Prisutnost parazitoida (Hymenoptera: Mymaridae) na hrastovoj mrežastoj stjenici Corythucha arcuata (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) u Hrvatskoj

Hatvalić, Tena

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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:108:632363

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

ŠUMARSKI FAKULTET

ŠUMARSKI ODSJEK

PREDIPLOMSKI STUDIJ

URBANO ŠUMARSTVO, ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA

TENA HATVALIĆ

PRISUTNOST PARAZITOIDA (HYMENOPTERA: MYMARIDAE) NA HRASTOVOJ MREŽASTOJ STJENICI CORYTHUCHA ARCUATA (SAY, 1832.) (HETEROPTERA: TINGIDAE) U HRVATSKOJ

ZAVRŠNI RAD

ZAGREB (RUJAN, 2019.)

PODACI O ZAVRŠNOM RADU

Zavod:	Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje
Predmet:	Primijenjena entomologija
Mentor:	doc.dr.sc. Milivoj Franjević
Student:	Tena Hatvalić
JMBAG:	0068225365
Akad. godina:	2018./2019.
Mjesto, datum obrane:	Zagreb, 06.09.2019.
Sadržaj rada:	Slika: 18 Navoda literature: 13
Sažetak:	Hrastova mrežasta stjenica *Corythucha arcuata* je invazivna strana vrsta koja je na području Hrvatske prvi put zabilježena 2013. godine. Uzrokuje oštećenja lisne površine te negativno utječe na fiziologiju hrasta lužnjaka u gospodarskim i urbanim šumama. Cilj ovog rada je utvrditi postoji li na jajima hrastove mrežaste stjenice prisutnost parazitoida iz reda (Hymenoptera: Mymaridea) koji se mogu koristiti kao sredstvo biološkog suzbijanja ovoga štetnika.

	IZJAVA **O IZVORNOSTI RADA**	**OB ŠF 05 07**
		Revizija: 1
		Datum: 06.09.2019.

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

_____

vlastoručni potpis

Tena Hatvalić

U Zagrebu, 06.09.2019.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

1.1. Invazivne strane vrste 1

1.2. Invazivne strane vrste iz porodice Tingidae 1

1.3. Hrastova mrežasta stjenica (Corythucha arcuata) u Hrvatskoj 3

1.4. Značaj hrasta lužnjaka (Quercus robur L.) u Hrvatskoj 5

2. CILJ RADA 7

3. METODE I MATERIJALI 7

3.1. Područje istraživanja 7

3.2. Laboratorijska analiza uzoraka 9

4. REZULTATI 9

4.1. Rezultati laboratorijskog istraživanja 11.05.2018. 9

4.2. Rezultati laboratorijskog istraživanja 16.05.2018. 12

4.3. Rezultati laboratorijskog istraživanja 25.05.2018. 14

4.4. Rezultati laboratorijskog istraživanja 08.06.2018. 16

5. ZAKLJUČAK 17

6. LITERATURA 18

1. UVOD

1.1. Invazivne strane vrste

Strana vrsta (alohtona, nezavičajna, nenativna, introducirana,…) je vrsta koja prirodno ne obitava u određenom ekosustavu. U određeni ekosustav dospjela je ili može dospjeti namjernim ili nenamjernim unošenjem. U slučaju kada naseljavanje i širenje takve vrste ima negativan utjecaj na ekologiju, ekonomiju te zdravlje ljudi, tu vrstu smatramo invazivnom vrstom (http://www.haop.hr/hr). Trgovina, transport i putovanje najviše su utjecali te i dalje utječu na širenje invazivnih stranih vrsta, što predstavlja najveću opasnost za očuvanje biološke raznolikosti. Kontrola invazivnih stranih vrsta i ublažavanje njihovog negativnog utjecaja na zavičajne vrste i općenito ekosustave predstavlja veliki problem. Invazivne strane vrste vrlo je teško istrijebiti iz područja na kojem su se proširile. Važno je rano utvrditi prisutnosti invazivne vrste kako bi mogli utjecati na smanjenje njezine brojnosti, ograničiti njezino širenje te utjecaj na zavičajne vrste. Bez obzira na pravodobno otkrivanje, hitne mjere kontrole širenja i uklanjanja uglavnom su jedine učinkovite mjere protiv invazivnih vrsta (http://www.haop.hr/hr).

