Fenologija hrastove mrežaste stjenice (Corythucha arcuata /Say, 1832) u Botaničkom vrtu Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu u 2017. godini

Pavić, Anita

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:546250

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

ŠUMARSKI ODSJEK

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ

URBANO ŠUMARSVO, ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA

ANITA PAVIĆ

FENOLOGIJA HRASTOVE MREŽASTE STJENICE (*Corythucha arcuata* /Say,1832/) U BOTANIČKOM VRTU PRIRODOSLOVNO MATEMATIČKOG FAKULTETA U ZAGREBU U 2017. GODINI

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, RUJAN 2017.

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

ŠUMARSKI ODSJEK

FENOLOGIJA HRASTOVE MREŽASTE STJENICE (*Corythucha arcuata* /Say,1832/) U BOTANIČKOM VRTU PRIRODOSLOVNO MATEMATIČKOG FAKULTETA U ZAGREBU U 2017. GODINI

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okoliša

Predmet: Integrirana zaštita šuma u zaštićenim područjima

Ispitno povjerenstvo: 1. Prof. dr. sc. Boris Hrašovec

2. Doc. dr. sc. Milivoj Franjević

3. Jelena Kranjec, mag. ing. šum.

Student: Anita Pavić

JMBAG: 0068215437

Broj indeksa: 715/2015

Datum odobrenja teme: 20.04.2017.

Datum predaje rada: 13.09.2017.

Datum obrane rada: 15.09.2017.

ZAGREB, RUJAN 2017.

Dokumentacijska kartica

Naslov	Fenologija hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata* /Say,1832/) u Botaničkom vrtu Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu u 2017. godini
Title	Phenology of oak lace bug (*Corythucha arcuata* /Say, 1832/) in the Botanical garden of the Zagreb Faculty of Science in 2017
Autor	Anita Pavić
Adresa autora	Igrališna 8, M. Mlaka,10 020 N. Zagreb
Mjesto izrade	Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Botanički vrt Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	Prof. dr. sc. Boris Hrašovec
Izradu rada pomogao	Doc. dr. sc. Milivoj Franjević
Godina objave	2017.
Obujam	36
Ključne riječi	Invazivna strana vrsta, hrastova mrežasta stjenica, Urbano šumarstvo, Botanički vrt
Key words	Invasive species, oak lace bug, Urban Forestry, Botanical garden
Sažetak	U Botaničkom vrtu Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu pratila se fenologija invazivne strane vrste C. *arcuata*. Koristila će se metoda lovnih okvira, ljepljivih klopki i traka kako bi se utvrdio broj generacija i letna aktivnost imaga u vegetacijskoj sezoni.

	IZJAVA O IZVORNOSTI RADA	**OB ŠF 05 07**
		Revizija: 1
		Datum: 15.09.2017.

„Izjavljujem da je moj *diplomski rad* izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam *koristila* drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

_____

vlastoručni potpis

Anita Pavić

U Zagrebu, Rujan 2017.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

1.1 ŠTETNOST INVAZIVNIH STRANIH VRSTA 2

1.2 PRVI NALAZI HRASTOVE MREŽASTE STJENICE (*Corythucha arcuata* /Say, 1832/) U HRVATSKOJ 3

1.3 SISTEMATIKA 4

1.4 ŽIVOTNI CIKLUS HRASTOVE MREŽASTE STJENICE (*Corythucha arcuata* /Say, 1832/) 6

1.5 AREAL HRASTOVE MREŽASTE STJENICE 8

1.6 ŠTETE OD HRASTOVE MREŽASTE STJENICE 9

2. CILJ ISTRAŽIVANJA 12

3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA 13

3.1 MATERIJAL 15

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 18

4.1 REZULTATI ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU BOTANIČKOG VRTA PRIRODOSLOVNO MATEMATIČKOG FAKULTETA 19

4.2 HRASTOVA MREŽASTA STJENICA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA 22

5. ZAKLJUČAK 26

POPIS SLIKA

Slika 1. Prostorni raspored lokacija na kojima je po prvi put potvrđena prisutnost hrastove mrežaste stjenice

Slika 2. H i I- Ženka hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata*) leđno i trbušno, J i K- Mužjak hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata*) leđno i trbušno

Slika 3. Preobrazba polukrilaca (Heteroptera – stjenice)

Slika 4. Prikaz jaja, ličinki i imaga na listu hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.)

Slika 5. Prikaz razvoja C. *arcuata*

Slika 6. Rasprostranjenost C.*arcuate* na području Europe

Slika 7. Klorotične promjene na hrastu lužnjaku (*Quercus robur L.*), posljedica napada Hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata* /Say,1832/)

Slika 8. Klorotične promjene na hrastu sladunu (*Quercus frainetto Ten.*), posljedice napada hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata* /Say, 1832/)

Slika 9. Posljedice napada C. arcuate, Bundek

Slika 10. Klorotične promjene, koje se šire od glavne žile prema rubu hrastova lista, posljedica napada hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata /*Say, 1832/)

Slika 11. Karta grada Zagreba s prikazom Botaničkog vrta Prirodoslovno matematičkog fakulteta

Slika 12. Nacrt Vrta

Slika 13. Ploha 8, hrast lužnjak (*Quercus robur L.*), stabla 4 i 5 na kojima se radilo istraživanje

Slika 14. Okvir 80x80x10 cm

Slika 15. Mreža za insekte, oka mreže 1mm

Slika 16. American Duck Tape

Slika 17. Stablo 5, ploha 8

Slika 18. Stablo 4, ploha 8

Slika 19. Areal hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.),

Slika 20. Stablo 4, položaj traka

Slika 21. Stablo 5, položaj traka

Slika 22. Zalijepljena C. *arcuata* na traci

Slika 23. Lovni okvir

Slika 24. C. *arcuata* na području Grada Zagreba 2016. godine; crveno, prisuta je stjenica; zeleno, nije prisutna stjenica

Slika 25. C. *arcuata* na području Grada Zagreba i okolice 2017. godine; crveno, prisutna je stjenica

POPIS TABLICA

Tablica 1. Broj imaga na gornjij i donjoj traci, ukupan zbroj

Tablica 2. Praćenje izlaska zimujućih imaga hrastove mrežaste stjenice (C. *arcuata*)

Tablica 3. Popis lokacija na kojima je bila prisutna C. *arcuata* u 2016. godine

Tablica 4. Popis lokacija na kojima je prisutna C. *arcuata* u 2017. godini

Diplomski rad je završetak visokoškolskog obrazovanja kojim se stječe stručna sprema čije ostvarivanje ne bi bilo moguće bez podrške nastavnog osoblja Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, te obitelj.

