

# *Trichogramma gicai*

## (Pintureau & Stefanescu, 2000)

### Fitxa

#### Constanti Stefanescu

Butterfly Monitoring Scheme,  
Museu de Granollers Ciències Naturals

#### Bernard Pintureau

Biologie Fonctionnelle, Insectes et  
Interactions (BF21) - UMR INRA/INSA de Lyon

#### FITXA TÈCNICA

**Nom científic:** *Trichogramma gicai* Pintureau & Stefanescu

**Sistemàtica:** classe *Insecta*, ordre *Hymenoptera*, superfamília *Chalcidoidea*,  
família *Trichogrammatidae*

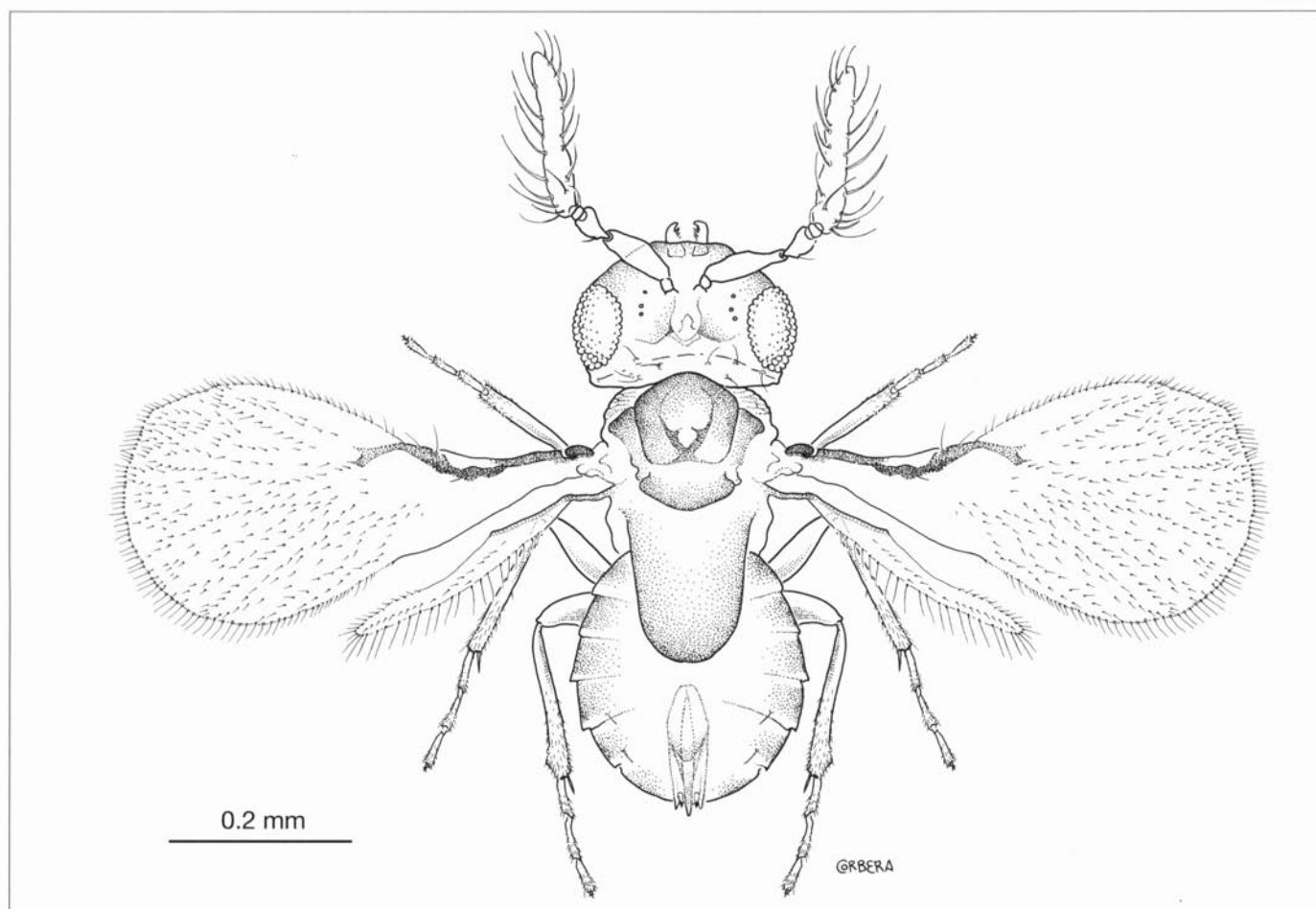
**Museu de Granollers:** núm. inv. 10.082

