

GDK: 453:176.1 *Fagus sylvatica* (045)

NAVADNA BUKEV – *Fagus sylvatica* (L.) EUROPEAN BEECH – *Fagus sylvatica* (L.)

ŽUŽELKE IN PRŠICE NA LISTIH INSECTS AND MITES ON LEAVES

Miramella irena, *Rhynchaenus fagi*, *Phyllaphis fagi*, *Phyllonorycter maestingella*, *Mikiola fagi*, *Hartigiola annulipes*, *Aceria nervisequa nervisequa*

Maja JURČ¹

Izvleček:

Jurc, M.: Navadna bukev. Žuželke in pršice na listih. *Miramella irena*, *Rhynchaenus fagi*, *Phyllaphis fagi*, *Phyllonorycter maestingella*, *Mikiola fagi*, *Hartigiola annulipes*, *Aceria nervisequa nervisequa*. Gozdarski vestnik, 65/2007, št. 5-6. V slovenščini, z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 30. Prevod v angleščino: avtorica. Lektura angleškega besedila: Jana Oštir.

Prikazujemo šest vrst žuželk in eno vrsto pršice, ki se relativno pogosto pojavljajo na listih navadne bukve (*Fagus sylvatica*). Bukova kobilica (*Miramella irena*) se periodično pojavlja v gradacijah na določenih lokacijah, prav tako bukov rilčkar skakač (*Rhynchaenus fagi*), bukova uš (*Phyllaphis fagi*) je vedno v nizki gostoti populacije prisotna v sestojih bukve, sledi prikaz metulja zavrtača bukovih listov (*Phyllonorycter maestingella*) ter dveh vrst muh, ki povzročajo nastanek zoocecidijev na zgornji listni ploskvi navadne bukve (*Mikiola fagi*, *Hartigiola annulipes*). *M. fagi* in *H. annulipes* spremljata areal navadne bukve pri nas. Prikazujemo tudi pršico (*Aceria nervisequa nervisequa*), ki je povsod, kjer je se pojavlja gostitelj, pogosta je tudi v urbanem okolju. Na kratko je prikazana njihova morfologija, bionomija, opis poškodb, morebitne zamenjave, gostitelji, najpomembnejši naravni sovražniki ter ogroženost sestojev.

Ključne besede: Navadna bukev, *Fagus sylvatica*, *Miramella irena*, *Rhynchaenus fagi*, *Phyllaphis fagi*, *Phyllonorycter maestingella*, *Mikiola fagi*, *Hartigiola annulipes*, *Aceria nervisequa nervisequa*, zdravje gozda, Slovenija

Abstract:

Jurc, M.: European beech. Insects and mites on leaves. *Fagus sylvatica*, *Miramella irena*, *Rhynchaenus fagi*, *Phyllaphis fagi*, *Phyllonorycter maestingella*, *Mikiola fagi*, *Hartigiola annulipes*, *Aceria nervisequa nervisequa*. Gozdarski vestnik, Vol. 65/2007, No. 5-6. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 30. Translated into English by the author. English language editing by Jana Oštir.

In the present contribution six insect species and one mite species which are relatively common in our forests are presented. On several locations outbreaks of *Miramella irena* were noted, likewise of the beech weevil (*Rhynchaenus fagi*). The woolly beech aphid (*Phyllaphis fagi*) is always present in beech stands in low abundance. The next insects presented are the butterfly – leaf miner (*Phyllonorycter maestingella*) and two species of flies (*Mikiola fagi*, *Hartigiola annulipes*) which cause zoocecidias on the upper part of beech leaves. The latter two species frequently accompany our beech stands. The mite species (*Aceria nervisequa nervisequa*) is also presented, which often appears on European beech, also in urban areas. A short description of the insects' and mites' morphology, bionomy, a description of damage, possible misidentifications, hosts, the insects' and mites' most important natural enemies and the threat to forests are given.

Key words: European beech, *Fagus sylvatica*, *Miramella irena*, *Rhynchaenus fagi*, *Phyllaphis fagi*, *Phyllonorycter maestingella*, *Mikiola fagi*, *Hartigiola annulipes*, *Aceria nervisequa nervisequa*, forest health, Slovenia

ŠIFRA: 41-3.01-1.039/G

BUKOVA KOBILICA – *Miramella irena* (Fruhstorfer, 1921) (red Orthoptera, druž. Acrididae)

(= *Podisma alpina irena* Fruhstorfer, 1921)

Opis vrste

Telo odrasle bukove kobilice je dolgo okoli 25 mm, samčki so manjši. Telo je travnato zeleno ter

posuto s temnimi pegami. Tipalke so dolge od 10 do 11 mm, so nitaste in sestavljene iz 24 členkov. Pokrovke so svetlo rjave in niso močno hitinizirane. Imajo temno rdeče oči. Krila pokrivajo le 2/3 zadka (slika 1). Na zadnjem, skakalnem paru nog,

¹ Prof. dr., M. J., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF, Univerza v Ljubljani, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO



Slika 1. Bukova kobilica (*Miramella irena*) (foto: D. Jurc)

Figure 1. *Miramella irena*

na stegnih (femur) imajo vzorec v obliki pletenice, ob njej pa rdečkasto progo (slika 2). Zadek je iz devetih segmentov, oba spola imata na koncu zadka nastavke (cerce). Na prvem segmentu zadka je ob strani slušni (timpanalni) organ z ovalno membrano, imajo tudi organe za proizvodnjo zvočnih signalov. Samica ima dvodelno leglico.

Ličinke bukove kobilice so podobne odraslim osebkom, vendar so na začetku razvoja brez kril, spolno nerazvite in so sivo rjave barve (slika 3, slika 4).

Bionomija

Bukova kobilica ima nepopoln razvoj (hemimetabolijo). Samica z leglico odloži v humus od 5 do 7 svetlo rumenih, ovalnih, do 4 mm dolgih jajčec. Jajčeca oblije z izločki spolnih žlez, ki otrdijo in potemnjijo – to je ooteka. Jajčeca obvezno diapavzirajo eno ali več let. V naših submontanskih razmerah diapavza jajčec traja eno leto, z embrionalnim razvojem nadaljujejo spomladi drugega koledarskega leta, eklozija ličink (larv) (L_1) je aprila-maja. Zadržujejo se pri tleh in močno objedajo borovnico, na kateri živijo do stadija L_2 ; v stadiju L_3 se začnejo dvigovati na zeliščne rastline, grmovje in drevje, tako, da so imagi v krošnjah (slika 5, slika 6).

Larvalni razvoj traja 1 do 1,5 meseca, včasih tudi dlje, kar je odvisno predvsem od vremenskih razmer. Različni avtorji navajajo različne podatke o številu levitev *M. irena* (npr. Escherich navaja podatke, da se levijo petkrat, Ratzeburg štiri do petkrat, Westwood pa šestkrat).

