

NOTES SOBRE MIKIOLA FAGI (HARTIG) (DIPTERA: CECIDOMYIIDAE) I DE LA FAUNA ASSOCIADA ALS SEUS CECIDIS (HYMENOPTERA: CHALCIDOIDEA: PTEROMALIDAE, TORYMIDAE, EULOPHIDAE, EUPELMIDAE) A LA FAGEDA DE SANTA FE DEL MONTSENY

J. Pujade

SUMMARY

Notes on Mikiola fagi (Hartig) (Diptera: Cecidomyiidae) and the fauna associated to its galls (Hymenoptera: Chalcidoidea: Pteromalidae, Torymidae, Eulophidae, Eupelmidae) in the beech forest of Santa Fe del Montseny.

In this study, associates of *Mikiola fagi* (Htg.) galls, a very common cecidogenous species on beech (*Fagus silvatica*), are reported for the first time in the Iberian Peninsula.

All material studied was collected in the beech forest of Santa Fe del Montseny (Barcelona). Seven hymenopteran species have been recovered from *M. fagi* (Htg.) galls. Five of them, *Torymus hederae* (Walker) (Torymidae), *Aprostocetus luteus* (Ness), *A. elongatus* (Förster), *Omphale lugens* (Ratz.) (Eulophidae) and *Eumacelopus grahami* Rosen (Pteromalidae) are reported for the first time in the Iberian Peninsula. *Eupelmus urozonus* Dalman and *Macroneura vesicularis* (Retzius) (Eupelmidae) are also mentioned. Data on the biology of the host and associates are given.

RESUM

Notes sobre Mikiola fagi (Hartig) (Diptera: Cecidomyiidae) i de la fauna associada als seus cecidis (Hymenoptera: Chalcidoidea: Pteromalidae, Torymidae, Eulophidae, Eupelmidae) a la fageda de Santa Fe del Montseny.

En aquest estudi es donen les primeres dades a la Península Ibèrica de les espècies associades de *Mikiola fagi* (Htg.) (Diptera: Cecidomyiidae), una espècie cecidògena molt comuna en el faig (*Fagus silvatica*).

El material estudiat ha estat recol·lectat en la seva totalitat a la fageda del Montseny, majoritàriament per l'autor. Un total de set espècies inquilines han estat obtingudes, totes elles pertanyents als Hymenoptera. D'aquestes *Torymus hederae* (Walker) (Torymidae), *Aprostocetus luteus* (Ratzeburg), *A. elongatus* Förster, *Omphale lugens* (Ratzeburg) (Eulophidae) i *Eumacelopus grahami* Rosen (Pteromalidae) se citen per primera vegada a la Península Ibèrica; a més, també se citen *Eupelmus urozonus* Dalman i *Macroneura vesicularis* (Retzius) (Eupelmidae). Finalment es donen dades sobre la seva biologia.

Key words: *Mikiola fagi*; Inhabitants; Chalcidoidea; biology; Santa Fe del Montseny; Catalonia.

Juli Pujade i Villar, Departament de Biologia Animal (Artròpodes), Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Avgda. Diagonal 645, 08028 Barcelona.

INTRODUCCIÓ

El propòsit de realitzar aquest estudi és conèixer la fauna associada a una de les gal·les més comunes dels faigs. Malgrat l'abundància del cecidi, mai no s'ha realitzat a la Península Ibèrica un estudi que indiqui les espècies que hi estan associades, si bé en d'altres indrets europeus aquestes són prou conegudes.

