

# Fauna i rasprostranjenost lisnih buha (Insecta: Hemiptera: Psylloidea) u Hrvatskoj

---

**Pintar, Maja**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**2023**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:440914>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-11**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)





Sveučilište u Zagrebu  
AGRONOMSKI FAKULTET

Maja Pintar

**FAUNA I RASPROSTRANJENOST LISNIH  
BUHA (INSECTA: HEMIPTERA:  
PSYLLOIDEA) U HRVATSKOJ**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2023.



University of Zagreb

FACULTY OF AGRICULTURE

Maja Pintar

**FAUNA AND DISTRIBUTION OF JUMPING  
PLANT-LICE (INSECTA: HEMIPTERA:  
PSYLLOIDEA) IN CROATIA**

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2023

AGRONOMSKI FAKULTET

MAJA PINTAR

**FAUNA I RASPROSTRANJENOST LISNIH  
BUHA (INSECTA: HEMIPTERA:  
PSYLLOIDEA) U HRVATSKOJ**

DOKTORSKI RAD

Mentor: prof. dr. sc. Božena Barić

Zagreb, 2023.



University of Zagreb

FACULTY OF AGRICULTURE

Maja Pintar

**FAUNA AND DISTRIBUTION OF JUMPING  
PLANT-LICE (INSECTA: HEMIPTERA:  
PSYLLOIDEA) IN CROATIA**

DOCTORAL THESIS

Supervisor: Božena Barić PhD, Professor

Zagreb, 2023

## **Bibliografska stranica**

- Znanstveno područje: Biotehničko
- Znanstveno polje: Poljoprivreda
- Znanstvena grana: Fitomedicina
- Institucija: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet
- Voditelji doktorskog rada: prof. dr. sc. Božena Barić
- Broj stranica: 222
- Broj slika: 111
- Broj tablica: 18
- Broj priloga: 3
- Broj literaturnih referenci: 296
- Datum obrane doktorskog rada:
- Sastav povjerenstva za obranu doktorskog rada: izv. prof. dr. sc. Ivana Pajač Živković, dr. sc. Tatjana Masten Milek, prof. dr. sc. Sandro Bogdanović

Rad je pohranjen u:

Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu, Ulica Hrvatske bratske zajednice 4 p.p. 550, 10000 Zagreb, Knjižnici Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb.

Tema rada prihvaćena je na sjednici Fakultetskog vijeća Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, održanoj dana 05. studenog 2019. te odobrena na sjednici Senata Sveučilišta u Zagrebu, održanoj dana 14. siječnja 2020.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

**IZJAVA O IZVORNOSTI**

Ja, **Maja Pintar**, izjavljujem da sam samostalno izradila doktorski rad pod naslovom:

Fauna i rasprostranjenost lisnih buha (Insecta: Hemiptera: Psylloidea) u Hrvatskoj

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica ovog dokorskog rada;
- da je doktorski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni;
- da sam upoznata s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

Zagreb, 18.10.2022. godine

---

*Potpis doktorandice*

**Ocjena doktorskog rada:**

Doktorski rad obranjen je na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu  
\_\_\_\_\_ pred povjerenstvom u sastavu:

1. izv. prof. dr. sc. Ivana Pajač Živković

\_\_\_\_\_

2. dr. sc. Tatjana Masten Milek

\_\_\_\_\_

3. prof. dr. sc. Sandro Bogdanović

\_\_\_\_\_



### **Informacije o mentorici:**

Prof. dr. sc. Božena Barić

Prof. dr. sc. Božena Barić redovita je profesorica Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u mirovini. Svoju znanstvenu karijeru započela je 1980. godine, diplomom na tadašnjem Fakultetu poljoprivrednih znanosti (danas Agronomski fakultet) Sveučilišta u Zagrebu. Magistrirala je 1990. godine, a doktorsku disertaciju „Fauna stjenica (Heteroptera) u intenzivnom uzgoju jezgričavih voćaka“ obranila je 1998. godine na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom svog znanstveno-istraživačkog rada uglavnom se bavila integriranom zaštitom jezgričavih i koštičavih voćaka i vinove loze u različitim sustavima proizvodnje. Znanstveni interes joj je posebno usmjeren na proučavanje stjenica, jabukova savijača, grinja (Tetranychidae), kruškine buhe i ostalih gospodarskih štetnika voćnjaka i vinograda te bioloških metoda njihove zaštite. Bila je suradnica na nekoliko znanstveno-istraživačkih projekata, a kao autorica ili koautorica objavila je više od 100 znanstvenih radova, od kojih je 20 referirano u bazi WoS CC. Sudjelovala je na brojnim međunarodnim i domaćim znanstvenim i stručnim skupovima. Koautorica je u tri knjige nacionalnog izdanja. Tijekom nastavne karijere bila je mentorica na 111 diplomskih radova, 2 magistarska rada i 3 doktorske disertacije te održavala nastavu na modulima vezanim uz zaštitu bilja od štetnih organizama. Članica je Međunarodne organizacije za integriranu i biološku zaštitu (IOBC), Hrvatskog entomološkog društva i Hrvatskog društva biljne zaštite.

## Zahvala

Pisanje zahvala, čestitki i inih prigodnih tekstova uglavnom prepuštam svojoj sestri Nini. Ona je ta koja našem životnom duetu daje kreativnu notu. Moja vrijednost je u drugim stvarima. Ali ovoga puta, kao i preostala poglavlja u ovom radu, i ovo moram napisati sama. Bio bi red, barem jednom. Dugujem to sebi i svima vama. A kako zahvaliti vama koji ste svojom prisutnošću dali ono fino tkanje mom životu na dugom i zahtjevnom putu prema ovoj tituli, a pritom biti sažet i nepatetičan. Teško.

Zato ću krenuti od početka ove priče. Veliko hvala mom ZZB-u u kojem sam u posljednjih deset godina, osim profesionalnog ostvarenja, pronašla brojne prijatelje, istomišljenike i podršku kakve čovjek na radnom mjestu može samo sanjati. Posebno hvala mojim „Unicorn ridersicama“. Mom „cimeru“ Goranu hvala na ugodnoj kohabitaciji u naših deset kvadrata na Rimu. Veliko hvala Adrijani, za sve naše razgovore. Ovo istraživanje bilo bi nemoguće provesti bez pomoći mr. sc. Gabrijela Seljaka, kojem zahvaljujem što me uveo u svijet lisnih buha i od prvog dana svojim nesebičnim savjetima i dijeljenjem znanja olakšavao ovaj put. Dr. sc. Igoru Malenovskom zahvaljujem za svu pomoć s literaturom i determinacijama. Hvala i mojoj mentorici, prof. dr. sc. Boženi Barić, za sve savjete i strpljenje.

Dolaskom u ZZB naša šefica za mene je bila doktorica Tatjana Masten Milek. Danas je ona za mene Tajči, a ja za nju Buha. Unatoč činjenici da joj i dalje na njezino nezadovoljstvo persiram, ovo sve govori. Tatjana, hvala što ste vjerovali u mene i dali mi priliku da opravdam dato povjerenje. Više od toga, hvala Vam što „svoje ljude, vrijeme, znanje i avanture“ nesebično dijelite sa mnom. Rijetki su ljudi koji puno daju, znajući unaprijed da ne mogu dobiti jednakom mjerom zauzvat.

Svaki uspjeh ljepši je kada se dijeli s obitelji i bliskim prijateljima. Ovdje najveće hvala dugujem svojim roditeljima što su ugradili u mene ljubav i želju za učenjem, i naravno, za bezuvjetnu ljubav i podršku. Sestra Nina moj je suputnik na vijugavom, ponekad strmom životnom putu, i na tome joj beskrajno hvala. Hvala ti za moju nećakinju Saru, čiji je dolazak mojem postojanju dao novi smisao. Vas dvije nerijetko ste moje pogonsko gorivo i vama posvećujem ovaj uspjeh. Šogoru Mihovilu zahvaljujem za svu informatičku pomoć tijekom pisanja ovog rada, a više od toga hvala za prijateljstvo i ljubav za naše cure.

Sve prijatelje nemoguće je navesti, ali izdvojit ću samo nekolicinu s čijim se životnim putevima moj presjeca desetljećima. Mari, Nikolini, Ivici, Kristini P., „Agronomkama“, Beky, Amri i Lidiji, hvala za sve. Borni, Evi, Marti i Roku, nadam se da će vam moji uspjesi poslužiti kao inspiracija ako ikada posumnjate u sebe.

Da je ova zahvala pisana na engleskom jeziku, na početku posljednjeg pasusa pisalo bi *last but not least*. I tome je uistinu tako. Kada bih posljednjih deset godina rasčlanila na sate i podijelila na sve ljude s kojima sam dijelila prostor i vrijeme, jedno ime stajalo bi na vrhu popisa. Doktor Mladen Šimala. Naš Šiki. I zahvalna sam da je tako. Pobrojati sve trenutke i stvari za koje osjećam zahvalnost apsolutno je nemoguće. Hvala Vam što ste me uveli u prekrasan svijet entomologije, hvala za mentorstvo na profesionalnom i privatnom putu, za nesebično dijeljenje znanja, nebrojena putovanja, avanture, smijeh, konstruktivne i žustre rasprave i bezrezervnu podršku. Najviše od svega hvala Vam što ste dokaz da društvenim normama postavljene granice iskreno prijateljstvo ne poznaje.

## Sažetak

Lisne buhe (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psylloidea) sitni su, često nezamjetni kukci, koji predstavljaju neizostavnu komponentu mnogih ekosustava. Do danas je opisano oko 4000 vrsta, rasprostranjenih na cijelom svijetu, pri čemu im je raznolikost najveća u tropskim i suptropskim područjima. Lisne buhe isključivo su fitofagni, uglavnom monofagni ili oligofagni, kukci. Za ishranu preferiraju mladi biljni porast, rjeđe odrvenjele ili podzemne biljne dijelove. Zbog činjenice da se samo manji broj vrsta ubraja u važne poljoprivredne štetnike, lisne buhe najslabije su poznata natporodica unutar podreda Sternorrhyncha. Većina za poljoprivredu gospodarski važnih vrsta javlja se na višegodišnjim drvenastim voćnim kulturama i ukrasnom drveću i grmlju, rjeđe na zeljastim povrtnim vrstama. Vrste poznate kao gospodarski štetnici na biljkama uzrokuju izravne i neizravne štete. Izravne štete uzrokuju ličinke i odrasli stadiji sisanjem biljnih sokova dok su neizravne štete posljedica prenošenja biljkama vrlo štetnih unutarstaničnih fitopatogenih bakterija ili lučenja medne rose, na koju se posljedično naseljavaju gljivice čađavice i smanjuju fotosintetsku aktivnost zelenih biljnih dijelova.

Cilj ovog rada bio je sastaviti cjeloviti popis vrsta („check“ listu) lisnih buha u Hrvatskoj, temeljen na detaljnom pregledu dostupne literature i rezultatima vlastitog faunističkog istraživanja, utvrditi potencijalno prisustvo karantenskih vrsta *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908, *Trioza erythrae* (Del Guercio, 1918) i *Bactericera cockerelli* (Šulc, 1909) te utvrditi prisutnost, brojnost i rasprostranjenost invazivnih vrsta lisnih buha, uključujući vrste ranije zabilježene na području Hrvatske. Tijekom istraživanja pregledani su svi dostupni literaturni izvori, a terenska i laboratorijska istraživanja obuhvaćala su prikupljanje uzoraka, obradu uzoraka pod binokularnom lupom, izradu makroskopskih suhih preparata imaga, izradu trajnih mikroskopskih preparata, identifikaciju vrsta pod svjetlosnim mikroskopom uz korištenje literature te označavanje, sušenje i pohranjivanje trajnih preparata. Pretraživanje literaturnih podataka obuhvatilo je razdoblje od 1894. do 2021. godine te su utvrđeni navodi za 77 vrsta lisnih buha. Pročišćeno je 29 sinonima vrsta prema važećoj nomenklaturi. Terensko i laboratorijsko istraživanje provedeno je u razdoblju od 2015. do 2021. godine, u 20 županija na području Hrvatske, prilikom čega su prikupljena 503 uzorka entomofaune, biljnog materijala i žutih ljepljivih ploča. Izrađeno je 455 trajnih mikroskopskih preparata ličinki i genitalija odraslih stadija lisnih buha te 172 suha makroskopska preparata imaga. U uzorcima je identificirana 51 vrsta. 18 vrsta novo je za faunu Hrvatske, od čega su četiri vrste stranog podrijetla. Novoutvrđene vrste pripadaju u 4 porodice (Aphalaridae, Liviidae, Psyllidae i Triozidae), odnosno 12 rodova. Rodovi *Colposcena* Enderlein, 1929, *Rhodochlanis* Loginova, 1964, *Glycaspis* Taylor, 1960 i *Arytaina* Foerster, 1848 novi su za faunu Hrvatske. Popis („check“ lista) lisnih buha Hrvatske, sastavljena objedinjavanjem pouzdanih literaturnih podataka i rezultata vlastitih faunističkih istraživanja, trenutno obuhvaća 81 vrstu iz 6 porodica i 29 rodova. Niti u jednom analiziranom uzorku nisu zabilježene karantenske vrste lisnih buha. Invazivne vrste *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890), *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) i *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama, 1908), čije je prisustvo ranije utvrđeno na području Hrvatske, zabilježene su ponovno tijekom ovog istraživanja i utvrđena je njihova rasprostranjenost. Ovaj rad značajan je prilog znanosti u oblasti faune lisnih buha Republike Hrvatske. Izučavanje morfološke identifikacije kukaca i poznavanje vrsta prisutnih na određenom području neophodno je za sprječavanje nastanka većih gospodarskih šteta u poljoprivredi. Samo na temelju točne identifikacije vrsta te poznavanja njihove biologije i ekologije, moguće je provesti učinkovito i pravovremeno suzbijanje štetnih kukaca. Budući da tri karantenske vrste predstavljaju potencijalnu opasnost za agrumarstvo odnosno proizvodnju krumpira u Hrvatskoj, neophodno je nastaviti pratiti njihovu potencijalnu pojavu.

**Ključne riječi:** lisne buhe (Psylloidea), Hrvatska, faunistika, prvi nalazi, invazivne vrste, karantenske vrste

## Extended summary

### Fauna and distribution of jumping plant-lice (Insecta: Hemiptera: Psylloidea) in Croatia

Psyllids or jumping plant-lice (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psylloidea) are a relatively small group of phytophagous, predominantly monophagous and oligophagous, phloem-feeding insects. Due to their small body size, ranging 1,5-4,5 mm, they often go unnoticed on their host plants. Together with aphids, scale insects and whiteflies they constitute the suborder Sternorrhyncha within the order Hemiptera. Since not many psyllid species are known as plant pests, they are the least known superfamily within the suborder, but have recently gained attention as vectors of some very harmful plant pathogens. The identification of species is often challenging, due to their great similarity, small size and a limited number of diagnostic morphological characters.

Some 4000 species have been described so far, classified in seven families, with a distribution throughout all major zoogeographical regions of the world, but showing greatest diversity in tropical and south temperate regions. Psyllid life cycle typically comprises of an egg stage, five larval instars (nymphs) and a sexually reproducing adult stage. Adult psyllids are characterised by the ability to jump, a trait from which their common name "jumping plant-lice" stems. Tropical and south temperate species are usually polyvoltine, with several overlapping generations per year, while north temperate species are generally univoltine, spawning one generation per year. Although relatively few species are known as serious pests, those that are, usually cause economically significant damages. Direct damages are caused by feeding of nymphs and adults on their host plants, which may result in chlorosis and necrosis of infested plant tissue, premature defoliation, stunted plant growth or wilting. Indirect damages are seen through transmission of harmful phytoplasma diseases and abundant excretion of excessive carbohydrates, an intake from sugar rich phloem content, in the form of honeydew. Honeydew is often subsequently infested with sooty moulds that decrease photosynthetic activity of leaves and, in ornamental plants, their decorative value. Nymphs are usually more destructive as they feed on young shoots and leaves rich in nitrogen compounds and in some species cause severe galling of plant tissue. Most psyllids feed on dicotyledonous angiosperms. Some, such as representatives of the genus *Livia* Latreille, 1802 or species *Bactericera tremblayi* Wagner, 1961 and *Bactericera kratochvili* Vondráček, 1957 are associated with monocotyledonous angiosperms (*Juncus* spp., *Carex* spp., *Allium* spp.), while only four species develop on conifers. However, conifers serve as shelter plants on which many species overwinter and are therefore often accidentally mistaken for host plants.

Alien terrestrial invertebrates represent one of the most numerous groups of organisms introduced into Europe. They are recognised as a great threat to biodiversity, as their introduction into Europe has increased in the last two decades. Arthropods, mostly insects, are the most dominant and represent for nearly 94% of all species within the group. At the order level, Hemipterans are the second most represented, accounting for 26% of all alien insects. Most alien insect species spread unintentionally through human activities, mainly by abundant international trade of their host plants, particularly woody ornamentals. Due to their small size, which makes them difficult to detect, Hemipteran species, including psyllids, seem particularly prone to such spread. In combination with global warming, many insect species from subtropical and tropical areas domesticate easily in Europe, particularly in southern regions. The same trend has been noticed in Croatia. Prior to this research, three alien species from superfamily Psylloidea were already reported from Croatia.

Of special interest for Europe are alien species regulated under Regulation (EU) 2016/2031, called quarantine pests. These species are absent from Europe, or are present very locally, and present a significant threat to European crop production. Three psyllid species, *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908, *Trioza erythrae* (Del Guercio, 1918) and *Bactericera cockerelli* (Šulc, 1909) currently have such status under Commission implementing Regulation (EU) 2019/2072,

as vectors of very destructive plant diseases. *D. citri* and *T. erytrae* are vectors of destructive citrus pathogens, while *B. cockerelli* transmits pathogen of solanaceous crops. *T. erytrae* is the only species currently present in Europe, with distribution recorded in Spain and Portugal. Fauna has been researched and check-lists have been published for all other superfamilies within Sternorrhyncha in Croatia, which makes psyllids the only remaining group that hasn't been explored. Therefore, three main aims for this study were set. First, to compile a check-list of psyllid species present in Croatia, based on distributional data available in the literature and the results from author's field research. Second, to establish the presence and distribution of new, as well as previously recorded alien species, and last, to establish potential presence of quarantine psyllid species.

In order to compile a check-list, available literature covering period 1894-2021 was browsed and only records that unambiguously referred to the territory of modern-day Croatia were included on the list. Field survey of psyllid fauna was carried out in the period 2015-2021 on agricultural crops, in private gardens, commercial garden centres, on public greenery, in forests and nurseries, on wild and cultivated flora all across Croatia. Survey included visual inspections of host plants and collection of infested leaves with nymphs into a transparent plastic bags. Adults were collected with entomological fine mesh sweeping net or by beating of branches on a white tray. Entomofauna was subsequently collected with a mouth aspirator. In certain occasions, yellow stick traps were used. Samples of adult psyllids were deposited into 70% ethanol and brought into laboratory for identification. Late-instar nymphs and adults' genitalia were slide-mounted and identified to the species level under stereo and optical microscopes. Identification of the collected species was based on morphological characteristics of adult males *i. e.* their highly specific genitalia, slide-mounted in a combination of Canada balsam and 1/3 benzyl-alcohol. Only one species, *Psylla foersteri* Flor, 1861, was identified based on morphological characteristics of adult females and two species, *Trioza ilicina* (De Stefani Perez, 1901) and *Trioza soniae* Rapisarda, 1994 based on morphological characteristics of late-instar nymphs. Slide-mounted genitalia and late-instar nymphs were compared to descriptions, illustrations and keys available in the literature to identify the species. All slide-mounts were labelled with data relevant for a faunistic entry and deposited in the entomological collection of Centre for plant protection, Zagreb.

According to the available literature data, 77 psyllid species were previously recorded from the territory of modern-day Croatia, for which 29 synonyms were clarified in accordance with the latest systematic classification.

During faunistic research on psyllids in Croatia 503 samples of entomofauna, plant material and yellow sticky traps were collected, out of which 455 permanent slides of larvae and adult's genitalia and 172 adult voucher specimens were prepared. 51 psyllid species were subsequently identified, 18 of them new for psyllid fauna of Croatia. Species new for Croatian fauna are: *Colposcения traciana* (Klimaszewski, 1970), *Rhodochlanis bicolor* (Scott, 1880), *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964, *Psyllopsis discrepans* (Flor, 1861), *Acizzia acaciaebaileyanae* (Froggatt, 1901), *Acizzia uncatoides* (Ferris & Klyver, 1932), *Diaphorina chobauti* Puton, 1898, *Arytaina genistae* (Latreille, 1805), *Cacopsylla brunneipennis* (Edwards, 1896), *Cacopsylla myrthi* (Puton, 1876), *Cacopsylla pulchella* (Löw, 1877), *Cacopsylla saliceti* (Foerster, 1848), *Livilla variegata* (Löw, 1881), *P. foersteri*, *Psylla hartigii* Flor, 1861, *Bactericera crithmi* (Löw, 1880), *T. ilicina* and *T. soniae*. Newly recorded species belong to 12 genera within families Aphalaridae, Liviidae, Psyllidae and Triozidae. Four genera, *Colposcения* Enderlein, 1929, *Rhodochlanis* Loginova, 1964, *Glycaspis* Taylor, 1960 and *Arytaina* Foerster, 1848, are new for Croatian entomofauna.

Currently, the check-list of psyllids in Croatia comprises 81 species belonging to 6 families and 29 genera. *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890), *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) and *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama, 1908), alien species previously recorded in Croatia, were recorded again during this research and their distribution was established. Additionally, four

new alien species were discovered and their presence published in relevant journals. Quarantine psyllid species were not identified in any of collected samples and can be declared as absent from the Croatian territory.

This research gives a first thorough insight into psyllid fauna of Croatia. The three quarantine species would present a threat to citrus and potato production, should they be introduced into Croatia. Therefore, the monitoring of their potential presence is of high importance. Only accurate identification of species allows for a timely and efficient control against plant pests. Therefore, morphological identification and cataloguing of present species serve as a foundation for successful control of species that represent threat to agricultural production.

**Keywords: jumping plant-lice (Psylloidea), Croatia, faunistics, first records, check-list, alien species, quarantine species**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. Hipoteze i ciljevi istraživanja .....	2
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	3
2.1. Okvir istraživanja.....	3
2.2. Sistematika .....	3
2.3. Morfologija .....	10
2.4. Biologija i ekologija .....	21
2.5. Gospodarski značaj i štetnost.....	26
2.6. Invazivne vrste .....	30
2.7. Karantenske vrste.....	33
2.8. Pregled dosadašnjih literaturnih podataka o lisnim buhama u Hrvatskoj .....	39
<b>3. MATERIJALI I METODE RADA</b> .....	65
3.1. Terensko istraživanje .....	65
3.1.1. Prikupljanje uzoraka.....	65
3.2. Analiza uzoraka lisnih buha .....	70
3.2.1. Izrada mikroskopskih preparata .....	71
3.2.2. Identifikacija vrsta .....	73
3.3. Pohranjivanje uzoraka .....	74
3.4. Objedinjavanje podataka .....	75
3.5. Opis novoutvrđenih vrsta za faunu Hrvatske.....	75
<b>4. REZULTATI</b> .....	77
4.1. Invazivne vrste .....	80
4.1.1. Novozabilježene invazivne vrste .....	80
4.1.2. Opis novozabilježenih invazivnih vrsta za faunu Hrvatske .....	81
4.1.3. Ranije zabilježene invazivne vrste potvrđene faunističkim istraživanjem.....	87

4.2. Karantenske vrste.....	89
4.2.1. <i>Diaphorina citri</i> i <i>Trioza erytreae</i> .....	89
4.2.2. <i>Bactericera cockerelli</i> .....	100
4.3. Autohtone vrste lisnih buha zabilježene tijekom faunističkog istraživanja .....	105
4.3.1. Novozabilježene autohtone vrste.....	105
4.3.2. Opis novozabilježenih autohtonih vrsta za faunu Hrvatske .....	107
4.3.3 Ranije zabilježene autohtone vrste lisnih buha potvrđene faunističkim istraživanjem .....	130
4.4. Cjeloviti popis vrsta lisnih buha u Hrvatskoj .....	141
<b>5. RASPRAVA .....</b>	<b>150</b>
5.1. Invazivne vrste .....	150
5.2. Karantenske vrste.....	159
5.2.1. <i>Diaphorina citri</i> i <i>Trioza erytreae</i> .....	159
5.2.2 <i>Bactericera cockerelli</i> .....	164
5.3. Fauna lisnih buha u Hrvatskoj .....	167
<b>6. ZAKLJUČCI.....</b>	<b>181</b>
<b>7. POPIS LITERATURE.....</b>	<b>184</b>
<b>9. PRILOZI.....</b>	<b>213</b>
9.1. GPS koordinate za lokalitete nalaza lisnih buha zabilježenih tijekom faunističkog istraživanja u periodu 2015.-2021.....	213
9.2. Slike genitalija odraslih stadija ranije zabilježenih invazivnih vrsta lisnih buha potvrđenih ovim faunističkim istraživanjem .....	218
9.3. Slike genitalija odraslih stadija ranije zabilježenih autohtonih vrsta lisnih buha potvrđenih ovim faunističkim istraživanjem .....	219



## **Popis kratica**

**EPPO** Europska i mediteranska organizacija za zaštitu bilja (eng. *European and Mediterranean Plant Protection Organization*)

**EU** Europska Unija

**FAO** Međunarodna Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (eng. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*)

**IAS** Invazivne strane vrste (eng. *Invasive Alien Species*)

**IPPC** Međunarodna konvencija o zaštiti bilja (eng. *International Plant Protection Convention*)

## **Popis tablica**

Tablica 2.2.1. Sistematska klasifikacija lisnih buha prema Burckhardt i sur. (2021)

Tablica 2.6.1. Invazivne vrste lisnih buha prema porodicama zabilježene u Europi uz navođenje zemljopisnog podrijetla i biljaka domaćina

Tablica 2.8.1. Sistematski prikaz vrsta lisnih buha u Hrvatskoj utvrđenih pregledom literature uz navođenje autora i godine prvog pronalaska, lokaliteta pronalaska, biljaka domaćina i trenutno važećeg imena vrste u literaturi

Tablica 4.1.1.1. Novozabilježene invazivne vrste tijekom faunističkog istraživanja prema porodicama uz navođenje datuma i lokacije skupljanja te biljnog domaćina

Tablica 4.1.3.1. Ranije zabilježene invazivne vrste prema porodicama potvrđene tijekom ovog faunističkog istraživanja uz navođenje datuma i lokacije nalaza te biljnog domaćina

Tablica 4.2.1.1. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytrae* u 2015. godini

Tablica 4.2.1.2. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytrae* u 2016. godini

Tablica 4.2.1.3. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytrae* u 2017. godini

Tablica 4.2.1.4. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytrae* u 2018. godini

Tablica 4.2.1.5. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytraeae* u 2019. godini

Tablica 4.2.1.6. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytraeae* u 2020. godini

Tablica 4.2.1.7. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytraeae* u 2021. godini

Tablica 4.2.2.1. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskom vrstom *B. cockerelli* u 2020. godini

Tablica 4.2.2.2. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskom vrstom *B. cockerelli* u 2021. godini

Tablica 4.3.1.1. Novozabilježene autohtone vrste prema porodicama tijekom faunističkog istraživanja uz navođenje datuma i lokacije skupljanja te biljnog domaćina

Tablica 4.3.3.1. Ranije zabilježene autohtone vrste prema porodicama potvrđene tijekom ovog faunističkog istraživanja uz navođenje datuma i lokacije skupljanja te biljnog domaćina

Tablica 4.4.1. Popis vrsta lisnih buha prikazan sistematskim redom uz navođenje roda i valjanog imena te autora i godine prvog pronalaska u Republici Hrvatskoj

Tablica 5.2.2.1. Procjena vjerojatnosti za unos vrste *B. cockerelli* na područje EPPO regije

## **Popis grafikona**

Grafikon 4.1. Zastupljenost vrsta lisnih buha, zabilježenih vlastitim faunističkim istraživanjem u Hrvatskoj, prema porodicama

Grafikon 4.2. Raznovrsnost porodica i brojnost rodova biljnih vrsta na kojima su prikupljane lisne buhe u periodu 2015.-2021.

Grafikon 4.3. Brojnost vrsta lisnih buha zabilježenih u periodu 2015.-2021. u odnosu na porodice biljnih domaćina na kojima su zabilježene

Grafikon 4.2.1.1. Broj lokaliteta i njihova zastupljenost prema županijama u kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytraeae* na agrumima u periodu 2015.-2021.

Grafikon 4.2.2.1. Broj lokaliteta i njihova zastupljenost prema županijama u kojima je proveden nadzor nad karantenskim štetnim organizmom *B. cockerelli* u periodu 2020.-2021.

Grafikon 4.4.1. Zastupljenost vrsta lisnih buha prema porodicama, zabilježenih vlastitim faunističkim istraživanjem i temeljem podataka iz literature u Hrvatskoj

Grafikon 5.1.1. Klimatske pruge za Republiku Hrvatsku u periodu 1901.-2021.

### **Popis slika**

Slika 2.2.1. Prvi spomen reda Hemiptera u *Systema Naturae*

Slika 2.3.1. Dorzalni prikaz odrasle lisne buhe *Homotoma ficus* (Linné, 1758)

Slika 2.3.2. Odrasli stadij mužjaka proljetne generacije *Cacopsylla pyricola* (Foerster, 1848)

Slika 2.3.3. Lateralni prikaz glavnih morfoloških karakteristika odraslih stadija na primjeru imaga ženke *Livilla variegata* (Löw, 1881)

Slika 2.3.4. Dorzalni prikaz glave i prsišta odrasle lisne buhe *Livilla variegata* (Löw, 1881)

Slika 2.3.5. Stražnja noga vrste *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 s reduciranim *meracanthosom*

Slika 2.3.6. Donji rub goljenice stražnjih nogu (*metatibia*) s crnim trnovima (*saltatorial spines* ili *tibial spurs*) i prvi članak stopala s vršnim trničima (*apical spurs*) lisne buhe

Slika 2.3.7. Jaja vrste *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) na listovima *Albizia julibrissin* Durazz.

Slika 2.3.8. „Trioziidne“ ličinke vrste *Lauritrioza alacris* (Flor, 1861)

Slika 2.3.9. „Psilidna“ ličinka petog stadija *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama, 1908)

Slika 2.3.10. Mikroskopski snimak analnog otvora i voštanih pora u obruču koji ga okružuje te šav u obliku slova Y ličinke ženke *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908)

Slika 2.4.1. Šiške na listovima *Centranthus ruber* (L.) DC. uslijed ishrane *Trioza centranthi* (Vallot, 1829)

Slika 2.4.2. Jednostavna šiška na listu hrasta cera *Quercus cerris* L. uslijed ishrane ličinki *Trioza soniae* Rapisarda, 1994

Slika 2.4.3. Štitići vrste *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 na *Eucalyptus camaldulensis* Dehn.

Slika 2.4.4. Štitići vrste *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 na *Eucalyptus camaldulensis* Dehn.

Slika 2.5.1. Stablo *Albizia julibrissin* Durazz. u propadanju uslijed jakog napada *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908)

Slika 2.5.2. Jaki napad smokvine buhe *Homotoma ficus* (Linné, 1758) na plodu smokve *Ficus carica* L.

Slika 2.5.3. Vosak *Cacopsylla pulchella* (Löw, 1877) na listovima judića *Cercis siliquastrum* L.

Slika 2.5.4. Deformacije (šiške) i sušenje mladog porasta lovora *Laurus nobilis* L. uslijed napada vrste *Lauritrioza alacris* (Flor, 1861)

Slika 2.7.1. Odrasli stadij *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908

Slika 2.7.2. Odrasli stadij *Trioza erytreae* (Del Guercio, 1918)

Slika 2.7.3. Šiške na deformiranom lišću limuna uzrokovane napadom *Trioza erytreae* (Del Guercio, 1918)

Slika 2.7.4. Imago *Bactericera cockerelli* (Šulc, 1909)

Slika 3.1.1.1. Vizualni pregledi simptomatičnih listova lovora s ličinkama i odraslim stadijima vrste *Lauritrioza alacris* (Flor, 1861)

Slika 3.1.1.2. Uzorkovanje entomofaune teleskopskim entomološkim kečerom

Slika 3.1.1.3. Uzorkovanje entomofaune sa sadnica agruma metodom otresanja

Slika 3.1.1.4. Uzorkovanje entomofaune sa sadnica agruma metodom otresanja

Slika 3.1.1.5. Žute ljepljive ploče u polju krumpira

Slika 3.1.1.6. Žute ljepljive ploče na pregledu u Laboratoriju za zoologiju Centra za zaštitu bilja

Slika 3.1.1.7. Žute ljepljive ploče na pregledu u Laboratoriju za zoologiju Centra za zaštitu bilja

Slika 3.1.1.8. Prikupljanje ulovljene entomofaune usnim aspiratorom

Slika 3.1.1.9. Prikupljanje ulovljene entomofaune usnim aspiratorom

Slika 3.2.1.1. Trajni mikroskopski preparati genitalija odraslih mužjaka lisnih buha

Slika 3.3.1. Suhi preparat odraslog stadija vrste *Agonoscena targionii* (Lichtenstein, 1874)

Slika 3.3.2. Izrada trajne zbirke odraslih stadija lisnih buha

Slika 4.1.2.1. Odrasli stadij vrste *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964

Slika 4.1.2.2. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964

Slika 4.1.2.3. Odrasli stadij vrste *Acizzia acaciaebaileyanae* (Froggatt, 1901)

Slika 4.1.2.4. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Acizzia acaciaebaileyanae* (Froggatt, 1901)

Slika 4.1.2.5. Odrasli stadij vrste *Acizzia uncatoides* (Ferris & Klyver, 1932)

Slika 4.1.2.6. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Acizzia uncatoides* (Ferris & Klyver, 1932)

Slika 4.1.2.7. Odrasli stadij vrste *Cacopsylla pulchella* (Löw, 1877)

Slika 4.1.2.8. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla pulchella* (Löw, 1877)

Slika 4.3.2.1. Odrasli stadij vrste *Colposcения traciana* (Klimaszewski, 1970)

Slika 4.3.2.2. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Colposcения traciana* (Klimaszewski, 1970)

Slika 4.3.2.3. Odrasli stadij vrste *Rhodochlanis bicolor* (Scott, 1880)

Slika 4.3.2.4. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Rhodochlanis bicolor* (Scott, 1880)

Slika 4.3.2.5. Odrasli stadij vrste *Psylloopsis discrepans* (Flor, 1861)

Slika 4.3.2.6. Makroskopski snimak vrha goljenice stražnje noge vrste *Psylloopsis discrepans* (Flor, 1861) sa „krunom“ od crnih, jednako razmaknutih trnova (*saltatorial spines*)

Slika 4.3.2.7. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Psylloopsis discrepans* (Flor, 1861)

Slika 4.3.2.8. Odrasli stadij vrste *Diaphorina chobauti* Puton, 1898

Slika 4.3.2.9. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Diaphorina chobauti* Puton, 1898

Slika 4.3.2.10. Odrasli stadij vrste *Arytaina genistae* (Latreille, 1804)

Slika 4.3.2.11. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Arytaina genistae* (Latreille, 1804)

Slika 4.3.2.12. Odrasli stadij vrste *Cacopsylla brunneipennis* (Edwards, 1896)

Slika 4.3.2.13. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla brunneipennis* (Edwards, 1896)

Slika 4.3.2.14. Odrasli stadij vrste *Cacopsylla myrthi* (Puton, 1876)

Slika 4.3.2.15. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla myrthi* (Puton, 1876)

Slika 4.3.2.16. Mikroskopski snimak unutrašnjeg ruba paramera mužjaka vrste *Cacopsylla myrthi* (Puton, 1876)

Slika 4.3.2.17. Odrasli stadij vrste *Cacopsylla saliceti* (Foerster, 1848)

Slika 4.3.2.18. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla saliceti* (Foerster, 1848)

Slika 4.3.2.19. Odrasli stadij vrste *Livilla variegata* (Löw, 1881)

Slika 4.3.2.20. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka aparata mužjaka vrste *Livilla variegata* (Löw, 1881)

Slika 4.3.2.21. Baza kliješta za parenje (*paramera*) s trničima na vanjskoj strani vrste *Livilla variegata* (Löw, 1881)

Slika 4.3.2.22. Odrasli stadij vrste *Psylla foersteri* Flor, 1861

Slika 4.3.2.23. Trnić (*genual spine*) na vrhu goljenice *Psylla foersteri* Flor, 1861

Slika 4.3.2.24. Mikroskopski snimak genitalnog aparata ženke vrste *Psylla foersteri* Flor, 1861

Slika 4.3.2.25. Odrasli stadij vrste *Psylla hartigii* Flor, 1861

Slika 4.3.2.26. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Psylla hartigii* Flor, 1861

Slika 4.3.2.27. Odrasli stadij vrste *Bactericera crithmi* (Löw, 1880)

Slika 4.3.2.28. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Bactericera crithmi* (Löw, 1880)

Slika 4.3.2.29. Ličinka četvrtog stadija *Trioza ilicina* (De Stefani Perez, 1901) na naličju lista *Quercus ilex* L.

Slika 4.3.2.30. Mikroskopski snimak ličinke četvrtog stadija vrste *Trioza ilicina* (De Stefani Perez, 1901)

Slika 4.3.2.31. Mikroskopski snimak čekinja (*secta setae*) ličinke četvrtog stadija vrste *Trioza ilicina* (De Stefani Perez, 1901)

Slika 4.3.2.32. Mikroskopski snimak ličinke četvrtog stadija vrste *Trioza soniae* Rapisarda, 1994

Slika 4.3.2.33. Tijelo ličinke četvrtog stadija *Trioza soniae* Rapisarda, 1994 s leđne strane prekriveno dugim voštanim „dlakama“

Slika 4.3.2.34. Mikroskopski snimak čekinja (*secta setae*) ličinke četvrtog stadija vrste *Trioza soniae* Rapisarda, 1994

Slika 4.3.2.35. Analni otvor i raspored voštanih pora u obruču koji ga okružuje ličinke *Trioza soniae* Rapisarda, 1994 (*circumanal pore ring*)

Slika 9.2.1. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890)

Slika 9.2.2. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908)

Slika 9.2.3. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama, 1908)

Slika 9.3.1. Mikroskopski snimak aparata mužjaka vrste *Agonoscena cisti* (Puton, 1882)

Slika 9.3.2. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Agonoscena targionii* (Lichtenstein, 1874)

Slika 9.3.3. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Rhinocola aceris* (Linné, 1758)

Slika 9.3.4. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Homotoma ficus* (Linné, 1758)

Slika 9.3.5. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Euphyllura olivina* (Costa, 1839)

Slika 9.3.6. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Euphyllura phillyreae* Foerster, 1848

Slika 9.3.7. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Euphyllura straminea* Loginova, 1973

Slika 9.3.8. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Psyllopsis fraxini* (Linné, 1758)

Slika 9.3.3. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Psyllopsis fraxinicola* (Foerster, 1848)

Slika 9.3.10. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Livia junci* (Schrank, 1789)

Slika 9.3.11. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Calophya rhois* (Löw, 1877)

Slika 9.3.12. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla brevi antennata* (Flor, 1861)

Slika 9.3.13. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla crataegi* (Schrank, 1801)

Slika 9.3.14. Mikroskopski trajnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla melanoneura* (Foerster, 1848)

Slika 9.3.15. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla notata* (Flor, 1861)

Slika 9.3.16. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla picta* (Foerster, 1848)

Slika 9.3.17. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla pruni* (Scopoli, 1763)

Slika 9.3.18. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla pyri* (Linné, 1758)



Slika 9.3.19. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla pyricola* (Foerster, 1848)

Slika 9.3.20. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla pyrisuga* (Foerster, 1848)

Slika 9.3.21. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Livilla spectabilis* (Flor, 1861)

Slika 9.3.22. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Psylla buxi* (Linné, 1758)

Slika 9.3.23. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Spanioneura fonscolombii* Foerster, 1848

Slika 9.3.24. Mikroskopski snimak aparata mužjaka vrste *Bactericera albiventris* (Foerster, 1848)

Slika 9.3.25. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Bactericera modesta* (Foerster, 1848)

Slika 9.3.26. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Bactericera nigricornis* (Foerster, 1848)

Slika 9.3.27. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Lauritrioza alacris* (Flor, 1861)

Slika 9.3.28. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Trioza centranthi* (Vallot, 1829)

Slika 9.3.29. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Trioza megacerca* Burckhardt, 1983

Slika 9.3.30. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Trioza urticae* (Linné, 1758)

### **Popis crteža**

Crtež 2.3.1. Shematski prikaz glave i prsišta odraslog stadija lisne buhe

Crtež 2.3.2. Shematski prikaz nervature i oblika „psilidnog“ i „triozidnog“ tipa prednjeg krila odrasle lisne buhe

Crtež 2.3.3. Stražnja noga odrasle lisne buhe

Crtež 2.3.4. Genitalni aparat mužjaka i ženke lisne buhe

Crtež 2.3.5. „Triozična“ ličinka petog stadija *Trioza abdominalis* Flor, 1861 sa dorzalne i ventralne strane

Crtež 2.3.6. „Psilidna“ ličinka petog stadija *Cacopsylla crataegi* (Schrank, 1801) sa dorzalne i ventralne strane

Crtež 4.3.2.1. Oblik i raspored složenih rubnih čekinja (*secta setae*) glave, začetaka prednjih krila, zadka te dorzalnih čekinja na začetcima prednjih krila ličinki vrsta iz roda *Trioza* prisutnih na hrastovima u Hrvatskoj

### **Popis karata**

Karta 5.1.1. Köppen-ova raspodjela klimatskih tipova u Australiji; Cs- sredozemna (mediteranska); Cf- umjereno topla vlažna klima

Karta 5.1.2. Köppen-ova raspodjela klimatskih tipova u Aziji; Cs- sredozemna (mediteranska); Cf- umjereno topla vlažna klima

Karta 5.1.3. Köppen-ova raspodjela klimatskih tipova u Europi; Cs- sredozemna (mediteranska) klima; Cf- umjereno topla vlažna klima

Karta 5.2.1. Köppen-ova klasifikacija klima

# 1. UVOD

Faunistika i sistematika znanstvene su discipline na kojima se zasniva istraživanje životinjskog svijeta. Osnova su za izučavanje ekologije i bioraznolikosti određenog područja, a njihovo je proučavanje dugotrajno i zahtjevno. Hrvatska entomofauna još uvijek je uvelike neistražena, a veliki dio faunističkih istraživanja odnosi se na obradu već ranije prikupljenih uzoraka i podataka, prije svega bogatih muzejskih zbirki i kolekcija (Durbešić, 2011).

U svjetskoj literaturi vrste iz natporodice Psylloidea pronalazimo pod nekoliko različitih engleskih naziva. „Jumping plant-lice“ najčešće je upotrebljavani naziv, ali je u nemalom broju radova moguće pronaći i druge termine poput „jumping plant-louse“, „psyllids“ ili „psylloids“. Hrvatski taksonomski naziv za ovu skupinu kukaca je lisne buhe.

Lisne buhe prikriivena su i često nezamjetna komponenta ekosustava. To su sitni, malim cvrčcima slični kukci (Maceljski, 2002), koje je u prirodi teško otkriti, posebno kada se nalaze u populacijama niskog intenziteta. Taksonomski pripadaju redu Hemiptera, odnosno podredu Sternorrhyncha, unutar kojeg su svrstane u natporodicu Psylloidea. Lisne buhe najslabije su poznata natporodica unutar podreda Sternorrhyncha (Percy i sur., 2018), što proizlazi iz činjenice da se za razliku od brojnih drugih skupina kukaca, samo manji broj vrsta ubraja u važne poljoprivredne štetnike (Martoni, 2017; Percy i sur., 2018). Za razliku od ostalih pripadnika podreda Sternorrhyncha, koji su već dugo vremena u fokusu poljoprivrednika i znanstvenika kao važni štetnici kultiviranog bilja, lisne buhe su u posljednje vrijeme dobile na značaju zahvaljujući sposobnosti da prenose uzročnike biljnih bolesti (Halbert i Burckhardt, 2020).

Lisne buhe rasprostranjene su u cijelom svijetu, a raznolikost im je najveća u tropskim i suptropskim područjima (Burckhardt, 1987; Hollis, 2004). Procjenjuje se da je u svijetu opisano oko 4000 vrsta (Percy i sur., 2018). Ouvrard (2019) daje podatak o prisutnosti 3637 vrsta unutar 271 roda, od čega 323 vrste za Europu. Posljednji popis vrsta u Palearktičkoj regiji, kojoj pripada i Hrvatska, objavio je Klimaszewski još davne 1973. godine te daje podatak o prisutnosti 505 vrsta lisnih buha. Fauna lisnih buha nekih Hrvatskoj susjednih zemalja detaljnije je proučavana posljednjih desetljeća pa objavljeni popisi vrsta, takozvane „check“ liste, navode 129 vrsta prisutnih u Sloveniji (Seljak, 2020), 63 vrste u Srbiji (Jerinić-Prodanović, 2010), 132 vrste u Češkoj (Malenovský i Lauterer, 2017) i 80 vrsta u Mađarskoj (Kontschán i Ripka, 2021). Conci i sur. (1993) i Conci i sur. (1996) navode 199 vrsta prisutnih u Italiji.

Do danas u Hrvatskoj niti jedan autor nije proveo detaljnu analizu dostupne literature i sastavio popis vrsta prisutnih u Hrvatskoj. Literaturni podatci o lisnim buhama prisutnim u Hrvatskoj uglavnom se odnose na domenu primijenjene entomologije te na faunistička istraživanja stranih autora na području nekadašnje Austro-Ugarske i Jugoslavije. Unatoč doprinosu određenih autora poznavanju faune lisnih buha, poglavito gospodarski značajnih vrsta, sustavnog faunističkog istraživanja lisnih buha u Hrvatskoj do danas nije bilo.

## 1.1. Hipoteze i ciljevi istraživanja

Provedeno faunističko istraživanje zasniva se na tri osnovne hipoteze:

1. Ranije pronađene invazivne vrste *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908), *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama, 1908) i *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890) proširile su se izvan područja nalaženja.
2. U Hrvatskoj su prisutne karantenske vrste lisnih buha koje se nalaze na EPPO A1 karantenskoj listi [*Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 i *Bactericera cockerelli* (Šulc, 1909)] i EPPO A2 karantenskoj listi [*Trioza erythrae* (Del Guercio, 1918)].
3. Fauna lisnih buha u Hrvatskoj identična je fauni lisnih buha susjednih zemalja zbog sličnih okolišnih uvjeta.

Temeljni ciljevi postavljeni u okviru ovog faunističkog istraživanja lisnih buha na području Republike Hrvatske su kako slijedi:

1. Utvrditi prisutnost, brojnost i rasprostranjenost invazivnih vrsta lisnih buha izvan područja prvih nalaza u Hrvatskoj i utvrditi razloge širenja.
2. Utvrditi prisutnost karantenskih vrsta lisnih buha *D. citri*, *T. erythrae* i *B. cockerelli*.
3. Usporediti popis zabilježenih vrsta lisnih buha u Hrvatskoj s popisima vrsta lisnih buha zemalja u regiji.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Okvir istraživanja

U Hrvatskoj su u posljednjih petnaestak godina provedena faunistička istraživanja i objavljeni su popisi vrsta („check“ liste) za četiri natporodice unutar podreda Sternorrhyncha, i to lisnih uši (Aphidoidea) (Gotlin Čuljak, 2006), uključujući i vrste iz naknadno izdvojene natporodice Phylloxeroidea, štitastih uši (Coccoidea) (Masten Milek, 2007) i štitastih moljaca (Aleyrodoidea) (Šimala, 2008), što lisne buhe čini jedinom faunistički neistraženom natporodicom unutar podreda Sternorrhyncha u Hrvatskoj.

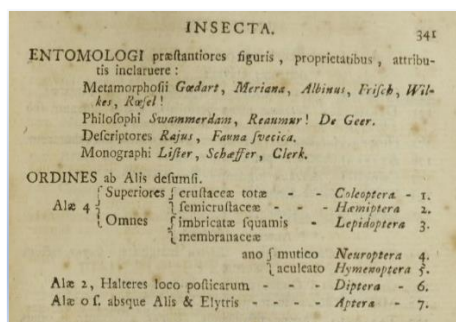
S obzirom na usku povezanost lisnih buha uz biljne domaćine kojima se hrane, za uspješno istraživanje faune lisnih buha neophodno je dobro poznavanje flore istraživanog područja, odnosno vrsta i podvrsta biljaka, kojih prema Flora Croatica Database u Hrvatskoj trenutno ima 4653, odnosno 1190 (Nikolić, 2005-nadalje).

Pravovaljana i pouzdana morfološka identifikacija lisnih buha zahtijeva izradu mikroskopskih preparata, što determinaciju čini dugotrajnim i visokospecijaliziranim procesom, koji zahtijeva usvajanje vrlo specifičnih vještina. Neophodni su dobro poznavanje morfoloških karakteristika ličinki i odraslih stadija lisnih buha te pristup laboratorijskoj opremi, ključevima za determinaciju i ostaloj odgovarajućoj literaturi.

### 2.2. Sistematika

Kao i kod drugih skupina kukaca, sistematika lisnih buha mijenjala se kroz povijest. Trenutno su lisne buhe, zajedno s ostalim natporodicama podreda Sternorrhyncha, svrstane u red Hemiptera. Naziv Hemiptera dolazi od starogrčkih riječi hemi (ἡμι- = pola) i pteron (πτερόν = krilo) (Martoni, 2017). Red Hemiptera prvi puta spominje švedski taksonomist Carl Linné u svom djelu *Systema Naturae* (Slika 2.2.1), unutar kojeg pod novim generičkim nazivom *Chermes* navodi 14 vrsta (Linné, 1758). Prva opisana vrsta, takozvani „type-species“, bila je *Chermes alni* Linné, 1758 (White i Hodkinson, 1985). Geoffroy (1762) predlaže naziv *Psylla* kao zamjenu za rod *Chermes* (Ossiannilsson, 1992). Iako je naziv roda *Chermes* danas nevažeci (Eastop, 1963), za devet nominalnih vrsta smatra se da pripadaju današnjoj natporodici lisnih buha, dvije pripadaju lisnim ušima dok za tri vrste taksonomski status nije razjašnjen (*nomen dubium*) (Favret i sur., 2014). Latreille (1810) prvi spominje dvije grupe unutar reda Hemiptera, odnosno taksonomske kategorije Heteroptera i Homoptera. Dok su

neki taksonomisti navedenu podjelu prihvatili kao niže taksonomske jedinice unutar reda Hemiptera, drugi smatraju da se radi o dva odvojena reda (Gullan, 1999; Gotlin Čuljak i Juran, 2016). Natporodice iz podreda Sternorrhyncha prema toj su podijeli svrstavane u red Homoptera. Razvojem i usavršavanjem molekularnih tehnika utvrđuju se novi odnosi između i unutar vrsta pa se filogenetska istraživanja sve više oslanjaju na molekularne metode za analizu taksonomskih položaja ranije određenih na temelju morfoloških karakteristika jedinki. Nakon što su morfološka i molekularna filogenetska istraživanja potvrdila da Homoptera predstavlja neprirodnu, parafiletičku skupinu (Gullan, 1999), u posljednja je dva desetljeća Hemiptera uvriježena i prihvaćena u literaturi kao red u koji je svrstan podred Sternorrhyncha. Međutim, pojedini entomolozi još i danas koriste naziv Homoptera kao višu taksonomsku kategoriju za natporodice iz podreda Sternorrhyncha i Auchenorrhyncha (Šimala, 2008).



Slika 2.2.1. Prvi spomen reda Hemiptera u *Systema Naturae* (izvor: Linné, 1758)

Sternorrhyncha je monofiletični podred (Von Dohlen i Moran, 1995; Gullan, 1999; Martoni, 2017), čija niža klasifikacija još uvijek nije u potpunosti razriješena. Ovisno o autorima, literatura navodi četiri (Aphidoidea, Coccoidea, Aleyrodoidea, Psylloidea) (Gullan i Martin, 2003; Martoni, 2017) odnosno pet (Aphidoidea, Phylloxeroidea, Coccoidea, Aleyrodoidea, Psylloidea) natporodica (Ripka, 2008a; Mifsud i sur., 2010, Ouvrard i sur., 2015b) unutar podreda Sternorrhyncha. Navedenom problematikom bave se afidolozi i taksonomisti, a u ovom radu podrazumijeva se podjela na pet natporodica. Naziv podreda Sternorrhyncha izvedenica je grčkih riječi sternon= prsište i rhynchos=rilo i odnosi se na tip usnog ustroja kod ove skupine kukaca (Gullan i Martin, 2003). Gullan i Martin (2003) navode da podred Sternorrhyncha obuhvaća oko 16000 opisanih vrsta, iako je broj vrsta danas zasigurno veći, a brojne vrste i dalje ostaju neotkrivene i neopisane. Kod kukaca iz podreda Sternorrhyncha baza rila smještena je između kukova prednjeg para nogu; stopala su građena od jednog ili dva segmenta; ticala su dobro razvijena, nitaste forme i uglavnom sastavljena od 3-10 članaka, rijetko više, u pravilu bez terminalne čekinje na vršnom članku, a ponekad su zakržljala ili u

potpunosti izostaju. Prsište najčešće nosi jedan ili dva para krila, a ponekad su krila potpuno reducirana. Na krilima nema poprečnih, već samo uzdužnih žila (Schmidt, 1970).

Unutar podreda, lisne buhe svrstane su u natporodicu Psylloidea. Danas je u svijetu opisano oko 4000 vrsta (Percy i sur., 2018), ali je njihov stvarni broj vjerojatno barem dvostruko veći (Mifsud i Burckhardt, 2002; Burckhardt i sur., 2021).

Prvi ozbiljniji doprinos sistematici lisnih buha daje Foerster (1848), opisavši rodove *Aphalara*, *Euphyllura*, *Rhinocola*, *Spanioneura* i *Trioza*. Prvu formalnu sistematsku klasifikaciju predstavlja Löw (1879) te predlaže podjelu lisnih buha na jednu porodicu, Psyllidae, sa četiri potporodice: Liviinae, Aphalarinae, Psyllinae i Triozinae. Schwarz (1898), proučavajući australski rod *Spondylaspis* Signoret, 1879, dodaje petu potporodicu Spondylaspidinae, a Enderlein (1910) grupira rodove iz tropskih predjela te dodaje šestu potporodicu, Ciriacreminae. Aulmann (1913) potvrđuje podjelu na šest navedenih potporodica dok Crawford (1914), proučavajući lisne buhe sjeverne i južne Amerike, predlaže reorganizaciju porodice te dodaje potporodice Pauropsyllinae i Carsidarinae, zadržavši broj potporodica na šest (Liviinae, Pauropsyllinae, Carsidarinae, Ciriacreminae, Psyllinae, Triozinae). Heslop-Harrison (1954, 1960) odbacuje Crawford-ovu klasifikaciju te, uz reorganizaciju, predlaže podjelu na šest inicijalnih potporodica (Aphalarinae, Ciriacreminae, Liviinae, Triozinae, Psyllinae i Spondylaspidinae). Konačno Vondráček (1957) podiže šest potporodica na razinu porodica i to: Aphalaridae, Carsidaridae, Liviidae, Psyllidae, Spondylaspididae i Triozidae (White i Hodkinson, 1985; Martoni, 2017).

Prvu sveobuhvatnu klasifikaciju temeljenu na kladističkim i fenetičkim istraživanjima morfoloških karakteristika ličinki i odraslih stadija lisnih buha, obuhvativši i vrste iz južne hemisfere, objavili su 1985. godine White i Hodkinson. U svom radu, koji predstavlja postulat za razvoj moderne sistematske klasifikacije, predlažu podjelu natporodice Psylloidea na osam porodica: Aphalaridae, Spondylaspididae, Psyllidae, Calophyidae, Phacopteronidae, Homotomidae, Carsidaridae i Triozidae. Gotovo tri desetljeća kasnije Burckhardt i Ouvrard (2012) revidiraju ovu sistematiku te po prvi puta u klasifikaciju uključuju rezultate filogenetskih morfoloških i molekularnih istraživanja pri čemu zadržavaju podjelu na osam porodica. Potvrđuju šest porodica iz prijašnje klasifikacije, dok porodice Aphalaridae i Spondylaspididae označavaju kao polifiletičke. Unutar porodice Aphalaridae predlažu reorganizaciju nižih taksonomskih kategorija, porodicu Spondylaspididae spuštaju na razinu potporodice unutar porodice Aphalaridae te dodaju porodicu Liviidae.

Uvođenje molekularnih tehnika u taksonomska istraživanja dovodi do sve češće i brže reorganizacije taksonomskih položaja. U slučaju lisnih buha, od posljednje revizije i sveopće prihvaćene sistematske klasifikacije (Burckhardt i Ouvrard, 2012) do nove revizije i danas važeće klasifikacije (Burckhardt i sur., 2021) prošlo je svega devet godina. Danas važeća sistematska klasifikacija (Burckhardt i sur., 2021) temelji se na spoznajama integriranim na osnovi morfoloških i molekularnih filogenetskih istraživanja (Percy i sur., 2018; Cho i sur., 2019). Prema Burckhardt i sur. (2021) natporodica Psylloidea danas obuhvaća sedam porodica sa 258 rodova živućih lisnih buha. Sistematska klasifikacija s popisom trenutno prihvaćenih porodica s pripadajućim rodovima prikazana je u Tablici 2.2.1. Klasifikacija obuhvaća i fosilne rodove, koji zaokupljaju interes taksonomista i paleoentomologa te upotpunjuju spoznaje o postanku i evoluciji lisnih buha. S obzirom da su objekt ovog rada samo žive vrste lisnih buha, taksonomska pozicija fosilnih rodova nije uvrštena u Tablici 2.2.1.

Tablica 2.2.1. Sistematska klasifikacija lisnih buha prema Burckhardt i sur. (2021)

<b>Rang</b>	<b>Naziv</b>
Carstvo	Animalia
Podcarstvo	Eumetazoa
Koljeno	Arthropoda
Podkoljeno	Hexapoda
Razred	Insecta
Red	Hemiptera
Podred	Sternorrhyncha
<b>Natporodica</b>	<b>Psylloidea</b>
Porodica: <b>Aphalaridae</b> (61 rod)	
Potporodica: Aphalarinae	
Rod: <i>Aphalara</i> , <i>Brachystetha</i> , <i>Caillardia</i> , <i>Colposcena</i> , <i>Craspedolepta</i> , <i>Crastina</i> , <i>Epheloscyta</i> , <i>Eumetoecus</i> , <i>Eurotica</i> , <i>Gyropsylla</i> , <i>Hodkinsonia</i> , <i>Lanthanaphalara</i> , <i>Limataphalara</i> , <i>Neaphalara</i> , <i>Rhodochlanis</i> , <i>Xenaphalara</i>	
Potporodica: Cecidopsyllinae	
Rod: <i>Cecidopsylla</i>	
Potporodica: Microphyllurinae	
Rod: <i>Microphyllurus</i>	



Tablica 2.2.1. nastavak

Potporodica: Phacopteroninae

Rod: *Cornegenapsylla*, *Phacopteron*, *Phacosemoides*, *Pseudophacopteron*

Potporodica: Rhinocolinae

Rod: *Agonosцена*, *Ameroscena*, *Anomalopsylla*, *Apsylla*, *Cerationotum*, *Crucianus*, *Leurolophus*, *Lisronia*, *Megagonoscena*, *Moraniella*, *Notophyllura*, *Rhinocola*, *Rhusaphalara*, *Tainarys*

Potporodica: Spondyliaepidinae

Rod: *Agelaeopsylla*, *Anoconeossa*, *Australopsylla*, *Blastopsylla*, *Blepharocosta*, *Boreioglycaspis*, *Cardiaspina*, *Creiis*, *Cryptoneossa*, *Ctenarytaina*, *Dasypsylla*, *Eriopsylla*, *Eucalyptolyma*, *Glycaspis*, *Hyalinaspis*, *Kenmooreana*, *Lasiopsylla*, *Leptospermonastes*, *Phellopsylla*, *Phyllolyma*, *Platyobria*, *Spondyliaepis*, *Syncarpiolyma*

Potporodica: Togepsyllinae

Rod: *Syncoptozus*, *Togepsylla*

Porodica: **Calophyidae** (6 rodova)

Potporodica: Atmetocraniinae

Rod: *Atmetocranium*

Potporodica: Calophyinae

Rod: *Calophya*, *Pseudoglycaspis*, *Strongylocephala*

Potporodica: Metapsyllinae

Rod: *Metapsylla*

Potporodica: Symphorosinae

Rod: *Symphorosus*

Porodica: **Carsidaridae** (23 roda)

Potporodica: Carsidarinae

Rod: *Allocarsidara*, *Carsidara*, *Epicarsa*, *Mesohomotoma*, *Paracarsidara*, *Protyora*, *Tenaphalara*, *Tyora*

Potporodica: Homotominae

Rod: *Afrodynopsylla*, *Austrodynopsylla*, *Diceraopsylla*, *Dynopsylla*, *Homotoma*, *Macrohomotoma*, *Moriphila*, *Mycopsylla*, *Phytolyma*, *Pseudoeriopsylla*, *Synoza*, *Triozamia*

Potporodica: Pachypsyllinae

Rod: *Celtisapis*, *Pachypsylla*, *Tetragonocephalla*

Tablica 2.2.1. nastavak

Porodica: **Liviidae** (19 rodova)

Potporodica: Euphyllurinae

Rod: *Brachyphyllura*, *Cryptophyllura*, *Eremopsylloides*, *Euphyllura*, *Ligustrinia*, *Megadicrania*, *Pachypsyloides*, *Peripsyllopsis*, *Psyllopsis*, *Strophingia*, *Shaerqia*, *Syringilla*

Potporodica: Liviinae

Rod: *Aphorma*, *Camaratoscena*, *Diclidophlebia*, *Livia*, *Paurocephala*, *Syntomoza*

Potporodica: Neophyllurinae

Rod: *Neophyllura*

Porodica: **Mastigimatidae** (4 roda)

Rod: *Bharatiana*, *Mastigimas*, *Synpsylla*, *Toonapsylla*

Porodica: **Psyllidae** (77 rodova)

Potporodica: Acizziinae

Rod: *Acizzia*

Potporodica: Amorphicolinae

Rod: *Amorphicola*

Potporodica: Aphalaroidinae

Rod: *Aphalaroida*, *Baccharopelma*, *Cennectopelma*, *Ehrendorferiana*, *Freysuila*, *Pachyparia*, *Panisopelma*, *Prosopidopsylla*, *Russelliana*, *Sphinia*, *Yangus*, *Zonopelma*

Potporodica: Ciriacreminae

Rod: *Auchmerina*, *Auchmeriniella*, *Caradocia*, *Ciriacremum*, *Epipsylla*, *Euceropsylla*, *Geijerolyma*, *Heteropsylla*, *Hollisiana*, *Insnesia*, *Isogonoceraia*, *Jataiba*, *Kleiniella*, *Manapa*, *Mitrapsylla*, *Queiroziella*, *Palmapenna*, *Telmapsylla*, *Trigonon*

Potporodica: Diaphorininae

Rod: *Diaphorina*, *Parapsylla*

Potporodica: Katacephalinae

Rod: *Katacephala*, *Lautereropsis*, *Notophorina*, *Tuthillia*

Potporodica: Macrocorsinae

Rod: *Apsyllopsis*, *Brinckitia*, *Colophorina*, *Epiacizzia*, *Euphaleropsis*, *Euphalerus*, *Euryconus*, *Macrocorsa*, *Paraphyllura*, *Pugionipsylla*, *Retroacizzia*, *Tridencopsylla*, *Trisetipsylla*

Tablica 2.2.1. nastavak

<p>Porodica: Platycoryphinae          Rod: <i>Allophorina</i>, <i>Limbopsylla</i>, <i>Padaukia</i>, <i>Platycorypha</i></p> <p>Porodica: Psyllinae          Rod: <i>Anomoneura</i>, <i>Arytaina</i>, <i>Arytainilla</i>, <i>Arytinnis</i>, <i>Astragalita</i>, <i>Cacopsylla</i>, <i>Ceanothia</i>, <i>Cornopsylla</i>, <i>Cyamophila</i>, <i>Cyamophiliopsis</i>, <i>Cylindropsylla</i>, <i>Gelonopsylla</i>, <i>Livilla</i>, <i>Mecistoneura</i>, <i>Nyctiphalerus</i>, <i>Palaeolindbergiella</i>, <i>Pexopsylla</i>, <i>Pseudacanthopsylla</i>, <i>Psylla</i>, <i>Purshivora</i>, <i>Spanioneura</i></p> <p>Porodica: <b>Trioziidae</b> (68 rodova)          Rod: <i>Aacanthocnema</i>, <i>Acanthocasuarina</i>, <i>Afrotrioza</i>, <i>Anomocephala</i>, <i>Asiotrioza</i>, <i>Bactericera</i>, <i>Baeoalitrizus</i>, <i>Berchemitrioza</i>, <i>Calinda</i>, <i>Casuarinicola</i>, <i>Cecidotrioza</i>, <i>Ceropsylla</i>, <i>Cerotrioza</i>, <i>Chouitrioza</i>, <i>Colopelma</i>, <i>Conicotrioza</i>, <i>Crawforda</i>, <i>Dolichotrioza</i>, <i>Dyspersa</i>, <i>Egeirotrioza</i>, <i>Engytatoneura</i>, <i>Eotrioza</i>, <i>Epitrioza</i>, <i>Eryngiofaga</i>, <i>Eutrioza</i>, <i>Furcitrioza</i>, <i>Genotrizus</i>, <i>Hemischizocranium</i>, <i>Hemitrioza</i>, <i>Heterotrioza</i>, <i>Hevaheva</i>, <i>Hippophaetrioza</i>, <i>Izpania</i>, <i>Kuwayama</i>, <i>Lauritrioza</i>, <i>Leprotrioza</i>, <i>Leptynoptera</i>, <i>Leuronota</i>, <i>Levidea</i>, <i>Megatrioza</i>, <i>Metatrioza</i>, <i>Myotrioza</i>, <i>Neolithus</i>, <i>Neotrioza</i>, <i>Neotriozella</i>, <i>Nothotrioza</i>, <i>Ozotrioza</i>, <i>Parastenopsylla</i>, <i>Pariaconus</i>, <i>Pauropsylla</i>, <i>Paurotriozana</i>, <i>Petalolyma</i>, <i>Phylloplecta</i>, <i>Powellia</i>, <i>Pseudotrioza</i>, <i>Rhegmoza</i>, <i>Schedoneolithus</i>, <i>Schedotrioza</i>, <i>Siphonaleyrodes</i>, <i>Spanioza</i>, <i>Stenopsylla</i>, <i>Stevekenia</i>, <i>Swezeyana</i>, <i>Torulus</i>, <i>Trichohermes</i>, <i>Trioza</i>, <i>Triozoida</i>, <i>Trisetitrioza</i></p>
<p><b>Ukupno: 7 porodica i 258 rodova</b></p>

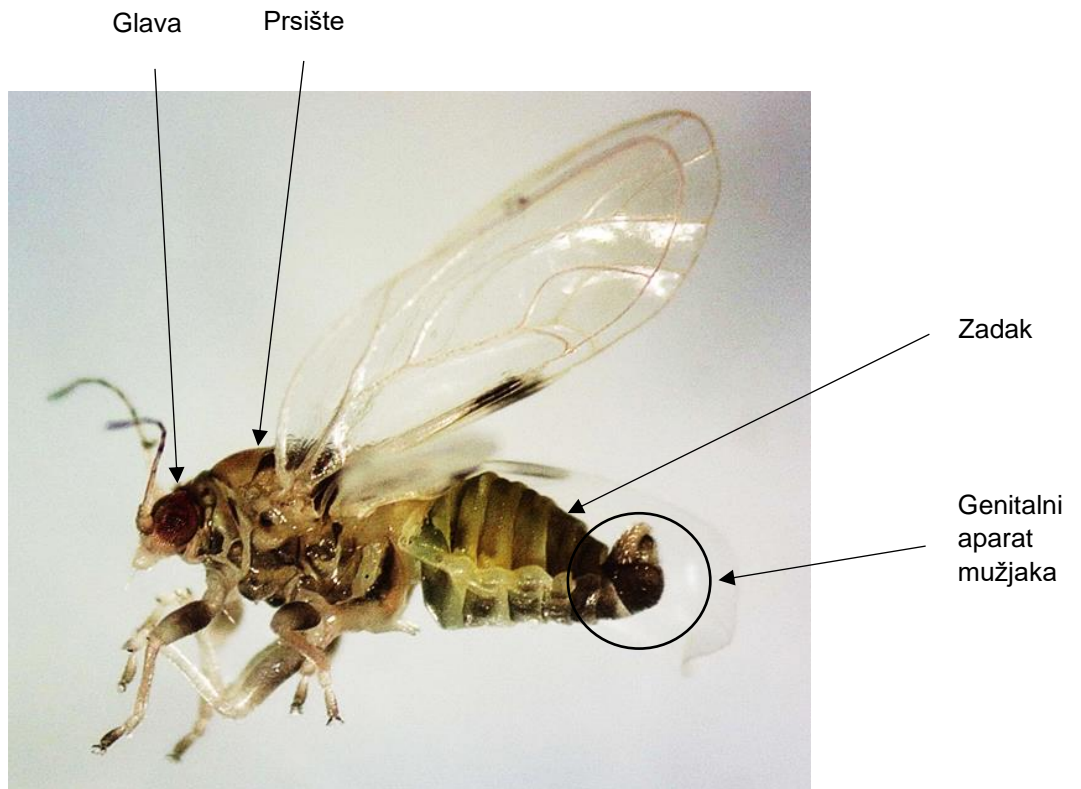
Kataloški pregled vrsta lisnih buha dostupan je i na internetskoj stranici Psyllist, koja osim podataka o sistematici, osigurava informacije o rasprostranjenosti, biljkama domaćinima, parazitoidima i predatorima lisnih buha te sadrži opsežan kataloški pregled svjetske literature, posebno brojnih radova starijeg datuma. Katalog vrsta redovito se ažurira prema važećim sistematskim klasifikacijama (Ouvrard, 2022).

### 2.3. Morfologija

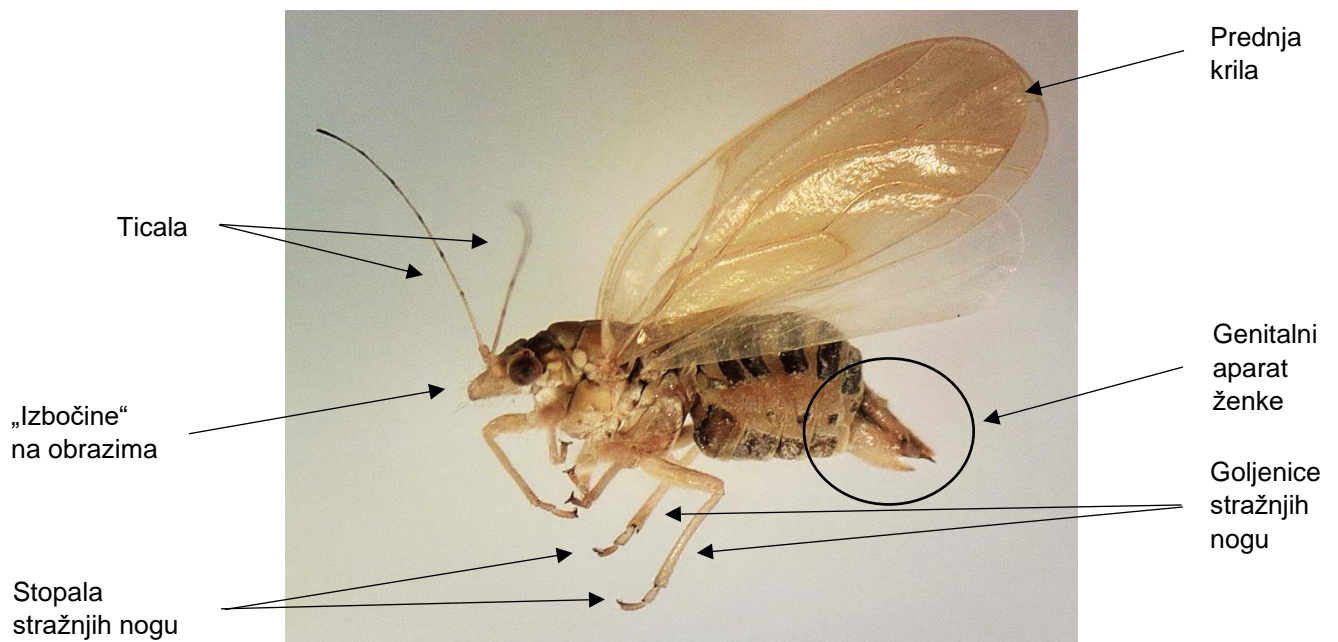
Lisne buhe su sitni, malim cvrčcima slični kukci (Maceljski, 2002), duljine tijela 1,5-4,5 mm (Hodkinson i White, 1979), sa svega nekoliko većih vrsta, poput smokvine buhe *Homotoma ficus* (Linné, 1758), duljine do 5,2 mm (Seljak, 2020). Kod svih skupina kukaca, pa tako i kod lisnih buha, tijelo je bilateralno simetrično i člankovito (Slika 2.3.1). Na tijelu odraslih jedinki (*imago*) razlikujemo tri dijela: glavu (*caput*), prsište (*thorax*) i zadak (*abdomen*) (Oštrec i Gotlin Čuljak, 2005) (Slike 2.3.2 i 2.3.3). S obzirom da publikacija na temu morfologije lisnih buha na hrvatskom jeziku gotovo da i nema, za označavanje nekih dijelova tijela koriste se engleski termini zastupljeni u svjetskoj literaturi, za koje ovom prilikom autorica koristi slobodne prijevode, uz konzultacije sa Schmidt (1970), Maceljski (2002), Oštrec i Gotlin Čuljak (2005) i Budinščak (2008).



