



Orakärpänen (*Urophora cardui*) ja sen kiilukaisloiset Etelä-Suomessa (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eulophidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Pteromalidae, Torymidae)

Veli Vikberg

Vikberg, V. 2005: Orakärpänen (*Urophora cardui*) ja sen kiilukaisloiset Etelä-Suomessa [The thistle stem gall-fly (*Urophora cardui*) and its chalcidoid parasitoids in southern Finland (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eulophidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Pteromalidae, Torymidae)]. — Sahlbergia 10: 30–49. Helsinki, Finland, ISSN 1237–3273.

Stem galls caused by *Urophora cardui* (Linnaeus) (Diptera, Tephritidae) on *Cirsium arvense* (L.) Scop. were collected in 1983–2004 in southern Finland. A total of 1355 specimens of 8 chalcidoid parasitoids were reared from them. The most frequent species (61.6 % of parasitoid records) was *Eurytoma serratulae* (Fabricius) (Eurytomidae), a monophagous endoparasitoid of *U. cardui* larva. In South Häme (*Ta*) in 1995–2003 64–82 % of the gall samples were infested by it. *E. serratulae* showed as good a dispersion capacity as the host, and up to autumn 2003 both had dispersed 144 km North-West and 171 km North from Helsinki where *U. cardui* was in Finland first detected in 1981. The mean annual dispersion rate was 6.5–7.8 km. Three exophagous parasitoids which also have other hosts were considerably less frequent: *Pteromalus elevatus* (Walker) (Pteromalidae) (18.4 %), *Eurytoma robusta* Mayr (12.5 %) and *Torymus chloromerus* (Walker) (Torymidae) (4.5 %). One female of *Pteromalus hieracii* (Thomson) emerged in Vantaa from the galls; this species occurs normally in stem galls of *Aulacidea hieracii* (Bouché) (Hymenoptera, Cynipidae) on *Hieracium umbellatum* L. The overwintered galls were attacked again by *Pteromalus elevatus*, and occasionally by *Eupelmus* (*Macroneura*) *vesicularis* (Retzius) (Eupelmidae), twice by the gregarious *Pronotalia carlinarum* (Szelényi & Erdős) (Eulophidae) and once possibly by *Cyrtogaster vulgaris* Walker (Pteromalidae).

Veli Vikberg, Liinalammintie 11 as. 6, 14200 Turenki. E-mail: veli.vikberg@mail.htk.fi

Johdanto

Orakärpänen (*Urophora cardui* (Linnaeus)) kuuluu hedelmäkärpästen heimoon (Diptera, Tephritidae) (White 1988). Sen toukat saavat aikaan ison pyöreähkön tai pitkänomaisen, noin 1–5 cm pitkän ja 0.5–2 cm paksun, monilokeroisen äkämän muodostumisen pelto-ohdakkeen (*Cirsium arvense* (L.) Scop., Asteraceae) varteen (Buhr 1964, Claridge 1961; Kuva 1). Lajilla on yksi sukupolvi vuodessa. Laboratorio-olosuhteissa sen elämänsyys on seuraavanlainen (Lalonde & Shorthouse

1984): naaras munii kerralla jopa 11 munaa ohdakkeen kehittymättömiin lehtiin; munat kuoriutuvat 7–10 päivässä, ja toukat kaivautuvat alas varteen. Ulkopuolelta äkämän voi havaita 12–20 päivää muninnasta. Äkämä on aluksi vihreä ja kimmoisa, se kasvaa noin 30 päivää ja on lopulta ruskehtava, puiseva. Jokainen toukka asustaa omissa lokerossaan, ja loppukesän, tulevan syksyn ja talven kolmannen asteen toukka viettää lepovaiheessa. Keväällä kun äkämän callus-kudos hajoaa ja ilmaa virtaa äkämään, toukka koteloituu. Ko-

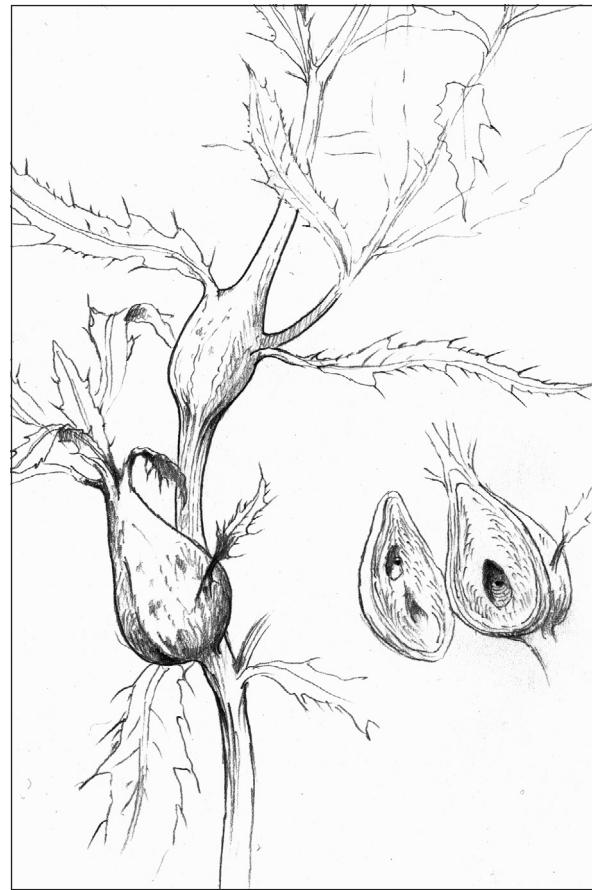
telovaihe kestää noin 25 päivää.

Keski-Euroopassa kärpäset ilmaantuvat kesäkuun alussa tai keskivaiheilla. Äkämän kehittyminen kestää 60-70 päivää, joten kypsiä äkämia löytyy elokuun puolivälistä lähtien (Zwölfer 1979, Schlumprecht 1989). Suomessa kärpäset ilmaantuvat heinäkuussa ja äkämän kehittyminen lienee hieman hitaampaa jolloin kypsiä äkämia löytyy vasta syyskuun loppupuolella (Jansson 1992).

Pääverson äkämät vähentävät ohdakkeen kukintojen määrää. Tästä syystä orakärpästä on siirretty Kanadaan ja Yhdysvaltoihin rajoittamaan pelto-ohdakkeen lisääntymistä; kovin tehokas kärpänen ei tässä tarkoituksessa kuitenkaan ole (Peschken *et al.* 1982, Peschken & Harris 1975, White & Korneyev 1989).

Orakärpänen tunnetaan Etelä-Euroopasta (Kreikka, entinen Jugoslavia), laajalta alueelta Keski-Euroopasta, missä sen levinneisyysalue on kuitenkin epäyhtenäinen, Englannista ja Walesista (White 1988), Ukrainasta (Krimin niemimaa), Venäjältä Moskovan alueelta (Basov 1991), Kazakstanista ja Syyriasta (Rikhter 1969). Se on hitaasti levittäytynyt pohjoista kohti. Virosta laji todettiin vuonna 1960 (Elberg 1962) ja ensimmäinen äkämälöytö Suomesta on vuodelta 1981 Helsingin (N) Pihlajamäestä (Jansson & Lindeberg 1982). Meille kärpänen saapui Virosta ylitettyään Suomenlahden (Jansson 1992), ja vuoteen 1985 mennessä äkämia löytyi monesta paikasta Helsingistä, Espoosta, Vantaalta ja Nurmijärveltä (Silfverberg 1985).

Lajin leviämistä Suomessa seurattiin vuosittain 1985-1991 (Jansson 1992). Vuotuinen leviämisvauhti vaihteli nollassa 16 kilometriin. Siihen vaikuttivat kesän sääolot, kuten tehoisan lämpötilan summa. Keskimäärin kärpänen levisi vuodessa 6.9 ± 4.2 km ($n = 26$). Vuonna 1987 kärpänen saavutti Vihdin (Ab) ja vuonna 1991 Lopen (Ta) Läyliäisten eteläpuolella. Äkämien esiintymistä Lounais-Hämeessä selvitti Linja-aho (2000): elo-lokakuussa



Kuva 1. Orakärpäsen (*Urophora cardui*) äkämia pelto-ohdakkeella (*Cirsium arvense*). (Espoo, Tapiola 1986. Viking Nyström del.)

Figure 1. Galls of thistle gall-fly (*Urophora cardui*) in stems of *Cirsium arvense* (Espoo, Tapiola 1986. V. Nyström del.)

2000 äkämia löytyi 10 pitäjän alueelta noin 50 paikasta, joista pohjoisimmat olivat Urjala (6793:311) ja Vesilahti (6794:310). Orakärpänen suosi harvahkoja ohdakkeen kasvustoja. Perttelin (Ab) Haalin kylästä on yksi havainto aikuisesta orakärpäsestä vuodelta 2000 (Haarto *et al.* 2002). Syksyllä 2002 äkämia löytyi jo Satakunnan (St) puolelta Loimaalta ja Punkalaitumelta (Linja-aho 2003) ja vuonna 2003 kärpänen levisi huomattavasti lisää länteen; äkämia löytyi loppukesällä ja syksyllä Orinpäästä ja Varsinais-Suomesta (Ab) Liedosta, Kaarinasta, Paattisista Turusta ja Vahdosta (Linja-aho 2003).

Orakärpäsen toukkia loisivia pistiäisiä on tutkittu mm. Englannissa ja Baijerissa Saksassa (Schlumprecht 1990). Siellä äkämistä on todettu neljä kiilukaista (yläheimo Chalcidoidea). Heimoa Eurytomidae edustaa kaksi *Eurytoma* Illiger -suvun lajia; *E. serratulae* (Fabricius) on orakärpäsen monofagi sisälöinen, kun taas *E. robusta* Mayr on lajin ulkoloinen mikä esiintyy myös muilla *Urophora*-suvun kärpäsellä asterikasvien mykeröiden äkämässä (Claridge 1961). Kaksi muutakin todettua lajia ovat ulkolaisia, joiden isäntinä on myös muita *Urophora*-lajeja: *Torymus chloromerus* (Walker) (Torymidae) ja *Pteromalus (Habrocytus) elevatus* Walker (Pteromalidae).

Suomesta ei ole ollut tarkempia julkais-

tuja tietoja orakärpäsen loisista; vain tämän kirjoittajan havainto että kolme yllämainittua lajeista, myös monofagi *E. serratulae*, on todettu orakärpäsen äkämistä meiltäkin (Jansson 1992). Lajin *Eurytoma serratulae* ja sen lähilajit esittelin Suomen Hyönteistieteellisen Seuran kokouksessa huhtikuussa 1987.

Tämä kirjoitus käsittelee Etelä-Suomessa tehtyjä uusia havaintoja orakärpäsen esiintymisestä ja etenkin sen loisten kasvatuksia äkämistä vuosina 1983–2004.

Aineisto ja tutkimusmenetelmät

Uudeltamaalta (*N*) kerättiin 8 äkämänäytettä Helsingistä vuosina 1983–1989 ja yksi näyte Vantaalta keväällä 1990 sekä 3 selvästi myöhempää näytettä vuodelta 2003 Espoosta,

Taulukko 1. Orakärpäsen (*Urophora cardui*) äkämistä pelto-ohdakkeelta kasvatettuja kiilukaisia Uudeltamaalta vuosina 1983–2003.

Table 1. Chalcidoid parasitoids reared from galls of *Urophora cardui* on *Cirsium arvense* in province *N*, Finland in 1983–2003.

