

UDK 632.7

Sanja Radonjić¹

**MINER CITRUSA *PHYLLOCNISTIS CITRELLA* STANTON
(LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE, PHYLLOCNISTINAE),
NOVA ŠTETOČINA U CRNOJ GORI
CITRUS LEAF MINER *PHYLLOCNISTIS CITRELLA* STANTON
(LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE, PHYLLOCNISTINAE),
A NEW PEST IN MONTENEGRO**

Izvod

U radu je, na osnovu podataka iz strane i naše literature, dat pregled dosadašnjih saznanja o *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera, Gracillariidae, *Phyllocnistinae*), koji se smatra jednom od najznačajnijih štetočina citrusa. Predstavljene su opšte karakteristike lisnih minera uopšte, sistematsko mjesto *Ph. citrella* Stainton i sinonimi, porijeklo i rasprostranjenost vrste, biljke domaćini i ekonomski značaj, proučenost vrste u svijetu i u našoj zemlji, kao i mogućnosti njegovog suzbijanja.

Ključne riječi: citrusi, miner citrusa, *Phyllocnistis citrella*.

Abstract

On the basis of the literature, up to now survey of citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera, Gracillariidae, *Phyllocnistinae*), one of the most important citrus pest has been given in this work. Common characteristics of leaves miners, systematic place and synonyms of *Ph. citrella*, origin and distribution, host plants and economic impact, research works about this pest in the world and in our country, as well as possibilities of its control are presented.

Key words: citrus, citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella*.

UVOD

U Crnoj Gori se na citrusima javlja veći broj štetočina, pri čemu su, po masovnosti pojave i štetama koje nanose ponajznačajnije: bijela leptirasta vaš

¹ Mr Sanja Radonjić: Biotehnički institut - Podgorica

Dialeurodes citri Ashmed (Homoptera, Aleurodidae), crvena grinja citrusa *Panonychus citri* Mc Gregor (Acarina, Tetranychidae) i povremeno rdasta grinja citrusa *Aculops pelekassi* Keifer (Acarina, Eriophyidae).

Tokom 1995. god. kod nas je, po prvi put, registrovano prisustvo minera citrusa *Phyllocnistis citrella* Staint (Lepidoptera, Phyllocnistidae) u okolini Ulcinja (Dimić i sar., 1997). Za veoma kratko vrijeme se, kao novointrodukovana štetočina, u odsustvu specifičnih prirodnih neprijatelja, nepoznavanja karakteristika vrste i izostanka adekvatnih mjera suzbijanja proširio u sva područja proizvodnje i uzgoja citrusa u Crnoj Gori (od Ulcinja do Herceg Novog), uključujući i šire područje Podgorice.

Iako je miner citrusa u nas konstatovan još 1995. godine, nije do sada bio detaljnije proučavan. O ovoj, za nas novoj štetočini, Dimić i sar. (1997) u svom radu iznose samo elementarne podatke, a Tatjana Perović (2000) navodi rezultate sopstvenih istraživanja vezanih za mogućnosti njegovog hemijskog suzbijanja.

S obzirom na značaj proizvodnje citrusa kod nas i šteta koje miner izaziva na napadnutim biljkama, a imajući u vidu da u Crnoj Gori do sada nije bilo rada koji bi potpunije sadržavao postojeća svjetska saznanja o ovoj vrsti, cilj rada je upravo da se upotpuni ova praznina.

Opšte karakteristike lisnih minera

Lisnim minerima se nazivaju sve vrste insekata čije larve jedan dio svog razvoja ili čitav razvoj provode u lišću, između epidermisa lica i naličja, hraneći se parenhimskim tkivom, pri čemu formiraju hodnike različitog oblika i veličine. Oštećenja koja nastaju usled prisustva i ishrane larvi u listu nazivaju se *mine*. Mogu biti različitog oblika: okrugle, ovalne, naborane, izdužene, zmijolike.

Obzirom da je oblik mina na biljci domaćinu karakterističan za vrstu, to one mogu poslužiti i za njihovu identifikaciju. Mine mogu biti vidljive sa lica, naličja ali i sa obje strane liske, zavisno od vrste i brojnosti populacije (Frost, 1959).

Za preliminarnu determinaciju lisnih minera, pored oblika mina, može poslužiti i izgled traga od izmeta larvi, kao i oblik, veličina i raspored zrna izmeta. Međutim, kako navodi Dimić (1965), najsigurniji način za identifikaciju vrste je detaljno proučavanje morfoloških karakteristika imaga.

Hraneći se lisnim tkivom mineri izazivaju primarne i sekundarne štete. *Primarne štete se manifestuju oštećenjem i smanjenjem lisne (asimilacione i transpiracione) površine i prevremenim otpadanjem lišća, što ima za posledicu zastoj u porastu biljke, smanjenje visine i kvaliteta prinosa, a kod višegodišnjih biljaka slabije dozrijevanje mladara i njihovo izmrzavanje tokom zime. Ovako*

oštećene biljke podložne su napadu drugih, sekundarnih štetočina i prouzrokovaca bolesti, usled čega nastaju *sekundarne štete* (Dimić, 1968).

Lisni mineri su zastupljeni u četiri insekatska reda: Coleoptera, Lepidoptera, Diptera i Hymenoptera. Najveći broj, do sada opisanih vrsta, nalazi se u redu Lepidoptera.

U zavisnosti od načina ishrane, pa samim tim i tipova oštećenja koje izazivaju, postoje dva tipa larvi:

- *plasmophagae*, koje se hrane isisavanjem ćelijskih sokova i
- *histophagae*, koje se hrane grickanjem listnog tkiva.

Larve minera citrusa *Phyllocnistis citrella* su tipa *plasmophagae*, pri čemu se prva tri larvena stupnja hrane biljnim sokovima iz epidermalnih ćelija, dok se četvrti, poslednji stupanj uopšte ne hrani (Balachowsky, 1966).

Sistematsko mjesto *Phyllocnistis citrella* Stainton i sinonimi

Phyllocnistis citrella Stainton je punovažno i opšteprihvaćeno ime za vrstu minera citrusa, koju je prvi, još 1856. god. u Indiji opisao Stainton. Kako navodi Heppner (1993), identitet vrste je potvrdio Don Davis, specijalista za vrste porodice Gracillariidae sa Smithsonian Institution (USNM).

Heppner (1993) takođe navodi i sinonime koji su korišćeni i dodjeljivani ovoj vrsti od strane raznih autora:

- *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 – Indija
- *Phyllocnistis citricola* (Shiraki, 1913) – Tajvan
- *Lithocolletis citricola* Shiraki

Sistematsko mjesto minera citrusa na nivou porodice značajno se mijenjalo tokom vremena. Tako, na primjer, Ayuob (1963) vrstu svrstava u porodicu Lyonetiidae, Badawy (1969) u porodicu Tineidae, a veliki broj autora u porodicu Phyllocnistidae (Silvestri, 1939., Стрыгина, 1968., Ikemoto, 1972., Murai, 1974., Soares, 1996., Dimić i sar., 1997., Iordanou i Charalambous, 1998., Shapiro i Schröder, 1998).

Silvestri (1939) takođe izdvaja porodicu Phyllocnistidae na osnovu nekih karakteristika imaga i larvenih stupnjeva. Takođe, pregledom raspoložive literature može se vidjeti da su neki autori, koji su se bavili proučavanjem sistematskog mjesta minirajućih leptira, izdvojili kao zasebnu nadporodicu Gracillarioidea i u okviru nje, između ostalih, takođe porodicu Phyllocnistidae (Герасимова, 1948., Zimmerman, 1978., Кузнецов и Стекольников, 1987).

Međutim, prema najnovijoj klasifikaciji koju navodi Heppner (1998), a koja predstavlja modifikovanu verziju njegove klasifikacije iz 1984. god., prihvaćenu od strane mnogih autora koji se bave proučavanjem minera citrusa (Cancino i Blanco, 1994., Ortu i sar. 1995., Smith i Hoy, 1995., Ujiye i sar. 1996., Jacas i Garido, 1996., Legaspi i French, 1996., Peña i Schaffer, 1997.,

Hoy i Nguyen, 1997., Bautista – Martinez i sar. 1998), *Phyllocnistis citrella* Stainton ima sljedeću taksonomsku poziciju:

Ordo: Lepidoptera
Division: Ditrysia
Superfamilia: Tineoidea
Seria: Gracillariiformes
Familija: Gracillariidae
Subfamilija: *Phyllocnistinae*
Genus: *Phyllocnistis*
Species: *Phyllocnistis citrella* Stainton

Sličan stav o sistematskom mjestu *Ph. citrella* zastupaju i Holloway i sar. (1987), koji u okviru nadfamilije Tineoidea takođe izdvajaju familiju Gracillariidae, a u njoj podfamilije: *Gracillariinae*, *Lithocolletinae* i *Phyllocnistinae*. Davis (1994) (cit. Kumata, 1998) takođe smatra da postoje sasvim jasni pokazatelji na osnovu kojih se *Ph. citrella* svrstava u familiju Gracillariidae, podfamiliju *Phyllocnistinae*, a odnose se na izgled i tip mine koju larva formira, postojanje dva tipa larvi, izgleda lutkine komorice, građe i mjesta formiranja lutke, tipa metamorfoze, kao i nekih karakteristika vezanih za veličinu imaga, njihovu krilnu nervaturu i položaja kojeg u mirujućoj pozi zauzimaju na listu.

Porijeklo i rasprostranjenost vrste

Miner citrusa *Phyllocnistis citrella* je azijska vrsta koju je po prvi put opisao Stainton, 1856. god. u Indiji (Kalkuta). Vremenom se postepeno širio i osvajao nova područja, tako da je na Filipinima konstatovan 1915, u Pakistanu 1916, Koreji i Japanu 1927, a zatim i u ostalim zemljama regiona: Indoneziji, Tajvanu, Tajlandu, na Papua Novoj Gvineji, kao i u okolini Kejptauna (Južna Afrika).

Na području australijskog kontinenta (sjeverna Australija) prvobitno je registrovan 1917. god., da bi vrlo brzo bio proglašen iskorijenjenim. Međutim, njegova ponovna pojava primijećena je tokom 1940. god., a 1965. god. uvršten je u kategoriju ekonomski značajnih štetočina (Stanford, 1994).

