

Jedes Korn weiß, wo oben und unten ist

Pflanzen passen sich den Umweltreizen an

Von Julia Stettner

SIEGEN. (wp)

Liebe Leser, ein kleiner Exkurs in die Botanik. Wie wir alle wissen, haben Menschen und Tiere ein Gehirn zum Denken. Doch was ist mit den Pflanzen? Schließlich müssen sie ständig Umweltreize wahrnehmen und darauf sinnvoll reagieren. Sind Pflanzen also intelligent?

Eine spannende, aktuell intensiv diskutierte Frage, nach deren Antwort auch der Pflanzenphysiologe Dr. Hans Georg Edelmann an der Universität Siegen forscht.

Denken Sie an ein Getreidekorn auf dem Acker. Aus dem Korn entwickelt sich der Keimling, dessen Wurzeln gerade in die Erde wachsen - und das völlig unabhängig

davon, wie herum das Korn liegt. Woher also weiß das Korn, wo oben und unten ist? „Die Richtung der Schwerkraft muss wahrgenommen werden“, erklärt Dr. Edelmann. „Dafür gibt es auf der Spitze der Wurzel ein kleines Organ, die Wurzelhaube. In deren Zellen purzeln spezifische Komponenten, sogenannte Statolithen, ähnlich kleinen Gewichten stets in Richtung der Schwerkraft.“

Bereits Charles Darwin, Vater der Evolutionstheorie, hat sich in seinen Untersuchungen diesem Organ gewidmet und es in seiner Funktion für die Regulation der pflanzlichen Entwicklung mit dem „Gehirn der niederen Tiere“ verglichen.

Heute beschäftigt sich die Forschung mit den molekularen Vorgängen, die dem Prozess der Schwerkraft-Wahrnehmung, der anschließenden Signal-Weiterleitung und

der Reaktion der Pflanzen auf diese Reize unterliegen.

Vor drei Jahren startete Edelmann gemeinsam mit Prof. Klaus Harter, der am Zentrum für Molekulare Biologie der Pflanzen an der Universität Tübingen tätig ist, ein Forschungsprojekt. Sie wählten den Maiskeimling als Versuchsobjekt, um an ihm den Gravitropismus - die Fähigkeit der Pflanze, ihr Wachstum in Abhängigkeit der Schwerkraft auszurichten - zu erforschen.

Ethylen kennt jeder

Legt man eine senkrecht nach unten gewachsene Wurzel eines Maiskeimlings waagrecht, wird sie ihre Wuchsrichtung ändern und einen „Knick nach unten“ machen, wieder in Richtung Schwerkraft. Wird die Wurzelhaube jedoch zuvor entfernt, wächst die Keimlingswurzel waagrecht weiter.

Edelmann und Harter stellen nun fest, dass das klassische Pflanzenhormon Ethylen eine wichtige Rolle in der Regulation dieses Schwerkraft-abhängigen Wachstumsprozesses spielt. Ethylen kennt jeder von uns, wenn auch unbewusst, aus dem

heimischen Obstkorb: Bananen werden grün geerntet, verschifft und vor der Ankunft im Lösshafen mit Ethylen begast. So reifen die Früchte nach und werden gelb.



**FORSCHEN
IN SIEGEN**

Welche Gene der Pflanze werden nun durch das Hormon Ethylen reguliert? Was passiert, wenn die Wurzelhaube, also die Schaltzentrale der Keimlingswurzel, entfernt wird? An der Universität Siegen arbeitet Edelmann seit einigen Monaten zusammen mit der Analytischen Chemie von Professor Bernd W. Wenclawiak an diesen Fragen. Mit Hilfe eines Gas-Chromatographen wurde gemessen, wie viel und in welchen Organen die Pflanze Ethylen bildet, einmal mit und einmal ohne Wurzelhaube. „Ohne Wurzelhaube wird, er-

staunlicherweise im Sprossbereich, ca. 40-50 Prozent weniger des Pflanzenhormons abgegeben als in Keimlingspflanzen mit intakter Wurzelspitze“, erläutert Edelmann.

Das Überleben sichern

Offensichtlich besteht ein Zusammenhang zwischen der Wurzelhaube und der Ethylen-abhängigen Entwicklung im Sprossbereich der Pflanze. Welche Gene im weiteren Entwicklungsverlauf des Keimlings Ethylen-abhängig an- bzw. abgeschaltet werden, wird derzeit näher untersucht. „In den zurückliegenden Jahren der Forschung zum

Gravitropismus der Pflanzen hat man die wichtige Funktion der Wurzelhaube für den Entwicklungsverlauf nicht erkannt und zu wenig beachtet“, erklärt Edelmann weiter. „Außerdem zeichnet sich die Relevanz des Ethylen weitaus detaillierter ab, und zwar in der Regulation von Entwicklungsprozessen in denen man das bisher nicht erwartet hat.“

So schließen wir den Biologie-Exkurs mit der spannenden Erkenntnis, dass Pflanzen, seien sie nun als „intelligent“ zu bezeichnen oder nicht, ständig von Umweltreizen abhängige Entscheidungen treffen, die für das Überleben maßgeblich sind.



Pflanzenphysiologe Dr. Hans Georg Edelmann forscht an der Universität Siegen. Aktuelles Thema: Sind Pflanzen intelligent?

WP-Foto: Julia Stettner



Der zwei Tage alte Maiskeimling ändert aufgrund von neuen Reizen seine Wachstumsrichtung. WP-Foto: J. Stettner

HINTERGRUND

Starke Frauenquote

- Der Fachbereich 8 der Universität Siegen besteht aus Biologie und diversen Bereichen der Chemie
- Biologie wird nur als Lehramtsstudium angeboten
- Die Frauenquote liegt bei rund 80 Prozent
- Seit Sommersemester 2007 Erweiterung des Lehrangebots auf gymnasiale Oberstufe (Sekundarstufe II)

Ein besonderes Anliegen ist es Dr. Edelmann, die angehenden Lehrer über das theoretische Wissen hinaus auch das für eine gute Lehre wichtige didaktische Rüstzeug zu vermitteln, das den Unterricht der Biologie für Schüler nachhaltig attraktiv und einprägsam werden lässt.