Slika 2.3.1. Dorzalni prikaz odrasle lisne buhe *Homotoma ficus* (Linné, 1758)



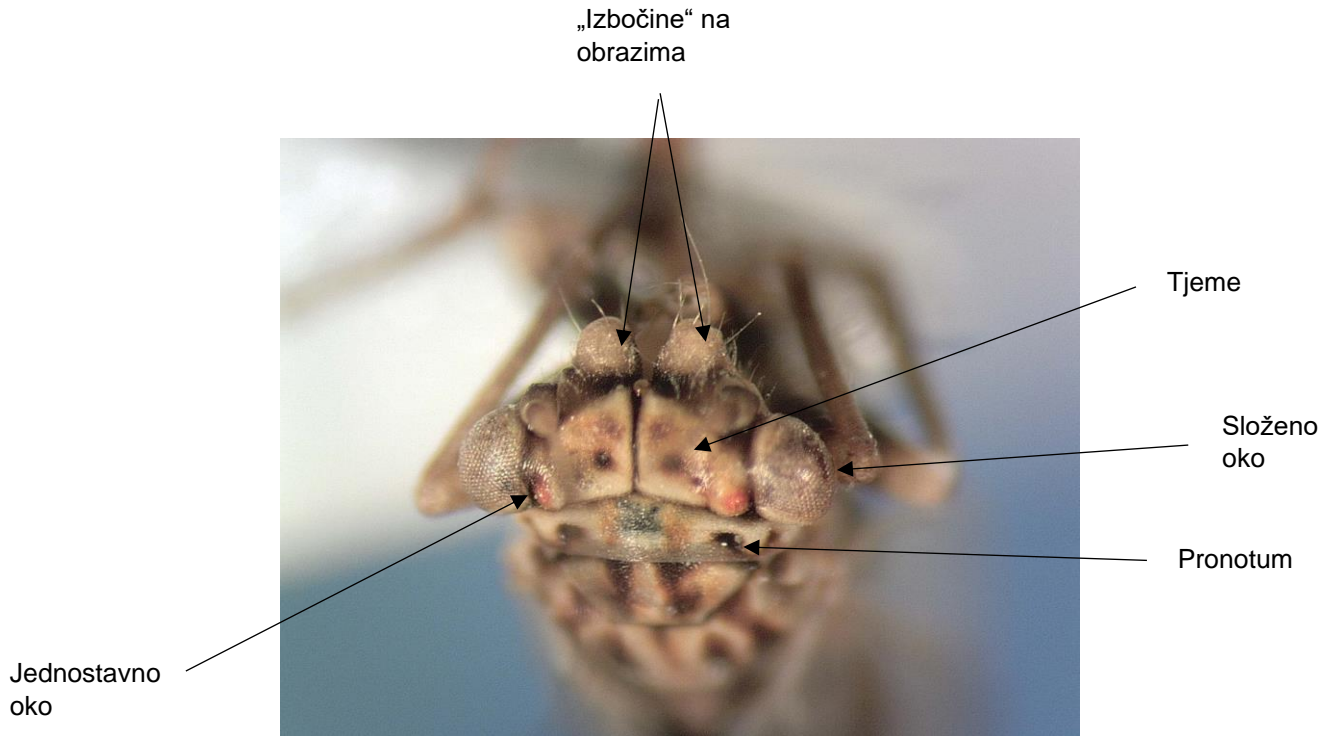
Slika 2.3.2. Odrasli stadij mužjaka proljetne generacije *Cacopsylla pyricola* (Foerster, 1848)



Slika 2.3.3. Lateralni prikaz glavnih morfoloških karakteristika odraslih stadija na primjeru imaga ženke *Livilla variegata* (Löw, 1881)

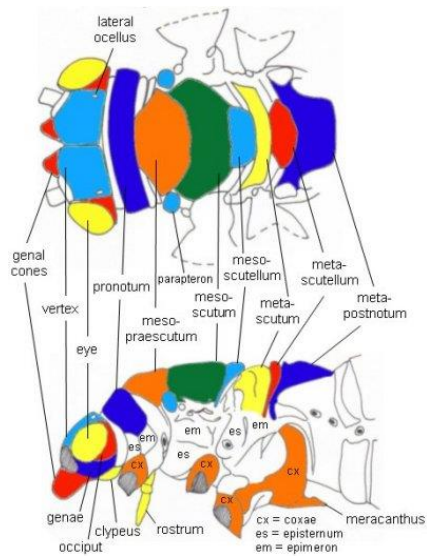
Nekoliko je važnih morfoloških karakteristika odraslih stadija prema kojima se vrši razlikovanje i determinacija vrsta lisnih buha. Opis glavnih morfoloških karakteristika uz slike i crteže prikazan je u nastavku.

**Glava** odraslih stadija je trapezoidna i šavom podijeljena na dvije polutke. Na glavi je smješten jedan par sastavljenih očiju te najčešće tri jednostavna oka (*ocelli*). Najvećim dijelom leđnu (*dorsalnu*) stranu glave prekriva tjeme (*vertex*), čija dužina i širina mogu biti od dijagnostičkog značaja (Martoni, 2017). Sa trbušne (*ventralne*) strane nalaze se obrazi (*genae*). Kod nekih se vrsta na prednjoj strani obraza nalaze „izbočine“, odnosno „privjesci“, tzv. *genal cones* (Slika 2.3.4). Prisustvo ovih „izbočina“ karakteristično je za vrste iz određenih porodica i rodova, poput porodice Triozidae ili roda *Glycaspis* Taylor, 1960 (Martoni, 2017), dok kod pojedinih vrsta, poput maslinine buhe [*Euphyllura olivina* (Costa, 1839); porodica Liviidae], „izbočina“ nema. Njihov oblik i veličina te položaj u odnosu na tjeme razlikuju se i značajni su za dijagnostiku. Ticala (*antennae*) su obično sastavljena od 10 članaka, vrlo rijetko od 6, 8 ili 9 članaka. Bazalni članak odnosno stručak (*scapus*) i drugi članak, odnosno prekretač (*pedicel*), najčešće su zadebljani u odnosu na ostale članke ticala (*flagellomere*), odnosno zastavicu (*flagellum*). Odnos dimenzija pojedinih članaka ticala ponekad je koristan pri determinaciji. Na vršnom dijelu posljednjeg članka zastavice nalaze se dvije čvrste dlake (*setae*), uz koje se kod nekih vrsta, primjerice pojedinih vrsta iz roda *Trioza*, nalaze mali osjetilni receptori (*sensillae*). Pri vrhovima članaka zastavice II.-VII. nalaze se osjetilne stanice (*rhinaria*) (Ossiannilsson, 1992), a njihov broj i raspored ponekad su značajna karakteristika.



Slika 2.3.4. Dorzalni prikaz glave i prsišta odrasle lisne buhe *Livilla variegata* (Löw, 1881)

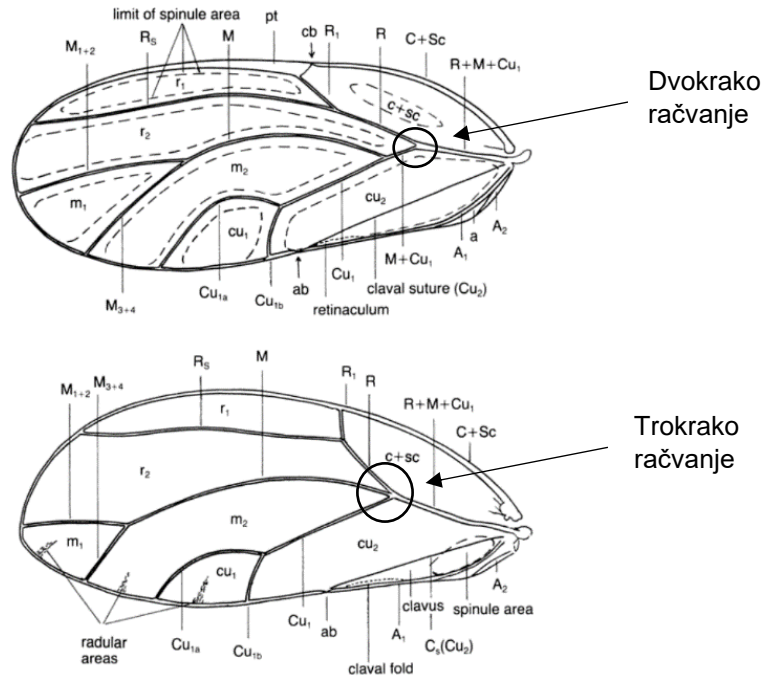
**Prsište** je podijeljeno u tri segmenta: *prothorax*, *mesothorax* i *metathorax*. Članci prsišta su u funkciji kretanja kukaca jer nose noge i krila. Srednji i stražnji torakalni segmenti zajedno se nazivaju *pterothorax* (grčki ptero=krilo). Torakalne segmente tvore brojne hitinizirane pločice, skleriti, i to sa dorzalne odnosno leđne strane tergiti tvore tergum ili notum, sa trbušne odnosno ventralne strane sterniti tvore sternum, a bočno odnosno lateralno pleutiri tvore pleuru (Headrick i Gordh, 2003, Oštrec i Gotlin Čuljak, 2005). Prsište uglavnom oskudijeva morfološkim karakteristikama relevantnim za determinaciju vrsta, ali položaj pronotuma u odnosu na propleurite (pleurite prvog torakalnog segmenta) te veličina i oblik protorakalnog epimerona i episternuma (skleriti protorakalnih pleurita) mogu biti od dijagnostičkog značaja (Hodkinson i White, 1979). Radi jednostavnijeg praćenja navedenih opisa, na Crtežu 2.3.1 prikazan je shematski prikaz morfologije prsišta.



Crtež 2.3.1. Shematski prikaz glave i prsišta odraslog stadija lisne buhe (izvor: Percy, 2005 prema Ossiannilsson, 1992)

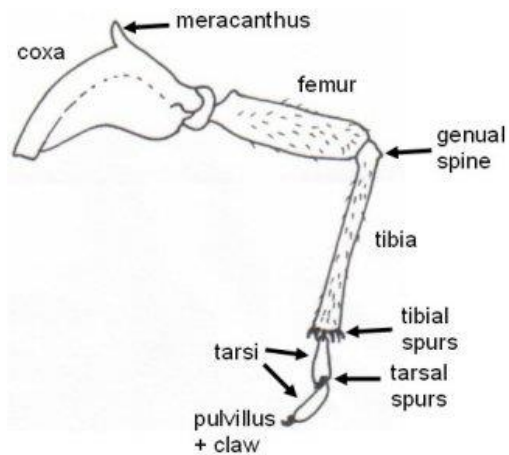
Na ventralnoj strani, između kukova prednjeg para nogu, nalazi se usni ustroj prilagođen za bodenje i sisanje, preobražen u rilo (*rostrum*). Na krilima i nogama nalaze se za identifikaciju važni morfološki dijelovi. Nervatura prednjih krila vrlo je važna u taksonomiji lisnih buha. Osnovna razlikovna karakteristika odnosi se na grananje bazalne žile R+M+Cu<sub>1</sub>. Kod vrsta porodice Triozidae bazalna žila račva se na tri kraka (R, M, Cu<sub>1</sub>), što kolokvijalno nazivamo „triozidni“ tip krila, dok se kod vrsta preostalih šest porodica bazalna žila račva na dva kraka (R, MCu<sub>1</sub>), što kolokvijalno nazivamo „psilidni“ tip krila. Odnos dužine R i MCu<sub>1</sub> žila ponekad je značajan kod razlikovanja pojedinih porodica, kao i točka u kojoj clavus (Cu<sub>2</sub>, Cs) doseže stražnji rub krila (Martoni, 2017). Prisustvo pterostigme (odsutna kod vrsta iz porodice Triozidae) i reza (incision, costal break) na žili Costa (C), odnos dužina žila M i Rs, omjer visine i širine ćelije cu<sub>1</sub>, oblik, tekstura i išaranost krila, oblik i veličina ćelija te prisutnost, položaj i raspored trnića na opni određenih ćelija signifikantne su morfološke karakteristike (Crtež 2.3.2).





Crtež 2.3.2. Shematski prikaz nervature i oblika „psilidnog“ (gore) i „triozidnog“ (dolje) tipa prednjeg krila odrasle lisne buhe (izvor: Ossiannilsson, 1992, prilagođen crtež)

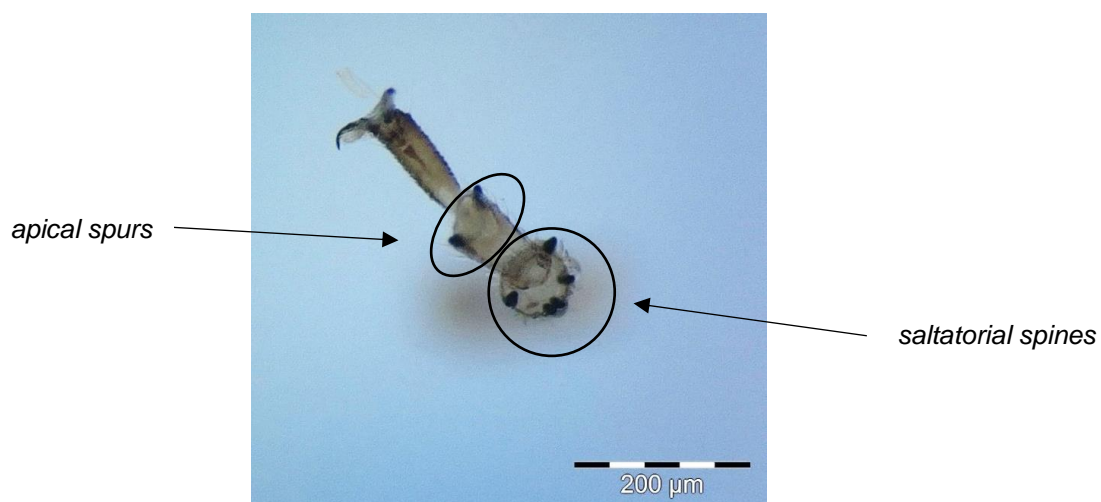
Protorakalne (prednji par) i mesotorakalne (srednji par) noge beznačajne su za dijagnostiku. Metatorakalni, odnosno stražnji par nogu, podešen je za skakanje i nosi brojne značajne morfološke karakteristike (Crtež 2.3.3). Kukovi (*coxa*) stražnjeg para nogu uvećani su i često nose prema zatku usmjerenu „izraslinu“ (*meracanthus*) različite veličine i oblika (Slika 2.3.5), čije odsustvo karakterizira pojedine rodove (npr. *Rhinocola* Foerster, 1848 ili *Camaratoscena* Haupt, 1935). Bedra (*femur*) zadnjeg para nogu zadebljana su i prilagođena za skakanje. Goljenica (*tibia*) je morfološki najvažniji dio stražnjih nogu. Na vanjskom dijelu vrha goljenice često se nalazi „grbica“ ili sitan trnić (*genual spine*), koja je odsutna kod pojedinih vrsta, poput pripadnika roda *Psyllopsis* Löw, 1879. Na donjem rubu goljenica (*metatibia*) stražnjih nogu nalaze se crni trnovi, tzv. *saltatorial spines* ili *tibial spurs* (Slika 2.3.6). Njihov je broj vrlo važna karakteristika za identifikaciju, a ulogu imaju u skakanju. Broj im varira od tri kod nekih vrsta roda *Trioza* Foerster, 1848 do deset kod vrsta iz roda *Psyllopsis*. Stopala (*tarsus*) su kod lisnih buha građena od dva članka. Na prvom se članku nalaze vršni trnčići, tzv. *apical spurs* (Slika 2.3.6). Kod nekih ih vrsta, poput onih iz roda *Trioza* nema, a kada su prisutni može ih biti najviše dva, kao kod vrsta iz roda *Psylla* Geoffroy, 1762 (Hodkinson i White, 1979, Martoni, 2017).



Crtež 2.3.3. Stražnja noga odrasle lisne buhe (izvor: Percy, 2005 prema Ossiannilsson, 1992)



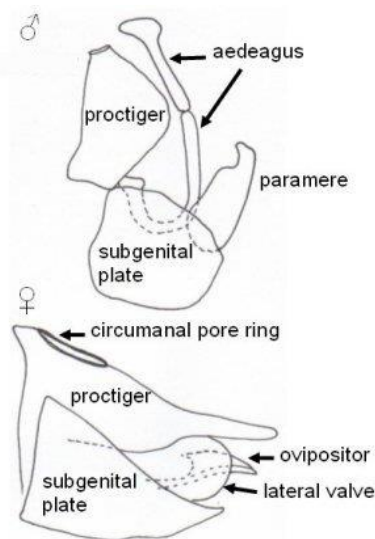
Slika 2.3.5. Stražnja noga vrste *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 s reduciranim *meracanthusom*



Slika 2.3.6. Donji rub goljenice stražnjih nogu (*metatibia*) s crnim trnovima (*saltatorial spines* ili *tibial spurs*) i prvi članak stopala s vršnim trničima (*apical spurs*) lisne buhe

Do sada navedene morfološke karakteristike koriste se uglavnom za razlikovanje i određivanje porodica i rodova, rjeđe vrsta lisnih buha. Najvažnije morfološke karakteristike za određivanje vrsta odnose se na završni dio zatka gdje se nalaze organi za kopulaciju.

**Zadak** se kod lisnih buha sastoji od 11 članaka. Osmam je članaka u prednjem dijelu zatka dok su stražnja tri članka srasla i tvore genitalni aparat (*terminalia*) (Crtež 2.3.4). Kod mužjaka deveti sternit zatka tvori subgenitalnu ploču (*subgenital plate*) ili hipandrium (*hypandrium*). Deseti i jedanaesti članak tvore *proctiger*, na čijem se vrhu nalazi analni otvor (*anus*). *Proctiger* je najčešće građen od jednog dijela, ali može biti i dvodijelni, poput onog kod rodova *Homotoma* Guérin-Méneville, 1844 i *Ctenarytaina* Ferris & Klyver, 1932. Subgenitalna ploča na kaudalnom dijelu nosi jedan par kliješta za parenje (*paramere*), kojima mužjak prihvaća ženku tijekom kopulacije. Oblik i veličina *proctigera* i *paramera* najvažnija su karakteristika u determinaciji vrsta lisnih buha. Između *proctigera* i *paramera* nalazi se penis (*aedeagus*), građen od dva zglobno vezana članka. Oblik vršnog (distalnog) dijela penisa (*distaphalus*) ponekad je važan za determinaciju. Kod ženki se genitalni aparat sastoji od šiljaste leđne ploče (*dorsal plate*) ili *proctigera*, na kojem se nalazi analni otvor okružen porama voštanih žlijezdi (*wax gland pores*, *peri-anal ring*), nazvanih analni prsten (*circumanal pore ring*). S trbušne se strane nalazi kraća trbušna ili subgenitalna ploča (*ventral plate*). Leglica (*ovipositor*) se sastoji od tri para vulvi (*valvula*): leđne, trbušne i unutarnje, i služi za odlaganje jaja. Oblik i veličina *proctigera* i subgenitalne ploče kod ženki uglavnom su ujednačeni pa se identifikacija svega nekoliko vrsta provodi na ženkama (Hodkinson i White, 1979, Ossiannilsson, 1992, Budinščak, 2008, Martoni, 2017).



Crtež 2.3.4. Genitalni aparat mužjaka (gore) i ženke (dolje) lisne buhe (izvor: Percy, 2005 prema Ossiannilsson, 1992)

Boja tijela odraslih stadija lisnih buha rjeđe se koristi kao značajna razlikovna morfološka karakteristika. Uglavnom je ujednačena kod mužjaka i ženki iste vrste, iako je spolni dimorfizam zabilježen kod nekih vrsta, poput *Heterotrioza chenopodii* (Reuter, 1876). Sezonski dimorfizam prisutan je kod dugoživućih vrsta, kojima se boja tijela mijenja sa starenjem jedinki. To je dobro uočljivo kod jabučne buhe *Cacopsylla mali* (Schmidberger, 1836). Mlade jedinke odrasle jabučne buhe u proljeće su zelene boje, starenjem tamne te u jesen poprimaju smeđe-crvenu boju. Sezonski dimorfizam zapažen je i kod jedinki vrsta koje prezimljuju u stadiju imaga, poput vrste *Cacopsylla pulchra* (Zetterstedt, 1838), čije su prezimljene jedinke u proljeće mnogo tamnije nego prije odlaska na prezimljenje (Hodkinson i White, 1979). Klasičan primjer sezonskog dimorfizma prisutan je i kod vrste *Cacopsylla pyricola* (Foerster, 1848). Ljetna forma (*pyricola*) ove vrste sitna je, s prozirnim krilima, dok je zimska forma (*simulans*) mnogo veća, s neprozirnom opnom prednjih krila i prisutnim površinskim trničima (Burckhardt i Hodkinson, 1986).

**Jaja** lisnih buha su izduženo ovalnog oblika (Slika 2.3.7). Na bazalnom dijelu najčešće se nalazi kraći ili duži držak (*pedicel*), kojim je jaje pričvršćeno za biljno tkivo te apsorbira vodu i sprječava dehidraciju jaja (Hodkinson, 1974). Kod jaja nekih vrsta se na vršnom dijelu nalaze privjesci, čija dužina ovisno o vrsti varira.

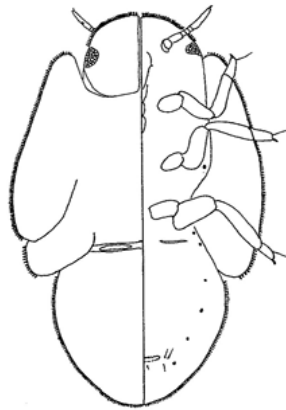


Slika 2.3.7. Jaja vrste *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) na listovima *Albizia julibrissin* Durazz.

Iako su odrasli mužjaci najčešće potrebni za pouzdanu determinaciju vrsta lisnih buha, preimaginalni stadiji, točnije četvrti i peti stadij ličinke, kod mnogih vrsta posjeduju morfološke karakteristike dostatne za pouzdanu determinaciju, pri čemu poznavanje biljnog domaćina uvelike pomaže (White i Hodkinson, 1982). Opis glavnih morfoloških karakteristika ličinki prikazan je u nastavku.

**Ličinke** (*larvae, nymphs*) su dorzoventralno spljoštene, što je karakteristika najizraženija kod porodice Triozidae (White i Hodkinson, 1982). Prolaze kroz pet stadija razvoja i u svim su

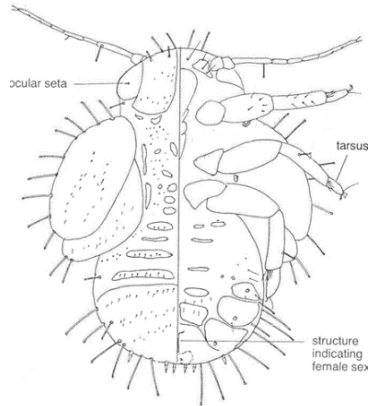
stadijima pokretne. Kod lisnih buha generalno raspoznavamo dva tipa ličinki: „triozidni“ tip (*triozinae type*) (Crtež 2.3.5, Slika 2.3.8), i „psilidni“ tip (*psyllinae type*) (Crtež 2.3.6, Slika 2.3.9) (White i Hodkinson, 1982). Kod ličinki triozidnog tipa začetci krila (*wing pads*) srasli su sa prsištem, dok su kod „psilidnog“ tipa „slobodni“. Pojedina literatura navodi i treći, takozvani „pauropsilidni“ tip (*pauropsyllinae type*) (Ossiannilsson, 1992), što White i Hodkinson (1982) smatraju diskutabilnim, a isti se nije uvriježio u entomološkim krugovima.



Crtež 2.3.5. „Triozidna“ ličinka petog stadija *Trioza abdominalis* Flor, 1861 sa dorzalne (lijevo) i ventralne (desno) strane (izvor: Ossiannilsson, 1992)



Slika 2.3.8. „Triozidne“ ličinke vrste *Lauritrioza alacris* (Flor, 1861)



Crtež 2.3.6. „Psilidna“ ličinka petog stadija *Cacopsylla crataegi* (Schrank, 1801) sa dorzalne (lijevo) i ventralne (desno) strane (izvor: Ossiannilsson, 1992)



Slika 2.3.9. „Psilidna“ ličinka petog stadija *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama, 1908)

Na dorzalnoj strani glave i početka prsišta nalaze se zadebljanja (*skleriti*), čiji oblik i raspored služe u taksonomiji. Na glavi se sa ventralne strane ili neposredno uz vanjski rub nalaze ticala, koja mogu imati od jedan do deset članaka (White i Hodkinson, 1982). Ličinke petog stadija lako se raspoznaju od ličinki prethodna četiri stadija po građi nogu. Kod ličinki prva četiri stadija goljenica i stopalo (*tibia+tarsus*) potpuno su srasli i tvore *tibiotarsus*. Kod ličinki posljednjeg, petog stadija, goljenica i stopalo nisu u potpunosti srasli, već je stopalo, koje se sastoji od jednog članka, jasno odijeljeno od goljenice. Na vrhu stopala nalazi se par kandžica između kojih je kožasta tvorevina *arolium*, čiji oblik može biti vrijedna taksonomska karakteristika (Ossiannilsson, 1992). Oblik i broj čekinja (*setae*, *chaetation*) na dorzalnom i rubnom dijelu tijela ličinki vrlo su važna taksonomska karakteristika. Neke vrste, poput *Trioza ilicina* (De Stefani Perez, 1901), najlakše je determinirati upravo prema čekinjama na tijelu ličinki jer se od vrste *Trioza remota* Foerster, 1848 razlikuje po prisustvu dorzalnih čekinja (*dorsal setae*), koje kod potonje nedostaju. Čekinke mogu biti različitog oblika, a najčešće razlikujemo

jednostavne (*simple*), vršno proširene (*capitate*), špicaste (*secta setae*) i kopljaste (*lanceolate*) sete (White i Hodkinson, 1982). *Secta setae* su složene čekinje i sastoje se od donjeg (proksimalnog) dijela nalik čašici i gornjeg (distalnog) dijela, cilindričnog ili konusnog oblika, koji na vrhu može biti zašiljen ili tup. Kroz *secta setae* ličinke izlučuju vosak.

Položaj analnog otvora te raspored i broj voštanih pora u obruču koji ga okružuje (*circumanal pore ring*) (Slika 2.3.10), a kroz koji ličinke više ili manje obilno izlučuju vosak, također su važna karakteristika (Ossiannilsson, 1992). Mužjake i ženke moguće je razlikovati prema prisustvu šava na leđnoj strani uz analni otvor, koji je kod ženki prisutan i ima oblik slova Y ili T (Slika 2.3.10), dok ga kod mužjaka nema (Ossiannilsson, 1992).



Slika 2.3.10. Mikroskopski snimak analnog otvora i voštanih pora u obruču koji ga okružuje te šav u obliku slova Y ličinke ženke *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908)

## 2.4. Biologija i ekologija

Lisne buhe tijekom razvoja prolaze kroz sedam stadija: stadij jaja, pet stadija ličinki i odrasli stadij, odnosno imago. Za lisne buhe tipična je nepotpuna preobrazba *heterometabolija* ili *hemimetabolija* odnosno podtip *paurometabolija*, kod koje su razlike između pokretnih preimaginalnih stadija i imaga male, a ličinke svakim presvlačenjem sve više nalikuju odraslom stadiju (Oštrec i Gotlin Čuljak, 2005).

Lisne buhe se u pravilu razmnožavaju spolno, pri čemu su mužjaci heterogametni, a vrlo rijetko i nespolno, odnosno partenogenetski. Kod vrsta *Cacopsylla ledi* Flor, 1861, *Cacopsylla rara* (Tuthill, 1944), *Cacopsylla myrtilli* (Wagner, 1947), *Trioza pletschi* Tuthill, 1944 i *Trioza abdominalis* Flor, 1861 prisutne su populacije bez mužjaka, što navodi na postojanje fakultativne partenogeneze. Ovakav oblik partenogeneze naziva se telitokija, odnosno iz

neoplođenih se jaja razvijaju samo ženke (Nokkala i sur., 2017). Kod nekih vrsta lisnih buha kopulaciji prethodi glasanje zvano stridulacija, kojom se jedinke, posebno u slučajevima niske gustoće populacije, lakše pronalaze (Hodkinson, 1974). Pretpostavka je da se kod odraslih lisnih buha ovaj oblik komunikacije među jedinkama najčešće odvija trenjem krila o segmente prsišta (Liao i sur., 2019). Odrasli mužjaci i ženke najčešće se javljaju u omjeru 1:1, kopuliraju te se razilaze (Hollis, 2004; Martoni, 2017). Mužjaci se javljaju ranije dok ženke duže žive, što kod određenih vrsta s vremenom mijenja omjer seksualnog indeksa u korist ženki (Hodkinson i White, 1979).

Ženke u proljeće pojedinačno ili grupno polažu jaja (Hollis, 2004) na površinu listova, dublje u lisno tkivo ili u pazuške listova, a tako položena jaja manje su podložna napadu predatora (Hodkinson, 1974).

Jedna ženka u prosjeku položi 200-800 jaja tijekom života (Hodkinson, 2009).

Ličinke tri četvrtine vrsta lisnih buha su slobodno živuće. Preostale vrste imaju ličinke koje stvaraju pojavu „šiški“ (*galls*) (Slike 2.4.1 i 2.4.2) na biljnim organima biljaka domaćina, a 7% vrsta tvore štitiće (*lerp*) na površini listova (Slike 2.4.3 i 2.4.4) (Hollis, 2004; Pintar, 2020), ispod kojih ličinke završavaju svoj razvoj, što je karakteristično za australijske vrste (Hollis, 2004). Šiške i štitići osjetljivim i dehidraciji sklonim ličinkama pružaju zaštitu od nepovoljnih klimatskih prilika i prirodnih neprijatelja (Hodkinson, 1984). Ličinke se najčešće hrane na mladom biljnom porastu bogatom lako dostupnim dušičnim spojevima, poglavito za rast neophodnim aminokiselinama, poput mladih listova, izbojaka, pupova ili cvjetova (Hodkinson, 1984). Razvoj od prvog do petog stadija ličinke ovisi o vrsti lisne buhe i klimatskim uvjetima te može trajati od 10 do 53 dana (Hollis, 2004).

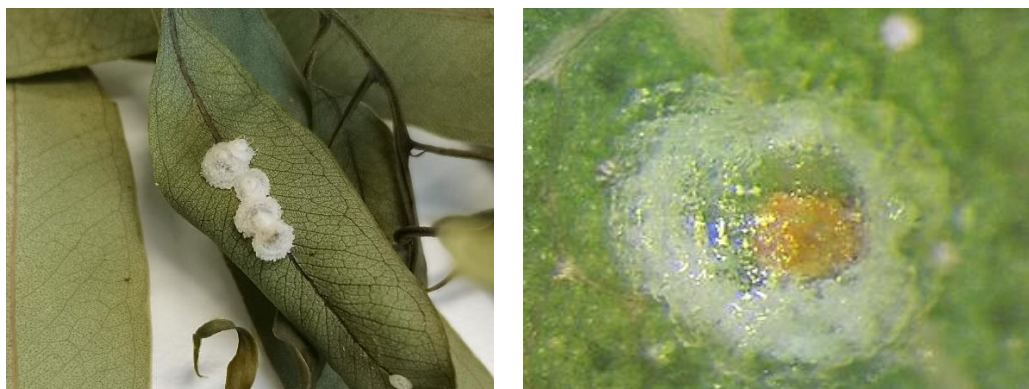


Slika 2.4.1. Šiške na listovima *Centranthus ruber* (L.) DC. uslijed ishrane *Trioza centranthi* (Vallot, 1829)





Slika 2.4.2. Jednostavna šiška na listu hrasta cera *Quercus cerris* L. uslijed ishrane ličinki *Trioza soniae* Rapisarda, 1994



Slike 2.4.3. i 2.4.4. Štitici vrste *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 na *Eucalyptus camaldulensis* Dehn.

U područjima s tropskom i subtropskom klimom lisne buhe su uglavnom multivoltine (polivoltine) i stvaraju veliki broj (više od dvije), najčešće preklapajućih, generacija (Burckhardt, 1994b). Tako vrste poput važnih štetnika agruma *D. citri* i *T. erytrae* u odgovarajućim klimatskim uvjetima mogu imati 8-16 generacija godišnje (Hodkinson, 2009). Većina vrsta lisnih buha umjerenog klimata je univoltina (Ossiannilsson, 1992), odnosno stvaraju samo jednu generaciju godišnje. Ove vrste prilagodile su se na nedostatak odgovarajuće prehrane i nepovoljne klimatske uvjete te ulaze u dijapauzu, koju ovisno o vrsti, mogu provesti u svim stadijima razvoja (Hollis, 2004; Hodkinson, 2009). Multivoltine vrste umjerenog klimata, poput *Trioza urticae* (Linné, 1758) ili *Agonoscena cisti* (Puton, 1882), najčešće imaju 3-4 generacije godišnje, vrlo rijetko više od šest (Hodkinson, 2009). Najsporiji razvoj zabilježen je kod vrste *Strophingia ericae* (Curtis, 1835), koja na biljkama *Calluna* spp. na visokim nadmorskim visinama treba dvije godine za završetak razvojnog ciklusa jedne generacije (Hodkinson, 2009). Zimsku dijapauzu u stadiju jaja lisne buhe najčešće provode na dormantnim pupovima

biljaka domaćina. Otvaranjem pupova u proljeće liježu se ličinke i započinju s ishranom na mladim listovima. U stadiju ličinke lisne buhe prezimljavaju ispod ljuskica pupova ili u pazušcima listova biljaka domaćina, a kao odrasli stadiji prezimljavaju na primarnim domaćinima ili najčešće na zimskim domaćinima. Od prilike pola vrsta zabilježenih u sjevernom umjerenom pojasu kao odrasli stadij migrira na zimzelene četinjače gdje prezimljava (Burckhardt i sur., 2014a). Zimske domaćine čine brojne vrste zimzelenih četinjača, najčešće *Pinus* spp., *Picea* spp., *Taxus baccata* L., *Ulex europeaeus* L. i *Juniperus communis* L., s kojih se u proljeće lisne buhe vraćaju na primarne domaćine. Pojedine vrste, poput *Cacopsylla melanoneura* (Foerster, 1848), prezimljavaju na zimskom domaćinu boru *Pinus* spp., ali je pojedinačne jedinke tijekom zime moguće pronaći i na primarnom domaćinu glogu (*Crataegus monogyna* Jacq.) (Hodkinson i White, 1979). S obzirom da su nakon prezimljenja odrasle jedinke spolno nezrele, moraju se hraniti na primarnom domaćinu prije odlaganja jaja (Hodkinson, 1974). Vrste poput *Cacopsylla pyri* (Linné, 1761), *C. pyricola*, *Cacopsylla bidens* (Šulc, 1907), *Rhodochlanis bicolor* (Scott, 1880), *E. olivina*, *Bactericera crithmi* (Löw, 1880), *Trioza centranthi* (Vallot, 1829) i *Spanioneura fonscolombii* Foerster, 1848 prezimljavaju kao odrasli stadiji na biljkama domaćinima ili biljnim ostatcima na tlu te ne migriraju na zimske domaćine (Seljak, 2020).

Sezonalnost vrsta ovisi od stadija u kojem prezimljavaju. Tako se u proljeće na primarnim domaćinima prve javljaju vrste prezimljele u stadiju ličinki, slijede vrste prezimljele u stadiju jaja dok se na primarnim domaćinima posljednji javljaju odrasli stadiji sa zimskih domaćina (Hodkinson i White, 1979).

Lisne buhe su isključivo fitofagni kukci. Većina vrsta hrani se na mladom biljnom porastu dok se pojedine vrste, poput kruškinih buha, hrane na drvenastim izbojcima i grančicama, a poznate su i vrste koje za ishranu koriste podzemne biljne dijelove (Ossiannilsson, 1992). Mnogo je konfuzije u literaturi oko terminologije domaćina lisnih buha. Veliki broj autora koristi generički naziv domaćin (*host*) za više različitih kategorija biljaka na kojima je moguće pronaći odrasle stadije lisnih buha, zbog čega autori poput Burckhardt i sur. (2014a) nude jasniju kategorizaciju ovih biljaka. Tako se prema Burckhardt i sur. (2014a) primarnim domaćinom (*host plants*) lisnih buha smatraju one biljne vrste na kojima ličinke mogu završiti svoj razvoj do odraslog stadija. Burckhardt i sur. (2014a) u svojoj kategorizaciji idu toliko daleko da primarnim domaćinima nazivaju samo biljne vrste na kojima je moguće pronaći peti stadij ličinke određene lisne buhe. Razlog za to navode činjenicu da se u određenim slučajevima iz jaja položenih na biljke koje ne predstavljaju primarne domaćine određene vrste, mogu razviti ličinke ranijih razvojnih stadija nakon čega se razvoj prekida, što je eksperimentalno dokazano kod vrste *Prosopidopsylla flava*

Burckhardt, 1987 (van Klinken, 2000). Biljne vrste na kojima lisne buhe prezimljavaju nazivaju se zimski domaćini (*overwintering* ili *shelter plants*) i pretpostavlja se da se pri odgovarajućim klimatskim uvjetima lisne buhe na njima mogu hraniti, ali ne mogu završiti svoj razvoj (Martoni, 2017). Biljke „hraniteljice“ (*food plants*) su biljne vrste na kojima se lisne buhe mogu hraniti, ali se ne razmnožavaju niti na njima ne prezimljavaju. „Slučajni“ domaćini (*casual plants*) su biljke na kojima lisne buhe borave nenamjerno te se na njima ne hrane. S obzirom na izbor biljnih domaćina za ishranu, lisne buhe su uglavnom monofagi i hrane se na jednoj biljnoj vrsti, rjeđe su oligofagi, odnosno hrane se na nekoliko različitih, ali srodnih biljnih vrsta unutar jednog roda. Polifaga, poput vrste *Bactericera nigricornis* (Foerster, 1848), je među lisnim buhama vrlo malo (Ossiannilsson, 1992; Malenovský i Lauterer, 2017; Seljak, 2020). S obzirom na pripadnost botaničkim taksonomskim kategorijama, lisne buhe uglavnom se hrane na biljnim domaćinima iz razreda dvosupnica (Hodkinson, 1974; Burckhardt, 2005a) dok se vrlo mali broj hrani na biljkama iz razreda jednosupnica, poput vrsta iz holarktičkog roda *Livia* Latreille, 1802, koje za ishranu iskorištavaju biljke iz rodova *Juncus* L. i *Carex* L. (Burckhardt, 2005a; Ripka i sur., 2018; Seljak, 2020) ili vrste *Bactericera tremblayi* Wagner, 1961 i *Bactericera kratochvili* Vondráček, 1957 koje se hrane na *Allium* spp. (Hodkinson, 2009). Svega četiri vrste hrane se na četinjačama i to *Trioza colorata* (Ferris & Klyver, 1932) i *Trioza dacrydii* Tuthill, 1952 na *Dacrydium* spp. te dvije vrste iz novog roda *Ehrendorferiana* Burckhardt, 2005 na *Austrocedrus* spp. i *Fitzroya* spp. (Burckhardt, 2005a). Međutim, nerijetko se u literaturi pronalaze navodi o prisutnosti lisnih buha na četinjačama, što je vezano uz činjenicu da brojne vrste lisnih buha, posebice one prirodno prisutne na području sjeverne zemljine polutke, poput mnogih vrsta iz roda *Cacopsylla* Ossiannilsson, 1970 prezimljavaju na četinjačama dok im primarni domaćini pripadaju razredu dvosupnica (Ouvrard i sur., 2015b). Prema određenim biljnim porodicama pokazuju preferenciju pa su tako domaćinima lisnih buha najbogatije biljne porodice Fabaceae, Asteraceae, Myrtaceae i Chenopodiaceae. S druge strane, biljne vrste iz porodica poput Rubiaceae, lisne buhe rijetko iskorištavaju za ishranu (Burckhardt, 1994b).

Višak ugljikohidrata iz prehrane, odrasli i u većoj mjeri ličinke, izbacuju izlučivanjem slatke, ljepljive medne rose (*honeydew*) (Seljak, 2020), koju posjećuju mravi, muhe i pčele (Ossiannilsson, 1992). Velika brojnost mrava ponekad ima sinergistički učinak i može ometati prirodne neprijatelje lisnih buha (Gullan i Martin, 2003).

Lisne buhe aktivno se šire u stadiju imaga pri čemu je širenje letom i skakanjem ograničeno na najviše 3 m od biljke domaćina (Martoni, 2017), dok se na veće udaljenosti jedinke mogu pasivno širiti uz pomoć vjetra (Hollis, 2004). Aktivno širenje u stadiju slobodno živućih ličinki uglavnom je ograničeno na individualnu biljku na kojoj se hrane. Pasivno širenje lisnih buha na

velike udaljenosti moguće je u svim stadijima razvoja, a posljednjih je desetljeća pod antropogenim utjecajem vrlo intenzivno (Pintar i sur., 2021).

## 2.5. Gospodarski značaj i štetnost

Unutar natporodice Psylloidea manji se broj vrsta klasificira kao značajni gospodarski štetnici (Martoni, 2017). Procjenjuje se da je svega približno 45 vrsta štetno za svoje biljne domaćine, dok se svega 25 vrsta kvalificira kao gospodarski značajne poljoprivredne ili šumarske štetnike, što predstavlja manje od 1% od ukupnog broja do danas opisanih vrsta (Ouvrard i sur., 2015b). Većina za poljoprivredu gospodarski važnih vrsta javlja se na višegodišnjim drvenastim voćnim kulturama i ukrasnom drveću i grmlju, rjeđe na zeljastim povrtnim vrstama (Burckhardt, 1994b). Izravne štete na biljnim domaćinima uzrokuju ličinke i odrasli stadiji, ali su ličinke u pravilu štetnije (Hodkinson i White, 1979). Vrste koje stvaraju veći broj generacija godišnje, poput *C. pyri* i *A. jamatonica* uglavnom izazivaju veće izravne štete (Seljak, 2020).

Lisne buhe rilom ubadaju u provodno staničje biljaka i hrane se biljnim sokovima, pri čemu preferiraju floem. Sisanje biljnih sokova dovodi do pojave simptoma u vidu nekroza i kloroza listova, oštećenja meristemskog tkiva, sporijeg rasta sadnica i mladih biljaka, prijevremene defolijacije i odumiranja biljnih organa, a u slučaju vrlo intenzivnog napada, i sušenja cijelih biljaka (Slika 2.5.1) (Hodkinson, 1974; Šimala i sur., 2006; Lauterer i sur., 2011; Malumphy i Luker, 2014). Najznačajnijim izravnim štetnikom kultiviranog bilja u Hrvatskoj smatra se obična kruškina buha *C. pyri* (Ciglar, 1998; Maceljki, 2002), najznačajniji štetnik u uzgoju kruške. Njezina prisutnost najdestruktivnija je u plantažnim voćnjacima krušaka, gdje obilna ishrana biljaka dušičnim gnojivima i primjena insekticida širokog spektra djelovanja, koji nepovoljno utječu na prirodne neprijatelje i posljedično narušavaju prirodnu ravnotežu u voćnjaku, omogućavaju ovom štetniku da poveća brojnost populacije iznad ekonomskog praga štetnosti (Conci i sur., 1996). Štetnost vrste još je veća kada uzmemo u obzir činjenicu da vrlo brzo razvija rezistentnost (otpornost ili smanjena osjetljivost) na aktivne tvari često primjenjivanih insekticida (Ciglar i sur., 1986; Ciglar, 1998; Tomaš i sur., 2022). Jabučna buha *C. mali*, maslinina buha *E. olivina* i smokvina buha *H. ficus* (Slika 2.5.2) povremeni su izravni štetnici od većeg značaja. Na ukrasnom bilju se vrsta *A. jamatonica* prometnula u značajnog štetnika ukrasne albicije *Albizia julibrissin* Durazz. (Slika 2.5.1) (Ciglar i Budinščak, 1993; Maceljki, 2002; Šimala i sur., 2006; Šimala i Masten Milek, 2012; Bjeliš, 2015; Grbić Atelj, 2019; Pintar i sur., 2021), dok su vrste *Psylla buxi* (Linné, 1758), *Cacopsylla pulchella* (Löw, 1877) (Slika 2.5.3), *S. foncolombii*, *C. eucalypti* i *Cacopsylla fulguralis* (Kawayama, 1908) povremeni štetnici na svojim ukrasnim domaćinima kojima je zbog lučenja voska ili medne rose i

naseljavanja gljivica čađavica smanjena ukrasna vrijednost (Androić i Harapin, 1984; Šimala i Masten, 2003; Šimala i sur., 2006; Pernek i sur., 2020; Pintar i sur., 2020b).

Prilikom ishrane lisne buhe ubrizgavaju slinu bogatu enzimima u biljno tkivo. Ovaj mehanizam izmjene tvari između pojedinih vrsta lisnih buha, poput *Lauritrioza alacris* (Flor, 1861), *Psyllopsis fraxini* (Linné, 1758), *T. centranthi*, *Megagonoscena gallicola* Burckhardt & Lauterer, 1989 ili *Calophya rhois* (Löw, 1877), i njihovih biljnih domaćina uzrokuje pojavu deformacija ili šiški na biljnim organima (Hodkinson, 1984; Mikloš, 1984; Burckhardt, 2005b; Hodkinson, 2009; Seljak, 2020). Deformirano biljno tkivo često se prijevremeno suši i otpada (Slika 2.5.4).



Slika 2.5.1. Stablo *Albizia julibrissin* Durazz. u propadanju uslijed jakog napada *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908)



Slika 2.5.2. Jaki napad smokvine buhe *Homotoma ficus* (Linné, 1758) na plodu smokve *Ficus carica* L.



Slika 2.5.3. Vosak *Cacopsylla pulchella* (Löw, 1877) na listovima judića *Cercis siliquastrum* L.



Slika 2.5.4. Deformacije (šiške) i sušenje mladog porasta lovora *Laurus nobilis* L. uslijed napada vrste *Laurusioza alacris* (Flor, 1861)

Neizravne štete primarno se odnose na prijenos biljkama vrlo štetnih unutarstaničnih fitopatogenih bakterija iz rodova '*Candidatus Liberibacter*' i '*Candidatus Phytoplasma*' (Weintraub i Beanland, 2006; Drohojowska i Burckhardt, 2014). Vektori uzročnika biljnih bolesti smatraju se ozbiljnim gospodarskim štetnicima (Hodkinson, 2009), a u sposobnosti određenih vrsta da prenesu biljkama štetne bakterije ogleda se i najvažniji gospodarski značaj lisnih buha. Poznati vektori fitoplazmi voćaka su lisne buhe iz roda *Cacopsylla*. *C. pyri* i *C. pyricola* vektori su fitoplazme '*Candidatus Phytoplasma pyri*' (*pear decline*, PD), uzročnika propadanja krušaka. *Cacopsylla picta* (Foerster, 1848) i *C. melanoneura* vektori su fitoplazme proliferacije jabuke '*Candidatus Phytoplasma mali*' (*apple proliferation*, AP) dok je *Cacopsylla pruni* (Scopoli, 1763) vektor fitoplazme '*Candidatus Phytoplasma prunorum*', europske žutice koštićavog voća

(*European stone fruit yellows*, ESFY) (Budinščak, 2008; Budinščak, 2021). Biljne bolesti uzrokovane fitoplazmama nemoguće je kemijski kurativno suzbijati (Križanac, 2017) pa je suzbijanje njihovih vektora jedna od preventivnih mjera za sprječavanje zaraza (Gross i Mekonen, 2005). Osim vektora fitoplazmi u posljednje se vrijeme velika pozornost posvećuje i vrstama lisnih buha koje prenose bakterije iz roda '*Candidatus Liberibacter*', kojima su lisne buhe jedini do danas poznati vektori (Cen i sur., 2012). Vrste *Dyspersa=Trioza apicalis* (Foerster, 1848), *Trioza anthrisci* Burckhardt, 1986 i *Bactericera trigonica* (Hodkinson, 1981) vektori su bakterije '*Candidatus Liberibacter solanacearum*' (haplotipova C, D i E) na štitarkama (Apiaceae) u Europi, čiji su simptomi zabilježeni na mrkvi (*Daucus carota* L.), celeru (*Apium graveolens* L.), peršinu (*Petroselinum crispum* (Mill.) A. W. Hill), pastirnaku (*Pastinaca sativa* L.) i komoraču (*Foeniculum vulgare* Mill.). Istu bakteriju (haplotipove A, B, F i G) vrsta *B. cockerelli* prenosi na kultivirane i divlje pomoćnice (Solanaceae) (Seljak, 2020; EPPO, 2020a; EPPO, 2021a). Vrste *Cacopsylla citrisuga* (Yang & Li, 1984), *T. erytrae* i *D. citri* prenose bakterijske uzročnike žućenja agruma, destruktivne bolesti generički nazvane „*citrus greening*“ (EPPO, 2021b, Wang i sur., 2021).

Imaju li lisne buhe sposobnost prenošenja biljnih virusa, karakterističnu za preostale natporodice unutar podreda Sternorrhyncha, do danas nije razjašnjeno. Južnoameričku vrstu *Russelliana solanicola* Tuthill, 1959 Hodkinson (2009) navodi kao vektora virusa Potato Rugose Stuning Virus, točnije njegovog SB26/29 soja. Simptomi generičkog naziva „*Potato Yellows*“, zabilježeni na krumpiru u Peruu, dovode se u vezu s ishranom ove lisne buhe, odnosno prijenosom virusa na simptomatične biljke (Serbina i sur., 2015). Ukoliko se navedena teorija potvrdi, *R. solanicola* bit će prva poznata vrsta lisne buhe koja prenosi biljkama štetne viruse (Anonymus, 2013). Međutim, daljnja molekularna istraživanja potrebna su da bi se razjasnilo radi li se doista o virusu ili o još neopisanom uzročniku iz rodova '*Candidatus Phytoplasma*' ili '*Candidatus Liberibacter*' (Serbina i sur., 2015).

Osim prenošenjem biljkama destruktivnih uzročnika biljnih bolesti, lisne buhe domaćinima neizravno štete obilnim lučenjem medne rose. Medna rosa prekriva nadzemne dijelove biljaka na koje se posljedično naseljavaju gljivice čađavice i smanjuju fotosintetsku aktivnost listova. Prisutnost gljivica čađavica može dovesti i do povećanja temperature listova i njihova prijevremenog odumiranja (Masten Milek, 2007; Šimala, 2008; Malumphy i sur., 2013). Ukrasno bilje prekriveno mednom rosom i gljivicama čađavicama gubi na svojoj estetskoj i komercijalnoj vrijednosti.

## 2.6. Invazivne vrste

Poseban interes za entomološku zajednicu predstavljaju strane, odnosno invazivne vrste kukaca (Matošević i Pajač Živković, 2013) (eng. *Invasive Alien Species, IAS*). Strane vrste (alohtone, nenativne, nezavičajne, egzotične, introducirane ili unesene vrste; eng. *alien, non-native, non-indigenous, foreign, exotic*) su sve vrste koje određeni ekosustav ne nastanjuju prirodno, već su u njega dospjele namjernim ili nenamjernim posredovanjem čovjeka (Anonymus, 2022a). Iako se naziv „invazivne“ u užem smislu riječi odnosi samo na strane vrste koje u novom području imaju negativan ekološki i ekonomski učinak, nadjačavaju autohtone vrste i ubrzano se šire (Matošević i Pernek, 2011; Lockwood i sur., 2013), u ovom se kontekstu naziv koristi za sve vrste stranog podrijetla. Invazivne vrste prisutne u Europi moguće je podijeliti u dvije kategorije: vrste s drugih kontinenata koje su se iznenada i neprimjetno pojavile u Europi (*alien to Europe*) i vrste invazivne unutar Europe (*alien in Europe*). U prvoj su kategoriji vrste čije je podrijetlo izvan europskog kontinenta ili vrste nepoznatog podrijetla (*cryptogenic*) dok druga kategorija obuhvaća vrste autohtone za pojedine europske regije, koje su se proširile izvan područja prirodne rasprostranjenosti. Vrste poput *C. pulchella*, čiji je prirodni areal rasprostranjenosti na istočnom Mediteranu, smatraju se invazivnima u ostalim dijelovima Europe (Mifsud i sur., 2010; Pernek i sur., 2020).

Posljednja dva desetljeća zamjetan je porast interesa brojnih entomologa, biologa i konzervatora za ovu skupinu kukaca, zbog izrazito negativnog utjecaja koji imaju na autohtone ekosustave i bioraznolikosti. Osim toga, nakon unosa i udomaćenja u novim područjima, brojne vrste postaju važni gospodarski štetnici i uzrokuju značajne gubitke u poljoprivrednoj proizvodnji (Masten Milek i sur., 2016). Intenzitet unosa invazivnih vrsta u područja izvan njihove prirodne rasprostranjenosti u stalnom je porastu. Tako je u periodu od 1950. do 1974. godine prosječno u Europi otkriveno 10.9 vrsta invazivnih kukaca godišnje dok je taj broj za razdoblje od 2000. do 2008. godine iznosio čak 19.6 vrsta (Roques i sur., 2016). Mali postotak (14%) od ukupnog broja odnosi se na namjerni unos invazivnih vrsta sa svrhom biološke kontrole štetnika dok se većina odnosi na potpuno slučajan i nenamjeran unos (Kenis i sur., 2007; Roques i sur., 2016). Antropogeni utjecaj poput intenzivnog transporta i trgovine dobrima te povećano i olakšano globalno kretanje putnika prednjače kao uzrok za ovaj trend (Kenis i sur., 2007; Roques i sur., 2009). Porast interesa za egzotičnim biljnim vrstama, odnosno sve intenzivnija međunarodna trgovina raznovrsnim ukrasnim biljem, primarno drvenastim vrstama koje su često domaćini invazivnim fitofagnim kukcima, u posljednja je dva desetljeća uzrok za povećanje broja unosa stranih vrsta u Europu. Kopneni bezkralježnaci predstavljaju pritom



jednu od najbrojnijih skupina pri čemu su vrste iz razreda Insecta, sa 1306 invazivnih vrsta, najzastupljenije (Smith i sur., 2007; Roques i sur., 2009; Horton i sur., 2021). Vrste iz reda Hemiptera čine čak 26% svih invazivnih vrsta kukaca zabilježenih u Europi, što je trend koji se uvelike razlikuje od zastupljenosti vrsta ovog reda u autohtonoj fauni kukaca Europe, gdje čine svega 8% (Roques i sur., 2009). Razlog za ovakav nesrazmjer leži u činjenici da su brojne vrste unutar ovog reda sitni kukci, poput lisnih buha, koji se često neopaženo šire izvan areala svoje prirodne rasprostranjenosti zajedno sa svojim biljnim domaćinima (Kenis i sur., 2007; Malumphy i Luker, 2014). Nakon unosa u Europu, a uslijed sve izraženijih klimatskih promjena, vrste iz tropskih i subtropskih područja često se udomaćuju, što je s obzirom na raznovrsnost flore i klimatske uvjete posebno izraženo na području Mediterana (Matošević i Pernek, 2011; Matošević i Pajač Živković, 2013). Ovaj trend prate i lisne buhe pa je tako broj invazivnih vrsta koje su se iz drugih geografskih areala proširile na područje Europe u porastu. Od 2000. godine u prosjeku je na području Europe zabilježeno 0.5-0.6 novih vrsta invazivnih lisnih buha godišnje. Većina vrsta zabilježena je na staništima pod antropogenim utjecajem, poput parkova i vrtova, gdje se egzotične biljne vrste najčešće sade u ukrasne svrhe (Mifsud i sur., 2010). Što se geografskog podrijetla invazivnih vrsta lisnih buha na području Europe tiče, čak 57.1 %, od 14 vrsta zabilježenih u Europi do 2010. godine, potječe iz Australazije. 28.6% vrsta azijskog je podrijetla dok 14.3% vrsta potječe iz Afrike (Mifsud i sur., 2010).

Do danas je 16 vrsta invazivnih lisnih buha zabilježeno u Europi (Mifsud i sur., 2010; Mifsud i Porcelli, 2012; Pedata i sur., 2012; Burckhardt i sur., 2014b; Malumphy i Guillem, 2020; Demetriou i sur., 2022) (Tablica 2.6.1). Prema najnovijoj sistematizaciji (Burckhardt i sur., 2021), ove vrste pripadaju u četiri porodice, a za ishranu koriste drvenaste domaćine, primarno vrste iz porodice mahunarki (Fabaceae) i mirtača (Myrtaceae). Prema navodima literature, a prije početka ovog faunističkog istraživanja, tri su vrste s navedenog popisa registrirane u Hrvatskoj i to *A. jamatonica* (Seljak, 2003; Seljak i sur., 2004), *C. fulguralis* (Šimala i Masten, 2003; Šimala i sur., 2006) i *C. eucalypti* (Šimala i sur., 2006). Tijekom provođenja ovog faunističkog istraživanja četiri invazivne vrste zabilježene su po prvi puta u Hrvatskoj, a njihovi nalazi objavljeni su u relevantnoj literaturi kako slijedi: *C. pulchella* (Pintar i sur., 2018), *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 (Pintar i sur., 2020a) te *Acizzia acaciaebaileyanae* (Froggatt, 1901) i *Acizzia uncatoides* (Ferris & Klyver, 1932) (Pintar i sur., 2021).

U Tablici 2.6.1 navedene su invazivne vrste lisnih buha zabilježene u Europi. Tablica navodi vrste izvaneuropskog podrijetla kao i vrste invazivne unutar Europe, pri čemu klasifikacija slijedi Burckhardt i sur. (2021). Zbog preglednosti tablice za većinu vrsta lisnih buha navode se nazivi

rodova te pripadajućih porodica i redova biljnih domaćina, dok su podatci o svim vrstama biljnih domaćina iz navedenih porodica i redova dostupni na Psyllist (Ouvrard, 2022).

Tablica 2.6.1. Invazivne vrste lisnih buha prema porodicama zabilježene u Europi uz navođenje zemljopisnog podrijetla i biljaka domaćina

Vrsta	Porodica	Zemljopisno podrijetlo	Biljke domaćini prema Psyllist (Ouvrard, 2022)
<i>Blastopsylla occidentalis</i> Taylor, 1985	Aphalaridae	Australija	<i>Eucalyptus</i> L'Hér. (Myrtales, Myrtaceae)
<i>Ctenarytaina eucalypti</i> (Maskell, 1890)	Aphalaridae	Australija	<i>Eucalyptus</i> L'Hér. (Myrtales, Myrtaceae)
<i>Ctenarytaina peregrina</i> Hodkinson, 2007	Aphalaridae	Australija	<i>Eucalyptus</i> L'Hér. (Myrtales, Myrtaceae)
<i>Ctenarytaina spatulata</i> Taylor, 1967	Aphalaridae	Australija	<i>Eucalyptus</i> L'Hér. (Myrtales, Myrtaceae)
<i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore, 1964	Aphalaridae	Australija	<i>Eucalyptus</i> L'Hér. (Myrtales, Myrtaceae)
<i>Platyobria biemani</i> Burckhardt, Queiroz & Malenovský, 2014	Aphalaridae	Australija	<i>Eucalyptus</i> L'Hér. (Myrtales, Myrtaceae)
<i>Macrohomotoma gladiata</i> Kuwayama, 1908	Carsidaridae	Azija	<i>Ficus</i> L. (Urticales, Moraceae)
<i>Acizzia acaciaebaileyanae</i> (Froggatt, 1901)	Psyllidae	Australija	<i>Acacia</i> Mill., <i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr. (Fabales, Fabaceae)
<i>Acizzia hollisi</i> Burckhardt, 1981	Psyllidae	Afrika	<i>Acacia</i> Mill. (Fabales, Fabaceae)
<i>Acizzia jamatonica</i> (Kuwayama, 1908)	Psyllidae	Azija	<i>Albizzia julibrissin</i> Durazz. (Fabales, Fabaceae)
<i>Acizzia uncatoides</i> (Ferris & Klyver, 1932)	Psyllidae	Australija	<i>Acacia</i> Mill., <i>Albizia</i> Durazz. (Fabales, Fabaceae)
<i>Cacopsylla fulguralis</i> (Kuwayama, 1908)	Psyllidae	Azija	<i>Elaeagnus</i> L. (Proteales, Elaeagnaceae)

Tablica 2.6.1. nastavak

Vrsta	Porodica	Zemljopisno podrijetlo	Biljke domaćini prema Psyllist (Ouvrard, 2022)
<i>Cacopsylla pulchella</i> (Löw, 1877)	Psyllidae	Istočni Mediteran	<i>Cercis</i> L. (Fabales, Fabaceae)
<i>Powellia vitreoradiata</i> Maskell, 1879 (sin. <i>Trioza vitreoradiata</i> (Maskell, 1897))	Trioziidae	Novi Zeland	<i>Citrus paradisi</i> Macfad. (Sapindales, Rutaceae), <i>Pittosporum</i> Banks ex Gaertn. (Apiales, Pittosporaceae)
<i>Trioza erythraeae</i> (Del Gercio, 1918)	Trioziidae	Afrika	<i>Citrus</i> L., <i>Clausena anisata</i> (Willd.) Hook. f. ex Benth., <i>Fagara capensis</i> Thunb., <i>Vepris lanceolata</i> G. Don, <i>Vepris undulata</i> Verdoorn & C. A. Sm., <i>Zanthoxylum capense</i> (Thunb.) Harv. (Sapindales, Rutaceae),
<i>Trioza neglecta</i> Loginova, 1978	Trioziidae	Azija	<i>Eleagnus</i> Hill (Proteales, Elaeagnaceae)

## 2.7. Karantenske vrste

Invazivne vrste čija prisutnost na području Europe do danas nije registrirana ili je registrirana, ali su vrste prisutne samo lokalno, a čija bi prisutnost u slučaju ulaska, udomaćivanja i širenja u područjima u kojima nisu prisutne imala neprihvatljiv gospodarski, okolišni ili socijalni učinak, nazivaju se karantenskim vrstama i regulirane su propisima Europske Unije (Službeni list Europske unije, 2016). Ove vrste pod posebnim su nadzorom s ciljem njihova ranog otkrivanja te provođenja pravovremenih i učinkovitih fitosanitarnih mjera, koje za cilj imaju suzbijanje, sprječavanje širenja i iskorjenjivanje karantenskih vrsta. Kao članica međunarodne Organizacije za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*, FAO) i potpisnica Međunarodne konvencije o zaštiti bilja (*International*

*Plant Protection Convention, IPPC*) (FAO, 2011), Hrvatska je preuzela sva prava i obaveze propisane članstvom. Praćenje pojave i statusa reguliranih vrsta jedna je od obaveza država potpisnica i osnova za slobodnu trgovinu biljnim materijalom.

Praćenje zdravstvenog stanja bilja na području Unije kao i nadzor nad karantenskim štetnim organizmima, regulirani su europskom legislativom. Uredba (EU) 2016/2031 Europskog Parlamenta i Vijeća od 26. listopada 2016. o zaštitnim mjerama protiv organizama štetnih za bilje (Službeni list Europske unije, 2016) i Provedbena uredba Komisije (EU) 2019/2072 od 28. studenoga 2019. o utvrđivanju jedinstvenih uvjeta za provedbu Uredbe (EU) 2016/2031 (Službeni list Europske unije, 2019b), trenutno su temelj europskog zakonodavstva iz područja biljne zaštite. Provedba navedenih Uredbi u Republici Hrvatskoj regulirana je Zakonom o biljnom zdravstvu (Narodne novine, 2019). U prilogu II. Provedbene uredbe Komisije (EU) 2019/2072 navodi se „Popis karantenskih štetnih organizama Unije i njihove oznake“, na način da se u dijelu A nalaze štetni organizmi za koje nije poznato da se pojavljuju na području Unije dok se u dijelu B navode štetni organizmi za koje je poznato da se pojavljuju na ograničenom području Unije. U skladu s europskom legislativom, Europska i mediteranska organizacija za zaštitu bilja (*European and Mediterranean Plant Protection Organization, EPPO*) navodi popise vrsta odsutnih (A1 karantenska lista) ili lokalno prisutnih (A2 karantenska lista) na području EPPO regije (EPPO, 2022a; EPPO, 2022b). Važno je napomenuti da EPPO okuplja veći broj država članica od Europske Unije i površinom pokriva značajno veće područje. Danas EPPO broji 52 države članice i svojim aktivnostima u cijelosti pokriva europski kontinent, izuzev Islanda, te veći broj sjeverno afričkih zemalja i zemalja s graničnih europsko-azijskih područja (EPPO, 2022c). Osim popisa karantenskih vrsta, EPPO objavljuje i redovito ažurira „Alert“ listu, na kojoj se nalaze vrste od potencijalnog rizika za regiju, a koje nisu regulirane Uredbama i ne nalaze se na popisima karantenskih vrsta (EPPO, 2022d). Trenutno se niti jedna vrsta lisne buhe ne nalazi na ovom popisu, ali su tijekom prošlosti četiri vrste bile uključene na popis i to *A. jamatonica*, *C. fulguralis*, *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1997 i *G. brimblecombei*. Sve četiri vrste danas su prisutne u Europi (Mifsud, 2010), od čega su tri vrste, *A. jamatonica*, *C. fulguralis* i *G. brimblecombei*, zabilježene i u Hrvatskoj (Seljak, 2003; Seljak i sur., 2004; Šimala i Masten, 2003; Šimala i sur., 2006; Pintar i sur., 2020).

Provedbena uredba Komisije (EU) 2019/2072 i EPPO u popisima karantenskih štetnih organizama navode tri vrste lisnih buha. U Dijelu A, odnosno na EPPO A1 listi, nalaze se *D. citri* i *B. cockerelli* dok se u Dijelu B, odnosno na EPPO A2 listi, nalazi vrsta *T. erytrae*. Osim toga, vrsta *B. cockerelli* nalazi se i na popisu prioriternih štetnih organizama (Delegirana uredba

Komisije (EU) br. 2019/1702) (Službeni list Europske unije, 2019a), koji imaju najozbiljniji potencijalni gospodarski, okolišni ili socijalni učinak na područje Unije.

*D. citri* (Slika 2.7.1) je azijska vrsta lisne buhe rasprostranjena u tropskim područjima Azije, dijelovima sjeverne, centralne i južne Amerike, na Havajima, Bliskom istoku, dijelovima Oceanije te dijelovima Afrike, uključujući afričke otoke Mauricijus i Réunion (EPPO, 2022e). Hrani se na vrstama iz porodice Rutaceae, primarno na limunu (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) i limeti (*Citrus x aurantiifolia* (Christm.) Swingle), ali i na ostalim vrstama iz roda agruma (*Citrus* spp.). Ukrasna vrsta *Murraya paniculata* (L.) Jack, uzgajana najčešće kao živa ograda, također je čest domaćin ove lisne buhe (EPPO, 2005a). Štetnom organizmu je za razvoj potrebna ishrana na mladom biljnom porastu pa je brojnost na domaćinima najveća u vrijeme pojave novih izboja (Bové, 2006). Za razvoj joj odgovara temperatura zraka 25-28° C, a pri temperaturama od 10° C i nižim ili 33° C i višim, štetnik ne završava svoj razvoj. Pri vlazi zraka ispod 40 % ženke polažu manje jaja (Hall, 2008). U povoljnim uvjetima vrsta u prirodi najčešće ima 10 preklapajućih generacija godišnje (Burckhardt, 1994b), ali može ih imati i više (Hodkinson, 2009). Izravne štete ishranom na agrumima očituju se u usporenom rastu izboja koji se uvijaju, a vrhovi im poprimaju oblik rozete, lišće se jako kovrča i može biti prekriveno mednom rosom i gljivicama čađavicama, pri čemu jaka zaraza dovodi do defolijacije (EPPO, 2005a). Ova vrsta do danas nije zabilježena u Europi, ali je 2021. po prvi puta zabilježena na području EPPO regije, u Izraelu (EPPO, 2022e; EPPO, 2022h).



Slika 2.7.1. Odrasli stadij *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 [izvor: EPPO, 2022i (foto: David G. Hall)]

*T. erytrae* (Slika 2.7.2) je afrička vrsta lisne buhe rasprostranjena u području Afrike, Saudijske Arabije, Jemena, portugalskog otoka Madeire i španjolskog Kanarskog otočja. Posljednjih je godina te vrsta pronađena i na kontinentalnom dijelu pirinejskog poluotoka i to 2014. u španjolskoj pokrajini Galiciji, nakon čega se nastavila širiti u regije Asturias, Cantabria i Pais Vasco uz atlantsku obalu, a 2015. zabilježena je i u portugalskoj regiji Porto, od kuda se

progresivno širi prema sjevernim i središnjim područjima (Benhadi-Marín i sur., 2021b; EPPO, 2022f). Posljednji podatci govore da je vrsta zabilježena svega nekoliko kilometara od španjolsko-francuske granice (Benhadi-Marín i sur., 2021b). Vrsta *T. erytrae* hrani se na kultiviranim i divljim biljkama iz porodice Rutaceae, primarno na limunu, limeti i mandarini (*Citrus reticulata*, Blanco) te ostalim vrstama iz roda agruma, a divlje vrste *Vepris lanceolata* (=undulata) (Lam.) G. Don i *Clausena anisata* (Willd.) Hook. f. ex Benth. smatraju se njenim izvornim domaćinima (EPPO, 2005b; Cocuzza i sur., 2017). I ovoj je vrsti za razvoj potrebna ishrana na mladom biljnom porastu pa ju je na domaćinima najlakše pronaći u vrijeme intenzivnog rasta biljaka (Bové, 2006). Za razvoj joj odgovaraju hladnija i vlažnija područja, posebice položaji na 500-600 m nadmorske visine, gdje je sporiji rast mladog biljnog tkiva. Jaja i ličinke su posebno osjetljivi na vruće i suho vrijeme (EPPO, 2020b). U prirodi vrsta najčešće ima 10 preklapajućih generacija godišnje (Burckhardt, 1994b), a u tropskom i subtropskom području može ih biti i više (Hodkinson, 2009). Izravne štete ishranom uzrokuju ličinke i odrasli stadiji u vidu prestanka rasta mladog lišća, koje je deformirano, klorotično i kovrča se, a ponekad je prekriveno izmetom lisnih buha koje se na njemu hrane (EPPO, 2020b). Ličinke nastanjuju naličje lišća gdje tvore kolonije i sišu biljne sokove, uzrokujući pritom pojavu šiški na licu lišća (Slika 2.7.3), zbog čega se ova vrsta smatra značajnim štetnikom, posebno u rasadnicima, neovisno od njezine sposobnosti prenošenja uzročnika bakterijskih bolesti (Hollis, 1984; EPPO, 2005b; Cocuzza i sur., 2017).



