

This article was downloaded by: [83.224.77.58]

On: 15 August 2014, At: 01:38

Publisher: Taylor & Francis

Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954 Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK



## Grana

Publication details, including instructions for authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/sgra20>

### Caractérisation pollinique des miels français de Lavande: premiers résultats

Yves Loublier<sup>a</sup>, Maria Lucia Piana<sup>a</sup>, Minh-Hà Pham Delègue<sup>a</sup> & Raymond Borneck<sup>b</sup>

<sup>a</sup> INRA-CNRS, Laboratoire de Neurobiologie Comparée des Invertébrés, (URA 1190), BP 23, France

<sup>b</sup> Institut Technique de l'Apiculture, La Guyonnerie, F-91440 Bures sur Yvette, France

Published online: 01 Sep 2009.

To cite this article: Yves Loublier, Maria Lucia Piana, Minh-Hà Pham Delègue & Raymond Borneck (1994) Caractérisation pollinique des miels français de Lavande: premiers résultats, Grana, 33:4-5, 231-238, DOI: [10.1080/00173139409429004](https://doi.org/10.1080/00173139409429004)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/00173139409429004>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

# Caractérisation pollinique des miels français de lavande: premiers résultats

YVES LOUBLIER, MARIA LUCIA PIANA, MINH-HÀ PHAM DELÈGUE et RAYMOND BORNECK

Loublier, Y., Piana, M.-L., Pham-Delègue, M.-H. & Borneck R. Caractérisation pollinique des miels français de lavande: premiers résultats. (Characterization of monofloral lavender honeys) – Grana 33: 231–238. ISSN 0017-3134.

Ce travail a pour but de préciser les données en pollens de lavande dans des miels français permettant l'attribution de l'appellation et de mettre en évidence des taxons ou groupes de taxons susceptibles de différencier les zones de production. Les résultats obtenus montrent que les valeurs en pourcentage des grains de pollen de lavande/lavandin ne sont pas à prendre comme critère d'appellation de miel de cru. Les données en quantité absolue permettent seulement de donner des indications: une valeur seuil de 50 grains de pollen de lavande/lavandin par 10 g est proposée comme condition nécessaire (mais non suffisante) pour l'attribution de la qualité miel monofloral. Les miels de ce cru présentent des spectres polliniques homogènes caractérisés par 29 taxons présents dans plus de 80% des échantillons. Leur caractère méditerranéen est bien représenté soit par des pollens habituellement rencontrés dans ces zones de production, soit par taxons dont la répartition est strictement méditerranéenne mais sont présents dans les échantillons de façon aléatoire. De nouveaux taxons ont pu être déterminés pour des miels de la France continentale (*Cytinus*, type *Anthyllis*, *Amorpha*, *Aphyllantes*, *Coronilla* type *scorpioides*, type *Corrigiola* et *Diospyros*).

Pollen analyses were carried out on 36 samples from the two french lavender honey production areas (Drôme and Alpes de Haute Provence). The quantitative results show a very low number of *Lavandula* sp. pollen grains per 10 g (50–250). The percentage on total *Lavandula* pollen countings is likewise very low (about 5%). The pollen spectra for the main taxa do not show differences between the two areas. However the mediterranean flora appears clearly in both areas. New identifications, for the south of France, were found.

Yves Loublier, Maria Lucia Piana and Minh-Hà Pham-Delègue, INRA-CNRS, Laboratoire de Neurobiologie Comparée des Invertébrés (URA 1190), BP 23; Raymond Borneck, Institut Technique de l'Apiculture, La Guyonnerie, F-91440 Bures sur Yvette, France.

Les critères de caractérisation des miels de lavande (*Lavandula angustifolia* Miller) et de son hybride lavandin (*Lavandula angustifolia* Miller  $\times$  *latifolia* Medicus) établis sur la base de leur pourcentage en pollen sont selon les normes de la Commission Internationale de Botanique Apicole (Louveaux et al. 1978) fixés à des taux de 10 à 20%. Or en ce qui concerne la production française à dominante lavandin, pour des miels bien typés d'un point de vue de l'analyse physico-chimique et sensorielle, ces valeurs ne sont jamais atteintes (Int. Beekeep. Congr. 1975). Ce travail a pour but de préciser: a-les données en pollens de lavandin permettant l'attribution de l'appellation uniflorale b-les caractéristiques des spectres polliniques (taxons ou groupes de taxons) de deux zones de production de miel de lavandin.

## MATÉRIEL ET METHODES

Ce travail a été réalisé à partir d'échantillons de miels de lavandin récoltés en production expérimentale et commerciale.

8th Int. Palynol. Congr./Aix-en-Provence, 1992/Melissopalynology

## Miels expérimentaux

Afin d'obtenir des données de référence sur la quantité absolue de pollen de lavandin dans le miel de cette espèce, nous avons, en conditions contrôlées, selon une méthode adaptée de Demianowicz & Demianowicz (1955), récolté en région parisienne une production pure de miel de lavandin. Une ruche à deux cadres (20  $\times$  20 cm) provenant de matériel d'élevage avec environ 300 abeilles (*Apis mellifera ligustica*) et une reine fécondée d'un an, isolée dans une cagette à reine ont été utilisées. Les abeilles provenant de cadres de couvain, n'étaient certainement pas des butineuses. Leurs corbeilles apparaissaient, à l'observation macroscopique, sans pollen. Les cadres disposés pour l'expérimentation étaient complètement vides et soigneusement lavés. La ruche a été installée dans une cage de vol en voile de nylon (3,96  $\times$  2,64  $\times$  1,90 m). La culture de lavandin, cultivar 'Grosso', âgée d'une dizaine d'années environ est constituée de 10 pieds sur deux rangs. L'introduction des abeilles a été effectuée en tout début de floraison. Les abeilles ont été alimentées par un nourrissage artificiel constitué d'eau et de sucre pendant une semaine jusqu'à la pleine floraison. A partir de ce moment plus aucun apport alimentaire n'a été fourni et des cadres vierges ont été disposés dans la ruche. Les prélèvements ont débuté après une semaine de butinage. Trois récoltes de 94, 104 et 135 g (17/07, 20/07 et 03/08/92) ont été faites à la pipette automatique. Un coefficient de correction a été appliqué en fonction de la teneur en eau des échantillons afin de nous rapporter à une valeur standard admise (17,5%) pour ce type de miel (Int. Beekeep. Congr. 1975).

