

Prvi nalaz zvjezdaste pjegavosti (*Diplocarpon mali*) na jabuci u Hrvatskoj

First report of Marssonina leaf blotch (*Diplocarpon mali*)
on apple in Croatia

D. Ivić, Zdravka Sever, Ž. Tomić

SAŽETAK

U Hrvatskoj je tijekom 2015. godine istraživana eventualna prisutnost fitopatogene gljive *Diplocarpon mali*, uzročnika zvjezdaste pjegavosti jabuke. Od kolovoza do studenog provedena su 23 vizualna pregleda jabuke u intenzivnim i ekstenzivnim nasadima, okućnicama i na javnim površinama u deset županija. Sakupljeno je 50 uzoraka listova jabuke koji su laboratorijski analizirani. Gljiva *D. mali* utvrđena je u 21 uzorku. Zvjezdasta pjegavost utvrđena je u uzorcima sakupljenima u Zagrebačkoj, Sisačko – moslavačkoj, Varaždinskoj i Međimurskoj županiji te u Gradu Zagrebu. Na svim lokacijama gdje je bolest nađena uočeno je žućenje zaraženih listova i rana defolijacija. Zvjezdasta pjegavost jabuke po prvi je puta utvrđena u Republici Hrvatskoj.

Ključne riječi: *Malus domestica*, *Diplocarpon mali*, zvjezdasta pjegavost

ABSTRACT

The possible presence of Marssonina leaf blotch of apple, caused by the fungus *Diplocarpon mali*, was investigated in Croatia during 2015. Twenty-three visual inspections of apple trees in intensive and extensive orchards, gardens and public areas were conducted from August to November in ten counties. Fifty samples of apple leaves were collected and analysed in laboratory. *D. mali* was identified in 21 samples. Marssonina leaf blotch was found in samples collected in Zagreb County, Sisak – Moslavina County, Varaždin County, Međimurje County and in the City of Zagreb. Yellowing of leaves and premature leaf drop were observed at locations where Marssonina leaf blotch was determined. This is the first report of Marssonina leaf blotch of apple in Croatia.

Key words: *Malus domestica*, *Diplocarpon mali*, Marssonina leaf blotch

UVOD

Parazitska gljiva *Diplocarpon mali* Y. Harada & Sawamura (anamorf *Marssonina coronaria* (Ellis & Davis) Davis) uzročnik je zvjezdaste pjegavosti jabuke. Bolest je raširena u Japanu, Kini, Indiji i Južnoj Koreji, gdje se smatra jednom od najvažnijih bolesti jabuke (Lee i sur., 2011; Sharma i sur., 2004; Takahashi i Sawamura, 1990.). U Europi je prvi puta utvrđena 2001. godine u Italiji (Tamiatti i Matta, 2003.). Od 2010. godine, zvjezdasta pjegavost zabilježena je u nasadima jabuke u Njemačkoj (Hinrich-Berger, 2011.), Švicarskoj (Naef i sur., 2013.) i Austriji (Persen i sur., 2012.). Bolest je izazvala pozornost nakon što je počela uzrokovati defolijaciju i štete u nasadima jabuke u ekološkom uzgoju (Lindner, 2012; Hinrich-Berger, 2011.).

Tijekom 2015. godine u Hrvatskoj se provodio program posebnog nadzora nad nekoliko štetnika i uzročnika bolesti koji nemaju karantenski status, no potencijalno predstavljaju nove rizike u poljoprivredi i šumarstvu. Za nadzor su odabrani štetnici i patogeni koji su uvršteni u "A2" listu ili u "Alert" listu Europske i mediteranske organizacije za zaštitu bilja (EPPO). Riječ je o biljnim parazitima ili štetnicima koji su ograničeno rašireni na području Europe, otkriveni su tek nedavno, porijeklom su iz drugih krajeva svijeta ili se o njihovoj potencijalnoj štetnosti malo zna. Između ostalih, posebnim nadzorom bila je obuhvaćena parazitska gljiva *D. mali*, uzročnik zvjezdaste pjegavosti jabuke. Posebnim nadzorom nastojalo se utvrditi je li zvjezdasta pjegavost jabuke prisutna u Hrvatskoj te u kojim je područjima eventualno raširena.

