



Bienen und Pyrrolizidinalkaloide

Annika Reinhard

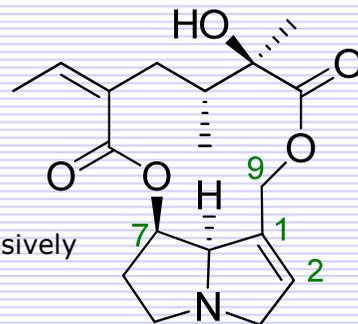


Institut für Pharmazeutische Biologie
pharmazie in braunschweig

PA-Problematik

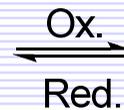
- mehr oder weniger toxisches Potential
- grundlegende Struktur-Toxizitäts-Beziehungen:
 - Doppelbindung in Position 1-2
 - Veresterung an mind. 1 OH-Gruppe (an C7 oder C9)

tertiäry alkaloid

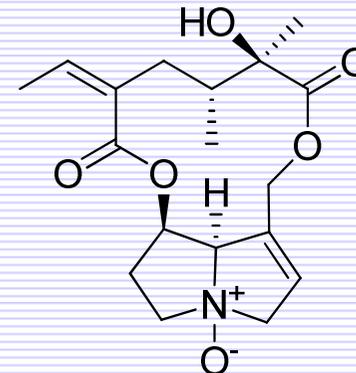


toxic, lipophilic,
passes membrane passively

senecionine



N-Oxide



non toxic, hydrophilic,
passes membrane only
with a specific carrier

senecionine-N-Oxid



Hintergrund des Projektes

➤ in heimischen Pflanzen sind bedeutende Gehalte an PAs zu verzeichnen

➤ diese PAs sind in Honigen wiederzufinden

➤ Grenzwerte für PA-Gehalte in Phytopharmaka:

➤ 1.0 µg/ pro Tag

➤ 0.1 µg/ pro Tag bei Aufnahme über einen längeren Zeitraum

▶ *dieser Grenzwert wird in manchen Honigen und Pollen überschritten!*

Die Rolle der Biene

➤ Verhalten gegenüber PA-Futter

- ☞ *Erkennung der toxischen Komponenten?*
- ☞ *Vermeidung des Futters?*
- ☞ *keinerlei Auffälligkeiten?*

➤ Einfluss nach Aufnahme

- ☞ *Auswirkung auf die Gesundheit?*
- ☞ *Mortalität?*

➤ Weitergabe

- ☞ *an andere Bienen im Stock*
- ☞ *an den Nachwuchs*

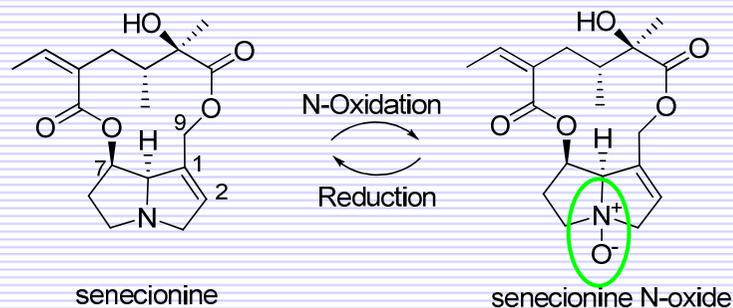


Fütterungsversuche

➤ Zwei Versuchs-Sets jeweils im direkten Vergleich

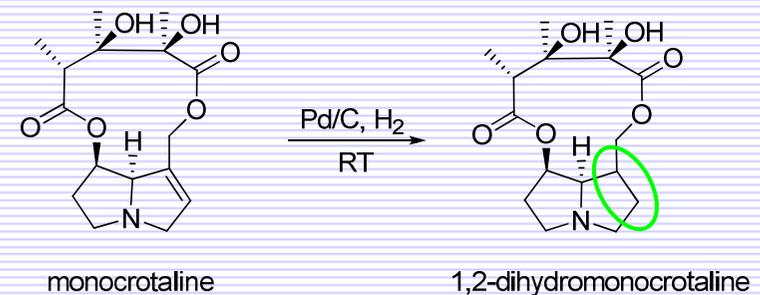
➤ Gemisch tertiäre PAs aus
Senecio vernalis