Zahvaljujem se prof. dr. sc. Borisu Hrašovcu na posvećenom vremenu i podjeljenom znanju.

Hvala doc. dr. sc. Milivoju Franjeviću čiji su savjeti i dali konačni izgled ovom diplomskom radu.

Najviše se zahvaljujem svojoj obitelji na vlastitim odricanjima, strpljenju i podršci kroz moje školovanje. I na kraju hvala mojim prijateljima koji su uvijek bili uz mene.

1. UVOD

Broj unešenih stranih i invazivnih vrsta kukaca, šumskih štetnika na području Europe značajno se povećava posljednih godina. Hrvatska u tom smislu nažalost ne zaostaje (Hrašovec i dr., 2013). Hrastova mrežasta stijenica (*Corythucha arcuata* /Say, 1832/) je nova i nedovoljno istražena invazivna vrsta na području Hrvatske. Strana vrsta je nezavičajna vrsta koja prirodno ne obitava u određenom ekološkom sustavu nekog područja, nego je u njega namjerno ili ne namjerno unešena. Ako naseljavanje ili širenje strane vrste negativno utječe na biološku raznolikost, zdravlje ljudi ili pričinjava ekonomsku štetu na područje u koje je unesena, tada tu vrstu smatramo invazivnom vrstom.

Globalno gledajući, danas se smatra da invazivne vrste na nekom području, uz izravno uništavanje staništa, predstavljaju najveću opasnost za njegovu biološku raznolikost. Ubrzani rast trgovine, transporta i putovanja u dvadesetom stoljeću imao je za posljedicu širenje mnogih vrsta Zemljom te snažan kontinuiran rast broja vrsta unesenih u nove regije. Unošenje invazivnih vrsta, odnosno biološka invazija nije, pojava modernog vremena. Velike migracije ljudi, trgovina i transport oduvijek su bile popraćene širenjem vrsta izvan područja njihove prirodne rasprostranjenosti. Od otkrića i kolonizacije Novog svijeta problem stranih invazivnih vrsta ubrzano raste, da bi u dvadesetom stoljeću postao jedna od glavnih prijetnji današnjice u očuvanju bioraznolikosti. Kontrola invazivnih vrsta i smanjenje njihova utjecaja na zavičajne vrste i cjelokupne ekosustave danas je jedan od najvećih izazova zaštite prirode u Europi. Stranu invazivnu vrstu, nažalost, gotovo nikad nije moguće ukloniti iz staništa u koje se proširila, osim možda na otocima te na ograničenim dijelovima kopna. Zato je važno rano otkrivanje prisutnosti potencijalno invazivne strane vrste u ekosustavu, a hitne mjere kontrole širenje i uklanjanja najčešće su jedine učinkovite mjere borbe protiv takvih vrsta.

1.1 ŠTETNOST INVAZIVNIH STRANIH VRSTA

Utjecaj invazivnih stranih vrsta toliko je velik da se danas smatra kako su upravo invazivne strane vrste, nakon izravnog uništavanja staništa, najveći uzrok gubitka bioraznolikosti na Zemlji. Ekološki utjecaj invazivnih stranih vrsta očituje se na najrazličitije načine. Tako strane invazivne vrste zauzimaju prostor zavičajnim vrstama, koriste hranjiva, mijenjaju uvjete na staništu ali i strukturu i sastav zajednica, izlučuju tvari koje negativno utječu na rast i razvoj drugih biljaka te se križaju sa zavičajnim vrstama.

Razlozi razvoja gradacije određene invazivne strane vrste:

- ✓ Povoljne vremenske prilike
- ✓ Velike količine hrane
- ✓ Mali broj prirodnih neprijatelja

Kako bi se procijenila invazivnost neke strane vrste, a time i njezini potencijalni negativni učinci na određenom području, provode se postupci procjene rizika. Takvi postupci najčešće izgledaju kao upitnik u kojem se kroz niz pitanja dobivaju odgovori na temelju kojih se onda vrsta klasificira prema stupnju invazivnosti. Vrste za koje se procjenjuje invazivnost mogu biti već prisutne na određenom području odnosno u određenoj državi, ali i ne moraju, nego su prisutne u susjednim državama.

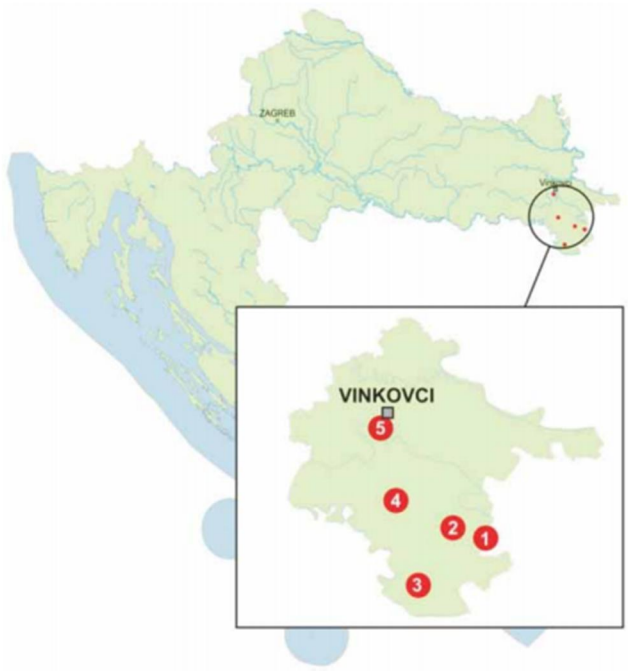
Ne postoji potpuno pouzdan način da se procijeni hoće li ili neće neka vrsta postati invazivna na nekom području. Međutim, usporedba s područjima sličnih ekoloških uvjeta koristi se kao jedna od bitnih i pouzdanih značajki.

Postupak procjene invazivnosti najčešće se provodi za pojedinu vrstu, pri čemu se u obzir uzima vjerojatnost unosa vrste, mogućnost uspostavljanja njezine populacije, mogućnost i brzina širenja te potencijalni utjecaj.

