

MYCOSPHAERELLA GRAMINICOLA U ISTOČNOJ HRVATSKOJ

Zorana Bijelić, Jasenka Ćosić, Karolina Vrandečić, Draženka Jurković

Izvorni znanstveni članak
Original scientific paper

SAŽETAK

Istraživanje je provedeno tijekom 2011. i 2012. godine na pet lokacija istočnoga dijela Republike Hrvatske. Ispitivana je pojava smeđe pjegavosti lista, čiji je uzročnik *Mycosphaerella graminicola*. Prvi simptomi infekcije tijekom 2011. godine uočeni su početkom travnja, a tijekom 2012. već početkom ožujka na svim lokacijama. Nakon statističke obrade rezultata vidljivo je da postoje statistički značajne razlike u broju pjega po listu i broju piknida po pjegi između lokacija u obje godine istraživanja.

Ključne riječi: *Mycosphaerella graminicola*, broj pjega po listu, broj piknida po pjegi

UVOD

Danas je poznato više od 2000 vrsta gljiva koje pripadaju rodu *Septoria*, a među najznačajnije ubrajaju se vrste koje zaražavaju pšenicu: *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt. (anamorf *Septoria tritici* Desmaz), uzročnik pjegavosti lista pšenice, i *Phaeosphaeria nodorum* (E. Müll.) Hedjar. (anamorf *Septoria nodorum* (Berk.) Berk.) (Scharen, 1999., Popović, 2000.), uzročnik smeđe pjegavosti pljevica.

Septorioze uzrokuju velike gubitke u proizvodnji pšenice, koji se mogu kretati između 31-53% (Eyal, 1981.; Babadoost i Herbert, 1984.; Polley i Thomas, 1991.). Točnih podataka o raširenosti pojedinih *Septoria* spp. za Hrvatsku nema. Razlog tomu je, vjerojatno, što se obje gljive javljaju istovremeno na istoj biljci pa i listu. S obzirom na to da uzrokuju vrlo slične simptome, pogrešne makroskopske determinacije, bez laboratorijskih analiza, moguće su.

Pjegavost lista pšenice mogu izazvati obje vrste, ali je, prema našim višegodišnjim preliminarnim istraživanjima, u Hrvatskoj puno značajnija *M. graminicola*. *Septoria* vrste smanjuju asimilacijsku površinu, utječu na razvoj mladoga lišća, a posredno utječu i na smanjenje mase 1000 zrna (Van Ginkel i sur., 1999.). Bolest je prisutna u svim uzgojnim područjima te kulture, a prvi se simptomi mogu javiti već kod vrlo mladih biljaka, jednako kod ozimih i jarih usjeva.

Cilj našega rada bio je utvrditi pojavu *M. graminicola* na području istočne Hrvatske te utjecaj godine/lokacije na pojavu bolesti.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje intenziteta pojave *M. graminicola* provedeno je tijekom 2011. i 2012. godine na pet lokacija (Baranjsko Petrovo Selo, Darda, Vukovar, Vinkovci, Županja) istočne Hrvatske. U 2011. godini uzorci listova pšenice uzeti su 05. i 30. travnja te 08. lipnja, a tijekom 2012. godine 13. ožujka, 04. travnja, 09. svibnja i 15. lipnja. Uzorci lišća prikupljeni su odmah nakon razvoja karakterističnih simptoma. Sa svake lokaciju prikupljeno je po 20 listova, stavljani su u papirnate vrećice i čuvani u hladnjaku na 4°C do pregleda u laboratoriju. Prikupljeni uzorci, dan nakon sakupljanja, pregledani su makroskopski i pod stereomikroskopom Olympus SZX. Na svakome je listu izbrojen broj pjega, kao i broj piknida po pjegama. Pripremljeni su nativni preparati konidija, (mikroskop Olympus BX 41), kako bismo utvrdili o kojoj se *Septoria* vrsti radi. U obradu podataka, nakon determinacije vrsta, uzeti su samo listovi s *M. graminicola*.

Da bismo potvrdili determinaciju, gljiva je izolirana na PDA podlozi nacjepljivanjem konidija iz piknida formiranih na lišću. Determinacija do vrste obavljena je na temelju morfoloških i biometrijskih karakteristika.

Statistička analiza podataka (ANOVA, LSD test) obavljena je uporabom programa Statistica for Windows.

