

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOOZDNE
VIRE

Kristina SEVER

**ŽUŽELKE IN PRŠICE NA LESNATIH RASTLINAH
NA JESENKOVI POTI V LJUBLJANI**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Grosuplje, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Kristina SEVER

**ŽUŽELKE IN PRŠICE NA LESNATIH RASTLINAH NA JESENKOVI
POTI V LJUBLJANI**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**INSECTS AND MITES ON WOODY PLANTS ON JESENKOVA POT
IN LJUBLJANA**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Grosuplje, 2012

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija gozdarstva na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Opravljeno je bilo na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, terenski del je potekal na Jesenkovi poti v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Majo Jurc in za recenzenta doc. dr. Janeza Pirnata.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Kristina Sever

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**ŠD** Dn**DK** GDK 145.7:922.2(043.2)=163.6**KG** žuželke/pršice/lesnate rastline/urbani gozdovi/Jesenkova pot/Ljubljana**AV** SEVER, Kristina**SA** JURC, Maja (mentor)**KZ** SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83**ZA** Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire**LI** 2012**IN** ŽUŽELKE IN PRŠICE NA LESNATIH RASTLINAH NA JESENKOVI POTI V LJUBLJANI**TD** Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)**OP** IX, 53 str., 1 pregl., 41 sl., 78 vir.**IJ** sl**JI** sl/en

AI V diplomskem delu so opisane žuželke in pršice, ki so bile odkrite v vegetacijski sezoni v letih 2010 in 2011 na lesnatih rastlinah, po metodi sprehoda, po vnaprej določenem transektu, na Jesenkovi poti v Ljubljani. Nabrani so bili vzorci (poškodbe in adulti žuželk) in določeni povzročitelji poškodb. Določenih je 27 različnih vrst žuželk in 8 različnih vrst pršic. Razvrščene so po drevesnih vrstah, na katerih so bile odkrite. Diplomsko delo je osredotočeno na 6 razmeroma novih in invazivnih vrst žuželk, ki so se pri nas pojavile sporadično, in sicer: *Phyllonorycter issikii*, *Dryocosmus kuriphilus*, *Obolodiplosis robiniae*, *Phyllonorycter robiniella*, *Parectopa robiniella* ter *Oxycarenus lavaterae*. Opisana je njihova bionomija, širjenje, gostiteljske rastline ter ukrepi za kontrolo gostote populacije. Kostanjeva šiškarica (*D. kuriphilus*) se je leta 2010 pojavila na Rožniku v Ljubljani, je tujerodna invazivna vrsta, ki lahko povzroči večjo gospodarsko škodo. Ostali opisani škodljivi organizmi večinoma vplivajo na estetski videz rastlin. Namen diplomske naloge je pregled povzročiteljev poškodb na lesnatih rastlinah v urbanem okolju, opis poškodb in priporočila kako se lahko vpliva na velikost njihovih populacij z namenom omejitve poškodb na gostiteljih.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN** Gt
- DC** FDC 145.7:922.2(043.2)=163.6
- CX** Insects/mites/woody plants/urban forests/Jesenkova pot/Ljubljana
- AU** SEVER, Kristina
- AA** JURC, Maja (supervisor)
- PP** SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
- PB** University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources
- PY** 2012
- TI** INSECTS AND MITES ON WOODY PLANTS ON JESENKOVA POT IN LJUBLJANA
- DT** Graduation thesis (higher professional studies)
- NO** IX, 53 p., 1 tab., 41 fig., 78 ref.
- LA** sl
- AL** sl/en

AB The thesis describes the insects and mites, that were discovered in the vegetation season in 2010 and 2011 on woody plants, by the method of the walk on a defined transect of Jesenkova pot in Ljubljana. Samples were collected (damages and adult insects) and the causes of injuries have been determined. 27 different insect species and 8 different species of mites, is determine. They are classified by tree species on which they were discovered. Thesis is focused on 6 relatively new and invasive insect species, that have occurred sporadically in our country, namely: *Phyllonorycter issikii*, *Dryocosmus kuriphilus*, *Obolodiplosis robiniae*, *Phyllonorycter robiniella*, *Parectopa robiniella* and *Oxycarenus lavaterae*. Describes their bionomics, distribution, host plants and measures to control population density. Chesnut gall wasp (*D. kuriphilus*) was developed in 2010 at Rožnik in Ljubljana, is alien invasive species, that can cause significant economic damage. Other described pests mainly affecting the aesthetic appearance of the plant. The purpose of this thesis is to rerview causes of damage on woody plants in urban environment, description of the damages and how the recommendations could affect the size of their populations in order to limit the damage on the host plants.

KAZALO VSEBINE

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA | III |
| KEY WORDS DOCUMENTATION | IV |
| KAZALO PREGLEDNIC | VII |
| KAZALO SLIK | VIII |
| | |
| 1 UVOD | 1 |
| | |
| 2 MATERIALI IN METODE | 3 |
| | |
| 3. REZULTATI | 4 |
| | |
| 3.1 GRADEN - <i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl..... | 5 |
| 3.1.1 <i>Operophtera brumata</i> (Linnaeus, 1758) – mali zimski pedic..... | 5 |
| 3.1.2 <i>Erannis defoliaria</i> (Clerck, 1759) – veliki zimski pedic | 6 |
| 3.1.3 <i>Rhynchaenus subfasciatus</i> (Gyllenhal, 1835)..... | 7 |
| 3.1.4 <i>Coraebus florentinus</i> (Herbst, 1801) – hrastov krasnik..... | 7 |
| 3.1.5 <i>Andricus testaceipes</i> (Hartig, 1840)..... | 8 |
| | |
| 3.2 NAVADNA LESKA – <i>Corylus avellana</i> L. | 8 |
| 3.2.1 <i>Rhynchites</i> sp. – cigaraš iz rodu <i>Rhynchites</i> | 8 |
| | |
| 3.3 LIPA – <i>Tilia platyphyllos</i> Scop. | 8 |
| 3.3.1 <i>Phyllonorycter issikii</i> (Kumata, 1963) – lipov listni zavrtač..... | 8 |
| 3.3.2 <i>Oxycarenus lavaterae</i> (Fabricius, 1787) – rjava lipovka..... | 12 |
| 3.3.3 <i>Eriophyes tiliae</i> (Pagenstecher, 1857) – prstatsta lipova pršica šiškariča..... | 14 |
| 3.3.4 <i>Eriophyes exilis</i> (Nalepa, 1892) – zvezdasta lipova pršica šiškariča..... | 15 |
| | |
| 3.4 LIPOVEC – <i>Tilia cordata</i> Mill. | 15 |
| 3.4.1 <i>Eriophyes</i> sp. <i>Tiliae nervalis</i> (Nalepa, 1918) – klobučevinasta lipova pršica šiškariča | 15 |
| | |
| 3.5 NAVADNA BUKEV – <i>Fagus sylvatica</i> L. | 16 |
| 3.5.1 <i>Rhynchaenus fagi</i> (Linnaeus, 1758) – bukov rilčkar skakač | 16 |
| 3.5.2 <i>Mikiola fagi</i> (Hartig, 1839) – velika bukova listna hržica | 17 |
| 3.5.3 <i>Eriophyes convolvens</i> (Nalepa, 1892)..... | 17 |
| 3.5.4 <i>Hartigiola annulipes</i> (Hartig, 1839) – mala bukova listna hržica..... | 18 |
| 3.5.5 <i>Phyllonorycter maestingella</i> (Müller, 1764) – zavrtač bukovih listov..... | 18 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.6 VELIKI JESEN – <i>Fraxinus excelsior</i> L. | 19 |
| 3.6.1 <i>Aceria fraxinivora</i> (Nalepa, 1909) | 19 |
| 3.7 GORSKI JAVOR – <i>Acer pseudoplatanus</i> L. | 19 |
| 3.7.1 <i>Aceria pseudoplatani</i> (Corti, 1905) | 19 |
| 3.7.2 <i>Aceria macrorhyncha</i> (Nalepa, 1889) – prstatsta javorjeva pršica šiškariča | 20 |
| 3.7.3 <i>Harrisomyia vitrina</i> (Kieffer, 1909) | 21 |
| 3.8 NAVADNA SMREKA – <i>Picea abies</i> (L.) Karsten | 21 |
| 3.8.1 <i>Adelges laricis</i> (Vallot, 1836) – rdeča smrekova uš | 21 |
| 3.8.2 <i>Ernobius abietis</i> (Fabricius, 1792) – trdoglav smrekovih storžev | 22 |
| 3.8.3 <i>Hylecoetus dermestoides</i> (Linnaeus, 1761) – navadni vrtovin | 22 |
| 3.9 ČRNA JELŠA – <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. | 23 |
| 3.9.1 Orthoceri – listni zavijači ali cigaraši | 23 |
| 3.10 TISA – <i>Taxus baccata</i> (L.) | 23 |
| 3.10.1 <i>Taxomyia taxi</i> (Inchbald, 1861) | 23 |
| 3.11 BOR – <i>Pinus</i> spp. (L.) | 24 |
| 3.11.1 <i>Tomicus minor</i> (Hartig, 1834) – mali borov strženar | 24 |
| 3.12 NAVADNI DIVJI KOSTANJ – <i>Aesculus hippocastanum</i> L. | 25 |
| 3.12.1 <i>Cameraria ohridella</i> (Deschka et Dimić 1986) – listni zavrtač divjega kostanja | 25 |
| 3.13 EVROPSKI PRAVI KOSTANJ – <i>Castanea sativa</i> Mill. | 25 |
| 3.13. 1 <i>Dryocosmus kuriphilus</i> (Yasumatsu, 1951) – kostanjeva šiškariča | 25 |
| 3.14 ROBINIJA – <i>Robinia pseudoacacia</i> L. | 30 |
| 3.14.1 <i>Obolodiplosis robiniae</i> (Haldeman, 1847) | 30 |
| 3.14.2 <i>Phyllonorycter robiniella</i> (Clemens, 1859) – listni zavrtač robinije | 33 |
| 3.14.3 <i>Parectopa robiniella</i> (Clemens, 1859) – robinijev listni zavrtač | 37 |
| 3.15 ČREMSA – <i>Prunus padus</i> L. | 40 |
| 3.15.1 <i>Phyllocoptes eupadi</i> (Newkirk, 1984) – čremsina pršica šiškariča | 40 |
| 4 RAZPRAVE IN SKLEPI | 41 |
| 5 POVZETEK | 44 |
| 6 VIRI | 46 |

KAZALO PREGLEDNIC

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Preglednica 1: Pregled najdenih vrst žuželk in pršic po gostiteljskih drevesnih vrstah, Jesenkova pot, 2010, 2011..... | 4 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

KAZALO SLIK

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1: Jesenkova pot (Tina surfa za vas, 2008) | 3 |
| Slika 2: <i>Operophtera brumata</i> – gosenica (Foto: Zubrik M., 2008) | 6 |
| Slika 3: <i>Erannis defoliaria</i> – gosenica (Foto: Jurc M.) | 6 |
| Slika 4: <i>Rhynchaenus subfasciatus</i> - izžrtina (Foto: Jurc M., 2011a) | 7 |
| Slika 5: <i>Coraebus florentinus</i> - imago (Foto: Csoka G., 2010)..... | 7 |
| Slika 6: <i>Phyllonorycter issikii</i> – imago (Foto: Jurc M., 2011c)..... | 11 |
| Slika 7: <i>Phyllonorycter issikii</i> – ličinka (Foto: Jurc M., 2011c)..... | 11 |
| Slika 8: <i>Phyllonorycter issikii</i> – izžrtine (Foto: Jurc M., 2011c) | 12 |
| Slika 9: <i>Oxycarenus lavatae</i> – odrasli osebki (Foto: Csoka G., 2010a) | 13 |
| Slika 10: <i>Eriophyes tiliae</i> – šiške (Foto: Trilar T., 2010)..... | 14 |
| Slika 11: <i>Eriophyes exilis</i> – šiške (Foto: Trilar T., 2010)..... | 15 |
| Slika 12: <i>Eriophyes sp. tiliae nervalis</i> - šiške (Foto: Trilar T., 2010)..... | 16 |
| Slika 13: <i>Rhynchaenus fagi</i> – poškodba (Foto: Jurc M., 2009a)..... | 16 |
| Slika 14: <i>Mikiola fagi</i> – zoocecidiji (Foto: Jurc M.,2006) | 17 |
| Slika 15: <i>Eriophyes convolvens</i> - robno zvijanje listov (Foto: Jurc M.) | 17 |
| Slika 16: <i>Hartigiola annulipes</i> – zoocecidiji (Foto: Zubrik M.,2009) | 18 |
| Slika 17: <i>Phyllonorycter maestingella</i> – izžrtina (Foto: Csoka G., 2010b) | 18 |
| Slika 18: <i>Aceria fraxinivora</i> – šiške (Foto: Kapitola P., 2011) | 19 |
| Slika 19: <i>Aceria pseudoplatani</i> - šiške (Foto: Lindsey J.K., 2009)..... | 20 |
| Slika 20: <i>Aceria macrorryncha</i> – šiške (Foto: Trilar T., 2010)..... | 20 |
| Slika 21: <i>Harrisomyia vitrina</i> – šiške (Foto: Kapitola P.,2011a)..... | 21 |
| Slika 22: <i>Adelges laricis</i> – šiška (Foto: Csoka G., 2008)..... | 21 |
| Slika 23: <i>Ernobius abietis</i> – ličinka in imago (Foto: Jurc M., 2011d) | 22 |
| Slika 24: <i>Hylecoteus dermestoides</i> – rovni sistemi (Foto: Jurc M., 2010)..... | 23 |
| Slika 25: <i>Taxomyia taxi</i> - šiška (Foto: M. Jurc) | 24 |
| Slika 26: <i>Tomicus minor</i> – rovni sistemi | 24 |
| Slika 27: <i>Cameraria ohridella</i> – izjedline (Foto: Zubrik M., 2009a) | 25 |
| Slika 28: <i>Dryocosmus kuriphilus</i> – odrasla samica (Foto: Csoka G., 2010c) | 27 |
| Slika 29: <i>Dryocosmus kuriphilus</i> – šiške (Foto: Csoka G., 2010d)..... | 28 |
| Slika 30: <i>Dryocosmus kuriphilus</i> – prerez šiške (kamrica) (Foto: Stergulc F., 2009) | 28 |
| Slika 31: <i>Obolodiplosis robiniae</i> – poškodba (Foto: Csoka G., 2008a)..... | 31 |
| Slika 32: <i>Obolodiplosis robiniae</i> – ličinke (Foto: Csoka G., 2008b)..... | 31 |
| Slika 33: <i>Obolodiplosis robiniae</i> – imago (Foto: Csoka G., 2008c)..... | 31 |
| Slika 34: <i>Obolodiplosis robiniae</i> – buba (Foto: Csoka G., 2008d)..... | 31 |
| Slika 35: <i>Phyllonorycter robiniella</i> – imago (Foto: Kapitola, P., 2006)..... | 34 |
| Slika 36: <i>Phyllonorycter robiniella</i> – ličinka (Foto:Csoka G., 2004)..... | 35 |
| Slika 37: <i>Phyllonorycter robiniella</i> – mine (Foto: Csoka G., 2004a) | 35 |
| Slika 38: <i>Parectopa robiniella</i> – imago (Foto: Kapitola P., 2006a)..... | 38 |
| Slika 39: <i>Parectopa robiniella</i> – ličinka (Foto: Csoka G., 2004b) | 38 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 40: <i>Parectopa robiniella</i> – mine na listih (Foto: Csoka G., 2004c)..... | 39 |
| Slika 41: <i>Phyllocoptes eupadi</i> – šiške (Foto: Trilar T., 2010)..... | 40 |

1 UVOD

Jesenkova pot se nahaja v središču Ljubljane, na območju krajinskega parka Tivoli-Rožnik-Šišenski hrib. Urejena je bila leta 1986 ob kongresu Mednarodne zveze gozdarskih in lesarskih raziskovalnih organizacij (IUFRO). Poimenovali so jo po botaniku in genetiku Franu Jesenku (1875 - 1932), ki je bil prvi profesor botanike na univerzi v Ljubljani.