Za djelotvornost suzbijanja invazivne strane vrste nužno je poznavati njen način života, tj. biologiju. Od najveće je važnosti da se u razvojnom ciklusu određene vrste zna vrijeme u kojem je najosjetljiviji, pa se taj period koristi za njegovo suzbijanje. U načelu za svaku vrstu treba znati u kojoj se razvojnoj fazi najlakše i najučinkovitije suzbija.

1.2 PRVI NALAZI HRASTOVE MREŽASTE STJENICE (*Corythucha arcuata* /Say, 1832/) U HRVATSKOJ

Na području istočne Slavonije 2013. godine potvrđena je prisutnost druge novounešene invazivne mrežaste stjenice za područje Hrvatske, hrastova mrežasta stjenica (*Corythucha arcuata* /Say,1832/). Na pet ravnomjerno raspoređenih lokacija na području spačvanskih šuma, utvrđena je dobro zastupljena populacija ove stjenice u svim razvojnim stadijima (jaje, ličinka, imago) (Hrašovec i dr, 2013). Na području Hrvatske, od sedamdesetih godina prošloga stoljeća ovaj je rod zastupljen s jednom vrstom, platanin mrežastom stjenicom (*Corythucha ciliata* /Say, 1832/) (Maceljski i Balarin 1972). Vrsta je na europsko tlo unešena na području Italije gdje je i otkrivena u okolici Padove 1964. godine (Maceljski, 1986). Do unosa druge vrste ovoga roda proteklo je više od 30 godina.



Slika 1. Prostorni raspored lokacija na kojima je po prvi put potvrđena prisutnost hrastove mrežaste stjenice

Izvor: Hrašovec i dr., 2013 (Šumarski list, 9-10, CXXXVII /2013/)

1.3 SISTEMATIKA

CARSTVO: *Animalia*

KOLJENO: *Arthropoda*

RAZRED: *Incesta*

RED: *Hemiptera*

PODRED: *Heteroptera*

OBITELJ: *Tingidae*

ROD: *Corithucha*

VRSTA: *Corythucha arcuata*

Stjenice ili raznokrilci (*Hetreoptera*) su podred malih do velikih većinom spljoštenih kukaca reda polukrilaca kojima su prednja krila gornjim djelom hitinizirana[1], donjim opnasta i tvore tzv. polupokrilje.

Usni ustroj prilagođen je bodenju i sisanju. Mnoge stjenice imaju karakteristične smrdljive žlijezde koje se otvaraju između stražnjih nogu.



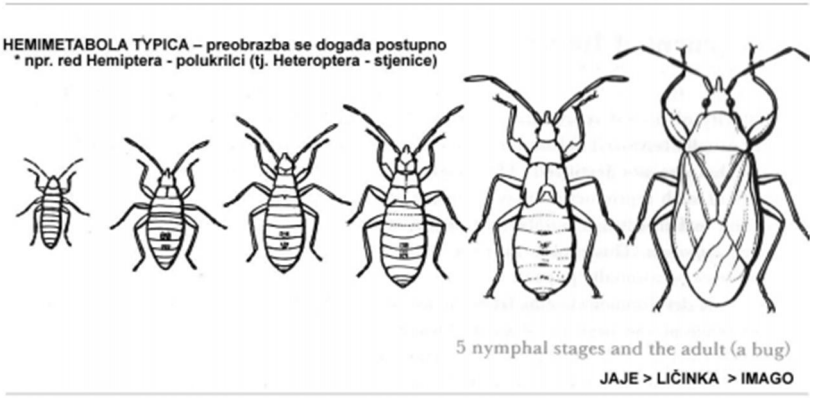
Slika 2. H i I- Ženka hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata*) leđno i trbušno, J i K- Mužjak hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata*) leđno i trbušno

Izvor: Hrašovec i dr., 2013 (Šumarski list, 9-10, CXXXVII /2013/)

[1] Hitin-po svom sastavu je aminopolisaharid, vrlo otporan prema različitim kemikalijama,a topi se samo u mineralnim kiselinama, osobito lako u mravljoj kiselini u kojoj nema vode.

Hrane se biljnim sokovima, love druge kukce, a parazitski oblici[2] krvlju životinja i čovjeka.

Ličinke su prilično slične odraslim jedinkama, razvijaju se potpunom preobrazbom.



Slika 3. Prebrazba polukrilaca (Heteroptera – stjenice)

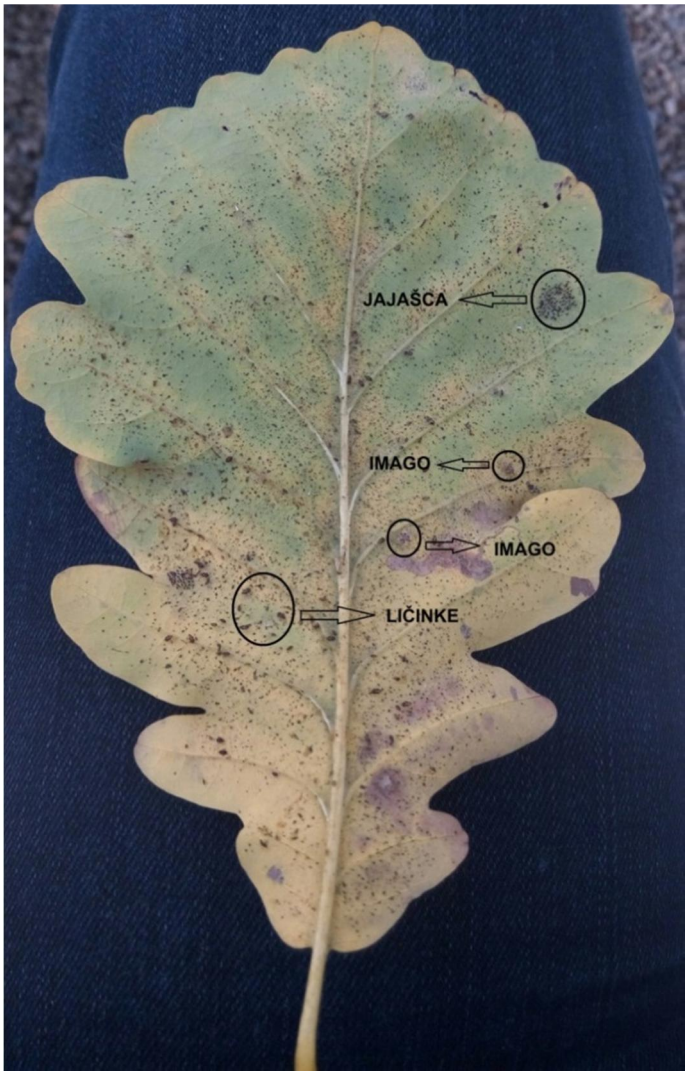
Izvor: Hrašovec, 2011, Opća entomologija

Stjenice su primarni štetnici, što znači da napadaju zdrave, vitalne biljke. Nakon jakih ili više uzastopnih napada primarnog štetnika biljka slabi, te postaje domaćin za sekundarne štetnike.