Slika 2.7.2. Odrasli stadij *Trioza erytrae* (Del Guercio, 1918) [izvor: Urbaneja i sur., 2020 (foto: Peter R. Stephen)]



Slika 2.7.3. Šiške na deformiranom lišću limuna uzrokovane napadom *Trioza erytreae* (Del Guercio, 1918) [izvor: EPPO, 2022] (foto: Carlos Alberto Coutinho Conceição)]

*B. cockerelli* (slika 2.7.4) je vrsta američkog podrijetla. Široko je rasprostranjena na američkom kontinentu i Novom Zelandu, gdje se vrsta nakon unosa 2006. udomaćila (Thomas i sur., 2011) i postala ozbiljan izravni štetnik, a 2008. je na kultiviranim pomoćnicama (Solanaceae) potvrđena i bakterijska bolest „zebra chip disease“, čijeg uzročnika ova lisna buha prenosi (Teulon i sur., 2009). Nedavno je njezina prisutnost potvrđena i u Australiji (EPPO, 2017), Ekvadoru i drugim dijelovima Južne Amerike (Carrillo i sur., 2019; EPPO, 2022g). Iako je pretpostavka da je vrsta u Novi Zeland unesena u stadiju jaja na biljkama u međunarodnoj trgovini (Thomas i sur., 2011; EPPO, 2020a), točan put ulaska ove vrste u Novi Zeland nije poznat (Teulon i sur., 2009). U područjima gdje je prisutna prometnula se u jednog od najvažnijih štetnika krumpira, a štete uzrokovane njenom prisutnošću broje se u desecima milijuna američkih dolara. Hrani se na kultiviranim biljnim vrstama iz porodice pomoćnica, primarno na krumpiru (*Solanum tuberosum* L.), rajčici (*Solanum lycopersicum* L.), paprici (*Capsicum annuum* L.), patlidžanu (*Solanum melongena* L.) i duhanu (*Nicotiana tabacum* L.) te nekim divljim biljnim vrstama (*Solanum* spp., *Physalis* spp., *Lycium* spp.) (EPPO, 2020a). Odrasli stadiji zabilježeni su i na biljnim vrstama iz porodica Pinaceae, Salicaceae, Polygonaceae, Chenopodiaceae, Brassicaceae, Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Amaranthaceae, Lamiaceae, Poaceae, Menthaceae i Convolvulaceae, što ne dokazuje da su iste i domaćini lisne buhe. Zimsku dijapauzu provodi na divljim biljnim domaćinima (EPPO, 2012). Za razvoj joj odgovara toplo, ali ne vruće vrijeme, odnosno prosječna temperatura od 27 °C (Butler i Trumble, 2012). Pri temperaturi od 35°C ovipozicija i razvoj jedinki staju. Pri optimalnim okolišnim uvjetima vrsta ima 3-7 preklapajućih generacija godišnje (EPPO, 2020d). Odrasli stadiji ove vrste vrlo su dobri letači i pri povoljnim uvjetima (vjetar, toplo vrijeme) lete na veće udaljenosti. Na sjevernoameričkom kontinentu poznata je godišnja sezonska migracija *B. cockerelli* s juga SAD-a i iz Meksika prema sjeveru kontinenta (Nelson i sur., 2014; EPPO, 2020d). Značajne izravne štete nastaju prilikom ishrane ličinki na biljkama, uslijed čega dolazi

do pojave simptoma nazvanih „*psyllid yellows*“. Pretpostavka je da simptome uzrokuje toksin kojeg ličinke prilikom ishrane unose u biljke, ali su detaljan mehanizam nastanka simptoma kao i identitet toksina do danas nepoznati. Simptomi ishrane na biljkama očituju se u vidu usporenog rasta biljaka, uspravnog rasta novih listova, kloroze i pojave ljubičaste boje na listovima, zadebljanja terminalnih internodija te poremećaja u zametanju plodova, što rezultira pojavom brojnih sitnih, deformiranih plodova bez komercijalne vrijednosti. Napadnute biljke prijevremeno venu (Butler i Trumble, 2012). Ličinke i odrasli obilno izlučuju bijele okruglaste ekskreme, koji se lijepe za plodove i listove. Prisutnost ove vrste na europskom kontinentu do danas nije zabilježena (EPPO, 2022g).



Slika 2.7.4. Imago *Bactericera cockerelli* (Šulc, 1909) [izvor: BugGuide (preuzeto s: <https://bugguide.net/node/view/393823>; 14.02.2022.)]

Navedene tri vrste na popisima karantenskih štetnih organizama nalaze se zbog neizravnih šteta koje uzrokuju kao vektori uzročnika opasnih bakterijskih bolesti kultiviranog bilja iz roda '*Candidatus Liberibacter*'. Vrste *D. citri* i *T. erytrae* vektori su bakterijskih uzročnika „žućenja agruma“ (tzv. *Huanglongbing*, *HLB*, *citrus greening* ili *yellow-shoot-disease*), najdestruktivnije bolesti u uzgoju agruma (Alba-Alejandre i sur., 2020; EPPO, 2021b). *D. citri* prenosi '*Candidatus Liberibacter asiaticus*' i '*Candidatus Liberibacter americanus*', a *T. erytrae* '*Candidatus Liberibacter africanus*' (EPPO, 2005a; EPPO, 2005b; Alba-Alejandre i sur., 2020). Afrički soj fitopatogene bakterije osjetljiviji je na visoke temperature pri čemu temperatura od 27-30° C inhibira razvoj simptoma na biljkama (French i sur., 2001), dok azijski soj podnosi temperature iznad 30° C (Bové, 2006). Unatoč prisutnosti njenog vektora, bolest u Europi do danas nije zabilježena (Benhadi-Marín i sur., 2020). Uzročnike bolesti prenose ličinke četvrtog i petog stadija te odrasli stadiji ishranom na biljkama (EPPO, 2005a; EPPO, 2020b), a jedinke koje jednom unesu bakteriju u organizam vektori su do kraja života (Hall, 2008). Transovarijalni prijenos bakterije dokazan je kod *T. erytrae* (van den Berg i sur., 1992) dok kod *D. citri* još nije u potpunosti razjašnjen pa literatura nudi oprečne podatke (Walter i sur., 2012). Međutim, Pelz-Stelinski i sur. (2010) dokazali su da u niskom postotku (2%) i *D. citri* može transovarijalno



prenositi bakteriju. Simptomi bolesti nalikuju fiziološkim bolestima, točnije deficijenciji cinka, i uključuju klorozu lišća odnosno žućenje krošnje, prema čemu je bolest i dobila ime te odumiranje izboja i deformaciju plodova. Simptome bolesti na listovima moguće je razlikovati od fizioloških poremećaja jer bakterijska bolest uzrokuje žućenje cijelih listova, uključujući i žile, dok su simptomi nedostatka hranjiva limitirani na područje do žilnog staničja, koje zadržava zelenu boju (Halbert i Manjunath, 2004; Cocuzza i sur., 2017; EPPO 2020c; EPPO, 2021b). Jako zaražena stabla usporenog su rasta i prorijeđene krošnje te često obilno odbacuju lišće (van den Berg, 1990). Kora ploda u zriobi ne poprima karakterističnu boju, već na pojedinim mjestima ostaje zelena. Plodovi često sadrže tamne, abortirane sjemenke, ne dozrijevaju i gorkog su okusa. Zaražena stabla odbacuju listove i plodove i odumiru (Halbert i Manjunath, 2004; EPPO 2020c; EPPO, 2021b).

Vrsta *B. cockerelli* vektor je bakterijskog uzročnika bolesti '*Candidatus Liberibacter solanacearum*', čije haplotipove A, B, F i G prenosi na pomoćnice, izazivajući bolest u literaturi najčešće nazvanu „*zebra chip disease*“ (Carrillo i sur., 2019; EPPO, 2020a). Zaraza na krumpiru uzrokuje pojavu simptoma koji uključuju patuljasti rast biljaka, klorozu cime, smeđenje provodnog staničja i stvaranje zračnih gomolja. Zaražene biljke izgledaju „spaljeno“ i venu (Butler i Trumble, 2012). Na gomoljima krumpira bolest uzrokuje karakteristični simptom nazvan „*zebra chip*“, koji se očituje u pojavi nekrotičnih pruga na gomoljima krumpira, posebno izraženim prilikom prerade krumpira za industrijsku proizvodnju čipsa (EPPO, 2020d; EPPO 2021a). Kod vrste *B. cockerelli* dokazan je i transovarijalni prijenos bakterije, što za posljedicu ima lakše širenje bakterije u nova geografska područja te lakše održavanje bakterijskog inokuluma u periodu zimske dijapauze (EPPO, 2020d). Do sada je poznato više haplotipova '*Candidatus Liberibacter solanacearum*'. Haplotipovi A, B, F, G, i H poznati su iz sjeverne i centralne Amerike, haplotip A iz Novog Zelanda, haplotipovi C, H i U prisutni su u sjevernoj Europi, a D i E u mediteranskoj regiji (EPPO, 2020a; EPPO, 2021a). Haplotipove C, D i E prenose vrste *T. apicalis*, *T. anthrisci* i *B. trigonica* na štitarke u Europi (EPPO, 2020a; EPPO, 2021a). Haplotipovi koje *B. cockerelli* prenosi na pomoćnice nisu zabilježeni u Europi (EPPO, 2020a).

## 2.8. Pregled dosadašnjih literaturnih podataka o lisnim buhama u Hrvatskoj

Prije početka ovog faunističkog istraživanja, niti jedan autor nije kompilirao listu vrsta prisutnih na području Hrvatske. Jedini sistematizirani prikaz odnosi se na internetsku stranicu Psyl'list

(Ouvrard, 2022), koja predstavlja najrelevantniju bazu podataka o lisnim buhama, i danas navodi svega 12 vrsta prisutnih u Hrvatskoj. Sljedeće vrste nalaze se na popisu: *Agonoscena targionii* (Lichtenstein, 1874), *M. gallicola*, *Camartoscena subrubescens* (Flor, 1861), *Euphyllura phillyreae* Foerster, 1848, *Euphyllura straminea* Loginova, 1973, *A. jamatonica*, *C. pyricola*, *C. melanoneura*, *Cacopsylla suturalis* (Horváth, 1897), *Phylloplecta trisignata* (Löw, 1886), *Trioza marginepunctata* Flor, 1861 i *Trioza megacerca* Burckhardt, 1983. Uz svaku vrstu navodi se referenca na literaturni izvor u kojem je podatak o rasprostranjenosti vrste objavljen. U svrhu izrade popisa vrsta prisutnih u Hrvatskoj ovi literaturni navodi provjereni su, a detaljni podatci navode se u Tablici 2.8.1. Osim podataka za Hrvatsku, Psyl'list (Ouvrard, 2022) navodi i 33 vrste prisutne u nekadašnjoj Jugoslaviji, bez preciziranja na koju se današnju državu nalazi odnose. Literaturni navodi u kojima se jasno ne navodi lokalitet, odnosno država nalaza, ovom prilikom nisu uzimani u obzir. Baza podataka Fauna Europaea (Burckhardt, 2013), koju mnogi autori citiraju u svojim radovima, pokazala se kao nepouzdan izvornik jer za svaku pojedinu vrstu navodi samo rasprostranjenost na području Europe, bez točne lokacije nalaza ili još važnije, bez reference za literaturni izvor nalaza. Osim toga, u osobnoj komunikaciji autorice s profesorom Danielom Burckhardtom, svojevremeno zaduženim za kompiliranje podataka o lisnim buhama za navedenu bazu, profesor naglašava da se Fauna Europaea više ne ažurira i predstavlja zastarjeli izvornik, uz napomenu da su svi ažurirani i relevantni podatci dostupni na Psyl'list. Iz ovog razloga Fauna Europaea nije uzeta u obzir kao relevantna baza podataka za ovo istraživanje.

S obzirom da je manji broj vrsta lisnih buha poznat kao važni poljoprivredni štetnici, literaturni podatci iz domene primijenjene entomologije koji se odnose na gospodarski značajne vrste, relativno su oskudni. Ovakvi podatci često su faunistički nepotpuni, odnosno navode opis i štetnost pojedine vrste, ali ne specificiraju lokalitet niti vrijeme nalaza.

Najveći doprinos poznavanju gospodarski značajnih vrsta lisnih buha u Hrvatskoj dali su Ciglar, Maceljki i Budinščak, obrađujući u prvom redu vrste značajne kao štetnici voćarskih kultura na području Hrvatske. Tako Maceljki i Kišpatić (1981), pod tadašnjim nazivom *Psylla* spp., navode kruškine buhe kao značajne poljoprivredne štetnike, dok Ciglar i sur. (1986) i Ciglar (1998) obrađuju gospodarski značajne vrste u voćarstvu, primarno običnu kruškinu buhu *C. pyri*. Maceljki (2002) u udžbeniku „Poljoprivredna entomologija“ daje pregled vrsta značajnih u voćarskoj proizvodnji, dok veći broj vrsta navodi kao štetnike manjeg značaja, bez navođenja podataka o njihovoj prisutnosti na području Hrvatske. Kao štetnike kultiviranog bilja veće ili manje važnosti tako navodi običnu kruškinu buhu (*C. pyri*), veliku kruškinu buhu [*Cacopsylla*

*pyrisuga* (Foerster, 1848)] i malu kruškinu buhu (*C. pyricola*), jabučnu buhu (*C. mali*), šljivinu buhu (*C. pruni*), smokvinu buhu (*H. ficus*), maslininu buhu (*E. olivina*), lovorovu buhu (*L. alacris*) i kupusnu buhu (*Trioza brassicae* Vas., 1922). Podatak o prisutnosti kupusne buhe (*T. brassicae*) danas se odnosi na vrstu *B. nigricornis*, nakon što su Burckhardt i Lauterer (1993) sinonimizirali ove vrste. *B. nigricornis* jedna je od svega nekoliko polifagnih vrsta lisnih buha, u Hrvatskoj pronađena u nasadima kultivirane mrkve i na livadnoj divljoj mrkvi. Maceljčki i sur. (2004) navode mrkvinu buhu (*T. apicalis* sin. *Dyspersa apicalis*) kao štetnika mrkve i peršina. Budinščak (2008) obrađuje vrste iz roda *Cacopsylla* značajne kao vektore ili potencijalne vektore fitoplazmi voćaka.

Radove o rjeđe štetnim vrstama publiciraju Mikloš (1984), prikazujući štetnost jasenove lisne buhe (*P. fraxini*) kao štetnika poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl), Šimala i Masten Milek (2012) te Bjeliš (2015) dajući podatke o štetnosti maslinine buhe (*E. olivina*) kao i Grbić Atelj (2019) koja prezentira podatke o smokvinoj buhi (*H. ficus*). Pintar i sur. (2016) prikazuju rezultate praćenja rasprostranjenosti i štetnosti vrste *A. jamatonica* na ukrasnom stablu *A. julibrissin*, a 2020b. Pintar i sur. navode vrste *A. jamatonica*, *L. alacris*, *C. pulchella*, *S. fonscolombii*, *C. eucalypti* te *C. fulguralis* kao štetne na ukrasnim biljnim vrstama.

Literaturni podatci o vrstama izvan domene primijenjene entomologije uglavnom se odnose na nalaze koji datiraju s kraja 19. te početka i sredine 20. stoljeća. Dostupni podatci uglavnom se odnose na navode stranih autora u sklopu istraživanja lisnih buha na teritoriju nekadašnje Austro-Ugarske i Jugoslavije, dok se recentni podatci uglavnom odnose na nalaze invazivnih vrsta na ukrasnom bilju.

Podrijetlo ovih nalaza prilikom izrade ovog rada razjašnjeno je te su pročišćeni sinonimi. Samo nalazi za koje je nedvojbeno jasno da se odnose na područje današnje Hrvatske uvršteni su u Tablicu 2.8.1.

Od stranih autora, najveći doprinos poznavanju faune lisnih buha na području današnje Hrvatske dao je Horváth (1897a) u radu u kojem navodi vrste iz reda Hemiptera na području tadašnje Austro-Ugarske. U radu su lisne buhe zastupljene s 87 vrsta, od čega se nalazi za 31 vrstu nedvojbeno mogu povezati s teritorijem današnje Hrvatske. Za navedene vrste precizirani su lokaliteti nalaza, dok se biljni domaćini ovom prilikom ne navode. Iako je navođenje biljnog domaćina koristan faunistički podatak, presudan za relevantnost nalaza u slučaju štitarstih uši ili štitarstih moljaca, kod lisnih buha osim u slučaju pronalaska ličinki on nije presudan. Kako je već ranije navedeno, odrasle je lisne buhe uslijed njihovog aktivnog ili pasivnog kretanja moguće pronaći i na biljnim vrstama koje im nisu primarni domaćini.

Osim Horváth-a, Löw (1886; 1888), Gräffe (1911), Aulmann (1913) i Šulc (1912; 1913a; 1913b) daju doprinos spoznaji o fauni lisnih buha u Hrvatskoj, proučavajući faunu na području Austro-Ugarske, posebno na području Dalmacije. Drugom polovicom 20. stoljeća nekoliko stranih i domaćih autora publicira o lisnim buhama na području tadašnje Jugoslavije. Vondráček (1951), Novak i Wagner (1962), Burckhardt (1984) te Lauterer i sur. (1986) dali su najznačajniji doprinos, posebno poznavanju vrsta na području Dalmacije.

Posljednja dva desetljeća veća pozornost posvećena bioraznolikosti dovodi do intenzivnijeg praćenja invazivnih vrsta što rezultira većim brojem nalaza i publikacija. Ovaj trend očit je i u slučaju lisnih buha pa tako još 2003. Šimala i Masten te 2004. Seljak i sur. izvještavaju o pronalasku neeuropskih vrsta lisnih buha *C. fulguralis* i *A. jamatonica* u Hrvatskoj. Šimala i sur. (2006) publiciraju o novo zabilježenim vrstama lisnih buha na drvenastom ukrasnom bilju u Hrvatskoj, gdje uz već spomenute invazivne vrste *A. jamatonica* i *C. fulguralis*, navode podatak o pronalasku australske invazivne vrste lisne buhe *C. eucalypti* na eukaliptusu (*Eucalyptus gunni* Hook. F.) te mediteranske vrste *S. fonscolombii* na šimširu (*Buxus sempervirens* L.). Matošević (2004) i Matošević i sur. (2006) prilikom praćenja entomofaune urbanog zelenila grada Zagreba navode podatke o prisutnosti dvije vrste lisnih buha na drvenastim kulturama i to *P. fraxini* na jasenu (*Fraxinus excelsior* L.) i *P. buxi* na šimširu. Seljak (2008) publicira o prvom nalazu vrste *M. gallicola* u Istri. Intenzivnije praćenje faune lisnih buha na području Hrvatske posljednjih godina rezultiralo je s nekoliko publikacija. Tako Pintar i sur. (2018) navode prisutnost tri vrste lisnih buha i to *A. jamatonica*, *C. pulchella* i *Livilla spectabilis* (Flor, 1861) na biljnim vrstama iz porodice Fabaceae, a Pernek i sur. (2020) izvještavaju o prisutnosti vrste *C. pulchella* na judiću (*Cercis siliquastrum* L.). Tomasi (2019a; 2019b) izdaje dva rada na talijanskom jeziku o uzročnicima šiški na flori otoka Murtera, Cresa i Lošinja. Kao rezultat višegodišnjih faunističkih istraživanja navodi čak 19 vrsta cecidogenih lisnih buha zabilježenih na Murteru u periodu 2006.-2016., odnosno 15 vrsta zabilježenih na Cresu i Lošinj u periodu 1986.-2015. Pintar i sur. (2020a) i Kolar i sur. (2021) izvještavaju o nalazu australske vrste *G. brimblecombei* na eukaliptusu *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. dok Pintar i sur. (2021) izvještavaju o prvom nalazu vrsta *A. uncatoides* i *A. acaciaebaileyanae* na ukrasnim mimozama *Acacia dealbata* Link.

Pregledom navedene literature utvrđeno je da Hrvatska predstavlja tipsko stanište (tzv. *type locality* ili *locus typicus*) za dvije vrste lisnih buha. Navedeno znači da su holotipovi (*holotype*), odnosno primjerci vrste prema čijim su morfološkim karakteristikama vrste opisane, sakupljeni

na području Hrvatske. Vrstu *C. suturalis*, kao *Psylla suturalis*, opisao je Horváth (1897b) s područja Kvarnera dok je vrstu *T. megacerca* opisao Burckhardt (1983) s Plitvičkih jezera.

Važno je napomenuti da postoji mogućnost da negdje postoje još neki faunistički podaci o lisnim buhama u Hrvatskoj, koji u ovom trenutku nisu bili dostupni te će ovaj pregled biti potrebno nadopunjavati. Osim toga, kako se sistematika lisnih buha mijenja, a pronalaze se i nove vrste, ovaj će popis s vremenom biti nužno ažurirati.

U Tablici 2.8.1. prikazan je popis vrsta lisnih buha prisutnih u Hrvatskoj, kompiliran temeljem detaljnog pregleda svih dostupnih literaturnih podataka. Pročišćeno je 29 sinonima. Svakoj navedenoj vrsti dano je odgovarajuće ime u skladu sa Psyllist (Ouvrard, 2022) i posljednjom sistematikom (Burckhardt i sur., 2021). U Tablici je obuhvaćeno razdoblje od 1894. do 2021. godine.

Tablica 2.8.1. Sistematski prikaz vrsta lisnih buha u Hrvatskoj utvrđenih pregledom literature uz navođenje autora i godine prvog pronalaska, lokaliteta pronalaska, biljaka domaćina i trenutno važećeg imena vrste u literaturi

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
Porodica: Aphalaridae Löw, 1879 Potporodica: Aphalarinae Löw, 1879				
<i>Aphalara calthae</i> (Linné, 1761)	Horváth (1897a)	Vaganski vrh	Nepoznato Domaćini*: <i>Caltha</i> L., <i>Polygonum</i> L., <i>Rumex acetosella</i> L.	<i>Aphalara picta</i> Zett.
<i>Aphalara polygoni</i> Foerster, 1848	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	<i>Aphalara polygoni</i> Förster
	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Polygonum aviculare</i> L., <i>Polygonum persicaria</i> L.	

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
<i>Craspedolepta flavipennis</i> (Foerster, 1848)	Löw (1888)	Dalmacija	<i>Leontodon autumnalis</i> L., <i>Leontodon hastilis</i> L., <i>Crepis biennis</i> L., <i>Hypochoeris radicata</i> L., <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	<i>Aphalara picta</i> Zett.
	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	<i>Craspedolepta flavipennis</i> (Förster)
<i>Craspedolepta nervosa</i> (Foerster, 1848)	Horváth (1897a)	Lipik	Nepoznato Domaćini*: <i>Achillea</i> L., <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	<i>Aphalara nervosa</i> Först.
	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Achillea collina</i> Becker	<i>Craspedolepta nervosa</i> (Förster)
Potporodica: Rhinocolinae Vondráček, 1957				
<i>Agonoscena cisti</i> (Puton, 1882)	Novak i Wagner (1962)	Dugi otok, Split, Šolta, Supetar, Pitavske Plaže, Sv. Andrija, Komiža, Sušac, Goveđari, Lopud	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	<i>Agonoscena cisti</i> Put.
<i>Agonoscena targionii</i> (Lichtenstein, 1874)	Löw (1888)	Hvar (Lesina), Dubrovnik (Ragusa)	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	<i>Rhinocola targionii</i> Licht.
	Vondráček (1951)	Dubrovnik (Ragusa)	Nepoznato Domaćini*: <i>Pistacia</i> L.	<i>Agonoscena targionii</i> Lichtenst.
	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Pistacia lentiscus</i> L., <i>Pistacia terebinthus</i> L.	<i>Agonoscena targionii</i> (Lichtenstein)

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
<i>Megagonoscena gallicola</i> Burckhardt & Lauterer, 1989	Seljak (2008)	Červar-Porat	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	<i>Megagonoscena gallicola</i> Burckhardt & Lauterer
<i>Rhinocola aceris</i> (Linné, 1758)	Löw (1888)	Dalmacija (Dalmatien)	<i>Acer campestre</i> L., <i>Acer platanoides</i> L., <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	<i>Rhinocola aceris</i> L.
	Horváth (1897a)	Lipik	Nepoznato Domaćin*: <i>Acer</i> L.	
Potporodica: Spondyliaspinae Schwarz, 1898				
<i>Ctenarytaina eucalypti</i> (Maskell, 1890)	Šimala i sur. (2006)	Lučko, Split	<i>Eucalyptus gunnii</i> Hook.f.	<i>Ctenarytaina eucalypti</i> (Maskell)
<i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore, 1964	Pintar i sur. (2020)	Pelješac	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	<i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore
	Kolar i sur. (2021)	Lokrum	<i>Eucalyptus andrewsii</i> Maiden, <i>Eucalyptus blakelyi</i> Maiden, <i>Eucalyptus bridgesiana</i> F.Muell. ex R.T.Baker, <i>E. camaldulensis</i> , <i>Eucalyptus cephalocarpa</i> Blakely, <i>Eucalyptus globulus</i> subsp. <i>bicostata</i> (Maiden, Blakely & Simmonds) J.B.Kirp.,	

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
			<i>Eucalyptus leucoxylon</i> F.Muell., <i>Eucalyptus macarthurii</i> H.Deane & Maiden, <i>Eucalyptus mannifera</i> Mudie, <i>Eucalyptus melliodora</i> A.Cunn. ex Schauer, <i>Eucalyptus nicholii</i> Maiden & Blakely, <i>Eucalyptus rudis</i> Endl., <i>Eucalyptus scoparia</i> Maiden, <i>Eucalyptus tereticornis</i> Sm., <i>Eucalyptus viminalis</i> Hook.	
Porodica: Calophyidae Vondráček, 1957				
Potporodica: Calophyinae Vondráček, 1957				
<i>Calophya rhois</i> (Löw, 1877)	Horváth (1897a)	Rijeka (Fiume, Martinšćica)	Nepoznato Domaćini*: <i>Cotinus</i> Mill., <i>Rhus</i> L.	<i>Calophya rhois</i> Löw.
	Rapisarda i Conci (1987)			
	Conci i sur. (1996)			
	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Coriaria myrtifolia</i> L., <i>Cotinus coggygria</i> Scop.	<i>Calophya rhois</i> (Basso)
Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.		



Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
Porodica: Carsidaridae Crawford, 1911 Potporodica: Homotominae Heslop-Harrison, 1958				
<i>Homotoma ficus</i> (Linné, 1758)	Löw (1888)	Hvar (Lesina)	<i>Ficus carica</i> L.	<i>Homotoma ficus</i> Lin.
	Horváth (1897a)	Rijeka (Sušak, Tersatto), Bakar (Buccari), Crikvenica, Selce, Novi Vinodolski (Novi)	Nepoznato Domaćin*: <i>Ficus carica</i> L.	<i>Homotoma ficus</i> L.
	Aulman (1913)	Dalmacija		
	Novak (1940)	Korčula, Kaštel Sućurac, Hvar, Murter	<i>Ficus carica</i> L.	
	Novak i Wagner (1962)	Murter, Vaganj, Split, Podstrana, Omiš, Goveđari		
	Rapisarda i Conci (1987)	Rijeka (Sušak, Tersatto), Bakar (Buccari), Crikvenica, Selce, Novi Vinodolski (Novi)	Nepoznato Domaćin*: <i>Ficus carica</i> L.	
	Maryanska-Nadachowska i sur. (1993)	Makarska	<i>Ficus carica</i> L.	
Porodica: Liviidae Löw, 1879 Potporodica: Euphyllurinae Crawford, 1914				
<i>Euphyllura olivina</i> (Costa, 1839)	Löw (1888)	Rijeka (Fiume)	<i>Olea europaea</i> L.	<i>Euphyllura olivina</i> O. G. Costa
	Horváth (1897a)	Rijeka (Sušak), Sveta Jelena, Crikvenica, Selce	Nepoznato Domaćini*: <i>Elaeagnus angustifolia</i> L., <i>Olea europaea</i> L., <i>Olea sylvestris</i> Mill.,	<i>Euphyllura olivina</i> Costa.
	Rapisarda i Conci (1987)			

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
			<i>Phillyrea latifolia</i> L.	
	Aulmann (1913)	Dalmacija	<i>Olea europaea</i> L.	<i>Euphyllura olivina</i> O. G. Costa.
	Novak i Wagner (1962)	Maslinica	Nepoznato Domaćini*: <i>Elaeagnus angustifolia</i> L., <i>Olea europaea</i> L., <i>Olea sylvestris</i> Mill., <i>Phillyrea latifolia</i> L.	<i>Euphyllura olivina</i> Costa.
	Bjeliš (2015)	Hvar, Brsečine, Kaštel Lukšić, Pirovac, Podorljak, Brač, Vrsine, Vis, Primošten, Široke, Fažana	<i>Olea europaea</i> L.	
<i>Euphyllura phillyreae</i> Foerster, 1848	Löw (1888)	Hvar (Lesina), Rijeka (Sušak)	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	<i>Euphyllura phillyreae</i> Frst.
	Horváth (1897a)	Rijeka (Sušak)	Nepoznato Domaćini*: <i>Olea europaea</i> L., <i>Osmanthus fragrans</i> Lour., <i>Osmanthus ilicifolius</i> (Hassk.) Carrière, <i>Phillyrea angustifolia</i> L., <i>Phillyrea latifolia</i> L., <i>Phillyrea media</i> L.	<i>Euphyllura phillyreae</i> Först.
	Aulmann (1913)	Dalmacija	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	
	Rapisarda i Conci (1987)	Rijeka (Sušak)	Nepoznato Domaćini*: <i>Olea europaea</i> L.,	

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
	Vondraček (1951)	Dubrovnik (Ragusa)	<i>Osmanthus fragrans</i> Lour., <i>Osmanthus ilicifolius</i> (Hassk.) Carrière, <i>Phillyrea angustifolia</i> L., <i>Phillyrea latifolia</i> L., <i>Phillyrea media</i> L.	
	Novak i Wagner (1962)	Vrana, Split, Maslinica, Grohote, Povelja, Sv. Andrija, Sv. Ilija, Sušac, Govedari	<i>Phillyrea media</i> L., <i>Phillyrea</i> spp.	<i>Euphyllura phillyreae</i> Frst.
	Malumphy (2011)	Hrvatska	Nepoznato Domaćini*: <i>Olea europaea</i> L., <i>Osmanthus fragrans</i> Lour., <i>Osmanthus ilicifolius</i> (Hassk.) Carrière, <i>Phillyrea angustifolia</i> L., <i>Phillyrea latifolia</i> L., <i>Phillyrea media</i> L.	<i>Euphyllura phillyreae</i> Foerster
<i>Euphyllura straminea</i> Loginova, 1973	Lauterer i sur. (1986)	Dalmacija (Korčula; usmena potvrda Igor Malenovský)	<i>Olea europaea</i> L.	<i>Euphyllura straminea</i> Loginova
	Asadi i sur. (2011)	Hrvatska		
<i>Psyllopsis fraxini</i> (Linné, 1758)	Mikloš (1984)	Vinkovci, Osijek, Nova Gradiška, Bjelovar, Sisak, Zagreb,	<i>Fraxinus excelsior</i> L., <i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Psyllopsis fraxini</i> (Linné)

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
		Karlovac, Senj, Novska, Čazma	Vahl, <i>Fraxinus ornus</i> L.	
	Matošević (2004)	Zagreb	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	
	Matošević i sur. (2006)			
	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Fraxinus ornus</i> L.	<i>Psylloopsis fraxini</i> (Linneo)
<i>Psylloopsis fraxinicola</i> (Foerster, 1848)	Horváth (1897a)	Gorski kotar (Komorsko-Moravice)	Nepoznato Domaćin*: <i>Fraxinus</i> L.	<i>Psylloopsis fraxinicola</i> Först.
<i>Psylloopsis meliphila</i> Löw, 1881	Horváth (1897a)	Rijeka, (Fiume), Selce	Nepoznato Domaćin*: <i>Fraxinus</i> L.	<i>Psylloopsis meliphila</i> Löw
	Aulmann (1913)	Hrvatska (Croatien)		
	Rapisarda i Conci (1987)	Rijeka, (Fiume), Selce		
<i>Strophingia ericae</i> (Curtis, 1835)	Horváth (1897a)	Breze	Nepoznato Domaćini*: <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull, <i>Erica</i> L., <i>Vaccinium uliginosum</i> L.	<i>Rhinocola ericae</i> Curt.
Potporodica: Liviinae Löw, 1879				
<i>Camarotoscena speciosa</i> (Flor, 1861)	Horváth (1897a)	Bakar (Buccari), Crikvenica, Novi Vinodolski (Novi)	Nepoznato Domaćin*: <i>Populus</i> L.	<i>Rhinocola speciosa</i> Flor. <i>Camarotoscena speciosa</i> (Flor)
	Rapisarda i Conci (1987)			
<i>Camarotoscena subrubescens</i> (Flor, 1861)	Horváth (1897a)	Bakar (Buccari), Novi Vinodolski (Novi)	Nepoznato Domaćini*: <i>Populus alba</i> L., <i>Populus nigra</i> L.	<i>Rhinocola subrubescens</i> Flor.
	Aulmann (1913)	Hrvatska (Croatien)		
	Rapisarda i Conci (1987)	Bakar (Buccari), Novi Vinodolski (Novi)		<i>Camarotoscena subrubescens</i> (Flor)
	Conci i sur. (1993)	Hrvatska		
<i>Livia junci</i> (Schrank, 1789)	Horváth (1897a)	Varaždinske Toplice (Varasd-Teplicz)	Nepoznato	<i>Livia juncorum</i> Latr.

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
	Novak i Wagner (1962)	Vrana	Domaćini*: <i>Carex</i> L., <i>Juncus</i> L.	
	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Juncus articulatus</i> L.	<i>Livia junci</i> (Schrank)
Porodica: Psyllidae Latreille, 1807				
Potporodica: Acizziinae White & Hodkinson, 1985				
<i>Acizzia acaciaebaileyanae</i> (Froggatt, 1901)	Pintar i sur. (2021)	Kaštel Sućurac	<i>Acacia dealbata</i> Link	<i>Acizzia acaciae-baileyanae</i> (Froggatt)
<i>Acizzia jamatonica</i> (Kuwayama, 1908)	Seljak (2003)	Istra	<i>Albizzia julibrissin</i> Durazz.	<i>Acizzia jamatonica</i> (Kuwayama)
	Seljak i sur. (2004)	Istra		
	Šimala i sur. (2006)	Duž cijele obale, od Umaga do Ploča		
	Pintar i sur. (2016)	Cijela jadranska obala, uključujući otoke		
	Pintar i sur. (2018)	Primorska Hrvatska		
<i>Acizzia uncatoides</i> (Ferris & Klyver, 1932)	Pintar i sur. (2021)	Čibača	<i>Acacia dealbata</i> Link	<i>Acizzia uncatoides</i> (Ferris & Klyver)
		Dubrava kraj Šibenika	<i>Acacia</i> spp.	
Potporodica: Diaphorininae Vondráček, 1951				
<i>Diaphorina lycii</i> Loginova, 1978	Burckhardt (1984)	Hvar	Nepoznato Domaćin*: <i>Lycium</i> L.	<i>Diaphorina lycii</i> Loginova
<i>Diaphorina putonii</i> Löw, 1879	Löw (1888)	Hvar (Lesina)	Nepoznato Domaćin*: <i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	<i>Diaphorina putonii</i> F. Lw.
	Burckhardt (1984)	Hvar		<i>Diaphorina putonii</i> Loew
	Aulmann (1913)	Dalmacija		<i>Diaphorina putonii</i> Löw
	Novak i Wagner (1962)	Zadar, Split, Palagruža		<i>Diaphorina putoni</i> Lw.
Potporodica: Psyllinae Latreille, 1807				
<i>Arytainilla cytisi</i> (Puton, 1876)	Aulmann (1913)	Dalmacija	<i>Calicotome spinosa</i> (L.) Link	<i>Psylla cytisi</i> Put.

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
<i>Cacopsylla bidens</i> (Šulc, 1907)	Budinščak (2008)	Jastrebarsko	<i>Pyrus communis</i> L.	<i>Cacopsylla bidens</i> (Šulc)
<i>Cacopsylla breviantennata</i> (Flor, 1861)	Horváth (1897a)	Podsused, Breze	Nepoznato Domaćini*: <i>Amelanchier ovalis</i> Medik., <i>Sorbus</i> L.	<i>Psylla breviantennata</i> Flor.
	Gräffe (1911)	Volosko (Volosca)		<i>Cacopsylla breviantennata</i> Flor
	Rapisarda i Conci (1987)			
<i>Cacopsylla crataegi</i> (Schrank, 1801)	Horváth (1897a)	Podsused, Melnice, Gospić	Nepoznato Domaćini*: <i>Crataegus</i> L., <i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Mespilus</i> L., <i>Sorbus</i> L.	<i>Psylla crataegi</i> Schrk.
	Budinščak (2008)	Škudelin, Jastrebarsko, Sv. Križ Začretje	<i>Malus domestica</i> Borkh.	<i>Cacopsylla crataegi</i> (Schrank)
<i>Cacopsylla fulguralis</i> (Kuwayama, 1908)	Šimala i Masten (2003)	Zagreb	<i>Elaeagnus x ebbingei</i> Door.	<i>Cacopsylla fulguralis</i> (Kuwayama)
	Seljak i sur. (2004)			
	Šimala i sur. (2006)	Zagreb, Opatija		
<i>Cacopsylla intermedia</i> (Löw, 1888)	Gräffe (1911)	Volosko (Volosca)	Nepoznato Domaćin*: <i>Salix</i> L.	<i>Psylla intermedia</i> Löw.
	Rapisarda i Conci (1987)			<i>Cacopsylla intermedia</i> Löw
<i>Cacopsylla mali</i> (Schmidberger, 1836)	Ciglar i Budinščak (1993)	Zagreb, Čakovec	<i>Malus domestica</i> Borkh.	<i>Psylla mali</i> Schmidberger
<i>Cacopsylla melanoneura</i> (Foerster, 1848)	Novak i Wagner (1962)	Split	Nepoznato Domaćini*: <i>Crataegus</i> L., <i>Malus</i> Mill., <i>Mespilus germanica</i> L., <i>Prunus</i>	<i>Psylla melanoneura</i> Frst.

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
			<i>armeniaca</i> L., <i>Pyrus</i> L.	
	Budinščak (2008)	Škudelin, Oprtalj, Ozalj, Jastrebarsko, Ivanić Grad, Velika Gorica, Zagreb, Brezovica, Sv. Križ Začretje, Mihovljani, Varaždin Breg, Nedelišće, Sveta Marija, Ludina, Kutina, Garešnica, Trnjani, Đakovo, Čepin, Tovljač, Zmajevci, Našice, Jarmina	<i>Malus domestica</i> Borkh.	<i>Cacopsylla melanoneura</i> (Foerster)
	Križanac (2017)	Jastrebarsko, Sveta Marija, Mičevac, Osijek		
	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	<i>Cacopsylla melanoneura</i> Förster
	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj		
<i>Cacopsylla notata</i> (Flor, 1861)	Seljak (2020)	Baderna-Istra	<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	<i>Cacopsylla notata</i> (Flor)
<i>Cacopsylla peregrina</i> (Foerster, 1848)	Horváth (1897a)	Lipik, Varaždin (Varasd), Breze	Nepoznato Domaćin*: <i>Crataegus</i> L.	<i>Psylla peregrina</i> Först.
<i>Cacopsylla picta</i> (Foerster, 1848)	Budinščak (2008)	Buje, Ozalj, Jastrebarsko, Ivanić Grad,	<i>Malus domestica</i> Borkh.	<i>Cacopsylla picta</i> (Foerster)

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
		Velika Gorica, Zagreb, Brezovica, Sv. Križ Začretje, Nedelišće, Ludina, Kutina, Trnjani, Čepin, Našice, Jarmina		
	Križanac (2017)	Jastrebarsko, Sveta Marija, Mičevac, Osijek		
<i>Cacopsylla pruni</i> (Scopoli, 1763)	Budinščak (2008)	Škudelin, Buje, Lupoglav, Matulji, Vrbovsko, Draganić, Slunj, Ozalj, Jastrebarsko, Kerestinec, Drežnik, Velika Gorica, Zagreb, Sveti Križ Začretje, Varaždin, Križanac, Pleškovec, Štrigova, Voloder, Daruvar, Bjelovar, Staro Petrovo Selo, Trnjani, Orahovica, Đakovo, Čepin, Tovljač,	<i>Prunus domestica</i> L., <i>Prunus armeniaca</i> L., <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch, <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh., <i>Prunus spinosa</i> L.	<i>Cacopsylla pruni</i> (Scopoli)



Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
		Jarmina, Opatovac, Baštica		
<i>Cacopsylla pulchella</i> (Löw, 1877)	Pintar i sur. (2018)	Primorska Hrvatska	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	<i>Cacopsylla pulchella</i> (Löw)
	Pernek i sur. (2020)	Novi Vinodolski, Crikvenica, Kostrena, Omišalj, Njivice, Viškovo, Opatija, Pula, Tribalj, Bribir, Zagreb		
<i>Cacopsylla pyri</i> (Linné, 1758)	Budinščak (2008)	Škudelin, Jastrebarsko, Čiče, Velika Gorica, Ivanić Grad, Čehovec, Sveta Marija, Ludina, Lipovica, Gračenica, Bjelovar, Cernik, Staro Petrovo Selo, Tovljač, Čepin, Našice, Jarmina	<i>Pyrus communis</i> L.	<i>Cacopsylla pyri</i> (Linné)
<i>Cacopsylla pyricola</i> (Foerster, 1848)	Novak i Wagner (1962)	Mosor	Nepoznato Domaćin*: <i>Pyrus</i> L.	<i>Psylla pyricola</i> Frst.
	Budinščak (2008)	Škudelin, Jastrebarsko, Ivanić Grad, Sveta Marija, Čepin	<i>Pyrus communis</i> L.	<i>Cacopsylla pyricola</i> (Förster)
<i>Cacopsylla pyrisuga</i> (Foerster, 1848)	Novak i Wagner (1962)	Sušac	Nepoznato Domaćini*: <i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Pyrus</i> L.	<i>Psylla pyrisuga</i> Frst.

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
	Budinščak (2008)	Škudelin, Jastrebarsko, Velika Gorica, Ivanić Grad, Zagreb, Mihovljani, Varaždin Breg, Čehovec, Sveta Marija, Ludina, Lipovica, Gračenica, Bjelovar, Orahovica, Cernik, Staro Petrovo Selo, Tovljač, Čepin, Našice, Jarmina	<i>Pyrus communis</i> L.	<i>Cacopsylla pyrisuga</i> (Foerster)
	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	<i>Cacopsylla pyrisuga</i> (Förster)
<i>Cacopsylla sorbi</i> (Linné, 1767)	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Sorbus domestica</i> L.	<i>Cacopsylla sorbi</i> (Linneo)
<i>Cacopsylla suturalis</i> (Horváth, 1897)	Horváth (1897a)	Breze, Crikvenica, Senj (Zengg)	Nepoznato Domaćin*: <i>Rhamnus</i> L.	<i>Psylla suturalis</i> Horv.
	Aulmann (1913)	Hrvatska (Croatien)		
	Sulc (1913b)	Breze, Crikvenica, Senj (Zengg)	<i>Thymus longicaulis</i> * C. Presl	

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
	Novak i Wagner (1962)	Mosor, Solin, Hvar	Mosor: <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold (zimski domaćin) Ostali lokaliteti nepoznato Domaćin*: <i>Rhamnus</i> L.	
	Rapisarda i Conci (1987)	Crikvenica, Senj (Zengg)	Nepoznato Domaćin*: <i>Rhamnus</i> L.	<i>Cacopsylla suturalis</i> Horv.
<i>Livilla radiata</i> (Foerster, 1848)	Löw (1888)	Zadar (Zara)	<i>Chamaecytisus austriacus</i> (L.) Link, <i>Cytisus heuffelli</i> Wierzb. ex Griseb. & Schenk, <i>Cytisus nigricans</i> L.	<i>Alloeoneura radiata</i> Fstr.
<i>Livilla spectabilis</i> (Flor, 1861)	Löw (1888)	Zadar (Zara), Dubrovnik (Ragusa)	<i>Spartium junceum</i> L.	<i>Floria spectabilis</i> Flor.
	Aulmann (1913)	Dalmacija		
	Vondraček (1951)	Dubrovnik (Ragusa)	Nepoznato Domaćin*: <i>Spartium junceum</i> L.	
	Novak i Wagner (1962)	Split, Podstrana, Bol, Sumartin	<i>Spartium junceum</i> L.	
	Pintar i sur. (2018)	Primorska Hrvatska	<i>Spartium junceum</i> L.	
<i>Psylla alni</i> (Linné, 1758)	Löw (1888)	Dalmacija (Dalmatien)	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., <i>Alnus incana</i> (L.) Moench	<i>Psylla alni</i> Lin.
<i>Psylla buxi</i> (Linné, 1758)	Matošević (2004)	Zagreb	<i>Buxus sempervirens</i> L.	<i>Psylla buxi</i> (Linnaeus)
	Matošević i sur. (2006)			

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
	Tomasi (2019a)	Murter		<i>Psylla buxi</i> (Linneo)
<i>Spanioneura fonscolombii</i> Foerster, 1848	Šimala i sur. (2006)	Zagreb	<i>Buxus sempervirens</i> L.	<i>Spanioneura fonscolombii</i> Foerster
Porodica: Triozidae Löw, 1879				
<i>Bactericera albiventris</i> (Foerster, 1848)	Horváth (1897a)	Podsused	Nepoznato Domaćin*: <i>Salix</i> L.	<i>Trioza albiventris</i> Först.
<i>Bactericera femoralis</i> (Foerster, 1848)	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Alchemilla vulgaris</i> L.	<i>Bactericera femoralis</i> Förster
<i>Bactericera maura</i> (Foerster, 1848)	Horváth (1897a)	Grižane, Novi Vinodolski (Novi)	Nepoznato Domaćin*: <i>Salix</i> L.	<i>Trioza maura</i> Först
	Rapisarda i Conci (1987)			<i>Bactericera maura</i> (Först)
<i>Bactericera modesta</i> (Foerster, 1848)	Horváth (1897a)	Rijeka (Fiume), Grižane, Novi Vinodolski (Novi)	Nepoznato Domaćini*: <i>Poterium</i> L., <i>Sanguisorba</i> L.	<i>Trioza recondita</i> Flor
	Vondráček (1957)	Dalmacija		<i>Trioza modesta</i> Förster
	Rapisarda i Conci (1987)	Rijeka (Fiume), Grižane, Novi Vinodolski (Novi)		<i>Bactericera modesta</i> Först
<i>Bactericera nigricornis</i> (Foerster, 1848)	Horváth (1897a)	Senj (Zengg)	Nepoznato Polifagna vrsta Domaćini*: <i>Allium cepa</i> L., <i>Brassica</i> L., <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., <i>Daucus carota</i> L., <i>Senecio vulgaris</i> L., <i>Solanum</i> L.	<i>Trioza nigricornis</i> Först
	Rapisarda i Conci (1987)			<i>Bactericera nigricornis</i> (Först)
<i>Bactericera perrisii</i> Puton, 1876	Vondráček (1957)	Dalmacija (Dalmacija na Balkánském poloostrově)	Nepoznato Domaćin*: <i>Artemisia</i> L.	<i>Bactericera perrisii</i> Puton

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
<i>Heterotrioza chenopodii</i> (Reuter, 1876)	Novak i Wagner (1962)	Sukošan	Nepoznato Domaćini*: <i>Atriplex</i> L., <i>Beta</i> L., <i>Chenopodium</i> L., <i>Halimione</i> Aellen, <i>Spinacia</i> L.	<i>Trioza chenopodii</i> Reut.
	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Trioza chenopodii</i> Reuter
	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Chenopodium album</i> L., <i>Atriplex patula</i> L.	
<i>Lauritrioza alacris</i> (Flor, 1861)	Löw (1886)	Dubrovnik (Ragusa), Konavle (Pridvorje), Opatija (Abbazia)	<i>Laurus nobilis</i> L.	<i>Trioza alacris</i> Flor.
	Horváth (1897a)	Rijeka (Fiume)	Nepoznato Domaćini*: <i>Laurus azoricus</i> (Seub.) Franco, <i>Laurus nobilis</i> L., <i>Persea indica</i> (L.) Spreng.	
	Šulc (1912)	Dubrovnik (Ragusa), Konavle (Pridvorje), Opatija (Abbazia)	<i>Laurus nobilis</i> L.	
	Aulmann (1913)	Dalmacija		
	Novak i Wagner (1962)	Palagruža	Nepoznato Domaćini*: <i>Laurus azoricus</i> (Seub.) Franco,	

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
	Rapisarda i Conci (1987)	Rijeka (Fiume), Opatija (Abbazia)	<i>Laurus nobilis</i> L., <i>Persea indica</i> (L.) Spreng.	<i>Lauritrioza alacris</i> Flor
	Conci i sur. (1996)	Istra		
	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Laurus nobilis</i> L.	<i>Trioza alacris</i> Flor
	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj		
	Pintar i sur. (2020)	Hrvatska		
<i>Phyllopecta trisignata</i> (Löw, 1886)	Löw (1886)	Hvar	<i>Rubus</i> spp.	<i>Trioza trisignata</i> F. Lw.
	Löw (1888)	Hvar		<i>Trioza trisignata</i> F. Lw.
	Horváth (1897a)	Crikvenica	Nepoznato Domaćin*: <i>Prunus mahaleb</i> L., <i>Rubus fruticosus</i> auct. [L.], <i>Rubus sanctus</i> Schreb.	<i>Trioza trisignata</i> Löw.
	Aulmann (1913)	Dalmacija	<i>Rubus fruticosus</i> L.	
	Sulc (1913a)		<i>Rubus</i> spp.	
	Rapisarda i Conci (1987)	Crikvenica, Volosko (Volosca)	Nepoznato Domaćini*: <i>Prunus mahaleb</i> L., <i>Rubus fruticosus</i> auct. [L.], <i>Rubus sanctus</i> Schreb.	<i>Phyllopecta trisignata</i> (Löw)
	Conci i sur. (1996)	Volosko (Volosca)		
	<i>Trichohermes walkeri</i> (Foerster, 1848)	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Frangula alnus</i> Miller
<i>Trioza apicalis</i> Foerster, 1848	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Daucus carota</i> L.	<i>Trioza apicalis</i> Förster

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
<i>Trioza centranthi</i> (Vallot, 1829)	Horváth (1897a)	Novi Vinodolski (Novi)	Nepoznato Domaćini*: <i>Centranthus</i> DC., <i>Fedia</i> <i>cornucopiae</i> Gaertn., <i>Valerianella</i> Mill.	<i>Trioza</i> <i>centranthi</i> Wall.
	Rapisarda i Conci (1987)			
	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Centranthus</i> <i>ruber</i> (L.) DC., <i>Valerianella</i> <i>locusta</i> (L.) Laterrade	
	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Valerianella</i> <i>eriocarpa</i> Desv., <i>Valerianella</i> <i>dentata</i> (L.) Pollich, <i>Valerianella</i> <i>locusta</i> (L.) Laterrade, <i>Valeriana</i> <i>officinalis</i> L., <i>Centranthus</i> <i>ruber</i> (L.) DC.	
<i>Trioza cerastii</i> (Linné, 1758)	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Cerastium</i> <i>ligusticum</i> Viv.	<i>Trioza cerastii</i> (Linneo)
	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Cerastium</i> <i>holosteoides</i> Fr., <i>Cerastium</i> <i>glomeratum</i> Thuill.	
<i>Trioza chrysanthemi</i> Löw, 1878	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Leucanthemum</i> <i>vulgare</i> Lam.	<i>Trioza</i> <i>chrysanthemi</i> Löw
<i>Trioza dispar</i> Löw, 1878	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Leontodon</i> <i>hispidus</i> * L. Domaćini*: <i>Taraxacum</i> F.H. Wigg.	<i>Trioza dispar</i> Basso

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
<i>Trioza flavipennis</i> Foerster, 1848	Horváth (1897a)	Varaždinske Toplice (Varasd-Teplic)	Nepoznato Domaćini*: <i>Aegopodium</i> L.	<i>Trioza aegopodii</i> Löw.
<i>Trioza foersteri</i> Meyer-Dür, 1871	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Mycelis</i> (=Lactuca) <i>muralis</i> (L.) Dumort., <i>Prenanthes purpurea</i> L.	<i>Trioza försteri</i> Meyer-Dür
<i>Trioza galii</i> Foerster, 1848	Löw (1888)	Hvar (Lesina)	<i>Galium austriacum</i> Jacq., <i>Galium palustre</i> L., <i>Galium uliginosum</i> L.	<i>Trioza galii</i> Fstr.
	Horváth (1897a)	Rijeka (Fiume)	Nepoznato Domaćini*: <i>Aperula</i> Blume, <i>Asperula cynanchica</i> L., <i>Cruciata laevipes</i> Opiz, <i>Galium</i> L., <i>Rubia</i> L., <i>Sherardia</i> L.	<i>Trioza galii</i> Först.
	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Sherardia arvensis</i> L.	<i>Trioza galii</i> Förster
<i>Trioza marginepunctata</i> Flor, 1861	Horváth (1886)	Rijeka (Sušak=Fiume)	Nepoznato Domaćin*: <i>Rhamnus alaternus</i> L.	<i>Trioza marginepunctata</i> Flor <i>Trioza fraudatrix</i> Horv.
	Löw (1888)	Rijeka (Sušak)	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	<i>Trioza marginepunctata</i> Flor
	Horváth (1897b)	Rijeka (Sušak), Novi Vinodolski (Novi)	Nepoznato Domaćin*: <i>Rhamnus alaternus</i> L.	<i>Trioza marginepunctata</i> Flor <i>Trioza fraudatrix</i> Horv.



Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi
	Šulc (1912)	Rijeka (Sušak)	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	<i>Trioza marginepunctata</i> Flor
	Aulmann (1913)	Hrvatska (Croatien)	Nepoznato Domaćin*:	<i>Trioza fraudatrix</i> Horv.
	Rapisarda i Conci (1987)	Rijeka (Sušak), Novi Vinodolski (Novi)	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	<i>Trioza marginepunctata</i> Flor
	Conci i sur. (1996)			<i>Trioza fraudatrix</i> Horv.
	Zeidan-Gèze i Burckhardt (1998)	Hrvatska	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	<i>Trioza marginepunctata</i> Flor
	Tomasi (2019a)	Murter		
<i>Trioza megacerca</i> Burckhardt, 1983	Burckhardt (1983)	Rovinj, Plitvička jezera	Nepoznato Opisana sa <i>Juniperus</i> sp., <i>Juniperus communis</i> Thunb.	<i>Trioza megacerca</i> Burckhardt
	Conci i Tamanini (1988)	Jugoslavija (Hrvatska)		
	Conci i sur. (1996)	Hrvatska		
	Seljak (2008)	Istra, kraj Rovinja		
<i>Trioza proxima</i> Flor, 1861	Horváth (1897a)	Podsused, Bakar (Buccari)	Nepoznato Domaćini*: <i>Hieracium</i> L., <i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	<i>Trioza proxima</i> Flor
	Rapisarda i Conci (1987)	Bakar (Buccari)		
<i>Trioza remota</i> Foerster, 1848	Horváth (1897a)	Varaždinske Toplice (Varasd-Teplic), Podsused	Nepoznato Domaćin*: <i>Quercus</i> L.	<i>Trioza remota</i> Först.
	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	<i>Trioza remota</i> Förster
<i>Trioza rumicis</i> Löw, 1880	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Rumex scutatus</i> L.	<i>Trioza rumicis</i> Löw
<i>Trioza scottii</i> Löw, 1880	Horváth (1897a)	Podsused	Nepoznato Domaćin*: <i>Berberis</i> L.	<i>Trioza scottii</i> Löw.

Tablica 2.8.1. nastavak

Odgovarajuće valjano ime vrste prema Burckhardt i sur. (2021) i Ouvrard (2022)	Autor i godina	Lokalitet	Biljni domaćin	Ime vrste u literaturi	
<i>Trioza urticae</i> (Linné, 1758)	Löw (1888)	Dalmacija	<i>Urtica dioica</i> L.	<i>Trioza urticae</i> L.	
	Horváth (1886)	Čakovec (Csáktornya)			
	Novak i Wagner (1962)	Lastovo	Nepoznato Domaćin*: <i>Urtica</i> L.		
	Ripka i Csóka (2016)	Hrvatska	<i>Urtica dioica</i> L.		
	Tomasi (2019a)	Murter	<i>Urtica urens</i> L.		<i>Trioza urticae</i> (Linneo)
	Tomasi (2019b)	Cres, Lošinj	<i>Urtica dioica</i> L., <i>Rumex acetosa</i> L.		
<i>Trioza velutina</i> Foerster, 1848	Burckhardt i Lauterer (2006)	Hrvatska	Nepoznato Domaćin*: <i>Galium</i> spp.	<i>Trioza velutina</i> Foerster	
	den Bieman i sur. (2019)				

\* biljke domaćini prema Psyllist ili Seljak (2020)

### 3. MATERIJALI I METODE RADA

Materijali i metode korišteni u sklopu faunističkog istraživanja u sukcesivnom slijedu su: skupljanje uzoraka, obrada uzoraka pod binokularnom lupom, izrada trajnih mikroskopskih preparata, identifikacija vrste pod svjetlosnim mikroskopom uz korištenje literature, označavanje preparata, sušenje, pohranjivanje i čuvanje uzoraka. U svrhu izrade kolekcije odraslih stadija, izrađivani su makroskopski suhi preparati imaga. Metode terenskog istraživanja, preparacije i determinacije lisnih buha usvojene su za vrijeme specijalizacije u Kmetijsko gozdarskom zavodu (Institute of agriculture and forestry) u Novoj Gorici (Slovenija) pod mentorstvom mr. sc. Gabrijela Seljaka.

#### 3.1. Terensko istraživanje

Istraživanje faune lisnih buha provedeno je u periodu od 2015.-2021. na području 20 županija kontinentalne i priobalne Hrvatske. Zbog prirode drugih poslova usko vezanih uz ovo faunističko istraživanje, lokaliteti iz primorskih županija zastupljeniji su u istraživanju od kontinentalnih. U sklopu istraživanja, uzorci su prikupljeni na poljoprivrednim površinama na otvorenom i u zaštićenom prostoru, u vrtovima, okućnicama, parkovima, šumama, ruderalnim površinama, vrtnim centrima, rasadnicima i arboretumima. U svrhu praćenja karantenskih vrsta *D. citri* i *T. erytraeae* na agrumima, svaki se rasadnik, arboretum i vrtni centar smatra jednim lokalitetom, neovisno od broja godina tijekom kojih je u njima proveden nadzor. Ovo pravilo odnosi se na rasadnike agruma u Čibači, Rovinju i Prudu, arboretum Trsteno te vrtne centre u Gaženici, Umagu, Poreču, Murvici, Turnju, Bibinjama, Dubravi kraj Šibenika, Brniku (Split), Kaštel Sućurcu i Kaštel Novom.

Uzorci su prikupljeni prema opisanim metodama autora Hodkinson i White (1979), White i Hodkinson (1982), Ossiannilsson (1992), Covell (2003), Hollis (2004), Seljak (2006) i Weintraub i Gross (2013).

##### 3.1.1. Prikupljanje uzoraka

Jedan uzorak predstavljali su ulovljeni kukci (entomofauna), rjeđe biljni dijelovi i žute ljepljive ploče, prikupljeni s jednog lokaliteta. Prilikom terenskih istraživanja prikupljeni su uzorci biljnog materijala s pokretnim preimaginalnim stadijima lisnih buha, i odrasli stadiji lisnih buha, pregledavajući staništa u kojima se nalaze biljke domaćini. Uzorci su uzimani sa kultiviranih i divljih biljnih vrsta koje se u literaturi navode kao domaćini lisnih buha. Posebna pozornost

posvećena je skupljanju uzoraka sa biljnih vrsta koje su prema literaturnim navodima domaćini karantenskim (agrumi, krumpir) i invazivnim (albicija, akacija, *Elaeagnus* spp., eukaliptus, judić, *Ficus* spp.) vrstama lisnih buha. Prikupljanje uzoraka bilo je najintenzivnije u proljetnim i ljetnim mjesecima.

S obzirom da pokretni preimaginalni stadiji lisnih buha žive na naličju listova, jedina metoda njihovog pronalaženja su temeljiti vizualni pregledi biljaka domaćina (Slika 3.1.1.1). U svrhu pronalaženja ličinki lisnih buha tijekom vizualnih pregleda zeljastih biljaka i listova drvenastih biljaka korištena je džepna lupa povećanja 10x. U nekim slučajevima su pronađeni preimaginalni stadiji fotografski dokumentirani digitalnom kamerom Nikon D7000 ili češće kamerom mobilnog telefona. U svrhu pronalaženja karantenskih vrsta lisnih buha na agrumima i pomoćnicama, vizualni su pregledi bili usmjereni i na uočavanje simptoma napada lisnih buha kao i simptoma koje uzrokuju fitopatogene bakterije koje ovi štetnici prenose.

Listovi na kojima su tijekom vizualnih pregleda pronađene ličinke lisnih buha pohranjeni su u prozirne plastične vrećice, u koje je sa svrhom prikupljanja suvišne vlage umetnut papirnati ručnik. Ovakvi uzorci do dolaska u laboratorij pohranjeni su u prijenosni hladnjak. Ova metoda adekvatna je za kratko pohranjivanje uzoraka, nakon čega isti moraju biti obrađeni u laboratoriju jer uslijed dugotrajnog držanja uzoraka u plastičnim vrećicama dolazi do truljenja biljnog materijala i razvoja saprofitskih gljivica. U tom slučaju otežana je obrada i čišćenje ličinki u svrhu izrade trajnih mikroskopskih preparata.



Slika 3.1.1.1. Vizualni pregledi simptomatičnih listova lovora s ličinkama i odraslim stadijima vrste *Lauritrioza alacris* (Flor, 1861)

Odrasle lisne buhe uzorkovane su na dva načina, ovisno o habitusu i vrsti biljke domaćina. Prvi način je prikupljanje entomofaune teleskopskom entomološkom mrežom (kečerom) promjera

obruča 30 cm (Slika 3.1.1.2), što je metoda primjerena za zeljasto bilje, livade i travnjake te drvenasto bilje s gustom lisnom masom.



Slika 3.1.1.2. Uzorkovanje entomofaune teleskopskim entomološkim kečerom (foto: M. Šimala)

Klopf metoda (Steiner, 1967), odnosno metoda otresanja, primjenjivana je kod uzorkovanja odraslih stadija lisnih buha sa trnovitog drvenastog bilja i drvenastog bilja rijetke lisne mase, uključujući agrume, kod kojih je primjena entomološkog kečera izbjegavana zbog mogućnosti kidanja osjetljive mrežice. U tim je slučajevima entomofauna otresana metalnim štapom obloženim gumom ili plastikom na bijelu plastičnu podlogu (Slika 3.1.1.3 i 3.1.1.4).



Slike 3.1.1.3. i 3.1.1.4. Uzorkovanje entomofaune sa sadnica agruma metodom otresanja (foto: M. Šimala)

Uzorkovanje entomofaune sa stabala agruma u svrhu pronalaska karantenskih vrsta lisnih buha najčešće se provodilo otresanjem mladog porasta koji sadrži mlade izboje i listove, na 4 nasuprotna mjesta na 1 stablu. Uzorkovanje na sadnicama agruma provodilo se otresanjem pri vrhu svake pojedinačne sadnice. Na većini lokaliteta na kojima je provedeno uzorkovanje entomofaune na karantenske lisne buhe agruma, proveden je po jedan vizualni pregled i uzet

je jedan uzorak. Na određenom su broju lokaliteta provedena po dva vizualna pregleda, a prilikom svakog su uzeti uzorci. Razlog za veći broj vizualnih pregleda na određenim lokalitetima leži u prirodi ostalih terenskih poslova usko vezanih za iste domaćine ovih karantenskih vrsta pa je iskorištena prilika da se na tim lokalitetima agrumi pregledaju dva puta na potencijalnu prisutnost vrsta *D. citri* i *T. erytrae*. Prilikom svakog vizualnog pregleda i u svakom uzorku izvršen je pregled na oba karantenska štetna organizma. U svrhu praćenja karantenske vrste *B. cockerelli* uzorkovanje se u krumpiru i industrijskoj rajčici u polju provodilo entomološkim kečerom i žutim ljepljivim pločama dok je entomofauna sa biljaka paprike u zaštićenom prostoru uzorkovana metodom otresanja i žutim ljepljivim pločama. Osim na lokalitetima Metković i Tinj, gdje je u 2020. godini obavljen jedan vizualni pregled po lokalitetu, na svim ostalim lokalitetima obavljena su po dva vizualna pregleda. Prilikom prvog pregleda postavljane su žute ljepljive ploče (Slika 3.1.1.5), koje su tijekom drugog pregleda skidane. Na svakom lokalitetu postavljeno je 5 žutih ljepljivih ploča koje su predstavljale jedan uzorak, čime je osigurana reprezentativnost uzoraka. Prikupljene žute ljepljive ploče pojedinačno su jednostruko omotavane prozirnom kuhinjskom folijom (Slika 3.1.1.6), etiketirane i spremene u plastične vrećice do laboratorijske analize. U svrhu praćenja karantenske vrste *B. cockerelli* tijekom 2020. godine prikupljeni su kombinirani uzorci entomofaune i žutih ljepljivih ploča. Nakon nezadovoljavajućeg iskustva s ovakvim principom evidentiranja uzoraka tijekom prve godine praćenja, u 2021. godini samo su žute ljepljive ploče evidentirane kao uzorci dok je prikupljanje entomofaune kečerom evidentirano kao vizualni pregled, uz preduvjet da se u slučaju ulova lisnih buha, iste evidentiraju kao uzorak. Takvih situacija tijekom istraživanja u 2021. godini nije bilo. Za razliku od agruma, krumpir, rajčica i paprika jednogodišnje su kulture kratke vegetacije, što posebno vrijedi za krumpir te se postavljanjem žutih ljepljivih ploča pokriva veći dio vegetacije ovih kultura te povećava vjerojatnost ulova u slučaju potencijalne prisutnosti štetnika. Međutim, korištenje žutih ljepljivih ploča nespecifična je metoda, čija je negativna strana da naknadno zahtijeva dosta dodatnog truda i vremena za laboratorijsku analizu. Na žute ploče hvata se raznolika entomofauna koju je naknadno na pločama potrebno razvrstati (Slika 3.1.1.7), a u slučaju pronalaska lisnih buha iste su sa ploča skidane medicinskim benzinom. Pronađene odrasle lisne buhe dodatno su višekratno uranjane u diklormetan sa svrhom skidanja preostalog lijepila, koje onemogućava provođenje analize. Osim toga, u slučaju predugog stajanja ploča u polju, uzorkovana entomofauna može biti oštećena na način da je laboratorijska analiza vrlo teška ili nemoguća.

Iako korištenje žutih ljepljivih ploča za uzorkovanje lisnih buha, osim u slučaju karantenske vrste *B. cockerelli*, inicijalno nije planirano, prilikom pregleda ploča postavljenih u svrhu praćenja

drugih štetnih organizama povremeno su pronalažene lisne buhe. U slučajevima kada je primjerke lisnih buha bilo moguće skinuti i identificirati [*Bactericera modesta* (Foerster, 1848), *T. megacerca*, *T. urticae*], i ovi su nalazi uzeti u obzir. Nedostatak ove metode je nemogućnost suhog pohranjivanja uzoraka u zbirku jer je vrlo često po jedna jedinka vrste prisutna na ploči, koja je onda i korištena za analizu. U tom su slučaju trajni preparati genitalija pohranjeni u zbirku.



Slika 3.1.1.5. Žute ljepljive ploče u polju krumpira



Slike 3.1.1.6. i 3.1.1.7. Žute ljepljive ploče na pregledu u Laboratoriju za zoologiju  
Centra za zaštitu bilja

Primjerci odraslih lisnih buha uhvaćeni na bijeloj plastičnoj podlozi ili u kečeru izolirani su iz prikupljene entomofaune usnim aspiratorom u Falcon epruvete (Slike 3.1.1.8 i 3.1.1.9).



Slike 3.1.1.8. i 3.1.1.9. Prikupljanje ulovljene entomofaune usnim aspiratorom (foto: M. Šimala)

Većina jedinki odraslih stadija lisnih buha iz prikupljenih uzoraka je do laboratorijske analize pohranjena u 70 % etilnom alkoholu (EtOH) u Falcon epruvetama. Ovakve uzorke u transportu nije potrebno spremati u hladan medij. Manji dio jedinki usmrćen je primjenom etera ili kloroforma, koji su naneseni na mali komad vate i na nekoliko minuta uloženi u Falcon epruvete. Ovako usmrćene jedinke u suhoj su formi pohranjivane u Eppendorf epruvete, u koje se uz poklopac umeće komadić papirnatoг ručnika ili suhe vate, za prikupljanje suvišne vlage. Suho pohranjeni uzorci do dolaska u laboratorij spremni su u prijenosni hladnjak. Razlog za suho pohranjivanje je očuvanje boje odraslih jedinki, s obzirom da pohranjivanjem u 70 % etilnom alkoholu jedinke gube boju, što je kod pojedinih vrsta važna identifikacijska karakteristika.

Svi prikupljeni uzorci etiketirani su i označeni za faunistički nalaz relevantnim osnovnim podacima vezanim za uzorak (oznaka uzorka, biljka domaćin, lokalitet i datum uzorkovanja). Lokalitetima su dodijeljene odgovarajuće GPS koordinate. Za upisivanje podataka na etikete korištene su tehnička ili obična grafitna olovka.

### 3.2. Analiza uzoraka lisnih buha

Brojni su faunisti tijekom godina razvijali i usavršavali metode laboratorijske obrade prikupljenih uzoraka lisnih buha. Metode opisane u Hodkinson i White (1979), White i Hodkinson (1982), Ossiannilsson (1992) i Hollis (2004), uz modifikacije usvojene prilikom specijalizacije, korištene su tijekom ovog istraživanja.



Iako je najbolje odmah nakon prikupljanja pristupiti obradi uzoraka u svrhu determinacije i izrade mikroskopskih preparata, to često nije bilo izvedivo, zbog čega su uzorci do analize pohranjivani i čuvani na određeno vrijeme. Suhi uzorci su po dolasku u laboratorij na kraće vrijeme u Eppendorf epruvetama, u koje je uz čep umetnuta vata, pohranjivani u hladnjak na 3-4° C. U svrhu dugotrajnijeg pohranjivanja i čuvanja koristila se metoda mokrog čuvanja uzoraka, prilikom koje su jedinke do laboratorijske analize pohranjene u 70 % etilnom alkoholu (EtOH), u Eppendorf epruvetama uloženi u blokovima za epruvete u hladnjaku na 3-4° C. S obzirom da alkohol isparava, u slučaju duljeg pohranjivanja potrebno je kontrolirati njegov volumen u epruvetama i po potrebi ga nadolijevati.

Determinacija vrsta provedena je u Laboratoriju za zoologiju Centra za zaštitu bilja.

Identifikacija vrsta provedena je klasičnom makroskopskom i mikroskopskom analizom na osnovi morfoloških karakteristika odraslih stadija, genitalija mužjaka i ženki te viših razvojnih stadija ličinki (L4 i L5). Identifikacija lisnih buha do razine roda provodi se na odraslim stadijima dok se određivanje vrste temelji na morfološkim karakteristikama genitalija mužjaka, vrlo rijetko ženki ili viših razvojnih stadija ličinki. Samo je identifikacija vrste *Psylla foersteri* Flor, 1861 temeljena na morfološkim karakteristikama genitalija ženki, a vrsta *T. soniae* i *T. ilicina* (De Stefani Perez, 1901) na morfološkim karakteristikama viših razvojnih stadija ličinki.

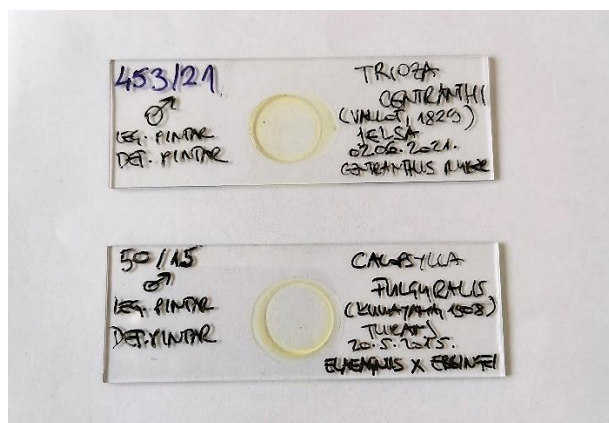
Za promatranje makroskopskih morfoloških karakteristika odraslih stadija, jedinke su stavljane u satno staklo u 70% etilni alkohol (EtOH) i izravnim mikroskopiranjem promatrane pod binokularnom lupom. Za detaljnije promatranje krila lisnih buha, točnije broja i rasporeda trnića ponekad vrlo važnih u identifikaciji, krilo se odvaja od tijela, stavlja u kapljicu mliječne kiseline na predmetno stakalce, pokriva pokrovnicom i promatra na svjetlosnom mikroskopu pod faznim kontrastom (*Ph*).

