


Milorad ŠUBIĆ

Ministarstvo poljoprivrede, Područje Međimurske županije, Čakovec
milorad.subic@mps.hr

PLAMENJAČA TIKVENJAČA – *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. and Curt.) Rostw.

View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk

brought to you by  CORE

Od kraja prošlog milenija i na početku novoga plamenjača tikvenjača (*Pseudoperonospora cubensis*) najopasnija je folijarna bolest koja u svjetskim razmjerima prouzrokuje značajne štete prilikom uzgoja krastavca, dinje, lubenice i tikve. U Hrvatskoj je plamenjača prisutna od 1984. godine, a najveće štete bilježimo u proizvodnji krastavca kornišona i salatnih krastavaca pri uzgoju na otvorenom i u zaštićenim prostorima. Primarne zaraze u kontinentalnom dijelu Hrvatske bilježimo na otvorenom najčešće u lipnju. S pomoću mjernog uređaja "iMetos" u središnjem dijelu Međimurske županije, za ljetnog razdoblja tijekom trogodišnjeg praćenja (2014.-2016.), mjesečno smo prosječno bilježili: kišne dane, količine oborina, močenje biljaka, sparinu i temperaturu zraka. Svake godine potkraj srpnja i/ili na početku kolovoza bilježimo snažnu epifitociju plamenjače, uz masovnije sušenje nezaštićenih krastavca kornišona, nakon čega se bolest širi u zaštićeni uzgoj salatnih krastavca. U Međimurju plamenjaču u usjevima krastavca većinom suzbijaju tržni proizvođači, uglavnom prema uputama prognozne službe za zaštitu bilja, a većina gospodarstava za vlastite potrebe ne poduzima izravne mjere zaštite (u našoj su zemlji za amatersku primjenu registrirani samo neki bakarni fungicidi, koji se smiju koristiti samo jednom prije početka cvatnje; FIS, 2019.). Zbog dodatnih zahtjeva trgovačkih lanaca i industrije za preradu povrća na smanjenje ostataka pesticida (rezidua) u odnosu na maksimalne količine propisane Uredbom EZ 396/2005, u sljedećim sezonama valja provjeriti novije modele prognoze pojave plamenjače u tržnoj proizvodnji krastavca i mogućnost primjene alternativnih rješenja u odnosu na kemijske fungicide (npr. mikrobioloških pripravaka, biljnih ekstrakata).

Ključne riječi: plamenjača, tikvenjače, krastavci, prognoza, suzbijanje

UVOD

Premda podrijetom iz tropskog sjevernoameričkog područja, u proteklom se stoljeću plamenjača tikvenjača (*Pseudoperonospora cubensis*) proširila u 70-ak država diljem svijeta s tendencijom prema sjeveru (npr. Finska, Švedska) (Savory i sur., 2011.). Bolest je prvi put opisana 1868. godine na biljnom materijalu (herbarij) podrijetlom iz Kube (stoga u imenu *cubensis*), a uzročnik je

.....

