www.biotechnologie.de − PDF−Service

Table of Contents

Pflanzenpilze: Erbgut verrät Angriffstaktik....1
Fokus Weiße Biotechnologie....2
Broschüre Regenerative Medizin....2
Videos....3
TV−Glossar....3

Pflanzenpilze: Erbgut verrät Angriffstaktik

30.08.2012 −

Die Art und Weise wie Pilzschädlinge Pflanzen angreifen ist in ihrem Erbgut codiert. Je nach Angriffstaktik gibt es charakteristische Unterschiede in der DNA der Pilze. Forscher des Max−Planck−Instituts für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln haben nun einige Vertreter aus der Gattung Colletotrichum genau untersucht und die genetischen Folgen der Anpassung an unterschiedliche Lebensweisen herausgearbeitet. Die Ergebnisse stellen sie in der Fachzeitschrift Nature Genetics (2012, Bd. 44, S1060−1065) vor.

Etwa 680 verschiedene Arten von Pilzschädlingen gehören zur Gattung Colletotrichum. Sie befallen ein breites Spektrum unterschiedlicher Wirtspflanzen: von der Monterey−Kiefer über Zitronengras bis hin zum Arabica−Kaffeestrauch. Eine Infektion mit dem Pilz führt zu Krankheiten wie Stängelfäule und Blattfleckenkrankheit aus. Er wird durch Wind, Regen und Spritzwasser übertragen. Der ökonomische Schaden der durch diese Pilze entsteht geht in die Milliarden. Die einzelnen Pilzarten der Gattung Colletotrichum verfolgen ganz unteschiedliche Angriffsstrategien. Einige Arten machen sich über viele verschiedene Pflanzen her, andere sind sehr wählerisch und befallen nur eine Wirtspflanze. Meistens schonen die Pilze nach dem ersten Befall zunächst die Pflanzenzellen. Einige legen diese Zurückhaltung aber sehr schnell ab: Während manche alle weiteren Pflanzenzellen vernichten, über die sie herfallen, zerstören andere nur einen Teil der Zellen.

Lebensweise beeinflusst Genaktivität

Ein Team von Wissenschaftlern um Richard O?Connell und Jochen Kleemann vom Max−Planck−Institut für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln und Lisa Vaillancourt von der Universität Kentucky in Lexington haben die genetischen Grundlagen dieser unterschiedlichen Strategien untersucht. Dabei zeigte sich, dass die Lebensweise darüber entscheidet, wie das Erbgut der Pilze zusammengesetzt ist und wann die einzelnen Gene abgelesen werden.

Eine der untersuchten Arten befällt bevorzugt Kreuzblütler, zu denen auch die Ackerschmalwand *Arabidopsis thaliana* gehört, eine wichtige Modellpflanze. Dieser Arabidopsis−Pilz stellt seinen Stoffwechsel schon nach wenigen Stunden auf die vollständige Vernichtung der Pflanzenzellen um. Bei ihm sind Koexistenz und Zerstörung also zeitlich getrennt. Der zweite untersuchte Pilz ist auf Mais spezialisiert. Er produziert in einem Teil der Pflanze Proteine für die symptomfreie Koexistenz, in einem anderen Teil Proteine für die Zersetzung und Ausbeutung der Pflanzenzellen. Bei ihm ist die Trennung demnach nicht zeitlich, sondern räumlich.

Große Unterschiede im Transkriptom

Die Forscher haben in ihrer Untersuchung sowohl das Genom als auch das Transkriptom der Pilze analysiert. Während das Genom alle im Pilz überhaupt vorhandenen Gene umfasst, sich also während des gesamten Lebenszyklus nicht ändert, ist das Transkriptom dynamisch. ?Das Transkriptom offenbart, welche Gene zu welchem Zeitpunkt abgelesen werden. Es sind schon einige Pilzgenome entschlüsselt worden, aber nie mit derart detaillierten Informationen darüber, ob und wann diese Gene auch tatsächlich verwendet werden?, sagt O?Connell. Beide Genome haben beispielsweise ähnlich viele Gene für Hemizellulasen, mit denen die pflanzliche Zellwand angriffen wird.