### 3.2.1. Izrada mikroskopskih preparata

Za potrebe determinacije vrsta sakupljenih jedinki izrađivani su trajni mikroskopski preparati. Priprema trajnih mikroskopskih preparata procedura je koja zahtjeva dosta vremena, truda i vještine. Ličinke i genitalije odraslih stadija, primarno mužjaka, preparirane su prema modificiranoj metodi Watson i Chandler (1999).

Priprema trajnih mikroskopskih preparata sastojala se od sljedećih postupaka: ličinke ili odrasli stadiji lisnih buha pohranjeni u Eppendorf epruvetama prebacuju se u staklenu epruvetu sa 70%-tnim etilnim alkoholom; epruveta se začepi gumenim čepom i stavlja u sterilizator tipa MS-1 na 90 °C na 10 minuta; ličinke ili odrasli stadiji se pincetom ili entomološkom iglicom

prebacuju u epruvetu sa 10% kalijevim hidroksidom (KOH), koja se začepi gumenim čepom i stavlja u sterilizator na 90 °C na 30 minuta; nakon što se sadržaj epruvete izlije u satno staklo, ličinke ili odrasli stadiji se pomoću entomološke iglice pod binokularnom lupom čiste od nečistoća te se provodi disekcija genitalija odraslih stadija; ličinke ili genitalni aparat odraslih stadija prebacuju se u satno staklo u destiliranu vodu dvokratno po 10 minuta, zatim u octenu kiselinu na 10-15 minuta te na kraju u Clove ulje (Clove oil) na 20 minuta. Ličinke ili genitalni aparat odraslih stadija vade se iz Clove ulja i stavljaju u kap Canada balzama razrijeđenog s 1/3 benzilnog alkohola. Polažu se na sredinu čistog mikroskopskog predmetnog stakalca dimenzija 76x26x1 mm i pažljivo pomoću pincete i entomološke igle, kako bi se izbjegli mjehurići zraka koji nastaju u slučaju naglog spuštanja pokrovnog stakla, prekrivaju okruglim pokrovnim stakalcem (pokrovnicom) promjera 13 mm ili 20 mm. Genitalije mužjaka i ženki se na predmetno stakalce polažu lateralno, tako da su oblik i veličina kliješta za parenje (*paramera*), *proctigera* i subgenitalne ploče mužjaka, odnosno leđne i trbušne ploče i leglice kod ženki, dobro vidljivi. Ličinke se polažu ventralno. Nakon pokrivanja, pokrovno se stakalce u svrhu fiksacije preparata lagano pritisne entomološkom iglom pri čemu se istisnu i eventualno nastali mjehurići zraka. Ovako pripremljeni mikroskopski preparat označava se svim relevantnim podacima: znanstveno ime determinirane vrste, lokalitet i datum prikupljanja, biljka domaćin, ime i prezime sakupljača uzorka, ime i prezime identifikatora i oznaka uzorka te opće prihvaćeni znakovi za ženski (♀) i muški (♂) rod (Slika 3.2.1.1). Ovako pripremljeni trajni preparati stavljaju se na sušenje u sterilizator MS-1 ili SE-10 na temperaturu 40 °C na 2 mjeseca.



Slika 3.2.1.1. Trajni mikroskopski preparati genitalija odraslih mužjaka lisnih buha

### 3.2.2. Identifikacija vrsta

Za determinaciju lisnih buha korištene su binokularne lupe (stereomikroskopi) Zeiss Discovery.V12 i Olympus SZX7, opremljene digitalnim mikroskopskim kamerama Olympus LC 20 i softverom za morfometriju *LC mikro* te svjetlosni (optički) mikroskop Olympus BX 51 pod povećanjima 10x, 20x i 40x, opremljen digitalnom mikroskopskom kamerom Olympus DP25 i softverom za morfometriju *analySIS docu*. Za određivanje pripadnosti porodici i rodu analizirane su morfološke karakteristike odraslih jedinki pod binokularnom lupom, uz korištenje dihotomnih ključeva dostupnih u literaturi. Nakon izrade trajnih preparata, provedena je usporedba morfoloških karakteristika genitalija (oblik, veličina i struktura kliješta za parenje i *proctigera* te oblik distalnog dijela penisa kod mužjaka, odnosno oblik i veličina *proctigera* i subgenitalne ploče kod ženki) ili ličinki sa opisima, slikama ili crtežima iz literature. Za identifikaciju vrsta lisnih buha korištena je sljedeća literatura: Moore (1964), Loginova (1967), Loginova (1973), Loginova (1974), Hodkinson i White (1979), Hodkinson i Hollis (1980), Hodkinson i Hollis (1981), White i Hodkinson (1982), Burckhardt (1983), Burckhardt (1984), Conci i Tamanini (1984), Burckhardt i Hodkinson (1986), Lauterer i sur. (1986), Hodkinson i Hollis (1987), Burckhardt i Lauterer (1989), Rapisarda (1989), Conci i Tamanini (1990), Ossiannilsson (1992), Burckhardt i Önuçar (1993), Burckhardt (1994a), Rapisarda (1994), Burckhardt i Lauterer (1997a), Lauterer i Burckhardt (1997), Cocquempot i Germain (2000), Hodkinson i Bird (2000), Halbert i sur. (2001), Burckhardt i Mühlethaler (2003), Percy (2003), Ripka (2003), Hollis (2004), Hodkinson (2007), Seljak i sur. (2008), Asadi i sur. (2009), Burckhardt i Lauterer (2009), Wheeler i Hoebeke (2009), Burckhardt (2010), Laudonia i Garonna (2010), Jerinić-Prodanović (2011b) i Rung (2016). Za potvrdu biljnih domaćina, nomenklature lisnih buha i pročišćavanje sinonima naziva lisnih buha, korištena je online baza Psyllist (Ouvrard, 2022). Literaturni navodi o biljnim domaćinima označeni kao nesigurni (*uncertain*) nisu uzimani u obzir.

Identifikacije vrsta *A. cisti*, *E. olivina*, *E. phillyreae*, *Psyllopsis fraxinicola* (Foerster, 1848), *C. rhois*, *Arytaina genistae* (Latreille, 1805), *Cacopsylla saliceti* (Foerster, 1848), *P. foersteri*, *B. modesta*, *T. megacerca* i *T. urticae* potvrđene su prilikom specijalizacije iz područja determinacije lisnih buha na prirodoslovnom muzeju (Moravian Museum) u Brnu (Češka) pod mentorstvom taksonomista dr. sc. Igora Malenovskog. Identifikacije vrsta *Colposcencia traciiana* (Klimaszewski, 1970), *Diaphorina chobauti* Puton, 1898, *Cacopsylla breviantennata* (Flor, 1861), *Cacopsylla brunneipennis* (Edwards, 1896), *Cacopsylla myrthi* (Puton, 1876), *Livilla*

*variegata* (Löw, 1881), *Psylla hartigii* Flor, 1861, *Bactericera albiventris* (Foerster, 1848), *B. crithmi*, *B. nigricornis*, *T. ilicina* i *T. soniae* potvrdio je mr. sc. Gabrijel Seljak.

Za određivanje autohtonih i alohtonih vrsta biljaka domaćina te njihovo klasificiranje korištena je literatura prema Šilić (1988), Šilić (1990), Alegro (2000), Kovačić i sur. (2008), Nikolić i Kovačić (2008) i Nikolić i sur. (2014), online baze podataka prema Nikolić (2005-nadalje) i Saville i sur. (2011) te online baza WFO (2022).

### 3.3. Pohranjivanje uzoraka

Osušeni trajni preparati ličinki i genitalija odraslih lisnih buha pohranjeni su u plastične entomološke kutije za čuvanje mikroskopskih preparata, na kojima su sa vanjske strane označene porodice i rodovi, a s unutarnje strane vrste lisnih buha. U svrhu pohranjivanja i čuvanja uzoraka odraslih stadija i izrade kolekcije, koristila se metoda koja podrazumijeva lijepljenje odraslih stadija lisnih buha entomološkim ljepljivom na trokutaste kartončice dimenzija 15x5 (Slika 3.3.1). Svaka jedinka označava se svim relevantnim podacima (znanstveno ime determinirane vrste, lokalitet i datum prikupljanja, biljka domaćin, ime i prezime sakupljača uzorka, ime i prezime identifikatora i oznaka uzorka) koji se grafitnom olovkom navode na pravokutnim kartončićima. Trokutasti kartončići s lisnim buhama zajedno se s pripadajućim pravokutnim kartončićima entomološkom iglom veličine 3 ubadaju u spužvu unutar kutije insektarija i pohranjuju u entomološku zbirku (Slika 3.3.2). Kako bi se spriječila pojava kukaca koji se hrane suhim tkivom mrtvih kukaca u entomološkim zbirkama, u kutije je umetnut kamfor kao zaštitno sredstvo.

Trajni mikroskopski preparati i kolekcija odraslih stadija dio su zbirke Laboratorija za zoologiju, Centra za zaštitu bilja.



Slika 3.3.1. Suhi preparat odraslog stadija vrste *Agonoscena targionii* (Lichtenstein, 1874)



Slika 3.3.2. Izrada trajne zbirke odraslih stadija lisnih buha

### 3.4. Objedinjavanje podataka

Objedinjavanjem literaturnih podataka o vrstama lisnih buha zabilježenim u Hrvatskoj i rezultata vlastitih faunističkih istraživanja sastavljen je popis vrsta („check“ lista) pri čemu sistematska podjela slijedi Burckhardt i sur. (2021). Popis sadrži podatke o znanstvenom imenu i autoru te godini opisa vrste, porodici i potporodici kojoj vrsta pripada te godini nalaza (nalazi autorice), odnosno objave nalaza (literaturni podatci). Pretraživanjem literaturnih podataka pročišćeni su sinonimi sukladno najnovijoj sistematici. Za svaku novu vrstu dan je kratak opis najvažnijih morfoloških karakteristika i određene su bioekološke značajke koje se odnose na biljke domaćine te stadij i mjesto prezimljavanja. Navedene značajke određene su na temelju dostupnih literaturnih podataka.

Za sve vrste identificirane u sklopu ovog rada priložene su vlastite fotografije ličinki ili odraslih stadija te trajnih preparata ličinki i genitalija odraslih stadija s opisima, prema kojima su provedene determinacije. Klimatski atlas za posljednje referentno razdoblje (1971.-2000.) (Zaninović i sur., 2008), Koppenova klasifikacija klima (Šegota i Filipčić, 2003; Peel i sur., 2007) i klimatski izvještaji Svjetske meteorološke organizacije Ujedinjenih naroda s podacima o temperaturnim promjenama (WMO, 2021; WMO, 2022), korišteni su kao literatura za izradu procjene rizika od širenja i udomaćivanja invazivnih i potencijalnih karantenskih vrsta lisnih buha.

### 3.5. Opis novoutvrđenih vrsta za faunu Hrvatske

Novoutvrđene vrste opisane su na temelju vlastitih opažanja prilikom proučavanja materijala i postojećih literaturnih podataka. Prilikom opisivanja za Hrvatsku novoutvrđenih vrsta, naglasak je stavljen na taksonomske karakteristike ključne za identifikaciju svake vrste. Za opise su

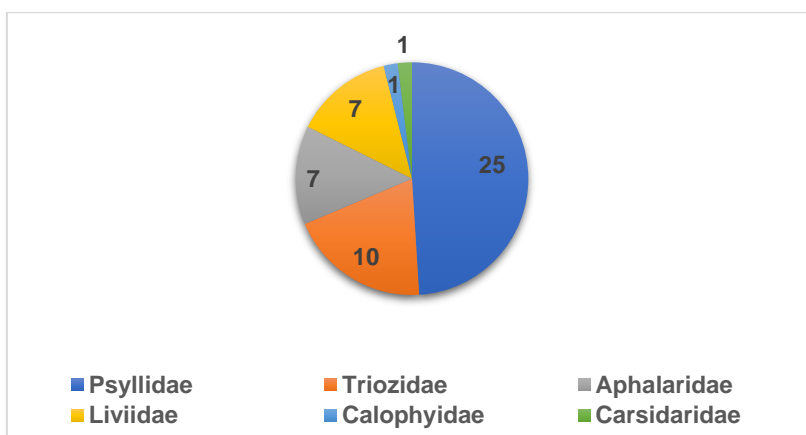
korišteni engleski nazivi ili slobodni prijevodi s engleskog jezika, uz konzultiranje s entomološkim rječnikom (Gordh i Headrick, 2001), agronomskim rječnikom (Ritz, 1996) i englesko-hrvatskim rječnikom (Filipović, 1999).

## 4. REZULTATI

Rezultati rada sadrže prikaz vrsta lisnih buha utvrđenih vlastitim faunističkim istraživanjem pri čemu su posebno izdvojeni nalazi invazivnih vrsta te rezultati praćenja potencijalne prisutnosti karantenskih vrsta. Objedinjavanjem literaturnih podataka i rezultata vlastitih faunističkih istraživanja sastavljen je popis („check“ lista) vrsta za Hrvatsku.

Faunističko istraživanje lisnih buha provedeno je u razdoblju 2015.–2021. godine na području 20 županija Republike Hrvatske. Prikupljeno je 503 uzoraka entomofaune, biljnog materijala i žutih ljepljivih ploča. 233 uzorka prikupljena su u sklopu praćenja karantenskih lisnih buha na agrumima i krumpiru, prilikom čega su i uzorci u kojima nisu pronađene jedinice lisnih buha uzimani u obzir, što je općeprihvaćeni koncept kod praćenja karantenskih štetnih organizama. Ovakav pristup rezultirao je sa 224 uzorka u kojima nisu bile prisutne lisne buhe, već vrste iz podreda Auchenorrhyncha ili natporodica Aphidoidea i Aleyrodoidea, ili u uzorku nisu bile prisutne vrste kukaca iz reda Hemiptera. U 9 uzoraka nađene su i identificirane lisne buhe i ovi su nalazi uvršteni u Tablicu 4.3.3.1. U svrhu praćenja faune invazivnih i autohtonih vrsta na divljoj i kultiviranoj flori prikupljeno je 270 uzoraka, od čega u 38 uzoraka lisne buhe nisu identificirane zbog neadekvatnog stadija jedinice (ženka). Izrađeno je 455 trajnih mikroskopskih preparata, od čega 320 trajnih preparata genitalija mužjaka, 77 trajnih preparata genitalija ženki i 58 trajnih preparata ličinki te 172 makroskopska suha preparata imaga, koji su sastavni dio entomološke zbirke Centra za zaštitu bilja.

U sklopu faunističkih istraživanja identificirana je 51 vrsta lisnih buha, svrstana u 6 porodica (Grafikon 4.1) i 21 rod. Niti jedna vrsta lisne buhe nije zabilježena iz novopodignute porodice Mastigimatidae Bekker-Migdisova, 1973 (Burckhardt i sur., 2021).



Grafikon 4.1. Zastupljenost vrsta lisnih buha, zabilježenih vlastitim faunističkim istraživanjem u Hrvatskoj, prema porodicama

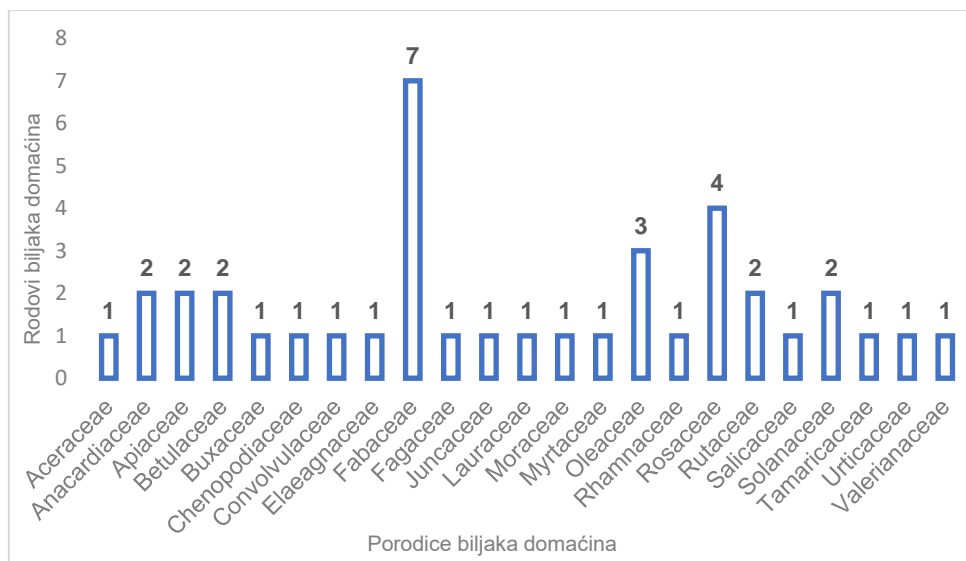
18 vrsta novo je za entomofaunu Hrvatske, od kojih je 14 vrsta autohtono za Hrvatsku, a 4 su vrste invazivne. Novoutvrđene vrste klasifikacijski pripadaju u 4 porodice (Aphalaridae, Liviidae, Psyllidae i Triozidae) odnosno 12 rodova: iz roda *Colposcения* Enderlein, 1929 utvrđena je jedna nova vrsta: *C. traciiana*; iz roda *Rhodochlanis* Loginova, 1964 utvrđena je jedna nova vrsta: *R. bicolor*; iz roda *Glycaspis* utvrđena je jedna nova vrsta: *G. brimblecombei*; iz roda *Psyllopsis* utvrđena je jedna nova vrsta: *Psyllopsis discrepans* (Flor, 1861); iz roda *Acizzia* Heslop-Harrison, 1961 utvrđene su dvije nove vrste: *A. acaciaebaileyanae* i *A. uncatoides* (Ferris & Klyver, 1932); iz roda *Diaphorina* Löw, 1880 utvrđena je jedna nova vrsta: *D. chobauti*; iz roda *Arytaina* Foerster, 1848 utvrđena je jedna nova vrsta: *A. genistae*; iz roda *Cacopsylla* utvrđene su četiri nove vrste: *C. brunneipennis*, *C. myrthi*, *C. pulchella*, *C. saliceti*; iz roda *Livilla* Curtis, 1836 utvrđena je jedna nova vrsta: *L. variegata*; iz roda *Psylla* utvrđene su dvije nove vrste: *P. foersteri* i *P. hartigii*; iz roda *Bactericera* Puton, 1876 utvrđena je jedna nova vrsta: *B. crithmi*; iz roda *Trioza* utvrđene su dvije nove vrste: *T. ilicina* i *T. soniae*.

*Colposcения*, *Rhodochlanis*, *Glycaspis* i *Arytaina* novi su rodovi u fauni Republike Hrvatske. Za svaku novoutvrđenu vrstu priložen je kratak opis morfoloških karakteristika pri čemu je naglasak stavljen na najvažnije morfološke karakteristike koje su bile ključne za identifikaciju svake pojedine vrste. Opisi se odnose na odrasle stadije te na genitalni aparat mužjaka, osim ako nije navedeno drugačije. Opisi novoutvrđenih vrsta sadrže i klasifikacijsku pripadnost porodici i potporodici, literaturne podatke o biljnim domaćinima te ukoliko su poznati, sažete podatke o bioekologiji. Uz opis svake nove vrste priložene su originalne fotografije genitalnog aparata mužjaka na temelju čijih je morfoloških karakteristika vrsta identificirana, a prema potrebi i drugih relevantnih morfoloških karakteristika. Za vrstu *P. foersteri* priložena je fotografija genitalnog aparata ženke, na temelju kojeg je vrsta identificirana dok su za vrste *T. ilicina* i *T. soniae* priložene slike i opisi ličinki četvrtog stadija, na temelju kojih su vrste identificirane.

49 vrsta lisnih buha prikupljeno je izravnim uzorkovanjem sa biljaka domaćina dok su dvije vrste prikupljene sa žutih ljepljivih ploča postavljenih u nasadima krumpira i to *B. modesta* i *T. megacerca*.

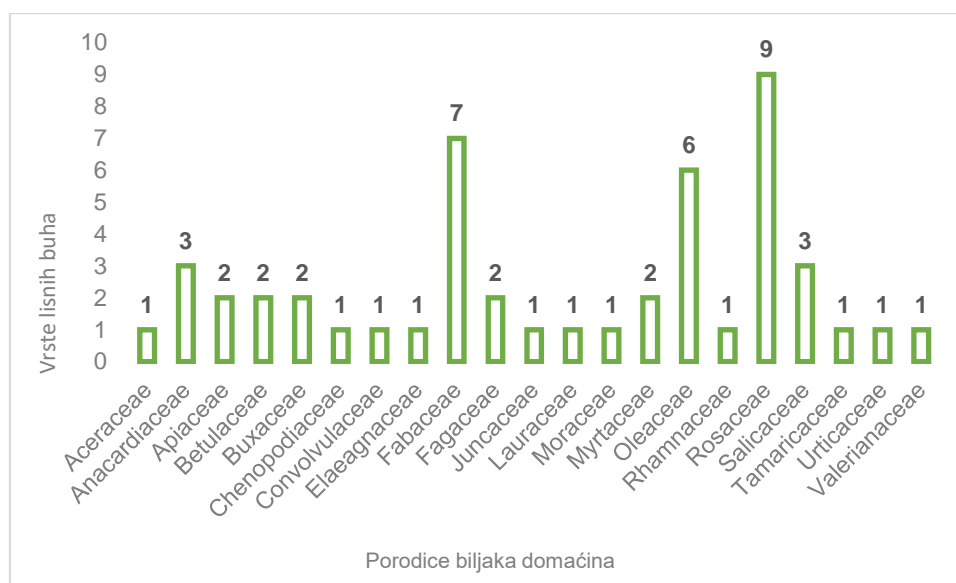
Biljke domaćini sa kojih su uzorci prikupljeni pripadaju u 23 različite biljne porodice odnosno 39 rodova (Grafikon 4.2).





Grafikon 4.2. Raznovrsnost porodica i brojnost rodova biljnih vrsta na kojima su prikupljane lisne buhe u periodu 2015.-2021.

Lisne buhe zabilježene su na biljnim domaćinima iz 21 porodice (Grafikon 4.3), odnosno 35 rodova pri čemu je najveći broj, odnosno devet vrsta lisnih buha, prikupljeno sa biljaka iz porodice Rosaceae.



Grafikon 4.3. Brojnost vrsta lisnih buha zabilježenih u periodu 2015.-2021. u odnosu na porodice biljnih domaćina na kojima su zabilježene

## 4.1. Invazivne vrste

### 4.1.1. Novozabilježene invazivne vrste

Tijekom faunističkog istraživanja u periodu 2015.-2021. godine, četiri vrste lisnih buha stranog podrijetla zabilježene su po prvi puta u Hrvatskoj. Invazivne vrste nove za entomofaunu Hrvatske su *G. brimblecombei*, *A. acaciaebaileyanae*, *A. uncatoides* i *C. pulchella*. Ovi nalazi objavljeni su u znanstvenim časopisima i zborniku sažetaka relevantnog znanstvenog skupa (Pintar i sur., 2018; Pintar i sur., 2020a; Pintar i sur., 2020b; Pintar i sur. 2021). U Tablici 4.1.1.1. prikazan je popis invazivnih vrsta po prvi puta zabilježenih u Hrvatskoj tijekom ovog faunističkog istraživanja, zajedno s klasifikacijskom pripadnosti porodici, vremenu i mjestu nalaza te biljnom domaćinu na kojem je vrsta zabilježena. Za svaku se vrstu lokaliteti navode kronološki. Pripadajuće GPS koordinate za svaki lokalitet nalaze se u Prilogu 9.1.

Tablica 4.1.1.1. Novozabilježene invazivne vrste tijekom faunističkog istraživanja prema porodicama uz navođenje datuma i lokacije skupljanja te biljnog domaćina

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
<i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore, 1964	Aphalaridae	31.08.2020. Drače, Pelješac	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn. (Myrtales, Myrtaceae)
<i>Acizzia acaciaebaileyanae</i> (Froggatt, 1901)	Psyllidae	27.05.2020. Kaštel Sućurac	<i>Acacia dealbata</i> Link (Fabales, Fabaceae)
<i>Acizzia uncatoides</i> (Ferris & Klyver, 1932)	Psyllidae	23.04.2015. 14.05.2015. Čibača	<i>Acacia dealbata</i> Link (Fabales, Fabaceae)
		26.05.2016. Dubrava kraj Šibenika	<i>Acacia</i> spp. (Fabales, Fabaceae)
<i>Cacopsylla pulchella</i> (Löw, 1877)	Psyllidae	24.04.2015. Trsteno	<i>Cercis siliquastrum</i> L. (Fabales, Fabaceae)
		19.05.2015. Split, Brnik	
		20.05.2015. Jankolovica	

Tablica 4.1.1.1. nastavak

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
		20.05.2015. Biograd na Moru	
		25.05.2016. Turanj	
		28.05.2016. Zagreb	
		10.05.2017. Makarska	
		13.05.2021. Červar	

#### 4.1.2. Opis novozabilježenih invazivnih vrsta za faunu Hrvatske

##### **Aphalaridae** Löw, 1879

##### **Spondylaspidinae** Schwarz, 1898

##### **Glycaspis** Taylor, 1960

##### ***Glycaspis brimblecombei*** Moore, 1964

##### **Morfologija**

*Vanjski izgled:* Osnovna boja tijela je svijetlo zelena ili žućkasta. Prednja krila su izdužena, uglasta pri vrhu, nervatura je blijedo žuta (Slika 4.1.2.1). Ticala: bazni članci 1-3 su svijetlo smeđi, segmenti 4-8 progresivno tamniji, a vršni segmenti 9-10 tamno smeđi. Noge svijetle, smečkaste boje.

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, ćelija cu<sub>1</sub> niska i izdužena. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) duge, 0.8 puta dužine tjemena ili duže. Stražnje noge: kuk s reduciranom izraslinom (*meracanthus*) (Slika 2.3.5).

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* *Proctiger* bez unutrašnjeg proširenja, s kratkim vršnim nastavkom [Slika 4.1.2.2 (a)]. *Paramere* pri bazi sa unutrašnjim proširenjem [Slika 4.1.2.2 (b)], vrh zaobljen.

##### **Bioekologija**

Multivoltina vrsta; zabilježene 2-4 generacije godišnje u Australiji gdje vrsta pripada autohtonoj fauni. Prezimljava u svim stadijima na biljci domaćinu.

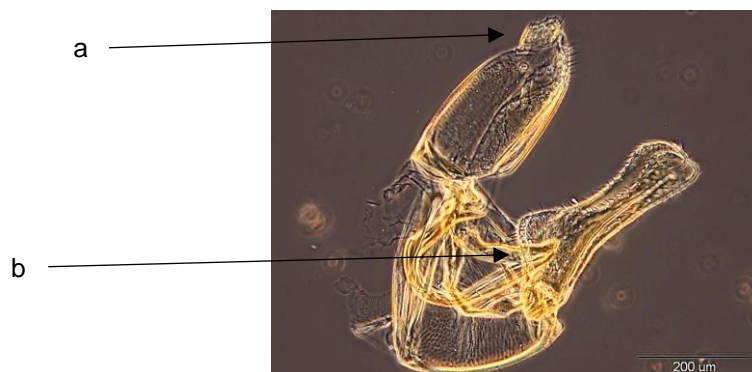
## Domaćini

Myrtaceae: *Eucalyptus alba* Reinw. ex Blume, *Eucalyptus blakelyi* Maiden, *Eucalyptus brassiana* S.T.Blake, *Eucalyptus bridgesiana* F.Muell. ex R.T.Baker, *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Eucalyptus camphora* F.Muell. ex R.T.Baker, *Eucalyptus cornuta* Labill., *Eucalyptus cosmophylla* F. Muell., *Eucalyptus cypellocarpa* L.A.S.Johnson, *Eucalyptus dealbata* A.Cunn. ex Schauer, *Eucalyptus diversicolor* F. Muell., *Eucalyptus globulus* Labill., *Eucalyptus grandis* W.Hill, *Eucalyptus lehmannii* (Schauer) Benth., *Eucalyptus longifolia* Link, *Eucalyptus macarthurii* H.Deane & Maiden, *Eucalyptus maculosa* R.T.Baker, *Eucalyptus mannifera* Mudie, *Eucalyptus nicholii* Maiden & Blakely, *Eucalyptus ovata* Labill., *Eucalyptus pauciflora* Sieber, *Eucalyptus pilularis* Sm., *Eucalyptus propinqua* Deane & Maiden, *Eucalyptus pulverulenta* Sims, *Eucalyptus punctata* A.Cunn. ex DC., *Eucalyptus regnans* F.Muell., *Eucalyptus resinifera* Sm., *Eucalyptus rudis* Endl., *Eucalyptus sideroxylon* A.Cunn. ex Woolls, *Eucalyptus tereticornis* Sm., *Eucalyptus torquata* Luehm., *Eucalyptus urophylla* S.T.Blake, *Eucalyptus viminalis* Labill.

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Moore (1964), Halbert i sur. (2001), Hollis (2004), Hodkinson (2009), Laudonia i Garonna (2010), Ouvrard (2022).



Slika 4.1.2.1. Odrasli stadij vrste *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964



Slika 4.1.2.2. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964

## Psyllidae Latreille, 1807

**Acizziinae** White & Hodkinson, 1985

**Acizzia** Heslop-Harrison, 1961

### ***Acizzia acaciaebaileyanae* (Froggatt, 1901)**

#### **Morfologija**

*Vanjski izgled:* Osnovna boja glave i prsišta je žućkasta, s tamnijim, žućkasto-smeđim oznakama, sterniti žuto-smeđe boje. Prednja krila izduženo-ovalna, prozirne opne, prošarana sitnim, nepravilnim točkicama smeđe boje, nervatura žućkasto-smeđe boje (Slika 4.1.2.3). Ticala zagasito žute boje, članci 3-7 vršno tamniji, članci 8-10 u cijeloj dužini tamno smeđi. Noge bijelo-žute, ponekad sa tamnijim obilježjima na bedrima.

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterostigma* dobro razvijena, rez na žili Costa (*costal break*) prisutan, ćelija m<sub>1</sub> izdužena, ćelija cu<sub>1</sub> visoka, sa izraženim lukom prema bazi krila, trnići prisutni u svim ćelijama. Goljenica stražnjih nogu (*metatibia*) sa 4 ili 5 crnih trnova (*saltatorial spines*). Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 1 vršnim trničem (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* *Proctiger* sa dobro razvijenim unutrašnjim proširenjem [Slika 4.1.2.4 (a)] na kojem se nalaze karakteristični „privjesci“. Na vršnom dijelu *proctigera* kratki i široki nastavak [Slika 4.1.2.4 (b)]. *Paramere* jednostavne, široke pri bazi, postepeno se sužavaju prema vrhu.

#### **Bioekologija**

Multivoltina vrsta; izmjena generacija sporija u hladnom periodu godine. Prezimljava u svim razvojnim stadijima na biljci domaćinu, preferirajući cvjetove.

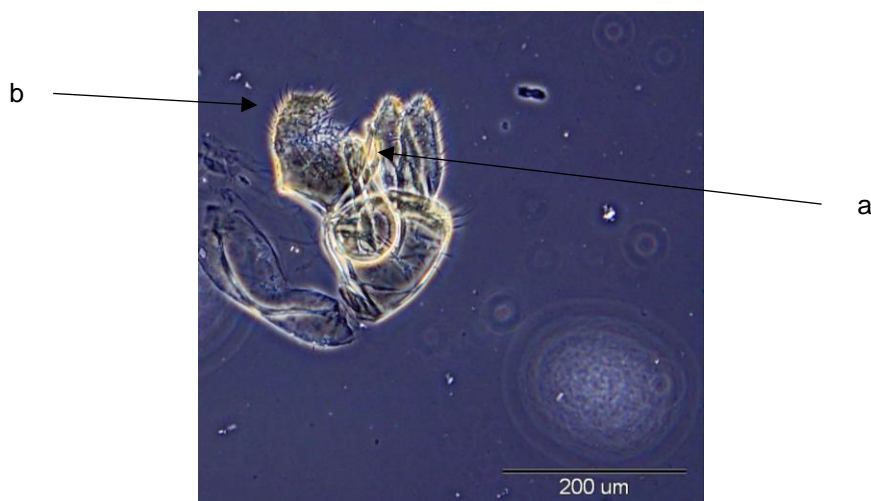
#### **Domaćini**

Fabaceae: *Acacia baileyana* F. Muell., *Acacia dealbata* Link, *Acacia decurrens* Willd., *Acacia podalyriaefoliae* G. Don, *Albizia saman* (Jacq.) Merr., *Acacia* sp.

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Hodkinson i Hollis (1987), Rapisarda i Belcari (1999), Hodkinson (2009), Malumphy i Luker (2014), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



Slika 4.1.2.3. Odrasli stadij vrste *Acizzia acaciaebaileyanae* (Froggatt, 1901)



Slika 4.1.2.4. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Acizzia acaciaebaileyanae* (Froggatt, 1901)

### ***Acizzia uncatoides* (Ferris & Klyver, 1932)**

#### **Morfologija**

*Vanjski izgled:* Osnovna boja tijela je narančasta, sa svjetlijim oznakama na leđnoj strani prstišta. Prednja krila izduženo-ovalna, blijedo žute do jantarne boje (Slika 4.1.2.5), nervatura tamnija od opne. Ticala: bazalni članci 1-3 su narančasto-žuti, ostali članci smeđi. Noge smeđe-žute.

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterostigma* dobro razvijena, rez na žili Costa (*costal break*) prisutan, ćelija m<sub>1</sub> izdužena, sa sitnim trničima na opni, ćelija cu<sub>1</sub> visoka, sa izraženim lukom prema bazi krila. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) prisutne, kratke, trokutastog oblika sa zaobljenim

vrhom. Goljenica stražnjih nogu (*metatibia*) sa 4 ili 5 crnih trnova (*saltatorial spines*). Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 1 vršnim trničem (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* *Proctiger* sa dobro razvijenim unutrašnjim proširenjem [Slika 4.1.2.6 (a)] na kojem se nalaze karakteristični „privjesci“; na vršnom dijelu *proctigera* dugi, cjevasti nastavak [Slika 4.1.2.6 (b)]. *Paramere* široke, kratke u odnosu na *proctiger*, sa vrhom otklonjenim prema van [Slika 4.1.2.6 (c)]. Vršni dio penisa (*distaphalus*) u obliku harpuna.

### **Bioekologija**

Multivoltina vrsta; zabilježeno 6-8 preklapajućih generacija u sjevernoj Italiji. Prezimljava u svim razvojnim stadijima na biljci domaćinu.

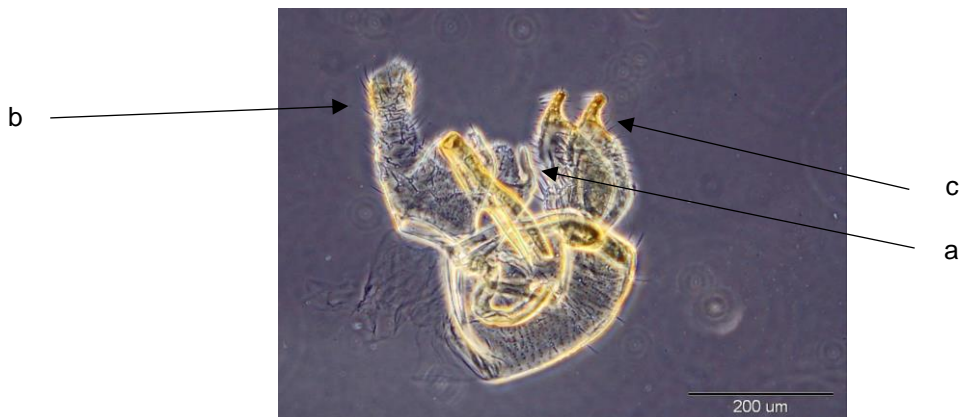
### **Domaćini**

Fabaceae: *A. baileyana*, *Acacia confusa* Merr., *A. dealbata*, *Acacia floribunda* (Vent.) Willd., *Acacia heterophylla* (Lam.) Willd., *Acacia koa* A. Gray, *Acacia ligulata* Benth., *Acacia longifolia* (Andrews) Willd., *Acacia melanoxylon* R.Br., *Acacia rivalis* J.M. Black, *Acacia saligna* (Labill.) H.L. Wendl., *Acacia verniciflua* A. Cunn., *Albizia julibrissin* Durazz., *Albizia lophantha* (Willd.) Benth., *Acacia* sp.

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Hodkinson i Hollis (1987), Burckhardt (1994b), Rapisarda i Belcari (1999), Hodkinson (2009), Malumphy i Luker (2014), DEFRA (2021), Ouvrard (2022).



Slika 4.1.2.5. Odrasli stadij vrste *Acizzia uncatoides* (Ferris & Klyver, 1932)



Slika 4.1.2.6. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Acizzia uncatoides* (Ferris & Klyver, 1932)

**Psyllinae** Latreille, 1807

***Cacopsylla*** Ossiannilsson, 1970

***Cacopsylla pulchella* (Löw, 1877)**

### Morfologija

*Vanjski izgled:* Boja tijela varijabilna, od maslinasto-zelene do smeđe-narančaste boje, na prsištu izražene pruge. Na prednjim krilima karakteristične crno-smeđe mrlje, posebno izražene na vršnom dijelu (Slika 4.1.2.7). Genitalni aparat žuto-smeđe ili svjetlo-smeđe boje. Vršni članci ticala i nogu tamno smeđe boje.

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterostigma* prisutna. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) prisutne, 0.5 puta dužine tjemena ili duže. Goljenica stražnjih nogu (*metatibia*) sa 5 crnih trnova (*saltatorial spines*). Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 2 vršna trnića (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* Genitalni aparat jednostavan. *Proctiger* bez unutrašnjeg proširenja i vršnog nastavka. *Paramere* jednostavne, široke pri bazi, postepeno se sužavaju prema vrhu, vrh plosnat [Slika 4.1.2.8 (a)].

### Bioekologija

Univoltina vrsta; prezimljavaju odrasli stadiji na četinjačama, ponekad i na zimzelenim drvenastim biljkama poput *Quercus ilex* L. Odrasli stadiji se javljaju na domaćinima od kraja ožujka do sredine lipnja.

### Domaćin

*Cercis siliquastrum* L.



Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Hodkinson i White (1979), Ripka (2003), Hodkinson (2009), Jerinić-Prodanović (2011a), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



Slika 4.1.2.7. Odrasli stadiji vrste *Cacopsylla pulchella* (Löw, 1877)



Slika 4.1.2.8. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla pulchella* (Löw, 1877)

#### 4.1.3. Ranije zabilježene invazivne vrste potvrđene faunističkim istraživanjem

Tri invazivne vrste čije je prisustvo ranije utvrđeno na području Hrvatske zabilježene su ponovno tijekom faunističkog istraživanja u periodu 2015.-2021. U Tablici 4.1.3.1. prikazan je popis ranije zabilježenih invazivnih vrsta na području Hrvatske koje su ponovno pronađene tijekom ovog faunističkog istraživanja. Za svaku vrstu određena je klasifikacijska pripadnost porodici, vrijeme i mjesto nalaza te biljni domaćin na kojem je vrsta zabilježena. Za svaku se vrstu lokaliteti navode kronološki. Fotografije genitalnih aparata mužjaka (Slike 9.2.1. -9.2.3.) prema kojima su vrste određene nalaze se u Prilogu 9.2. Pripadajuće GPS koordinate za svaki lokalitet nalaze se u Prilogu 9.1.

Tablica 4.1.3.1. Ranije zabilježene invazivne vrste prema porodicama potvrđene tijekom ovog faunističkog istraživanja uz navođenje datuma i lokacije nalaza te biljnog domaćina

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
<i>Ctenarytaina eucalypti</i> (Maskell, 1890)	Aphalaridae	02.06.2020. Poreč	<i>Eucalyptus gunnii</i> Hook.f. (Myrtales, Myrtaceae)
		20.05.2021. Split, Brnik	
		22.07.2021. Murvica	
<i>Acizzia jamatonica</i> (Kuwayama, 1908)	Psyllidae	22.03.2015. Krk, Malinska	<i>Albizzia julibrissin</i> Durazz. (Fabales, Fabaceae)
		10.05.2015. Korčula, Korčula	
		01.06.2015. Trilj	
		01.06.2015. Sinj	
		15.07.2015. Poreč	
		15.07.2015. Novigrad Istarski	
		15.07.2015. Tar	
		15.07.2015. 21.07.2016. Umag	
		15.07.2015. Rijeka	
		18.09.2015. Jadrija	
		16.05.2016. Vis, Komiža	
		18.05.2016. Brač, Supetar	
		07.08.2016. Gornja Stubica	
		24.08.2016. Turanj	
		01.07.2017. Zagreb, Lučko	
22.11.2017. Split, Duilovo			

Tablica 4.1.3.1. nastavak

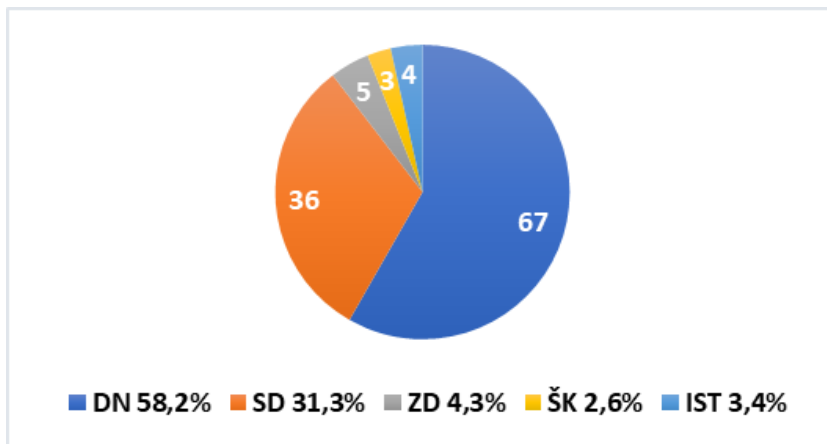
Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
		22.05.2018. Pelješac, Prapatno	
		31.07.2018. Vinkovci	
		22.05.2020. Danilo (Vrpolje, A1)	
		22.05.2020. Baćinska jezera	
<i>Cacopsylla fulguralis</i> (Kuwayama, 1908)	Psyllidae	22.03.2015. Crikvenica	<i>Elaeagnus x ebbingei</i> Door. (Rosales, Elaeagnaceae)
		19.05.2015. Split, Duilovo	
		20.05.2015. Turanj	
		31.03.2016. Opatija	
		18.05.2016. Brač, Supetar	
		07.07.2016. 14.05.2021. Poreč	
		02.05.2019. Krk	
		20.06.2020. Jadranovo	
		20.05.2021. Split, Brnik	

## 4.2. Karantenske vrste

### 4.2.1. *Diaphorina citri* i *Trioza erytrae*

Praćenje potencijalne prisutnosti karantenskih vrsta lisnih buha *D. citri* i *T. erytrae* u Hrvatskoj provedeno je na agrumima u periodu 2015.-2021. godine. Pregledavani su intenzivni nasadi u dolini rijeke Neretve, kao glavnog uzgojnog područja Unshiu mandarine u Hrvatskoj,

ekstenzivni voćnjaci i okućnice kao i sadnice agruma domaće proizvodnje te sadnice u premještanju. Vizualnim pregledima obuhvaćena su stabla agruma na 115 lokaliteta u pet primorskih županija i to: Dubrovačko-neretvanskoj (DN), Istarskoj (IST), Splitsko-dalmatinskoj (SD), Šibensko-kninskoj (ŠK) i Zadarskoj (ZD) (Grafikon 4.2.1.1).



Grafikon 4.2.1.1. Broj lokaliteta i njihova zastupljenost prema županijama u kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytrae* na agrumima u periodu 2015.-2021.

Nadzorom u navedenom razdoblju obuhvaćene su sadnice i etablirana stabla sljedećih vrsta agruma (Sapindales, Rutaceae): naranča (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), limun (*Citrus limon* (L.) Burm. f.), klementina (*Citrus clementina* hort. ex Tanaka), grejp (*Citrus x paradisi* Macfad.), kumkvat (*Citrus japonica* Thunb.), mandarina (*Citrus reticulata* Blanco) i trolisni poncirus (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.).

Prikupljeno je ukupno 179 uzorka. Niti u jednom analiziranom uzorku nisu pronađene ličinke niti odrasli stadiji karantenskih vrsta *D. citri* i *T. erytrae*.

Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste nad kojima je proveden nadzor prikazani su u Tablicama 4.2.1.1.- 4.2.1.7. Pripadajuće GPS koordinate za svaki lokalitet nalaze se u Prilogu 9.1.

Tablica 4.2.1.1. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytrae* u 2015. godini

Lokacija	Datum uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Brijesta, Pelješac	21.04.2015.	1 entomofauna (* <i>Euphyllura phillyreae</i> )	<i>Citrus reticulata</i>
	30.05.2015.	1 entomofauna	
Meteriz	21.04.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	28.05.2015.	1 entomofauna	
Prevlaka	21.04.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	28.05.2015.	1 entomofauna	
Jasenska	21.04.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	28.05.2015.	1 entomofauna	
Crepina	21.04.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	28.05.2015.	1 entomofauna	
Zaton Mali	22.04.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Dubrovnik	22.04.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	29.05.2015.	1 entomofauna	
Orašac	22.04.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	29.05.2015.	1 entomofauna	
Čibača	23.04.2015.	1 entomofauna	<i>Poncirus trifoliata</i> + <i>Citrus reticulata</i> (rasadnik)
Čibača	23.04.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus sinensis</i>
	29.05.2015.	1 entomofauna	
Palje Brdo	23.04.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	29.05.2015.	1 entomofauna	

Tablica 4.2.1.1. nastavak

<b>Lokacija</b>	<b>Datum uzorkovanja</b>	<b>Broj i vrsta uzoraka</b>	<b>Biljna vrsta</b>
Trsteno	24.04.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus sinensis</i> + <i>Citrus reticulata</i> (arboretum)
	30.05.2015.	1 entomofauna	
Trogir	18.05.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	01.06.2015.	1 entomofauna	
Trogir	18.05.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	01.06.2015.	1 entomofauna	
Seget Donji	18.05.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	01.06.2015.	1 entomofauna	
Seget Donji	18.05.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i> + <i>Citrus sinensis</i>
	02.06.2015.	1 entomofauna	
Kaštel Štafilčić	19.05.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus sinensis</i>
	02.06.2015.	1 entomofauna	
Trogir	19.05.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus sinensis</i>
Trogir	19.05.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus sinensis</i>
Ston, Pelješac	30.05.2015.	1 entomofauna (* <i>Euphyllura olivina</i> )	<i>Citrus reticulata</i>
Supetar, Brač	09.09.2015.	2 entomofauna listovi	<i>Citrus reticulata</i>
Lumbarda, Korčula	10.09.2015.	2 entomofauna listovi	<i>Citrus limon</i>
Janjina, Pelješac	10.09.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Lumbarda, Korčula	10.09.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Lumbarda, Korčula	10.09.2015.	2 entomofauna listovi	<i>Citrus limon</i>

Tablica 4.2.1.1. nastavak

Lokacija	Datum uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Janjina, Pelješac	10.09.2015.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Jasenska	11.09.2015.	2 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Jasenska	11.09.2015.	2 entomofauna	<i>Citrus clementina</i>
Modrić	11.09.2015.	2 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Ušće	11.09.2015.	2 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>

\*vrsta lisne buhe determinirana u uzorku

Tablica 4.2.1.2. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erythrae* u 2016. godini

Lokacija	Datum uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Žopuže, Vis	16.05.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i> + <i>Citrus sinensis</i>
Komiža, Vis	16.05.2016.	1 entomofauna (* <i>Homotoma ficus</i> )	<i>Citrus sinensis</i>
Dol, Hvar	17.05.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Hvar, Hvar	17.05.2016.	1 entomofauna (* <i>Homotoma ficus</i> )	<i>Citrus limon</i> + <i>Citrus × paradisi</i> + <i>Citrus sinensis</i>
Postira, Brač	18.05.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Dol, Brač	18.05.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Dol, Brač	18.05.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Kaštel Kambelovac	24.05.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i> + <i>Citrus sinensis</i>
Šibenik	24.05.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus sinensis</i> + <i>Citrus japonica</i>
Gaženica	25.05.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus limon</i> + <i>Citrus reticulata</i> + <i>Citrus sinensis</i>
	09.06.2016.	1 entomofauna	(vrtni centar)
Vidrice	02.06.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>

Tablica 4.2.1.2. nastavak

Lokacija	Datum uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Vidrice	02.06.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Trn	02.06.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Banja	02.06.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i> + <i>Citrus clementina</i>
Rogotin	02.06.2016.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Kaštel Štafilić	08.06.2016.	1 entomofauna (* <i>Homotoma ficus</i> )	<i>Citrus reticulata</i>
Ston, Pelješac	29.09.2016.	2 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	03.10.2016.	2 entomofauna	
Brijesta, Pelješac	29.09.2016.	2 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	03.10.2016.	2 entomofauna	
Dubrovnik	30.09.2016.	2 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	04.10.2016.	2 entomofauna	

\*vrsta lisne buhe determinirana u uzorku

Tablica 4.2.1.3. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytrae* u 2017. godini

Lokacija	Datum uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Lastovo, Pasadur	25.04.2017.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp.
Lastovo, Lastovo	25.04.2017.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp.
Korčula, Lumbarda	26.04.2017.	1 entomofauna (* <i>Euphyllura olivina</i> )	<i>Citrus</i> spp.
Korčula, Vela Luka	26.04.2017.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp.
Glog	09.05.2017.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	06.06.2017.	1 entomofauna	



Tablica 4.2.1.3. nastavak

Lokacija	Datum uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Jasenska	09.05.2017.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	06.06.2017.	1 entomofauna	
Jasenska	09.05.2017.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	06.06.2017.	1 entomofauna	
Makarska	10.05.2017.	1 entomofauna	<i>Citrus limon + Citrus sinensis</i>
	07.06.2017.	1 entomofauna	
Hvar, Hvar	11.05.2017.	1 entomofauna	<i>Citrus limon</i>
Hvar, Stari Grad	11.05.2017.	1 entomofauna	<i>Citrus limon + Citrus reticulata</i>
Hvar, Dol	11.05.2017.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	31.05.2017.	1 entomofauna	
Biograd na Moru	18.05.2017.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
	07.06.2017.	1 entomofauna	
Gaženica	18.05.2017.	1 entomofauna	<i>Citrus limon + Citrus × paradisi + Citrus reticulata</i> (vrtni centar)
	08.06.2017.	1 entomofauna (* <i>Lauritrioza alacris</i> )	
Prud	23.11.2017.	1 listovi	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar i rasadnik)

\*vrsta lisne buhe determinirana u uzorku

Tablica 4.2.1.4. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erythrae* u 2018. godini

Lokacija	Datum uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Umag	26.04.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
	04.10.2018.	1 entomofauna	

Tablica 4.2.1.4. nastavak

Lokacija	Datum uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Poreč	27.04.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
	04.10.2018.	1 entomofauna	
Trsteno	22.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus sinensis</i> + <i>Citrus reticulata</i> (arboretum)
Ston, Pelješac	22.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Crepina	23.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Glog	23.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Glog	23.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Jasenska	23.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Grguruša	23.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Dubrovnik	23.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Prud	24.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar i rasadnik)
Turanj	28.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Gaženica	28.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus limon</i> + <i>Citrus × paradisi</i> + <i>Citrus reticulata</i> (vrtni centar)
Murvica	28.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Bibinje	28.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Dubrava kraj Šibenika	29.05.2018.	1 entomofauna (* <i>Lauritrioza alacris</i> )	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Šibenik	29.05.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp.
Pantan, Mlinice	05.06.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Čiovo	05.06.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp.
Dugi Rat	05.06.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp.

Tablica 4.2.1.4. nastavak

Lokacija	Datum uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Metković	11.06.2018.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Postira, Brač	26.07.2018.	1 izboji s listovima	<i>Citrus reticulata</i>

\*vrsta lisne buhe determinirana u uzorku

Tablica 4.2.1.5. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytrae* u 2019. godini

Lokacija	Datum uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Poreč	02.05.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Umag	02.05.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Brnik, Split	22.05.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Kaštel Sućurac	22.05.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Plano, Kaštela	23.05.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp.
Turanj	30.05.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Murvica	30.05.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Vidrice Istok	10.06.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Vidrice Zapad	10.06.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Buk-Vlaka	10.06.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Glog	10.06.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Ušće	10.06.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Ušće	10.06.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Vitaljina	11.06.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Vitaljina	11.06.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Vitaljina	11.06.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Vitaljina	11.06.2019.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>

Tablica 4.2.1.6. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytrae* u 2020. godini

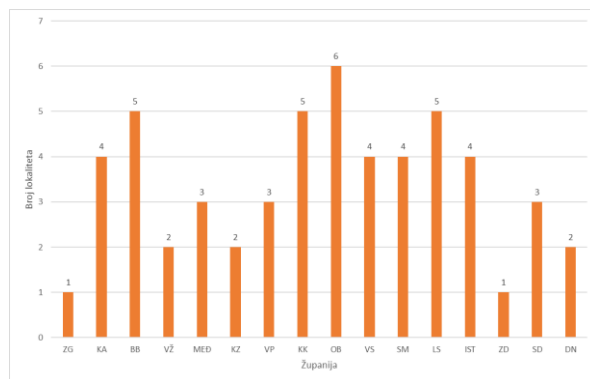
<b>Lokacija</b>	<b>Datum uzorkovanja</b>	<b>Broj i vrsta uzoraka</b>	<b>Biljna vrsta</b>
Komaji, Vignje	20.05.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus sinensis</i> + <i>Citrus reticulata</i> + <i>Citrus limon</i>
Molunat	20.05.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus sinensis</i>
Opuzen	21.05.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus clementina</i>
Murvica	26.05.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Gaženica	26.05.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus limon</i> + <i>Citrus reticulata</i> + <i>Citrus sinensis</i> (vrtni centar)
Brnik, Split	27.05.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Kaštel Sućurac	27.05.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Seget Donji	28.05.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Buk-Vlaka	07.07.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Buk-Vlaka	07.07.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Metković	07.07.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Čibača	08.07.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (rasadnik)
Trsteno	09.07.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus sinensis</i> + <i>Citrus reticulata</i> (arboretum)
Dubrava kraj Šibenika	16.07.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Poreč	23.07.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Umag	23.07.2020.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)

Tablica 4.2.1.7. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *D. citri* i *T. erytrae* u 2021. godini

Lokacija	Datum uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Pomer	11.05.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp.
Umag	11.05.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Kaštel Novi	20.05.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Plano, Trogir	20.05.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i> + <i>Citrus sinensis</i>
Pitve, Hvar	02.06.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp.
Zaton	08.06.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp.
Ljuta	09.06.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp.
Čibača	09.06.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (rasadnik)
Modrić	01.07.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Opuzen	01.07.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Prud	01.07.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar i rasadnik)
Metković	01.07.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Gaženica	22.07.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus limon</i> + <i>Citrus reticulata</i> + <i>Citrus sinensis</i> (vrtni centar)
Dubrava kraj Šibenika	23.07.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (vrtni centar)
Trsteno	17.09.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus sinensis</i> + <i>Citrus reticulata</i> (arboretum)
Milna, Brač	21.09.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus limon</i>
Bobovišća, Brač	21.09.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Svirče, Hvar	23.09.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus reticulata</i>
Gornje Selo, Šolta	24.09.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp.
Rovinj	20.10.2021.	1 entomofauna	<i>Citrus</i> spp. (rasadnik)

#### 4.2.2. *Bactericera cockerelli*

Praćenje potencijalne prisutnosti karantenske vrste *B. cockerelli* na vrstama iz porodice pomoćnica (Solanales, Solanaceae) provedeno je tijekom 2020. i 2021. godine. Vizualnim pregledima obuhvaćeni su nasadi krumpira na 51 lokalitetu u Međimurskoj (MED), Bjelovarsko-bilogorskoj (BB), Karlovačkoj (KA), Ličko-senjskoj (LS), Krapinsko-zagorskoj (KZ), Virovitičko-podravskoj (VP), Koprivničko-križevačkoj (KK), Osječko-baranjskoj (OB), Vukovarsko-srijemskoj (VS), Sisačko-moslavačkoj (SM), Zagrebačkoj (ZG), Dubrovačko-neretvanskoj (DN), Istarskoj (IST), Splitsko-dalmatinskoj (SD) i Zadarskoj (ZD) županiji, dva nasada paprike u zaštićenom prostoru u Varaždinskoj županiji (VŽ) te jedan nasad industrijske rajčice na otvorenom u Istarskoj županiji (Grafikon 4.2.2.1).



Grafikon 4.2.2.1. Broj lokaliteta i njihova zastupljenost prema županijama u kojima je proveden nadzor nad karantenskim štetnim organizmom *B. cockerelli* u periodu 2020.-2021.

Prikupljena su ukupno 54 uzorka. Niti u jednom analiziranom uzorku nisu pronađeni odrasli stadiji karantenske vrste *B. cockerelli*.

Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste nad kojima je proveden nadzor prikazani su u Tablicama 4.2.2.1.- 4.2.2.2.

Tablica 4.2.2.1. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskom vrstom *B. cockerelli* u 2020. godini

Lokacija	Datum postavljanja žutih ljepljivih ploča/ uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Metković	21.05.2020.	1 entomofauna	<i>Solanum tuberosum</i>
Tinj	26.05.2020.	1 entomofauna	<i>Solanum tuberosum</i>

Tablica 4.2.2.1. nastavak

Lokacija	Datum postavljanja žutih ljepljivih ploča/ uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Glavica	27.05.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	16.07.2020.		
Brnaze	27.05.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	16.07.2020.		
Kukci	02.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum lycopersicum</i>
	23.07.2020.		
Kukci	02.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	23.07.2020.		
Medulin	02.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	23.07.2020.		
Hercegovac	04.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	20.08.2020.		
Ilovski Klokočevac	04.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče (* <i>Trioza urticae</i> )	<i>Solanum tuberosum</i>
	20.08.2020.		
Popovača	04.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	20.08.2020.		
Otok Oštarijski	18.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	25.08.2020.		
Oštarije	18.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	25.08.2020.		

Tablica 4.2.2.1. nastavak

Lokacija	Datum postavljanja žutih ljepljivih ploča/ uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Brinje	18.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	25.08.2020.		
Vodoteč	18.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	25.08.2020.		
Lobor	24.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	13.08.2020.		
Batina	24.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	13.08.2020.		
Hrastin	30.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	04.08.2020.		
Samatovci	30.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	04.08.2020.		
Tvrđavica	30.06.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	04.08.2020.		
Sedlarica	01.07.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče (* <i>Trioza urticae</i> )	<i>Solanum tuberosum</i>
	19.08.2020.		
Sedlarica	01.07.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	19.08.2020.		
Pitomača	01.07.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	19.08.2020.		



Tablica 4.2.2.1. nastavak

Lokacija	Datum postavljanja žutih ljepljivih ploča/ uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Papinec	16.07.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Capsicum annuum</i> (zaštićeni prostor)
	04.09.2020.		
Krkanec	16.07.2020.	1/ entomofauna+ žute ljepljive ploče	<i>Capsicum annuum</i> (zaštićeni prostor)
	04.09.2020.		

\*vrsta lisne buhe determinirana u uzorku

Tablica 4.2.2.2. Lokaliteti, datumi pregleda i uzorkovanja, broj i vrsta uzoraka te biljne vrste na kojima je proveden nadzor nad karantenskom vrstom *B. cockerelli* u 2021. godini

Lokacija	Datum postavljanja žutih ljepljivih ploča/ uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Pomer	21.05.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	23.06.2021.		
Jabuka	24.05.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	20.10.2021.		
Modrić	27.05.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	01.07.2021.		
Kunovec Breg	04.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	01.07.2021.		
Bokšić Lug	09.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	07.10.2021.		
Donji Miholjac	09.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	18.10.2021.		
Komletinci	10.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	13.10.2021.		
Gradište	10.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	13.10.2021.		

Tablica 4.2.2.2. nastavak

<b>Lokacija</b>	<b>Datum postavljanja žutih ljepljivih ploča/ uzorkovanja</b>	<b>Broj i vrsta uzoraka</b>	<b>Biljna vrsta</b>
Belica	11.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	06.07.2021.		
Belica	11.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	06.07.2021.		
Belica	11.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	06.07.2021.		
Oštarije	15.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	20.07.2021.		
Zagorje Modruško	15.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	20.07.2021.		
Mala Črešnjevica	17.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	09.07.2021.		
Kozarevac	17.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	09.07.2021.		
Starigrad	17.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	09.07.2021.		
Drnje	17.06.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	09.07.2021.		
Lijevo Trebarjevo	05.07.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	19.08.2021.		
Sisak	05.07.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	19.08.2021.		
Popovača	05.07.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	19.08.2021.		
Čakovci	08.07.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	20.08.2021.		
Čakovci	08.07.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	20.08.2021.		

Tablica 4.2.2.2. nastavak

Lokacija	Datum postavljanja žutih ljepljivih ploča/ uzorkovanja	Broj i vrsta uzoraka	Biljna vrsta
Grubišno Polje	09.07.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	18.08.2021.		
Ilovski Klokočevac	09.07.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	18.08.2021.		
Ilovski Klokočevac	09.07.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	18.08.2021.		
Hudi Bitek	13.07.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	03.09.2021.		
Lovinac	13.07.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	03.09.2021.		
Sveti Rok	13.07.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	03.09.2021.		
Raduč	13.07.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	03.09.2021.		
Čamagajevci	06.09.2021.	1 žute ljepljive ploče	<i>Solanum tuberosum</i>
	15.09.2021.		

### 4.3. Autohtone vrste lisnih buha zabilježene tijekom faunističkog istraživanja

#### 4.3.1. Novozabilježene autohtone vrste

Tijekom faunističkog istraživanja u periodu 2015.-2021. godine, 14 vrsta autohtonih lisnih buha zabilježeno je u Hrvatskoj po prvi puta. Autohtone vrste nove za entomofaunu Hrvatske su *C. traciana*, *R. bicolor*, *P. discrepans*, *D. chobauti*, *A. genistae*, *C. brunneipennis*, *C. myrthi*, *C. saliceti*, *L. variegata*, *P. foersteri*, *P. hartigii*, *B. crithmi*, *T. ilicina* i *T. soniae*.

U Tablici 4.3.1.1. prikazan je popis autohtonih vrsta po prvi puta zabilježenih u Hrvatskoj tijekom ovog faunističkog istraživanja, zajedno s klasifikacijskom pripadnosti porodici, vremenu i mjestu nalaza te biljnom domaćinu na kojem je vrsta zabilježena. Za svaku se vrstu lokaliteti navode kronološki. Pripadajuće GPS koordinate za svaki lokalitet nalaze se u Prilogu 9.1.

Tablica 4.3.1.1. Novozabilježene autohtone vrste prema porodicama tijekom faunističkog istraživanja uz navođenje datuma i lokacije skupljanja te biljnog domaćina

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
<i>Colposcena traciana</i> (Klimaszewski, 1970)	Aphalaridae	07.07.2016. Poreč	<i>Tamarix gallica</i> L. (Caryophyllales, Tamaricaceae)
<i>Rhodochlanis bicolor</i> (Scott, 1880)	Aphalaridae	24.08.2015. Vabriga-Santa Maria	<i>Salsola kali</i> L. (Caryophyllales, Chenopodiaceae)
<i>Psyllopsis discrepans</i> (Flor, 1861)	Liviidae	23.05.2020. Zagreb	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl (Lamiales, Oleaceae)
<i>Diaphorina chobauti</i> Puton, 1898	Psyllidae	10.08.2017. Antenal	<i>Convolvulus cantabrica</i> L. (Solanales, Convolvulaceae)
		13.07.2018. Karigador	
		13.07.2018. Umag	<i>Daucus carota</i> L. (Apiales, Apiaceae; slučajni domaćin)
<i>Arytaina genistae</i> (Latreille, 1805)	Psyllidae	27.07.2016. Đurđevac	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link (Fabales, Fabaceae)
		21.05.2020. Baćinska jezera	<i>Genista</i> spp. (Fabales, Fabaceae)
		20.05.2021. Kaštel Sućurac	<i>Cytisus</i> spp. (Fabales, Fabaceae)
		15.07.2021. Trojstveni Markovac	
		09.08.2021. Zagreb	
<i>Cacopsylla brunneipennis</i> (Edwards, 1896)	Psyllidae	13.04.2015. Zaprešić	<i>Salix</i> spp. (Malpighiales, Salicaceae)
		22.05.2020. Metković	

Tablica 4.3.1.1. nastavak

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
<i>Cacopsylla myrthi</i> (Puton, 1876)	Psyllidae	04.06.2021. Jadrija	<i>Rhamnus alaternus</i> L. (Rhamnales, Rhamnaceae)
<i>Cacopsylla saliceti</i> (Foerster, 1848)	Psyllidae	01.06.2020. Zagreb- Medvednica	<i>Salix</i> spp. (Malpighiales, Salicaceae)
		11.06.2021. Štefanec	<i>Salix alba</i> L. (Malpighiales, Salicaceae)
		11.06.2021. Varaždin	
<i>Livilla variegata</i> (Löw, 1881)	Psyllidae	06.06.2020. Zagreb- Medvednica	<i>Laburnum alpinum</i> (Mill.) Bercht. et J. Presl (Fabales, Fabaceae)
<i>Psylla foersteri</i> Flor, 1861	Psyllidae	24.05.2020. Gornji Stupnik	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. (Fagales, Betulaceae)
		24.05.2021. Doljan	
<i>Psylla hartigii</i> Flor, 1861	Psyllidae	10.05.2020. Zagreb	<i>Betula pendula</i> Roth (Fagales, Betulaceae)
<i>Bactericera crithmi</i> (Löw, 1880)	Triozidae	31.05.2016. Hvar, Hvar	<i>Crithmum maritimum</i> L. (Apiales, Apiaceae)
		10.06.2019. Ušće	
<i>Trioza ilicina</i> (De Stefani Perez, 1901)	Triozidae	09.06.2018. Baćinska jezera	<i>Quercus ilex</i> L. (Fagales, Fagaceae)
<i>Trioza soniae</i> Rapisarda, 1994	Triozidae	10.08.2017. Červar-Porat	<i>Quercus cerris</i> L. (Fagales, Fagaceae)

#### 4.3.2. Opis novozabilježenih autohtonih vrsta za faunu Hrvatske

##### **Aphalaridae** Löw, 1879

##### **Aphalarinae** Löw, 1879

##### **Colposcения** Enderlein, 1929

## ***Colposcения traciona* (Klimaszewski, 1970)**

### **Morfologija**

*Vanjski izgled:* Osnovna boja tijela je zelenkasta. Opna prednjih krila na vršnoj polovici smeđa, sa bijelim mrljama. Noge smečkaste boje. Ticala kratka [Slika 4.3.2.1 (a)].

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterostigma* prisutna, rez na žili Costa (*costal break*) prisutan. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) odsutne. Goljenica stražnjih nogu (*metatibia*) sa 7 crnih trnova (*saltatorial spines*). Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 2 vršna trnića (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* *Proctiger* sa dugačkim i tankim unutrašnjim nastavkom [Slika 4.3.2.2 (a)]. Na vršnom dijelu *proctigera* kratki nastavak [Slika 4.3.2.2 (b)]. *Paramere* stupaste, ujednačene širine, pri vrhu oble [Slika 4.3.2.2 (c)].

### **Bioekologija**

Bioekologija slabo poznata, odrasli prikupljeni u srpnju. Mediteranska vrsta kojoj Slovenija predstavlja najsjeverniji areal rasprostranjenosti.

### **Domaćin**

*Tamarix gallica* L.

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Loginova (1967), Loginova (1974), Malash i sur. (2019), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



Slika 4.3.2.1. Odrasli stadij vrste *Colposcения traciona* (Klimaszewski, 1970)



Slika 4.3.2.2. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Colposcения traciona* (Klimaszewski, 1970)

***Rhodochlanis*** Loginova, 1964

### ***Rhodochlanis bicolor* (Scott, 1880)**

#### **Morfologija**

*Vanjski izgled:* Odrasli stadiji vizualno dvobojni (Slika 4.3.2.3). Opna prednjih krila zadebljala, opna i nervatura prednjih krila ujednačene, svijetlo-smeđe do žućkaste boje. Leđni dio glave i prsišta tamno-smeđe ili tamno-crvenosmeđe boje. Zadak zelenkaste boje. Ticala kratka [Slika 4.3.2.3 (a)].

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterostigma* dugačka, rez na žili Costa (*costal break*) prisutan. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) odsutne. Goljenica stražnjih nogu (*metatibia*) sa 7 crnih trnova (*saltatorial spines*). Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 2 vršna trnića (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* *Proctiger* sa dugačkim i tankim unutrašnjim nastavkom [Slika 4.3.2.4 (a)]. Na vršnom dijelu *proctigera* duži nastavak [Slika 4.3.2.4 (b)]. *Paramere* pri bazi uže, s oblim vrhom [Slika 4.3.2.4 (c)].

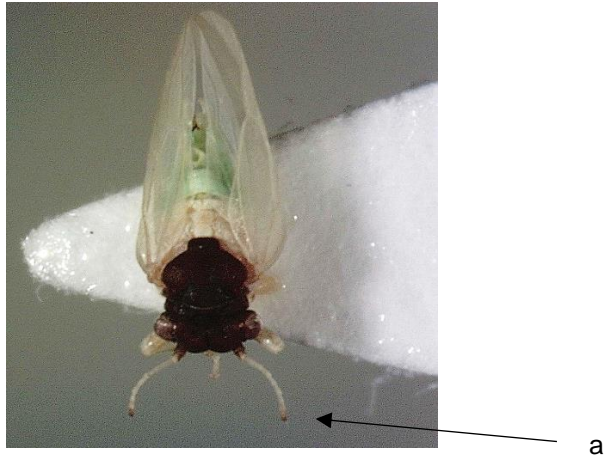
#### **Bioekologija**

Vjerojatno bivoltina vrsta; prezimljava u stadiju jaja ili ličinki na biljci domaćinu.

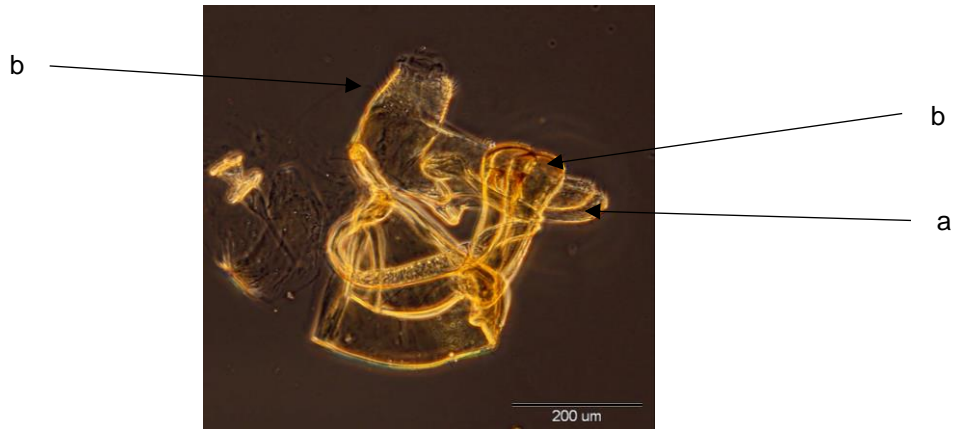
#### **Domaćini**

*Petrosimonia* Bunge, *Salicornia herbacea* L., *Salsola* L., *Suaeda asphaltica* Boiss., *Suaeda maritima* (L.) Dumort.

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Loginova (1967), Conci i Tamanini (1984), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



Slika 4.3.2.3. Odrasli stadij vrste *Rhodochlanis bicolor* (Scott, 1880)



Slika 4.3.2.4. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Rhodochlanis bicolor* (Scott, 1880)

### Liviidae Löw, 1879

Euphyllurinae Crawford, 1914

*Psyllopsis* Löw, 1879

***Psyllopsis discrepans* (Flor, 1861)**

#### Morfologija

*Vanjski izgled:* Osnovna boja tijela je smeđe-narančasta, na prsištu izražene tamnije pruge. Vršni dio prednjih krila tamniji, sa sitnim tamno-smeđim ili crnim točkicama nepravilno raspoređenim uz nervaturu. Ticala duga, vršni članci tamniji (Slika 4.3.2.5).

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterostigma* široka. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) prisutne, trokutastog oblika. Na goljenici stražnjih nogu (*metatibia*) „kruna“ od crnih, jednako razmaknutih



trnova (*saltatorial spines*) [Slika 4.3.2.6 (a)] Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 2 vršna trnića (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju: Proctiger* sa trbušastim proširenjem na unutrašnjem rubu [Slika 4.3.2.7 (a)]. *Paramere* vrlo karakteristične, uske pri bazi, na vrhu sa širokim nepravilnim proširenjem orijentiranim prema unutrašnjosti genitalnog aparata [Slika 4.3.2.7 (b)].