A fi de donar un breu recull bibliogràfic, que ens situï en la temàtica d'una forma global, assenyalarem tant les dades bibliogràfiques que s'han donat a Catalunya referents a aquesta espècie cecidògena com aquells altres estudis que considerem més interessants, perquè detallen diferents punts de vista referents tant a l'estructura del cecidi, al seu causant, com a la fauna lligada que soporta. En el primer sentit hem de recórrer al treball realitzat per VILARRÚBIA (1936), que recull les localitats en les quals s'ha trobat a Catalunya el cecidi de *Mikiola fagi*. Pel que fa als estudis concrets al voltant de *Mikiola fagi*, des del punt de vista cecidològic, serien molts els treballs a anomenar, car en els països centreeuropeus han estat molts els estudiosos (sobretot francesos i alemanys) que s'han referit, d'una forma o altra, a aquesta espècie cecidògena; amb la finalitat de no allargar-nos excessivament, de tots ells en ressaltem un, el realitzat per FOLLIOT (1977), en el qual es recullen els coneixements existents sobre la cecidogènesi i es comenten nombroses d'aquelles referències bibliogràfiques precedents, les quals inclouen també l'espècie que considerem. Hem d'assenyalar, pel que fa referència a la fauna associada a aquest cecidi, el treball de FULMEK (1968), que aglutina totes les citacions bibliogràfiques dels hostes que s'han obtingut en múltiples gal·les, incloent-hi els que presenta *M. fagi* (Htg.). No podem pas oblidar els estudis que realitzen revisions de diferents grups de paràsits on es troben les espècies que nosaltres hem detectat; en aquest sentit hem de mencionar el treball de RUSCHKA (1921), que revisa els cupèlmids, el treball de GRAHAM (1969), que revisa els pteromàlids de l'Europa noroccidental, el treball de BOUCEK & ASKEW (1968), en el qual es proporciona l'índex de les espècies paleàrtiques d'eulòfids (excloent-hi els *Tetrastichinae*), el treball de GRAHAM (1987), que reclassifica alguns gèneres dels eulòfids pertanyents als *Tetrastichinae*, el treball de SELLENSCHLO & WALL (1984), que recull la sistemàtica actual dels *Torymidae*, i el treball de NIKOL'SKAYA (1952), que estudia la fauna calcidològica de l'URSS.

Tots aquests darrers estudis esmentats ens seran d'utilitat per a poder determinar el material obtingut de forma correcta.

Finalment hem d'assenyalar dos interessants treballs realitzats per DZIURZYNSKY (1961a,b), en els quals s'estudia la morfologia i desenvolupement de *M. fagi* i de quatre espècies hostes.

MATERIAL I MÈTODES

Es van recollir 500 cecidis del terra de la fageda de Santa Fe del Montseny, el 16-XI-87 principalment, dels quals un total de 444 es trobaven tapats inferiorment i vam separar-los en dos grups de mostres. El material que ha servit per a fer aquest estudi es va conservar en tubs airejats durant més de dos anys;

d'aquesta forma asseguràvem l'obtenció del màxim nombre d'adults, per l'excés de temps en què els cecidis han estat exposats a les condicions atmosfèriques. Periòdicament observàvem el material i n'extrèiem els adults que apareixien, els quals es conservaren en alcohol del 70% a l'espera del seu estudi. Passat aquest temps vam obrir tots els cecidis i vam extreure els especimens morts que no havien sortit i vam conservar-los de la mateixa forma.

FULMEK (1968) cita en aquest cecidi un total de 22 espècies diferents, de les quals la meitat són dubtoses, o errònies, o corresponen a "nomen nudum", o com a mínim han de ser considerades molt ocasionals. De las 12 restants, una d'elles és fitòfaga i la resta són paràsites, essent, per a la majoria d'aquestes últimes, rara la seva presència. Per a determinar el material de forma correcta hem recorregut a treballs específics ja comentats anteriorment.

1. Dípter cecidògen: *Mikiola fagi* (Hartig, 1839)

Material estudiat. 500 cecidis, (16-XI-87) I-88: 3♂♂ i 5♀♀; II-82: 94♂♂ i 110♀♀; extrc. 1-XII-89: 69 pupes i 28 larves.

El gènere *Mikiola* Kieffer, segons comunicació personal de M.Carles-Tolrà, conté en l'actualitat quatre espècies, de les quals dues d'elles (*M. populi* Shinji i *M. populicola* Shinji), recol·lectades al Japó sobre *Populus*, són de posició dubtosa. Les altres dues espècies, *M. fagi* (Hartig) i *M. orientalis* Kieffer, són holàrtiques i realitzen gal·les sobre *Fagus*, si bé l'última d'elles ha estat rarament citada.