Paikka, Koordinaatit Aika, ottaja, äkämää / Locality, Grid 27°E Time, legit, no. of galls	<i>Eurytoma serratulae</i>	<i>Eurytoma robusta</i>	<i>Pteromalus elevatus</i>	<i>Torymus chloromerus</i>	Muita / Others
Helsinki, Viikki, 6680:389 6.4.1983, M. Koponen, ? galls			1♂	1♀	<i>U. cardui</i> 110 specim.
Helsinki, Etelä-Haaga, 667:38 20.10.1985, A. Jansson, ? galls	2♂ 3♀			3♀	
Helsinki, Pukinmäki, 6683:388 30.8.1986, V. Vikberg, 75 galls	7♂ 10♀		12♂ 10♀	1♀	<i>U. cardui</i> 38♂ 41♀
Helsinki, Etelä-Haaga, 667:38 15.10.1986, A. Jansson, ? galls	12♂ 59♀		1♂ 7♀	2♂ 13♀	
Helsinki, 668:37 ?4.1987, H. Silfverberg, ? galls	4♂ 13♀			1♂ 4♀	<i>U. cardui</i> 3♂ 8♀
Helsinki, 6681:390 ?5.1987, M. Koponen, ? galls	13♂ 19♀		2♂ 7♀	1♂ 2♀	
Helsinki, Etelä-Haaga 667:38 17.1.1988, A. Jansson, ? galls			1♀	2♂ 3♀	
Helsinki, Siltämäki 668:38 ??.1989, P. Martikainen, ? galls	2♂			1♂ 1♀	
Vantaa, Klaukkala, 6695:378 1.4.1990, V. Vikberg, 95 galls			28♂ 43♀	3♂ 14♀	<i>Pteromalus hieracii</i> 1♀
Vantaa, Vehkalanmäki 6688:379 30.3-11.5.2003, L.Huldén, 18 galls	2♂ 4♀	20♂ 6♀			
Espoo, Lahnus 6692:374 21.4-11.5.2003, L.Huldén, 21 galls	1♂ 2♀	30♂ 16♀			
Elimäki, Korja 6747:475 3.10.2003, V. Vikberg, 2 galls	2♂ 2♀	1♂ 1♀			

Vantaalta ja Elimäen Korialta (Taulukko 1). Etelä-Hämeen (*Ta*), Satakunnan (*St*) ja Varsinais-Suomen (*Ab*) kasvatusnäytteet ovat vuosilta 1995 (1), 1997 (1), 2000 (1), 2001 (1), 2002 (29 + 5 näytettä), 2003 (34 + 10 näytettä) ja keväältä 2004 (12 näytettä) (Taulukko 2 ja Taulukko 3: osa negatiivisista kasvatuksista). Näytteet olivat erikokoisia, joten niitä ei voi verrata suoraan toisiinsa. Näytteenotto ei ollut standardoitua, joten kasvatustulos on lähinnä kvalitatiivinen. Osasta näytteistä ei yritetty kasvatusta ollenkaan (Taulukko 3: ei kasvatusta).

Äkämänäytteitä säilytettiin muovipussissa huoneenlämmössä. Kosteuden tasaamiseksi pussiin pantiin huokoista talouspaperia. Lounais-Hämeen näytteitä (H. Linja-aho leg.) on lukumääräisesti eniten; jos niiden näytepusseihin ilmaantui kiilukaisia, näytteet lähetettiin postissa Jokioisilta Turenkiin. Pusseja tarkasteltiin lähes päivittäin. Kuitenkin pieni osa kuoriutuneista kiilukaisista jyrssi reiän muoviin ja karkasi huoneen ikkunaan. Postikuljetus aiheutti viipeen, jonka aikana ainakin muutama syntyneistä *Pteromalus elevatus* -naaraista muni näytteen toukkiin tai pupariioihin. Tämä ilmeni muutaman koirasyksilön syntymisenä paria viikkoa muita myöhemmin. Kiilukaiset eivät ole herkkiä näytteen kuivumisen suhteen, joten valtaosa tai lähes kaikki niistä kuoriutuivat. Sitä vastoin orakärpänen vaatii suuremman suhteellisen kosteuden jotta mahdollisimman moni kuoriutuisi, mutta tähän ei pyritty. Vain pieni osa äkämistä avattiin ja tarkastettiin. Kasvatuksen jälkeen Etelä-Hämeen näytteiden kiilukaisten jyrssimät ulostuloaukot laskettiin.

Kiilukaiset tapettiin etikkaetterillä. Ne tutkittiin stereomikroskoopin 50-100 x suurennoksella ja määritettiin käyttämällä käsikirjoja ja erikoisjulkaisuja. Valolähteenä oli 20 W halogeenilamppu jonka valokiilan kulma oli 10°. Valo pehmenettiin palalla 0.2 mm paksua, piirtäjien käyttämää kuultokel-

lua mikä asetettiin objektin eteen mahdollisimman lähelle sitä. Mittaukset ja piirroukset tehtiin oikean okulaarin ruudukolla (50 x 50 ruutua, ruudun sivu 0.20 mm), ruudukko kalibroitiin objektimikrometrillä.

Orakärpäsen äkämistä kasvatettujen kiilukaislajien erottamiseen toisistaan voi käyttää seuraavalla sivulla olevaa tutkimuskaavaa. Käytetyt ruumiinrakenteen termit: katso esim. Boucek ja Rasplus (1991), Goulet ja Huber (1993) tai Graham (1969).

Tulokset

Orakärpäsen levinneisyysalue syksyllä 2003 ja laskettu leviämisenopeus

Sitten vuoden 1981 Helsingin ensihavainnon orakärpänen on levinnyt laajalle alueelle Etelä-Suomeen. Kaikki tunnetut löydöt (108 kpl 10 x 10 km perusruutua) on kerätty karttaan (Kuva 13). Karttaan on sisällytetty sekä aiemmin julkaistut havainnot (mm. Jansson 1992, Linja-aho 2000, 2003) että uudet havainnot (Taulukot 1-3; osa uusia). Kartasta ilmenee, että Etelä-Suomi on tutkittu epätasaisesti ja laajoja tutkimattomia alueita löytyy esim. Tammisaaren, Karjalohjan ja Perniön seuduilta, itäiseltä Uudeltamaalta ja Päijät-Hämeestä. Helsingistä (rautatie-asemalta) laskettuna kaukaisimmat havainnot ovat lännestä itään lueteltuina Parainen 142 km, Vahto 151 km, Oripää 144 km, Punkalaidun 144 km, Ylöjärvi 165 km, Orivesi 171 km, Hollola 95 km, Elimäen Koria 116 km ja Pernaja 64 km. Kun leviämismatka jaetaan leviämisaikalla 22 vuotta (paitsi Pernaja 20 v), saadaan keskimääräiseksi leviämisenopeudeksi edellä lueteltuihin paikkoihin 6.5, 6.9, 6.5, 6.5, 7.5, 7.8, 4.3, 5.3 ja 3.2 km/vuosi. Kaikki lasketut vuotuiset kilometriarvot käyvät hyvin yksiin Janssonin (1992) laskeman keskiarvon 6.9 ja keskipoikkeaman 4.2 km kanssa.

Parhaiten tutkittuja leviämisuuntia ovat läntinen, luoteinen ja pohjoinen suunta, sen

Orakärpäsen äkämistä kasvatettujen kiilukaislajien määrittämissääntö

- | | | |
|---------|--|------------------------------|
| 1 (14) | Nilkoissa 5 jaoketta (tarsomeeria) | |
| 2 (5) | Ruumis musta, ei metallinkiiltainen. Etuselkä vahva (Kuva 2). Pää, etuselkä ja keskiselkä karkeapisteiset (Kuva 2). Koiraan tuntosarven siimajaokkeet varrelliset, pitkäkarvaiset (Kuva 9) | |
| 3 (4) | Keskirinta edestä ilman reunaa, lyhyt (Kuva 4). Etusiiven lavan karvoitus tummaa. Naaraan takaruumiin kärki ei ylöskääntynyt, lyhyehkö (Kuva 5) | <i>Eurytoma serratulae</i> |
| 4 (3) | Keskirinta edestä reunustettu, pitkä (Kuva 6). Etusiiven lavan karvoitus vaaleata Naaraan takaruumiin kärki ylöskääntynyt, pidentynyt (Kuva 7) .. | <i>Eurytoma robusta</i> |
| 5 (2) | Ruumis vihreä, sininen tai metallinkiiltainen. Pää ja keskiruumis eivät karkeapisteiset | |
| 6 (7) | Naaras: siivet tynkämäiset, taitteiset. Koiras: säärien kärkipuolisko tumma, tyvipuolisko vaalea | <i>Eupelmus vesicularis</i> |
| 7 (6) | Naaras: siivet pitkät, normaalit. Koiras: sääret eriväriset | |
| 8 (9) | Etusiipi: marginaalisuoni pitkä, ja stigmaalisuoni hyvin lyhyt: niiden pituuksien suhde noin 14:1 (Kuva 11). Ruumis sinivihreä - sininen. Naaraan munanasettimen suoju selvästi takaruumista pitempi (Kuva 12) | <i>Torymus chloromerus</i> |
| 9 (8) | Etusiipi: marginaalisuoni vain vähän pitempi kuin stigmaalisuoni (Kuva 8). Ruumis tumman metallinvihreä. Naaraan munanasettimen suoju lyhyt | |
| 10 (13) | Päälaen takana ei poikittaisharjua. Gaster: ensimmäisen selkakilven takareuna suora Koiraan leukarihmat ohuet. Koiraan keskinilkka vaalea, ohut | |
| 11 (12) | Naaras: Tauksen (propodeum) keskiharjussa lähellä etureunaa ulkoneva hammas Etuselkä (Kuva 3). Koiras: tuntosarvet tummat | <i>Pteromalus elevatus</i> |
| 12 (11) | Naaras: Tauksen keskiharjussa ei hammasta. Koiras: tuntosarvet keltaiset | <i>Pteromalus hieracii</i> |
| 13 (10) | Päälaen takana poikittaisharju. Gaster: ensimmäisen selkakilven takareuna leveästi syvään koverrettu. Koiraan leukarihmojen toiseksi viimeinen jaoke vahvasti pullistunut. Koiraan keskinilkka tumma, sen kärkinivel laajentunut ... | <i>Cyrtogaster vulgaris</i> |
| 14 (1) | Nilkoissa vain 4 jaoketta | |
| 15 (16) | Postmarginalis kehittynyt | <i>Diglyphus minoeus</i> |
| 16 (15) | Postmarginalis puuttuu. Hyvin pieni laji | <i>Pronotalia carlinarum</i> |

sijaan koillinen ja itäsuunta ovat huonommin tutkittuja. Syksyllä 2003 äkämia ei löytynyt Vampulasta, Säskylästä ja Huittisista (Linja-aho 2003). Hämeenkyröstä ja Ylöjärveltä en löytänyt äkämia syksyllä 2003 ruuduista 683:30-31 enkä 684:29-30. Oriveden havaintopaikkaa pohjoisempana en käynyt enkä Hollolan kirkon ruudussa 677:41. Valkealasta, Kouvolasta ja Anjalankoskelta etsin äkämia tuloksetta eivätkä poikani Jaakko ja hä-

nen poikansa Matti löytäneet niitä Kouvolasta tai Myllykoskelta.

Lämpiminä kesinä ensimmäiset orakärpäset ilmaantuvat jo kesäkuussa. Kesä 2002 oli aurinkoinen ja lämmin; niinpä Hannele Linja-aho (henk. koht. tiedonanto) havaitsi jo 13.6. kolme orakärpästä, kukin omalla pelto-ohdakkeellaan istumassa, ja uusia äkämia (suurin peukalonpään kokoinen) hän löysi 24.7.2002 Jokioisten (*Ta*) Pellilässä. Vuonna

Taulukko 2. Orakärpäsen (*Urophora cardui*) äkämistä pelto-ohdakkeelta kasvatettuja kiilukaisia Varsinais-Suomesta, Satakunnasta ja Etelä-Hämeestä vuosina 1995–2004.

Table 2. Chalcidoid parasitoids reared from galls of *Urophora cardui* on *Cirsium arvense* in provinces *Ab*, *St*, and *Ta*, Finland in 1995–2004.

