

## Učinkovitost smanjenih doza piretrina u suzbijanju mrežastestjenice platane

### Sažetak

Mrežasta stjenica platane *Corythuca ciliata* Say (Hemiptera: Tingidae) značajan je štetnik platane. Stjenice sišu na listovima čime smanjuju fiziološke funkcije, izazivaju žučenje listova, a za jakog napada uzrokuju i preranu defolijaciju platana. Također su i neugodan molestant u urbanim sredinama. Suzbijanje štetnika otežano je zbog veličine krošnje i opasnosti za zdravlje ljudi i životinja uslijed primjene insekticida, stoga se sve više pozornosti pridaje ekološki prihvatljivijim mogućnostima suzbijanja. U radu je istraživana učinkovitost smanjenih doza biološkog insekticida na bazi prirodnog piretrina u suzbijanju mrežaste stjenice platane. Uz preporučenu dozu, istraživana je učinkovitost ½ doze, 1/5 doze, 1/10 doze, te 1/20 preporučene doze navedenog preparata tijekom laboratorijskog pokusa. Rezultatima je dokazana učinkovitost višestruko smanjenih doza piretrina što upućuje na visoku djelotvornost ovog ekološki povoljnijeg sredstva što je od izuzetne važnosti kod planiranja zaštite u urbanim sredinama gdje je povećana opasnost od kontaminacije ljudi i kućnih ljubimaca uslijed primjene kemijske mjere zaštite bilja.

**Cljučne riječi:** *Corythuca ciliata* (Say, 1832), piretrin, učinkovitost

### Uvod

Mrežasta stjenica platane (*Corythuca ciliata* (Say, 1832)) fitofagna je vrsta iz porodice Tingidae podrijetlom iz Sjeverne Amerike (Rabitsch, 2010). Na području Europe prvi put je otkrivena u Padovi 1964. godine (Servadei, 1966 cit. Maceljki, 1986), a nekoliko godina kasnije (1970. godine) utvrđena je u Zagrebu (Maceljki i Balarin, 1972). Danas je vrsta udomaćena na



području Europe (Rabitsch, 2010), te se uz plataninog moljca minera (*Phyllonorycter platani*, Staudinger, 1870) smatra najznačajnijim štetnikom platana urbanih područja u Europi (Diminić i Hrašovec, 2005; Rabitsch, 2008). Hrani se na vrstama roda *Platanus* spp., a najveće štete uzrokuje na vrsti *Platanus occidentalis* L. Prezimljeju odrasli oblik ispod kore platane (Slika 1) ili na skrovitim mjestima u neposrednoj blizini. U proljeće, tijekom listanja platane stjenice izlaze iz skrovišta, migriraju na listove, te sišu biljne sokove (Maceljki, 2002).

**Slika 1.** Mrežaste stjenice platane ispod kore drveta vrste *Platanus occidentalis* L.

**Figure 1.** The sycamore lace bugs under the bark of species *Platanus occidentalis* L.

<sup>1</sup> doc. dr. sc. Ivana Pajač Živković, dr. sc. Bastian Gödel, doc. dr. sc. Darija Lemić, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup> Valentina Antolković, Student - Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska  
Autor za korespondenciju: ipajac@agr.hr

Štete pričinjavaju odrasli i ličinke, a uslijed sisanja uzrokuju deklorofilaciju (Slika 2) što doводи do smanjenja fotosintetske aktivnosti lista, te preuranjenog odbacivanja listova u kasno ljeto ili ranu jesen (Diminić i Hrašovec, 2005). Prema nekim istraživanjima stjenica je vektor gljiva vrsta *Apiognomonina veneta* (Sacc. & Speg.) Höhn., (1920) i *Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halst. (1890), a u asocijaciji s njima uzrokuje propadanje i odumiranje platane (Maceljski, 1986).



