

KLIMAWANDEL BEDINGT ARTENWANDEL

Reis, der Salz und Trockenheit aushält

Autor: Prof. Dr. Peter Nick (Karlsruher Institut für Technologie KIT)

Die Vielfalt der Reissorten stellt eine wichtige Ressource dar. Diese kann genutzt werden, um Reispflanzen zu züchten, die mit den erwarteten Folgen des Klimawandels besser zurechtkommen. So kann die Nahrungsversorgung der wachsenden Menschheit gesichert werden.

- Die Grüne Revolution hat in den letzten fünfzig Jahren den Ertrag pro Fläche verfünffacht.
- Aber dieser Erfolg ist bedroht: Böden verdorren, Wasser wird knapp und Böden werden salzig.
- Weil Reis eine der wichtigsten Nahrungspflanzen darstellt, sollen Sorten gezüchtet werden, die mit trockeneren und salzigeren Böden zurechtkommen.
- Mithilfe von smart breeding ist das möglich – und zwar ohne gentechnische Veränderung.

Was macht Reis so wertvoll? Reis ist nach wie vor die wichtigste Nahrungspflanze auf unserem Planeten. Im Grunde ist der Reisanbau eigentlich eine Erfolgsgeschichte: Das rapide Wachstum der Städte, das Vordringen der Wüsten und das Wachstum der Weltbevölkerung begrenzen die Flächen, die für die Landwirtschaft zur Verfügung stehen. Die Grüne Revolution, mit der die Entwicklung von Hochleistungssorten einherging, hat in den letzten fünfzig Jahren den Ertrag pro Fläche verfünffacht. Damit wurde ein wesentlicher Beitrag zur Ernährungssicherheit geleistet. Doch nach wie vor gibt es Hunger auf dem Planeten. Die Ursachen dafür liegen nicht so sehr in der Landwirtschaft, sondern mangelnder Verteilungsgerechtigkeit, globalen Wirtschaftsstrukturen sowie politischen Konflikten begründet.

Der unbestrittene Erfolg der Grünen Revolution ist zunehmend bedroht: Überstrapazierte Böden verdorren, wertvolles Trinkwasser wird für die intensive Landwirtschaft gebraucht und Böden werden zunehmend salzig. Gleichzeitig sind die überfluteten Reisfelder eine wichtige Quelle für das Treibhausgas Methan, das den Klimawandel beschleunigt. Bei unseren Forschungen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) geht es darum, die lebenswichtige Ressource Wasser sparsamer einzusetzen. Ziel

ist, neue Sorten zu züchten, die besser mit Trockenheit und salzigen Böden zurechtkommen und dennoch Ertrag bringen. Man fasst das unter dem Schlagwort „yield under stress“ zusammen.

Mithilfe unserer Sammlung von Reismutanten konnten wir am KIT zeigen, dass die Steuerung des zentralen Stressfaktors Jasmonsäure darüber entscheidet, ob eine Pflanze mit Trocken- und Salzstress zurechtkommt oder aber die Waffen streckt. Für eine erfolgreiche Anpassung kommt es aber nicht nur darauf an, dass der Jasmonat-Signalweg zum richtigen Zeitpunkt angeschaltet wird. Er muss zudem auch rechtzeitig wieder ausgeschaltet werden, weil sonst die Pflanze Schaden nimmt.

Im Grunde ist es recht ähnlich wie bei der menschlichen Abwehr: wenn wir Fieber bekommen, ist das eigentlich etwas Gutes. Wenn das Fieber aber nicht mehr sinkt, dann kann das lebensbedrohlich werden. Gemeinsam mit dem International Rice Research Institute (IRRI) in Los Baños auf den Philippinen untersuchten wir Mutanten, bei denen das Stress-Hormon Jasmonsäure – das „Adrenalin der Pflanze“ – nicht gebildet wird, und die überraschenderweise besser mit Dürre zurechtkommen als normale Reispflanzen.