S obzirom na to da vremenski uvjeti u vegetaciji utječu na pojavu, razvoj i intenzitet napada *M. graminicola*, u Tablicama 1. i 2. prikazane su količine oborina i srednje mjesečne temperature u 2011. i 2012. godini.

Zorana Bijelić, mag.ing.agr., prof.dr.sc. Jasenka Ćosić (jasenka.cosic@pfos.hr), prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, prof.dr.sc. Draženka Jurković – Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d, 31000 Osijek

Tablica 1. Količine oborina (mm) u 2011. i 2012. godini*Table 1. Total amount of precipitation (mm) for 2011 and 2012*

		Beli Manastir	Bilje	Vukovar	Županja	Vinkovci
Siječanj /	2011.	19,8	18,5	24,6	46,1	29,8
January	2012.	30,3	38,3	28,3	39,7	31,2
Veljača	2011.	20,1	20,2	31,4	37,6	25,8
February	2012.	63,5	62,8	42,8	61,6	37,8
Ožujak /	2011.	26,1	25,1	24,0	27,8	27,9
March	2012.	2,5	3,8	3,8	5,2	0,8
Travanj /	2011.	8,0	7,1	16,5	18,9	21,2
April	2012.	35,1	39,6	83,6	92,8	83,9
Svibanj /	2011.	34,2	27,7	49,8	50,4	46,4
May	2012.	78,3	68,2	56,9	90,4	74,0
Lipanj /	2011.	35,5	36,6	64,3	29,5	39,5
June	2012.	36,7	58,1	34,5	74,0	65,6

Tablica 2. Srednje mjesečne temperature (°C) u 2011. i 2012. godini*Table 2. Average monthly temperature (°C) for 2011 and 2012*

		Beli Manastir	Bilje	Vukovar	Županja	Vinkovci
Siječanj /	2011.	2,1	2	2,5	2,4	2,0
January	2012.	1,1	0,9	1,1	0,9	0,6
Veljača	2011.	-4,1	-4,0	-3,4	-3,1	-3,9
February	2012.	0,4	0,4	0,8	0,8	0,4
Ožujak /	2011.	8,2	8,9	9,4	9,5	8,8
March	2012.	6,0	6,4	6,8	7,2	6,6
Travanj /	2011.	12,6	12,7	13,2	13,2	12,7
April	2012.	13,0	13,8	13,9	14,2	13,6
Svibanj /	2011.	16,9	17,3	17,3	17,2	16,8
May	2012.	21,2	17,0	17,0	16,8	16,6
Lipanj /	2011.	22,5	21,5	22,9	23,1	22,9
June	2012.	21,2	21,5	21,3	21,6	21,1

REZULTATI I RASPRAVA

Prvi simptomi infekcije na svim lokacijama u 2011. godini uočeni su početkom travnja, a tijekom 2012. već početkom ožujka. Značajno kasnija pojava prvih simptoma bolesti u 2011. godini posljedica je hladne veljače, sa srednjom mjesečnom temperaturom ispod $-3,0^{\circ}\text{C}$ na svim lokacijama.

U početku razvoja bolesti na zaraženim listovima nađen je mali broj pjega, ali s većim brojem piknida po pjegi. Tijekom vegetacije i s povećanjem lisne površine, broj se pjega povećava, one se spajaju u veće nekrotične lezije, zbog čega se lišće suši.

U 2011. godini utvrđene su statistički značajne razlike između pojedinih lokacija u broju pjega po listu (Tablica 3.) i broju piknida po pjegi (Tablica 4.).

Najveći prosječni broj pjega po listu u uzorcima uzetim početkom mjeseca travnja utvrđen je na loka-

ciji Županja (2,45), a najmanji na lokaciji Darda (1,46). Prosječan broj pjega po listu iz Županje bio je statistički značajno veći u odnosu na broj pjega s uzorka iz Darde. Između ostalih lokacija nije bilo statistički opravdanih razlika.

U drugome roku (30. travnja) prosječan broj pjega po listu kretao se između 1,70 (Darda) i 3,80 (Vukovar).

Razlike između lokacija Darda i Vukovar u odnosu na broj pjega po listu bile su statistički vrlo značajne.

U trećem roku uzimanja uzoraka prosječan broj pjega po listu kretao se između 1,65 (Darda) i 15,65 (Županja). Statistički opravdane razlike nisu utvrđene samo između uzoraka podrijetlom iz Baranjskoga Petrovoga Sela i Vinkovaca te Vukovara i Vinkovaca.