Na 3 km dolgi poti najdemo 30 drevesnih in grmovnih vrst, ki so predstavljena s tablami na katerih so zapisana slovenska in latinska imena. Večina vrst je avtohtonih, npr.: navadna bukev (*Fagus sylvatica* L.), lipovec (*Tilia cordata* Mill.), gorski javor (*Acer pseudoplatanus* L.), tisa (*Taxus baccata* L.), graden (*Quercus petraea* Liebl.), ter nekaj alohtonih: robinija (*Robinia pseudoacacia* L.), kanadska čuga (*Tsuga canadensis* L.), omorika (*Picea omorika* Pančić) idr. Kot zanimivost naj omenim nahajališče evropske gomoljčnice (*Pseudostellaria europaea* Schaeftlein.) na območju pod Turnom.

Upravljaivec Jesenkove poti je Zavod za gozdove Slovenije, območna enota je Ljubljana. V letih 1999 in 2006 je bila pot obnovljena, kar je omogočila Mestna občina Ljubljana, zasnoval pa jo je Zavod za gozdove Slovenije (Gozdne učne poti, 2005).

Na poti smo nabrali vzorce s poškodovanih dreves, npr. značilne poškodbe listja, skorje, nekaj je bilo tudi živih primerkov žuželk. Našli smo tudi veliko vrst gliv, vendar smo se osredotočili samo na žuželke in pršice. S pomočjo nabranih vzorcev, smo določili povzročitelje poškodb.

Večina vrst žuželk, ki smo jih določili in jih bomo obravnavali v tej diplomski nalogi ni nevarna za gostitelja, povečini povzročajo manjše poškodbe na listih in krnijo njihov estetski videz. Nekatere od njih, v primeru namnožitve, lahko povzročijo odmiranje dreves. Bolj nevarne so nekatere invazivne tujerodne vrste, na primer kostanjeva šiškarica (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951), lipov listni zavrtač (*Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963), listni zavrtač robinije (*Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859), robinijev listni zavrtač (*Parectopa robiniella* Clemens, 1859) vrsta *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847), ter rjava lipovka (*Oxycarenus lavaterae* Fabricius, 1787). Te vrste bomo v nalogi opisali podrobneje, in sicer njihovo razširjenost, gostiteljske rastline, bionomijo ter ukrepe za zmanjšanje velikosti njihovih populacij. Ostale vrste smo opisali na kratko (kakšne poškodbe povzročajo, pri nekaterih smo napisali tudi njihovo pomembnost ter ukrepe za kontrolo gostote populacij).

V urbanem gozdu je potrebno prilagoditi gospodarjenje z gozdom, glede na funkcije, ki so poudarjene v tem gozdu. V našem primeru so to ekološka, estetska, rekreacijska, poučna in

higiensko – zdravstvena funkcija. Lesno – proizvodna funkcija v urbanem gozdarstvu ni pomembna.

Na rastline v urbanem okolju vplivajo abiotiki dejavniki (soljenje, onesnažen zrak, mehanske poškodbe) in so posredno bolj izpostavljene dejavnikom biotskega izvora, kot so glive, žuželke, pršice in virusi.

Ker je tovrstnih raziskav pri nas malo, smo se odločili popisati vse žuželke in pršice na Jesenkovi poti, ki smo jih našli v vegetacijski sezoni, v letih 2010 in 2011. Našli smo preko 30 različnih žuželk in pršic, kar kaže na dokaj veliko pestrost zabeležene favne. Podatki iz te diplomske naloge bodo pripomogli k boljšemu poznavanju škodljivih in drugih organizmov v urbanem okolju in s tem pripomogli k izboljšanju ukrepov za zmanjševanje njihovega vpliva na gostiteljske rastline. Tako se bo povečala tudi estetska funkcija, ki je v urbanem gozdarstvu zelo pomembna.

2 MATERIALI IN METODE

Terensko delo je potekalo v spomladanskem in jesenskem času in sicer; 14. 5. 2010 ter 21. 9. 2011. Uporabili smo metodo 180 minutnega sprehoda, po vnaprej določenem transektu, na Jesenkovi poti v Ljubljani (slika 1).



Slika 1: Jesenkova pot (Tina surfa za vas, 2008)

Bili smo pozorni na poškodbe na drevju, predvsem na listih in deblih. Vzorce smo shranili v papirnate vrečke, nanje napisali drevesno vrsto in povzročitelja, če smo ga lahko določili na mestu. Kasneje smo vzorce posušili in iz njih naredili herbarij. Žuželke in pršice smo fotodokumentirali, nabrali in jih določili kasneje z uporabo ustreznih taksonomskih ključev (Escherich, 1923; 1931; 1942; Karsholt in Razowski, 1996; Blackman in Eastop, 2006a) in drugih virov (Maček, 1999; Hulme in sod., 2009; referenčna entomološka zbirka Prirodoslovnega muzeja Slovenije – PMS v Ljubljani). Večino smo jih lahko določili kar na mestu, kjer smo našli poškodbo, ker povzročajo značilne poškodbe, ki jih je skoraj nemogoče zamenjati s katero drugo vrsto. Poškodbe, ki jih povzročajo pršice, smo si ogledali pod mikroskopom, da smo lažje določili vrsto pršice.

3. REZULTATI

Na Jesenkovi poti smo določili 27 različnih vrst žuželk in 8 vrst pršic, katere uvrščajo v naslednje redove (Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Heteroptera, Acarina, Diptera, Homoptera) in družine (Geometridae, Curculionidae, Buprestidae, Cynipidae, Gracilariidae, Lygaeidae, Eriophyidae, Cecidomyiidae, Adelgidae, Anobiidae, Lymexylonidae in Scolytidae). Pri dveh žuželkah nismo uspeli določiti vrste, tako da smo določili samo rod in sekcijo.

Determinirane žuželke in pršice smo prikazali v Preglednici 1, kjer je razvidno na katerih drevesnih vrstah so bile odkrite.

V nadaljevanju jih bomo opisali po drevesnih vrstah na katerih smo jih odkrili. Osredotočili se bomo na 6 pomembnejših in razmeroma novih vrst iz razreda žuželk pri nas (*P. issikii*, *D. kuriphilus*, *O. robiniae*, *Ph. robiniella*, *P. robiniella*, *O. lavaterae*).

Preglednica 1: Pregled najdenih vrst žuželk in pršic po gostiteljskih drevesnih vrstah, Jesenkova pot, 2010, 2011

| Gostiteljska rastlina | Vrsta žuželke / pršice |
|----------------------------|---------------------------------------------|
| <i>Quercus petraea</i> | <i>Rhynchaenus fagi</i> |
| | <i>Rhynchaenus subfasciatus</i> |
| | <i>Coraebus florentinus</i> |
| | <i>Andricus testaceipes</i> |
| <i>Corylus avellana</i> | <i>Operophtera brumata</i> |
| | <i>Erannis defoliaria</i> |
| | <i>Rhynchites</i> sp. |
| <i>Tilia platyphyllos</i> | <i>Eriophyes tiliae</i> |
| | <i>Phyllonorycter issikii</i> |
| | <i>Eriophyes exilis</i> |
| <i>Tilia cordata</i> | <i>Eriophyes</i> sp. <i>Tiliae nervalis</i> |
| | <i>Erannis defoliaria</i> |
| | <i>Phyllonorycter issikii</i> |
| <i>Fagus sylvatica</i> | <i>Mikiola fagi</i> |
| | <i>Rhynchaenus fagi</i> |
| | <i>Eriophyes convolvens</i> |
| | <i>Hartigiola annulipes</i> |
| | <i>Phyllonorycter maestingella</i> |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | <i>Aceria fraxinivora</i> |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | <i>Aceria pseudoplatani</i> |
| | <i>Aceria macrorhyncha</i> |
| | <i>Harrisomyia vitrina</i> |

»Se nadaljuje«

»nadaljevanje«

| | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| <i>Picea abies</i> | <i>Adelges laricis</i> |
| | <i>Ernobius abietis</i> |
| | <i>Hylecoetus dermestoides</i> |
| <i>Alnus glutinosa</i> | <i>Orthoceri</i> sp. |
| <i>Taxus baccata</i> | <i>Taxomyia taxi</i> |
| <i>Pinus</i> sp. | <i>Tomicus minor</i> |
| <i>Aesculus hippocastanum</i> | <i>Cameraria ohridella</i> |
| <i>Castanea sativa</i> | <i>Dryocosmus kuriphilus</i> |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | <i>Obolodiplosis robiniae</i> |
| | <i>Phyllonorycter robiniella</i> |
| | <i>Parectopa robiniella</i> |
| <i>Prunus padus</i> | <i>Phyllocoptes eupadi</i> |
| pot (cesta) | <i>Oxycarenus lavaterae</i> |

Najbolj pogosti žuželki ki smo jih odkrili sta *Rhynchaenus fagi* (Linnaeus, 1758) in *Mikiola fagi* (Hartig, 1839). Poškodbe ki jih povzročata smo opazili skoraj na vsaki bukvi. V velikem obsegu se pojavlja tudi pršica *Aceria pseudoplatani* (Corti, 1905), katere poškodbe na nekaterih listih zavzamejo tudi polovico listne ploskve. Pogost je tudi metuljček *P. issikii*, ki povzroča mine na lipi in lipovcu. Na večini listov smo našli 1-2 mini, na nekaterih tudi več. V spomladanskem času smo na poti večkrat opazili tudi gosenice *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758) in *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759), ki so objedale listje. Omenjene vrste niso gospodarsko pomembne. Poškodbe, ki jih povzročajo, negativno vplivajo na estetski videz rastlin ter na njihovo zdravstveno stanje, še posebej mladih rastlin ali če se pojavijo v večjih gradacijah. Po moji oceni je estetsko in zdravstveno stanje na Jesenkovi poti zadovoljivo.

3.1 GRADEN - *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl

3.1.1 *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758) – mali zimski pedic

Insecta (žuželke), Lepidoptera (metulji), Geometridae (pedici)

Na listih leske smo našli rumeno zelene gosenice *Operophtera brumata* = *Cheimatobia brumata* L. (Escherich, 1931), ki so objedale listje (slika 2).

Gosenice s svojim žrtjem povzročajo defoliacije listja in zmanjšujejo prirastek.

Ukrepi za kontrolo populacij so naslednji: jeseni na debla namestimo lepljive pasove, na katere se ujamejo metulji ter poskrbimo za zaščito koristnih ptic, ki se hranijo z gosenicami (Jurc M., 2011).



Slika 2: *Operophtera brumata* – gosenica (Foto: Zubrik M., 2008)

3.1.2 *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) – veliki zimski pedic

Insecta (žuželke), Lepidoptera (metulji), Geometridae (pedici)

Našli smo gosenice *Erannis defoliaria* = *Hibernia defoliaria* L. (Escherich, 1931) (slika 3), ki so objedale liste leske.

Gosenice so tipični defolijatorji, najdemo jih na listavcih (Jurc M., 2011).



Slika 3: *Erannis defoliaria* – gosenica (Foto: Jurc M.)

3.1.3 *Rhynchaenus subfasciatus* (Gyllenhal, 1835)

Insecta (žuželke), Coleoptera (hrošči), Curculionidae (rilčkarji)

Na listih gradna smo opazili značilno poškodbo, in sicer luknjico ter vijugast rov ob stranski listni žili, kjer je ličinka izjedla listno tkivo (slika 4).



Slika 4: *Rhynchaenus subfasciatus* - izžrtina (Foto: Jurc M., 2011a)

V srednji Evropi ne izvajajo kontrole populacij rilčkarjev ki povzročajo defoliacije (Jurc M., 2011a).

3.1.4 *Coraebus florentinus* (Herbst, 1801) – hrastov krasnik

Insecta (žuželke), Coleoptera (hrošči), Buprestidae (krasniki)

Na tleh smo našli posušeno gradnovo vejo, z posušenim listjem, na kateri je bil viden rov (obročkanje vejice) ličinke *Coraebus florentinus* = *C. bifasciatus* (Escherich, 1923).



Slika 5: *Coraebus florentinus* - imago (Foto: Csoka G., 2010)

3.1.5 *Andricus testaceipes* (Hartig, 1840)

Insecta (žuželke), Hymenoptera (kožekrilci), Cynipidae (ose šiškarice)

Na peclju lista ter na glavni listni žili smo opazili zoocecidij z majhnimi luknjicami.

Vrsta je v Evropi zelo razširjena in pogosta (Csóka G., 1997).

3.2 NAVADNA LESKA – *Corylus avellana* L.

3.2.1 *Rhynchites* sp. – cigaraš iz rodu *Rhynchites*

Insecta (žuželke), Coleoptera (hrošči), Curculionidae (rilčkarji)

Na leski smo našli list, značilno zavrt v cigaro. Cigaraši iz rodu *Rhynchites* list najprej prerežejo in nato zavijejo.

Niso zelo pomembni škodljivci, lahko pa se pojavijo v gradacijah (Jurc M., 2011).

3.3 LIPA – *Tilia platyphyllos* Scop.

3.3.1 *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) – lipov listni zavrtač

Insecta (žuželke), Lepidoptera (metulji), Gracilariidae (zavitkarji)

Na listih lipe smo opazili značilne izjedline, ki jih povzroča metuljček *P. issikii* = *Lithocolletis issikii* (Kumata, 1963). Na istem listu so tudi črne pikice, ki jih povzroča gliva *Cercospora microsora* Sacc. (cerkosporna lipova listna pegavost).

Razširjenost in gostiteljske rastline:

Vrsta je bila prvič opisana na Japonskem na otoku Hokkaido (Kumata T., 1963), razširjena je tudi v Koreji in na Kitajskem. Leta 1982 je bila najdena v evropskem delu Rusije, od takrat se je razširila še v druge evropske države (Avstrija, Belorusija, Bolgarija, Češka, Estonija, Hrvaška, Finska, Italija, Madžarska, Nemčija, Nizozemska, Slovenija, ...) V severni Avstriji in na Madžarskem so ga odkrili leta 2000, na Hrvaškem leta 2005, v Sloveniji pa leta 2006. Nazadnje so ga našli v Švici in na Nizozemskem leta 2009. Ima vse značilnosti invazivne tujerodne vrste.

Širi se z letenjem (na krajše razdalje). Na daljše razdalje pa se širi z jajčeci, gosenicami in bubami, z napadenim rastlinskim materialom ali z odpadlim listjem (Jurc M., 2011c).

Avtorja Ermolaev I. V. in Motoshkova N. V. (2008) navajata dva možna scenarija širjenja metuljčka v Evropi. Eden od njih je, da je bila vrsta pomotoma vnesena v Evropo z gostiteljsko rastlino. Druga možnost je, da je bila vrsta vnesena z daljnega vzhoda s tovorom. Ker metuljček prezimuje v fazi imaga, bi lahko za prezimovališče uporabil razpoke v železniškem vagonu.

