

PULS/CE 35



Foto: Franziska Ebert



Max-Planck-Institut
für chemische Ökologie

Newsletter Mai 2020



Räuber mit eigenem Entgiftungsmechanismus

Die chemische Abwehr von Pflanzen wirkt nicht nur auf das Wachstum von Pflanzenfressern, sondern indirekt auch auf die nächsten Konsumenten in der Nahrungskette. Eine neue Studie zeigt, dass Pflanzenfresser, aber auch ihre Räuber, wirksame Mechanismen entwickelt haben, um mit Pflanzengiften umzugehen ... **S. 3**



Manipulativer Meeresparasit

Ein parasitischer Pilz kann den Stoffwechsel einzelliger Algen für eigene Zwecke so manipulieren, dass kleine bioaktive Stoffe gebildet werden, die der Pilz für seine eigene Ausbreitung nutzt. Gleichzeitig wird die Vermehrung der Algen verhindert und der Algenteppich schrumpft schließlich und stirbt ... **S. 4**



Aber bitte mit Sporen!

Pappelblätter mit Pilzbefall schmecken Schwammspinnerraupen besonders gut. Besonders die jungen Larven des Schädling werten ihren Speiseplan durch die pilzliche Nahrung auf: Sie entwickeln sich schneller und verpuppen sich einige Tage früher als Raupen, die nur Blattgewebe verspeisen ... **S. 5**





Institut im Krisenmodus

Eine Person an der Bushaltestelle am Beutenberg Campus. Jena war die erste Stadt in Deutschland, in der bei der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel und in Geschäften oder bei der Arbeit das Tragen einer Mund-Nasen-Bedeckung Pflicht wurde. Das Plakat ruft zur Solidarität auf, denn „Es ist für uns alle schwierig.“ Plakate in der ganzen Stadt baten darum, sich an die neuen Vorschriften zu halten, z.B. sich bei Symptomen an die Hotline der Stadt zu wenden, von Hamsterkäufen abzusehen oder zu Hause zu bleiben, wie es viele taten, um im Home Office zu arbeiten. Foto: Angela Overmeyer



David Heckel mit Mund-Nasen-Schutz.

Während ich dies schreibe, werden in Deutschland langsam die Beschränkungen gelockert, die wegen der Ausbreitung des Coronavirus eingeführt wurden. Die letzten drei Monate scheinen wie Jahre, denn an jedem Tag gab es neue Entwicklungen. Aber die gute Nachricht ist, dass unser Institut die Situation bisher sehr gut gemeistert hat, dank der unglaublichen Teamarbeit und der selbstlosen Kooperation aller Beteiligten. Der erste Schock war, dass die lang geplante Sitzung des Wissenschaftlichen Fachbeirats vom 11. bis 13. März abgesagt wurde. Wir begannen sofort mit den Planungen für eine mögliche Schließung des Instituts, indem wir Prioritätenlisten von Pflanzen und Insektenkulturen erstellten, die aufrechterhalten werden mussten. Unsere Vorbereitungen wurden in einem Pandemieplan für unser Institut formalisiert. Wir bildeten ein Krisenteam, dem Vertreterinnen und Vertreter aller Servicegruppen und Abteilungen angehörten. In der ersten Sitzung am 16. März formulierte das Team einen konkreten Plan zur Reduzierung der Aktivitäten im Institut und unsere Reaktion für den Fall, dass sich eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter mit dem Coronavirus infizierte.

