

Pojava i intenzitet plamenjače (uzročnik *Peronospora manshurica*) na soji u 2007. godini

Tomislav DUVNJAK¹, Marija VRATARIĆ¹, Aleksandra SUDARIĆ¹, Anto MIJIĆ¹, Karolina VRANDEČIĆ²

¹Poljoprivredni institut Osijek, Južno predgrađe 17, 31000 Osijek, Hrvatska, (e-mail: tomislav.duvnjak@poljin.hr)

²Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg Sv. Trojstva 3, 31000 Osijek, Hrvatska

Sažetak

Plamenjača soje (uzročnik *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd. ex Gaum), jedna je od bolesti koja se najčešće javlja u proizvodnji ove ratarske kulture u svijetu. Pojava i intenzitet bolesti ovisi o vremenskim prilikama tijekom vegetacije, agresivnosti patogena, te osjetljivosti kultivara. Poznavanje dobrih izvora otpornosti, te poznavanje prirode otpornosti umnogome olakšavaju oplemenjivanje soje na otpornost soje prema ovom patogenu. Cilj ovoga rada bio je procijeniti pojavu i intenzitet plamenjače na sjemenu soje na različitim lokalitetima istočne Hrvatske tijekom 2007. godine, te odrediti razinu osjetljivosti testiranih kultivara soje na ovog patogena. Svi ispitivani kultivari soje pokazali su dobru otpornost na plamenjaču na svim testiranim lokalitetima.

Ključne riječi: soja, kultivar, plamenjača, osjetljivost, okolina

Downy Mildew (Casual Agent *Peronospora Manshurica*) Incidence and Intensity in Soybean in 2007

Abstract

Downy mildew of soybean (casual agent *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd. ex Gaum) is one of the most severe leaves diseases in production of this crop in the World. Occurrence and intensity of diseases depend on climatic conditions during vegetation, pathogen aggressiveness and cultivar susceptibility. Understanding a good resistance sources as well as the resistance nature significantly eases soybean breeding on resistance to this pathogen. The aim of this work was to estimate occurrence and intensity of downy mildew on seed of a few soybean cultivars created in frame of the Agricultural Institute Osijek soybean breeding program. All investigated soybean cultivars showed good resistance to downy mildew at all locations.

Key words: soybean, cultivar, downy mildew, susceptibility, environmnet

Uvod

Pojava i intenzitet bolesti značajno utječe na visinu uroda zrna i njegovu kakvoću te, ako je intenzitet bolesti iznimno velik, može ugroziti kompletnu proizvodnju i rezultirati snižavanjem količine i kvalitete zrna soje. Između više od 100 patogena koji napadaju soju (Sinclair i Hartman, 1999.), fitopatogena pseudogljiva *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd. ex Gaum uzrokuje plamenjaču, jednu od lisnih bolesti koja se najčešće javlja u proizvodnji ove ratarske kulture u svijetu (Dunleavy, 1987., Lim, 1989., Phillips, 1999., Yorinori, 2002., Diaz i sur., 2005.). Ova pseudogljiva je obligatni, uskospecijalizirani parazit, te osim soje ne napada druge biljne vrste. Napada listove (Slika 1.), raste i razvija se zajedno sa biljkom stvarajući micelij sa

haustorijama, prodire u mahune i prekriva zrno soje sa prevlakom oospora (Slika 2.).

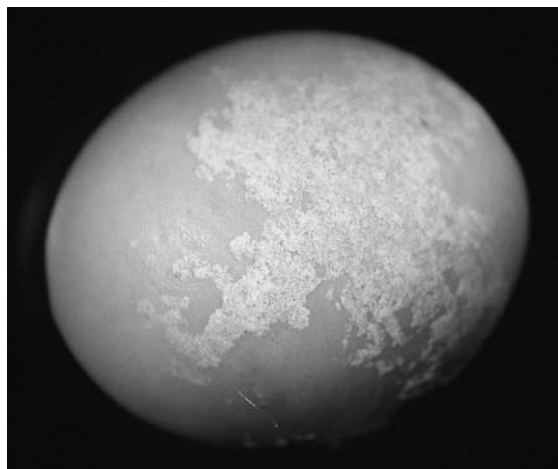
Zrno zaraženo ovom pseudogljivom često posjeduje smanjenu kakvoću, može biti manje i lakše nego normalno zdravo zrno te može proizvesti sistemski zaražene biljke (Phillips, 1999). Također, ovakove biljke mogu stvarati sporangiofore i postati sekundarni izvor inokuluma u polju. Zaraza mahuna ne mora biti praćena vanjskim simptomima. Unutrašnjost mahune i sjemena ovojnica mogu biti prekriveni sa bjeličastom masom micelija i oospora. Temperature od 20-22°C i visoka relativna vlaga zraka favoriziraju pojavu i razvoj plamenjače. Sporulacija se međutim ne odvija na temperaturama ispod 10°C te iznad 30°C. Temperature koje pogoduju sporulaciji kreću se između 10-25°C. Prethodna istraživanja ukazivala su na postojanje različitog nivoa otpornosti/tolerantnosti kod kultivara soje (Phillips, 1999., Duvnjak i sur., 2002., Muresanu i sur., 2003., Hamawaki i sur., 2007). Na osnovu različitih reakcija ove bolesti na različitim kultivarima istraživači su ustanovili postojanje velikog broja patotipova ovog patogena (Dunleavy, 1971., Lim i sur., 1984.). Poznavanje dobrih izvora otpornosti, te poznavanje prirode otpornosti umnogome olakšavaju oplemenjivanje soje na otpornost prema ovom patogenu. Kontinuirano pojavljivanje novih patotipova, međutim, uvjetuje kontinuiran rad oplemenjivača. Naime, otporne sorte s vremenom postaju osjetljive. Razvojem biomolekularnih tehnika u znanosti one nalaze praktičnu primjenu i u determinaciji (Lai i sur., 2004) ovog patogena kao i iznalaženju markera za otpornost soje na ovu bolest (Chowdhury i sur., 2002).