**Nombre d'exemplars:** 6 paratipus (3 mascles i 3 femelles)

**Localitat:** can Riera de Vilardell (T.M. Sant Celoni; 41°41'N 2°32'E)

**Altitud:** 250 m

*Trichogramma gicai* Pintureau & Stefanescu. (Dibuix: Jordi Corbera, 2003)



## SISTEMÀTICA

Sobre un conjunt d'aproximadament 1,5 milions d'organismes vius coneguts, la classe dels insectes, amb prop de 800.000 espècies, representa el grup més divers. Dins d'aquests, l'ordre dels himenòpters és especialment ric i compta més de 100.000 espècies descrites i, possiblement, moltes altres encara per descriure. Els himenòpters inclouen animals ben populars, tals com les vespes i les formigues, però també una quantitat immensa d'insectes totalment desconeguts i, en molts casos, diminuts: les anomenades *vespes paràsites* o *himenòpters parasitoides*.

Hi ha un gran nombre de famílies de vespes paràsites, que s'agrupen en unes 10 superfamílies segons el seu grau de parentiu. Destaca, particularment, la superfamília dels *Chalcidoidea*, la qual engloba una vintena de famílies molt diversificades i de gran importància ecològica. L'espècie que ens ocupa, *Trichogramma gicai*, pertany, justament, al gènere que dona nom a una d'aquestes famílies: els *Trichogrammatidae*.

El gènere *Trichogramma* Westwood, és de distribució cosmopolita i està representat per 41 espècies a Europa. Totes parasiten ous d'insectes, principalment de lepidòpters (papallones), però també d'hemípters (xinxes), coleòpters (escarabats), himenòpters, odonats (libèl·lules i espiadimonis), ortòpters (saltamartins) i algun altre grup minoritari.

## QUÈ S'ENTÈN PER UN PARASITOIDE?

Un parasitoide és un insecte paràsit d'un artròpode (l'anomenat *hoste*) en la seva fase larvària, però lliure en la seva fase d'adult. Per a desenvolupar-se, el parasitoide necessita un únic hoste, al qual finalment provoca la mort. Funcionalment, doncs, actua de forma intermèdia entre un depredador i un veritable paràsit: com el depredador, sempre mata l'hoste que ha atacat; com passa amb molts paràsits, només necessita un sol hoste per a completar el seu desenvolupament.

La gran majoria dels hostes utilitzats pels parasitoides són també insectes i, molt més ocasionalment, altres artròpodes com ara aranyes i centpeus. Existeixen, això sí, moltes variacions pel que fa a la biologia dels parasitoides. Per exemple, segons quina sigui la fase de l'hoste atacada, parlem de parasitoides d'ous, parasitoides de larves, parasitoides de pupes i parasitoides d'adults. En alguns casos, a més, els ous del parasitoide són dipositats en una fase de l'hoste, però el desenvolupament de les larves i la mort de l'hoste tenen lloc en una fase posterior. Així mateix, hi ha altres distincions: parasitoides que viuen dins del cos de l'hoste (endoparasitoides) i d'altres que viuen a l'exterior (exoparasitoides); parasitoides que es desenvolupen individualment en l'hoste (solitaris) i d'altres que ho fan de forma comunitària (gregaris); parasitoides que s'especialitzen a atacar unes poques espècies d'hostes (especialistes) i d'altres que utilitzen un rang molt més ampli (generalistes), etc.

Gairebé un 80% de les prop de 90.000 espècies d'insectes parasitoides conegudes pertanyen a l'ordre dels himenòpters (són les anomenades vespes paràsites, referides més amunt). L'ordre dels dípters (mosques) també hi contribueix de forma notable, amb poc més d'un 15% del total dels parasitoides. A més, tenint en compte que, per terme mitjà, un insecte herbívor qualsevol és atacat per unes 5-10 espècies de parasitoides, es pot suposar que hi ha un nombre molt important de parasitoides encara desconeguts i, per tant, no descrits.