Paikka, Koordinaatit, Aika, ottaja, äkämää / Locality, Grid 27°E, Time, legit, no. of galls	<i>Eurytoma</i> <i>serratalae</i>	<i>Eurytoma</i> <i>robusta</i>	<i>Pteromalus</i> <i>elevatus</i>	<i>Torymus</i> <i>chloromerus</i>	Muita / Others
Alastaro (<i>St</i>), 6766:275, 21.5.2003; H. Linja-aho, 6 galls	4♂ 18♀				
Alastaro (<i>St</i>), 6767:276, 20.5.2003; H. Linja-aho, 1 gall	1♀				
Forssa (<i>Ta</i>), 6759:315, 14.5.2002, H. Linja-aho, 6 galls	2♂ 8♀	2♂			
Forssa, 6760:316, 14.5.2002, H. Linja-aho, 4 galls	7♂ 3♀				
Forssa, 6762:317, 14.5.2002, H. Linja-aho, 3 galls	4♂ 5♀				
Forssa, 6763:318, 14.5.2002, H. Linja-aho, 7 galls	1♂ 9♀				
Forssa, Matku 6766:311, 2.5.2003, H. Linja-aho, 14 galls	5♂ 13♀	2♂ 1♀	6♂ 4♀	2♀	
Hattula (<i>Ta</i>), 6774:359, 12.9.2003, V. Vikberg, 7 galls	1♂ 1♀	1♂			
Hattula, Pekola 6774:361, 12.9.2003, V. Vikberg, 2 galls		1♀			
Hattula, Suopelto 6776:354, 1.10.2003; V. Vikberg, 2 galls	1♂				
Hauho (<i>Ta</i>), Ilmoila 6792:359, 27.9.2003, V. Vikberg, 1 gall	2♂ 3♀				
Humppila (<i>Ta</i>), 6763:304, 19.4.2002; H. Linja-aho, 43 galls	23♂ 39♀		7♂		
Humppila-Loimaan raja, 6764:299, 19.5.2003; H. Linja-aho; 7 galls	4♂ 3♀				
Hämeenlinna (<i>Ta</i>), 6767:362, 17.11.2000; O.Heikinheimo, 6 galls	5♂ 8♀				
Janakkala (<i>Ta</i>), 6753:368, 26.4.2004; V. Vikberg, 1 gall	4♀				
Janakkala, 6759:370, 10.5.2004; V. Vikberg, 4 galls	2♀				
Janakkala, Hang.m. 6755:369, 18.5.2003, V. Vikberg, 7 galls	1♂ 1♀	3♂ 8♀			
Janakkala, Laurinmäki, 6755:369, 10.5.1995, V. Vikberg, 10 galls	1♂ 1♀		3♂ 2♀		
Janakkala, Laurinmäki, 6755:369, 19.6.2002; V. Vikberg, 34 galls	1♀		13♂ 8♀		<i>Eupelmus</i> <i>vesicularis</i> 1♀
Janakkala, Luotatti, 6754:368, 11.4.2002; V. Vikberg; 23 galls	13♂ 26♀	18♂ 7♀	3♂ 1♀		
Janakkala, Luotatti, 6754:368, 19.6.2002; V. Vikberg; 20 galls	1♀	1♂ 2♀	4♂ 10♀		<i>Eupelmus</i> <i>vesicularis</i> 2♀
Janakkala, Luotatti 6754:368, 11.5.2003; V. Vikberg; 3 galls		1♂ 4♀			
Janakkala, Virala, 6758:367, 14.6.2002, V. Vikberg, 29 galls	1♂ 2♀		1♂ 4♀		
Janakkala, Turenki 6758:371, 7.11.2003, V. Vikberg, 5 galls	4♂ 6♀				
Janakkala, Kiri 6767:384, 13.10.2003, V. Vikberg, 4 galls		5♂ 2♀			
Jokioinen (<i>Ta</i>), Pellilä, 6749:310, 24.9.2001; H. Linja-aho; 1 gall	1♀				
Jokioinen, 6749:310, 19.4.2002, H. Linja-aho, 23 galls	16♂ 23♀		6♂ 4♀		
Jokioinen, Pellilä, 6749:310, 21.4.2002; H. Linja-aho; 9 galls	2♂				
Jokioinen, 6744:305, 9.5.2002, H. Linja-aho; 11 galls	1♂ 3♀		1♂		<i>Cyrtogaster</i> <i>vulgaris</i> 1♀
Jokioinen, 6746:306, 9.5.2002, H. Linja-aho; 2 galls	1♂ 2♀				
Jokioinen, 6748:305, 13.5.2002, H. Linja-aho; 22 galls	2♂ 8♀				
Jokioinen, 6748:311, 9.6.2002, H. Linja-aho; 13 galls	8♀	1♀	2♂ 4♀		
Kaarina (<i>Ab</i>), 6716:245, 10.5.2004, H. Linja-aho, 5 galls	3♂ 4♀				
Kalvola (<i>Ta</i>), Iittala 6779:347, 1.10.2003, V. Vikberg, 1 gall	1♂ 1♀				

Taulukko 2. (jatkuu edelliseltä sivulta).

Paikka, Koordinaatit, Aika, ottaja, äkämiä / Locality, Grid 27°E, Time, legit, no. of galls	<i>Eurytoma serratalae</i>	<i>Eurytoma robusta</i>	<i>Pteromalus elevatus</i>	<i>Torymus chloromerus</i>	Muita / Others
Kangasala (<i>Ta</i>), 6819:344, 27.9.2003, V. Vikberg, 2 galls	2♂ 4♀				
Kangasala, Mäyrä 6831:356, 29.10.2003, V. Vikberg, 1 gall		2♀			
Kylmäkoski (<i>Ta</i>), 6787:321, 21.4.2002; H. Linja-aho; 36 galls	30♂ 48♀	1♂ 1♀	15♂ 7♀		[<i>Diglyphus minoeus</i> 1♀]
Kylmäkoski, 6787:321, 20.5.2003, H. Linja-aho, 8 galls	1♂		2♂ 1♀		
Kylmäkoski, 6782:319, 17.5.2002; H. Linja-aho; 5 galls	3♂ 3♀				
Kärkölä (<i>Ta</i>), Järvelä 6754:406, 13.10.2003, V. Vikberg, 1 gall	3♀				
Ta: Lammi, 6768:385, 28.9.2003, V. Vikberg, 1 gall		1♀			
Lempäälä (<i>Ta</i>), 6805:326, 1.10.2003; V. Vikberg, 7 galls	5♂ 4♀	1♂			
Lieto (<i>Ab</i>), 6724:251, 19.9.2003, H. Linja-aho, 2 galls	2♂ 1♀	2♀			
Lieto, 6722:255, 10.5.2004; H. Linja-aho, 8 galls	2♂ 10♀		1♂ 1♀		
Lieto, 6721:254, 10.5.2004; H. Linja-aho, 6 galls		1♂ 1♀			
Lieto, 6720:253, 10.5.2004; H. Linja-aho, 2 galls	1♀			1♀	
Lieto, 6720:252, 10.5.2004; H. Linja-aho, 6 galls	1♀	1♂ 2♀			<i>Pronotalia carlinarum</i> 1♀
Lieto, 6716:249, 10.5.2004; H. Linja-aho, 6 galls			1♂		
Loimaa (<i>St</i>), 6754:286, 21.5.2003, H. Linja-aho, 2 galls	1♂ 5♀	1♂			
Loimaan kunta (<i>St</i>), 6765:291, 19.5.2003, H. Linja-aho; 2 galls			2♀	2♀	
Loimaan kunta, 6767:284, 19.5.2003, H. Linja-aho, 3 galls			1♀		
Loppi (<i>Ta</i>), 6745:343, 4.5.2002; H. Linja-aho, 11 galls	8♂ 9♀	1♀	2♀		
Oripää (<i>St</i>), 6758:268, 21.5.2004, H. Linja-aho, 8 galls	1♂ 3♀	3♀	1♂		
Orivesi (<i>Ta</i>), 6844:359, 29.10.2003, V. Vikberg, 1 gall	2♂ 1♀				
Punkalaidun (<i>St</i>), 6773:297, 20.5.2003, H. Linja-aho, 3 galls	5♂ 4♀				
Punkalaidun, 6779:293, 20.5.2003, H. Linja-aho, 1 gall	2♂ 4♀			1♀	
Punkalaidun, 6784:290, 20.5.2003, H. Linja-aho, 3 galls	3♂ 8♀				
Pälkäne (<i>Ta</i>), 6806:354, 27.9.2003, V. Vikberg, 3 galls	4♂ 4♀				
Sahalahti (<i>Ta</i>), 6821:357, 27.9.2003, V. Vikberg, 2 galls		3♂ 1♀			
Somero (<i>Ta</i>), 6737:305, 2.5.2002, H. Linja-aho; 4 galls	4♂ 6♀				
Somero, 6741:305, 9.5.2002; H. Linja-aho; 10 galls	14♀				
Tammela (<i>Ta</i>), 6750:324, 4.5.2002; H. Linja-aho; 10 galls	12♂ 27♀	1♀	1♂ 2♀	1♀	
Tammela, 6738:313, 18.5.2002; H. Linja-aho; 4 galls	3♂ 9♀				
Tammela, 6738:314, 18.5.2002; H. Linja-aho; 5 galls	2♂ 4♀				<i>Pronotalia carlinarum</i> 7♂ 27♀
Tammela, 6738:314, 13.6.2002; H. Linja-aho; 5 galls	3♂		1♂		
Tampere (<i>Ta</i>), Härmälä 6822:327, 1.10.2003, V. Vikberg, 4 galls	2♂ 1♀		1♀	1♀	
Turku (<i>Ab</i>), 6715:243, 10.5.2004, H. Linja-aho, 6 galls	2♂ 4♀		1♀		
Turku, Paattinen, 6729:248, 18.5.2004, H. Linja-aho, 10 galls	2♂ 5♀		1♀		
Urjala (<i>Ta</i>) 6775:318, 17.5.2002; H. Linja-aho, 8 galls	6♂ 7♀		3♀		
Urjala, 6776:311, 21.4.2002; H. Linja-aho; 11 galls	13♂ 15♀				
Urjala, 6778:316, 17.5.2002; H. Linja-aho; 1 gall	2♂ 6♀				
Urjala, 6780:314, 17.5.2002; H. Linja-aho; 5 galls	6♂ 9♀				
Urjala, 6792:312, 20.5.2003, H. Linja-aho, 2 galls			2♀		

Taulukko 2. (jatkuu edelliseltä sivulta).

Paikka, Koordinaatit, Aika, ottaja, äkämia / Locality, Grid 27°E, Time, legit, no. of galls	<i>Eurytoma serratulae</i>	<i>Eurytoma robusta</i>	<i>Pteromalus elevatus</i>	<i>Torymus chloromerus</i>	Muita / Others
Urjala, 6793:311, 18.5.2002; H. Linja-aho; 5 galls	1♂ 3♀				
Vahto (<i>Ab</i>), 6732:246, 18.5.2002; H. Linja-aho; 5 galls	2♂ 4♀	1♂ 1♀			
Valkeakoski (<i>Ta</i>), 6791:342, 1.10.2003; V. Vikberg, 4 galls		2♂ 2♀	1♂		
Valkeakoski, 6802:336, 1.10.2003; V. Vikberg, 3 galls	1♀	5♀			
Viiala (<i>Ta</i>), 6794:325, 1.10.2003; V. Vikberg, 3 galls	1♂				
Ylöjärvi (<i>Ta</i>), Siivikkala 6830:323, 8.11.2003, V. Vikberg, 1 gall	1♀	3♀			
Ypäjä (<i>Ta</i>), 6748:301, 17.4.2003, H. Linja-aho; 5 galls	5♂ 1♀		1♂ 5♀		
Ypäjä, 6757:294, 2.5.2003, H. Linja-aho, 3 galls			1♂	1♀	

2003 havaitsin ensimmäisen orakärpäskoi-
raan ja naaraan Janakkalan kirkon lähellä ran-
taniityllä 19.6.

Orakärpäsen loiset

Loisten kasvatusta aloitettiin Uudenmaan alu-
eella 1980-luvulla Helsingistä ja ensimmäi-
sen Vantaan näytteenkin loiset oli munittu
jo 1989, koska näyte otettiin 1.4.1990 ennen
kasvukautta (Taulukko 1). Ensimmäinen run-
sas kasvatustäyte Helsingin Viikistä edustaa
kesää 1982 (otettu 6.4.1983) ja se oli lähes
loiseton; kärpäsiä syntyi 102 mutta vain kak-
si kiilukaista, eikä kumpikaan ollut lajin spe-
sifi loinen. Myöhemmät näytteet ovat olleet
yleensä vahvasti loisittuja. *Eurytoma serratu-
lae* kasvatettiin ensi kerran syksyn 1885 näyt-
teestä Helsingistä. Yhteensä 1980-luvun näyt-
teistä syntyi 302 kiilukaista; kolme runsainta
lajia olivat *Eurytoma serratulae* (40m 104f
= 144 yks. tai 47.7 %), *Pteromalus elevatus*
(44m 61f = 105 yks. tai 34.8 %) ja *Torymus
chloromerus* (10m 42f = 52 yks. tai 17.2 %).
Lisäksi Vantaan näytteestä 1.4.1990 kuoriutui
yksi naaras lajia *Pteromalus hieracii* (Thom-
son). Sitä ei liene aiemmin kasvatettu orakär-
päsen äkämistä.

