

Multitalent fürs Reisfeld

Reis ist in Asien Nahrungsmittel Nummer eins – und der Anbau fordert von den Kleinbauern viel Handarbeit. Forscher von Bayer CropScience haben jetzt ein neues Herbizid entwickelt: Es wirkt gegen zahlreiche Unkrautarten, spart den Reisbauern Zeit und Arbeit und sichert die Ernten.

Er ist das Lebenselixier Asiens: Reis – die kleinen, silbrig schimmernden Körner ernähren einen Großteil der Menschheit. Diese Getreidepflanze ist neben Weizen und Mais mit die wichtigste Nahrungsgrundlage der Erde: Rund 3,5 Milliarden Menschen essen täglich Reis. Indien und China zählen zu den Hauptproduzenten. Aber Reispflanzen wachsen nicht von allein für eine gute Ernte, der Arbeitsalltag der Kleinbauern auf den Reisfeldern in Asien ist hart. In mühsamer Handarbeit und überwiegend nach traditionellen Verfahren ernten sie der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen FAO zufolge etwa 90 Prozent des weltweiten Reisertrags.

Der Reisanbau in Asien ist sehr arbeitsintensiv und häufig wenig profitabel. Forscher von Bayer CropScience arbeiten deshalb an verbesserten Reissorten ebenso wie an Hilfsmitteln, die Erträge erhöhen oder den Anbau erleichtern, um das Ein-



Teamarbeit im Gewächshaus: Projektleiterin Coralie van Breukelen-Groeneveld (2. v. re.) sowie die Bayer-Forscher Dr. Chieko Ueno, Dr. Christian Waldruff und Dr. Chris Rosinger (v. li.) begutachten Reispflanzen immer mit dem Blick, wie sie Reisbauern auf den Feldern Asiens helfen könnten.

kommen der Reisbauern zu sichern. Denn auch die Reisbauern in den ländlichen Regionen Asiens werden weniger: Die Urbanisierung zieht immer mehr Leute in die Städte. Ein neues Reisherbizid mit dem Namen Council™ (Wirkstoff: Triafamone) könnte ein wichtiges Instrument zur Entlastung der asiatischen Kleinbauern sein. Derzeit zeigt es sein Können auf Testfeldern mit meterhohen, saftig grünen Reispflanzen: Zwischen ihnen wächst kein einziger Störenfried. „Triafamone hat ein sehr breites Wirkspektrum gegen Unkräuter in den verschiedenen Wachstumsphasen“, sagt Bayer-Forscher Shinichi Shirakura. Der Biologe betreut die Praxisprüfungen des neuen Herbizids – und ist begeistert: „Triafamone hilft gegen eine ganze Palette an Gräsern und Seggen – sogar gegen solche, bei denen viele gängige

Pflanzenschutzmittel nichts mehr ausrichten können.“ Die Reispflanzen selbst nehmen dabei keinen Schaden. Dass das neue Herbizid so zielsicher wirkt, liegt an einem entscheidenden Unterschied zwischen Reispflanzen und Unkräutern: im Stoffwechsel.

Zielsicher dank Biochemie: Wirkstoff trifft nur Unkräuter

Reispflanzen nehmen den Wirkstoff zwar ebenso wie andere Gräser über Wurzeln und Blätter auf, aktivieren ihn aber nicht. Das hat nach bisherigen Erkenntnissen der Bayer-Forscher einen biochemischen Hintergrund: Die Unkräuter spalten einen kleinen, aber entscheidenden Teil des Moleküls ab und machen die Substanz dadurch erst wirksam: Das aktivierte

719
Mio. Tonnen

Reis wurden im Jahr 2012 auf den Feldern weltweit produziert. 2000 waren es 597 Mio. Tonnen.

Quelle: FAOSTAT



Mühsame Handarbeit: Kleinbauern wie Doan Thi Hong und Phan Minh Phat (v. li.) aus Vietnam stecken viel Zeit und Kraft in Reisanbau und -ernte.



Praxistest: Innovationen, die aus den Bayer-Laboren stammen, werden auf den Feldern Asiens, wie bei der Reisernte in Indien (Foto links), dringend benötigt. Bayer-Forscher wie Shinichi Shirakura und seine Marketing-Kollegen (Foto rechts, v. li.) beobachten die Effekte, hier auf einem Feld in Thailand.