V Sloveniji so ga leta 2006 našli na Rožniku v Ljubljani (Jurc M., 2011c). Pojavil se je sporadično (v sledovih) (Jurc M., 2012). V letih 2007 - 2008 so bile narejene raziskave napadenih lip, v šestih ekoloških regijah na 22 lokacijah, ugotovili so, da je metuljček prisoten po celotni državi. Največjo velikost populacije (število min na listih) in tudi največje mine, so zabeležili v Predalpski, Predpanonski in Alpski ekološki regiji. Po številu min na listih je od avtohtonih lip najbolj ogrožena *Tilia cordata*, sledi *T. platyphyllos* in *T. tomentosa*. Največje število min (512,50 izžrtin / 100 listov) so opazili na nekem hibridu lipe (*Tilia* sp.1). V tem obdobju je bila poškodovanost listja 87,80 %. Raziskava je pokazala relativno veliko poškodovanost domačih in tujih vrst lip. Leta 2011 so na Rožniku v Ljubljani zabeležili še močnejši napad (do 20 izžrtin na listu *T. platyphillos*) (Jurc M., 2011c).

Gostiteljske rastline so iz redov Malvales in Fagales, še posebej rod *Tilia*. Na Japonskem so to 3 vrste lip (*Tilia japonica* Simonkai, *T. maximowicziana* Shirasawa in *T. kiusiana* Makino et Shirasawa) in azijska bela breza (*Betula platyphylla* Sukacz. = *Betula pendula* Roth.) (ta gostitelj ni potrjen) (Kumata T., 1963).

V Evropi se razvija predvsem na lipovcu (*T. cordata*), lipi (*T. platyphyllos*), srebrni lipi (*T. tomentosa*), njihovih hibridih in tujerodnih vrstah lip (Jurc M., 2011c).

Bionomija in opis vrste:

Kumata T. (1963) navaja, da obstajata dve obliki imagov, ki se med seboj razlikujeta po barvi. In sicer, poletna in jesenska oblika (prva in druga generacija). Ta sezonska razlika se verjetno nanaša na dejstvo da osebk, ki prezimujejo, lažje uidejo svojim predatorjem v svojih prezimovališčih (Šefrová H., 2002a).

Poletna oblika (samec in samica) (slika 6):

Obraz in pipalke so bele, na glavi je resa zlato-okere barve, v sredini rese je nekaj belih vzorcev. Tipalke so rjavo – sivo - bele, s črnim obročkom na vrhu. Oprsje je zlato - okere barve, s tremi belimi, ozkimi progami. Noge so rjavo – sivo - bele barve.

Prednja krila so zelo podolgovata, suličasta, zlato-okere barve, z belimi oznakami. Srednje bazalna proga sega skoraj do sredine krila, je tanka in valovita ter brez temne obrobe. Na sredi krila je par nasprotnih si prog (kostalna in dorzalna), ki sta poševni in zelo tanki, na

notranji strani obrobljeni s temno obrobo. Dorzalna (hrbta) proga je daljša in izvira bližje osnovi krila kot kostalna (rebrna). Blizu vrha krila so tri kostalne proge postavljene zelo skupaj, navpične ali poševne, klinaste oblike in na notranji strani rahlo obrobljene s temno obrobo. Druga dorzalna proga se nahaja blizu notranjega kota krila in je vzporedna s prvo dorzalno progo in nekoliko krajša od nje, na notranji strani je obrobljena s temno obrobo. Območje blizu vrha krila je nepravilno obrobljeno s temno obrobo. Temno obrobo linija resic teče okoli vrha krila do notranjega roba krila, resice so rumenkasto bele barve.

Razpon prednjih kril je 7 - 7,5 mm.

Zadnja krila so svetlo siva z resicami svetlo rumeno-sive barve.

Moške genitalije so očitno asimetrične. Metulji imajo posebne oprijemalne organe, s katerimi držijo samico med kopulacijo (paritvijo).

Ženske genitalije so simetrične.

Jesenska oblika (samec in samica) je v osnovi taka kot poletna oblika, razlikuje se samo v obarvanosti (je temnejše barve). Razlike so naslednje; resa na glavi je črna, z belimi progami na sredini. Oprsje je temno rjavo, s tremi belimi progami. Osnovna barva prednjih kril postane siva, zaradi prisotnosti številnih belih in črnkasto rjavih vzorcev na celotni površini kril. Proge na krilih so temnejše barve.

Poletna oblika metuljčka je podobna vrsti *Lithocolletis corylifoliella* (Hubner, 1796), vendar se od nje jasno razlikuje po posebno asimetričnih moških genitalijah (Kumata T., 1963).

Vrsta tvori 2 generaciji letno, odrasli osebki druge generacije prezimijo. Samice, ki so prezimile, začnejo odlagati jajčeca v začetku maja (Šefrová H., 2002). Jajčeca odložijo posamično, na spodnjo stran listne ploskve. Ob visoki populaciji osebkov, lahko nekateri metuljčki druge generacije tvorijo mine na zgornji listni ploskvi (Ermolaev I. V. in Motoshkova N. V., 2008).

Jajčeca so hlebčaste oblike, merijo 0,32 - 0,37 * 0,23 - 0,27 mm. Ličinka (slika 7) se izleže po 4-8 dneh (Šefrová H., 2002a). Takoj, ko se izleže iz jajčeca, se zavrta v list. Vrsta ima pet larvalnih stadijev, tri so plazmofagnega (gosenice se hranijo s celičnimi sokovi), dve pa histofagnega (gosenice se hranijo z listnim parenhimom) tipa. Mine prvih larvalnih stadijev so epidermalne in zelo slabo vidne. Tretji, a pogosto četrti in peti larvalni stadij, začne delati vidne in značilne mine. Gosenica četrtega stadija se hrani z gobastim parenhimom, gosenica petega stadija pa že začenja izjedati luknje v palisadni parenhim, kar je z zgornje strani mine vidno, kot belo zelena mozaičnost. Gosenica iztrebke odloži na kup na enem koncu mine, kar je vidno proti svetlobi kot črna točka, to je značilno za to vrsto in je to ena

od njenih diagnostičnih značilnosti (Matošević D., 2007). Posamezni larvalni stadij lahko opredelimo glede na velikost glave ličinke, v skladu z dolžino telesa.

Po 13 - 40 dneh se zabubi v mini. Pri prvi generaciji lahko to opazujemo približno od konca maja pa do sredine junija. Odrasli osebki izletijo po 10-15 dneh, približno od konca maja pa do konca junija. Celoten razvoj prve generacije je odvisen od temperature in ponavadi traja od 5 do 7 tednov.

Nenadno povečanje števila min je bilo opaziti konec julija in prvi osebki, ki so prezimili (temnejša oblika) so se pojavili sredi avgusta. Mine je bilo mogoče opaziti vse do prve polovice oktobra in posamezni osebki so se pojavljali še v drugi polovici oktobra. Celoten razvoj druge generacije traja približno 8 do 11 tednov (Šefrová H., 2002a).

Konec vegetacijske dobe se imagi skrijejo v razpoke v skorji lipovih dreves in tam prezimijo (Ermolaev I. V. in Motoshkova N. V., 2008).



Slika 6: *Phyllonorycter issikii* – imago
(Foto: Jurc M., 2011c)



Slika 7: *Phyllonorycter issikii* – ličinka
(Foto: Jurc M., 2011c)

Mina je eliptične do podolgovate oblike, belkaste barve, nahaja se na spodnji strani listov, navadno na razcepu primarne ali sekundarne žile (slika 8). Na enem koncu so nakopičeni iztrebki. Ko je razgrnjena lahko vidimo mikro grebene (Less D., 2010b).



Slika 8: *Phyllonorycter issikii* – izžrtine (Foto: Jurc M., 2011c)

Obseg poškodb in kontrola gostote populacije:

V letih od 2001 do 2005 je bila narejena raziskava v Ruskem mestu Izhevsk (Ermolaev I. V. in Motoshkova N. V., 2008). Ugotovili so, da se je vrsta pojavljala v vseh lipovih sestojih, ne glede na starost, fiziološko stanje in poreklo lip. Našli so ga v parkih, vrtovih in ulicah. Precejšnjo škodo so opazili v čistem lipovem nasadu blizu mesta Izhevsk. Maksimalno gostoto poškodb (več kot 1000 min na 100 listov) so zabeležili v večplastnih sestojih, različne sestave, kjer so bile lipe zastopane v spodnjih slojih ali podrasti. To dokazuje, da metuljčku bolj ustrezajo senčne površine. Na nekaterih listih so odkrili tudi do 26 min. Velika gostota min povzroči velike deformacije lista in bistveno zmanjšuje estetsko funkcijo lip v urbanem okolju.

Vrsta se hitro širi v nova področja Evrope, še posebej v urbanem okolju. Za številne vrste lip, ki se uporabljajo v okrasne namene, predstavlja resno nevarnost. V zadnjem času se vrsta pojavlja tudi v gozdovih v bližini mest (Jurc M., 2011c).

Obstajajo osice, ki parazitirajo metuljčka, te so iz naddružine Chalcidoidea in med raziskavo leta 2000, ki so jo opravili v okolici Brna, je bila parazitiranost 10 - 20 %.

Yefremova Z. A. in Mishchenko A. V. (2008) sta v Rusiji odkrila 13 parazitoidskih osic. Od tega jih je bilo 11 iz družine Eulophidae (poddružine Eulophinae, Entedoninae in Tetrastichinae), 1 vrsta iz družine Braconidae in 1 iz družine Pteromalidae. Njihove larve so dolge 1-2 mm in napadajo larve *P. issikii*, njihov razvoj je bodisi ekto ali endoparazitiski.

3.3.2 *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787) – rjava lipovka

Insecta (žuželke), Heteroptera (raznokrilci ali stenice), Lygaeidae (gozdni tekači)

Na poti (cesti) smo opazili stenico *Oxycarenus lavaterae*.

Razširjenost vrste in gostiteljske rastline:

O. lavaterae je toploljubna vrsta, njena prvotna razširjenost je Mediteran. Razširjena je od jugozahodne Afrike, Savdske Arabije, Jemna, do Portugalske in južne Francije ter v tropskem in južnem delu Afrike. Je invazivna vrsta, v zadnjem desetletju se širi na sever, v območja, ki postajajo toplejša. Gradacijo stenic so leta 1994/1996 zabeležili v urbanem okolju v Španiji, na Slovaškem so jo našli leta 1999, v Avstriji leta 2001, v Nemčiji leta 2004, na Madžarskem leta 1994, na Hrvaškem pa je stalno prisotna.

Pri nas so jo prvič našli leta 1886 v bližini Gorice, od takrat se vseskozi pojavlja. Dokumentirane najdbe rjave lipovke so iz let; 1987, 1992, 1995, 2000, 2003 in 2004, na obali, v Novi Gorici, Ljubljani, na Ljubljanskem barju pri Logu in v Prekmurju. Iz različnih delov Ljubljane in Pomurja so podatki o njeni najdbi iz let; 2001, 2007 in 2008 (Jurc M., 2001b). Vrsta se je pojavila sporadično (Jurc M., 2012). *O. lavaterae* je označena kot invazivna ustaljena tujerodna vrsta za Slovenijo (DAISIE).

Je fitofag in sesa sokove iz tanjše skorje poganjkov in listov. Njeni gostitelji so različne vrste lip (družina Tiliaceae) in slezenovk (družina Malvaceae). Največkrat jo najdemo na lipi (*T. platyphyllos*), zaradi tega je tudi dobila ime rjava lipovka (in zaradi značilne barve). Populacija stenic je pri nas v Sloveniji ustaljena, narašča pa število najdb.

Bionomija in opis vrste:

Stenica je velika od 4 do 6 mm, oprsje ima ozko, s temnim trikotnikom, krila so rdečkaste in sivo srebrne barve, v prvi tretjini so hitinizirana. Najdemo jih v večjih kolonijah, sestavljajo jih ličinke ali odrasle stenice (slika 9). Ličinke zadnjih larvalnih stadijev imajo zadek rdečkast in nerazvita krila. Rdečkasti zadki stenic dajejo celotni koloniji rdečkast pridih, konice kril pa se srebrnkasto svetijo na soncu. Ima tri do štiri generacije na leto, življenjski krog zaključi v 30 - 40 dneh.



Slika 9: *Oxycarenus lavaterae* – odrasli osebki (Foto: Csoka G., 2010a)

Obseg poškodb in kontrola gostote populacije:

O njenem vplivu na gostiteljske rastline je malo podatkov, vendar ne poročajo o poškodbah. Pri nas zasledimo zapis, da povzroča, zaradi vbodov sesala, deformacije in natrganine na listih lipovca (*T. cordata*) v primorskem območju. Če so napadi masovni in se ponavljajo, lahko povzročijo izčrpavanje in hiranje gostitelja. Leta 2008 je bil v Domžalah množičen pojav rjave lipovke, takrat je bilo mogoče opaziti iznakaženo listje in sušenje lipovih poganjkov.

V tujini so poskušali zmanjšati gostoto populacij, s piretroidi in organofosfati, vendar uporabe kemičnih sredstev ne priporočajo, ker se vrsta množično pojavlja v urbanem okolju. Kolonije stenic, ki lahko obsegajo nekaj dm² velike površine na deblih in vejah, lahko odstranimo mehansko, z močnim curkom vode ali s pometanjem rojev iz skorje, ko so enkrat na tleh, jih enostavno zmečkamo. V novejših raziskavah uporabljajo snovi, ki vplivajo na razvoj jajčec v ovarijih samic, npr. ribosomske proteine, spermalne proteine, idr. (Jurc M., 2011b).

3.3.3 *Eriophyes tiliae* (Pagenstecher, 1857) – prstatsta lipova pršica šiškarica

Arachnida (pajkovci), Acarina (pršice), Eriophyidae (pršice šiškarice)

Na zgornji strani listne ploskve, smo našli pokončne šiške, rdečkaste barve.

Šiške so pokončne, podolgovate in votle ter so zelene, rumenkaste, rdečkaste ali rožnate barve (slika 10) (Podatkovna zbirka fotografij nevretenčarjev, PMS). Pojavijo se na zgornji listni ploskvi, dolge so 5 do 10 mm. Vedno so v skupinah po več skupaj. Je razširjena, pogosta in velikokrat zelo številčna (Csóka G., 1997).



Slika 10: *Eriophyes tiliae* – šiške (Foto: Trilar T., 2010)

3.3.4 *Eriophyes exilis* (Nalepa, 1892) – zvezdasta lipova pršica šiškarica

Arachnida (pajkovci), Acarina (pršice), Eriophyidae (pršice šiškarice)

Na listih lipe smo našli dlakave šiške, ki se nahajajo v pazduhah listnih žil.

Pršica povzroča šiške zvezdastega vzorca, ki so še posebej vidne na spodnji strani listov, kot nekakšen skupek dlačic. Zgornja stran lista je na tem mestu rahlo obarvana in otečena (Bijkerk J., 2011). Lokalno je zelo pogosta vrsta. Premer šiške je 2 do 4 mm, prekrite so s svetlimi lasi in se vedno nahajajo v pazduhah listnih žil (slika 11) (Podatkovna zbirka fotografij nevretenčarjev, PMS).