1.2. Invazivne strane vrste iz porodice Tingidae

Tingidae su porodica vrlo malih insekata, veličine od 2 do 10 mm iz reda Hemiptera, poznate kao mrežaste stjenice. Ova skupina je rasprostranjena širom svijeta, s oko 2000 opisanih vrsta. Nazivaju se mrežastim stjenicama zato što dorzalni dio prsišta i krila odraslih jedinki imaju nježnu i zamršenu mrežu. Njihovo je tijelo spljošteno dorzoventralno, a mogu biti i potpuno ovalni i tanki. Glava je često skrivena ispod prsišta nalik na kapuljaču. Mrežaste stjenice mogu biti vrlo destruktivne za biljku. Većina ih se hrani na donjoj strani lišća sisajući biljni sok, a lišće tada poprima brončanu ili srebrnkastu boju. Svaka jedinka obično dovršava svoj životni ciklus na istoj biljci, uglavnom i na istom dijelu biljke. Veći dio vrsta ima jednu do dvije generacije godišnje, ali neke vrste imaju i više generacija. Većina njih prezimi kao odrasle jedinke, a neke kao jaja ili ličinke. Ova skupina ima nepotpunu metamorfozu, u nezreloj fazi sliče odraslim jedinkama, razlika je u tome što su male i nemaju krila. Krilni jastučići se pojavljuju u drugom i trećem stupnju razvoja i rastu kako ličinka sazrijeva. Ovisno o vrsti, mrežaste stjenice imaju četiri do pet razvojnih stadija. Mrežaste stjenice ponekad slete i na ljude i grizu što uzrokuje neugodu, ali ne zahtjeva medicinsko liječenje.

Sjevernoamerički rod *Corythucha* (Heteroptera: Tingidae) obuhvaća 49 vrsta mrežastih stjenica autohtonih za područje Sjeverne Amerike (Froeschner i Miller 2002, Mutun i dr. 2009). Na području istočne Hrvatske od 2013. godine zabilježena je nova invazivna vrsta hrastova mrežasta stjenica (*Corythucha arcuata* Say.). Hrastova mrežasta stjenica autohtona je na području Sjeverne Amerike. U prirodnom dijelu svoga areala hrani se sisanjem na listu različitih vrsta sjevernoameričkih hrastova i ne uzrokuje velike štete. Na području Hrvatske najveće štete primijećene su na hrastu lužnjaku (*Quercus robur* L.). Također je zamijećena i na drugim vrstama: nizinskom brijestu (*Ulmus minor* Mill.), običnom grabu (*Carpinus betulus* L.), divljoj jabuci (*Malus sylvestris* (L.) Mill.) i u manjoj mjeri na kupini (*Rubus* spp.). Sisanjem biljnih sokova na listu uzrokuje sušenje i prerano otpadanje lišća.

Hrastova mrežasta stjenica ima tri razvojna stadija: jaje, ličinka i imago (Tablica 1.). Obično ih nalazimo na donjoj strani lista, a djelomično i na kori lužnjakovih stabala. Razlog tome je što hrastova mrežasta stjenica ne voli direktnu izloženost suncu te ju uvijek nalazimo u sjeni. Na području Hrvatske zabilježene su dvije generacije godišnje.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	+	+	+	+	+.O	+.O	+.O	+.O	+.O	+.O	+	+
2	+	+	+	+	+.O							

Legenda:
. - jaje
O - ličinka
+ - adult

I generacija

II generacija

Tablica 1. Razvojni ciklus hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata* Say.)