Raziskave opravljene pri nas v Besnici pri Kranju so pokazale, da so se bukove kobilice levile šestkrat. Posamezni larvalni stadiji so trajali različno dolgo, mlajše ličinke so se levile v



Slika 2. Na stegnu skakalne noge je vzorec v obliki pletenice in rdeča proga *M. irena* (foto: D. Jurc)

Figure 2. There is a braid pattern and a red line on the femur of *M. irena*'s back legs



Slika 3. Ličinka bukove kobilice na navadni bukvi (*Miramella irena*), 19. 5. 2007, Šujica (foto: M. Jurc)

Figure 3. Larva of *Miramella irena* on European beech, 19. 5. 2007, Šujica



Slika 4. Ličinke bukove kobilice na navadni bukvi (*Miramella irena*) (foto: D. Jurc)

Figure 4. Larvae of *Miramella irena* on European beech

krajših presledkih, starejše v daljših. Postembriionalni razvoj je trajal 68 dni. Larve L_3 so najbolj intenzivno obžirale bukove liste med 10. in 15. uro, pri najvišji izmerjeni temperaturi in sorazmerno nizki relativni zračni vlažnosti. Prehod



Slika 5. Ličinke bukove kobilice (*Miramella irena*) na borovnici (foto: D. Jurc)
 Figure 5. Larvae of *Miramella irena* on bilberry (*Vaccinium myrtillus*)



Slika 8. Odmrle odrasle bukove kobilice (14. 9. 2003, Šujica) (foto: M. Jurc)
 Figure 8. Dead adults of *Miramella irena* (14. 9. 2003, Šujica)



Slika 6. Ličinke bukove kobilice (*Miramella irena*) na drugem gostitelju (foto: D. Jurc)
 Figure 6. Larvae of *Miramella irena* on other host



Slika 7. Kopulacija je suprafeminalna, bukovi kobilici (*Miramella irena*) (foto: D. Jurc)
 Figure 7. Copulation is suprafeminal, *Miramella irena*

zadnjega larvalnega stadija v imago se je v naših razmerah zgodil konec julija in začetek avgusta. Odrasli osebki takoj kopulirajo (opazeno na pritalni vegetaciji), kopula je suprafeminalna in traja od 50 minut do dveh ur (slika 7). Po nekaj dneh se samice v spremstvu samcev spuščajo na tla v bližini mest, kjer so rojile ter odlagajo jajčeca v humus. Izbirajo osončena mesta: robove sestojev, sestojne odprtine, jase, gozdne preseke. Za normalen razvoj bukova kobilica potrebuje najmanj dve leti, zato so namnožitve te vrste na isti lokaciji vedno v dve- do štiriletnih zamikih.

Septembra istega leta odrasli osebki bukove kobilice odmrejo (slika 8).

Ekologija

Na razvoj bukove kobilice močno vplivajo ekološke razmere rastišča, predvsem temperaturne in vlažnostne razmere. Suhe in hude zime, sušne pomladi in topla poletja ugodno vplivajo na razvoj bukove kobilice. Najpogosteje se namnoži na južnih, jugozahodnih ter jugovzhodnih ekspozicijah. V sestojih se pojavi na osončenih sestojnih odprtinah. Na posamičnih deblih so prva in najmočnejša obžiranja registrirana na ekspozicijah, ki so bile izpostavljene soncu.

Opis poškodb

Bukova kobilica v stadiju ličink obžira listje pritalnega zeliščnega sloja, nizkega grmovja in mladja drevja (slika 9). Odrasle kobilice se hranijo z bukovim listjem. Tako zmanjšuje asimilacijsko površino gostitelja. Vpliv na priraščanje gostitelja niso raziskovali. Žrejo razsipniško, konsumirajo manjši del listne ploskve, večji deli padajo na tla, nato se selijo na nove gostitelje (slika 10). Obžirajo



Slika 9. Ličinka bukove kobilice (*Miramella irena*) na veliki koprivi (*Urtica dioica* L.) (foto: M. Jurc)
 Figure 9. Larva of *Miramella irena* on stinging nettle (*Urtica dioica* L.)

vegetacijo zgodaj (konec aprila, maja, junija), zato se drevje obraste še v isti vegetacijski sezoni. V večji gostoti populacije se pojavlja občasno, na isti lokaciji v večletnih presledkih, zato poškodbe niso lahko opazne, škode pa zelo težko vrednotimo. Jasno prepoznamo napad in poškodbe bukove kobilice le v primeru, da redno spremljamo sestoje skozi celotno vegetacijsko obdobje in več let zapovrstjo. Vrednotenje škod na gozdnem drevju še ni bilo opravljeno.

Morebitne zamenjave

Taksonomija podreda kratkotipalčnic (Caelifera), kamor uvrščamo družino ščebetulj (Acrididae) in rod *Miramella* je zapletena. Revizija nekaterih vrst, ki je bila opravljena šele leta 2004 v Švici, je odpravila nejasnosti in opozorila na vzroke številnih taksonomskih napak in zamenjav v preteklosti. Za bukovo kobilico je bilo sprejeto znanstveno ime *Miramella irena* (Fruhstorfer, 1921) (= *Podisma alpina irena* Fruhstorfer, 1921). Zanesljivo določanje vrst rodu *Miramella* temelji na mikroskopiranju genitalnih struktur samcev ter analizah njihovega genskega materiala. Vrsti *Miramella irena* je najbolj podobna vrsta *Miramella carinthiaca* (Obenberger, 1926), ki ima krajša, luskasta krila, ki se na zgornji strani ne stikajo. *M. carinthiaca* pri nas še ni bila najdena, čeprav je na Koroškem, severno od Karavank, večje število najdb vse do Salzburga.

Gostitelji

Areal bukove kobilice je predvsem Avstrija in Slovenija, najdena pa je bila od italijanskih Dolomitov,



Slika 10. Poškodbe na navadni bukvi, ki jih povzročajo odrasli osebk *M. irena* (foto: M. Jurc)
 Figure 10. Damage to European beech caused by adults of *M. irena*

Bosne in Hercegovine do Romunije. Najpogosteje se pojavlja na nadmorskih legah od 400 do 700 m n.m.v.; areali se razprostirajo od nižjih nadmorskih višin do 1600 m n.m.v.

Miramella irena je polifagna vrsta. Raziskave, ki so bile opravljene na območju Dobrave in Dvora pri Ljubljani so pokazale, da se *M. irena* hrani s številnimi drevesnimi vrstami (*Fagus sylvatica* L., *Castanea sativa* Mill., *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl., *Acer pseudoplatanus* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Alnus viridis* (Chaix) DC., *Sorbus aucuparia* L., *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L., *Salix caprea* L.), vrstami grmov (*Frangula alnus* Mill.) ter zeliščnimi rastlinami (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Blechnum spicatum* (L.) Roth, *Convallaria majalis* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Scrophularia nodosa* L., *Prenantes purpurea*



Slika 11. Poškodbe na *Castanea sativa*, ki jih povzročajo *M. irena* (foto: M. Jurc)
 Figure 11. Damage on *Castanea sativa* caused by *M. irena*

Slika 12. Obžrti listi navadne bukve, Šujica, 14. 9. 1999 (foto: M. Jurc)

Figure 12. Defoliated leaves of European beech, Šujica, 14 .9. 1999



L., *Gentiana asclepiadea* L., *Hieracium murorum* L., *Actaea spicata* L., *Plantago major* L., *Potentilla carniolica* A. Kerner, *Fragaria vesca* L.). Opazili so jo na iglavcih (*Pinus sylvestris* L., *Picea abies* (L.) Karsten), vendar se na omenjenih gostiteljih ne hrani. Raziskava bionomije *M. irena* v okolici Kranja je pokazala, da se ličinke prvega (L_1) in drugega (L_2) razvojnega stadija hranijo predvsem z rastlinami rodov *Vaccinium* in *Convallaria*, L_3 in L_4 z domačim kostanjem (slika 11), hrastom in lesko, L_5 se hranijo v krošnjah navadne bukve, L_6 močno obžirajo liste v obršči navadne bukve.