poznat od 1903. iz botaničkog vrta u Moskvi. Patogen *Pseudoperonospora cubensis* napada isključivo biljne vrste iz heterogene i relativno velike botaničke porodice tikvenjača (*Cucurbitaceae*). Premda je u toj skupini opisano 118 rodova i 825 biljnih vrsta, samo je 12 rodova uzgojno-poljoprivrednog značaja, a na devet su od njih diljem svijeta opisani simptomi plamenjače. Od sredine 1980-ih i na početku 2000-tih godina zabilježeni su značajni gubitci prilikom uzgoja osjetljivih vrsta tikvenjača u Sjedinjenim Američkim Državama, Europi, Kini i Izraelu (Thomas, 1996.; Savory i sur., 2011.). U našoj zemlji najveće štete od plamenjače nastaju na krastavcu kornišonu, zatim na salatnom krastavcu i dinji, a druge su vrste manje osjetljive (Cvjetković, 2004.). U nekim područjima *Pseudoperonospora cubensis* vrlo rijetko formira savršen stadij (npr. Italija, Izrael, Rusija, Iran, Indija, Kina, Japan), nakon čega nastaju spolne i debelostijene oospore, ali nije poznat njihov značaj u epidemiologiji bolesti (Lebeda i Cohen, 2011.). U posljednjem se desetljeću istražuje povezanost specijalizacije i genske varijabilnosti patogena, uz osjetljivost ili tolerantnost različitih tikvenjača, te moguća pojava otpornosti na specifične fungicide. U Europi je dokazano postojanje više fizioloških rasa nego drugdje u svijetu, a novije molekularno-biološke spoznaje potvrđuju različitost populacija uzročnika ove bolesti u jugoistočnom dijelu Europe (Grčka) u odnosu na središnje i sjeverozapadne dijelove kontinenta (Češka, Francuska, Nizozemska) (Savory i sur., 2011.). Budući da su poznati povijesni primjeri širenja plamenjače tikvenjača vjetrom na veće udaljenosti (npr. sredinom 1980-ih iz srednje u sjevernu Europu), praćenjem vremenskih uvjeta, odabirom otpornijih hibrida i usmjerenim zaštitnim mjerama valja ubuduće u našim proizvodnim područjima preventivno spriječiti veće ekonomske štete.

SIMPTOMI

Bolest je raširena u svim državama sjeverne i južne hemisfere u kojima se na otvorenim poljima ili u zaštićenim prostorima uzgajaju tikvenjače, napose u područjima gdje godišnje padne više od 300 mm oborina. Zbog specijalizacije patogena pojavnost na tikvenjačama i stupanj štete razlikuju se po geografskim širinama (Lebeda i Cohen, 2011.; Savory i sur., 2011.). U našoj zemlji plamenjača od sredine 1980-ih godina najveće štete uzrokuje na krastavcu kornišonu, zatim na salatnom krastavcu, pa na dinji, a druge su vrste manje osjetljive (primjerice lubenice, uljne tikve, tikvice) (Cvjetković i Kišpatić, 1984.; Cvjetković, 2004.).



Slike 1, 2 i 3. Početni simptomi plamenjače (lijevo), početak nekroze lista (u sredini) i sušenje lišća kod nezaštićenih krastavca kornišona prilikom uzgoja na otvorenom (desno) (snimio M. Šubić)

Simptomi plamenjače na osjetljivim se tikvenjačama razvijaju samo na lišću. Premda biljke mogu biti zaražene u svim razvojnim stadijima (presadnice, mlade i razvijene biljke), najosjetljivije je mlado lišće. Na krastavcima se prve neželjene promjene na lišću javljaju pred formiranje i na početku berbe prvih plodova. Pjege su vidljive s gornje strane lista, u početku okrugla oblika, svjetlozelene do žute boje. Brojnost pjega brzo se povećava, pa list dobiva izgled mozaika. Pjege se postupno povećavaju i postaju nepravilna oblika jer su na lišću krastavaca uvijek ograničene lisnim žilama (Slika 1). U dinja su pjege ovalne i promjerom velike oko 10 mm. Na donjoj strani još svjetlozelenih pjega pojavljuje se u jutarnjim satima jedva primjetljiva tamnosiva prevlaka, koja potječe od nespolne fruktifikacije uzročnika bolesti (brojni *sporangiofori* i *sporangiji*). Stariji dio pjega odumire i poprima svjetlosmeđu boju. U povoljnim uvjetima temperature i vlažnosti broj lisnih pjega povećava se (Tablice 1 i 2), pa jače zaraženo tkivo brzo propada (Koike i sur., 2007.). Biljka na vrhu vriježa formira novo lišće, koje ponovno biva zaraženo. Zbog gubitka lišća asimilacijska je površina krastavaca manja, plodovi prestaju s rastom te ostaju manji i deformirani. Prilikom uzgoja na otvorenom zbog propadanja lišća plodovi su izloženi sunčanoj radijaciji, uz naknadni razvoj paleži i truleži. Slične poligonalne pjege na lišću krastavca u našim proizvodnim područjima uzrokuje bakterija *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Cvjetković, 2004.). U epidemijskim sezonama plamenjača u srednjeeuropskom području uzrokuje gubitak 80-90 % prinosa slabije zaštićenih usjeva krastavaca (Lebeda i Cohen, 2011.).