MATERIJALI I METODE

Prisutnost zvjezdaste pjegavosti na području Hrvatske praćena je vizualnim pregledima stabala jabuke u intenzivnim i ekstenzivnim nasadima, okućnicama, vrtovima i javnim površinama. Pregledi su provedeni od sredine kolovoza do kraja studenog na 23 lokacije u Zagrebačkoj, Sisačko – moslavačkoj, Bjelovarsko – bilogorskoj, Osječko – baranjskoj, Međimurskoj, Varaždinskoj, Istarskoj, Ličko – senjskoj, Splitsko – dalmatinskoj i Dubrovačko – neretvanskoj županiji te u Gradu Zagrebu (Tablica 1.). Pri vizualnim pregledima praćena je eventualna pojava simptoma koji bi upućivali na zvjezdastu pjegavost na listovima jabuke. Listovi sa simptomima koji su upućivali na mogućnost zvjezdaste pjegavosti sakupljeni su i laboratorijski analizirani. Ukupno je sakupljeno i analizirano 50 uzoraka listova.

Tablica 1. Razdoblje i mjesto vizualnih pregleda, broj sakupljenih uzoraka i rezultati laboratorijskih analiza u sklopu programa nadzora zvjezdaste pjegavosti jabuke (*Diplocarpon mali* = *Marssonina coronaria*) u 2015. godini.

Table 1. Periods and locations of visual inspections, the number of collected samples and the results of laboratory analyses within the survey programme on Marssonina blotch of apple (*Diplocarpon mali* = *Marssonina coronaria*) in 2015.

Datum pregleda Date of inspection	Županija County	Lokacija Location	Objekt pregleda Object of inspection	Broj uzoraka Number of samples	Broj pozitivnih uzoraka ¹ Number of positive samples ¹
16.09.2015.	ZG	Gudci	---	1	1
16.09.2015.	ZG	Vukomeričke Gorice	Okućnice	7	7
24.09.2015.	SM	Kutina	Okućnice	1	1
24.09.2015.	BB	Hercegovac	Voćnjaci	1	-
25.09.2015.	OB	Osijek	Okućnice	1	-
25.09.2015.	OB	Brijest	Okućnice	1	-
25.09.2015.	OB	Kneževi Vinogradi	Okućnice	2	-
01.10.2015.	ME	Mala Subotica	Okućnice	1	1
01.10.2015.	ME	Nedelišće	Okućnice	1	1
01.10.2015.	VŽ	Varaždin	Okućnice	1	1
02.10.2015.	GZ	Zagreb	Okućnice	4	4
07.10.2015.	IS	Buzet	Okućnice	1	-
08.10.2015.	SD	Vrgorac	Voćnjaci	5	-
02.11.2015.	LS	Križpolje	Okućnice	2	-
02.11.2015.	LS	Brinje	Okućnice	1	-
02.11.2015.	LS	Gospić	Okućnice	3	-
02.11.2015.	LS	Korenica	Okućnice	3	-
03.11.2015.	DN	Čibača	Okućnice	1	-
04.11.2015.	DN	Metković	Voćnjaci	3	-
09.11.2015.	SD	Kaštela	Okućnice	5	-
27.11.2015.	GZ	Zagreb	Javne površine	5	5
		23 pregleda 23 inspections		50 uzoraka 50 samples	21 pozitivan uzorak 21 positive sample

¹ – „pozitivan uzorak“: uzorak u kojem je utvrđena gljiva *D. mali*.

¹ – “positive sample”: sample in which *D. mali* was determined.

Sakupljeni listovi pregledavani su pod stereomikroskopom i na njima su traženi acervuli karakteristični za *D. mali* (Lee i sur., 2011; Harada i sur., 1974.). U slučajevima kada su utvrđeni acervuli, konidije u acervulima mikroskopski su pregledane, pri čemu je analizirana njihova morfologija. Morfologija konidija uspoređena je s opisom konidija vrste *D. mali* (Lee i sur., 2011; Harada i sur., 1974.). Ukoliko su konidije odgovarale opisu vrste *D. mali*, izmjerene su njihove dimenzije. Sa svakog zaraženog lista izmjerene su dužina i širina 50 konidija iz nasumično odabranih acervula, nakon čega su dimenzije uspoređene s opisima konidija *D. mali*. Nalaz tipičnih simptoma zvjezdaste pjegavosti, nalaz acervula na simptomatičnom tkivu listova i nalaz konidija morfologije koja odgovara opisu vrste *D. mali* smatrao se pozitivnim nalazom i potvrdom prisutnosti gljive *D. mali* u uzorku.