Vantaan näytteestä ei tullut yhtään yksi-

löä lajia *Eurytoma serratulae* eikä mistään
Uudenmaan näytteestä saatu yhtään yksilöä
lajia *E. robusta*. Tämä oli kuitenkin kasvatet-
tu Espoon Tapiolassa (667:37) syksyllä 1986
(V. Nyström). Sitä vastoin keväällä 2003 Van-
taalta ja Espoosta kerättyjen äkämien (Lena
Huldén leg.) runsain loinen oli *E. robusta*.
Elimäen Korialta löysin kaksi äkämää syk-
sillä 2003 ja näytteestä kehittyi molemmat
Eurytoma-lajit.

Etelä-Hämeen loisten kasvatusta tehtiin
1995–2004 ja suurin osa vuoden 2002 näyt-
teistä on Lounais-Hämeen eri pitäjistä (H.
Linja-aho leg.) ja Janakkalasta (Taulukko 2).
Vuonna 2003 joitakin näytteitä on myös Sata-
kunnan puolelta ja yksi näyte Liedosta (*Ab*).
Syksyllä 2003 keräsin näytteitä Hämeen poh-
joisista kunnista ja Pirkanmaalta. Keväällä
2004 näytteitä on lisää Varsinais-Suomesta
(H. Linja-aho leg.).

Keväaseen 2004 mennessä yhteensä 959
kiilukaisyksilöä syntyi Etelä-Hämeen, Sata-
kunnan ja Varsinais-Suomen näytteiden
kasvatuksissa. Kolme runsainta lajia olivat
Eurytoma serratulae (243m 408f = 678 yks.
tai 70.7 %), *Pteromalus elevatus* (71m 66f =
137 yks. tai 14.3%) ja *E. robusta* (42m 54f
= 96 yks. tai 10.0%). *Torymus chloromerus*

Taulukko 3. Orakärpäsien (*Urophora cardui*) äkämänäytteitä pelto-ohdakkeella Etelä-Suomessa (ei kiilukaisia).
Table 3. Galls of *Urophora cardui* on *Cirsium arvense* in southern Finland (no chalcidoid parasitoids).

Paikka, Koordinaatit, aika, ottaja, äkämiä Locality, Grid 27°E, time, legit, no of galls	Huomioita	Observations
Ab: Pertteli, Inkere, 6708:293 6.8.1997, M. Vikberg, 2 galls	Äkämät vanhoja	Galls old
Ab: Pertteli, 6710:295 24.9.1997, R. Westman, 1 gall	Kasvatus negatiivinen	Rearing negative
N: Vantaa, Vehkalanmäki 6888:379 5.5.2003, L. Huldén, 1 gall	pieni sääski	small midge
Ta: Hausjärvi, Ryttylä 6747:378 13.10.2003, V. Vikberg, 1 gall	<i>U. cardui</i> 1♂ 4♀	<i>U. cardui</i> 1♂ 4♀
Ta: Hollola, Vihattu 6765:412 13.10.2003, V. Vikberg, 1 gall	Kasvatus negatiivinen	Rearing negative
Ta: Janakkala, 6761:371 1.5.1997, V. Vikberg, 4 galls	Kasvatus negatiivinen	Rearing negative
Ta: Janakkala, 6760:369 15.6.2002, V. Vikberg, 5 galls	Kasvatus negatiivinen	Rearing negative
Ta: Kangasala, Sammalisto 6824:349 29.10.2003, V. Vikberg, 1 gall	Kasvatus negatiivinen	Rearing negative
Ta: Lempäälä, Kulju 6812:328 1.10.2003, V. Vikberg, 4 galls	Kasvatus negatiivinen	Rearing negative
Ta: Pälkäne, Kärventälä 6799:357 27.9.2003, V. Vikberg, 2 galls	Kasvatus negatiivinen	Rearing negative
Ta: Pälkäne, Kirpu 6811:353 27.9.2003, V. Vikberg, 3 galls	Kasvatus negatiivinen	Rearing negative
Ta: Sahalahti, Pakkala 6818:360 27.9.2003, V. Vikberg, 1 gall	Kasvatus negatiivinen	Rearing negative
Ta: Toijala, Tyrisevä 6787:333 1.10.2003, V. Vikberg, 2 galls	Kasvatus negatiivinen	Rearing negative
Ta: Urjala, 6780:314 17.5.2002, H. Linja-aho, 1 gall	Cecidomyiidae sp. 1♀; hometta	Cecidomyiidae sp. 1♀; mould
Ta: Valkeakoski, Jutikkala 6787:341, 1.10.2003, V. Vikberg, 1 gall	Kasvatus negatiivinen	Rearing negative

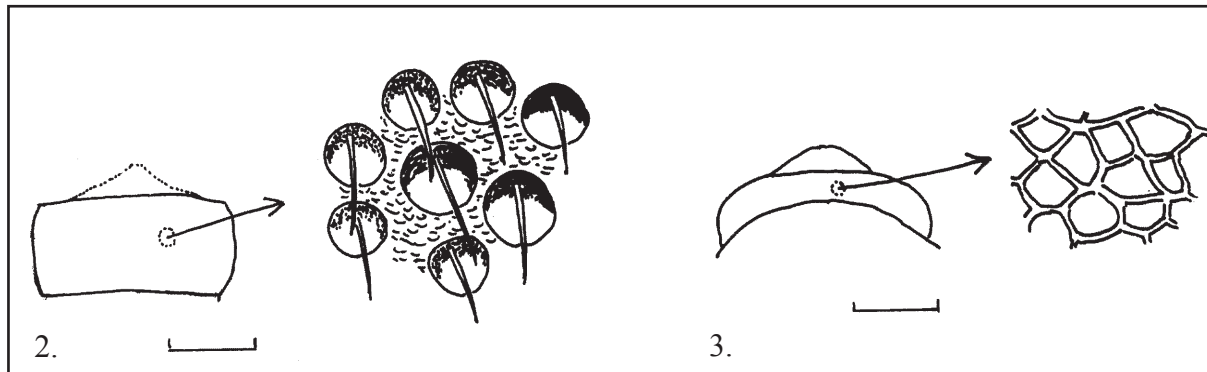
–lajia syntyi vain 9 naarasta (0.9 %). Vuonna 2002 osa näytteistä otettiin alkukesästä; näistä edellisen vuoden äkämistä saatiin kolme lajia, joita ei esiinny ensimmäisen kesän tai syksyn äkämissä: lajia *Eupelmus (Macroneura) vesicularis* (Retzius) (Eupelmidae) syntyi kolme naarasta kahdesta Janakkalan näytteestä (molemmat otettu 19.6.); yksi naaras lajia *Cyrtogaster vulgaris* Walker (Pteromalidae) havaittiin 30.5. äkämistä Jokioisilta (otettu 9.5.), ja lajia *Pronotalia carlinarum* (Szelényi & Erdös) (Eulophidae) syntyi 7m ja 27f 6.6. yhdestä orakärpäsien pupariosta Tammelan näytteestä (otettu 18.5.). Lisäksi Kylmäkosken näytteestä (21.4.) syntyi 29.4. yksi naaras lajia *Diglyphus minoëus* (Walker) (Eulophidae), mutta tämän näytteen äkämän kyljessä törrötti talvehtineita lehtiä, ja ilmeisesti tämä kiilukainen syntyi lehtien koverteesta.

Orakärpäsien toukan monofagi sisälöinen *Eurytoma serratulae* esiintyi noin 2/3- osassa Etelä-Hämeen ja Satakunnan tutkittuja 10 x 10 km kasvatusruutuja (Kuva 13). Se näyttää tiiviisti seuraavan isäntäkärpästä sen leviämässä; se kasvatettiin kärpäsien leviämäalueen reunoilta Kaarinasta, Turusta, Vahdosta, Ori-

päästä, Punkalaitumelta, Ylöjärveltä, ja Orivedeltä (tämä näyte on pohjoisin orakärpäsien äkämänäyte toistaiseksi; paikan koordinaatit ovat 61°40.4'N 24°21'E).

Kun kaikkien Etelä-Suomen orakärpäsien äkämänäytteiden loiset lasketaan yhteen, saadaan summaksi 1355 kasvatettua kiilukaista. Laji- ja sukupuolikohtaisesti ne jakaantuvat seuraavasti: *Eurytoma serratulae* 288m 547f = 835 yks. tai 61.6 %, *Pteromalus elevatus* 115m 134f = 249 yks. tai 18.4 %, *E. robusta* 93m 77f = 170 yks. tai 12.5 %, *Torymus chloromerus* 10m 51f = 61 yks. tai 4.5%, *Pronotalia carlinarum* 7m 28f = 35 yks. tai 2.6%, *Eupelmus vesicularis* 3f = 3 yks. tai 0.2%, *Pteromalus hieracii* 1f = 1 yks. tai 0.1% ja *Cyrtogaster vulgaris* 1f = 1 yks. tai 0.1%. Spesifin sisälöisen *E. serratulae* yksilöistä 34% on koiraita ja 66% naaraita. Ulkoloisesta *Eurytoma robusta* koiraita syntyi enemmän kuin naaraita. Kasvatuksissa *E. serratulae* ilmaantui selvästi aikaisemmin kuin *E. robusta*.

Etelä-Hämeen näytteiden äkämät tarkastettiin ulkopuolelta ja niiden kiilukaisten ulostuloreiät laskettiin vuonna 2002. Kiilukaistet jyrksivät yleensä äkämän kärkiosaan pyöreäh-



Kuvat 2–3. Naaras, etuselkä ylhäältä. Insertti: pintarakennetta. 2, *Eurytoma serratulae*. 3, *Pteromalus elevatus*. Mittaviiva: 0,4 mm. Insertti: 0,05 mm.

Figures 2–3. Female, pronotum in dorsal view. Insert: surface sculpture. 2, *Eurytoma serratulae*. 3, *Pteromalus elevatus*. Scale: 0,4 mm. Insert: 0,05 mm.

kön reiän minkä läpimitta riippuu yksilön koosta. 373 erikokoista äkämää tutkittiin ja laskettiin. 130 äkämistä ei löytynyt ulostuloreikiä (= 35 % kasvatusten äkämistä). Jyrsin-täreikiä löytyi 243 äkämistä: näistä eniten oli yhden reiän äkämia (97 kpl = 39.9 %), kahden reiän äkämia oli 78 kpl = 32.1 %, kolmen reiän äkämia 42 = 17.3 %, 4-reikäisiä 16 kpl eli 6.6 %, 5-reikäisiä 9 äkämää eli 3.7 % ja 6 reiän äkämia yksi eli 0.4 %. Yhteensä reikiä laskettiin 494 kpl, ja samoista näytteistä syntyi 667 kiilukaista.

Pronotalia carlinarum –yksilöt tulivat yhdestä pupariosta, ja ne jyršivät pienen reiän tai pari puparioon. Hyvin pieninä ja litteinä ne tulevat ulos äkämistä pienistä raoista. Reikiä löytyi noin 139 liian vähän verrattuna isompien kiilukaisten määrään. Ero selittyy sillä, että osa isommista ei jyršinyt omaa reikää, ne tulivat ulos raoista tai halkeamista, tai reittiä jossa ne käyttivät aiemmin jyršittyä reikää. Pieni osa äkämistä oli linnun nokkimia jolloin reikiä oli vaikea havaita tai kiilukaiset pääsivät ulos ilman jyršimistä.