Kako navodi Ba-Angood (1977, 1978) tokom 1960. god. miner je ustanovljen na području južnog Jemena, a 1962. god. u Sudanu. Na teritoriji zapadne Afrike (Tanzanija, Etiopija) konstatovan je tokom 1970. god. (Knapp i sar., 1995). Iste godine vrsta je registrovana i u Obali Slonovače, a 1988. god. u Nigeriji (Hoy, Nguyen, 1997).

Poslednjih desetak godina, a naročito od 1993. god., miner citrusa ima trend veoma brzog širenja i osvajanja novih teritorija, tako da je za svega nekoliko godina postao jedan od ključnih problema u najvećim i najznačajnijim regionima proizvodnje i uzgoja citrusa, kao što su:

- područje Mediterana (Alžir, Kipar, Egipat, Grčka, Italija, Izrael, Jordan, Liban, Libija, Malta, Maroko, Portugalija, Španija, Sirija, Turska, Tunis, Jugoslavija);
- Karipski region (Bahamska ostrva, Kajmanska ostrva, Kuba, Dominikanska Republika, Jamajka, Portoriko);
- centralna Amerika (Kostarika, Salvador, Gvatemala, Honduras, Nikaragva, Panama);
- južna Amerika (Argentina, Brazil, Venecuela, Kolumbija, Ekvador, Peru, Urugvaj, Paragvaj);
- Meksiko i južne države SAD (Florida, Teksas, Luizijana, Alabama).

Tokom 1993. god. vrsta je ustanovljena u mediteranskom basenu i to prvo u Španiji u provinciji Malaga (Garijo y Castillo, cit., Garrido i Lopez, 1995), na Kipru u ljeto 1994 (Iordanou i Charalambous, 1998). U jesen 1994. god. miner je registrovan na teritoriji Francuske (Korzika) (Burn i Borelli, 1995., cit. Malausa i sar. 1996), a već tokom ljeta naredne godine bio je masovno rasprostranjen u većini zasada citrusa u Francuskoj. U Italiji je utvrđen u jesen 1994. god. na području Sardinije (Ortu i sar., 1995), a u ljeto 1995. god. i na Siciliji, Kalabriji, u Pulji i Kampanji (Ortu, 1997). U Maroku je zabilježen u avgustu 1994. god. (Nia i sar., 1997). Iste godine je utvrđeno njegovo prisustvo u Portugaliji (Cavaco i sar., 1997) i Libanu (Kfory i sar., 1999). Prema navodima Michelakis i Vacante (1996) *Ph. citrella* je po prvi put registrovan u Grčkoj na jugoistočnim ostrvima, odnosno na Rodosu, tokom proljeća 1995. god., da bi već tokom juna iste godine došlo do njegove masovne pojave na Kritu, sa tendencijom širenja ka sjeveru zemlje. Podaci koje iznose Uygun i sar. (1996) ukazuju da se, od momenta utvrđivanja prisustva minera citrusa u Turskoj (jun 1994) pa do jeseni iste godine, raširio nevjerovatnom brzinom, zahvativši područje od oko 500 km duž obale Mediterana, sa izraženom tendencijom daljeg širenja. Kako navodi Mifsud (1996) miner citrusa je na Malti prvi put utvrđen krajem juna - početkom jula 1995. godine.

Tokom juna 1994. god. pojavio se i u Izraelu, da bi, kako navode Agrov i Rössler (1996), za manje od tri mjeseca njegovo prisustvo bilo registrovano u gotovo svim zasadima citrusa u zemlji.

Na značaj problema brzog i masovnog širenja *Ph. citrella* i izražene prilagodljivosti u novonastanjenim teritorijama, kao i posledica koje nastaju usled njegovog prisustva u zasadima citrusa, ukazuje i posebni sastanak radne

grupe FAO koji je 1996. god. održan u Safiti (Sirija). Tu su izneseni najnoviji podaci o pojavi i brzini širenja ove štetočine na području Mediterana, sjeverne Afrike i Bliskog Istoka. Na osnovu pojedinačnih izvještaja zemalja učesnica može se zaključiti da je u ovom području miner imao brz i intenzivan tempo širenja. Tako, iako je u Jordanu ova štetočina bila poznata od ranije (početak 1990. god.), njegova masovna pojava i širenje vezani su za 1993. god. (Khasawneh, 1994). U julu 1994. god. miner je registrovan u zasadima citrusa u Siriji (Al – Mouie, 1996), a istovremeno i u Egiptu na istočnoj obali delte Nila, da bi već tokom naredne godine bio prisutan u cijeloj zemlji (Hashem, 1996). U Libiji, miner je ustanovljen u avgustu 1995. god., i za par mjeseci proširio se po svim zasadima citrusa uz priobalni, primorski pojas (Al – Mouie, 1996). U Tunisu je utvrđen tokom novembra 1994. god., u neposrednoj blizini granice sa Alžirom (Chermiti, 1996). Na ovom sastanku takođe su iznijeti podaci o njegovoj pojavi i širenju u Iranu, gdje je još 1961. god. registrovan na jugu zemlje, dok je na sjeveru prvi put utvrđen 1994. god., od kada se za veoma kratko vrijeme proširio i u ostala područja proizvodnje i uzgoja citrusa u zemlji (Jafari, 1996). U Iraku je utvrđen 1992. god., da bi se, kako navodi Khattat (1996), do kraja 1993. god. masovno proširio i postao jedna od najznačajnijih štetočina. U Omanu je, prema navodima Al – Khatri (1996), kao štetočina citrusa, miner poznat još od 1972. god., premda ekonomski značajan postaje od 1993. god., kada počinje i njegovo masovno širenje. Podaci iz Saudijske Arabije koje navodi Al – Fehaid (1996) ukazuju da je u ovoj zemlji miner poznat od 1960. god., a ekonomski značajan od 1982. god.

Tokom 1993. god. uočeni su prvi simptomi prisustva ove štetočine u zemljama "novog svijeta". Kako navodi Heppner (1995) miner citrusa je na sjeveroameričkom kontinentu po prvi put primijećen u maju 1993. god. u nekoliko rasadnika na krajnjem jugoistoku Floride. Tokom naredna tri mjeseca se, prema istom navodu, proširio po cijeloj Floridi, a do septembra 1994. god. već su se pojavili znaci njegovog prisustva u južnim djelovima država Alabama i Luizijana. Kako navode Knapp i sar. (1995) tokom 1993. god. miner je registrovan i na Bahamskim ostrvima, Kubi, Kajmanskim ostrvima, Kostariki. U državi Teksas prvo je utvrđen u dolini Rio Grande u avgustu 1994 (French i sar., 1994. cit. Legaspi i sar., 1999).

Njegovo dalje širenje ka srednjoj i južnoj Americi nastavlja se veoma brzo, tako da je u septembru 1994. god. nađen u jednom zasadu pomorandže u Meksiku (Cancino i Blanco, 1994), a iste godine i u Nikaragvi (Cano i sar., 1996), Hondurasu (Castro i sar., 1996), Portoriku, Dominikanskoj republici i ostalim susjednim zemljama srednje Amerike (Knapp, i sar., 1995). Kako navode Castaño i sar. (1996) *Ph. citrella* je tokom marta 1995. god. registrovan u Kolumbiji na zapadu zemlje, od kada i počinje njegovo postepeno širenje ka

jugu južnoameričkog kontinenta. Tokom 1995. i 1996. god. konstatovan je na teritoriji Argentine, Brazila, Perua i Urugvaja (Hoy i Nguyen, 1997), a 1996. god. u Paragvaju (Mayeregger i sar., rad u štampi). Tokom 2000. godine zabilježen je na Havajskim ostrvima (Waimanalo, Ohau) (Nagamine i Heu, 2000).

Kako navode Dimić i sar. (1997) u ljeto 1995. god. utvrđeno je prisustvo minera citrusa u nekoliko zasada na Crnogorskom primorju, posebno u okolini Ulcinja. Do tada nepoznata štetočina za Jugoslaviju, najvjerojatnije je nepažnjom prenijeta sadnicama mandarine iz Italije. Vrsta minera je identifikovana u Institutu za zaštitu bilja i životnu sredinu u Beogradu. Isti autori navode da se već tokom 1996. i 1997. god. miner masovno raširio u zasadima citrusa na Crnogorskom primorju.

Na osnovu iznijetih podataka jasno se može vidjeti da se od momenta prvog detaljnog opisa u Kalkuti (Indija) 1856. god., miner citrusa postepeno širio i osvajao nove teritorije od južne i jugoistočne Azije, Australije, preko Afrike i Mediterana do sjeverne, srednje i južne Amerike, odakle i potiču najnoviji podaci o njegovoj pojavi. Za nešto više od 100 godina *Phyllocnistis citrella* Staint se proširio, tako da se danas s pravom može reći da je prisutan u svim regionima i zemljama u kojima postoje uslovi za uzgoj citrusa. Kako navodi Heppner (1995) jedan od osnovnih načina njegovog širenja je putem napadnutih sadnica. Činjenica da su imaga veoma sitna (dužine oko 4 mm), položena jaja golim okom nevidljiva, pregledom sadnica često se mogu previdjeti začeci mina na listu. Hoy i Nguyen (1997) takođe iznose da postoji nekoliko faktora koji su uticali na brzo širenje minera i, za veoma kratko vrijeme, osvajanje novih teritorija. To su: veliki broj generacija tokom godine, transport napadnutog sadnog materijala, povećanje intenziteta globalnog transporta brodovima i avionima, prilagodljivost minera na različite klimate (mediteranska klima, suptropska i tropska) i raznošenje sićušnih, laganih imaga vazдушnim strujanjima. Bautista – Martinez i sar. (1998) takođe smatraju da je najveću ulogu u širenju minera u ovako veliki broj zemalja imao transport napadnutog biljnog materijala i prenošenje vazдушnim strujama zahvaćenih imaga.