Triafamone blockiert das Enzym Aceto-Lactat-Synthase – und damit die überlebenswichtige Proteinproduktion der ungewünschten Pflanzen. „Das Unkraut verkümmert, seine Blätter werden blass, und es geht innerhalb einer oder höchstens zwei Wochen ein“, beschreibt Dr. Chris Rosinger die Wirkung. Der Bayer-Forscher hat die Tests im Gewächshaus betreut, bei denen das Potenzial von Triafamone entdeckt wurde.

Rund 1.000 verschiedene Molekülvarianten im Test

Doch bis dahin war es ein weiter Weg: Bereits vor gut zehn Jahren widmeten sich Bayer-Forscher in Japan neuen Varianten von Sulfonylharnstoffen, die sich bereits als Herbizide bewährt hatten. Deren Grundgerüst besteht aus zwei kohlenstoff- und stickstoffbasierten Ringen, die über eine kohlenstoff- und sauerstoffhaltige Kette miteinander verbunden sind. Jeder Ring hat außerdem jeweils zwei weitere molekulare Anhängsel. Um neue hochwirksame Substanzen zu finden, variierten die Bayer-Forscher die verschiedenen Teile – und entwickelten so rund 1.000 Moleküle. Sie veränderten zum Beispiel die Brücke zwischen den Molekülringen. Außerdem tauschten sie an den Seitenketten die Halogene Fluor, Brom und Iod gegeneinander, gegen Wasserstoffatome oder kohlenstoffhaltige Molekülgruppen aus.

In den Gewächshäusern von Bayer CropScience in Frankfurt mussten sich die unterschiedlichen Wirkstoffvarianten dann bei der Bekämpfung typischer Reiskräuter beweisen, zunächst nur gegen einige wenige. „Vier von fünf Substanzen sind schon an dieser Hürde gescheitert“, berichtet Rosinger. Wirkstoffe, die diese ersten Tests überstanden, wurden anschließend an weiteren Unkräutern getestet. Was sich einfach anhört, war keine leichte Aufgabe: „Ein so breit einsetzbares Herbizid zu finden, das dadurch möglichst vielen Reisbauern nützt, ist äußerst anspruchsvoll“, erklärt Coralie van Breukelen-Groeneveld, globale Projektleiterin bei Bayer CropScience in Monheim. Denn die Unkräuter, die auf den Reisfeldern Asiens wachsen, sind von Land zu Land sehr unterschiedlich, und die Verbreitung ist abhängig von den jeweiligen klimatischen und lokalen Bedingungen: beispielsweise je nachdem, welche Reissorten gepflanzt und mit welcher Methode die Felder bewässert werden. Zudem hat jede Region ihre eigene Anbaumethode: Die Reisbauern säen entweder direkt per Hand, Maschine oder Flugzeug oder pflanzen im Gewächshaus vorgezogene Setzlinge händisch oder mechanisch.

Nach nur einem Jahr des sogenannten Screenings war den Wissenschaftlern klar, dass sie das ideale Molekül gefunden hatten: den Wirkstoff Triafamone. „Alle anderen Wirkstoffe, die sich mitunter in nur einem einzigen Atom von Triafamo-

ne unterschieden, hatten entweder eine deutlich kleinere Wirkungsbreite oder waren weniger selektiv“, erzählt der Biochemiker. Das war extrem schnell – und überraschend eindeutig: „So etwas ist wie ein Sechser im Lotto“, sagt Rosinger. Weitere Tests im Gewächshaus und Feldversuche, erst in Frankfurt und dann weltweit, bestätigten die Erfolge und zeigten, dass das Mittel sogar gegen Unkräuter wirkt, die gegen andere Herbizidklassen resistent sind. „Außerdem konnten wir in vielen Studien zeigen, dass das Mittel eine sehr geringe akute Toxizität hat und bei der sachgemäßen Ausbringung für den Reisbauern gesundheitlich unbedenklich ist“, sagt van Breukelen-Groeneveld. „Wenn das Herbizid in die Umwelt gelangt, wird es sehr schnell wieder abgebaut“, so die Projektmanagerin.