Ogroženost sestojev

Bukova kobilica živi v gozdu v submontanskem in montanskem pasu. V gradacijo prihaja v višinskem pasu od 350 do 800 m v bukovih in mešanih gozdovih. Literaturni podatki navajajo prvo gradacijo bukove kobilice leta 1837 (Kollar, V., »Naturgeschichte der schädlichen«) v tedanji avstroogrski monarhiji. Naslednja gradacija z golobrstom bukovih sestojev je bila zabeležena leta 1852 v okolici Gradca. V območju spodnje Štajerske se je bukova kobilica pojavila v gradacijah leta 1862 (na 10 ha), leta 1864 (na 10 ha), v letu 1866 ter leta 1891 (na 210 ha). Na območju nekdanje Kranjske so prvič zabeležili škode zaradi bukove kobilice leta 1906 v okolici Gabrške gore v Poljanski dolini. Leta 1932 so bili poškodovani sestoji v okolici Nemilj, Kališ in Zgornje Besnice, leta 1933 pa v okolici Tremerja, Slivnega in Sv. Kri-

štofa. Sledijo močnejše gradacije bukove kobilice v okolici Tremerja, Slivnega, Rifengozda, Nemilj, Zgornje Besnice (1935) ter ponovno Tremerja in Slivnega (1942). Leta 1947 so zabeležili gradacije v okolici Sevnice in Planine ter leta 1951 v bližini Rimskih Toplic in Jurkloštra. Leta 1953 se je bukova kobilica pojavila na 80-ih hektarih pri Medvodah (Opale nad Ločnico), leta 1954 v okolici Medvod in Škofje Loke, leta 1958 na lokacijah Nemilje in Besnica. Močnejše gradacije so zabeležili v letih 1963 pri Dobrovi, Dvoru in Polhovem Gradcu (na 100 ha) ter ponovno leta 1965 pri Dobrovi, Dvoru in Polhovem Gradcu (na 100 ha). Leta 1966 se je bukova kobilica pojavila na 150 ha na lokacijah Stara Loka in Besnica. Napadena območja leta 1970 so bila Blegoš (Prva ravan, 1200-1400 m n.m.v.), Vodiška planina (1100-1300 m n.m.v.) ter Mala lazna v Trnovskem gozdu. Leta 1972 se je bukova kobilica pojavila na 150 ha v Besnici, leta 1985 pa so zabeležili napad na 100 ha na območju Dobrova-Polhov Gradec. V letu 1999 smo zabeležili gradacijo bukove kobilice na lokacijah Polhov Gradec-Šujica-Dobrova, ki se je ponovila leta 2003 ter 2007. Ugotavljamo, da se gradacije bukove kobilice pojavljajo lokalno in da se na nekaterih lokacijah ponavljajo vsako 2. ali 4. leto (slika 12, slika 13).

Zaradi taksonomske nejasnosti in zamenjav *M. irena* z drugimi vrstami kobilic dopuščamo možnost, da se omenjeni podatki o pojavih gradacij *M. irena* v preteklosti (pred letom 1999) niso



Slika 13. Bukova kobilica (*M. irena*) je obžrla sestoje navadne bukve, Šujica, 14. 9. 1999 (foto: M. Jurc)
Figure 13. Defoliated stand of European beech, damage caused by M. irena, Šujica, 14. 9. 1999

zanesljivi, vsekakor pa so orientacijski in kažejo na relativno pogosto pojavljanje kobilic - kratkotipalčnic v listnatih gozdovih pri nas.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Vpliv bukove kobilice na priraščanje in vitalnost sestojev listavcev niso raziskovali. Prav tako niso izvajali kontrole gostot populacij na območjih, kjer se je bukova kobilica pojavljala. Zatiranje bukove kobilice so pri nas opravili leta 1965 v okolici Dobrove in Dvora, tretirano je bilo 100 ha sestojev navadne bukve s kemičnimi sredstvi (uporabili so 250 kg Neosola 10). Prav tako so leta 1969 opravili, v okviru diplomske naloge, poskuse zatiranja bukove kobilice z insekticidi na lokaciji Besnica pri Kranju (Pungeršek, 1970). Uporaba kemičnih sredstev v gozdovih je prepovedana in neupravičena (razen v redkih izjemnih primerih).

Potrebno je ugotoviti taksonomski status bukove kobilice pri nas ter raziskati njeno bionomijo in ekologijo. Na osnovi pridobljenih rezultatov bomo lahko priporočali ukrepe pri omejevanju gradacij bukove kobilice ter gospodarjenja s sestoji, kjer se bukova kobilica občasno pojavlja v namnožitvah.

Na Madžarskem in v Romuniji ima bukova kobilica status ogrožene vrste, globalno po mednarodni IUCN klasifikaciji je bukova kobilica redka vrsta.

Naravni sovražniki

Bukova kobilica ima malo predatorjev, parazitov in parazitoidov. Pri pregledu vzorcev *M. irena* leta 1999 smo ugotovili močno parazitiranost odraslih kobilic z ličinkami parazitskih muh (Diptera) (neobjavljen podatek).

ŠIFRA: 41-3.01-1.040/G

BUKOV RILČKAR SKAKAČ – *Rhynchaenus fagi* (Linnaeus, 1758), (red Coleoptera, druž. Curculionidae)Syn.: *Orchestes fagi*, *Salius fagi***Opis vrste**

Hrošček je podolgovato ovalne oblike, temno rjave barve in je velik od 2,0 do 2,9 mm. Njegovo telo poraščajo drobne, sive dlačice. Čelni ščit (clypeus) je podaljšan v rilček, ki je skoraj dvakrat tako dolg kot drugi del glave, je zakrivljen ter zavrt navzdol in nazaj (hipognaten tip). V sredini rilčka so nameščene rumene do rjavo rdeče tipalke, ki so razločno kolenčaste in imajo daljši bazalni člen. Zastavica (flagellum) na tipalki ima brez kija 6 členkov. Veliki sestavljeni očesi se na prednjem delu glave skoraj dotikata. Pokrovki sta razločno vzdolžno punktirani, vmesni prostori med linijami punktacij so gladki. Zadnji par nog je močan, stegna so odebeljena, stopalca so rumene ali rjavo rdeče barve (slika 14). Odrasli osebki dobro skačejo in letijo.

