



NEWSLETTER / NOVEMBER 2023



3



5



4

Der Bildung von Herzglykosiden auf der Spur

Forschende identifizieren den ersten enzymatischen Schritt in der Biosynthese dieser für die medizinische Behandlung von Herzerkrankungen wichtigen pflanzlichen Steroide ... S. 3

Schutzschirm für Verbündete

Bienenwölfe schützen Symbiose-Bakterien vor giftigem Stickstoffmonoxid, das ihre Eier zur Desinfektion der Bruthöhle abgeben ... S. 4

Optimierte Heimkehr

Fehlen andere visuelle Orientierungshilfen, bauen Wüstenameisen höhere Nesthügel ... S. 5



EDITORIAL



Gemeinsam weit kommen

Teilnehmerinnen und Teilnehmer am Max-Planck-Partnergruppen-Workshop „Molecular and Chemical Ecology of Plant Biotic Interactions“ vor dem Gästehaus des IISER in Pune. Unser Direktor Jonathan Gershenson hob in seiner Eröffnungsrede den Erfolg unserer indischen Alumnae und Alumni hervor, die inzwischen eigene Gruppen an renommierten indischen Forschungsinstituten leiten und ihre Forschung in der chemischen Ökologie sehr erfolgreich fortsetzen: Samay Pande (Indian Institute of Science), Kesavan Subaharan (Indian Council of Agricultural Research), Sirsha Mitra (Savitribai Phule Pune University), Naveen Bisht (National Institute of Plant Genome Research), Shantanu Shukla (Indian Institute of Science), Workshop-Organisator Sagar Pandit sowie Radhika Venkatesan (IISER Kolkata) und Jyothilakshmi Vadassery (Nationales Institut für Pflanzengenomforschung). Fünf von ihnen sind oder waren Leiterin bzw. Leiter einer Partnergruppe.

Foto: Angela Overmeyer

Liebe Leserinnen und Leser!

Es ist zwar ein afrikanisches Sprichwort, aber im Rückblick auf die zwei Wochen, die ich im Juli 2023 in Indien verbringen durfte, muss ich oft daran denken: „Wenn Du schnell gehen willst, geh' allein. Wenn Du weit kommen willst, geh' gemeinsam.“ Was könnte die Notwendigkeit internationaler Forschungszusammenarbeit hinsichtlich der globalen Probleme, denen wir uns stellen müssen, besser beschreiben?

Vom 19. bis 23. Juli 2023 waren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland und Indien zum Max-Planck-Partnergruppen-Workshop „Molecular and Chemical Ecology of Plant Biotic Interactions“ ins indische Pune eingeladen, der von Sagar Pandit, Leiter unserer Max-Planck-Partnergruppe am Indian Institute of Science Education and Research (IISER), organisiert wurde (mehr auf Seite 6). Der Workshop bildete den Abschluss der fünfjährigen Förderung der Gruppe durch die Max-Planck-Gesellschaft zur Untersuchung der molekularen und chemischen Ökologie multitrophischer Interaktionen zwischen Pflanzen, Herbivoren und ihren natürlichen Feinden.

Poonam Sehgal Suri, die Vertreterin des Indien-Büros der Max-Planck-Gesellschaft, die ebenfalls

am Workshop teilnahm, wies darauf hin, dass laut Prognosen bis zum Jahr 2030 27 Prozent der weltweit Forschenden aus Indien kommen werden. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Indien bilden an unserem Institut bereits jetzt die größte internationale Gruppe von Forschenden.

Das Partnergruppenprogramm ist ein Instrument, das die Max-Planck-Gesellschaft entwickelt hat, um Max-Planck-Alumnae und -Alumni in ihren Heimatländern zu fördern. 14 Partnergruppen, die bis zu fünf Jahre lang Förderung durch die MPG erhalten, hatte unser Institut bislang. Neben sechs Partnergruppen in Indien und vier in China hatten wir jeweils eine Partnergruppe in Chile, Peru, Kenia und Südafrika. Mit IISER-Instituten in Indien hat die Max-Planck-Gesellschaft nun auch ein IISER-MPG-Master-Praktikumsprogramm ins Leben gerufen, um frühzeitig Kontakte zu jungen indischen Talenten zu knüpfen und Forschungsaufenthalte von indischen Masterstudierenden an Max-Planck-Instituten zu ermöglichen.

