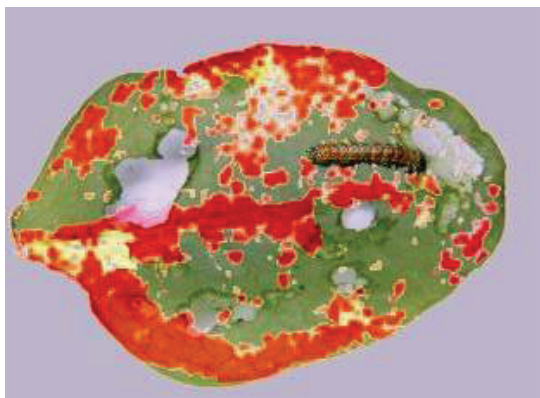


Giftige Blätter, clevere Raupen

Die Massenspektrometrie an Blättern der Ackerschmalwand erlaubt Wissenschaftlern genaue Einblicke in die Verteilung von natürlichen Giftstoffen in der Pflanze

Die Blätter der Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*), die an Ackerändern und auf sandigen Böden wächst, reichern Glucosinolate in der zentralen Blattader und an den Blatträndern an. Raupen des Nachtfalters *Helicoverpa amigera*, die verschiedene Pflanzenarten befallen können, meiden diese Blattbereiche: Sie fressen nur dort, wo geringe Mengen dieser natürlichen Giftstoffe vorhanden sind. Denn aus den Glucosinolaten gehen giftige Senföle hervor, die den Insekten schaden. Die Pflanzen wiederum können durch die unterschiedliche Verteilung der Giftstoffe gezielt Schadensbegrenzung betreiben: Die hohe Konzentration am Blattrand schreckt andere Schädlingsarten von vornherein ab. Mittels Massenspektrometrie und der Konstruktion von *ion intensity maps* ist es am Max-Planck-Institut für chemische Ökologie in Jena erstmals gelungen, innerhalb eines Blattes die Verteilung von Glucosinolaten hochauflösend zu lokalisieren. (PNAS, Early Edition, 7. April 2008)



Fotomontage: Ein Blatt der Pflanze *Arabidopsis thaliana*, befallen von der Baumwolleneule (*Helicoverpa amigera*). Darüber gelegt wurde eine Karte (*ion intensity map*, 2500 pixels/cm²), die in den rot gefärbten Bereichen hohe Konzentrationen an Glucosinolaten anzeigt. Das Insekt meidet das Gift und kann große Bereiche des Blattes verspeisen.

Bild: Max-Planck-Institut für chemische Ökologie/Svatos

Weitere Bilder auf Anfrage!

Geschäftsführender
Direktor

Prof. Jonathan Gershenzon
Tel.: +49 (0)3641 - 57 1301
gershenzon@ice.mpg.de

Forschungskoordination

Dr. Jan-W. Kellmann
Tel.: +49 (0)3641 - 57 1000
Mobil: 0160 - 1622377
jkellmann@ice.mpg.de

Presse

Angela Overmeyer M.A.
Tel.: +49 (0)3641 - 57 2110
FAX: +49 (0)3641 - 57 1002
overmeyer@ice.mpg.de

Anschrift

Beutenberg Campus
Hans-Knöll-Straße 8
07745 Jena

Internet

www.ice.mpg.de



Moderne Analytik hat in den letzten Jahren zur Entdeckung neuartiger Pflanzeninhaltsstoffe geführt. Das molekulare Spektrum dieser so genannten pflanzlichen Sekundärmetabolite hat sich enorm erweitert. Meist wurden dazu ganze Blätter oder Pflanzen extrahiert und zu Messreihen verwendet. Eine Lokalisation der Moleküle innerhalb von Wurzel, Spross und Blatt geschweige denn einzelnen Zellen fand bislang nicht statt. Dies ist aber für die Beantwortung ökologischer Fragen wichtig: Denn dabei kommt es darauf an, an welcher Stelle eine Pflanze verwundbar ist und wie sie solche „Achillesfersen“ vermeidet, beispielsweise durch das Ablagern von Giftstoffen.

Chemiker sind vor allem daran interessiert, vorhandene Messmethoden zu verbessern. Rohit Shroff am Max-Planck-Institut für chemische Ökologie verfeinerte daher die so genannte MALDI-TOF Technik (abgekürzt für matrix assisted laser desorption/ionization - time of flight). Intakte Blätter einer Pflanze wurden dazu mit einer UV-absorbierenden Matrix eingesprüht, die ausgewählte Moleküle in Pflanzenzellen binden kann. Nachfolgend wurden die Blätter mit einem Laserstrahl abgetastet, die gebundenen Moleküle bestimmt und deren Konzentration gemessen. Wesentlich dabei war, dass der Laser die gesamte Blattfläche abtastete. Die Positions- und Konzentrationsangaben des Pflanzeninhaltsstoffes wurden an einen Computer weitergeleitet, der dann eine *ion intensity map* erstellte (siehe Abbildung). Mit einer solchen „Landkarte“ kann die Verteilung vieler verschiedener Moleküle bestimmt werden, in Pflanzen beispielsweise Herbizide oder Zucker, in tierischen Geweben Peptide oder Drogen.

Mit der Kartierung der Glucosinolate in Blättern von *Arabidopsis thaliana* konnten die Wissenschaftler nun erstmalig die räumliche Verteilung eines pflanzlichen Sekundärmetaboliten und Giftstoffes zeigen. Darüber hinaus ließen sich diese chemischen „Landkarten“ durch biologische Kontrollexperimente bestätigen: Bestimmte Raupenschädlinge, beispielsweise die Baumwolleneule, mieden die giftigen Glucosinolate. Blattränder aus einer *Arabidopsis*-Mutante, in der die „Senfölbombe“ entschärft ist, attackieren sie im Vergleich zu Wildtyp-Blatträndern gleichmäßig und bevorzugt.

Neben den analytischen Anwendungsmöglichkeiten der neuen Technik erhoffen sich die Wissenschaftler vor allem weitere Erkenntnisse über die Ökologie und Koevolution von Pflanzen- und Insektenarten, denn diese werden, so die Annahme, durch das Manövrieren solcher Giftstofflager innerhalb der Pflanzengewebe beeinflusst und gesteuert.

[JWK/BA]

Originalveröffentlichung

Rohit Shroff, Fredd Vergara, Alexander Muck, Aleš Svatoš, Jonathan Gershenzon: Non-uniform distribution of glucosinolates in *Arabidopsis thaliana* leaves has important consequences for plant defense.

PNAS, Early Edition, 7. April 2008

Weitere Informationen:

Prof. Jonathan Gershenzon, Max-Planck-Institut für chemische Ökologie, Jena,
Tel. +49 3641 57-1301, gershenzon@ice.mpg.de

Dr. Aleš Svatoš, Max-Planck-Institut für chemische Ökologie, Jena,
Tel. +49 3641 57-1700, svatos@ice.mpg.de

Bildmaterial:

Angela Overmeyer M.A., Max-Planck-Institut für chemische Ökologie, Jena,
Tel.: +49 3641 57-2110, overmeyer@ice.mpg.de