



**HAL**  
open science

## 2. Physiologische, ethologische und ökologische Fragen zum Insektentotenfall unter spätblühenden Linden. Ein interdisziplinäres Forschungsvorhaben der Universität Münster und der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe

T Baal, B Denker, W Mühlen, M Popp, V Riedel, B Surholt

### ► To cite this version:

T Baal, B Denker, W Mühlen, M Popp, V Riedel, et al.. 2. Physiologische, ethologische und ökologische Fragen zum Insektentotenfall unter spätblühenden Linden. Ein interdisziplinäres Forschungsvorhaben der Universität Münster und der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe. *Apologie*, 1991, 22 (4), pp.430-432. hal-00890920

**HAL Id: hal-00890920**

**<https://hal.science/hal-00890920>**

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.

le bleuet conviennent bien pour le semis en mélange. Le sarrasin, la mauve, la bourrache et le tournesol améliorent la variété du mélange. Le trèfle blanc, le fenouil et le cerfeuil ont très mal levé. D'après ces résultats, nous recommandons pour 1991 un mélange comprenant 3 kg de phacélie, 2 kg de sarrasin, 0,5 kg de moutarde, de radis et de tournesol chacun et 0,25 kg de bourrache, de bleuet et de mauve par ha ensemencé.

**2. Physiologische, ethologische und ökologische Fragen zum Insektensterben unter spätblühenden Linden. Ein interdisziplinäres Forschungsvorhaben der Universität Münster und der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe.**  
T Baal, B Denker, W Mühlen, M Popp, V Riedel, B Surholt (*Inst f Zoophysologie und Inst f angewandte Botanik, Universität Münster, Hindenburgplatz 55, D-4400 Münster; Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, IPSAB, Nevinghoff 40, D-4400 Münster, Deutschland*)

Das Phänomen des Hummelsterbens unter spätblühenden Linden (v a *Tilia tomentosa* und *T x euchlora*) wird seit einigen Jahren kontrovers diskutiert. Nach Madel (1977) wird Mannose für die Giftwirkung des Lindennectars verantwortlich gemacht. Die Ursachen der Mannosetoxizität sind weitgehend aufgeklärt. Es fehlt jedoch der Nachweis, daß Lindennectar Mannose enthält. Ein zentraler Punkt in Madels Arbeit ist ein Fütterungsversuch, in dem sieben Silberlindenblüten acht Hummelarbeiterinnen für 12 Stunden als Nahrung geboten wurden. Kein Tier überlebte den Versuch. Unter günstigsten Bedingungen standen Madels Versuchstieren aber nur etwa 1/20 ihres Energiebedarfs zur Verfügung (Surholt *et al*, 1988). Ein Verhungern der Tiere ist daher nicht auszuschließen. Da diese Probleme ungelöst sind, haben sich Universität und Landwirt-

schaftskammer in Münster zu einem gemeinsamen Forschungsprojekt entschlossen.

Das Hummelsterben konnte im Jahr 1990 an mehreren Standorten beobachtet werden. Dabei zeigte es sich besonders deutlich bei einzeln stehenden Silber- und Krimlinden. Hier konnten bis zu 200 tote Tiere pro Tag und Baum gezählt werden.

Zur Identifikation der im Lindenblütennectar vorhandenen Zucker wurden gaschromatographische Methoden überprüft und optimiert. Die Anwendung von Kapillarsäulen ermöglichte eine vollständige Trennung der im Nektar vorhandenen Zucker. Die Ergebnisse zeigen, daß die "Mannose-Theorie" nicht gesichert ist. Es wäre aber denkbar, daß nur bestimmte Lindenhybride Giftwirkung zeigen. Auch der Einfluß klimatischer und edaphischer Faktoren muß berücksichtigt werden. Zusammenfassend bleibt festzuhalten, daß das Phänomen des Insektensterbens unter spätblühenden Linden eher multifaktorieller als monokausaler Natur ist.