ŽIVOTNI CIKLUS

Unatoč sustavnom praćenju, vrlo je rijetko dokazano formiranje zimskih i spolnih oospora potkraj sezone na inficiranu i suhu tkivu tikvenjača (npr. Italija,

Austrija, Izrael, Rusija, Indija, Iran, Japan i Kina). Stoga još nije razjašnjena uloga oospora u epidemiologiji bolesti (Lebeda i Cohen, 2011.). Također, vrsta *Pseudoperonospora cubensis* ne uzrokuje zarazu cijelih biljaka, i ne kontaminira sjeme (Cvjetković, 1993.), a negativne temperature u geografskim širinama s hladnom zimom ne omogućuju održavanje bolesti na otvorenim poljima. Premda je u laboratoriju dokazano da plamenjača može inficirati višegodišnju korovnu vrstu *Bryonia dioica*, poljskim opažanjima nije potvrđeno i prezimljenje na području središnje i sjeverne Europe (Savory i sur., 2011.). Toplija mediteranska i jugoistočna područja Europe s uzgojem osjetljivih tikvenjača u zaštićenim prostorima pogoduju održavanju bolesti tijekom zimskih mjeseci ("zeleni most"). Zračne struje mogu prenositi infektivne sporangije na stotine kilometara, pa vjetar s kišom pogoduje širenju primarnih i sekundarnih infekcija plamenjače tikvenjača na području Sjeverne Amerike i Europe (Thomas, 1996.; Lebeda i Cohen, 2011.).

EKOLOGIJA

Sporangiji svoju infektivnost mogu zadržati u širokom rasponu od 1-16 dana, ovisno o temperaturi, relativnoj vlažnosti i sunčanoj radijaciji. Za sve biotrofne oomicete karakteristično je da infektivni sporangiji i/ili zoospore svojim infektivnim hifama prodiru kroz prirodne otvore u unutrašnje osjetljivo tkivo biljke. Za ovaj je tip infekcije nužno da biljke neko vrijeme pri određenoj temperaturi budu mokre: pritom umnožak sati vlaženja s pripadajućom temperaturom (°C) mora biti konstantan i iznositi barem 50-60 sati (Dolinar, 1993.).

Tablica 1. Važniji ljetni meteorološki podatci bitni za razvoj plamenjače tikvenjača (*Pseudoperonospora cubensis*) izmjereni u središnjem dijelu Međimurja tijekom trogodišnjeg razdoblja:

Mjerni podatci*	lipanj			srpanj			kolovoz		
	2014.	2015.	2016.	2014.	2015.	2016.	2014.	2015.	2016.
oborine*	128,2	88,0	122,4	172,4	79,6	66,6	173,6	60,2	85,2
kišni dani	7	8	12	16	12	8	9	4	10
vlaženje*	9.580	8.040	8.800	14.895	8.515	2.385	9.375	3.775	7.075
RVZ (%)	73,3	81,8	77,1	85,2	81,9	82,2	89,7	88,7	91,3
Tsred. (°C)	19,2	19,7	19,9	20,9	23,2	22,3	19,3	22,5	20,1

*mjesečne oborine izražene u milimetrima, a mjesečno vlaženje biljnih organa u minutama