### Bioekologija

Vjerojatno bivoltina vrsta; prezimljava u stadiju jaja ili ličinki u šiškama na listovima biljaka domaćina.

### Domaćini

*Fraxinus angustifolia* Vahl, *Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus ornus* L.

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Hodkinson i White (1979), Conci i Tamanini (1990), Ossiannilsson (1992), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



Slika 4.3.2.5. Odrasli stadij vrste *Psyllopsis discrepans* (Flor, 1861)



Slika 4.3.2.6. Makroskopski snimak vrha goljenice stražnje noge vrste *Psyllopsis discrepans* (Flor, 1861), sa „krunom“ od crnih, jednako razmaknutih trnova (*saltatorial spines*)



Slika 4.3.2.7. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Psyllopsis discrepans* (Flor, 1861)

### **Psyllidae** Latreille, 1807

#### **Diaphorininae** Vondráček, 1951

#### **Diaphorina** Löw, 1880

#### **Diaphorina chobauti** Puton, 1898

#### **Morfologija**

*Vanjski izgled:* Osnovna boja tijela je sivo-smeđa. Prednja krila su eliptična, uža u baznoj polovici. Uz nervaturu rubnog dijela prednjih krila tamno-smeđe mrlje, posebno izražene pri vršnom dijelu (Slika 4.3.2.8).

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, žila C+Sc ravna, *pterostigma* tanka, rez na žili Costa (*costal break*) prisutan. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) prisutne, tanje pri vrhu. Na goljenici stražnjih nogu (*metatibia*) „kruna“ od crnih trnova (*saltatorial spines*). Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 2 vršna trnića (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* *Proctiger* sa trbušastim proširenjem na unutarnjem rubu [Slika 4.3.2.9 (a)]. *Paramere* jednostavne, oblog vrha, uže pri bazi, a postepeno se šire prema vrhu, vršna trećina blago otklonjena prema van [Slika 4.3.2.9 (b)].

#### **Bioekologija**

Bioekologija slabo poznata. Ima najmanje dvije generacije godišnje. Odrasli stadiji na biljkama domaćinima od travnja do listopada. Mediteranska vrsta kojoj Slovenija predstavlja najsjeverniji areal rasprostranjenosti.

## Domaćini

*Convolvulus ammanii* Desr., *Convolvulus cantabrica* L., *Convolvulus divaricatus* Regel & Schmalh., *Convolvulus dorycnium* L., *Convolvulus fruticosus* Pall., *Convolvulus gortschakovii* Schrenk, *Convolvulus hamadae* Petrov

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Burckhardt (1984), Burckhardt i sur. (2015), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



Slika 4.3.2.8. Odrasli stadij vrste *Diaphorina chobauti* Puton, 1898



Slika 4.3.2.9. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Diaphorina chobauti* Puton, 1898

**Psyllinae** Latreille, 1807

**Arytaina** Foerster, 1848

### ***Arytaina genistae* (Latreille, 1804)**

#### **Morfologija**

*Vanjski izgled:* Osnovna boja tijela je zelenkasto-smeđa, na prsištu izražene tamnije pruge. Prednja krila izduženo-ovalna, najšira na središnjem dijelu. Čelije  $r_2$ ,  $m_1$ ,  $cu_1$  i  $cu_2$  sa karakterističnim smeđim mrljama [Slika 4.3.2.10 (a)].

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterostigma* i rez na žili Costa (*costal break*) odsutni. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) kratke i široke. Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) s 1 vršnim trničem (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* *Proctiger* jednostavan, bez unutrašnjeg proširenja. *Paramere* zakrivljene, široke, kratke u usporedbi s *proctigerom* [Slika 4.3.2.11 (a)]; vrh širok i plosnat, s tamnijim „zubicom“ na unutrašnjoj strani [Slika 4.3.2.11 (b)].

#### **Bioekologija**

Multivoltina vrsta sa 2-3 generacije godišnje; prezimljavaju odrasli stadiji na biljci domaćinu.

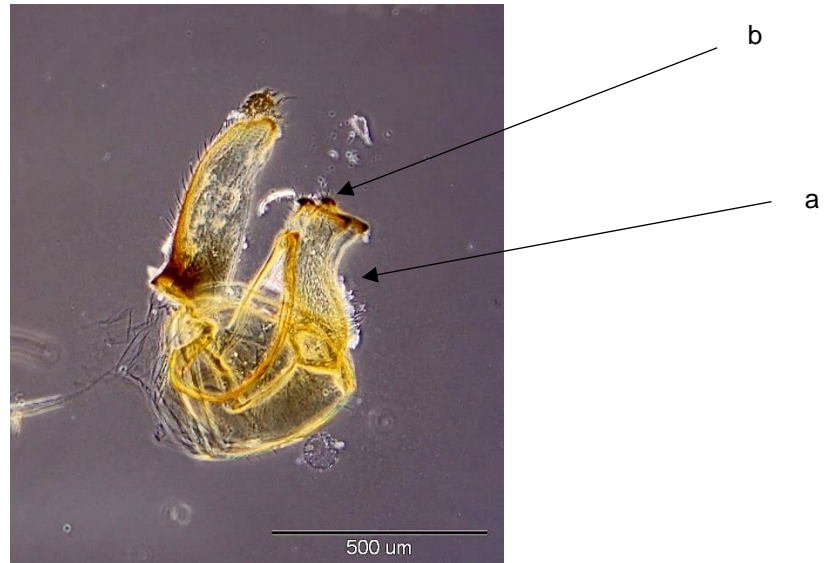
#### **Domaćini**

*Chamaecytisus* sp., *Cytisus austriacus* L., *Cytisus heuffelli* Wierzb. Ex Griseb. & Schenk, *Cytisus scoparius* (L.) Link, *Genista tinctoria* L., *Sarothamnus scoparius* (L.) W.D.J. Koch

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Hodkinson i White (1979), Hodkinson i Hollis (1987), Ossiannilsson (1992), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



Slika 4.3.2.10. Odrasli stadij vrste *Arytaina genistae* (Latreille, 1804)



Slika 4.3.2.11. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Aytaina genistae* (Latreille, 1804)

***Cacopsylla*** Ossiannilsson, 1970

***Cacopsylla brunneipennis* (Edwards, 1896)**

### Morfologija

*Vanjski izgled:* Boja tijela varijabilna, na prsištu prisutne prljavo bijele ili žućkaste pruge. Opna prednjih krila prozirna, u vršnom dijelu tamnija, sivkaste ili smeđe boje (Slika 4.3.2.12).

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterostigma* prisutna. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) prisutne. Goljenica stražnjih nogu (*metatibia*) sa 5 crnih trnova (*saltatorial spines*). Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 2 vršna trnića (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* *Proctiger* jednostavan. *Paramere* kratke u usporedbi s *proctigerom*, najšire na središnjem dijelu, a na vršnoj trećini nepravilne sužene, s tamnijim „zubićem“ na vanjskoj strani [Slika 4.3.2.13 (a)].

### Bioekologija

Univoltina vrsta; prezimljavaju odrasli stadiji na četinjačama. Odrasli stadiji se javljaju na biljkama domaćinima od veljače do srpnja.

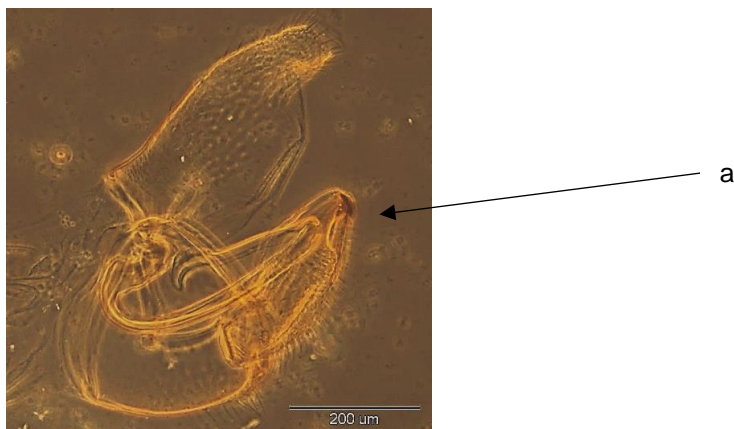
### Domaćini

*Salix appendiculata* Vill., *Salix aurita* L., *Salix caprea* L., *Salix cinerea* L., *Salix glauca* L., *Salix lanata* L., *Salix lapponum* L., *Salix myrsinifolia* Salisb., *Salix phylicifolia* L., *Salix purpurea* L., *Salix viminalis* L.

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Hodkinson i White (1979), Ossiannilsson (1992), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



Slika 4.3.2.12. Odrasli stadij vrste *Cacopsylla brunneipennis* (Edwards, 1896)



Slika 4.3.2.13. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla brunneipennis* (Edwards, 1896)

### ***Cacopsylla myrthi* (Puton, 1876)**

#### **Morfologija**

*Vanjski izgled:* Glava i prsište narančasto-smeđe boje, zadak je zelene boje. Opna prednjih krila prozirna (Slika 4.3.2.14).

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterostigma* prisutna. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) prisutne. Goljenica stražnjih nogu (*metatibia*) sa 5 crnih trnova (*saltatorial spines*). Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 2 vršna trnića (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* *Proctiger* jednostavan, bez unutrašnjeg proširenja. *Paramere* jednostavne, pri vrhu blago zašiljene i otklonjene prema van [Slika

4.3.2.15 (a)]. Unutrašnji rub kliješta za parenje neravan [Slika 4.3.2.16 (a)]. Na vrhu paramera tamni „zubić“ [Slika 4.3.2.16 (b)].

### **Bioekologija**

Multivoltina vrsta; prezimljavaju odrasli stadiji na biljci domaćinu. Mediteranska vrsta, kojoj Slovenija predstavlja najsjeverniji areal rasprostranjenosti.

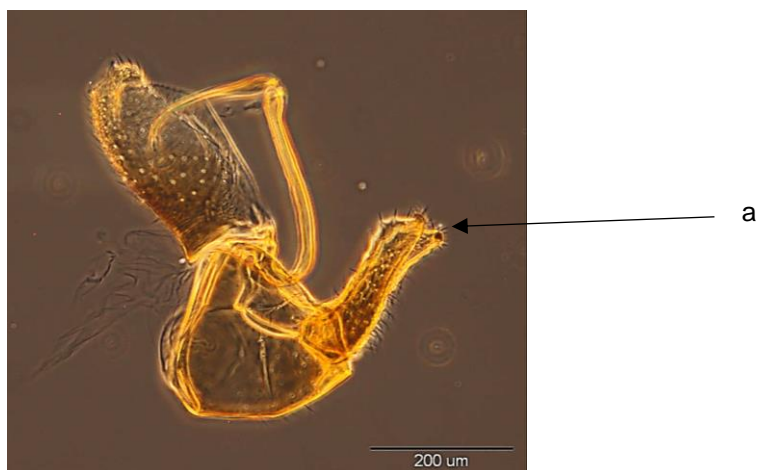
### **Domaćini**

*Rhamnus alaternus* L., *Rhamnus palaestina* Boiss.

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Rapisarda (1989), Burckhardt i Önuçar (1993), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



Slika 4.3.2.14. Odrasli stadij vrste *Cacopsylla myrthi* (Puton, 1876)



Slika 4.3.2.15. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla myrthi* (Puton, 1876)



Slika 4.3.2.16. Mikroskopski snimak unutrašnjeg ruba paramera mužjaka vrste *Cacopsylla myrthi* (Puton, 1876)

### ***Cacopsylla saliceti* (Foerster, 1848)**

#### **Morfologija**

*Vanjski izgled:* Boja tijela varijabilna. Opna prednjih krila prozirna. Na prsištu prisutne tamnije pruge (Slika 4.3.2.17).

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterostigma* prisutna. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) prisutne. Goljenica stražnjih nogu (*metatibia*) sa 5 crnih trnova (*saltatorial spines*). Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 2 vršna trnića (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* *Proctiger* jednostavan, bez unutrašnjeg proširenja. *Paramere* karakteristične, nepravilnog oblika. Pri bazi *paramera* trbušasto proširenje [Slika 4.3.2.18 (a)], središnji dio sužen [Slika 4.3.2.18 (b)], vrh širok i plosnat. Na vanjskoj strani *paramera* tamniji „zubić“ [Slika 4.3.2.18 (c)].

#### **Bioekologija**

Univoltina vrsta; prezimljavaju odrasli stadiji na četinjačama. Odrasli stadiji javljaju se na biljkama domaćinima od travnja do srpnja.

#### **Domaćini**

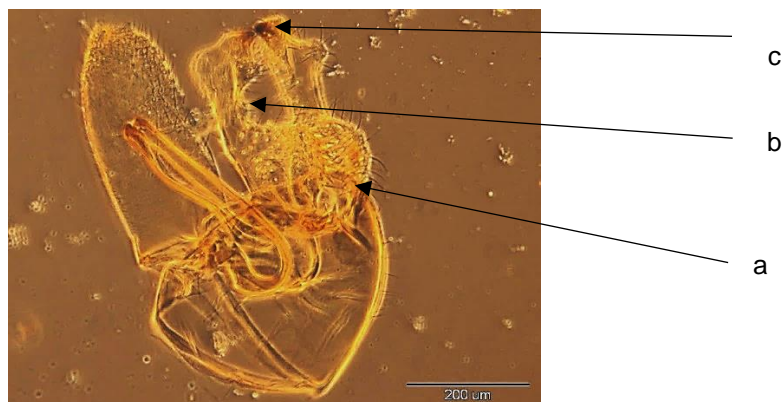
*Salix alba* L., *Salix appendiculata* Vill., *Salix aurita* L., *Salix caprea* L., *Salix cinerea* L., *Salix eleagnos* Scop., *Salix euxina* I.V.Belyaeva, *Salix incana* Schrank, *Salix purpurea* L.

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Hodkinson i White (1979), Burckhardt i Önuçar (1993), Lauterer i Burckhardt (1997), Seljak (2020), Ouvrard (2022).





Slika 4.3.2.17. Odrasli stadij vrste *Cacopsylla saliceti* (Foerster, 1848)



Slika 4.3.2.18. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla saliceti* (Foerster, 1848)

**Livilla** Curtis, 1835

### ***Livilla variegata* (Löw, 1881)**

#### **Morfologija**

*Vanjski izgled:* Osnovna boja glave i prsišta je narančasto-žuta, sa svjetlijim, uzdužnim prugama. Zadak je smeđe boje. Prednja krila izduženo-pravokutnog oblika. Opna prednjih krila pri bazi prozirna ili žućkasta, pri vrhu tamnija, sive do smeđe boje. Nervatura krila svjetlo žuta do svjetlo smeđa.

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterosigma* slabo razvijena, rez na žili Costa (*costal break*) prisutan, žila M<sub>1+2</sub> proteže se do vrha krila, ćelija cu<sub>1</sub> sa izraženim lukom, gusti trnići prisutni u svim ćelijama. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) prisutne, tanke, neznatno duže od tjemena, pri vrhu uske i zaobljene [Slika 4.3.2.19 (a)]. Goljenica stražnjih nogu (*metatibia*) sa 5 crnih trnova (*saltatorial spines*). Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 1 vršnim trničem (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* Genitalni aparat jednostavan. *Proctiger* bez unutrašnjeg proširenja i vršnog nastavka. *Paramere* jednostavne, stupaste, blago se

sužavaju prema koničnom vrhu. Pri bazi *paramera* vidljivi kratki, zadebljani trnići na vanjskoj strani [Slika 4.3.2.20 (a); Slika 4.3.2.21 (a)].

### Bioekologija

Univoltina vrsta; prezimljavaju jaja ili ličinke ranih razvojnih stadija na biljci domaćinu. Odrasli stadiji prisutni na domaćinima od travnja do kolovoza.

### Domaćini

*Laburnum alpinum* (Mill.) Bercht. & J.Presl, *Laburnum anagyroides* Medik., *Laburnum watereri* (Wettst.) Dippel

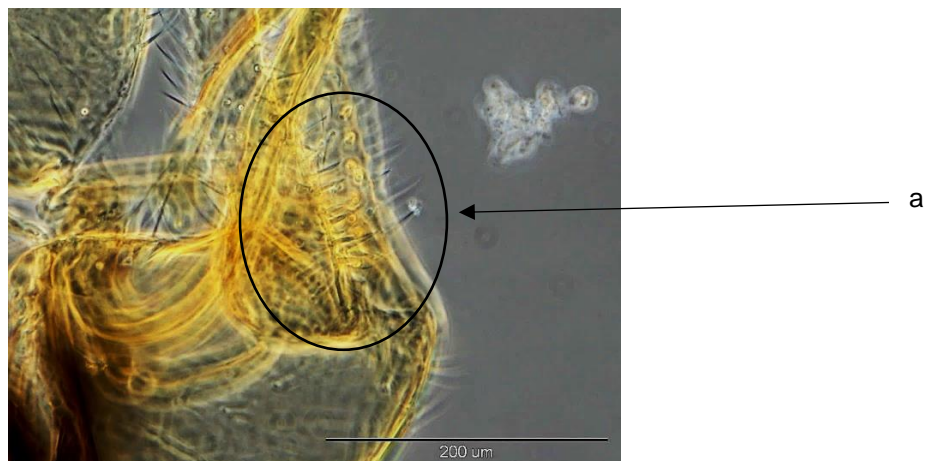
Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Hodkinson i Hollis (1980), Hodkinson i Hollis (1987), Malenovský i Kment (2004), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



Slika 4.3.2.19. Odrasli stadij vrste *Livilla variegata* (Löw, 1881)



Slika 4.3.2.20. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka aparata mužjaka vrste *Livilla variegata* (Löw, 1881)



Slika 4.3.2.21. Baza kliješta za parenje (*paramera*) s trnčićima na vanjskoj strani vrste *Livilla variegata* (Löw, 1881)

***Psylla*** Geoffroy, 1762

***Psylla foersteri*** Flor, 1861

### Morfologija

*Vanjski izgled:* Osnovna boja tijela je zelena ili žućkasto-smeđa. Opna prednjih krila prozirna. Ticala duga. Genitalni aparat kod ženki dugačak [Slika 4.3.2.22 (a)], tamnije smeđe boje.

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterstigma* dobro razvijena, rez na žili Costa (*costal break*) prisutan. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) vrlo kratke, vrh zaobljen. Goljenica stražnjih nogu (*metatibia*) sa 6 crnih trnova (*saltatorial spines*), na vrhu goljenice dobro izražen trnić (*genual spine*) [Slika 4.3.2.23 (a)]. Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 2 vršna trnića (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* Genitalni aparat mužjaka jednostavan. Genitalni aparat ženki karakterističan. *Proctiger* „nazubljen“, odnosno sa nizom sitnih trnića na gornjoj strani [Slika 4.3.2.24 (a)].

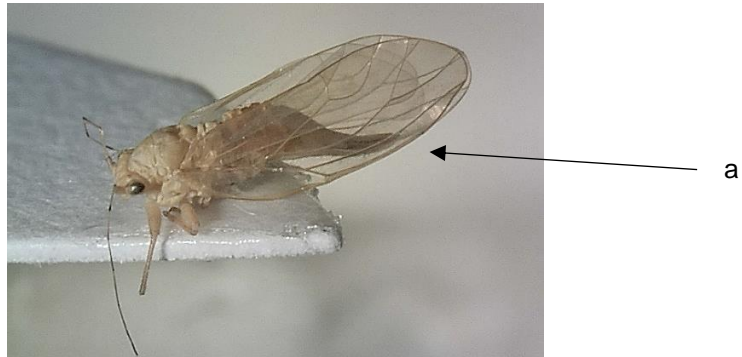
### Bioekologija

Unovoltina vrsta; prezimljava u stadiju jaja. Odrasli stadiji prisutni na domaćinima od svibnja do kolovoza.

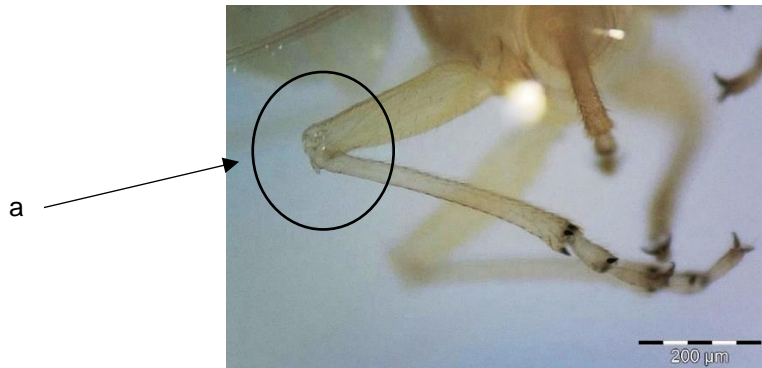
### Domaćini

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Alnus incana* (L.) Moench

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Hodkinson i White (1979), Ossiannilsson (1992), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



Slika 4.3.2.22. Odrasli stadij vrste *Psylla foersteri* Flor, 1861



Slika 4.3.2.23. Trnić (*genual spine*) na vrhu goljenice *Psylla foersteri* Flor, 1861



Slika 4.3.2.24. Mikroskopski snimak genitalnog aparata ženke vrste *Psylla foersteri* Flor, 1861

## ***Psylla hartigii* Flor, 1861**

### **Morfologija**

*Vanjski izgled:* Osnovna boja tijela je smeđa ili žućkasto-smeđa. Opna prednjih krila poluprozirna, svjetlo smeđe boje. Vršni članci ticala tamnije smeđe boje.

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 2 kraka, *pterostigma* široka [Slika 4.3.2.25 (a)]. Opna prednjih krila prekrivena gustim trničima. Goljenica stražnjih nogu (*metatibia*) sa 4 crna trna (*saltatorial spines*), bazni trnić (*genual spine*) odsutan. Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) sa 2 vršna trnića (*apical spur*) na prvom članku.

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* *Proctiger* jednostavan, bez unutrašnjeg proširenja. *Paramere* jednostavne, šire pri bazi [Slika 4.3.2.26 (a)], blago zakrivljene na središnjem dijelu.

### **Bioekologija**

Univoltina vrsta; prezimljavaju jaja ili ličinke prvog stadija. Odrasli stadiji prisutni na biljkama domaćinima od svibnja do srpnja.

### **Domaćini**

*Betula alba* L., *Betula pendula* Roth, *Betula platyphylla* Sukaczew, *Betula populifolia* Marshall, *Betula pubescens* Ehrh., *Betula tortuosa* Ledeb., *Betula verrucosa* Ehrh.

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Hodkinson i White (1979), Ossiannilsson (1992), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



Slika 4.3.2.25. Odrasli stadij vrste *Psylla hartigii* Flor, 1861



Slika 4.3.2.26. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Psylla hartigii* Flor, 1861

### **Triozidae Löw, 1879**

***Bactericera*** Puton, 1876

#### ***Bactericera crithmi* (Löw, 1880)**

#### **Morfologija**

*Vanjski izgled:* Osnovna boja tijela je svijetlosmeđa ili smeđa. Prednja krila izdužena, uska i šiljata na vrhu. Opna prednjih krila prozirna (Slika 4.3.2.27).

*Makroskopske karakteristike za determinaciju:* Prednja krila: bazalna žila R+M+Cu<sub>1</sub> račva se na 3 kraka. Glava: „izbočine“ na obrazima (*genal cones*) kratke. Goljenica stražnjih nogu (*metatibia*) sa 3 (2+1) crna trna (*saltatorial spines*). Stopala stražnjih nogu (*metatarsus*) bez vršnog trnića (*apical spur*).

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju:* *Proctiger* sa širokim, trokutastim proširenjem na unutrašnjem dijelu [Slika 4.3.2.28 (a)], vršni nastavak širok i vrlo kratak [Slika 4.3.2.28 (b)]. *Paramere* jednostavne, kratke, blago se sužavaju prema šiljastom i lagano zakrivljenom vrhu.

#### **Bioekologija**

Univoltina vrsta. Odrasli stadiji prisutni na biljkama domaćinima od listopada do lipnja.

#### **Domaćini**

*Crithmum maritimum* L., *Ferula* L.

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Hodkinson i White (1979), Burckhardt i Lauterer (1997a), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



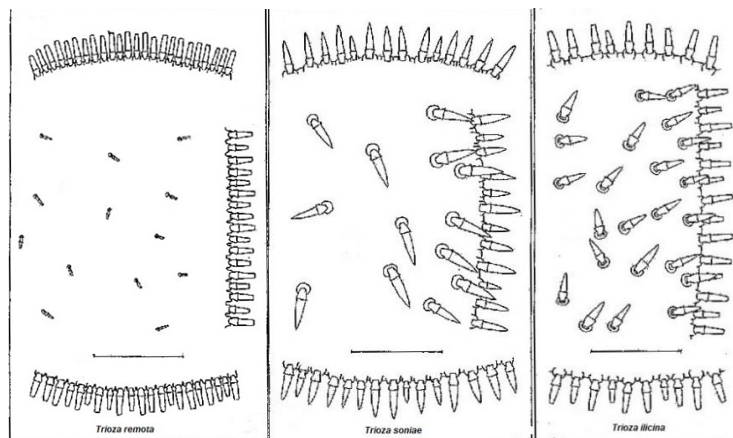
Slika 4.3.2.27. Odrasli stadij vrste *Bactericera crithmi* (Löw, 1880)



Slika 4.3.2.28. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Bactericera crithmi* (Löw, 1880)

***Trioza*** Foerster, 1848

Vrste *T. ilicina* i *T. soniae* potvrđene su prema ličinkama četvrtog stadija. Najvažnija morfološka karakteristika koja omogućava razlikovanje vrsta iz roda *Trioza* prisutnih na hrastu je oblik, raspored i brojnost rubnih čekinja glave, prednjih krila i zadaka te dorzalnih čekinja na prednjim krilima ličinki (Crtež 4.3.2.1).



Crtež 4.3.2.1. Oblik i raspored složenih rubnih čekinja (*secta setae*) glave (gornji red), začetaka prednjih krila (desni red), zatka (donji red) te dorzalnih čekinja na začetcima prednjih krila (sredina) ličinki vrsta iz roda *Trioza* prisutnih na hrastovima u Hrvatskoj (izvor:

Rapisarda, 1993, prilagođen crtež)

### ***Trioza ilicina* (De Stefani Perez, 1901)**

#### **Morfologija**

*Vanjski izgled ličinke:* Dorzoventralno spljoštene. Začetci krila srasli s prsištem (Slika 4.3.2.29).

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju ličinki:* Začetci prednjih krila dorzalno s kopljastim i složenim čekinjama, ostatak tijela dorzalno sa složenim čekinjama (*secta setae*). Rub tijela omeđen tupim, konusnim, šire razmaknutim složenim čekinjama (*secta setae*) ([Slika 4.3.2.30 (a), Slika 4.3.2.31 (a)]. Gornji (distalni) dio složenih čekinja znatno duži od donjeg (proksimalnog) dijela, koji nalikuje prstenu [Slika 4.3.2.31 (a)].

#### **Bioekologija**

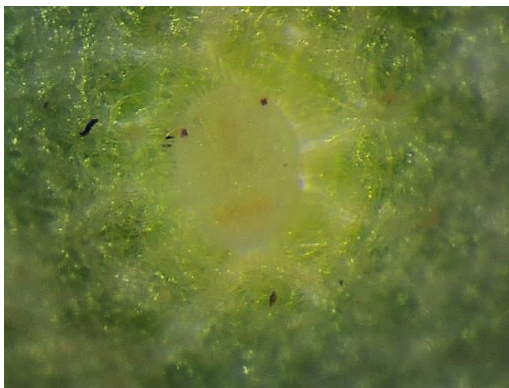
Mediteranska vrsta, kojoj Slovenija predstavlja najsjeverniji areal rasprostranjenosti. Univoltina vrsta; prezimljavaju ličinke trećeg i četvrtog stadija u šiškama na naličju listova. Odrasli stadiji prisutni na biljkama domaćinima od travnja do lipnja.

#### **Domaćini**

*Quercus ilex* L., *Quercus suber* L.

Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Conci i Tamanini (1985), Rapisarda (1994), Seljak (2020), Ouvrard (2022).

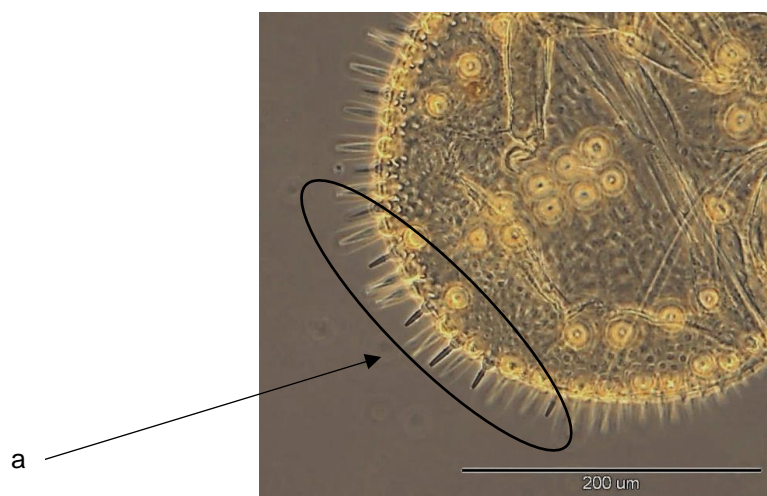




Slika 4.3.2.29. Ličinka četvrtog stadija *Trioza ilicina* (De Stefani Perez, 1901) na naličju lista *Quercus ilex* L.



Slika 4.3.2.30. Mikroskopski snimak ličinke četvrtog stadija vrste *Trioza ilicina* (De Stefani Perez, 1901)



Slika 4.3.2.31. Mikroskopski snimak čekinja (*secta setae*) ličinke četvrtog stadija vrste *Trioza ilicina* (De Stefani Perez, 1901)

## ***Trioza soniae* Rapisarda, 1994**

### **Morfologija**

*Vanjski izgled ličinke:* Dorzoventralno spljoštene. Začetci krila srasli s prsištem (Slika 4.3.2.32). Tijelo na leđnoj strani prekriveno dugim, filamentoznim, voštanim „dlakama“ (Slika 4.3.2.33).

*Mikroskopske karakteristike za determinaciju ličinki:* Glava, začetci krila i zadak dorzalno prekriveni dugim kopljastim čekinjama, baznog dijela nalik tankom prstenu. Ventralna strana bez čekinja. Rub tijela omeđen šiljatim, konusnim, šire razmaknutim složenim čekinjama (*secta setae*) [Slika 4.3.2.34 (a)]. Donji (proksimalni) dio složenih čekinja nalik prstenu. Analni otvor omeđen s dva obruča voštanih pora (*circumanal pore ring*) [Slika 4.3.2.35 (a)].

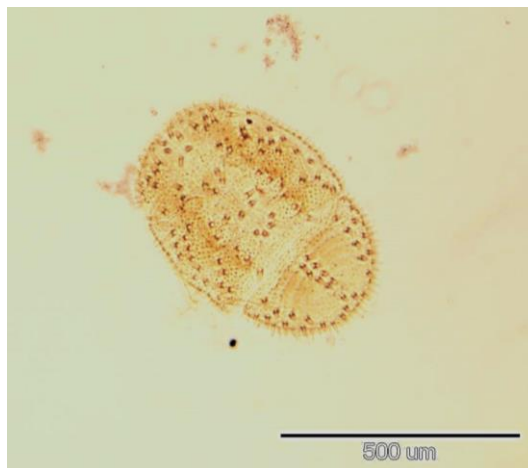
### **Bioekologija**

Univoltina vrsta; prezimljavaju odrasli stadiji na četinjačama. Odrasli stadiji prisutni na biljkama domaćinima od svibnja do lipnja i od listopada do studenog. Ličinke drugog i trećeg stadija prolaze kroz dugu ljetnu dijapauzu. Odlaganje jaja na licu listova biljaka domaćina izaziva pojavu šiški.

### **Domaćin**

*Quercus cerris* L.

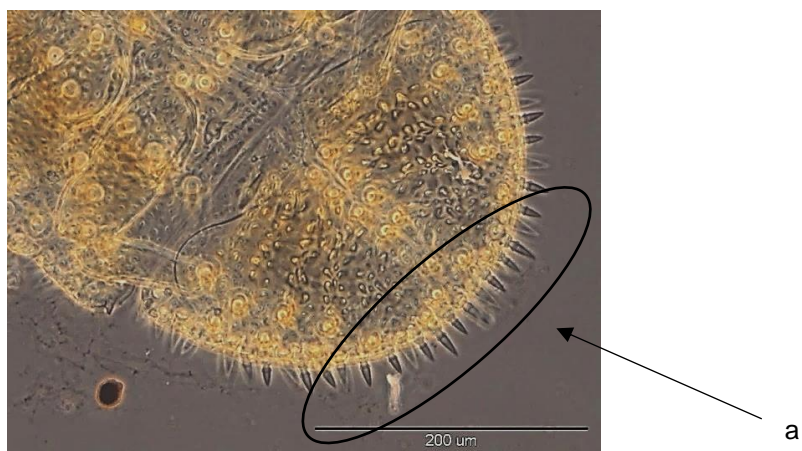
Za opis morfoloških karakteristika, bioekologije i domaćina vrste korištena su vlastita opažanja i podatci sljedećih autora: Rapisarda (1994), Ripka i sur. (2018), Seljak (2020), Ouvrard (2022).



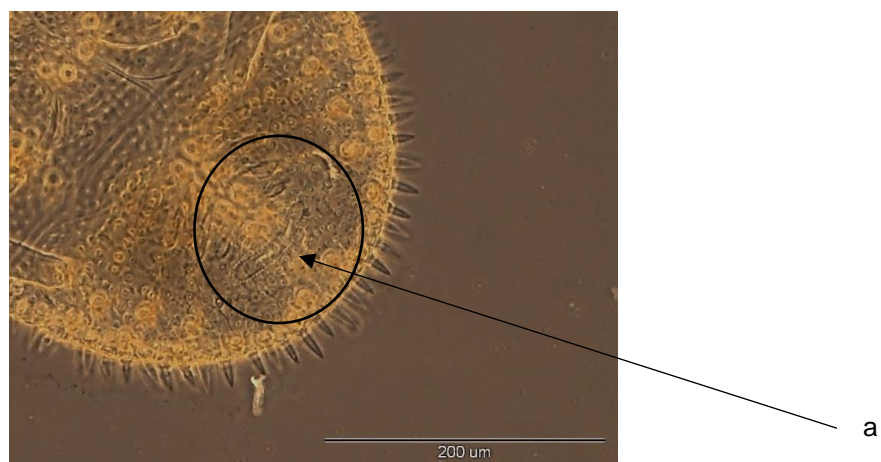
Slika 4.3.2.32. Mikroskopski snimak ličinke četvrtog stadija vrste *Trioza soniae* Rapisarda, 1994



Slika 4.3.2.33. Tijelo ličinke četvrtog stadija *Trioza soniae* Rapisarda, 1994 s leđne strane prekriveno dugim voštanim „dlakama“



Slika 4.3.2.34. Mikroskopski snimak čekinja (*secta setae*) ličinke četvrtog stadija vrste *Trioza soniae* Rapisarda, 1994



Slika 4.3.2.35. Analni otvor i raspored voštanih pora u obruču koji ga okružuje ličinke *Trioza soniae* Rapisarda, 1994 (*circumanal pore ring*)

#### 4.3.3 Ranije zabilježene autohtone vrste lisnih buha potvrđene faunističkim istraživanjem

Tijekom faunističkog istraživanja provedenog u periodu 2015.-2021., zabilježeno je 30 vrsta autohtonih lisnih buha, čije je prisustvo ranije utvrđeno na području Hrvatske.

U Tablici 4.3.3.1. prikazan je popis ranije zabilježenih europskih vrsta na području Hrvatske, čije je prisustvo potvrđeno tijekom ovog faunističkog istraživanja. U tablici su navedeni i nalazi lisnih buha prikupljenih prilikom praćenja potencijalne prisutnosti karantenskih vrsta lisnih buha. Za svaku nađenu vrstu određena je klasifikacijska pripadnost porodici, vrijeme i mjesto nalaza te biljni domaćin na kojem je vrsta zabilježena. Za svaku se vrstu lokaliteti navode kronološki. Fotografije genitalnih aparata mužjaka (Slike 9.3.1-9.3.30) prema kojima su vrste određene nalaze se u Prilogu 9.3. Pripadajuće GPS koordinate za svaki lokalitet nalaze se u Prilogu 9.1.

Tablica 4.3.3.1. Ranije zabilježene autohtone vrste prema porodicama potvrđene tijekom ovog faunističkog istraživanja uz navođenje datuma i lokacije skupljanja te biljnog domaćina

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
<i>Agonoscena cisti</i> (Puton, 1882)	Aphalaridae	19.05.2015. Kaštel Sućurac	<i>Pistacia lentiscus</i> L. (Sapindales, Anacardiaceae)
		20.05.2015. Biograd na Moru	
		29.05.2015. Molunat	
		31.05.2015. Makarska	
		18.06.2015. Ugljan, Kukljica	
		18.05.2016. Brač, Supetar	
		02.06.2021. Pitve	

Tablica 4.3.3.1. nastavak

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
<i>Agonoscena targionii</i> (Lichtenstein, 1874)	Aphalaridae	19.05.2015. Kaštel Sućurac	<i>Pistacia lentiscus</i> L. (Sapindales, Anacardiaceae)
		20.05.2015. Biograd na Moru	
		01.06.2015. Seget Donji	<i>Pistacia terebinthus</i> L. (Sapindales, Anacardiaceae)
		03.06.2016. Rogotin	
		02.06.2021. Pitve	
<i>Rhinocola aceris</i> (Linnaeus, 1758)	Aphalaridae	22.05.2016. Zagreb	<i>Acer campestre</i> L. (Sapindales, Aceraceae)
		10.05.2020. Zagreb	
		24.05.2020. Horvati	
		04.06.2020. Hercegovac	
		01.06.2020. Zagreb-Medvednica	
<i>Calophya rhois</i> (Löw, 1877)	Calophyidae	30.05.2015. Trsteno	<i>Cotinus coggygria</i> Scop. (Sapindales, Anacardiaceae)
		14.07.2015. Grožnjan	
		15.07.2015. Umag	
		15.07.2015. Poreč	
		22.05.2019. Kaštel Sućurac	
		23.07.2020. Galižana	
<i>Homotoma ficus</i> (Linné, 1758)	Carsidaridae	18.05.2015. Pantan, Mlinice	<i>Ficus carica</i> L. (Rosales, Moraceae)
		20.05.2015. Biograd na Moru	
		28.05.2015.	

Tablica 4.3.3.1. nastavak

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici	
		Crepina	<i>Ficus carica</i> L. (Rosales, Moraceae)	
		29.05.2015. Čibača		
		30.05.2015. Trsteno		
		30.05.2015. Brijesta, Pelješac		
		30.05.2015. Dubrovnik		
		31.05.2015. Baćinska jezera		
		31.05.2015. Zaostrog		
		31.05.2015. Omiš		
		18.06.2015. Ugljan, Kukljica		
		18.09.2015. Dubrava kraj Šibenika		
		16.05.2016. Vis, Komiža		
		16.05.2016. Vis, Komiža		<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck (Sapindales, Rutaceae)
		16.05.2016. Hvar, Hvar		<i>Ficus carica</i> L. (Rosales, Moraceae)
		17.05.2016. Hvar, Hvar	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.) + <i>Citrus</i> × <i>paradisi</i> Macfad. + <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck (Sapindales, Rutaceae)	
		17.05.2016. Brač, Postira	<i>Ficus carica</i> L. (Rosales, Moraceae)	

Tablica 4.3.3.1. nastavak

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
		08.06.2016. Kaštel Štafilić	<i>Citrus reticulata</i> Blanco (Sapindales, Rutaceae)
		25.04.2017. Lastovo, Pasadur	<i>Ficus carica</i> L. (Rosales, Moraceae)
		26.04.2017. Korčula, Pupnatska luka	
		13.07.2017. 02.06.2020. 14.05.2021. Poreč	
		22.05.2019. Kaštel Sućurac	
		20.05.2020. 09.06.2021. Ljuta	
<i>Euphyllura olivina</i> (Costa, 1839)	Liviidae	14.05.2015. Molunat	<i>Olea europaea</i> L. (Lamiales, Oleaceae)
		30.05.2015. Ston	<i>Citrus reticulata</i> Blanco (Sapindales, Rutaceae)
		20.05.2015. Turanj	<i>Olea europaea</i> L. (Lamiales, Oleaceae)
		26.04.2017. Korčula, Lumbarda	<i>Citrus</i> spp. (Sapindales, Rutaceae)
		02.05.2019. Poreč	<i>Olea europaea</i> L. (Lamiales, Oleaceae)
		02.05.2019. Umag	
		22.05.2019. Kaštel Sućurac	
		20.05.2020. Ljuta	

Tablica 4.3.3.1. nastavak

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
		20.05.2020. Vitaljina	
		22.05.2020. Prud	
<i>Euphyllura phillyreae</i> Foerster, 1848	Liviidae	21.04.2015. Komarna	<i>Phillyrea</i> spp. (Lamiales, Oleaceae)
		21.04.2015. Brijesta, Pelješac	<i>Citrus reticulata</i> Blanco (Sapindales, Rutaceae)
		23.04.2015. Molunat	<i>Phillyrea</i> spp. (Lamiales, Oleaceae)
		29.04.2015. Brijuni-Galija	
		29.04.2015. Brijuni-Vanga	
		14.05.2015. Molunat	<i>Olea europaea</i> L. (Lamiales, Oleaceae)
		20.05.2015. Turanj	
		20.05.2015. Biograd na Moru	<i>Phillyrea</i> spp. (Lamiales, Oleaceae)
		21.05.2015. Sveti Petar na Moru	
		30.05.2015. Trsteno	
		01.06.2015. Seget Donji	
		15.07.2015. Poreč	
		24.08.2015. Bijele Zemlje	
		25.04.2017. Lastovo, Pasadur	
		26.04.2017. Korčula, Pupnatska luka	



Tablica 4.3.3.1. nastavak

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
<i>Euphyllura straminea</i> Loginova, 1973	Liviidae	31.05.2015. Zaostrog	<i>Olea europea</i> L. (Lamiales, Oleaceae)
<i>Psylloopsis fraxini</i> (Linné, 1758)	Liviidae	18.06.2020. Brinje	<i>Fraxinus excelsior</i> L. (Lamiales, Oleaceae)
<i>Psylloopsis fraxinicola</i> (Foerster, 1848)	Liviidae	28.05.2015. Crepina	<i>Fraxinus ornus</i> L. (Lamiales, Oleaceae)
		31.05.2015. Omiš	
		22.07.2015. Čakovec	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl (Lamiales, Oleaceae)
		23.05.2020. Zagreb	
		07.06.2020. Zagreb	
		09.06.2020. Pazin	
<i>Livia junci</i> (Schrank, 1789)	Liviidae	20.05.2020. Buk Vlaka	<i>Juncus</i> spp. (Poales, Juncaceae)
<i>Cacopsylla brevi antennata</i> (Flor, 1861)	Psyllidae	22.05.2016. 14.05.2017. Zagreb	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz (Rosales, Rosaceae)
<i>Cacopsylla crataegi</i> (Schrank, 1801)	Psyllidae	14.05.2017. Zagreb	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Rosales, Rosaceae)
<i>Cacopsylla melanoneura</i> (Foerster, 1848)	Psyllidae	29.05.2016. Zagreb	<i>Malus domestica</i> Borkh. (Rosales, Rosaceae)
		24.03.2017. Zagreb	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Rosales, Rosaceae)

Tablica 4.3.3.1. nastavak

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
<i>Cacopsylla notata</i> (Flor, 1861)	Psyllidae	23.07.2020. Baderna	<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill. (Rosales, Rosaceae)
<i>Cacopsylla picta</i> (Foerster, 1848)	Psyllidae	29.05.2016. Zagreb	<i>Malus domestica</i> Borkh. (Rosales, Rosaceae)
		13.04.2018. Gornja Stubica	
<i>Cacopsylla pruni</i> (Scopoli, 1763)	Psyllidae	29.05.2016. Zagreb	<i>Prunus domestica</i> L. (Rosales, Rosaceae)
		10.05.2020. Zagreb	<i>Prunus spinosa</i> L. (Rosales, Rosaceae)
		04.06.2020. Hercegovac	
		11.06.2021. Belica	<i>Prunus cerasifera</i> L. (Rosales, Rosaceae)
<i>Cacopsylla pyri</i> (Linné, 1758)	Psyllidae	22.07.2015. Velika Barna	<i>Pyrus communis</i> L. (Rosales, Rosaceae)
		15.11.2016. Zagreb, Lučko	
		22.11.2017. Split, Duilovo	
		12.04.2018. Donja Zelina	
<i>Cacopsylla pyricola</i> (Foerster, 1848)	Psyllidae	26.05.2016. 27.04.2020. Zagreb	<i>Pyrus communis</i> L. (Rosales, Rosaceae)
		08.06.2016. Kaštel Štafilić	
<i>Cacopsylla pyrisuga</i> (Foerster, 1848)	Psyllidae	12.04.2018. Donja Zelina	<i>Pyrus communis</i> L. (Rosales, Rosaceae)
<i>Livilla spectabilis</i> (Flor, 1861)	Psyllidae	19.05.2015. Split, Duilovo	<i>Spartium junceum</i> L. (Fabales, Fabaceae)
		29.05.2015. Orašac	

Tablica 4.3.3.1. nastavak

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
		31.05.2015. Baćinska jezera	
		31.05.2015. Omiš	
		02.06.2015. Plano	
		17.05.2016. Hvar, Stari Grad	
		26.05.2016. Dubrava kraj Šibenika	
<i>Psylla buxi</i> (Linnaeus, 1758)	Psyllidae	20.05.2021. Kaštel Sućurac	<i>Buxus sempervirens</i> L. (Buxales, Buxaceae)
		11.06.2021. Štefanec	
		11.06.2021. Varaždin	
<i>Spanioneura fonscolombii</i> Foerster, 1848	Psyllidae	19.05.2015. Split, Duilovo	<i>Buxus sempervirens</i> L. (Buxales, Buxaceae)
		20.05.2015. 25.05.2016. 30.05.2019. Turanj	
		29.05.2015. Dubrovnik	
		13.07.2017. Poreč	
		27.05.2020. Kaštel Sućurac	
<i>Bactericera albiventris</i> (Foerster, 1848)	Triozidae	02.06.2016. Kula Norinska	<i>Salix triandra</i> L. (Malpighiales, Salicaceae)
		15.06.2016. Prud	<i>Salix</i> spp. (Malpighiales, Salicaceae)
		22.05.2020. Metković	<i>Salix alba</i> L. (Malpighiales, Salicaceae)
<i>Bactericera modesta</i> (Foerster, 1848)	Triozidae	27.07.2015. Gospić	*žute ljepljive ploče u krumpiru

Tablica 4.3.3.1. nastavak

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici	
<i>Bactericera nigricornis</i> (Foerster, 1848)	Triozidae	16.06.2016. Vrana	<i>Daucus carota</i> L. (Apiales, Apiaceae)	
		11.07.2018. Sotin		
		13.07.2018. Umag		
		30.05.2019. Kakma		
<i>Lauritrioza alacris</i> (Flor, 1861)	Triozidae	22.03.2015. Jadranovo	<i>Laurus nobilis</i> L. (Lurales, Lauraceae)	
		20.05.2015. Biograd na Moru		
		29.05.2015. Dubrovnik		
		24.04.2015. Trsteno		
		01.06.2015. Seget Donji		
		16.05.2016. Vis, Komiža		
		26.05.2016. Dubrava kraj Šibenika		
		09.06.2016. Gaženica		
		07.07.2016. Poreč		
		08.06.2017. Gaženica		<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.) + <i>Citrus × paradisi</i> Macfad. + <i>Citrus reticulata</i> Blanco (Sapindales, Rutaceae)
		06.04.2018. Opatija	<i>Laurus nobilis</i> L. (Lurales, Lauraceae)	
		06.04.2018. Opatija		
		11.04.2018. Primošten		
		11.04.2018. Umag		

Tablica 4.3.3.1. nastavak

Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
		29.05.2018. Dubrava kraj Šibenika	<i>Citrus</i> spp. (Sapindales, Rutaceae)
		20.05.2020. Komaji	<i>Laurus nobilis</i> L. (Laurales, Lauraceae)
		20.05.2020. Ljuta	
		20.05.2020. Vitaljina	
		21.05.2020. Komarna	
		20.05.2021. Kaštel Sućurac	
<i>Trioza centranthi</i> (Vallot, 1829)	Trioziidae	15.06.2020. Tisno	<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC. (Dipsacales, Valerianaceae)
		21.05.2021. Podstrana	
		02.06.2021. Jelsa	
		05.06.2021. Jadrija	
		02.07.2021. Trsteno	
<i>Trioza megacerca</i> Burckhardt, 1983	Trioziidae	27.07.2015. Lovinac	*žute ljepljive ploče u krumpiru
<i>Trioza urticae</i> (Linné, 1758)	Trioziidae	27.04.2015. Kutinska Slatina	<i>Urtica dioica</i> L. (Rosales, Urticaceae)
		22.07.2015. Varaždin	
		22.05.2016. Zagreb	
		14.07.2016. Vukosavljevica	
		24.07.2016. Krasno	
		22.07.2016. Grubišno Polje	
		03.07.2018. Leštakovec	
		02.08.2018. Mali Zdenci	

Tablica 4.3.3.1. nastavak

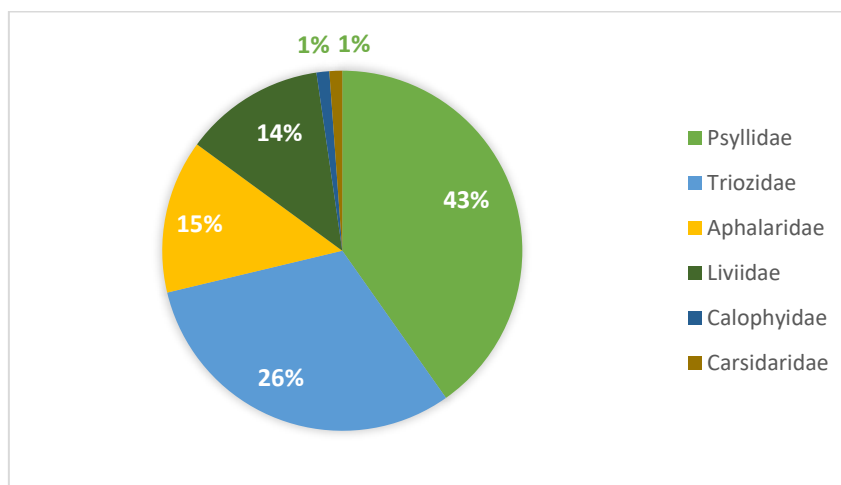
Vrsta	Porodica	Vrijeme i lokacije nalaza	Biljni domaćin uz pripadnost redu i porodici
		21.08.2018. Lozan	
		24.08.2019. Slavonski Brod	
		24.05.2020. Horvati	
		24.05.2020. Kalinovica	
		04.06.2020. Voloder	
		19.08.2020. Sedlarica	*žute ljepljive ploče u krumpiru
		20.08.2020. Ilovski Klokočevac	*žute ljepljive ploče u krumpiru

\*vrste pronađene na žutim ljepljivim pločama postavljenim u krumpiru sa svrhom praćenja faune drugih vrsta kukaca

#### 4.4. Cjeloviti popis vrsta lisnih buha u Hrvatskoj

Temeljem vlastitih faunističkih istraživanja i podataka iz literature sastavljen je popis vrsta lisnih buha do danas zabilježenih na području Hrvatske. Popis predstavlja kompilaciju literaturnih podataka za razdoblje 1894. do 2021. te rezultata vlastitih faunističkih istraživanja provedenih u razdoblju 2015.-2021. godine. Popis vrsta prikazan je u Tablici 4.4.1. i sadrži podatke o imenu vrste, porodici, potporodici i rodu kojem vrsta pripada te autoru i godini objave literaturnog podatka ili godinama nalaza (odnosi se na neobjavljene faunističke nalaze autorice). Popis prati najnoviju klasifikaciju prema Burckhardt i sur. (2021), a nomenklatura važeće nazive prema Ouvrard (2022).

Popis lisnih buha u Hrvatskoj trenutno obuhvaća 81 vrstu iz 29 rodova i 6 porodica (Tablica 4.4.1). Najveći broj vrsta, njih 35, svrstano je u porodicu Psyllidae, porodica Triozidae broji 21 vrstu, 12 vrsta svrstano je u porodici Aphalaridae, 11 u porodici Liviidae dok porodice Calophyidae i Carsidaridae broje po jednu vrstu (Grafikon 4.4.1). Jedina porodica čije vrste nisu zastupljene u fauni Hrvatske je novopodignuta porodica Mastigimatidae (Burckhardt i sur., 2021).



Grafikon 4.4.1. Zastupljenost vrsta lisnih buha prema porodicama, zabilježenih vlastitim faunističkim istraživanjem i temeljem podataka iz literature u Hrvatskoj

Tablica 4.4.1. Popis vrsta lisnih buha prikazan sistematskim redom uz navođenje roda i valjanog imena te autora i godine prvog pronalaska u Republici Hrvatskoj

<b>Porodica:</b> Aphalaridae Löw, 1879			
<b>Potporodica:</b> Aphalarinae Löw, 1879			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Aphalara</i> Foerster, 1848	<i>Aphalara calthae</i> (Linnaeus, 1761)	Horváth	1897.
<i>Colposcena</i> Enderlein, 1929	<i>Colposcena traciana</i> (Klimaszewski, 1970)	Pintar	2016.
<i>Craspedolepta</i> Enderlein, 1921	<i>Craspedolepta flavipennis</i> (Foerster, 1848)	Löw	1888.
	<i>Craspedolepta nervosa</i> (Foerster, 1848)	Horváth	1897.
<i>Rhodochlanis</i> Loginova, 1964	<i>Rhodochlanis bicolor</i> (Scott, 1880)	Pintar	2015.
<b>Porodica:</b> Aphalaridae Löw, 1879			
<b>Potporodica:</b> Rhinocolinae Vondráček, 1957			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Agonoscena</i> Enderlein, 1914	<i>Agonoscena cisti</i> (Puton, 1882)	Novak i Wagner	1962.
		Pintar	2015., 2016., 2021.
	<i>Agonoscena succincta</i> (Heeger, 1856)	Löw	1888.
	<i>Agonoscena targionii</i> (Lichtenstein, 1874)	Löw	1888.
		Vondráček	1951.
Pintar	2015., 2016., 2021.		
<i>Megagonoscena</i> Burckhardt & Lauterer, 1989	<i>Megagonoscena gallicola</i> Burckhardt & Lauterer, 1989	Seljak i sur.	2008.
<i>Rhinocola</i> Foerster, 1848	<i>Rhinocola aceris</i> (Linné, 1758)	Löw	1888.
		Horváth	1897.
		Pintar	2016., 2020.
<b>Porodica:</b> Aphalaridae Löw, 1879			
<b>Potporodica:</b> Spondyliaspinae Schwarz, 1898			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Ctenarytaina</i> Ferris & Klyver, 1932	<i>Ctenarytaina eucalypti</i> (Maskell, 1890)	Šimala i sur.	2006.
		Pintar	2020., 2021.
<i>Glycaspis</i> Taylor, 1960	<i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore, 1964	Pintar	*2020.
		Kolar	2021.



Tablica 4.4.1. nastavak

<b>Porodica:</b> Calophyidae			
<b>Potporodica:</b> Calophyinae Vondráček, 1957			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Calophya</i> Löw, 1879	<i>Calophya rhois</i> (Löw, 1877)	Horváth	1897.
		Rapisarda i Conci	1987.
		Conci i sur.	1996.
		Pintar	2015.
<b>Porodica:</b> Carsidaridae Crawford, 1911			
<b>Potporodica:</b> Homotominae Heslop-Harrison, 1958			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Homotoma</i> Guérin-Méneville, 1844	<i>Homotoma ficus</i> (Linné, 1758)	Horváth	1897.
		Aulmann	1913.
		Novak	1940.
		Novak i Wagner	1962.
		Rapisarda i Conci	1987.
		Maryanska-Nadachowska i sur.	1993.
		Pintar	2015., 2016., 2017., 2019., 2020., 2021.
<b>Porodica:</b> Liviidae Löw, 1879			
<b>Potporodica:</b> Euphyllurinae Crawford, 1914			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Euphyllura</i> Foerster, 1848	<i>Euphyllura olivina</i> (Costa, 1839)	Löw	1888.
		Horváth	1897.
		Aulmann	1913.
		Novak i Wagner	1962.
		Rapisarda i Conci	1987.
		Bjeliš	2015.
		Pintar	2015., 2017., 2019., 2020.
	<i>Euphyllura phillyreae</i> Foerster, 1848	Löw	1888.
		Horváth	1897.
		Aulmann	1913.
		Vondráček	1951.
		Novak i Wagner	1962.
		Rapisarda i Conci	1987.
		Malumphy	2011.
Pintar	2015., 2017.		

Tablica 4.4.1. nastavak

<b>Porodica:</b> Liviidae Löw, 1879			
<b>Potporodica:</b> Euphyllurinae Crawford, 1914			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Euphyllura</i> Foerster, 1848	<i>Euphyllura straminea</i> Loginova, 1973	Lauterer i sur.	1986.
		Asadi i sur.	2011.
		Pintar	2015.
<i>Psyllopsis</i> Löw, 1879	<i>Psyllopsis discrepans</i> (Flor, 1861)	Pintar	2020.
		Mikloš	1984.
	<i>Psyllopsis fraxini</i> (Linné, 1758)	Matošević	2004.
		Matošević i sur.	2006.
		Pintar	2020.
	<i>Psyllopsis fraxinicola</i> (Foerster, 1848)	Horváth	1897.
		Pintar	2015., 2020.
	<i>Psyllopsis meliphila</i> Löw, 1881	Horváth	1897.
		Aulmann	1913.
		Rapisarda i Conci	1987.
<i>Strophingia</i> Enderlein, 1914	<i>Strophingia ericae</i> (Curtis, 1835)	Horváth	1897.
<b>Porodica:</b> Liviidae Löw, 1879			
<b>Potporodica:</b> Liviinae Löw, 1879			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Camarotoscena</i> Haupt, 1935	<i>Camarotoscena speciosa</i> (Flor, 1861)	Horváth	1897.
		Rapisarda i Conci	1987.
	<i>Camarotoscena subrubescens</i> (Flor, 1861)	Horváth	1897.
		Aulmann	1913.
		Rapisarda i Conci	1987.
		Conci i sur.	1993.
<i>Livia</i> Latreille, 1802	<i>Livia junci</i> (Schrank, 1789)	Horváth	1897.
		Novak i Wagner	1962.
		Pintar	2020.
<b>Porodica:</b> Psyllidae Latreille, 1807			
<b>Potporodica:</b> Acizziinae White & Hodkinson, 1985			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Acizzia</i> Heslop- Harrison, 1961	<i>Acizzia acaciaebaileyanae</i> (Froggatt, 1901)	Pintar	*2021.
		Seljak	2003.
	<i>Acizzia jamatonica</i> (Kuwayama, 1908)	Seljak i sur.	2004.
		Šimala i sur.	2006.
		Pintar	2013., 2014., 2015., 2016., 2017., 2018., 2020.

Tablica 4.4.1. nastavak

<b>Porodica:</b> Psyllidae Latreille, 1807				
<b>Potporodica:</b> Acizziinae White & Hodkinson, 1985				
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>	
<i>Acizzia</i> Heslop-Harrison, 1961	<i>Acizzia uncatoides</i> (Ferris & Klyver, 1932)	Pintar	*2021.	
<b>Porodica:</b> Psyllidae Latreille, 1807				
<b>Potporodica:</b> Diaphorininae Vondráček, 1951				
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>	
<i>Diaphorina</i> Löw, 1880	<i>Diaphorina chobauti</i> Puton, 1898	Pintar	2017., 2018.	
	<i>Diaphorina lycii</i> Loginova, 1978	Burckhardt	1984.	
	<i>Diaphorina putonii</i> Löw, 1879	Löw	1888.	
		Aulmann	1913.	
		Novak i Wagner	1962.	
		Burckhardt	1984.	
<b>Porodica:</b> Psyllidae Latreille, 1807				
<b>Potporodica:</b> Psyllinae Latreille, 1807				
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>	
<i>Arytaina</i> Foerster, 1848	<i>Arytaina genistae</i> (Latreille, 1805)	Pintar	2016., 2020., 2021.	
<i>Arytainilla</i> Loginova, 1972	<i>Arytainilla cytisi</i> (Puton, 1876)	Aulmann	1913.	
		Lauterer	1967.	
<i>Cacopsylla</i> Ossiannilsson, 1970	<i>Cacopsylla bidens</i> (Šulc, 1907)	Budinščak	2008.	
		<i>Cacopsylla brevantennata</i> (Flor, 1861)	Horváth	1897.
			Gräffe	1911.
			Rapisarda i Conci	1987.
	<i>Cacopsylla brunneipennis</i> (Edwards, 1896)	Pintar	2016., 2017.	
		Pintar	2015.	
	<i>Cacopsylla crataegi</i> (Schrank, 1801)	Horváth	1897.	
		Budinščak	2008.	
		Pintar	2017.	
	<i>Cacopsylla fulguralis</i> (Kuwayama, 1908)	Šimala i Masten	2003.	
		Šimala i sur.	2006.	
		Pintar	2015., 2016., 2019., 2020., 2021.	
	<i>Cacopsylla intermedia</i> (Löw, 1888)	Gräffe	1911.	
Rapisarda i Conci		1987.		

Tablica 4.4.1. nastavak

<b>Porodica:</b> Psyllidae Latreille, 1807			
<b>Potporodica:</b> Psyllinae Latreille, 1807			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Cacopsylla</i> Ossiannilsson, 1970	<i>Cacopsylla mali</i> (Schmidberger, 1836)	Ciglar i Budinišćak	1993.
	<i>Cacopsylla melanoneura</i> (Foerster, 1848)	Novak i Wagner	1962.
		Budinišćak	2008.
		Pintar	2016., 2017.
	<i>Cacopsylla myrthi</i> (Puton, 1876)	Pintar	2021.
	<i>Cacopsylla notata</i> (Flor, 1861)	Seljak	2020.
		Pintar	2020.
	<i>Cacopsylla peregrina</i> (Foerster, 1848)	Horváth	1897.
	<i>Cacopsylla picta</i> (Foerster, 1848)	Budinišćak	2008.
		Križanac	2017.
		Pintar	2016., 2018.
	<i>Cacopsylla pruni</i> (Scopoli, 1763)	Budinišćak	2008.
		Pintar	2016., 2020., 2021.
	<i>Cacopsylla pulchella</i> (Löw, 1877)	Pintar	*2018.
		Pernek i sur.	2020.
	<i>Cacopsylla pyri</i> (Linné, 1758)	Budinišćak	2008.
		Pintar	2015., 2016., 2017., 2018.
	<i>Cacopsylla pyricola</i> (Foerster, 1848)	Novak i Wagner	1962.
		Budinišćak	2008.
		Pintar	2016., 2020.
	<i>Cacopsylla pyrisuga</i> (Foerster, 1848)	Novak i Wagner	1962.
		Budinišćak	2008.
		Pintar	2018.
<i>Cacopsylla saliceti</i> (Foerster, 1848)	Pintar	2020., 2021.	
<i>Cacopsylla suturalis</i> (Horváth, 1897)	Horváth	1897.	
	Aulmann	1913.	
	Šulc	1913b.	
	Novak i Wagner	1962.	
	Rapisarda i Conci	1987.	

Tablica 4.4.1. nastavak

<b>Porodica:</b> Psyllidae Latreille, 1807			
<b>Potporodica:</b> Psyllinae Latreille, 1807			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Livilla</i> Curtis, 1835	<i>Livilla radiata</i> (Foerster, 1848)	Löw	1888.
	<i>Livilla spectabilis</i> (Flor, 1861)	Löw	1888.
		Aulmann	1913.
		Vondráček	1951.
		Novak i Wagner	1962.
	Pintar	2015., 2016.	
<i>Livilla variegata</i> (Löw, 1881)	Pintar	2020.	
<i>Psylla</i> Geoffroy, 1762	<i>Psylla alni</i> (Linné, 1758)	Löw	1888.
	<i>Psylla buxi</i> (Linné, 1758)	Matošević	2004.
		Matošević i sur.	2006.
		Pintar	2021.
	<i>Psylla foersteri</i> Flor, 1861	Pintar	2020.
<i>Psylla hartigii</i> Flor, 1861	Pintar	2020.	
<i>Spanioneura</i> Foerster, 1848	<i>Spanioneura fonscolombii</i> Foerster, 1848	Šimala i sur.	2006.
		Pintar	2015., 2016., 2017., 2019., 2020.
<b>Porodica:</b> Triozidae Löw, 1879			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Bactericera</i> Puton, 1876	<i>Bactericera albiventris</i> (Foerster, 1848)	Horváth	1897.
		Pintar	2016., 2020.
	<i>Bactericera crithmi</i> (Löw, 1880)	Pintar	2016., 2019.
	<i>Bactericera maura</i> (Foerster, 1848)	Horváth	1897.
		Rapisarda i Conci	1987.
		Pintar	2015.
	<i>Bactericera modesta</i> (Foerster, 1848)	Horváth	1897.
		Vondráček	1957.
		Rapisarda i Conci	1987.
		Pintar	2015.
	<i>Bactericera nigricornis</i> (Foerster, 1848)	Horváth	1897.
Rapisarda i Conci		1987.	
Pintar		2016., 2018., 2019.	
<i>Bactericera perrisii</i> Puton, 1876	Vondráček	1957.	

Tablica 4.4.1. nastavak

<b>Porodica: Triozidae Löw, 1879</b>			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Heterotrioza</i> Dobreanu & Manolache, 1960	<i>Heterotrioza chenopodii</i> (Reuter, 1876)	Novak i Wagner	1962.
<i>Lauritrioza</i> Conci & Tamanini, 1986	<i>Lauritrioza alacris</i> (Flor, 1861)	Löw	1886.
		Horváth	1897.
		Šulc	1912.
		Aulmann	1913.
		Novak i Wagner	1962.
		Rapisarda i Conci	1987.
		Conci i sur.	1996.
Pintar	2015., 2016., 2017., 2018., 2020., 2021.		
<i>Phylloplecta</i> Riley, 1884	<i>Phylloplecta trisignata</i> (Löw, 1886)	Löw	1886.
		Löw	1888.
		Horváth	1897.
		Aulmann	1913.
		Šulc	1913.
		Rapisarda i Conci	1987.
		Conci i sur.	1996.
<i>Trioza</i> Foerster, 1848	<i>Trioza centranthi</i> (Vallot, 1829)	Horváth	1897.
		Rapisarda i Conci	1987.
		Pintar	2020., 2021.
	<i>Trioza flavipennis</i> Foerster, 1848	Horváth	1897.
	<i>Trioza galii</i> Foerster, 1848	Löw	1888.
		Horváth	1897.
	<i>Trioza ilicina</i> (De Stefani Perez, 1901)	Pintar	2018.
	<i>Trioza marginepunctata</i> Flor, 1861	Horváth	1886.
		Löw	1888.
		Horváth	1897.
		Šulc	1912.
		Rapisarda i Conci	1987.
		Conci i sur.	1996.
Zeidan-Gêze i Burckhardt		1998.	

Tablica 4.4.1. nastavak

<b>Porodica: Triozidae Löw, 1879</b>			
<b>Rod</b>	<b>Vrsta</b>	<b>Autor</b>	<b>Godina</b>
<i>Trioza</i> Foerster, 1848	<i>Trioza megacerca</i> Burckhardt, 1983	Burckhardt	1983.
		Conci i Tamanini	1988.
		Conci i sur.	1996.
		Seljak	2008.
		Pintar	2015.
	<i>Trioza proxima</i> Flor, 1861	Horváth	1897.
		Rapisarda i Conci	1987.
	<i>Trioza remota</i> Foerster, 1848	Horváth	1897.
	<i>Trioza scottii</i> Löw, 1880	Horváth	1897.
	<i>Trioza soniae</i> Rapisarda, 1994	Pintar	2017.
	<i>Trioza urticae</i> (Linné, 1758)	Horváth	1886.
		Löw	1888.
		Novak i Wagner	1962.
		Ripka i Csóka	2016.
		Pintar	2015., 2016., 2018., 2019., 2020.
	<i>Trioza velutina</i> Foerster, 1848	Burckhardt i Lauterer	2006.
		den Bieman i sur.	2019.

\* godina objave publikacije

## 5. RASPRAVA

### 5.1. Invazivne vrste

Invazivne vrste važna su komponenta europske entomofaune. S obzirom da mediteranski bazen predstavlja područje velike bioraznolikosti (Kolar i sur., 2021), praćenje pojave, puteva unosa, sposobnosti udomaćenja i utjecaja invazivnih vrsta na autohtonu floru i faunu, u fokusu je brojnih istraživača.

Intenzivnije praćenje invazivnih vrsta posljednja je dva desetljeća dovelo do brojnih spoznaja o vrstama prisutnim u Hrvatskoj. Brojne invazivne vrste kukaca iz podreda Sternorrhyncha, kojem pripadaju i lisne buhe, unesene su te su se udomaćile, a njihovi su popisi („check-liste“) objavljeni u relevantnoj literaturi. Tako Matošević i Pajač Živković (2013) u preglednom radu navode 14 vrsta invazivnih lisnih uši prisutnih u Hrvatskoj dok Šimala i sur. (2015) izvještavaju o devet vrsta invazivnih štitastih moljaca zabilježenih u Hrvatskoj, od čega se osam vrsta udomaćilo u prirodi, a neke su se u međuvremenu prometnule u ozbiljne poljoprivredne štetnike. Masten Milek i sur. (2016) navode čak 56 vrsta invazivnih štitastih uši za Hrvatsku. Navedeni podatci bili su povod za intenzivniji nadzor nad biljkama domaćinima invazivnih vrsta lisnih buha pri čemu je posebna pozornost posvećena ukrasnim biljnim vrstama iz uvoza odnosno premještanja. Iako se izraz uvoz *de facto* odnosi samo na unos dobara koja potječu iz trećih zemalja, odnosno zemalja koje nisu članice Europske Unije (Narodne novine, 2013), a premještanje se odnosi na prijenos dobara između zemalja članica Europske Unije, u ovom se kontekstu izraz uvoz koristi za svo bilje za koje je jednoznačno jasno da je u Hrvatsku uneseno trgovinom biljnim materijalom, neovisno o podrijetlu. Jednom unesene invazivne vrste šire se dalje distribucijom i trgovinom biljnog materijala, a ovisno o dostupnosti biljnih domaćina, većina se vrsta u novim područjima vrlo uspješno udomaćuje. Uzimajući u obzir činjenicu da su se mnoge invazivne vrste lisnih buha udomaćile u drugim zemljama Europe te podatak da su se mnoge invazivne vrste lisnih uši, štitastih moljaca i štitastih uši udomaćile i proširile u Hrvatskoj, pretpostavljeno je da je ovakav trend prisutan i kod lisnih buha.

Vrste *A. jamatonica*, *C. fulguralis* i *C. eucalypti*, pronađene ranije na području Hrvatske (Seljak, 2003; Seljak i sur., 2004; Šimala i Masten, 2003; Šimala i sur., 2006; Pintar i sur., 2016; Pintar i sur., 2018), zabilježene su ponovno tijekom ovog faunističkog istraživanja. *A. jamatonica* i *C. fulguralis* udomaćene su u Hrvatskoj, a njihovi su biljni domaćini sveprisutne ukrasne biljne vrste, posebice u priobalju.



Vrsta *A. jamatonica* široko je rasprostranjena u Hrvatskoj. Glavni areal rasprostranjenosti ove vrste predstavlja jadranska obala, gdje je njezin domaćin *A. julibrissin* često zastupljeno ukrasno stablo. U priobalnom se području vrsta ponegdje prometnula u ozbiljnog štetnika te su zabilježene štete na albiciji u vidu žućenja i deformiranja listova te u nekim slučajevima prijevremene defolijacije i sušenja grana (Slika 2.5.1). Osim u priobalnom području, vrsta *A. jamatonica* je tijekom ovog istraživanja po prvi puta zabilježena i na kontinentalnom dijelu, i to na stablima *A. julibrissin* na okućnicama u Gornjoj Stubici i Vinkovcima te na sadnicama u vrtnom centru u Lučkom.