**Slika 2.** Oštećenja na listu američke platane nastala ishranom vrste *Corythuca ciliata*

**Figure 2.** Damage to the American sycamore leaf caused by feeding of species *Corythuca ciliata*

Posljednjih godina zabilježena je masovna pojava štetnika u urbanim sredinama na području Hrvatske. Tijekom ljetnih mjeseci stjenica ograničava boravak ljudi u parkovima, te ulazi u stambene prostore i ometa ljude u njihovim aktivnostima (Maceljski, 2002). Također, nedavno su u Italiji i Francuskoj zabilježeni slučajevi alergijskih reakcija (dermatitoza) kod ljudi koje su ubole stjenice, čime vrsta direktno ugrožava i zdravlje ljudi u urbanim sredinama (Dutto i Bertero, 2013; Izri i sur., 2015). U suzbijanju štetnika u urbanim sredinama (drvoredima, parkovima itd.) primjenjuju se posebne mjere zaštite kao npr. kemijsko tretiranje debla, metoda infuzije ili injektiranje insekticida u deblo, no ne s zadovoljavajućim uspjehom (Diminić i Hrašovec, 2005). Iako na tržištu postoje učinkoviti kemijski pripravci za suzbijanje štetnika poput piretroida (Tatu i Tăușan, 2011), zbog habitusa platane i nužnosti izbjegavanja primjene insekticida u urbanim sredinama otežano je suzbijanje stjenice stoga se sve više pozornosti pridaje ekološki prihvatljivijim mogućnostima suzbijanja. U tu svrhu u Hrvatskoj je na tržištu dostupan kontaktni biološki insekticid na bazi prirodnog piretrina. Piretrini su prirodne insekticidne tvari sadržane u piretrumu koji je ekstrakt cvjetova biljaka *Chrysanthemum cinerariaefolium* L. i *Chrysanthemum coccineum* L., a prirodni piretrini niske su otrovnosti za sisavce. Kod tretiranih kukaca piretrini i piretroidi djeluju na živčani sustav pobuđujući natrijeve kanale aksona neurona uzrokujući paralizu i u konačnici smrt (Macan i sur., 2006), a insekticidni učinak piretrina poznat je više od 100 godina (Kalinović i sur., 2011). U skladu s politikom upotrebe smanjene količine pesticida, kao i upotrebe pesticida bez ostataka, piretrini su idealni za upotrebu u ekološkoj i konvencionalnoj biljnoj proizvodnji. Imaju vrlo brzo početno djelovanje, koje je s druge strane kratkotrajno. Naime, piretrini su osjetljivi na svjetlost i pod utjecajem visokog osvjetljenja brzo se razgrađuju što je gledano sa zdravstvenog i ekološkog stajališta izrazito pozitivno, no kratkotrajno djelovanje može biti ograničavajući čimbenik u učinkovitosti molekule (Bioinput, 2020).

Cilj istraživanja bio je utvrditi učinkovitost smanjenih doza insekticida na bazi prirodnog piretrina u suzbijanju štetnika platane u laboratorijskim uvjetima.

## Materijali i metode

U svrhu ispitivanja kontaktne učinkovitosti različitih doza biološkog preparata na bazi prirodnog piretrina jedinke mrežaste stjenice platane prikupljene su s napadnutih listova i ispod kore platane u studenom 2019. godine na lokalitetu Maksimir, Zagreb (45°49'38.9"N 16°01'51.4"E). Preporučena dozvoljena doza testiranog pripravka je 0,7 l/ha uz utrošak 1000 l/ha vode (FIS, 2020).

Istraživanje je provedeno u laboratoriju Zavoda za poljoprivrednu zoologiju Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a utvrđivana je učinkovitost pet različitih varijanti i to preporučene doze, ½ doze, 1/5 doze, 1/10 doze te 1/20 preporučene doze pripravka na bazi prirodnog piretrina. Svaka varijanta postavljena je u četiri repeticije, a jednu repeticiju činilo je 10 jedinki štetnika. Ukupno je tretirano 200 jedinki štetnika, a kontrola postavljena također u četiri repeticije (40 jedinki) tretirana je destiliranom vodom. Pokus je postavljen prema IRAC 011 metodi za piretroide, na način da su pripremljene odgovarajuće koncentracije za svaku varijantu zasebno u volumenu 1 litre čime su tretirane prethodno označene petrijeve posudice. Posudice su tretirane na način da je otopina ravnomjerno raspoređena po unutarnjoj strani, nakon čega su posudice ostavljene na sušenju oko 90 minuta. Na taj način formiran je insekticidni film na površini posudice na kojeg su postavljene stjenice.

Broj živih i uginulih jedinki za svaku varijantu i repeticiju očitavan je 24, 48 i 72 sata nakon obavljenog tretiranja.

Temeljem broja mrtvih i živih stjenica, za svaku varijantu i za svako ponavljanje izračunata je učinkovitost po formuli Schneider-Orelli (1947), pri čemu se mortalitet izračunavao kao omjer ukupno utvrđenih mrtvih i ukupno postavljenih stjenica u petrijevku pomnožen sa 100. Mortalitet kontrole izračunavao se kao omjer zbroja ukupno utvrđenih mrtvih stjenica u svim ponavljanjima na kontrolnoj varijanti i ukupnog broja stjenica postavljenih u sva četiri ponavljanja.