Stoga su kiša, magla, rosa, navodnjavanje biljaka orošavanjem ili kišenjem, neprekidno vlaženje biljaka barem šest sati, visoka vlažnost zraka (90-100 %), uz optimalne temperature 15-25°C, gotovo idealni ekološki uvjeti za snažne epifitocije plamenjače tikvenjača (Cohen, 2011.). Trogodišnjim praćenjem

meteoroloških podataka na području središnjeg Međimurja (2014.-2016.), tijekom kritičnog ljetnog razdoblja (lipanj-srpanj-kolovoz), možemo mjesečno prosječno očekivati 9,5 kišnih dana, s prosječno 108,4 mm oborina, uz prosječno zadržavanje vlage na biljkama u trajanju 8.048 minuta, s prosječnom sparinom 83,7 % i prosječnom temperaturom zraka 20,7°C (Tablica 1). U takvim uvjetima svake godine bilježimo jače epifitocije plamenjače prilikom uzgoja slabije zaštićenih krastavca (kornišona i salatnih) na otvorenim gredicama ili u zaštićenim prostorima (Slike 3 i 6). *Pseudoperonospora cubensis* je neomiceta podrijetlom iz Sjeverne Amerike (Miličević i Cvjetković, 2017.), koja u Europi pričinjava značajne ekonomske štete u proizvodnji krastavaca od sredine i s kraja 1980-ih godina (Cvjetković i Kišpatić, 1984.; Dolinar, 1993.). Zbog specijalizacije patogenog organizma u skorijoj budućnosti možemo očekivati jaču pojavu plamenjače na drugim kultiviranim tikvenjačama (Thomas i sur., 1987.; Lebeda i Cohen, 2011.).

PROGNOZA I SUZBIJANJE

Za uzgoj krastavaca treba birati hibride manje osjetljive na plamenjaču (Jurjević i sur., 1996.).

Na ambalaži su neke sjemenske kuće navele oznake: za visoko otporne „HR“ (*high resistance*), a „IR“ za srednje otporne (*intermediate resistance*). U zaštićenim prostorima redovitim provjetravanjem i ventilacijom treba smanjiti vlaženje biljaka. Za navodnjavanje valja koristiti sustave "kap po kap", odnosno izbjegavati natapanje osjetljivih usjeva kišenjem ili orošavanjem. Plamenjaču tikvenjača u kontinentalnu području naše zemlje očekujemo u ljetnom razdoblju jer primarne zaraze na otvorenom bilježimo najčešće u lipnju (Cvjetković, 2004.). Infekcije nastaju na optimalnih 18-23°C (Tablica 2), ako je lišće vlažno barem pet ili više sati, uz relativnu vlažnost 98-100 % (Dolinar, 1993.; Blancard i sur., 2005.; Thomas, 1996.; Lebeda i Cohen, 2011.; Savory i sur., 2011.). Budući da u kritično vrijeme kišu s naknadnom pojavom rose (magle), uz povišenu vlažnost zraka, ne možemo spriječiti, plamenjaču na osjetljivim tikvenjačama (krastavci, dinje) valja suzbijati dopuštenim fungicidima (Tablica 3). Bez prognozne službe zaštitu krastavca treba započeti kada biljke razviju 3-4 lista (Cvjetković, 2004.).

Tablica 2. Uvjeti značajni za epidemiološki razvoj plamenjače tikvenjača (Cohen i Eyal, 1980.; Dolinar, 1993.; Blancard i sur., 2005.; Thomas, 1996.; Lebeda i Cohen, 2011.; Savory i sur., 2011.):

Formiranje sporangija	Klijanje zoospora	Infekcija	Inkubacija
optimalne temperature zraka 15-20°C (širi raspon 5-30°C), relativna vlažnost >95 %, mrak u trajanju >6 sati	za formiranje i klijanje zoospora zadržavanje vlage (kiša, rosa, magla) na osjetljivom lisnom tkivu barem 2 sata na 10-20°C	barem 6 sati vlaženja osjetljiva tkiva, uz optimalne temperature tijekom noći 10-15°C, a tijekom dana 25-30°C	trajanje inkubacije 2-12 dana, ovisno o temperaturi zraka (13-30°C) i koncentraciji inokuluma (10-1000 sporangija/cm ² lista)