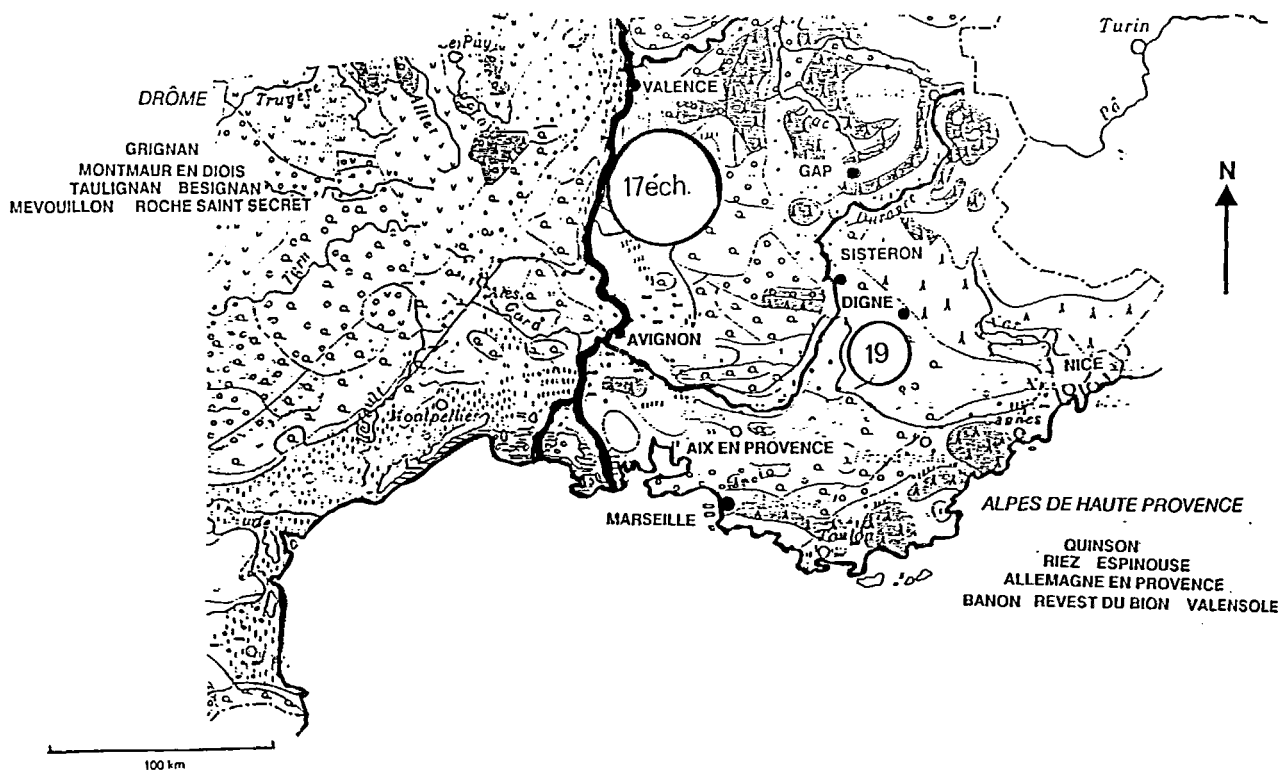


Fig. 1. Lieux d'échantillonnage des miels

Fig. 1. Sites of collection of honey samples.

## Miels commerciaux

### Échantillonnage

Trente-six (36) échantillons de 500 g récoltés sur 4 ans ont été effectués sur des lots de production commerciale. L'origine botanique a été confirmée par des analyses sensorielles et chimiques (détermination des sucres).

### Origine géographique

Les échantillons proviennent des deux zones françaises de culture de lavandin.: les Alpes de Haute Provence (19 échantillons) et la Drôme (17 échantillons) (Fig. 1).

Tableau I. Traitement chimique des échantillons de miels

Table I. Chemical treatment of honey samples

#### 1. Pollen «frais»

- 20 g miel liquéfié et homogénéisé;
- dilution dans 80 ml d'eau distillée;
- centrifugation 3000 t/mm × 7';
- rinçage à l'eau distillée;
- eau glycinée 30%;
- montage dans la glycérine pure de la totalité du culot de centrifugation.

#### 2. Pollen acétolysé

- 20 g miel liquéfié et homogénéisé;
- dilution dans 80 ml d'acide sulfurique à 10%;
- centrifugation 3000 t/mm × 7';
- eau tritonée 2%;
- rinçage à l'eau distillée,
- acétolyse selon Erdtman (1960) pendant 1'30";
- eau tritonée 2%;
- rinçage à l'eau distillée;
- eau glycinée 30%;
- montage dans la glycérine pure de la totalité du culot de centrifugation.

*Alpes de Haute Provence* – Cette région est caractérisée par une végétation appartenant à l'étage méditerranéen, série méditerranéenne du chêne pubescent (*Quercus pubescens*); c'est une zone à *Lavandula latifolia* (CNRS, 1970.: feuille de Digne).

*Drôme* – Cette région est caractérisée par une végétation appartenant à l'étage subméditerranéen du chêne pubescent, sous série à éléments méditerranéens; c'est une zone à *Lavandula angustifolia* (NRS, 1966: feuille de Gap).

### Traitements

Sur les miels expérimentaux, les montages microscopiques ont été faits à partir de pollens «frais»; sur les miels de production commerciale, une double préparation microscopique a été effectuée à partir de pollens «frais» et acétolysés (Tableau I).