Globale Probleme wie der Klimawandel, die Ernährung einer wachsenden Bevölkerung, der Erhalt der Artenvielfalt bei gleichzeitigem Schutz von Kulturpflanzen und die Schädlingsbekämpfung zeigen deutlich, dass die internationale Zusammenarbeit bei der Lösung all dieser Probleme wichtiger geworden ist denn je zuvor.

Angela Overmeyer

Der Bildung von Herzglykosiden auf der Spur

Pflanzen bilden eine beeindruckende Bandbreite von Stoffwechselprodukten, darunter auch viele medizinisch wertvolle Steroide, wie zum Beispiel Herzglykoside, auch Cardenolide genannt. Neben ihrer Wirkung auf die Kontraktionskraft des Herzens werden Cardenolide auch erfolgreich zur Behandlung verschiedener Krebserkrankungen eingesetzt. Die entsprechenden pflanzlichen Biosynthesewege sind bislang jedoch weitgehend unbekannt. Ein Team von Forschenden aus der Abteilung Naturstoffbiosynthese ist dabei zu entschlüsseln, wie Pflanzen diese komplexen Moleküle aus einfachen Ausgangsstoffen herstellen. Neben dem als Herzglykosid-Produzenten bekannten Roten Fingerhut untersuchte das Team eine weitere, nicht verwandete Pflanzenart, den Fettablaubbaum, der ebenfalls große Mengen von Herzglykosiden bildet. Ausgangspunkt der Studie war, dass frühere Arbeiten an einer Fingerhutart nahelegten, dass die Biosynthese über das Molekül Pregnenolon erfolgt. Pregnenolon wird auch manchmal als die „Mutter aller Steroidhormone“ bezeichnet, denn alle wichtigen Steroidhormone wie Testosteron, Progesteron und Östrogen gehen beim Menschen auf den Ausgangsstoff Pregnenolon zurück.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unter der Leitung von Prashant Sonawane bestimmten die an der Cardenolid-Biosynthese beteiligten Kandidaten-Gene durch eine vergleichende Analyse beider Pflanzenarten. Entscheidend war, die Cardenolide gewebespezifisch zu lokalisieren, sodass schließlich nur noch 13 Kandidaten-Gene für eine weitere Charakterisierung infrage kamen. So gelang es, zwei Enzyme aus der Cytochrom-P450-Familie 87A zu identifizieren, die im Fingerhut und im Fettablaubbaum sowohl Cholesterin als auch Phytosterin in Pregnenolon umwandeln. Somit war der erste Schritt in der Biosynthese der Herzglykoside in diesen beiden nur entfernt verwandten Pflanzen ermittelt. Festzuhalten ist, dass dies die erste enzymatische Funktion ist, die für diese Unterfamilie von Cytochrom P450 berichtet wird.

Ihren Fund überprüften die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, indem sie Pflanzen des Modellsystems *Arabidopsis thaliana* so veränderten, dass diese die CYP87A-Enzyme vermehrt bildeten. Die genetisch derart veränderten *Arabidopsis*-Pflanzen reicherten ungewöhnlich viel Pregnenolon an. Ein weiterer Beleg für die Beteiligung der CYP87A-Enzyme an der Bildung von Pregnenolon waren genetisch veränderte Fingerhutpflanzen, denen CYP87A-Enzyme in den Blättern fehlten. In diesen Pflanzen war die Bildung von Pregnenolon und Herzglykosiden stark verringert.

Mit der Entschlüsselung des ersten enzymatischen Schritts der Cardenolid-Biosynthese will sich das Forschungsteam noch lange nicht zufriedengeben. Die Forschenden arbeiten bereits an den nachgeschalteten Schritten zur Bildung von Herzglykosiden in verschiedenen Pflanzenarten.



