

Schalter für Resistenz gegen Mehltaupilz

Mehltau kann Gerste so manipulieren, dass die Zellen des Getreides dem Krankheitserreger nicht nur Einlass in die Pflanze gewähren, sondern ihn sogar noch mit Nährstoffen versorgen. Ein Forscherteam vom Lehrstuhl für Phytopathologie der TUM hat auf molekularer Ebene beteiligte Wege aufgedeckt, auf denen der Mehltaupilz das schafft – und herausgefunden, wie die Gerste sich dagegen wehren kann

Auch Pflanzen haben ein Immunsystem, das sie vor Krankheitserregern schützt. Früherkennung von Erregern und anschließende Abwehrreaktionen, vor allem an der Pflanzenzellwand, wirken als Schutzschild. Doch einige Erreger sind in der Lage, die zellwandassoziierte Abwehrreaktion der Pflanzen zu unterdrücken. „Ein besonders raffinierter Angreifer, der Echte Mehltaupilz, kann Zellen sogar so umprogrammieren, dass sie Architektur und Stoffwechsel zugunsten des Pilzes anpassen. Dann unterstützt die Pflanze das Einwachsen des eigentlich schädlichen Mehltaupilzes in die Pflanzenzellen aktiv und versorgt ihn sogar mit Nährstoffen“, erläutert Prof. Ralph Hückelhoven vom TUM Lehrstuhl für Phytopathologie. Wie der Mehltau die Pflanze derartig manipulieren kann und welche pflanzlichen Komponenten dabei beteiligt sind, ist noch weitgehend ein Rätsel. Hückelhovens Forscherteam hat jedoch einen Baustein zur Entschlüsselung dieses Geheimnisses geliefert. Die Wissenschaftler haben zwei Proteine in der Gerste identifiziert, die sich der Echte Mehltaupilz bei seiner „feindlichen Übernahme“ lebender Pflanzenzellen zunutze macht. Die beiden Eiweißstoffe steuern eigentlich gemeinsam Entwicklungsprozesse in der Pflanzenzelle – bei der Gerste sind sie zum Beispiel für das Wachstum von Wurzelhaaren verantwortlich. Das eine Protein,

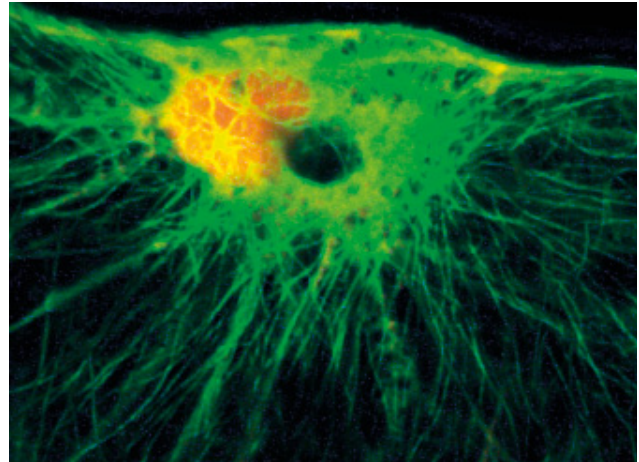


Foto: Caroline Hoefle / TUM

Zytoskelett einer Gerstenzelle: In Rot sieht man den Zellkern nahe der Stelle, wo ein Mehltaupilz einzudringen versucht

RACB genannt, ist ein molekularer Schalter, der in Pflanzen bei von außen kommenden Signalen eine strukturelle und stoffwechselbezogene Antwort ihrer Zellen einleitet. Zum Beispiel ist es an der Oberflächenvergrößerung der Pflanzenzelle bei Wachstumsprozessen beteiligt. Das andere Protein, MAGAP1 genannt, fungiert als sein Gegenspieler und kann diese Aktivitäten der Zelle verhindern oder lokal begrenzen.

Die Forscher konnten beobachten, wie das RACB-Protein den Pilz beim Einwachsen in die Pflanze unterstützt. Die Grundfunktion des Proteins wird zum Einfallstor: Denn RACB fördert die Vergrößerung der Zelloberfläche beim Eindringen des Mehltaupilzes, sodass die Pflanzenzelle hierbei intakt bleibt und der Pilz weiter unterstützt wird. Fehlt das Protein, ist die Pflanze weniger anfällig gegen Echten Mehltau. Die Forscher vermuten, dass der Pilz quasi per Fernsteuerung schon von außen die Kontrolle über die pflanzeigene Signalkette übernimmt, um die Tür zu den Nährstoffquellen der Pflanze zu öffnen.

Die TUM Forscher konnten aber auch zeigen, dass die Gerste diesem Trick nicht wehrlos ausgeliefert ist – MAGAP1 kann die Attacke von außen wirksam verhindern. Bei einem Angriff wandert MAGAP1 an die Membran der Zelloberfläche, wo es den Anfälligkeitsfaktor RACB abschaltet. Das verhindert dann die Oberflächenvergrößerung der Zelle, die der Pilz benötigen würde, um einzudringen. So schlägt die widerstandsfähige Gerstenzelle dem Echten Mehltau also die Tür vor der Nase zu. □

Link

www.wzw.tum.de/pp