[2] Paraziti- organizmi koji se hrane na račun drugog organizma u toku dužeg vremenskog perioda. Posljedice prisutsva parazita po domačina mogu varirati od malih promjena, preko očitih promjena na tkivima, do smrti u nekim slučajevima.

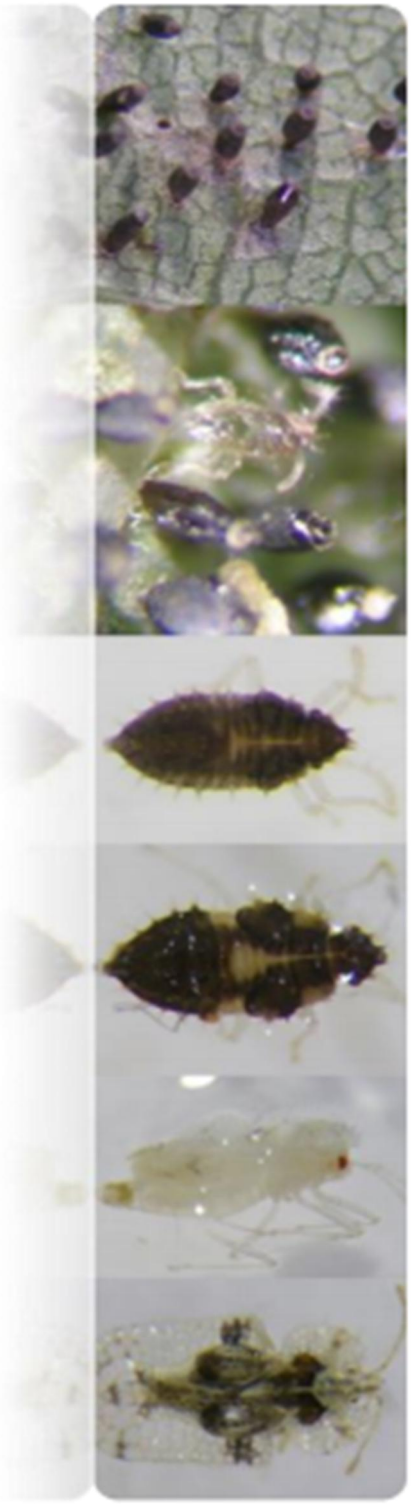
1.4 ŽIVOTNI CIKLUS HRASTOVE MREŽASTE STJENICE (*Corythucha arcuata* /Say, 1832/)

Imaga hrastove mrežaste stjenice počinju izlaziti krajem ožujka, početkom travnja. Prva jaja pronađena su sredinom svibnja (Banović, 2016). C. *arcuata* jaja polaže sa donje strane lista u skupinama i crne su boje. Od jaja do imaga, C. *arcuata* prolazi kroz 5 stadija, puni razvoj traje od 4 - 6 tjedana (Bernardinelli, 2001). Polivoltina je vrsta, te može imati 2-3 generacije godišnje. Broj generacija ovisi o vremenskim uvjetima.



Slika 4. Prikaz jaja, ličinki i imaga na listu hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.)