1.3. Hrastova mrežasta stjenica (Corythucha arcuata) u Hrvatskoj

Zadnjih nekoliko godina u Europi značajno se povećao broj unešenih stranih i invazivnih vrsta. Istraživanjem je na području istočne Slavonije potvrđena prisutnost nove invazivne vrste mrežaste stjenice, hrastova mrežasta stjenica (*Corythucha arcuata*) (Slika 1.). U Hrvatskoj je do 2013. godine iz roda sjevernoameričkih mrežastih stjenica zabilježena samo platanina mrežasta stjenica (*Corythucha ciliata*). Hrastova mrežasta stjenica se vrlo brzo proširila te postala veliki štetnik uroda, prirasta i zdravstvenog stanja stabala hrasta lužnjaka (*Quercus* robur) u spačvanskim šumama.



Slika 1. Hrastova mrežasta stjenica (*C. arcuata*) na listu hrasta lužnjaka (*Q. robur*) (Izvor: http://www.hrsume.hr/index.php/hr/)

U ljeto 2013. godine primijećena je preuranjena promjena boje i žućenje lišća hrasta lužnjaka (*Q. robur*) (Slika 2.). Navedene promijene intenzivnije su se nastavile u jesen 2013. godine. Na području spačvanskih šuma prikupljeni su uzorci klorotičnih, požutjelih listova s pomlatka hrasta lužnjaka na pet lokaliteta: Lipovac, Vrbanja, Gunja, Otok, Vinkovci. Prikupljanje napadnutog lišća, živih imaga i ličinki suspektne vrste stjenice na terenu obavljeno je 25. listopada 2013. godine. Uslijedila je laboratorijska obrada i taksonomska identifikacija prikupljenih uzoraka imaga i ličinki prema relevantnim taksonomskim

ključevima (Osborn i Drake 1917, Feldman i Bailey 1952, Forster 2005). Taksonomskom analizom uzorkovanih imaga potvrđena je zastupljenost hrastove mrežaste stjenice na čitavom području obuhvaćenom terenskim obilaskom (Boris Hrašovec, Darko Posarić, Ivan Lukić, Milan Pernek 2013).



Slika 2. Klorotične promjene na listu (Izvor: https://www.savjetodavna.hr/)

Hrastova mrežasta stjenica (*C. arcuata*) i platanina mrežasta stjenica (*C. ciliata*) (Slika 3. i 4.) imaju vrlo sličnu biologiju i morfologiju. Laboratorijskom obradom ustanovljena su tipična razlikovna morfološka svojstva prema kojima se hrastova mrežasta stjenica razlikuje od najbližih srodnih stjenica istoga roda (građa i oblik vratnog štita, oblik ovipozitora kod ženke) (Boris Hrašovec, Darko Posarić, Ivan Lukić, Milan Pernek 2013). Razlika između hrastove mrežaste stjenice i platanine mrežaste stjenice vidljiva je na prvi pogled u obojenosti polupokrilja. Hrastova mrežasta stjenica (*C. arcuata*) ima dvije središnje krilne smeđe pjege kao i platanina mrežasta stjenica (*C. ciliata*), ali i dvije jasno izražene ramene i dvije slabije izražene vršne krilne pjege smeđe boje (Boris Hrašovec, Darko Posarić, Ivan Lukić, Milan Pernek 2013). Platanina mrežasta stjenica je svjetlije boje i malo krupnija u odnosu na hrastovu mrežastu stjenicu (Boris Hrašovec, Darko Posarić, Ivan

Lukić, Milan Pernek 2013). Štete na listu koje uzrokuju ove dvije vrste mrežastih stjenica također su vrlo slične.





Slika 3. Imago platanine mrežaste stjenice (Izvor: https://stetnici.sumins.hr/) (lijevo),

Slika 4. Imago hrastove mrežaste stjenice (Foto: Tena Hatvalić) (desno)

1.4. Značaj hrasta lužnjaka (Quercus robur L.) u Hrvatskoj

Hrast lužnjak (*Quercus robur* L.) je listopadno stablo iz porodice bukva (*Fagaceae*) i naša je autohtona vrsta. Rasprostranje je na području gotovo cijele Europe, Kavkaza i Male Azije. Stablo hrasta lužnjaka zahtijeva duboka, glinasta ili pjeskovita, plodna tla s visokom razinom podzemne vode. Hrast lužnjak tvori čiste šume i mješovite sastojine s običnim grabom, poljskim jasenom i drugim vrstama. Cvjeta u travnju i svibnju. Plod hrasta lužnjaka sazrijeva tijekom rujna i listopada. Razmnožava se sjemenom.

