



PRI B 26 / 2005 (52)

7. April 2005

**Sperrfrist: 6. April 2005, 19:00 Uhr**

### **Unterirdische Lockmittel für nützliche Nematoden**

**Wissenschaftler decken weitere Details der Abwehrstrategien von Pflanzen auf**

Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für chemische Ökologie in Jena und der Schweizer Universität Neuchatel haben herausgefunden, dass Pflanzenwurzeln der feindlichen Attacke hungriger Bodenbewohner nicht wehrlos ausgeliefert sind. In einer in der aktuellen Ausgabe von *Nature* (7. April 2005) veröffentlichten Untersuchung konnten die Forscher zeigen, dass die Wurzeln nach Befall mit Insektenlarven einen Botenstoff in den Erdboden abgeben, um bestimmte Würmer (Nematoden) anzulocken, welche die pflanzenschädigenden Raupen als Nahrung vertilgen. Damit konnten die Forscher nun unterirdisch nachweisen, was oberirdisch schon zuvor entdeckt worden war: Pflanzen sind in der Lage, mit chemischen Botenstoffen die Feinde ihrer Feinde anzulocken.

Max-Planck-Gesellschaft  
zur Förderung  
der Wissenschaften e.V.  
Referat für Presse- und  
Öffentlichkeitsarbeit

Hofgartenstraße 8  
80539 München

Postfach 10 10 62  
80084 München

Telefon: +49 (0)89 2108 - 1276  
Telefax: +49 (0)89 2108 - 1207  
E-Mail: [presse@gv.mpg.de](mailto:presse@gv.mpg.de)  
Internet: [www.mpg.de](http://www.mpg.de)

**Pressesprecher:**  
Dr. Bernd Wirsing (-1276)

**Chef vom Dienst:**  
Dr. Andreas Trepte (-1238)

ISSN 0170-4656



*Abb. 1: Eine Larve des Wurzelbohrers befällt Maiswurzeln, im Hintergrund*

eine Reihe von entomopathogenen Nematoden, die sich für das Insekt interessieren.

*Bild: Sergio Rasmann und Matthias Held, Universität Neuchatel*

Im Mittelpunkt der Untersuchungen standen der Mais und einer seiner Schädlinge, der westliche Maiswurzelbohrer *Diabrotica virgifera*, sowie der im Boden lebende und mit bloßem Auge kaum zu erkennende Nematode *Heterorhabditis megidis*. Im zentraleuropäischen Maisanbau hat der westliche Maiswurzelbohrer deutlichen Ertragseinbußen ausgelöst. In den USA wird dieser Schädling unter Einsatz von Pestiziden bekämpft. Die Wissenschaftler konzentrierten sich aber nicht nur aus ökonomischen Gründen auf die natürlichen Abwehrmechanismen von Maispflanzen gegen diesen Fraßfeind. Sie waren prinzipiell daran interessiert, ob Wirkstofffreisetzungen, wie sie schon vor einigen Jahren oberirdisch an Blättern nach Insektenfraß festgestellt wurden, auch unterirdisch über die Wurzeln erfolgen können.

Neben den Freilanduntersuchungen in Ungarn an zwei verschiedenen Maissorten, bauten die Forscher im Labor ein sechsarmiges so genanntes "Olfactometer" (s. Abbildung) auf. Die Tausenden eigens gezüchteten Nematoden wurde in der Mitte des Apparates freigesetzt und wählten dann einen "chemischen Pfad" in einen der sechs Arme. Das Olfactometer offenbarte somit, welche Maissorte in der Lage war, nach Befall durch Maiswurzelbohrerlarven die hilfreichen Nematoden anzulocken. Durch massenspektrometrische Messungen konnte der Wirkstoff als (E)-beta-Caryophyllen identifiziert werden. Dieser Stoff wirkt in Reinform: In einen der Arme gegeben, lockte er ebenso erfolgreich die hilfreichen Würmer an wie eine angenagte Wurzel.



**Abb.2:** Das sechsarmige "Olfactometer": In der Mitte werden die Nematoden freigesetzt und bewegen sich dann in einen der sechs Arme.