Oben: Das Forschungsteam (v.l.n.r.): Eva Rothe, die für die Kultivierung der Pflanzen verantwortlich war, die beiden Hauptautoren Prashant Sonawane und Sarah O'Connor, Erstautorin Maritta Kunert und Kerstin Ploss, die als Gewebekultur-Spezialistin half, ein stabiles Transformationssystem für den Roten Fingerhut zu etablieren. Die Abteilung Naturstoffbiosynthese unter der Leitung von Sarah O'Connor möchte die Biosynthesewege wichtiger sekundärer Pflanzenstoffe von medizinischer Relevanz aufklären, um eine nachhaltige Gewinnung dieser Naturstoffe zu ermöglichen.

Mitte: Der in Deutschland heimische rote Fingerhut *Digitalis purpurea* (links) und der im nördlichen Afrika beheimatete Fettablaubbaum *Calotropis procera* (rechts), der auch Oscher genannt wird.
Fotos: Angela Overmeyer

Originalveröffentlichung: Kunert, M., et al. (2023). A promiscuous CYP87A enzyme activity initiates cardenolide biosynthesis in plants. **Nature Plants**, doi: 10.1038/s41477-023-01515-9

RESEARCH HIGHLIGHT

Schutzschirm für Verbündete



Oben: In der weißen Substanz, die Bienenwolf-Weibchen über ihre Antennen abgeben, befinden sich symbiotische Bakterien, die zum Schutz des Bienenwolf-Nachwuchses Antibiotika produzieren.

Foto: Erhard Strohm



Das längliche Bienenwolf-Ei liegt in der Brutzelle auf einer erbeuteten Biene, von der sich die später schlüpfende Larve ernährt. Es gibt Stickstoffmonoxid ab, um mikrobielle Konkurrenten abzutöten. Rechts ist die weiße Substanz zu sehen, die wegen der enthaltenen Kohlenwasserstoffe die enthaltenen Symbionten vor dem giftigen Gas schützt.

Foto: Sabrina Köhler

Bienenwölfe, eine Gattung solitärer Grabwespen, beherbergen in ihren Antennen symbiotische Bakterien, die einen Antibiotika-Cocktail aus bis zu 49 verschiedenen Substanzen produzieren, der ihre Larven vor Schimmelpilzen schützt. Die Weibchen fangen Honigbienen, lähmen sie mit einem Stich und schleppen sie in unterirdische Bruthöhlen, die sie zuvor gegraben haben. Dort legen sie dann auch ihre Eier ab, wobei die Bienen den schlüpfenden Larven als Nahrung dienen. Mit der Eiablage deponieren Bienenwolf-Weibchen die symbiotischen Bakterien in einer weißen Masse an der Decke der Brutzelle.

In der feuchten Erde kann es schnell zu Schimmelbildung kommen, die die Haltbarkeit der Bienen und somit der potenziellen Nahrung stark einschränken kann. Aus früheren Studien wussten die Forschenden um Tobias Engl und Martin Kaltenpoth aus der Abteilung Insektensymbiose, dass die Eier der Bienenwölfe das giftige Gas Stickstoffmonoxid freisetzen, um die unterirdische Brutzelle zu desinfizieren und so die Ausbreitung von krankheitserregenden Keimen zu verhindern. Das Forschungsteam wollte herausfinden, wie die bakteriellen Helfer die Freisetzung des giftigen Gases aus dem Ei überleben. Dafür nahm es die

weiße Substanz, die von den Antennendrüsen der Bienenwolf-Weibchen abgesondert wird, genauer unter die Lupe. Insbesondere die Wirkung des Sekrets und der darin enthaltenen Kohlenwasserstoffe gegen das giftige Stickstoffmonoxid stand im Fokus der Untersuchungen. Experimente zeigten, dass die weißliche Absonderung aus den Antennen der Bienenwolf-Weibchen, die auch die Symbionten beinhaltet, eine wirksame Diffusionsbarriere darstellt. Darin enthaltene Kohlenwasserstoffe bilden einen Schutzfilm, der die bakteriellen Helfer bei der Übertragung von der Bienenwolf-Mutter auf ihren Nachwuchs schützt. Die Studie zeigt, wie ein Insekt seine eigenen Symbionten während der gefährdeten Phase der Übertragung von einer Generation zur nächsten schützen kann. Sie beschreibt außerdem eine weitere spannende Funktion von Kohlenwasserstoffen, die bei Insekten in erster Linie dem Schutz vor Austrocknung und natürlichen Feinden sowie der chemischen Kommunikation dienen.