➤ N-oxidierte Form des Gemisches



➤ tertiäres Monocrotalin als
Repräsentant eines reinen
PAs

➤ Dihydromonocrotalin (1,2-
gesättigte Form von
Monocrotaline; nicht toxisch)

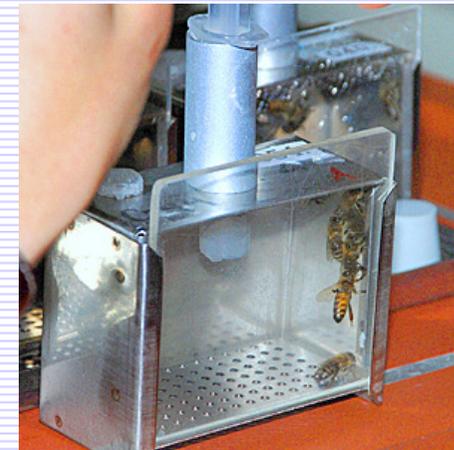


Fütterungsversuche II

Parameter

- ☛ 3 Durchgänge mit 3 Käfigen à 10 Bienen pro Konzentration
- ☛ 2 h Fütterung mit PA-dotierten Lösungen
- ☛ Gesamtdauer 48 h
- ☛ 4 Konzentrationen an PA-Lösung

0 %
0.02 %
0.2 %
2 %



- ☛ 2. Kontrollgruppe hungernd während 2 h Fütterung
- ☛ Sammeln verstorbener Bienen zu definierten Zeitpunkten

Auswertung

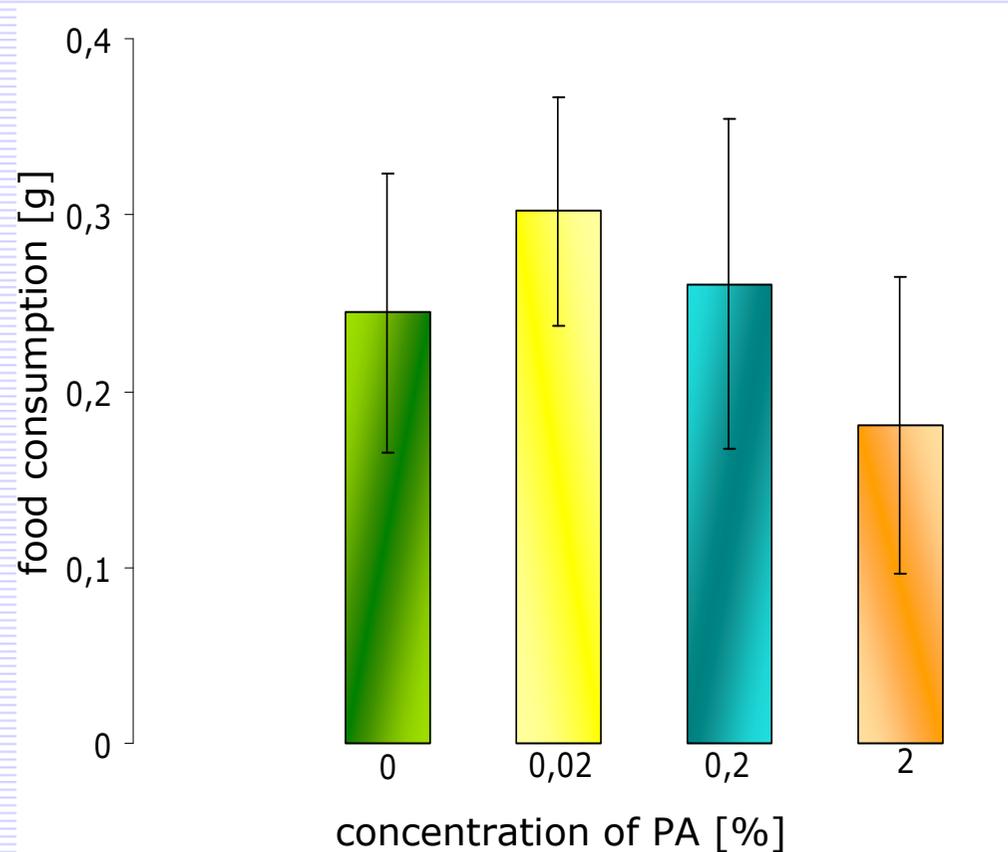
➤ Unterschiede bzw. Auffälligkeiten in Bezug auf