Slika 11: *Eriophyes exilis* – šiške (Foto: Trilar T., 2010)

3.4 LIPOVEC – *Tilia cordata* Mill.

3.4.1 *Eriophyes* sp. *Tiliae nervalis* (Nalepa, 1918) – klobučevinasta lipova pršica šiškarica

Arachnida (pajkovci), Acarina (pršice), Eriophyidae (pršice šiškarice)

Na spodnji strani listov lipovca smo našli dlakaste šiške ki jih povzroča pršica *Eriophyes* sp. *Tiliae nervalis* = *Eriophyes leiosoma* (Nalepa, 1892).

Povzročča razraščanje dlakastih zaplat na spodnji strani listne ploskve (slika 12). Zaplate so najprej bele barve, kasneje postanejo rjave (Podatkovna zbirka fotografij nevretenčarjev, PMS).



Slika 12: *Eriophyes* sp. *tiliae nervalis* - šiške (Foto: Trilar T., 2010)

3.5 NAVADNA BUKEV – *Fagus sylvatica* L.

3.5.1 *Rhynchaenus fagi* (Linnaeus, 1758) – bukov rilčkar skakač

Insecta (žuželke), Coleoptera (hrošči), Curculionidae (rilčkarji), Phanerognathi (Escherich, 1923)

Na listih gradna in bukve smo našli poškodbe, ki so značilne za ličinke omenjene vrste. Ob listni žili naredi rov in ob robu lista izjeda tkivo, tako da se rob lista posuši (slika 13). Vidna je tudi bubilnica in iztrebki ličinke.



Slika 13: *Rhynchaenus fagi* – poškodba (Foto: Jurc M., Kolšek M., 2009)

V srednji Evropi se ne izvaja kontrole populacij rilčkarjev, ki povzročajo defoliacije (Jurc M., 2011a).

3.5.2 *Mikiola fagi* (Hartig, 1839) – velika bukova listna hržica

Insecta (žuželke), Diptera (dvokrilci), Cecidomyiidae (hržice ali muhe šiškarice) (Escherich, 1942)

Na zgornji listni ploskvi bukovih listov, smo našli šiške zelenkaste barve, v obliki kapljic, v katerih se razvijajo ličinke omenjene vrste (slika 14)

Je zelo razširjena in pogosto številčna, še posebej na mladih drevesih, sestoji zaradi nje niso ogroženi (Jurc M., 2007).



Slika 14: *Mikiola fagi* – zoocecidiji (Foto: Jurc M., 2006)

3.5.3 *Eriophyes convolvens* (Nalepa, 1892)

Arachnida (pajkovci), Acarina (pršice), Eriophyidae (pršice šiškarice)

Ta vrsta povzroča, da se konice listov tesno zvijejo navzgor (slika 15). Po avtorju Csóka G., (1997) je gostiteljska rastlina navadna trdoleska (*Euonymus europaea* L.), mi smo omenjeno pršico našli na navadni bukvi (*Fagus sylvatica*).



Slika 15: *Eriophyes convolvens* - robno zvijanje listov (Foto: Jurc M.)

3.5.4 *Hartigiola annulipes* (Hartig, 1839) – mala bukova listna hržica

Insecta (žuželke), Diptera (dvokrilci), Cecidomyiidae (hržice ali muhe šiškarice) (Escherich, 1942)

Na zgornji listni ploskvi bukovih listov smo našli majhne dlakaste šiške, rdeče rjave barve (slika 16), ki so značilne za omenjeno vrsto.

Pogosta in splošno razširjena je v Evropi (Jurc M., 2007).



Slika 16: *Hartigiola annulipes* – zoocecidiji (Foto: Zubrik M., 2009)

3.5.5 *Phyllonorycter maestingella* (Müller, 1764) – zavrtač bukovih listov

Insecta (žuželke), Lepidoptera (metuljji), Gracilariidae (zavitkarji)

Na listih bukve smo našli izžrtine šotoraste oblike (slika 17), ki jih povzroča ličinka omenjene vrste.



Slika 17: *Phyllonorycter maestingella* – izžrtina (Foto: Csoka G., 2010b)

Sestoji zaradi njega niso ogroženi, se pa vse pogosteje pojavlja v sestojih in na navadni bukvi v urbanem okolju (Jurc M., 2007).

3.6 VELIKI JESEN – *Fraxinus excelsior* L.

3.6.1 *Aceria fraxinivora* (Nalepa, 1909)

Arachnida (pajkovci), Acarina (pršice), Eriophyidae (pršice šiškarice)

Na listih velikega jesena smo našli šiške rumenkaste barve, ki jih povzroča omenjena vrsta.

Večinoma povzroča šiške na socvetju, lahko pa jih zasledimo tudi na listih in vejicah. Šiške so nepravilne oblike in velikosti, najprej so zelene, pozneje temno rjave barve (slika 18). Je razširjena in pogosta vrsta, včasih je zelo številčna (Jurc M., 2011).



Slika 18: *Aceria fraxinivora* – šiške (Foto: Kapitola P., 2011)

3.7 GORSKI JAVOR – *Acer pseudoplatanus* L.

3.7.1 *Aceria pseudoplatani* (Corti, 1905)

Arachnida (pajkovci), Acarina (pršice), Eriophyidae (pršice šiškarice)

Na spodnji strani listne ploskve, na listih gorskega javorja, smo našli dlakaste zaplate, ki jih povzroča omenjena pršica.

Kadar je list popolnoma prekrit z dlakastimi zaplatami se lahko nekoliko zaviha navzgor. Zaplate so izobčene navzven ter so bele do rjavkaste barve (slika 19) (Bijkerk J., 2011).



Slika 19: *Aceria pseudoplatani* - šiške (Foto: Lindsey J.K., 2009)

3.7.2 *Aceria macrorhyncha* (Nalepa, 1889) – prstatsta javorjeva pršica šiškariča

Arachnida (pajkovci), Acarina (pršice), Eriophyidae (pršice šiškariče)

Na zgornji strani listne ploskve smo našli rdeče, gosto posejane izboklinice (slika 20).

Šiške merijo 1mm v premeru ter 1 do 2 mm v dolžino (Csóka G., 1997).



Slika 20: *Aceria macrorhyncha* – šiške (Foto: Trilar T., 2010)

3.7.3 *Harrisomyia vitrina* (Kieffer, 1909)

Insecta (žuželke), Diptera (dvokrilci), Cecidomyiidae (hržice ali muhe šiškarice)

Na listih gorskega javorja smo opazili šiške rjavkaste barve in okrogle oblike.

Šiške so ravne, okrogle, kot nekakšen pergament, v premeru merijo 4 do 7 mm (slika 21). Zrele šiške pogosto padejo na tla, tako da pustijo v listih luknje. Vrsta je razširjena in pogosta (Csóka G., 1997).



Slika 21: *Harrisomyia vitrina* – šiške (Foto: Kapitola P., 2011a)

3.8 NAVADNA SMREKA – *Picea abies* (L.) Karsten

3.8.1 *Adelges laricis* (Vallot, 1836) – rdeča smrekova uš

Insecta (žuželke), Homoptera (enakokrilci), Aphidoidea (listne uši), Adelgidae (smrekove uši) (Blackman, Eastop, 2006b)

Na smrekovih poganjkih smo našli že posušene zoocecidije, v obliki majhnih ananasov, ki so značilni za omenjeno vrsto.

Šiške se pojavijo na koncu poganjka in so rumenkaste barve (slika 22) (Jurc M., 2011).



Slika 22: *Adelges laricis* – šiška (Foto: Csoka G., 2008)

3.8.2 *Ernobius abietis* (Fabricius, 1792) – trdoglav smrekovih storžev

Insecta (žuželke), Coleoptera (hrošči), Anobiidae (trdoglavci) (Escherich, 1923)

Na tleh smo našli smrekov storž, ko smo ga razdrli smo v njem opazili okrogel rov, poln črvine, ki teče po sredini storža.

Ličinke so belkaste barve in imajo 3 pare nog (so oligopodne) (slika 23).



Slika 23: *Ernobius abietis* – ličinka in imago (Foto: Jurc M., 2011d)

Je primaren parazit, kar pomeni da gre lahko tudi na zdrave rastline (Jurc D. in Jurc M., 2006).

3.8.3 *Hylecoetus dermestoides* (Linnaeus, 1761) – navadni vrtovin

Insecta (žuželke), Coleoptera (hrošči), Lymexylonidae (vrtovini) (Escherich, 1923)

Na odmirajočem, še stoječem drevesu smo na deblu, ki je že bilo brez skorje, opazili prečne rove (slika 24).

Pri nas je splošno razširjen, najdemo ga na listavcin in iglavcih. Napada sveže, večje panje, fiziološko oslabela drevesa ter svežo neobdelano hlodovino. Je nevaren tehnični škodljivec (Jurc M., 2011).



Slika 24: *Hylecoteus dermestoides* – rovni sistemi (Foto: Jurc M., 2010)

3.9 ČRNA JELŠA – *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.

3.9.1 Orthoceri – listni zavijači ali cigaraši

Insecta (žuželke), Coleoptera (hrošči), Curculionidae (rilčkarji) Orthoceri (cigaraši)

Na vejah *Alnus glutinosa* smo opazili zvite liste, kar je značilno za rilčkarje iz sekcije Orthoceri. List najprej prerežejo in potem zvijejo.

Niso škodljivi, včasih se lahko pojavijo v gradacijah (Jurc M., 2011).

3.10 TISA – *Taxus baccata* (L.)

3.10.1 *Taxomyia taxi* (Inchbald, 1861)

Insecta (žuželke), Diptera (dvokrilci), Cecidomyiidae (hržice ali muhe šiškarice) (Escherich, 1942)

Našli smo šiške, zelenkaste barve, značilne za omenjeno vrsto. Na drevesu smo opazili tudi starejše, že posušene šiške.

10 do 20 mm velika šiška se razvije iz brsta, ima stožčasto obliko, zgleda kot majhna artičoka, ki vsebuje 50 do 60 iglic (slika 25). V Evropi je razširjena in pogosta (Csóka G., 1997).



Slika 25: *Taxomyia taxi* - šiška (Foto: M. Jurc)

3.11 BOR – *Pinus* spp. (L.)

3.11.1 *Tomicus minor* (Hartig, 1834) – mali borov strženar

Insecta (žuželke), Coleoptera (hrošči), Scolytidae (podlubniki), Hylesininae (ličarji)

Na odmrlem drevesu, na tleh, smo opazili rovni sistem z dvokrakim prečnim materinskim hodnikom (slika 26), ki ga povzroča vrsta *Tomicus minor* = *Myelophilus minor* Hart. (Escherich, 1923).



Slika 26: *Tomicus minor* – rovni sistemi

Proti omenjeni vrsti se izvajajo naslednji ukrepi; lupljenje debel, vlaženje hlodov z vodo in gozdni red (Jurc D. in Jurc M., 2006).

3.12 NAVADNI DIVJI KOSTANJ – *Aesculus hippocastanum* L.

3.12.1 *Cameraria ohridella* (Deschka et Dimić 1986) – listni zavrtač divjega kostanja

Insecta (žuželke), Lepidoptera (metulji), Gracilariidae (zavitkarji) (Hulme in sod., 2009)

Na listih divjega kostanja smo opazili rjave izjedline z iztrebki, ki jih povzroča gosenica omenjene vrste. Na istem listu so tudi poškodbe, ki jih povzroča gliva *Guignardia aesculi* (Peck) V. B. Stewart - listna sušica divjega kostanja.



Slika 27: *Cameraria ohridella* – izjedline (Foto: Zubrik M., 2009a)

Izjedline so najprej svetle, kasneje postanejo rjave in se razširijo do vzporednih žil lista (slika 27). V njej so vidni rjavi kupčki iztrebkov. Listi poškodovanih dreves se sušijo in prezgodaj odpadejo.

Ukrepi, ki jih izvajamo za kontrolo gostote populacije so higienski (grabljenje in sprotno sežiganje listja). Potekajo tudi genetske raziskave manj občutljivih vrst iz rodu *Aesculus* ter raziskave naravnih sovražnikov vrste *C. ohridella* (Jurc M., 2011).

3.13 EVROPSKI PRAVI KOSTANJ – *Castanea sativa* Mill.

3.13.1 *Dryocosmus kuriphilus* (Yasumatsu, 1951) – kostanjeva šiškarica

Insecta (žuželke), Hymenoptera (kožekrilci), Cynipidae (ose šiškarice)

Na listih (na glavni listni žili) in poganjkih pravega kostanja smo našli šiške, značilne za vrsto *Dryocosmus kuriphilus*.

Izvor, razširjenost in prenos:

Naravno je razširjena na Kitajskem, kjer je že od nekdaj prisotna na kitajskem pravem kostanju (*Castanea mollissima* Bl.). Okoli leta 1940 so jo zanesli na Japonsko, leta 1963 so jo odkrili v Koreji, v ZDA so jo odkrili leta 1974 v zvezni državi Georgia in pozneje še v nekaterih drugih jugovzhodnih državah ZDA.

V Evropi so jo prvič odkrili leta 2002, v provinci Cuneo v deželi Piemont v Italiji. Iz tam je bila z napadenimi sadikami evropskega pravega kostanja zanesena še v Francijo in Slovenijo.

K nam je bila zanesena leta 2004, s pošiljko 1250 sadik evropskega pravega kostanja, v drevesnico Bilje. Spomladi, leta 2005, so sledili pošiljki napadenih sadik, našli so jih 47 % (450 rastlin v 18 nasadih). Prvo večje žarišče napada kostanjeve šiškarice je bilo odkrito 29. Junija 2007 v nasadu maronov (*C. sativa* var. *Marrone*) na Sabotinu, blizu Nove Gorice. Napadena drevesa so takoj posekali in sežgali, tako so izkrčili 80 arov velik nasad maronov. Do leta 2009 se je razširila po celotni Vipavski dolini, po celotnih Brdih in Kanalskem Kolovratu (Jurc M., 2009). Leta 2010 se je pojavila na Rožniku v Ljubljani. Pojavila se je sporadično (v sledovih) (Jurc M., 2012).

Na daljše razdalje jo prenaša predvsem človek. Pogost je prenos z napadenimi sadikami ali cepiči, saj je v času mirovanja skoraj nemogoče ločiti napadene brste od ne napadenih. Na tak način se najpogosteje širi na nova, še ne napadena območja. Na krajše razdalje se prenaša z letenjem, kar poteka od konca maja do konca junija (Jurc M., 2009), pri tem ji lahko pomaga tudi veter (Seljak G., 2007). Poročajo o naravni širitvi vrste od 15 do 30 km na leto, iz Italije pa poročajo o razdalji 15 km na leto. Verjeten je tudi prenos s tovari ali vozili.

Opis vrste in bionomija:

Pri vrsti *D. kuriphilus* so znane samo samice (telotokija), samcev niso nikoli našli. Imajo svetleče črno telo, dolge so od 2,5 do 3 mm (slika 28). Glava je razbrazdana, noge, bazalni del tipalk, vrh čelnega ščita in zgornja čeljust so rumeno rjave barve. Hrbtni ščiti oprsja so svetleči in gladki. Pronotum (predprni hrbtni ščit) je zelo razbrazdan, radialna celica sprednjih kril je odprta, tipalke so sestavljene iz 14 členkov (Jurc M., 2009). Krila so prozorna in opnasta in imajo skromno razvito ožilje (Seljak G., 2007). Odrasle samice se ne hranijo in živijo le nekaj dni (približno 10 dni). Ker niso dobre letalke, se zadržujejo v bližini šišk, kjer so se izlegle.

