



HAL
open science

***E*- β -ocimene a new volatile primer pheromone that inhibits worker ovary development in honey bees**

Alban Maisonnasse, J.C. Lenoir, Guy Costagliola, Dominique Beslay, Didier Crauser, E. Plettner, Yves Le Conte

► To cite this version:

Alban Maisonnasse, J.C. Lenoir, Guy Costagliola, Dominique Beslay, Didier Crauser, et al.. *E*- β -ocimene a new volatile primer pheromone that inhibits worker ovary development in honey bees. Colloque de l'Union Internationale pour l'Etude des Insectes Sociaux - Section Francophone, Sep 2009, Bondy, France. hal-02755737

HAL Id: hal-02755737

<https://hal.inrae.fr/hal-02755737v1>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

E- β -ocimene a new volatile primer pheromone that inhibits worker ovary development in honey bees

A. Maisonnasse¹, J.-C. Lenoir², G. Costagliola³, D. Beslay¹, D. Crauser¹, E. Plettner⁴, & Y. Le Conte¹

¹ INRA, UMR 406, Abeilles et Environnement, Laboratoire Biologie et Protection de l'Abeille, Site Agroparc, 84914 Avignon

² Université Paris-Nord 13, Laboratoire d'Éthologie Expérimentale et Comparée, 93430 Villetaneuse

³ INRA, Unité Plantes et Systèmes de culture Horticoles, Site Agroparc, 84914 Avignon, France

⁴ Department of Chemistry, Simon Fraser University, 8888 University Drive, Burnaby, B.C. V5A 1S6, Canada

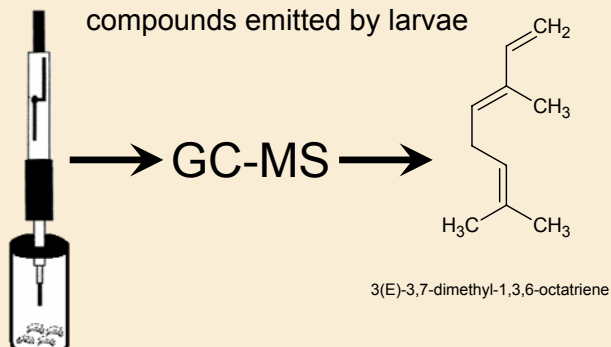
In *Apis mellifera* colonies, queen and brood act in concert to **inhibit worker ovary development** (Kropacova, Haslbachova, 1969) via **pheromones** of low volatility (hoover *et al.*, 2003; Mohammadi *et al.*, 1998).

We investigated whether the brood emits volatile compounds that can strengthen this inhibition.

In order to achieve this, we:

- 1) determined whether the brood emit volatile molecules and identified them
- 2) tested whether these volatile compounds can regulate worker ovary development

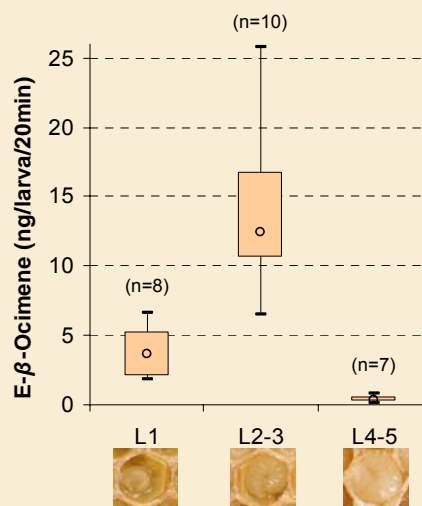
Identification of volatile compounds emitted by larvae



We used Solid Phase Microextraction (SPME) to sample volatiles emitted by different larval instars.

The only major compound found in all samples was **E- β -ocimene** (identified by GC-MS and confirmed by a chemical standard).

E- β -ocimene larvae production



Effect of E- β -ocimene on worker ovary development

water

candy

pollen

Wire-screen

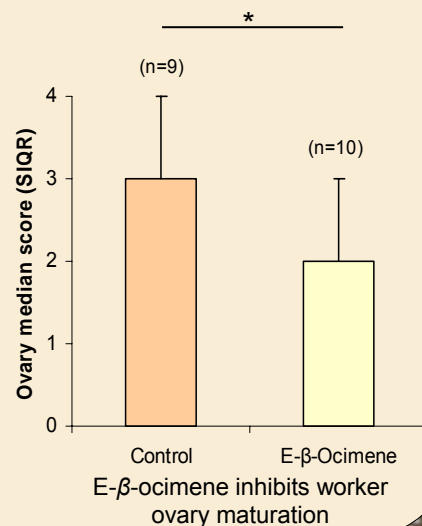
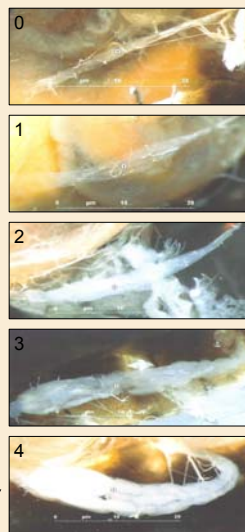
Petri-dish

treatment

100 bees kept in Pain cages from day 1 to 15

Treatment: A. E- β -ocimene (equivalent of 10 L2-3/caged bee/24h) into paraffin oil
B. paraffin oil only (control)

