[PROD_10: TSP_04-SONDERTHEMEN-SONDERTHEMEN <KM_SONDER_R1> ... 10.07.10] Autor:W_HENNIG-KREBS 07.07.10 16:37

FREIE UNIVERSITÄT BERLIN

Neues aus Wissenschaft und Forschung

SONNABEND, 10. JULI 2010 / NR. 19 671 EINE BEILAGE DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN IN ZUSAMMENARBEIT MIT DER TAGESSPIEGEL SEITE B1

Alles auf Grün

Die Kräfte bündeln für den wissenschaftlichen Erfolg: In Dahlem entsteht ein neues Zentrum für Pflanzenforschung

Raps *bietet nicht nur einen schönen Anblick, wenn er in voller Blüte steht. Der Kreuzblütler ist auch eine der wichtigsten heimischen Ölpflanzen.* *Fotos: Michael Riefler (2), I. Haas, BGBM (5)*

Von Julia Kimmerle

Wenn Thomas Schmülling aus seinem Bürofenster sieht, hat er sie immer im Blick, die Pflanzen. Denn die Gebäude der Angewandten Genetik im Albrecht-Thaer-Weg liegen inmitten von Feldern, Wald und Wiesen. Grün, so weit das Auge reicht. Wunderbar sei das, findet der Leiter der Abteilung für Angewandte Genetik und Professor für Molekulare Entwicklungsbiologie der Pflanzen. Außerdem befinde man sich hier auf historischem Boden. Schließlich sei an dieser Stelle 1922 das Institut für Vererbungsforschung der Königlich Preussischen Landwirtschaftlichen Hochschule gegründet worden, „das erste in Deutschland“, erzählt Thomas Schmülling. Doch nicht nur die Historie, auch Dahlems wissenschaftliche Gegenwart und seine Umgebung seien optimale Voraussetzungen, um in Dahlem ein neues Zentrum für Pflanzenforschung zu gründen. *Dahlem Centre of Plant Sciences,* kurz DCPS, heißt das Forschungszentrum, das Ende 2009 offiziell seine Arbeit aufgenommen hat. Thomas Schmülling ist Sprecher der Einrichtung, zu der etwa 250 Wissenschaftler und Mitarbeiter aus verschiedenen Bereichen der Pflanzenforschung der Freien Universität zählen.

Die Idee für ein gemeinsames Zentrum existiert schon länger. Denn am Institut für Biologie der Universität gibt es zahlreiche Disziplinen, die sich mit Pflanzen beschäftigen: die Angewandte Genetik, Entwicklungsbiologie, Molekularbiologie, Biochemie, Pflanzenphysiologie, Ökologie der Tiere, Systematische Botanik und Pflanzengeografie, Taxonomie und die Pharmazeutische Biologie.

Auch die Pflanzenwissenschaftler des Botanischen Gartens und des Botanischen Museums gehören zur Freien Universität Berlin. „Unser Ziel ist es, diese Zweige zusammenzuführen und dadurch neue Forschungsfelder zu erschließen“, erklärt Thomas Schmülling. Den Ausschlag gab letztendlich eine Ausschreibung des Centers for Cluster Development der Freien Universität, das die Wissenschaftler bei der Entwicklung neuer Forschungsverbünde unterstützt: Gemeinsam mit Reinhard Kunze, Professor für Molekulare Pflanzengenetik, und dem Direktor des Botanischen Gartens und des Botanischen Museums, sowie Inhaber der Professur für Systematische Botanik und Pflanzengeografie, Thomas Borsch, erarbeitete Schmülling ein Konzept mit Vorschlägen, wie die verschiedenen grünen Forschungseinrichtungen in Zukunft enger zusammenarbeiten können. Mit dem DCPS soll ein gemeinsames Dach für die Pflanzenforschung geschaffen werden, unter dem die verschiedenen Disziplinen zusammenführt werden.

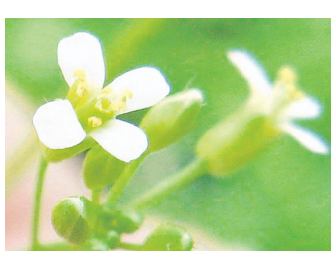
Der Antrag war erfolgreich. Zunächst bis 2012 fördert das DCPS interdisziplinäre Projekte in drei Teilbereichen: „Diversität und Funktion“, „Pflanze und Umwelt“ sowie „Angewandte Pflanzenwissenschaften“. Im Forschungsfeld „Pflanze und Umwelt“ beschäftigen sich Ökologen, Molekularbiologen und Entwicklungsbiologen etwa mit der Frage, wie das Wurzelwerk von Pflanzen das Leben unter der Erde beeinflusst. In einem anderen Projekt erforschen Ökologen und Pflanzenbiologen die Interaktion von Pflanzen und Insekten. „Das Spannende an solchen Kooperationen ist nicht nur, gemeinsam Antworten zu finden, sondern auch, sich auf eine einheitliche Sprache für die wissenschaftlichen Problemstellungen zu verständigen“, sagt Schmülling.