Iz šišk se pojavijo od konca maja do konca junija in takoj poiščejo mlade razvijajoče se poganjke za ovipozicijo. Samica z dolgo leglico odloži navadno 3 do 5 jajčec v vsak brst,

včasih tudi po nekaj 10 jajčec, skupaj jih lahko odloži več kot 100. Pri odlaganju naredijo v brst drobne vbode, ki pa se hitro zarastejo. Ker samcev ni, poteka razmnoževanje z neoplojenimi spolnimi celicami (partenogeneza ali deviškorodnost). Iz takih jajčec se razvijejo samo samice. Ima eno generacijo letno (Jurc M., 2009).



Slika 28: *Dryocosmus kuriphilus* – odrasla samica (Foto: Csoka G., 2010c)

Jajčeca so kroglasta (Seljak G., 2007), mlečno bele barve, velika od 0,1 do 0,2 mm in imajo dolg tanek privesek. Samice jih junija in julija odlagajo v skupinah, v bližino ravnega vršička v brstu. Na tem mestu se pozneje oblikujejo šiške, v katerih se razvijajo osice. Čez 30 do 40 dni se iz jajčec izležejo ličinke.

Razvoj poteka počasi, skozi jesen in zimo. Jajčna ličinka (L_1) prezimi v brstih, je zelo majhna, tako da jo je nemogoče odkriti, tudi brsti so videti popolnoma zdravi. Konec marca in v začetku aprila se začno odpirati kostanjevi brsti, takrat se ličinka levi in preide v drugi razvojni stadij (L_2). Zaradi izločkov razvijajočih se ličink in draženja tkiva se začno oblikovati šiškaste tvorbe. Ličinke se prehranjujejo 20 do 30 dni v kamricah znotraj šiške. Odrasla ličinka je ovalna, mlečno bele barve, brez nog in oči in dolga do 2,5 mm.

Ličinke se prek vmesne stopnje predbube preobrazijo v bube. Faza bube traja od sredine maja do sredine julija, razvija pa se v šiški. Buba je dolga do 2,5 mm, najprej je bela, pozneje temnejše barve in na koncu razvoja je črne barve. Buba je prosta (pupa libera), jasno so vidni organi bodočega imaga (glava, tipalke, oči, ustni aparat, zasnove kril, pecljat zadek).

Šiške se razvijajo 2 do 3 tedne, končno velikost dosežejo približno sredi maja. So zelene ali rožnato zelene barve, v premeru merijo od 5 do 20 mm (velikost je odvisna od števila ličink v šiški) (slika 29). Vsebujejo eno (unilokularna šiška) ali več (multilokularne šiške) kamric (slika 30). Navadno nastajajo na novih poganjkih, najdemo jih lahko tudi na listnih žilah ali na osnovah moških socvetij. Najprej so šiške zeleno rdeče barve, poleti se posušijo

in lahko ostanejo na vejah tudi do več let. Pogosto so v njih deli razvijajočih se listov ali listnih pecljev.



Slika 29: *Dryocosmus kuriphilus* – šiške
(Foto: Csoka G., 2010d)



Slika 29: *Dryocosmus kuriphilus* – prerez šiške (kamrica)
(Foto: Stergulc F., 2009)

Samica *D. kuriphilus* je zelo podobna samici *D. cerriphilus* (evropska hrastova šiškarica), ki povzroča šiške samo na ceru (*Quercus cerris* L.). Od kostanjeve šiškarice se loči po rumeno rdečih vzorcih na čelu in po tipalkah, ki so sestavljene iz 15 členov.

Šiške kostanjeve šiškarice so zelo značilne, zato jih je skoraj nemogoče zamenjati s katerokoli drugo škodljivo vrsto na kostanju.

Škodljivost vrste in gostiteljske rastline:

Je monofagna vrsta. Njeni gostitelji so: evropski pravi kostanj (*Castanea sativa* Mill.), japonski pravi kostanj (*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.), ameriški pravi kostanj (*Castanea dentata* (Marsh.) Borkh.), kitajski pravi kostanj (*Castanea mollissima* Bl.) in križanci vrst rodu *Castanea*. Na Kitajskem jo najdemo tudi na vrsti *Castanea seguinii* (Dode), v severni Ameriki pa še na nekaterih avtohtonih severnoameriških vrstah kostanja, ki rastejo v bližini napadenih kostanjev (Jurc M., 2009).

Pri močnejših napadih je zaradi šišk prizadeta rast poganjkov in celih dreves, posledično tudi pridelek kostanja. Zaradi obilice šišk lahko drevesa ali njihovi deli tudi propadejo. Na Japonskem in v ZDA so zabeležili 50-70 % manjši pridelek plodov. Lahko se tudi zmanjša prirast lesa (Seljak G., 2007). Na Japonskem se je pridelava kostanjevih plodov, zaradi kostanjeve šiškarice, zmanjšala za 50 % v 20 letih. Pri nasadih maronov je napad osice gospodarsko zelo pomemben, zato je pomembno, da v bližini nasadov ni napadenih gozdnih sestojev in da se hitro najdejo žarišča v gozdu.

Po oceni Zavoda za gozdove (ZGS) je v Sloveniji približno 253. 000 ha kostanjevih gozdov, drevesna vrsta pa se uvršča na 8. mesto po lesni zalogi z 1,5 % deležem in lesno zalogo 3,62 milijonov m³. Ocenjujejo, da bi bile lahko škode zaradi kostanjeve šiškarice

zelo velike z vidika pridelave lesa in čebelarstva (cvetovi evropskega pravega kostanja so zelo cenjena paša za pridobivanje kostanjevega medu) (Jurc M., 2009).

Trenutno je kostanjeva šiškariča najnevarnejši znan škodljivec pravega kostanja in poleg kostanjevega raka (*Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr) najbolj ogroža nasade in sestoje pravega kostanja (Seljak G., 2007). Znamenja napada *C. parasitica* in *D. kuriphilus* lahko pogosto opazimo sočasno, na istem drevesu (Jurc M., 2009).

Kontrola gostote populacije:

27. 10. 2006 je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano izdalo Pravilnik o začasnih nujnih ukrepih za preprečevanje vnosa in širjenja kostanjeve šiškariče *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu. Ta določa posebne zahteve za vnos in premeščanje gostiteljskih rastlin, uradne letne sistematične raziskave, razmejitve območij napada, fitosanitarne ukrepe na napadenem, žariščnem in varnostnem območju, ukrepe za rastline iz napadene partije, obveznosti imetnika rastlin, naloge, pooblastila in obveznosti obveščanja ter poročanja (Pravilnik o začasnih in nujnih ukrepih ..., 2006).

Na celotnem ozemlju Slovenije, od leta 2006 naprej, potekajo tudi posebni pregledi glede kostanjeve šiškariče, po sprejetem programu, ki ga vodijo Kmetijsko - gozdarski zavod Nova Gorica in ostali območni zavodi, ZGS in drugi izvajalci gozdarske javne službe ter inšpekcijske službe Inšpektorata RS za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (Jurc M., 2009).

V manjših drevesnicah lahko napade zmanjšamo z obrezovanjem in uničevanjem napadenih poganjkov, če je proizvodnja večja, je to zelo drag ukrep. V drevesnicah v tujini uporabljajo perzistentne insekticide, učinkoviti so le za zatiranje samic in mladih larv, vendar pa je njihov vpliv na okolje neraziskan in je lahko zelo škodljiv. Trenutno na tržišču ni učinkovitega sredstva, ki bi zmanjšal napade kostanjeve šiškariče.

Zgodnje odstranjevanje in uničevanje napadenih delov kostanja, je v sestojih uspešno le na samem začetku pojava in na mlajših rastlinah. Nasade se pregleduje aprila in maja, šiške pa se uniči še preden iz njih izletijo osice (Jurc M., 2009). Kemično zatiranje je v sestojih prepovedano (Zakon o gozdovih, 1993).

Najbolj učinkovita metoda, proti kostanjevi šiškariči, je uporaba naravnih sovražnikov, kot je na primer parazitoid *Torymus sinensis* (Kamijo, 1982), ki prihaja iz Azije, z vzhodnega Palearktika pa prihaja vrsta *Sycophila variegata* (Curtis, 1831).

Pri nas je vrsta *D. kuriphilus* našla ustrezne razmere za razvoj, saj tu ni njenih naravnih sovražnikov, ki bi preprečevali njeno namnožitev, gostitelj pa nima razvitih obrambnih mehanizmov proti njej. To dokazuje tudi hitro širjenje in njeno namnožitev. Zatiranje ni

smiselno, ni izvedljivo in niti ekonomsko upravičeno. Zmanjšanje njenega vpliva na pravi kostanj, bi bilo mogoče doseči le z njenimi naravnimi sovražniki (Jurc M., 2009).

3.14 ROBINIJA – *Robinia pseudoacacia* L.

3.14.1 *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847)

Insecta (žuželke), Diptera (dvokrilci), Cecidomyiidae (muhe šiškarice)

Na posameznih lističih robinije smo opazili šiške, ki jih povzroča omenjena vrsta (rob lističa je zavrt navzdol).

Izvor in razširjenost:

Vrsta je avtohtona v severni Ameriki, v Evropi so jo prvič našli leta 2003, v regiji Veneto v Italiji. Začela se je hitro širiti po Evropi, že naslednje leto (2004) so jo našli v Sloveniji in Češki, leta 2006 na Hrvaškem, v Slovaški, Srbiji, Nemčiji, Madžarski in Ukrajini. Leta 2007 so jo registrirali v Albaniji, Avstriji, Belgiji, Bosni, Franciji, Črni Gori, na Nizozemskem, Poljskem, v Švici, Rusiji in Veliki Britaniji (Skuhrava in sod., 2007, cit. po Pernek M. in Matošević D., 2009), (Mihajlović in sod., 2008). Približno ob istem času, ko je prvič prišla v Evropo, je bila prvič opisana na Japonskem in v Koreji (Kodo in sod., 2003, cit. po Pernek M. in Matošević D., 2009). Pri nas se je vrsta pojavila sporadično (Jurc M., 2012).

V Evropo so jo verjetno vnesli s sadnim materialom, a njeni glavni vektorji širjenja v Evropi so bili objekti intenzivne trgovine z rastlinskim materialom, še posebej okrasne vrste robinije in mednarodni promet vozil. Jajčeca in zelo majhne ličinke, se nahajajo v listih robinije in zelo težko jih je videti s prostim očesom.

Za omenjeno vrsto je izračunana hitrost širjenja; in sicer od 93 do 220 km na generacijo (Csóka G., ustni vir, cit. po Pernek M. in Matošević D., 2009).

Omenjena vrsta se v Evropi lahko obravnava kot nova in invazivna vrsta škodljivca (Pernek M. in Matošević D., 2009).

Opis vrste in bionomija:

Samica spomladi odloži jajčeca na spodnjo stran zelo mladih listov, ki se še razvijajo iz brsta (Pernek M. in Matošević D., 2009). Na leto ima 2 do 4 generacije (Mihajlović in sod., 2008, cit. po Pernek M. in Matošević D., 2009). Prva generacija se razvija od sredine maja do konca junija ali začetek julija. Rojenje prve generacije se vedno ujema z olistanjem

robinije. Druga generacija se razvija tekom julija in avgusta, tretja tekom septembra in oktobra, lahko tudi do sredine novembra (Pernek M. in Matošević D., 2009). Z ugodnimi vremenskimi razmerami (zgodnja pomlad, dolgo in toplo poletje in jesen) se lahko razvije tudi delna četrta generacija (Skuhrava in sod., 2007, cit. po Pernek M. in Matošević D., 2009). Po izvalitvi iz jajčeca se začne ličinka na robu lističa, prehranjevati z listnimi celicami, zaradi česar se rob lističa zavije navzdol in tako nastane šiška specifičnega izgleda (slika 31). V šiški se nahaja navadno 1-7, redko do 10, belih, breznogih ličink (slika 32). Tekom študije na Hrvaškem so našli povprečno 2 ličinki, najmanj 1 in največ 9 ličink na šiško (Pernek M. in Matošević D., 2009). Ko so ličinke še mlade, je šiška svetlo zelene barve, kasneje se spremeni v temno zeleno (Skuhravá M. in Skuhravý V., 2005).



Slika 30: *Obolodiplosis robiniae* – poškodba
(Foto: Csoka G., 2008a)



Slika 31: *Obolodiplosis robiniae* - ličinke
(Foto: Csoka G., 2008b)

Biologija te vrste še ni povsem razjasnjena. Ličinka gre skozi nekaj larvalnih stadijev in lahko zraste do 4 mm. Najprej so bele, a v starejših stadijih rumeno oranžne barve (Pernek M. in Matošević D., 2009). Ličinke poletnih generacij tvorijo majhne, nepopolne kokone v šiški (slika 34). Jeseni, ličinke zadnje generacije, zapustijo šiško in padejo na tla, kjer prezimijo (Skuhravá M. in Skuhravý V., 2005).

Imago je rumenkasto rjave barve, samec meri 2,6 - 2,8mm, samica pa 3 - 3,2mm. Tipalke so pri obeh spolih enake, sestavljene so iz 2 + 12 členov (slika 33) (Bálinti J. in sod., 2010).



Slika 32: *Obolodiplosis robiniae* – imago
(Foto: Csoka G., 2008c)



Slika 33: *Obolodiplosis robiniae* - buba
(Foto: Csoka G., 2008d)

Škodljivost vrste in gostiteljske rastline:

Stopnja napada se zelo razlikuje glede na mesto, v Italiji je od 20 do 98 %, v Srbiji pa od 25 do 55 %. Visoka stopnja napada lahko vodi v popolno defoliacijo robinije, že v začetku avgusta. Kot nadomestilo za izgubo listja poškodovano drevo sproži rast novih listov iz adventnih poganjkov, kar pa vpliva na njegovo fiziološko stanje (Glavendekić M. in Mihajlović L., 2010). Večje število šišk na listu, povzroči zmanjšanje asimilacijske funkcije lista in njegovo prezgodnje odpadanje (Pernek M. in Matošević D., 2009). Intenzivnost napada raste s povečanjem števila generacije; najslabša je v prvi in najmočnejša v tretji generaciji (Matošević D., 2007b, cit. po Pernek M. in Matošević D., 2009).

Škodljivost vrste *O. robiniae* je v Evropi različno ocenjena. Na Madžarskem šteje za nevarno vrsto, saj imajo 430.000 ha robinijevega gozda (Csóka, ustni vir, cit. po Pernek M. in Matošević D., 2009). V Švici so škode zanemarljive (Wermelinger B. in Skuhravá M., 2007), v Srbiji pa obstaja bojazen pred negativnimi vplivi na medonosnost (Mihajlović in sod., 2007, cit. po Pernek M. in Matošević D., 2009). Na Hrvaškem ni pomemben škodljivec, opazne poškodbe so najprej tiste estetske, saj se posamezne sorte robinije pogosto sadijo v urbanem okolju (Pernek M. in Matošević D., 2009).