Na području Hrvatske hrast lužnjak rasprostranjen je na površini od 210 000 ha. Nalazimo ga u nizinskom poplavnom području velikih rijeka Save, Drave i Dunava i njihovih pritoka te uz rijeke Kupa, Mirna i Bosut. Šume hrasta lužnjaka uglavnom uspijevaju iznad poplavnih šuma vrbe i topole te močvarnih i drugih šuma crne johe i poljskog jasena (niza). Najznačajnija zajednica takvoga staništa je šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto elatae-Quercetum roboris*). Relativno visoka razina podzemne vode zadržava se

cijele godine, a na površini voda stagnira vrlo dugo jer se radi o glinastom, slabo propusnom tlu. Također, jedna od najznačajnijih zajednica je i šuma hrasta lužnjaka s običnim grabom (*Carpino betuli-Quercetum roboris*). Takva zajednica javlja se iznad šume hrasta lužnjaka sa žutilovkom, izvan dosega poplavnih voda (greda), ali je tlo i dalje pod utjecajem visokih podzemnih voda i zimi je zasićeno vodom. Najveća površina lužnjakovih šuma nalazi se u spačvanskom i dijelom u bosutskom bazenu.

U Hrvatskoj hrast lužnjak tvori ekološki vrlo značajne šumske zajednice koje su staništa brojnih ugroženih i zaštićenih biljnih i životinjskih vrsta. Šume hrasta lužnjaka imaju izniman ekološki učinak, značajnu hidrološku ulogu te veliku ulogu u sprječavanju erozija. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (2017.) navodi da su danas šumski ekološki sustavi hrasta lužnjaka sve nestabilniji i ugroženiji. Hrast lužnjak je druga vrsta drveća u Hrvatskoj prema ugroženosti. Značajnije sušenje stabala hrasta lužnjaka započelo je izumiranjem nizinskog brijesta (zbog holandske bolesti) te uslijed višekratnih jakih napada štetnika i bolesti u prvoj polovici 20. stoljeća. U novije vrijeme sušenju lužnjaka pridonose i neprimjereni vodotehnički zahvati (izgradnja kanala, nasipa i dr.), a u razloge ugroženosti spadaju i neodgovarajuća primjena mehanizacije u iskorištavanju šuma, zanemarivanje odvodnje pri gradnji šumskih cesta, klimatske promjene, onečišćena poplavna voda, imisijska acidifikacija (kisele kiše i suho taloženje), automobilski promet, intenzivna poljoprivreda, primjena pesticida u šumama, odlagališta otpada i dr.

U Hrvatskoj se već prije više od desetljeća započelo s podizanjem klonskih sjemenskih plantaža. Osnivaju se u svrhu ublažavanja nedostatka sjemena u godinama bez uroda ili sa slabim, a nedostatnim urodom sjemena. Danas su klonske sjemenske plantaže postale nezaobilazne u gospodarenju šumama i podizanju nasadi. U Hrvatskoj su u razdoblju od 1996. do 2001. godine osnovane tri klonske sjemenske plantaže hrasta lužnjaka. Za područje središnje Podravine osnovana je klonska sjemenska plantaža „Kosovac“, za područje središnje Hrvatske i gornje Posavine osnovana je klonska sjemenska plantaža „Plešćice“, a klonska sjemenska plantaža „Petkovac“ osnovana je za područje donje Posavine (D. Kajba, N. Pavičić, S. Bogdan, I. Katičić).