Biljke domaćini minera citrusa *Phyllocnistis citrella* Stainton i ekonomski značaj vrste

Miner citrusa *Phyllocnistis citrella* Stainton je polifagna vrsta, koja je prvenstveno štetočina vrsta iz roda *Citrus* ali i iz rodova *Poncirus* i *Fortunella*, kao i nekih drugih, ukrasnih vrsta koje pripadaju botaničkoj familiji Rutaceae (*Severinia* sp., *Murraya* sp.) (Knapp i sar., 1995). Pored toga, kako navodi Heppner (1993), a na osnovu podataka koje iznose Fletcher, 1920., Reinking i

Groff, 1921., Margabandhu, 1933., Latif i Yunus, 1951., kao domaćini minera citrusa utvrđene su i neke vrste iz familija Oleaceae, Loranthaceae (syn. Viscaceae), Leguminosae, Lauraceae, Tiliaceae, uglavnom prisutne na području azijskog kontinenta (Indija, Filipini, Tajland, Šri Lanka, Saudijska Arabija). Heppner (1993) daje spisak do sada utvrđenih biljaka domaćina, kako gajenih tako i ukrasnih vrsta, na kojima je, u zavisnosti od prijemčivosti, moguć potpun ili djelimičan razvoj minera.

To je štetočina najmlađih biljnih oragana, prvenstveno mladog, tek formiranog lišća, sočnih i mekanih izbojaka i, povremeno, plodova. Gotovo svi autori se slažu da se najizrazitiji simptomi ispoljavaju na mladom, tek formiranom lišću, koje se usled prisustva i ishrane larvi biljnim sokovima, uvija i krivi, postaje hlorotično i vremenom nekrotira, pri čemu se površina ovako napadnutog lišća srebrnasto presijava (Silvestri, 1939., Heppner, 1993., Grosscurt, 1995., Knapp i sar., 1995., Ortu, 1997., Peña i Schaffer, 1997., Bautista – Martinez i sar., 1998). Simptomi, koji su prvenstveno vidljivi na naličju najmlađeg lišća, u slučaju jačeg napada postaju upadljivo vidljivi i na licu liske i lisnoj peteljci, što izaziva otpadanje lišća (Zhang i sar., 1994., Agrov i Rössler, 1996., Legaspi i French, 1996., Peña i sar., 1996). Kako navode Knapp i sar. (1995) prisustvo više od 3 larve po listu ima za posledicu oštećenje lisne površine za 40 – 50%.

Problem je utoliko veći što napadnuto lišće naseljavaju i vaši (Homoptera: Aleurodidae, Aphididae, Pseudococcidae) (Heppner, 1993., Legaspi i French, 1996), crvena grinja citrusa *Panonychus citri* McGregor (Acarina: Tetranychidae) (Knapp i sar., 1995), kao i prouzrokovatelj raka citrusa *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye. Kako navode Heppner (1993), Bautista – Martinez i sar. (1998) i Legaspi i sar. (1999), minerom oštećena površina lista postaje veoma prijemčiva za razvoj ovog patogena. Prema navodima Zhang i sar. (1994) u zasadima citrusa napadnutih minerom uočeno je povećanje intenziteta pojave i razvoja raka citrusa za oko 50%.

U uslovima masovnije pojave, odnosno visoke brojnosti populacije, simptomi oštećenja se vidljivo manifestuju i na mladim, sočnim izbojcima i plodovima. Minirani plodovi, međutim, mogu biti i znak da se pojava imaga nije podudarila sa pojavom novog prirasta (Knapp i sar., 1995). Prema navodu istih autora za sada nije utvrđeno da se u mladim, zelenim plodovima može zaokružiti životni ciklus vrste, jer nije registrovano da u njima dolazi do hrizalidacije. Međutim, napadnuti plodovi, zbog prošaranosti površine ploda minama, imaju smanjenu tržišnu vrijednost.

Skлонost minera ka najmlađem, novoformiranom prirastu s jedne strane, i činjenici da citrusi (u zavisnosti od podneblja i sistema uzgoja) imaju više godišnjih prirasta, a sadnice u zatvorenom prostoru tokom cijele godine,

objašnjavaju zbog čega je miner jedna od najopasnijih štetočina u rasadnicima i mladim zasadima. Mlade biljke se, usled oštećenja i deformacije lisne površine sporije razvijaju i slabije rastu (Zhang i sar., 1994., Grosscurt, 1995., Siscaro i sar., 1997., Bautista – Martinez i sar., 1998), a kako navodi Peña (1996), u slučaju snažnih infestacija sadnica i mladih biljaka u zasadu, njihov opšti izgled odaje utisak uginulih biljaka. Hoy i Nguyen (1997) navode da snažne infestacije mladih biljaka mogu dovesti i do njihovog uginjavanja. Štetnost prisustva minera citrusa na sadnicama i u mladim zasadima dodatno se povećava činjenicom da, u odnosu na starije biljke, ove imaju neuporedivo manju lisnu masu ali intenzivnije i češće formiraju novi vegetativni prirast.

Iako, za sada, ne postoje detaljniji podaci o štetnim posljedicama prisustva minera citrusa u starijim zasadima, najveći broj autora smatra da je štetnost ove vrste znatno manje izražena u njima jer, po pravilu, starije lišće, kao ni prvi prolječni prirast, ne podliježu napadu, a gubitak najnovijeg prirasta na biljkama, koje od ranije imaju formiranu značajniju lisnu masu, bitnije ne remeti normalno odvijanje fenofaza cvjetanja, zametanja i sazrijevanja plodova. Međutim, kako navode Hoy i Nguyen (1997), i u ovim zasadima se nakon više uzastopnih, snažnih infestacija mogu očekivati negativni efekti na dalji porast, vitalnost biljke i prinos što, takođe, ističu i Knapp i sar. (1994), Zhang i sar. (1994), Grosscurt i Weiland (1996). Na osnovu podataka iz Kine koje u svom radu navode Knapp i sar. (1995), kod biljaka koje su ušle u period plodonošenja može se očekivati smanjenje visine i kvaliteta prinosa naredne godine, ukoliko je prethodne napadom minera bilo uništeno više od 30% novoformirane lisne mase.

Stariji zasadi, međutim, predstavljaju veoma značajan izvor stalnog održavanja i daljeg širenja štetočine, ne samo zbog novog, za minera prijemčivog, prirasta koji se formira tokom godine, nego i zbog pojave vodopija koje se razvijaju u zasjenjenoj unutrašnjosti često veoma bujnih krošnji, čime se dodatno stvaraju povoljni uslovi za kontinuirani razvoj vrste (Stanford, 1994., Knapp i sar., 1995., Grosscurt i Weiland, 1996).

Većina autora se slaže da se jakim napadom može smatrati svako stanje zasada kada se utvrdi prisustvo više od 4 larve po listu (Knapp i sar., 1995., Legaspi i French, 1996). Heppner (1993) navodi da je na listu obično prisutna jedna mina, premda ih u slučaju jačeg napada može biti 3 i više. Istovremeno ističe da je na Floridi, na sortama sa krupnijim lišćem, nalaženo i do 9 larvi po listu, a Knapp i sar. (1995) navode i 15 nađenih larvi po listu koje su uspjevale da završe razvoj i pređu u stadijum lutke.

Iako je, pregledom raspoložive literature, uočeno da ima veoma malo radova o osjetljivosti sorti prema mineru citrusa, postojeći podaci u izvjesnoj mjeri, ipak, rasvjetljavaju i ovu nepoznanicu. U ovom kontekstu Knapp

i sar. (1995) posebno ističu potrebu razlikovanja "otpornosti" i "pseudootpornosti", pri čemu se pod "pseudootpornim sortama" podrazumijevaju sve one koje znatno manje podliježu napadima minera zahvaljujući sortnoj karakteristici nešto ranijeg formiranja prirasta, čime izbjegavaju napad u najosetljivijoj fazi. U njihovim eksperimentima se kao otporan pokazao divlji limun *Xanthoxylum fagara* L. Na njegovim listovima nije uočen razvoj mina ni nakon izlaganja eksperimentalnih biljaka visokoj populaciji minera u stakleniku. S druge strane, njihovi rezultati su pokazali da su u odnosu na *Ph. citrella* najosetljiviji tj. najpogodniji kao domaćini bili grejpfrut (*Citrus paradisi* Macf.) i mandarina (*Citrus nobilis* Lour.), a da su značajne štete registrovane na limunu (*Citrus limon* (L.) Burmann), gorkoj pomorandži (*Citrus aurantium* L.) i šedoku (*Citrus grandis* (L.) Osbeck). Najveću osetljivost grejpfruta i mandarine uočili su u svojim eksperimentima i Agrov i Rössler (1996). Ba – Angood (1977) takođe navodi da se grejpfrut pokazao kao najosetljiviji i da je veliku osetljivost ispoljila slatka pomorandža (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). Stanford (1994) ističe najveću osetljivost grejpfruta i visoku osetljivost nekih sorti pomorandže. Patsias (1996) navodi da je proučavanjima na Kipru utvrđeno da su mandarina i limun najosetljiviji, a Khattat (1996) da su u rasadnicima najosetljiviji bili sejanci gorke pomorandže, a srednje osetljive dvije vrste limuna (*Citrus jambhiri* Lush. i *Citrus limonia* Osbeck), dok se limun *Citrus volkameriana* Ten. i Pasq. pokazao kao najmanje prijemčiv za razvoj minera. Prema istom navodu u stalnim zasadima najveću osetljivost su ispoljili slatka pomorandža i grejpfrut, dok je šedok bio najotporniji. Podaci iz Maroka, koje navodi Mazih (1996), ukazuju da su u ovoj zemlji najveću osjetljivost ispoljili limun, grejpfrut i mandarina (*Clementina*).

Proučenost *Phyllocnistis citrella* u svijetu i u našoj zemlji

Pregledom raspoložive literature može se zaključiti da je *Ph. citrella*, kao štetočina citrusa, do sada predstavljao predmet proučavanja velikog broja naučnika iz gotovo svih zemalja u kojima je registrovano njegovo prisustvo.

Detaljan opis morfoloških karakteristika ove vrste u svim razvojnim stadijumima u svojim radovima iznosi veći broj autora (Silvestri, 1939., Balachowsky, 1966., Стрыгина, 1968., Holoway i sar., 1987., Heppner, 1993., Cancino i Blanco, 1994., Garrido, 1995., Jacas i Garrido, 1996., Priore i Lopez, 1998).

