



4. Entomophilie et anémophilie chez le kiwi, *Actinidia deliciosa* var *deliciosa* Chev (Actinidiaceae) dans un verger de production

B Vaissière, Jp Torre Grossa, G Rodet, M Cousin, L Botella, M Monfrin, F Malabœuf

► To cite this version:

B Vaissière, Jp Torre Grossa, G Rodet, M Cousin, L Botella, et al.. 4. Entomophilie et anémophilie chez le kiwi, *Actinidia deliciosa* var *deliciosa* Chev (Actinidiaceae) dans un verger de production. *Apidologie*, 1993, 24 (4), pp.450-453. hal-00891092

HAL Id: hal-00891092

<https://hal.science/hal-00891092>

Submitted on 11 May 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.

fluß. Der Versuch wird mit anderen Hummelarten wiederholt werden.

Pathologie. Unter Feldbedingungen fallen Hummelkolonien nicht selten Räubern, Parasiten oder Infektionskrankheiten zum Opfer. Während im Laboratorium die Völker vor Räubern und Parasiten geschützt werden können, ist es mit Infektionen eine andere Sache. Das Hummelvolk, mit seiner meist dichten Population und seiner hohen Temperatur und Feuchtigkeit bildet eine günstige Voraussetzung für das Auftreten und die Ausbreitung von Krankheiten. Diese Situation wird durch die Konzentration von Königinnen und Völkern während der Zucht noch verschlimmert. Einige Faktoren, die während der Zucht das Auftreten von Krankheiten begünstigen, sind die direkte Übertragung von Keimen von toten und kranken Tieren, die Verbreitung von Keimen durch Milben, die Einschleppung von Keimen zu Beginn der Zucht, die Übertragung von Keimen von einer Generation zur anderen, die Schwächung auf genetischer Ebene bei länger fortgesetzter Zucht (Risiko der Inzucht), die Übertragung durch die Nahrung, Latenz von Viruskrankheiten und Bedeutung einer Aufeinander folge von Krankheiten.

Unser allgemeines Ziel ist es, einen umfassenden Überblick über die wichtigsten Krankheitsformen zu geben, die in einer Hummelzucht auftreten können, und ihre hauptsächlichsten Folgen zu besprechen. Zuerst präsentieren wir eine Liste der wichtigsten Krankheiten in einer Hummelzucht, mit dem Hauptgewicht auf Protozoenkrankheiten : *Nosema bombi*, *Crithidia bombi* und *Mattesia bombi*, die bei Massenzuchten von *Bombus terrestris* auftreten. Sitz der Infektion (Verdauungskanal, Fettkörper) und Art der Übertragung wie auch Empfänglichkeit der Hummel waren ebenfalls Gegenstand der Forschung.

Diese Untersuchung wurde in Zusammenarbeit mit P Robert (Station für Biologische Bekämpfung, La Minière) durchgeführt.

4. Entomophilie et anémophilie chez le kiwi, *Actinidia deliciosa* var *deliciosa* Chev (Actinidiaceae) dans un verger de production. B Vaissière, JP Torre Grossa, G Rodet, M Cousin, L Botella, M Monfrin, F Malabœuf (INRA, station de Zoologie et d'Apidologie, BP 91, 84143 Montfavet Cedex, France)

Le kiwi est une liane dioïque dont les fleurs des 2 sexes sont visitées par une faune abondante. Le vent joue un rôle dans la pollinisation des vergers (Donovan et Read, 1991; Testolin *et al*, 1991; Vaissière *et al*, 1991), mais son importance réelle n'a pas été mesurée, du fait de l'emploi de cages ou de filets qui perturbent considérablement les flux d'air. Notre objectif était donc d'évaluer les composantes anémophile et entomophile de la pollinisation du kiwi en l'absence de tout dispositif pouvant influencer la circulation d'air autour des fleurs.