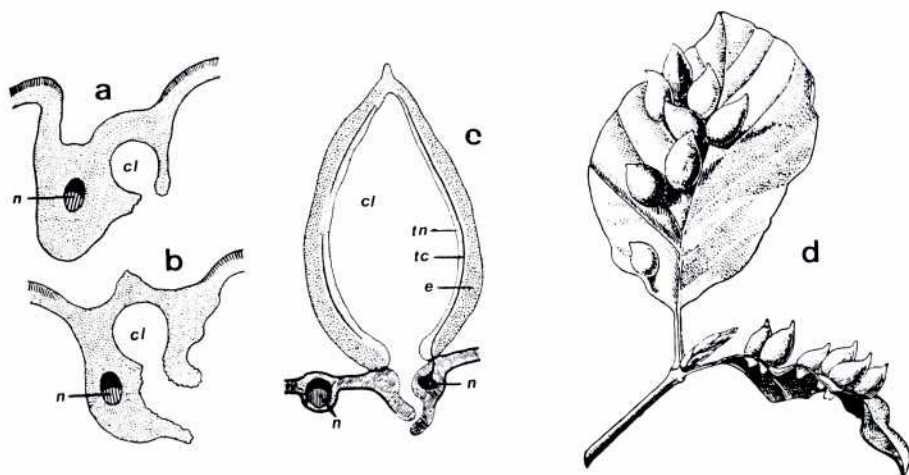


Fig. 1. (a) i (b) Esquema de dos estadis successius del desenvolupament del cecidi de *Mikiola fagi* (Htg.). (c) Tall transversal d'una gal·la madura. (d) Fulles de faig amb la presència d'aquest cecidi. (Extrets de FOLLIOT, 1977 segons ROSS, 1932). cl: càmbra larval, e: esclerenquima, n: nervi de la fulla, tc: teixit conductor, tn: teixit nutritiu.

M. fagi es caracteritza morfològicament per ser un cecidòmid que presenta els palps maxil·lars de quatre artells, les antenes de 20 a 24 artells (simples i sense reinflaments), verticil·lades (amb pèls més llargs en els mascles), les ales força pubescents, la vena mitjana llarga (arriba a tocar el marge alar) amb la branca basal de la vena radial nul·la, les ungles dels tarsos simples (més curtes que els coixinets) i l'oviducte acabat en dues làmines.

Pel que fa referència a la seva biologia, aquesta espècie ataca les fulles del faig, produint-hi una gal·la característica i molt abundant en aquesta espècie vegetal. A principis de la primavera (FOLLIOT, 1977) les femelles ponen diversos ous a la superfície externa d'un borro del faig; les larves, en sortir dels ous, penetren a l'interior del borro i cadascuna d'elles queda immòbil, i es fixa en una nerviació de la fulla meristemàtica replegada; a certa distància, i al voltant de la larva, es forma una hipertròfia, que ocasiona un engruiximent anular que acaba recobrint la larva a excepció d'una obertura inferior, limitada per la presència de pèls; aquesta deformació ja és visible al maig al revers de les fulles; a l'estiu es pot observar una estructura cònica a la cara superior de les fulles que pot assolir 1 cm d'alçada per 0.5 cm d'amplada; el teixit extern d'aquesta gal·la és un esclerènquima que s'endureix enormement a la tardor, mentre que el teixit intern (que separa una gran cambra larval) constitueix el teixit nutritiu del qual s'alimentarà la larva; a l'hivern els cecidis cauen a terra i l'obertura inferior és tapada per la larva abans que realitzi la pupació.

La distribució d'aquesta espècie és holàrtica, havent estat citada de molts països, concretament a Suècia, Dinamarca, Gran Bretanya, Holanda, Bèlgica, França, Alemanya, Polònia, Txecoslovàquia, Suïssa, Àustria, Romania, Itàlia, Hongria, Portugal, Iugoslàvia, Bulgària, Espanya, Rússia i Japó.

2. Espècies associades

Pteromalidae

FULMEK (1968), a partir de dades bibliogràfiques, recull un total de quatre espècies obtingudes en aquest tipus de cecidi. En el treball de GRAHAM (1969) únicament una d'elles, la que nosaltres hem detectat, és considerada realment com a paràsita d'aquest cecidi; les altres espècies no estan lligades a aquest tipus de cecidi.

