

PROGNOZA POJAVE LISNOG MINERA *LEUCOPTERA MALIFOLIELLA* COSTA (*LEPIDOPTERA: LYONETIDAE*) U VOĆNJAKU

FORECAST OF LEAF MINER *LEUCOPTERA MALIFOLIELLA* COSTA (*LEPIDOPTERA: LYONETIDAE*) APPEARANCE IN ORCHARD

I. Ciglar, A. Kneclin, B. Barić

SAŽETAK

U radu su prikazani rezultati istraživanja dinamike populacije lisnog minera okruglih mina *Leucoptera malifoliella* Costa i mogućnost prognoze na temelju broja kukuljica na deblu tijekom zime.

Kontrolom broja minera u stadiju kukuljice u mirovanju vegetacije obavili smo procjenu populacije na temelju koje se može predvidjeti dinamika populacije u vegetaciji.

Populacija minera u prosjeku veća od 10 kukuljica po stablu u voćnjaku ima za posljedicu pojavu minera u početku vegetacije u kritičnom broju, tj. 0,2 do 0,3 mine po listu.

Ključne riječi: dinamika populacije, lisni miner, kritični broj

ABSTRACT

The paper presents the results of the research into the dynamic of the leaf miner *Leucoptera malifoliella* Costa population and the possibility of forecast based on number of cocoons on the stem during winter.

The control of the cocoon number during the non-vegetation period provided the population estimate which can serve as a basis for the forecast population dynamic during the vegetation period.

The population of over ten cocoons per stem in an orchard results in the miner appearance at the start of the vegetation at the threshold of 0.2 to 0.3 mines per leaf.

Key words: dynamic of population, leaf miner, threshold

UVOD

Nakon što su se lisni mineri prvi puta pojavili u jakim, štetnim populacijama u Hrvatskoj, prije oko 30 godina (Arčanin, Ciglar, 1971.), problem lisnih minera se svake godine pojavljuje u voćnjacima na pojedinim lokalitetima.

Suzbijanje lisnih minera može se prema našim spoznajama na temelju brojnih istraživanja u nas (Ciglar, 1981.) i u svijetu (Jenser, Balasz, 1991., Cravedi et al. 1992.) uspješno provoditi. Problem šteta lisnih minera pojavljuje se ipak u voćnjacima u kojima se napadaj tih vrsta štetočinaca ustanovi prekasno kada mjere suzbijanja ne daju dobre rezultate. Problem suzbijanja lisnih minera sastoji se u tome što insekticidi, osobito oni selektivni, djeluju samo na neke razvojne stadije a ne na sve. Prema tome nakon suzbijanja dobar dio jedinki ostane živ, usprkos mjerama suzbijanja. Tijekom vegetacije, osobito kasnije, istovremeno nalazimo sve razvojne stadije, jer se postepeno razvoj populacije odvija sukcesivno s obzirom na sve jedinke jedne generacije pa dolazi vrlo često do preklapanja generacija. U biologiji lisnih minera poznata je pojava fluktuacije. Prva generacija minera uvijek je slaba, populacija se postepeno pojačava, a kulminaciju postiže u posljednjoj generaciji u godini, pred kraj ljeta i ujesen (Ciglar, 1998.).

Tijekom čitave vegetacije generacije su međusobno isprepletene, jedino se nakon prezimljenja, pojavljuje kompletna generacija, najprije u stadiju leptira pa u stadiju jaja, te gusjenica, u relativno kratkom vremenskom razdoblju, što se može iskoristiti za suzbijanje. No, zbog fluktuacije koja je svojstvena minerima, ta prva generacija je redovito vrlo slaba, pa se i često previdi. Iako je populacija prve generacije ispod praga štetnosti suzbijanje se ipak provodi ako se procijeni da će se od te niske populacije kasnije razviti jaka štetna populacija.

U prirodi sve vrste minera imaju prirodne neprijatelje, parazitoide i to najviše iz porodica *Eulophidae* (*Hymenoptera*) (Arčanin, Ciglar, 1971., Celli, 1971., Santoro, Arzone, 1983., Balasz, 1992.).