Odrasle ličinke bukovega rilčkarja skakača so dolge do 3,5 mm, so umazano bele barve, kapsula glave je rjava ter so brez nog (apodne). Sprva, v fazah L_1 in L_2 , izžirajo ozek hodnik od listne žile proti robu lista (v teh fazah ličinke nimajo lokomotornih nabuhlin), v fazi L_3 votlijo liste in živijo v mehurjastih izjedinah listov, v palisadnem (asimilacijskem) in gobastem parenhimu, torej v mezofilu lista (takrat ličinka razvije na zadku bradavičaste lokomotorne nabuhline, s pomočjo katerih se premika po izjedini). Torej oblikuje izjedino. Nekateri avtorji izjedine ličink različnih žuželčnih vrst imenujejo hiponom ali hiponomium (gr. *hyponomos*, podzemni prehod), zato pri delitvi izžrtin se pojavi prefiks -nom. Glede na način izžiranja listnega tkiva izžrtine bukovega rilčkarja skakača uvrščajo med polne izžrtine (ostaneta nepoškodovani le povrhnjici lista).

Bukovega rilčkarja skakača uvrščajo, skupaj z drugimi žuželkami, ki imajo na razvojni stopnji larve podobno ekološko nišo, med listne zavrtače.

Bionomija

Bukov rilčkar skakač prezimi kot odrasel hrošček v stelji, listnem opadu, v razpokah skorje. Praviloma se v drugi polovici aprila ter v začetku maja



Slika 14. Bukov rilčkar skakač (*Rhynchaenus fagi*), odrasel osebek, Magdalenska gora, 19. 5. 2007 (foto: D. Jurc)

Figure 14. Beech weevil (*Rhynchaenus fagi*), adult, Magdalenska gora, 19. 5. 2007



Slika 15. Poškodbe zaradi zrelostnega žrtja hroščkov bukovega rilčkarja skakača (*Rhynchaenus fagi*) so »prestreljeni listi« (foto: D. Jurc)

Figure 15. Damage caused by maturation feeding of beech weevil (*Rhynchaenus fagi*) are »shot leaves«

selijo na mlade liste, ki se razpirajo, kjer začno z zrelostnim (dopolnilnim) žrtjem, pri katerem luknjičasto brstijo liste (najdemo tudi po 5 ali 6 hroščkov na posameznem listu) (slika 15).

Konec aprila in v prvi dekadi maja samice odlagajo jajčeca v glavno listno žilo in to trajajo nekaj dni (slika 16).

Samica v vsako luknjico v žili izleže eno jajčece. Odloži od 30 do 35 jajčec. Ličinka, ki se sprosti iz jajčeca že sredi prve dekade maja najprej naredi 1 cm dolg rov v listni žili (del lista navzven oslabi in oveni: tam poznejše ličinka izjeda listno tkivo). Ob stranski žili nato ličinka naredi vijugast rov. Ko se razvije starostna ličinka 3. stopnje (L_3), izjeda (minira) celoten mezofil oslabelega dela lista – nastane izjedina v kateri se nadaljuje razvoj ličinke (slika 17).



Slika 16. Poškodba, ki jo je povzročila samica bukovega rilčkarja skakača pri odlaganju jajčec v glavno listno žilo navadne bukve (foto: M. Jurc)

Figure 16. Damage caused by oviposition of beech weevil female in the main leaf vein of European beech

Ta del razvoja traja 3 do 4 tedne. V zadnji dekadi maja ali v prvi dekadi junija starostna ličinka hrizalidira v izjedini blizu roba lista. Preden se zabubijo naredijo iz nitk rahel kokon, ki je lečaste oblike. Listni povrhnjici se nad kokonom rahlo izbočita, izjedine nato porumenijo in se sušijo. V kokonu se razvije do 2,5 mm dolga prosta buba. Proti koncu maja poginejo matični hroščki. Praviloma se ob koncu prve in v drugi dekadi junija pojavijo mladi hroščki. Večinoma ostanejo na navadni bukvi in, tako kot starši (matični hroščki), začno z zrelostnim žrtjem, ki traja vse poletje. Raziskave v Avstriji kažejo, da hroščki po prezimovanju preferirajo senčne lege za zrelostno žrtje, mladi hroščki tekoče generacije pa se hranijo predvsem na listih, ki so na sončnih legah. Število izžrtin je bilo v povprečju 0,12 do 0,22 na list navadne bukve. Mortalitet jajčec je bila na senčnih in sončnih legah približno enaka in je znašala okoli 60 %. Septembra, včasih tudi pozneje, ko nastopijo prve jesenske nizke temperature, se skrijejo in prezimijo. Bukov rilčkar skakač je univoltina vrsta – letno razvije eno generacijo.

Opis poškodb

Na razvijajočem se listju navadne bukve, praviloma v prvi polovici maja, se pojavijo drobne, bolj ali manj okrogle luknjice, ki jih izžirajo majhni hroščki temno rjave barve. S prostim očesom lahko vidimo rilček hroščka. Hroščki so občutljivi na tresljaje, ob prvi nevarnosti odskočijo. Sredi maja že opazimo poškodbe v glavni listni žili in vijugaste rove ličink, ki potekajo od glavne listne žile proti robu lista. V drugi polovici maja se pojavijo mehurjaste izjedine na robovih bukovih listov. So



Slika 17. Poškodba lista navadne bukve, ki jo je povzročila ličinka bukovega rilčkarja skakača – mehurjaste izjedine (foto: D. Jurc)

Figure 17. Damage caused by the feeding of beech weevil larva – mines



Slika 18. Velika nepravilna mehurjasta izjedina ličinke bukovega rilčkarja skakača (*R. fagi*), opazimo iztrebke ličinke v izjedini (foto: M. Jurc)

*Figure 18. Large irregular blotch mine caused by beech weevil (*R. fagi*); excrements of larva are clearly visible*

različnih oblik in zajemajo praviloma do četrtnine, včasih tudi do tretjine površine lista (slika 18). V izjedinah se ličinka intenzivno hrani in iztreblja, ličinko in iztrebke razločno opazimo v izjedini že s prostim očesom (slika 18).

Pri zrelostnem žrtju mladi hrošči ponovno luknjičasto izjedajo posamezne liste, pogosto tudi listne peclje ter mlade bukvce. V gradacijah najdemo junija in julija na gozdnih tleh številne liste bukve s pregriznjenimi listnimi peclji (slika 19).

V gradacijah se lahko zrelostno hranijo tudi na drugih drevesnih vrstah, žrejo listje in razvijajoče se plodove (češnjje, hruške, jabolane idr).