Eumacopolus grahami von Rosen, 1960

Material estudiat. Santa Fe del Montseny (16-XI-87) 25 al 30-IV-88: 4♂♂ i 10♀♀; 5-V-88: 1♀; 12-V-88: 1♂ i 1♀; 16 al 31-V-88: 6♂♂ i 3♀♀; 1 al 5-VI-88: 4♂♂ i 9♀♀; 6 al 10-VI-88: 3♂♂ i 7♀♀; 11 al 15-VI-88: 2♂♂ i 11♀♀; 16 al 20-VI-88: 1♂ i 4♀♀; 11 al 30-VII-88: 3♀♀; 20 al 30-VIII-88: 2♂♂; 11 al 15-IX-88: 5♂♂; 16 al 30-IX-88: 4♂♂ i 9♀♀; II-89: 2♀♀; 16 al 31-III-89: 1♂; VI-89: 1♂ i 5♀♀; extrac. 1-XII-89: 1♂ i 1♀.

Morfològicament, malgrat que s'apropa al gènere *Mesopolobus* per presentar, entre d'altres caràcters, el lloc d'inserció de les antenes al nivell ventral dels ulls compostos, se separa d'aquest gènere per la configuració antenal, car a *E. grahami* els artells en anell del flagell són quadrats i el primer artell del funicle és força

més llarg que ample. De les tres espècies que inclou *Eumacepolus*, també és l'única que està inclosa en el subgènere *Eumacepolus s.str.*, caracteritzat per GRAHAM (1969), precisament per la posició tan inferior dels punts d'inserció de les antenes.

Si bé GRAHAM (1969) la considera com una espècie rara paràsita exclusiva de *M. fagi*, el cert és que segons les nostres dades és l'espècie obtinguda amb més freqüència. Pel que fa al seu cicle generacional, si bé presenta una única generació anual, molt àmplia des de la primavera fins a la tardor (moment en el qual ataca nous cecidis de *M. fagi* que encara no s'han endurit), l'aparició d'adults pot retardar-se dos anys (tot i que llavors els exemplars són molt menys abundosos).

Aquesta espècie ha estat citada únicament de Suècia, Alemanya i Txecoslovàquia, per la qual cosa ampliïm enormement la seva àrea de distribució. És la primera vegada que es troba a la Península Ibèrica.

Torymidae

FULMEK (1968) assenyala que, segons referències bibliogràfiques, existeixen un total de deu espècies de torímids obtingudes en aquest cecidi. De totes aquestes, únicament quatre d'elles es consideren realment paràsits de *M. fagi* segons SELLENSCHLO & WALL (1984). Nosaltres únicament hem detectat la presència d'una d'elles. Aquestes espècies podran ser identificades mercès a les claus de determinació realitzades per NIKOL'SKAYA (1952).

Torymus hederae (Walker, 1833)

Material estudiat. Santa Fe del Montseny (16-XI-87) II-89: 366.

Morfològicament està inclosa en el subgènere *Torymus s.str.* per que té l'escutel totalment i uniforme esculturat. La podem separar de les altres espècies per que presenta el segon artell funicular llarg (més de 1.5 vegades la seva amplada), per que les femelles tenen l'ovopositor gairabé tan llarg com el cap i el tòrax junts, i per la coloració, segons indica NIKOL'SKAYA (1952).

La seva biologia no és coneguda; malgrat això les nostres dades són sorprenents car el escassos exemplars obtinguts ho han estat el segon any, per la qual cosa sospitem que ha de presentar una biologia semblant a la de l'espècie anterior.

Aquesta espècie, anteriorment anomenada *T. speciosum*, es distribueix per l'Europa noroccidental i ha estat citada d'un gran nombre de països (Suècia, Suïssa, Anglaterra, Dinamarca, Alemanya, Àustria, Hongria i Iugoslàvia). És la primera vegada que es troba a la Península Ibèrica.