Izvor: Anita Pavić

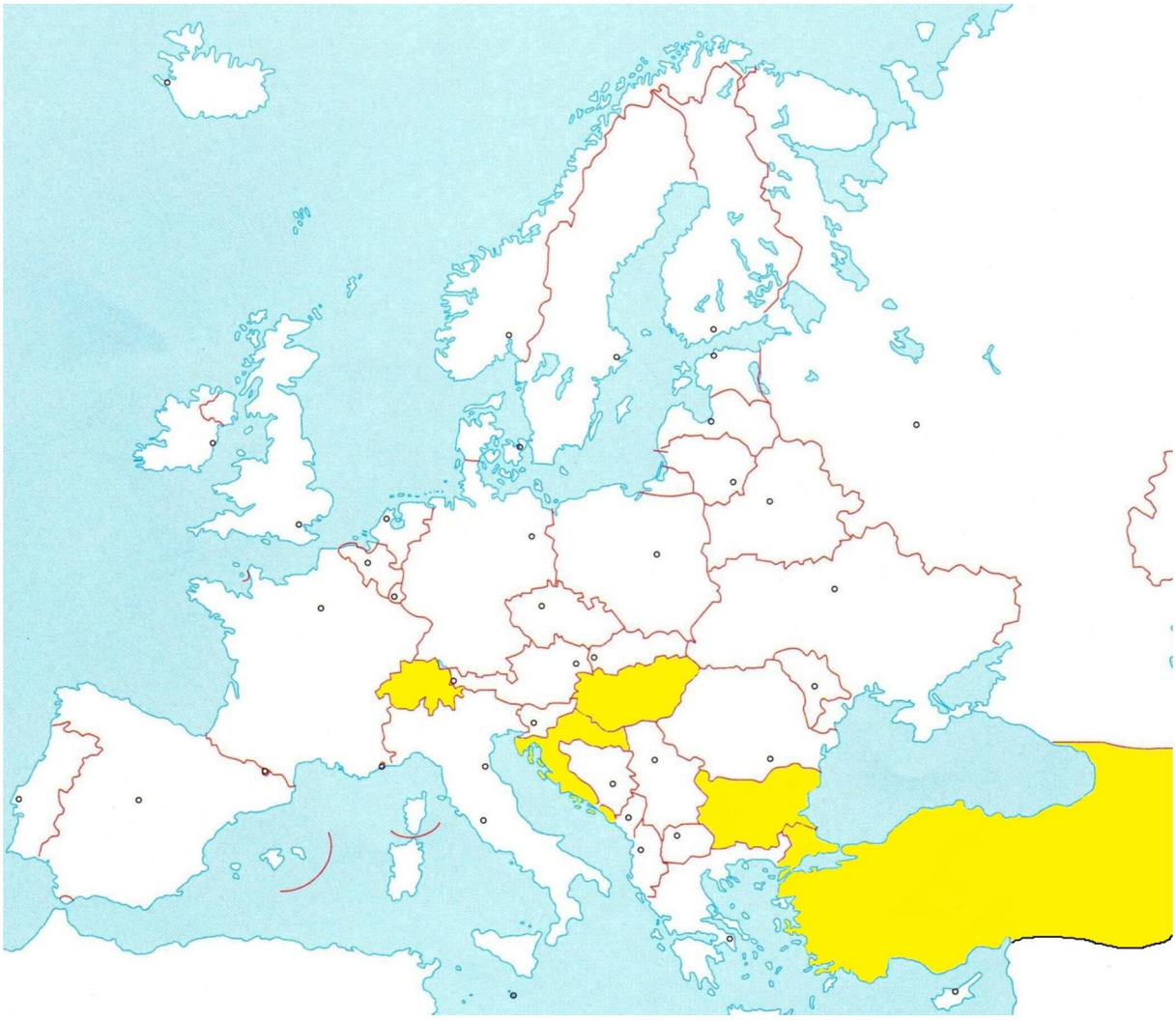


Slika 5. Prikaz razvoja C. *arcuata*

Izvor: Banović, 2016

1.5 AREAL HRASTOVE MREŽASTE STJENICE

C. *arcuata* je autohtona vrsta u Sjevernoj Americi, a na europskom je tlu zabilježena 2000. godine, na području sjeverne Italije, u pokrajinama Lombardija i Piedmont (Bernardinelli i Zandigiacomo 2000). Tri godine kasnije zamijećena je u Turskoj (Mutun, 2003), a 2005. godine otkrivena je u Švicarskoj (Forester i dr., 2005). U Bugarskoj 2012. godine (Dobreva i dr., 2013) i u proljeće 2013. na teritoriju Mađarske (Csoka i dr., 2013), a zatim i u Hrvatskoj (Hrašovec i dr., 2013.). Očekuje se njeno daljnje širenje u narednim godinama.



Slika 6. Rasprostranjenost C. *arcuate* na području Europe

Izvor: Anita Pavić

1.6 ŠTETE OD HRASTOVE MREŽASTE STJENICE

C. *arcuata* uglavnom dolazi na lišću hrasta, najčešće na hrastu lužnjaku (*Quercus robur* L.). Zabilježena je i na američkim vrstama hrastova, te na njihovim križancima. Osim na hrastovima uočena je i na lišću nizinskog brijesta (*Ulmus minor* Mill.), divlje jabuke (*Malus sylvestris* (L.) Mill.) i u manjoj mjeri na lišću kupine (*Rubus* sp.).

Hrani se na donjoj strani lista. Radi se o pravom štetniku hrastova lišća, čija se štetnost očituje na žućenju, klorotičnim promjenama, sušenju i preranom otpadanju lišća.

Ona siše lisne sokove zbog čega list gubi zelenu boju i najprije postaje svjetliji potom žućkast, a na koncu i crvenkasto-smeđi.



Slika 7. Klorotične promjene na hrastu lužnjaku (*Quercus robur L.*), posljedica napada hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata* /Say,1832/)

Izvor: Anita Pavić



Slika 8. Klorotične promjene na hrastu sladunu (*Quercus frainetto Ten.*), posljedice napada hratove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata* /Say, 1832/)

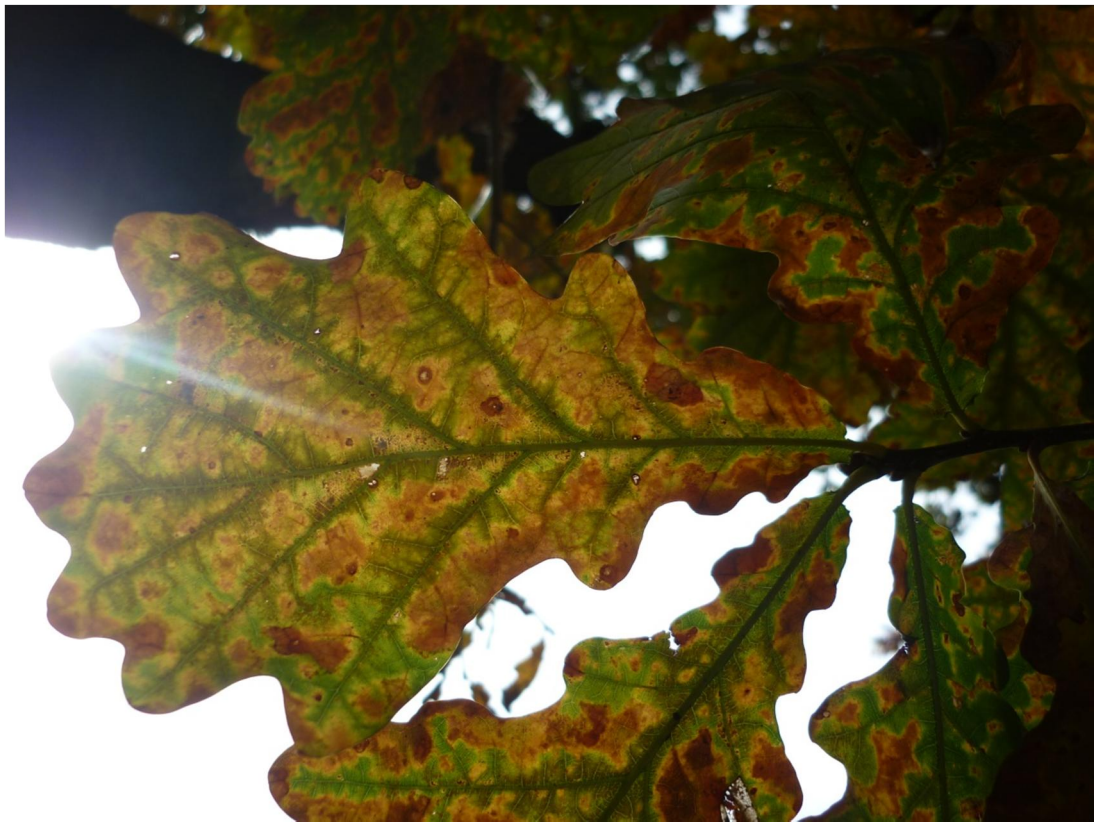
Izvor: Anita Pavić

Klorotične promjene počinju od glavne žile, te se šire uz nervaturu do ruba lista.