*Bild: Sergio Rasmann und Matthias Held, Universität Neuchatel*

Im Zuge dieser Experimente wurde aber noch ein weiteres interessantes Ergebnis zu Tage gefördert. Die Wissenschaftler um Ted Turlings und Jonathan Gershenzon fanden heraus, dass der Lockstoff, das (E)-beta-Caryophyllen, zwar von Maispflanzen aus europäischer Züchtung hergestellt werden konnte. Auch der Vorfahre des Mais, das Teosinte-Gras *Zea mays ssp. parviglumis*, kann (E)-beta-Caryophyllen produzieren. Nordamerikanische Maissorten sind dagegen nicht in der Lage, diesen Duftstoff über ihre Wurzeln freizusetzen. Wahrscheinlich ist die Fähigkeit der Pflanzen, (E)-beta-Caryophyllen als indirekten

Schutz gegen Insektenlarven zu bilden, im Verlauf der Maiszüchtung in Nordamerika unbemerkt verloren gegangen.

"Es ist nicht überraschend, dass genetische Merkmale, die Pflanzen in der freien Natur zur vielfältigen Abwehr gegen Fraßfeinde entwickelt haben, im Verlauf Jahrhunderte langer konventioneller Nutzpflanzenzüchtung verloren gegangen sind", so die Wissenschaftler. Denn Pflanzenzüchter beobachten und verfolgen vor allem Ertragsmerkmale, das heißt, sie entwickeln Kulturpflanzen, die den Landwirten viel sichtbare wie verwertbare Biomasse in Form von Grünfutter oder süßen Maiskörnern versprechen. Mit dem vermehrten Aufkommen chemischer Pflanzenschutzmittel wurde diese so genannte "Ertragszüchtung" auf Kosten der gegen natürliche Fraßfeinde gerichteten Resistenzmerkmale auch nicht als weiter problematisch angesehen: Im Falle des Befalls durch pflanzenfressende Insekten kann der Landwirt sofort ein Pestizid sprühen, um seine Jahresernte zu retten.

Im Max-Planck-Institut für chemische Ökologie sieht man allerdings in den jüngsten Ergebnissen einmal mehr die Chance, den Einsatz von Pestiziden langfristig zu reduzieren. Daher erforschen die Wissenschaftler nicht nur an Nutzpflanzen wie dem Mais, sondern auch an Wildarten, wie sich Pflanzen gegen den Befall einer Vielzahl an Schädlingsarten wehren können - ohne Zutun des Menschen. Gerade Wildpflanzen, deren Genome nicht durch Menschenhand Jahrhunderte lang hin- und hergekreuzt und im Gewächshaus verwöhnt wurden, besitzen noch ein großes Repertoire natürlicher Schutzmechanismen. Diese aufzuspüren und aus der Natur zurück in die Landwirtschaft zu bringen, z.B. durch die Anwendung Caryophyllen-ähnlicher Wirkstoffe als Pflanzenschutzmittel, ist eine der langfristigen Anwendungsmöglichkeiten chemisch-ökologischer Forschung.

Tatsächlich konnten die Pflanzenökologen in ihren Feldversuchen zeigen, dass die Zahl der geschlüpften Käfer signifikant geringer war, nachdem die entomopathogenen Nematoden (der Name deutet an, dass es sich um Krankheitserreger von Insekten handelt im Gegensatz zu den phytopathogenen, also pflanzenschädigenden Nematoden) mit Hilfe des (E)-beta-Caryophyllen-Signals die befallenen Wurzeln aufgesucht hatten, um sich an den Wurzelbohrerlarven gütlich zu halten: Ein überzeugendes Beispiel für biologischen Pflanzenschutz.

[JWK/CB]

#### **Originalveröffentlichung:**

Sergio Rasmann, Tobias G. Köllner, Jörg Degenhardt, Ivan Hiltbold, Stefan Töpfer, Ulrich Kuhlmann, Jonathan Gershenzon, Ted C. J. Turlings

**Recruitment of entomopathogenic nematodes by insect-damaged maize roots**

*Nature, April 7, 2005*

#### **Weitere Informationen erhalten Sie von:**

Prof. Dr. Jonathan Gershenzon  
[Max-Planck-Institut für chemische Ökologie, Jena](#)  
Tel.: +49 3641 - 57 1300  
E-Mail: [gershenzon@ice.mpg.de](mailto:gershenzon@ice.mpg.de)