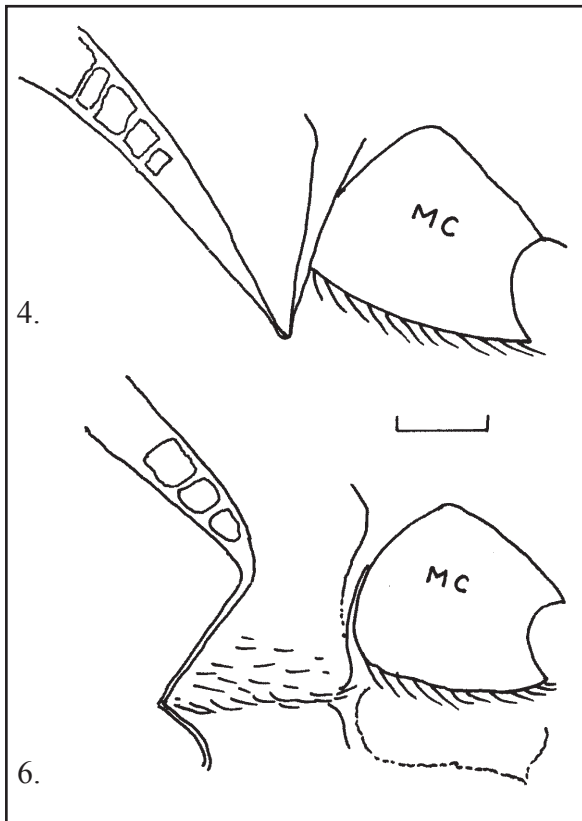
Keväällä 2003 Alastaron (St; 6766:275) yhdestä äkämistä, jonka mitat olivat 2.8 x 1.5 cm, tuli 11 *Eurytoma serratulae*-yksilöä. Ulostuloreikiä oli vain 5; avattaessa äkämistä löytyi 13 kärpäsen pupariota joista 2 oli ehjiä. Tämä on suurin määrä puparioita jon-

ka olen yhdessä äkämässä todennut ja suurin yksittäisloisten määrä yhdestä äkämässä. Kevään 2003 äkämät Espoosta ja Vantaalta (L. Huldén leg.) säilytettiin toisistaan erillään kukin omassa putkilossaan. *Eurytoma*-lajien loisimia äkämia oli 38 kpl., ja yhdestä äkämistä syntyi 1-7 *Eurytoma*-yksilöä, keskimäärin 2.1 per äkämä.

Pohdinta

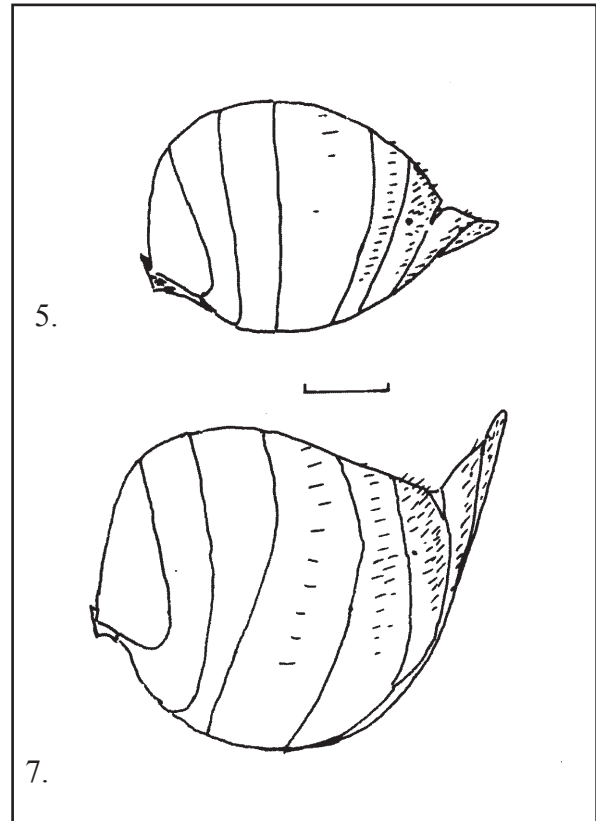
Suomessa orakärpänen on levinnyt pisimmälle pohjoiseen. Ruotsista ja Norjasta lajia ei tunneta nykyisin lainkaan (Coulianos ja Holmån 1991) vaikka Linné kuvasi lajin Ruotsista. Meille kärpänen saapui Virosta Helsinkiin, ja täällä alkuvaiheen leviämistä seurattiin tarkasti (Jansson 1992). Sen jälkeen lajin esiintymistä on tutkittu lähinnä vain Lounais-Hämeessä (Linja-aho 2000) ja sitten myös Satakunnassa ja syksyllä 2003 Varsinais-Suomessa Turkuun saakka (Linja-aho 2003). Omat keräysmatkani syksyllä 2003 suuntautuivat Janakkalasta pohjoiseen päin. Pelto-ohdaketta kasvaa runsaana kauas pohjoiseen. Lämpöisinä kesinä levinneisyysalue laajenee lähivuosiinakin. Kartoitukset olisivat siis paikallaan leviämisen todentamiseksi. Nykyistäkin leviämisaluetta voisi tarkentaa lisähavainnoilla.

Eurytoma serratulae (Fabricius, 1798) on orakärpäsen toukan runsain loinen Suomes-



Kuvat 4 ja 6. Naaraan keskirinta vasemmalta sivulta. 4, *Eurytoma serratulae*. 6, *Eurytoma robusta*. MC = keskilonkka. Mittakaava: 0,1 mm.

Figures 4 and 6. Lower part of female mesepisternum in left lateral view. 4, *Eurytoma serratulae*. 6, *Eurytoma robusta*. MC = mid-coxa. Scale: 0,1 mm.



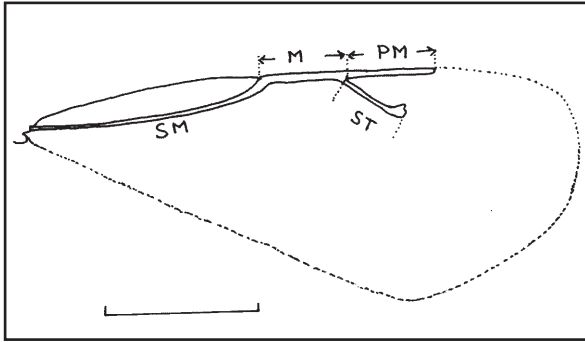
Kuvat 5 ja 7. Naaraan takaruumis vasemmalta sivulta. 5, *Eurytoma serratulae*. 7, *Eurytoma compressa*. Mittakaava: 0,4 mm.

Figures 5 and 7. Female metasoma in left lateral view. 5, *Eurytoma serratulae*. 7, *Eurytoma compressa*. Scale: 0,4 mm.

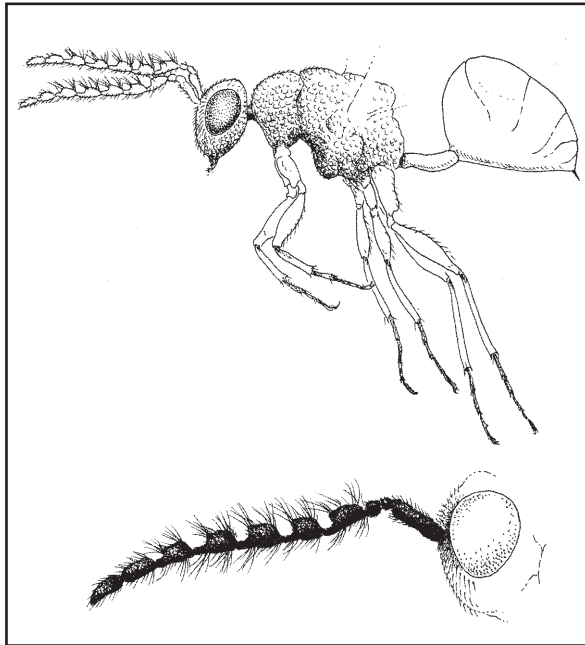
sakin. Lajin biologiaa on tarkemmin tutkinut Englannissa Claridge (1961). Se on orakärpäsen toukan monofagi sisälöinen. Naaras munii kärpäsen pieneen toukkaan äkämän ollessa vielä pieni. Muninta kestää noin 8 min (Schlumprecht 1990). Loisen toukka kasvaa kärpäsen toukan sisällä. Normaali kärpäsen toukka talvehtii täysikasvuksena, mutta loisittu näyttää muodostavan puparion jo syksyllä. Varhennetun puparion sisällä on kuitenkin täysikasvuinen loisen toukka. Lajilla on yksi sukupolvi vuodessa. Suomesta lajin ilmoitti Hellén (1953b) nimellä *Eurytoma tristis* Mayr, mikä on nuorempi synonyymi. Olen tutkinut kyseiset kaksi naarasta Taipalsaareltä (Sa) W. Hellénin kokoelmasta. Toinen niistä on etiketoitu

”Taipalsaari, Fennia, Hellén, 1230 [valkoinen lappu], ja *Eurytoma tristis* Mayr, Ch. Ferrière det”. Kyseinen yksilö muistuttaa paljon *E. serratulae*-naarasta, mutta hammasmainen lisäke keskilonkan edessä on voimakas, pitempi, prepectus –skleriitin etukuoppa syvempi, sen pinta muuten sileä, tuntosarven siimajaokkeet 4-5 ovat neliömäiset tai vähän poikittaiset (*E. serratulae*lla selvästi leveyttään pitemmät) ja etusiiven karvoitus on valkoista (*E. serratulae*lla ruskehtavaa), joten kyseessä on jokin toinen laji kuin *E. serratulae*. Määrittämissä useita tutkimuskaavoja (Ferrière 1950, Mayr 1878, Szelényi 1976, Zerova 1978) käyttäen eivät ole johtaneet tunnistukseen.

Toinen Taipalsaaren naaras edustaa sel-



Kuva 8. *Pteromalus elevatus*, naaraan etusiiven suonet. SM = submarginaalisuoni; M = marginaalisuoni; PM = postmarginaalisuoni; ST = stigmaalisuoni. Mitta 1 mm. Figure 8. *Pteromalus elevatus*, veins of female fore wing. SM = submarginal vein; M = marginal vein; PM = postmarginal vein; ST = stigmal vein. Scale 1 mm.



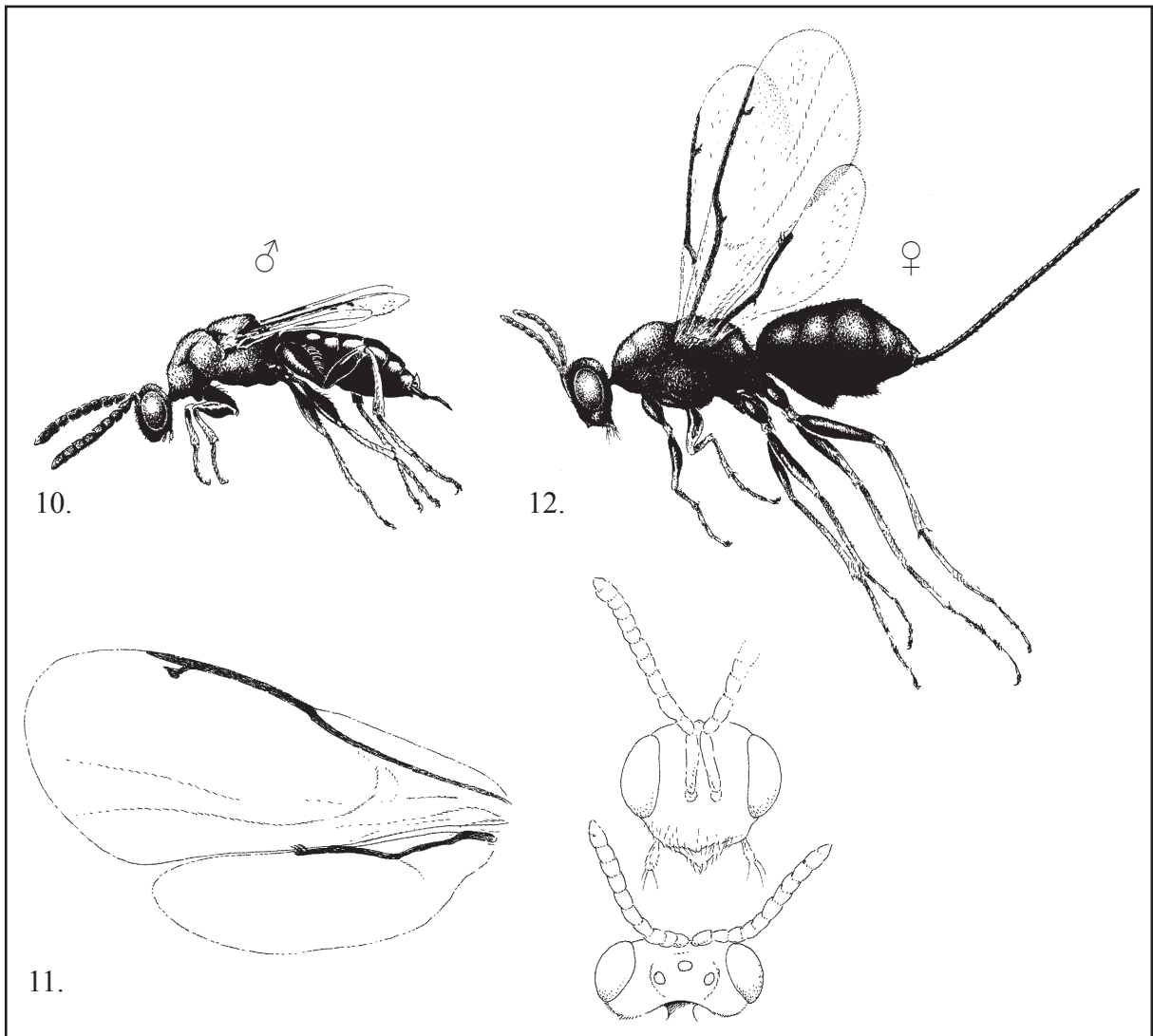
Kuva 9. *Eurytoma robusta*n koiras ja sen tuntosarvi enemmän suurennettuna. Viking Nyström del. Figure 9. *Eurytoma robusta*: male with antenna enlarged. Viking Nyström del.

västi eri lajia, jonka takaruumiin kärki on pidentynyt; luultavasti se on *E. compressa* (Fabricius). Orakärpystä ei tunneta vielääkään Taipalsaaresta asti, joten aito *E. serratulae* tuli Suomelle uutena lajina Helsingistä orakärpösen vanavedessä. Mielenkiintoista on havaita että *Eurytoma serratulae* ilmoitetaan Ruotsis-

ta kahdesta maakunnasta (Skåne ja Uppland; Hedqvist 2003), vaikka orakärpystä ei siellä esiintyne.