Zu diesem Zeitpunkt war die Arbeit von zu Hause nicht nur von der Generalverwaltung angeordnet worden, sie wurde für Eltern notwendig, da alle Schulen geschlossen worden waren. Die Servicegruppen und die meisten Abteilungen wurden in getrennte Teams mit sich nicht überschneidenden Arbeitszeiten aufgeteilt, sodass eine mögliche Infektion eines Mitglieds die wichtigen Aktivitäten des anderen Teams nicht völlig zum Erliegen bringen würde. Das Gewächshaus wurde vorübergehend für Nicht-Gewächshauspersonal geschlossen. Die IT-Gruppe richtete ein System für den Zugriff auf die Büro-Computer von zu Hause aus ein. Die Verwaltung war in der Lage, die meisten Einkaufs- und Gehaltsabrechnungsvorgänge im Home Office durchzuführen. Die Forschungskoodinatorin Karin Groten und die Referentin für Öffentlichkeitsarbeit Angela Overmeyer informierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ständig über die neuesten Verfügungen der Stadt Jena und des Landes Thüringen. Ian und Gundega Baldwin waren zur Vorbereitung der Feldsaison nach Utah gereist. Doch dann wurden Reisebeschränkungen verhängt und der Rest der Abteilung konnte sich ihnen nicht anschließen. Bei einer Mitarbeiterin in Jena wurde zehn Tage nach ihrem letzten Besuch im Institut eine Infektion mit dem Coronavirus festgestellt. Zum Glück erholte sie sich wieder und infizierte keine weiteren Mitarbeiter. Wir können uns glücklich schätzen, dass die Stadt Jena sofort entsprechende restriktive Maßnahmen ergriff: Sie war die erste Stadt in Deutschland, die das Tragen von Masken im öffentlichen Nahverkehr und in Geschäften vorschrieb. Das Institut nimmt jetzt immer mehr Forschungsaktivitäten auf. Ich bin sehr froh über den Geist der Teamarbeit und der Kooperation, mit dessen Hilfe wir diese Krise überstehen konnten.

David G. Heckel

David Heckel, Managing Director





Räuber mit eigenem Entgiftungsmechanismus

Pflanzenfressende Insekten müssen die chemische Verteidigung von Pflanzen überwinden. Zu chemischen Pflanzenabwehrstoffen gehören die Senfölglykoside, die von allen Kreuzblütengewächsen, wie Kohlgemüse, Brokkoli und Meerrettich, gebildet werden. Diese Verbindungen werden leicht in giftige Isothiocyanate umgewandelt. Einige Pflanzenfresser besitzen daher Mechanismen, um die Bildung von Isothiocyanaten zu verhindern, darunter auch die Kohlmotte, ein auf Kohl und verwandte Arten spezialisierter Schädling. Ein Forschungsteam aus der Abteilung Biochemie konnte jetzt zeigen, dass die Umwandlung der Senfölglykoside mit Hilfe eines bestimmten Enzyms tatsächlich als Entgiftungsmechanismus für Wachstum, Überleben und Vermehrung des Schädlings wichtig ist. Kohlmottenlarven, die an Kreuzblütlern fressen, bilden vermehrt ein Entgiftungsenzym, während Larven, die das Enzym nicht mehr produzieren können, in ihrer Entwicklung beeinträchtigt sind, wenn sie an Pflanzen fressen, die Senfölglykoside in ihren Blättern bilden: Sie wachsen schlechter und überleben seltener. Eine chemische Analyse ergab, dass sich in diesen Raupen große Mengen der giftigen

Isothiocyanate gebildet hatten. Die Bildung des Enzyms ist jedoch auch mit Kosten verbunden, denn Kohlmottenlarven entwickeln sich besser auf Pflanzen, die keine Senfölglykoside bilden.

Die Raupe der Kohlmotte ist Teil der Nahrungskette, denn sie fällt räuberischen Insekten, wie etwa Florfliegenlarven, zum Opfer. Florfliegenlarven sind gefräßige Räuber und werden auch als Nützlinge in der biologischen Schädlingsbekämpfung eingesetzt. Daher wollten die Forscher herausfinden, wie sich die Abwehrstoffe der Pflanze auf Räuber, die solche Raupen vertilgen, auswirken. Zu ihrer großen Überraschung zeigten sich Florfliegenlarven vollkommen unbeeinträchtigt davon, ob ihre Beute giftige Senfölglykoside enthielt oder nicht. Zwar wachsen Florfliegen etwas schlechter, wenn sie nur die giftigen Raupen als Nahrungsquelle haben; das beeinträchtigt aber nicht ihre Fitness und ändert auch nichts an ihrer Wahl der Beute. Weitere Untersuchungen zeigten nämlich, dass auch Florfliegen in der Lage sind, die giftigen Pflanzenstoffe unschädlich zu machen. Dabei nutzen sie allerdings einen anderen Entgiftungsmechanismus als die Kohlmotten.