Mehr zum Thema auf biotechnologie.de

News: Wurzel: Katalog der bakteriellen Untermieter

Menschen: Regine Kahmann: Kolbenfresser verstehen

Aber der Mais−Pilz benutzt viel mehr davon, weil seine Wirtspflanze mehr Hemizellulose in der Zellwand produziert als die Pflanzen, die der Arabidopsis−Pilz befällt. ?Aus der puren Anzahl der im Genom hinterlegten Gene hätte man diesen Unterschied nicht ablesen können. Für diese Information braucht man die Daten zum Transkriptom?, so O?Connell.

Genome unterscheiden sich im Detail

Auch die Menge an Basenpaaren im Genom ist bei beiden Pilzen ähnlich. Allerdings hat der Arabidopsis−Pilz in diesen Basenpaaren mehr Gene untergebracht als der Mais−Pilz, vermutlich wegen des unterschiedlichen Wirtsspektrums. Wer nur eine Pflanze befällt, braucht weniger Gene als jemand, der viele verschiedene Pflanzen als Wirte nutzt. Das gilt auch für die Zahl der sogenannten Effektorgene. Effektoren sind Proteine, mit denen sich der Pilz vor den Verteidigungsangriffen der Pflanze schützt.

Bei beiden fällt zudem die große Zahl an Genen für die Bildung sekundärer Stoffwechselprodukte auf. Das sind Substanzen, die den Pilzen bei der Infektion dienlich sind. ?Wir kennen keine anderen phytopathogene Pilze, die so viele sekundäre Stoffwechselprodukte herstellen?, sagt Jochen Kleemann vom Max−Planck−Institut für Pflanzenzüchtungsforschung, der zusammen mit weiteren Kollegen an der Arbeit beteiligt war. ?Die Gene für diese Produkte werden schon sehr früh in der Infektion abgelesen und sind damit möglicherweise auch interessante Angriffspunkte für den Pflanzenschutz. Dazu müssen wir aber noch besser verstehen, was die Pilze damit machen?, so Kleemann weiter.

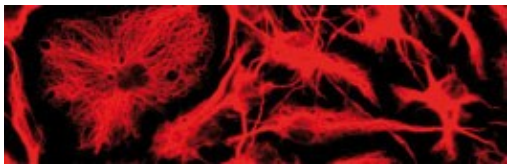
© biotechnologie.de/bk

Fokus Weiße Biotechnologie

Ob im Waschmittel oder in der Hautcreme ? in vielen industriellen Produkten steckt Biotechnologie. Der Griff in die Werkzeugkiste der Natur hilft einer ganzen Reihe von Branchen, ressourcenschonender zu arbeiten. Erfahren Sie in unserer kostenlosen Broschüre, wo ?Weiße Biotechnologie? schon heute drinsteckt und was sie vielleicht möglich machen wird.

Zur Rubrik Bestellservice

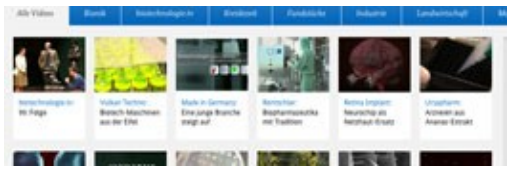
Broschüre Regenerative Medizin



Die Regenerative Medizin will mithilfe von Zellen heilen, Krankheiten erforschen oder Wirkstoffe testen. Einen Überblick zur Forschung in Deutschland bietet die Broschüre "Regenerative Medizin" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).

Zur Rubrik Bestellservice

Videos



Ob Medizin, Landwirtschaft oder Industrie − in unserer Videorubrik finden Sie eine ganze Reihe von Kurzfilmen, die Sie leicht verständlich in die Welt der Biotechnologie einführen.

Zur Rubrik Videos

TV−Glossar

Von A wie Antikörper bis Z wie Zellkultur − die Kreidezeit erklärt Begriffe aus der Biotechnologie kurz und knapp an der Tafel. Alle Videos finden Sie in unserem Filmarchiv.

Zur Rubrik Kreidezeit