Eurytoma robusta Mayr, 1878 on vähälukuisempi orakärpösen toukan ulkoloinen. Lajin biologiaa tutkivat mm. Varley (1937, 1947) ja Claridge (1961) Englannissa ja Schlumprecht (1990) Baijerissa. Varley (1937) kuvaasi tarkasti lajin biologiaa, myös lajin munan ja toukan lajin *Urophora jaceana* (Hering) loisena, ja Claridge (1961) totesi sen *U. stylata* (Fabricius), *U. jaceana*, *U. cuspidata* (Meigen) ja *U. solstitialis* (Linnaeus) lajien äkämistä asterikasvien mykeröistä. Suomesta todettujen *Urophora*-suvun lajien nimet ja mahdolliset ravintokasvit ilmenevät taulukosta 4. Etelä-Hämeessä olen kasvattanut lajin *U. carduin* lisäksi *U. jaceanan* ja *U. cuspidatan* äkämistä kaunokkien mykeröistä. Suomesta (*Ab*: Finby) lajin ilmoitti Hellén (1953b). Naaras munii munan kärpösen toukan pinnalle tai kammioon myöhemmin kesällä kuin *Eurytoma serratulae*. Muninta kestää 3–5 min eli se on nopeampi kuin sisäloisella. Kuoriutunut toukka käy heti suuren isäntätoukan kimppuun, kuluttaa sen ja kasvaa nopeasti täysikasvuiseksi ja talvehtii. Avattaessa kammion löytyvät *Urophora*-toukan jäännökset, *Eurytoma*-toukan munan kuori ja täysikasvuisen toukka.

Eurytoma compressa (Fabricius, 1794) loisii yllämainittujen *Urophora*-lajien toukissa asterikasvien mykeröissä (Claridge 1961: synonyyminimellä *E. tibialis* Boheman; katso Boucek & Delvare 1992). Se on sisälöinen, jonka biologia on samantapainen kuin lajilla *E. serratulae*. Kuitenkaan sitä ei ole koskaan todettu orakärpösen varsiäkämistä. Etelä-Hämeessä olen kasvattanut sen *U. jaceanan* ja *U. cuspidatan* äkämistä. Etelä-Suomesta laji on tunnettu nimellä *Eurytoma curta* auct., nec Walker (Forsius 1925a, 1925b, Hellén 1953a); R. Forsius kasvatti osan yksilöistä ahde- (*Centaurea jacea*) ja nurmikaunokin



Kuva 10-12. *Torymus chloromerus*. 10: Koiras, 11: sen etu- ja takasiipi. 12: Naaras ja sen pää edestä ja ylhäältä suurennettuna. Viking Nyström del.

Figures 10-12. *Torymus chloromerus*. 10: Male. 11: fore and hind wing. 12: female and its head in anterior and dorsal view. Viking Nyström del.

(*C. phrygia*) mykeröistä. Sen keskirinnan rakenne on samanlainen kuin lajilla *E. serratulae*, mutta naaraan takaruumiin kärki (Kuva 7) pidentynyt kuin *E. robusta*-lajilla.

Pteromalus (Habrocytus) elevatus (Walker, 1834) (Pteromalidae) on kasvatettu monien *Urophora*-lajien äkämistä. Varley (1937, 1947) kuvasi lajin biologian ja kehitysasteet *U. jaceanan* äkämistä nimellä *Habrocytus trypetae*, nec Thomson (Graham 1969). Sen

toukka on ulkoloinen. Muna munitaan kärpästoukan kammioon, missä on kärpästoukka tai pupario tai jo muita loisia. *Pteromalus*-toukka voi käydä myös *Eurytoma*-lajien toukan kimppuun. Englannissa on todettu kaksi tai kolme sukupolvea. Laji on todettu myös itäisestä Kanadasta, minne *Urophora*-lajeja on siirretty Euroopasta (Hoebeke & Wheeler 1996, Peschken *et al.* 1982). Paitsi *U. carduin* äkämistä olen kasvattanut lajin *U. jaceanan*

Taulukko 4. Suvun *Urophora* Robineau-Desvoidy (Diptera, Tephritidae) Suomen lajien (Hackman 1980, Jansson 1992) mahdolliset ravintokasvit ja äkämän sijainti (White 1988, White & Korneyev 1989). Asterikasvien (Asteraceae) lajien nimet Retkeilykasvion (Hämet-Ahti *et al.* 1998) mukaan. + = kirjoittajan positiivinen kasvatustulos Etelä-Hämeestä (*Ta*).

Table 4. The possible food plants and location of the gall of Finnish species (Hackman 1980, Jansson 1992) of the genus *Urophora* Robineau-Desvoidy (Diptera, Tephritidae) according to White (1988) and White & Korneyev (1989). The names of the species of Asteraceae are according to Hämet-Ahti *et al.* (1998). + = positive rearing by author in the province *Ta*, Finland.

<i>Urophora</i> -laji / <i>Urophora</i> species	äkämän sijainti	gall in	Ravintokasvit / Food plant
<i>U. aprica</i> (Fallén, 1820)	mykeröpohjus	capitulum	<i>Centaurea cyanus</i> L. – ruiskaunokki
<i>U. cuspidata</i> (Meigen, 1826)	mykeröpohjus	capitulum	<i>Centaurea scabiosa</i> L. – ketokaunokki +
<i>U. jaceana</i> (Hering, 1935)	mykeröpohjus	capitulum	<i>Centaurea jacea</i> L. – ahdekaunokki + <i>Centaurea nigra</i> L. – mustakaunokki <i>Centaurea phrygia</i> L. – nurmikaunokki
<i>U. solstitialis</i> (Linnaeus, 1758)	mykeröpohjus	capitulum	<i>Carduus acanthoides</i> L. – piikkikarhiainen <i>Carduus crispus</i> L. – kyläkarhiainen + <i>Carduus nutans</i> L. – nuokkukarhiainen
<i>U. stigma</i> (Loew, 1840)	mykeröpohjus	capitulum	<i>Achillea millefolium</i> L. – siankärsämö <i>Achillea nobilis</i> L. – jalokärsämö
<i>U. stylata</i> (Fabricius, 1775)	mykeröpohjus	capitulum	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. – pelto-ohdake <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. – piikkiohdake +
<i>U. cardui</i> (Linnaeus, 1758)	varsi, kukintoperä	stem	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. – pelto-ohdake +

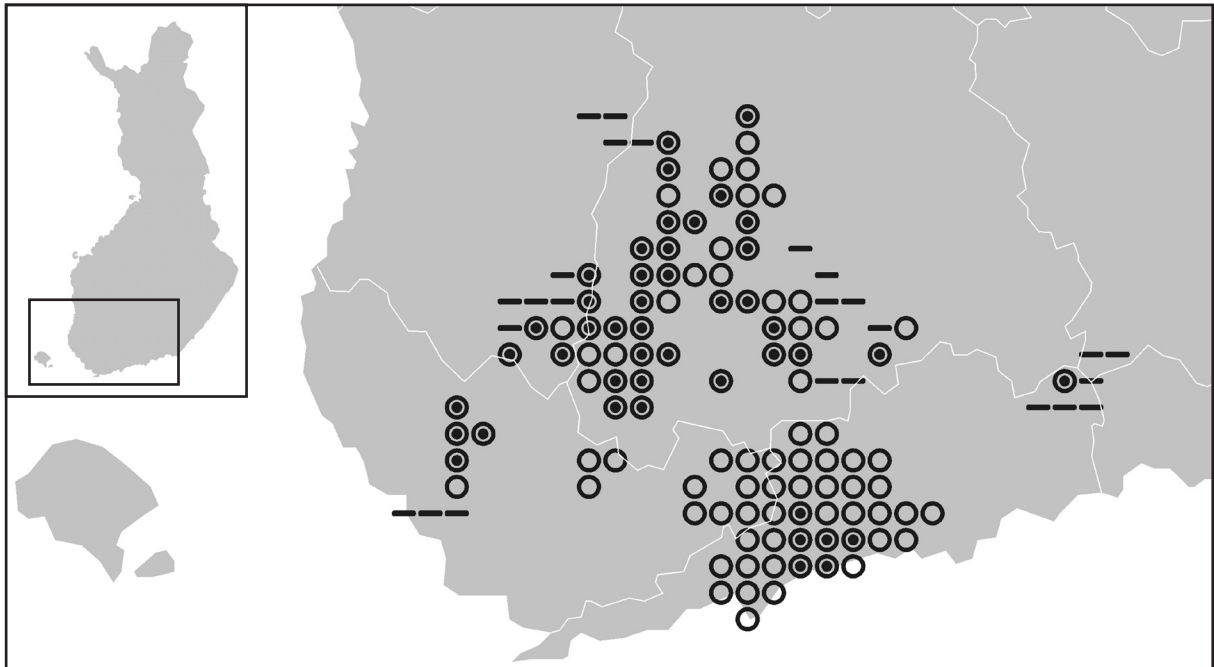
ja *U. cuspidatan* äkämistä kaunokkien mykeröistä Etelä-Hämeestä. Suomesta (*Ab*: Vihti; *N*: Helsinki) lajin ilmoitti Forsius (1925a, 1925b) *Centaurea jacean* mykeröistä nimellä *Habrolepis* [sic] *dentifer* ja oikeammin *Habrocytus dentifer* Thomson.

Pteromalus (*Habrocytus*) *hieracii* (Thomson, 1878) esiintyy Etelä-Suomessa yleisesti *Aulacidea hieracii* (Linnaeus) –äkämässä (Hymenoptera, Cynipidae) mitkä ovat tavallissimmin sarjakeltanon (*Hieracium umbellatum* L.; Cichoriaceae) varressa tai kukintoperässä. Suomesta (*N*: Helsinki ja Helsingin pitäjä) lajin ilmoitti Forsius (1925b). Yksi naaras syntyi Vantaalta orakärpäsen äkämistä, mistä lajista sitä ei ole aiemmin kasvatettu. Ilmeisesti se oli poikkeuksellinen isäntä.

Torymus chloromerus (Walker, 1833) (Torymidae) kuvattiin nimellä *Callimome chloromerus*. Lajin nuorempi synonyymi *Torymus cyanimus* kuvattiin Etelä-Ruotsista ja Norjasta (Boheman 1834), ja lajin biologia ja kehitysteet *Urophora jaceanan* toukan ulkoloisena

(Varley 1937, 1947) kuvattiin mustakaunokin (*Centaurea nigra* L.) mykeröistä Englannissa. Varley (1947) käytti samasta kaunokista nimeä *C. nemoralis* Jordan, ja White (1988) nimeä *C. debeauxii* (= *C. nigra* ssp. *nemoralis*); nykyinen nimi on *C. debeauxii* Gren. & Gordon ssp. *nemoralis* (Jordan) Dostál. Naaras munii elokuussa täysikasvuisiin kärpästoukkiin. Kiilukaisen toukat talvehtivat täysikasvuina ja aikuiset ilmaantuvat toukokuun lopulla. Alkukesällä lajilla saattaa olla muita isäntiä mutta tämä on vielä lisätutkimuksia kaipaava asia.