Das DCPS soll die Zusammenarbeit der Pflanzenwissenschaften in der Region fördern. Denn neben dem Dahlemer Zentrum gibt es im Raum Berlin viele Einrichtungen, deren Mitarbeiter sich mit Pflanzenforschung beschäftigen – etwa die Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät der Humboldt-Universität, das Julius Kühn-Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz sowie die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung. Mit den Pflanzenbiologen der Humboldt-Universität und der Universität Potsdam, dem Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie in Golm und dem Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenanbau in Großbeeren habe das DCPS die besten Chancen, die Pflanzenforschung der Region international bekannter zu machen, ist DCPS-Sprecher Schmülling überzeugt. Er und seine Kollegen sind zuversichtlich, dass sich das Zentrum nicht nur schnell, sondern auch langfristig etablieren wird. Als Pflanzenforscher denken sie ohnehin seltener in Förderperioden, sondern gleich in Generationen.

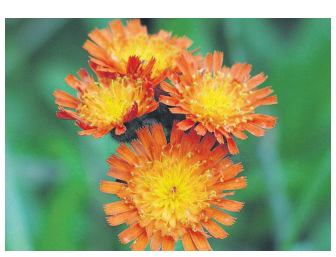
PFLANZENFORSCHUNG AN DER FREIEN UNIVERSITÄT

Die Pflanzenforschung ist ein wissenschaftlich weites Feld. Dementsprechend breit gefächert sind die Fragen, mit denen sich Pflanzenforscher der Freien Universität Berlin beschäftigen.
Es geht nicht nur darum, unter welchen Bedingungen sich Nutzpflanzen wie Mais, Weizen oder Kartoffeln optimal entwickeln, sondern es wird auch erforscht, wie sie zum Beispiel auf extreme Umweltbedingungen wie Dürre, Hitze, Kälte und Nährstoffmangel reagieren.
Was Pflanzen tun, um sich gegen Feinde zur Wehr zu setzen, gehört ebenso zu den Forschungsfragen wie die Funktion der Photosynthese und die Suche nach Unterschieden und Gemeinsamkeiten in den Erbanlagen.
Mit der Forschung an Pflanzen beschäftigen sich Wissenschaftler der Angewandten Genetik, Entwicklungsbiologie, Molekular- und Zellbiologie, Biochemie, Pflanzenphysiologie, Ökologie, Systematischen Botanik, Pflanzengeografie, Taxonomie und Pharmazeutischen Biologie.

Blaue Rasselblume



Ackerschmalwand



Orangerotes Habichtskraut

Gewöhnliche Wegwarte

Großblättriger Milchlattich

Rauer Löwenzahn

Der Feind in meinem Beet

Mensch und Salatkopf haben vielleicht nicht viel gemeinsam. Aber beide wissen, was Stress ist. Bei Pflanzen kann das zu wenig Wasser sein oder zuviel, Blattfraß durch Raupen, Hitze, Frost oder Pilzbefall – und mit etwas Pech gleich mehrere Probleme auf einmal. Ein Tier würde die Flucht ergreifen, der Mensch zum Angriff übergehen. Mit beidem tun sich Kartoffeln oder Mohrrübe schwer. Pflanzen haben andere Strategien entwickelt, um zu überleben.

Jede einzelne Zelle kann sich wehren. Sie schaltet um: von Wachstum auf Abwehr. Durch Krankheitserreger werden beispielsweise die Wände der Pflanzenzellen zu mehr Wachstum angeregt, sodass sie dicker werden. Außerdem werden Hormone ausgeschüttet, die die Nachbarzellen warnen: Achtung Angreifer! „Der Vorteil dieser Strategie ist, dass die Pflanze überlebt. Der Nachteil: Wenn dieses Programm läuft, hört die Pflanze auf zu wachsen und verteidigt sich nur noch“, erklärt Tina Romeis, Professorin für Pflanzenbiochemie.