2. CILJ RADA

Od 2013. godine na području spačvanskih šuma primijećena je nova invazivna vrsta hrastova mrežasta stjenica (*Corythucha arcuata*). Na području Hrvatske, hrastova mrežasta stjenica primarno oštećuje stabla hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Uzrokuje velika oštećenja lisne površine i negativno utječe na fiziologiju stabala hrasta lužnjaka u našim gospodarskim i urbanim šumama. Štete se očituju u diskoloraciji (žućenju), sušenju i preranom otpadanju lišća.

Cilj ovog rada je utvrditi postoje li u Hrvatskoj parazitirana jaja hrastove mrežaste stjenice od prirodnih neprijatelja iz reda (Hymenoptera: Mymaridae) koji bi se mogli koristiti kao sredstvo biološkog suzbijanja.

3. METODE I MATERIJALI

3.1. Područje istraživanja

Terensko istraživanje i prikupljanje uzoraka za daljnju laboratorijsku analizu provodilo se na dva područja - klonska sjemenska plantaža „Pleščice“ i klonska sjemenska plantaža „Petkovac“.

Za područje središnje Hrvatske i gornje Posavine 2001. godine osnovana je klonska sjemenska plantaža „Pleščice“ (16° 35’ 08’’ istočne geografske dužine i 45° 45’ 00’’ sjeverne geografske širine) na površini od 26 ha. Na području kojim gospodari UŠP Bjelovar odabrana su 53 plus stabla. Cijepljenjem njihovih plemki na dvogodišnje sadnice uzgojene u rasadniku i sadnjom dobivenih cjepova, osnovana je klonska sjemenska plantaža hrasta lužnjaka „Plešćice“ u Čazmi (Sandra Crnković i ostali, 2017.). Terensko istraživanje u svrhu prikupljanja lišća na koje je hrastova mrežasta stjenica odložila jaja, provedeno je u svibnju 2018. godine. Klonska sjemenska plantaža „Plešćice“ nije značajnije zahvaćena napadom ove vrste, prema tome, uzorci za daljnje laboratorijsko istraživanje nisu prikupljeni na ovom području.

Klonska sjemenska plantaža „Petkovac“ (Slika 5.) osnovana je 2000. godine na površini od 25 ha u šumariji Otok, Uprave šuma Vinkovci. Plantaža je osnovana zbog proizvodnje kvalitetnog hrastovog sjemena u kratkim vremenskim razmacima. Na ovoj plantaži prije sadnje obavljeni su pripremni radovi, jer je plantaža osnovana na nekadašnjoj poljoprivrednoj površini. Sadnja se obavlja po shemi koju je postavio Zavod za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. U 2000. godini posađeno je 699 rameta, a u ožujku 2009. godine na plantaži se nalazilo 2 390 rameta. Konačan broj rameta ove plantaže trebao bi iznositi 3 142. Radovi njege i zaštita klonova od različitih biotskih i abiotskih čimbenika provode se svake godine. Razvoj stabala unutar plantaže lako se prati jer su sva stabla obrojčana.



Slika 5. Klonska sjemenska plantaža „Petkovac“ (Foto: Milivoj Franjević)

U klonskoj sjemenskoj plantaži „Petkovac“ hrastova mrežasta stjenica ostvarila je iznimno jak negativan utjecaj na hrastova stabla. Odgovorna je za ranije odbacivanje žira 2014. godine, potpuni izostanak uroda 2015. i 2016. godine, za smanjenje prirasta stabala te za njihovo kontinuirano slabljenje (Slika 6.).



Slika 6. Oštećenja na listu (Foto: Milivoj Franjević)

Na klonskoj sjemenskoj plantaži „Petkovac“ u svibnju 2018. godine prikupljeni su uzorci blijedog, klorotičnog lišća s grupicama crnih jajašaca za laboratorijsko praćenje i analizu. Uzorci su spremljeni u plastične petrijeve posudice s poklopcem.

3.2. Laboratorijska analiza uzoraka

Za laboratorijsku analizu uzoraka prikupljenih u klonskoj sjemenskoj plantaži „Petkovac“ korišten je Leica MZ8 Stereomikroskop, digitalna kamera Olympus SP-500UZ, softver Olympus QuickPHOTO CAMERA 2.2. i uređaj za osvjetljenje Volpi, Intrlux® 4000-1.