Die Studie zeigt, dass sich Kohlmotten nur dann erfolgreich an Kohlpflanzen entwickeln, wenn sie Senfölglykoside entgiften. Da räuberische Florfliegen diese Substanzen selbst entgiften können, könnten zukünftige Bemühungen, die Kohlmotte zu bekämpfen, einen integrierten Ansatz verfolgen: den Entgiftungsmechanismus des Schädlings gezielt stören und gleichzeitig Nützlinge wie die Florfliege einsetzen, die sich nachweislich nicht davon beeinträchtigen lässt, ob Kohlmotten Senfölglykoside entgiften oder nicht. [A0/KG]



Im Würgegriff: Die Larve einer Grünen Florfliege (*Chrysoperla carnea*, rechts) attackiert die Raupe einer Kohlmotte (*Plutella xylostella*). Das räuberische Insekt, das auch als Nützling in der biologischen Bekämpfung des weltweit gefürchteten Kohlschädlings eingesetzt wird, kann pflanzliche Abwehrstoffe, die es mit seiner Beute konsumiert, erfolgreich entgiften.

Foto: Anna Schroll

Links unten: Ruo Sun und Daniel Giddings Vassão suchen eine *Arabidopsis*-Pflanze nach Schädlingen, den Raupen der Kohlmotte, ab. Auch die Modellpflanze zählt zu den Kreuzblütengewächsen. Foto: Anna Schroll

Originalveröffentlichung:

Sun, R., Jiang, X., Reichelt, M., Gershenzon, J., Pandit, S. S., Giddings Vassão, D. (2019). Tritrophic metabolism of plant chemical defenses and its effects on herbivore and predator performance. *eLife*. doi:10.7554/eLife.51029





Manipulativer Meeresparasit



Marine Vallet und Tim Baumeister untersuchen chemische Interaktionen in Planktongemeinschaften. Die meist einzelligen Lebewesen werden in speziellen Behältern kultiviert. Mit Hilfe von hochauflösenden spektrometrischen Methoden zur Trennung und Bestimmung von kleinen Substanzen aus komplexen Mischungen kombiniert mit Mikroskopie gelang es den Forschern, die von einer Algenzelle produzierten Substanzen zu identifizieren. *Foto: Angela Overmeyer, MPI-CE*

Originalveröffentlichung: Vallet, M., Baumeister, T. U. H., Kaftan, F., Grabe, V., Buaya, A., Thines, M., Svatoš, A., Pohnert, G. (2019). The oomycete *Lagenisma coscinodisci* hijacks host alkaloid synthesis during infection of a marine diatom. **Nature Communications**. 10: 4938

Immer wieder kann es in Ozeanen zu einer Massenvermehrung von Algen kommen. Dadurch werden viele andere Lebewesen anlockt, die manchmal das Ende der gesamten Algenpopulation herbeiführen können. Der zugrundeliegende Mechanismus war jedoch bislang unbekannt. Forscherinnen und Forscher um den Max-Planck-Fellow Georg Pohnert zeigten nun, dass ein krankheitserregender Pilz den Stoffwechsel einzelliger Algen für eigene Zwecke verändert. Es werden kleine bioaktive Stoffe gebildet, die der Pilz für seine eigene Ausbreitung nutzt, während die Vermehrung der Algen verhindert wird und der Algenteppich schließlich schrumpft und stirbt. Eipilze sind dafür bekannt, dass sie viele gefährliche Krankheiten verursachen. Auch Meeresalgen werden von ihnen befallen, doch die Beziehungen zwischen diesen Kleinstlebewesen und Algen sind noch wenig erforscht. Bislang ist kaum etwas darüber bekannt, warum manche Arten sich erst stark vermehren und dann wieder verschwinden. Eine Hypothese ist, dass Mikroorganismen

im Meer chemische Signalstoffe produzieren, die an der Verteidigung, Paarung und Kommunikation zwischen Lebewesen beteiligt sind. Um solche Substanzen zu identifizieren, haben Forscherinnen und Forscher im Labor ein System etabliert, bei dem der Eipilz *Lagenisma coscinodisci* unter kontrollierten Bedingungen eine marine Kieselalge infiziert. Sie stellten fest, dass während des Infektionsprozesses zwei neue Substanzen, sogenannte Carboline, aus der Klasse der Alkaloide neu gebildet werden. Insbesondere eine der beiden reichert sich nach Befall mit dem Eipilz stark an. Allerdings nutzten die Carboline nur dem Eipilz, schaden jedoch der Alge: Ihr Wachstum wurde gebremst und die Infektion breitete sich dadurch schneller in der Algenpopulation aus. In weiteren Studien möchte das Forschungsteam herausfinden, wie sich Kieselalgen gegenüber einem Angriff dieser Erreger wehren, denn es ist bekannt, dass nicht alle Kieselalgenarten gleichermaßen anfällig sind. Das ist nur eine von vielen Fragen, wie Kieselalgen mit ihrer Umwelt interagieren und welche Signalstoffe sie abgeben, auf die es eine Antwort zu finden gilt. [KG/AO]