**Physiological, ethological and ecological questions on the death of insects visiting late flowering lime trees**

The phenomenon of dead or dying bees and bumblebees under late flowering lime trees (such as the silver lime tree *Tilia tomentosa* and the Crimean lime tree *T x euchlora*) has been a subject of controversy for several years. According to Madel (1977) bee-toxic mannose, present in the nectar of these lime trees, is responsible for bee death. Until now, however, it has not been conclusively proved that lime tree nectar really contains mannose. To demonstrate nectar toxicity, Madel fed 8 bumblebee workers on 7 open flowers on a silver lime tree branch for 12 h; no additional food was offered. All bees died during the experiment. As can be shown, they probably died of hunger.

Assuming an optimal nectar production by the 7 flowers, these flowers could only have provided 1/20 of the chemical energy required to keep 8 bumblebees alive for 12 h (Surholt *et al*, 1988). After a preliminary paper-chromatographic analysis, Madel then suggested that mannose was present in the nectar of this lime tree. His method, however, was not able to conclusively identify mannose. Therefore, because nearly all questions concerning this phenomenon have been left open until now, different groups of scientists from the University of Münster and the Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe initiated a joint research program on this topic.

In July 1990 the death of bees under lime trees was again observed at different locations. This happened in particular under solitary *Tilia tomentosa* and *T x euchlora*. Here up to 200 dead insects were collected per day per tree. Gas-liquid chromatography techniques were first applied to detect mannose in the nectar samples from these lime trees. The separation of mannose from other monosaccharides, however, was far from satisfactory. A capillary gas-liquid chromatography method was therefore developed, which now allows complete separation and determination. The preliminary results were as follows: no mannose was detected, a result which was confirmed by enzymatic analysis. Thus until now, no support has been found for the "mannose toxicity theory". There might, however, be special subspecies or hybrids of *Tilia tomentosa* or *T x euchlora* which are able to produce toxic nectar. In addition, climatic and edaphic factors should be taken into consideration; but it seems probable that it is a very complex combination of many different factors that causes the death of the insects under late flowering lime trees.

### **Facteurs physiologiques, éthologiques et écologiques concernant la mortalité d'insectes sous les tilleuls à floraison tardive**

Depuis plusieurs années, les mortalités de bourdons sous les tilleuls à floraison tardive (tels le tilleul argenté *Tilia tomentosa* et le tilleul de Crimée *Tilia x euchlora*) font l'objet d'une controverse. Selon Madel (1977), le mannose, présent dans le nectar de ces tilleuls, est responsable de la mortalité des abeilles. Il manque pourtant la preuve que le nectar renferme réellement du mannose. Afin d'en prouver la toxicité, Madel a nourri 8 ouvrières de bourdons pendant 12 h avec 7 fleurs ouvertes d'une branche de tilleul argenté, sans qu'aucune autre nourriture ne soit fournie. Toutes les abeilles sont mortes durant l'expérience. Mais, dans les conditions les plus favorables, les insectes n'avaient eu à leur disposition qu'1/20 de leurs besoins énergétiques (Surholt *et al*, 1988); la mort de ces insectes par inanition n'est donc pas à exclure. Après une analyse préliminaire par chromatographie sur papier, Madel a suggéré que du mannose était présent dans le nectar de ces tilleuls, mais cette méthode ne permet pas d'identifier le mannose avec certitude. Ce problème n'étant pas résolu, des scientifiques de l'université de Münster et des membres de la chambre d'agriculture de Westphalie-Lippe ont décidé d'entreprendre une recherche commune.