Morebitne zamenjave

Luknjičaste izžrtine, ki jih povzročajo odrasli osebki bukovega rilčkarja skakača so podo-



Slika 19. Mladi hrošči *R. fagi* izjedajo pri zrelostnem žrtju listne peclje navadne bukve, zato listi odpadajo (19. 5. 2007, Magdalenska gora (foto: M. Jurc)
Figure 19. During their maturation feeding adults of R. fagi eat the peduncles of European beech leaves, the consequence of this are falling leaves (19. 5. 2007, Magdalenska gora)



Slika 20. Poškodbe na navadni bukvi zaradi izpusta SO_2 v ozračje, junij, 1996, Podljubelj (foto: D. Jurc)
Figure 20. Damage on European beech caused by the emission of SO_2 , June, 1996, Podljubelj

bre poškodbam drugih odraslih rilčkarjev.

Prav tako so poškodbe, ki jih povzročajo ličinke bukovega rilčkarja skakača podobne poškodbam zaradi poznega pomladanskega mraza. Od mraznih poškodb se ločijo po omejenosti poškodb na vrhove listov, mrazne poškodbe pa lahko zajamejo celotne listne ploskve, mlade poganjke, cvetove, plodove.

Poškodbe zaradi bukovega rilčkarja skakača včasih spominjajo na močne akutne ožige polutantov (slika 20).

Gostitelji

Najpogosteje je gostitelj navadna bukev (*Fagus sylvatica*). Lahko se razvije tudi na mnogih listavcih (*Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Salix* idr.). Areal bukovega rilčkarja skakača je celotna Evropa.

Ogroženost sestojev

Bukov rilčkar skakač spremlja areal navadne bukve. Gradacije se pojavljajo nepričakovano, v dolgih in nepravilnih časovnih presledkih ter trajajo razmeroma kratek čas. Pogosto se gradacije že naslednje leto prekinejo, po vsej verjetnosti zaradi neugodnih vremenskih razmer za *R. fagi* ali zaradi namnožitve njegovih naravnih sovražnikov. Prizadene predvsem navadno bukev.

Schindler (1966) je poročal o močnih gradacijah bukovega rilčkarja skakača v srednji Evropi v letih ekstremnih suš in sicer v letih 1904, 1911, 1921,

1931, 1947, 1963/1964. Meni, da zaradi oslabljenega turgorja listja zaradi suše le-ti postanejo še ustrežnejši medij za ličinke bukovega rilčkarja skakača. Posebno močne gradacije bukovega rilčkarja skakača so beležili v srednji Evropi (Švedska, Danska, Francija), v letih 1963 in 1964 se je v močni gradaciji pojavil v vsej zahodni Evropi (v vzhodnih območjih Nemčije se je pojavil na 12.000 ha).

V Sloveniji se je *R. fagi* pojavil v gradacijah v letih 1947, 1963/64 ter 1985/86. Leta 1986 je gradacija zajela celotna območja predalpskega, predinarskega in predpanonskega fitogeografskega območja in tudi obrobja alpskega in dinarskega fitogeografskega območja. Pojavil se je na toplejših rastiščih navadne bukve v gričevnatem (1-600 m n.m.v.) ter pod montanskim vegetacijskim pasom (600-900 m n.m.v.). V letu 2007 ponovno beležimo gradacije bukovega rilčkarja skakača (posebej močno so prizadeta območja GGO Ljubljana ter GGO Kras).

Bukov rilčkar skakač je vrsta, ki se bolj množično pojavlja na vitalnih gostiteljih na robovih sestojev. Zato menijo, da na gradacije *R. fagi* pomembno vplivajo ugodne vremenske razmere (višje povprečne temperature zraka) in nizke količine padavin v času ovipozicije in razvoja ličink.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Kontrola gostote populacij se ne izvaja. Prav tako se bukovega rilčkarja skakača ne zatira.

ŠIFRA: 41-3.01-1.041/G

BUKOVA LISTNA UŠ – *Phyllaphis fagi* (Linnaeus, 1767) (red Homoptera, druž. Callaphididae)

Opis vrste

Bukovo listno uš hitro prepoznamo, ličinke in odrasle osebkje najdemo na spodnji listni ploskvi ter včasih na mladih poganjkih navadne bukve v beli voščen preji ali voščenenem poprhu, ki služi za zaščito in obrambo. Razlikujemo samice fundatrix, ki so brez kril, samice virgines generacije, ki so lahko brez kril ali so krilate, brezkrilne samice generacije sexuparae ter osebkje generacije sexuales (samice so brezkrilne, samci krilati) (slika 22).

Bionomija

Bukova listna uš prezimi v stadiju jajčeca za luskami v listnih popkih. Spomladi (sredina aprila, konec aprila, začetek maja) se izležejo ličinke fundatrix generacije. Z ustnim aparatom za bodenje in sesanje sesajo rastlinske sokove iz bukovih listov in mladih poganjkov. Razvijejo se odrasle samice – fundatrix generacija. Samice so do 2 mm velike in so nekrilate. Po dveh do treh tednih vsaka samica izleže do 80 živih mladičev – ličinke tvorijo generacijo virgines. Larve virgines generacije živijo na spodnjih delih listov bukve v kolonijah in so obdane z belo voščeno prejo (slika 21).

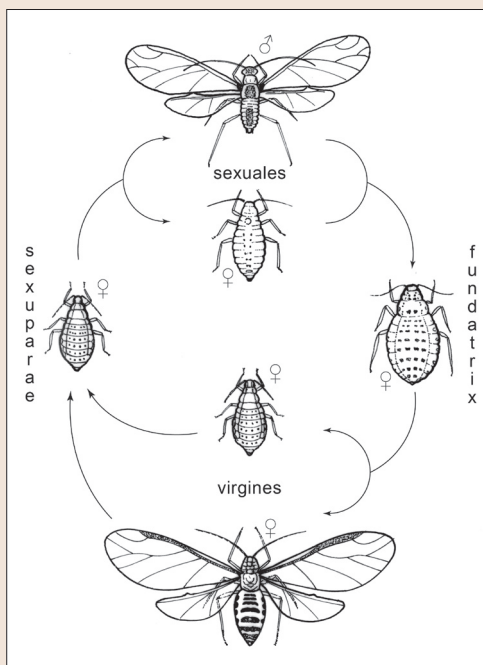
Razvijejo se v nekrilate in krilate samice, krilate preletijo na druge bukve. Samice izležejo po 40-75 potomcev, to je še vedno virgines generacija. Tej fazi sledita vsaj še dve virgines generaciji. Vsaka samica zadnje generacije virgines zaleže od 3 do 5 potomcev (to je generacija sexuparae). V zmernih vremenskih razmerah samice omenjene generacije konec septembra in v začetku oktobra zaležejo mlade larve generacije sexuales. Iz teh se razvijejo do 2 mm velike brezkrilne samice ter 1,7 mm veliki krilati samci. Po kopulaciji samicke odložijo od 10 do 16 jajčec pod luske popkov, kjer jajčeca prezimijo. Imajo popoln razvojni krog (holocikel) ter enoleten razvojni cikel (univoltina vrsta) na enem gostitelju (monecična vrsta) (slika 22).

Opis poškodb

Za detektiranje vrste zadostujejo že kolonije uši na spodnji listni ploskvi navadne bukve (slika 21).