U širokoj proizvodnji u Republici Hrvatskoj plamenjača soje se, zajedno sa nekim drugim gljivičnim bolestima redovito javlja. Pojava i intenzitet bolesti ovisi o vremenskim prilikama tijekom vegetacije, agresivnosti patogena te osjetljivosti kultivara (Vratarić i sur., 2002., Duvnjak i sur., 2002). Broj pjega ovisi o starosti lista i osjetljivosti kultivara soje. Procjene šteta koju ova bolest uzrokuje u polju vrlo su različite i mogu se kretati od površina bez šteta do površina koje su pretrpjele značajne štete.

Cilj ovoga rada bio je procijeniti pojavu i intenzitet plamenjače u 2007. godini na nekoliko kultivara soje kreiranih u okviru oplemenjivačkog programa soje Odjela za oplemenjivanje i genetiku industrijskog bilja Poljoprivrednog instituta Osijek.



Slika 1. Lice i naličje ista sa simptomima



Slika 2. Zrno soje prekriveno oosporama

Materijal i metode

Istraživanje pojave i intenziteta plamenjače tijekom 2007. godine provedeno je na makropokusima sa četiri lokaliteta (Orahovica, Osijek, Županja, Karanac) i obuhvaćalo je 8 kultivara soje kreiranih u okviru oplemenjivačkog programa Odjela za genetiku i oplemenjivanje industrijskog bilja Poljoprivrednog instituta Osijek.

Prema dužini vegetacije, testirani kultivari pripadaju različitim grupama zriobe (GZ): vrlo rani (GZ 00) – Lucija i Korana, rani (GZ 0) – Vita, Julijana, Anica i srednje rani (GZ 0-I) – Zora, Ika i Podravka 95.

U cilju određivanja zaraze sjemena s patogenom *P. manshurica*, od svakog kultivara uzeto je 4x100 zrna te provjerena pojava inkrustacije na površini sjemena pod stereo lupom (Nikon SMZ 1000) u laboratoriju. Broj zaraženih zrna izražen je u postotku.

Rezultati i rasprava

Dobiveni rezultati pokazuju iznimno nisku pojavu infekcije sjemena soje s pseudogljivom *P. manshurica*. Kod kultivara Korana, koji je jedan od najnovijih kultivara Poljoprivrednog instituta Osijek, na uzorcima na sva četiri testirana lokaliteta uopće nisu zabilježena zaražena zrna. Svi ostali kultivari također su zabilježili nizak postotak zaraze sjemena (u prosjeku od 0.13-0.75) te niti kod jednog od njih niti na jednom lokalitetu zaraza ne prelazi 1% (Tablica 1.).

Tablica 1. Plamenjača soje (%) na zrnu na kultivarima u 2007. godini, Osijek

No.	Kultivar	GZ	Lokacija				Prosjek
			Orahovica	Osijek	Županja	Karanac	
1.	Lucija	00	0	0	0.5	0.5	0.25
2.	Korana	00	0	0	0	0	0.00
3.	Vita	0	0.5	1.5	0.5	0.5	0.75
4.	Julijana	0	0.5	1	0	0	0.38
5.	Anica	0	1	0.5	0.5	0.5	0.63
6.	Zora	0-1	0	0.5	0.5	0	0.25
7.	Ika	0-1	0	0	1	0	0.25
8.	Podravka 95	0-1	0	0	0.5	0	0.13
Prosjek			0.25	0.44	0.44	0.19	0.33