Iskustva primjene mjernog uređaja ("Paar") u Savinjskoj dolini u susjednoj Republici Sloveniji pokazuju da prije početka epifitacije moramo registrirati barem jednu do dvije primarne zaraze ili više uvjeta za formiranje sporangija. Prikupljanjem informacija o danima infekcije i izračunom trajanja inkubacije može se uštedjeti 30-40 % fungicida u odnosu na redovite tjedne aplikacije (Dolinar, 1993.). Uz praćenje vremenskih uvjeta važno je pronaći prve simptome bolesti i prvu fruktifikaciju (Cohen, 2011.). Višegodišnjim praćenjem zdravstvenog stanja krastavaca kornišona prilikom uzgoja na otvorenom u Međimurju značajnije propadanje nezaštićenih biljaka bilježimo u drugoj polovici mjeseca srpnja i/ili na početku kolovoza (Slike 1, 2 i 3), što je u korelaciji s ljetnim vremenskim uvjetima (Tablica 2). Naknadno se bolest jače razvija prilikom uzgoja salatnih krastavca u negrijanim plastenicima (Slike 4, 5 i 6).



Slike 4, 5 i 6. Simptomi plamenjače na licu i naličju salatnih krastavca (lijevo i sredina) te jača pojava bolesti u nezaštićenih biljaka salatnih krastavca u negrijanom plateniku (desno) (snimio M. Šubić)

Za suzbijanje plamenjače tikvenjača (*Pseudoperonospora cubensis*) u Hrvatskoj imamo veći broj registriranih pripravaka i djelatnih tvari (Tablica 3). Najčešće se koriste pojedinačni ili kombinirani pripravci, odnosno većinom sistemski i ograničeno sistemski organski fungicidi (tzv. peronosporicidi). Oko 10 % svjetske prodaje peronosporicida koristi se upravo protiv plamenjače tikvenjača, među kojima su najrašireniji: *cimoksanil* (1976.), *Al-fosetil* (1977.), *fenil-amidi* (npr. *metalaksil i dr.*) (1977.-1983.), *propamokarb* (1978.), *dimetomorf* (1988.), *ciazofamid* (2001.), *mandipropamid* (2005.) i *fluopikolid* (2006.) U zagradama su navedene godine od kada su uvedeni u primjenu (Lebeda i Cohen, 2011.).

Tablica 3. Fungicidi registrirani za suzbijanje plamenjače tikvenjača prilikom uzgoja na otvorenom prostoru (*) u našoj zemlji (FIS, 2019.):

Pripravak	Djelatne tvari	Primjena	Karenca	Kultura
Acrobat MZ	<i>mankozeb & dimetomorf</i>	2 kg/ha (3x)	14 dana	krastavac
			3 dana	dinja, lubenica, bundeva
Aliette Flash, Avi WG	<i>Al-fosetil</i>	250-370 g/100 lit. (3x)	4 dana	krastavac
			21 dan	dinja, lubenica, bundeva
Champion Flow SC	<i>bakarni hidroksid</i>	0,3-0,4 % (1x)	**OVP	krastavac
		0,3-0,4 % (2x)	28 dana	lubenica, bundeva
Equation PRO	<i>famoksadon & cimoksanil</i>	50 g/100 lit. (3x)	10 dana	krastavac, dinja, tikvica
Galben-M	<i>benalaksil & mankozeb</i>	200-250 g/100 lit. (2x)	14 dana	krastavac
Infito SC	<i>propamokarb & fluopikolid</i>	1,2-1,6 lit./ha (2x)	3 dana	krastavac, tikvica, bundeva, dinja, lubenica
Neoram WG	<i>bakarni oksiklorid</i>	0,25-0,35 % (2,3 kg/ha)	20 dana	krastavac, dinja, tikvica, tikva
Nordox WG	<i>bakarni oksid</i>	0,15 %	**OVP	krastavac
Orvego SC	<i>dimetomorf & ametoktradin</i>	0,8 lit./ha (2x)	3 dana	krastavac, tikvica, dinja
Pergado MZ	<i>mandipropamid & mankozeb</i>	250 g/1000 m ² (3x)	7 dana	krastavac
Previcur Energy SL	<i>Al-fosetil & propamokarb</i>	200 ml/1000 m ² (2x)	3 dana	krastavac
			14 dana	tikvenjače
Proplant SL	<i>propamokarb</i>	1,5 lit./ha (3x)	3 dana	krastavac
		1,5-3 lit./ha (4x)	3 dana	tikvice
Revus SC	<i>mandipropamid</i>	0,4-0,6 l/ha (3x)	3 dana	krastavac