- ☞ *Fraßmenge*
- ☞ *Toxizität*
- ☞ *Mortalität*

➤ toxische bzw. nicht-toxische Einflüsse auf Bienen

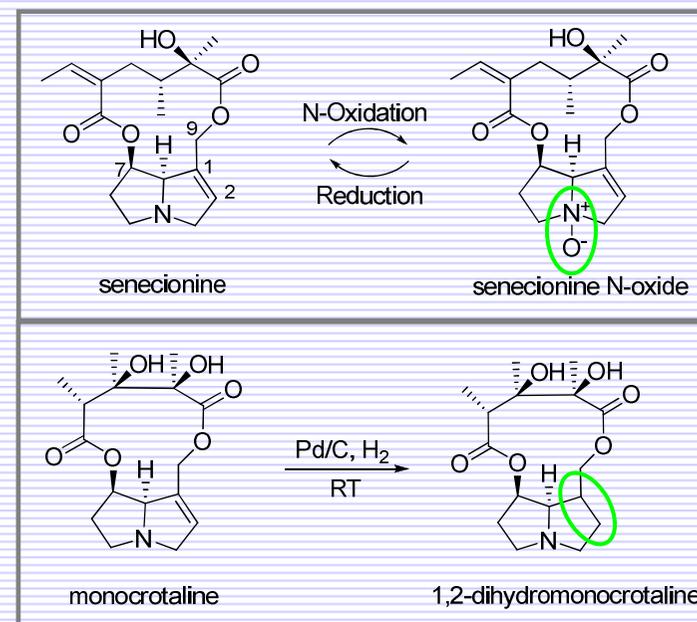
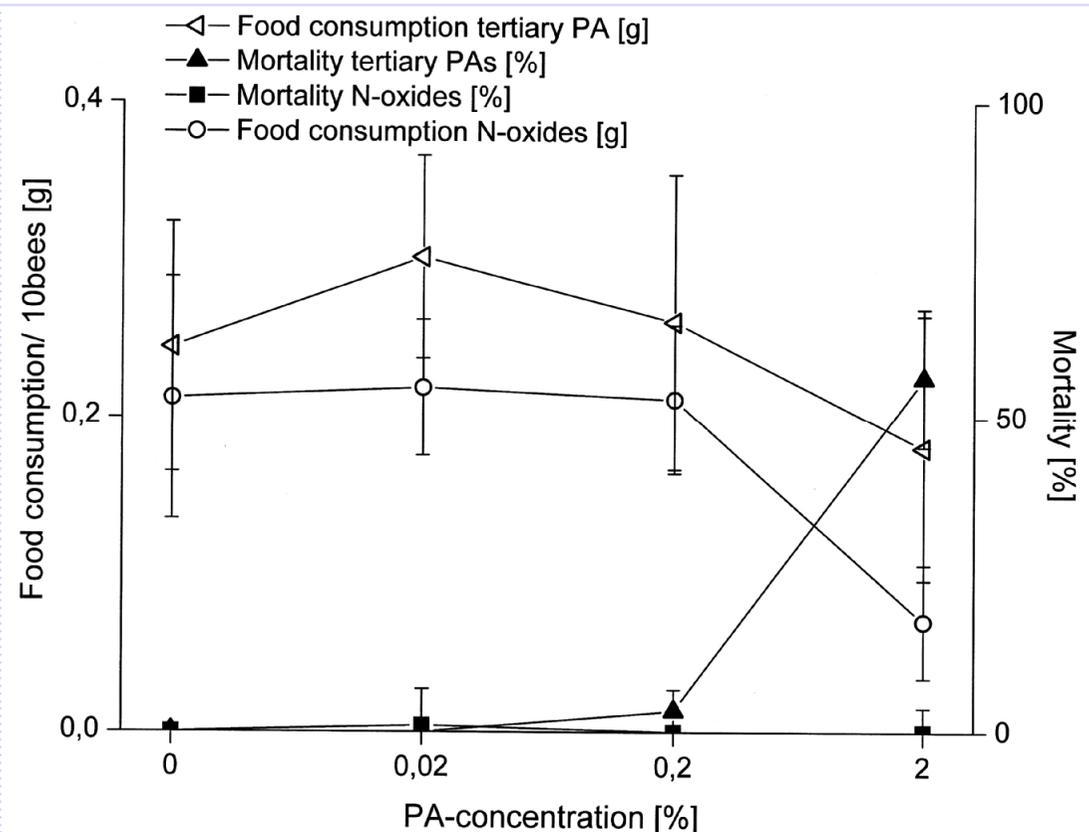
➤ Anzeichen auf körpereigene Giftungs- oder Entgiftungsmechanismen