Veliki broj radova odnosi se na proučavanje biologije ove vrste (Clausen, 1931., Rahman i Yunus, 1945., Pandey i Pandey, 1965., Khanna i Pandey, 1966., Nair, 1975., Ba – Angood, 1977, 1978., Garrido, 1995., Heppner, 1995., Knapp i sar., 1995., Ortu i sar., 1995., Agrov i Rössler, 1996., Ujiye, 2000). Poseban doprinos proučavanju minera citrusa predstavljaju radovi

Badawy (1969), Ba – Angood (1977, 1978), Margaix i sar. (1998), Margaix i sar. (2000), Margaix i Garrido (2000), Mayeergger, (rad u štampi) koji su doprinijeli saznanjima o biologiji proučavanjem u kontrolisanim, laboratorijskim uslovima.

Gotovo svi autori u svojim istraživanjima navode multivoltnost kao jednu od najkarakterističnijih svojstava ove štetočine i temperaturu kao odlučujući faktor od koje zavisi dužina razvića razvojnih stadijuma, vrijeme potrebno za razvoj jedne generacije, pa samim tim i ukupan broj generacija tokom godine. Pandey i Pandey (1965), Khanna i Pandey (1966) navode da su stadijum jajeta, larve i lutke trajali respektivno 2 – 10, 5 – 20 i 6 – 22 dana, odnosno da je vrijeme potrebno za razvoj jedne generacije iznosilo 13 – 33 dana. Slične rezultate iznose Rahman i Yunus (1945). Heppner (1993) navodi da je, zavisno od temperature, vrijeme potrebno za embrionalni razvoj 2 – 10 dana, za stadijum larve 5 – 20 dana, a za stadijum lutke 6 – 22 dana.

Podaci velikog broja autora gotovo se poklapaju u pogledu dužine života imaga. Heppner (1993) navodi da imago živi svega nekoliko dana. Slično iznose i Knapp i sar. (1995) uz podatak da imago može živjeti i do 20 dana, a Priore i Lopez (1998) da se dužina života imaga kreće u intervalu 2 – 10 dana.

Kako navode Pandey i Pandey (1964) vrijeme potrebno za razvoj jedne generacije, zavisno od temperaturnih uslova je 13 – 52 dana. Prema Ortu (1997) vrijeme potrebno za razvoj jedne generacije u avgustu, pri srednjoj dnevnoj temperaturi od 25.9 °C iznosi 17 dana, odnosno 21 dan u septembru, pri srednjoj dnevnoj temperaturi od 20.7 °C.

Podaci o broju generacija takođe su dosta različiti. Pregledom raspoložive literature može se uočiti da se broj generacija u zemljama Bliskog Istoka kreće od 3 – 13 (Khattat, 1996., Jafari, 1996., Hashem, 1996). Podatke o većem broju generacija tokom godine iznose i Lal (1950) (cit. Heppner, 1993), Pandey i Pandey (1964), Giorbelidze (1979), Zhang i sar. (1994), Garrido (1995), Heppner (1995), Priore i Lopez (1998), Ujiye (2000).

Miner citrusa prezimljava u različitim razvojnim stadijumima, a u nekim zemljama je aktivan tokom cijele godine. Pandey i Pandey (1964) navode da u Indiji nije poznato da *Ph. citrella* zapada u dijapauzu (hibernacija ili estivacija), a Khanna i Pandey (1966) da je u Indiji aktivan tokom cijele godine. Slično navode i Priore i Lopez (1998). Nair (1975) iznosi podatak da u Indiji vrsta prezimljava u stadijumu larve ili lutke, što se poklapa sa podacima koje iznose Zhang i sar. (1994) koji se odnose na Kinu. Clausen (1931), a znatno kasnije i Ujiye (2000) navode da u južnim djelovima Japana miner citrusa prezimljava u stadijumu imaga, a Hoy i Nguyen (1997) da na Floridi (ukoliko nisu oštre zime) miner može prezimjeti kao larva u listu.

U oblastima sa hladnijim zimama, sezonska dinamika minera je takva da je populacija najniža u proljeće i da se, kako vegetacija odmiče, značajno povećava i dostiže maksimum krajem ljeta i početkom jeseni. Ovo zapravo znači da je prvi, prolječni, vegetativni prirast praktično bez vidljivih simptoma prisustva minera, dok su ljetnji, a posebno jesenji napadnuti u veoma visokom procentu (Browning i sar., 1995., Knapp i sar., 1995., Ortu i sar., 1995., Al-Mouie, 1996., Jafari, 1996., Misfud, 1996., Mohyuddin, 1996., Yumruktepe, 1996., Costa – Comelles i sar., 1997., Nucifora, 1996). Međutim, Knapp i sar. (1995) takođe ističu da ovakva dinamika nije pravilo jer broj vegetativnih prirasta, kao i intenzitet njihovog formiranja variraju kod različitih vrsta i sorti citrusa, na šta dodatno utiču i lokacija tj. geografski položaj ispitivanog područja, kao i agrotehničke i mehaničke mjere koje se primenjuju (đubrenje, navodnjavanje, orezivanje). Isti autori navode da u tom pogledu postoje razlike između centralnog, istočnog, jugozapadnog i zapadnog dijela Floride. Batra i Sandhu (1980) navode da je u pokrajini Pendžab (Indija) maksimalni nivo infestacije bio u aprilu i septembru; Al-Khatri (1996), da je u Omanu maksimalni nivo infestacije bio u periodu januar – april; Ahmed (1996), da je u Sudanu najjači napad utvrđen u periodu februar – mart i oktobar – novembar.

Veliki broj generacija koje tokom godine razvija i štete koje izaziva na napadnutim biljkama, nameću potrebu suzbijanja minera. S manjim ili većim uspjehom za kontrolu i suzbijanje ove štetočine preporučuju se agrotehničke i mehaničke, biološke i hemijske mjere zaštite.

Najveći broj autora smatra da su agrotehničke, mehaničke i hemijske mjere neophodne ali istovremeno i dopunske mjere biološkoj borbi, koja je zasnovana na aktivnosti parazitoida i predatora. Ona se, istovremeno, smatra dugoročnom i najprihvatljivijom sa više aspekata, a posebno ekonomskih i ekoloških, zbog čega joj se, u gotovo svim zemljama, poklanja sve veća pažnja (Heppner, 1993., Zhang i sar., 1994., Browning i sar., 1995., Knapp i sar., 1995., Smith i Hoy, 1995., Legaspi i French, 1996., Siscaro i sar., 1997., Hoy i Nguyen, 1997., Ujiye, 2000).

U cilju kontrole pojave i razvoja minera citrusa agrotehničke i mehaničke mjere imaju veliki značaj. Imajući u vidu osobinu *Ph. citrella* da napada samo najmlađi, novoformirani prirast, a godišnje razvija veliki broj generacija, strategija njegove kontrole primjenom agrotehničkih mjera zasniva se na nizu postupaka koji omogućavaju manipulaciju njegovim životnim ciklusom, pa samim tim i zaštitu, za biljku najvažnijih, prolječnog i ljetnjeg prirasta.

Većina autora se slaže da su kontrolisano đubrenje i navodnjavanje dva osnovna postupka kojim se tokom godine značajnije može ograničiti pojava i razvoj novog prirasta (Ware, 1994., Zhang i sar., 1994., Browning i sar., 1995.,

Knapp i sar., 1995., Ortu i sar., 1995., Siscaro i sar., 1997., Hoy i Nguyen, 1997., Woods, 1997). To prvenstveno podrazumijeva (u podnebljima gdje zimi vladaju nešto niže temperature i gdje postoji period zimskog mirovanja) obavezno đubrenje tokom zime, prije kretanja vegetacije, da bi se obezbijedio što snažniji, bujniji i ujednačeniji prolječni prirast, koji je ujedno i najvažniji, jer obezbeđuje 50 – 60 % lisne mase koja se formira tokom godine, a u proizvodnim zasadima i normalno odvijanje fenofaza cvetanja i zametanja plodova. Međutim, u uslovima gdje tokom zime temperature nisu toliko niske da bi zaustavile vegetaciju i razvoj zimskog prirasta (koji iako nije bujan ipak je dovoljan za uspješno održavanje populacije minera i jači prolječni napad) izbjegavanjem đubrenja, navodnjavanja i orezivanja tokom jeseni, koji bi mogli isprovocirati formiranje zimskog prirasta, uspješno se može sačuvati naredni, prolječni prirast (Browning i sar., 1994., Ware, 1994). Imajući u vidu da se brojnost populacije minera povećava kako vegetacija odmiče, većina autora ističe da, tamo gdje je moguće, najsigurniji način za kontrolu njegove brojnosti u ovom periodu je maksimalno suzdržavanje od đubrenja, pogotovo azotnim đubrivima (Ortu i sar., 1995) i veoma kontrolisano navodnjavanje koji, iako su značajno redukovani, biljci su ipak dovoljni za normalno odvijanje fizioloških procesa. Međutim, kako navode Hoy i Nguyen (1997), u subtropskim klimatskim uslovima Floride zbog obilnih ljetnjih kiša ova metoda nije primjenjiva, pa se problem pokušava riješiti upotrebom hemijskih sredstava. Kontrolisanim đubrenjem i navodnjavanjem tokom vegetacije pokušava se spriječiti pojava i razvoj onih sitnih, ne tako bujnih i za biljku bezznačajnih prirasta, a koji su među ključnim faktorima za održavanje i kontinuirani razvoj minera i preklapanje generacija. Tome u velikoj mjeri doprinosi i raznolikost sortimenta.

Primjena ovih agrotehničkih mjera preporučljiva je u mladim i starijim produktivnim zasadima koji već imaju, od ranije, dobro razvijenu lisnu masu, pa ograničavanje stvaranja novog prirasta nije stresno za biljku. Međutim, ova mjera nije preporučljiva u rasadnicima i mladim zasadima koji tek treba da formiraju habitus i značajniju lisnu masu, zbog čega se u ovim slučajevima primjenjuju neki drugi postupci.