L'étude a été conduite en 1992 au milieu d'un verger en pergola de 1,1 ha planté en 1979 dans le Gard (France), avec les clones Hayward (femelle) et Matua (mâle). La densité était de 568 lianes/ha avec 4 m entre rangs, 4,4 m entre lianes au sein d'un rang, et une liane mâle pour 15 lianes femelles, les mâles étant présents dans 1 rang sur 2. Huit colonies d'abeilles domestiques (*Apis mellifera* L) ont été mises en place en bordure de la parcelle en début de floraison des fleurs femelles. La saison de pollinisation 1992 s'est caractérisée par un bon synchronisme des floraisons mâles et femelles, avec des conditions météorologiques favorables à l'activité des abeilles pendant toute la floraison (temps ensoleillé et chaud avec une brise légère). Les abeilles domestiques ont constitué plus de 98% de la faune anthophile. On a utilisé 2 lianes femelles disposées de façon identique au milieu du verger dans un rang avec mâles et à 8,8 m du mâle le plus proche. Une liane a servi de témoin en pollinisation libre, tandis que l'autre a servi à mesurer la

pollinisation anémophile. Pour cela, tous les matins avant le butinage des insectes et pendant toute la floraison, on a enlevé corolle et étamines de toutes les fleurs en début d'anthèse. Les fleurs de kiwi des 2 sexes fournissent du pollen et ne sécrètent pas de nectar, et on a vérifié 4 fois/j pendant toute la floraison que les fleurs sans corolle ni étamine n'étaient pas visitées par les insectes antophiles, en particulier les abeilles. De plus, des pollinisations manuelles réalisées sur 2 autres lianes ont montré que le retrait de la corolle et l'émasculature des fleurs n'avaient pas d'effet sur la nouaison ni sur le poids des fruits. Le poids d'un fruit étant étroitement lié au nombre de graines qu'il contient (Vaissière *et al*, 1991), tous les fruits issus des 2 lianes expérimentales ont été récoltés et pesés individuellement.

Les distributions du poids des fruits étaient très significativement différentes sur les 2 lianes, avec un poids moyen de 69 g ($n = 649$; $ES = 1,0$ g) sur la liane, avec les fleurs émasculées et pollinisées principalement par le vent, au lieu de 99 g ($n = 1\,179$, $ES = 1,0$ g) sur la liane, avec les fleurs émasculées et pollinisées principalement par le vent, au lieu de 99 g ($n = 1\,179$, $ES = 1,0$ g) sur la liane témoin en pollinisation libre par les insectes et le vent. Un résultat similaire a été obtenu dans 2 autres sites et ces résultats démontrent que même en conditions favorables, la composante anémophile n'est pas suffisante pour assurer seule une pollinisation satisfaisante des vergers de kiwi et la composante entomophile est nécessaire pour obtenir des fruits de calibre satisfaisant.

tion comme facteur de production et de qualité du kiwi. In: 9^{es} Colloque de Recherches fruitières (JL Poëssel, F Bergougnoux, eds) INRA and CTIFL, Paris, 113-122

Entomophily and anemophily in production orchards of kiwifruit, *Actinidia deliciosa* var *deliciosa* Chev (Actinidiaceae)

Kiwifruit is a dioecious vine and flowers of both sexes are visited by an abundant fauna. Wind plays a role in orchard pollination (Donovan and Read, 1991; Testolin *et al*, 1991; Vaissière *et al*, 1991), but its real significance is still unknown because the use of screen cages and bags disturbs air currents considerably. Our objective was therefore to measure the relative importance of anemophilous and entomophilous pollination without any device that could modify the air flow around flowers.

The study was conducted in 1992 in a 1.1-ha orchard planted in 1979 in the Gard (southeast France) with the clones 'Hayward' (female) and 'Matua' (male) managed in pergola. The density was 568 vines $\cdot$ ha $^{-1}$ with 4 m between rows, 4.4 m between vines within a row, and one male vine for 15 females, the males being planted every alternate row. Eight honey-bee colonies (*Apis mellifera* L) were placed along one side of the orchard at the onset of female bloom. The 1992 blooming season was characterized by good synchronism between male and female vines and favorable weather throughout for insect foraging (sunny and hot with a mild wind). Honey bees constituted > 98% of the entomophilous fauna. We used 2 female vines located similarly in the middle of the orchard in a row with male vines, but at 8.8 m from the nearest male. One open-pollinated vine served as a control while the other vine was used to measure anemophilous pollination. To this end, every morning prior to the onset of insect foraging and throughout the blooming season,