U svrhu dodatne potvrde prisutnosti gljive *D. mali*, iz uzoraka sakupljenih 16. rujna 2015. u Vukomeričkim Goricama, konidije iz dva acervula inokulirane su u čistu kulturu na krumpir – dekstrozni agar (KDA). Izolati su inkubirani mjesec dana u tami pri 22 °C, pri čemu je praćen njihov porast i izgled kolonije te uspoređen s opisom kolonija *D. mali* na KDA (Lee i sur., 2011.).

REZULTATI I RASPRAVA

Tipični simptomi zvjezdaste pjegavosti utvrđeni su na mjestima pregleda u Gudcima, Vukomeričkim Goricama, Kutini, Maloj Subotici, Nedelišću, Varaždinu i Zagrebu. Laboratorijskim analizama sakupljenih listova na svim spomenutim lokacijama utvrđena je gljiva *D. mali* (Tablica 1.). Na lokacijama pregledanima tijekom rujna (Gudci, Vukomeričke Gorice i Kutina) uočeni su žuti listovi u krošnji stabala i zeleni listovi s karakterističnim pjegama. Žuti zaraženi listovi otpadali su na lagani dodir, a ispod stabala bio je vidljiv velik broj ranije otpalih listova. Na lokacijama pregledanima tijekom listopada i studenog (Mala Subotica, Varaždin i Zagreb) krošnje stabala bile su rijetke do vrlo rijetke, masa otpalih listova bila je jasno vidljiva ispod krošnje, a na preostalim listovima na stablu bili su uočljivi simptomi zvjezdaste pjegavosti. Na plodovima nisu uočeni simptomi koji bi se mogli pripisati zarazi gljivom *D. mali*.

Na pjegama na uzorcima listova sakupljenima u Gudcima, Vukomeričkim Goricama, Kutini, Maloj Subotici, Nedelišću, Varaždinu i Zagrebu zabilježeno je mnoštvo acervula iz kojih su izlazile konidije u bjeličastoj masi. Konidije u acervulima bile su dvostanične, bezbojne, oblika ampule, sužene u sredini (Slika 1.), tipične za rod *Marssonina*. Prosječne dimenzije konidija iznosile su



Slika 1. Simptomi zvjezdaste pjegavosti na listu jabuke.

Picture 1. Symptoms of Marssonina blotch on apple leaf.

5,34 – 10,85 x 15,93 – 23,5 μm . Kulture dvaju izolata na KDA bile su tamno-smeđe boje, naborane površine i vrlo sporog rasta, prosječno 6,7 mm u mjesec dana inkubacije.

Na temelju morfoloških obilježja acervula i konidija, u 21 sakupljenom uzorku identificirana je gljiva *D. mali*, što predstavlja prvi nalaz tog patogena u Republici Hrvatskoj.

Zvjezdasta pjegavost smatra se jednom od najvažnijih bolesti jabuke u Kini, Koreji, Japanu, Indiji i još nekim zemljama južne i istočne Azije (Lee i sur., 2011.). U tim područjima zabilježene su godine u kojima su nasadi jabuke ostali bez lišća prije berbe (Lee i sur., 2011; Sharma i sur., 2004.). Rana defolijacija dovodi do gubitaka u sljedećoj vegetacijskoj sezoni i produktivnost nasada može se drastično smanjiti (Sharma i sur.,



Slika 2. Konidije *Marssonina coronaria*.

Picture 2. *Marssonina coronaria* conidia.

2009.). Zaraza lišća negativno utječe na veličinu, boju i kakvoću plodova (Sharma i sur., 2009; Takahashi i Sawamura, 1990.). Primjena fungicida u svrhu suzbijanja zvjezdaste pjegavosti uobičajena je u područjima gdje je ta bolest problematična.

