

LAVES – Institut für Bienenkunde Celle

Das Bieneninstitut Celle informiert (53)

Pyrrrolizidin-Alkaloide: Honig, Pollen, Bienen

Dr. Werner von der Ohe

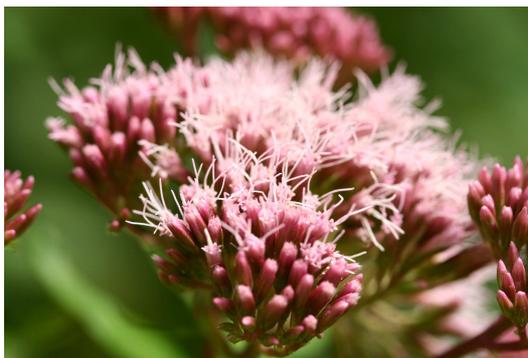
LAVES – Institut für Bienenkunde Celle • Herzogin-Eleonore-Allee 5 • 29221 Celle

Pyrrrolizidin-Alkaloide (PA) sind eine Gruppe von pflanzlichen Sekundärstoffen die ca. 350 verschiedene Strukturen umfasst. Das Vorkommen toxischer PA (> 150) ist nahezu ausschließlich auf vier nicht miteinander verwandter Pflanzenfamilien beschränkt; Asteraceae (Senecioneae und Eupatorieae), Boraginaceae, Apocynaceae und den Genus *Crotalaria* innerhalb der Fabaceae.

Die Pyrrrolizidin-Alkaloide können durch beständige Aufnahme in den Körper zu Leberschäden (chronische Giftigkeit) führen. Zudem stehen einige der PA in Verdacht krebserregend und erbgutschädigend zu sein. Es besteht die Möglichkeit, dass Lebens- oder Futtermittel potentiell mit PAs belastet sein können. Das Problem des Verzehrs von Senecio-Arten auf Weiden durch Pferde war in den vergangenen Jahren ein Pressethema. PA wurden auch in Honigen und Pollen nachgewiesen und stellen somit ein potentielles Gesundheitsrisiko für Konsumenten dar.



Borago (Borretsch) © W. von der Ohe



Eupatorium (Wasserdost) © S. Aboling

Honig: Von den kritischen Pflanzengattungen sind *Echium* (Natternkopf) und *Borago* (Borretsch) aus der Familie der Boraginaceae sowie *Eupatorium* (Wasserdost) aus der Familie der Asteraceae Bienenährpflanzen, die intensiv von Bienen befliegen werden. Obwohl *Senecio*-Arten (u.a. *Jakobs-Kreuzkraut*) nicht zu den klassischen und eher unattraktiven Bienenweidepflanzen gehören, wurden PA aus *Senecio*-Arten bereits in Honig nachgewiesen.



Echium (Natternkopf) © W. von der Ohe



Senecio (Greißkraut) © S. Aboling

Die Ergebnisse der Autoren der Universitäten Braunschweig und Würzburg sowie dem LAVES Institut für Bienenkunde Celle (Kempf, M. et al. Mol. Nutr. Food Research 52, 2008, S. 1193-1200) haben allerdings gezeigt, dass bisher nur in den Honigen PA detektiert wurden, in denen auch Pollen der entsprechenden kritischen Pflanzengattungen nachgewiesen wurden. Gleichwohl zeigen unsere Daten, dass es keinen gesicherten Zusammenhang zwischen Anzahl kritischer Pollenkörner und PA-Gehalt gibt.