Vergleich der Fraßmengen



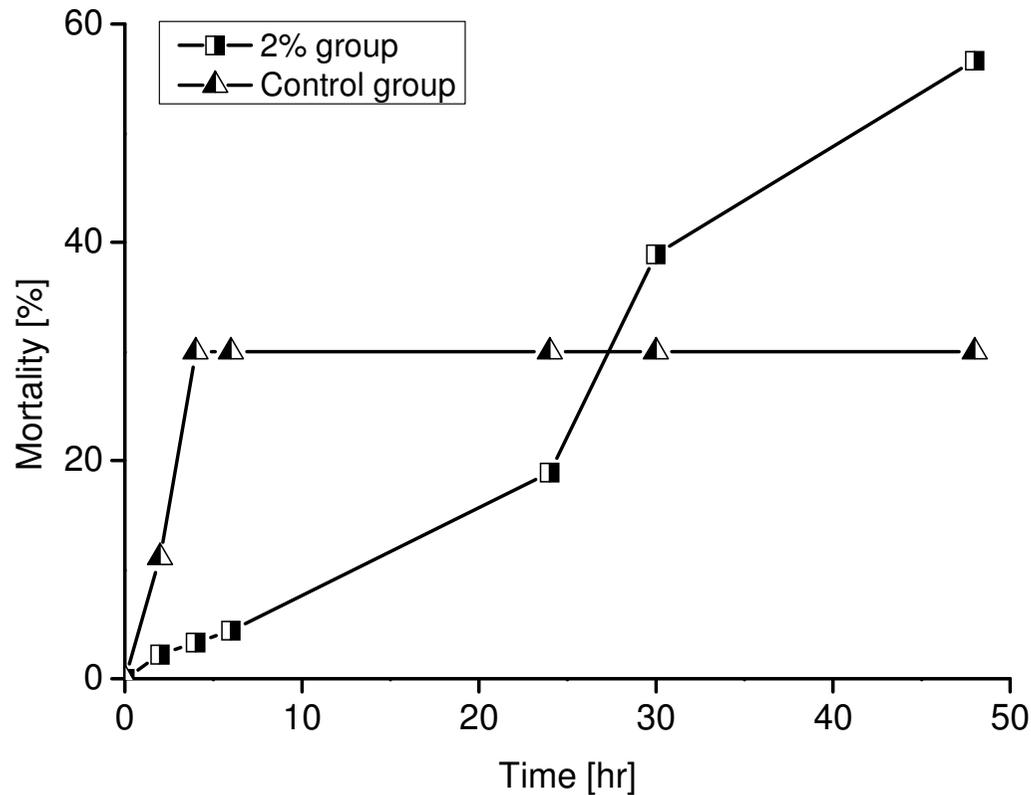
- ab 2% deutliche Abnahme
- repräsentatives Ergebnis für alle 4 PA-Gruppen