Gesunde (links) und infizierte (rechts) Kieselalge *Coscinodiscus granii*. Ein parasitischer Eipilz hat in der rechten Zelle alle Nährstoffe ausgesaugt und den Stoffwechsel der Alge verändert, um seine eigene Fortpflanzungsform, das Sporangium, bilden zu können. *Aufnahme: Marine Vallet, MPI-CE*





Aber bitte mit Sporen!

Schwammspinnerraupen sind als Generalisten bekannt, sie haben also keine besonderen Vorlieben für bestimmte Pflanzen, sondern fressen an den Blättern vieler Laubbäume und Sträucher. In den vergangenen Jahren gab es auch in deutschen Wäldern immer wieder Massenvermehrungen dieses Schädlings. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Abteilung Biochemie hatten beobachtet, dass Raupen von den Düften pilzbefallener Pappeln angezogen werden, und stellten sich daher folgende Fragen: Würden die Raupen kranke Pappelblätter auch lieber fressen? Haben sie einen Vorteil davon? Und wenn ja, welche chemischen Stoffe sind dafür verantwortlich?

Fraßexperimente, bei denen Schwammspinnerraupen Blätter mit und ohne Pilzbefall zur Auswahl angeboten wurden, ergaben eine eindeutige Vorliebe der Raupen für pilzbefallene Blätter. Im frühen Raupenstadium fraßen sie sogar erst die Pilzsporen auf der Blattoberfläche, bevor sie Blattgewebe konsumierten. Raupen, die Pilze verspeisten, entwickelten sich schneller und verpuppten sich auch früher. Sie haben damit einen Vorteil gegenüber ihren Geschwistern, die gesunde Blätter fressen. Hier spielen vermutlich wichtige Nährstoffe, wie Aminosäuren, Stickstoff und B-Vitamine, eine Rolle, die in kranken Blättern höher konzentriert waren.

Die Beobachtung, dass ein als Pflanzenfresser klassifiziertes Insekt - zumindest im frühen Raupenstadium - ein Pilzfresser ist, war für das Forschungsteam die eigentliche Überraschung. Die Ergebnisse legen die Vermutung nahe, dass auf Pflanzen lebende Mikroorganismen eine viel größere Rolle bei der Ko-Evolution von Pflanzen und



Insekten haben könnten, als bislang angenommen. Weitere Untersuchungen sollen jetzt klären, wie weit verbreitet die pilzliche Nahrung bei anderen pflanzenfressenden Insektenarten ist und welchen Einfluss die Ernährung mit Blättern und Pilzen auf das Immunsystem von Insekten hat. Möglicherweise hat diese Nahrungsnische auch Auswirkungen auf die Abwehr der Insekten gegenüber ihren Feinden, wie etwa parasitoiden Wespen. Die Rolle von Mikroorganismen bei den Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und Insekten wurde lange unterschätzt. Dieses Versäumnis gilt es jetzt nachzuholen. [AO/KG]



Die Raupe eines Schwammspinners (*Lymantria dispar*) macht sich über die Sporen des Rostpilzes *Melampsora larici-populina* her, der sich auf einem Pappelblatt ausgebreitet hat. Die neue Studie zeigt, dass der Schädling kein reiner Pflanzenfresser ist, sondern auch eine Vorliebe für nährstoffreiche Pilze hat. Foto: Franziska Eberl, MPI-CE

Unten: Franziska Eberl. Die Erstautorin der Studie erhält in diesem Jahr den Wissenschaftspreis des Beutenberg Campus für die beste Dissertation. Foto: privat

Originalveröffentlichung: Eberl, F., Fernandez de Bobadilla, M., Hammerbacher, A., Reichelt, M., Gershenzon, J., Unsicker, S., (2020). Herbivory meets fungivory: Insect herbivores feed on plant pathogenic fungi for their own benefit. **Ecology Letters**. DOI: 10.1111/ele.13506