A part d'aquesta enorme diversitat de parasitoides, cal remarcar el seu paper fonamental en el funcionament dels ecosistemes. Així, doncs, pel fet de matar els hostes es converteixen en un dels principals factors reguladors de les seves poblacions i, en molts casos, la seva actuació resulta clau en el control de les plagues agrícoles i forestals. Lògicament, això vol dir que la conservació dels parasitoides és bàsica per al manteniment d'uns ecosistemes saludables i equilibrats.

## COM ES VA DESCOBRIR *TRICHOGRAMMA GICAI*?

El descobriment recent d'una nova espècie en àrees tan prospectades com el Montseny i el Montnegre pot semblar sorprenent. Tanmateix, dona compte de la complexitat dels nostres ecosistemes i de les moltes sorpreses que encara ens poden oferir. En aquest sentit, cal tenir present que el conjunt d'interaccions que s'estableixen entre un hoste qualsevol i el conjunt de parasi-

toïdes que porta associats ha estat estudiat només en uns pocs casos –generalment, en les espècies que ocasionalment es comporten com a plaga agrícola o forestal.

Fruit del nostre interès per l'ecologia de les papallones diürnes i de la nostra activitat de recerca en aquest camp, fa uns anys vam iniciar un estudi per determinar quins són els factors que regulen les poblacions d'una de les espècies més emblemàtiques de la nostra fauna, la papallona zebrada, *Iphiclides podalirius* (vegeu la fotografia). La nostra intenció era poder quantificar quines són les causes de mortalitat dels estadis immadurs (ou, larva i pupa o crisàlide) d'aquesta papallona i, en definitiva, identificar quins són els enemics naturals que controlen les seves poblacions. Els resultats d'aquest estudi queden fora de l'àmbit d'aquesta fitxa, i es poden consultar en diferents articles publicats en revistes especialitzades (Stefanescu, 2000, en premsa; Stefanescu *et al.*, 2003).

Per fer el treball de camp es van seleccionar dues zones agrícoles del Vallès Oriental, una a Sant Pere de Vilamajor (als voltants de la masia de can Liro) i una altra a la vall de Montnegre, dins el terme municipal de Sant Celoni (als voltants de la masia de can Riera de Vilardell), on la papallona zebrada és força comuna. Les observacions es van fer en marges agrícoles on creixen diversos peus de les plantes que serveixen d'aliment habitual a les erugues de la papallona: aranyoner (*Prunus spinosa*), presseguer (*Prunus persica*) i arç blanc (*Cra-*



Adult de la papallona zebrada acabat d'emergir. (Fotografia: Marta Miralles)

*taegus monogyna*). Al llarg de quatre anys (1996-1999), es van explorar sistemàticament les fulles d'aquestes plantes des del març fins al setembre, cercant-hi els ous que anaven dipositant les femelles de la papallona zebrada.

Les inspeccions es feien amb intervals d'1 a 4 dies, i la posició de tots els ous trobats es marcava amb una cinta de color per poder, posteriorment, relocalitzar-los fàcilment i determinar quina era la seva evolució.

Aspecte general dels voltants de can Liro, una de les zones on es va portar a terme l'estudi i es va descobrir *Trichogramma gicai*. (Fotografia: Constantí Stefanescu)



Durant tot l'estudi es van localitzar més de 1.300 ous de papallona zebrada. Aquests ous (esfèrics, d'1,4 mm de diàmetre i amb la base aplanada), són dipositats al revers de les fulles i es desenvolupen en un temps variable –segons la temperatura ambiental– d'1 a 4 setmanes. En el moment de la posta els ous són de color blanc cremós i amb el pas dels dies viren al rosat i, finalment, al negre just abans de l'eclosió de l'eruga. Ja des de les primeres mostres, però, es va poder constatar com un cert nombre d'ous adoptaven una coloració anòmala, grisenca amb un puntejat més fosc. En un principi vam pensar que aquests ous podien ser estèrils, perquè mai no arribaven a desenvolupar-se amb èxit. Tanmateix, gràcies a un examen més minuciós amb l'ajuda d'una lupa binocular, es va comprovar l'existència d'uns orificis diminuts a la seva superfície que corresponien, en realitat, als orificis de sortida de diverses espècies de parasitoides d'ous. Aquests orificis tenien un diàmetre que oscil·lava entre 0,3 i 0,6 mm, i el seu contorn era característic del parasitoide que els havia produït.

