

225

1

Seminar on Pollination: Food of the Man

... Cucumis melo L.) ... greenhouses

... monoecious or andro- ... autogamous and non- ... plants and pollination is ... essential for fruit production ... collected in 1990 showed that ... intensity at the begin- ... season could result in ... glasshouse for plants ... One possible way to ... efficiency of individu- ... their foraging behav-

... was conducted in 1991 in ... Province-Alpes-Côte ... melo (monocous F) ... in one greenhouse ... solution in an adjacent ... corner of honey- ... in each greenhouse- ... captured in ... return to their hive was ... type of resource ... or nectar ... pollen caught ... removed and ... by the fluorescent- ... and Medog- ... of pollen from ... of honey nectar ... The pollinating ef- ... without pollen ... by the fruit set and

This document has been produced and supplied by  
 The British Library Document Supply Centre, Boston Spa, Wetherby, West Yorkshire, UNITED KINGDOM, LS23 7BQ

WARNING: Further copying of this document, other than that allowed under the permission of the copyright owner or an authorised licensing body,



# Research in Virology



Established in 1887 as the  
"Annales de l'Institut Pasteur"

## AN INTERNATIONAL JOURNAL OF VIROLOGY

- Rapid publication with 6 issues a year
- A variety of publishing categories, including Forums which provide discussions on current controversial topics, "Times and Trends", and special issues of major interest
- A prestigious Editorial Board

## EDITOR-IN-CHIEF

P Tiollais, Institut Pasteur, 75724 Paris Cedex 15, France

## A SELECTION OF RECENT ARTICLES AND SPECIAL ISSUES

- Increased susceptibility to mouse hepatitis virus type 3 (MHV3) infection induced by a hypercholesterolaemic diet, with increased adsorption of MHV3 to primary hepatocyte cultures:

*J Braunwald, H Nonnenmacher, C A Pereira and A Kirn*

- Sequential rotavirus infections: characterization of serotypes and electrophoretotypes: *C De Champ, H Laveran, H Peigue-Lafeuille, M Chambon, F Demeocq, J Gaulme and D Beytout*

- Specificity of anti-peptide antibodies elicited against synthetic peptides mimicking conserved regions of H1V1 envelope glycoprotein: *B Clerget-Raslain, A Benjouad, J Van Rietschoten, L Montagnier, H Rochat and E Bahraoui*

- Multiple rearrangements and activated expression of *c-myc* induced by woodchuck hepatitis virus integration in a primary liver tumour: *Y Wei, A Ponzetto, P Tiollais and M A Buenda*

- Cross-reactive potential of monoclonal antibodies raised against proteolysed tobacco etch virus: *C Joisson, M C Dubs and MHV Van Regenmortel*

Vol 142-2/3: Macrophages as target cells for HIV, organized by *A Kirn and HJ Stutte*

Vol 143-1: On the HIV *nef* gene product, organized by *AG Hovanessian*

Vol 143-2: Clinical significance of drug-resistant viruses, organized by *JM Huraux*

## CITED/ABSTRACTED IN

*Biological Abstracts, CNRS/Pascal, Current Contents (Life Sciences)  
Excerpta Medica, Index Medicus, Science Citation Index*

## SUBSCRIPTION INFORMATION

1992 - Vol 143 (6 issues)

1 030 FF/USA & Canada US \$ 190\*

including air delivery

France 695 FF

ISSN 0923-2516

\*The French franc price is definitive

## AIMS & SCOPE

Research in Virology publishes original articles on all aspects of virology. Including:

- molecular virology
- virus-cell interactions
- viral oncogenesis
- medical virology
- epidemiology.

Studies on the entire range of human, animal and plant viruses plus bacteriophages are welcome. In addition to full-length articles and brief notes, Forums (for the exchange of ideas and opinions) and a "Times and Trends" column (for information on new developments) are also published. The overriding criteria for publication are originality, high scientific quality and up-to-dateness.