Prirodna ravnoteža između minera i njihovih antagonista u komercijalnim voćnjacima često je poremećena. Ravnoteža između minera i njihovih antagonista sporo se uspostavlja, ponekad tek nakon nekoliko godina, ukoliko se intervencijama ne unište. U Hrvatskoj su prema našim spoznajama zastupljene sljedeće vrste minera: *Leucoptera malifoliella* Costa, *Phyllonorycter corylifoliella* Fabricius, *Phyllonorycter blancardella* Fabricius, *Stigmella malella* Stainton, *Lyonetia clerckella* Linnaeus, *Coleophora coracipennella* Hubner i *Coleophora anctipennella* Hübner (Ciglar, Barić, 1998.).

Među svim vrstama najučestalija i najznačajnija je vrsta koju smo determinirali u voćnjacima *Leucoptera malifoliella*. Kako je upravo problem suzbijanja prognoza pojave jake populacije minera i kako bi se suzbijanje moglo provesti u optimalnom roku, u našem smo radu istraživali mogućnost prognoze minera i to vrste minera okruglih mina na temelju broja kukuljica na deblu gdje ta vrsta minera prezimljuje.

Poznavajući prag štetnosti minera (2 - 3 mine u prosjeku po listu) pristupili smo istraživanju kritičnog broja već u vrijeme prije izlijetanja leptira brojeći kukuljice na deblu. Procjenom broja mina nakon toga u prvoj generaciji istražili smo koja veličina populacije u to vrijeme tj. zimi i u proljeće može kasnije u ljetu prouzročiti napadaj u kritičnom broju, tj. prouzročiti prijevremenu defolijaciju. Prema našim ranijim istraživanjima već 0,2 mine po listu u prvoj generaciji mogu imati za posljedicu pojavu šteta, odnosno 2 - 3 mine po listu u ljetnoj generaciji (3. i 4. generaciji) kada je suzbijanje otežano zbog istovremenog postojanja više stadija (Ciglar, 1998.).

METODE I MATERIJAL RADA

Procjenu veličine populacije lisnog minera vrste *Leucoptera malifoliella* Costa proveli smo metodom brojanja jedinki u stadiju kukuljice na deblu stabala jabuke u mirovanju vegetacije.

Determinaciju minera obavili smo po tablicama za determinaciju Hering (1957.).

Kontrola prisutnosti kukuljica lisnog minera provedena je na dva lokaliteta i to u voćnjaku Nedelišće i u voćnjaku u Ludini. Veličina populacije lisnog minera obavljena je na 50 stabala na tri različita lokaliteta u voćnjaku. Zatim je provedena u vegetaciji na temelju broja odloženih jaja i broja mina po listu.

Dobiveni rezultati obrađeni su statističkom obradom po t- testu.

I. Ciglar et al.: Prognoza pojave lisnog minera *Leucoptera malifoliella* Costa
(*Lepidoptera: Lyonetidae*) u voćnjaku

REZULTATI

Rezultati istraživanja, tj. broj kukuljica lisnog minera vrste *Leucoptera malifoliella* prikazani su na tablicama 1., 4. i 6., a broj mina na lišću prikazan je na tablicama 2., 5. i 7.

Tablica 1. Broj kukuljica minera *L. malifoliella* Costa na stablima jabuke
Table 1. Number of leaf miner cocoons *L. malifoliella* on apple trees

Nedelišće, 1998.

Repeticija – Replication	Broj kukuljica po deblu - Number of cocoons per stem
1.	11,56
2.	10,71
3.	12,00
prosječno / average	11,40 (min. 2 - max. 65)

Tablica 2. Broj odloženih jaja minera *L. malifoliella* Costa po listu
Table 2. Number of deposited leaf miner eggs (*L. malifoliella*) per leaf

Nedelišće, 1998.

Repeticija – Replication	Broj jaja po listu - Number of eggs per leaf
1.	0,07
2.	0,44
3.	0,41
prosječno / average	0,30 (min. 0 - max. 5)

t. exp. 0,84

t. tabl. 5% = 1,98

1% = 2,63

Tablica 3. Broj mina minera *L. malifoliella* Costa po listu jabuke
Table 3. Number of leaf miner mines *L. malifoliella* Costa per apple leaf

Nedelišće, 1998.

Repeticija – Replication	Broj mina po listu - Number of mines per leaf
1.	0,38
2.	0,13
3.	0,38
prosječno / average	0,29 (min. 0 - max. 13)

t. exp. 1,29

t. tabl. 5% = 1,98

1% = 2,63

I. Ciglar et al.: Prognoza pojave lisnog минера *Leucoptera malifoliella* Costa
(*Lepidoptera: Lyonetidae*) u voćnjaku

Tablica 4. Broj kukuljica минера *L. malifoliella* Costa na stablimajabuke

Table 4. Number of leaf miner cocoon *L. malifoliella* Costa per apple stem

Nedelišće, 1999.