Formula Schneider-Orelli (1947):

$$\% \text{ učinkovitosti} = \frac{\text{Mortalitet (\% na tretmanu)} - \text{mortalitet (\% na kontroli)}}{100 - \text{mortalitet (\% na kontroli)}} \times 100$$

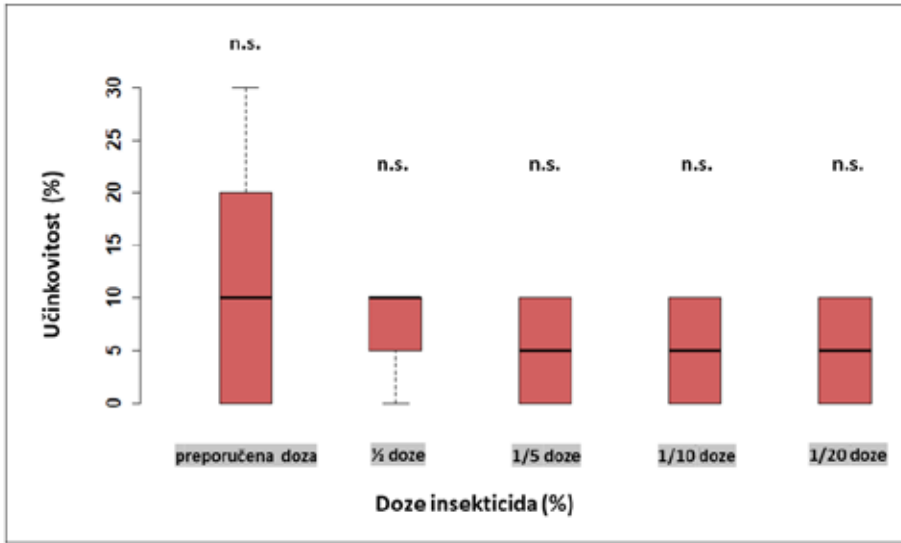
Podatci o učinkovitosti statistički su obrađeni jednosmjernom analizom varijance (Kruskal Wallis Test) u programu R Version 1.2.5033 (R Core Team, 2020), te su rangirani primjenom Dunnovog testa multiplih rangova kako bi se utvrdile razlike u učinkovitosti između varijanti u pokusu.

## Rezultati i rasprava

Učinkovitost različitih doza biološkog insekticida na bazi prirodnog piretrina 24 sata nakon obavljenog tretiranja prikazana je Grafikonom 1. Iz grafikona je vidljivo da u navedenom razdoblju nije bilo statistički značajnih razlika između testiranih doza. Iako je najveća učinkovitost (E=20%) utvrđena kod primjene preporučene doze, dok su smanjene doze djelovale lošije, niti jedna doza nije postigla zadovoljavajuće djelovanje u suzbijanju štetnika.

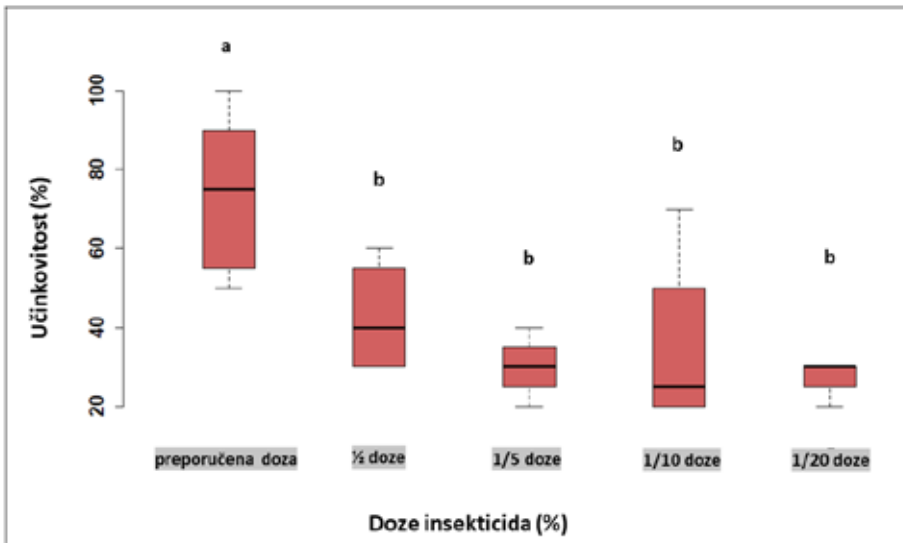
Rezultati očitavanja učinkovitosti različitih doza biološkog pripravka na bazi piretrina 48 sati nakon tretiranja pokazali su da je preporučena doza postigla 90 %-tnu učinkovitost u suzbijanju štetnika, te je bila statistički značajno veća u odnosu na ostale testirane doze (Grafikon 2).