Veliki broj autora ističe značaj primjene mehaničkih mjera. To se prvenstveno odnosi na zimsko orezivanje biljaka koje su ušle u fazu plodonošenja, u cilju stvaranja uslova za što bujniji, snažniji i ujednačeniji prolječni prirast (Zhang i sar., 1994., Knapp i sar., 1995., Ortu i sar., 1995., Michaelakis i Vacante, 1996). Mehaničke mjere takođe podrazumijevaju, tamo gdje je to moguće, uz primjenu već pomenutih agrotehničkih mjera, i ručno uklanjanje kasnog ljetnjeg, jesenjeg i eventualno formiranog zimskog prirasta, u cilju smanjenja brojnosti populacije minera citrusa (Zhang i sar., 1994.,

Knapp i sar., 1995). Knapp i sar. (1995) takođe ističu da, u slučajevima kada je biljka formirala bujan i zdrav prolječni i ljetnji prirast, ukoliko se tokom jeseni pojave čak i značajniji simptomi prisustva minera, ne bi trebalo preduzimati nikakve mjere suzbijanja, premda, kako ističe Ware (1994) u ovakvim slučajevima u Kini se praktikuje orezivanje jesenjeg prirasta. Kao obaveznu mjeru Ortu i sar. (1995) navode i odstranjivanje vodopija.

U rasadnicima i mladim zasadima, u kojima su napadu podložne biljke koje intenzivno formiraju lisnu masu, kao veoma efikasne mjere preporučuju se upotreba zaštitnih mreža i pojedinačno ograđivanje biljaka. Kako navode Nucifora (1996) i Siscaro i sar. (1997) korišćenjem gustih, zaštitnih mreža postavljenih na odgovarajućim nosačima, postignuti su odlični rezultati zaštite sadnica u rasadnicima. Ovaj vid zaštite, koji je primijenjen 1996. god. u rasadniku poljoprivrednog dobra Pennisi – Continella na površini od 10.000 m², omogućio je potpunu zaštitu mladih biljaka bez upotrebe insekticida (Nucifora, 1996). Isti autor navodi da su veoma dobri rezultati postignuti i postavljanjem gustih zaštitnih mreža koje su pričvršćene na odgovarajućim držačima i omotavane oko svake biljke, u tek oformljenom mladom zasadu. Na ovaj način biljke su bile pošteđene od napada minera čak i u periodu njegove maksimalne aktivnosti.

Strategija primjene hemijskih sredstava u cilju suzbijanja minera citrusa nije jednostavna iz više razloga. Naime, larve su zaštićene u listu kutikularnim slojem ćelija, a lutke, još dodatno, u urolanom dijelu liske, u komorici u kojoj hrizalidiraju. Citrusi sukcesivno formiraju prirast, a imajući u vidu tendenciju ženki da polažu jaja samo na najmlađim listovima i, shodno tome, potrebe da svaki novi prirast mora biti zaštićen (jer se efekti folijarne primjene ne prenose na kasnije formirani prirast), to iziskuje veoma česta tretiranja, što nije prihvatljivo ni sa ekonomskog ni ekološkog stanovišta. Pored toga, već postoje podaci da je miner u Kini i Australiji razvio rezistentnost na neke piretroide, organofosfate i karbamate (Ware, 1994., Knapp i sar., 1995., Legaspi i French, 1996). Takođe se kao veliki problem javlja i osjetljivost prirodnih neprijatelja na mnoge insekticide, što se ne smije zanemariti imajući u vidu njihov značaj u prirodnoj regulaciji brojnosti *Ph. citrella*. Problem je utoliko komplikovaniji što najveći broj pesticida registrovanih za folijarnu primjenu nema veliku sposobnost penetracije i obezbeđuju zaštitu najviše 14 – 21 dan (Browning i sar., 1995., Hoy i Nguyen, 1997., Siscaro i sar., 1997).

Međutim, kako se primjena hemijskih sredstava ne može izostaviti, većina autora se slaže da se hemijska zaštita mora ograničiti na biljke u rasadnicima i mladim zasadima jer one najintenzivnije formiraju lisnu masu koja se mora sačuvati, dok ne nalazi opravdanje u starim, višegodišnjim zasadima (naročito ako su prolječni i ljetnji prirast bili bujni), sem u slučaju

kada oni predstavljaju izvor infestacije za susjedne, mlade zasade i kada usled jakog napada postoji mogućnost da budu ugrožene faze razvoja i dozrijevanja plodova (Ware, 1994., Knapp i sar., 1995., Iordanou i Charalambous, 1998).

Mnogi autori ističu prednosti primjene bijelih ulja koja djeluju po principu "maskiranja" biljke, pa ženka izbjegava da položi jaja na listovima koji su tretirani ovim sredstvima. Prednost im je i u tome što nemaju drastične efekte na korisnu entomofaunu, a daju i dobre rezultate u suzbijanju štastih vaši i čađavice koja se razvija na mednoj rosi, koju masovno izlučuju mnogobrojni predstavnici reda Homoptera koji se, takođe, javljaju kao značajne štetočine citrusa. Međutim, loša strana ovih preparata je potreba za višekratnim, kontinuiranim tretiranjima.

U istraživanjima Iordanou i Charalambous (1998) najbolji rezultat u suzbijanju minera citrusa ispoljio je preparat Mospilan SP 20 na bazi acetamiprida, koji je pri koncentraciji od 0.05% obezbijedio zadovoljavajuću zaštitu u trajanju od 3 – 4 nedjelje. To ih je navelo na zaljučak da se sa 5 tretiranja ovim preparatom tokom godine može obezbijediti skoro potpuna zaštita citrusa od *Ph. citrella*. Nucifora (1996) navodi izvanredne rezultate koje je u zaštiti sadnica citrusa postigao njihovim zalivanjem preparatom Confidor 200 SL (imidakloprid). Ovo sredstvo primijenjeno u količini 0.2 i 0.4 – 0.6 cm³ po biljci obezbijedilo je potpunu zaštitu sadnica u trajanju od 80, odnosno više od 105 dana. Na osnovu dvogodišnjih istraživanja u Italiji, Conti i sar. (1998) navode da se uspješna zaštita sadnica u rasadnicima u trajanju od 19 nedjelja može postići primjenom preparata Confidor 200 SL (2cm³ po biljci) premazivanjem stabla ili tretiranjem zemljišta. Većina autora ističe veoma dobre rezultate koji se postižu primjenom preparata iz grupe inhibitora rasta (Nucifora, 1996., Hashem, 1996., Patsias, 1996., Ortu, 1997., Iordanou i Charalambous, 1998).

Najveći broj autora smatra da je biološka borba, dugoročno posmatrano, ipak najpoželjniji i najsigurniji vid kontrole minera citrusa, kako u višegodišnjim zasadima, gdje je većina autora smatra (pored agrotehničkih) jedinom mjerom, tako i u rasadnicima i mladim zasadima, s tim što se u njima, imajući u vidu veoma intenzivan porast i razvoj biljaka, mora uzeti u obzir i hemijska zaštita.

Kako navode Legaspi i French (1996) prirodni neprijatelji minera citrusa predstavljeni su brojnim parazitoidima, većim brojem predatora i patogenih mikroorganizama, pri čemu su za sada značajniji rezultati postignuti jedino upotrebom preparata na bazi *Bacillus thuringiensis* (Shapiro i Schröder, 1998).

Heppner (1993) navodi spisak 39 do sada registrovanih vrsta parazitoida minera citrusa, raspoređenih u 7 familija: Braconidae, Chalcididae, Elasmidae, Encyrtidae, Eulophidae, Eurytomidae, Pteromalidae.

Biološko suzbijanje *Ph. citrella* podrazumijeva, kao prvi korak, proučavanje autohtonih parazitoida i efekte njihovog razvoja na domaćinu, redukcijom brojnosti populacije minera. Autori navode različite podatke zavisno od zemlje i postojećeg kompleksa autohtonih parazitoida. Tako je parazitiranost larvi minera na Floridi iznosila oko 50 % (Knapp i sar., 1995), odnosno do 60 % prema navodima Hoy i Nguyen (1997); 70 – 90 % na Tajlandu (Ujiye i sar., 1996); oko 6 % u Portugaliji (Cavaco i sar., 1997); oko 50 % u Italiji (Sicilija) (Ortu, 1997); 10 – 30 % u Španiji (Valensija) (Costa – Comelles i sar., 1997), premda su Vercher i sar. (1997) kao rezultat svojih istraživanja (takode u Valensiji) ustanovili da se procenat parazitiranosti minera domaćim kompleksom parazitoida kretao od 10 – 60 %; Bautista – Martinez i sar. (1998) navode da je u Meksiku (Cuitlahuac, Veracruz) parazitiranost minera iznosila oko 70 %, a Legaspi i sar. (1999) da je na jugu Teksasa ostvaren veoma nizak procenat parazitiranosti minera od 5 – 10 %. Gotovo svi autori se slažu da je očuvanje domaćeg kompleksa parazitoida prioritet, premda se u cilju povećanja efikasnosti biološkog suzbijanja mora razmišljati u pravcu introdukcije parazitoida iz područja porijekla domaćina (minera citrusa) i mogućnosti njihovog prilagođavanja uslovima koji vladaju u novoj sredini. To je prvenstveno podstaknuto činjenicom da su domaći parazitoidi uglavnom polifagni i da se masovnije javljaju kasno (najčešće u jesen) kada su štete već vidljive, zbog čega i ne mogu značajnije redukovati populaciju minera.