Die Bienenwolf-Symbiose ist ein faszinierender Fall von gegenseitigem Schutz: Die Symbionten schützen den Wirt vor Krankheitserregern, indem sie Antibiotika produzieren. Der Wirt wiederum schützt seine Symbionten durch eine Schicht von Kohlenwasserstoffen vor der eigenen Abwehr gegen Krankheitserreger. Der hier vorgestellte Mechanismus zeigt, wie sich Bienenwölfe gegen Pathogene verteidigen können, während sie gleichzeitig die Symbiose mit ihren bakteriellen Helfern aufrechterhalten.

Weitere Experimente sollen jetzt klären, ob das spezielle Kohlenwasserstoffgemisch des Bienenwolfs besonders gut geeignet ist, die Symbionten zu schützen oder ob im Grunde jeder Kohlenwasserstoff diese Aufgabe erfüllen könnte.

Originalveröffentlichung:

Ingham, C. S. et al. (2023). Host hydrocarbons protect symbiont transmission from a radical host defense.

PNAS, doi: 10.1073/pnas.2302721120 (2023)

Optimierte Heimkehr



Wüstenameisen leben in den unwirtlichen Salzpflanzen Nordafrikas. Um Nahrung für ihre Nestgenossen zu finden, müssen futtersuchende Ameisen weit in die Wüste hineinlaufen. Wenn sie Futter, beispielsweise ein totes Insekt, gefunden haben, beginnt ihr eigentliches Problem: Wie finden sie in der heißen und kargen Umgebung so schnell wie möglich in ihr Nest zurück?

Das Forschungsteam um Markus Knaden aus der Abteilung Evolutionäre Neuroethologie beschäftigt sich schon seit Jahren mit den unglaublichen Fähigkeiten der kleinen Tiere, nach weiten Ausflügen zur Suche nach Nahrung in karger Umgebung treffsicher wieder ins eigene Nest zu finden. Bei früheren Feldversuchen in Tunesien war den Forschenden aufgefallen, dass die Nester in der Mitte der Salzpflanzen, wo es kaum sichtbare Orientierungspunkte gibt, hohe Hügel an den Eingängen hatten. Im Gegensatz dazu, waren die Nesthügel in der Nähe der mit Büschen bewachsenen Ränder der Salzpflanzen niedriger oder kaum vorhanden. Das Team fragte sich daher, ob diese sichtbaren Unterschiede einen Zweck erfüllen und den Ameisen dabei helfen, besser nach Hause zu finden.

Für ihre Untersuchungen folgten die Forschenden den Ameisen mit einem GPS-Gerät. So konnten sie die Tiere auf ihrem Weg in die Salzpflanze und zurück nach Hause verfolgen. Die weiteste Strecke, die ein einzelnes Tier zurücklegte, war mehr als zwei Kilometer lang. Allerdings beobachteten das Forschungsteam auch eine unerwartet hohe Sterblichkeitsrate. Etwa 20% der futtersuchenden Ameisen fanden nach extrem langen Ausläufen nicht nach Hause zurück und starben. Somit besteht ein hoher Selektionsdruck, immer schneller und zielgerichteter heimzufinden. Experimente, bei denen

die Ameisen dank eines auf den Boden gemalten Gitternetzes während der letzten Meter zum Nest mit besonderer Genauigkeit verfolgt werden konnten, ergaben zweifelsfrei, dass die Nesthügel wichtige visuelle Orientierungshilfen sind. Wurden sie entfernt, fanden weniger Ameisen zurück ins Nest, während ihre Nestgenossen damit begannen, die Nesthügel schnellstmöglich wieder aufzubauen. Platzierten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler hingegen künstliche Landmarken in Form kleiner schwarzer Zylinder in der Nähe der Nester, deren Hügel sie vorher abgetragen hatten, investierten die Ameisen nicht in den Bau neuer Hügel. Offenbar reichten die Zylinder zur Orientierung aus.