EDITIONS SCIENTIFIQUES

ELSEVIER

29, rue Buffon, 75005 Paris, France  
Tel (1) 47 07 11 22

In North America:

Elsevier Science Publishing Co, Inc  
655 Avenue of the Americas  
New York, NY 10010, USA

Please send your orders to the Paris address

**Groupe de travail pollinisation de l'institut national de la recherche agronomique.  
Réunion de Rennes du 12 février 1992**

*Cette année, la réunion annuelle du groupe de travail «Pollinisation» du département de zoologie de l'INRA, s'est tenue au laboratoire de recherches de la chaire de zoologie (INRA-ENSAR), centre de recherches de Rennes, domaine de la Motte au Vicomte, le Rheu, le 12 février 1992. Ont pris part à cette réunion les chercheurs de la station de zoologie et d'apiculture d'Avignon, du laboratoire de neurobiologie comparée des invertébrés de Bures-sur-Yvette, du laboratoire de zoologie de Lusignan et du laboratoire de zoologie de Rennes, le Rheu. Un temps suffisant a pu être consacré à des contacts et des discussions. Les résumés des communications sont publiés ci-après.*

**The National Institute of Agronomic Research (INRA, France)  
Seminar on Pollination: Report of the Meeting at Rennes, February 12, 1992**

*The National Institute of Agronomic Research (INRA, France) Seminar of the Zoological Department took place at the laboratory of the chair of Zoology (INRA-ENSA) Research Center of Rennes (Domaine de la Motte-au-Vicomte, Le Rheu) on February 12, 1992. The participants at this meeting were researchers from the following laboratories: Zoologie and Apiculture at Montfavet near Avignon, Neurobiologie Comparée des Invertébrés at Bures-sur-Yvette, Zoologie at Lusignan and Zoologie at le Rheu near Rennes. Sufficient time was available for personal contacts and discussions. Summaries of communications have been given below.*

**Arbeitsgruppe Bestäubung des nationalen Forschungsinstituts für Landwirtschaft  
(INRA) Bericht über die Tagung in Rennes am 12 Februar, 1992**

*In diesem Jahr fand die Jahrestagung der Arbeitsgruppe 'Bestäubung' der Zoologischen Abteilung der INRA am 12 Februar, 1992 im Forschungslaboratorium des Lehrstuhles für Zoologie (INRA-ENSA), Forschungszentrum Rennes, Domaine de la Motte-au-Vicomte, Le Rheu, statt. Teilnehmer der Tagung waren Wissenschaftler von der Station für Zoologie und Apiculture in Avignon, des Laboratoriums für Vergleichende Neurobiologie der Wirbellosen Tiere in Bures-sur-Yvette, des Zoologischen Laboratoriums von Lusignan und des Zoologischen Laboratoriums von Rennes, Le Rheu. Es wurden sieben Vorträge gehalten. Außerdem blieb genügend Zeit für persönliche Kontakte und Diskussionen.*

## Liste des communications

### List of reports

### Verzeichnis der Referate

1. Comportements de butinage et efficacité pollinisatrice de l'abeille domestique (*Apis mellifera* L) sur le melon cantaloup (*Cucumis melo* L) cultivé sous abris. *B Vaissière, F Malabœuf, JP Torregrossa, G Rodet, M Cousin*  
Foraging behavior and pollinating efficiency of honeybees (*Apis mellifera* L) on cantaloupes (*Cucumis melo* L) grown in greenhouses  
Sammelverhalten und Bestäubungsleistung der Honigbiene (*Apis mellifera*) bei Kantalupe-Melonen (*Cucumis melo* L) unter Glashauskultur
2. Effet de la pollinisation sur la qualité des graines de carotte. *G Rodet, JP Torregrossa, B Vaissière*  
Pollination as a factor in carrot seed quality  
Bestäubung als Qualitätsfaktor bei Karottensamen
3. Criblage des composés volatils de colza actifs sur le comportement des abeilles : couplage comportement – chromatographie en phase gazeuse. *MH Pham-Delegue, M Le Métayer, AL Picard-Nizou, L Wadhams*  
Screening of oilseed rape volatiles behaviorally active in honeybees: behavior and gas chromatography coupling  
Analyse flüchtiger Stoffe des Ölrapss mit Wirkung auf das Verhalten der Honigbienen: Verbindung von Studien des Verhaltens und der Gaschromatographie
4. Analyse des séquences de butinage sur colzas transgéniques et témoins. *AL Picard-Nizou, V Kerguelen, MH Pham-Delegue*  
Analysis of honeybees foraging sequences on transgenic and control oilseed rape (*Brassica napus*)
5. Marqueurs allozymiques chez *Vicia faba* L. Applications à l'estimation des taux d'allogamie après pollinisation par les bourdons. *S Carre*  
Allozyme markers in *Vicia faba* L. Estimate of cross-fertilization rates after pollination by *Bombus* sp  
Allozym-Marker bei der Pferdebohne *Vicia faba* L Schätzung der Rate der Kreuzbestäubung nach Bestäubung durch Hummeln (*Bombus* sp)
6. Rôle des Apoïdes (Insecta: Hymenoptera) sur la pollinisation de la féverole de printemps (*Vicia faba* L var *equina* Steudel). *J Mesquida, J Leguen, G Morin*  
Role of Apoidea (Insecta: Hymenoptera) in the pollination of spring type faba bean (*Vicia faba* L var *equina* Steudel)  
Rolle der Apoidea (Insekten: Hymenoptera) bei der Bestäubung einer Frühjahrsorte der Pferdebohne (*Vicia faba* L var *equina* Steudel)
7. Entomofaune associée à la floraison du colza de printemps (*Brassica napus* L): Syrphidae (Insecta: Diptera). *E Brunel, D Cadou, J Mesquida*  
Entomofauna associated with flowering of male fertile spring rape seed (*Brassica napus* L): Syrphidae (Insecta, Diptera)  
Die Insektenfauna der Blüten des Winterrapss (*Brassica napus* L): Schwebfliegen (Syrphidae, Diptera)