Parazitoidi, koji su vezani za područje porijekla minera, uglavnom su visoko specifični i u tim zemljama predstavljaju okosnicu njegovog suzbijanja. Među njima, na osnovu rezultata mnogih proučavanja, a i efekata u poljskim uslovima, najznačajnije mjesto zauzima usko specijalizovana vrsta *Agentiaspis citricola* Logv. (Hymenoptera, Encyrtidae) koja uz to ima i visoku stopu reprodukcije i sklonost ka brzom širenju u prostoru (Hoy i Nguyen, 1997). Taj parazitoid, porijeklom sa Tajvana i iz Vijetnama, parazitira jaja i larve prvog stupnja minera, a odrasle osice se pojavljuju iz lutke domaćina. Introdukcija i mogućnost adaptacije ove osice u regione koje je vremenom osvajao miner, predstavlja predmet proučavanja u gotovo svim ovim zemljama (Smith i Hoy, 1995., Ortu i sar., 1995., Hoy i sar., 1995., Agrov i Rössler, 1996., Michaelakis i Vacante, 1996., Legaspi i sar., 1999., Ujiye, 2000). Do sada su introdukcijom i oslobađanjem ove osice postignuti veoma dobri rezultati na Floridi (Hoy i sar., 1995), u Izraelu (Agrov i Rössler, 1996), u Maroku (Nia i sar., 1997), a ohrabrujući su podaci iz Grčke (Michaelakis i Vacante, 1996), Italije (Ortu,

1997., Siscaro i sar., 1997), Španije (Garcia – Mari i sar., 1997., Llácer i sar., 1998). Pored ove vrste obogaćivanje domaćeg parazitoidnog kompleksa zasniva se na introdukciji i proučavanju mogućnosti adaptacije još nekih parazitoidnih osica iz familije Eulophidae: *Cirrospilus quadristriatus* Subba Rao i Ramamani (syn. *C. ingenuus*), *Citrostichus phyllocnistoides* Narayann, *Quadrastichus* sp. (syn. *Tetrastichus* sp.), *Semiela cher petiolatus* Girault, *Zaommomentedon brevipetiolatus* Kamijo (Agrov i Rössler, 1996., Legaspi i French, 1996., Michaelakis i Vacante, 1996., Garcia – Mari i sar., 1997., Hoy i Nguyen, 1997., Nia i sar., 1997., Ortu, 1997).

Značajnu ulogu u redukciji populacije minera citrusa imaju i predatori i, kako navode Legaspi i French (1996), najbolje rezultate postižu u združenoj akciji sa parazitoidima. Kao najčešći i najznačajniji predatori minera citrusa navode se predatorske stjenice, zlatooke, bubamare, mravi (posebno crveni), pauci. U Kini je, kako navodi Heppner (1993), jedan od najznačajnijih predatora larvi minera *Chrysopa boninensis* Okamoto (Neuroptera, Chrysopidae). Browning i sar. (1995) navode da su na Floridi kao predatori minera citrusa registrovani: *Chrysoperla rufilabris* Burm. (Neuroptera, Chrysopidae), čije larve imaju možda i najveći značaj u redukciji brojnosti minera, neki mravi, uključujući introdukovanu vrstu crvenih mrava *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera, Formicidae), neki tripsi i pauci. Isti autori ističu veoma značajnim potrebu povećanja brojnosti predatorskih organizama. Chen i sar., 1989., cit. Browning i sar., 1995., navode da u Kini veoma veliku efikasnost pokazuju *Ankylopteryx octopunctata* F. i *Chrysopa boninensis* Okamoto (Neuroptera, Chrysopidae). Ortu (1997) takođe ističe značaj vrsta iz fam. Chrysopidae (Neuroptera), i posebno efekte predatorske stjenice *Orius insidiosus* Say (Hemiptera, Anthocoridae). Bautista – Martinez i sar. (1998) navode da je u Meksiku utvrđeno više predatorskih vrsta koje pripadaju familijama Syrphidae (Diptera), Chrysopidae (Neuroptera), Formicidae (Hymenoptera), sa posebnim naglaskom na vrste *Crematogaster aff – brevispinosa* i *Conomyrma bicolor*, kao i neke vrste pauka iz familija Araneidae, Salticidae, Theridiidae. Da se sve više pažnje poklanja očuvanju kompleksa predatorskih vrsta pokazuje istraživanje Amalin i sar. (2000) koji su ispitivali toksičnost 14 različitih pesticida, koji imaju dozvolu za primjenu u citrusima, u odnosu na *Hibana velox* Becker (Araneae, Anyphaenidae), predatora minera citrusa. Pored ove vrste isti autori navode još tri vrste pauka i njihov značajan doprinos u smanjenju brojnosti minera citrusa na Floridi.

U sklopu biološke borbe treba napomenuti ispitivanja efikasnosti preparata na bazi *Bacillus thuringiensis*. Ortu i sar. (1997) navode nisku efikasnost preparata na bazi ove bakterije koji je, primijenjen u količini 150 cm³ /hl izazvao 36.6 % smrtnosti minera. Nisku efikasnost objašnjavaju

nemogućnošću direktnog kontakta preparata i ciljanog organizma zbog "skrivenog" načina života larvi u mini i slabu penetraciju preparata. Međutim, najnoviji rezultati koje navode Shapiro i Shroeder (1998) ukazuju na mogućnost biološke kontrole minera citrusa primjenom preparata na bazi *Bt* uz dodatak organosilikatnog surfaktanta Silwet-L-77 koji, ne samo što podspješuje penetraciju *Bt* preparata, nego i sam ispoljava toksične efekte na larve minera.

Kako navodi Ortu (1997), upotreba žutih, ljepljivih klopki (ploča) od pleksiglasa za praćenje leta imaga, odnosno za ranu signalizaciju njihovog prisustva u zasadima, nije dala zadovoljavajuće rezultate, jer broj uhvaćenih imaga, koji je uglavnom bio veoma mali, nije bio parametar stvarne brojnosti populacije u voćnjaku. Nešto veći broj imaga uhvaćen je na ovim klopka kada je gotovo 100 % novog prirasta bilo minirano. Slične podatke iznose i Costa – Comelles i sar. (1997). Oni navode da je broj uhvaćenih imaga na ljepljivim klopka različitim boja (plava, žuta, crvena, zelena, bezbojna) uglavnom bio veoma nizak, odnosno da je u oktobru, kada je populacija dostigla maskimum brojnosti, u prosjeku dnevno hvatano svega 1.5 imaga po klopki.

Na osnovu radova Ando i sar., 1985., cit. Ujiye, 2000., utvrđeno je da je feromon (Z, Z) – 7,11 – hexadecadienal snažan atraktant za mužjake *Ph. citrella*. Rezultati istraživanja u Japanu bili su veoma dobri jer je u periodu od maja do novembra na feromonskim klopka hvatan veliki broj mužjaka i to ne samo na onim koje su se nalazile u zasadu, već i na klopka postavljenim na udaljenosti 200 m i više od voćnjaka. To ih je navelo na zaključak da se u Japanu ovaj feromon uspješno može koristiti za praćenje leta imaga minera citrusa. Međutim, isti autor navodi da podaci iz drugih zemalja (Tajland, Tajvan, Kina, Turska, Italija, Španija, Urugvaj) ukazuju na slabu efikasnost ovog seksualnog atraktanta u cilju utvrđivanja sezonske dinamike leta imaga.

Iako je miner citrusa konstatovan u našoj zemlji još 1995. godine nije bio detaljnije proučavan do sada, zbog čega su i literaturni podaci, na osnovu kojih bi se moglo više saznati o ovoj, za nas novoj štetočini, vrlo oskudni. Dimić i sar. (1997) su objavili rad o pojavi i početku širenja minera na Crnogorskom primorju i u okolini Podgorice iznoseći i elementarne podatke o njegovoj morfologiji, biologiji, štetama i prirodnim neprijateljima na osnovu podataka iz svjetske literature.

Jedini podaci nastali sistematskim eksperimentalnim radom koji za sada postoje, su rezultati istraživanja Perovićeve (2000) pretočeni u magistarsku tezu, u okviru koje su detaljno obrađene mogućnosti i optimalno vrijeme hemijskog suzbijanja minera citrusa u našim klimatskim uslovima, upotrebom različitih insekticida i raznim metodama njihove primjene.

S obzirom da se radi o novointrodotovanoj štetočini u Crnoj Gori, koja je pokazala snažan trend širenja, a imajući u vidu značaj proizvodnje citrusa za nas, bilo je neophodno utvrditi rasprostranjenost minera, proučiti morfološke karakteristike značajne za determinaciju vrste, biologiju (broj generacija, dužinu trajanja razvojnih stadijuma, način prezimljavanja), vrijeme aktiviranja minera u našim prirodnim uslovima i intenzitet napada (na sadnicama citrusa i na starijim biljkama u višegodišnjim zasadima) kao i prisustvo prirodnih neprijatelja, što je detaljno obrađeno u magistarskoj tezi Sanje Radonjić (2001).

LITERATURA

- Agrov, Y., Rössler, Y. (1996): Introduction, Release and Recovery of Several Exotic Natural Enemies for Biological Control of the Citrus Leaf Miner, *Phyllocnistis citrella*, in Israel. *Phytoparasitica* 24 (1): 33-38.
- Ahmed, M.A. (1996): Report of the Workshop on Citrus Leafminer (*Phyllocnistis citrella* Stainton) and its control in the Near East. Safita (Tartous), Syria.
- Al-Fehaid, M. (1996): Report of the Workshop on Citrus Leafminer (*Phyllocnistis citrella* Stainton) and its Control in the Near East. Safita (Tartous), Syria.
- Al-Khatri, S. (1996): Report of the Workshop on Citrus Leafminer (*Phyllocnistis citrella* Stainton) and its Control in the Near East. Saftia (Tartous), Syria.
- Al-Mouie, W. (1996): Report of the Workshop on Citrus leafminer (*Phyllocnistis citrella* Stainton) and its Control in the Near East. Safita (Tartous), Syria.
- Amalin, D. M., Peña, J. E., Simon, J. Y., McSorley, R. (2000): Selective toxicity of some pesticides to *Hibana velox* (Araneae: Anyphaenidae), a predator of citrus leaf miner. *Florida Entomologist*, 83(3), 254-262.
- Ayoub, M.A. (1960): *Phyllocnistis citrella* Stainton, a main citrus pest in Saudi Arabia (Microlepidoptera: Lyonetiidae). – *Bull. Soc. Ent. Egypte* 44. pp. 387-391. IN: *The Review of Applied Entomology*, Vol. 51. Part 1. pp 1-44, 1963.
- Ba-Angood, S. A. S. (1977): A contribution to the biology and occurrence of the Citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Staint (Gracillariidae, Lepidoptera) in the Sudan. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*. Band 83, 106-111.
- Ba-Angood, S. A. S. (1978): On the biology and food preference of the Citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Staint (Gracillariidae, Lepidoptera) in PDR of Yemen. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*. Band 86, 53-57.