Tableau II. Données quantitatives des miels expérimentaux

Table II. Quantitative data of experimental honeys

| Taxons identifiés                                   | Échantillons |             |            |
|---|--------------|-------------|------------|
|   | 17.7.1992    | 20.7.1992   | 3.8.1992   |
| <i>Cer pseudoplatanus</i> gr.                       |              | 5           |            |
| <i>Esculus</i>                                      |              |             | 6          |
| <i>Linus</i>  | 5            |             |            |
| <i>Themisia</i>                                     |              | 5           |            |
| <i>Aster</i> t.                                     |              | 10          | 11         |
| Brassicaceae  | 44           | 16          | 90         |
| <i>Ruddeja</i>                                      |              | 5           |            |
| <i>Castanea</i>                                     | 615          | 1767        | 315        |
| <i>Thematis</i>                                     |              | 5           |            |
| Cupressaceae  | 5            | 5           |            |
| <i>Philipendula</i> t.                              |              | 258         | 11         |
| <i>Hedera</i>                                       |              | 5           | 28         |
| <i>Veracleum</i>                                    |              | 21          | 6          |
| <i>Humulus</i>                                      | 5            |             |            |
| <i>Lavandula angustifolia</i>                       | 11           | 10          | 34         |
| <i>Lavandula angustifolia</i><br>x <i>latifolia</i> | 98           | 53          | 202        |
| <i>Ligustrum</i>                                    | 22           | 5           |            |
| <i>Matricaria</i> t.                                | 5            | 5           |            |
| <i>Papaver</i>                                      | 5            |             | 6          |
| <i>Parthenocissus</i>                               |              | 21          | 6          |
| <i>Pinus</i>  | 11           | 16          | 6          |
| <i>Plantago</i>                                     | 11           | 5           |            |
| Poaceae   | 5            | 10          | 22         |
| <i>Quercus pubescens-<br/>pedunculata</i> gr.       |              | 10          | 6          |
| Rosaceae (autres)                                   | 22           | 126         | 39         |
| <i>Salix</i>  |              | 5           |            |
| <i>Sambucus nigra</i> t.                            | 5            |             |            |
| <i>Taraxacum</i> t.                                 | 5            | 5           | 28         |
| <i>Tilia</i>  | 5            |             |            |
| <i>Trifolium pratense</i> gr.                       |              |             | 6          |
| <i>Trifolium repens</i> gr.                         | 98           | 89          | 11         |
| Urticaceae  | 5            | 137         | 11         |
| Indéterminables                                     | 44           | 279         | 65         |
| <b>Total</b>  | <b>1026</b>  | <b>2878</b> | <b>909</b> |
| Indicateurs de miellat                              | 817          | 720         | 821        |
| Grains d'amidon                                     | 191          | 158         | 79         |
| Nombre de taxons                                    | 19           | 25          | 19         |

Les montages en pollens «frais» de la totalité du culot de centrifugation selon la méthode de Cour (1974) permettent les comptages quantitatifs (PK), et qualitatifs (fréquences relatives). En outre les indicateurs de miellat sont conservés par ce type de traitement.

L'analyse quantitative et le comptage pour la totalité des échantillons sont faits sur 5 lignes de balayage au microscope (1000 X), ce qui correspond à un pourcentage d'observation de 5% environ (Cour 1974). Un balayage à faible grossissement (100 X) sur toute la lame complète la liste taxonomique.

Les montages en pollens acétolysés, selon la méthode de Erdtman (1960), permettent la détermination des formes polliniques. L'identification des taxons inconnus et douteux sont faites à l'aide des préparations acétolysées de la palynothèque du Laboratoire de Palynologie du Museum National d'Histoire Naturelle (Paris), et par la consultation d'atlas et de références bibliographiques (Erdtman 1952, Erdtman et al. 1961, Maurizio & Louveaux 1965, Moore et al.

1991, Punt 1976, Punt & Blackmore 1991, Punt & Clarke 1980, 1981, 1984, Punt et al. 1988, Valdes et al. 1987).

## RÉSULTATS

### Miels expérimentaux

Les résultats obtenus pour les miels expérimentaux figurent dans le Tableau II qui présente les données en quantité de pollens par 10 g de miel mûr (PK).

Trente-deux taxons (32) ont pu être déterminés malgré l'unique source mellifère fournie aux abeilles. L'espèce dominante est ici représentée par *Castanea* qui était en période de pollinisation. Les autres espèces appartiennent aux Rosaceae, Fabaceae, Brassicaceae et Urticaceae. La présence de ces pollens peut s'expliquer soit par une contamination liée au mode de pollinisation anémophile des plantes (*Castanea* et Urticaceae) ou par une contamination secondaire (Battesti: unpublished thesis 1990), à l'intérieur de la ruche (Rosaceae, Fabaceae et Brassicaceae).

La présence d'indicateurs de miellat est élevée malgré l'absence d'observation de butinage sur miellat. Une origine anémophile est ici envisagée.

Le lavandin dont le pollen correspond à un type stérile sans cytoplasme (Barbier 1963) est ici, dans notre étude expérimentale, représenté d'un point de vue de la morphologie par deux formes polliniques. La première a effectivement un cytoplasme avorté; elle correspond à la dénomination *Lavandula angustifolia* x *latifolia*. La deuxième, par contre, a un cytoplasme bien développé et la structure et la sculpture de son exine ne permettent pas de le différencier de

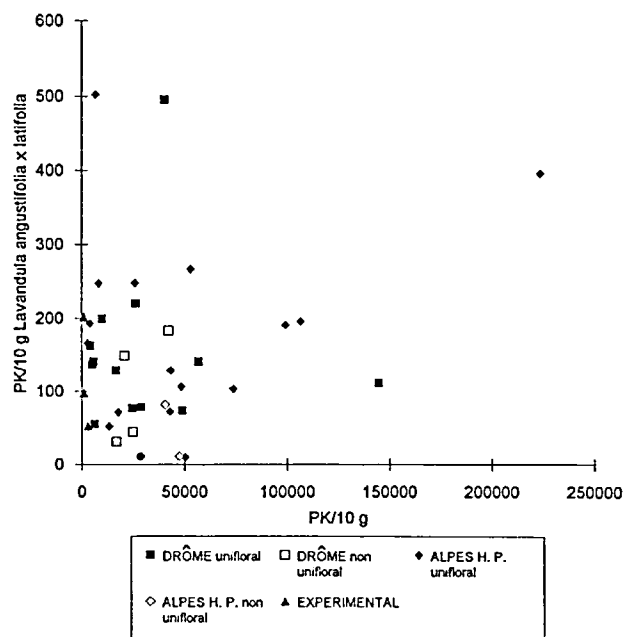


Fig. 2. Quantité absolue de pollen de Lavandin dans les miels expérimentaux et commerciaux

Fig. 2. Absolute quantity of *Lavandula* pollen in experimental and commercial honeys.