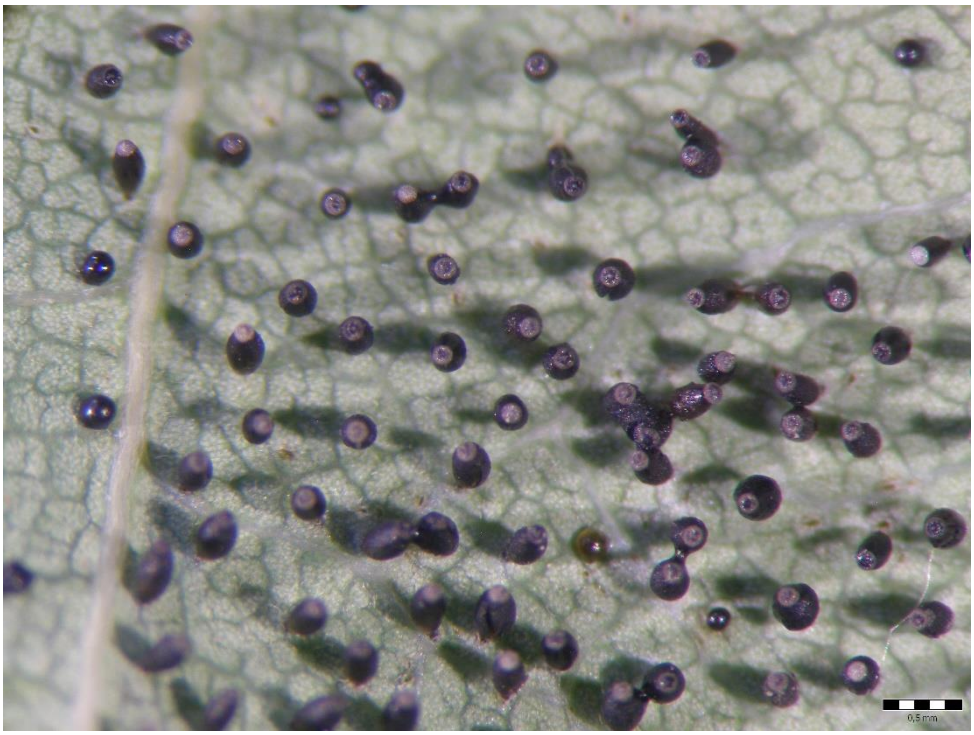
4. REZULTATI

4.1. Rezultati laboratorijskog istraživanja 11.05.2018.

Prikupljeni uzorci su u stadiju jaja (Slika 7. i 8.). Analizom je uočeno moguće prisustvo određenog parazitoida na jajima (slika 9. i 10.).



Slika 7. Jaja hrastove mrežaste stjenice (*C. arcuata*) odložena na donjoj strani lista (Foto: Tena Hatvalić)



Slika 8. Jaja hrastove mrežaste stjenice (*C. arcuata*) (Foto: Tena Hatvalić)



Slika 9. Moguće pisustvo parazitoida na jajima hrastove mrežaste stjenice (*C. arcuata*) (Foto: Tena Hatvalić)



Slika 10. Moguće pisustvo parazitoida na jajima hrastove mrežaste stjenice (*C. arcuata*) (Foto: Tena Hatvalić)

4.2. Rezultati laboratorijskog istraživanja 16.05.2018.

Daljnjom analizom prikupljenih uzoraka vidljiv je prvi stadij ličinki koje izlaze iz jaja (Slika 11. i 12.). Drugom laboratorijskom analizom nije utvrđena prisutnost parazitoida na odloženim jajima. Na uzorcima su također vidljivi i miceliji gljiva (Slika 13.).