Donovan BJ, Read PEC (1991) Efficacy of honey bees as pollinators of kiwifruit. *Acta Hort* 288, 220-224

Testolin R, Vizzotto G, Costa G (1991) Kiwifruit pollination by wind and insects in Italy. *N Z J Crop Hort* 19, 381-384

Vaissière B, Torre Grossa JP, Nicolas J, Aubert S, Escudier T, Rodet G (1991) La pollinisa-

the corolla and stamens were removed from all the flowers which started anthesis. Kiwifruit flowers of both sexes produce abundant pollen, but they do not secrete nectar and we checked 4 times daily throughout the blooming season that flowers without petals and stamens were not visited by anthophilous insects, especially bees. Also hand pollinations on 2 other vines indicated that corolla removal and emasculation of flowers did not affect fruit set or fruit weight. Fruit weight is closely related to the number of seeds (Vaissière *et al*, 1991), and all fruit from the 2 test vines was harvested and weighed individually.

Fruit weight distributions were highly significantly different on both vines with an average weight of 69 g ($n = 649$; $SE = 1.0$ g) on the treated vine with flowers that were essentially wind-pollinated, instead of 99 g ($n = 1179$, $SE = 1.0$ g) on the control vine which was open-pollinated by insects and wind. A similar result was obtained in 2 other locations and these results demonstrate that, even under favorable conditions, anemophilous pollination alone is not sufficient to provide satisfactory pollination in kiwifruit orchards; and that entomophilous pollination is necessary to produce good-caliber fruit.

Wind- und Insektenblütigkeit der Kiwi *Actinidia deliciosa* var *deliciosa*, Chev (Actinidiaceae) in einer kommerziellen Anlage

Kiwi ist eine zweihäusige Schlingpflanze und die Blüten beiderlei Geschlechts werden von einer großen Zahl von Bestäubern besucht. Auch der Wind spielt bei der Bestäubung in Pflanzungen eine Rolle (Donovan und Read, 1991; Testolin *et al*, 1991; Vaissière *et al*, 1991), aber seine wirkliche Bedeutung ist noch unbekannt, denn die Benutzung von Netzkäfigen und Beuteln behindert die Luftzirkulation be-

trächtlich. Unser Ziel war es, die relative Bedeutung der Bestäubung durch Wind und Insekten ohne die Benutzung von Einrichtungen zu messen, welche die Luftzirkulation um die Blüten verändern könnten.

Die Untersuchung wurde 1992 in einer 1.1 ha großen Anlage in Gard (Südostfrankreich) durchgeführt, die 1979 mit dem Sorten Hayward (weiblich) und Matua (männlich) bepflanzt worden waren. Die Haltung erfolgte in Pergolaform. Die Dichte der Pflanzung betrug 568 Pflanzen/ha, mit 4 m Reihenabstand und 4.4 m Abstand in der Reihe. Auf 15 weibliche Pflanzen kam eine männliche, wobei sich in jeder zweiten Reihe eine männliche Pflanze befand. Zu Beginn der Blüte der weiblichen Pflanzen wurden am Rande der Parzelle 8 Bienenvölker (*Apis mellifera* L.) aufgestellt. Die Saison 1992 war durch eine gute Synchronisation der Blühzeit der männlichen und weiblichen Blüten und durch günstige meteorologische Verhältnisse für den Bienenflug in dieser Zeit (sonniges, warmes Wetter mit einer leichten Brise) ausgezeichnet. Honigbienen stellten mehr als 98% der Bestäuber.

Für den Versuch wurden zwei weibliche Pflanzen mit ähnlicher Lage in der Mitte der Pflanzung ausgewählt, mit einem Abstand von 8.8 m zur nächsten männlichen Pflanze. Eine Pflanze mit freier Bestäubung diente als Kontrolle, während die andere die Messung der Windbestäubung ermöglichen sollte. Dazu wurden jeden Morgen, vor Beginn des Bienenfluges, während der ganzen Blütezeit von allen Blüten die Blütenblätter und Staubgefäße entfernt. Kiwi Blüten beiderlei Geschlechts erzeugen Pollen, aber keinen Nektar; es wurde während der ganzen Blütezeit einmal täglich kontrolliert, daß die Blüten ohne Blütenkrone und Staubblätter nicht von Insekten, besonders Bienen, besucht wurden. Außerdem wurde an zwei anderen Pflanzen durch Handbesamung festgestellt, daß die Entfernung von Blütenblät-

tern und Staubgefäßen weder Fruchtsatz noch Fruchtgewicht vermindern. Das Fruchtgewicht hängt sehr eng mit der Anzahl an Samen zusammen (Vaissière *et al.*, 1991); deshalb wurde bei den beiden Versuchspflanzen jede Frucht individuell gewogen.