Poleg robinije (*Robinia pseudoacacia*) napada tudi druge okrasne vrste iz rodu robinija; kot je *R. hispanica* in vrsta *R. pseudoacacia 'umbracullifera'* (kroglasta robinija), ki se v veliki meri uporablja v urbanih parkih. Močni napadi so lahko tako škodljivi za drevo, da lahko privede do velikih estetskih sprememb. Na Kitajskem ta vrsta vpliva na obstoj robinije in zdi se, da ima močan negativen vpliv na proizvodnjo medu v Koreji (Glavendekić M. in Mihajlović L., 2010).

Parazitoidska vrsta *Platygaster robiniae* (Buhl in Duso, 2008):

Parazitoid te vrste je *P. robiniae* (Hymenoptera: Platigastridae), kot vrsta je prvič opisana leta 2008. Prvič so ga opazili v Italiji, nato na Češkem in Japonskem. Predpostavlja se, da je vnesen v Evropo in Azijo, iz severne Amerike, skupaj z svojim gostiteljem (Buhl P. N. in Duso C., 2008).

V Srbiji so leta 2007 zabeležili parazitiranost ličink manj kot 10 %, tekom druge generacije je bila zelo nizka, vendar se je povečala tekom tretje in četrte generacije do 24 % (Glavendekić M. in Mihajlović L., 2010). Med raziskavo, ki sta jo naredila Pernek in Matošević leta 2008 na Hrvaškem, je bila parazitiranost ličink *O. robiniea* z parazitsko osico 15,6 % (Pernek M. in Matošević D., 2009).

3.14.2 *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) – listni zavrtač robinije

Insecta (žuželke), Lepidoptera (metulji), Gracilariidae (zavitkarji)

Na lističih robinije smo našli mine ovalne oblike in srebrnkaste barve, ki jih povzročajo ličinke vrste *Phyllonorycter robiniella*.

Izvor in razširjenost:

Je monofagna vrsta, pojavlja se samo na robiniji. Avtohtona je v severni Ameriki in najdena povsod tam, kjer je naravno območje robinije. V Evropo je bila vnesena pomotoma. Prvič so o njej poročali blizu Basla v Švici leta 1983 (Csóka G., 2003). Od tam se je začela širiti v vse smeri. Do leta 1989 se je razširila po severozahodni Švici, jugozahodni Nemčiji in v vzhodni Franciji v radiju 30 – 50 km od Basla (Šefrová H., 2002b). Leta 1989 so jo našli v severni Italiji (Deschka, 1995, cit. po Šefrová H., 2002b), 1991 na južnem in severnem Tirolskem (Hellrigl, 1998, cit. po Šefrová H., 2002b), 1992 v Nemčiji, na južnem Moravskem, v jugozahodni Slovaški in severozahodni Madžarski (Laštůvka in sod., 1993, cit. po Šefrová H., 2002b). Leta 1994 je bila vrsta registrirana v Avstriji (Deschka, 1995, cit. po Šefrová H., 2002b), do leta 1996 je bila razširjena po celotni Madžarski, 1998 po Jugoslaviji, 1999 v Bosni in Hercegovini (Dimić in sod., 2000, cit. po Matošević D., 2007) in leta 2001 na Hrvaškem (Mešić in Maceljki, 2001, cit. po Matošević D., 2007). Na Hrvaškem se vrsta širi skupaj z robinijo. Najdena je tako v celinskem, kot v priobalnem delu Hrvaške (Matošević D., 2007).

Pri nas se je vrsta pojavila sporadično (Jurc M., 2012), leta 1994 jo je v Novi Gorici in okolici opazil Seljak G. (1995).

Opis in bionomija:

P. robiniella je majhen metuljček, ki meri čez razpon kril 6 do 6,5 mm. »Sprednja krila so nad osrednjim pregibom zlate barve s svetlimi prečnimi pasovi, pod pregibom so temno-siva s posameznimi temnejšimi sencami. Nad osrednjim krilnim pregibom so štirje prečni kostalni pasovi srebrnkasto bele barve; prva dva potekata izrazito poševno; prvi prečni pas je pred sredino kril na obeh straneh temno obrobljen; nasproti, na dorzalni strani, je samo nekoliko svetlejša lisa; drugi prečni pas je približno na sredini kril, prav tako temneje obrobljen in se na osrednjem pregibu skoraj spoji s svetlejšim dorzalnim pasom; približno na $\frac{3}{4}$ krila je tretji svetlejši pas, ki skoraj brez prekinitve prehaja v dorzalnega; četrti prečni in temno obrobljeni svetli pas je le malo pred vrhom kril. Na koncu prednjih kril je okrogla ali klinasta črna apikalna pega; apikalni rob je črnkast; končne rese so srebrnkaste. Zadnja krila so temno siva, z resami enake barve.« (Seljak, 1995: 79) (slika 35).

Glavo in pipalke ima srebrnkaste, tipalke in oprsje je temnorjavo, na glavi ima temnorjav čop.

Med mirovanjem ima posebno držo, ki je značilna skoraj za vse predstavnike iz družine Gracilariidae. To zglada tako, da sprednje noge povsem iztegne in se z njimi opre na podlago, tako da je prednji del telesa dvignjen nad raven preostalega telesa (Seljak G., 1995).



Slika 34: *Phyllonorycter robiniella* – imago (Foto: Kapitola, P., 2006)

Samica odloži jajčeca na spodnjo stran lista, po tem, ko robinija v celoti razvije liste (Matošević D., 2007). Jajčeca so podolgovata, malo hlebčasta, z nežnimi luknjičastimi skulpturami na jajčni lupini. Dimenzije so 0,28 - 0,30 * 0,18 - 0,20 mm. So svetlo sivo - zelene barve, večinoma sovpadajo z barvo na spodnji strani listne ploskve gostiteljske rastline (Šefrová H., 2002b).

Ličinke imajo t. i. hipermetabolični razvoj, po čemer se ta družina listnih zavrtáčev (Gracilariidae), razlikuje od sorodnih (Seljak G., 1995). Ima pet larvalnih stadijev, prvi trije so plazmofagnega in zadnja dva histofagnega tipa. Gosenica se po izvalitvi takoj zavrtá v list in ustvari najprej ozko linearno epidermalno mino, v kateri se hrani z celičnim sokom (plazmofagija). L₂ in L₃ razširita mino in jo naredita okroglasto. L₄ in L₅ se začneta hraniti z listnim parenhimom (histofagija) in mina začne dobivati značilno obliko; s spodnje strani lista je bela in nabrekla kot žulj, z zgornje strani je šotorasto privzdignjena in marmorirana (slika 37). Iztrebki se nahajajo sredi mine (Matošević D., 2007). Mina nikoli ne prečka glavne listne žile. Pogosto, še posebej če je populacija osebkov te vrste zelo visoka, lahko najdemo več kot eno mino na listu. Mine se pogosto združijo med seboj,

tako da lahko včasih najdemo tudi do 15 ličink v eni mini (Csóka G., 2003). Robovi mine so bolj ali manj ravni.

L₁ in L₂ so izrazito dorziventralno sploščene, imajo zelo razširjeno oprsje in glavo in so brez nog (slika 36). Od tretjega larvalnega stadija dalje so gosenice valjaste oblike in imajo razvite prsne noge in noge na zadku, manjka le par na VI zadkovem členu (Seljak G., 1995).



Slika 35: *Phyllonorycter robiniella* – ličinka
(Foto: Csoka G., 2004)



Slika 36: *Phyllonorycter robiniella* – mine
(Foto: Csoka G., 2004a)

Gosenica se zabubi v gosto spletenem, belem, svilnatem kokonu, kateri je pritrjen na zgornjo stran mine (Matošević D., 2007). V mini je pogosto tudi več kokonov skupaj, to lahko opazimo, kadar je min veliko in se med seboj združijo (Seljak G., 1995). Prezimi kot imago, v gubah lubja in v podobnih mestih, kjer se lahko skrrije (Csóka G., 2003).

Glede tega koliko rodov razvije na leto so mnenja raziskovalcev precej različna. V originalnem opisu vrste (Clemens, 1859 cit. po Seljak G., 1995) je omenjen en rod, ki traja od septembra do oktobra. V Lombardiji v Italiji so našli pet rodov (Trematerra in Serini, 1991, cit. po Seljak G., 1995). Csóka G. (2003) navaja da ima tri prekrivajoče generacije letno (od junija do oktobra). Matošević D. (2007) je zabeležila dve generaciji letno, in sicer, v juniju in od julija do septembra. Seljak G. (1995) je na območju Nove Gorice leta 1994 našel štiri rodove.

Kadar se pojavi delna generacija se ličinke razvijejo samo do tretjega ali četrtega larvalnega stadija (odvisno od vremenskih pogojev) in ko nastopi prva jesenska zmrzal odpadejo skupaj z listjem in umrejo (Matošević D., 2007). Mortalitet imagov je tekom zime precej velika, posledično je prva generacija številčno manjša. Tekom druge

generacije se gostota populacije znatno poveča, tudi 4 do 7 krat v primerjavi s prvo generacijo (Šefrová H., 2002b). Ta pojav so opazili v času raziskave, ko so bile mine na listih prve generacije zelo redke, medtem, ko je v drugi generaciji prišlo do množičnega pojava min (1 do 2 mini na list) (Matošević D., 2007).

Obseg in razširjenost v Sloveniji leta 1994:

Seljak G. (1995) poroča o izjemni namnožitvi te vrste v Sloveniji, v eni sami sezoni, v letu 1994. Poleti in v septembru se je tako namnožil, da je bilo na nekaterih mestih v okolici Nove gorice listje robinije stodontno poškodovano. Do jeseni se je razširil po vsej Vipavski dolini in južnem delu Goriških Brd. Še eno, ločeno žarišče, so odkrili v okolici ankaranskega križišča. Konec avgusta je našel posamezne zavrtine tudi na robinijah ob bencinski črpalki, na Tržaški cesti v Ljubljani. Seljak G. (1995) sklepa da je bila vrsta naključno prinesena iz Italije, saj so bila vsa primarna žarišča na Goriškem, skoraj brez izjeme, v bližini bencinskih črpalk. Ta vnos je tesno povezan z turistično dejavnostjo na tem območju (nakup bencina, igralništvo). Vrsta je označena kot invazivna ustaljena tujerodna vrsta za Slovenijo (DAISIE).

Obseg poškodb in kontrola gostote populacije:

Povzroči prezgodnje odpadanje listja sredi poletja. Dolgoročni vpliv kronične defoliacije je še neznan, vendar je zelo verjetno da bo pomembno zmanjšalo produktivnost robinije. Pogosto se pojavlja skupaj z vrsto *Parectopa robiniella*, toda mine prve generacije vrste *Ph. robiniella* se pojavijo nekaj tednov pred minami vrste *P. robiniella*. Leta 2002 je ta vrsta poškodovala približno 11.000 ha robinijevega gozda na Madžarskem. V 2-3 letih je praktično napadla celotno državo, na razdalji približno 500 km od zahodne do vzhodne smeri. Hitro širjenje te vrste (in tudi vrste *P. robiniella*) na robiniji, je edinstven pojav na Madžarskem, saj je robinija prisotna po vsej državi in obsega približno 365.000 ha gozdov, to je 21,6 % vsega gozdnega območja (Csóka G., 2003).

Zdi se da imajo tudi parazitoidi velik vpliv na uravnavanje gostote populacije. Šefrová H. poroča da je parazitiranost te vrste, na južnem Moravskem, dosegla 10 - 30 % v letih od 1994 do 2000. Večinoma so bile to majhne osice iz družine Eulophidae in Braconidae.

Umrljivost jajčec je razmeroma nizka, opazovanja niso presegla 10 %. Medtem, ko je umrljivost gosonic občutno večja; umrljivost prvega larvalnega stadija je dosegla 35 - 55 %, umrljivost tretje generacije pa je kar 70 - 90 % (Šefrová H., 2002b).

Csóka G. (2003) navaja da sta najpomembnejša parazitoida te vrste *Pholetesor nanus* (Reinhard, 1880) in *Pediobius saulius* (Walker, 1839).

3.14.3 *Parectopa robiniella* (Clemens, 1859) – robinijev listni zavrtač

Insecta (žuželke), Lepidoptera (metulji), Gracilariidae (zavitkarji)

Na zgornji strani posameznih lističev, smo opazili mine nepravilne oblike in belkaste barve, ki jih povzročajo ličinke omenjene vrste.

Izvor in razširjenost:

To je ena od novo vnesenih vrst listnih minerjev v Evropi v zadnjih nekaj desetletjih (Matošević D., 2007). Avtohtona je v severni Ameriki in je bila pomotoma vnesena v Italijo, kjer so jo najprej odkrili na severu Italije, blizu Milana, leta 1970. Od tam se je razširila v več smeri (Csóka G., 2003). Leta 1983 je bila odkrita na Madžarskem in Hrvaškem (Maceljki in Igrc 1984, cit. po Matošević D., 2007), razširjena je tudi v Sloveniji, Švici, Avstriji, Slovaški, Romuniji, Bosni in Hercegovini, Srbiji in v ostalih državah srednje in južne Evrope (Matošević D., 2007). Na Madžarskem se je relativno hitro razširila (v 6 - 8 letih je bila prisotna po vsej državi) in v mnogih krajih je bila zelo številčna (Csóka G., 2003).

Metuljček se je pri nas pojavil sporadično (Jurc M., 2012), v celinskem delu Slovenije so ga prvič našli leta 1982, in sicer na Lopati pri Celju. Leta 1983 so ga našli še v Mokricah in Pleterjih pri Šentjerneju na Dolenjskem, v Slovenski in Hrvaški Istri pa so ga opazovali vsaj že od leta 1980 dalje (Maček J., 1984). Na primorskem se je tedaj močno razširil, še posebej v Vipavski dolini, Goriških Brdih in v Primorju. Postopno se je širil tudi proti severu po dolini Soče in Idrijce. V zadnjih letih se njegova številčnost umirja, kar je najbrž posledica razširitve njegovih naravnih sovražnikov (Seljak G., 1995). V Sloveniji ta vrsta velja za invazivno ustaljeno tujerodno vrsto (DAISIE).

Opis in bionomija:

Je monofagna vrsta, ki se pojavlja samo na robiniji. Ima dve generaciji letno (od junija do oktobra). Generaciji se lahko prekrivata (Csóka G., 2003). Matošević D. (2007) navaja, da je ob ugodnih vremenskih razmerah mogoča tudi delna tretja generacija, vendar če list odpade z ličinkami zgodnejših larvalnih stadijev, le te umrejo. Metulji prve generacije izletijo dokaj pozno, konec maja ali junija, kar je povezano z kasnejšim olistanjem robinije v primerjavi z drugimi listavci (Matošević D., 2007).

Samica leže jajčeca v razcep med glavno listno žilo in eno stransko žilo, na spodnjo stran lista (Csóka G., 2003). Ličinka se takoj po izvalitvi iz jajčeca zavrta v list. Gosenica ima šest larvalnih stadijev. L₁ in L₂ izjedata gobasti parenhim lista in ustvarita majhno trikotno mino, na spodnji strani lista, ki z zgornje strani ni vidna. L₃ izjeda parenhim prečno skozi

list ter tako preide na zgornjo stran lista, kjer začne oblikovati zgornjopovršinsko zvezdasto mino, ki je lahko opazna zaradi svoje bele do svetlo rumene barve. L₄, L₅ in L₆ zvezdasto razširijo mino na vse strani lista, tako da prečka glavno listno žilo. Gosenica zadnjega larvalnega stadija se po nitkah spusti na tla, kjer se zabubi v kokon, med odpadlim listjem ali plitko v tla (Matošević D., 2007).