Wie die Verteidigungsstrategien genau aussehen, das untersucht sie innerhalb des „Dahlem Centre of Plant Sciences“ gemeinsam mit den Juniorprofessorinnen Susanne Wurst und Anke Steppuhn. An einem Modell aus Tabakpflanze, Tabakraupe und einem speziellen Wurzelpilz wollen sie zeigen, wie Pflanzen mit mehreren Problemen gleichzeitig umgehen. „Multitasking Plants“ heißt das Projekt der drei Forscherinnen. Tina Romeis erforscht die Zusammenhänge aus Sicht der Biochemie. Wenn Pflanzen gestresst seien, führe das innerhalb von Sekunden zu einem Anstieg der Kalziumkonzentration in ihren Zellen, sagt die Wissenschaftlerin: „Das Verhalten bei Stress ist facettenreich, eine Pflanze reagiert auf Pilzbefall oder Raupenfraß anders als auf Trockenheit oder auf Hitze.“ Woran die Pflanze genau erkennt, welche Reaktion die richtige ist, ist eine der Fragen, die die Wissenschaftlerinnen beantworten wollen. Ob diese Reaktion wiederum die Interaktion der Pflanze mit anderen Lebewesen verändern kann, untersucht Anke Steppuhn. Die Juniorprofessorin für Molekulare Ökologie will herausfinden, wie sich Tabakpflanzen gegen Insektenfraß zur Wehr setzen. Deshalb werden die Raupen in kleinen Käfigen im Gewächshaus geduldet. Und Susanne Wurst, Juniorprofessorin für Funktionelle Biodiversität, erforscht, welche Folgen „Stress unter der Erde“ für die Pflanze hat. Kann etwa ein Pilz in den Wurzeln auch Auswirkungen auf die Blätter haben? „Wir arbeiten zwar alle an ein und derselben Pflanzenart, aber eben mit ganz unterschiedlichen Blickweisen“, sagt Tina Romeis. Interessant sind die Ergebnisse vor allem für die Landwirtschaft. Dort werden dringend Nutzpflanzen gesucht, die mit Stress gut umgehen können – und im Idealfall multitaskingfähig sind. *jk*

Tabakschwärmer *Foto: fotolia*

Die Milch macht’s

Nicht alle Pflanzenforscher haben einen grünen Daumen. Sonja Sytwala hat einen blauen. Wenn die Pharmaziestudentin morgens im Botanischen Garten bei den Korbblüten-Gewächsen Proben sammelt, braucht sie dicke, schlumpfblaue Handschuhe. Ohne sie wäre dieser Teil ihrer Diplomarbeit nicht ungefährlich. Denn der Milchsaft der Pflanzen hat es in sich: „Oft enthält er toxische Verbindungen. Wenn der Saft auf die Haut kommt, können Blasen und Wunden entstehen“, erklärt Matthias Melzig, Professor für Pharmazeutische Biologie.

Um an die Milch zu kommen, schneidet Sonja Sytwala mit dem Skalpell quer in den Stengel, etwa fünf Millimeter tief. Sofort bilden sich milchig-weiße Tropfen, die sie in eine kleine Plastik-Tülle befördert. Drei Tropfen, wie beim Giftlattich, sind schon eine ganze Menge. In der Pharmazie interessieren sich Forscher schon länger für den Milchsaft von Pflanzen. Denn neben giftigen Substanzen wie sogenannten Diterpenen enthält er auch Zucker, Stärke, Glykoside, Tannine, Wachse, Harze, Säuren und Enzyme.

Vor allem Pflanzen aus der Familie der Korbblütler oder Asteraceae bilden oft Milchsaft. Die Forschung an einer der mit mehr als 24 000 Arten weltweit größten Blütenpflanzenfamilien ist auch ein Schwerpunkt der Arbeit des Botanischen Gartens der Freien Universität Berlin. Einige hundert verschiedene Korbblütler, vor allem aus Europa, dem Mittelmeerraum, Asien und Nordamerika werden in den Lebendsammlungen kultiviert und bilden die Grundlage für die Forschung. Innerhalb des „Dahlem Centre of Plant Sciences“ arbeiten Pharmazeuten gemeinsam mit Botanikern und Phylogenetikern daran, die Pflanzenfamilie noch genauer zu untersuchen.

Zusammen mit dem Direktor des Botanischen Gartens und Professor für Systematische Botanik, Thomas Borsch, und Eckhard von Raab-Straube, Spezialist für Korbblütler am Botanischen Garten, hat Matthias Melzig ein Kooperationsprojekt entworfen, um am Beispiel der Milchsaftgewächse verschiedenen Forschungsfragen nachzugehen.

Anhand von Sequenzen der Desoxyribonukleinsäure (DNS), der Trägerin der Erbinformation, werden zunächst die Verwandtschaftsverhältnisse der Korbblütler rekonstruiert. Das ist die Voraussetzung um zu verstehen, in welchen Entwicklungslinien bestimmte Milchsaft-Substanzen in den Pflanzen vorkommen. „Es ist erstaunlich, was selbst in unserer Europäischen Flora noch zu entdecken ist“, sagt Thomas Borsch. Diese Ergebnisse sind wiederum für die Pharmazeuten interessant. Mithilfe der chemischen Analytik untersuchen sie, welche Enzyme in der Medizin eingesetzt werden könnten, um Schlaganfallpatienten zu helfen. Matthias Melzig und seine Mitarbeiter sind auf der Suche nach solchen Enzymen, die in der Lage sind, Blutgerinnsel auch längere Zeit nach einem Schlaganfall noch aufzulösen. „Man könnte die Pflanze als Blaupause verwenden und als Ausgangspunkt für neue Medikamente nehmen“, erklärt der Pharmazeut.