Die Verteilung der Fruchtgewichte war bei den beiden Versuchspflanzen sehr signifikant verschieden: Bei der entmannten Pflanze (Bestäubung vor allem durch den Wind) betrug das mittlere Fruchtgewicht 69 ± 1.0 g ($n = 649$); bei der Kontrollpflanze, mit freier Bestäubung vorwiegend durch Insekten und zusätzlich durch den Wind, betrug das Fruchtgewicht 99 ± 1.0 g ($n = 1179$). Dieses Resultat, das durch Versuchsergebnisse an zwei anderen orten bestätigt wird, zeigt, daß die Windbestäubung allein nicht ausreicht, um in Kiwanlagen eine ausreichende Bestäubung zu gewährleisten und daß Insektenbestäubung erforderlich ist, um Früchte von zufriedenstellender Größe zu erhalten.

5. Mise en évidence des trajets migratoires de noctuelles (*Agrotis ipsilon*). Y Loublier¹, P Douault¹, R Causse², J Barthes², R Bues², SH Poitout² (¹ INRA, laboratoire de Neurobiologie comparée des Invertébrés (URA 1190), BP 23, F-91440 Bures-sur-Yvette; ² INRA, station de recherche de Zoologie et d'Apidologie, domaine de Saint-Paul, BP 91, F-84143 Montfavet, France)

Afin de connaître les origines géographiques de noctuelles piégées dans le quart sud-est de la France, des analyses polliniques ont été effectuées sur des têtes entières (surface, proboscis et antennes) de *Agrotis ipsilon* Hufnagel.

Deux sites de piégeage, éloignés de 300 km environ, situés en Camargue (Boisviél) et dans les Alpes (Col du Glandon, Savoie) ont été choisis. Les traite-

ments chimiques ont été appliqués à des groupes de 10 têtes.

Les quantités de pollen recueillies, ainsi que la diversité taxonomique, sont très suffisantes pour l'établissement de spectres polliniques. Ils mettent en évidence la présence de taxons à pollinisation entomophile, mais aussi anémophile (35%). La flore locale est représentée par *Tamarix*, *Matthiola*, type *Genista*, *Brassicaceae*, *Gentianaceae*, *Rosaceae* et *Saxifragaceae*; la flore lointaine par *Citrus*, *Eucalyptus*, *Ostrya*, *Castanea*, *Betula*, *Alnus* et *Hedera*.

À Boisviél, la présence de clémentinier, citronnier, eucalyptus et charme-houblon suggère une origine géographique à partir du sud-est, c'est-à-dire de la Corse ou de la région Alpes-Côte-d'Azur. La présence de l'olivier et du châtaignier en dehors de leur période de pollinisation laisse supposer une migration à partir de régions plus méridionales (Afrique du Nord).

Au Col du Glandon, une flore à affinité septentrionale (*Taxus*, *Betula*, *Alnus* et 3 espèces d'Ambrosie) confirme la migration nord-sud.

Les ressources utilisées par les noctuelles sont ici précisées. Elles appartiennent à des plantes productrices de nectar (*Salix*, *Citrus*, *Eucalyptus*, *Ligustrum*, *Brassicaceae*).

Long-distance migration of black cutworm: pollen evidence

In order to investigate the migrations of black cutworm (*Agrotis (Scotia) ipsilon* Hufnagel), pollen analyses were conducted on the whole heads (outside, probosces and antennae) of the moths. The sampling was made at 2 sites ≈ 300 km apart in south-east France. The first site was near the Mediterranean sea, at Boisviél, in a halophile, psammophile and rice zone environment; the second site was in the Alps, at