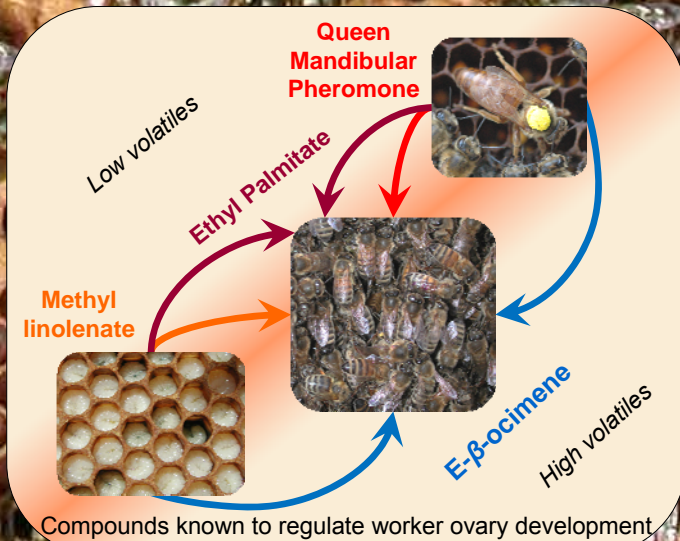
Classification of ovary development (Pernal, Currie 2000)



The **main result** shows that **E- β -ocimene** acts as a new **volatile primer pheromone** on workers by **inhibiting maturation of their ovaries** (Maisonnasse *et al.*, 2009). We suggest that this pheromone prevents workers from allocating energy in reproductive activity, instead, they can perform other tasks.

To date, studies show that ovary development is regulated by four different pheromones, one highly volatile and three low-volatile, emitted either by the queen, the brood or both.

Further studies are needed to test synergistic effects between brood and queen pheromones.



Identification d'une nouvelle phéromone larvaire : l'E- β -ocimene permettant la régulation du développement ovarien des ouvrières chez l'abeille domestique.

A. Maisonnasse¹, J.-C. Lenoir¹, G. Costagliola², D. Beslay¹, D. Crauser¹, E. Plettner³, & Y. Le Conte¹

¹INRA, UMR 406, Abeilles et Environnement, Laboratoire Biologie et Protection de l'Abeille, Site Agroparc, 84914 Avignon, France

²GRAPPA, INRA, Site Agroparc, Domaine Saint-Paul, 84914 Avignon Cedex 9, France

³Department of Chemistry, Simon Fraser University, 8888 University Drive, Burnaby, B.C. V5A 1S6, Canada

Dans une colonie d'abeilles sans reine ni couvain, les ouvrières tendent à devenir fertiles et investir leur énergie dans la ponte d'œuf non-fécondés. Afin de maintenir une certaine stabilité dans l'organisation de la colonie et prévenir ce détournement de l'investissement énergétique des ouvrières, la reine garantit son statut de seule reproductrice et le couvain accapare le soin des ouvrières. Pour cela, ils émettent des phéromones peu volatiles. La phéromone mandibulaire (principalement le 9-ODA) émis par la reine ainsi qu'un mélange de 10 esters émis par le couvain. Ces composés permettent une castration chimique partielle des ouvrières. Cependant, parmi les deux facteurs de régulation de la maturation ovarienne des ouvrières, il semble que la présence de couvain soit le plus actif. Nous nous sommes donc demandé si les larves ne pourraient pas émettre des molécules très volatiles ayant un rôle sur le développement ovarien des ouvrières. Les composés volatiles larvaires ont donc été prélevés par Microextraction sur phase solide (SPME), puis analysés et identifiés par GC-MS. Le pic majeur retrouvé dans tous les échantillons est une molécule hautement volatile, l'E- β -ocimene. Nous avons testé l'effet de cette molécule sur la croissance des ovaires d'ouvrières élevées en cagette. Les résultats indiquent un effet inhibiteur significatif de l'E- β -ocimene sur le développement ovarien des ouvrières. Cette nouvelle phéromone, dont les effets sont identiques à ceux produits par la phéromone mandibulaire de la reine, montre que différents acteurs, utilisant différentes phéromones, peuvent induire un même effet sur le même organisme cible. De nouveaux tests sont nécessaires pour comprendre si les trois phéromones décrits ici, régulant la fertilité de la colonie d'abeilles, peuvent agir ensemble pour une castration chimique totale des ouvrières.

Référence :

Maisonnasse A, Lenoir J-C, Costagliola G, Beslay D, Choteau F, Crauser D, Becard J-M, Plettner E, Le Conte Y (2008) A scientific note on E- β -ocimene, a new volatile primer pheromone that inhibits worker ovary development in honey bees. *Apidologie*, in press

Poster primé



Institut de recherche
pour le développement



**Colloque de l'Union Internationale pour l'Étude des Insectes
Sociaux - Section Francophone**
International Union for the Study of Social Insects - French Section

Centre IRD France-Nord
32 avenue Henri Varagnat
93140 - BONDY

2 au 4 septembre 2009