- Badawy, A. (1969): The morphology and biology of *Phyllocnistis citrella* Staint, a Citrus Leafminer in Sudan (Lepidoptera: Tineidae). Bull. de la Société Entomologique d'Égypte. 51, 95-103. In: Review of Applied Entomology, Vol.60, N° 12, Abs. 461-5094, 1972.
- Balachowsky, A. S. (1966): Entomologie Appliquée à l'agriculture. Tome II. Lépidoptères. Masson et Cie Editeurs.
- Batra, R. C., Sandhu, G. S. (1981): Note on the standardization of techniques for obtaining moths of citrus leaf-miner from field collected material. Indian Journal of Entomology (1980) 42(3) 527-528. In: The Review of Applied Entomology. Vol. 68, No. 11, Abs. 6340-6902, 1981.
- Bautista – Martinez, N., Carillo – Sanches, J. L., Bravo – Mojica, H., Koch, D. S. (1998): Natural Parasitism of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) at Cuitlahuac, Veracruz, Mexico. Florida Entomologist, 81(1), 30-37.
- Browning, H. W., Bullock, R. C., Knapp, J. L., Peña, J., Stansly, P. A. (1995): Citrus Leafminer, Florida Citrus Pest Management Guide. Florida Cooperative Extension Service. University of Florida.
- Cancino, E. R., Blanco, J. M. C. (1994): Minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phillocnistinae): Folleto Entomológico No. 1.
- Cano, E., A. de la Llana., Hernandez, J., Ruiz, F., Peña, J. E., Evans, G. (1996): Dynamics and biological control of the citrus leafminer. Managing the Citrus Leafminer. Proceedings from an International Conference. Orlando, Florida, 1996.
- Castaña, O., Garcia, F. R., Trochez, A., Rojas, L., Peña, J. E., Evans, G. (1996): Biological control of the citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* in Columbia. Managing the Citrus Leafminer. Proceedings from an International Conference. Orlando, Florida, 1996.
- Castro M., Castillo, L., Chavez, R., Lopez, M. (1996): Citrus leaf miner management in Honduras grapefruit. Managing the Citrus Leafminer. Proceedings from an International Conference. Orlando, Florida, 1996.
- Cavaco, M., Soares, C., Gonçalves, M, Fernandes, E. (1997): La mineuse des fenilles des agrumes, *Phyllocnistis citrella* (Stainton, 1856) en Portugal. Quatrième Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture. Montpellier, France. Tom 2. 1997: 259 – 265.
- Chermiiti, B. (1996): Report of the Workshop on Citrus Leafminer (*Phyllocnistis citrella* Stainton) and its Control in the Near East. Safita (Tartous), Syria.

- Clausen, C. P. (1931): Two Citrus Leafminers of the far East. – Tech. Bull. U. S. Dept. Agric., No. 252, 13pp. in: The Review of Applied Entomology, XIX, Ser. A. Part 11. – pp. 625 – 680, 1931.
- Conti, D., Serges, T., Fiscaro, R., Raciti, E. (1998): Strategie per il contenimento della minatrice serpentina degli agrumi, *Phyllocnistis citrella*. Informatore Fitopatologico, 7 – 8, 58 – 64.
- Costa – Comelles, J., Aliaga, J. L., Vercher, R., Garcia – Mari, F. (1997): Evaluation of the population of the citrus leafminer and its parasitoids during 1995 in Valencia (Spain). Bulletin OLIB, Vol. 20 (7), 1 – 6.
- Dimić, N. (1965): Pojava malo poznatih štetočina – minera lista voćaka u Bosni. Poljoprivredni pregled. XIV, br. 7 – 8.
- Dimić, N. (1968): Lisni mineri, kao opasne štetočine voćaka. Poljoprivredni pregled. XVI, br. 3 – 4.
- Dimić, N., Spasić, R., Perić, P., Hrnčić, S. (1997): Miner lista agruma – *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phillocnistidae), nova štetočina u Jugoslaviji. Biljni lekar, XXV, broj 6.
- Frost, S. W. (1959): Insect Life and Insect Natural History. Dover Publications, Inc. New York.
- García Mari, F., Vercher, R., Costa – Comelles, J. Bernat, J., Ripollés L., Serrano, C., Malagón, J., Alfaro, F. (1997): Primeras observaciones sobre la colonización de parasitoides introducidos para el control del minador de hojas de cítricos, *Phyllocnistis citrella*, Levante Agrícola, No. 339, 132-137.
- Garrido, A. (1995): El minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton): Morfología, biología, comportamiento, daños, interacción con factores foráneos. Phytoma España. N° 72, 84-92.
- Giorbelidze, A. A. (1979): Protection of citrus in Afganistan. Zashchita Rastenii (1979). No. 8, 59. In: The Review of applied entomology, Vol. 68, No. 6, Abs.2655 – 3242, 1980.
- Герасимова, А. М. (1948): Lepidoptera – чешуекрылые, или бабочки. – В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. М.; Л., ОТИЗ – Сельхозгиз, 1948, с. 920 – 1094.
- Grosscurt, A. C. (1995): The Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* (biology, distribution, possibilities for control with diflubenzuron). Technical Sales Support, Uniroyal Chemical, B. V.
- Grosscurt, A. C., Weiland, R. T. (1996): Diflubenzuron: A new management tool for citrus root weevils and citrus leafminer. VIII Congress of the International Society of Citriculture. Sun City Resort, South Africa.

- Hashem, A. F. (1996): Report of the Workshop Citrus Leafminer and its Control in the Near East. Safita (Tartous), Syria.
- Heppner, J. B. (1993): Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). Entomology Circular No. 359 Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Division of plant industry. Gainesville, Florida
- Heppner, J. B. (1993): Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella*, in Florida (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). Tropical Lepidoptera, 4 (1): 49 – 64.
- Heppner, J. B. (1995): Citrus Leafminer (Lep:Gracillariidae) on fruit in Florida. Florida Entomologist, Vol. 78, No. 1, p. 183 – 186.
- Heppner, J. B. (1995): Potential Spread of *Phyllocnistis citrella* (Lep:Gracillariidae: Phyllocnistinae) in the United States: American Entomologist. Vol. 41, No. 2, 110 – 113.
- Heppner, J. B. (1998): Holarctic Lepidoptera. Classification of Lepidoptera. Part I Introduction. Association for Tropical Lepidoptera. Inc.
- Holloway, J. D., Bradley, J. D., Carter, D. J. (1987): Lepidoptera. C.A.B. International Institute of Entomology. British Museum Natural History.
- Hoy, M., Nguyen, R., Hall, D., Bullock, R., Pomerinike, M., Peña, J., Browning, A., Stansly, P. (1995): Establishment of citrus leafminer parasitoid *Ageniaspis citricola* in Florida. Citrus Industry, XII / 95.
- Hoy, M. A., Nguyen, R. (1997): Classical Biological Control of the Citrus Leafminer *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): Theory, Practice, Art and Science. Tropical Lepidoptera, 8 (Suppl.1): 1 – 19.
- Ikemoto, T. (1972): Ecological studies on a field population of the Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera, Phyllocnistidae), with special reference to spatial distribution pattern. Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology (1972). 16 (3) 127-138. In : The Review of Applied Entomology, Vol. 63. No. 2, Abs: 356-650, 1975.
- Iordanou, N., Charalambous, P. (1998): Chemical control of the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera, Phyllocnistidae), in Cyprus. Technical Bulletin, 197.
- Jacas, J. A., Garrido, A. (1996): Differences in the Morphology of Male and Female Pupae of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). Florida Entomologist, Vol. 79, No. 4, p. 603.
- Jafari, M. I. (1996): Report of the Workshop on Citrus Leafminer (*Phyllocnistis citrella*) and its control in the Near East. Safita (Tartous), Syria.

- Kfory, L., Haddad, N., Jabbour, S. (1999): Chemical control of citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) in Lebanon. International Pest Control, September/October, 1999. 182 –187.
- Khanna, S. S., Pandey, Y. D. (1966): Bionomics and control of *Phyllocnistis citrella* Stainton. – Allahabad Fmr 40, pt. 5, pp 203 – 209. [2 pls]. (From Indian Sci. Abstr. 3 No. 6 abstr. No. 4034, 1967). In: The Review of applied entomology, Vol. 56, No. 10, Abs. 2078 –2263, 1968.
- Khasawneh, M. (1994): Country Report. Jordan: Citrus Leafminer and integrated pest management practices.
- Khattat, A. R. (1996): Report of the Workshop on Citrus Leafminer (*Phyllocnistis citrella* Staint) and its Control in the Near East. Safita (Tartous), Syria.
- Knapp, J., Peña, J., Stansly, P., Heppner, J., Yang, Y. (1994): The Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Staint, a new pest of citrus in Florida. University of Florida. Cooperative Extension Service. SP 156.
- Knapp, J. L., Albrigo, L. G., Browning, H. W., Bullock, R. C., Heppner, J. B., Hall, D. G., Hoy, M. A., Nguyen, R., Peña, J. E., Stansly P. A. (1995). The Citrus Leaf Miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton: Current status in Florida – 1995. Gainesville. University of Florida. Florida Cooperative Extension Service.
- Kumata, T. (1998): Japanese species of the subfamily Oecophyllenbiinae Réal et Balachowsky (Lepidoptera: Gracillariidae), with descriptions of a new genus and eight new species. Insecta Matsumurana, 54: 77-131.
- Кузнецов, В. И., Стекольников, А. А. (1987): Энтомологическое обозрение, Том LXVI, I. Наука. Ленинградское отделение.
- Legaspi, J. C., French, J. V. (1996): The Citrus Leaf Miner and its natural enemies. Circ. B 96 – 1. The Texas A&M University Kingsville Citrus Center.
- Legaspi, J. C., French, J. V., Schauff, M. E., Woolley, J. B. (1999): The Citrus Leafminer *Phyllocnistis citrella* Staint (Lepidoptera: Gracillariidae) in South Texas: Incidence and Parasitism. Florida Entomologist, 82 (2), 305 – 316.
- Llácer, E., Urbaneja, A., Jacas, J., Garrido, A. (1998): Parasitoides del minador de las hojas de los cítricos en la comunidad Valenciana. Levante Agrícola, No. 344, 226 – 231.
- Malausa, J.C., Quilici, S., Brun, P. (1996): Status and first studies on the Citrus Leafminer in France: Azur Coast, Corsica and Reunion Islands.