Slika 11. Izlazak ličinki iz jaja (Foto: Tena Hatvalić)



Slika 12. Izlazak ličinke iz jaja (Foto: Tena Hatvalić)



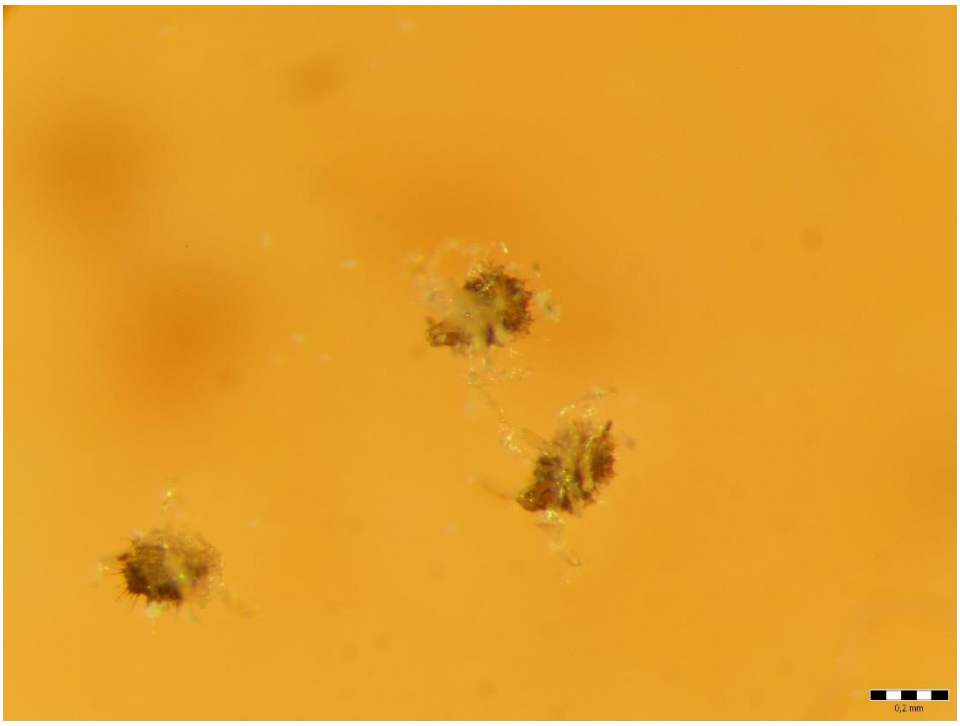
Slika 13. Miceliji gljiva (Foto: Tena Hatvalić)

4.3. Rezultati laboratorijskog istraživanja 25.05.2018.

Zbog neodgovarajućih uvjeta za daljnji razvoj ličinke su počele ugibati (Slika 14 i 15.). Na analiziranim uzorcima zamijećene su grinje (*Phytoseiulus spp.*) (Slika 16.). *Phytoseiulus persimilis* jedna je od značajnijih predatorskih grinja koja pozitivno utječe na suzbijanje štetnika, osobito u poljoprivrednim kulturama. Predatori su odrasle grinje i razvojni stadij nimfe. Ovaj se predator u povoljnim uvjetima (75% relativne vlažnosti zraka i 20-30° C) razmnožava se vrlo brzo.



Slika 14. Ugibanje ličinki uslijed neodgovarajućih uvjeta za daljnji razvoj (Foto: Tena Hatvalić)



Slika 15. Uginule ličinke prvog stadija (Foto: Tena Hatvalić)



Slika 16. Grinja (*Phytoseiulus spp.)* (Foto: Tena Hatvalić)

4.4. Rezultati laboratorijskog istraživanja 08.06.2018.

Posljednjom analizom uzoraka ustanovljeno je kako je većina ličinki uginula, a samo manji broj uspio se razviti do trećeg stadija ličinke (Slika 17. i 18.). Također, krajnjom analizom može se potvrditi da ne postoje parazitirana jaja hrastove mrežaste stjenice.