Slika 21. Kolonije ličink in adultov bukove listne uši (*Phyllaphis fagi*) (30. 5. 2007, Starod) (foto: M. Jurc)
Figure 21. Colonies of larvae and adults of woolly beech aphid (*Phyllaphis fagi*) (30. 5. 2007, Starod)



Slika 22. Razvojni krog bukove listne uši (*Phyllaphis fagi*)
Figure 22. Life cycle of woolly beech aphid (*Phyllaphis fagi*)

Ličinke in pozneje adulte opazimo maja – junija na spodnji strani listov, ob žilah so lahko večje skupine uši. Ličinke in adulti imajo ustni aparat za bodenje in sesanje, hranijo se z listnimi sokovi in izločajo neizkoriščene in encimatsko predelane rastlinske sokove – mano. Včasih izločajo veliko mane, ki je prekrita z voščeno prejo in jo zato čebele nerade nabirajo.

Pri množičnem pojavu povzroča kržljanje in

sušenje mladih poganjkov. Bukova listna uš je moteč dejavnik na mladju, pojavi se občasno tudi na letvenjakih in drogovnjakih.

Morebitne zamenjave

Volnata preja z različnimi razvojnimi stadiji bukove listne uši na navadni bukvi pri nas povzroča zaenkrat le vrsta *P. fagi*, zato so zamenjave z drugimi vrstami žuželk ali pršičami zelo redke.

Gostitelji

Areal vrste je srednja Evropa, Bližnji Vzhod, zanesena je bila tudi v Severno Ameriko. V srednji Evropi se pojavlja na navadni bukvi (*Fagus sylvatica* L.), v Mali Aziji na vzhodni ali azijski bukvi (*Fagus orientalis* Lipsky), v Severni Ameriki na ameriški bukvi (*Fagus grandifolia* Ehrh.) ter na navadni bukvi.

V Slovenji spremlja areal navadne bukve in je vedno prisotna v sestojih in tudi v urbanem okolju. Namnožitve se včasih pojavijo v višinskem pasu od 800 do 1300 m n.m.v. Pri nas se je bukova listna uš pojavila v namnožitvah v letih 1965 na Menini planini, leta 1966 na Snežniku (na 1100 ha) ter ponovno leta 1967 (na 1100 ha), leta 1969 na lokacijah Menina planina, Raduha, Smrekovec, Kamniška Bistrica, Podljubelj, Blegoš, Porezen ter Ratitovec (na 640 ha), leta 1970 na Jezerskem, Jelovici ter na Blegošu (na 650 ha), leta 1975 na GGO Ljubljana, leta 1979 v Radljah (na 290 ha), leta 1980 na lokacijah Blegoš, Jelovica, Dražgoška gora ter na Tolminskem, leta 1980 na lokacijah Mislinja in Plešivec (na 600 ha), leta 1980 na Pohorju (na 1250 ha) ter leta 1981 v Kočevskem Rogu.

Ogroženost sestojev

Na gostitelju se naseli na spodnji strani listov in na mladih neolesenelih poganjkih. Sesa bukove liste in poganjke. Pri nas je zelo razširjena. Pogosto prehaja v gradacije, ki niso dolgotrajne. Listi postanejo kržljavi (prizadeta asimilacijska sposobnost listja), fiziološko slabijo zaradi sesanja. Uši lahko prizadenejo mlade bukve.

Kontrola gostote populacij in zatiranje

Kontrola gostote populacij se ne izvaja. Prav tako se bukova listna uš ne zatira.

Naravni sovražniki

Predatorji bukove listne uši so polonice, parazitoidi po ose najezdnicne.

ŠIFRA: 41-3.01-1.042/G

ZAVRTAČ BUKOVIH LISTOV – *Phyllonorycter maestingella* (Müller, 1764) (red Lepidoptera, druž. Gracilariidae)

Syn.: *Phyllonorycter faginella* (Zeller)

Opis vrste

Metuljček čez razpon kril meri od 7 do 9 mm. Prvi par kril je bleščeč, umazano bele barve, z dobro izraženo bazalno progjo, čez prvi par kril ima zapleten vzoreček oranžno rjave ter belo črne barve. Stopalca na zadnjem paru nog so belkasta, brez temnih peg (slika 23).

V izžrtini je drobna ličinka (gosenica) (slika 24).

Bionomija

V zmernih vremenskih razmerah ima *Phyllonorycter maestingella* dve generaciji letno. Roji junija in še enkrat avgusta-septembra.



Slika 23. Zavrtač bukovih listov (*Phyllonorycter maestingella*) (internet)

Figure 23. Leaf blotch miner moth (*Phyllonorycter maestingella*)



Slika 24. Gosenica zavrtača bukovih listov (*Phyllonorycter maestingella*) (foto: M. Jurc)

Figure 24. Caterpillar of leaf blotch miner moth (*Phyllonorycter maestingella*)



Slika 25. Izžrtina zavrtača bukovih listov (*Phyllonorycter maestingella*), pogled odzgoraj (foto: M. Jurc)
Figure 25. Mine of the leaf blotch miner moth (*Phyllonorycter maestingella*), upper view



Slika 26. Izžrtina zavrtača bukovih listov (*Phyllonorycter maestingella*), pogled odspodaj (foto: M. Jurc)
Figure 26. Mine of the leaf blotch miner moth (*Phyllonorycter maestingella*), lower view

Opis poškodb

Ličinka (gosenica) oblikuje šotorasto izžrtino, ki se nahaja med dvema stranskima žilama lista navadne bukve ali ob robu lista. Na zgornji listni ploskvi lahko opazimo mozaično diskoloriranost in šotorasto obliko izžrtine, na spodnji listni ploskvi pa mehurjasto izžrtino z ličinko (slika 25, slika 26).

Morebitne zamenjave

Na navadni bukvi najdemo tudi nekatere druge vrste žuželk, ki izžirajo list kot so npr. gosenice metuljev *Stigmella tityrella*, *Stigmella hermargyrella* ter *Parornix fagivora*. Poškodba *Phyllonorycter maestingella* je podobna poškodbi *Parornix fagivora*.

Gostitelji

Pojavlja se na predstavnikih družine bukovk (Fagaceae), na navadni bukvi (*Fagus sylvatica* L.). Monofagna vrsta.

Ogroženost sestojev

Sestoji zaradi *Phyllonorycter maestingella* niso ogroženi. Pojavlja pa se vse pogosteje v sestojih ter na navadni bukvi v urbanem okolju.

Naravni sovražniki

Parazitoidi *Phyllonorycter maestingella* so kožekrilci *Chrysocharis pentheus*, *Chrysocharis* sp., *Neochrysocharis (Closterocerus)* sp., *Pnigalio* sp., Macrocentrinae.

ŠIFRA: 41-3.01-1.043/G

VELIKA BUKOVA LISTNA HRŽICA – *Mikiola fagi* (Hartig, 1839) (red Diptera, druž. Cecidomyiidae)

Opis vrste

Do 4 mm velika mušica, ki ima temno glavo ter rjavo rdečkast zadek. Ličinke so fitofagne, podolgovate oblike, v začetku razvoja rumenkaste barve, pozneje temnejše, imajo mehko kožo s številnimi bradavicami, razvijajo se v zoocecidijih (slika 27, slika 28).