**1. Comportements de butinage et efficacité pollinisatrice de l'abeille domestique (*Apis mellifera* L) sur le melon cantaloup (*Cucumis melo* L) cultivé sous abris.** B Vaissière, F Malabœuf, JP Torre Grossa, G Rodet, M Cousin (INRA, station de zoologie et d'apiculture, BP 91, F-84143 Montfavet Cédex, France)

Le melon cantaloup appartient à une espèce monoïque, ou andromonoïque, entomophile, et non parthénocarpique, la pollinisation est donc un facteur essentiel pour la production de ses fruits. Des résultats obtenus en 1990 ont montré qu'une trop forte intensité de pollinisation en début de saison pouvait se traduire par une augmentation de la vitescence des fruits en cultures précoces conduites sous abris. Pour mieux maîtriser l'intensité de pollinisation, l'un des niveaux où l'on pourrait intervenir est l'efficacité individuelle des pollinisateurs en fonction de leur comportement de butinage.

L'étude a été réalisée en 1991 en Provence-Alpes-Côte d'Azur avec le cultivar Alpha (hybride  $F_1$  monoïque) dans 2 compartiments de serre mené l'un en pleine terre et l'autre en culture hydroponique. Deux petites colonies d'abeilles ont été introduites dans chaque compartiment. Pour déterminer les ressources butinées (nectar, pollen ou les 2 ensemble), on a analysé le contenu du jabot de butineuses capturées sur les fleurs et à leur retour à l'entrée des ruches. Le pollen de melon piégé dans la toison des abeilles a été recueilli et sa viabilité déterminée par réaction fluorochromatique (Shivanna et Heslop-Harrison, 1981). La viabilité du pollen des fleurs ainsi que les caractéristiques de leur nectar ont aussi été mesurées. L'efficacité pollinisatrice des différents types de butineuses a été évaluée par le taux de nouaison et le nombre de graines viables dans les fruits provenant

de fleurs n'ayant reçu qu'une seule visite d'abeille.

Les distributions des volumes et des concentrations du contenu du jabot des abeilles capturées sur les fleurs étaient similaires pour les butineuses avec et sans pelotes, indiquant que les abeilles porteuses de pelotes étaient des butineuses «mixtes» qui récoltaient à la fois nectar et pollen. L'analyse du contenu du jabot des abeilles à leur retour à la ruche a confirmé ce résultat. Les proportions de pollen de melon viable étaient similaires dans les 2 compartiments, mais elles ont varié de façon significative en fonction de l'origine du pollen avec une moyenne de 82% dans les fleurs, 46% dans la toison des butineuses de nectar et 28% dans la toison des butineuses mixtes. La viabilité plus faible du pollen extrait de la toison des butineuses est cohérente avec les résultats d'autres auteurs utilisant des tests de germination du pollen (revue dans Mesquida et Renard, 1989). La différence de viabilité du pollen de la toison liée au comportement de butinage suggère que les mécanismes de brossage du pollen varient en fonction du comportement de butinage de l'abeille selon que le pollen est mis en pelotes ou non.