Gosenica je prozorna, toda z rastjo in s hrano je vse bolj vidna zelena vsebina prebavnih organov, tako se obarva zeleno. Telo je segmentirano, glava je rjave barve (slika 39) (Matošević D., 2007). Vedno se hrani sama v mini (Csóka G., 2003).



Slika 37: *Parectopa robiniella* – imago
(Foto: Kapitola P., 2006a)



Slika 39: *Parectopa robiniella* – ličinka
(Foto: Csoka G., 2004b)

Metuljček je majhen, čez razpon kril meri 5,73 do 7,26 mm. Prvi par kril je temno oranžne barve, z štirimi belimi ukrivljenimi madeži, ki so temno obrobljeni in potekajo po robu na zgornji strani kril. Na sredini kril se lise spojijo. Zadnja krila so resasta, rjavkaste barve, z belkastimi konicami. Zadnje noge so vidno črtaste, rjave in bele barve (slika 38) (Less D., 2010a).

Pojavlja se skupaj z vrsto *Ph. robiniella*, toda mine prve generacije, se pojavijo nekaj tednov kasneje, kakor mine vrste *Ph. robiniella* (Csoka G., 2003).

Simptomi in obseg poškodb:

Ličinka ustvari nepravilno razvejane mine, na zgornji strani listne ploskve, mina vedno vključuje glavno listno žilo (slika 40). Huda okužba povzroči prezgodnje odpadanje listov, že konec junija.



Slika 38: *Parectopa robiniella* – mine na listih (Foto: Csoka G., 2004c)

Na Madžarskem se je površina poškodovanih dreves v zadnjem desetletju, zaradi omenjene vrste, znatno povečala. Leta 2002 so poročali o poškodovani površini velikosti 6.200 ha (Csóka G., 2003). Zanimivo je to, da so vrsto v prvih letih invazije, našli predvsem na manjših drevesih in poganjkih gostiteljske rastline, zdaj napada tudi odrasla drevesa. Poškodovana drevesa si pogosto opomorejo, in se ponovno olistajo, če so vremenske razmere ugodne (Csóka G., 2001).

Med raziskavo, ki jo je opravila Matošević D. (2007) so bili vremenski pogoji taki, da so dopustili razvoj dveh popolnih generacij letno. Na listu je največkrat najdena po ena mina, samo v posameznih primerih sta mini dve. Maceljski in Igrc (1984, cit. po Matošević D., 2007) navajata da v močnejših napadih lahko samica odloži do 10 jajčec na list, in so na nekaterih krajih našli povprečno 5,9 min na list.

Ena mina navadno zavzame od 140 do 200 mm² površine lista. Tri mine na listu uničijo celotni parenhim, tako da se asimilacija močno zmanjša (Maceljski M., 1999).

Parazitoidi:

Csóka G. in sod. (2009) so na Madžarskem naredili raziskavo (od leta 2001 do 2003). Na vrsti *P. robiniella* so našli 12 parazitoidskih vrst; *P. nanus*, *H. testaceipes*, *P. soemius*, *S. acalle*, *S. sericeicornis*, *C. viticola*, *P. saulius*, *C. trifasciatus*, *N. formosa*, *A. cilla*, *M. frontalis*, *E. urozonus*.

Maceljski M. (1999) navaja, da so v Italiji našli ameriško vrsto parazitske osice *Closterocerus cintipennis* (Ashmead), ki se je udomačila in zmanjšala poškodbe te vrste. Zaradi povečanja števila parazitskih osic, naj bi se poškodbe zaradi minerja znatno zmanjšale v zadnjem desetletju (Maceljski M., 1999).

3.15 ČREMSA – *Prunus padus* L.

3.15.1 *Phyllocoptes eupadi* (Newkirk, 1984) – čremsina pršica šiškarica

Arachnida (pajkovci), Acarina (pršice), Eriophyidae (pršice šiškarice)

Na listih čremse smo opazili šiške stožčaste oblike, ki jih povzroča omenjena pršica.

Phyllocoptes eupadi povzroča razmeroma velike, stolpičaste šiške na zgornji strani listne ploskve. Šiške so zelo različnih oblik, najprej so zelene, pozneje postanejo rožnate ali rdečkaste (slika 41). Kadar so listi zelo na gosto pokriti s šiškami, se deformirajo in zvijejo (podatkovna zbirka fotografij nevretenčarjev, PMS).



Slika 39: *Phyllocoptes eupadi* – šiške (Foto: Trilar T., 2010)

4 RAZPRAVE IN SKLEPI

Pri izdelavi diplomske naloge smo našli in določili 35 različnih povzročiteljev poškodb na 15 drevesnih vrstah. Od tega je bilo 27 vrst žuželk in 8 vrst pršic.

Matošević D. (2003) je naredila podobno raziskavo, na lesnatih rastlinah, v mestu Zagreb. Vzorci škodljive entomofavne so bili vzeti z lesnatih rastlin, v več drevoredih, parkih, urbanih gozdovih, skupinah dreves in s posameznih dreves, na področju celotnega Zagreba. Odkrila je 96 vrst škodljivcev, na lesnatih rastlinah, ki pripadajo 30 rodovom. Na Jesenkovi poti smo odkrili 35 vrst škodljivcev na lesnatih rastlinah iz 14 rodov. To je približno tretjino manj, kot pri raziskavi D. Matošević, res pa je, da gre tam za veliko večje raziskovano območje.

Matošević D. (2003) navaja, da je največ škodljivcev, ki jih je našla, iz redu Hemiptera (enakokrilci). V naši raziskavi nismo našli nobenega predstavnika tega redu, največ povzročiteljev poškodb je iz redu Coleoptera (hrošči) in Acarina (pršice). Če primerjam vrste, ki smo jih odkrili, imamo skupnih 12 vrst, in sicer: *O. lavaterae*, *A. laricis*, *R. fagi*, *C. ohridella*, *P. robiniella*, *Ph. robiniella*, *O. brumata*, *E. defoliaria*, *M. fagi*, *A. fraxinivora*, *E. sp. tiliae nervalis*, in *E. tiliae*.

Kot uspešna metoda, za zmanjšanje velikosti populacij nekaterih škodljivih vrst (*C. ohridella*, *D. kuriphilus*, ...), so higienski ukrepi (odstranjevanje poškodovanih delov rastlin, grabljenje in sprotno sežiganje listja, ...). To v svojem magistrskem delu, za vrsto *C. ohridella*, navaja tudi Matošević D. (2003), ter še nekateri drugi avtoriji (Harapin, 1999; Tomiczek in Krehan, 2001; ter Maceljki in Bertić, 1995).

Večina opisanih vrst, ki smo jih odkrili ne povzroča večjih poškodb na drevju. Večina jih povzroča poškodbe na listih (asimilacijska površina se zmanjša, prezgodnje odpadanje listov, ...) in s tem slabi njihovo vitalnost in estetski videz. Tudi Matošević D. (2003) navaja, da vrste, ki jih je našla v Zagrebu negativno vplivajo na estetski videz rastlin. Vendar navaja tudi da škodljive vrste, ki jih je našla, fiziološko oslabijo gostitelja ter pri močnejših napadih lahko povzročijo tudi propad gostitelja. Navaja tudi, da poškodbe, ki jih povzročajo pršice, niso zanemarljive, saj so njihovi napadi povzročili vidne poškodbe, na nekaterih mestih raziskovanega območja. V naši raziskavi, pršice povzročajo zgolj estetske poškodbe.

Podobno diplomsko nalogo je naredil tudi Lukman Matej (2010) v Mestnem parku in Gregorčičevem drevoredu v Postojni. Poleg žuželk in pršic je opisal tudi glive. Skupno je odkril 22 vrst povzročiteljev poškodb, od tega jih je 9 živalskega izvora in 13 gliv. Če primerjam mojo raziskavo z njegovo imava skupne 3 žuželke (*C. ohridella*, *P. robiniella*, *O. lavaterae*) in 1 pršico (*E. tiliae*).

Pomembna škodljiva vrsta je kostanjeva šiškarica (*D. kuriphilus*), je nova, invazivna vrsta, ki napada evropski pravi kostanj (*C. sativa*). Leta 2010 se je pojavila na Rožniku v Ljubljani, pojavila se je sporadično (Jurc M., 2012). Gospodarsko je zelo pomembna, saj močno zmanjša pridelek plodov, prizadeta sta rast poganjkov in celih dreves. Ostale vrste, ki smo jih v nalogi opisali, gospodarsko niso pomembne, vendar pa negativno vplivajo na estetski videz rastline.

Podrobneje smo opisali 6 vrst iz razreda žuželk, ki so se v Sloveniji pojavile sporadično, so dokaj nove in jih lahko označimo za tujerodne invazivne vrste. 3 od teh se pojavljajo na robiniji, to so: *O. robiniae*, listni zavrtač robinije (*Ph. robiniella*) ter robinijev listni zavrtač (*P. robiniella*). Te tri vrste povzročajo prezgodnje odpadanje listov robinije. Pri nas je to pomembno z estetskega vidika, na Madžarskem pa te tri vrste povzročajo veliko gospodarsko škodo, saj robinija zastopa približno 21 % vsega gozdnega območja (Csoka G., 2003) Podrobneje smo opisali tudi kostanjevo šiškarico (*D. kuriphilus*), ki povzroča večjo gospodarsko škodo, lipovega listnega zavrtača (*P. issikii*), ki povzroča mine na listih in s tem deformacije listov ter rjavo lipovko (*O. lavaterae*), ki zaradi vbodov sesala povzroča deformacije listov.

Ukrepi, za zmanjšanje gostote populacij škodljivih vrst, so večinoma higienski in mehanski, učinkovito lahko zmanjšamo gostoto populacij tudi z parazitoidi, ki napadajo določene vrste.

Vnos organizma iz nekega habitata, v novo okolje, nima večjih ekonomskih ali ekoloških posledic, če ta organizem ne uspe najti ustreznega gostitelja in ugodnih pogojev za razvoj potomstva. Če mu to uspe in da ni naravnih dejavnikov, ki zmanjšujejo njegovo številčnost, pride do eksponentnega razvoja populacije s kompleksnimi in dolgoročnimi posledicami. Kaže da so preboji organizmov v zadnjih letih postali pogostejši in hitrejši, kar je neposredno povezano s povečanim pretokom ljudi in blaga, in tudi zaradi podnebnih sprememb. Tak razvoj dogajanja zahteva korenite spremembe v načinu kontrole vnosa rastlin in drugega materiala, s katerim bi se organizmi lahko prenesli (Pernek M. in Matošević D., 2009). Zmanjšati ali omejiti bi bilo potrebno vnos rastlinskega materiala iz drugih držav ali celin, sadike, na katerih bi lahko bile tujerodne vrste, bi morale nekaj časa preživeti v karanteni. Eden od načinov je tudi, da bi prepovedali vnos sadik v državo in bi rastline vzgajali iz semen.

Urbani gozd, ki obkroža Jesenkovo pot, ima poudarjene ekološke, estetske, rekreacijske, poučne in higiensko-zdravstvene funkcije, lesno-proizvodne funkcije niso tako pomembne.

Gospodarjenje z gozdom je potrebno zato prilagoditi prioritarnim funkcijam urbanega območja.

Nekatere opisane vrste, kot so npr. kostanjeva šiškarica ali rjava lipovka je potrebno spremljati. To so namreč invazivne tujerodne vrste žuželk, ki lahko povzročajo večje škode v novem okolju.

5 POVZETEK

V diplomski nalogi smo opisali žuželke in pršice, ki smo jih našli na lesnatih rastlinah na Jesenkovi poti. Skupaj smo odkrili 35 različnih živalskih vrst, od tega 8 vrst pršic in 27 vrst žuželk.

Terensko delo je potekalo na Jesenkovi poti v krajinskem parku Tivoli – Rožnik - Šišenski hrib v spomladanskem (14.5. 2010) in jesenskem času (21. 9. 2011). Uporabili smo metodo po vnaprej določenem transektu na Jesenkovi poti. Nabrali smo vzorce s poškodovanih dreves (večinoma so bili to listi), žive primerke smo fotodokumentirali. Večino povzročiteljev smo določili kar na mestu, ker delajo značilne poškodbe, ki jih je skoraj nemogoče zamenjati za katero drugo vrsto. Ostale smo z mentorjem določili kasneje, z uporabo ustreznih taksonomskih ključev. Liste smo posušili in iz njih naredili herbarij.

V nalogi smo podrobneje smo opisali 6 invazivnih tujerodnih vrst žuželk, in sicer; *D. kuriphilus*, *P. issikii*, *O. robiniae*, *P. robiniella*, *Ph. robiniella* ter *O. lavaterae*. Opisali smo njihov razvoj, širjenje, vrsto škode, ki jo povzročajo, gostiteljske rastline in ukrepe za kontrolo gostote populacije. Ostale vrste smo samo omenili ali jih na kratko opisali.

Našli in determinirali smo še 21 drugih žuželk, in sicer: *Rhynchaenus fagi*, *Rhynchaenus subfasciatus*, *Coraebus florentinus*, *Andricus testaceipes*, *Operophtera brumata*, *Erans defoliaria*, *Rhynchites* sp., *Mikiola fagi*, *Hartigiola annulipes*, *Phyllonorycter maestingella*, *Harrisomyia vitrina*, *Adelges laricis*, *Ernobius abietis*, *Hylecoetus dermestoides*, *Orthoceri* sp., *Taxomyia taxi*, *Tomicus minor*, *Cameraria ohridella*, ter 8 vrst pršic: *Eriophyes tiliae*, *Eriophyes exilis*, *Eriophyes* sp. *tiliae nervalis*, *Eriophyes convolvens*, *Aceria fraxinivora*, *Aceria pseudoplatani*, *Aceria macrorryncha* in *Phyllocoptes eupadi*.

Žuželke in pršice, ki smo jih določili, so izr edov; Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Acarina, Homoptera ter Heteroptera in iz družin; Geometridae, Curculionidae, Buprestidae, Cynipidae, Gracilariidae, Lygaeidae, Eriophyidae, Cecidomyiidae, Adelgidae, Anobiidae, Lymexylonidae in Scolytidae.

Večina opisanih vrst ne povzroča večje gospodarske škode pri nas, razen vrste *D. kuriphilus*. Ostale opisane vrste slabijo vitalnost dreves in negativno vplivajo na estetski videz rastline. V urbanem okolju pa je estetska funkcija zelo pomembna, zato se mi zdi pomembno da boljše spoznamo vrste, ki negativno vplivajo na to funkcijo.

Nekatere invazivne tujerodne vrste (*D. kuriphilus*, *O. lavaterae*), ki so na novo vnesene v okolje, je potrebno redno spremljati, saj lahko povzročijo veliko škode. Omejiti ali zmanjšati bi bilo potrebno tudi vnos rastlinskega materiala iz drugih držav ali celin, saj se na ta način v državo vnese največ tujih živalskih vrst.

Krajinski park Tivoli – Rožnik - Šišenski hrib se mi zdi pomemben element v Ljubljani, saj zagotavlja nekatere pomembne funkcije. Jesenkova pot ima poleg ekološke, estetske, rekreacijske, higiensko-zdravstvene tudi poučno funkcijo. Zanimivo in še bolj poučno bi bilo, če bi bilo na tablah na katerih so opisane drevesne vrste, omenjena tudi kakšna škodljiva živalska vrsta, ki se pojavlja na tej drevesni vrsti in je v tem okolju stalno prisotna.