In Ameisennestern herrscht Arbeitsteilung. Ameisen, die sich auf Futtersuche begeben, sind meist ältere und erfahrenere Nestmitglieder, während jüngere Ameisen mit dem Bau beschäftigt sind. Daher muss es einen Informationsaustausch zwischen beiden Gruppen geben. Wie das genau erfolgt, wissen die Forschenden noch nicht. Eine Möglichkeit wäre, dass im Nest wahrgenommen wird, dass die Rate der Rückkehrenden sinkt, und infolgedessen Aktivitäten zum Bau des Nesthügels verstärkt werden.

Markus Knaden erforscht Wüstenameisen schon seit 25 Jahren und ist immer wieder überrascht von ihren faszinierenden Fähigkeiten: Trotz eines kleinen Gehirns lernen die Tiere visuelle und olfaktorische Landmarken. Darüber hinaus können sie entscheiden, welche Informationen für ihre Navigation nützlich sind und welche nicht. Dass die Wüstenameisen sogar eigene Landmarken zur Orientierung bauen und sich nur dann für diesen Arbeitsaufwand entscheiden, wenn andere Orientierungshilfen fehlen, hat auch ihn erstaunt.

Wüstenameisen der Art *Cataglyphis fortis* sind unübertroffene Meister der Orientierung. Mit einem angeborenen Navigationsmechanismus, der so genannten Wegintegration, nutzen sie sowohl einen Sonnenkompass als auch einen Schrittzähler, um die von ihnen zurückgelegten Entfernungen zu messen. Darüber können sie sichtbare Landmarken und ortsspezifische Gerüche erlernen und nutzen.

Foto: Markus Knaden



Ein Nesthügel hilft den Ameisen, nach ihren weiten Ausflügen zur Futtersuche wieder nach Hause zu finden. Sie bauen allerdings nur dann deutlich sichtbare Nesteingänge, wenn andere visuelle Orientierungshilfen fehlen.

Foto: Markus Knaden

Originalveröffentlichung: Freire, M., Bollig, A., Knaden, M. (2023). Absence of visual cues motivates desert ants to build their own landmarks. **Current Biology**, doi: 10.1016/j.cub.2023.05.019

TAGUNGSBERICHT

Starke Forschungspartner in Indien



Wiedersehen mit einigen unserer Alumni während der Tagung der International Society of Chemical Ecology in Bangalore.

Unten: Sagar Pandit (rechts) und Ehefrau Sirsha Mitra (Mitte), Professorin für Botanik an der Savitribai Phule Pune University, mit unserem Direktor Jonathan Gershenson. Unsere Gastgeber in Pune sind bestens mit anderen indischen Alumni des Instituts vernetzt und treffen sich regelmäßig zu Workshops mit ihren Nachwuchsforschenden.

Rechts: Venkatesh Pal Mahadevan erhält den Golden Probe Award.

Fotos: Angela Overmeyer



Im Juli hatte ich die Ehre, als Gast zusammen mit Expertinnen und Experten für angewandte chemische Ökologie, biotische Pflanzeninteraktionen und landwirtschaftliche Entomologie in Deutschland am Max-Planck-Partnergruppenworkshop in Pune teilzunehmen, den Sagar Pandit, ein Alumnus unseres Instituts und Leiter der Partnergruppe, organisiert hatte. Uns erwartete eine ausgezeichnet organisierte Veranstaltung mit vielen Vorträgen, Posterpräsentationen und Kulturprogrammepunkten, die den wissenschaftlichen Dialog zwischen Forschenden aus Indien und Deutschland in den Mittelpunkt stellte.