Između ostalih testiranih doza nije utvrđena statistički značajna razlika tj. niti jedna nije postigla zadovoljavajuću učinkovitost (maksimalno E=50% kod ½ preporučene doze).



**Grafikon 1.** Učinkovitost različitih doza insekticida na bazi prirodnog piretrina u suzbijanju mrežaste stjenice platane 24 sata nakon tretiranja

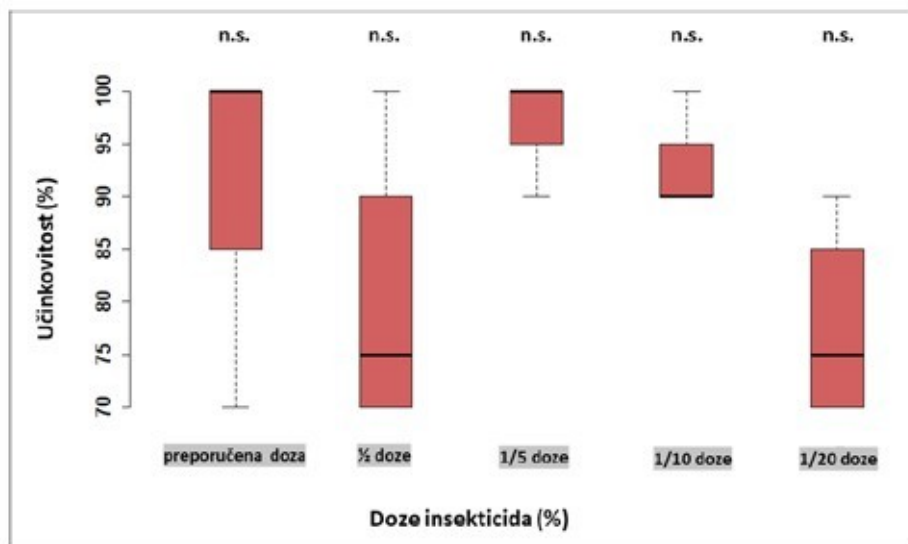
**Graph 1.** Efficacy of different doses of insecticide based on natural pyrethrin in the control of the sycamore lace bugs 24 hours after treatment



**Grafikon 2.** Učinkovitost različitih doza insekticida na bazi prirodnog piretrina u suzbijanju mrežaste stjenice platane 48 sata nakon tretiranja

**Graph 2.** Efficacy of different doses of insecticide based on natural pyrethrin in the control of the sycamore lace bugs 48 hours after treatment

Očitavanjem pokusa 72 sata nakon provedenog tretiranja učinkovitost svih testiranih doza bila je izuzetno visoka (E= 85 % - 100 %) što podrazumijeva visoku djelotvornost ovog ekološkog sredstva. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između primijenjenih doza biološkog insekticida na bazi prirodnog piretrina (Grafikon 3). Pripravak je iskazao vrlo dobru učinkovitost (E=85 %) čak i pri 1/20-ini preporučene doze.



**Grafikon 3.** Učinkovitost različitih doza insekticida na bazi prirodnog piretrina u suzbijanju mrežaste stjenice platane 72 sata nakon tretiranja

**Graph 3.** Efficacy of different doses of insecticide based on natural pyrethrin in the control of the sycamore lace bugs 72 hours after treatment

Postoje brojna istraživanja učinkovitosti sintetskih insekticida na ovog štetnika npr. organofosforni insekticidi, sintetski piretroidi (Maceljski, 1986; Ju i sur., 2009; Ju i Li, 2010), deltametrin i imidakloprid (Kukedi i Palmai, 1992; Marchetti, 2003), dok je učinkovitost bioloških pesticida vrlo malo istraživana (npr. tanin i ulje ružmarina: Rojht i sur., 2009; azadirachtin: Pavela, 2007; Pavela i sur. 2013). Ostaci aktivnih tvari koje sadržavaju sintetski insekticidi mogu se taložiti u lišću platane, gdje se vrlo sporo razgrađuju. Takvo otpalo lišće postaje izvor onečišćenja za okoliš, a posebno u fazama raspadanja može imati negativan učinak na prirodne neprijatelje (Rojht i sur., 2009). Suprotno tome, primjena prirodnih insekticida može biti prikladna alternativa sintetskim insekticidima.