Urophora cardui mainitaan lajin *T. cyanimus* isäntänä Itävallasta (Mayr 1874), Englannista (Blair 1931) ja lajin *T. chloromerus* isäntänä Saksasta (Schlumprecht 1990). *Torymus cyanimus* on kasvatettu Keski-Euroopassa (Mayr 1874) myös pelto-ohdakkeen, karhiaisten (*C. nutans* ja *C. acanthoides*), ja ahdekaunokin (*Centaurea jacea*) mykeröistä. Hellén (1934) ilmoitti lajin *Callimome cyanimum* eli *T. cyanimus* useasta paikkaa Suomesta (tutki-



Kuva 13. Orakärpäsen (*Urophora cardui*) löytöpaikat Suomesta (108 kpl Grid 27°E 10 x 10 km perusuutua: renkaat). Täytetyt renkaat: *Eurytoma serratulae* -loisen (Eurytomidae) löytöpaikat (45 perusuutua). Poikkiviiva: *U. cardui* -kärpäsen äkämää etsitty, ei löydetty.

Figure 13. Known localities of *Urophora cardui* in Finland (Grid 27°E 10 x 10 km squares: circles). Black spotted circles: its monophagous endoparasitoid *Eurytoma serratulae* (Eurytomidae) reared from stem galls (45 findings). Cross-line (-): Galls of *U. cardui* not found.

mistani näistä kaksi naarasyksilöä: Kirkkonummi (*N*), Bobäck, leg. R. Frey, ja Kyrkslätt (*N*), leg. R. Frey ovat lajia *T. chloromerus*, sen sijaan naaraat Tvärminnestä (*N*) (leg. Vuorentaus, 196) ja Kuolan niemimaalta (Kola, leg. R. Frey, 6722) eivät).

Mayr (1874) kuvasi Keski-Euroopasta lajin *Torymus hieracii*, mikä kasvatettiin *Aulacidea hieracii* -äkämistä. Suomesta tämän lajin kasvatti Forsius (1925b) *Aulacidea hieracii* -äkämistä Helsingistä (*N*) ja *Aulacidea macula* Forsius -äkämistä sikojuurelta (*Scorzonera humilis* L.; Cichoriaceae) Lohjalta (*Ab*). Eady (1958) synonymisoi lajit *Torymus cyanimus* ja *T. hieracii*, ja myöhemmin Boucek ja Graham (1978) valitsivat sille validiksi nimeksi *Torymus chloromerus* (Walker, 1833) monien Walkerin nimeämien vanhojen lajien joukosta.

Graham ja Gijswijt'in (1998) *Torymus*-

suvun Euroopan lajien revision mukaan lajilla *T. chloromerus* olisi kaksi sukupolvea (*T. cyanimus* edustaa kevätsukupolvea ja *T. hieracii* kesäsuksupolvea); kevätsukupolvella olisi lyhyempi munanasetin (munanasettimen suojuksen pituuden suhde takasäären pituuteen 2.05-2.4, ja kesäsuksupolvella vastaava indeksi 2.8-3.2). Tephritidae- ja Cynipidae-heimojen edustajien lisäksi monia äkämäsääskiä (Cecidomyiidae) pidetään lajin isäntinä, joten sen isäntäkirjo näyttää epätavallisen laajalta. Toisaalla revision tekijät toteavat että joidenkin lajien (mm. *T. chloromerus*) status näyttää epävarmalta. Olen tutkinut sekä lajin *Torymus chloromerus* lektotyypin naaraan Englannista että *Torymus cyanimus* -lajin lektotyypin-naaraan (Kinnekulla, Länsi-Göötanmaa), ja pidän niitä samana lajina kuin *Urophora*-äkämistä kehittyvää lajia. Suomesta kasvatetut *Torymus hieracii* -yksilöt sopi-

vat Mayrin (1874) alkuperäiskuvaukseen ja poikkeavat joissakin tuntomerkeissä (ruumiin pituus ja esim. etureiden väriyty) *T. chloromerus* -lajista. Tietääkseni kukaan ei ole kokeellisesti osoittanut että *T. chloromerus* ja *T. hieracii* ovat saman lajin eri sukupolvia, tai että lajin voisi siirtää isännästä toiselle. Etelä-Suomessa lajit esiintyvät samanaikaisesti ja talvehtivat toukkana äkämässä. Wall (1984) ilmoittaa *T. hieraciin* lentoajaksi Keski-Euroopassa touko - kesäkuun. Orakärpäsestä Suomessa kasvatettujen *Torymus*-naaraiden munanasettimen suojuksen pituuden ja takasäären pituuden indeksi vaihtelee 1.95-3.02; $n = 42$) ja *Aulacidea hieracii* -äkämäpistiäisestä kasvatettujen naaraiden indeksi vaihtelee 2.27-3.05; $n = 40$). Edelliset naaraat ovat suurempia kuin jälkimmäiset: orakärpäsestä kasvatetut naaraat ovat 2.0-4.2 mm pitkiä ($n = 38$) ja sarjakeltanolta kasvatetut naaraat 1.2-3.1 mm ($n = 33$). Pidän *Torymus hieracii*-lajia omana lajinaan ja aikomukseni on kirjoittaa lajin taksonomiasta toisaalla.

Cyrtogaster vulgaris Walker, 1833 on tavallisimpia Pteromalidae-heimon kiilukaisiamme. Englannissa naaraita voi löytää vuoden jokaisena kuukautena (Askew 1965, Graham 1969). Lukuisat Agromyzidae -heimon kärpäset mainitaan sen isänniksi. Orjanlaakerilla (*Ilex aquifolium* L., Aquifoliaceae) elävän lajin *Phytomyza ilicis* Curtis loisena kiilukaisen biologiaa tutki Cameron (1939): Toukka on primaarinen, solitaarinen kärpäsen kotelon ulkoloinen puparion sisällä. Ruotista on joitakin kasvatushavaintoja (Hansson 1987), yhtään kasvatusta en ole löytänyt ohdakkeilta. Suo-ohdakkeen varsista olen kasvattanut *Melanagromyza aeneoventris* (Fallén) -miinaajakärpästä Janakkalasta (*Ta*) (Vikberg 1982b), siitä kehittyi joitakin loisia mutta ei *Cyrtogasteria*. Lajin *C. vulgaris* ilmoitin Suomesta (Vikberg 1982a). Myös Chloropidae ja Lonchopteridae heimon kärpäsiä on ilmoitettu kiilukaisen isänniksi mutta

Grahamin (1969) mukaan nämä tiedot vaativat vahvistusta. Samoin yhden naaraan kasvatus *Urophora carduin* äkämästä olisi toistettava uusilla talvehtineiden äkämien kasvatuksilla; ravintoketjujen selvittämiseksi äkämät tulisi avata ennen kuoriutumista ja jokaisen toukkakammion sisältö (kuten munankuoret, toukkien jäännökset ja kehittyvä toukka tai tässä tapauksessa kärpäsen pupario) pitäisi panna esim. gelatiinikapseliin jossa kehitys yleensä voi jatkua aikuiseksi kuten Claridge (1961) esittää. Mainittakoon kuitenkin että Hawaijilta kuvattu *Cyrtogaster*-suvun laji on kasvatettu Tephritidae-heimon kärpäsestä sikäläiseltä rusokkilajilta, siis asterikasvilta (Heydon 1989).

Eupelmus (Macroneura) vesicularis (Retzius, 1783) (Eupelmidae) on kasvatettu monista erilaisista isännistä, usein kotelokehdoista tai äkämistä (Gibson 1990, 1995). Sen toukka elää isännän toukan tai esikotelon ulkoloisena. Se on usein sekundaari parasitoidi. Sukupuolet ovat hyvin erilaiset. Siivellisen koiraan rakenne muistuttaa paljon joitakin Pteromalidae-heimon lajeja. Tynkäsiipinen naaras on muuntunut voimakkaaksi hyppytauriksi; ennen hyppyä keskiruumis taittuu poikittain kuin linkkuveitsi. Suomesta lajin ilmoitti Forsius (1925b: nimellä *Eupelmus degeeri* Dalman). Se esiintyy meillä Inarin Lappia myöten (Hellén 1953a, Koponen ja Vikberg 1984). Sitä ei ole aiemmin kasvatettu *U. cardui* äkämistä.

Pronotalia carlinarum (Szelényi & Erdős, 1951) (Eulophidae) tunnetaan Suomesta aiemmin nimellä *Pronotalia liparae* Gradwell (E. Valkeila kasvatti lajia Vanajasta (*Ta*) *Lipara lucens* Meigen -kärpäsen (Chloropidae) puparioista, 44-56 yksilöä per pupario) ja *P. valkeilai* Gradwell (E. Valkeila kasvatti tyyppiyksilöt Vanajasta *Calamoncosis minima* Strobl -kärpäsen (Chloropidae) puparioista, 2-16 yksilöä per pupario; Gradwell 1957). Graham (1991) synonymisoi Gradwellin ku-

vaamat lajit *P. carlinarum* -lajin kanssa. Ranskassa se on kasvatettu *Centaurea scabiosan* mykeröistä (Graham 1991), ja lajin tyyppiyksilöt tulivat lännenkurhon (*Carlina vulgaris* L.) erään muodon mykeröistä. *Urophora cardui* isäntänä lienee ensihavainto.

Diglyphus minoeus (Walker, 1838) (Eulophidae) loisii monien miinaajakärpästen koverteissa (Askew 1968, Boucek & Askew 1968, Hansson 1987). Sen toukka on solitaari kärpästoukan ulkoloinen. Yhtään kasvatusta pelto-ohdakkeen koverteista ei ole tiedossani. Etelä-Suomessa ohdakkeiden lehdissä miinaavat ainakin seuraavien lajien toukat (Hering 1957, Spencer 1976): *Phytomyza albiceps* Meigen (= *Ph. rydeniana* Hering), *Ph. continua* Hendel (= *Ph. cardui* Hering), *Ph. cirsii* Hendel (= *Ph. cirsicola* Hendel) ja *Ph. spinaciae* Hendel (= *Ph. affinis* auct., nec Fallén), näistä *Ph. albiceps* elää etenkin huopaohdakkeella ja *Ph. spinaciae* etenkin pelto-ohdakkeella. Suomesta *Diglyphus minoeus* -lajin ilmoitti Vikberg (1982a). Lisäkasvatuksia tarvitaan lajin biologian selvittämiseksi meillä.

Lopuksi; tässä kävi niin kuin luonnon tutkimisessa usein käy: kun jokin asia selviää, ilmeneekin uusia epäselviä asioita, mitkä vaativat taas lisää tutkimuksia.

Kiitokset

Kasvatettuja loisia sain tutkittavakseni seuraavilta entomologeilta: Lena Huldén, Antti Jansson, Martti Koponen, Hannele Linja-aho, Petri Martikainen, ja Hans Silfverberg. Kiitokseni heille kaikille, erikoisesti haluan kiittää Hannele Linja-ahoa (nyt Hannele Aulin-Linja-aho), joka vaivojaan ja kulujaan säästämättä keräsi Lounais-Hämeen ja Varsinais-Suomen alueelta suuren määrän äkämänäytteitä. Kiitokseni ei enää tavoita Antti Janssonia, orakärpäsen Suomen alkuvuosien tarkkaa tutkijaa. Anders Albrecht antoi käytettäväksi tiedot orakärpäsen äkämähavainnoistaan, teki orakärpäsen levinneisyyskartan

ja lainasi *Eurytoma tristis* -yksilöt Wolter Hellénin kokoelmasta tutkittavakseni. Tom Clayhills tiedotti Paraisten äkämälöydöstä. Taiteilija Viking Nyström kasvatti Espoon Tapiolassa syksyllä 1986 orakärpäsen äkämien asukkeja ja piirsi niistä habituskuvia. Hän on ystävällisesti luovuttanut piirroksensa käyttööni (Hans Silfvergin välittämänä). Hänen piirroksistaan olen tunnistanut orakärpäsen loiset *Eurytoma serratulae*, *E. robusta* ja *Torymus chloromerus* Tapiolasta. Gunilla Ståhls-Mäkelä kommentoi käsikirjoitusta.