Tablica 3. Broj pjega po listu 2011. godine

Table 3. Number of spots per leaf in 2011

Lokacija / Location	1. rok uzimanja uzoraka / 1 st sampling date	2. rok uzimanja uzoraka / 2 nd sampling date	3. rok uzimanja uzoraka / 3 rd sampling date
B.P.Selo	1,45	1,95	2,95
Darda	1,46	1,70	1,65
Vukovar	1,95	3,80	5,90
Vinkovci	2,05	1,95	5,20
Županja	2,45	1,75	15,65
LSD 0,05	0,85	0,82	1,68
LSD 0,01	1,17	1,14	2,33

Najveći broj piknida u prvome roku bio je na listovima s lokacije Baranjsko Petrovo Selo (61,55), a najmanji na lokaciji Županja (26,65) (Tablica 4.). U drugome roku prosječan broj piknida kretao se između 22,70 (Vinkovci) i 51,45 (Vukovar), a u trećem roku između 16,30 (Baranjsko Petrovo Selo) i 36,60 (Vukovar). Opadanje broja piknida po pjegama u kasnijim pregledima može se objasniti manje povoljnim uvjetima za njihovo formiranje. Osim toga, istraživanja Bannon i Cooke (1988.) pokazala su da je sposobnost sporulacije slabija na novoformira-

nome lišću nego na starijem, a zaraza lista zastavičara u pozitivnoj je korelaciji s kišovitim vremenom u vrijeme izduživanja vlati (stadij 30-36 Zadoks i sur., 1974.).

Zaraženi listovi bliže tlu uglavnom su se osušili, što se najbolje vidjelo na mladim biljčicama prije busanja, a i kasnije tijekom vegetacije, ovisno o jačini infekcije. Broj pjega i piknida, kao i propadanje listova zbog infekcije, mogu ukazati na manju ili veću tolerantnost sorata prema tome parazitu.

Tablica 4. Broj piknida po pjegi 2011. godine

Table 4. Number of pycnidia per spot in 2011

Lokacija / Location	1. rok uzimanja uzoraka / 1 st sampling date	2. rok uzimanja uzoraka / 2 nd sampling date	3. rok uzimanja uzoraka / 3 rd sampling date
B.P.Selo	61,55	42,25	16,30
Darda	55,10	26,95	26,25
Vukovar	56,75	51,45	36,60
Vinkovci	34,90	22,70	32,85
Županja	26,65	23,05	23,05
LSD 0,05	22,28	13,19	9,68
LSD 0,01	30,82	18,25	13,39

U 2012. godine pjegavost lista pšenice javila se značajno ranije, početkom ožujka. Prosječan broj pjega u prvom uzorkovanju kretao se između 1,15 (Vinkovci) i 2,65 (Županja), u drugome roku između 1,60 (Vukovar) i 2,60 (Županja), u trećem roku između 1,80 (Baranjsko Petrovo Selo) i 6,25 (Vukovar), a u četvrtome roku između

7,30 (Darda) i 22,10 (Vukovar) (Tablica 5.). Značajno manji broj pjega po listu u lipnju 2011. godine, u odnosu na lipanj 2012., posljedica je izrazito sušnoga travnja te značajno manje količine oborina u svibnju 2011. godine, što je negativno utjecalo na razvoj bolesti.

Tablica 5. Broj pjega po listu 2012. godine

Table 5. Number of spots per leaf in 2012

Lokacija / Location	1. rok uzimanja uzoraka / 1 st sampling date	2. rok uzimanja uzoraka / 2 nd sampling date	3. rok uzimanja uzoraka / 3 rd sampling date	4. rok uzimanja uzoraka / 4 th sampling date
B.P.Selo	1,90	1,70	1,80	12,35
Darda	1,55	1,70	5,00	7,30
Vukovar	2,40	1,60	6,25	22,10
Vinkovci	1,15	1,90	2,70	20,75
Županja	2,65	2,60	2,50	16,95
LSD 0,05	0,60	0,76	1,33	8,37
LSD 0,01	0,83	1,05	1,87	11,58

Broj piknida na pjegama varirao je i po lokacijama i po vremenu kada su obavljene pregledi i njihovo brojanje. U pravilu, njihov se broj smanjivao protekom vremena, kako je bilo i u 2011. godini. Najveći prosječni broj piknida utvrđen je 13. ožujka na lokacijama Županja (50,30) i Vinkovci (46,10). Međutim, na lokaciji Baranjsko Petrovo Selo u zadnjem pregledu, koji je obavljen 15.

lipnja, broj piknida bio je značajno veći u odnosu na prethodnu godinu i to za 44,59%.