En juillet 1990, des mortalités de bourdons ont pu être observées en différents endroits, principalement sous des tilleuls argentés et des tilleuls de Crimée isolés. On a pu dénombrer jusqu'à 200 insectes morts par jour et par arbre. Les sucres présents dans le nectar de tilleul ont été identifiés par chromatographie en phase gazeuse. La technique, améliorée par

l'utilisation de tubes capillaires, a permis alors de séparer complètement tous les sucres. Les premières analyses réalisées n'ont pas détecté de mannose, résultat confirmé par l'analyse enzymatique. Jusqu'à présent, la théorie de la toxicité du mannose n'est donc pas démontrée. Mais il se pourrait que seules certaines sous-espèces ou certains hybrides présentent une toxicité. Il faut en outre prendre en considération l'influence des facteurs climatiques et édaphiques. On retiendra en résumé que le phénomène de mortalité d'insectes sous les tilleuls à floraison tardive est plus plurifactoriel que monocausal.

### Références

Madel G (1977) Vergiftungen von Hummeln durch den Nektar der Silberlinde *Tilia tomentosa* Moench. *Bonn Zool Beitr* 1/2 28, 149-154

Surholt B, Greive H, Hommel Ch, Bertsch A (1986) Fuel uptake, storage and use in male bumble bees *Bombus terrestris* L. *J Comp Physiol B* 158, 263-269

**3. Einfluß der Einsatzdauer einer Pollenfalle auf die Pollenernte und Entwicklung von Bienenvölkern.** J Wilde (*Zakład Pszczelnictwa, Akademia Rolniczo-Techniczna, Kortowo, bi 37/139, 10-957 Olsztyn, Polen; Institut für Bienenkunde (Polytechnische Gesellschaft), FB Biologie der JW Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Karl-von-Frisch-Weg 2, D-6370 Oberursel, Deutschland*)

Im Jahr 1988 wurden Versuche zur Steigerung der Pollenernte durchgeführt. Oben auf die Völker wurden Toppollenfallen aufgesetzt, deren Pollengitter aus Plastik mit 4,8 mm großen, runden Löchern bestand. Dabei verlieren die Bienen 48% ihrer Pollenhöschen. Bei den Völkern mit Pollenfallen wurde 7–10 Tagen nach Ver-

suchsbeginn das untere Flugloch geöffnet. Pollen wurde bei 3 Versuchsgruppen gesammelt: 1) LP, langzeitiges Pollensammeln (111 Tage); 2) KP, kurzzeitiges Pollensammeln (65 Tage); und 3) Ap, Pollensammeln in Ablegern (81 Tage). In der AP Gruppe wurde Ende Mai jedes Bienenvolk in 3 Ableger aufgeteilt, auf denen 30 Toppollenfallen installiert wurden, aber die Gesamtleistung wurde wieder auf 10 Völker umgerechnet. In der Kontrollgruppe wurden keine Pollenfallen eingesetzt. Jede Gruppe setzte sich aus 10 Völker zusammen. Die Pollenernte betrug von jedem Volk durchschnittlich: 1) in der LP Gruppe 1988–2,7 kg, 1989–5,5 kg, 1990–8,1 kg; 2) in der KP Gruppe 1988–1,3 kg, 1989–2,9 kg, 1990–4,3 kg; 3) in der AP Gruppe 1988–1,8 kg, 1989–3,9 kg, 1990–5,5 kg.

Im letzten Jahr wurden von 2 Bienenvölkern in der LP Gruppe durchschnittlich 15,45 kg Pollen gesammelt.

Toppollenfallen mit geöffnetem unterem Flugloch haben auf die Entwicklung der Völker keinen großen Einfluß gehabt. Von Jahr zu Jahr war eine Steigerung der gesammelten Pollenmenge zu verzeichnen. Bei gleicher Samedauer wurde eine größere Pollenernte erzielt, wenn die Pollenfallen früher im Jahr installiert wurden.

### Effect of duration of pollen trap application on pollen yield and development of honeybee colonies

Studies to develop currently available methods for pollen trapping were initiated in 1988. The trapping elements of top pollen traps had 5 lines of 4.8-mm diameter holes. With this device bees lost 48% of their pollen loads. Seven to ten days after pollen trap installation, the bottom entrance was opened. The pollen was trapped by the top pollen traps and 3 duration regimes were used.