Eulophidae

L'estudi de FULMEK (1968) recull que, segons la bibliografia, un total de set espècies han estat citades a *M. fagi*, de les quals cinc són reconegudes com

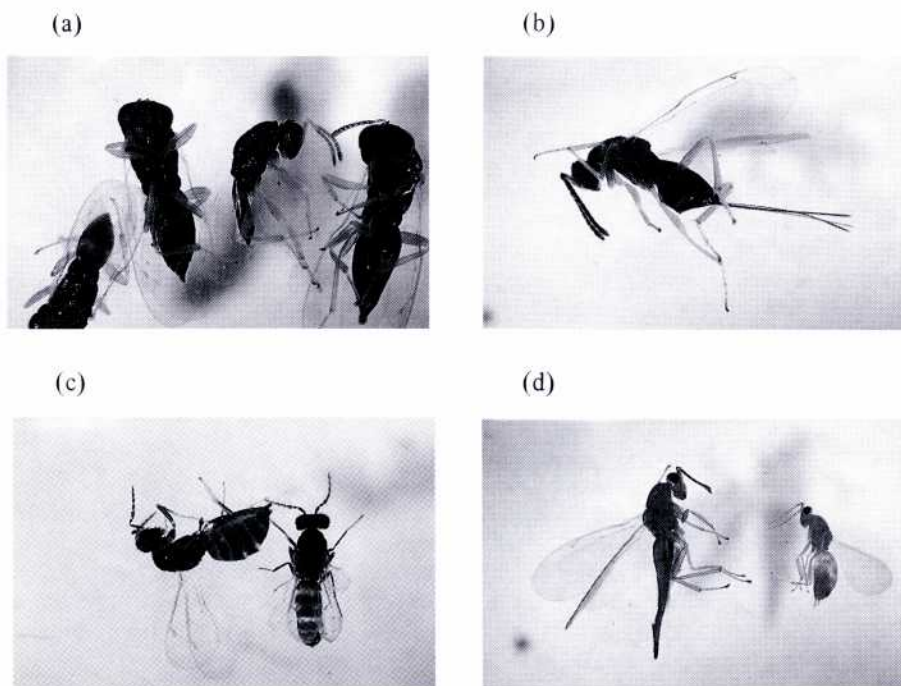


Fig. 2. Espècies paràsites citades de *Mikiola fagi* (Htg.) noves per a la Península Ibèrica: (a) *Eumacelopus grahami* von Rosen (Pteromalidae); (b) *Torymus hederae* (Walker) (Torymidae); (c) *Omphale lugens* (Ness) (Eulophidae); (d) *Aprostocetus luteus* (Ratzeburg) (Eulophidae).

a espècies lligades a aquest tipus de cecidi, segons les revisions que van realitzar BOUCEK & ASKEW (1968) i GRAHAM (1987).

Omphale lugens (Ness, 1834)

Material estudiat. Santa Fe del Montseny (16-XI-87) 1 al 15- III-88: 16; 4-IV-88: 200.

La descripció pot consultar-se a DZIURZYNSKY (1961a), sota la denominació de *Secodes coactus*.

És una espècie endoparàsita primària de *M. fagi*. El seu cicle biològic i la seva influència en el desenvolupament del dípter estan detallats a DZIURZYNSKY (1961a). Presenta una generació anual, segons les nostres dades; en aparèixer els adults a la primavera de l'any següent, aquests ataquen noves gal·les de *M. fagi*.

Es distribueix per l'Europa occidental, havent estat trobada a Anglaterra, Suècia, Alemanya, Polònia, Txecoslovàquia, Àustria, Suïssa, Hongria i Moldàvia. És la primera vegada que es troba a la Península Ibèrica.

Aprostocetus elongatus (Förster, 1841)

Material estudiat. Santa Fe del Montseny (16-XI-87) 15 al 30- IX-88: 1♂ i 1♀.

Ha estat redescrita recentment per GRAHAM (1987).

Pel que fa referència a la seva biologia, estudiada per DZIURZYNSKY (1961a), és una espècie fitòfaga dels cecidis de *Mikiola fagi*. Competeix amb l'alimentació del dípter i, indirectament, causa la seva mort. Segons les nostres dades hi ha més d'una època de sortida dels adults malgrat tingui una única generació anual, la qual apareix a començaments de la formació del cecidi de *M. fagi* o quan aquest ja està desenvolupat, sempre a l'any següent del seu atac.

La distribució d'aquesta espècie és europeu-occidental, havent estat trobada a gairebé tots els països (Àustria, Txecoslovàquia, Dinamarca, França, Alemanya, Anglaterra, Hongria, Itàlia, Polònia, Suïssa i Suècia). És la primera vegada que es troba a la Península Ibèrica.