Bionomija

Ima enoletno generacijo, roji že aprila. Samica odloži od 2 do 300 jajčec posamično ali v manjših skupinah pod krovne luske listnih popkov. Ličinke se prebijejo med listnimi luskami do odpirajočih se mladih listov bukve. Ličinke se začno hraniti ob žili in nastanejo šiške, ki so kapljičasto oblikovane, z debelimi stenami, dolge 6 do 10 mm, z ostro konico in gladko površino. Najprej so zelene, pozneje rdeče in ko dozorijo, so temne barve. Jeseni se ličinke, ki odpadejo z listi, zabubijo v šiškah in prezimijo. Včasih se hrizalidacija zgodi tudi spomladi.

Opis poškodb

Pri nas se je večkrat pojavila v gradacijah in redko povzročila sušenje mladih bukev. Raziskave pojavljanja zoocecidijev *M. fagi* na 35 metrskih bukvah v Švici so pokazale, značilno vertikalno conacijo: z višino se je število zoocecidijev v krošnjah bukve povečevalo, prav tako se je pokazala značilna agregacija zoocecidijev na določenih drevesih. Največja gostota zoocecidijev je bila na delih krošenj, ki so bile izpostavljene močni sončni osvetljenosti, izbira dreves za naselitev je bila verjetno pogojena z mikro-klimatskimi razmerami rastišč. V Sloveniji so zabeležili pojav *M. fagi* v večji gostoti populacij



Slika 27. Zoocetidiji velike bukove listne hrčice (*Mikiola fagi*) (foto: M. Zorn-Pogorelec)
Figure 27. Galls of gall midge (*Mikiola fagi*)



Slika 28. Mladi ličinki v zoocetidiju velike bukove listne hrčice (*Mikiola fagi*) (foto: M. Jurc)
Figure 28. Young larvae in the gall of gall midge (*Mikiola fagi*)

na celotnem območju v letih 1974 in 1975, leta 1981 na slovenjegraškem območju in leta 1989 na snežniškem masivu.

Morebitne zamenjave

Zaradi značilnega videza zoocetidijev zamenjave niso verjetne.

Gostitelji

Gostiteljska rastlina je navadna bukev. Do leta 1989 so *M. fagi* zabeležili na 103 krajih, povsod, kjer raste navadna bukev, npr. Mačkovci, Ljutomer, Brebrovnik, Ptuj, Maribor, Slov. Bistrica, Slovenj Gradec, Črna, Celje, Kozje, Litija, Čatež, Novo mesto, Knežja lipa pri Kočevju, Kočevje, Sodražica, Zalog, Kamnik, Jesenice, Komna, Lepena, Čehovini pri Štanjelu in drugod.

Ogroženost sestojev

Velika bukova listna hrčica je razširjena ter pogosto številčna, posebno na mlajših drevesih. Sestoji zaradi *M. fagi* niso ogroženi.

Naravni sovražniki

S šiškami se prehranjujejo ptiči (npr. velika sinica, *Parus major* L.) in rovkve.

ŠIFRA: 41-3.01-1.044/G

MALA BUKOVA LISTNA HRČICA – *Hartigiola annulipes* (Hartig, 1839) (red Diptera, druž. Cecidomyiidae)

Opis poškodb

Izzove rast valjastih šišek, dolgih 4 do 6 mm in s premerom 2 mm. Oblikuje se na zgornji strani lista in je ponavadi prekrita z rdečkasto rjavimi dlačicami (slika 29).



Slika 29. Zoocetidiji male bukove listne hrčice (*Hartigiola annulipes*) (foto: R. Pavlin)
Figure 29. Galls of gall midge (*Hartigiola annulipes*)

Bionomija

Odrasli osebki letijo maja in junija.

Gostitelji

Gostiteljska rastlina je navadna bukev. V Evropi je splošno razširjena in pogosta.

Do leta 1989 je bila pri nas bila zabeležena na 169 lokacijah, povsod, kjer raste navadna bukev, npr. Mariborsko Pohorje, Ljutomer, Kamensčak pri Ljutomeru, Muta ob Dravi, Šentjur pri Celju, Rogaška Slatina, Pečica pri Poljčanah, Poljčane, Makole, Pušenci in Brebrovnik pri Ormožu, Dobrova, Vižmarje, Črnuče in Pijava gorica pri Ljubljani, Turjak, Topol pri Medvodah, Polhov Gradec, Črni vrh pri Idriji, Kamnik, Pristava nad Jesenicami, nad Valvazorjevim domom pod Stolom, Ravbarkomanda pri Postojni, Vahta na Gorjancih, Brezje pri Ljubljani, Velika Kopa in Kremžarjev vrh na Pohorju, Gradišče na pobočju Pohorja nad Slov. Gradcem, Ig in Brezovica pri Ljubljani, Črni vrh nad Jesenicami, Trenta, Kobarid, Vrhovlje v Gor. Brdih in drugod.

ŠIFRA: 41-3.01-1.045/G

***Aceria nervisequa nervisequa* (Can.)**
(= *A. nervisequus*), (Acarina, druž. Eriophidae)

Opis vrste

Vrsto uvrščamo v družino pršic šiškaric, velikost pršic je nekaj deset mikronov. Telo imajo podolgovato, sestavljeno iz kolobarjev in je cevaste oblike. Razvite živali, nimfe in ličinke imajo na glavoprsju le prvi in drugi par normalno členjenih nog.

Opis poškodb

Aceria nervisequa nervisequa je ena od redkih šiškotvornih pršic, ki se pojavljajo na navadni bukvi. Pršica povzroča rast kijastih laskov na zgornji listni ploskvi navadne bukve vzdolž listnih žil (slika 30, slika 31, slika 32, slika 33).

Ogroženost sestojev

Ne povzroča večjih poškodb gostitelja. Dol leta 1989 je bila zabeležena v 73 krajih, povsod, kjer raste navadna bukev, npr. Brebrovnik pri Ormožu, Mariborsko Pohorje, Ravbarkomanda pri Postojni, Horjul pri Vrhniki, Polhov Gradec, nad Žirovnico na Gor., Pristava nad Jesenicami,



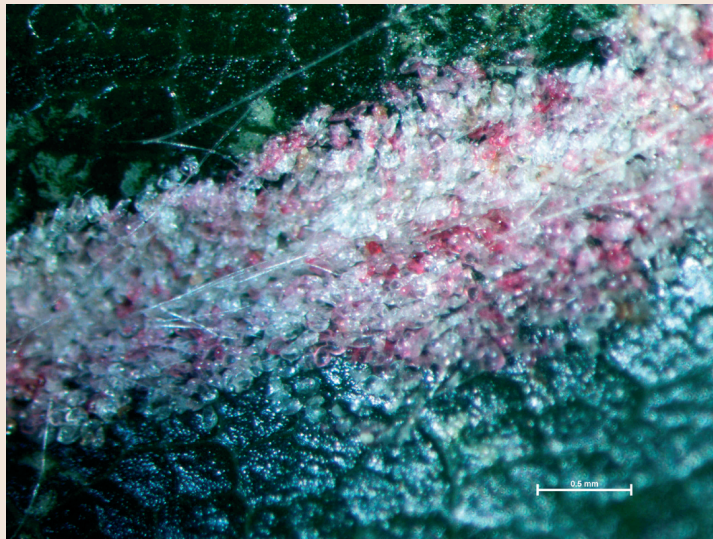
Slika 30, slika 31, slika 32. Poškodbe na listih navadne bukve zaradi *Aceria nervisequa nervisequa* (foto: M. Jurc)