Le taux de nouaison et le nombre de graines viables par fruit étaient similaires pour les melons résultant de la visite d'une butineuse de nectar stricte ( $n = 56$ ) ou d'une butineuse mixte ( $n = 93$ ). Le taux de nouaison moyen était de 37,3% avec une moyenne de  $210 \pm 16$  (ES) graines viables par fruit. Cette efficacité pollinisatrice élevée et uniforme des abeilles domestiques indique que, dans notre système, il ne sera pas possible de moduler l'intensité de pollinisation en modifiant le comportement de butinage.

**Foraging behavior and pollinating efficiency of honey bees (*Apis mellifera* L)**

### on cantaloupes (*Cucumis melo* L) grown in greenhouses

Cantaloupes are monoecious, or andro-monoecious, entomophilous and non-parthenocarpic plants and pollination is therefore essential for fruit production. Studies conducted in 1990 showed that too high a pollination intensity at the beginning of the blooming season could result in an increase in melon glassiness for plants grown under cover. One possible way to control pollination intensity would be to modify the pollination efficiency of individual foragers by altering their foraging behavior.

The study was conducted in 1991 in southeast France (Provence-Alpes-Côte d'Azur) with cultivar Alpha (monoecious F<sub>1</sub> hybrid) grown in soil in one greenhouse and in hydroponic solution in an adjacent greenhouse. Two small colonies of honey bees were placed in each greenhouse. The crop content of foragers captured in the flowers or upon return to their hive was analyzed to determine the type of resource foraged (nectar or pollen only, or nectar and pollen together). Melon pollen caught in the hairs of foragers was removed and its viability measured by the fluorochromatic reaction (Shivanna and Heslop-Harrison, 1981). Viability of pollen from flowers and concentration of floral nectar were also measured. The pollinating efficiency of foragers with and without pollen pellets was determined by the fruit set and number of germinating seeds per melon in fruit resulting from single bee visits.

Volumes and concentrations of the crop content of bees captured in flowers had similar distributions for foragers with and without pollen in their corbiculae. This indicated that the foragers with pollen pellets were in fact foraging for both nectar and pollen. The analysis of the crop content of foragers captured at the hive entrance confirmed this result. The proportions of viable

melon pollen were similar between the two greenhouses, but they were significantly different based on their origin with an average of 82% for the pollen of the anthers, 46% for the pollen from the haircoat of nectar foragers, and 28% for the pollen from the haircoat of foragers gathering both nectar and pollen. The lower viability of the pollen from the haircoat of foragers was consistent with previous results using pollen germination tests (see review in Mesquida and Renard, 1989). Differences in pollen viability associated with foraging behavior suggest that the grooming behavior of honey bees varied in relation with the resources foraged, specifically with whether the pollen was harvested or discarded.

Fruit set and number of viable seeds per fruit were similar for melons resulting from the single visit of a honey bee gathering nectar only ( $n = 56$ ) or nectar and pollen together ( $n = 93$ ). The average fruit set was 37.3% with an average of  $210 \pm 16$  (SE) viable seeds per fruit. This uniformly high pollinating efficiency of honey bees indicates that, in our system, it will not be possible to modify the pollination intensity by altering the foraging behavior.

### Sammelverhalten und Bestäubungsleistung der Honigbiene (*Apis mellifera*) bei Kantalupe-Melonen (*Cucumis melo* L) unter Glashauskultur

Die Kantalupe-Melone ist eine monözische oder andro-monözische, insektenblütige Pflanze, ohne Parthenokarpie; sie benötigt daher zur Entwicklung von Früchten unbedingt die Bestäubung. Die Ergebnisse der Versuche von 1990 haben gezeigt, daß eine zu starke Intensität der Bestäubung am Beginn der Saison bei Kulturen unter Glas zu einer Erhöhung der Glasigkeit der Früchte führen kann. Ein möglicher Weg zur Kontrolle der Bestäubungsintensität der einzelnen Sammelbienen ist eine Änderung des Sammelverhaltens.