*C. fulguralis* također se može smatrati udomaćenom vrstom jer je njezina prisutnost, nakon inicijalnog nalaza na sadnicama *E. x ebbingei* podrijetlom iz Nizozemske, još 2005. godine, zabilježena i u prirodi na grmovima *E. x ebbingei* u Opatiji (Šimala i sur., 2006). Vrsta *C. fulguralis* zabilježena je tijekom ovog faunističkog istraživanja na ukrasnim grmovima u Opatiji, Crikvenici, Jadranovu i na Braču. Ostali nalazi odnose se na uvozne sadnice u vrtim centrima.

Vrsta *C. eucalypti* prvi je puta zabilježena 2005. godine na uvezenim sadnicama *E. gunni* u Splitu i Lučkom (Šimala i sur., 2006). Tijekom ovog faunističkog istraživanja vrsta je zabilježena u tri navrata. Svi nalazi ponovno se odnose na uvozne sadnice *E. gunnii*, podrijetlom iz Nizozemske, u vrtim centrima u priobalnom području. Ova vrsta do sada u Hrvatskoj nije pronađena u prirodi. Danji unos ove vrste trgovinom vrlo popularnog ukrasnog stabla *E. gunnii* izgledan je, a njeno udomaćenje i širenje ovisit će o prisutnosti i rasprostranjenosti njenih biljnih domaćina. Nikolić i sur. (2014) navode 60 vrsta invazivnih biljaka kao članove alohtone flore Hrvatske, pri čemu ne navode niti jednu vrstu iz roda *Eucalyptus* L'Hér, koje su još uvijek relativno rijetke i uglavnom su prisutne samo kao pojedinačna stabla u privatnim okućnicama, botaničkim vrtovima, arboretumima ili parkovima u priobalnom području. Biljna vrsta *E. gunnii* ne pronalazi se u Hrvatskoj u slobodnoj prirodi, ali je vrlo popularna u cvjećarstvu, zbog čega se intenzivno uvozi, a posljednjih je godina podignuto i nekoliko plantažnih nasada.

Vrste *G. brimblecombei*, *A. acaciaebaileyanae*, *A. uncatoides* i *C. pulchella* zabilježene su po prvi puta tijekom ovog faunističkog istraživanja. *G. brimblecombei*, *A. acaciaebaileyanae* i *A. uncatoides* su vrste australskog podrijetla.

Vrsta *G. brimblecombei* prvi je puta zabilježena u Europi 2007. godine na Pirinejskom poluotoku (Hurtado Hernández i Reina Belinchón, 2008; Valente i Hodkinson, 2009), nakon čega se brzo proširila pa autori izvještavaju o nalazima ove vrste u Italiji (Laudonia i Garonna, 2010; Garonna i sur., 2011), Francuskoj (Cocquempot i sur., 2012), Crnoj Gori (Malumphy i

sur., 2013), Grčkoj (Bella i Rapisarda, 2013), Turskoj (Karaca i sur., 2015) i Cipru (Karaca i sur., 2017). Domaćini *G. brimblecombei* pripadaju biljnim vrstama iz roda *Eucalyptus*. U Hrvatskoj je vrsta pronađena na stablu *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. u privatnoj okućnici na Pelješcu. S obzirom na habitus stabla eukaliptusa na kojem je vrsta pronađena, jasno je da stablo nije nedavno zasađeno te je podrijetlo ovog unosa nepoznato. Kolar i sur. (2021) publiciraju o vrlo jakom napadu ove lisne buhe na više vrsta eukaliptusa zasađenih u sklopu botaničkog vrta Sveučilišta u Dubrovniku na otoku Lokrumu. S obzirom da je vrsta *G. brimblecombei* već lokalno udomaćena u prirodi, razvidno je da joj klimatski uvjeti na području južne Dalmacije odgovaraju, gdje je realno za očekivati da se vrsta održi, a u slučaju intenzivnije sadnje biljnih domaćina, i proširi na veće područje. U slučaju jakog napada lisna buha smanjuje ukrasnu vrijednost svojih domaćina, dovodi do defolijacije i usporenog rasta biljaka domaćina (Malumphy i sur., 2013). *G. brimblecombei* jedina je vrsta lisne buhe u Hrvatskoj čije ličinke na listovima biljaka domaćina tvore štitiće, zbog čega ju je tijekom vizualnih pregleda lako moguće zamijeniti sa štitastim ušima.

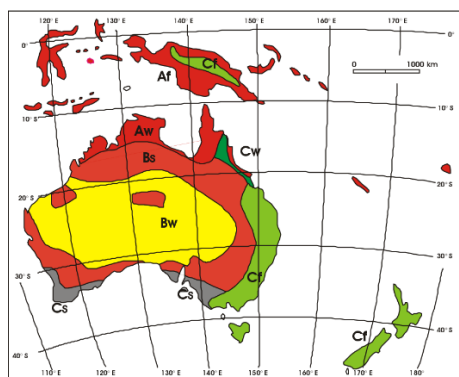
*A. uncatoides* i *A. acaciaebaileyanae* oligofagne su vrste i hrane se na biljkama iz rodova *Acacia* Mill. i *Albizzia* Durazz. *A. uncatoides* u Hrvatskoj je prvi put zabilježena 2015. na stablu *Acacia dealbata* Link u okućnici Zavoda za mediteranske kulture Sveučilišta u Dubrovniku u Čibači. Podrijetlo ovog nalaza nepoznato je, ali se može pretpostaviti da je lisna buha ranije unesena sadnicama iz uvoza, sa kojih se proširila na već etablirana stabla u okućnici. Drugi nalaz ove vrste datira iz 2016., kada je pronađena na uvoznim sadnicama *Acacia* spp. nepoznatog podrijetla u vrtnom centru u Šibenskoj Dubravi. U Europi je vrsta do danas zabilježena u Francuskoj, Velikoj Britaniji, Grčkoj, Italiji, Crnoj Gori, Portugalu, Malti i na španjolskom Kanarskom otočju (Mifsud i sur., 2010; Malumphy i Luker, 2014; Ouvrard, 2022). Vrsta *A. acaciaebaileyanae* prvi je puta u Europi zabilježena prije gotovo 30 godina (Rapisarda, 1985), a danas je prisutna u Francuskoj (Malausa i sur., 1997), Njemačkoj (Burckhardt i Mühlethaler, 2003; Malumphy i Luker, 2014), Velikoj Britaniji (Malumphy i Luker, 2014) i Sloveniji (Seljak i sur., 2004). U Hrvatskoj je prvi i jedini put zabilježena 2020. godine na sadnicama *A. dealbata* podrijetlom iz Italije, u vrtnom centru u Kaštel Sućurcu. Vrsta do danas nije pronađena u prirodi. Obje vrste vrlo vjerojatno su se daljnjom distribucijom zaraženih sadnica proširile, a s obzirom da su njihovi biljni domaćini u hrvatskom priobalju često sađena ukrasna stabla iz rodova *Acacia* i *Albizia*, narednih je godina realno očekivati njihov pronalazak u prirodnim uvjetima.

*C. pulchella* lisna je buha istočno mediteranskog i zapadno azijskog podrijetla i smatra se invazivnom u ostalim dijelovima Europe (Mifsud i sur., 2010; Matošević i Pernek, 2011). Do danas je zabilježena u više od 10 europskih zemalja (Ouvrard, 2022). Pernek i sur. (2020) izvještavaju o prvom nalazu ove vrste u Hrvatskoj, iako je autorica ovog rada u zborniku sažetaka relevantnog znanstvenog skupa već ranije publicirala podatak o njenoj prisutnosti u Hrvatskoj (Pintar i sur., 2018). *C. pulchella* je monofagna vrsta na mediteranskom stablu judića (*Cercis siliquastrum* L.), koje uslijed jakog napada mijenja boju listova ili ih prijevremeno odbacuje. Uzimajući u obzir rezultate svih autora, jasno je da je *C. pulchella* u Hrvatskoj rasprostranjena i udomaćena vrsta. Osim u priobalju, koje predstavlja prirodni areal rasprostranjenost njenog domaćina, vrsta je pronađena i u kontinentalnom dijelu, u Zagrebu, gdje se stabla judića sve češće sade u ukrasne svrhe.

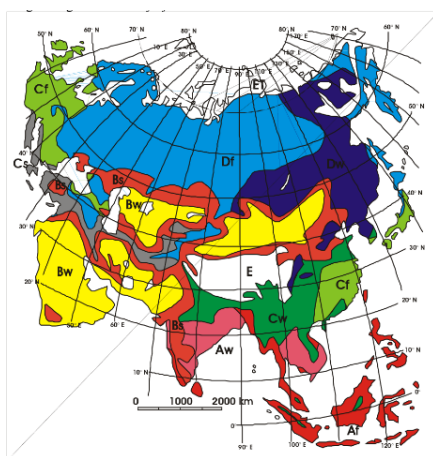
Međunarodna trgovina egzotičnim biljem jedan je od glavnih čimbenika za širenje novih vrsta izvan njihovog prirodnog staništa. Samo u 2020. godini vrijednost uvoza živih biljaka u Nizozemsku iznosila je više od 1.1 milijarde dolara (Anonymus, 2022b). S obzirom da Europska Unija predstavlja slobodno tržište vrlo intenzivnog premještanja biljnog materijala te na činjenicu da najveći dio biljnog materijala unesenog u Hrvatsku potječe iz Nizozemske (Šimala, 2008), koja materijal uvozi iz mnogobrojnih zemalja širom svijeta te ga dalje distribuira (Masten Milek, 2007), unos stranih vrsta kukaca zajedno s njihovim domaćinima očekivan je. Lisne buhe je na biljnom materijalu teško zamijetiti, posebno kada su prisutne u niskoj gustoći populacije u stadiju jaja ili ličinki, zbog čega se relativno lagano i neprimjetno šire prilikom trgovine biljnog materijala. Osim toga, ličinke lisnih buha, posebice vrsta iz porodice Triozidae, relativno je lako zamijeniti sa puparijima ili egzuvijima štitastih moljaca, a vrste koje stvaraju štitiće, poput *G. brimblecombei*, sa štitastim ušima.

Sve navedene invazivne vrste udomaćene su u Europi, posebice na području mediteranskih zemalja (Ouvrard, 2022), što ne iznenađuje s obzirom da su klimatski uvjeti na području Mediterana pogodni za udomaćenje mnogih stranih vrsta. Osim toga, izostanak prirodnih neprijatelja, predatora i parazitoida lisnih buha, koji populacije u područjima prirodne rasprostranjenosti vrlo često drže pod kontrolom (Burckhardt i sur., 2014b), olakšavaju invazivnim vrstama opstanak u novim područjima. Uzimajući u obzir klimatske uvjete na području Europe, odnosno Hrvatske, i usporedivost istih s uvjetima u regijama podrijetla mnogih za nas invazivnih vrsta, moguće je predvidjeti mogućnost udomaćenja pojedinih vrsta u našim područjima.

Od sedam invazivnih vrsta do danas zabilježenih u Hrvatskoj, četiri su vrste australskog, a dvije azijskog podrijetla. *C. pulchella* invazivna je vrsta unutar Europe. Prema Köppen-ovoj klasifikaciji tipova klima, južnu obalu Australije odlikuje Csa tip klime, donosno sredozemna klima dok je istočna obala područje umjereno tople vlažne klime (Cfb tip) (Karta 5.1.1) (Šegota i Filipčić, 1996; Šegota i Filipčić, 2003). Azija je zbog svoje veličine klimatski vrlo raznoliko područje. Na krajnjim rubovima kontinenta prisutna je umjereno topla vlažna klima (Cfb tip) dok na zapadu pod utjecajem Sredozemnog mora prevladava sredozemna klima (Csa tip) (Karta 5.1.2) (Šegota i Filipčić, 2003).



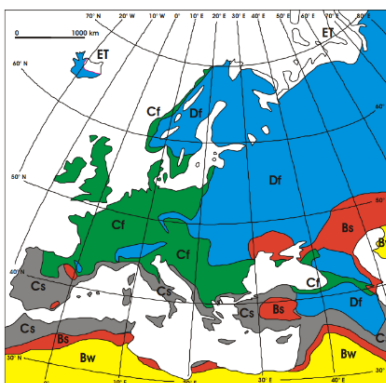
Karta 5.1.1. Köppen-ova raspodjela klimatskih tipova u Australiji; Cs- sredozemna (mediteranska); Cf- umjereno topla vlažna klima (izvor: Šegota i Filipčić, 2003)



Karta 5.1.2. Köppen-ova raspodjela klimatskih tipova u Aziji; Cs- sredozemna (mediteranska); Cf- umjereno topla vlažna klima (izvor: Šegota i Filipčić, 2003)

Sredozemna i umjereno topla vlažna klima prisutne su na širokom području južne i središnje Europe (Karta 5.1.3). U Hrvatskoj, područje južnije od Kvarnera odlikuje sredozemna klima,

dok Istru, Kvarner i kontinentalnu Hrvatsku odlikuje umjereno topla vlažna klima (Šegota i Filipčić, 2003; Zaninović i sur., 2008).



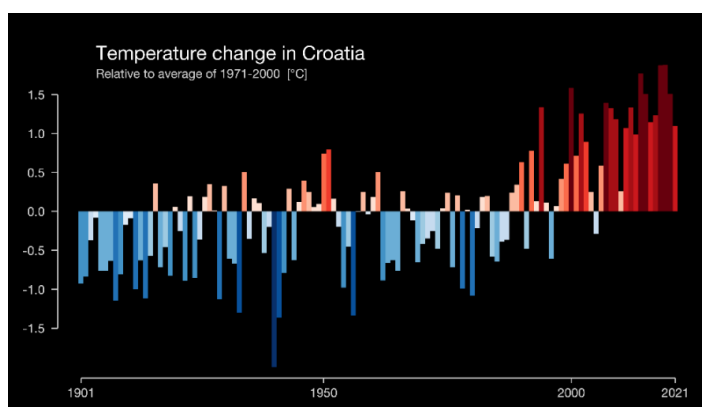
Karta 5.1.3. Köppen-ova raspodjela klimatskih tipova u Europi; Cs- sredozemna (mediteranska) klima; Cf- umjereno topla vlažna klima (izvor: Šegota i Filipčić, 2003)

S obzirom na navedeno, udomaćenje vrsta iz područja usporedivih klimatskih uvjeta očekivano je kada su prisutni biljni domaćini, što se u ovom slučaju odnosi na australske vrste *A. acaciaebaileyanae* i *A. uncatoides*, lokalno na vrste *G. brimblecombei* i *C. eucalypti* te azijske vrste *A. jamatonica* i *C. fulguralis*.

Tijekom ovog faunističkog istraživanja zamijećeno je i širenje vrsta, čije se prisustvo uglavnom očekuje na području Hrvatske koje odlikuje sredozemna klima, i u kontinentalne predjele. Vrste *A. jamatonica* i *C. pulchella* posljednjih je godina moguće pronaći i na području kontinentalne Hrvatske gdje su njihovi biljni domaćini, inače u priobalnom području tipično prisutne ukrasne vrste *A. julibrissin* i *C. siliquastrum*, sve prisutnija ukrasna stabla. Hortikulturni trendovi i rast popularnosti donedavno za hrvatsku kontinentalnu floru egzotičnih biljaka, djelomično su utjecali na ovakve pojave. Međutim, sve izraženije klimatske promjene, koje se između ostalog očituju i kroz globalno zatopljenje, brojnim biljnim i životinjskim vrstama omogućavaju lakše prezimljavanje i preživljavanje izvan očekivanog areala rasprostranjenosti.

Iako je temperatura zraka samo jedan od pokazatelja klimatskih promjena, predstavlja jedan od najvažnijih klimatskih elemenata koji utječu na život prirode (Zaninović i sur., 2008). Tako je prema europskom izvješću o stanju klime nad europskim kopnenim regijama došlo do dugotrajnog zagrijavanja površinskih temperatura zraka. 2020. godina bila je najtoplija godina otkada postoje mjerenja, sa prosječnom temperaturom višom od prosjeka za 1.6° C. 2021. godine zabilježene su najtoplija jesen i zima. Najviše iznadprosječne temperature zabilježene su između ostalog i u jugoistočnoj Europi, što je bilo najizraženije zimi kada je zabilježena

temperatura 2° C iznad prosjeka u odnosu na prethodne tri dekade (1990.-2020.). Osim toga, većina istočne i jugoistočne Europe imala je više vlažnih dana od prosjeka, a najveće su anomalije zabilježene u sjevernoj Španjolskoj, zapadnoj Italiji i duž istočne obale Jadranskog mora (Anonymus, 2022c; ECMWF, 2022). Prema klimatskom atlasu Hrvatske, klimatsko razdoblje 1971.-2000. u čitavoj je Hrvatskoj toplije od prethodnog referentnog razdoblja (1961.-1990.) pri čemu su najveće razlike zabilježene između zimskih temperatura i veće su u kontinentalnom nego primorskom dijelu (Zaninović i sur., 2008). Isto je moguće uočiti gledajući grafikon klimatskih pruga, jednostavan i često korišten prikaz temperaturnih promjena (Grafikon 5.1.1). Kao referentno razdoblje uzet je prosjek tri dekade (1971.-2000.). Svaka vertikalna pruga predstavlja prosječnu temperaturu u Hrvatskoj u jednoj godini. Ako je prosječna temperatura za određenu godinu viša od prosječne temperature za referentno razdoblje, pruga postaje crvena. Godine s prosječnim temperaturama ispod prosjeka referentnog razdoblja prikazane su plavom bojom. Najtamnija plava i crvena predstavljaju ekstremne temperature tijekom vremenskog perioda prikazanog na grafikonu (Anonymus, 2022c). Iz grafikona je razvidno da je u posljednja dva desetljeća prosječna temperatura samo jedne godine bila niža u odnosu na referentno razdoblje dok su ostale godine bile toplije pri čemu su tijekom posljednjeg desetljeća sve češće zabilježene ekstremno visoke temperature. Ovakav trend uvelike utječe na mogućnost širenja vrsta u područja u kojima je niska temperatura, primarno u zimskom razdoblju, predstavljala limitirajući faktor za njihovo prezimljenje i udomaćenje.



Grafikon 5.1.1. Klimatske pruge za Republiku Hrvatsku u periodu 1901.-2021. (autor: E. Hawkins, University od Reading, 2022).

Osim širenja i udomaćenja već prisutnih vrsta, u budućnosti je u Hrvatskoj realno očekivati i unos, ili intercepciju, nekih do danas odsutnih vrsta. Ovo se u prvom redu odnosi na azijsku vrstu *Macrohormotoma gladiata* Kuwayama, 1908. *M. gladiata* prvi je puta u Europi zabilježena

u Španjolskoj (Mifsud i Porcelli 2012; Sanchez 2012), a zatim i u većem broju zemalja na području Mediterana (Malumphy i Guillem, 2020). Njezini biljni domaćini pripadaju rodu *Ficus* L., pri čemu za ishranu preferira *Ficus microcarpa* L.f (Radonjić i Hrnčić, 2017; Harbi i sur., 2021). S obzirom na vrlo intenzivan uvoz lončanica *F. microcarpa* te činjenicu da je vrsta uvoznim lončanicama već unesena u Hrvatskoj susjedne zemlje, poput Crne Gore, (Radonjić i Hrnčić, 2017), pronalazak ove vrste u narednim godinama izvjestan je. S obzirom na ranije navedene klimatske uvjete i činjenicu da je *F. microcarpa* vrlo popularna lončanica, u slučaju unosa ove vrste realno je očekivati njeno širenje distribucijom sadnica. U slučaju jakog napada lisne buhe lišće ukrasnih fikusa se deformira i biva prekriveno voskom i gljivicama čađavicama (Malumphy i Guillem, 2020), što smanjuje njihovu ukrasnu funkciju, a posljedično i tržišnu vrijednost. Međutim, ukrasne vrste iz roda *Ficus* nisu prisutne u prirodi kao članovi alohtone flore Hrvatske (Nikolić i sur., 2014) pa se udomaćenje ove vrste u prirodi ne očekuje. Vrsta *M. gladiata* nije zabilježena na smokvi (Ouvrard, 2022) pa ne postoji bojazan od udomaćenja lisne buhe na ovom mediteranskom stablu.

Osim *M. gladiata* još je osam vrsta invazivnih lisnih buha prisutno u Europi (Tablica 2.6.1), a nisu do danas pronađene u Hrvatskoj. Procjenjivanje vjerojatnosti unosa ovih vrsta bez detaljnog uvida u zastupljenost i porijeklo njihovih biljnih domaćina u međunarodnoj trgovini nezahvalno je i znanstveno nepouzđano. Procjene u nastavku potrebno je smatrati pretpostavkama, djelomično temeljenim na zapažanjima autorice tijekom višegodišnjih provođenja terenskih istraživanja.

*Blastopsylla occidentalis* Taylor, 1985, *Ctenarytaina peregrina* Hodkinson, 2007, *C. spatulata* i *Platyobria biemani* Burckhardt, Queiroz & Malenovský, 2014 za ishranu iskorištavaju brojne biljne vrste iz roda *Eucalyptus*. Njihov unos u Hrvatsku na biljkama u međunarodnoj trgovini moguć je, ali s obzirom na trenutne hortikulturne trendove, nije izgledan. Osim toga, Psyll'list (Ouvrard, 2022) niti za jednu od navedene četiri vrste kao domaćina ne navodi *E. gunnii*, vrlo popularnu i u trgovini biljnim materijalom zastupljenu ukrasnu biljnu vrstu. Sve četiri vrste klasifikacijski pripadaju potporodici Spondylaspidinae, koja uglavnom obuhvaća vrste australskog podrijetla prisutne na biljkama iz porodice mirtača, gdje spadaju i vrste iz roda *Eucalyptus*. Biljne vrste iz roda *Eucalyptus* osim u Australiji prirodno su rasprostranjene na tri otoka malajskog arhipelaga i predstavljaju rezervoar velikog broja invazivnih vrsta u područjima u koja se unose. Danas su prisutne na svim naseljenim kontinentima, gdje se osim u ukrasne svrhe, plantažni nasadi eukaliptusa podižu u svrhu proizvodnje celuloze i drvnog materijala (Burckhardt i sur., 2014b; Demetriou i sur., 2022). Iako za ove četiri vrste lisnih buha literatura

kao podrijetlo navodi australski kontinent, dvije do danas nisu zabilježene na području Australije. *P. biemani* prvi je puta zabilježena 2010. u Grčkoj, nakon čega je vrsta i opisana (Burckhardt i sur., 2014b). Do danas je, osim u Grčkoj, pronađena i u Izraelu, Turskoj i Cipru (Demetriou i sur., 2022). Unatoč činjenici da ova vrsta do danas nije pronađena u Australiji, smatra se australskom vrstom. Naime, rod *Platyobria* Taylor, 1987 danas broji 10 vrsta, a sve je vrste, osim *P. biemani*, opisao Taylor (1987) sa biljaka iz roda *Eucalyptus* u Australiji (Ouvrard, 2022). S obzirom da je *P. biemani* do danas jedina vrsta iz roda *Platyobria* prisutna izvan kontinenta Australije (Burckhardt i sur., 2014b), smatra se da je vrsta u prošlosti biljkama eukaliptusa iz Australije unesena na područje istočnog Mediterana. Isto je zamijećeno i kod vrste *C. peregrina*, koja je najvjerojatnije australskog podrijetla, ali je opisana iz Irske i Velike Britanije (Hodkinson, 2007) i do danas je registrirana samo na europskom kontinentu (de Queiroz i sur., 2012).

*Trioza neglecta* Loginova, 1978 azijska je vrsta prisutna u nekoliko zemalja središnje Europe (Ouvrard, 2022) na *Elaeagnus angustifolia* L. *E. angustifolia* u Hrvatskoj je rijetka biljna vrsta prisutna samo u kontinentalnom dijelu (Nikolić, 2005-nadalje), a rijetko je zastupljena i u trgovini biljnim materijalom pa je njezin unos u Hrvatsku malo vjerojatan.

*Powellia vitreoradiata* Maskell, 1879 potječe s Novog Zelanda, a u Europi je na vrstama iz roda *Pittosporum* Banks ex Gaertn prisutna u Francuskoj, Velikoj Britaniji i Irskoj (Ouvrard, 2022). U Hrvatskoj je iz ovog biljnog roda prisutna vrsta *Pittosporum tobira* (Thunb.) W. T. Aiton (Nikolić, 2005-nadalje). *P. tobira* azijski je ukrasni grm, vrlo čest u priobalnom području i poprilično zastupljen u trgovini biljnim materijalom. Međutim, šanse za unos ove vrste sadnicama *P. tobira* podrijetlom iz Azije vrlo su niske, s obzirom da lisna buha nije prisutna na području Azije. 2012. godine *P. vitreoradiata* je po prvi puta zabilježena i na biljkama grejpfruta (*C. paradisi*) (Nelson, 2012) na Novom Zelandu. S obzirom da je uvoz biljaka iz rodova *Citrus* L. iz trećih zemalja na područje Europske Unije zabranjen (Službeni list Europske unije, 2019b), unos ove lisne buhe međunarodnom trgovinom sadnicama agruma nije izgledan. Međutim, iako malo vjerojatna, postoji mogućnost unosa ove vrste premještanjem njenih biljnih domaćina iz europskih zemalja u kojima je vrsta zabilježena dok je unos vrste prijevoznim sredstvima, dobrima ili putnicima iz europskih destinacija u kojima je vrsta prisutna najmanje vjerojatan, ali teoretski moguć.

Vrsta *Acizzia hollisi* Burckhardt, 1981 afrička je vrsta u Europi prisutna samo na Siciliji, od kuda se nakon prvog nalaza na *Acacia* spp. 1989. godine (Conci i sur., 1993; Mifsud i sur., 2010) nije proširila (Ouvrard, 2022), zbog čega njezin unos u Hrvatsku nije očekivan, ali teoretski je moguć.



## 5.2. Karantenske vrste

Povod provođenja nadzora nad karantenskim vrstama *D. citri*, *T. erytrae* i *B. cockerelli* bio je potvrditi prisutnost ili odsutnost ovih vrsta na području Hrvatske, što je i obaveza država potpisnica Međunarodne konvencije o zaštiti bilja i članica Europske Unije. Kako je već navedeno u prethodim poglavljima, kukci iz reda Hemiptera golim su okom na biljnom materijalu teško uočljivi, zbog čega se pod antropogenim utjecajem relativno lako šire na veće udaljenosti, u prvom redu pri transportu biljnog materijala.

### 5.2.1. *Diaphorina citri* i *Trioza erytrae*

Vrsta *T. erytrae* od 2014. godine prisutna je na kopnenom dijelu europskog kontinenta, točnije na Pirenejskom poluotoku, gdje se progresivno širi. Aktivno širenje vrste letom iz ovog područja na veće udaljenosti u kraćem vremenskom razdoblju nije izgledno, s obzirom da je utvrđeni kapacitet za aktivno širenje vrste *T. erytrae* 1,52 km tjedno (Benhadi-Marín i sur., 2021a). Međutim, slučajan unos vrste pod antropogenim utjecajem moguć je (Benhadi-Marín i sur., 2021a), dok je za unos na područje Hrvatske zaraženim sadnicama agruma u premještanju pretpostavljeni rizik relativno visok. Navedeni rizik visok je zbog činjenice da Europska Unija predstavlja slobodno tržište vrlo intenzivnog premještanja biljnog materijala, koji ukoliko potječe iz demarkiranih područja, odnosno područja gdje su zabilježeni karantenski štetni organizmi, podliježe službenim fitosanitarnim kontrolama, a takav biljni materijal mora pratiti izjava o zdravstvenoj ispravnosti (Službeni list Europske unije, 2019b). Međutim, vrste iz reda Hemiptera vrlo su sitne, a preimaginalni razvojni stadiji ponekad su teško vidljivi prilikom vizualnih pregleda pa se znatno lakše neprimjetno prenose biljnim materijalom. U prilog ovome ide primjer unosa drugih invazivnih vrsta iz reda Hemiptera na sadnicama agruma u premještanju, poput narančinog trnovitog štitastog moljca *Aleurocanthus spiniferus* Quaintance, 1903 (Hemiptera: Aleyrodidae), karantenskog štetnog organizma azijskog podrijetla, koji je u Hrvatskoj prvi puta detektiran 2012. godine na sadnicama naranče u vrtnom centru u Splitu, gdje je najvjerojatnije unesen na bilju proizvedenom u Italiji (Šimala i Masten Milek, 2013; Šimala i sur., 2019).

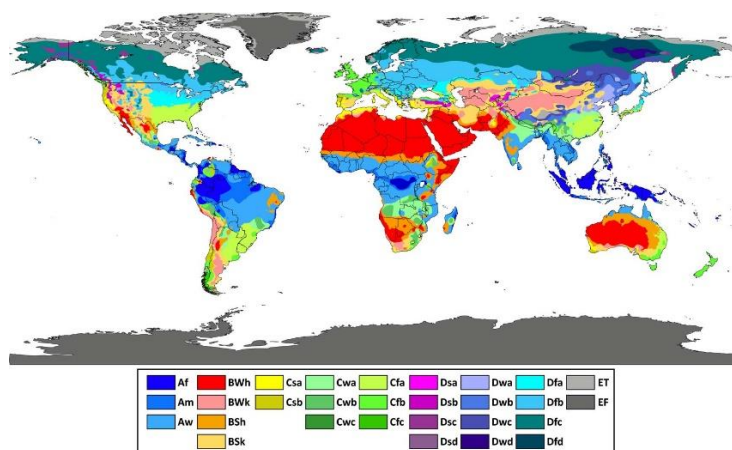
Vrsta *D. citri* nije prisutna na europskom kontinentu pa je trenutno procijenjeni rizik za njezin unos na područje Hrvatske nizak. U prilog tome ide i podatak da je uvoz sadnica bilja iz rodova *Citrus* L., *Fortunella* Swingle i *Poncirus* Raf., i njihovih križanaca, iz trećih zemalja koje bi mogle predstavljati rizik za unos vrste na europski kontinent, zabranjen dok je za uvoz biljaka iz roda *Murraya* J. Koenig ex L. potrebna službena izjava da bilje potječe s područja slobodnog od

štetnog organizma *D. citri* (Službeni list Europske unije, 2019b). Ova procjena rizika temeljena je na trenutnom zakonodavstvu, međutim kršenje propisa koji se odnose na međunarodnu trgovinu biljkama domaćinima vrste *D. citri* može povećati potencijalni rizik. Prvi pronalazak vrste na području EPPO regije datira iz 2021. godine i odnosi se na pronalazak *D. citri* na području Izraela. Iako je podrijetlo unosa vrste na područje Izraela službeno nepoznato, pretpostavlja se da je štetni organizam unesen trgovinom biljnim materijalom (EPPO, 2022h). S obzirom da Hrvatska iz Izraela ne uvozi sadnice agruma, ovaj nalaz ne bi trebao predstavljati povećani rizik za unos *D. citri* na naše područje.

Na području Mediterana odvija se najintenzivniji uvoz i izvoz plodova agruma na svijetu (FAO, 2021), koji su zajedno sa sjemenom agruma, izuzeti iz zabrane uvoza prema Provedbenoj uredbi 2019/2072 (Službeni list Europske unije, 2019b). S obzirom na sposobnost odraslih stadija *T. erytrae* da u slučaju nedostupnosti mladog biljnog porasta za ishranu mogu koristiti koru plodova limuna i mandarine (Ubraneja-Bernat i sur., 2020) te činjenicu da su žive jedinke *D. citri* pronađene u kamionima na plodovima naranče u transportu (Ubraneja-Bernat i sur., 2020), unos ovih vrsta u nova područja plodovima agruma u međunarodnoj trgovini predstavlja određeni potencijalni rizik.

U slučaju unosa vrsta *T. erytrae* i *D. citri* na teritorij Hrvatske, dva su presudna čimbenika uzeta u obzir pri procjeni rizika za njihovo udomaćenje u prirodi. Prvi je dostupnost biljnih domaćina za ishranu, a drugi je klima. Vrste iz roda *Citrus*, kao njihovi glavni domaćini, intenzivno se uzgajaju u dolini rijeke Neretve te u brojnim ekstenzivnim voćnjacima i okućnicama na širem području srednje i južne Dalmacije. Bayles i sur. (2017) navode da su se upravo ovakvi ekstenzivni nasadi u urbanim ili poluurbanim sredinama pokazali kao glavni čimbenici širenja vrste *D. citri* na području Kalifornije, gdje je u prvih pet godina čak 95% svih nalaza ove vrste potjecalo sa agruma uzgajanih izvan intenzivnih voćnjaka. Ako uzimamo klimu kao čimbenik koji utječe na mogućnost udomaćenja vrsta, prema Köppen-ovoj klasifikaciji klima obalna Hrvatska spada u područje umjereno tople, kišne klime (razred C). Kada se u obzir uzme godišnji hod padalina, priobalna Hrvatska ima Csa tip klime, odnosno toplu klimu sa suhim vrućim ljetom ili sredozemnu klimu. Ovaj tip klime karakterističan je za sredozemni bazen te između ostalog uključuje priobalno područje Pirenejskog poluotoka te središnji i južni dio dalmatinske obale (Karta 5.1.3) (Šegota i Filipčić, 1996; Šegota i Filipčić, 2003). S obzirom da se u području pirenejskog poluotoka *T. erytrae* uspješno etablirala, uzevši klimu i prisutnost biljaka domaćina kao čimbenike za procjenu mogućnosti njenog udomaćenja, realno je, u slučaju unosa vrste, isto očekivati u srednjoj i južnoj Dalmaciji.

Za projekciju izglednosti udomaćenja vrste *D. citri* u slučaju njenog unosa u Hrvatsku, uzet je primjer južne Kalifornije, gdje je *D. citri* prvi puta zabilježena 2008. godine, nakon čega se nastavila širiti prema sjeveru te je 2012. zabilježena u 200 kilometara udaljenom Los Angelesu (Bayles i sur., 2017). Prema Köppen-ovoj klasifikaciji klima područje južne i središnje Kalifornije odlikuje sredozemna klima (Karta 5.2.1) pa se s obzirom na uspješno udomaćenje vrste u ovom području, isto može očekivati i na Mediteranu.



Karta 5.2.1. Köppen-ova klasifikacija klima (izvor: Peel i sur., 2007)

Međutim, znanstveno temeljeno predviđanje rizika za unos vrste *D. citri* plodovima agruma na europski kontinent ili rizika za udomaćenje vrsta *T. erythrae* i *D. citri* na području srednje i južne Dalmacije, zahtijeva primjenu kompleksnijih prognostičkih modela, poput onih koje su za vrstu *T. erythrae* u Španjolskoj i Portugalu primijenili Benhadi-Marín i sur. (2020) i Benhadi-Marín i sur. (2021a), što nije predmet ovog rada.

Vizualni pregledi i uzorkovanje entomofaune provedeni su na 115 lokaliteta u pet primorskih županija. U vrtnim centrima pregledavane su sadnice domaće proizvodnje, a posebna pozornost posvećena je sadnicama agruma u premještanju, posebice ukrasnih varijeteta, primarno onih podrijetlom iz Italije i Španjolske, koje predstavljaju povećani rizik za unos vrste *T. erythrae*. Na lokalitetima izvan doline Neretve pregledavani su ekstenzivni voćnjaci i okućnice površine 0,01-1 ha, dok su u dolini Neretve pregledavani intenzivni nasadi, nerijetko veći od 1 ha. Nadzorom su obuhvaćeni svi glavni kultivirani domaćini *D. citri* i *T. erythrae* iz porodice rutvača (Rutaceae) osim limete, koja je česti domaćin ovim lisnim buhama, ali se u Hrvatskoj ne uzgaja niti u intenzivnim niti u ekstenzivnim voćnjacima, a stabla limete nisu pronađena niti u okućnicama niti u vrtnim centrima i rasadnicima pregledavanim za vrijeme ovog istraživanja.

Prilikom provođenja vizualnih pregleda biljaka domaćina, često je uočavan simptom u vidu kovrčanja listova agruma, posebno tijekom proljetnih vizualnih pregleda i na sadnicama agruma u vrtnim centrima. Ovo je čest i nespecifičan simptom, koji na listovima osim *T. erytrae* i *D. citri*, uzrokuju i drugi folijarni štetnici, odnosno lisne uši (Aphidoidea) i lisni miner agruma (*Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856). Međutim, lisne uši i lisnog minera agruma lako je razlikovati od ličinki i imaga lisnih buha jednostavnim pregledom simptomatičnih listova džepnom lupom povećanja 10x. Osim toga, gusjenice lisnog minera agruma na listovima uzrokuju karakteristične simptome u vidu vijugavih hodnika ispunjenih izmetom, a napadnuti listovi kovrčaju se po okomitoj osi lista.

Da navedeni simptom nije posljedica ishrane *T. erytrae* moguće je zaključiti i po izostanku šiški sa lica simptomatičnih listova što je, čak i u odsustvu svih za determinaciju relevantnih stadija folijarnih štetnika, pouzdan indikator (Ubraneja-Bernat i sur., 2020). Vizualnim pregledima agruma najčešće su zabilježene vrste iz skupine lisnih uši, lisni miner agruma, štitasti moljac agruma *Dialeurodes citri* (Ashmead, 1885), štitaste uši poput narančinog crvca *Icerya purchasi* Maskell, 1878 i limunovog crvca *Planococcus citri* (Risso, 1813) te crveni pauk agruma *Panonychus citri* (McGregor, 1916). Puparije štitastih moljaca moguće je prilikom vizualnih pregleda u polju zamijeniti sa ličinkama lisnih buha, ali je pregledom zaraženog biljnog materijala pod laboratorijskom binokularnom lupom lako razlikovati ove preimaginalne stadije štetnika iz navedenih skupina. Na listovima niti jednog stabla niti sadnice agruma prilikom vizualnih pregleda nisu detektirane ličinke lisnih buha iz rodova *Diaphorina* i *Trioza*, niti ličinke vrsta lisnih buha iz drugih rodova.

Osim vizualnih pregleda ciljane flore, prikupljeno je ukupno 179 uzoraka, od čega 174 uzorka entomofaune i 5 uzoraka biljnog materijala za analizu. Svi prikupljeni uzorci analizirani su na prisutnost obadvije karantenske vrste lisnih buha. Na određenim je lokalitetima (Tablice 4.2.1.1-4.2.1.2) na početku istraživanja uzeto više uzoraka jer je entomofauna, u svrhu usporedbe metoda, uzorkovana i entomološkom mrežom i „Klopf“ metodom, odnosno otresanjem grana. Niti u jednom analiziranom uzorku nisu pronađene karantenske vrste *D. citri* i *T. erytrae* niti druge vrste iz roda *Diaphorina* i *Trioza*. Na nekoliko su lokaliteta pronađene lisne buhe iz drugih rodova.

U voćnjaku mandarine u Stonu 2015. te u mješovitom voćnjaku agruma u Lombardi 2017. sakupljena su imaga lisnih buha za koje je laboratorijskom analizom utvrđeno da pripadaju maslininoj buhi *E. olivina*. Pojedinačna stabla masline u neposrednoj blizini navedenih voćnjaka vjerojatno su izvor slučajnog doleta ili nanosa ove vrste u voćnjake agruma. U uzorcima

entomofaune iz Komiže, Kaštel Štafilića i Hvara 2016. pronađeni su odrasli stadiji smokvine buhe *H. ficus* dok su u uzorcima iz Gaženice 2017. i Dubrave kraj Šibenika 2018. pronađeni odrasli stadiji lovorove buhe *L. alacris*. Ovi nalazi posljedica su slučajnog doleta ili nanosa vjetrom odraslih jedinki navedenih vrsta sa obližnjih stabala smokve (*Ficus carica* L.) i grmova lovora (*Laurus nobilis* L.). U voćnjaku mandarine u Brijesti na poluotoku Pelješcu 2015. pronađeni su odrasli stadiji vrste *E. phillyreae* sa obližnjeg divljeg grma *Phillyrea* spp. Ovakvi nalazi očekivani su s obzirom da su u ekstenzivnim voćnjacima i okućnicama, a posebno u vrtnim centrima, domaćini drugih vrsta lisnih buha prisutni neposredno uz stabla i sadnice agruma pa je slučajan dolet ili nanos vjetrom čest i očekivan. Međutim, pokretni preimaginalni stadiji vrsta *H. ficus*, *E. olivina* i *L. alacris* nisu tijekom vizualnih pregleda pronađeni na listovima agruma, što potvrđuje literaturne navode da biljke iz roda *Citrus* nisu domaćini ovih vrsta.

Markotić i sur. (2020) navode ukupno 17 vrsta lisnih buha registriranih na agrumima u svijetu. Osim *D. citri* i *T. erytrae*, navode vrste *A. cisti*, *Cacopsylla citricola* (Yang & Li, 1984), *C. citrisuga*, *Cacopsylla heterogena* Li, 2011, *Cacopsylla murrayi* (Mathur, 1975), *Diaphorina amoena* Capener, 1970, *Diaphorina auberti* Hollis, 1987, *Diaphorina communis* Mathur, 1975, *Diaphorina punctulata* (Petty, 1924), *Diaphorina zebrana* Capener, 1970, *Leuronota fagarae* Burckhardt, 1988, *Mesohomotoma lutheri* (Enderlein, 1918), *P. vitreoradiata*, *Trioza citroimpura* Yang & Li, 1984 i *Trioza litseae* Bordage, 1898. Svega dvije vrste, *T. erytrae* i *A. cisti*, registrirane su na agrumima na području Mediterana (Markotić i sur., 2020). Vrsta *T. erytrae* nije zabilježena u Hrvatskoj, dok je vrsta *A. cisti* zabilježena po prvi puta tijekom ovog faunističkog istraživanja, ali na biljkama iz porodice Anacardiaceae. Internetska stranica Psyllist (Ouvrard, 2022), pouzdana baza podataka koju održava i ažurira jedan od vodećih svjetskih hemipterologa David Ouvrard, navodi da su biljne vrste iz roda *Citrus* „slučajni“ domaćini (*casual plants*) vrste *A. cisti* dok su potvrđeni domaćini biljke iz porodice Anacardiaceae, odnosno roda *Pistacia* Linné. S obzirom na činjenicu da su lisne buhe uglavnom monofagi, rjeđe oligofagi, a polifaga koji se hrane na biljnim vrstama iz različitih porodica iznimno je malo te da su biljke iz roda *Pistacia*, poput agruma, uobičajeni članovi mediteranske flore, slučajna prisutnost štetnika na biljnim vrstama kojima se ne hrane, unutar flore istih staničja, nije neuobičajena.

S obzirom da je istraživanjem nad karantenskim vrstama lisnih buha na agrumima obuhvaćen veliki broj lokaliteta svih uzgojnih područja agruma u Hrvatskoj, kao i sadnice agruma u premještanju podrijetlom iz Italije i Španjolske, na temelju dobivenih rezultata možemo zaključiti da karantenske vrste *D. citri* i *T. erytrae* nisu prisutne na području Hrvatske.

### 5.2.2 *Bactericera cockerelli*

Vrsta *B. cockerelli* nije prisutna na europskom kontinentu, a procijenjeni je rizik za njezin unos na područje Hrvatske nizak. Prilagodljivost vrste na raznolike okolišne uvjete, očita kroz široku rasprostranjenost vrste na sjevernoameričkom kontinentu i Novom Zelandu, kao i nedavno potvrđena prisutnost u Australiji i Ekvadoru, nagnala je EPPO da 2012. izradi „*Pest Risk Analysis*“ (PRA), odnosno procjenu rizika za unos i udomaćenje vrste *B. cockerelli* na području EPPO regije (EPPO, 2012). Ovom prilikom procijenjeni su rizik za unos, udomaćenje i širenje vrste u zemljama EPPO regije, sa posebnim osvrtom na područje Europske Unije. Tada provedena analiza rizika rezultirala je dolje opisanim zaključcima.

Vjerojatnost ulaska vrste *B. cockerelli* na područje EPPO regije procijenjena je kao niska do srednja, dok je za zemlje članice Europske Unije vjerojatnost uglavnom niska (Tablica 5.2.2.1).

Tablica 5.2.2.1. Procjena vjerojatnosti za unos vrste *B. cockerelli* na područje EPPO regije (izvor: EPPO, 2012)

Vrsta robe	Rizik od ulaska vrste <i>B. cockerelli</i>
Sadnice vrsta iz porodice pomoćnica [Nije primjenjivo za zemlje gdje je ovaj put unosa onemogućen (npr. EU)]	Srednji
Plodovi vrsta iz porodice pomoćnica	Srednji/ nizak
Sadnice <i>Micromeria chamissonis</i> , <i>Mentha</i> spp., <i>Nepeta</i> spp., <i>Ipomoea batatas</i>	Nizak (nepoželjni domaćini, nizak obujam uvoza). Visoka nesigurnost procjene zbog manjka podataka o uvozu navedenih biljaka i odnosa vrste <i>B. cockerelli</i> prema navedenim domaćinima.
Biljni dijelovi vrsta iz porodice pomoćnica	Nizak

Iako je prema navedenoj analizi rizik za unos *B. cockerelli* na područje EPPO regije presadnicama i plodovima vrsta iz porodice pomoćnica procijenjen kao srednji, odnosno nizak do srednji, za zemlje članice Europske Unije taj rizik je nizak. Za ovu procjenu obrazloženje nalazimo u činjenici da je prema Provedbenoj uredbi Komisije (EU) 2019/2072 (Službeni list Europske unije, 2019b) uvoz sadnica biljaka iz porodice pomoćnica iz trećih zemalja, osim izuzetaka navedenih u Uredbi, zabranjen. Ova zabrana uključuje zemlje Sjeverne i Južne Amerike te Australiju i Novi Zeland, gdje je vrsta prisutna. Osim biljaka, zabrana uvoza iz navedenih područja odnosi se i na plodove biljaka iz porodice pomoćnica, odnosno uvoz je dozvoljen iz zemalja za koje je potvrđeno odsustvo štetnog organizma *B. cockerelli*. Uvoz gomolja krumpira iz trećih zemalja, osim izuzetaka navedenih u Uredbi, zabranjen je, iako

gomolji nisu relevantni medij za širenje ove lisne buhe jer se vrsta na gomoljima ne hrani (EPPO, 2012).

Vjerojatnost za udomaćenje vrste *B. cockerelli* na području EPPO regije procijenjena je kao visoka, uz nisku nesigurnost procjene. Ova procjena odnosi se na zaštićene prostore na području cijele regije dok se za otvorene prostore odnosi na područje s odgovarajućom klimom. Za vrstu *B. cockerelli* otvoreni prostor s odgovarajućom klimom primarno obuhvaća južnu i središnju Europu, ali i sva područja s klimom usporedivom sa klimatskim uvjetima na području Novog Zelanda (EPPO, 2012). Novi Zeland odlikuje Cfb tip klime, odnosno umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom, karakteristična za područje središnje Europe, uključujući kontinentalnu Hrvatsku (Šegota i Filipčić, 1996). *B. cockerelli* dobar je letač te uz pomoć vjetera godišnje može preletjeti nekoliko stotina kilometara. Osim toga, domaćini vrste *B. cockerelli* u EPPO regiji intenzivno se uzgajaju u zaštićenim prostorima i na otvorenom, a nekultivirani domaćini široko su rasprostranjeni u divljor flori, zbog čega je vjerojatnost za širenje vrste procijenjena kao visoka. Najveći rizik za udomaćenje i širenje procijenjen je za područje mediteranske regije, zbog povoljne klime i cjelogodišnje dostupnosti preferiranih domaćina (EPPO, 2012).

Prilikom provođenja vizualnih pregleda, pregledavani su nasadi krumpira površine od 0,01 ha do 20 ha, poput nasada na lokaciji Hercegovac u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji, gdje se krumpir uzgaja za potrebe industrijske prerade u čips. 2020. pregledana su i dva nasada paprike u zaštićenom prostoru površine 0,1 ha (Krkanec), odnosno 0,2 ha (Papinec) te jedan nasad industrijske rajčice za preradu, površine 0,35 ha (Kukci). Niti na jednom lokalitetu nisu zamijećeni simptomi ishrane vrste *B. cockerelli* niti simptomi prisutnosti bakterijskog oboljenja, a na listovima navedenih biljaka domaćina nisu detektirane ličinke lisnih buha iz roda *Bactericera*, niti ličinke vrsta iz drugih rodova. Vizualnim pregledima krumpira najčešće su zabilježene štete na listovima kao posljedica ishrane krumpirove zlatice (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824) i buhača iz roda *Phyllotreta* Chevrolat, 1836 (Chrysomelidae), čije prisustvo je zabilježeno na većini pregledanih lokaliteta. Na industrijskoj rajčici i paprici u zaštićenom prostoru tijekom vizualnih pregleda nisu zamijećene štete.

Osim vizualnih pregleda, prikupljena su ukupno 54 uzorka za analizu, od čega 2 uzorka entomofaune, 22 kombinirana uzorka entomofaune i žutih ljepljivih ploča i 30 uzoraka žutih ljepljivih ploča. Niti u jednom analiziranom uzorku nije pronađena karantenska vrsta *B. cockerelli*.

Osim *B. cockerelli*, dvije vrste iz roda *Bactericera* hrane se na kultiviranim pomoćnicama i to *B. tremblayi* i *B. nigricornis* (Ouvrard, 2022). Obje vrste polifagni su štetnici prisutni u Europi i nemaju karantenski status. Osim vrsta iz roda *Bactericera*, Psyllist navodi još pet vrsta lisnih buha registriranih na kultiviranim pomoćnicama i to tri vrste roda *Russelliana* Tuthill, 1959 (*Russelliana adunca* Burckhardt, 1987; *Russelliana capsici* Burckhardt, 1987; *R. solanicola*), prisutne isključivo na južnoameričkom kontinentu, bliskoistočnu vrstu *Diaphorina luteola* Loginova, 1978 te vrstu *Leuronota solani* (Rübsaamen, 1908), zabilježenu isključivo u Brazilu (Ouvrard, 2022).

U uzorcima prikupljenim tijekom istraživanja na krumpiru, rajčici i paprici, odrasli stadiji niti jedne vrste iz roda *Bactericera* nisu zabilježeni. U entomofauni prikupljenoj na žutim ljepljivim pločama sa lokaliteta Sedlarica i Ilovski Klokočevac u 2020. determinirane su lisne buhe iz roda *Trioza*, točnije koprivina lisna buha *T. urticae*. Međutim, samo biljke iz roda *Urtica* L. domaćini su ove vrste. Osim toga, jedina vrsta iz roda *Trioza* registrirana na vrstama iz porodice pomoćnica je *Trioza lienhardi* Burckhardt, 1981, zabilježena u Izraelu, Saudijskoj Arabiji i Tunisu na biljkama iz roda *Lycium* L. (Ouvrard, 2022). S obzirom da se uz nasade krumpira te u samom nasadu često nalazi divlja flora koja može predstavljati rezervoar drugih vrsta lisnih buha, ovakvi nalazi očekivani su.

Na temelju dobivenih rezultata te podataka da vrsta *B. cockerelli* nije prisutna u Europi, kao i procjeni da je rizik za njezin unos u Europu nizak, možemo zaključiti da ova karantenska vrsta nije prisutna na području Hrvatske. S obzirom da se vrsta *B. cockerelli* prema Delegiranoj uredbi (EU) 2019/1702 (Službeni list Europske unije, 2019a) nalazi na popisu prioriternih štetnih organizama, njezino praćenje nastaviti će se i u narednim godinama.



### 5.3. Fauna lisnih buha u Hrvatskoj

Iako je prije početka ovog faunističkog istraživanja svega manji broj vrsta lisnih buha bio poznat iz Hrvatske, detaljnim pregledom literature utvrđeno je da je čak 77 vrsta tijekom povijesti zabilježeno s područja današnje Hrvatske, iako je za određeni broj vrsta literaturni izvor nepouzdan, što je razjašnjeno u nastavku. Razlog za ovakvu diskrepanciju leži u činjenici da je ovaj broj primarno rezultat detaljnog pregleda literature stranih autora te uključuje nalaze s područja nekadašnje Austro-Ugarske i Jugoslavije, za koje do sada nije bilo razjašnjeno točno geografsko podrijetlo. Naime, brojni stari radovi koriste strane nazive za u prvom redu brojna priobalna mjesta poput Lesina za grad Hvar, Zengg za Senj ili Buccari za Bakar. Pročišćavanje ovih naziva vremenski je zahtjevan posao, djelomično i iz razloga što su mnogi radovi pisani na latinskom jeziku ili materinjem jeziku faunista i taksonomista, u slučaju lisnih buha uglavnom njemačkom ili mađarskom, a zahtijeva i dobro poznavanje geografije i povijesti određenog područja. Osim toga, pristup starim radovima nedostupnim na internetu često je otežan i limitiran na nacionalne ili sveučilišne knjižnice pojedinih zemalja. Zbog navedenih razloga brojni nalazi koji se odnose na područje Hrvatske do danas nisu uvrštavani u baze podataka poput Psyllist niti su citirani u radovima drugih autora.

Za veći broj vrsta literatura poput Klimaszewski (1973) ili Ossiannilsson (1992) navodi Jugoslaviju ili Mediteran (Conci i sur., 1993) kao nalazište. S obzirom da ovakvi nalazi ne preciziraju točne države ili lokalitete, a nisu upotpunjeni niti kartografskim podacima, nemoguće je znati na koje se današnje područje odnose. Nalazi sa područja nekadašnje Jugoslavije danas se mogu pripisati većem broju zemalja. Iako poznavanje areala rasprostranjenosti određenih vrsta lisnih buha ili njihovih biljnih domaćina, u prvom redu onih limitiranih na mediteransko područje, može poslužiti kao indikacija, bez dodatnih podataka nemoguće je sa sigurnošću precizirati lokalitete. Osim toga Mediteran, odnosno Sredozemlje, je zemljopisno široko područje koje obuhvaća niz europskih, istočno-azijskih i sjeverno-afričkih zemalja koje graniče sa Sredozemnim morem pa je bez preciznijeg navođenja lokaliteta nemoguće znati na koju se točno državu navodi odnose. Moguće je da se dobar dio ovih nalaza odnosi na područje današnje Hrvatske, ali s obzirom da ovo nije moguće potvrditi, ovakvi navodi nisu uzimani u obzir i vrste nisu uvrštene u Tablicama 2.8.1. i 4.4.1. Jedan od primjera ovakvog navođenja podrijetla nalaza u literaturi je *B. crithmi*, za koju Psyllist kao područje rasprostranjenosti navodi Jugoslaviju, a kao literaturni izvor referencira Burckhardt i Lauterer (1997a). U navedenom radu autori ne preciziraju točno područje nalaza već navode samo

Jugoslaviju, zbog čega se nalaz *B. crithmi* u sklopu ovog faunističkog istraživanja smatra prvim nalazom vrste u Hrvatskoj.

Prilikom pregleda literaturnih podataka, a prije uvrštavanja u Tablicu 2.8.1., za svaku su pojedinu vrstu lisne buhe provjereni do danas potvrđeni biljni domaćini. To znači da je za svaku vrstu lisne buhe za koju literatura prilikom objave nalaza navodi biljne domaćine s kojih je vrsta prikupljena, navod o domaćinu provjeren u bazi podataka Psyl'list ili u radu od Seljak (2020) dok je u bazi Flora Croatica Database (Nikolić, 2005-nadalje) provjereno jesu li biljne vrste potvrđene u Hrvatskoj u navedenoj regiji. U slučaju kada literatura prilikom objave nalaza ne navodi biljne domaćine s kojih je vrsta zabilježena, biljne vrste potvrđene kao domaćini preuzete su s baze podataka Psyl'list ili iz Seljak (2020), a ovakvi su navodi u Tablici 2.8.1. označeni asteriskom. U slučaju kada literatura prilikom objave nalaza kao biljne domaćine navodi vrste koje u relevantnoj literaturi nisu poznate kao domaćini određene lisne buhe, navodi su označeni znakom plusa. Ovakav slučaj zabilježen je kod literaturnih podataka za dvije vrste: *C. suturalis* i *Trioza dispar* Löw, 1878. *C. suturalis* opisana je prvi puta kao *Psylla suturalis* s područja Crikvenice i Senja (Horváth, 1897b), ali biljni domaćin ovom prilikom nije zabilježen. Šulc (1913b) provodi reviziju Horváth-ove muzejske zbirke te ponovno detaljnije opisuje primjerke prikupljene na području današnje Hrvatske, a kao biljnog domaćina navodi vrstu *Thymus longicaulis* C. Presl. U trenutku opisa vrste ličinke nisu bile poznate pa se može pretpostaviti da je *T. longicaulis* slučajni domaćin ove vrste, s obzirom da se kasnije u literaturi ne navodi u ovom kontekstu. Novak i Wagner (1962) su vrstu prikupili na području središnje Dalmacije pri čemu je uzorak s Mosora prikupljen sa zimskog domaćina (*Pinus nigra* J. F. Arnold) dok na lokalitetima Solin i Hvar domaćini nisu poznati. Burckhardt i Lauterer (1993), u faunističkom radu o lisnim buhama Irana, publiciraju ključ za vrstu i prvi spominju *Rhamnus* spp. kao domaćina *C. suturalis*. Zendedel i sur. (2016) pozivaju se na Burckhardt i Lauterer (1993), a njihov jedini nalaz odnosi na jednu ženku prikupljenu sa slučajnog domaćina, vrbe (*Salix* spp.). Psyl'list rod *Rhamnus* L., referencirajući Zendedel i sur. (2016), navodi kao domaćina ove vrste. Osim Hrvatske, Iran je do danas jedina zemlja iz koje je prisutnost vrste *C. suturalis* publicirana (Ouvrard, 2022). Prilikom provođenja faunističkog istraživanja grmovi *Rhamnus cathartica* L. i *Rhamnus alaternus* L. pregledavani su na prisustvo lisnih buha, što je rezultiralo pronalaskom jedne nove vrste za faunu Hrvatske, i to *C. myrthi* s *R. alaternus*, dok vrsta *C. suturalis* ovom prilikom nije zabilježena.

Za vrstu *T. dispar* literatura navodi rod *Taraxacum* F.H. Wigg. kao potvrđenog primarnog domaćina (Malenovský i sur., 2014; Ouvrard, 2022). Osim *Taraxacum* spp., Psyl'list navodi praseće zelje (*Aposeris foetida* (L.) Less.), inače čestu vrstu u šumama sjeverozapadne

Hrvatske, kao nepouzdanog domaćina (*uncertain*) ove vrste, što je naknadno razjašnjeno da se radi o pogrešnoj identifikaciji vrste *Trioza foersteri* Meyer-Dür, 1871 (Seljak, 2018; Seljak, 2020). Tomasi (2019b) kao domaćina s kojeg je vrsta *T. dispar* zabilježena na kvarnerskim otocima navodi *Leontodon hispidus* L., koji je u literaturi potvrđen samo kao primarni domaćin vrstama *Craspedolepta flavipennis* (Foerster, 1848) i *Craspedolepta sonchi* (Foerster, 1848) (Malenovský i sur., 2014; Seljak, 2020; Ouvrard, 2022), dok se *L. hispidus* ne navodi kao domaćin *T. dispar*. Vrstu *C. flavipennis* Tomasi (2019b) navodi kao uzročnika šiški na *Hypochoeris radicata* L. Iako je *H. radicata* domaćin *C. flavipennis*, relevantna literatura (Lauterer i Burckhardt, 2004; Hodkinson, 2009; Seljak, 2020) ne navodi ovu vrstu kao uzročnika šiški, zbog čega je ovaj nalaz nesiguran i nije uvršten u Tablicu 4.4.1., a uzročnika šiški na *H. radicata* moguće je samo nagađati. S obzirom da Tomasi (2019b) u svom radu obrađuje uzročnike šiški na flori kvarnerskih otoka Cresa i Lošinja, logično je pretpostaviti je da vrstu *T. dispar* navodi u kontekstu uzročnika šiški na *L. hispidus*. Ova vrsta uistinu uzrokuje šiške na mjestima polaganja jaja na listu (Ossiannilsson, 1992), ali na drugom domaćinu. S obzirom da do danas nije poznato da vrste *C. flavipennis* i *C. sonchi* na domaćinima uzrokuju pojavu šiški (Ossiannilssen, 1992; Lauterer i Burckhardt, 2004; Seljak, 2020), moguće je pretpostaviti da se u ovom slučaju radi o nekom drugom uzročniku šiški na *L. hispidus* ili o pogrešnoj determinaciji vrste domaćina, s obzirom da su *L. hispidus* i vrste iz roda *Taraxacum* habitusom vrlo slične biljke koje pripadaju istoj biljnoj porodici (Cichoriaceae). Autor rada (Tomasi, 2019b) ne navodi jesu li vrste identificirane prema stadiju ličinki ili odraslih jedinki ili prema prisutnosti šiški na biljkama. Ukoliko se radi o odraslim stadijima, moguće je da je vrsta prikupljena sa slučajnog domaćina, što je čest slučaj kod vrsta prikupljenih sa zeljastih biljaka (Burckhardt i Lauterer, 2006), međutim ovakvo nešto moguće je samo nagađati. Unatoč učestalom prikupljanju entomofaune sa livada na kojima su prisutne biljne vrste roda *Taraxacum*, *T. dispar* nije pronađena tijekom ovog faunističkog istraživanja.

Najveći nedostatak u većini literaturnih podataka je nenavođenje biljnih domaćina s kojih su vrste prikupljene, što je nedostatak najčešće zabilježen kod radova starijeg datuma. Ovo se u prvom redu odnosi na 31 vrstu lisne buhe koju u svom pregledu faune tadašnjeg reda Hemiptera u Austro-Ugarskoj navodi Horváth (1897a), ali i druge radove kako je prikazano u Tablici 2.8.1. U ovom radu dostupni su kartografski podatci prema kojima je moguće odrediti na koja se zemljopisna područja pojedini nalaz odnosi, ali niti za jedan nalaz autor ne navodi biljne domaćine. Iako ovaj podatak kod lisnih buha nije presudan jer su odrasli stadiji prema kojima se uglavnom provodi identifikacija vrsta mobilni pa ih je moguće prikupiti i sa biljaka koje

im nisu primarni domaćini, što je posebno čest slučaj kod vrsta prikupljenih entomološkom mrežom sa zeljastih biljaka, podatak o biljnim domaćinima otklonio bi sve potencijalne dileme.

Pretraživanjem literaturnih podataka o fauni lisnih buha u Hrvatskoj, objavljenih od 1894. do 2021., pročišćeno je 29 sinonima sukladno aktualnoj nomenklaturi dostupnoj na Psyllist (Ouvrard, 2022) i posljednjoj sistematici (Burckhardt i sur., 2021), kako je navedeno u Tablici 2.8.1. Oko određenih vrsta u literaturi, posebno onoj starijeg datuma, vlada poprilična konfuzija. Za dvije se vrste pročišćavanje sinonima pokazalo poprilično zahtjevnim i to *C. flavipennis* i *T. marginepunctata*. *C. flavipennis* opisao je Foerster (1848) kao *Aphalara flavipennis*. Flor (1861) navodi da su *A. flavipennis* i *Aphalara sonchi* Foerster, 1848 (danas *C. sonchi*) sinonimi za vrstu *Aphalara picta* (Zetterstedt, 1828) [danas *Aphalara calthae* (Linné, 1761)] i unosi popriličnu konfuziju u literaturu. Više od desetljeća kasnije Thomson (1877) vrstu *A. picta* označava kao sinonim za *A. calthae*. Prisutnost vrste *C. flavipennis*, pod nazivom *A. picta*, sa područja Dalmacije prvi objavljuje Löw (1888). Ovaj nalaz lako bi se mogao pripisati vrsti *A. calthae* umjesto *C. flavipennis*. Međutim, Löw (1888) u svojoj publikaciji ne slijedi Thomsonovu podjelu, već vrste *A. calthae* i *A. picta* navodi kao odvojene vrste pri čemu prihvaća Florove navode te *A. flavipennis* navodi kao sinonim za vrstu *A. picta*. Uzimajući u obzir literaturni trag te biljne vrste koje Löw navodi u spomenutom radu, a koje su danas potvrđene kao domaćini *C. flavipennis*, jasno je da se nalaz iz Dalmacije odnosi na vrstu *C. flavipennis*. Rod *Craspedolepta* opisuje Enderlein (1921) i odvaja ga od roda *Aphalara* Foerster, 1848 prema debljini žile *Costa*. Veliki broj vrsta opisan je na temelju oskudnog biološkog materijala, često bez podataka o biljnom domaćinu pa je diferencijacija između sličnih i srodnih rodova i vrsta često izostajala (Lauterer i Burckhardt, 2004), zbog čega je unutar ovog roda kod taksonomista dugo vladala konfuzija. Recentna molekularna istraživanja uistinu su potvrdila da su *Aphalara* i *Craspedolepta* sestrinski rodovi unutar monofiletičke potporodice Aphalarinae i plemena Aphalarini (Percy i sur., 2018; Cho i sur., 2019; Burckhardt i sur., 2021).

Vrstu *Trioza fraudatrix* s područja Kvarnera opisuje Horváth (1897b). Međutim, ovu vrstu Psyllist ne navodi u svojoj bazi podataka, a literaturnih navoda o vrsti gotovo i nema. Neki autori navode da se radi o ponovnom opisu već ranije opisane vrste *T. marginepunctata* Flor, 1861 (Rapisarda i Conci, 1987). I sam Horváth (1897b), u svome radu napisanom na latinskom jeziku, dodaje opasku da je inicijalno odredio da se radi o vrsti *T. marginepunctata*, ali je nakon konzultacija s vlastitim bilješkama procijenio da se u ovom slučaju radi o drugoj vrsti, nakon čega opisuje *T. fraudatrix* kao *species nova* (*n. sp.*). Autori poput Rapisarda (1989) i Conci i sur. (1996) kasnije izjednačavaju vrste *T. fraudatrix* i *T. marginepunctata* kao sinonime, što je

vjerojatno točno. Vrstu *T. marginepunctata* opisao je Flor na jedinkama sakupljenim na području Marseillea.

Tijekom povijesti kroz literaturne je navode dolazilo i do zamjene vrste *T. marginepunctata*, monofaga na *R. alaternus*, sa vrstom *Trioza kiefferi* Giard, 1902 koja je oligofag na vrstama iz roda *Rhamnus* (Conci i sur., 1996). Ličinke obje vrste na listovima domaćina uzrokuju pojavu šiški, koje se razlikuju veličinom i oblikom. Vrsta *T. kiefferi* zabilježena je sa područja nekadašnje Jugoslavije (Burckhardt, 1989), ali točan lokalitet pronalaska nije preciziran, zbog čega vrsta nije uvrštena u Tablicu 2.8.1. i ne može se smatrati zabilježenom u Hrvatskoj. Šiške koje ova vrsta uzrokuje na listovima *Rhamnus* spp. moguće je zamijeniti sa šiškama koje ishranom uzrokuje eriofidna grinja *Calepitrimerus rhamni* Petanovic et Boczek, 1990 (Seljak, 2020), zbog čega utvrđivanje prisutnosti lisne buhe samo prema prisutnosti šiški na listovima nije moguće.

Jedina u Hrvatskoj zabilježena vrsta čiji primarni domaćin do danas nije poznat je *T. megacerca*. Vrstu je opisao Burckhardt (1983) na primjercima prikupljenim sa zimskih domaćina i to prema primjerku holotipa prikupljenom u Rovinju sa *Juniperus* sp. i primjercima paratipova (*paratype*) (svaki primjerak serije tipova nakon etiketiranja holotipa; Britvec, 2001) prikupljenim sa *Juniperus communis* Thunb. na Plitvičkim jezerima. *T. megacerca* je južno europska vrsta koja je osim u Hrvatskoj do danas zabilježena i u Bugarskoj, Italiji, Slovačkoj, Švicarskoj i Sloveniji (Seljak i sur., 2008; Ouvrard, 2022). Svi nalazi odnose se na zimske domaćine, odnosno vrste iz roda *Juniperus* L. te vrstu *Picea abies* (L.) H. Karst. (Seljak, 2020). Iako primarni domaćin *T. megacerca* do danas nije poznat, pretpostavlja se da pripada biljnoj vrsti iz porodice glavočika jezičnjača (Cichoriaceae), poput *Hieracium* spp. ili *Taraxacum* spp., kojima se hrane druge vrste lisnih buha iz *T. dispar*- grupe (Burckhardt, 1983; Lauterer i Malenovský; 2002; Seljak i sur., 2008). *T. megacerca* rijetka je vrsta (Lauterer i Malenovský; 2002), tijekom ovog faunističkog istraživanja zabilježena samo jednom, i to na žutim ljepljivim pločama postavljenim 2015. u krumpiru u mjestu Lovinac u Ličko-senjskoj županiji. Žute ljepljive ploče ovom su prilikom postavljene sa svrhom praćenja faune drugih vrsta kukaca u krumpiru. Iako krumpir nije domaćin vrste *T. megacerca*, ovakvi ulovi nisu rijetki, s obzirom da lisne buhe, kao i vrste iz drugih natporodica unutar podreda Sternorrhyncha privlači žuta boja, zbog čega se žute ljepljive ploče često koriste za praćenje dinamike i gustoće populacije vrsta iz podreda Sternorrhyncha. Međutim, postavljanje žutih ljepljivih ploča nespecifična je metoda koja se rijetko koristi u svrhu praćenja raznolikosti faune jer uglavnom ne omogućava određivanje biljnog domaćina ulovljenih vrsta, a nerijetko onemogućava i determinaciju odnosno morfološku identifikaciju prikupljenih jedinki, koje zalijepljene za ploče vrlo često

bivaju oštećene. Osim *T. megacerca* i vrste *B. modesta* i *T. urticae* također su tijekom ovog faunističkog istraživanja zabilježene na žutim ljepljivim pločama, postavljenim 2015. u nasadima krumpira u Gospiću, odnosno Sedlarici i Ilovskom Klokočevcu. Primarni domaćini ove vrste su biljne vrste iz porodice ruža (Rosaceae), točnije iz rodova *Poterium* L. i *Sanguisorba* L. Za ova dva nalaza točne koordinate nisu zabilježene, s obzirom da su vrste pronađene u sklopu praćenja faune na krumpiru, prilikom čega su tijekom 2015. bilježeni samo lokaliteti.

Iako je u prirodi monofagne vrste teže detektirati od oligofagnih ili polifagnih (Šimala, 2008), poznavanje biljaka domaćina i ciljano prikupljanje jedinki kod monofagnih vrsta kukaca uvelike olakšava naknadnu determinaciju jer je već po primarnom biljnom domaćinu moguće pretpostaviti porodicu, često i rod, a ponekad i vrstu. Tako se na primjer za jedinke lisnih buha prikupljene sa jasena (*Fraxinus* spp.) može pretpostaviti da se radi o vrstama roda *Psyllopsis*. S obzirom da je tijekom provođenja faunističkog istraživanja entomofauna prikupljana ciljano te da se većina nalaza odnosi na drvenaste biljne vrste često prisutne kao solitarna stabla ili grmovi, a svega manji broj vrsta prikupljen je sa biljka suhiv livada ili kamenitih staništa poput ružičastog slaka (*Convolvulus cantabrica* L.), kultivirane i divlje mrkve (*D. carota*) ili crvenog mavonja (*Centranthus ruber* (L.) DC.), pronalazak vrsta na slučajnim biljnim domaćinima, izuzev u prethodnom potpoglavlju navedenih vrsta prikupljenih u sklopu praćenja karantenskih vrsta lisnih buha na agrumima i krumpiru, zabilježen je u svega jednom slučaju. Vrsta *D. chobauti* je osim na ružičastom slaku, koji predstavlja njenog primarnog domaćina, zabilježena i na divljoj mrkvi, što ne iznenađuje s obzirom da ove dvije vrste često pronalazimo u mješovitim primorskim zajednicama suhiv livada i kamenitih staništa.

Kada gledamo botaničku pripadnost taksonomskim kategorijama biljaka domaćina na kojima su lisne buhe prilikom ovog istraživanja zabilježene, samo je vrsta *Livia junci* (Schrank, 1789) prikupljena sa biljaka koje pripadaju razredu jednosupnica, točnije rodu *Juncus*. Sve ostale vrste lisnih buha prikupljene su sa biljaka iz razreda dvosupnica, izuzev dvije ranije navedene vrste prikupljene sa žutih ljepljivih ploča, što je u skladu s literaturnim podacima koji navode da manje od 1,2 % vrsta lisnih buha iskorištava biljne vrste iz razreda jednosupnica kao primarne domaćine (Ouvrard i sur., 2015b). *B. nigricornis* vrsta je koja se osim na većem broju nesrodnih domaćina iz razreda dvosupnica, poput biljaka iz porodica glavočika cjevnjača (Asteraceae), krstašica (Brassicaceae), pomoćnica (Solanaceae) ili štitarki (Apiaceae), hrani i na biljkama iz porodice sunovrata (Amaryllidaceae), točnije rodu *Allium* L., koji pripada razredu jednosupnica. Ovakva polifagnost kod tipično monofagnih lisnih buha rijetka je, s izuzetkom

više vrsta iz roda *Bactericera* koje predstavljaju najekstremniji primjer intraspecifične polifagnosti kod lisnih buha (Ouvrard i sur., 2015b). *B. nigricornis* tijekom ovog faunističkog istraživanja zabilježena je na divljoj i kultiviranoj mrkvi.