Tableau III. Liste des taxons (M: indicateurs méditerranéens)

Table III. List of the analysed taxa

|                                     |                                   |  |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| <i>Acacia</i> t.                    | <i>Castanea</i>                   | <i>Erodium</i>                                       |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> gr.      | <i>Catananche</i> (M)             | <i>Eryngium</i>                                      |
| <i>Achillea</i> t.                  | <i>Centaurea cyanus</i> t.        | <i>Eschscholzia</i>                                  |
| <i>Aesculus</i>                     | <i>Centaurea jacea</i> t.         | <i>Eucalyptus</i> (M)                                |
| <i>Ailanthus</i>                    | <i>Centaurea montana</i> t.       | <i>Eupatorium</i> t.                                 |
| <i>Alcea rosea</i>                  | <i>Centaurea scabiosa</i> t. (M)  | <i>Euphorbia</i> (M)                                 |
| <i>Allium</i>                       | <i>Cercis</i> (M)                 | Euphorbiaceae (autres)                               |
| <i>Alnus</i>                        | <i>Cerithe</i>                    | <i>Evax</i> t.                                       |
| <i>Amorpha</i>                      | <i>Chelidonium</i>                | <i>Filipendula</i> t.                                |
| <i>Anthericum</i>                   | Chenopodiaceae/Amaranthaceae      | <i>Fragaria</i> t.                                   |
| <i>Anthyllis</i> t. (M)             | <i>Cistus laurifolius</i> t. (M)  | <i>Frangula fraxinus</i>                             |
| <i>Aphyllanthes</i> (M)             | <i>Cistus monspeliensis</i> (M)   | <i>Fumaria</i>                                       |
| Apiaceae (autres)                   | <i>Cistus salvifolius</i> (M)     | <i>Gagea</i>   |
| Apiaceae < 25 microns               | <i>Clematis</i>                   | <i>Galega</i>  |
| <i>Arctium</i> t.                   | <i>Convolvulus</i>                | <i>Geranium</i>                                      |
| <i>Artemisia</i>                    | <i>Coris</i> (M)                  | <i>Gleditsia</i>                                     |
| <i>Asparagus acutifolius</i> t. (M) | <i>Cornus sanguinea</i>           | <i>Glycine</i>                                       |
| <i>Asparagus officinalis</i> t.     | <i>Coronilla scorpioides</i> t.   | <i>Hedera</i>  |
| <i>Aster</i> t.                     | <i>Corrigiola</i> t.              | <i>Helianthemum</i> t.                               |
| <i>Betula</i>                       | <i>Cotinus</i>                    | <i>Helianthus</i> t.                                 |
| <i>Bidens</i> t.                    | <i>Cucumis melo</i>               | <i>Heracleum</i>                                     |
| <i>Borago</i>                       | <i>Cucurbita pepo</i>             | <i>Hibiscus</i>                                      |
| <i>Brassica</i> t.                  | Cupressaceae                      | <i>Hippocrepis</i> t. (M)                            |
| <i>Brassica</i> t. < 20 microns     | <i>Cyclamen</i> t.                | <i>Hypericum</i>                                     |
| <i>Bryonia</i>                      | <i>Cynoglossum</i>                | <i>Ilex</i>  |
| <i>Buddleja</i>                     | Cyperaceae                        | <i>Jasione</i>                                       |
| <i>Buxus</i>                        | <i>Cytinus</i> (M)                | <i>Juglans</i>                                       |
| <i>Calluna</i>                      | <i>Daucus</i> t.                  | Juncaceae  |
| <i>Calystegia</i>                   | <i>Diospyros</i>                  | <i>Knautia</i>                                       |
| <i>Campanula</i> sp.                | <i>Diplotaxis</i> t. (M)          | Lamiaceae (autres)                                   |
| <i>Campanula trachelium</i> t.      | <i>Dipsacus</i>                   | <i>Lamium</i> t.                                     |
| <i>Carduus</i> t.                   | <i>Dorycnium pentaphyllum</i> (M) | <i>Laurus</i> (M)                                    |
| <i>Carlina</i> t. (M)               | <i>Echinops</i> (M)               | <i>Lavandula angustifolia</i> (M)                    |
| <i>Carpinus</i>                     | <i>Echium</i>                     | <i>Lavandula angustifolia</i> × <i>latifolia</i> (M) |
| <i>Carthamus</i> (M)                | <i>Epilobium</i>                  | <i>Lavandula laltifolia</i> (M)                      |
| Caryophyllaceae                     | <i>Erica arborea</i> t. (M)       | <i>Lavandula stoechas</i> (M)                        |
| Caryophyllaceae/Chenopodiaceae      | Ericaceae (autres)                |  |

*Lavandula angustifolia*, ce qui, sans connaître le contexte de ce travail, conduirait à la reconnaissance, en région parisienne, de grains de pollen appartenant à *Lavandula angustifolia*. Il faut ici souligner la très faible quantité de ces pollens (53, 98 et 202 grains pour 10 g) pour un miel dont la seule source nectarifère est le lavandin.

### Miels commerciaux

#### Comptages quantitatifs (PK)

*Pollens de lavandin.* – Les valeurs rencontrées sont très faibles (Fig. 2). Elles se situent entre 50 et 250 grains/10 g. Trois échantillons, classés dans les miels unifloraux selon les critères organoleptiques et physicochimiques, se différencient de l'ensemble, avec une valeur supérieure (500 grains/10 g environ).

*Autres pollens* – Les quantités de pollens par 10 g situent les

miels dans la classe II de Maurizio (1939). Plus de 50% d'entre eux (20) contiennent entre 20 000 et 100 000 grains/10 g (Fig. 3a). Cependant une quantité non négligeable de miels (13) appartient à la classe I. Une subdivision de cette classe en 3 sous-classes (Fig. 3b) révèle que 10% environ des miels (3) ont moins de 5 000 grains.

### Fréquences relatives

La majorité des échantillons présente des pourcentages en pollens de lavandin inférieurs ou proches de 5%. Seul un échantillon expérimental présente une valeur supérieure à 20% (Fig. 4), les deux autres ayant environ 9 et 2%.

