

Würmer, zu Hilfe!

Die Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für chemische Ökologie wollen den Schutzmechanismus von wildem Mais auf Nutzpflanzen übertragen

VOR FÜNFZEHN JAHREN wurde er nach Europa eingeschleppt – inzwischen ist er in vielen Maisanbaugebieten verbreitet: der Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera*). In den USA gilt er als der größte Schädling im Maisanbau. Gegen ihn werden weltweit die meisten Insektizide ausgebracht. Die Kosten für seine Bekämpfung und die Schäden, die er verursacht, summieren sich jährlich auf etwa eine Milliarde Dollar. Die Larven des Käfers fressen zunächst die Wurzelhaare und bohren sich anschließend in die Wurzeln der Maispflanzen. Die Folge: Der Mais nimmt weniger Wasser und Nährstoffe auf, die Halme bleiben mickrig und knicken um.

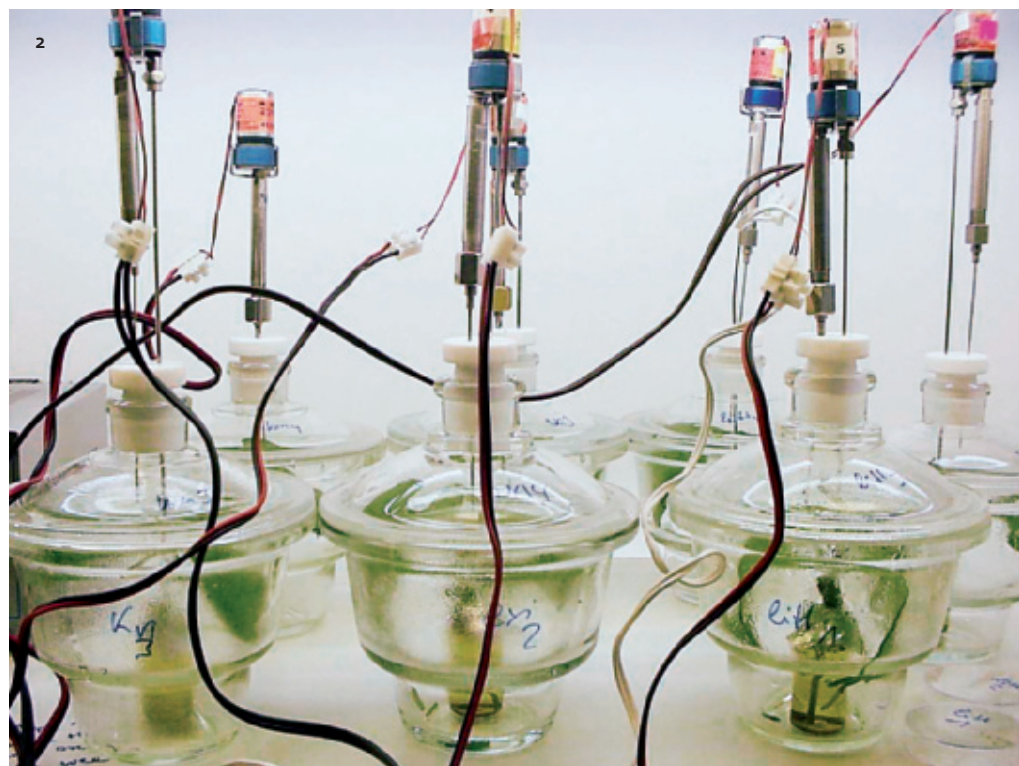
Forscher vom Max-Planck-Institut für chemische Ökologie in Jena, von der Martin-Luther-Universität in Halle und der Universität Neuchâtel in der Schweiz haben herausgefunden, dass angefressene Maiswurzeln im Boden lebende Würmer (Nematoden) mit dem Duftstoff (E)-beta-Caryophyllen anlocken. Den Nematoden dienen die

Larven des Wurzelbohrers als Nahrung – sie dezimieren diese deutlich. Allerdings ist diese Fähigkeit, die Pflanzen in der Natur zur Abwehr gegen Fraßfeinde entwickelt haben, im Verlauf Jahrhunderte langer konventioneller Nutzpflanzenzüchtung verloren gegangen. Denn Pflanzzüchter verfolgen vor allem Ertragsmerkmale. Sie entwickeln Kulturpflanzen, die beispielsweise viele süße Maiskörner oder Grünfutter versprechen, manch hilfreiches Resistenzmerkmal ist dabei aus dem Blick geraten.

„Die Nutzung dieser indirekten Verteidigung könnte eine attraktive Strategie darstellen, um die Resistenz von Pflanzen gegenüber pflanzenfressenden Insekten zu erhöhen und weniger Pestizide ausbringen zu müssen“, sagt Jörg Degenhardt. In Kombination mit einer traditionellen Fruchtfolge, in der Landwirte abwechselnd Mais und Weizen anbauen, könnte so die Maiswurzelbohrer-Plage eingedämmt werden. Die Schäden an der Pflanze fielen geringer aus, Eintragsseinbußen wür-