Slika 9. Posljedice napada C. *arcuata*, Bundek

Izvor: Anita Pavić



Slika 10. Klorotične promjene, koje se šire od glavne žile prema rubu hrastova lista, posljedica napada hrastove mrežaste stjenice (*C. arcuata* /Say, 1832/)

Izvor: Anita Pavić

C*. arcuata* uzrokuje štete koje bi mogle povećati fiziološku osjetljivost stabala na napad drugih štetnih kukaca i bolesti. Riječ je o štetniku velikog biotičkog potencijala kojeg je potrebno kvalitetno pratiti. Napadnuta stabla gubljenjem klorofila se sve teže hrane, a time su i manje otporna na negativne okolišne utjecaje. Štetnost se ogleda u sisanju lisnih sokova i razaranju klorofila, zbog čega list gubi zelenu boju, postaje svjetliji, potom žućkast i crvenosmeđi.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj terenskog istraživanja u 2017. godini u Botaničkom vrtu Prirodoslovno matematičkog fakulteta je praćenje izlaska zimujućih imaga novounešene invazivne stjenice i njen razvoj na stablima sjevernoameričkikih i europskih hrastova koji rastu u Botaničkom vrtu. Koristit će se metode lovnih okvira, ljepljivih klopki i traka kako bi se utvrdio broj generacija i letna aktivnost imaga u vegetacijskoj sezoni.

3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

Terensko istraživanje započelo je u jesen 2016. godine, a nastavilo se u rano proljeće 2017. godine u Botaničkom vrtu PMF-a u Zagrebu (45° 48' s.g.š. i 15° 58' i.g.d.). Za potrebe istraživanja odabrana su dva stabla hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) na plohi 8 (Slika 13.), stablo 4 i 5. Koristile su se metode lovnih okvira, ljepljivih klopki i traki.



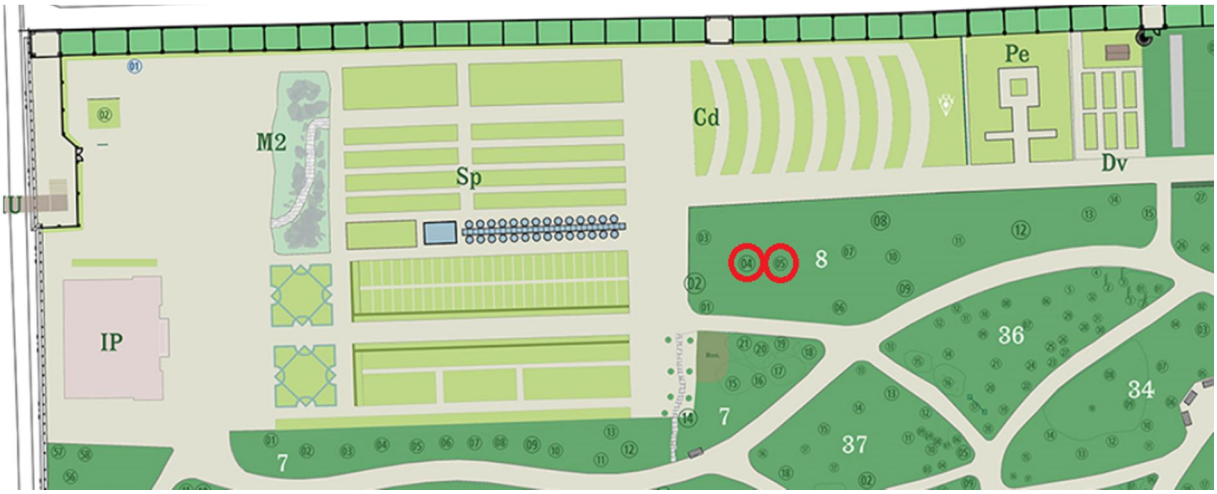
Slika 11. Karta grada Zagreba s prikazom Botaničkog vrta Prirodoslovno matematičkog fakulteta

Izvor: https://www.google.hr/maps/



Slika 12. Nacrt Vrta

(Izvor: Stamenković, 2017)



Slika 13. Ploha 8, hrast lužnjak (*Quercus robur L.*), stabla 4 i 5 na kojima se radilo istraživanje

(Izvor: Stamenković, 2017)

3.1 MATERIJAL

Materijal koji je korišten prilikom istraživanja:

- Daske dužine 80 cm, visine 10 cm
- Čavlići
- Mreža visine 1m
- American Duck Tape (50 mm širine i 25m dužine)

Okvir 80x80x10 cm napravljen od dasaka postavljen je na tlo s vrlo malo listinca. Kako bi bio stabilniji i stjenica ne bi izlazila i njega ukoliko prezimljava na tlu, dodatno je učvršćen zemljom.



Slika 14. Okvir 80x80x10 cm

Izvor: Anita Pavić

Na stabla je postavljena mreža visine 1 m, 30 – 40 cm od pridanka. Obuhvatila je cijeli promjer stabla, te je pričvršćena American Duck Tapeom.