U Europi i Sjevernoj Americi dosad nisu zabilježene epidemije zvjezdaste pjegavosti u intenzivnim nasadima jabuke. Između ostalog, smatra se da fungicidi koji se učestalo primjenjuju protiv krastavosti (*Venturia inaequalis*) u sklopu konvencionalne ili integrirane proizvodnje imaju popratni učinak na zvjezdastu pjegavost u područjima gdje je ta bolest prisutna. Međutim, od prvog nalaza u Europi 2003. godine do danas zabilježeni su slučajevi epidemijske pojave zvjezdaste pjegavosti u nasadima jabuke koji su u sustavu ekološke ili organske proizvodnje, pri čemu su se kultivari jabuke otporni na krastavost pokazali osjetljivima na zvjezdastu pjegavost (Naef i sur., 2013; Lindner, 2012; Hinrichs-Berger, 2011.).

U Hrvatskoj zvjezdasta pjegavost nije utvrđena u intenzivnim voćnjacima gdje se provode konvencionalne ili integrirane mjere zaštite. U sklopu posebnog nadzora u 2015. godini, zvjezda pojedinačnim stablima na javnim zelenim površinama. Takva stabla se ne tretiraju fungicidima ili se tretiraju relativno malo, što je vjerojatno glavni razlog što se na njima bolest razvija. Moguće je

pretpostaviti da zvjezdasta pjegavost trenutno ne predstavlja rizik za konvencionalnu ili integriranu proizvodnju jabuke u Hrvatskoj. Značenje bolesti može biti veće za ekološku proizvodnju jabuke, naročito ako se u obzir uzmu iskustva iz drugih europskih zemalja u kojim se zvjezdasta pjegavost pojavila. Pojavu i raširenost zvjezdaste pjegavosti jabuke u Hrvatskoj uputno je pratiti u narednim godinama kako bi se pravovremeno mogle poduzeti mjere zaštite u slučaju da bolest postane problematična.

LITERATURA

- HARADA, Y., SAWAMURA, K., KONNO, K. (1974.). *Diplocarpon mali* sp. nov., the perfect state of apple blotch fungus *Marssonina coronaria*. Annals of the Phytopathological Society of Japan 40: 412-418.
- HINRICHS-BERGER, J. (2011.). "Neue" Blattfallkrankheit an Apfel. Fachzeitschrift für den Obstbau-Profi 12: 645-647.
- LEE, D.H., BACK, C.G., WIN, N.K., CHOI, K.M., KIM, K.M., KANG, I.K., CHOI, C., YOON T.M., UHM, J.Y., JUNG, H.Y. (2011.). Biological characterization of *Marssonina coronaria* associated with apple blotch disease. Microbiology 39: 200-205.
- LINDNER, L. (2012.). Die Marssonina – Blattfleckenkrankheit jetzt auch in Südtirol. Obst und Weinbau 49: 66-68.
- NAEF, A., HÄSELI, A., SCHÄRER, H.-J. (2013.). *Marssonina*-Blattfall, eine neue Apfelkrankheit. Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 16/13: 8-11.
- PERSEN, U., STEFFEK, R., FREIDING, C., BEDLAN, G. (2012.). Erstnachweis von *Diplocarpon mali* an *Malus domestica* in Österreich. Journal für Kulturpflanzen 64: 168-170.
- SHARMA, J.N., SHARMA, A., SHARMA, P. (2004.). Outbreak of *Marssonina* blotch in warmer climates causing premature leaf fall problem of apple and its management. Acta Horticulture 662: 405-409.
- SHARMA, J.N., THAKUR, V.S., MOHAN, J., PAUL KHURANA, S.M., SHARMA, S. (2009.). Epidemiology of *Marssonina* blotch (*Marssonina coronaria*) of apple in India. Indian Phytopathology 62: 348-359.

TAKAHASHI, S., SAWAMURA, K. (1990.). Marssonina blotch. U: Compendium of apple and pear diseases (ur: Jones A.L., Aldwinckle H.S.), APS Press, St. Paul, SAD, str. 33.

TAMIETTI, G., MATTA, A. (2003.). First report of leaf blotch caused by *Marssonina coronaria* on apple in Italy. Plant Disease 87: 1005.

Adrese autora – Author's addresses:

dr. sc. Dario Ivić, e-mail: dario.ivic@hcphs.hr ,

dr. sc. Zdravka Sever,

mr. sc. Željko Tomić

Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za zaštitu bilja
Gorice 68b, 10000 Zagreb