Wie einige Pflanzen zu Fleischfressern wurden



Oben: Alberto Dávila Lara untersucht die Kannenpflanze *Nepenthes x ventrata*. Er interessiert sich vor allem für die Physiologie dieser fleischfressenden Pflanze. In Südostasien, wo sie beheimatet ist, wird sie seit langer Zeit in der Volksmedizin verwendet. Sie ist daher auch als natürliche Quelle für Pharmazeutika interessant. Außerdem ist sie ein ausgezeichnetes Modell, um zu verstehen, warum die Evolution ähnliche Eigenschaften von Lebewesen unabhängig voneinander hervorgebracht hat. Foto: Sandra Werner

Unten rechts: Der Fangmechanismus der Kannenpflanze funktioniert wie eine Fallgrube. Ob Nektartröpfchen am Kannenrand dabei helfen, Weberameisen anzulocken, ist Gegenstand der Untersuchungen. Foto: Alberto Dávila Lara, MPI-CE

Pflanzen, die Insekten fressen, haben sich im Pflanzenreich mehrfach unabhängig voneinander entwickelt. Fleischfressende Pflanzen gehören sogar vier verschiedenen Ordnungen von Pflanzen an. Sie sind daher ideale Modelle, um die unabhängige Entstehung ähnlicher Merkmale im Evolutionsprozess zu untersuchen. Alle fleischfressenden oder „karnivoren“ Pflanzen wachsen auf nährstoffarmen Böden. Sie verdauen Insekten, um diesen Mangel auszugleichen. Ihre Beute bauen sie mit Hilfe von Enzymen unter extrazellulären Bedingungen ab, die man als eine Art „äußeren Magen“ bezeichnen kann.

Insektenfressende Pflanzen haben verschiedene Strategien entwickelt, um ihre Beute anzulocken, zu fangen, zu töten, zu verdauen und die freigesetzten Nährstoffe aufzunehmen. Jeder einzelne Schritt hat physiologische, molekulare, ökologische und evolutionäre Aspekte, die bislang noch nicht hinreichend verstanden sind. Um diese Lücke zu schließen, untersuchen wir die Kannenpflanze *Nepenthes x ventrata*, die zur Ordnung der Nelkenartigen (Caryophyllales) gehört. Bei dieser Pflanze von den Philippinen handelt es sich um das Ergebnis einer natürlichen Kreuzung zwischen *Nepenthes alata* und *Nepenthes ventricosa*. In meiner Forschung widme ich mich drei Hauptthemen: 1. möchte ich aus physiologischer Perspektive nachvollziehen, wie sich Karnivorie aus den Abwehrmechanismen der Pflanze gegenüber Fressfeinden entwickelt hat. Fleischfressende Pflanzen nutzen wahrschein-

lich dieselbe Signalkaskade und dieselben Gene wie bei der Verteidigung gegen Pflanzenfresser. 2. möchte ich aus ökologischer Sicht verstehen, wie das Anlocken der Beute funktioniert. Dafür untersuche ich direkte Interaktionen zwischen Tieren und Pflanzen. Mittels eines multidisziplinären Ansatzes werden verschiedene Aspekte des Lockmechanismus analysiert, z.B. in Verhaltensstudien mit einem Modell-Beute-Organismus, der Weberameise *Polyrhachis dives*. 3. möchte ich herausfinden, wie Karnivorie die Evolution von extrafloralem Nektar und dessen chemischer Zusammensetzung beeinflusst hat. Bei nicht-fleischfressenden Pflanzen vermittelt dieser Nektar, der außerhalb von Blüten gebildet wird, symbiotische Beziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen: Pflanzen bieten Ameisen zuckerhaltigen Nektar an und als Gegenleistung schützen die Ameisen quasi als „Bodyguards“ die Pflanzen vor Fressfeinden. Bei Kannenpflanzen ist extrafloraler Nektar vermutlich am Beutefang beteiligt. Eine Analyse der chemischen Zusammensetzung des Nektars soll klären, ob er als Köder fungiert oder für die indirekte Pflanzenabwehr produziert wird.

Alberto Dávila Lara



Alberto Dávila Lara kommt aus Nicaragua. Er ist Doktorand der International Max Planck Research School und seine Forschung wird vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) finanziert. In seinem Projekt in der Forschungsgruppe Physiologie der pflanzlichen Verteidigung unter der Leitung von Axel Mithöfer untersucht er die Physiologie, Ökologie und Evolution von fleischfressenden Kannenpflanzen.