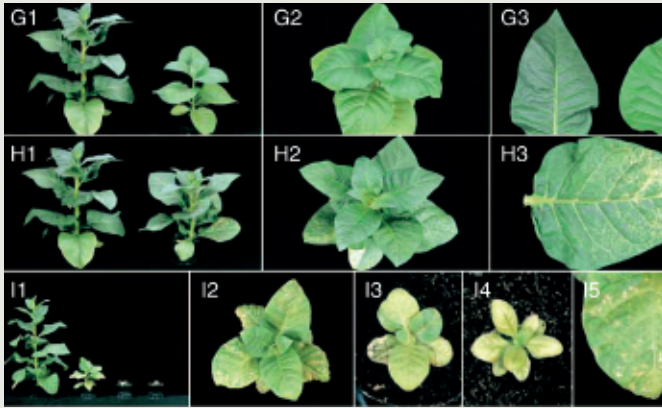
den eingedämmt. Eine patente Idee, die sich das Max-Planck-Institut für chemische Ökologie nun schützen lässt. Möglicherweise können in Zukunft Caryophyllen-ähnliche Wirkstoffe als Pflanzenschutzmittel angewandt werden und als überzeugendes Beispiel für biologischen Pflanzenschutz dienen. Erste Vorversuche dazu verliefen sehr vielversprechend. In einem nächsten Schritt stehen nun Feldversuche in den USA an, die zusammen mit der University of Missouri durchgeführt werden. BA | MI 1602-3590-LI

- 1 Die erwachsenen Käfer richten längst nicht so verheerende Schäden in Maiskulturen an wie ihre gefräßigen Larven.
- 2 Duft als SOS-Signal: Pflanzen, die von Schädlingen befallen werden, geben einen Duftstoff ab, dessen Konzentration Wissenschaftler im Labor leicht messen können.



Eine neue Generation von Pflanzenschutzmitteln

Genetische Analysen aus der Grundlagenforschung liefern neue Targets



Geringe Genaktivität: Tabakpflanzen, die weniger Proteine bilden, bleiben mickrig, die Blättchen werden gelb oder das Blattgewebe stirbt ab.

HERBIZIDE, die in den Kohlenhydrat- und Stickstoffhaushalt eingreifen, schaden Pflanzen. Ihre Blätter bilden weniger Chlorophyll aus (Chlorose) oder das Blattgewebe stirbt ab (Nekrose). Die Folge: Die Pflanzen können keine Fotosynthese mehr betreiben und gehen ein. Neue Wirkstoffklassen zu identifizieren, die das Wachstum von Unkräutern verhindern, ohne den Nutzpflanzen zu schaden, und die gleichzeitig eine bessere Umweltverträglichkeit zeigen als herkömmliche Produkte, ist eines der Forschungsziele in der Industrie. Dabei sind die Ergebnisse der Grundlagenforscher für die Industriekollegen nicht ganz uninteressant.

Mark Stitt vom Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie in Golm interessiert, welche Faktoren bestimmen, ob Pflanzen gut gedeihen. Zusammen mit seinen Kollegen vom Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben hat er mehr als 20 000 Pflanzen-Gene untersucht – ein wissenschaftlicher Kraftakt: „Mithilfe der Antisense-Methode haben wir die Genaktivität durchschnittlich nur um das Zwei- bis Vierfache reduziert“, sagt Stitt. Anschließend haben die Wissenschaftler die Auswirkungen auf rund zwei Millionen Pflanzen untersucht.

Rund 80 Gene konnten sie identifizieren, die das Pflanzenwachstum maßgeblich beeinflussen, wenn sie teilweise gehemmt sind. Detaillierte Studien sollen helfen, die genaue Funktion dieser Gene und die Regulation des Pflanzenwachstums besser zu verstehen. Einige Ergebnisse wurden inzwischen patentiert. Denn für die Herbizidforschung sind diese Befunde von besonderer Relevanz: Auf ihrem Weg in die Pflanze und an ihren Wirkort schalten auch Herbizide die Aktivität von Proteinen nicht vollständig aus. Mithilfe von Chemikalien-Bibliotheken testen Industrieforscher nun, wie gut neue Strukturklassen an diesen Targets wirken, und optimieren deren Wirkstärke.

BA

Tuning für den Reis

Tübinger Forscher inaktivieren effizient und einfach Gene, die unerwünschte Eigenschaften vermitteln



Ein Schub für den Reisanbau: Künstliche RNA-Schnipsel beschleunigen die Züchtung von Sorten mit neuen Eigenschaften.

NACH ANGABEN der Welternährungsorganisation (FAO) wurden 2007 weltweit 651,7 Millionen Tonnen Reis geerntet, vorwiegend in China, Indien und Indonesien. Für rund die Hälfte der Weltbevölkerung ist das Getreide das Grundnahrungsmittel Nummer eins. Umso wichtiger ist es, Reissorten durch Züchtung weiter zu verbessern – und vor allem, diesen langwierigen Prozess zu beschleunigen. Das könnte mithilfe kleiner RNA-Schnipsel, der sogenannten microRNA, gelingen.

microRNAs bestehen aus 20 bis 22 Basenpaaren. Sie übernehmen sowohl in Pflanzen als auch in Tieren wichtige Aufgaben bei der Regulation von Genen: Bei Pflanzen sorgen sie für den Aufbau von Boten-RNAs mit komplementärer Basensequenz und verhindern so die Herstellung des entsprechenden Proteins. Das Gen wird auf diese Weise quasi stumm geschaltet und der Ablauf ganzer Signalketten verändert. Mit künstlichen microRNAs können Wissenschaftler diesen natürlichen Weg nutzen, um Gene, die für den Züchter von Interesse sind, zu inaktivieren – und dies mit beispielloser Spezifität.

Die Arbeitsgruppe von Detlef Weigel am Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie hat diese Technik bei *Arabidopsis thaliana* erstmalig entwickelt und eingesetzt. Norman Warthmann hat sie dann zusammen mit Kollegen vom International Rice Research Institute auf den Philippinen erfolgreich an Reispflanzen angewandt. Mit künstlicher microRNA konnten die Forscher innerhalb von Wochen reduzierte Genfunktionen auf zwei verschiedene landwirtschaftlich bedeutende Reissorten übertragen und so Pflanzen mit den gewünschten Eigenschaften erzeugen.

CB | MI 0109-3273-MSG