		0,4-0,6 l/ha (4x)	3 dana	dinja
Ranman Top	<i>ciazofamid</i>	0,5 lit./ha (6x)	3 dana	krastavac, dinja
Ridomil Gold MZ Pepite	<i>metalaksil-M & mankozeb</i>	1,5-2,5 kg/ha (3x)	14 dana	krastavac, dinja

*samo neka kemijska sredstva dopuštena su za suzbijanje plamenjače tikvenjača u zatvorenim prostorima (vidi Fitosanitarni informacijski sustav (FIS) na internetskim stranicama Ministarstva poljoprivrede); **karenca osigurana vremenom primjene (OVP) – samo prije početka cvatnje krastavaca

Intervali između primjene ovih djelatnih tvari ne smiju biti veći od 8-10 dana, uz utrošak od 600-900 litara škropiva po hektaru (motornim raspršivačima). Treba voditi računa o propisanoj karenici i najvećem broju primjene određenog sredstva tijekom jedne sezone na usjevu (Tablica 3). U sukcesivnoj berbi plodova krastavca valja koristiti pripravke najkraće karence (3-4 dana), a posebnu pozornost treba obratiti na pripravke koji su dopušteni u zaštićenim prostorima – plastenicima, staklenicima (Cvjetković, 2004.).

Međunarodni komitet za borbu protiv rezistentnosti biljnih patogena na fungicide (FRAC) ubraja plamenjaču *Pseudoperonospora cubensis* među 10 vrsta koje pokazuju najveći rizik od razvoja otpornih patotipova na fungicide (Lebeda i Cohen, 2011.). U proteklih je 40-ak godina diljem svijeta više puta laboratorijski dokazana pojava otpornosti ove bolesti na više djelatnih tvari, npr. na *matalaksil* u Izraelu (1980.), Grčkoj (1981.), Italiji (1985.), Sjedinjenim Američkim Državama (1987.), Sovjetskom Savezu (1992.), Australiji (1995.) i Češkoj (2004.), zatim na strobilurine (*azoksistrobin*, *krezoksim-metil* i *piraklostrobin*) u Japanu (1999.), Tajvanu (2001.) i Sjedinjenim Američkim Državama (2004.), u Izraelu na *propamokarb* (1984.), *mankozeb* (1984.) i *dimetomorf* (2006.), te u Sjedinjenim Američkim Državama na *mandipropamid* (2007.) (Lebeda i Cohen, 2011.).

U Međimurju plamenjaču u usjevima krastavca suzbijaju većinom tržišni proizvođači, uglavnom prema uputama prognozne službe za zaštitu bilja, a većina gospodarstava za vlastite potrebe ne poduzima izravne zaštitne mjere. Samo su neki bakarni fungicidi s površinskim djelovanjem u našoj zemlji dopušteni za amatersku i ekološku proizvodnju (npr. Neoram WG), a mogu se primijeniti jednom godišnje (prije početka cvatnje krastavca – karenca je tada osigurana primjenom) (FIS, 2019.). Zbog dodatnih zahtjeva trgovačkih lanaca i industrije za preradu povrća na smanjenje ostataka pesticida (rezidua) u odnosu na maksimalne količine propisane Uredbom EZ 396/2005, u sljedećim sezonama valja provjeriti novije modele prognoze pojave plamenjače tikvenjača i mogućnost primjene alternativnih pripravaka u odnosu na kemijske fungicide (npr. mikrobioloških pripravaka i biljnih ekstrakata) (Slike 8 i 9).