Unsere Gastgeber zeigten uns eindrucksvoll die hervorragende Ausstattung auf dem IISER-Campus und die beeindruckenden Standards, mit denen geforscht wird. Grit Kunert, eine weitere Teilnehmerin aus unserem Institut und Leiterin der Projektgruppe Pflanze-Blattlaus-Interaktionen, fasste ihre Eindrücke stellvertretend für die Gäste aus Deutschland zusammen: „Was ich auf dem IISER-Campus gesehen und gehört habe, hat einen tiefen Eindruck hinterlassen. Am meisten hat mich das hohe Niveau und der Enthusiasmus der Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler beeindruckt. So hat der Workshop wirklich Lust auf Zusammenarbeit mit indischen Kooperationspartnern gemacht“.

Ein Höhepunkt des viertägigen Workshops war die Exkursion in die tropischen Regenwälder der Western Ghats, einem der wichtigsten Biodiversitäts-Hotspots Asiens, wo die indischen Gastgeber ihren deutschen Kolleginnen und Kollegen einige heimischen Pflanzen zeigten, die sie dort untersuchen. Als besonderes Bild hat sich mir das gemeinsame Überqueren eines Flusses zu Fuß eingeprägt, der aufgrund des anhaltenden Monsunregens eine starke Strömung entwickelt hatte. Alle mussten sich zur Sicherheit an den Händen festhalten, um von der Strömung nicht mitgezogen zu werden – was verdeutlicht, wie wichtig Kooperation ist, nicht nur für die Forschung!

Die anschließende Jahrestagung der International Society of Chemical Ecology in Bangalore war nicht nur eine Gelegenheit, viele weitere Alumnae und Alumni unseres Instituts wiederzutreffen, sondern großartige Wissenschaft zu erleben. Besonders viele Teilnehmende aus Indien präsentierten ihre Forschung. Für unser Institut war die Tagung nicht nur wegen des gelungenen Austausches ein Erfolg. Am Ende der Veranstaltung wurde Venkatesh Pal Mahadevan, Doktorand in der Abteilung Evolutionäre Neuroethologie, mit dem Student Travel Award und einem Posterpreis ausgezeichnet. Außerdem erhielt er auch den Golden Probe Award für die beste Präsentation im Bereich Elektrophysiologie. Und als Höhepunkt erhielt ehemaliger Direktor Wilhelm Boland die Silver Medal der Society für sein Lebenswerk (Seite 8). **Angela Overmeyer**



Einblicke in die Biosynthese von Naturstoffen



Die Rosafarbene *Catharanthus* (*Catharanthus roseus*) bildet das Anti-Krebs-Mittel Vinblastin.

Foto: Angela Overmeyer

Ein internationales Team von Forschenden der University of Georgia, USA, und Abteilung Naturstoffbiosynthese hat eine vielversprechende Strategie zur Entschlüsselung von Stoffwechselwegen zur Bildung von Pflanzeninhaltsstoffe mit medizinischer Bedeutung vorgestellt: Der Single-Cell Multi-Omics-Ansatz zeigt die unterschiedliche Beteiligung von Zelltypen an der Produktion und Anreicherung medizinisch relevanter Naturstoffe. Das Forschungsteam untersuchte die Biosynthese von zwei Alkaloiden aus der Pflanze *Catharanthus roseus*, die in der Medizin als Krebstherapeutika eingesetzt werden. Die Gene für die Bildung dieser Wirkstoffe, werden in unterschied-

lichen Zelltypen exprimiert. Mithilfe von Einzelzell-Analysen konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler neue, für die Biosynthese wichtige Gene entdecken und zeigen, dass die Zwischenprodukte des Stoffwechselwegs in spezifischen Zelltypen angereichert werden. Die Forschenden gehen davon aus, dass dieser methodische Ansatz wichtige neue Erkenntnisse über die Bildung vieler anderer Naturstoffe aus dem Pflanzenreich ermöglicht.