Farmer sind von Ergebnissen auf den Feldern begeistert

Das haben Tests auf gefluteten Reisfeldern, verschiedenen Böden und im Wassermanagement gezeigt. Das Herbizid wird sowohl chemisch als auch von Bakterien zersetzt. „Auf den meisten für den Reisanbau genutzten Böden hat Triafamone eine Halbwertszeit von weniger als zehn Tagen“, erklärt van Breukelen-Groeneveld.

Mittlerweile ist Triafamone weit über das Versuchsstadium hinaus: Das Herbizid hat bereits die Zulassung für Südkorea erhalten und soll dort ab 2015 erhältlich



Forscher mit langem Atem: Bei ihrer Arbeit an neuen Pflanzenschutzmitteln testen Bayer-Mitarbeiterinnen wie Martina Mücke (Foto oben) und Goh Boon Yeong (Foto unten) die potenziellen Wirkstoffe zum Beispiel auf ihre Wirksamkeit und Sicherheit. Dafür unterziehen sie unter anderem Reispflanzen und Unkräuter biochemischen Analysen.

sein. Markteinführungen in China, Indien und Japan sollen bald folgen. „Ob als Granulat oder Flüssigformulierung – in beiden Anwendungsformen lässt sich Triafamone auch mit anderen Bayer-Herbiziden mischen – und hilft so, das Wirkspektrum zu erweitern und Resistenzen vorzubeugen“, erklärt Rosinger. Doch nicht nur die Bayer-Forscher sind von ihrem Multitalent überzeugt. Van Breukelen-Groeneveld: „Die Farmer sind schon jetzt von den Ergebnissen auf unseren Demonstrationsfeldern begeistert. Vor allem erleichtert ihnen der Wirkstoff die Arbeit erheblich.“ So lässt sich Triafamone unabhängig von den Wetterbedingungen oder der Wach-

tumsphase auf die Felder bringen. Und das sogar schon, bevor das erste Unkraut aus dem Boden sprießt – etwa beim ersten Düngen oder direkt beim Pflanzen.

Für Japan haben Bayer-Forscher sogar eine Maschine entwickelt, mit der Setzlinge und Herbizide gemeinsam ausgebracht werden können. Ähnliche Systeme für China und Indien sollen folgen. „In der Regel reicht sogar eine einmalige Anwendung“, so Shirakura. Das spart wertvolle Zeit. Trotz aller Innovationen: „Ganz von allein wächst Reis aber immer noch nicht“, sagt der Forscher, der das weiße Korn selbst gerne auf seinem Speiseplan sieht.



Bruce Tolentino

„Herausforderung Klimawandel“

Dr. Bruce Tolentino ist stellvertretender Generaldirektor am internationalen Reisforschungsinstitut IRRI auf den Philippinen. „research“ befragte ihn zum Nahrungsmittel Reis und zu den Herausforderungen der Zukunft.

Welche Bedeutung hat Reis als Nahrungsmittel?

Reis ist das Grundnahrungsmittel für die Hälfte der Weltbevölkerung – etwa 3,5 Milliarden Menschen, vor allem in Asien. Der Reiskonsum wächst auch im Rest der Welt enorm, vor allem in Afrika.

Wie gesund ist Reis?

Reis ist sehr nahrhaft. Doch der polierte Reis enthält geringe Mengen an Eisen, Zink und Vitamin A. Reis wird gewöhnlich mit Lebensmitteln wie Fisch, Fleisch und Gemüse verzehrt. Aber arme Menschen können sich das häufig nicht leisten. Deshalb leiden sie oft unter einem Mangel an Spurenelementen. Das betrifft vor allem Frauen und Kinder. Deshalb arbeitet das IRRI an Reissorten, die mehr Eisen, Zink und Vitamin A enthalten.

Was sind große Herausforderungen im Reisanbau?

Die Folgen des Klimawandels: Überflutungen, Dürren, Versalzung, Hitze sowie instabile und unvorhersagbare Wetterveränderungen. Außerdem wächst die Weltbevölkerung, während zugleich unsere natürlichen Ressourcen schwinden.

Was muss verbessert werden?

Wir brauchen mehr öffentliche Förderung, um schneller Ergebnisse zu erzielen, vor allem für die Forschung an Reissorten, die Wetterextreme besser tolerieren, und an neuen Anbaumethoden.



www.research.bayer.de/reis
Weitere Infos zum Thema