### Richesse taxonomique

Les résultats obtenus mettent en évidence une grande ri-

Tableau III. (suite)

(continued)

|                               |  |                                 |
|-------------------------------|--|---------------------------------|
| <i>Ligustrum</i>              | <i>Platanus</i>                          | <i>Scabiosa</i>                 |
| Liliaceae (autres)            | Poaceae (autres)                         | <i>Scrophularia</i> t.          |
| <i>Linaria</i>                | <i>Polygala</i>                          | <i>Sedum</i>                    |
| <i>Linum</i>                  | <i>Polygonum aviculare</i> gr.           | <i>Senecio</i> t.               |
| <i>Liriodendron</i>           | <i>Polygonum bistorta</i> gr.            | <i>Silene</i> t.                |
| <i>Lonicera</i>               | <i>Polygonum convolvulus</i> gr.         | <i>Smilax</i> (M)               |
| <i>Lotus corniculatus</i> gr. | <i>Polygonum persicaria</i> gr.          | Solanaceae (autres)             |
| <i>Lotus uliginosus</i> gr.   | <i>Populus</i>                           | <i>Solanum</i>                  |
| <i>Lythrum</i>                | <i>Portulacca</i>                        | <i>Sophora</i>                  |
| <i>Magnolia</i>               | <i>Potentilla</i> t.                     | <i>Stachys</i> t.               |
| <i>Malva</i>                  | <i>Prunus</i> t.                         | <i>Symphytum</i>                |
| <i>Matricaria</i> t.          | <i>Psoralea</i> (M)                      | <i>Tamarix</i>                  |
| <i>Medicago</i>               | <i>Pyrus</i> t.                          | <i>Tamus</i>                    |
| <i>Melampyrum</i>             | <i>Quercus ilex-coccifera</i> gr. (M)    | <i>Taraxacum</i> t.             |
| <i>Melilotus</i>              | <i>Quercus pubescens-pedunculata</i> gr. | <i>Teucrium</i>                 |
| <i>Mentha</i> t.              | <i>Ranunculus arvensis</i> gr.           | <i>Thalictrum</i>               |
| <i>Mercurialis</i>            | <i>Ranunculus bulbosus</i> gr.           | <i>Thesium</i> (M)              |
| Moraceae                      | <i>Reseda</i> (M)                        | <i>Thymus</i> t. (M)            |
| <i>Muscari</i>                | <i>Rhamnus alaternus</i> t. (M)          | Thyphaceae                      |
| <i>Myosotis</i>               | <i>Rhinanthus</i>                        | <i>Tilia</i>                    |
| <i>Myrtus</i> (M)             | <i>Rhus coriaria</i>                     | <i>Tribulus</i> (M)             |
| <i>Narcissus</i>              | <i>Ribes</i>                             | <i>Trifolium hybridum</i> gr.   |
| <i>Nigella</i>                | <i>Ricinus</i>                           | <i>Trifolium incarnatum</i> gr. |
| <i>Odontites</i>              | <i>Robinia</i>                           | <i>Trifolium pratense</i> gr.   |
| <i>Olea</i> (M)               | Rosaceae (autres)                        | <i>Trifolium repens</i> gr.     |
| <i>Onobrychis</i>             | <i>Rosmarinus</i> t. (M)                 | <i>Ulex</i> t.                  |
| <i>Ononis natrix</i> t.       | Rubiaceae                                | Urticaceae                      |
| <i>Ononis</i> t.              | <i>Rubus</i> t.                          | Valerianaceae                   |
| <i>Ornithogalum</i>           | <i>Rumex acetosella</i> gr.              | <i>Verbascum</i> t.             |
| <i>Paliurus</i> (M)           | <i>Rumex crispus</i> gr.                 | <i>Verbena</i>                  |
| <i>Papaver</i>                | <i>Salix</i>                             | <i>Viburnum tinus</i> (M)       |
| <i>Pathenocissus</i>          | <i>Salvia sclarea</i> t. (M)             | <i>Vicia</i>                    |
| <i>Phacelia</i>               | <i>Salvia</i> t.                         | <i>Vicia faba</i>               |
| <i>Philadelphus</i>           | <i>Sambucus ebulus</i> t.                | <i>Viola arvensis</i> gr.       |
| <i>Phoenix</i>                | <i>Sambucus nigra</i> t.                 | <i>Vitis</i>                    |
| <i>Phyteuma</i>               | <i>Sanguisorba minor</i>                 | <i>Xanthium</i>                 |
| <i>Pinus</i>                  | <i>Sanguisorba officinalis</i>           | <i>Zea</i>                      |
| <i>Plantago</i>               | <i>Saxifraga</i>                         |                                 |

chesse taxonomique. En effet sur l'ensemble des échantillons nous avons pu déterminer 224 formes polliniques (Tableau III).

Près de 17% des taxons (38) appartiennent soit à une flore toujours rencontrée dans les miels de ces régions, soit à une flore à affinité méditerranéenne stricte dont la présence dans les miels n'est pas constante. Ils sont signalés, dans le Tableau III, par la lettre M. La répartition par classes de fréquence de ces taxons est présentée dans la Fig. 5. Environ 50% des échantillons comprennent entre 66 et 81 taxons. Les miels en provenance des Alpes de Haute Provence se caractérisent par une plus grande richesse taxonomique.

Les spectres polliniques obtenus sur l'ensemble des échantillons présentent 29 taxons communs dans plus de 80% des échantillons (Fig. 6). Sept taxons sont présents dans tous les échantillons: type *Rubus*, *Papaver*, *Lavandula angustifolia* x *latifolia*, *L. angustifolia*, *Plantago*, type *Taraxacum* et Poaceae. Deux formes seulement (*Castanea* et type *Rubus*) appartiennent aux classes «pollens dominants» (>45%) et «pollens secondaires» (16–45%); le reste de la

flore se rencontre en très faible quantité: pollens rares (3–15%) et pollens isolés rares (<30) (Louveaux et al. 1978).

## DISCUSSION ET CONCLUSION

### Données quantitatives et qualitatives

Les fréquences relatives en pollens de lavandin mettent en évidence l'impossibilité de les prendre en compte comme critère d'appellation «miel de Lavande». En effet les normes préconisées par la Commission Internationale de Botanique Apicole (Louveaux et al. 1978) ne sont trouvées que dans un seul échantillon (22,03%) et dans les conditions particulières de miels expérimentaux.

Les quantités en pollens de lavandin, dans les miels expérimentaux, sont très faibles. Cependant la quantité absolue en pollen de lavandin peut donner une indication pour l'appellation uniflorale: une valeur seuil de 50 grains par 10 g est suggérée comme condition nécessaire, sans pourtant être suffisante.