Repeticija – Replication	Broj kukuljica po stablu - Number of cocoon per stem
1.	11,8
2.	10,2
3.	12,00
prosječno / average	10,3 (min. 2 - max. 62)

Tablica 5. Broj mina минера *L. malifoliella* Costa po listu jabuke

Table 5. Number of leaf miner mines *L. malifoliella* Costa per apple leaf

Nedelišće, 1999.

Repeticija – Replication	Broj mina po listu - Number of mines per leaf
1.	0,19
2.	0,08
3.	0,20
prosječno / average	0,15 (min. 0 - max. 6)

Tablica 6. Broj kukuljica lisnog минера *L. malifoliella* Costa po stablu jabuke

Table 6. Number of leaf miner cocoons *L. malifoliella* Costa per apple stem

Ludina, 1999.

Repeticija – Replication	Broj kukuljica po stablu - Number of cocoon per stem
1.	62
2.	35
3.	51
prosječno / average	49,33 (min. 11 - max. 99)

Tablica 7. Broj mina lisnog минера *L. malifoliella* Costa po listu jabuke

Table 7. Number of leaf miner mines *L. malifoliella* Costa per apple leaf

Ludina, 1999.

Repeticija – Replication	Broj mina po listu - Number of mines per leaf
1.	0,65
2.	0,61
3.	0,58
prosječno / average	0,61 (min. 0 - max. 8)

RASPRAVA

Procjena veličine populacije lisnog minera *L. malifoliella* Costa u mirovanju vegetacije vrlo je korisna za prognozu te opasne vrste štetoinaca. Iako je brojnost jedinki minera koncem ljeta i ujesen najveća, tj. populacija u to vrijeme postiže kulminaciju, ipak u proljeće nakon prezimljenja populacija je najslabija. Do smanjenja populacije dolazi kao što se vidi u fazi prezimljenja tijekom zime. Čimbenici fluktuacije minera okruglih mina *L. malifoliella* su brojni. Jedan od najvažnijih čimbenika regulacije populacije svih vrsta minera na jabuci pa tako i vrste *L. malifoliella* jesu prirodni neprijatelji, parazitoidi, osobito iz porodice *Eulophidae*. Prema našim ranijim istraživanjima intenzitet parazitacije postaje najviši upravo pred konac vegetacije (Arčanin, Ciglar, 1971.).

Na mortalitet minera tijekom zime zasigurno utječu i mnogi nezavisni čimbenici gustoće populacije. Mjesto prezimljenja u stadiju kukuljice minera *L. malifoliella* nije samo deblo već i mnoga druga mjesta kao što su lišće, otpala kora, plodovi itd. gdje u velikom broju kukuljice ugibaju ili su odnešene iz voćnjaka.

Kao posljedice visokog mortaliteta zimi prva proljetna generacija je vrlo niska. Intenzitet napadaja prve generacije kao što se vidi na tablicama 2., 3., 5. i 7. vrlo je slab, broj mina po listu iznosio je svega 0,07 do najviše 0,6 što list podnosi bez posljedica, tj. broj mina je ispod praga štetnosti. No, kako je to vrijeme u kojemu se većina jedinki nalazi u istom razvojnem stadiju upravo se to vrijeme uspješno može iskoristiti za suzbijanje minera, procijeni li se populacija tolikog intenziteta koji kasnije može biti ekonomski štetan za voćnjak.

U našem istraživanju veličine populacije na temelju broja prezimljujućih kukuljica ustanovili smo u prosjeku 11,4, 10,3 i 49,33 kukuljice po stablu. Na lokalitetu na kojem je ustanovljeno u prosjeku 11,4 kukuljica po stablu u proljeće smo na tim stablima ustanovili u prosjeku 0,29 mina po listu, na stablima na kojima je ustanovljeno u prosjeku 10,3 kukuljice u proljeće smo ustanovili u prosjeku 0,15 mina po listu, te na stablima na kojima smo ustanovili u prosjeku 49,33 kukuljice po stablu u proljeće smo ustanovili u prosjeku 0,61 minu po listu.

Broj jaja u proljeće gotovo je jednak broju mina; razlika između broja jaja i mina vrlo je mala.