Slike 7, 8 i 9. Mjerni uređaj za prikupljanje meteoroloških podataka bitnih za prognozu pojave i optimalnih rokova suzbijanja plamenjače pri otvorenom uzgoju krastavca kornišona (lijevo). Prva iskustva primjene mikrobioloških pripravaka (*Glomus sp.*, *Bacillus sp.*) i biljnih ekstrakta (vrba, kopriva) pokazuju određenu djelotvornost na plamenjaču krastavca kornišona (na slikama u sredini i desno – izgled netretiranih i tretiranih biljaka 31. srpnja 2017.). Snimio M.Šubić.

LITERATURA

Blancard, D., Lecoq, H., Pitrat, M. (2005.). A Color Atlas of Cucurbit Diseases (Observation, Identification & Control). *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. and Curt.) Rostw. Causes: Downy mildew. INRA, Manson Publishing, London, 215-216.

Cohen, Y., Eyal, H. (1980.). Effects of light during infection on the incidence of downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) on cucumbers. *Physiological Plant Pathology*, 17(1), 53-62.

Cohen, Y. (2011.). The combined of temperature, leaf wetness, and inoculum concentration on infection of cucumbers with *Pseudoperonospora cubensis*. *Canadian Journal of Botany*, 55(11), 1478-1487.

Cvjetković, B., Kišpatić, J. (1984.). The occurrence of *Pseudoperonospora cubensis* on cucumbers in Croatia. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 66, 407-410.

Cvjetković, B. (1993.). Bolesti koje se prenose sjemenom tikvenjača. U: *Proizvodnja povrtnog sjemena*. Lešić, R., Pavlek, P., Cvjetković, B. (ur.). Agronomsku fakultet, Zagreb, 121-125.

Cvjetković, B. (2004.). Plamenjača (*Pseudoperonospora cubensis*). U: *Štetočinke povrća*. Maceljki, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Igrc Barčić, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Barić, K., Čizmić, I. Čakovec, Zrinski, 285-287.

Dolinar, M. (1993.). Prognoza pojava kumarne plesni (*Pseudoperonospora cubensis* Berk. Et. Curt. Rost.) po Bedlanu leta 1990 do 1992 in preizkus "Paarove" naprave. *Zbornik predavanj in referatov 1. slovenskog posvetovanja o varstvu rastlin*. Ljubljana, 133-144.

FIS (2019.). Fitosanitarno informacijski sustav, dostupno na: <https://fis.mps.hr/trazilicaszb/> (pristupljeno: 20. 1. 2019.)

.....
Jurjević, Ž., Cvjetković, B., Žutić, I. (1996.). Tolerantnost kultivara krastavaca na plamenjaču *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. Et Curt.). *Fragmenta phytomedica et herbologica*, 24, 2, 15-27.

Koike, S.T., Gladders, P., Paulus, A.O. (2007.). *Vegetable Diseases (A Color Handbook)*. *Pseudoperonospora cubensis*, downy mildew. Manson Publishing, London, 244-245.

Lebeda, A., Cohen, Y (2011.). Cucurbit downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) – biology, ecology, epidemiology, host-pathogen interaction and control. *European Journal of Plant Pathology*, 129, 157-192.

Miličević, T., Cvjetković, B. (2017.). Strane vrste fitopatogenih gljiva i pseudogljiva (neomicete) introducirane i udomaćene u Hrvatskoj na kultiviranom bilju. *Glasilo biljne zaštite*, 4, 413-418.

Savory, E.A., Granke, L.L., Quesada-Ocampo, L.M., Varbanova, M., Hausbeck, M.K., Day, B. (2011.). The cucurbit downy mildew pathogen *Pseudoperonospora cubensis*. *Molecular Plant Pathology*, 12(3), 217-226.

Thomas, C.E., Inaba, T., Cohen, Y. (1987.). Physiological specialization in *Pseudoperonospora cubensis*. *Phytopathology*, 77, 1621-1624.

Thomas, C.E. (1996.). Downy mildew. U: *Compendium of cucurbit diseases*. Zitter, T.A., Hopkins, D.L., Thomas, C.E. APS Press, St.Paul, Minnesota, 25-27.

Stručni rad