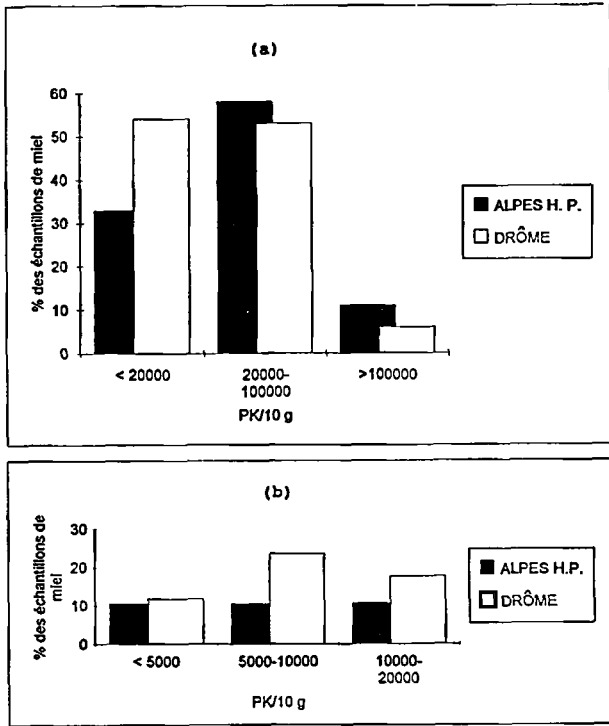


Fig. 3. Quantité absolue de pollen dans les miels commerciaux; (a) selon les classes de Maurizio; (b) miels contenant moins de 20.000 grains par 10 g.

Fig. 3. Absolute pollen content in commercial honeys; (a) distribution in Maurizio's classes; (b) honeys with less than 20.000 pollen grains/10 g.

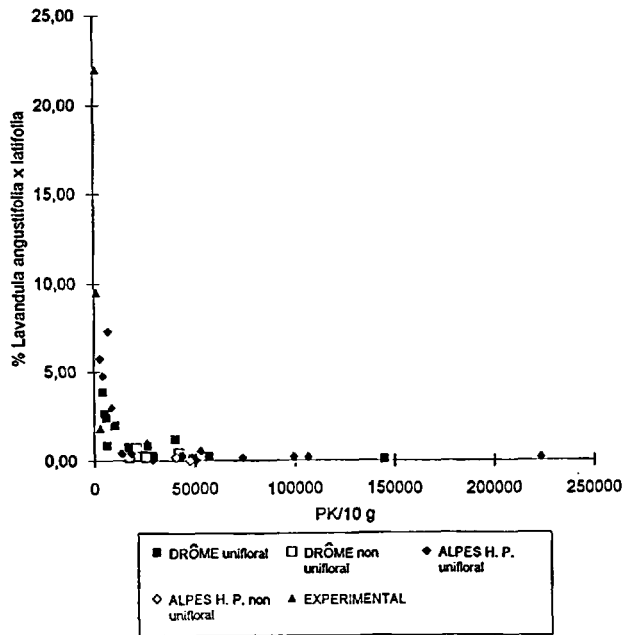


Fig. 4. Pourcentage en pollen de lavandin dans les miels expérimentaux et commerciaux

Fig. 4. Percentage of *Lavandula* pollen in experimental and commercial honeys.

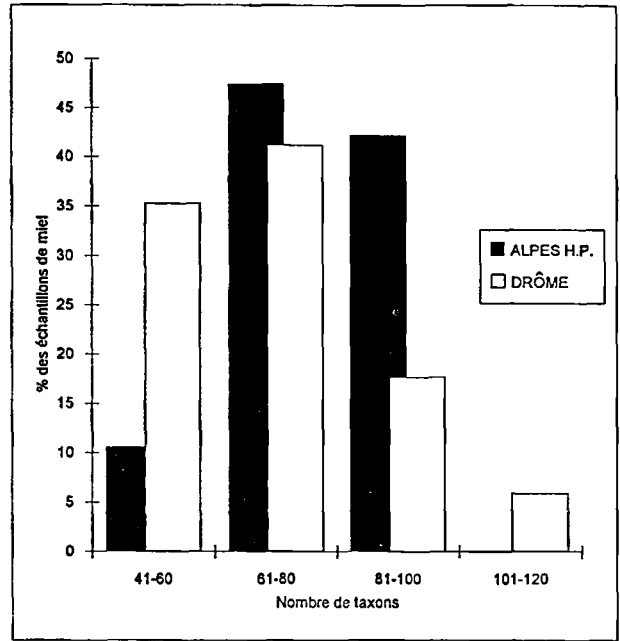


Fig. 5. Nombre de taxons dans les miels commerciaux  
Fig. 5. Number of taxa in commercial honeys.

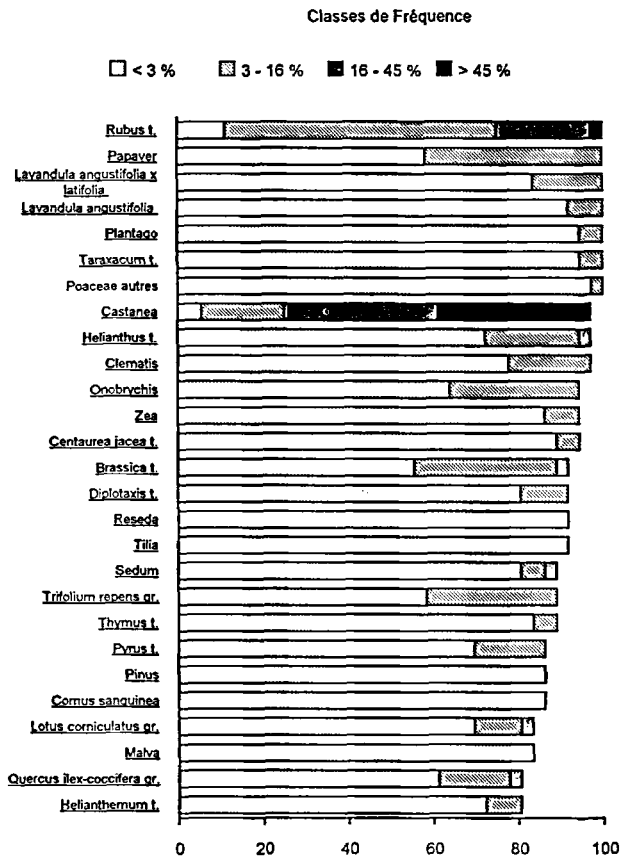


Fig. 6. Répartition des principaux pollens dans les miels commerciaux

Fig. 6. Repartition of main pollen in commercial honeys.