Ein Schwerpunkt ist die Erforschung von Korbblütlern

In dem dritten Projekt wird erforscht, ob Enzyme in Wolfsmilchgewächsen auch dazu beitragen, Entzündungen zu verstärken. Untersuchungen pflanzlicher Milchsäfte könnten aber auch für die Lebensmittelherstellung interessant sein: Grüne Biotechnologie könnte Proteine aus der Pflanzenmilch als Bauplan für solche Enzyme verwenden, die zur Verarbeitung von Milch eingesetzt werden können. *jk*

Mehr Öl vom Acker

Die große Hoffnung im Gewächshaus „Correns“, benannt nach dem deutschen Biologen Carl Correns, ist eigentlich recht klein. Und sie sieht ein wenig aus wie Unkraut. Elisabeth Otto hat trotzdem nur Augen für die unscheinbare Pflanze, die hier in vielen kleinen Töpfen wächst. Denn sie könnte wichtig werden für die Rapsernten der nächsten Jahre. „*Arabidopsis thaliana* ist eine ideale Modellpflanze“, sagt die Doktorandin. Gemeinsam mit der Genetikerin Isabel Bartrina arbeitet sie in der Arbeitsgruppe des Entwicklungsbiologen Professor Thomas Schmülling an einem Projekt, das sich eigentlich mit dem Wachstum der heimischen Ölpflanze Raps beschäftigt.

Ohne die kleine Ackerschmalwand, wie *Arabidopsis thaliana* auf Deutsch heißt, käme die Forschung nicht voran. Mit nur fünf Chromosomen recht einfach gestrickt, hat sie eine prominente Verwandtschaft: Neben Raps zählen Blumenkohl, Broccoli und Senf zur Familie der Kreuzblütler. Was in der Forschung bei der Ackerschmalwand funktioniert, lässt sich meist auf diese Nutzpflanzen übertragen.

Isabel Bartrina erforscht seit acht Jahren an *Arabidopsis thaliana* das Pflanzenhormon Cytokinin. Es entscheidet mit darüber, wie viele Blätter, Wurzeln oder Blüten die Pflanzen ausbilden. Die Forscherinnen verminderten den Abbau des Hormons derart, dass mehr Samen gebildet wurden. Jetzt sollen diese Ergebnisse auf den Raps übertragen werden. Die Wissenschaftlerinnen identifizierten die verwandten Gene beim Raps und stellten zusammen mit dem Projektpartner, der „Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG“, transgene Rapslinien her; dabei schalteten sie beim Raps Gene aus, die sie auch bei der Ackerschmalwand ausgeschaltet hatten.

Die ersten ausgewachsenen Pflanzen stehen im Gewächshaus nebenan. Ihre stecknadelkopfgroßen Samen werden genau gewogen, um den Ernteertrag zu dokumentieren.

Auch die Rapspflanzen der Biologin Andrea Arbeiter stehen dort. Sie erforscht das Altern der Blätter und das Wachstum der Wurzeln. Würden die Blätter der Rapspflanzen früher welken, könnten mehr Nährstoffe in den Samen gelangen und so zu einer Ertragssteigerung beitragen. Mehr Wurzeln würden Pflanzen weniger anfällig für Dürre oder Nährstoffmangel machen. Bei der Ackerschmalwand hat das sehr gut funktioniert. „Raps ist da ein bisschen komplizierter“, sagt Andrea Arbeiter. Das Erbgut von Raps ist größer als das der Ackerschmalwand. Und er wächst langsamer: Erst nach etwa sechs Monaten wissen die Forscherinnen, ob sich die Pflanzen so entwickeln wie erwartet. Wenn die Ergebnisse beim Raps überzeugen, könnte diese Technologie auch für andere Nutzpflanzen interessant werden. *jk*

INHALT

Akademischer Brückenschlag **B2**
Die Freie Universität unterstützt den Aufbau der Deutsch-Türkischen Universität in Istanbul.

Von Machos und Mafiosi **B5**
Historiker untersuchen, wie sich das Image der Italiener in Deutschland gewandelt hat.

100 Jahre Dr. vet. med. **B7**
Der Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität feiert Jubiläum zur Verleihung des Promotionsrechts.

Akademischer Festakt **B7**
Feierliche Amtseinführung des Präsidenten der Freien Universität, Professor Peter-André Alt.

Die nächste Beilage der Freien Universität Berlin erscheint am 28. August 2010