Najveći broj vrsta lisnih buha, točnije njih devet, tijekom ovog faunističkog istraživanja zabilježeno je sa biljaka koje pripadaju porodici ruža (Rosaceae), koja je inače po brojnosti rodova lisnih buha koje iskorištavaju njezine biljne vrste kao primarne domaćine tek na devetom mjestu (Ouvrard i sur., 2015b). Zanimljivo je da se unutar porodice Rosaceae niti jedna vrsta lisne buhe ne hrani na ružama (*Rosa* L.). Slijedi porodica mahunarki (Fabaceae), sa sedam zabilježenih vrsta lisnih buha. Porodica mahunarki, nakon porodice glavočika cjevnjača (Asteraceae) i kaćuna (Orchidaceae), treća je biljnim vrstama najbogatija porodica, ali je porodica najbogatija biljnim domaćinima lisnih buha. Prema literaturnim podacima lisne buhe iz čak 40 rodova hrane se na biljkama iz porodice mahunarki (Ouvrard i sur., 2015b). Porodica maslina (Oleaceae), koja se inače ne nalazi u prvih 20 po brojnosti rodova lisnih buha koje iskorištavaju njene biljne vrste kao primarne domaćine (Ouvrard i sur., 2015b), u ovom se istraživanju nalazi na trećem mjestu sa šest zabilježenih vrsta lisnih buha. Ovi rezultati odstupaju od literaturnih podataka kada uzmemo u obzir brojnost vrsta lisnih buha u odnosu na porodice biljnih domaćina na kojima su zabilježene. Naime, prema literaturnim podacima porodice mahunarki (Fabaceae), mirtača (Myrtaceae) i glavočika cjevnjača (Asteraceae) prednjače po brojnosti rodova lisnih buha koje biljne vrste ovih porodica iskorištavaju kao primarne domaćine (Ouvrard i sur., 2015b). S obzirom da navedeni podatak predstavlja odnos biljnih porodica i rodova lisnih buha koje ih iskorištavaju za ishranu na globalnoj razini, odstupanje rezultata koji se odnose na biogeografski usko područje poput Hrvatske, očekivano je. Dobar primjer za to je porodica mirtača (Myrtaceae) sa preko 5000 opisanih biljnih vrsta pretežno rasprostranjenih na području južne zemljine polutke, na čijim se biljnim vrstama hrane lisne buhe iz 26 rodova. Iznimku čine vrste roda *Myrtus* L. prisutne na području Mediterana (Thornhill i sur., 2015), od čega je u Hrvatskoj prisutna vrsta *Myrtus communis* L. (Nikolić, 2005-nadalje), koja ne predstavlja domaćina lisnih buha (Ouvrard, 2022). Unutar porodice mirtača biljnim domaćinima lisnih buha najbogatiji je rod *Eucalyptus*, koji se ističe sa čak 22 roda lisnih buha kojima više od 200 vrsta eukaliptusa predstavlja primarne domaćine (Ouvrard i sur., 2015b; Ouvrard, 2022). S obzirom da biljne vrste iz roda *Eucalyptus* nisu članovi autohtone flore Hrvatske (Nikolić, 2005-nadalje), odstupanje rezultata istraživanja od literaturnih podataka očekivano je. Mogućnost pronalaska lisnih buha na biljkama *Eucalyptus* spp. na području Hrvatske ograničena je na biljke u međunarodnoj trgovini ili stabla zasađena u ukrasne svrhe pa su tako do danas pronađene ranije navedene invazivne vrste iz dva roda, *C. eucalypti* i *G.*

*brimblecombei*. Osim toga, zbog prirode drugih poslova usko vezanih uz provođenje ovog faunističkog istraživanja, nalazi sa drvenastih kritosjemenjača zbog vremena uzorkovanja zastupljeniji su od nalaza sa zeljastih kritosjemenjača dok su nalazi sa biljaka tipičnih za priobalno područje zastupljeniji od nalaza sa biljaka čija je rasprostranjenost ograničena na kontinentalno područje. Tako su na primjer iz porodice maslina (*Oleaceae*), osim široko rasprostranjenih vrsta iz roda jasena (*Fraxinus* L.), mediteranske vrste poput masline (*Olea europea* L.) i komorke (*Phillyrea* spp.) zastupljene kao domaćini više vrsta lisnih buha. Na nekim su biljnim vrstama tijekom istraživanja pronađeni simptomi koji daju naslutiti na prisutnost lisnih buha, ali pregledi i uzorkovanje nisu provedeni u adekvatno vrijeme. Primjer za to je prisutnost šiški na listovima prasećeg zelja, tipično prisutnih kod polaganja jaja vrste *T. foersteri*. Ovakav simptom zabilježen je na biljkama na Medvednici, ali ličinke i odrasli stadiji tijekom vizualnih pregleda nisu zabilježeni. S obzirom da prisutnost lisne buhe nije moguće potvrditi samo na temelju šiški na biljnim dijelovima, vrsta *T. foersteri* nije uvrštena u Tablicu 4.3.3.1.

Od 51 vrste zabilježene tijekom faunističkog istraživanja, 9 vrsta uzrokuje pojavu šiški na svojim biljnim domaćinima. Cecidogene vrste zabilježene tijekom ovog istraživanja su *C. rhois*, *L. junci*, *P. discrepans*, *P. fraxini*, *C. pyrisuga*, *P. buxi*, *L. alacris*, *T. centranthi*, *T. ilicina*, *T. soniae* i *T. urticae*. Kod vrsta *C. rhois*, *P. fraxini*, *L. alacris* (Slika 2.5.4) i *T. centranthi* (Slika 2.4.1) zabilježene su šiške u vidu kovrčanja i uvijanja listova, *L. junci* uzrokuje deformacije listova koji poprimaju oblik rozete dok vrste *T. ilicina* i *T. soniae* uzrokuju pojavu jednostavnih šiški, koje se očituju kao sitne bradavice na licu listova, promjera najčešće 1 mm (Slika 2.4.2). Najopsežniji popis cecidogenih vrsta publicira Tomasi (2019a; 2019b) i kao rezultat višegodišnjih faunističkih istraživanja navodi 19 vrsta cecidogenih lisnih buha zabilježenih na Murteru, odnosno 15 vrsta na Cresu i Lošinju. Međutim, veći broj nalaza publiciranih u dotičnim radovima odstupa od do danas poznatih spoznaja te unosi popriličnu nesigurnost u prikazane rezultate. Osim toga, autor ne navodi jesu li vrste lisnih buha determinirane prema stadijima ličinki ili odraslih, ili možda samo prema šiškama na biljnim domaćinima, što se svakako ne može smatrati znanstveno relevantnim nalazom. U materijalima i metodama njegovih radova pisanim na talijanskom jeziku, ne navodi se metodologija prikupljanja i determinacije vrsta lisnih buha, a navodi za veći broj vrsta nisu u skladu s literaturnim podacima i zapažanjima autorice. Naime, autor navodi vrste poput *Aphalara polygoni* Foerster, 1848, *C. flavipennis*, *Craspedolepta nervosa* (Foerster, 1848), *C. melanoneura*, *Cacopsylla sorbi* (Linné, 1767), *A. targionii* i *Bactericera femoralis* Foerster, 1848 kao cecidogene vrste, iako do danas nije poznato da ove vrste izazivaju pojavu šiški na biljnim domaćinima. Osim toga, vrstu *T. dispar*



navodi s biljke koja nije potvrđena kao domaćin ove vrste, kako je već ranije navedeno. U slučaju *C. sorbi* najvjerojatnije se radi o zamjeni sa vrstom *Cacopsylla albipes* (Flor, 1861), čije ličinke uzrokuju deformacije listova na oskorušama (*Sorbus aucuparia* L., *Sorbus domestica* L.). Međutim navedeno možemo samo nagađati. S obzirom da je ovaj literaturni izvor jedini do danas poznati podatak o pronalasku *C. sorbi* na području Hrvatske, a gotovo je sigurno da se u ovom slučaju ne radi o navedenoj vrsti, *C. sorbi* ne može se smatrati prisutnom u Hrvatskoj. Isto vrijedi i za vrste *C. nervosa* i *B. femoralis*, za koje relevantna literatura (Ossiannilsson, 1992; Hodkinson, 2009; Seljak, 2020) ne navodi da uzrokuju pojavu šiški na domaćinima. *A. targionii* također ne uzrokuje pojavu šiški na svojim biljnim domaćinima (*Pistacia lentiscus* L., *Pistacia terebinthus* L.). U ovom je slučaju gotovo sigurno da se radi o zamjeni s vrstom *M. gallicola*, poznatim uzročnikom kovrčanja listova pistacije (*P. terebinthus*). Vrsta *A. polygoni* koju Tomasi (2019a; 2019b) navodi kao uzročnika šiški na dvornicima (*Polygonum aviculare* L., *Polygonum lapathifolium* L., *Polygonum persicaria* L.) također nije poznata u literaturi kao cecidogena vrsta. Burckhardt i Lauterer (1997b) konstatiraju da ličinke nekih vrsta roda *Aphalara* uzrokuju šiške na biljnim domaćinima, bez preciziranja na koje se vrste ovaj navod odnosi. Međutim, Ossiannilsson (1992), Hodkinson (2009) i Seljak (2020) ne navode *A. polygoni* kao uzročnika šiški, ali Ossiannilsson (1992) i Hodkinson (2009) navode vrstu *Aphalara avicularis* Ossiannilsson, 1981, koja za ishranu iskorištava iste biljne vrste, kao uzročnika šiški, zbog čega je moguće pretpostaviti da se u ovom slučaju radi o pogrešnoj identifikaciji vrste. Nepoznato je na temelju kojih su stadija jedinke vrste determinirane, a ukoliko se radi o ispravnoj identifikaciji odraslih stadija, najizglednije je da je vrsta prikupljena istodobnim ulovom s raznovrsne mješovite flore, poput livadnih travnjaka, što je čest slučaj kod vrsta prikupljenih sa zeljastih biljaka (Burckhardt i Lauterer, 2006). Međutim, ovo se može samo pretpostaviti. S obzirom da veći broj navoda unosi sumnju u ispravnost ovih rezultata te činjenicu da autor u radovima ne navodi metodologiju prikupljanja i identifikacije vrsta, ovi se radovi ne mogu smatrati znanstveno relevantnim. Stoga su sve vrste navedene u radovima koje je publicirao Tomasi (2019a; 2019b) izostavljene iz popisa u Tablici 4.4.1, uključujući 10 vrsta čije se prisustvo s područja Hrvatske po prvi puta navodi u dotičnim radovima (Tablica 2.8.1), što zahtijeva jasno i nedvojbeno prikazivanje znanstvenih rezultata.

Tijekom ovog faunističkog istraživanja lisne buhe prikupljane su uglavnom ciljano, sa flore poznate kao biljni domaćini lisnih buha, što je rezultiralo pronalaskom 51 vrste. Za razliku od praćenja karantenskih vrsta, gdje se i negativan rezultat bilježi kao relevantan podatak, prilikom praćenja faune na ostaloj flori, uzorci su uzimani samo u slučaju kada su na biljkama, ili u slučaju *B. modesta* i *T. megacerca* na žutim ljepljivim pločama, pronađeni stadiji ličinki ili imaga

lisnih buha. Zabilježene vrste svrstane su u 6 porodica, a zastupljenost prema porodicama uglavnom je u skladu s literaturnim navodima (Ouvrard 2022). Jedina porodica čije vrste nisu zastupljene u fauni Hrvatske je novopodignuta i vrstama najmanje brojna porodica Mastigimatidae (Burckhardt i sur., 2021), koju su sa statusa potporodice Mastigimatinae Bekker-Migdisova, 1973 (Burckhardt i Ouvrard, 2012) u status porodice podigli Burckhardt i sur. (2021). Prema Ouvrard (2022) niti jedna vrsta, od 14 klasificiranih u navedenoj porodici, nije do danas zabilježena u Europi pa očekivano nije zastupljena ni u fauni Hrvatske. Prema literaturi (Percy i sur., 2018; Ouvrard, 2022) Psyllidae i Triozidae vrstama su najbogatije porodice, što se očituje i u rezultatima ovog istraživanja, gdje je čak 25 vrsta lisnih buha od 51 zabilježene, svrstano u porodicu Psyllidae, a 10 u Triozidae. Po 7 vrsta broje porodice Aphalaridae i Liviidae, koje se prema literaturi nalaze na trećem odnosno četvrtom mjestu po brojnosti vrsta dok su porodice Calophyidae i Carsidaridae brojem vrsta očekivano na začelju, s po jednom zabilježenom vrstom. Broj vrsta iz porodice Aphalaridae manji je nego što se prema literaturnim izvorima može očekivati. Naime, lisne buhe iz vrstama bogatih rodova *Aphalara* i *Craspedolepta* Enderlein, 1921 iskorištavaju zeljaste biljne vrste, u prvom redu iz porodice dvornika (Polygonaceae) i glavočika cjevnjača (Asteraceae) (Burckhardt i sur., 2020) kao domaćine, sa kojih je zbog prirode drugih poslova usko vezanih uz provođenje ovog faunističkog istraživanja, kako je već ranije navedeno, zabilježen manji broj vrsta. Od 51 determinirane vrste, 48 vrsta potvrđeno je klasičnom morfološkom determinacijom prema genitalnom aparatu mužjaka. Vrsta *P. foersteri* jedina je potvrđena prema genitalnom aparatu ženki. S obzirom da je mužjake *P. foersteri* vrlo teško razlikovati od mužjaka vrste *Psylla alni* (Linné, 1758), koju pronalazimo na istim biljnim domaćinima (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Alnus incana* (L.) Moench), determinacija prema genitalnom aparatu ženki omogućava nedvojbeno razlikovanje ove dvije vrste. Naime, *proctiger* genitalnog aparata ženke *P. foersteri* karakterizira niz sitnih trnića poredanih s gornje strane, koji izostaju kod *P. alni*.

Vrste *T. ilicina* i *T. soniae* potvrđene su prema ličinkama četvrtog stadija. S obzirom na morfološku sličnost odraslih stadija, ove je vrste mnogo lakše razlikovati prema ličinkama (Rapisarda, 1994). Osim toga, vrsta *T. soniae* ima vrlo dugu ljetnu dijapauzu u stadiju ličinke, nakon čega se odrasli javljaju vrlo kratko u rujnu, prije odlaska na prezimljenje na zimske domaćine, zbog čega je odrasle jedinke teško prikupiti (Conci i sur., 1996). Pouzdan indikator o kojoj se vrsti radi je i biljni domaćin s koje su ličinke prikupljene. Pronalazak jedinki na primorskom hrastu crniki (*Quercus ilex* L.) dobar je indikator da se radi o vrsti *T. ilicina*, a na ceru (*Quercus cerris* L.) o vrsti *T. soniae*.

Dvije autohtone vrste, uz ranije navedene invazivne vrste *C. eucalypti* i *A. acaciaebaileyanae*,

tijekom istraživanja zabilježene su samo na pošiljkama bilja u vrtnim centrima. Vrsta *P. buxi* zabilježena je na tri lokaliteta (Kaštel Sućurac, Štefanec i Varaždin) na grmovima šimšira (*Buxus sempervirens* L.) podrijetlom iz Nizozemske. Svi nalazi datiraju iz 2021. godine, što ukazuje da se vrlo vjerojatno radi o istoj pošiljci biljnog materijala distribuiranoj u vrtne centre na više lokaliteta. *S. fonscolombii* također je zabilježena samo na šimširu u vrtnim centrima, ali porijeklo biljnog materijala u ovom slučaju nije poznato za sve nalaze. Nalazi iz Splita, Turnja i Kaštel Sućurca odnose se na biljke podrijetlom također iz Nizozemske, dok za nalaze iz Dubrovnika i Poreča prilikom pregleda nije zabilježeno podrijetlo biljnog materijala. Ovi nalazi potvrđuju već ranije navedeno, kako je međunarodna trgovina biljnim materijalom vrlo važan način prenošenja brojnih kukaca na veće udaljenosti.

Tijekom provođenja ovog faunističkog istraživanja fokus je stavljen na pronalazak vrsta čije prisustvo do danas nije zabilježeno u Hrvatskoj što je rezultirao pronalaskom 18 vrsta lisnih buha novih za entomofaunu Hrvatske, od čega su četiri vrste, kako je već ranije navedeno, stranog podrijetla. Nedostatak ovog pristupa je da određeni broj vrsta, poput *Agonoscena succincta* (Heeger, 1856), *S. ericae*, *Cacopsylla peregrina* (Foerster, 1848), *Livilla radiata* (Foerster, 1848), *P. alni* ili *Trioza scottii* Löw, 1880, čije se prisustvo navodi u samo jednom literaturnom izvoru starijeg datuma te bi ga bilo dobro potvrditi, nije zabilježen tijekom ovog faunističkog istraživanja.

Objedinjavanjem literaturnih podataka i rezultata vlastitog faunističkog istraživanja sastavljen je popis s 81 vrstom lisnih buha zabilježenom do danas u Hrvatskoj (Tablica 4.4.1). S obzirom na zemljopisni položaj i klimatska obilježja, ukupan broj zabilježenih vrsta nešto je niži od broja vrsta koje se mogu očekivati na području Hrvatske. Osnovni kriterij za određivanje je li neka vrsta na određenom području strana ili autohtona je prirodna rasprostranjenost njezinog biljnog domaćina, što znači da se vrste lisnih buha zabilježene na biljnim domaćinima čiji prirodni areal rasprostranjenosti obuhvaća područje Hrvatske i europskih zemalja usporedivih biogeografskih i klimatskih obilježja, mogu smatrati autohtonima za naše područje. Ovo je najlakše odrediti za lisne buhe kojima biljne vrste prirodno rasprostranjene na području Mediterana predstavljaju domaćine.

Hrvatska zoogeografski pripada u palearktičku regiju (Holt i sur., 2013). Jedini popis za cijelu palearktičku regiju sa 505 vrsta objavio je 1973. Klimaszewski, što kada uzmemo u obzir intenziviranje faunističkih istraživanja, primjenu molekularnih metoda koje su dovele do spoznaja o kriptičnim vrstama (Martoni i sur., 2018) kao i unos stranih vrsta intenzivnom međunarodnom trgovinom, zasigurno ne predstavlja točan broj do danas zabilježenih vrsta. Osim toga, paleartik je klimatski i zemljopisno vrlo široko područje i nikako se ne može

smatrati odgovarajućom referencom za usporedbu. Za područje Europe niti jedan autor do danas nije objavio cjeloviti popis zabilježenih vrsta. Jedino Ouvrard (2019), u bazi podataka Psyllist, navodi popis od 323 vrste za područje Europe, koji uključuje i navode za područja poput nekadašnje Jugoslavije ili Čehoslovačke te područja koja predstavljaju veći zemljopisni areal poput „sjeverne Europe“ ili Baltičkih zemalja, zbog čega ovaj popis zasigurno ne predstavlja stvarno brojčano stanje. Stoga je najrelevantnija usporedba ona s literaturnim podacima Hrvatskoj susjednih zemalja. Uspoređujući broj vrsta zabilježenih u Hrvatskoj s popisima vrsta objavljenim u literaturnim izvorima za susjedne zemlje, zamjetno je odstupanje u određenoj mjeri. Tako literaturni izvori za Sloveniju, Češku i Italiju navode veći broj vrsta, točnije njih 129 u Sloveniji (Seljak, 2020), 132 u Češkoj (Malenovský i Lauterer, 2017), odnosno 199 u Italiji (Conci i sur., 1993; Conci i sur., 1996). Literaturni navodi za Srbiju i Mađarsku navode nešto manji broj vrsta, odnosno 63 u Srbiji (Jerinić-Prodanović, 2010) i 80 u Mađarskoj (Kontschán i Ripka, 2021). Razlike u brojnosti vrsta u prvom su redu posljedica različitog intenziteta i trajanja faunističkih istraživanja na određenom području kao i razlika u klimatskim uvjetima te posljedično sastavu i raznolikosti flore. Prvo je vidljivo na primjeru Slovenije i Češke, gdje je broj zabilježenih vrsta rezultat višedesetljetnih faunističkih istraživanja, koja su iznjedrila veliki broj literaturnih izvora i brojne spoznaje o raznolikosti i rasprostranjenosti lisnih buha na navedenim područjima. Utjecaj klimatskih uvjeta na raznolikost flore, te posljedično fitofagne faune, očit je na primjeru Srbije i Mađarske, koje ne odlikuju predjeli s mediteranskom klimom. Posljedično, lisne buhe, koje biljne vrste karakteristične uglavnom za područje Mediterana ili klimatski slična područja iskorištavaju kao primarne domaćine, na ovim prostorima ne nalaze prirodno stanište. Vrste karakteristične za mediteransko područje, koje su specifične za mediteransku floru, zabilježene tijekom ovog faunističkog istraživanja su *C. traciana*, *A. cisti*, *A. targionii*, *H. ficus*, *E. olivina*, *E. phillyreae*, *E. straminea*, *C. rhois*, *D. chobauti*, *C. myrthi*, *C. notata*, *C. pulchella*, *L. spectabilis*, *L. alacris*, *T. centranthi* i *T. ilicina* dok su vrste *M. gallicola* i *P. trisignata* zabilježili drugi autori. Također, vrste *R. bicolor* i *B. crithmi* zabilježene su isključivo na primorskoj halofitnoj vegetaciji i to na obalnom petrovcu (*Crithmum maritimum* L.) i bodljikavoj solnjači (*Salsola kali* L.). Ipak, u posljednje je vrijeme uslijed klimatskih promjena sve češći pronalazak vrsta karakterističnih za područje Mediterana izvan očekivanog areala rasprostranjenosti pa literaturni izvori navode prisutnost mediteranskih vrsta lisnih buha poput *C. rhois*, *C. pulchella* i *T. centranthi* u Srbiji i Mađarskoj (Jerinić-Prodanović, 2012; Kontschán i sur., 2021) ili *H. ficus* u Srbiji (Jerinić-Prodanović, 2012), zbog čega se pomalo gubi smisao klasičnog definiranja autohtonih vrsta. S druge strane, izostanak visokih planinskih masiva u Hrvatskoj, karakterističnih za područje sjeverne Italije i sjeverozapadne Slovenije, utječe na

izostanak staništa pogodnih za nastanjenje orofilnih vrsta lisnih buha poput *Trioza saxifragae* Löw, 1888, koja se hrani i zadržava na biljkama *Saxifraga paniculata* Mill. i *Saxifraga aizoides* L. na visinama od oko 2000 metara iznad mora (Conci i sur. ,1996; Seljak, 2020). U svrhu određivanja statusa vrsta pronađenih tijekom ovog faunističkog istraživanja, u literaturnim je izvorima provjereno nalaze li se njihovi biljni domaćini na popisu samoniklih biljnih vrsta na području Hrvatske, izuzev ranije navedenih invazivnih vrsta čiji je status poznat. Vrste lisnih buha kojima karakteristična mediteranska ili halofitna flora predstavlja biljne domaćine, navedene su ranije u ovom poglavlju, dok je za preostale vrste lisnih buha prirodna rasprostranjenost njihovih biljnih domaćina provjeravana u dostupnoj literaturi autora Alegro (2000), Nikolić (2005-nadalje), Nikolić i Kovačić (2008), Silva i sur. (2014) i Andrić i sur. (2016). Za većinu je vrsta status relativno jednostavno određen. Ovo se odnosi na vrste poput onih iz roda *Psyllopsis*, kojima tri samonikle vrste jasena prisutne u Hrvatskoj predstavljaju biljne domaćine ili vrste lisnih buha koje brojne vrste vrba, u Hrvatskoj prirodno široko rasprostranjene na hidromorfnim tlima, iskorištavaju za ishranu, poput brojnih vrsta iz roda *Cacopsylla* ili vrste *B. albiventris*. Isto vrijedi i za vrste poput *A. genistae*, čijeg primarnog domaćina metlastu žučicu (*Cytisus scoparius* (L.) Link) pronalazimo na pjeskovitim tlima u umjerenim područjima ili *L. variegata*, koja se hrani na planinskom zanovijetu [*Laburnum alpinum* (Mill.)] prirodno rasprostranjenom na području Balkana. Ovo se odnosi i na vrste poput *P. foersteri*, *P. hartigii*, *R. aceris* i *C. brevi antennata*, kojima u Europi i Hrvatskoj široko rasprostranjena stabla crne joha [*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.], odnosno obične breze (*Betula pendula* Roth), poljskog javora (*Acer campestre* L.) i brašnave oskoruše (*Sorbus aria* (L.) Crantz) predstavljaju biljne domaćine.

Vrste *C. crataegi* i *C. melanoneura* kao primarnog domaćina iskorištavaju u Europi i Hrvatskoj sveprisutan glog (*Crataegus monogyna* Jacq.) dok je vrstu *L. junci* moguće pronaći na biljkama roda *Juncus*, najčešće na primorskom i oštroumnom (*Juncus maritimus* Lam. i *Juncus acutus* L.), koje pronalazimo u područjima gdje se slatka sporo tekuća ili stajaća voda miješa s morskom, poput doline rijeke Neretve (Alegro, 2000). Nadalje, vrste *B. nigricornis* i *T. urticae* hrane se na mrkvi (*Daucus carota* L.) odnosno običnoj koprivi (*Urtica dioica* L.) dok se *P. buxi* i *S. fonscolombii* hrane na lokalno rasprostranjenom šimširu (*Buxus sempervirens* L.).

*T. soniae* za ishranu iskorištava hrast cer (*Quercus cerris* L.), rasprostranjen u primorskoj i kontinentalnoj Hrvatskoj.

Za određeni je broj vrsta teže odrediti podrijetlo, s obzirom da su im biljni domaćini kultivirane i diljem svijeta široko rasprostranjene biljne vrste, koje uključuju brojne sorte i kultivare poput jabuke ili kruške. Međutim, s obzirom da obična kruška (*Pyrus communis* L.), obična šljiva

(*Prunus persica* L.) te divlja jabuka (*Malus silvestris* (L.) Mill.) imaju podrijetlo u Europi, brojne vrste roda *Cacopsylla* koje između ostalog i ove biljne vrste koriste za ishranu, možemo smatrati autohtonima.

Dvije su vrste lisnih buha tijekom ovog faunističkog istraživanja zabilježene na žutim ljepljivim pločama. Pregledom literaturnih podataka zaključeno da se vrsta *B. modesta* može smatrati autohtonom jer joj biljne domaćine predstavljaju vrste iz roda krvara (*Sanguisorba* L.), primarno mala krvara (*Sanguisorba minor* Scop.) i ljekovita krvara (*Sanguisorba minor* Scop.).

Za vrstu *T. megacerca* primarni domaćin do danas nije poznat, ali s obzirom da je vrsta opisana iz Hrvatske, a do danas je zabilježena još samo u Bugarskoj, Sloveniji, Italiji, Slovačkoj i Švicarskoj (Ouvrard, 2022), može se smatrati autohtonom na našem području, s malo izglednom mogućnošću promjene statusa u slučaju pronalaska njenog primarnog domaćina.

## 6. ZAKLJUČCI

1. Prvi cilj ovog istraživanja bio je utvrditi prisutnost, brojnost i rasprostranjenost invazivnih vrsta lisnih buha izvan područja prvih nalaza u Hrvatskoj i utvrditi razloge širenja. Postavljena je hipoteza da su se ranije pronađene invazivne vrste *A. jamaonica*, *C. fulguralis* i *C. eucalypti* proširile izvan područja nalaženja.

Vrste *A. jamaonica* i *C. fulguralis*, pronađene ranije na području Hrvatske, proširile su se izvan područja nalaženja i mogu se smatrati udomaćenima u Hrvatskoj. Vrsta *C. eucalypti* u Hrvatskoj nije pronađena u prirodi. Sva tri nalaza *C. eucalypti* zabilježena tijekom ovog faunističkog istraživanja smatraju se intercepcijama, s obzirom da je vrsta zabilježena isključivo na uvoznim sadnicama *E. gunnii* podrijetlom iz Nizozemske. Biljna vrsta *E. gunnii* ne pronalazi se u Hrvatskoj u slobodnoj prirodi, a nije etablirana niti kao ukrasno stablo u okućnicama, zbog čega širenje vrste *C. eucalypti* za sada nije izgledno. S obzirom da su se vrste *A. jamaonica* i *C. fulguralis* proširile i udomaćile u Hrvatskoj, što ne vrijedi za vrstu *C. eucalypti*, postavljena hipoteza djelomično se prihvaća.

Osim tri ranije zabilježene vrste, četiri invazivne vrste lisnih buha zabilježene su po prvi puta na području Hrvatske tijekom ovog faunističkog istraživanja. Četiri novozabilježene invazivne vrste su: *G. brimblecombei*, *A. acaciaebaileyanae*, *A. uncatoides* i *C. pulchella*.

2. Drugi cilj ovog istraživanja bio je utvrditi prisutnost karantenskih vrsta lisnih buha *D. citri*, *T. erytrae* i *B. cockerelli*. Postavljena je hipoteza da su u Hrvatskoj prisutne karantenske vrste lisnih buha koje se nalaze na EPPO A1 karantenskoj listi (*D. citri* i *B. cockerelli*) i EPPO A2 karantenskoj listi (*T. erytrae*).

Praćenje prisutnosti karantenskih vrsta lisnih buha *D. citri* i *T. erytrae* provedeno je u periodu 2015.-2021. na sadnicama i etabliranim stablima agruma (Sapindales, Rutaceae), na 115 lokaliteta u pet primorskih županija i prikupljeno je 179 uzoraka. Praćenje prisutnosti karantenske vrste lisne buhe *B. cockerelli* provedeno je u razdoblju 2020.-2021. na vrstama iz porodice pomoćnica (Solanaceae), na 51 lokalitetu u 15 županija. Prikupljena su 54 uzorka.

S obzirom da niti u jednom analiziranom uzorku nisu pronađene ličinke niti odrasli stadiji navedenih karantenskih vrsta, postavljena hipoteza se ne prihvaća.

3. Treći cilj ovog istraživanja bio je usporediti popis zabilježenih vrsta lisnih buha u Hrvatskoj s popisima vrsta lisnih buha zemalja u regiji. Postavljena je hipoteza da je fauna lisnih buha u Hrvatskoj identična fauni lisnih buha susjednih zemalja zbog sličnih okolišnih uvjeta.

Pretraživanjem literaturnih podataka o faunističkim istraživanjima na području današnje Hrvatske obuhvaćeno je razdoblje od 1894. do 2021. Unutar tog razdoblja utvrđeno je 67 valjanih navoda vrsta lisnih buha i pročišćeno je 29 sinonima vrsta prema važećoj nomenklaturi. Vlastita faunistička istraživanja provedena su u razdoblju 2015.-2021., na području 20 županija Republike Hrvatske, prilikom čega su prikupljena 503 uzoraka entomofaune, biljnog materijala i žutih ljepljivih ploča. Izrađeno je 455 trajnih mikroskopskih preparata ličinki i genitalija odraslih stadija lisnih buha te 172 makroskopska suha preparata imaga, koji su sastavni dio entomološke zbirke Centra za zaštitu bilja. U 503 uzorka identificirana je 51 vrsta lisnih buha, sa biljnih domaćina iz 21 porodice i 35 rodova. Identificirane vrste lisnih buha pripadaju u 6 porodica i 21 rod. Porodica Psyllidae obuhvaća 25 vrsta, Triozidae 10 vrsta, po 7 vrsta broje porodice Aphalaridae i Liviidae, a 1 vrstu porodice Calophyidae i Carsidaridae.

Zabilježeno je 18 vrsta lisnih buha novih za entomofaunu Hrvatske. Vrste lisnih buha zabilježene po prvi puta u Hrvatskoj su: *C. traciana*, *R. bicolor*, *G. brimblecombei*, *P. discrepans*, *A. acaciaebaileyanae*, *A. uncatoides*, *D. chobauti*, *A. genistae*, *C. brunneipennis*, *C. myrthi*, *C. pulchella*, *C. saliceti*, *L. variegata*, *P. foersteri*, *P. hartigii*, *B. crithmi*, *T. ilicina* i *T. soniae*. Četiri su roda lisnih buha nova za faunu Hrvatske i to *Colposcения*, *Rhodochlanis*, *Glycaspis* i *Arytaina*.

Objedinjavanjem literaturnih podataka i rezultata vlastitog faunističkog istraživanja, sastavljen je popis („check“ lista) svih u ovom trenutku poznatih vrsta lisnih buha u Hrvatskoj. Popis trenutno obuhvaća 81 vrstu svrstanu u 6 porodica i 29 rodova. Uspoređujući broj vrsta zabilježenih u Hrvatskoj s popisima vrsta objavljenim u literaturnim izvorima za susjedne zemlje, zamjetno je odstupanje u određenoj mjeri. Uzimajući u obzir popise vrsta Hrvatskoj susjednih zemalja, literaturni izvori za Sloveniju i Italiju navode veći broj vrsta, točnije njih 129 u Sloveniji odnosno 199 u Italiji, dok



navodi za Srbiju i Mađarsku navode nešto manji broj vrsta, odnosno 63 u Srbiji i 80 u Mađarskoj. S obzirom na navedena odstupanja, postavljena hipoteza se ne prihvaća.

4. Ovaj rad značajan je prilog poznavanju entomofaune Republike Hrvatske. Poznavanje vrsta prisutnih na određenom području važno je ne samo s aspekta praćenja bioraznolikosti, već i očuvanja važne gospodarske grane, što poljoprivreda zasigurno jest. S obzirom da tri vrlo štetne karantenske vrste predstavljaju potencijalnu opasnost za poljoprivrednu proizvodnju u Hrvatskoj vrlo važnih kultura poput mandarine i krumpira, pravovremena i točna identifikacija vrsta neophodna je za uspješno sprječavanje nastanka većih gospodarskih šteta.
5. Završetkom ove doktorske disertacije proučavanje entomofaune lisnih buha ne prestaje. Istraživanje je potrebno nastaviti s ciljem potvrđivanja prisutnosti ranije zabilježenih vrsta koje nisu pronađene prilikom ovog istraživanja, a u predstojećim je godinama realno za očekivati i pronalazak novih, još nezabilježenih vrsta. Inventarizacija kukaca, osim znanstvenog doprinosa u poznavanju bioraznolikosti i entomofaune određenog područja, pruža i mogućnost praćenja unosa novih vrsta u određeno biogeografsko područje te anticipiranje mogućnosti njihovog udomaćenja i širenja na većem području. U ovom kontekstu od posebnog će interesa i dalje biti praćenje pojave novih invazivnih vrsta, poput u susjednoj Crnoj Gori zabilježene *M. gladiata* ili *T. erythrae*, karantenske vrste i opasnog štetnika prisutnog u Europi.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Alba-Alejandre I., Alba-Tercedor J., Hunter W. B. (2020). Anatomical study of the female reproductive system and bacteriome of *Diaphorina citri* Kuwayama, (Insecta: Hemiptera, Liviidae) using micro-computed tomography. *Scientific Reports* 10: 7161. doi: 10.1038/s41598-020-64132-y
2. Alegro A. (2000). *Vegetacija Hrvatske*. Interna skripta, Botanički zavod PMF-a, Zagreb.
3. Andrić I., Poljak I., Milotić M., Idžojtić M., Kajba, D. (2016). Fenološka svojstva listanja poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u klonskoj sjemenskoj plantaži. *Šumarski list* 140 (3-4): 117-126
4. Androić M., Harapin M. (1984). Neki najvažniji štetnici šimšira (*Buxus sempervirens* L.). *Šumarski list* 5-6: 239-243
5. Anonymus (2013). Quick scan number: QS. ENT-Potato-2013-08. National Plant Protection Organization, the Netherlands. (preuzeto s: <https://pra.eppo.int/prac/c898902b-f933-4e93-8219-48b600b956a1>; 25.04.2022.)
6. Anonymus (2022a). Invazivne strane vrste. (preuzeto s: <https://invazivnevrste.hao.p.hr/>; 03.05.2022.)
7. Anonymus (2022b). Annual International Trade Statistics by Country. (preuzeto s: <https://trendeconomy.com/data/h2/Netherlands/06>; 27.04.2022.)
8. Anonymus (2022c). Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. Prilagodba klimatskim promjenama. (preuzeto s: <https://prilagodba-klimi.hr/#1621236914351-d5cc99aa-7d97>; 27.06.2022.)
9. Asadi R., Talebi A. A., Burckhardt D., Khalgani J., Fathipour Y., Moharramipour S. (2009). On the identity of the olive psyllids in Iran (Hemiptera, Psylloidea). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 82 (3/4): 197-200
10. Asadi R., Talebi A. A., Khalghani J., Fathipour Y., Moharramipour S., Burckhardt D. (2011). Comparative development and demographic parameters of *Euphyllura pakistanica* on four olive cultivars. *Bulletin of Insectology* 64 (2): 159-165
11. Aulmann G. (1913). *Psyllidarum Catalogus*. W. Junk, Berlin (Germany), pp. 92. doi: 10.1007/978-94-017-6035-5
12. Bayles B. R., Thomas S. M., Simmons G. S., Grafton-Cardwell E. E., Daugherty M. P. (2017). Spatiotemporal dynamics of the Southern California Asian citrus psyllid (*Diaphorina citri*) invasion. *PLoS ONE* 12 (3): 1-17. doi:10.1371/journal.pone.0173226

13. Bella S., Rapisarda C. (2013). First record from Greece of the invasive red gum lerp psyllid *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera Psyllidae) and its associated parasitoid *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera Encyrtidae). *Redia* 96: 33-35
14. Benhadi-Marín J., Fereres A., Pereira J. A. (2020). A Model to Predict the Expansion of *Trioza erytrae* throughout the Iberian Peninsula Using a Pest Risk Analysis Approach. *Insects* 11 (9): 1-22. doi: 10.3390/insects11090576
15. Benhadi-Marín J., Fereres A., Pereira J. A. (2021a). Potential areas of spread of *Trioza erytrae* over mainland Portugal and Spain. *Journal of Pest Science* 95 (1): 67-78. doi: 10.1007/s10340-021-01440-w
16. Benhadi-Marín J., Pereira L. F., Rodrigues I., Fereres A., Pereira J. A. (2021b). Sampling and distribution pattern of *Trioza erytrae* Del Guercio, 1918 (Hemiptera: Triozidae) in citrus orchard. *Journal of Applied Entomology* 145 (6): 601-611 doi: doi.org/10.1111/jen.1287
17. Bjeliš M. (2015). Ocjena zdravstvenog stanja masline tijekom cvatnje 2015. godine. Dostupno na: <https://www.hcphs.hr/zzb-vijesti/ocjena-zdravstvenog-stanja-masline-tijekom-cvatnje-2015-godine/> [Pristupljeno: 19.03.2022.]
18. Bové J. M. (2006). Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. *Journal of Plant Pathology* 88 (1): 7-37
19. Britvec B. (2001). Međunarodni kodeks zoološke nomenklature 4. izdanje 1999. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici* 10 (2): 105-117
20. Budinščak Ž. (2008). Vektori fitoplazmi voćaka i vinove loze u Republici Hrvatskoj. Doktorska disertacija. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, Osijek
21. Budinščak Ž. (2021). Lisne buhe–vektori fitoplazme proliferacije jabuke u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite* 21 (6): 587-603
22. Burckhardt D. (1983). Beiträge zur Systematik und Faunistik der schweizerischen Psylloidea (Sternorrhyncha). *Entomologica Basiliensia* 8: 43-83
23. Burckhardt D. (1984). The Mediterranean species of *Diaphorina* Loew (Homoptera, Psylloidea). *Phytophaga* 2: 1-30
24. Burckhardt D. (1987). Jumping plant lice (Homoptera: Psyllidae) of the temperate neotropical region. Part 1: Psyllidae (subfamilies Aphalarinae, Rhinocolinae and Aphalaroidinae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 89: 299-392

25. Burckhardt D. (1989). Les psylles (Insecta, Homoptera, Psylloidea) de l'Algérie. Archives des Sciences Genève 42 (2): 367-424
26. Burckhardt D. (1994a). Generic key to Chilean jumping plant-lice (Homoptera: Psylloidea) with inclusion of potential exotic pests. Revista Chilena de Entomologia 21: 57-76
27. Burckhardt D. (1994b). Psyllid pests of temperate and subtropical crop and ornamental plants (Homoptera, Psylloidea): A review. Entomology (Trends in Agricultural Sciences) 2: 173-186
28. Burckhardt D. (2005a). Ehrendorferiana, a new genus of Neotropical jumping plant lice (Insecta: Hemiptera: Psylloidea) associated with conifers (Cupressaceae). Organisms Diversity & Evolution 5 (4): 317-319. doi: 10.1016/j.ode.2005.08.001
29. Burckhardt D. (2005b). Biology, ecology, and evolution of gall-inducing psyllids (Hemiptera: Psylloidea). U: Biology, ecology and evolution of gall-inducing arthropods, Volume 1 and 2 (Raman A., Schaefer C. W., Withers T. M., ur), Science Publishers Inc., Enfield, USA, pp. 143-157
30. Burckhardt D. (2010). Identification key for the Central European *Cacopsylla* species. Naturhistorisches Museum Basel, pp. 4
31. Burckhardt D. (2013). Fauna Europaea: Psylloidea: Psyllidae. Fauna Europaea version 2017.06. Dostupno na: [https://fauna-eu.org/cdm\\_dataportal/taxon/2fbe6e52-7746-414f-a7b2-9b131e66104b](https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/2fbe6e52-7746-414f-a7b2-9b131e66104b)  
[Pristupljeno: 12.02.2022.]
32. Burckhardt D., Hodkinson I. D. (1986). A revision of the west Palaearctic pear psyllids (Hemiptera: Psyllidae). Bulletin of Entomological Research 76 (1): 119-132
33. Burckhardt D., Lauterer P. (1989). Systematics and biology of the Rhinocolinae (Homoptera, Psylloidea). Journal of Natural History 23 (3): 643-712
34. Burckhardt D., Lauterer P. (1993). The jumping plant-lice of Iran (Homoptera, Psylloidea). Revue Suisse de Zoologie 100 (4): 829-898
35. Burckhardt D., Önuçar A. (1993). A review of Turkish jumping plant-lice (Homoptera, Psylloidea). Revue Suisse de Zoologie 100 (3): 547-574
36. Burckhardt D., Lauterer P. (1997a). A taxonomic reassessment of the trioqid genus *Bactericera* (Hemiptera: Psylloidea). Journal of Natural History 31 (1): 99-153
37. Burckhardt D., Lauterer P. (1997b). Systematics and biology of the *Aphalara exilis* (Weber & Mohr) species assemblage (Hemiptera: Psyllidae). Insect Systematics & Evolution 28 (3): 271-305

38. Burckhardt D., Mühlethaler R. (2003). Exotische Elemente der Schweizer Blattflohfauna (Hemiptera, Psylloidea) mit einer Liste weiterer potentieller Arten. *Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel* 53 (4): 98-110
39. Burckhardt D., Lauterer P. (2006). The Palaearctic triozids associated with Rubiaceae (Hemiptera, Psylloidea): A taxonomic re-evaluation of the *Trioza galii* Foerster complex. *Revue Suisse de Zoologie* 113 (2): 269-286. doi: 10.5962/bhl.part.80350
40. Burckhardt D., Lauterer P. (2009). Taxonomy of psyllids (Hemiptera, Psylloidea) associated with apple and stone fruits in Central and Southern Europe. *Bulletin de la Société Entomologique Suisse* 82: 253–257
41. Burckhardt D., Ouvrard D. (2012). A revised classification of the jumping plant-lice (Hemiptera: Psylloidea). *Zootaxa* 3509 (1): 1-34. doi: 10.11646/zootaxa.3509.1.1
42. Burckhardt D., Ouvrard D., Queiroz D., Percy D. (2014a). Psyllid Host-Plants (Hemiptera: Psylloidea): Resolving a Semantic Problem. *Florida Entomologist* 97: 242-246. doi: 10.1653/024.097.0132
43. Burckhardt D., Queiroz D. L., Malenovsky I. (2014b). First record of the Australian genus *Platyobria* Taylor, 1987 from Europe and *P. biemani* sp. nov. as a potential pest of *Eucalyptus* (Myrtaceae) (Hemiptera: Psylloidea). *Entomologische Zeitschrift Schwanfeld* 124 (2): 109-112
44. Burckhardt D., Yefremova Z., Yegorenkova E. (2015). The jumping plant-louse *Diaphorina teucris* sp. nov. (Hemiptera, Liviidae) associated with *Teucrium* (Lamiaceae) and its parasitoid *Tamarixia dorchinae* sp. nov. (Hymenoptera, Eulophidae) from the Negev desert, Israel. *Zootaxa* 3920 (3): 463-473. doi: 10.11646/zootaxa.3920.3.5
45. Burckhardt D., Dalle Cort G., de Queiroz D.L. (2020). Jumping plant lice of the genus *Aphalara* (Hemiptera, Psylloidea, Aphalaridae) in the Neotropics. *ZooKeys* 980: 119-140. doi: 10.3897/zookeys.980.56807
46. Burckhardt D., Ouvrard D., Percy D. M. (2021). An updated classification of the jumping plant-lice (Hemiptera: Psylloidea) integrating molecular and morphological evidence. *European Journal of Taxonomy* 736 (1): 137–182. doi: 10.5852/ejt.2021.736.1257
47. Butler C. D., Trumble J. T. (2012). The potato psyllid, *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae): life history, relationship to plant diseases, and management

- strategies. *Terrestrial Arthropod Reviews* 5: 87–111. doi: 10.1163/187498312X634266
48. Carrillo C. C., Fu Z., Burckhardt D. (2019). First record of the tomato potato psyllid *Bactericera cockerelli* from South America. *Bulletin of Insectology* 72 (1): 85-91
  49. Cen Y., Zhang L., Xia Y., Guo J., Deng X., Zhou W., Gao Y. (2012). Detection of “*Candidatus Liberibacter Asiaticus*” in *Cacopsylla (Psylla) citrisuga* (Hemiptera: Psyllidae). *Florida Entomologist* 95 (2): 304–311. doi:10.1653/024.095.0210
  50. Cho G., Malenovsky I., Lee S. (2019). Higher-level molecular phylogeny of jumping plant lice (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psylloidea). *Systematic Entomology* 44: 638-651. doi: 10.1111/syen.12345
  51. Ciglar I. (1998). Integrirana zaštita voćnjaka i vinove loze. Zrinski, Čakovec, pp. 301
  52. Ciglar I., Budinščak Ž. (1993). Dinamika populacije faune u proizvodnim i neproizvodnim jabučicima. *Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva* 55 (1-2): 63-72
  53. Ciglar I., Barić B., Ergotić Z. (1986). Integralni pristup suzbijanju lisne buhe (*Psylla pyri*). *Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva* 48: 1-2
  54. Cocquempot C., Germain J-F. (2000). Un nouveau ravageur de l' *Elaeagnus x ebbingei* en France: *Cacopsylla fulguralis*. *PHM-Revue Horticole* 416: 32-34
  55. Cocquempot C., Malausa J. C., Thaon M., Brancaccio L. (2012). The Red Gum Lerp Psyllid (*Glycaspis brimblecombei* Moore) introduced on French eucalyptus trees (Hemiptera, Psyllidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 117 (3): 363-370
  56. Cocuzza G. E. M., Urbaneja A., Hernández-Suárez E., Siverio F., Di Silvestro S., Tena A., Carmelo R. (2017). A review on *Trioza erytreae* (African citrus psyllid), now in mainland Europe, and its potential risk as vector of huanglongbing (HLB) in citrus. *Journal of Pest Science* 90: 1–17. doi: 10.1007/s10340-016-0804-1
  57. Conci C., Tamanini L. (1984). *Rhodochlanis salicorniae* Klim., nuovo per l'Italia, *R. hodkinsoni* n. sp., Puglia, da *Suaeda vera*, e considerazioni sul genere (Homoptera Psylloidea Aphalaridae). *Atti della Società italiana di scienze naturali e del museo civico di storia naturale di Milano* 125 (1-2): 61-80
  58. Conci C., Tamanini L. (1985). Redescription of *Trioza ilicina* (de Stefani Perez, 1901) comb. n., from *Quercus ilex* (Homoptera Psylloidea). *Bollettino del laboratorio di entomologia agraria « Filippo Silvestri » Portici* 42: 33-46

59. Conci C., Tamanini L. (1988). Seven species of psylloidea new for Italy. *Annali dei Musei civici Rovereto* 4: 307-320
60. Conci C., Tamanini, L. (1990). Notes on the genus *Psyllopsis* (Homoptera Psylloidea). *Atti della Accademia Roveretana degli Agiati* 29: 57-85
61. Conci C., Rapisarda C., Tamanini L. (1993). Annotated catalogue of the Italian Psylloidea. First part. (Insecta Homoptera). *Atti della Accademia Roveretana degli Agiati* 2B: 33-135
62. Conci C., Rapisarda C., Tamanini L. (1996). Annotated catalogue of the Italian Psylloidea. Second part (Insecta Homoptera). *Atti della Accademia Roveretana degli Agiati* 5B: 5–207
63. Covell C. V. (2003). Collection and Preservation. U: *Encyclopedia of Insects* (Resh V. H., Cardé R. T., ur), Academic Press, Massachusetts, USA, pp. 230-235
64. Crawford D. L. (1914). A monograph of the jumping plant-lice or Psyllidae of the new world. Government Printing Office, Washington, USA, pp. 186
65. de Queiroz D. L., Burckhardt D., Majer J. (2012). Integrated pest management of eucalypt psyllids (Insecta, Hemiptera, Psylloidea). *InTech* 17: 385-412
66. DEFRA (2021). CSL Pest Risk Analysis for *Acizzia uncatoides*. Department for Environment, Food & Rural Affairs. (preuzeto s: <https://planthealthportal.defra.gov.uk/plant-health-api/api/pests/21721/risk-analyses/263/documents/3809/document>; 08.03.2021.)
67. Demetriou J., Koutsoukos E., Davranoglou L. R., Roy H. E., Spodek M., Martinou A. F. (2022). First records of the alien *Eucalyptus* psyllids *Blastopsylla occidentalis* (Hemiptera, Aphalaridae) from Cyprus and *Platyobria biemani* (Hemiptera, Aphalaridae) from Cyprus and continental Greece. *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"* 65 (1): 25-36. doi: 10.3897/travaux.65.e82873
68. den Bieman K., Malenovsky I., Burckhardt D., Heijerman T. (2019). First checklist of the Dutch jumping plant lice since 93 years (Hemiptera: Psylloidea). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 53 (1): 55-118
69. Drohojowska J., Burckhardt D. (2014). The jumping plant-lice (Hemiptera: Psylloidea) of Turkey: a checklist and new records. *Turkish Journal of Zoology* 38: 559-568. doi: 10.3906/zoo-1307-15
70. Durbešić P. (2011). Croatian Entomofauna- Looking Back from the Present and Future Plans. Proceedings of the XXII Symposium Internationale Entomofaunisticum Europae Centralis. *Entomologia Croatica* 15 (1-4): 17-101

71. Eastop V.F. (1963). Proposed validation of *Psylla* Geoffroy, 1762, and suppression of *Chermes* Linnaeus, 1758, under the Plenary Powers (Insecta, Hemiptera). *Bulletin of Zoological Nomenclature* 20 (2): 139-144
72. ECMWF (2022). European State of Climate. (preuzeto s: <https://climate.copernicus.eu/esotc/2021>; 28.06.2022.)
73. Enderlein G. (1910). Hemiptera. Psyllidae. U: *Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Zoologischen Expedition nach dem Kilimandjaro, dem Meru und den Umgebenden Massaistepfen Deutsch-Ostafrikas* (Sjöstedt Y., ur), Palmquist Aktibolag, Stockholm, Sweden, pp. 137-144
74. Enderlein G. (1921). *Psyllidologica* VI. *Zoologischer Anzeiger* 52: 115-123
75. EPPO (2005a). EPPO Standard PM 7/52(1) *Diaphorina citri*. Diagnostics. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 35: 331-333
76. EPPO (2005b). EPPO Standard PM 7/57(1) *Trioza erytraeae*. Diagnostics. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 35: 357–360
77. EPPO (2012). Final pest risk analysis for *Bactericera cockerelli*. (preuzeto s: <https://gd.eppo.int/taxon/PARZCO/documents>; 18.02.2022.)
78. EPPO (2017). First report of *Bactericera cockerelli* in Australia. *EPPO Reporting Service* 2: 034. (preuzeto s: <https://gd.eppo.int/reporting/article-6002>; 18.02.2022.)
79. EPPO (2020a). EPPO Standard PM 9/25 (2) *Bactericera cockerelli* and '*Candidatus* Liberibacter solanacearum'. Diagnostics. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 50 (3): 496–509. doi: 10.1111/epp.12685
80. EPPO (2020b). Data Sheets on Quarantine Pests *Trioza erytraeae*. (preuzeto s: <https://gd.eppo.int/taxon/TRIZER/datasheet>; 29.01.2022.)
81. EPPO (2020c). EPPO Standard PM 9/27 (1) '*Candidatus* Liberibacter' species that are causal agents of Huanglongbing disease of citrus and their vectors: procedures for official control. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 50 (1): 122–141. doi: 10.1111/epp.12619
82. EPPO (2020d). Data Sheets on Quarantine Pests *Bactericera cockerelli*. (preuzeto s: <https://gd.eppo.int/taxon/PARZCO/datasheet>; 28.01.2022.)
83. EPPO (2021a). EPPO Standard PM 7/143 (1) '*Candidatus* Liberibacter solanacearum'. Diagnostics. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 50 (1): 49-68. doi: 10.1111/epp.12611



84. EPPO (2021b). EPPO Standard PM 7/121 (2) '*Candidatus Liberibacter africanus*', '*Candidatus Liberibacter americanus*' and '*Candidatus Liberibacter asiaticus*'. Diagnostics. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 51: 267–282. doi: 10.1111/epp.1275
85. EPPO (2022a). A1 List of pests recommended for regulation as quarantine pests. (preuzeto s: [https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant\\_quarantine/A1\\_list](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A1_list); 24.08.2022.)
86. EPPO (2022b). A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests. (preuzeto s: [https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant\\_quarantine/A2\\_list](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A2_list); 24.08.2022.)
87. EPPO (2022c). EPPO member countries. (preuzeto s: [https://www.eppo.int/ABOUT\\_EPPO/eppo\\_members](https://www.eppo.int/ABOUT_EPPO/eppo_members); 20.08.2022.)
88. EPPO (2022d). Introduction to the EPPO Alert List. (preuzeto s: [https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant\\_quarantine/alert\\_list\\_intro](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/alert_list_intro); 17.08.2022.)
89. EPPO (2022e). EPPO Global Database. *Diaphorina citri*. Distribution. (preuzeto s: <https://gd.eppo.int/taxon/DIAACI/distribution>; 29.01.2022.)
90. EPPO (2022f). EPPO Global Database. *Trioza erytraeae*. Distribution. (preuzeto s: <https://gd.eppo.int/taxon/TRIZER/distribution>; 30.01.2022.)
91. EPPO (2022g). EPPO Global Database. *Bactericera cockerelli*. Distribution. (preuzeto s: <https://gd.eppo.int/taxon/PARZCO/distribution>; 30.01.2022.)
92. EPPO (2022h). First report of *Diaphorina citri* in Israel. EPPO Reporting Service 2: 032. (preuzeto s: <https://gd.eppo.int/reporting/article-7262>; 01.03.2022.)
93. EPPO (2022i). *Diaphorina citri*. Photos. (preuzeto s: <https://gd.eppo.int/taxon/DIAACI/photos>; 29.05.2022.)
94. EPPO (2022j). *Trioza erytraeae*. Photos. (preuzeto s: <https://gd.eppo.int/taxon/TRIZER/photos>; 29.05.2022.)
95. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2011). International Plant Protection Convention. Secretariat of the International Plant Protection Convention, pp. 18
96. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2021). Citrus Fruit Statistical Compendium 2020. (preuzeto s: <https://www.fao.org/3/cb6492en/cb6492en.pdf>; 14.02.2022.)
97. Favret C., Ouvrard D., Williams D.J. (2014). Annotated list of the species-group taxa described in combination with *Chermes* Linnaeus 1758 (Hemiptera:

- Sternorrhyncha). Transactions of the American Entomological Society 140: 67–81.  
doi: <https://doi.org/10.3157/061.140.0104>
98. Filipović R. (1999). Englesko-hrvatski rječnik. Školska knjiga, Zagreb, pp. 1435
  99. Flor G. (1861). Die Rhynchoten Livlands. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands 2. Serie. Biologische Naturkunde 4: 438-546
  100. Foerster A. (1848). Uebersicht der Gattungen und Arten in der Familie der Psylloden. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins de Preussischen Rheinlande Westfalens 5: 65-98
  101. French J. V., Kahlke C. J., da Graça J. V. (2001). First Record of the Asian Citrus Psylla, *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera:Psyllidae), in Texas. Subtropical Plant Science 53: 14-15
  102. Garonna A. P., Sasso R., Laudonia S. (2011). *Glycaspis brimblecombei* (Hem.: Psyllidae), la psilla dal follicolo bianco ceroso, altra specie aliena dell'Eucalipto rosso in Italia. Forest 18: 71-77. doi: 10.3832/efor0654-008
  103. Geoffroy E. L. (1762). Histoire abrégée des Insectes qui se trouvent aux environs de Paris. Durand, Paris (Baillièrè), France, pp. 523
  104. Gordh G., Headrick D. (ur). (2001). A dictionary of entomology. Cabi Publishing, Cambridge, USA, pp. 1031
  105. Gotlin Čuljak T. (2006). Fauna i dinamika populacije lisnih uši (Hemiptera: Aphidoidea) u Hrvatskoj. Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb
  106. Gotlin Čuljak T., Juran I. (2016). Poljoprivredna entomologija- sistematika kukaca. Radin, Zagreb, pp. 263
  107. Grbić Atelj S. (2019). Problemi u zaštiti smokve na području zadarske županije tijekom vegetacije 2018. godine. Glasilo biljne zaštite 4: 469-480
  108. Gräffe E. (1911). Beiträge zur Fauna "Hemipteren" des Küstenlandes. Bolletino della Societa adriatica di scienze naturale in Trieste 25: 291-309
  109. Gross J., Mekonen N. (2005). Plant odours influence the host finding behaviour of apple psyllids (*Cacopsylla picta*; *C. melanoneura*). Integrated Fruit Protection in Fruit Crops. IOBC wprs Bulletin 28 (7): 351 – 355
  110. Gullan P. J. (1999). Why the taxon Homoptera does not exist. Entomologica 33: 101-104

111. Gullan P. J., Martin J. H. (2003). Sternorrhyncha (Jumping Plant Lice, Whiteflies, Aphids and Scale Insects). U: Encyclopedia of Insects (Resh V. H., Cardé R. T., ur), Academic Press, Massachusetts, USA, pp. 1079-1089
112. Halbert S. E, Manjunath L. K. (2004). Asian citrus psyllids (Sternorrhyncha: Psyllidae) and greening disease of citrus: a literature review and assessment of risk in Florida. Florida Entomologist 87 (3): 330-353. doi:10.1653/0015-4040(2004)087[0330:ACPSPA]2.0.CO;2
113. Halbert S. E., Burckhardt D. (2020). The psyllids (Hemiptera: Psylloidea) of Florida: newly established and rarely collected taxa and checklist. Insecta Mundi 0788: 1–88. doi: 10.5281/ZENODO.4564694
114. Halbert S. E., Gill R., Nisson J. N. (2001). Two Eucalyptus psyllids new to Florida (Homoptera: Psyllidae). Florida Department of Agriculture and Consumer Services - Division of Plant Industry. Entomology Circular 407: 1–2
115. Hall G. D. (2008). Biology, history and world status of *Diaphorina citri*. Proceedings of the International Workshop on Huanglongbing and Asian Citrus Psyllid, Hermosillo, Sonora, México, pp.11
116. Harbi A., Abbes K., Rapisarda C., Onillon J. C., Chermiti, B. (2021). *Macrohomonotoma gladiata* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psylloidea): a new pest of *Ficus microcarpa* Lf in Tunisia. EPPO Bulletin 51 (2): 314-318. doi: 10.1111/epp.12751
117. Hawkins E. (2022). „ShowYourStripes“. Dostupno na: <https://showyourstripes.info/c/europe/all> [Pristupljeno: 29.06.2022.]
118. Headrick D. H., Gordh G. (2003). Anatomy: Head, Thorax, Abdomen, and Genitalia. U: Encyclopedia of Insects (Resh V. H., Cardé R. T., ur), Academic Press, Massachusetts, USA, pp. 11-21
119. Heslop-Harrison G. (1954). Contributions to our knowledge of the Psyllidae of Australia and New Zealand with special reference to Tasmania. Annals and Magazine of Natural History 7 (79): 519- 530. doi: 10.1080/00222935408651751
120. Heslop-Harrison G. (1960). Psyllid classification and taxonomy. Journal of Natural History 3 (32): 497–504. doi:10.1080/00222936008651048
121. Hodkinson I. D. (1974). The biology of the Psylloidea (Homoptera): a review. Bulletin of Entomological Research 64: 325-339. doi: 10.1017/S0007485300031217

122. Hodkinson I. D. (1984). The biology and ecology of the gall-forming Psylloidea. U: The biology of gall forming insects (Ananthakrishnan R., ur), London, UK, pp. 59–77
123. Hodkinson I. D. (2007). A new introduced species of *Ctenarytaina* (Hemiptera, Psylloidea) damaging cultivated *Eucalyptus parvula* (= *parvifolia*) in Europe. *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 54 (1): 27–33. doi: 10.1002/MMND.200700002
124. Hodkinson I. D. (2009). Life cycle variation and adaptation in jumping plant lice (Insecta: Hemiptera: Psylloidea): a global synthesis. *Journal of Natural History* 43: 65–179. doi: 10.1080/00222930802354167
125. Hodkinson I. D., White I. M. (1979). Homoptera: Psylloidea. Handbooks for the Identification of British Insects. Volume II, Part 5(a). Royal Entomological Society of London, London, UK, pp. 98
126. Hodkinson I. D., Hollis D. (1980). *Floria variegata* Löw (Homoptera: Psylloidea) in Britain. *Entomologist's Gazette* 31: 171–172
127. Hodkinson I. D., Hollis D. (1981). The psyllids (Homoptera: Psylloidea) of Mallorca. *Entomologica Scandinavica* 12 (1): 65–77. doi:10.1163/187631281X00382
128. Hodkinson I. D., Hollis D. (1987). The legume-feeding psyllids (Homoptera) of the west Palearctic Region. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology series* 56 (1): 1–86
129. Hodkinson I. D., Bird J. (2000). Sedge and rush-feeding psyllids of the subfamily Liviinae (Insecta: Hemiptera: Psylloidea): a review. *Zoological Journal of the Linnean Society* 128 (1): 1–49. doi: 10.1111/J.1096-3642.2000.TB00648.X
130. Hollis D. (1984). Afrotropical jumping plant lice of the family Triozidae (Homoptera: Psylloidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology* 49: 1–102
131. Hollis D. (2004). Australian Psylloidea. *Jumping plantlice and lerp insects. Australian Biological Resources Study*, Canberra, Australia, pp. 216
132. Holt B. G., Lessard J. P., Borregaard M. K., Fritz S. A., Araújo M. B., Dimitrov D., Fabre P. H., Graham C. H., Graves G. R., Jønsson K. A., Nogués-Bravo D. (2013). An update of Wallace's zoogeographic regions of the world. *Science* 339 (6115): 74–78. doi: 10.1126/science.1228282
133. Horton D. R., Miliczky E., Waters T. D., Burckhardt D., Halbert S. E. (2021). Exotic Psyllids and Exotic Hosts: Accumulation of Nonnative Psylloidea in North America

- (Hemiptera). *Annals of the Entomological Society of America* 114 (4): 425-447. doi: 10.1093/aesa%2Fsaab014
134. Horváth G. (1886). A magyarországi Psyllidakról. (On the psyllids of Hungary.) *Mathematikai és Természettudományi Közlemények* 21: 292–320
  135. Horváth G. (1897a). Ordo. Hemiptera. A Magyar Birodalom Állatvilága (Fauna Regni Hungariae). III. Arthropoda. (Insecta. Hemiptera.) Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, pp. 72
  136. Horváth G. (1897b). Homoptera nova ex Hungaria. *Termeszetrajzi füzetek* 20: 620-648
  137. Hurtado Hernández A., Reina Belinchón I. (2008). Primera cita para Europa de '*Glycaspis brimblecombei*' Moore (Hemiptera: Psyllidae), una nueva plaga del Eucalypto. *Boletín de la SEA* 43 (8): 447-449
  138. Jerinić-Prodanović D. (2010). Checklist of jumping plant-lice (Hemiptera: Psylloidea) in Serbia. *Acta Entomologica Serbica* 15 (1): 29-59
  139. Jerinić-Prodanović D. (2011a). First record of *Cacopsylla pulchella* (Löw, 1877) (Hemiptera: Psyllidae) in Serbia. *Acta Entomologica Serbica* 16 (1-2): 139-142
  140. Jerinić-Prodanović D. (2011b). The First Finding of The Fig Psylla *Homotoma ficus* L. (Hemiptera, Psylloidea, Homotomidae) in Serbia. *Pesticides and Phytomedicine* 26 (3): 205-212. doi: 10.2298/PIF1103205J
  141. Jerinić-Prodanović D. (2012). Alien species of jumping plant lice (Hemiptera: Psylloidea) in Serbia. *Proceedings of International Symposium: Current Trends in Plant Protection, Belgrade, Serbia*, pp. 553-560
  142. Karaca I., Kayahan A., Şimşek B., Çelikpençe Y. (2015). First record of *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Aphalaridae), in Turkey. *Phytoparasitica* 43: 171–175. doi:10.1007/s12600-015-0457-2
  143. Karaca I., Avci M., Güven Ö. (2017). *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Aphalaridae), the New Exotic Pest of Eucalyptus in Northern Cyprus. *Journal of Agricultural Science and Technology A* 7: 552-556. doi: 10.17265/2161-6256/2017.08.005
  144. Kenis M., Rabitsch W., Auger-Rozenberg M., Roques A. (2007). How can alien species inventories and interception data help us prevent insect invasions? *Bulletin of Entomological Research* 97 (5): 489- 502. doi: 10.1017/S000748530700518

145. Klimaszewski M. (1973). The Jumping Plant Lice od Psyllids (Homoptera, Psylloidea) of the Palearctic: An annotated Check-List. *Annales Zool. Warszawa* 30: 155-286
146. Kolar A., Hlebec D., Dolina K., Franjević M., Kučinić M. (2021). First DNA barcoding of a new alien species *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 (Hemiptera: Aphalaridae) in Croatia with a distribution note. *Ecologica Montenegrina* 43: 59-68. doi: 10.37828/em.2021.43.9
147. Kontschán J., Ripka G. (2021). New data to occurrences of the Hungarian jumping plant lice (Insecta: Psylloidea). *NÖVÉNYVÉDELEM* 82 (8): 336-341. doi: 10.1556/038.2021.00004
148. Kontschán J., Ripka G., Kiss B. (2021). Jumping plant lice (Hemiptera, Psylloidea) in rest stops of Hungarian highways. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 56 (1): 69-79. doi: 10.1556/038.2021.00004
149. Kovačić S., Nikolić T., Ruščić M., Milović M., Stamenković V., Mihelj D., Jasprica N., Bogdanović S., Topić J. (2008). *Flora Jadranske obale i otoka, 250 najčešćih vrsta*. Školska knjiga, Zagreb, pp. 558
150. Križanac I. (2017). Molekularna epidemiologija i multigenska tipizacija bakterije 'Candidatus Phytoplasma mali' u Hrvatskoj. Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
151. Latreille P. A. (1810). Section Premiere. Hétéroptères. Heteroptera and Section II. Homoptères. Homoptera. U: *Considérations générales sur l'ordre naturel des animaux composant les classes des Crustacès, des Arachnides, et des Insectes; avec un tableau méthodique de leurs genres, disposés en familles* (Schoell F., ur), Paris, pp. 254-266
152. Laudonia S., Garonna A. P. (2010). The red gum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei*, a new exotic pest of *Eucalyptus camaldulensis* in Italy. *Bulletin of Insectology* 63 (2): 233-236
153. Lauterer P., Burckhardt D. (1997). Central and West European willow-feeding jumping plant-lice of the genus *Cacopsylla* (Hemiptera: Psylloidea). *Entomological Problems* 28 (2): 81-94
154. Lauterer P., Malenovský I. (2002). New distributional and biological data on European Psylloidea (Hemiptera, Sternorrhyncha), with special reference to the fauna of the Czech Republic and Slovakia. *Entomologica Basiliensia* 24: 161-177

155. Lauterer P., Burckhardt D. (2004). The West Palaearctic species of the *Craspedolepta flavipennis* (Foerster) complex (Hemiptera, Psylloidea). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 77: 261-275
156. Lauterer P., Prophetou D. A., Tzanakakis M. E. (1986). Occurrence of *Euphyllura phillyreae* Foerster (Homoptera: Aphalaridae) on olives of the Greek mainland. *Annals of the Entomological Society of America* 79 (1): 7-10. doi: 10.1093/AESA%2F79.1.7
157. Lauterer P., Bartoš R., Milonas P. (2011). First records of the jumping plant-louse *Acizzia jamatonica* (Kuwayama) (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) in Slovakia and Greece. *Plant Protection Science* 47 (1): 37–40. doi: 10.17221/18%2F2010-PPS
158. Liao Y-C., Wu Z-Z., Yang M-M. (2019). Vibrational behavior of psyllids (Hemiptera: Psylloidea): Functional morphology and mechanisms. *PLoS ONE* 14 (9): 1-14. doi: 10.1371/journal.pone.0215196
159. Linné C. (1758). *Systema naturae per regna tri naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis.* Holmiae Impensis Direct Laurentii Salvii, Stockholm, Sweden, pp. 823
160. Lockwood J. L., Hoopes M. F., Marchetti M. P. (2013). *Invasion ecology.* Second Edition. John Wiley & Sons, Chichester, West Sussex, UK, pp. 428
161. Loginova M. M. (1967). Suborder Psyllinea- Jumping plant lice. U: Keys to the insects of the European USSR, Vol. I, Apterygota, Palaeoptera, Hemimetabola (Bei-Bienko G. Y., ur), Smithsonian Institution, Washington, USA, pp. 551-608
162. Loginova M. M. (1973). Taxonomy of the tribe Euphyllurini (Psyllidae, Homoptera). *Zoologicheskii Zhurnal* 52: 858-869
163. Loginova M. M. (1974). Jumping plant-lice of the tribe Stigmaphalarini Vondr. (Psylloidea, Aphalaridae) from arid regions of the paleaeartic. *Entomologicheskoe Obozrenie* 53: 150-170
164. Löw F. (1879). Zur systematik der Psylloden. *Verhandlungen der Zoologischbotanischen Gesellschaft in Wien* 28: 586-610
165. Löw F. (1886). Neue Beiträge zur Kenntniss der Psylliden. *Verhandlungen der Zoologischbotanischen Gesellschaft in Wien* 36: 149-170
166. Löw F. (1888). Übersicht der Psylliden von Österreich-Ungarn mit Einschluss von Bosnien und der Herzegowina, nebst Beschreibung neuer Arten. *Verhandlungen der Zoologischbotanischen Gesellschaft in Wien* 38: 5-40