Provedeno istraživanje potvrđuje veliku insekticidnu učinkovitost prirodnog piretrina u suzbijanju mrežaste stjenice platane *C. ciliata*. Iako se radi o laboratorijskom istraživanju pod kontroliranim uvjetima, te sredstvu koje je ekološki prihvatljivo, zabilježena visoka učinkovitost višestruko smanjenih doza ovog sredstva osnova je za primjenu manjih doza čime se pridonosi zaštiti okoliša.

Visoka insekticidna aktivnost prirodnog piretrina omogućava suzbijanje velikog broja štetnika, bez negativnog utjecaja na okoliš, budući da se brzo razgrađuje pod utjecajem svjetla, zraka i visokih temperatura. Čvrsto se veže za čestice tla, slabo je pokretan u tlu i ne dopire do podzemnih voda, stoga se ne nakuplja u hranidbenim lancima. Nešto se sporije razgrađuje

u vodi, pa može biti toksičan za vodene organizme. U ljudskom organizmu piretrini se slabo apsorbiraju u probavnom i dišnom traktu te putem kože, a u slučaju apsorpcije brzo se izlučuju iz organizma.

Unatoč izuzetno povoljnim ekotoksikološkim svojstvima piretrina, dokazane učinkovite višestruko smanjene doze od dozvoljenih polazna su informacija o mogućnostima smanjenja količine tih pripravaka u zaštiti bilja. Takve spoznaje, bez obzira na pozitivan ekotoksikološki profil sredstva, preporučuju smanjenje količine pesticida u suzbijanju štetnika što je jedan od temelja održive poljoprivrede i ideje održivog razvoja.

## Zaključak

Ispitivani biološki pripravak na bazi prirodnog piretrina ima odlično kontaktno inicijalno djelovanje. Smanjene količine pripravka također su postigle vrlo visoku učinkovitost na stjenice u provedenom istraživanju 48 i 72 sata nakon tretiranja. U suzbijanju mrežaste stjenice platanu mogu se primijeniti i višestruko smanjene doze ovog prirodnog sredstva. Kako bi potvrdili učinkovitost znatno manjih doza u budućim istraživanjima testirati će se učinkovitost ovog pripravka u smanjenim dozama i na ostale kukce koji su navedeni u dozvoli pripravka.

## Napomena

Autori rada zahvaljuju se tvrtki BIOinput d.o.o. na donaciji biološkog pripravka na bazi prirodnog piretrina u svrhu ovoga istraživanja.