Tijekom vegetacije soje praćena je pojava bolesti u polju međutim, vizuelna ocjena bolesti nije prikazana u radu. Promatranje i praćenje pojave bolesti služilo je kao pokazatelj potrebe pregleda zdravstvenog stanja zrna. Iskustva u našim uvjetima pokazuju da pojava simptoma u vegetaciji ne utječe direktno i na visinu zaraze sjemena. Naime, okolinski uvjeti mogu značajno utjecati na razvoj bolesti te na taj način prekinuti rast i razvoj pseudogljive te ne dolazi do zaraze sjemena. Simptomi koji su se javili na listu, dakle mogu biti samo ostaci početka infekcije, a ne i dati uvid u trenutno zdravstveno stanje biljke. Osim toga, soja stvara značajno više lisne mase (a time i fotosintetske površine), tako da manja pojava simptoma ne umanjuje njezinu funkcionalnost i u konačnici količinu i kvalitet zrna.

Obzirom na prethodno publicirana istraživanja znanstvenika o povezanosti okolinskih uvjeta s pojavom bolesti, potrebno je ukratko komentirati vremenske prilike koje su vladale tijekom vegetacijskog perioda 2007. godine na testiranim lokalitetima. U odnosu na višegodišnji prosjek količine oborina (1970.-2000.), mjesec svibanj 2007. godine bio je na razini istog, dok je u lipnju 2007. godine zabilježeno značajno manje oborina od višegodišnjeg prosjeka. Istovremeno, prosječne mjesečne temperature zraka su i u svibnju i u lipnju bile više od višegodišnjeg prosjeka. U srpnju je također zabilježena niža količina oborina i viša prosječna mjesečna temperatura zraka od višegodišnjeg prosjeka. Pored ovih podataka, ne smijemo zanemariti niti raspored oborina i kretanje maksimalnih dnevnih temperatura po danima u razdoblju od početka cvatnje, pune cvatnje te do kraja cvatnje, kada je pojava plamenjače najizglednija. Treba naglasiti da su maksimalne dnevne temperature u navedenom razdoblju često prelazile temperature pri kojima gljiva prekida svoj razvoj te se usljed istih infekcija prekidala. Uvjeti koji favoriziraju plamenjaču su niže temperature i veća količina oborina (Vidić i sur., 1995., Yorinori, 1994.), što nije bio slučaj sa vremenskim prilikama koje su vladale tijekom vegetacije u 2007. godini. Simptomi bolesti u nekoliko navrata su se javljali na pojedinim kultivarima, ali je ciklus razvoja gljive prekidan iznimno visokim temperaturama koje su vladale u danima oko cvatnje soje. Nadalje, nikako ne treba zaboraviti ili zanemariti činjenicu da većina testiranih kultivara pripada ranijim grupama zriobe (kraća vegetacija) te da je i to jedan od razloga smanjenog postotka zaraze sjemena. Naime, kod kultivara kraće vegetacije kraće je i razdoblje koje pogoduje infekciji. Pored svega navedenog, jedna od najvažnijih činjenica zbog čega je zabilježena ovako niska pojava zaraze na sjemenu je i genetska osnova testiranih kultivara. Osim kultivara Podravka 95 i Ika (koji zauzimaju značajan udio sojom zasijanih površina u R. Hrvatskoj), svi kultivari pripadaju novije kreiranim kultivarima, što zbog ranije navedene činjenice o opadanju otpornosti genotipova tijekom vremena (Duvnjak, 2001), predstavlja važan podatak.

Korištenje otpornih, odnosno manje osjetljivih genotipova, kao i izbor i uzgoj otpornih kultivara je najefikasniji i za okolinu najprihvatljiviji način suzbijanja bolesti (Arabi i Jahwar, 2004). Ovaj način borbe protiv bolesti ujedno je i ekonomski i ekološki profitabilan (Tyryshkin i sur., 2006). Kako bi preživjela, *P. manshurica* kao obligatni parazit potrebno je da se mijenja i prilagođava (u ovom slučaju stvara rase) novonastalim promjenama sojinog genotipa s većom otpornošću na patogena. Stoga je rad na stvaranju

otpornih kultivara neprekidan posao i stalno nadmetanje između oplemenjivača i patogena (Komaromi i sur., 2006).

Kontinuiran i planski oplemenjivački rad Poljoprivrednog instituta Osijek, koji je u značajnoj mjeri usmjeren stvaranju kultivara otpornih na važnije bolesti soje koje se javljaju u našim agroekološkim uvjetima te dugogodišnji rad i selekcija otpornijih genotipova, u ovim rezultatima dala je svoju praktičnu potvrdu.