A partir d'aquest moment, quan un ou de la papallona zebrada començava a adoptar la coloració anòmala, es recollia, s'etiquetava i s'introduïa en un petit vial per a la cria dels parasitoides al laboratori. Mitjançant aquest procés es van obtenir mostres de prop de 300 ous parasitats, corresponents a un total de cinc espècies diferents de parasitoides (tres de gregàries i dues de solitàries). L'estudi va permetre estimar que, segons la temporada,



Ou de la papallona zebrada, dipositat al revers d'una fulla d'aranyoner. (Fotografia: Lluís Dantart)

al voltant d'un 25-45% dels ous dipositats per la papallona zebrada eren parasitats per aquestes cinc espècies de parasitoides i, per tant, no podien completar el desenvolupament. De fet, es va comprovar que els parasitoides d'ous constitueixen, precisament, el principal agent de mortalitat d'aquesta papallona a les nostres contrades.

La identificació de les vespes paràsites és una tasca extremadament difícil, que només poden portar a terme els pocs especialistes que es dediquen a la taxonomia i sistemàtica d'aquests insectes diminuts. El segon autor d'aquesta fitxa va ser la persona que es va encarregar d'identificar les mostres, i va arribar a la conclusió que un dels parasitoides que atacaven els ous de la papallona zebrada era, a més, una espècie desconeguda per a la ciència. La descripció d'aquesta nova espècie es va formalitzar en l'article de Pintureau *et al.* (2000).

## DESCRIPCIÓ MORFOLÒGICA

*T. gicai* és un himenòpter de mida molt petita, d'aproximadament 1 mm. El seu aspecte general es pot veure al dibuix de la primera pàgina d'aquesta fitxa, on per primer cop apareix un dibuix detallat d'aquesta espècie. Tant el mascle com la femella tenen el cap i les antenes de color marró fosc, els ulls vermells, el tòrax negre, les potes marró pàl·lid (excepte els fèmurs, que són marró fosc, i el tercer tars, que és negre) i l'abdomen negre (excepte les tergites anterior i posterior, que són marró fosc). Les ales anteriors són lleugerament fumades a la base.

Les espècies de *Trichogramma* són totes de gran similitud morfològica i pràcticament només es distingeixen per certs detalls de l'estructura de l'aparell reproductor (genitàlia), especialment del mascle. La diagnosi a nivell específic requereix mesures microscòpiques de diferents elements de la

genitàlia i de les antenes del mascle. Al treball original de Pintureau *et al.* (2000) es poden trobar detalls sobre aquestes mesures pel que fa al cas concret de *T. gicai*.

## ALGUNS ASPECTES SOBRE LA BIOLOGIA DE *TRICHOGRAMMA GICAI*

Fins ara, *T. gicai* només es coneix com a parasitoide dels ous de la papallona zebraada en les dues localitats on es va dur a terme l'estudi esmentat, can Liro i can Riera de Vilardell. En les poblacions naturals, *T. gicai* es reproduïx contínuament utilitzant només els ous corresponents a la segona i tercera generació de la papallona (presenta a les plantes nutrícies entre els mesos de juliol i setembre). Durant aquests mesos, el parasitoide dóna lloc a diverses generacions àmpliament superposades, que tenen un temps de desenvolupament molt curt, d'aproximadament dues setmanes. Juntament amb una altra espècie molt pròxima, *Trichogramma cordubensis*, que també ataca els ous de la papallona zebraada, hem estimat que entre un 0-35% dels ous de l'hoste moren cada temporada a causa de l'acció d'aquests parasitoides.