Statistički opravdane razlike, s obzirom na broj pjega (Tablica 5.) i broj piknida po pjegi (Tablica 6.), utvrđene su između pojedinih lokacija, kako je prikazano u Tablicama 5. i 6.

Tablica 6. Broj piknida po pjegi 2012. godine

Table 6. Number of pycnidia per spot in 2012

Lokacija / Location	1. rok uzimanja uzoraka / 1 st sampling date	2. rok uzimanja uzoraka / 2 nd sampling date	3. rok uzimanja uzoraka / 3 rd sampling date	4. rok uzimanja uzoraka / 4 th sampling date
B.P.Selo	32,70	44,10	27,10	36,55
Darda	42,35	32,55	37,20	26,50
Vukovar	32,15	30,10	51,90	32,25
Vinkovci	46,10	36,35	40,15	29,50
Županja	50,30	37,55	43,70	30,40
LSD 0,05	8,12	18,35	15,84	8,9
LSD 0,01	11,24	25,37	21,91	12,32

ZAKLJUČAK

Prvi simptomi infekcije u 2012. godini utvrđeni su početkom ožujka, a u 2011. tek početkom travnja, što je posljedica hladne veljače, sa srednjom mjesečnom temperaturom ispod -3,0°C na svim lokacijama. U početku razvoja bolesti na zaraženim je listovima utvrđen mali broj pjega, ali s većim brojem piknida po pjegi. Povećanjem lisne površine, broj se pjega povećava te se one spajaju u veće nekrotične lezije, što dovodi do sušenja lišća. Broj piknida na pjegama varirao je, kako po lokacijama, tako i vremenu kada su obavljene pregledi.

LITERATURA

1. Babadoost, M., Herbert, T.T. (1984): Factors affecting infection of wheat seedlings by *Septoria nodorum*. *Phytopathology* 74: 592-595.
2. Bannon, F.J., Cooke, B.M. (1998): Studies of dispersal of *Septoria tritici* pycnidiospores in wheat-clover intercrops. *Plant Pathology* 47: 49-56.

3. Eyal, Z. (1981): Integrated control of *Septoria* diseases of wheat. *Plant diseases* 65: 763-768.
4. Van Ginkel, M., McNab, A., Krupinsky, J. (1999): *Septoria and Stagonospora Diseases of cereals: A Compilation of Global Research*. Mexico, D.F.: CIMMYT.
5. Polley, R.W., Thomas, M.R. (1991): Surveys of disease of wheat in England and Wales, 1976-1988. *Annals of Applied Biology* 119: 1-20.
6. Popović, R. (2000): Mikopopulacija sjemena pšenice i njen utjecaj na energiju klijanja i klijanje. *Poljoprivreda* 6(2): 71.
7. Scharen, A.L. (1999): Biology of the *Septoria/Stagonospora* pathogens – An overview. U knjizi Van Ginkel i sur. „A Compilation of Global Research: *Septoria and Stagonospora Diseases of Cereals*”, 19-22.
8. Zadoks, J.C., Chang, T.T., Konzak, C.F. (1974): A Decimal Code for the Growth Stages of Cereals. *Weed Research* 14: 415-421.

MYCOSPHAERELLA GRAMINICOLA IN EASTERN CROATIA

SUMMARY

A research was conducted during 2011 and 2012 on five locations of Eastern Croatia in order to investigate the occurrence of *Septoria* leaf blight of wheat caused by *Mycosphaerella graminicola*. The first symptoms of the infection during 2011 were determined at the beginning of April, and during 2012 in early March. After statistical analysis has been conducted results showed that there were statistically significant differences in the number of spots on the leaf and number of pycnidia on the spots between locations in both years of the investigation.

Key-words: *Mycosphaerella graminicola*, number of spots per leaf, number of pycnidia per spot

(Primljeno 25. veljače 2013.; prihvaćeno 24. travnja 2013. - Received on 25 February 2013; accepted on 24 April 2013)