Die Wehrhaftigkeit von Meerretticherdflohen hängt von ihrer Futterpflanze und ihrem Entwicklungsstadium ab

Meerretticherdflohe nutzen Pflanzenabwehrstoffe, sogenannte Senfölglykoside, aus ihrer pflanzlichen Nahrung zur Verteidigung gegen Räuber. Dazu speichern sie enorme Mengen dieser ungiftigen Substanzen im Körper und besitzen, wie auch ihre Futterpflanze selbst, ein Enzym, das Senfölglykoside in giftige Senföle umwandelt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Forschungsgruppe Sequestrierung und Entgiftung in Insekten haben herausgefunden, dass die Pflanzenabwehrstoffe zwar in allen Lebensstadien des Meerretticherdflohs nachweisbar

sind, aber das Enzym, das für die Umwandlung in giftige Substanzen benötigt wird, nicht immer aktiv ist. Während Larven den Angriff durch einen Räuber, wie der Asiatischen Marienkäferlarve, erfolgreich abwehren können, werden Puppen gefressen, da sie keine nennenswerte Enzymaktivität aufweisen. [AO/KG]

Originalveröffentlichung: Sporer, T., Körnig, J., Beran, F. (2020). Ontogenetic differences in the chemical defence of flea beetles influence their predation risk. **Functional Ecology**, doi: 10.1111/1365-2435.13548



Theresa Sporer untersucht, wie sich Meerretticherdflohe mithilfe von Abwehrstoffen ihrer Futterpflanze dagegen wehren, von Räufern gefressen zu werden. Foto: Anna Schroll

Die Larve des Meerretticherdflohs (*Phyllotreta armoraciae*, links) ist gut gegen die räuberische Asiatische Marienkäferlarve (*Harmonia axyridis*, rechts), geschützt. Foto: Benjamin Fabian, MPI-CE

Süßkartoffel warnt ihre Nachbarn bei Befall durch einen einzigen Duftstoff

Verschiedene Süßkartoffelsorten, die unter gleichen Bedingungen im Feld wachsen, weisen auffällige Unterschiede bei Fraßschäden und Insektenbefall auf. Die Sorte Tainong 57 zeigte schon in früheren Studien im Vergleich zur Sorte Tainong 66 eine höhere Resistenz gegen Pflanzenschädlinge im Feld. Bei Befall ist ein Duft wahrnehmbar, der von den verwundeten Blättern ausgeht. Dieser über die Luft verbreitete Duft kann ausreichend sein, um in den Pflanzen Abwehrmechanismen gegen pflanzenfressende Insekten auszulösen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Forschungsgruppe Physiologie der pflanzlichen Verteidigung haben den Duftstoff identifiziert und zeigen, dass der Verteidigungs-

mechanismus nicht auf die befallene Pflanze begrenzt ist, sondern auch benachbarte, noch nicht befallene Süßkartoffeln warnen kann. Die Ergebnisse sind von großem landwirtschaftlichem Interesse, denn durch den konsequenten Anbau von resistenten Sorten wie Tainong 57 könnte man den durch Pflanzenfresser entstehenden Schaden auf natürliche Weise reduzieren [KG/AO]

Originalveröffentlichung: Meents, A. K., Chen, S.-P., Reichelt, M., Lu, H.-H., Bartram, S., Yeh, K.-W., Mithöfer, A. (2019). Volatile DMNT systemically induces jasmonate-independent direct anti-herbivore defense in leaves of sweet potato (*Ipomoea batatas*) plants. **Scientific Reports**, 9, 17431



Studienleiter Axel Mithöfer und Erstautorin Anja Meents begutachten eine Süßkartoffelpflanze der Sorte Tainong 57. Bei Insektenbefall geben die Blätter dieser Süßkartoffelsorte einen Duftstoff ab, der ausreicht, um Nachbarpflanzen in Alarmbereitschaft zu versetzen. Foto: Angela Overmeyer, MPI-CE





Die Katzenminze gibt den Duftstoff Nepetalacton ab, der bei bei geschlechtsreifen Katzen eine Art Rausch auslöst: Riechen die Katzen an den Pflanzen, werden sie regelrecht „high“, wälzen sich am Boden und zeigen ungewöhnlich verspielte Verhaltensweisen. Foto: Phil Robinson, John Innes Centre, Norwich, Großbritannien