Wir entdeckten Gene, die dazu beitragen, dass Reis in Stress-Situationen „einen kühlen Kopf“ behält und daher Trockenheit und Versalzung besser erträgt. Mit diesem Wissen kann man durch sogenanntes „smart breeding“ schneller vielversprechende Kandidaten für die Züchtung identifizieren. Smart breeding heißt übersetzt Präzisionszucht. Dabei wird im Falle von stressresistentem Reis in alten Landrassen oder sogar wilden Verwandten nach günstigen Versionen dieser Gene gesucht und diese dann in die Hohertragsorten eingekreuzt.

Vorteil dieses Verfahrens: Es entstehen keine gentechnisch veränderten Sorten, in die artfremde Gene eingeführt würden, und die daher in vielen Ländern gar nicht angebaut werden dürfen. Da man beim „smart breeding“ ausschließlich innerhalb der natürlichen Artgrenzen bleibt, können die so erzeugten Pflanzen weltweit ohne Auflagen angebaut werden.

Da man die molekularen Eigenschaften dieser aus alten Sorten stammenden Gene genau kennt, kann man diesen Prozess heute viel effizienter gestalten als früher, weil man schon im

” Beim smart breeding bleibt man in den natürlichen Artgrenzen, die so erzeugten Pflanzen können weltweit ohne Auflagen angebaut werden.

Keimlingsstadium mithilfe einer sogenannten Polymerase-Kettenreaktion feststellen kann, welches Pflänzchen die richtige Kombination von Genvarianten geerbt hat. Die nächste Etappe ist nun, in einer konzertierten Aktion von Forschungsgruppen am KIT, dem International Rice Research Institute auf den Philippinen und Gruppen in Japan und Myanmar die Stress-Resistenz einer für Myanmar wichtigen Reissorte zu verbessern. Reis ist eine der wichtigsten Nahrungspflanzen der Menschheit. Daher ist es besonders wichtig, ihn rechtzeitig auf den Klimawandel vorzubereiten.

Quellen

- Hazman, M., Hause, B., Eiche, B., Riemann, M. & Nick, P. (2016). Different forms of osmotic stress evoke qualitatively different responses in rice. *Journal Plant Physiology*, 202, 45-56. doi:10.1016/j.jplph.2016.05.027
- Peethambaran, P. K., Glenz, R., Höninger, S., Islam, S., Hummel, S., Harter, K., Kolukisaoglu, Ü., Meynard, D., Guiderdoni, E., Nick, P. & Riemann, M. (2018). Salt-inducible expression of OsJAZ8 improves resilience against salt-stress. *BMC Plant Biology*, 18:311. doi:10.1186/s12870-018-1521-0

Impressum

Herausgeber

Helmholtz-Zentrum Potsdam,
Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ
Telegrafenberg
14473 Potsdam

Redaktion

PD Dr. Dierk Spreen
Jana Kandarr
Oliver Jorzik

Layout

Pia Klinghammer

E-Mail: redaktion-eskp@gfz-potsdam.de

Alle Artikel sind auch im Internet abrufbar:

<https://themenspezial.eskp.de/biodiversitaet-im-meer-und-an-land/inhalt-937146/>

Stand: Februar 2020

Heft-DOI: <https://doi.org/10.2312/eskp.2020.1>

ISBN: 978-3-98-16597-4-0

Zitiervorschlag:

Earth System Knowledge Platform (Hrsg.). (2020). *ESKP-Themenspezial Biodiversität im Meer und an Land. Vom Wert biologischer Vielfalt*. Potsdam: Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ. doi:10.2312/eskp.2020.1

Einzelartikel:

[Autor*innen]. (2020). [Beitragstitel]. In Earth System Knowledge Platform (Hrsg.), *ESKP-Themenspezial Biodiversität im Meer und an Land. Vom Wert biologischer Vielfalt* ([Seitenzahlen]). Potsdam: Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ. doi:[DOI]

Die Verantwortung für die Inhalte der Einzelbeiträge der vorliegenden Publikation liegt bei den jeweiligen Autorinnen und Autoren.



Text, Fotos und Grafiken soweit nicht andere Lizenzen betroffen:
eskp.de | [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)