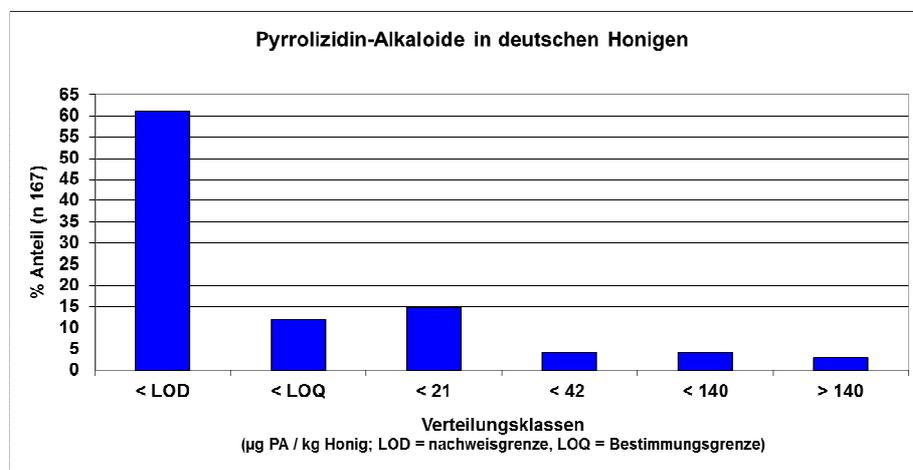
Derzeit ist noch kein Grenzwert vorgeschlagen resp. festgelegt worden. Gleichwohl empfiehlt das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), dass eine tägliche Aufnahmemenge von 0,007 µg/kg Körpergewicht (entspricht bei 60 kg Körpergewicht 0,42 µg/Tag) nicht überschritten werden sollte. Bei einem Honigkonsum von 20 g Honig pro Tag und einem Körpergewicht von 60 kg liegt danach der Richtwert bei max. 21 µg PA/kg Honig, bei einem Konsum von 10 g bei 42 µg PA/kg Honig. Nach den bisherigen Empfehlungen des Bundesinstitutes für Risikobewertung kann man davon ausgehen, dass für den durchschnittlichen Erwachsenen bezogen auf Honigkonsum und Körpergewicht beim Verzehr von Honig mit ≥ 140 µg/kg PA eine gesundheitliche Beeinträchtigung möglich ist. Das BfR empfiehlt den Personen mit einem hohen Honigkonsum zwischen verschiedenen Sorten / Herkünften zu wechseln und sich nicht nur auf eine Sorte festzulegen. Hierbei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass die meisten deutschen Honige keine PA aufweisen. D.h., dass man bei einem hohen Konsum von verschiedenen Honigen (diverse Sorten / Herkünfte) die PA in einzelnen Honigen durch die meisten PA freien Honige „verdünnt“.

In Kooperation mit dem LAVES Lebensmittel- und Veterinärinstitut Braunschweig/Hannover wurden Untersuchungen von Honigen bzgl. PA-Gehalt und botanischer Herkunft durchgeführt. In dem Projekt wurden zur Klärung der Fragen vorerst ca. 200 authentische Honige aus Deutschland sowie authentische Importware inkl. per se kritische Honige auf PA-Gehalte und das jeweilige Pollenspektrum untersucht.

Bisherige Ergebnisse belegen, dass deutsche Honige keine bzw. sehr geringe PA-Gehalte aufweisen. Gleichwohl gibt es auch in Deutschland Ausnahmen. Vereinzelt wiesen auch Honige mit Anteilen von Kreuzkrautgewächsen erhöhte Werte auf.

Kritisch sind insbesondere Honige aus Australien, Neuseeland und Südamerika, wo z.B. großflächig Echiumbestände auftreten können.

Die relative Unbedenklichkeit bei deutschen Honigen wird von weiteren Untersuchungen sowie den typischen Honigernten unterstützt. Nach den bisherigen Untersuchungen scheint Kreuzkraut (Senecio) nicht besonders attraktiv für Bienen zu sein. Im Frühjahr sind z.B. Raps- und Obstblüten wesentlich attraktiver als zeitgleich blühende Kreuzkrautarten. Die meisten Honige in Deutschland werden vor allem im Frühjahr und Frühsommer geerntet. Viele Kreuzkrautarten (Senecio) und Wasserdost (Eupatorium) blühen erst relativ spät im Jahr. Zu dieser Zeit ist bei den meisten Imkern die Honigernte für das laufende Jahr bereits abgeschlossen.



Pollen: Native Pollen von PA-Pflanzen können bis zu 4000 µg/g PAs enthalten (z.B. *J. vulgaris* 3300 µg/g, *E. vulgare* 900 µg/g oder *E. cannabinum* 600 µg/g).