Fraßmenge und Mortalität



gleiche Tendenzen in beiden jeweils zu vergleichenden Sets

Mortalität



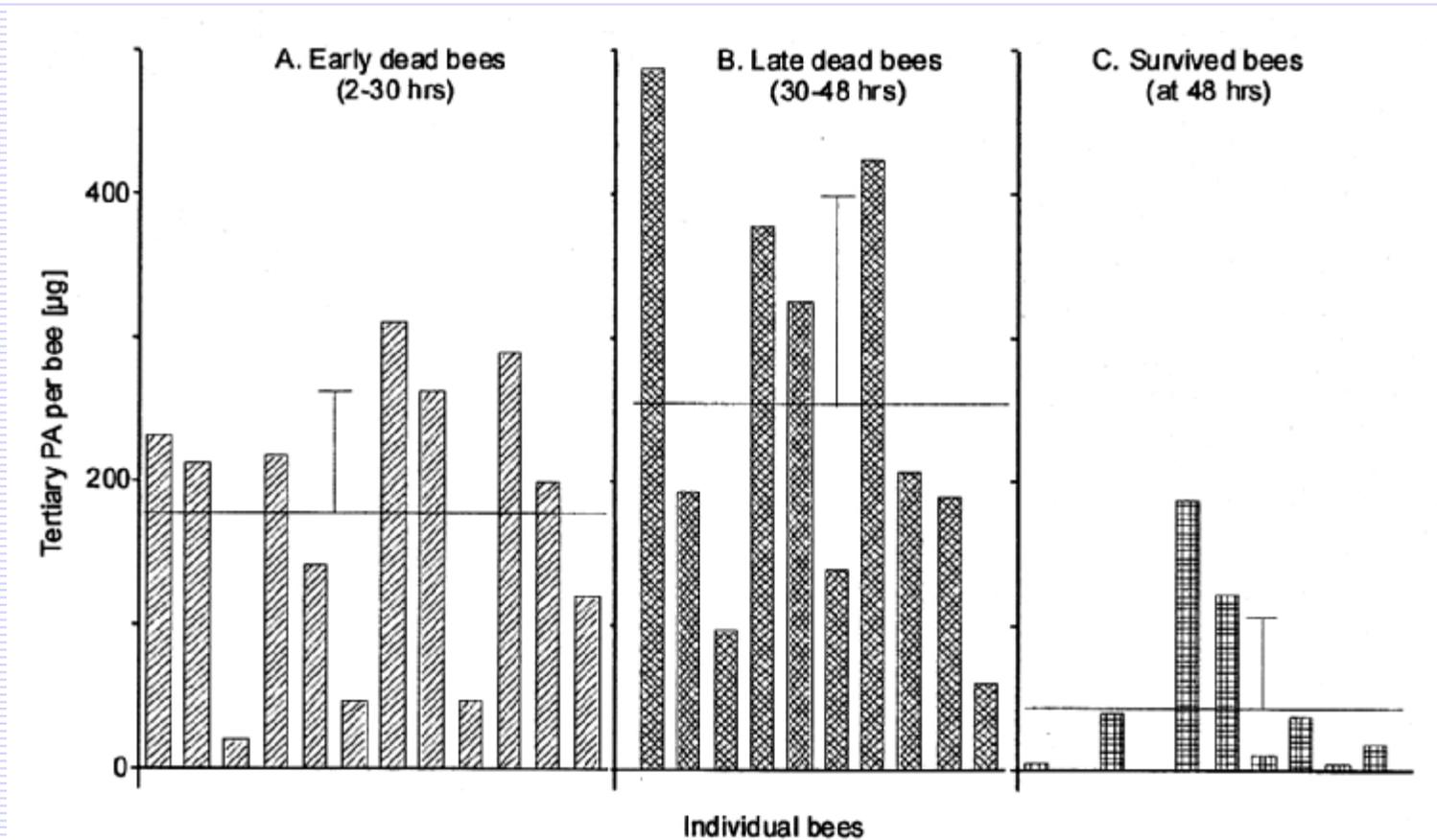
Mortalität aus 2%-Gruppe und 2. Kontrollgruppe aus tertiärer PA-Fütterung