En outre, pour les miels commerciaux si l'on se rapporte aux données quantitatives totales, il apparaît que certains échantillons ont des valeurs inférieures à 5000 grains de pollen par 10 g bien que l'on se trouve en présence de miels extraits par centrifugation et en aucun cas soumis à une filtration comme pourraient le laisser supposer les interprétations classiques de la méliissopalynologie.

### Origine géographique

Au total, 224 taxons différents ont été répertoriés. Les principales familles botaniques productrices de nectar, habituellement rencontrées dans les miels, sont ici bien représentées (Fabaceae, Rosaceae, Asteraceae et Lamiaceae). Les analyses polliniques effectuées pour ce travail mettent en évidence la possibilité de caractériser d'un point de vue pollinique les miels de lavande par la présence de 29 taxons présents dans 80% des échantillons et de caractériser leur origine géographique. En outre le caractère méditerranéen de nos échantillons est souligné par 39 taxons reconnus habituellement comme marqueurs (Ricciardelli d'Albore 1983, Ricciardelli d'Albore & Vorwohl 1980). Ils correspondent soit à des formes polliniques qui sont toujours présentes dans des miels de ces régions mais dont la répartition géographique n'est pas strictement méditerranéenne (*Diplotaxis* t., *Eucalyptus*, *Onobrychis*, *Quercus ilex-ccocifera* gr., *Trifolium repens* gr. et *Viburnum tinus*.), soit à des taxons à répartition strictement méditerranéenne. Dans ce cas, leur fréquence d'apparition dans les spectres n'est pas constante mais l'un d'entre eux, au moins, est toujours présent (*Aphyllantes*, *Asparagus acutifolius* t., *Carlina* t., *Carthamus*, *Catananche Centaurea scabiosa* t., *Cercis*, *Cistus laurifolius* t., *C. monspeliensis* *C. salvifolius*, *Coris*, *Cytinus*, *Erica arborea* t., *Laurus*, *Lavandula*, *Myrtus*, *Olea*, *Paliurus*, *Psoralea*, *Rhamnus alaternus* t., *Rosmarinus* t., *Salvia sclarea* t., *Thymus* t. et *Smilax*).

La différenciation entre les deux régions apparaît très difficile. En effet pour les taxons les plus importants, les spectres polliniques sont homogènes. Les zones à *Lavandula latifolia* et *L. angustifolia* ne marquent pas, de façon nette, les spectres polliniques; il en est de même pour la zone de culture de *Salvia sclarea* (Plateau de Valensole). Par contre si l'on se rapporte aux taxons peu abondants, les Alpes de Haute-Provence sont marquées par la présence de Dipsacaceae (*Scabiosa* et *Knautia*) et de Campanulaceae (*Campanula* sp., *C. type trachelium* et *Jasione*).

Enfin, de nouvelles déterminations dans des miels en provenance du sud de la France, telles *Amorpha*, *Aphyllantes*, *Campanula* type *trachelium*, *Catananche*, *Coronilla* type *scorpioides*, type *Corrigiola* *Cytinus* et *Diospyros* sont mises en évidence.

Outre les pollens de plantes entomophiles productrices de nectar (Brassicaceae, Fabaceae, Asteraceae, Ericaceae, Liliaceae et Lamiaceae), il est intéressant de noter la présence en quantité non négligeable de taxons sans nectaires (Cistaceae, Ranunculaceae, *Quercus*, *Papaveraceae*, *Plantaginaceae* ou

*Urticaceae*). L'origine possible de ces pollens, dont les périodes de pollinisation ne sont pas toujours synchrones avec celles des lavandes et lavandins, serait une contamination à l'intérieur de la ruche par les cellules à pollen. D'ailleurs la présence de *Hedera* bien en dehors de sa floraison (septembre), semble le confirmer.

Des études complémentaires sont actuellement entreprises sur les mêmes zones de production mais aussi sur des régions voisines, afin d'établir leurs spectres polliniques caractéristiques.

### SUMMARY

The characterization of monofloral lavender honeys (*Lavandula angustifolia* and their hybrids "Lavandin") is based, upon a percentage of pollen between 10 and 20%, according to the International Commission for Bee Botany (Louveaux et al. 1975). In France, the honey production comes from two regions in the south-east part of the country: Drôme and Plateau de Valensole (Alpes de Haute Provence). It comes essentially from lavandin, but 10-20% lavandin pollen are never found. Thus this study is undertaken to determine the relevant percentage of lavender pollen that allows the monofloral appellation and to characterize the pollen spectra of the crop areas.

This work has been conducted on lavandin honey samples collected under experimental and commercial conditions. The experimental honey was collected to obtain a reference for "Lavandin" pollen percentage, and for absolute quantities per 10 g found in honey harvested by bees facing a unique nectar source. The method was adapted from Demianowicz & Demianowicz's (1955). About 300 bees (*Apis mellifera ligustica*) with an isolated queen were put in a two-framed hive and set in a flying cage corresponding to a 10,5 m<sup>2</sup> surface where two rows of 10 'Grosso' variety plants were in full blossom. No artificial nourishment during the nectar flow was brought. Three samples of nectar (94, 104 and 135 g) were collected from the combs using an automatic pipette. The moisture was calculated, and a correction coefficient was applied to obtain the water content for a mature honey.

The commercial honeys were obtained from 36 samples of 500 g each, over a period of 4 years, from Drôme (17) and Alpes de Haute Provence (19) regions.

The pollen analyses was conducted on "fresh pollen mounting" for quantitative and qualitative data, and on "acetylated pollen" to detail and check the identifications.

The microscopic observations were done on a 5 lines reading at 1000 fold magnification for quantitative absolute data. The percentage read is about 5% of the whole sample. The taxa list was completed by scanning the whole slide at a 100 fold magnification.

The results, from experimental and commercial honeys, show such a low percentage in Lavander/Lavandin pollen grains that it does not allow the appellation of monofloral



honey, according to I.C.B.B. criteria (1978), which consider honey with more than 20% pollen as monofloral. The quantitative data only give an indication on nectar source: a threshold of 50 grains per 10 g of honey are proposed as a necessary condition (but not sufficient) to allow the monofloral appellation.