Viitteet

- Askew, R. R. 1965: The Holarctic species of *Cyrtogaster* Walker and *Polycystus* Westwood (Hym., Pteromalidae), including the description of a new species of *Cyrtogaster* from Britain. — *Entomophaga* 10(2): 179–187.
- Askew, R. R. 1968: Hymenoptera 2. Chalcidoidea. Elasmidae and Eulophidae (Elachertinae, Eulophinae, Euderinae). Handbooks for the identification of British insects 8. Part 2(b): 1–39.
- Basov, V. M. 1991: The peculiarities of biology of the fly *Urophora cardui*. — *Nauchnye Doklady Vysshei Shkoly, Biologicheskije Nauki, Moscow* 1991(11): 54–59. (In Russian with English summary).
- Blair, K. G. 1931: [No title]. — *Proc. S. Lond. Ent. Nat. Hist. Soc.* 1931–1932 [recte 1930–1931]: 78.
- Boheman, C. H. 1834: Skandinaviska Pteromaliner. — *Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar, för år 1833*, 54: 329–380.
- Boucek, Z. & Askew, R. R. 1968: Index of Palearctic Eulophinae (excl. Tetrastichinae). — *Index of entomophagous insects* 3: 1–254.
- Boucek, Z., & Graham, M. W. R. de V. 1978: British check-list of Chalcidoidea (Hymenoptera): taxonomic notes and additions. — *Entomologist's Gazette* 29: 225–235.
- Boucek, Z., & Rasplus, J. Y. 1991: Illustrated key to West-Palaearctic genera of Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). — *INRA, Paris*, 140 pp.

- Boucek, Z. & Delvare, G. 1992: The identities of species described or classified under Chalcids by J. C. Fabricius. — *Memoirs of the American Entomological Institute* 53: 11–48, 443–466.
- Buhr, H. 1964: Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas I. — VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, I–XVI, 1–761.
- Cameron, E. 1939: The Holly leaf-miner (*Phytomyza ilicis* Curt.) and its parasites. — *Bull. Entomol. Res.* 30: 173–208.
- Claridge, M. F. 1961: Biological observations on some eurytomid (Hymenoptera: Chalcidoidea) parasites associated with Compositae, and some taxonomic implications. — *Proc. R. Ent. Soc. Lond. (A)* 36(10–12): 153–158.
- Coulianos, C.-C., & Holmåsén, I. 1991: Galler. En fälthandbok om gallbildningar på vilda och odlade växter. — Interpublishing AB, Stockholm, 317 pp.
- Eady, R. D. 1958: A revision of the nomenclature in the European Torymidae (Hym., Chalcidoidea) with special reference to the Walker types. — *Ent. mon. Mag.* 94: 257–271.
- Elberg, K. 1962: Faunistilisi ja ökoloogilisi andmeid Eesti trüpetiididest (Diptera). [Faunistic and ecological data on Estonian Trypetidae (Diptera)] — *Faunistilisi Märkemeid* 1(3):220–227.
- Ferrière, Ch. 1950: Notes sur les Eurytoma (Hym. Chalcidoidea) I. Les types de Thomson et de Mayr. — *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 13(4): 377–410.
- Forsius, R. 1925a: Cecidologische Beiträge II. — *Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica* 48: 132–135.
- Forsius, R. 1925b: Über einige durch Zucht erhaltene Schlupfwespen aus Finland. — *Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica* 49: 62–70.
- Gibson, G. A. P. 1990: Revision of the genus *Macroneura* Walker in America north of Mexico (Hymenoptera: Eupelmidae). — *Canadian Entomologist* 122: 837–873.
- Gibson, G. A. P. 1995: Parasitic wasps of the subfamily Eupelminae: classification and revision of world genera (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eupelmidae). — *International Memoirs on Entomology* 5: 1–421.
- Goulet, H., & Huber, J. T. (toim.) 1993: Hymenoptera of the world: an identification guide to families. — Agriculture Canada, Ottawa, vii + 668 pp.
- Gradwell, G. R. 1957: A new tetrastichine (Hym., Eulophidae) genus with three included species. — *Entomol. Mon. Mag.* 93: 1–5.
- Graham, M. W. R. de V. 1969: The Pteromalidae of North-western Europe (Hymenoptera: Chalcidoidea). — *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology Supplement* 16: 1–908.
- Graham, M. W. R. de V. 1991: A reclassification of the European Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae): Revision of the remaining genera. — *Memoirs of the American Entomological Institute* 49: 1–322.
- Graham, M. W. R. de V., & Gijswijt, M. J. 1998: Revision of the European species of *Torymus Dalman* (S. lat.) (Hymenoptera: Torymidae). — *Zoologische Verhandelingen Leiden* 317: 1–202.
- Haarto, A., Mukkala, V.-M., & Koponen, S. 2002: Tutkimus Rekiokilaakson hyönteisistä ja hämähäkieläimistä. — *Lounais-Suomen Ympäristökeskuksen monistesarja* 5/2002: 1–58.
- Hackman, W. 1980: A check list of the Finnish Diptera II Cyclorrhapha. — *Notulae Entomol.* 60: 117–162.
- Hansson, C. 1987: New records of Swedish Eulophidae and Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea), with data on host species. — *Entomol. Tidskr.* 104(4): 167–173.
- Hedqvist, K.-J. 2003: Katalog över svenska Chalcidoidea. (Catalogue of Swedish Chalcidoidea). — *Entomologisk Tidskrift* 124(1–2): 73–133.
- Hellén, W. 1934: Verzeichnis der Callimomiden (Hym. Chalc.) Finnlands nach Bestimmungen von E. Hoffmeyer. — *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 9: 184–191.
- Hellén, W. 1953a: Übersicht der Eurytomiden, Cleonymiden, Eupelmiden und Elasmiden Finnlands (Hym., Chalcididae). — *Notulae Entomol.* 33(1): 13–20.

- Hellén, W. 1953b: [Fyra för landets fauna nya parasitsteklar av familjen Eurytomidae]. — *Notulae Entomol.* 33(3–4): 128.
- Hering, E. M. 1957: Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa. — W. Junk, Gravenhage, Bd. 1–2: 1185 pp.; 3: 221 pp.
- Heydon, S. L. 1989: Relationships among Holarctic genera in the *Cyrtogaster*-group with a review of the species of North America North of Mexico (Hymenoptera: Pteromalidae). — *J. New York Entomol. Soc.* 97(2): 192–217.
- Hoebeke, E. R., & Wheeler, A. G. 1996: *Pteromalus elevatus* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae): North American records of an immigrant parasitoid of the gall fly *Urophora jaceana* (Diptera: Tephritidae). — *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 98(1): 87–92.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T., & Uotila, P. (toim.) 1998: *Retkeilykasvio* (Field flora of Finland), Ed. 4. 656 pp. Luonnontieteellisen keskusmuseon kasvimuseo. Helsinki.
- Jansson, A. 1992: Distribution and dispersal of *Urophora cardui* (Diptera: Tephritidae) in Finland 1985–1991. — *Entomologica Fennica* 2: 211–216.
- Jansson, A. & Lindeberg, B. 1982: A spectacular Tephritid fly (Diptera) new to Finland. — *Notulae Entomol.* 62: 151–152.
- Koponen, M. & Vikberg, V. 1984: Parasitic wasps (Hymenoptera, Parasitica) of Inari Lapland, excluding Ichneumonidae. — *Kevo Notes* 7: 101–113.
- Lalonde, R. G. & Shorthouse, J. D. 1984: Developmental morphology of the gall of *Urophora cardui* (Diptera, Tephritidae) in the stems of Canada thistle (*Cirsium arvense*). — *Can. J. Bot.* 62: 1372–1384.
- Linja-aho, H. 2000: *Urophora cardui* –havaintoja Lounais-Hämeestä. — *Lounais-Hämeen Luonto* 87: 12–16. [Summary: Some observations concerning distribution of *Urophora cardui* L. in South-West Häme in the autumn 2000]
- Linja-aho, H. 2003: Orakärpäsen (*Urophora cardui*) levinneisyyden rajoja etsimässä vuosina 2002–003. — *Lounais-Hämeen Luonto* 90: 32–35.
- Mayr, G. 1874: Die europäischen Torymiden biologisch und systematisch bearbeitet. — *Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien* 24: 53–142.
- Mayr, G. 1878: Arten der Chalcidier-Gattung *Eurytoma* durch Zucht erhalten. — *Verh. zool.-bot. Ges. Wien.* 28: 297–334.
- Peschken, D. P., Finnamore, D.B., & Watson, A. K. 1982: Biocontrol of the weed Canada thistle (*Cirsium arvense*): Releases and development of the gall fly *Urophora cardui* (Diptera: Tephritidae) in Canada. — *Canadian Entomologist* 114: 349–357.
- Peschken, D. P. & Harris, P. 1975: Host specificity and biology of *Urophora cardui* (Diptera: Tephritidae). A biocontrol agent for Canada thistle (*Cirsium arvense*). — *Canadian Entomologist* 107: 1101–1110.
- Rikhter, V. A. 1969: Family Tephritidae (Trypetidae). *Teoksessa: Shtakel'berg, A. A., & Narchuk, E. P. (toim.), Keys to the insects of the European part of the USSR, vol. 5. Diptera and Siphonaptera part 2: 132–172.* — Nauka Publishers, Leningrad, 962 pp. [käännetty venäjältä englanniksi; 1989 Amerind Publ. Co. Pvt. Ltd., New Delhi, 1505 pp.]
- Schlumprecht, H. 1989: Dispersal of the thistle gallfly *Urophora cardui* and its endoparasitoid *Eurytoma serratulae* (Hymenoptera: Eurytomidae). — *Ecol. Entomol.* 14: 341–348.
- Schlumprecht, H. 1990: Untersuchungen zur Populationsökologie des Phytophagen-Parasitoid-Systems von *Urophora cardui* L. (Diptera: Tephritidae). — *Dissertation, Universität Bayreuth, I–II, 1–193.*
- Silfverberg, H. 1985: *Urophora cardui* (L.) (Tephritidae) i Helsingforsstrakten. — *Notulae Entomol.* 65: 166.
- Spencer, K. A. 1976: The Agromyzidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. — *Fauna Entomol. Scand.* 5(1–2): 1–606.
- Szelényi, G. 1976: Mongolian Eurytomids (Hymenoptera: Chalcidoidea II). — *Acta zoologica scientiarum hungaricae* 22(1–2): 173–187.
- Varley, G. C. 1937: Description of the eggs and larvae of four species of chalcidoid Hymenoptera parasitic on the knapweed gall-fly. — *Proc. R. Ent. Soc. Lond. (B)* 6(7): 122–130.

- Varley, G. C. 1947: The natural control of population balance in the knapweed gall-fly (*Urophora jaceana*). — *Journal of Animal Ecology* 16: 139–187.
- Vikberg, V. 1982a: Additions to the chalcid fauna of Finland (Hymenoptera, Chalcidoidea). — *Notulae Entomol.* 62: 129–142.
- Vikberg, V. 1982b: Suomen faunalle uusia *Chorebus* Haliday lajeja (Braconidae, Alysiinae, Dacnusiini). — *Notulae Entomol.* 62: 160.
- Walker, F. 1833: *Monographia Chalcidum*. — *Entomological Magazine* 1: 12–29, 115–142.
- Wall, I. 1984: System und Biologie der Torymiden und Ormyriden Mitteleuropas (Hymenoptera Parasitica Chalcidoidea: Torymidae et Ormyridae). Teoksessa: Sellenschlo, U. & Wall, I. (toim.), *Die Erzwespen Mitteleuropas. System, Biologie und Bibliographie der Torymidae und Ormyridae* ss. 7–70. — Verlag Erich Bauer, Keltern, 111 pp.
- White, I. M. 1988: Tephritid flies. Diptera: Tephritidae. — *Handbooks for the identification of British insects* 10(5a): 1–134.
- White, I. M. & Korneyev, V. A. 1989: A revision of the western Palaearctic species of *Urophora*. — *Systematic Entomology* 14(3): 327–374.
- Zerova, M. D. 1978: Family Eurytomidae (Eurytomids). Teoksessa: Trjapitsyn, V. A. (toim.), *Keys to the insects of the European part of the USSR* 3. Hymenoptera 2. p. 328–358. — Nauka Publishers, Leningrad, 756 pp. (käännetty venäjältä englanniksi 1988; Oxonian Press Pvt. Ltd.
- Zwölfer, H. 1979: Strategies and counterstrategies in insect population systems competing for space and food in flower heads and plant galls. — *Fortschr. Zool.* 25: 331–353.