6 VIRI

CITIRANI VIRI:

- Bálinti J. in sod. 2010. First record of the black locust gall midge, *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae), in Romania. North-Western Journal of Zoology, 6, 2: 319 - 322
<http://www.fileden.com/files/2008/1/6/1683128/Nwjz/vol6/nwjz.061210.Balint.pdf>
(17. mar. 2012)
- Bijkerk J. 2011. Plantengallen.com. (2010).
http://www.plantengallen.com/dataengels/gall_mites.htm (2. april 2012)
- Blackman R. L., Eastop V. F. 2006a. Aphids on the world's trees An Identificational and Informational Guide. CABI, The Natural History Museum: XVI: 987 str.
- Blackman R. L., Eastop V. F. 2006b. Aphids on The world's Trees. An Identification and Information Guide. CABI, The Natural History Museum: 986 str.
- Buhl P. N., Duso C. 2008. *Platygaster robiniae* n. sp. (Hymenoptera: Platygasteridae) Parasitoid of *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae) in Europe. Annals of the Entomological Society of America, 101, 2: 297 – 300
<http://128.146.250.117/pdfs/21394/21394.pdf> (2. april 2012)
- Csóka G. 1997. Gubacsok. Plant galls. Budapest, Forest research institute, Agroinform Kiadó és Nyomda Kft: 160 str.
- Csóka G. 2001. Recent Invasions of Five Species of Leafmining Lepidoptera in Hungary V: Proceedings: integrated management and dynamics of forest defoliating insects: 31-36
<http://iufro-archive.boku.ac.at/wu70307/victoria/csoka.pdf> (17. mar. 2012)
- Csóka G. 2003. Leaf miners and leaf miners – forest research institute. Budapest, AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft: 192 str.
- Csoka G. 2004. Leaf blotch miner moth Phyllonorycter robiniella (Clemens).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1296155> (10. april 2012)
- Csoka G. 2004a. Leaf blotch miner moth Phyllonorycter robiniella (Clemens).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1296153> (10. april 2012)

- Csoka G. 2004b. Locust digitate leaf miner *Parectopa robiniella* Clemens.
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1296149> (10. april 2012)
- Csoka G. 2004c. Locust digitate leaf miner *Parectopa robiniella* Clemens.
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1296147> (10. april 2012)
- Csoka G. 2008. Blade spruce Gall adelgid *Adelges laricis* Vallot.
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5371372> (10. april 2012)
- Csoka G. 2008a. Gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5371171> (10. april 2012)
- Csoka G. 2008b. Gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5371172> (10. april 2012)
- Csoka G. 2008c. Gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5371174> (10. april 2012)
- Csoka G. 2008d. Gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5371175> (10. april 2012)
- Csóka G. in sod. 2009. Parasitoid assemblages of two invading black locust leaf miners, *Phyllonorycter robiniella* and *Parectopa robiniella* in Hungary. *Periodicum Biologorum*, 111, 4: 405 - 411
<http://hrcak.srce.hr/file/73843> (17. mar. 2012)
- Csoka G. 2010. Metallic wood-boring beetles *Coraebus florentinus* (Herbst 1801).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5410951> (10. april 2012)
- Csoka G. 2010a. Seed bugs *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius 1787).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5410974> (10. april 2012)
- Csoka G. 2010b. leaf blotch miner moth *Phyllonorycter maestingella* (Muller).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1296065> (10. april 2012)
- Csoka G. 2010c. Asian chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphillus* Yasumatsu.
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5410749> (10. april 2012)
- Csoka G. 2010d. Asian chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu.
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5410744> (10. april 2012)

DAISIE - Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe.

<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=51381#> (3. april 2012)

Ermolaev I. V., Motoshkova N. V. 2008. Biological Invasion of the Lime Leafminer *Lithocolletis issikii* Kumata (Lepidoptera, Gracillariidae): Interaction of the Moth with the Host Plant. Entomological review 88, 1: 1 – 9

Escherich K. 1923. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Zweiter Band. Die »Urinsekten« Anamerentoma und Thysanuroidea), die »Geradflügler« (Orthopteroidea und (Amphibiotica), die »Netzflügler« (Neuropteroidea) and Käfer (Coleopteroidea). Systematic, Biologie, forstliches Verhalten und Bekämpfung. Berlin, Paul Parey: 663 str.

Escherich K. 1931. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Lepidopteroidea - Dritter Band.- Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey: 825 str.

Escherich K. 1942. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Hymenoptera (Hautflügler) und Diptera (Zweiflügler). V Band. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey: 746 str.

Glavendekić M., Mihajlović L. 2010. An ALARM Case study: The Rapid Colonization of an Introduced Tree Black locust by an Invasive North-American Midge and Its Parasitoid. Atlas of biodiversity risk, chapter 6: 24 - 25

<http://www.alarmproject.net.ufz.de/rat/data/Reference/RAO/Glenn%20Marion/86/06%20-%20Glavendekic.pdf> (10. mar. 2012)

Gozdne učne poti. 2005. Zavod za gozdove Slovenije

<http://www.zgs.gov.si/slo/obmocne-enote/ljubljana/gozdne-ucne-poti/index.html#c1870> (25. april 2012)

Harapin M. 1999. Kestenov moljac miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić) opasan štetnik u Europi. Šumarski list, 3/4: 129 – 132

Hulme P.E., W. Nentwig, P. Pyšek, V. Montserrat (ur). 2009: Handbook of alien species in Europe / DAISIE, Dordrecht, Netherlands, Springer, XXVIII: 399 str.

Jurc D., Jurc M. 2006. Priročnik za ugotavljanje povzročiteljev poškodb: delovna različica. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 30 str.

Jurc M. 2006. Gall midge *Mikiola fagi* (Hartig).

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=2103019> (10. april 2012)

Jurc M. 2007. Navadna bukev – *Fagus sylvatica* (L.) žuželke in pršice na listih. *Gozdarski vestnik*, 65, 5/6: 193 - 208

Jurc M. 2009. Evropski pravi kostanj – *Castanea sativa* Mill. Žuželke na poganjkih in listih *Dryocosmus kuriphilus*. *Gozdarski vestnik*, 67, 4: 349 - 364

Jurc M., Kolšek M. 2009. Namnožil se je bukov rilčkar skakač – *Rhyncaenus fagi*. *Novice iz varstva gozdov* 2: 10 - 11
<http://www.zdravgozd.si/nvg/prispevek.aspx?idzapis=2-8> (10. april 2012)

Jurc M. 2010. Large timberworm *Elateroides dermestoides* (Linnaeus, 1761).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=2103023> (10. april 2012)

Jurc M. 2011. *Gozdna zoologija*. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta: 348 str.

Jurc M. 2011a. Rilčkarji (Coleoptera: Curculionidae) kot defoliatorji gozdnega drevja). 2. seminar in delavnica iz varstva gozdov. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
<http://www.zdravgozd.si/dat/dogodki/26.pdf> (5. feb. 2012)

Jurc M. 2011b. Rjava lipovka [*Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787)] je v Sloveniji vse pogostejša. *Novice iz varstva gozdov*, 4: 3 - 3
<http://www.zdravgozd.si/nvg/prispevek.aspx?idzapis=4-3> (3. april 2012)

Jurc M. 2011c. Tujeroden lipov listni zavrtač *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) od leta 2006 tudi v Sloveniji. *Novice iz varstva gozdov* 4: 2 - 2
<http://193.2.23.10/nvg/prispevek.aspx?idzapis=4-2> (3. april 2012)

Jurc M. 2011d. Spruce tap knocking beetle *Ernobius abietis* (Fabricius, 1792).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=2103007> (10. april 2012)

Jurc M. 2012. Kostanjeva šiškarica in sporadičen pojav nekaterih vrst. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire (osebni vir, maj 2012)

Kapitola P. 2006. Leaf blotch miner moth *Phyllonorycter robiniella* (Clemens).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=2112054> (10. april 2012)

Kapitola P. 2006a. Locust digitate leaf miner *Parectopa robiniella* Clemens.
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=2112053> (10. april 2012)

- Kapitola P. 2011. European ash flower gall mite *Aceria fraxinivora* (Nalepa, 1909).
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=4449061> (10. april 2012)
- Kapitola P. 2011a. Gall midge *Harrisomyia vitrina* Kieffer.
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=4554041> (10. april 2012)
- Karsholt O., Razowski J. 1996. The Lepidoptera of Europe. Stenstrup Apollo Books: 380 str.
- Kumata T. 1963. Taxonomic studies on the Lithocolleinae of Japan (Lepidoptera: Gracillariidae) Part 1. *Insecta matsumurana*, 25, 2: 53 - 90
<http://hdl.handle.net/2115/9688> (3. april 2012)
- Less D. 2010a. *Parectopa robiniella* (Clemens, 1863) – Locust Digitate Leafminer (Lepidoptera, Gracillariidae). *Biorisk* 4, 2: 998 - 998
http://www.prodinra.inra.fr/prodinra/pinra/data/2011/09/PROD201168b2709_20110919113848741.pdf (20. mar. 2012)
- Less D. 2010b. *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) (Lepidoptera, Gracillariidae). *Biorisk* 4, 2: 1000 - 1000
http://www.prodinra.inra.fr/prodinra/pinra/data/2011/09/PROD20102a2114e_20110905022514544.pdf (3. april 2012)
- Lindsey J.K. 2009. The ecology of comandster.
<http://www.commanster.eu/commanster/Invertebrates/Spiders/SuSpiders/Aceria.pseudoplatani.html> (10. april 2012)
- Lukman M. 2010. Bolezni in škodljivci lesnatih rastlin v urbanem okolju Postojne, Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za gozdarstvo in Obnovljive gozdne vire: 48 str
- Maceljski M., Bertić D. 1995. Kestenov moljac miner – *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić (Lep., Lithocolletidae) – novi opasni štetnik u Hrvatskoj. *Fragmenta Phytomedica et herbologica*, 23, 2: 9 - 18
- Maceljski M. 1999. Poljoprivredna entomologija. Čakovec, Zrinski d. d. : 464 str.
<http://www.scribd.com/doc/56556914/Entomologija-Milan-Maceljski-1999>
(17. mar. 2012)
- Maček J. 1984. Robinijev listni zavrtáč (*Parectopa robiniella* Clemens) nov škodljivec drevesnih vrst Slovenije. *Gozdarski vestnik*, 42, 2: 73 - 75

Sever K. Žuželke in pršice na lesnatih rastlinah na Jesenkovi poti v Ljubljani.

Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2012

Maček J. 1999. Hiponomološka favna Slovenije. Slovenska akademija znanosti in umetnosti. Razred za naravoslovne vede, Dela 37, Ljubljana: 385 str.

Matošević D. 2003. Štetna entomofauna drvenastih biljnih vrsta urbanog zelenila grada Zagreba, Magistrski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet: 161 str

Matošević D. 2007. Prvi nalaz vrste *Phyllonorycter issikii* i rasprostranjenost invazivnih vrsta lisnih minera iz porodice Gracillariidae u Hrvatskoj. Rad. – Šumarski institut, Jastrebarsko, 42, 2: 127 – 142

<http://stetnici.sumins.hr/attachments/matosevic%20ph%20issikii%20prvi%20nalaz.pdf>

(17. mar. 2012)

Mihajlović L. in sod. 2008. *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae) nova štetočina bagrema u Srbiji. Glasnik Šumarskog fakulteta, 97: 197 - 207

<http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0353-4537/2008/0353-45370897197M.pdf>

(17. mar. 2012)

Pernek M., Matošević D. 2009. Bagremova muha šiškarica (*Obolodiplosis robiniae*) – novi štetnik bagrema i prvi nalaz parazitoida *Platygaster robiniae* u Hrvatskoj. Šumarski list, 3/4: 157 - 163

<http://stetnici.sumins.hr/attachments/obolodiplosis%20robiniae.pdf> (17. mar. 2012)

Podatkovna zbirka fotografij nevretenčarjev. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana.

<http://www1.pms-lj.si/animalia/galerija.php> (10. april 2012)

Pravilnik o začasnih nujnih ukrepih za preprečevanje vnosa in širjenja kostanjeve šiškarice *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu. Ur. l. RS, št. 111/2006

Seljak G. 1995. *Phyllonorycter robiniella* (Clemens), še en nov listni zavrtič robinije v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 53, 2: 78 - 82

Seljak G. 2007. Kostanjeva šiškarica *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu. Gozdarski vestnik, 65, 4: 234 - 237

Skuhravá M., Skuhravý V., 2005. Does the gall midge *Obolodiplosis robiniae* occur in England? *Cecidology, Journal of the British Plant Gall Society*, 20, 1: 34 - 35

<http://www.british-galls.org.uk/cecidology/cecid20-1.pdf> (17. mar. 2012)

Stergulc F. 2009. Asian chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu.

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5383036> (10. april 2012)

Šefrová H. 2002a. *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) – Bionomics, ecological impact and spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae). *Acta universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis.*, 3: 99 - 104

<http://www.sefrova.com/publication/issikii.pdf> (3. april 2012)

Šefrová H. 2002b. *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) – egg, larva, bionomics and its spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae). *Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis*, 3: 7 - 12

<http://www.sefrova.com/publication/robiniella.pdf> (10. mar. 2012)

Tina surfa za vas. (2008).

http://tinasurefazavas.blogspot.com/2011_09_01_archive.html (10. april 2012)

Tomiczek Ch., Krehan H. 2001. Neue Erkenntnisse zur Rosskastanien – Miniermotte – Berfalsdynamik und Bekämpfungsmöglichkeiten. *Jahrbuch der Baumpflege*, 2001: 15 – 24

Trilar T. 2010 Podatkovna zbirka fotografij nevretenčarjev. Prirodoslovni muzej Slovenije.

<http://www1.pms-lj.si/animalia/galerija.php> (10. april 2012)

Wermelinger B., Skuhrová M. 2007. First records of the gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae) and its associated parasitoid *Platygaster robiniae* Buhl & Duso (Hymenoptera: Platygasteridae) in Switzerland. *Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen, gesellschaft*, 80: 217 - 221

http://www.wsl.ch/info/mitarbeitende/wermelin/publikationen/2007_obolodiplosis.pdf (17. mar. 2012)

Yefremova Z. A., Mishchenko A. V. 2008. The Parasitoid Complex (Hymenoptera, Eulophidae) of the Leafminer *Phyllonorycter issikii* (Kumata) (Lepidoptera, Gracillariidae) from the Middle Volga Basin. *Entomological Review*, 88, 2: 178 - 185

Zakon o gozdovih. Ur. l. RS, št. 30/1993

Zubrik M. 2008. Winter moth *Operophtera brumata* (Linnaeus).

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5378094> (10. april 2012)

Zubrik M. 2009. Gall midge *Hartigiola annulipes* (Hartig, 1839).

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5378994> (10. april 2012)

Sever K. Žuželke in pršice na lesnatih rastlinah na Jesenkovi poti v Ljubljani.

Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2012

Zubrik M.2009a. Horse chestnut leafminer *Cameraria ohridella* Deshka & Dimic, 1986.

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5377699> (10 april 2012)

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici prof. dr. Maji Jurc za pomoč pri terenskem delu, pri prepoznavanju povzročiteljev poškodb, za pomoč in usmeritve pri pripravi diplomskega dela in recenzentu doc. dr. Janezu Pirnatu za hiter pregled diplomskega dela.