Slika 17. Ličinke prvog i drugog stadija (Foto: Tena Hatvalić)



Slika 18. Ličinke drugog i trećeg stadija (Foto: Tena Hatvalić)

5. ZAKLJUČAK

Hrastova mrežasta stjenica (*C. arcuata*) je uneseni štetnik koji je u Hrvatskoj od prvoga nalaza 2013. godine napravio velike štete koje se ogledaju u uništavanju klorofila u listovima, posljedično onemogućavanju ishrane stabala, njihovom slabljenju i vjerojatnom gubitku prirasta, prijevremenom odbacivanju plodova i izrazitom narušavanju estetske funkcije šume.

Dosadašnji razvoj događaja upućuje na potrebu brzog i sveobuhvatnog djelovanja u proučavanju štetnika i mogućnostima njegova suzbijanja. Upravo zbog brzog i agresivnog širenja ovog štetnika, nastoji se pronaći potencijalni prirodni neprijatelj koji bi se mogao koristiti kao sredstvo biološkog suzbijanja.

Na temelju terenskog istraživanja provedenog na klonskoj sjemenskoj plantaži „Plešćice“ i klonskoj sjemenskoj plantaži „Petkovac“ te laboratorijske analize uzoraka prikupljenih na klonskoj sjemenskoj plantaži „Petkovac“, može se utvrditi da ne postoji prisutnost parazitoida iz reda (Hymenoptera: Mymaridea) na jajima hrastove mrežaste stjenice.

Bez obzira na neuspjeli pokušaju u pronalaženju parazitiranih jaja hrastove mrežaste stjenice, ovog štetnika velikog biotičkog potencijala potrebno je i dalje kvalitetno pratiti, dinamiku njegova širenja, vrste koje napada te štetu koju čini, kako na području spačvanskog bazena u kojemu je kod nas prvi puta otkriven, tako i u ostatku zemlje.

6. LITERATURA

- Banović, D., (2016.) Hrastova mrežasta stjenica – *Corythucha arcuata* (Say, 1832), u istočnoj Slavoniji 2016. godine, širenje područja rasprostranjenosti i procjena šteta. Diplomski rad, Šumarski fakultet, Zagreb

- Crnković, S., Drvodelić, D., Perić, S., (2017.) Morfološke značajke kontejnerskih sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) iz sjemenske regije gornja Posavina i Pokuplje (1.2.3.). Šumarski list, 9 – 10 (2017), 451 – 458.

- Kajba, D., Pavičič, N., Bogdan, S., Katičić, I., (2007.) Pomotehnički zahvati u klonskim sjemenskim plantažama listača. Šumarski list, br.11. – 12. CXXXI (2007), 523 – 528

- Kajba, Davorin; Hrašovec, Boris, (2009.) Klonske sjemenske plantaže hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) i njihova uloga u očuvanju genofonda u uvjetima klimatskih promjena i povećanih rizika od napada šumskih kukaca - Zagreb: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, str. 143-152

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

- Plavec, P., (2018.) Procjena utjecaja hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata* Say) na formiranje žira hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Diplomski rad, Šumarski fakultet, Zagreb

- Šimunić, Mladen; Nemeš, Tomislav, (2009.) Klonska sjemenska plantaža hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) "Petkovac" - Zagreb: Hrvatski šumarski institut, Hrvatske šume, Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvne tehnologije, str. 73-74

- https://en.wikipedia.org/wiki/Tingidae

- https://greenmethods.com/persimilis/?fbclid=IwAR3FmpgxWw_J7v6HXgnncThuOHRqmnqDUkqN5-80FVX2ZgA6vqyQfdy-l2A

- https://stetnici.sumins.hr/Blog/dinamika_plodnosenja_i_kvaliteta_uroda_sjemena_hrasta_luznjaka_(quercus_robur_l)_u_narusenim_ekoloskim_uvjetima

- http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/prirodne-vrijednosti-stanje-i-ocuvanje/bioraznolikost/flora/hrast-luznjak-quercus

- https://www.hd.hr/sirovina/aktualno/360-spacvanska-suma-nova-prijetnja-hrastova-mrezasta-stjenica.html?fbclid

- https://www.savjetodavna.hr/vijesti/46/5043/hrastova-mrezasta-stjenica-u-hrvatskoj/