Figure 30, figure 31, figure 32. Damage on the leaves of European beech caused by Eriophyid mite *Aceria nervisequa nervisequa*

na poti Pristava – Valvazorjev dom pod Stolom, nad Valvazorjevim domom pod Stolom, Vinski vrh pri Ormožu, Cirkulane v Halozah, Velike Malence pri Brežicah, Slov. Konjice, Muta ob Dravi, Kamniška Bistrica, Javorje nad Škofjo Loko, pri slapu Savica v Bohinju, Iška pri Ljubljani, Razdrto pri Postojni, Črni vrh nad Jesenicami, Planina pod Golico in drugod.

Slika 33. Kijasti laski na zgornji listni ploskvi, povzročitelj *Aceria nervisequa nervisequa* (foto: M. Jurc)

Figure 33. Clubby little hairs on the leaves of European beech caused by Eriophyid mite *Aceria*



Viri

- BAUR, H. / CORAY, A., 2004. The status of some taxa related to *Miramella irena* (Fruhstorfer) and the type of *Kisella Harz* (Caelifera: Acrididae: Melanoplinae).- *Revue Suisse de Zoologie*, 111, 3, s. 631-642.
- BLEIWEIS, S., 1968. Prilog poznavanju biologije i suzbijanja bukovog skakavca (*Podisma alpina* Koll.).- *Zaštita bilja*, 17, s. 241-252.
- BRUS, R., 2005. Dendrologija za gozdarje.- Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 408 s.
- CSÓKA, G., 2004. *Rhynchaenus fagi* Linné – Leaf mines and miners.- <http://www.forestpests.org/leafminers/miners/rhynchaenusfa.html>
- CSÓKA, G., 2003. Levélaknák és levélaknázók (Leaf mines and leaf miners).- Forest Research Institute, AGROFORM Stúdió, 192 s.
- 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, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 663 s.
- ESCHERICH, K., 1931. Die Forstinsekten Mitteleuropas. - Dritter Band., Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 825 s.
- GROOMBRIDGE, B. (ed., 1993), 1994. IUCN Red List of Threatened Animals.- World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, 286 s.
- JANEŽIČ, F., 1989. Rastlinske šiške (cecidiji) Slovenije.- Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Supplement 13, 239 s.
- JURC, D. / JURC, M., 1996. Neobičajni ožigi lista in iglic v juniju 1996 na območju območne enote Slovenj Gradec in Kranj.- Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 5 s.
- JURC, M., 2005. Gozdna zoologija.- Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, univerzitetni učbenik, 348 s.
- JURC, D. / JURC, M., 2006. Priročnik za ugotavljanje povzročiteljev poškodb : delovna različica. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2006, 30 s.
- KAMPICHLER, C. / TESCHNER, M. 2002. The spatial distribution of leaf galls of *Mikiola fagi* (Diptera: Cecidomyiidae) and *Neuroterus quercusbaccarum* (Hymenoptera: Cynipidae) in the canopy of a Central European mixed forest.- *Eur. J. Entomol.*, 99, 1, s. 79-84.
- KOVAČEVIĆ, Ž., 1956. Primijenjena entomologija.- III. Knjiga, Šumski štetnici. Zagreb, Poljoprivredni nakladni zavod Zagreb, 535 s.
- MAČEK, J., 1974. Listni zavrtači – zanimiva skupina škodljivcev gozdnega rastja.- *Gozdarski vestnik*, 1, 32, s. 165-168.
- MAČEK, J., 1999. Hiponomološka favna Slovenije.- Slovenska akademija znanosti in umetnosti. Razred za naravoslovne vede, Dela 37, Ljubljana, 385 s.
- MARTINČIČ, A. / WRABER, T. / JOGAN, N. / RAVNIK, V. / PODOBNIK, A. / TURK, B. / VREŠ, B., 1999. Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semen.- Tehniška založba Slovenije, 845 s.

- MATOŠEVIĆ, D., 2007. Listni mineri drvenastog bilja u Hrvatskoj i njihovi parazitozoidi.- Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb, 195 s.
- Phyllaphis fagi* (L.), Wollige Buchenlaus, Bestimmungübungen an Insekten, Last modified: 07.05.02.
- PUNGERŠEK, F., 1970. Prispevek k razvoju bukove kobilice (*Miramella alpine collina* Br.W.) v Besnici pri Kranju.- Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, diplomsko delo, 44 s.
- , Letna poročila o pojavu in škodi zaradi rastlinskih bolezni in škodljivcev, divjadi ter elementarnih nesreč v gozdovih na območju SR Slovenije.- 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, Republiški komite za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ljubljana, loč. pag.
- SCHARDT, M. / FAUSTER, B. / Axel Gruppe / SCHOPF, R., 2006. Einfluss der Blattposition auf Befallshäufigkeit und Entwicklungserfolg von *Rhynchaenus fagi* L. (Coleoptera: Curculionidae) an Buche (*Fagus sylvatica* L.).- Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent., 15, s. 41-44.
- SCHINDLER, U., 1966. Zum Massenwechsel des Buchenspringrüsslers *Rhynchaenus fagi*.- Zeitschrift für angewandte Entomologie, Hamburg und Berlin, Bd. 58, s. 182-186.
- SCHWENKE, W., 1972. Die Forstschädlinge Europas.- Bd. 1. Würmer, Schnecken, Spinnentiere, Tausendfüßler und hemimetabole Insekten. Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey: 464 s.
- SCHWENKE, W., 1982. Die Forstschädlinge Europas.- Hautflügler und Zweiflügler. Band 4., Hamburg and Berlin, Verlag Paul Parey, 392 s.
- STERGULC, F. / FRIGIMELICA, G., 1994. Insetti e funghi dannosi ai boschi nel Friuli - Venezia Giulia. Regione autonomia Friuli - Venezia Giulia direzione regionale delle foreste e dei parchi servizio selvicoltura, 364 s.
- TITOVŠEK, J., 1994. Gradacije škodljivih gozdnih insektov v Sloveniji.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 43, s. 31-76.
- TITOVŠEK, J., 1987. Prispevek k poznavanju rilčkarjev skakačev (Rhynchaenini) Slovenije.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 29, s. 5-30.
- Threatened Animals.- <http://www.ceu.hu/envsci/soe/ref/nature/threani2.htm>, 31.5.2007.
- US, P., 1992. Favna ortopteroidnih insektov Slovenije.- Slovenska akademija znanosti in umetnosti. Razred za prirodoslovne vede, Dela 32, 314 s.