Originalveröffentlichung:

Li, C., et al. (2023) Single-cell multi-omics in the medicinal plant *Catharanthus roseus*. **Nature Chemical Biology**, doi: 10.1038/s41589-023-01327-0

Die soziale Rolle bestimmt das Infektionsrisiko

Forschende der Lise-Meitner-Gruppe Sozialverhalten haben zusammen mit internationalen Kolleginnen und Kollegen herausgefunden, dass bei gleicher genetischer Ausstattung allein das individuelle Verhalten darüber entscheidet, ob sich ein Individuum in einer sozialen Gruppe an einem Krankheitserreger infiziert oder nicht. Klonale Räuberameisen der Art *Ooceraea biroi*, die außerhalb des Nests auf der Futtersuche sind, werden eher von parasitischen Fadenwürmern befallen als Artgenossinnen im Nest. Das Forschungsteam beobachtete außerdem, dass Krankheits-

fälle in der Kolonie das Verhalten aller Ameisen veränderten: Kranke und gesunde Arbeiterinnen blieben gleichermaßen im Nest und die Arbeitsteilung war vermindert, was die gesamte soziale Organisation in der Ameisenkolonie beeinträchtigte.

Originalveröffentlichung:

Li, Z. et al. (2023). Behavioural individuality determines infection risk in clonal ant colonies. **Nature Communications**, 14:5233,



Ameisen werden für Experimente mit bunten Punkten versehen, damit das Verhalten jedes Individuums nachverfolgt werden kann.

Foto: Daniel Kronauer, The Rockefeller University

Auf die genetische Vielfalt kommt es an

Ein Team von Forschenden um Ian Baldwin konnte zeigen, dass natürliche Tabak-Mutanten mit Abwehrschwäche durch mehr Nachkommen in Jahren mit niedrigem Schädlingsbefall in der Pflanzenpopulation bestehen bleiben. Die Forschenden lokalisierten und identifizierten das Gen, das die Menge der aktiven Verbindung eines Verteidigungshormons reguliert. Mutanten in diesem Gen sind anfällig gegenüber Schädlingsbefall. Allerdings kompensieren sie die Abwehrschwäche durch robuste genetische Netzwerke. Wenn weniger Fraßfeinde in der Nähe sind, wachsen sie schneller und erzeugen mehr Nachkommen.

Genetische Mutationen kommen häufig vor. Meistens sind sie schädlich, aber gelegentlich sind sie auch für Eigenschaften verantwortlich, die das Überleben in bestimmten Umgebungen erleichtern. Dabei kann die Hauptmutation in ein genetisches Netzwerk eingebunden sein und zu einer Anreicherung weiterer Mutationen führen, was die genetische Vielfalt in natürlichen Populationen erhöht und das langfristige Überleben in einer sich verändernden Umwelt garantiert.

Originalveröffentlichung:

Ray, R. et al. (2023). A persistent major mutation in canonical jasmonate signaling is embedded in an herbivory-elicited gene network. **PNAS** e2308500120



Kojotentabak *Nicotiana attenuata*.

Foto: Ian Baldwin

NEUES AUS DER FORSCHUNG / AUSZEICHNUNGEN

Die Natur ist erfinderisch

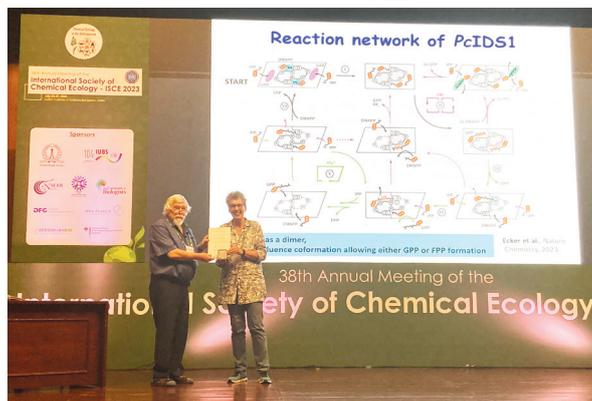
Originalveröffentlichung:

Floean M. et al. (2023). Reinventing metabolic pathways: Independent evolution of benzoxazinoids in flowering plants. **PNAS** doi: 10.1073/pnas.2307981120



Tobias Köllner und Matilde Floean mit ihren Forschungspflanzen. Foto: Angela Overmeyer

Einzelne Arten ganz unterschiedlicher Pflanzenfamilien bilden spezielle, von Indol abgeleitete Abwehrstoffe, sogenannte Benzoxazinonoide. Der Syntheseweg dieser Verbindungen war jedoch bislang nur für Gräser wie Mais bekannt. Ein Team der Abteilung Naturstoffbiosynthese konnte nun durch die Untersuchung von zwei weit entfernt verwandten Pflanzenarten, der Gewöhnlichen Goldnessel *Lamium galeobdolon* und der Zebraapflanze *Aphelandra squarrosa*, zeigen, dass im Vergleich zum Mais ganz unterschiedliche Enzyme für die Bildung dieser speziellen Abwehrstoffe verantwortlich sind. Die Biosynthese dieser Stoffe hat sich im Laufe der Evolution mehrfach unabhängig voneinander entwickelt.



Wilhelm Boland erhält die Silbermedaille von der ISCE-Präsidentin Nicole van Dam. Foto: Angela Overmeyer

Wilhelm Boland mit der Silbermedaille der International Society of Chemical Ecology ausgezeichnet

Unser ehemaliger Direktor Wilhelm Boland wurde mit der Silbermedaille der International Society of Chemical Ecology (ISCE) für herausragende Beiträge zum Gebiet der chemischen Ökologie und für seine langjährigen Dienste für die ISCE ausgezeichnet. In seiner Silver Medal Lecture, die den Abschluss der 38. ISCE-Jahrestagung in Bangalore, Indien, bildete, stellte er seine Forschungsarbeiten zum Thema "Metal matters! Co^{2+} and Mg^{2+} ions control chain length of prenyl diphosphates in insects" vor.

www.chemecol.org

Martin Kaltenpoth neues EMBO-Mitglied



Martin Kaltenpoth. Photo: Anna Schroll

Martin Kaltenpoth gehört zu den neuen Mitgliedern der European Molecular Biology Organization (EMBO), wie die Wissenschaftsorganisation mit Sitz in Heidelberg im Juli bekanntgab. EMBO ist eine gemeinnützige Organisation, deren Ziel es ist, die Forschung und den internationalen Austausch in den Biowissenschaften zu fördern. Mit der Mitgliedschaft werden angesehene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für herausragende Beiträge in der biologischen Forschung geehrt. Martin Kaltenpoth leitet die Abteilung Insekten-symbiose. Der Evolutionsbiologe beschäftigt sich mit Symbiosen zwischen Insekten und Mikroorganismen. Diese Partnerschaften bestehen seit Millionen von Jahren. Mikrobielle Symbionten spielen daher auch eine enorm wichtige Rolle für die Ökologie und Evolution von Insekten, da sie an der Erschließung neuer Habitats, an der Verdauung von Nahrungsbestandteilen und an der Verteidigung gegen Feinde und Krankheitserreger beteiligt sind. Ziel der Forschung von Martin Kaltenpoth und seinem Team ist es, die Vielfalt bakterieller Symbionten in Insekten und ihre Bedeutung für die Ökologie der Wirte zu charakterisieren und dabei ihren evolutionären Ursprung zu nachzuvollziehen.

www.ice.mpg.de

Impressum: PULS/CE erscheint zweimal jährlich auf der Homepage des MPI für chemische Ökologie und kann auch kostenlos abonniert werden. Die Verteilung erfolgt elektronisch als PDF, auf Wunsch werden gedruckte Exemplare verschickt. **Herausgeber:** MPI-CE, Jena / **Geschäftsführender Direktor:** Prof. Dr. Jonathan Gershenzon (viSdP) / **Redaktion:** Dr. Karin Groten, Forschungs-koordination; Angela Overmeyer M.A., Presse- und Öffentlichkeitsarbeit / **ISSN:** 2191-7507 (Print), 2191-7639 (Online)