Zaključci

U proizvodnji soje plamenjača je bolest koja se redovito javlja tijekom vegetacije, ali njezin intenzitet ovisi o vremenskim prilikama i osjetljivosti uzgajanih kultivara. Stoga je u oplemenjivačkom radu potrebno usmjeriti posebnu pozornost na stvaranje i odabir kultivara sa smanjenom osjetljivošću na ovu bolest. Kultivari soje Poljoprivrednog instituta Osijek pokazali su dobru otpornost na plamenjaču tijekom 2007. godine na svim testiranim lokalitetima. Novije priznati kultivari, koji se postepeno uvode u proizvodnju, zabilježili su iznimno niske vrijednosti postotka zaraze. Kultivari Podravka 95 i Ika koji zauzimaju značajne površine u širokoj proizvodnji, još uvijek posjeduju dobru otpornost na plamenjaču, što pored ostalih njihovih dobrih svojstava ukazuje i na dobru genetsku osnovu i po pitanju otpornosti na ovu bolest.

Literatura

- Arabi M.I.E., Jawhar M. (2004). Repeatability of barley seedling reaction to Spot Bloch and Common Root Rot, *Cereal Research Communications* 32(2):249-253.
- Chowdhury A.K., Srinives P., Saksoong P., Tongpamnak P. (2002). RAPD markers linked to resistance to downy mildew disease in soybean. *Euphytica*, 128(1):55-60.
- Diaz C.G., Ploper L.D., Galvez M.R., Gonzalez V., Zamorano M.A., Jaldo M.A., Lopez C., Ramallo J.C. (2005). Effect of late season diseases on the growth of different soybean genotypes in relation to planting date. *AgriScientia*, 22(1-2):1-7.
- Dunleavy J.M. (1987). Yield reduction in soybeans caused by downy mildew. *Plant Disease*, 71, No. 12:1112-1114.
- Duvnjak T. (2001.). Tolerantnost nekih domaćih kultivara soje (*Glycine max* (L.) Merrill) na važnije gljivične bolesti. Magistarski rad. Poljoprivredni institut Osijek.
- Duvnjak T., Vrataric M., Sudaric A., Cosic J. (2002). Occurrence and intensity of more important fungal diseases on soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivars. Proc. 6th Conf. EFPP 2002, Prague, *Plant Protection Science*, 38:590-592.
- Hamawaki O.T., Polizel A.C., Juliatti A.C., Hamawaki R.L., Brunetta P. (2007). UFUS-Imperial: new soybean cultivar for the state of Mato Grosso, Brazil. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 42(1):137-139.
- Komaromi J., Vida G., Puskas K., Szunics L., Veisz O. (2006). Identification of wheat genotypes with adult plant resistance to Powdery Mildew - *Cereal Research Communications* 34(2-3):1051-1058.
- Lai PeiShan., Lien TaJen., Chen RueyShyang., Tsay JwuGuh. (2004). The occurrence of downy mildew of vegetable soybean and its detection by PCR. *Plant Protection Bulletin Taipei*, 46(2):155-162.
- Lim S.M. (1989). Inheritance of resistance to *Peronospora manshurica* races 2 and 33 in soybean. *Phytopathology*, 79(8):877-879.
- Muresanu E., Samartinean A., Legman V., Trifu I. (2003). Onyx-early soybean cultivar with superior qualitative traits. *Probleme de Genetica Teoretica si Aplicata*, 35(1-2):1-10.
- Phillips D.V. (1999). Downy mildew. In *Compendium of Soybean Diseases*, (eds. G.L. Hartman J.B. Sinclair and J.C. Rupe), Fourth edition, pp. 18-19, The APS, St. Paul, Minn., USA.
- Sinclair J.B. and Hartman G.L. (1999). In *Compendium of Soybean Diseases*, (eds. G.L. Hartman, J.B. Sinclair and J.C. Rupe), Fourth edition, pp. 3-4, The APS, St. Paul, Minn., USA.
- Tyryshkin L.G., Kolesova M.A., Chikida N.N., Ibragimova M.H. (2006). Juvenile resistance to diseases in *Aegilops tauschii* Coss. samples - *Cereal Research Communications* 34(2-3):1067-1072.
- Vidić M., Jasnić S., Jocković Đ., Hrustić M. (1995). Uticaj roka setve soje na pojavu sistemično zaraženih biljaka sa *Peronospora manshurica*. *Zaštita bilja*, 46(1)211:43-50.

- Vrataric M., Sudaric A., Jurkovic D., Culek M., Duvnjak, T. (2002). Djelotvornost primjenjenih fungicida na sjemenu i folijarno u suzbijanju glavnih bolesti soje. *Sjemenarstvo*, 19(1-2):33-48.
- Yorinori J.T. (1994). Fungal Diseases. In: *Tropical Soybean, Improvement and Production*, FAO, 37-60.
- Yorinori J.T. (2002). Actual situation in potential diseases in South Cone. *Documentos Embrapa Soja* (180):171-186.

sa2008_0307