The monofloral honeys have homogeneous pollen spectra with 29 common taxa in more than 80% of the samples. The mediterranean feature is clear. Common taxa either correspond to usual determinations of this area: *Diplotaxis* t., *Quercus ilex-coccifera* gr., *Eucalyptus*, *Viburnum tinus*, *Onobrychis* and *Trifolium repens* gr. or are strictly mediterranean (*Aphyllantes*, *Asparagus acutifolius* t., *Carlina* t., *Carthamus Catananche*, *Centaurea scabiosa* t., *Cercis*, *Cistus monspeliensis*, *C. laurifolius* t., *C. salvifolius*, *Coris*, *Cytinus*, *Erica arborea* t., *Laurus*, *Lavandula*, *Myrtus*, *Olea*, *Paliiurus*, *Psoralea*, *Rosmarinus* t., *Salvia sclarea* t., *Thymus* t. and *Smilax*).

The occurrence of pollen grains from nectarless or anemophilous plants (*Cistus*, Ranunculaceae, *Quercus*, Papaveraceae, Plantaginaceae and Urticaceae) suggests a possible contamination from the cells.

The difference between the two production areas does not appear from pollen analyses. The main pollen spectra are similar and the *Lavandula angustifolia* and *L. latifolia* zones are not distinguishable. Nevertheless, the less abundant taxa show differences between the two regions.: the Plateau de Valensole could be characterized by Dipsacaceae (*Scabiosa* and *Knautia*) and Campanulaceae (*Campanula* sp. *C. trachelium* type and *Jasione*).

In addition, new pollens were determined for France: *Amorpha*, *Aphyllantes*, *Campanula trachelium* t., *Catananche*, *Coronilla scorpioides* t., *Corrigiola* t., *Cytinus* and *Diospyros*.

Other studies are in progress to make the pollen spectra of the french lavender honeys more reliable and to compare them with other minor french production areas.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions Mme C. Masson, Directeur du Laboratoire de Neurobiologie Comparée des Invertébrés, qui a permis le déroulement de ces expérimentations au sein de son laboratoire. Nous remercions également Mme M.-Th. Cerceau, Directeur du Laboratoire de Palynologie de l'EPHE, Museum National d'Histoire Naturelle (Paris) qui a mis à notre entière disposition les lames de référence et la bibliothèque de son laboratoire. Le Consiglio Nazionale delle Ricerche a, par la bourse d'étude offerte à M. L. Piana,

permis cette étude, qu'il en soit ici remercié. Enfin, nos vifs remerciements vont à l'ADAPI (Association pour le Développement de l'Apiculture Provençale) qui a réuni les échantillons et ainsi facilité grandement ce travail.

## RÉFÉRENCES

- Barbier, E. 1963. Les Lavandes et l'apiculture dans le sud-est de la France. – Ann. Abeille 6: 85–159.
- CNRS éd., Cartes de Végétation: Feuille de Gap n°60, 1966; feuille de Digne, n°67, 1970.
- Cour, P. 1974. Nouvelles techniques de détection des flux et des retombées polliniques: étude de la sédimentation des pollens et des spores à la surface du sol. – Pollen Spores 16: 103–141.
- Demianowicz, A. & Demianowicz, Z. 1955. Nouvelles bases pour l'analyse palynologique des miels. – Pr Inst Sadown 1: 185–195.
- Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. – Almqvist & Wiksells, Stockholm.
- Erdtman, G. 1960. The acetolysis method. A revised description. – Sven. Bot. Tidskr. 54: 561–564.
- Erdtman, G., Berglund, B. & Praglowski, J. 1961. An introduction to a scandinavian pollen flora. – Grana Palynol 2: 3–92.
- International Beekeeping Congress, 1975. Characteristics of some french monofloral and honeydew honeys. – Proc. 25 Int. Beekeep. Congr. Grenoble 19xx, (ed. ...): pp. 505–512.
- Louveaux, J. Maurizio, A. & Vorwohl, G. 1978; Methods of melissopalynology. – Bee World 59: 139–157.
- Maurizio, A. & Louveaux, J. 1965. Pollens des plantes mellifères d'Europe. – Union Group Apicoles Fr., Paris.
- Maurizio, A. 1939. Untersuchungen zur quantitativen Pollenanalyse des Honigs. – Mitt. Geb. Lebensmittelunters. Hyg. 30: 27–69.
- Moore, P. D., Webb, J. A. & Collinson M. E. 1991. Pollen analyses 2nd ed. – Blacell Scientific Publication, 2nd ed., Oxford.
- Punt, W. (ed.), 1976. The Northwest European Pollen Flora. Vol. 1. – Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam.
- Punt, W. & Blackmore, S. (eds.) 1991. The Northwest European Pollen Flora. Vol. 4. – Elsevier Sci. Co., Amsterdam.
- Punt, W. & Clarke, G. C. S. (eds.) 1980. The Northwest European Pollen Flora. Vol. 2. – Elsevier Sci. Co., Amsterdam.
- Punt, W. & Clarke, G. C. S. (eds.) 1981. The Northwest European Pollen Flora. Vol. 3. – Elsevier Sci. Co., Amsterdam.
- Punt, W. & Clarke, G. C. S. (eds.) 1984. The Northwest European Pollen Flora. Vol. 4. – Elsevier Sci. Co., Amsterdam.
- Punt, W., Blackmore, S. & Clarke, G. C. S. (eds.) 1988. The Northwest European Pollen Flora. Vol. 5. – Elsevier Sci. Co., Amsterdam.
- Ricciardelli d'Albore, G. 1983. Problemi relativi alla conoscenza della flora apistica nel bacino del mediterraneo. – Riv. Agricolt. Subtrop. Trop. 77: 91–121.
- Ricciardelli d'Albore, G. & Vomohl, G. 1980. Sortenhonige im Mittelmeergebiet. Dokumentation mit Hilfe der mikroskopischen Honiguntersuchung. – Rivista Agricolt. Subtrop. Trop. 74: 89–118.
- Valdes, B., Diez, M. J. & Fernandez, I. (eds.) 1987. Atlas polínico de Andalucía Occidental. – Inst. Desarrollo Reg. n°43, Univ. Sevilla, Cadiz-Sevilla.