Aprostocetus luteus (Ratzeburg, 1852)

Material estudiat. (16-XI-87) 1 al 15-III-88: 1♂; 20 al 30- VIII-88: 1♀; 1 al 15-IX-88: 1♂ i 1♀; 15 al 30-IX-88: 5♀♀; extrc. 1-XII-89: 1♀.

La seva morfologia, molt semblant a la de l'espècie anterior, està ben definida en GRAHAM (1987).

Respecte a la biologia, *A. luteus* és un ectoparàsit i un necròfag facultatiu de les larves de *M. fagi* i d'*Aprostocetus elongatus*, segons indica DZIURZYNSKY (1961b) en estudiar el seu cicle biològic. Cal remarcar, però, que aquesta espècie apareix molt tard (a mitjans de la tardor), la qual cosa no ens ha d'estranyar ja que és en aquest moment quan es produeix l'atac de les femelles d'aquesta espècie, perforant la membrana inferior del cecidi, segons indica l'autor anteriorment esmentat.

La distribució d'aquesta espècie és europeu-occidental. Ha estat trobada en nombrosos països (Txecoslovàquia, França, Alemanya, Anglaterra, Hongria, Polònia, Suècia, Àustria i Itàlia). És la primera vegada que es troba a la Península Ibèrica.

Eupelmidae

L'estudi de FULMEK (1968) assenyalava l'existència de dues espècies, de les quals únicament es coneix la veracitat del parasitisme a *M. fagi* d'una d'elles. A més cal assenyalar que en un recent treball (PUJADE, 1989) hem citat una altra espècie d'eupèlmid que es pot trobar també en aquest cecidi.

Eupelmus urozonus Dalman, 1820

Material estudiat. Santa Fe del Montseny (V-79) V-79: 1♀ (Col.Bellaterra); (16-XI-87) 1 al 15-III-88: 1♀; 20-IV-88: 1♂ (PUJADE, 1989); 28-IV-88: 1♀ (PUJADE, 1989); 1 i 2-V-88: 2♂♂ i 1♀ (PUJADE, 1989); 18-V-88: 1♂ i 1♀.

Per a la seva diagnosi podem consultar PUJADE (1989).

E. urozonus és una espècie polífaga que ataca gran quantitat de larves d'insectes pertanyents a diverses famílies d'himenòpters, coleòpters, lepidòpters i dípters. Hem de considerar-la com un paràsit habitual de *M. fagi*.

La distribució d'aquesta espècie és paleàrtica i ha estat trobada pràcticament arreu.

Macroneura vesicularis (Retzius, 1783)

Material estudiat. Santa Fe del Montseny (IX-84) XI-85: 1♀ (M. Boada leg.) (PUJADE, 1989).

Per a la seva diagnosi podem consultar PUJADE (1989).

Malgrat sigui una espècie molt polífaga, que pot atacar gran varietat de larves d'insectes pertanyents a diferents ordres (principalment dípters, himenòpters i coleòpters), hem de considerar la seva presència com ocasional en aquest cecidi.

La distribució d'aquesta espècie és holàrtica. A Amèrica del Nord sembla haver estat introduïda, essent originària d'Europa.

CONCLUSIONS

Han estat obtinguts del cecidi de *M. fagi* un total de set espècies associades, sis de les quals *E. grahami* (Pteromalidae), *O. lugens* (= *Derostenus coactus*), *A. luteus*, *A. elongatus*, (Eulophidae), *E. urozonus* (Eupelmidae) i *T. hederæ* (Torymidae) es consideren com a habituals, la qual cosa representa el 50% del parasitisme real i reconegut d'aquesta espècie díptero-cecidògena, ja que *A. elongatus* no és un paràsit, sinó un comensal (una espècie fitòfaga). L'altra espècie mencionada en aquest estudi, *M. vesicularis* (Eupelmidae), hem de considerar-la com a ocasional.