- Managing the Citrus Leafminer. Proceedings from an International Conference. Orlando, Florida. 1996.
- Margaix, C., Jacas, J., Garrido, A. (1998): Parámetros de reproducción de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) en condiciones controladas. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas. 207-218.
- Margaix, C., Garrido, A. (2000): Efecto de temperaturas constantes en el desarrollo de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). Boletín de Sanidad Vegetal Plagas. Vol. 26. N^o2. 2^o Trimestre. 277-283.
- Margaix, C., Hinarejos, R., Garrido, A. (2000): Hibernación y ciclo biológico del minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton) en condiciones de campo. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas. Vol. 26. N^o 2. 2^o Trimestre. 269-275.
- Mayeregger de Salas, S., Salas Pino, P., Abente, M. (rad u štampi): Estudio de la biología y control del Minador de las hojas de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae).
- Mazih, A. (1996): Report of the Workshop on Citrus Leafminer (*Phyllocnistis citrella* Staint) and its control in the Near East. Safita (Tartous), Syria.
- Michealakis, S. E., Vacante, V. (1996): The citrus leafminer status in Greece. Integrated Control in Citrus fruit crops. Proceedings of the meeting held at Florence, Italy. Bulletin OLIB – SROP 20 (7): 81 – 82.
- Mifsud, D. (1996): Report of the Workshop on Citrus Leafminer and its Control in the near East. Safita (Tartous), Syria.
- Mijušković, M. (1999): Bolesti i štetočine subtropskih biljaka: Univerzitet Crne Gore, Podgorica.
- Mohyuddin, A. I. (1996): Report of the Workshop on Citrus Leafminer (*Phyllocnistis citrella*) and its control in the Near East. Safita (Tartous), Syria.
- Murai, M. (1974): Studies on the interference among larvae of the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera, Phyllocnistidae). Researches on Population Ecology (1974) 16 (1) 80-111. In: The Review og Applied Entomology, Vol. 64, No. 1, Abs: 1-545.
- Nagamine, W. T., Heu, R. A. (2000): Citrus Leafminer (Lepidoptera, Gracillariidae). New Pest Advisory. No. 2000-01.
- Nair, M. R. G. K. (1975): Insect and Mites of Corps in India. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi.
- Nia, M., Abbassi, M., Rizki, A., Zemzami, M., Nadorei, E. B. (1997): Introduction d'auxiliaires et perspectives de lutte biologique au Maroc contre la minense des feuilles des citrus, *Phyllocnistis citrella* Stainton.

- 4^{ème} Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture. Montpellier, France, 3: 731 – 734.
- Nucifora, A. (1996): La Minatrice Serpentina dei germoli di agrumi in Sicilia: attuali possibilità di lotta e prospettive future. Ed. Cromografica europea; pagg.21. nov. 1996.
- Ortu, S., Delrio, G., Lentini, A. (1995): La minatrice serpentina degli agrumi in Italia: *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lep:Gracillariidae:Phyllocnistinae). Informatore Fitopatologico 3/95, 38 – 41.
- Ortu, S. (1997): Osservazioni sulle infestazioni di *Phyllocnistis citrella* in Sardegna. Informatore Fitopatologico. 9/97, 55 – 60.
- Pandey, N. D., Pandey, Y. D. (1964): Bionomics of *Phyllocnistis citrella* Stt. (Lepidoptera: Gracillariidae). Indian J. Ent. 26, pp. 417 – 422. In The Review of Applied entomology, Vol. 53, part 10, pp. 481 – 528, 1965.
- Patsias, A. (1996): Report of the Workshop on the Citrus Leafminer (*Phyllocnistis citrella* Staint.) and its control in the Near East. Safita (Tartous), Syria.
- Peña, J. E. (1996): Report of the Workshop on Citrus Leafminer (*Phyllocnistis citrella* Staint.) and its control in the Near East. Safita, Syria. Food and Agricultural Organisation of the U. N. Regional office for the Near East.
- Peña, J. E., Duncan, R., Browning, H. (1996): Seasonal Abundance on *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) and its Parasitoids in South Florida, Citrus Environmental Entomology. Vol. 25. No. 3. 698 – 702.
- Peña, J. E., Schaffer, B. (1997): Intraplant Distribution and Sampling of the Citrus Leaf Miner (Lepidoptera: Gracillariidae) on Lime. Journal of Economic Entomology. 90(2): 458 – 464.
- Perović, T. (2000): Hemijsko suzbijanje lisnog minera citrusa *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae). Magistarska teza. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Priore, R., Lopez, C. (1998): Note di morfologia e biologia di *Phyllocnistis citrella* in Campania. Informatore fitopatologico 11/1998.
- Radonjić, S. (2001): Miner citrusa *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera, Phyllocnistidae), nova štetočina u Crnoj Gori. Magistarska teza. Poljoprivredni fakultet, Beograd – Zemun.
- Rahman, K. A., Yunus, M. (1945): The Citrus Leaf Miner. – Indian Fmg 6, No. 5, p. 221. in: The Review of applied entomology, Vol. 35, ser. A, part 11, pp. 337 – 376, 1947.

- Stanford, M.T. (1994): Citrus Leafminer Introduced. What it means to beekeepers. APIS Apicultural Information and issues from IFAS. University of Florida, Vol. 12. No. 3.
- Shapiro, J. P., Schroeder, W. (1998): Laboratory bioassay of *Bacillus thuringiensis* and an organosilicone Surfactant against the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Staint. (Lepidoptera:Phyllocnistidae). Florida Entomologist, 81 (2), 201 – 210.
- Silvestri, F. (1939): Compendio di Entomologia Applicata (Agraria-Forestale-Medica-Veterinaria). Parte speciale. Vol. III Portici, Tipografia Bellavista.
- Siscaro, G., Barbagallo, S., Longo, S., Patti, I. (1997):Prime acquisizioni sul controllo biologico e integrato della minatrice serpentina degli agrumi in Italia. Informatore Fitopatologico. 7 – 8. 19 – 26.
- Smith, J. M., Hoy, M. A. (1995): Rearing methods for *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae) and *Cirrospilus quodristriatus* (Hymenoptera: Enlophidae) retested in a classical biological control program for the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). Florida Entomologist 78 (4), 600 – 608.
- Soares, C. C. B. (1996): Study of the Citrus Leaf Miner *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera: Phyllocnistidae) in the crop in Algarve (personal communication)
- Sohi, G. S., Verma, G. C. (1966): Feedings habits of *Phyllocnistis citrella* Stainton in relation to the anatomical structure of the leaf. Indian J. Ent. 27 (1965). In: The Review of Applied Entomology, Vol. 55, No.5., Abs: 873-1095.
- Стрыгина, С. П. (1968): Цитрусовая минирующая моль. Защита растений. Издательство "Колос". Москва.
- Ujiye, T., Kamijo, K., Morakote, R. (1996): Species composition of parasitoid and rate of parasitism of the citrus Leaf miner (CCM) *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) in Central and Northern Thailand with key to parasitoids of CLM collected from Japan, Taiwan and Thailand. Bulletin Fruit Tree Research Station., 29, 79 – 106.
- Ujiye, T. (2000): Biology and Control of the Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera:Gracillariidae) in Japan. JARQ Vol. 34, No. 3, pp. 167 – 173.
- Uygun, N., Kersting, U., Aytas, M., Elekçioğlu, N. Z., Karaca, I., Yumruktepe, R., Erkilic, L. (1996): Status of the Citrus Leaf Miner in Turkey. Proceedings of an International Conference: Managing the Citrus Leaf Miner, Orlando, Florida, USA, April 22 – 25, 1996.

- Vercher, R., Verdú, M. J., Costa – Comelles, J., Garcia – Mhri, F. (1997): Autoctonous parasitoids of the citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* in Valencia (Spain). Bulletin OLIB, Vol. 20 (7), 102 – 106.
- Ware, A. (1994): The biology and control of citrus leafminer. Citrus Journal, South Africa 4 (4): 26 – 28.
- Woods, B. (1997): Citrus leafminer. Agriculture Western Australia.
- Yumruktepe, R. (1996): Workshop on Citrus Leaf – Miner (*Phyllocnistis citrella*) and its Control in the Near East. Safita (Tartous), Syria.
- Zimmerman, E. S. (1978): Insect of Hawaii, 9, Microlepidoptera, pt. I Honolulu. XVI, 882.p.
- Zhang, A., O'Leary, C., Quarles, W. (1994): Chinese JPM for Citrus Leafminer. IPM Practitioner, XVI (8): 10 – 13.

**CITRUS LEAF MINER PHYLLOCNISTIS CITRELLA STAINTON
(LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE, PHYLLOCNISTINAE),
A NEW CITRUS PEST IN MONTENEGRO**

by

Sanja Radonjić

Biotechnical institute – Podgorica

Summary

Citrus leaf miner (CLM) is an asian pest, which was described for the first time in India in 1856 by Stainton. Since that period it has spread gradually and now it is present in every region and area where convinient conditions for citrus growing there are. Considering a fact it is one of the most dangerous citrus pest, CLM has been examination subject of many scientists.

In this paper, therefore, a survey of literature data related to the studies on characteristics of citrus leaf miner carried out in a world and in our country are given. The history of its sistematic place and synonyms are presented, such as data of its spreading from area of origin through the world.

Citrus leaf miner is polyphagous pest which, in a first place, attacks Rutaceae family, especially *Citrus* spp., *Fortunella* spp. and *Poncirus* sp, as well as some ornamental plants which belongs to the same family (*Severinia* sp., *Murraya* sp.). According to some data, CLM attacks some species from families: Oleaceae, Loranthaceae, Leguminosae, Lauraceae, Tiliaceae presented mostly in the area of pest's origin. It is dominantly pest of younger citrus organs, such as very young and soft leaves, twigs and fruits occasionally.

Damages caused by CLM might be severe. It causes leaves deformations and defoliation so its presence is very dangerous in a nurceries

and young citrus orchards, actually in a young plants which still haven't developed huge amount of leave mass. A successive severe infestations in a productive citrus orchards might reflect on the quantity and quality of yield.

The morpological characteristics, biology and symptoms which CLM causes, as well as its economical importance including measures of its control, have been studied by many scientists. The data of their investigations have been summarized in this paper.