unterschiedliche Entwicklung in Mortalitäten

hohe Mortalität in 2%-Gruppe durch anfängliche Futterverweigerung ausgeschlossen

PA-Gehalte in Bienen

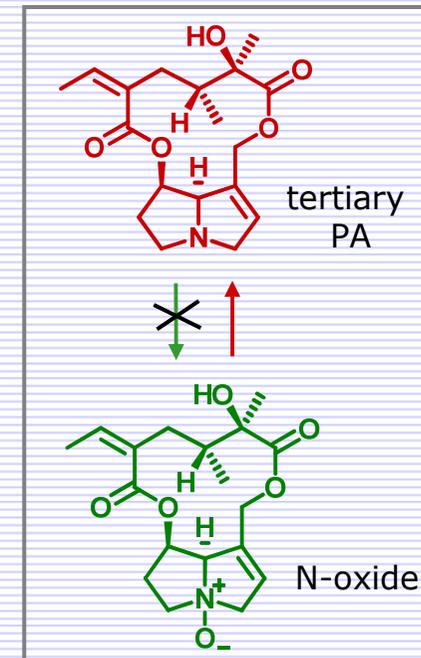
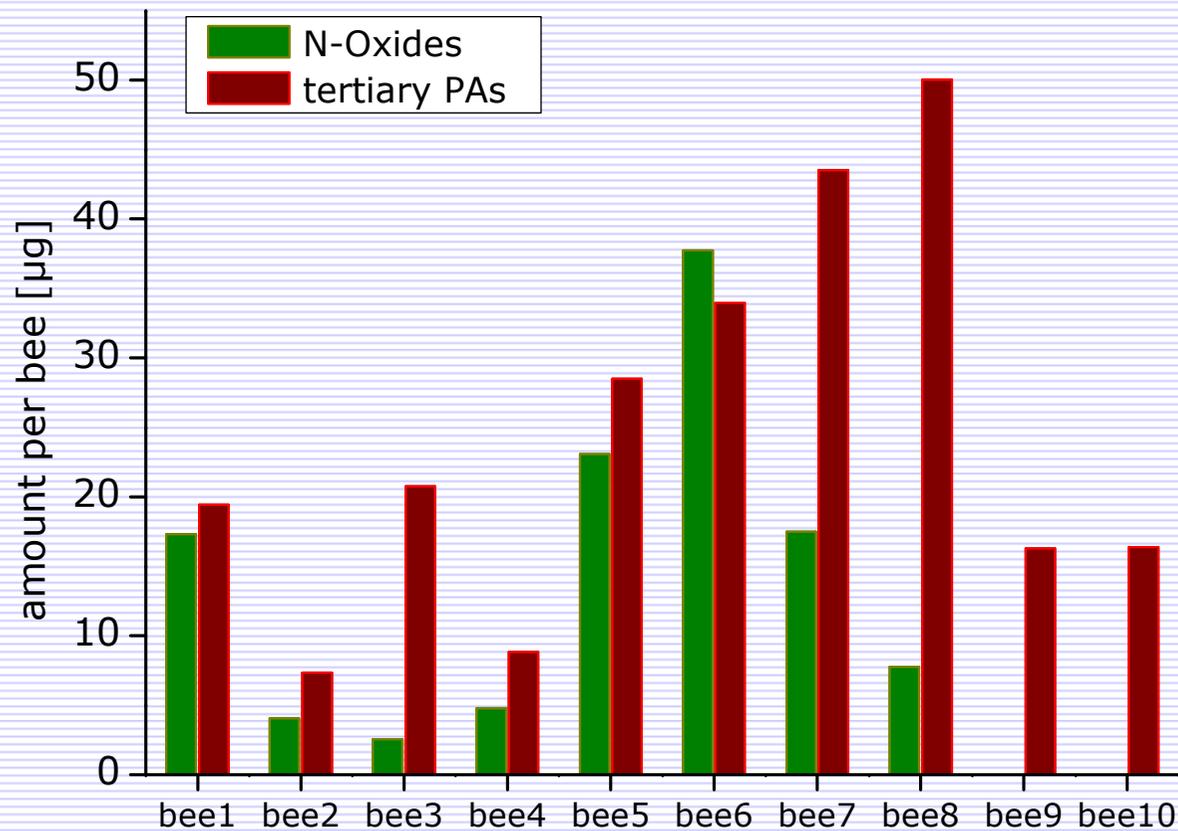
- tertiäre PA-Futter 2%
- Untersuchung auf tertiäre PAs, N-Oxid-Form nicht zu finden