Aus diesem Grund wurde seitens der Arbeitsgruppe Beuerle (TU Braunschweig), Kempf (Uni Würzburg) und K. von der Ohe (LAVES Institut für Bienenkunde Celle) eine Reihe von kommerziellen Pollenproben (Pollenhöschen angeboten als Nahrungsergänzungsmittel) auf PAs untersucht. Im Vergleich zu Honig war die Rate an positiven Proben (31% positive Proben gegenüber 9% bei Honig) und die mittlere gefundene Konzentration (ca. 5000 µg/kg im Vergleich zu Honig mit 50 µg/kg) um den Faktor 100 höher als bei zeitgleich untersuchten Honigproben. Parallel durchgeführte Pollenanalysen zeigten, dass sowohl in Pollen als auch in Honig *Echium spp.*, gefolgt von *Eupatorium spp.* die ursächlichen pflanzlichen Quellen für die PAs darstellten. (Kempf, M.; T. Beuerle, K. von der Ohe et al. Pyrrolizidine alkaloids in pollen and pollen products, Mol. Nutr. Food Res., **54**, 2010: 292–300).

Da der empfohlene tägliche Pollenkonsum mit ca. 5-10 g angegeben wird, ist bei entsprechenden Nahrungsergänzungsmitteln mit hohem Pollenanteil von PA-Pflanzen mit hohen PA-Belastungen zu rechnen und diese sind somit als kritisch und nicht verzehrfähig zu betrachten. Jeder Verkäufer von Pollen sollte sich dieser Problematik bewusst sein. Imker, die zugekauften Pollen weiterverkaufen, ist dringend anzuraten nur Pollen zu vermarkten, von dem sie die genaue botanische Herkunft oder die Gehalte an Pyrrolizidin-Alkaloiden kennen. Dies bedeutet, dass man vom Großhändler entsprechende Zertifikate verlangt.

Bienen: Untersuchungen der TU Braunschweig und des LAVES Institut für Bienenkunde Celle haben den Einfluss der PA auf die Honigbiene und das Bienenvolk näher beleuchtet. Dabei zeigte sich, dass Arbeiterinnen relativ tolerant gegenüber PAs sind und Konzentrationen bis zu 0.2% (entspricht ca. dem Maximalgehalt, der natürlicherweise in Pflanzen z.B. Pollen zu erwarten ist) in der Nahrung ohne gravierende negative Effekte überstehen können. Ein anderes Bild bietet sich jedoch für die Larvenstadien. Diese reagieren etwa 10 mal empfindlicher auf PAs als die adulten Bienen und sind dem Einfluss der PA auch wesentlich länger ausgesetzt, da sie in der Zelle während ihrer Fressphase im Futter „schwimmen“ und die PAs nicht über die Kotblase entgiften können. Wenn nun zusätzlich zum Futtersaft (nahezu PA frei, da über die produzierende Ammenbiene PA-entgiftet) PA-haltiger Honig und vor allem PA-reicher Pollen gefüttert werden, könnten unter ungünstigen Eintragsbedingungen PA-Level erreicht werden, die einen negativen Einfluss auf die Entwicklung der Larve haben.

In einem Fütterungsexperiment konnte gezeigt werden, dass die natürlichen PA-Gehalt in Echium-Nektar Sammelbienen nicht abschrecken und somit bei einem entsprechenden Nektarangebot in den Stock eintragen werden. Zugleich haben die toxikologischen Versuche gezeigt, dass Bienen in der Lage sind, mit natürlicherweise im Nektar vorkommenden PA-Konzentrationen zurechtzukommen. (Reinhard, A., Einfluss von Pyrrolizidinalkaloiden auf die Honigbiene (*Apis mellifera*), Dissertation, TU Braunschweig).

Deutsche Honige sind bzgl. PA-Gehalten unbedenklich. Pyrrolizidin-Alkaloide in Honigen können vermieden werden, wenn Massentrachten von PA-haltigen Trachtpflanzen gemieden werden.

Siehe auch:

Beuerle, T., W. von der Ohe, T. Blacquièrre: Pyrrolizidin-Alkaloide – Giftige (Bienen)-Weide. ADIZ **45** (10) 2011: 12-13

Beuerle, T., W. von der Ohe, T. Blacquièrre: Pyrrolizidin-Alkaloide – Was bedeutet dies für Bienen, Honig und Pollen? ADIZ **45** (10) 2011: 14-15

Kooperationspartner:

Dr. Till Beuerle, Dr. Annika Reinhardt (TU Braunschweig)

Dr. M. Kempf (Universität Würzburg)

Dr. Monika Bronner, Dr. Lilli Reinhold (LAVES Lebensmittel- und Veterinärinstitut Braunschweig/Hannover)