Slika 15. Mreža za insekte, oka mreže 1mm

Izvor: Anita Pavić



Slika 16. American Duck Tape

Izvor: Anita Pavić



Slika 17. Stablo 5, ploha 8

Izvor: Anita Pavić

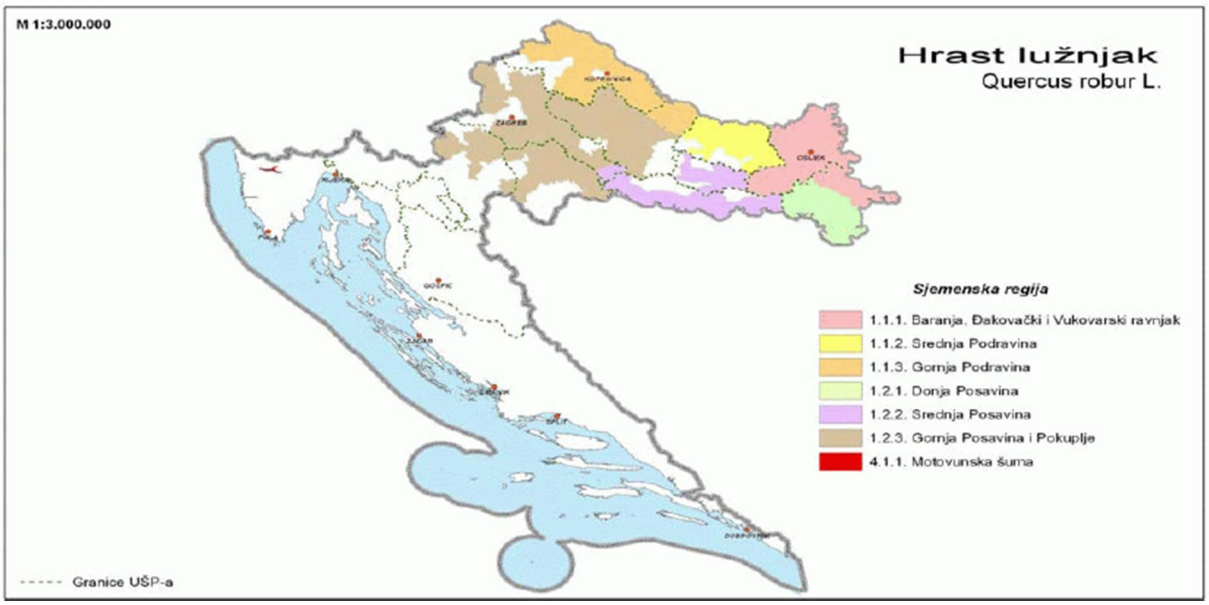


Slika 18. Stablo 4, ploha 8

Izvor: Anita Pavić

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Terenskim opažanjima u jesen 2016. godine na području Botaničkog vrta utvrđena je prisutnost C. *arcuata*, sukladno tome bilo je za očekivati pojavu štete na listu hrastova i drugih domačina koji se nalaze u Botaničkom vrtu. Očekivanja su potvrđena krajem travnja 2017. godine. C. *arcuata* je pronađena u Botaničkom vrtu i na nekoliko lokacija u užem centru Grada Zagreba.



Slika 19. Areal hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.)

Izvor: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_09_107_3185.html

4.1 REZULTATI ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU BOTANIČKOG VRTA PRIRODOSLOVNO MATEMATIČKOG FAKULTETA

Metoda opažanja je dala dobre rezultate. Dana 25. travnja 2017. godine zabilježeni su prva zimujuća imaga. Monitoring se vršio od kraja ožujka sve do prve pojave imaga, te se nastavio sve do početka rujna. Mreža koja je postavljena na stabla i pričvršćena American Duck Tape nije uspjela zatvoriti sve neravnine i brazde na kori hrasta, te se stjenica nije zadržala unutar mreže prilikom migracije na kori hrasta. Zalijepila se na traku. Tablica 1. prikazuje broj odraslih jedinki koje su se zalijepile na traku (gornju i donju), te ukupan broj jedinki zalijepljenih na svako stablo i na oba stabla.

Tablica 1. Broj imaga na gornjij i donjoj traci, ukupan zbroj

Stablo	Gornja traka	Donja traka	Ukupno
Stablo 4	12	19	31
Stablo 5	9	26	35
			66



Slika 20. Stablo 4, položaj traka

Izvor: Anita Pavić



Slika 21. Stablo 5, ploţaj traka

Izvor: Anita Pavić

Tablica 2. Praćenje izlaska zimujućih imaga C. *arcuata* na mreži postavljenoj na stabla

Datum	Hrastova mrežasta stjenica
28.03.2017.	-
05.04.2017.	-
13.04.2017.	-
18.04.2017.	-
25.04.2017.	+

Zimujuća imaga pojavila su se krajem travnja. Gusti sklop hrastova nije davao puno svijetlosti i topline, te su stjenice poćele migrirati prema vrhu krošnje. Daljnjim opažanjem nisu primjećena na listu hrasta na visini od otprilike 2 m sve do sredine sprnja.

S obzirom na to da se hrastove mrežaste stjenice nisu uspjele zadržati unutar mreže. Možemo pretpostaviti da prezimljuju u kori, ali postoji mogućnost prezimljavanja na drugim mjestima npr. listinac, vrtni alat, okolni objekti. Za detaljnije spoznaje o mjestima prezimljavanja bilo bi potrebno sakupiti uzorke listinca i proučiti okolne objekte.



Slika 22. Zaljepljena C. *arcuata* na traci

Izvor: Anita Pavić

U okrviru koji je postavljen na vrlo malo preostalog listinca između dva hrasta lužnjaka, nije pronađena niti jedna stijenica. Naime radi održavanja površina u Botaničkom vrtu u rano proljeće kupi se listinac. Okvir je ostavljen sve do sredine srpnja, međutim niti jedna stjenica nije pronađena.



Slika 23. Lovni okvir

Izvor: Anita Pavić

4.2 HRASTOVA MREŽASTA STJENICA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA

C. *arcuata* prvi put primjećena je na području Grada Zagreba u proljeće 2016. godine u Parku Maksimir. Iste godine u jesen uočena je na različitim lokacijama u užem centru grada u blizini Željezničkog kolodvora (Slika 25.). Upravo ta činjenica da se proširila u centru grada u blizini Željezničkog kolodvora gdje svakodnevno prolazi 100 – tine vlakova, može potvrditi njeno širenje transportom. Na području Novog Zagreba nije bila uočena C. *arcuata* (tablica 2.).



Slika 24. C. *arcuata* na području Grada Zagreba 2016. godine; crveno, prisutna je stjenica; zeleno, nije prisutna stjenica

Izvor: Google Earth Pro

Tablica 3. Popis lokacija na kojima je bila prisutna C. *arcuata* 2016. godine

Lokacija	Hrastova mrežasta stjenica	Datum
Park Maksimir- Vidikovac	+	20.10.2016.
Ravnice 1	-	08.11.2016.
Ravnice 2	-	08.11.2016.
Ravnice 3- Vau park	-	08.11.2016.
Ravnice 4- Vau park	-	08.11.2016.
Vukovarska ulica 1	+	28.10.2016.
Miramarska ulica- stupoliki hrast	+	28.10.2016.
Vukovarska ulica- Gradska skupština	+	28.10.2016.
Botanički vrt- stablo 4	+	28.10.2016.
Botanički vrt- stablo 5	+	28.10.2016.
Botanički vrt- stablo 2	+	28.10.2016.
Vukovarska ulica- stupoliki hrsat	+	28.10.2016.
Miramarska ulica 1	+	28.10.2016.
Miramarska ulica 2	+	28.10.2016.
Miramarska ulica 3	+	28.10.2016.
Vukovarska ulica 2	+	28.10.2016.
Vukovarska ulica 3	+	28.10.2016.
N. Zagreb		
Viktora Kovačića 1	-	03.11.2016.
Viktora Kovačića 2	-	03.11.2016.
Viktora Kovačića 3	-	03.11.2016.
Viktora Kovačića 4	-	03.11.2016.
Viktora Kovačića 5	-	03.11.2016.