Les altres espècies que menciona FULMEK (1968) en el seu estudi bibliogràfic que no hem detectat, o són citacions dubtoses que hem de considerar amb reserves o són de presència rara; possiblement noves prospeccions podrien confirmar la seva presència; és el cas de *Torymus cultiventris*, *T. fagi*, *T. fulgens* (Torymidae), i d'*Enayma cilla* (= *E. chrysostoma*) i *Aprostocetus collega* (Eulophidae).

A la nostra àrea d'estudi, el paràsit més abundant és *E. grahami*, que representa el 80% del parasitisme de *M. fagi*, seguit d'*A. luteus* amb el 8%, d'*E. urozonus* amb el 6,4% i finalment de *T. hederæ* i d'*O. lugens* amb el 2,4% cadascuna d'elles.

Per acabar hem de dir que dels 444 cecidis que hem recol·lectat amb el tel basal complet, un total de 17 gal·les estaven buides (3,8%) un cop obertes. La resta (427 cecidis) han donat com resultat l'obtenció d'adults de *M. fagi* o l'extracció de larves i pupes d'aquesta mateixa espècie en un total de 302 cecidis (212, 62 i 28 respectivament), la qual cosa significa que el parasitisme real a la mostra estudiada és del 29,2%.

AGRAÏMENTS

Hem de agrair a Miguel Carles-Tolrà el haver-nos proporcionat dades del gènere *Mikiola* que nosaltres desconeixiem, així com també per haver-nos facilitat la distribució actual coneguda de *M. fagi*.

BIBLIOGRAFIA

- BOUCEK, Z. & ASKEW, R.R., 1968. Index of Palearctic *Eulophidae*. In DELUCCHI & REMAUDIÈRE (Ed.), *Index of entomophagous Insects*. 222 pp. Published by Le François. Paris.
- DZIURZYNSKY, A., 1961a. The inhabitants of the galls of *Mikiola fagi* Htg. Part I. Materials for the morphology and development of *Mikiola fagi* Htg. (Itonididae), as well as of its endophagous primary parasite *Secodes coactus* Ratzb. (Chalcididae). *Acta Zool. Cracoviensia*, 6 (2): 9-49, gràfics 6-10.
- DZIURZYNSKY, A., 1961b. The inhabitants of the galls of *Mikiola fagi* Htg. Part II. Materials for the morphology and development of the species *Hyperteles* Forst. and *Torymus* Dalman (Chalcididae). *Acta Zool. Cracoviensia*, 6 (5): 77-121, gràfics 13-19.
- FOLLIOT, R., 1977. Les insectes cécidogènes et la cécidogénèse. In GRASSÉ, P.P., *Traité de zoologie anatomie, systématique, biologie*. Vol. 8 (5-B): Embryologie, cécidogénèse, insectes venimeux. pp. 389-429. Masson Editeurs. Paris.
- FULMEK, L., 1968. Parasiten der Insektengallen Europas. *Breitr. Ent.*, 18: 719-952.
- GRAHAM, M.W.R., 1969. Pteromalidae of Northwestern Europe. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Ent. Suppl.*, 16: 1-908.
- GRAHAM, M.W.R., 1987. A reclassification of the European Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae), with a revision of a certain genera. *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.)*, 55 (1): 1-392.
- PUJADE, J., 1989. Primeros datos sobre los eupelmidos asociados a agallas en Catalunya (Hym., Chalcidoidea, Eupelmidae) con la descripción del macho de *Macroneura seculata* (Ferrière, 1954). *Orsis*, 24: 151-160.
- NIKOL'SKAYA, M.N., 1952. *The chalcid fauna of the USSR*. 593 pp. Acad. of Science of USSR. Israel Progr. of Scient. Transl. Jerusalem.
- ROSS, H., 1932. *Praktikum der gallenkunde*. Springer. Berlin.
- SELLENSCHLO, U. & WALL, I., 1984. *Die Erzwespen Mitteleuropas; Systematik, Biologie und Bibliographie der Torymidae und Ormyridae*. 100 pp. Verlag Erich Mauer.
- RUSCHKA, F., 1921. Chalcididen-Studien I. *Verh. zool.-bot. Ges. Wien.*, 70: 234-315.
- VILARRÚBIA, A., 1936. Les zoocecídies de les plantes de Catalunya. *Treb. Mus. Cien. Nat. Barcelona*, 9 (10): 106 pp.