PA-Gehalte in Bienen II

N-Oxid-Futter 2%

Untersuchung auf tertiäre PAs und N-Oxide



aus N-Oxid macht Biene tertiäres PA

Giftung durch Biene

PA-Transfer -- Setup

- 2 Gruppen hungriger Bienen
 - gefüttert mit tertiärer PA-Lösung (1h)
 - nicht gefüttert
- zwei Konzentrationen: 2% + 0,2%
- Vereinigung beider Gruppen für 1h
- Untersuchung der Bienen beider Gruppen in Hinsicht auf ihre PA-Gehalte



PA-Transfer -- Ergebnis

➤ Bienen beider Gruppen enthalten PAs der Futterlösung

➤ Bienen ohne direkten PA-Futter-Kontakt enthalten

➤ bei 2%-Fütterung: ca. 4%

➤ bei 0.2%-Fütterung: ca. 15%

der PA-Menge, die in Bienen mit Futterkontakt zu finden ist

➤ unter Laborbedingungen findet PA-Weitergabe von Biene zu Biene statt



Zusammenfassung

- PAs wirken in höherer Konzentration fraßabschreckend auf Bienen
- toxische Effekte ab hoher PA-Konzentration
 - ☞ höhere Konzentration als in der Natur zu erwarten sind
- als nicht toxisch eingestufte PAs sind auch per se für Bienen nicht toxisch
 - ▶ *große Toleranz der Bienen gegenüber PAs*
- Weitergabe von PAs innerhalb einer Bienengruppe
 - ▶ *Auftreten von PAs in Honig*

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Mein Dank im Rahmen dieser Arbeit gilt:

» *LAVES Institut für Bienenkunde in Celle, i.b.*

Dr. Werner von der Ohe,

Martina Janke,

Edeltraud Schönberger,

Katharina von der Ohe und

Sarah Warner

*für die Ermöglichung, Betreuung und
Unterstützung der Versuche*

➤ *der Deutschen Forschungsgemeinschaft
für die Finanzierung des Projektes*



Niedersächsisches Landesamt
für Verbraucherschutz
und Lebensmittelsicherheit

Deutsche
Forschungsgemeinschaft

DFG