Povoljni vremenski uvjeti, transport, vjetar. Sve je to utjecalo na širenje C. *arcuate*. U proljeće i ljeto uočena je na cijelom području Grada Zagreba. Proširila se u Novi Zagreb. Osobito jaki napadi ove stjenice uočeni su na području jezera Bundek. Slika 26. prikazuje rasprostarnjenost stijenica u Gradu Zagrebu,a tablica 3 točne lokacije gdje je uočena stjenica.



Slika 25. C. *arcuata* na području Grada Zagreba i okolice 2017. godine; crveno, prisutna je stjenica

Izvor: Google Earth Pro

Tablica 4. Popis lokacija na kojima je prisutna C. arcuata u 2017. godini

Lokacija	Hrastova mrežasta stjenica	Datum
Park Maksimir- Vidikovac	+	03.09.2017.
Vukovarska ulica 1	+	25.08.2017.
Miramarska ulica- stupoliki hrast	+	25.08.2017.
Vukovarska ulica- Gradska skupština	+	25.08.2017.
Botanički vrt- stablo 4	+	25.08.2017.
Botanički vrt- stablo 5	+	25.08.2017.
Botanički vrt- stablo 2	+	25.08.2017.
Vukovarska ulica- stupoliki hrsat	+	25.08.2017.
Miramarska ulica 1	+	25.08.2017.
Miramarska ulica 2	+	25.08.2017.
Miramarska ulica 3	+	25.08.2017.
Vukovarska ulica 2	+	25.08.2017.
Vukovarska ulica 3	+	25.08.2017.
N. Zagreb		
Viktora Kovačića 1	+	29.08.2017.
Viktora Kovačića 2	+	29.08.2017.
Viktora Kovačića 3	+	29.08.2017.
Viktora Kovačića 4	+	29.08.2017.
Viktora Kovačića 5	+	29.08.2017
Ulica Savezne Republike Njemačke	+	29.08.2017.
Bundek – zapadna strana	+	29.08.2017.
Mala Mlaka 1	+	01.09.2017.
Mala Mlaka 2	+	01.09.2017.

5. ZAKLJUČAK

Terensko istraživanje u Botaničkom vrtu Prirodoslovno matematičkog fakulteta potvrdilo je prisutnost hrastove mrežaste stjenice (C. *arcuata*) u 2017. godini. Izuzetno opasana invazivna strana vrsta ne utječe samo na velike šumske komplekse. U urbanim površinama utječe na izgled stabla. Prilikom jakih napada sredinom srpnja dolazi do klorotičnih promjena, kasnije već u kolovozu list je potpuno suh i otpada sa stabla. Sve to utječe na estetiku stabla koja je vrlo bitna u urbanim područjima.

Terenskim opažanjima je utvđen izlazak zimujućih imaga već krajem travnja. Nakon toga do sredinje srpnja stjenica nije zabilježena. Gusti sklop, visoka krošnja i niske temperature uzrokovale su migraciju stjenice na vrh krošnje u potrazi za svijetlom i toplinom. Prema tome možemo zaključiti da s monitoringom je potrebno započeti što ranije, dok vegetacije još nema, jer u protivnom će tek biti vidljiva sredinom srpnja kada već napravi značajnu štetu na listu.

Hrast ima specifičnu koru koja je neravna i ima brazde. Traka nije najbolji izbor jer ne može zatvoriti sve neravnine. Jedan od boljih izbora bila bi poliuretansa (pur) pijena. Poliuretanska (pur) pijena je jednokomponentna montažna pijena za izolaciju koja se koristi u građevini. Ideja je da se mreža pričvrsti na stablo pjenom, a istovremeno ta pijena bi zatvorila i sve neravnine na kori hrasta. To bi bilo najbolje napraviti u rano proljeće dok vegetacija još miruje.

Transport, vjetar, povoljni klimatski uvjeti i visoka temperatura povoljno utječu na šitenje C. *arcuate.* Osim što je zabilježena u užem cetru Grada Zagreb, tijekom 2017. godine proširila se i na Novi Zagreb. Isto tako prilikom istraživanja uočeni su jači napadi na hrastu lužnjaku (*Quercus robur* L.) nego na bilo kojoj drugoj vrsti hrasta. C. *arcuata* uzrokuje štete kao što su žućenje i klorotične promjene na gornjoj strani lista, hrani se sisanjem lisnih sokova. Već krajem srpnja vidljive su promjene u krošnji hrasta. U narednim godinama očekuje se daljnje širenje C. *arcuate* arealom hrasta lužnjaka.

LITERATURA

Banović, D. 2016., Hrastova mrežasta stjenica – *Corythucha arcuata* (Say, 1832) u istočnoj Slavoniji 2016. godine, širenje područja rasprostranjenosti i procjena štete

Dutto, M., Bertero, M., 2012. Dermatosis caused by *Corythuca ciliata* (Say, 1932) (Heteroptera, Tingidae). Diagnostic and clinical aspectes of an unrecognized pseudoparastosis

Glavaš, M., 2011, Osnove zaštite šuma - skripta

Hrašovec, B., Franjević, M., 2011. Šumarska entomologija, Opća entomologija – unutarnja i vanjska građa kukaca, fiziologija, opća ekologija i biologija

Hrašovec, B., Posarić, D., Lukić, I., Pernek, M.; Prvi nalazi hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata*) u Hrvatskoj; Šumarski list, 9-10 (2013): 499-503

Mutun S., Ceyhan Z., Sozen C., 2008. Invasion by oak lace bug , *Corythucha arcuata* (Say) (Hetreoptera: Tingidae), in Turkey

https://hr.wikipedia.org/wiki/Invazivna_vrsta (12.08.2017)

http://www.invazivnevrste.hr/?page_id=127 (12.08.2017)

https://bs.wikipedia.org/wiki/Paraziti (13.08.2017.)