Wie aus einer Minze Katzenminze wurde

Katzenminze ist für ihre berauschende Wirkung auf Katzen bekannt. Dafür verantwortlich ist der Duftstoff Nepetalacton, ein flüchtiges Iridoid, das die Pflanze produziert. Ein internationales Forschungsteam unter Beteiligung der Abteilung Naturstoffbiosynthese von Sarah O'Connor fand jetzt mittels Genomanalysen heraus, dass die Fähigkeit, Iridoide zu bilden, bei den Vorfahren der Katzenminzen im Laufe der Evolution schon verloren gegangen war. Die Nepetalacton-Biosynthese in der Katzenminze ist also das Resultat einer „wiederholten Evolution“, allerdings mit dem Unterschied, dass sich dieses Iridoid in der chemischen Struktur, den Eigenschaften sowie seiner ökologischen Funktion von anderen chemischen Verbindungen aus dieser Stoffgruppe grundlegend unterscheidet. Die Forscher verglichen das

Genom zweier Arten der Katzenminze, die beide Nepetalacton bilden, mit dem der nahe verwandten Heilpflanze Ysop, die weder Nepetalacton, noch andere Iridoide produziert. Dieser Vergleich, die Nachbildung des Erbguts von Vorfahren der Katzenminze sowie umfassende Stammbaumanalysen ermöglichten die Bestimmung der zeitlichen Abfolge der Ereignisse, die zur Entstehung der Nepetalacton-Biosynthese führten. [AO/KG]

Originalveröffentlichung: Lichman, B. R., Godden, G. T., Hamilton, J. P., Palmer, L., Kamileen, M. O., Zhao, D., Vailancourt, B., Wood, J. C., Sun, M., Kinser, T. J., Henry, L. K., Rodriguez-Lopez, C., Dudareva, N., Soltis, D. E., Soltis, P. S., Buell, C. R., O'Connor, S. E. (2020). The evolutionary origins of the cat attractant nepetalactone in catnip. **Science Advances**, DOI: 10.1126/sciadv.aba0721



Torbjorn von Schantz, Vizekanzler der Universität Lund, Martin Stratmann, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, und Maria Knutson Wedel, Vizekanzlerin der Schwedischen Universität für Agrarwissenschaften, unterzeichnen die Vereinbarung für das neue Max Planck Center „next Generation Insect Chemical Ecology“ (nGICE). Im Hintergrund: Bill Hansson, Leiter der Abteilung Evolutionäre Neuroethologie und einer der nGICE-Co-Direktoren. Foto: Märten Svensson

Forschende aus Jena und Schweden untersuchen den Einfluss von menschengemachten Umweltveränderungen auf Insekten

Die von Menschen verursachten Umweltveränderungen wirken sich auch auf Insekten aus. Die Max-Planck-Gesellschaft, die Universität Lund und die Schwedische Universität für Agrarwissenschaften wollen deshalb in dem neuen Max Planck Center „next Generation Insect Chemical Ecology“ zusammenarbeiten und die Wechselwirkungen zwischen Insekten, Klima und Menschen erforschen. Gemeinsam wollen sie herausfinden, wie Klimawandel, Treibhausgase und Luftverschmutzung die chemische Kommunikation von Insekten beeinflussen. Der offizielle Startschuss für die Partnerschaft erfolgte am 27. Januar 2020 im schwedischen Alnarp. Am Max Planck Center sind drei Forschungsgruppen beteiligt: Das Max-Planck-Institut für chemische Ökologie in Jena mit seiner Abteilung Evolutionäre Neuro-

ethologie, die Pheromonforschungsgruppe an der Universität Lund und die Forschungsgruppe Chemische Ökologie der Abteilung Pflanzenschutzbiologie an der Schwedischen Universität für Agrarwissenschaften. Die drei Partner ergänzen sich ideal: Ob Pflanzenfresser (Borkenkäfer und Motten), Blutfresser (Mücken) oder die Essigfliege – die Forschenden bringen ihr Fachwissen zu unterschiedlichen Insektenarten ein. Alle drei Forschungsorganisationen finanzieren das Center mit jeweils 500.000 EUR pro Jahr. 17 neue Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler werden am Max Planck Center forschen. Sie werden jeweils an einer der drei Einrichtungen hauptsächlich arbeiten, können gleichzeitig aber auf die Infrastruktur und die Expertise der anderen Gruppen zurückgreifen. [AO]

www.ice.mpg.de