167. Maceljski M. (2002). Poljoprivredna entomologija. II. dopunjeno izdanje. Zrinski, Čakovec, pp. 520
168. Maceljski M., Kišpatić J. (1981). Zaštita bilja. Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, pp. 307
169. Maceljski M., Cvjetković B., Ostojić Z., Igrc Barčić J., Pagliarini N., Oštrec Lj., Barić K., Čizmić I. (2004). Štetočinke povrća s opsežnim prikazom zaštite povrća od štetnika, uzročnika bolesti i korova. Zrinski, Čakovec, pp. 517
170. Malash A. A., El-Hawagry M. S., Gadallah N. S. (2019). Notes on the family Aphalaridae (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psylloidea) from Egypt, with the first record of the genus *Brachystetha* Loginova, 1964. African Entomology 27 (2): 449-460. doi: 10.4001/003.027.0449
171. Malausa J. C., Sappei J., Franco E. (1997). *Psylla acaciae-baileyanae*: Un second psylle sur le mimosa dans le sud-est de la France. Phytoma la défense des végétaux 490: 57-59
172. Malenovský I., Kment P. (2004). First record of *Livilla variegata* (Löw, 1881) (Hemiptera: Psylloidea, Psyllidae) in Slovakia. Biologia (Bratislava) 59 (2): 292
173. Malenovský I., Kment P., Sychra J. (2014). True bugs, leafhoppers, planthoppers and psyllids (Hemiptera: Heteroptera, Auchenorrhyncha, Psylloidea) of the environs of Přebuz in the Krušné hory Mountains (Czech Republic). Klapalekiana 50: 181–234
174. Malenovský I., Lauterer P. (2017). Psylloidea (mery). U: Red List of threatened species of the Czech Republic (Hejda R., Farkač J., Chobo K., ur), Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, Czech Republic, pp. 161-165
175. Malumphy C. (2011). Olive psyllid *Euphyllura olivina* (Hemiptera: Psyllidae), a Mediterranean pest of olive breeding outdoors in Britain. British Journal of Entomology and Natural History 24 (1): 17-21
176. Malumphy C., Perović T., Hrnčić S., Radonjić S., Raičević M. (2013). First records of *Acizzia jamatonica* (Kuwayama) and *Glycaspis brimblecombei* Moore, (Hemiptera: Psyllidae, Aphalaridae) in Montenegro. Acta Entomologica Serbica 18 (1/2): 11-16
177. Malumphy C., Luker S. (2014). The status of *Acizzia acaciaebaileyanae* (Froggat), *A. jamatonica* (Kuwayama) and *A. uncatoides* (Ferris & Klyver) (Hemiptera: Psyllidae) in Britain. Entomologist's Gazette 65 (3): 161–167



178. Malumphy C., Guillem R. (2020). First records of *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama) and *Macrohomonotoma gladiata* Kuwayama in Gibraltar (Hemiptera: Psylloidea). *Entomologist's Monthly Magazine* 156 (1): 7-10. doi: 10.31184/m00138908.1561.4016
179. Markotić V., Bažok R., Masten Milek T., Šimala M., Pintar M. (2020). Checklist of phytophagous insects on citrus from the Sternorrhyncha (Hemiptera) suborder in Mediterranean basin and the risk for introduction and harmfulness in Croatia. *Journal of Central European Agriculture* 21 (3): 618-632. doi: 10.5513/jcea01%2F21.3.2661
180. Martoni F. (2017). Biodiversity, evolution and microbiome of the New Zealand Psylloidea (Hemiptera: Sternorrhyncha). PhD. Lincoln University, Lincoln, New Zealand
181. Martoni F., Bulman S., Pitman A., Taylor G., Armstrong K. (2018). DNA barcoding highlights cryptic diversity in the New Zealand Psylloidea (Hemiptera: Sternorrhyncha). *Diversity* 10 (50): 1-18. doi: 10.3390/D10030050
182. Maryanska-Nadachowska A., Glowacka E., Warchalowska-Sliwa E. (1993). Karyotypes of Psylloidea [Homoptera]. III. Chromosomal numbers of eight species belonging to the families Aphalaridae, Psyllidae, Homotomidae and Triozidae. *Folia Biologica* 41 (1-2): 7-10
183. Masten Milek T. (2007). Fauna štitaštih uši (Insecta: Coccoidea) u Republici Hrvatskoj. Doktorska disertacija. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, Osijek
184. Masten Milek T., Šimala M., Pintar M. (2016). The dynamics of introduction of alien scale insects (Hemiptera: Coccoidea) into Croatia. *EPPO Bulletin* 46 (2): 298-304. doi: 10.1111/EPP.12294
185. Matošević D. (2004). Štetna entomofauna dvoreda i parkova grada Zagreba. *Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva* 66 (3-5): 309-326
186. Matošević D., Pernek M., Županić M. (2006). Utjecaj štetne entomofaune na zdravstveno stanje urbanog zelenila Zagreba. *Radovi Šumarskog instituta Jastrebarsko* 41 (1-2): 141-146
187. Matošević D., Pernek M. (2011). Strane i invazivne vrste fitofagnih kukaca u šumama Hrvatske i procjena njihove štetnosti. *Šumarski list* 135 (13): 264-271
188. Matošević D., Pajač Živković I. (2013). Strane fitofagne vrste kukaca i grinja na drvenastom bilju u Hrvatskoj. *Šumarski list* 137 (3-4): 191-205

189. Mifsud D., Burckhardt D. (2002). Taxonomy and phylogeny of the Old World jumping plant-louse genus *Paurocephala* (Insecta, Hemiptera, Psylloidea). *Journal of Natural History* 36: 1887–1986. doi: 10.1080/00222930110048909
190. Mifsud D., Cocquempot C., Mühlethaler R., Mike Wilson M., Streito J-C. (2010). Other Hemiptera Sternorrhyncha (Aleyrodidae, Phylloxeroidea, and Psylloidea) and Hemiptera Auchenorrhyncha, Chapter 9.4. U: Alien terrestrial arthropods of Europe (Roques A. i sur., ur), *BioRisk* 4 (1): 511-552. doi: 10.3897/biorisk.4.63
191. Mifsud D., Porcelli F. (2012). *Macrohomotoma gladiata* Kuwayama, 1908: a jumping plant-lice recently introduced into the EPPO Region (Hemiptera: Psylloidea). *EPPO Bulletin* 42 (1): 161–164. doi: 10.1111/epp.2544h
192. Mikloš I. (1984). Jasenova lisna buha (*Psyllopsis fraxini*). *Šumarski list* 108 (1-2): 9-15
193. Moore K. M. (1964). Observations on some Australian forest insects. 18. Four new species of *Glycaspis* (Homoptera: Psyllidae) from Queensland. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales* 89: 163–166
194. Narodne novine (2013). Zakon o porezu na dodanu vrijednost. NN 73/2013
195. Narodne Novine (2019). Zakon o biljnom zdravstvu. NN 127/2019
196. Nelson W. (2012). First record of *Trioza vitreoradiata* (Maskell) (Hemiptera: Triozidae) in citrus. *Citrus Research and Technology* 33 (1): 35-38. doi: 10.5935/2236-3122.20120004
197. Nelson W. R., Swisher K. D., Crosslin J. M., Munyaneza J. E. (2014). Seasonal Dispersal of the Potato Psyllid, *Bactericera cockerelli*, into Potato Crops. *Southwestern Entomologist* 39 (1): 177–186. doi:10.3958/059.039.0121
198. Nikolić T. (ur). (2005-nadalje). Flora Croatica Database. Dostupno na: <https://hirc.botanic.hr/fcd/> [Pristupljeno: 26.08.2021.]
199. Nikolić T., Kovačić S. (2008). Flora Medvednice. 250 najčešćih vrsta. Školska knjiga, Zagreb, pp. 543
200. Nikolić T., Mitić B., Boršić I. (2014). Flora Hrvatske. Invazivne biljke. Alfa, Zagreb, pp. 295
201. Nokkala S., Kuznetsova V. G., Nokkala C. (2017). Characteristics of parthenogenesis in *Cacopsylla ledi* (Flor, 1861) (Hemiptera, Sternorrhyncha, Psylloidea): cytological and molecular approaches. *Comparative Cytogenetics* 11 (4): 807–817. doi: 10.3897/CompCytogen.v11i4.21362

202. Novak P. (1940). Gli insetti dannosi in Dalmazia. Estratto dal bollettino della soc. Adriatica di scienze naturali Trieste Volume XXXVIII, pp. 38
203. Novak P., Wagner W. (1962). Prilog poznavanju faune Homoptera Dalmacije. God. Biol. Inst. Univ. Sarajevo 15: 31-53
204. Ossiannilsson F. (1992). The Psylloidea (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Ent. Scand. 26, pp. 347
205. Oštrec Lj., Gotlin Čuljak T. (2005). Opća entomologija. Zrinski, Čakovec, pp. 222
206. Ouvrard D. (2019). Psyllist - The World Psylloidea Database. Dostupno na: <http://www.hemiptera-databases.com/psyllist> [Pristupljeno 02.04.2019.]
207. Ouvrard D. (2022). Psyllist - The World Psylloidea Database. Dostupno na: <http://www.hemiptera-databases.com/psyllist> [Pristupljeno 16.02.2022.]
208. Ouvrard D., Chalise P., Percy D. M. (2015b). Host-plant leaps versus host-plant shuffle: a global survey reveals contrasting patterns in an oligophagous insect group (Hemiptera, Psylloidea). Systematics and Biodiversity 13 (5): 434–454. doi:10.1080/14772000.2015.1046969
209. Pedata P. A., Burckhardt D., Mancini D. (2012). Severe infestations of the jumping plant-louse *Macrohomotoma gladiata*, a new species for Italy in urban Ficus plantations. Bulletin of Insectology 65 (1): 95–98
210. Peel M. C., Finlayson B. L., McMahon T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Hydrology and Earth System Sciences 11: 1633–1644. doi: 10.5194/hess-11-1633-2007
211. Pelz-Stelinski K. S., Brlansky R. H., Ebert T. A., Rogers M. E. (2010). Transmission parameters for *Candidatus Liberibacter asiaticus* by Asian citrus psyllid (Hemiptera: Psyllidae). Journal of economic entomology 103: 1531–1541. doi: 10.1603/EC10123
212. Percy D. (2003). Legume-feeding psyllids (Hemiptera, Psylloidea) of the Canary Islands and Madeira. Journal of Natural History 37 (4): 397-461. doi: 10.1080/713834706
213. Percy D. M. (2005). PSYLLIDS. Dostupno na: <http://www.psyllids.org/psyllidsMorphology.htm> [Pristupljeno: 12.12.2021.]
214. Percy D. M., Crampton-Platt A., Sveinsson S., Lemmon A. R., Moriarty Lemmon E., Ouvrard D., Burckhardt D. (2018). Resolving the psyllid tree of life: phylogenomic analyses of the superfamily Psylloidea (Hemiptera). Systematic Entomology 43: 762-776. doi: 10.1111/syen.12302

215. Pernek M., Matek M., Maretić T., Lacković N., Matošević D. (2020). First Record of *Cacopsylla pulchella* (Hemiptera, Psyllidae) in Croatia. South-east European forestry 11 (1): 91-94. doi: 10.15177/seeefor.20-10
216. Pintar M., Šimala M., Masten Milek T., Markotić V. (2016): Morphology and distribution of invasive *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) in Croatia. U: Jelaska S. D. (ur) Zbornik sažetaka 2. hrvatskog simpozija o invazivnim vrstama s međunarodnim sudjelovanjem, Zagreb, Croatia, pp. 66
217. Pintar M., Šimala M., Masten Milek T., Markotić V. (2018). Different psyllids on plant species from family Fabaceae in Croatia. U: Rozman V., Antunović Z. (ur) Book of abstracts 53rd Croatian & 13th International Symposium on Agriculture, Vodice, Croatia, pp. 147-148
218. Pintar M., Popović L., Šimala M., Markotić V. (2020a). First record of invasive Australian psyllid species *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 (Hemiptera: Psylloidea: Aphalaridae) in Croatia. Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici 29 (2): 287-292. doi: 10.20302/NC.2020.29.33
219. Pintar M., Šimala M., Masten Milek T. (2020b). Lisne buhe kao sve značajniji fitosanitarni problem na ukrasnom bilju. U: Bažok R. (ur) Zbornik sažetaka 64. seminara biljne zaštite, Opatija, Hrvatska, pp. 57-58
220. Pintar M., Šimala M., Barić B., Masten Milek T., Markotić V. (2021). First records of *Acizzia uncatoides* (Ferris & Klyver, 1932) and *Acizzia acaciaebaileyanae* (Froggatt, 1901) (Hemiptera: Psylloidea: Psyllidae) in Croatia. Journal of Central European Agriculture 22 (4): 807-815. doi: 10.5513/JCEA01/22.4.3268
221. Radonjić S., Hrnčić S. (2017). First record of the alien psyllid *Macrohomotoma gladiata* (Hemiptera Psylloidea Homotomidae) in Montenegro. Redia 100: 77-80. doi: 10.19263/REDIA-100.17.09
222. Rapisarda C. (1985). Sulla presenza in Italia di *Acizzia acaciaebaileyanae* (Froggatt) (Homoptera, Psylloidea), nuovo parassita di Acacie ornamentali. Informatore fitopatologico 35 (10): 45-49
223. Rapisarda C. (1989). Contributo alla conoscenza degli Psilloidei viventi su *Rhamnus alaternus* L. in Italia (Homoptera). Phytophaga 3: 21-60
224. Rapisarda C. (1994). *Trioza soniae* and *T. apulica* n. spp., on *Quercus* spp., from southern Italy. Memorie della Società entomologica Italiana 72: 175-188

225. Rapisarda C., Conci C. (1987). Faunistic notes and zoogeographical considerations on the psyllid fauna of the south-eastern Alps. *Biogeografia dell Alpi Sud-Orientali* 12: 623-639
226. Rapisarda C., Belcari A. (1999). Notes on some psyllids (Homoptera Psylloidea) infesting urban trees in Italy. *Acta Horticulturae* 496: 155-164. doi: 10.17660/ActaHortic.1999.496.19
227. Ripka G. (2003). A *Cacopsylla pulchella* (Löw, 1877) (Homoptera: Psylloidea) megjelenése Magyarországon és kártétele közönséges júdásfán. *NÖVÉNYVÉDELEM* 39 (9): 453-456
228. Ripka G. (2008a). Checklist of the Aphidoidea and Phylloxeroidea of Hungary (Hemiptera: Sternorrhyncha). *Folia Entomologica Hungarica Rovartani Közlemények* 69: 19-157
229. Ripka G., Csóka G. Y. (2016). New Records of Jumping Plant-lice from Hungary (Hemiptera: Psylloidea). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 51(2): 219-227. doi: 10.1556/038.51.2016.2.6
230. Ripka G., Csóka G. Y., Érsek L. (2018). Recent Data to the Jumping Plant-lice Fauna of Hungary (Hemiptera: Psylloidea). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 53 (1): 67–82. doi: 10.1556/038.52.2017.034
231. Rizt J. (1996). Hrvatsko-engleski i englesko-hrvatski agronomski rječnik. Školska knjiga, Zagreb, pp. 310
232. Roques A., Rabitsch W., Rasplus J. Y., Lopez-Vaamonde C., Nentwig W., Kenis M. (2009). Alien terrestrial invertebrates of Europe. U: DAISIE- Handbook of alien species in Europe (Drake J. A., ur), Springer, Berlin, Germany, pp. 63-79
233. Roques A., Auger-Rozenberg M. A., Blackburn T. M., Garnas J., Pyšek P., Rabitsch W., Richardson D. M., Wingfield M. J., Liebhold A. M., Duncan R. P. (2016). Temporal and interspecific variation in rates of spread for insect species invading Europe during the last 200 years. *Biological Invasions* 18 (4): 907-920. doi: 10.1007/s10530-016-1080-y
234. Rung A. (2016). A new pest of ficus in California: *Macrohomotoma gladiata* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psylloidea: Homotomidae), new to North America. *Check List* 12 (3): 1-5. doi: 10.15560/12.3.1882
235. Sanchez I. (2012). Primeras citas de *Macrohomotoma gladiata* (Hemiptera: Psylloidea: Homotomidae) en Andalucía (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 50: 533–534

236. Saville A. C., Krings A., Kahn T., Trice M. D., Redford A. J. (2011). Citrus ID, Edition 2. Dostupno na: <http://idtools.org/citrus/citrusid/> [Pristupljeno: 05.02.2022.]
237. Schmidt L. (1970). Tablice za determinaciju insekata. Sveučilište u Zagrebu, Poljoprivredni fakultet, Zagreb, pp. 258
238. Schwarz E. A. (1898). Notes on the lerp insects (Psyllidae) of Australia. Proceedings of the Entomological Society of Washington 4: 66-73
239. Seljak G. (2003). Azijska bolšica ogroža albicije. Moj mali svet 35 (6): 20-21
240. Seljak G. (2006). An overview of the current knowledge of jumping plant-lice of Slovenia (Hemiptera: Psylloidea). Acta Entomologica Slovenica 14 (1): 11-34
241. Seljak G. (2018). *Aposeris foetida* (L.) Cass. ex Less., confirmed as a hostplant of *Trioza foersteri* Meyer-Dür, 1871 (Hemiptera: Psylloidea: Triozidae). Acta Entomologica Slovenica 26 (1): 13–28
242. Seljak G. (2020). Jumping plant-lice of Slovenia (Insecta: Hemiptera: Psylloidea). Scopolia 98: 1-224
243. Seljak G., Šimala M., Stigter H. (2004). Three new non-European psyllids (Hemiptera, Psyllidae) in Slovenia and Croatia. U: Kerzhner I. M. (ur) Abstracts of 3rd European Hemiptera Congress, St. Petersburg Scientific Centre Zoological Institut, St. Petersburg, Russia, pp. 66–67
244. Seljak G., Malenovský I., Lauterer P. (2008). New records of jumping plant-lice from Slovenia with description of *Bactericera lyrata* sp. n. (Hemiptera: Psylloidea). Revue Suisse de zoologie 115 (3): 527-540. doi: 10.5962/BHL.PART.80442
245. Serbina L., Burckhardt D., Birkhofer K., Syfert M., Halbert S. E. (2015). The potato pest *Russelliana solanicola* Tuthill (Hemiptera: Psylloidea): taxonomy and host-plant patterns. Zootaxa 4021 (1): 33-62. doi: 10.11646/zootaxa.4021.1.2
246. Silva G. J., Souza T. M., Barbieri R. L., Costa de Oliveira A. (2014). Origin, domestication and dispersing of pear (*Pyrus* spp.). Advances in Agriculture (2014): 1-8. doi: 10.1155/2014%2F541097
247. Službeni list Europske unije (2016). Uredba (EU) 2016/2031 Europskog parlamenta i Vijeća od 26. listopada 2016. o zaštitnim mjerama protiv organizama štetnih za bilje i o izmjeni uredaba (EU) br. 228/2013, (EU) br. 652/2014 i (EU) br. 1143/2014 Europskog parlamenta i Vijeća te stavljanju izvan snage direktiva Vijeća 69/464/EEZ, 74/647/EEZ, 93/85/EEZ, 98/57/EZ, 2000/29/EZ, 2006/91/EZ i 2007/33/EZ. L 317/4.

248. Službeni list Europske unije (2019a). Delegirana Uredba Komisije (EU) br. 2019/1702 od 1. kolovoza 2019. o dopuni Uredbe (EU) 2016/2031 Europskog parlamenta i Vijeća izradom popisa prioriternih štetnih organizama. L 260/8.
249. Službeni list Europske unije (2019b). Provedbena uredba Komisije (EU) 2019/2072 od 28. studenoga 2019. o utvrđivanju jedinstvenih uvjeta za provedbu Uredbe (EU) 2016/2031 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zaštitnih mjera protiv organizama štetnih za bilje te o stavljanju izvan snage Uredbe Komisije (EZ) br. 690/2008 i izmjeni Provedbene uredbe Komisije (EU) 2018/2019. L 319/1.
250. Smith R. M., Baker R. H. A., Malumphy C. P., Hockland S., Hammon R. P., Ostojá-Starzewski J. C., Collins D. W. (2007). Recent non-native invertebrate plant pest establishments in Great Britain: origins, pathways, and trends. *Agricultural and Forest Entomology* 9 (4): 307– 326. doi: 10.1111/j.1461-9563.2007.00349.x
251. Steiner H. (1967). Die möglich eiten der Klopff methode bei Arbeiten über die Obstbaum faune. *Entomofaga* H. S. 3: 17-20
252. Šegota T., Filipčić A. (1996). *Klimatologija za geografe*. Školska knjiga, Zagreb, pp. 472
253. Šegota T., Filipčić A. (2003). Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje. *Geoadria* 8 (1): 17-37
254. Šilić Č. (1988). *Šumske zeljaste biljke*. Svjetlost, Sarajevo, pp. 272
255. Šilić Č. (1990). *Ukrasno drveće i grmlje*. Svjetlost, Sarajevo, pp. 221
256. Šimala M. (2008). *Fauna štitastih moljaca (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae) u Republici Hrvatskoj s posebnim osvrtom na vrstu Bemisia tabaci (Gennadius, 1889)*. Doktorska disertacija. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, Osijek
257. Šimala M., Masten T. (2003). *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama, 1908), (Homoptera, Psyllidae) - nova potencijalno štetna vrsta u rrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite* 4: 243-246
258. Šimala M., Masten Milek T. (2012). Maslinina buha-*Euphyllura olivina* (Costa, 1839) (Hemiptera: psyllidae) povremeni štetnik masline. *Glasilo biljne zaštite* 12 (4): 298-303
259. Šimala M., Masten Milek T. (2013). Prvi nalaz karantenske vrste štitastog moljca *Aleurocanthus spiniferus* Quaintance, 1903 (Hemiptera: Aleyrodidae) u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite* 13 (6): 425-433

260. Šimala M., Seljak G., Poje I., Masten T. (2006). Novo zabilježene vrste lisnih buha (Hemiptera: Psylloidea) na drvenastom ukrasnom bilju u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 6: 294-299
261. Šimala M., Masten Milek T., Pintar M. (2015): Alien whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of Europe recorded in Croatia. U: Trdan S. (ur) Zbornik predavanj in referatov 12. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Ptuj, Slovenia, pp. 267-271
262. Šimala M., Pintar M., Masten Milek T., Markotić V., Kajić Z., Kotlar A., Paladin I. (2019). Narančin trnoviti štitasti moljac–opasan invazivni štetnik. Glasilo biljne zaštite 19 (6): 640-648
263. Šulc K. (1912). Monographia generis *Trioza* Foerster. Species regionis Palaearcticae. Pars III. No. 21.-35. Sitzungsberichte der Königlichen böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe 1912 (27): 1-63
264. Šulc K. (1913a). Monographia generis *Trioza* Foerster. Species regionis Palaearcticae. Pars IV. No. 36.-49. Sitzungsberichte der Königlichen böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften 1913 (1): 1-48
265. Šulc K. (1913b). Zur Kenntnis einiger Psylla Arten aus dem Ungarischen National-Museum in Budapest. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici 11: 409-435
266. Taylor K. L. (1987). *Platyobria*, a new aphalarid genus (Homoptera: Psylloidea) from Australia. Journal of the Australian Entomological Society 26: 253-264. doi: 10.1111/J.1440-6055.1987.TB00299.X
267. Teulon D. A. J., Workman P. J., Thomas K. L., Krause Nielsen M.-C. (2009). *Bactericera cockerelli*: incursion, dispersal and current distribution on vegetable crops in New Zealand. New Zealand Plant Protection 62: 136-144. doi: 10.30843/NZPP.2009.62.4783
268. Thomas K. L., Jones D. C., Kumarasinghe L. B., Richmond J. E., Gill G. S. C., Bullians M. S. (2011). Investigation into the entry pathway for tomato potato psyllid *Bactericera cockerelli*. New Zealand Plant Protection 64: 259-268. doi: 10.30843/NZPP.2011.64.6008
269. Thomson C. G. (ur). (1877). Opuscula entomologica. Sandberg & Jonssons, Trelleborg, Sweden, pp. 820-841



270. Thornhill A. H., Ho S. Y., Külheim C., Crisp M. D. (2015). Interpreting the modern distribution of Myrtaceae using a dated molecular phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 93: 29-43. doi: 10.1016/j.ympev.2015.07.007
271. Tomasi E. (2019a). Indagine cecidologica dell'arcipelago di Murter (Dalmacija, Šibenik, Hrvatska). *Atti Mus Civ St Nat Trieste* 60: 71-151
272. Tomasi E. (2019b). Indagine Cecidologica Dell'isola Di Cres-Lošinj (Cherso-Lussino) (Hrvatska, Adriatic Sea, NE). *Atti Mus Civ St Nat Trieste* 60: 153-268
273. Tomaš V., Mihaljević I., Vuković D., Viljevac Vuletić M., Galić V., Tomeš V., Brus K., Zdunić Z. (2022). Comparative Effect of Different Insecticides and Processed Kaolin on *Cacopsylla pyri* L. Population Reduction. *Poljoprivreda* 28 (1): 3-10. doi: 10.18047/poljo.28.1.1
274. Urbaneja A., Grout T. G., Gravena S., Wu F., Cen Y., Stansly P. A. (2020). Citrus pests in a global world. U: *The Genus Citrus* (Talon M., Caruso M., Gmitter F. G., ur), Woodhead Publishing, Cambridge, UK, pp. 333–348. doi:10.1016/b978-0-12-812163-4.00016-4
275. Urbaneja-Bernat P., Hernández-Suárez E., Tena A., Urbaneja A. (2020). Preventive measures to limit the spread of *Trioza erytrae* (Del Guercio) (Hemiptera: Triozidae) in mainland Europe. *Journal of Applied Entomology* 144 (7): 553–559. doi: 10.1111/jen.1277
276. Valente C., Hodkinson I. (2009). First record of the Red Gum Lerp Psyllid, *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hem.: Psyllidae) in Europe. *Journal of Applied Entomology* 133 (4): 315–317. doi: 10.1111/j.1439-0418.2008.01324.x
277. van den Berg M. A. (1990). (Hemiptera: Triozidae): The Citrus Psylla, *Trioza erytrae* (Del Guercio) (Hemiptera: Triozidae): A Review. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 30: 171-194. doi: 10.1016/0167-8809%2890%2990104-L
278. van den Berg M. A., van Vuuren S. P., Deacon V. E. (1992). Studies on greening disease transmission by the citrus psylla, *Trioza erytrae* (Hemiptera: Triozidae). *Israel Journal of Entomology* 25: 51–56
279. van Klinken R.D. (2000). Host-specificity constrains evolutionary host change in the psyllid *Prosopidopsylla flava*. *Ecological Entomology* 25 (4): 413-422. doi: 10.1046/J.1365-2311.2000.00274.X
280. Von Dohlen C. D., Moran N. A. (1995). Molecular phylogeny of the Homoptera: a paraphyletic taxon. *Journal of Molecular Evolution* 41: 211-223. doi: 10.1007/BF00170675

281. Vondráček K. (1951). Jumping plant-lice in the collections of the Moravian Museum (Brno). Melichar's collection revised, part I. Acta musei Moraviae (Scientiae naturales) 36: 123-131
282. Vondráček K. (1957). Fauna CSR - Mery-Psyloidea (rad: Hmyz stejnokdly-Homoptera). Svazek 9. Ceskoslovenska Akademie Ved, Praha, Czechoslovakia, pp. 431
283. Walter A. J., Hall D. G., Duan Y. P. (2012). Low incidence of 'Candidatus Liberibacter asiaticus' in *Murraya paniculata* and associated *Diaphorina citri*. Plant Disease 96: 827-832. doi: 10.1094/PDIS-08-11-0668
284. Wang Y., Cen Y., He Y., Wu Y., Huang S., Lu J. (2021). The first complete mitochondrial genome sequence of *Cacopsylla citrisuga* (Yang & Li), a new insect vector of Huanglongbing in Yunnan Province, China. Mitochondrial DNA Part B 6 (2): 575-577. doi: 10.1080/23802359.2021.1875908
285. Watson G. W., Chandler L. R. (1999). Identification of Mealybugs important in the Caribbean Region with notes on preparation of whitefly pupae for identification. Commonwealth Science Council and CAB International, London, UK, pp. 40
286. Weintraub P. G., Beanland L. (2006). Insect vectors of Phytoplasmas. Annual Review of Entomology 51: 91–111. doi: 10.1146/annurev.ento.51.110104.151039
287. Weintraub P., Gross, J. (2013). Capturing insect vectors of phytoplasmas. U: Phytoplasma Methods in Molecular Biology (Dickinson M., Hodgetts J., ur), Humana Press, Totowa, NJ, USA, pp. 61-72
288. WFO (2022). World Flora Online. Published on the Internet. (preuzeto s: <http://www.worldfloraonline.org>; 02.03.2022.)
289. Wheeler A. G., Hoebeke E. R. (2009). *Acizzia jamatonica* (Kuwayama) (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae): U.S. distribution of a recently detected Asian psyllid. Proceedings of the Entomological Society of Washington 111 (2): 505–514. doi: 10.4289/0013-8797-111.2.505
290. White I. M., Hodkinson I. D. (1982). Psylloidea (Nymphal Stages) Hemiptera, Homoptera. Handbooks for the Identification of British Insects. Volume II, Part 5(b). Royal Entomological Society of London, London, UK, pp. 50
291. White I. M., Hodkinson I. D. (1985). Nymphal taxonomy and systematics of Psylloidea (Homoptera). Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology 50: 153-301

292. WMO (2021). State of the Global Climate 2020. provisional REPORT. (preuzeto s: [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=10444](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10444); 30.06.2022.)
293. WMO (2022). State of the Global Climate 2021. (preuzeto s: [doc\\_num.php \(wmo.int\)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10444); 30.06.2022.).
294. Zaninović K., Gajić-Čapka M., Perčec Tadić M., Vučetić M., Milković J., Bajić A., Cindrić K., Cvitan L., Katušin Z., Kaučić D., Likso T., Lončar E., Lončar Ž., Mihajlović D., Pandžić K., Patarčić M., Srnec L., Vučetić V. (2008). Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961–1990., 1971–2000. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, pp. 200
295. Zeidan-Gèze N., Burckhardt D. (1998). The jumping plant-lice of Lebanon (Hemiptera: Psylloidea). *Revue Suisse de Zoologie* 105 (4): 797-812
296. Zendedel A., Burckhardt D., Fekrat L., Manzari S., Namaghi H. S. (2016). An Annotated Checklist of the Jumping Plant-lice (Hemiptera: Psylloidea) of Iran. *Journal of the Entomological Research Society* 18 (1): 37-55

## 8. ŽIVOTOPIS

Maja Pintar rođena je 26. veljače 1986. godine u Zagrebu. Osnovnu školu i jezičnu XVIII. gimnaziju završila je u Zagrebu. Maturirala je 2004. godine, nakon čega upisuje studij Bilinogojstva, kasnije smjer Zaštite bilja, na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Diplomirala je 2013. godine na temi „Utjecaj mikorizne gljive *Trichoderma viride* na rast presadnica salate“ pod mentorstvom prof. dr. sc. Snježane Toplovec Pintarić.

Iste godine zapošljava se u Zavodu za zaštitu bilja, danas Centar za zaštitu bilja Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu, gdje i danas radi te obnaša funkciju Rukovoditeljice Laboratorija za zoologiju.

Nakon pohađanja interne edukacije, od 2013. radi kao ocjenjivačica dokumentacije za registraciju sredstava za zaštitu bilja iz područja učinkovitosti insekticida i fungicida. 2013. pohađa edukaciju u sklopu TAIEX programa (Technical Assistance and Information Exchange) iz područja zonalne registracije sredstava za zaštitu bilja, a 2019. pohađa specijalizaciju iz područja ocjene dokumentacije za registraciju sredstava za zaštitu bilja u sklopu BTSF (Better Training for Safer Food) programa u Italiji. Redovito pohađa europske sastanke ocjenjivača dokumentacije sredstava za zaštitu bilja iz područja učinkovitosti (Dublin, Madrid, Ede, Braunschweig, Pariz).

Od 2014. radi kao suradnica na projektima Ministarstva poljoprivrede „Program posebnog nadzora štetnika palmi *Rhynchophorus ferrugineus* i *Paysandisia archon*“ i „Programi posebnog nadzora: karantenski štetni organizmi *Aleurocanthus* spp., krumpirovi buhači *Epitrix* spp., *Scirtothrips* spp., *Thrips setosus*, *Anthonomus eugenii*, *Popillia japonica*, *Eotetranychus lewisi*, *Toxoptera citricida*, *Citrus tristeza virus*, *Rhagoletis fausta*, *Tecia solanivora*, štetni organizmi na agrumima i štetni organizmi na povrću“. Od 2015. koordinira provođenje sljedećih Programa posebnog nadzora Ministarstva poljoprivrede na području Republike Hrvatske: lisne buhe agruma *Trioza erytrae* i *Diaphorina citri*, *Thaumatotibia leucotreta*, *Anthonomus eugenii*, *Spodoptera frugiperda*, *Bactericera cockerelli* i štetni organizmi na kukuruzu.

Paralelno aktivno sudjeluje u provođenju „Izveštajno prognoznih poslova“ iz područja entomologije u Republici Hrvatskoj.

Od srpnja 2022. članica je radne skupine Europske komisije za štetni organizam *Popillia japonica* (Working group – Eradication and containment of *Popillia japonica*).

Internu edukaciju „Priprema uzoraka za analizu na *Thrips palmi*“ i „Morfološka identifikacija vrste *Thrips palmi*“ pohađa 2021. u Centru za zaštitu bilja. Tijekom 2021. i 2022. sudjeluje u pripremi dokumentacije za prvu akreditaciju Laboratorija za zoologiju pri Centru za zaštitu bilja prema HR EN ISO/IEC 17025, u funkciji Rukovoditeljice Laboratorija i dijagnostičara za provođenje metode „Identifikacija *Thrips palmi* na osnovi morfoloških karakteristika odraslih ženki prema EPPO dijagnostičkom protokolu PM 7/3 (3)“.

U svrhu provođenja entomološke dijagnostike kukaca obavila je još nekoliko specijalizacija. Specijalizaciju iz područja prikupljanja, pripreme trajnih preparata i identifikacije lisnih buha odradila je 2015. na „Kmetijsko gozdarski zavod“ u Novoj Gorici, Slovenija i 2016. na „Moravian museum“ u Brnu, Češka. 2022. pohađa specijalizaciju iz područja morfološke identifikacije leptira *Spodoptera frugiperda* u organizaciji Europskog referentnog laboratorija (EURL) u Bukureštu, Rumunjska.

Područje njezinog znanstvenog interesa su entomologija, invazivne i karantenske vrste kukaca, kukci iz podreda Sternorrhyncha te morfološka identifikacija kukaca.

Aktivno je sudjelovala u izradi znanstvenih i stručnih radova, kao i u njihovoj prezentaciji na domaćim i međunarodnim skupovima.

Članica je dijagnostičkog panela za područje entomologije Europske i Mediteranske organizacije za zaštitu bilja (EPPO), Hrvatskog entomološkog društva i Hrvatskog društva biljne zaštite.

## Izdvojene publikacije:

### Znanstveni radovi u A1 (WoS CC) časopisima

Pintar, M., Šimala, M., Barić, B., Masten Milek, T., Markotić, V. (2021): First records of *Acizzia uncatoides* (Ferris & Klyver, 1932) and *Acizzia acaciaebaileyanae* (Froggatt, 1901) (Hemiptera: Psylloidea: Psyllidae) in Croatia. *Journal of Central European Agriculture*, 22(4): 807-815

Markotić V., Bažok R., Masten Milek T., Šimala M., Pintar M. (2020): Checklist of phytophagous insects on citrus from the Sternorrhyncha (Hemiptera) suborder in Mediterranean basin and the risk for introduction and harmfulness in Croatia. *Journal of Central European Agriculture*, 21(3): 618-632

Masten Milek, T., Seljak, G., Šimala, M., Pintar, M., Markotić, V. (2016): Popis štitastih uši (Hemiptera: Coccoomorpha) na domaćinima iz roda *Quercus* L. u Hrvatskoj s naglaskom na prvi nalaz štitaste uši hrasta crnike- *Kermes vermilio* Planchon, 1846. *Šumarski list*, 5-6: 229-237

### Znanstveni radovi u A2 časopisima

Pintar, M., Popović, L., Šimala, M. & Markotić, V. (2020): First record of invasive Australian psyllid species *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 (Hemiptera: Psylloidea: Aphalaridae) in Croatia. *Nat. Croat.*, Vol. 29, No. 2: 287-292.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T., Markotić, V., Arnaut, P., Kajić, Z., Marušić, S., Kotlar, A., Paladin Soče, I. (2020): Fauna štitastih moljaca (Hemiptera: Aleyrodidae) u nasadima agruma. *Fragmenta Phytomedica* Vol. 34, No. 5: 1-14.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T. (2019): *Scolothrips longicornis* Priesner, 1926 – A new thrips species for Croatia. *Fragmenta Phytomedica* Vol. 33, No 3: 1-8.

Masten Milek T., Novak, A., Šimala, M., Pintar, M. (2018): Prvi nalaz indijske štitaste voštane uši – *Ceroplastes ceriferus* (Fabricius, 1798) (Hemiptera, Coccoomorpha: Coccidae) u Hrvatskoj. *Fragmenta Phytomedica* Vol. 32, No 1: 31-37.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T. (2017): Japanski cvjetni trips (*Thrips setosus* Moulton, 1928) (Thysanoptera: Thripidae)- prvi nalaz u Hrvatskoj. *Glasilo Biljne Zaštite* 2017 Vol. 17 No. 3 pp. 315-322.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T., Markotić, V., Bjelja, Ž. (2017): Rezultati programa posebnog nadzora karantenskih vrsta tripsa iz roda *Scirtothrips* Shull, 1909 na agrumima u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite* Vol. 17, Br. 6, 523-538.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T., Markotić, V. (2017): *Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916) (Thysanoptera: Thripidae) – novi štetnik agruma u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite* Vol. 17, Br. 6, 539-547.

Masten Milek, T., Markotić, V., Šimala, M., Pintar, M. (2017): Siva štitasta uš agruma (*Coccus pseudomagnoliarum* (Kuwana, 1914) – gospodarski važan štetnik agruma. *Glasilo biljne zaštite* Vol. 17, Br. 6, 548-556.

Masten Milek, T., Šimala, M., Pintar, M. (2016): The dynamics of introduction of alien scale insects (Hemiptera: Coccoidea) into Croatia. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*. Volume 46. No2. August 2016: 298 - 304

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T., Markotić, V. (2016): prvi nalaz štitastog moljca *Parabemisia myricae* (Kuwana 1927) (Hemiptera: Aleyrodidae) u Hrvatskoj. Glasilo Biljne Zaštite 2016 Vol. 16 No. 3 pp. 307-317.

Šimala, M., Masten Milek T., Pintar, M. (2015): The whitefly species (Hemiptera, Aleyrodidae) with dark puparium and pupal case recorded in Croatia. Nat. Croat. Vol. 24 No 1: 111-125.

Masten Milek, T., Seljak, G., Pintar, M., Šimala, M. (2015): Lisna uš lagestremije (*Sarucallis kahawaloukalani* (Kirkaldy 1906) i lisna uš liriodendrona (*Illinoia liriodendri* (Monell 1879)- štetnici u urbanim sredinama. Glasilo Biljne Zaštite 2015 Vol. 15 No. 6 pp. 403-410.

Šimala, M., Masten Milek, T., Pintar, M. (2014): *Aleuroclava aucubae* (Kuwana, 1911) [Hemiptera: Aleyrodoidea: Aleyrodidae] Nova vrsta štitastog moljca u Republici Hrvatskoj. Glasilo Biljne Zaštite 2014 Vol. 14 No. 4 pp. 287-291.

### Stručni radovi

Šimala, M., Masten Milek, T., Pintar, M. (2021): Aleurodicinae – manje poznata potporodica štitastih moljaca (Sternorrhyncha: Hemiptera: Aleyrodidae). Glasilo biljne zaštite, Vol. 21, Br. 4, 443-455.

Masten Milek, T., Šimala, M., Pintar, M. (2021): Štitaste uši na vinovoj lozi i njihovo suzbijanje u ozračju novih trendova i smanjenja uporabe pesticida. Glasilo biljne zaštite, Vol. 21, Br. 3, 403-407.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T. (2020): Intercepcija fikusovog štitastog moljca [*Singhiella simplex* (Singh, 1931)] u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite Vol. 20, Br. 5, 540-547.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T., Novak, A., Ivić, D., Džoić, D. (2020): Ružin buhač [*Luperomorpha xanthodera* (Fairmaire, 1888)] – novi invazivni štetnik ukrasnog bilja u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite Vol. 20, Br. 4, 484-491.

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T., Markotić, V., Kajić, Z., Kotlar, A., Paladin, I. (2019): Narančin trnoviti štitasti moljac- opasan invazivni štetnik. Glasilo biljne zaštite 6: 640-648

Masten Milek, T., Šimala, M., Pintar, M. (2019): Lisna uš *Prociphilus oleae* (Leach ex Risso, 1826) na maslini. Glasilo biljne zaštite 6: 617-623

Pintar, M., Šimala, M., Masten Milek, T. (2019): Smrdljiva zelena stjenica *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758)- manje važan štetnik tikvenjača. Glasilo biljne zaštite 3: 426-429

Šimala, M., Pintar, M., Masten Milek, T. (2019): Muhe lisni mineri- važni štetnici tikvenjača. Glasilo biljne zaštite 3: 405-411

Šimala, M., Masten Milek, T., Pintar, M. (2016): Štitasti moljci (Hemiptera: Aleyrodidae) – gospodarski važni štetnici rajčice u zaštićenom prostoru. Glasilo biljne zaštite 5: 433-446

Pintar, M., Šimala, M., Masten Milek, T. (2016): Krumpirova zlatica (*Leptinotarsa decamlineata*, Say 1824) – manje važan štetnik rajčice. Glasilo biljne zaštite 5: 467-470

## 9. PRILOZI

### 9.1. GPS koordinate za lokalitete nalaza lisnih buha zabilježenih tijekom faunističkog istraživanja u periodu 2015.-2021.

Popis GPS koordinata za nalaze novozabilježenih invazivnih vrsta. Koordinate se navode redosljedom navođenja lokaliteta u Tablici 4.1.1.1.

N 42° 55' 52.3" E 17° 26' 45.3"	N 43° 32' 40.5" E 16° 27' 21.4"	N 42° 37' 41.7" E 18° 10' 48.1"	N 43° 44' 07.7" E 15° 56' 49.2"	N 42° 42' 44.9" E 17° 58' 34.7"
N 43° 30' 50.6" E 16° 29' 59.2"	N 43° 57' 19.2" E 15° 28' 37.2"	N 43° 56' 01.2" E 15° 26' 45.2"	N 43° 58' 09" E 15° 24' 52.3"	N 45° 49' 18.6" E 15° 59' 27.1"
N 43° 17' 34.1" E 17° 01' 17.4"	N 45° 16' 25.1" E 13° 35' 48.5"			

Popis GPS koordinata za nove nalaze ranije zabilježenih invazivnih vrsta. Koordinate se navode redosljedom navođenja lokaliteta u Tablici 4.1.3.1.

N 45° 13' 37.1" E 13° 36' 14.2"	N 43° 30' 51.01" E 16° 30' 00.6"	N 44° 08' 28.1" E 15° 18' 50.3"	N 45° 08' 50.8" E 14° 32' 50.2"	N 42° 57' 22.9" E 17° 08' 12.8"
N 43° 36' 55.9" E 16° 43' 38.3"	N 43° 42' 18.9" E 16° 38' 21.4"	N 45° 13' 37.1" E 13° 36' 14.2"	N 45° 18' 56.5" E 13° 34' 26.7"	N 45° 17' 59.2" E 13° 37' 20.7"
N 45° 25' 34.1" E 13° 33' 01.2"	N 45° 21' 20.4" E 14° 21' 11.2"	N 43° 43' 22.9" E 15° 50' 50.6"	N 43° 02' 53.7" E 16° 05' 03.7"	N 43° 23' 06.1" E 16° 32' 21.06"
N 45° 58' 28.8" E 16° 01' 07.9"	N 43° 58' 10.4" E 15° 24' 51.4"	N 45° 45' 22.01" E 15° 52' 05.02"	N 43° 30' 21.2" E 16° 29' 55"	N 42° 49' 12.1" E 17° 40' 28.9"
N 45° 16' 56.5" E 18° 47' 19.3"	N 43° 41' 27.3" E 16° 02' 23.1"	N 43° 04' 37.1" E 17° 24' 55.6"	N 45° 10' 40.8" E 14° 41' 06.02"	N 43° 30' 21.2" E 16° 29' 55"
N 43° 58' 13" E 15° 24' 57.3"	N 45° 20' 01.8" E 14° 18' 23.02"	N 43° 23' 06.1" E 16° 32' 21.06"	N 45° 13' 37.1" E 13° 36' 14.2"	N 45° 08' 51.6" E 14° 32' 49.3"
N 45° 13' 33.6" E 14° 36' 59.01"	N 43° 30' 50.9" E 16° 29' 59.6"			

Popis GPS koordinata za lokalitete na kojima je proveden nadzor nad karantenskim vrstama *Diaphorina citri* i *Trioza erytraeae*. Koordinate se navode redosljedom navođenja lokaliteta u Tablicama 4.2.1.1.-4.2.1.7.

Lokaliteti 2015. godina

N 42° 54' 17.1" E 17° 32' 0.7"	N 43° 02' 30.7" E 17° 37' 20.7"	N 42° 25' 46.7" E 18° 29' 42.8"	N 43° 01' 17.1" E 17° 32' 24.6"	N 43° 00' 59.9" E 17° 31' 09"
N 42° 42' 06.8" E 18° 02' 21.4"	N 42° 38' 57.5" E 18° 05' 04.9"	N 42° 42' 02.3" E 18° 00' 38.7"	N 42° 37' 39.3" E 18° 10' 45"	N 42° 37' 38.9" E 18° 10' 45.6"
N 42° 30' 46.4" E 18° 24' 43.4"	N 42° 42' 40" E 17° 58' 37.1"	N 43° 31' 38.5" E 16° 16' 14.9"	N 43° 31' 45.1" E 16° 16' 34.5"	N 43° 31' 03.8" E 16° 14' 19.4"
N 43° 31' 02.7" E 16° 13' 39.9"	N 43° 32' 58.1" E 16° 17' 54.2"	N 43° 31' 36.2" E 16° 15' 32.8"	N 43° 31' 36.1" E 16° 15' 32.8"	N 42° 49' 24.3" E 17° 41' 23.1"
N 43° 23' 02.8" E 16° 32' 19.5"	N 42° 55' 19.9" E 17° 10' 17.2"	N 42° 55' 36.8" E 17° 26' 6.5"	N 42° 55' 18.3" E 17° 10' 16.9"	N 42° 55' 10.9" E 17° 10' 16.8"
N 42° 55' 36.8" E 17° 26' 06.5"	N 43° 01' 12.1" E 17° 32' 16.4"	N 43° 01' 12.1" E 17° 32' 16.8"	N 43° 01' 30.9" E 17° 30' 42.3"	N 43° 01' 58.1" E 17° 27' 43.5"

Lokaliteti 2016. godina

N 43° 02' 28.6" E 16° 10' 45.2"	N 43° 02' 28.6" E 16° 10' 45.2"	N 43° 10' 11.5" E 16° 36' 53.2"	N 43° 10' 20.1" E 16° 26' 13.7"	N 43° 22' 33.2" E 16° 37' 36.4"
N 43° 22' 06.8" E 16° 37' 42.4"	N 43° 22' 04.9" E 16° 37' 43.7"	N 43° 33' 10.5" E 16° 22' 56.9"	N 43° 41' 49.7" E 15° 53' 15.6"	N 44° 05' 52.1" E 15° 15' 40.6"
N 42° 59' 48.1" E 17° 32' 0.03"	N 42° 59' 50.6" E 17° 31' 12.6"	N 43° 00' 12.9" E 17° 29' 33.1"	N 43° 02' 33.5" E 17° 29' 49.4"	N 43° 02' 23.1" E 17° 28' 38"
N 43° 32' 57" E 16° 17' 56"	N 42° 49' 24.5" E 17° 41' 23.0"	N 42° 54' 17.1" E 17° 32' 0.7"	N 42° 38' 58.1" E 18° 05' 05.3"	

Lokaliteti 2017. godina

N 42° 45' 57.5" E 16° 49' 28.8"	N 42° 46' 03.7" E 16° 53' 51.7"	N 42° 55' 20.7" E 17° 10' 17.1"	N 42° 57' 28.2" E 16° 43' 02.8"	N 43° 00' 0.9" E 17° 30' 29.3"
N 43° 01' 14.5" E 17° 32' 24.9"	N 43° 01' 09.9" E 17° 32' 24.3"	N 43° 17' 34.1" E 17° 01' 17.4"	N 43° 10' 21.5" E 16° 26' 19.2"	N 43° 11' 16.9" E 16° 35' 34.6"
N 43° 10' 11.5" E 16° 36' 57.6"	N 43° 56' 38.2" E 15° 27' 2.31"	N 44° 05' 52.4" E 15° 15' 39.9"	N 43° 04' 06.2" E 17° 38' 32.2"	

Lokaliteti 2018. godina

N 45° 25' 34.09" E 13° 33' 01.1"	N 45° 13' 37.7" E 13° 36' 14.1"	N 42° 42' 40" E 17° 58' 37.1"	N 42° 49' 25.1" E 17° 41' 23.2"	N 43° 01' 03.5" E 17° 29' 25.8"
N 43° 00' 33.1" E 17° 30' 30.1"	N 43° 00' 53.5" E 17° 29' 59.5"	N 43° 00' 48.8" E 17° 31' 46.6"	N 43° 00' 47.8" E 17° 32' 54.1"	N 42° 38' 57.3" E 18° 05' 05.4"
N 43° 04' 06.1" E 17° 38' 32.2"	N 43° 58' 21.3" E 15° 25' 08.4"	N 44° 05' 52.4" E 15° 15' 39.9"	N 44° 08' 27.5" E 15° 18' 49.7"	N 44° 04' 37.8" E 15° 17' 13.4"
N 43° 44' 07.9" E 15° 56' 49.6"	N 43° 41' 49.7" E 15° 53' 15.6"	N 43° 31' 24" E 16° 16' 14.6"	N 43° 30' 46.5" E 16° 15' 06.3"	N 43° 26' 39.3" E 16° 38' 35.7"
N 43° 02' 33.1" E 17° 37' 53.5"	N 43° 22' 31.1" E 16° 37' 37.9"			

Lokaliteti 2019. godina

N 45° 13' 37.1" E 13° 36' 14.3"	N 45° 25' 34.5" E 13° 33' 0.1"	N 43° 30' 50.3" E 16° 30' 0.5"	N 43° 32' 40.6" E 16° 27' 21.7"	N 43° 31' 54.8" E 16° 16' 58.2"
N 43° 58' 18.5" E 15° 25' 01.5"	N 44° 08' 28.6" E 15° 18' 48.4"	N 42° 59' 48.4" E 17° 32' 20.7"	N 42° 59' 57.3" E 17° 31' 14.8"	N 43° 00' 3.02" E 17° 30' 31.8"
N 43° 00' 36.8" E 17° 30' 04.4"	N 43° 00' 57.9" E 17° 28' 06.3"	N 43° 01' 20.6" E 17° 27' 59.6"	N 42° 26' 09.8" E 18° 28' 49.05"	N 42° 26' 11.05" E 18° 28' 50.1"
N 42° 26' 08.2" E 18° 28' 57.5"	N 42° 26' 13.2" E 18° 28' 52.6"			

Lokaliteti 2020. godina

N 42° 31' 58.5" E 18° 19' 0.5"	N 42° 27' 09.2" E 18° 26' 21.08"	N 43° 01' 26.3" E 17° 30' 52.2"	N 44° 08' 27.7" E 15° 18' 54.3"	N 44° 05' 52.3" E 15° 15' 40.4"
N 43° 30' 55.6" E 16° 30' 03.08"	N 43° 32' 40.5" E 16° 27' 21.4"	N 43° 31' 02.1" E 16° 13' 39.6"	N 43° 00' 37.7" E 17° 32' 0.08"	N 43° 00' 47.5" E 17° 32' 54.2"
N 43° 02' 37.0" E 17° 38' 03.3"	N 42° 37' 41.7" E 18° 10' 48.1"	N 42° 42' 47.4" E 17° 58' 35.9"	N 43° 44' 07.7" E 15° 56' 49.2"	N 45° 13' 37.1" E 13° 36' 14.31"
N 45° 25' 34.09" E 13° 33' 01.1"				



Lokaliteti 2021. godina

N 44° 50' 02.6" E 13° 54' 09.4"	N 45° 25' 34.7" E 13° 33' 0.5"	N 43° 32' 44.7" E 16° 19' 00.08"	N 43° 31' 48.4" E 16° 16' 36.8"	N 43° 09' 54.2" E 16° 40' 21.6"
N 42° 42' 07.04" E 18° 02' 31.8"	N 42° 31' 52" E 18° 22' 59"	N 42° 37' 33.5" E 18° 10' 55.6"	N 43° 01' 41.4" E 17° 30' 21.5"	N 43° 01' 52.7" E 17° 32' 59.07"
N 43° 04' 05.3" E 17° 38' 31.3"	N 43° 02' 18.9" E 17° 37' 44.7"	N 44° 05' 54.1" E 15° 15' 38.7"	N 43° 44' 06.2" E 15° 56' 49.3"	N 42° 42' 47.7" E 17° 58' 37.5"
N 43° 19' 36.4" E 16° 26' 57.1"	N 43° 21' 04.05" E 16° 27' 44.5"	N 43° 09' 35.5" E 16° 38' 53.2"	N 43° 21' 12.2" E 16° 20' 30.1"	N 45° 04' 08.3" E 13° 38' 17.5"

Popis GPS koordinata za lokalitete na kojima je proveden nadzor nad karantenskom vrstom *B. cockerelli*. Koordinate se navode redosljedom navođenja lokaliteta u Tablicama 4.2.2.1.-4.2.2.2.

Lokaliteti 2020. godina

N 43° 02' 13.5" E 17° 39' 09.2"	N 44° 00' 38.6" E 15° 27' 28.1"	N 43° 42' 06.9" E 16° 41' 06.6"	N 43° 40' 58.3" E 16° 40' 13.5"	N 45° 15' 32.7" E 13° 37' 20.6"
N 45° 15' 32.7" E 13° 37' 20.6"	N 44° 50' 58.8" E 13° 55' 06.9"	N 45° 39' 58.7" E 16° 59' 50.6"	N 45° 37' 16.5" E 17° 01' 42.1"	N 45° 34' 26.7" E 16° 37' 00.4"
N 45° 14' 01.05" E 15° 15' 24.2"	N 45° 13' 17.5" E 15° 14' 46.1"	N 44° 59' 57.6" E 15° 08' 47.9"	N 45° 02' 41.7" E 15° 06' 20.3"	N 46° 07' 08.5" E 16° 03' 58.6"
N 46° 06' 36.05" E 16° 07' 28.1"	N 45° 26' 22.4" E 18° 35' 58.3"	N 45° 35' 51.09" E 18° 30' 11.3"	N 45° 34' 12.1" E 18° 40' 54.2"	N 45° 54' 39.2" E 17° 11' 45.8"
N 45° 54' 04.08" E 17° 12' 15.3"	N 45° 56' 22.2" E 17° 13' 23.4"	N 46° 17' 04.1" E 16° 15' 36.3"	N 46° 16' 48.09" E 16° 15' 32.1"	

Lokaliteti 2021. godina

N 44° 49' 44.7" E 13° 53' 26.9"	N 43° 37' 55.06" E 16° 45' 20.4"	N 43° 01' 40.8" E 17° 30' 21.6"	N 46° 10' 59.03" E 16° 46' 10.2"	N 45° 36' 21.6" E 18° 02' 31.2"
N 45° 44' 11.3" E 18° 09' 18.6"	N 45° 06' 28.2" E 19° 00' 33.1"	N 45° 09' 05.7" E 18° 38' 23.9"	N 46° 24' 51.1" E 16° 32' 25.4"	N 46° 24' 51.2" E 16° 32' 29.2"
N 46° 24' 36.6" E 16° 31' 40.6"	N 45° 13' 09.9" E 15° 15' 40.06"	N 45° 10' 38.8" E 15° 14' 05.09"	N 45° 55' 18.4" E 17° 07' 46.3"	N 45° 55' 20.5" E 17° 07' 48.1"
N 46° 07' 47.8" E 16° 47' 49"	N 46° 12' 25.8" E 16° 54' 40.5"	N 45° 35' 45.3" E 16° 21' 43.1"	N 45° 28' 05.9" E 16° 24' 53.4"	N 45° 34' 14.9" E 16° 36' 44.2"
N 45° 14' 09.2" E 19° 03' 29.2"	N 45° 14' 09.6" E 19° 03' 30.7"	N 45° 41' 34.6" E 17° 08' 44.1"	N 45° 37' 57.1" E 17° 01' 07.8"	N 45° 38' 08.8" E 17° 01' 18.7"
N 45° 42' 22.2" E 15° 53' 40.3"	N 44° 23' 26.9" E 15° 37' 24.6"	N 44° 23' 17.09" E 15° 37' 38.06"	N 44° 23' 28.9" E 15° 37' 19.4"	N 45° 41' 29.5" E 18° 13' 42.9"

Popis GPS koordinata za nalaze novozabilježenih autohtonih vrsta. Koordinate se navode redosljedom navođenja lokaliteta u Tablici 4.3.1.1.

N 45° 13' 28.9" E 13° 36' 00.5"	N 45° 19' 28.2" E 13° 36' 51.3"	N 45° 47' 06.1" E 15° 58' 55.1"	N 45° 19' 09.2" E 13° 35' 20.3"	N 45° 21' 30.8" E 13° 33' 28.1"
N 45° 25' 35.3" E 13° 33' 00.7"	N 46° 01' 48.8" E 17° 05' 56.6"	N 43° 04' 28.1" E 17° 25' 25.6"	N 43° 32' 43.2" E 16° 27' 21.7"	N 45° 54' 30.9" E 16° 52' 03.6"
N 45° 46' 45.2" E 15° 57' 17.7"	N 45° 52' 42.1" E 15° 48' 59.3"	N 43° 03' 05.8" E 17° 37' 54.0"	N 43° 43' 28.4" E 15° 50' 44.9"	N 45° 52' 27.8" E 15° 58' 36.0"
N 46° 21' 46.2" E 16° 29' 38.3"	N 46° 18' 39.4" E 16° 19' 35.3"	N 45° 53' 16.8" E 15° 56' 03.6"	N 45° 44' 41.7" E 15° 48' 44.8"	N 46° 14' 51.6" E 16° 20' 30.5"
N 45° 50' 58.7"	N 43° 10' 24.1"	N 43° 01' 13.4"	N 43° 04' 43.7"	N 45° 16' 27.3"

E 15° 56' 05.8"	E 16° 25' 47.2"	E 17° 26' 55.6"	E 17° 24' 03.2"	E 13° 36' 03.2"
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Popis GPS koordinata za nove nalaze ranije zabilježenih autohtonih vrsta. Koordinate se navode redosljedom navođenja lokaliteta u Tablici 4.3.3.1.

N 43° 32' 42.2" E 16° 27' 21.2"	N 43° 55' 59.1" E 15° 26' 53.2"	N 42° 27' 09.5" E 18° 26' 24.1"	N 43° 17' 40.2" E 17° 01' 49.4"	N 44° 01' 41.2" E 15° 15' 20.5"
N 43° 23' 09.2" E 16° 32' 23.6"	N 43° 09' 54.2" E 16° 40' 21.6"	N 43° 32' 42.2" E 16° 27' 21.2"	N 43° 55' 59.1" E 15° 26' 53.2"	N 43° 30' 42.8" E 16° 12' 32.3"
N 43° 03' 04.3" E 17° 28' 53.8"	N 43° 09' 54.2" E 16° 40' 21.6"	N 45° 53' 43.2" E 16° 02' 32.7"	N 45° 51' 05.2" E 16° 00' 48.7"	N 45° 43' 35.6" E 15° 48' 23.6"
N 45° 40' 01.6" E 16° 59' 27.4"	N 45° 52' 13.8" E 15° 58' 45.0"	N 42° 42' 43.4" E 17° 58' 35.2"	N 45° 22' 43.5" E 13° 43' 22.9"	N 45° 25' 30.2" E 13° 32' 59.4"
N 45° 13' 38.1" E 13° 36' 14.4"	N 43° 32' 42.5" E 16° 27' 21.3"	N 44° 55' 57.1" E 13° 53' 30.4"	N 43° 31' 24.0" E 16° 16' 14.6"	N 43° 56' 30.2" E 15° 26' 59.2"
N 43° 00' 22.1" E 17° 31' 27.3"	N 42° 37' 39.3" E 18° 10' 45"	N 42° 42' 41.1" E 17° 58' 37.1"	N 42° 54' 20.1" E 17° 32' 03.3"	N 42° 38' 48.5" E 18° 05' 32.2"
N 43° 04' 42.8" E 17° 24' 03.1"	N 43° 08' 32.1" E 17° 16' 47.7"	N 43° 26' 18.9" E 16° 45' 04.3"	N 44° 01' 48.1" E 15° 15' 13.7"	N 43° 44' 08.2" E 15° 56' 48.1"
N 43° 02' 53.7" E 16° 05' 03.7"	N 43° 02' 28.6" E 16° 10' 45.2"	N 43° 10' 19.1" E 16° 25' 53.3"	N 43° 10' 20.1" E 16° 26' 13.7"	N 43° 22' 32.2" E 16° 37' 44.5"
N 43° 32' 57" E 16° 17' 56"	N 42° 45' 57.5" E 16° 49' 28.8"	N 42° 55' 39.3" E 17° 00' 10.5"	N 45° 13' 37.1" E 13° 36' 14.2"	N 43° 32' 40.6" E 16° 27' 21.7"
N 42° 32' 15.7" E 18° 22' 41.3"	N 42° 27' 17.5" E 18° 26' 09.6"	N 42° 49' 24.3" E 17° 41' 23.1"	N 43° 58' 13.0" E 15° 24' 57.3"	N 42° 55' 20.7" E 17° 10' 17.1"
N 45° 13' 38.1" E 13° 36' 14.4"	N 45° 25' 34.5" E 13° 33' 0.1"	N 43° 32' 48.5" E 16° 27' 07.3"	N 42° 32' 15.7" E 18° 22' 41.3"	N 42° 26' 08.6" E 18° 29' 04.6"
N 43° 04' 05.5" E 17° 38' 33.3"	N 42° 57' 26.6" E 17° 30' 52.3"	N 42° 54' 17.1" E 17° 32' 0.7"	N 42° 27' 13.9" E 18° 26' 06.6"	N 44° 55' 07.9" E 13° 43' 45.1"
N 44° 54' 44.6" E 13° 43' 45.1"	N 42° 27' 17.5" E 18° 26' 09.6"	N 43° 58' 13.0" E 15° 24' 57.3"	N 43° 55' 55.1" E 15° 26' 48.5"	N 43° 59' 48.3" E 15° 22' 41.4"
N 42° 42' 41.1" E 17° 58' 37.1"	N 43° 30' 43.9" E 16° 12' 38.1"	N 45° 13' 38.1" E 13° 36' 14.4"	N 45° 21' 53.8" E 13° 43' 30.5"	N 42° 45' 57.5" E 16° 49' 28.8"
N 42° 55' 39.3" E 17° 00' 10.5"	N 43° 08' 22.5" E 17° 16' 39.6"	N 44° 59' 52.1" E 15° 09' 15.1"	N 43° 00' 20.9" E 17° 31' 35.2"	N 43° 26' 20.9" E 16° 45' 03.1"
N 46° 23' 13.1" E 16° 25' 47.5"	N 45° 47' 06.1" E 15° 58' 55.1"	N 45° 47' 21.2" E 15° 54' 42.3"	N 45° 14' 27.9" E 13° 56' 10.4"	N 43° 00' 47.5" E 17° 32' 54.2"
N 45° 53' 47.1" E 16° 02' 37.4"	N 45° 49' 25.5" E 16° 01' 24.7"	N 45° 50' 40.2" E 15° 56' 09.1"	N 45° 49' 27.4" E 16° 01' 29.1"	N 45° 12' 43.4" E 13° 46' 27.2"
N 45° 50' 40.2" E 15° 56' 09.1"	N 45° 58' 28.8" E 16° 01' 07.9"	N 45° 50' 40.4" E 15° 56' 09.3"	N 45° 50' 42.4" E 15° 56' 09.1"	N 45° 39' 58.7" E 16° 59' 50.6"
N 46° 24' 36.6" E 16° 31' 40.6"	N 45° 44' 10.2" E 17° 07' 47.0"	N 45° 45' 22.0" E 15° 52' 05.0"	N 43° 30' 21.2" E 16° 29' 55.0"	N 45° 55' 13.2" E 16° 13' 40.0"
N 45° 49' 22.7" E 15° 59' 27.6"	N 43° 32' 57.2" E 16° 17' 56.0"	N 45° 55' 13.2" E 16° 13' 40.0"	N 43° 30' 27.2" E 16° 29' 47.1"	N 42° 42' 13.0" E 18° 00' 07.1"
N 43° 04' 42.8" E 17° 24' 03.3"	N 43° 26' 54.9" E 16° 42' 52.0"	N 43° 33' 28.5" E 16° 15' 45.7"	N 43° 10' 25.7" E 16° 34' 02.2"	N 43° 44' 08.7" E 15° 56' 50.2"
N 43° 32' 43.2" E 16° 27' 21.7"	N 46° 21' 46.2" E 16° 29' 38.3"	N 46° 18' 39.4" E 16° 19' 35.3"	N 43° 30' 21.2" E 16° 29' 55.0"	N 43° 58' 13.0" E 15° 24' 57.3"
N 42° 39' 02.5" E 18° 05' 03.2"	N 45° 13' 37.1" E 13° 36' 14.2"	N 43° 32' 40.5" E 16° 27' 21.4"	N 43° 02' 46.1" E 17° 35' 58.2"	N 43° 04' 04.7" E 17° 38' 30.8"
N 43° 03' 05.8" E 17° 37' 54.0"	-	N 43° 57' 48.1" E 15° 28' 49.7"	N 45° 17' 13.6" E 19° 06' 53.8"	N 45° 25' 19.2" E 13° 31' 52.2"
N 43° 59' 56.6"	N 45° 13' 46.0"	N 43° 55' 54.2"	N 42° 38' 39.5"	N 42° 42' 44.9"

E 15° 28' 10.4"	E 14° 36' 42.0"	E 15° 26' 49.2"	E 18° 06' 04.9"	E 17° 58' 34.7"
N 43° 30' 43.9"	N 43° 02' 53.7"	N 43° 44' 07.7"	N 44° 05' 52.1"	N 45° 13' 38.2"
E 16° 12' 38.1"	E 16° 05' 03.7"	E 15° 56' 49.2"	E 15° 15' 40.6"	E 13° 36' 14.3"
N 44° 05' 52.4"	N 45° 19' 34.2"	N 45° 19' 42.3"	N 43° 35' 11.4"	N 45° 26' 55.3"
E 15° 15' 39.9"	E 14° 17' 58.7"	E 14° 18' 04.3"	E 15° 55' 23.5"	E 13° 31' 14.3"
N 43° 44' 07.9"	N 42° 31' 58.5"	N 42° 32' 15.7"	N 42° 26' 07.6"	N 42° 56' 45.3"
E 15° 56' 49.6"	E 18° 19' 00.5"	E 18° 22' 41.3"	E 18° 29' 05.6"	E 17° 32' 21.5"
N 43° 32' 43.2"	N 43° 48' 29.4"	N 43° 29' 20.4"	N 43° 09' 42.4"	N 43° 43' 40.2"
E 16° 27' 21.7"	E 15° 42' 05.5"	E 16° 32' 36.2"	E 16° 41' 56.5"	E 15° 50' 37.4"
N 42° 42' 47.7"	-	N 45° 31' 32.2"	N 46° 19' 22.3"	N 45° 50' 40.1"
E 17° 58' 37.5"		E 16° 46' 44.5"	E 16° 20' 48.5"	E 15° 56' 09.3"
N 45° 51' 59.7"	N 44° 49' 35.3"	N 45° 41' 31.9"	N 46° 14' 58.4"	N 45° 40' 12.0"
E 17° 13' 20.6"	E 15° 05' 17.6"	E 17° 08' 51.1"	E 16° 26' 42.2"	E 17° 07' 42.9"
N 45° 54' 43.3"	N 45° 11' 33.6"	N 45° 43' 37.6"	N 45° 44' 56.3"	N 45° 33' 27.7"
E 17° 17' 34.0"	E 18° 03' 50.9"	E 15° 48' 50.9"	E 15° 48' 32.8"	E 16° 40' 44.4"
N 45° 54' 39.2"	N 45° 37' 16.5"			
E 17° 11' 45.8"	E 17° 01' 42.1"			

9.2. Slike genitalija odraslih stadija ranije zabilježenih invazivnih vrsta lisnih buha potvrđenih ovim faunističkim istraživanjem



Slika 9.2.1. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890)



Slika 9.2.2. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908)



Slika 9.2.3. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama, 1908)

9.3. Slike genitalija odraslih stadija ranije zabilježenih autohtonih vrsta lisnih buha potvrđenih ovim faunističkim istraživanjem



Slika 9.3.1. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Agonoscena cisti* (Puton, 1882)



Slika 9.3.2. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Agonoscena targionii* (Lichtenstein, 1874)



Slika 9.3.3. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Rhinocola aceris* (Linné, 1758)



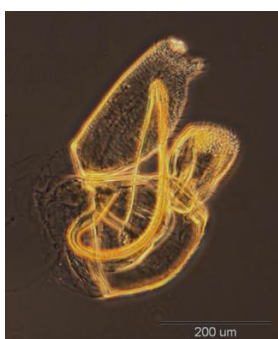
Slika 9.3.4. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Homotoma ficus* (Linné, 1758)



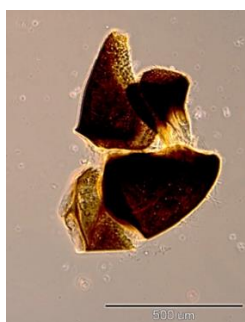
Slika 9.3.5. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Euphyllura olivina* (Costa, 1839)



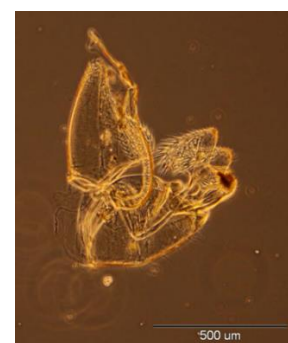
Slika 9.3.6. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Euphyllura phillyreae* Foerster, 1848



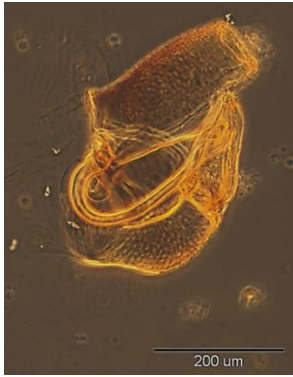
Slika 9.3.7. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Euphyllura straminea* Loginova, 1973



Slika 9.3.8. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Psyllopsis fraxini* (Linné, 1758)



Slika 9.3.3. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Psyllopsis fraxinicola* (Foerster, 1848)



Slika 9.3.10. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Livia junci* (Schrank, 1789)



Slika 9.3.11. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Calophya rhois* (Löw, 1877)



Slika 9.3.12. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla brevi antennata* (Flor, 1861)



Slika 9.3.13. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla crataegi* (Schrank, 1801)



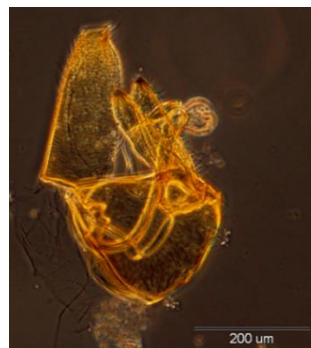
Slika 9.3.14. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla melanoneura* (Foerster, 1848)



Slika 9.3.15. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla notata* (Flor, 1861)



Slika 9.3.16. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla picta* (Foerster, 1848)



Slika 9.3.17. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla pruni* (Scopoli, 1763)



Slika 9.3.18. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla pyri* (Linné, 1758)



Slika 9.3.19. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla pyricola* (Foerster, 1848)



Slika 9.3.20. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Cacopsylla pyrisuga* (Foerster, 1848)



Slika 9.3.21. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Livilla spectabilis* (Flor, 1861)



Slika 9.3.22. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Psylla buxi* (Linné, 1758)



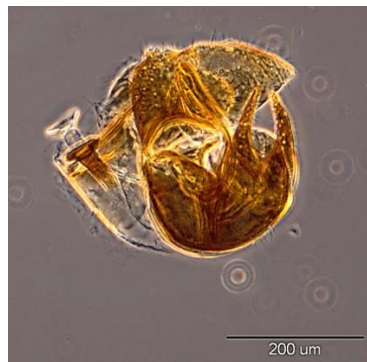
Slika 9.3.23. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Spanioneura fonscolumbii* Foerster, 1848



Slika 9.3.24. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Bactericera albiventris* (Foerster, 1848)



Slika 9.3.25. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Bactericera modesta* (Foerster, 1848)



Slika 9.3.26. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Bactericera nigricornis* (Foerster, 1848)



Slika 9.3.27. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Lauritrioza alacris* (Flor, 1861)



Slika 9.3.28. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Trioza centranthi* (Vallot, 1829)



Slika 9.3.29. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Trioza megacerca* Burckhardt, 1983



Slika 9.3.30. Mikroskopski snimak genitalnog aparata mužjaka vrste *Trioza urticae* (Linné, 1758)