## Literatura

- BIOinput d. o. o. URL: <http://www.bioinput.hr/> (26.6.2020.)
- Diminić, D., Hrašovec, B. (2005) Uloga bolesti i štetnika pri odabiru drveća u krajobraznoj arhitekturi. *Agronomski glasnik*, 2-4, 309-325.
- Dutto, M., Bertero, M. (2013) Dermatitis caused by *Corythucha ciliata* (Say, 1932) (Heteroptera, Tingidae). Diagnostic and clinical aspects of an unrecognized pseudoparasitosis. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 54, 57-59. FIS <https://fis.mps.hr/trazilicaszb/> (26.6.2020.)
- IRAC Susceptibility Test Methods Series. Version: 3 (June 2009). Method No:011. [https://irac-online.org/content/uploads/Method\\_011\\_v3\\_june09.pdf](https://irac-online.org/content/uploads/Method_011_v3_june09.pdf) (26.6.2020.)
- Izri, A., Andriantsoanirina, V., Chosidow, O., Durand, R. (2015) Dermatitis Caused by Blood-Sucking *Corythucha ciliata*. *JAMA Dermatology*, 151 (8), 909-910.
- Kalinović, I., Korunić, Z., Rozman, V., Liška, A. (2011). Djelotvornost dijatomejske zemlje i mješavina dijatomejske zemlje i piretrina. *Poljoprivreda*, 17 (2), 13-17.
- Ju, R.T., Li, Y.Z., Wang, F., Du, Y.Z. (2009) Spread Spread of and damage by an exotic lacebug, *Corythucha ciliata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae), in China. *Entomological News*, 120, 409-414.
- Ju, R.T., Li, B. (2010) Sycamore lace bug, *Corythucha ciliata*, an invasive alien pest rapidly spreading in urban China. *Biodiversity Science*, 16, 638-646.
- Kukedi, E., Palmaj, O. (1992) Studies on the sycamore tingid (*Corythucha ciliata* Say, Heteroptera, Tingidae) in Mar-tonvasar. *Növényd.*, 28, 499-503.
- Macan, J., Varnai, V. M., Turk, R. (2006) Zdravstveni učinci piretrina i piretroida. *Arhiv za higijenu rada i toksikologijus*, 57, 237-243.
- Maceljčki, M., Balarin, I. (1972) Prethodno saopćenje o pojavi jedne nove štetne vrste insekata u Jugoslaviji – stjenice *Corythucha ciliata* (Say) Tingidae, Heteroptera. *Acta entomologica Jugoslavica*, 8 (1-2), 105-106.
- Maceljčki, M. (1986). Current status of *Corythucha ciliata* in Europe. Bulletin OEPP / EPPO Bulletin, 16, 621-624.
- Maceljčki, M. (2002) *Poljoprivredna entomologija*. Zrinski d.d., Čakovec.
- Marchetti, L. (2003) Plant protection in ornamental and forest plants. *Infor. Agrar.*, 59, 89.
- Pavela, R. (2007) Possibilities of botanical insecticide exploitation in plant protection. *Pest Technology*, 1, 47-52.
- Pavela, R., Žabka, M., Kalinkin, V., Kotenev, E., Gerus, A., Shchenikova, A., Chermenskaya, T. (2013) Systemic Applications of Azadirachtin in the Control of *Corythucha ciliata* (Say, 1832) (Hemiptera, Tingidae), a Pest of *Platanus* sp. *Plant Protect. Sci.*, 49, 1, 27-33.
- R Core Team (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Rabitsch W. (2008) Alien True Bugs of Europe (Insecta: Hemiptera: Heteroptera). *Zootaxa*, 1827, 1-44.
- Rabitsch, W. (2010). *True Bugs (Hemiptera, Heteroptera)*. Chapter 9.1. - Roques, A., M. Kenis, D. Lees, C. Lopez-Vaamonde, W. Rabitsch, J.-Y. Rasplus and D. Roy (Ur.): Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk* 4 (1), 407-433.
- Rojht, H., Meško, A., Vidirh, M., Trdan, S. (2009) Insecticidal activity of four different substances against larvae and adults of sycamore lace bug (*Corythucha ciliata* [Say], Heteroptera, Tingidae). *Acta agriculturae Slovenica*, 93, 1, 31 -36.
- Schneider - Orelli, O. (1947) *Entomologisches Praktikum*. Saurländer und Co., Aarau, 2. Aufl.

Tatu, A. I., Tăușan, I. (2011) *Corythucha ciliata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) – second record for the Lace bug fauna of Romania. *Brukenthal. Acta Musei*, 6 (3), 453-458.

Prispjelo/Received: 26.6.2020.

Prihvaćeno/Accepted: 2.7.2020.

Professional paper

## Efficiency of reduced doses of pyrethrin in controlling sycamore lace bug

### Abstract

The sycamore lace bug *Corythuca ciliata* Say (Hemiptera: Tingidae) is a significant pest of sycamore. Bugs suck on the leaves, which reduces physiological functions, causes yellowing of the leaves, and for a strong attack, they cause premature defoliation of sycamore trees. They are also uncomfortable molestants in urban areas. Pest control is difficult due to the size of the canopy and the danger to human and animal health due to the application of insecticides, so more and more attention is paid to environmentally friendly control. In this paper the effectiveness of reduced doses of biological insecticide based on natural pyrethrin in the control of sycamore lace bug was investigated. In addition to the recommended dose, the efficacy of ½ dose, 1/5 dose, 1/10 dose, and 1/20 of the recommended dose of insecticide was investigated. The results have proven the effectiveness of multiple reduced doses of pyrethrin, which indicates the high effectiveness of this environmentally friendly protection product, which is extremely important when planning protection in urban areas where there is an increased risk of contamination of humans and pets due to chemical treatments.

**Keywords:** *Corythuca ciliata* (Say, 1832), pyrethrin, efficiency



**BIOinput**  
ORGANIC.SUSTAINABLE.