L'absència de *T. gicai* en les mostres d'ous recollides al març-juny (corresponents a la primera generació de la papallona) permet suposar que són utilitzats altres hostes durant l'hivern i la primavera. Tampoc s'ha constatat cap cas d'hivernació amb èxit en ous parasitats de la papallona zebraada. Això suggereix que la hiber-

nació deu tenir lloc –en la fase de prepupa– dins dels ous d'algun altre hoste encara per determinar. Aquestes observacions, juntament amb el caràcter generalista de la gran majoria de les espècies del gènere *Trichogramma*, apunten a un comportament polífag –poc selectiu en relació amb la selecció d'hostes– de *T. gicai*. Aquest aspecte ha estat parcialment confirmat al laboratori, on accepta i completa el cicle biològic en ous de la papallona nocturna *Mamestra brassicae*.

Quan l'hoste és d'una mida suficient, *T. gicai* es comporta com un parasitoide gregari i, per tant, de cada ou de l'hoste emergeixen diversos parasitoides adults. Concretament, sobre una mostra de 50 ous de papallona zebraada estudiats al laboratori, es va calcular una mitjana de 17,3 exemplars emergits per cada ou parasitat, amb un màxim enregistrat de 35. Curiosament, però, tots els individus que emergeixen d'un ou ho fan sempre utilitzant el mateix orifici.

Com passa també en moltes espècies de *Trichogramma*, la proporció de sexes de les poblacions de *T. gicai* està molt decantada cap a les femelles. Normalment, del conjunt d'exemplars emergits d'un ou de l'hoste gairebé un 85% són femelles. Aquestes es desenvolupen a partir d'ous fecundats i són diploides, mentre que els mascles es desenvolupen a partir d'ous no fecundats i són haploides. La proporció de sexes trobada significa, doncs, que la gran majoria dels ous són fecundats en aquesta espècie.

## EL GÈNERE *TRICHOGRAMMA* EN EL CONTROL BIOLÒGIC

Un nombre molt important de parasitoides és utilitzat regularment en l'anomenat control biològic de les plagues. Clàssicament, s'entén per control biològic la importació d'un depredador o d'un parasitoide en una determinada àrea, amb l'objectiu de controlar la població d'un insecte exòtic que prèviament s'hi ha establert i ha assolit nivells de plaga en absència dels seus enemics naturals.

Entre els parasitoides més emprats en els programes de control biològic destaquen diverses espècies del gènere *Trichogramma*, com per exemple *T. evanescens*, *T. maidis*, *T. minutum*, etc. Encara que la papallona zebraada, l'hoste natural conegut de *T. gicai*, no té cap importància econòmica, pot resultar molt interessant estudiar l'especificitat i la distribució geogràfica d'aquesta nova espècie de parasitoide per tal d'avaluar la seva potencialitat en el control de plagues agrícoles.

## BIBLIOGRAFIA

- Pintureau, B.; Stefanescu, C., & Kenis, M. (2000): «Two new European species of *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)». *Annales de la Société Entomologique de France* (N.S.), 36: 417-422.
- Stefanescu, C. (2000): «Bird predation on cryptic larvae and pupae of a swallowtail butterfly». *Butlletí del Grup Català d'Anellament*, 17: 39-49.
- Stefanescu, C. (en premsa): «Seasonal change in pupation behaviour and pupal mortality in a swallowtail butterfly». *Animal Biodiversity and Conservation*, 27 (2004).
- Stefanescu, C.; Pintureau, B.; Tschorsnig, H.-P., & Pujade-Villar, J. (2003): «The parasitoid complex of the butterfly *Iphiclides podalirius* feisthamelii (Lepidoptera: Papilionidae) in north-east Spain». *Journal of Natural History*, 37: 379-396.

1.  
Rhopalocera.



1. Podalirius. 2. Alexanor. 3. Machaon. 4. Hospiton. 5. Cerisyi. 6. Polyxena. 7. Rumina.  
8. Apollinus. 9. Apollo. 10. Delius.

Lith. Anst. Reicher & Wähler Stuttgart.

Làmina procedent de l'obra Ernst Hofmann: *Die Gross-Schmetterlinge Europas*. Stuttgart, 1894. (Llegat Frederic Travé, Biblioteca del Museu de Granollers Ciències Naturals, reg. 3.149), on podem veure *Iphiclides podalirius*, adult a la dreta.