Die Untersuchung wurde 1991 in Südostfrankreich (Provence, Alpes, Cote d'Azur) mit dem Stamm Alpha (eine einhäusige  $F_1$ -Hybride) in einem Glashaus mit Bodenkultur und in einem anderen Glashaus mit Hydroponik durchgeführt. In jede Abteilung wurden zwei kleine Bienenvölker eingestellt. Um die Ergiebigkeit der Tracht an Nektar, Pollen oder beiden zu bestimmen, wurden der Honigblaseninhalt der an den Blüten oder bei Rückkehr zum Volk gefangenen Sammlerinnen untersucht. Der im Haarkleid der Trachtbienen haftende Melonenpollen wurde gesammelt und seine Lebensfähigkeit mittels der Fluorchrom-Reaktion nach Shivanna und Haslop-Harrison, 1981, bestimmt. Die Lebensfähigkeit des Pollens aus den Blüten und die Konzentration des Nektars wurden ebenfalls gemessen. Die Bestäubungsleistung der Bienen mit oder ohne Pollenladungen wurde aus dem Fruchtansatz und der Anzahl keimender Samen pro Melone bei Früchten bestimmt, die sich nach dem Besuch durch eine einzelne Biene entwickelt hatten.

Menge und Konzentration des Honigblaseninhalts von Bienen mit und ohne Pollen in den Körbchen zeigten eine etwa gleiche Verteilung. Das zeigt, daß Bienen mit Höschen sowohl Nektar wie Pollen gesammelt hatten. Die Analyse des Honigblaseninhalts der am Flugloch gefangenen Sammlerinnen bestätigte dieses Ergebnis. Der Anteil lebensfähigen Pollens war in beiden Glashäusern ähnlich, aber es bestand ein großer Unterschied zwischen den verschiedenen Herkunftsorten: Pollen aus den Blüten keimte zu 82%, Pollen aus dem Haarkleid von Nektarsammlerinnen nur zu 42% und solcher aus den Haaren von Pollen- und Nektarsammlerinnen zu 28%. Die geringere Lebensfähigkeit von Pollen aus dem Haarkleid der Trachtbienen stimmt mit früheren Resultaten überein, die mit Pollenkeimtests durchgeführt worden waren (Übersicht in Mesquida und

Renard, 1989). Der Unterschied in der Lebensfähigkeit des Pollens in Zusammenhang mit dem Sammelverhalten deutet darauf hin, daß sich das Putzverhalten der Bienen mit dem Sammelgut ändert, insbesondere je nach dem, ob Pollen gesammelt oder abgeburstet wird.

Fruchtansatz und Anzahl lebensfähiger Samen waren ähnlich bei Melonen, die sich nach dem Besuch einer einzigen Biene entwickelt hatten, gleichgültig, ob die Biene nur Nektar ( $n = 56$ ) oder Nektar und Pollen ( $n = 93$ ) gesammelt hatte. Der mittlere Fruchtansatz betrug 37,3% mit einem Durchschnitt von  $210 \pm 16$  keimfähiger Samen pro Frucht. Dieser gleichmäßig hohe Bestäubungseffekt der Honigbienen weist darauf hin, daß es bei unserem System nicht möglich sein wird, die Bestäubungsintensität durch Änderung des Sammelverhaltens zu beeinflussen.

Shivanna KR, Heslop-Harrison J (1981) Membrane state and pollen viability. *Ann Bot* 47, 759-770

Mesquida J, Renard M (19789) Étude de l'aptitude à germer *in vitro* du pollen de colza (*Brassica napus* L) récolté par l'abeille domestique (*Apis mellifera* L). *Apidologie* 20, 197-205

## 2. Effet de la pollinisation sur la qualité des graines de carotte.

G Rodet, JP Torrè Grossa, B Vaissière (INRA, Station de recherches de zoologie et d'apiculture, Domaine Saint-Paul, BP 91, 84143 Montfavet, France)

Les graines de carotte (*Daucus carota* L) manifestent des capacités germinatives variables en corrélation avec l'intensité de la pollinisation appliquée sur les fleurs de la plante porte-graines.

Les résultats de la saison 1990 avaient montré la précocité de l'acquisition de la capacité germinative des graines pendant leur période de maturation. Mais les traite-