I. Ciglar et al.: Prognoza pojave lisnog minera *Leucoptera malifoliella* Costa
(Lepidoptera: Lyonetidae) u voćnjaku

S obzirom da se u proljeće kritičnim brojem smatra 0,2 do 0,3 mine po listu (2 - 3 mine na 10 listova) (Ciglar, 1998.), to znači da kritični broj minera u vrijeme zimskog mirovanja iznosi u prosjeku preko 10 kukuljica po stablu u jednom voćnjaku, tabli ili lokalitetu.

Kako međutim u zimi može doći do većeg mortaliteta treba svakako pratiti jačinu populacije minera pojavom leptira, odlaganjem jaja i pojavom mina, kao najmarkantnijim znakovima prisutnosti minera tijekom vegetacije.

ZAKLJUČCI

Od svih vrsta minera koje nalazimo u voćnjacima Hrvatske najraširenija vrsta jest miner okruglih mina *Leucoptera malifoliella* Costa. Sve druge vrste kao što su *Stigmella malella* Stainton, *Phyllonorycta blancardella* Fabricius, *Phyllonorycta corylifoliella* Fabricius, *Lyonetia clerckella* Linnaeus, *Coleophora coracipenella* Hübner, *C. anatipennella* Hübner su manje zastupljene.

Tijekom zime na stablima jabuke ustanovili smo na različitim lokalitetima u prosjeku 11,40, 10,3 i 49,33 kukuljice minera *Leucoptera malifoliella* Costa po deblu jabuke.

Na kontroliranim stablima u vegetaciji ustanovili smo sljedeći broj mina u prosjeku po listu:

- na stablima jabuka s prosjekom od 1,40 kukuljica po stablu razvilo se 0,29 mina,
- na stablima s 10,3 kukuljice po stablu razvilo se 0,15 mina po listu,
- na stablima s 49,33 kukuljice po stablu razvilo se 0,61 mina po listu.

Prema našim istraživanjima kritični broj kukuljica (zapredaka - pupa obdecta) po stablu može biti u prosjeku broj veći od 10 kukuljica po stablu (>10).

LITERATURA

- Arčanin, B., I. Ciglar** (1971.): Vrste entomofaga lisnog minera *Stigmella* (*Nepiticulla*) *malella* Stt. i *Lithocoletis blancardella* u jabučnim nasadima SR Hrvatske u periodu 1966 - 1970. g., *Acta entomologica Jugoslavica*, 85 - 89.
- Balasz, K.** (1992): The importance of the Parasitoids of *Leucoptera malifoliella* Costa in Apple Orchards. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 27 (1-4): 77-83.

- Celli, G.** (1971.): Economic threshold and percentage of parasitism in relation to infestations by Microlepidopterous leaf - miners of apple. Bollettino - dell' Istituto - di Entomologia - della - Università - degli - Studi - di - Bologna. 1971 - 1972, publ. 1973, 30: 311-322.
- Ciglar, I.** (1981.): Neke nove mogućnosti suzbijanja lisnih minera, Zaštita bilja, Vol. 32 (3), br. 157:259-267.
- Ciglar, I.** (1998.): Integrirana zaštita voćnjaka i vinograda, Zrinski - Čakovec, pp. 88 - 95.
- Ciglar, I., I. Barić** (1998.): Fauna štetnih kukaca i grinja u voćnjacima Hrvatske, Entomol. Croat. (1998) 1999. Vol. 4. Num. 1-2: 63-69.
- Cravedi, P., A. Roversi, F. Molinari** (1992): Apple productivity as related to *Leucoptera malifoliella* Costa attacks. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, Vol. 27 (1-4): 177-183.
- Hering, E., M.** (1957): Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa, Uitgeverij dr. W. Junk - Gravenhage, Band II, pp. 849 - 875.
- Jenser, G., K. Balasz** (1991): The possibilities and difficulties in introducing integrated pest management in apple orchards. Novenyvedelem. 1991, 27: 3, 97 - 102.
- Santoro, R., A. Arzone** (1983): Invetigations on the natural enemies of *Leucoptera scitella* (Zell.) in Piedmont (*Lepidoptera: Lyonetidae*). Atti XIII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia. 1983, pp. 221 - 228.

Adresa autora – Author's address:

Primljeno: 15. 10. 1999.

Prof. dr. sc. Ivan Ciglar
Doc. dr. sc. Božena Barić
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za poljoprivrednu zoologiju

Andreja Kneclin, dipl. ing.
Poljoprivredna škola Čakovec