

Saatgut & Gentechnik-Newsletter

Juli – August 2021

Gentechnik allgemein

Philippinen: Zulassung für «golden Rice» und gv-Auberginen

Vom kommenden Jahr an soll Saatgut für gentechnisch veränderten «goldenen» Reis an ausgewählte philippinische Bäuerinnen/Bauern verteilt werden. Wie das philippinische Agrarministerium vergangene Woche mitteilte, habe es genehmigt, dass das Saatgut kommerziell vermehrt wird. Nach Angaben des internationalen Reisforschungsinstitut IRRI sind die Philippinen das erste Land der Welt, das den Anbau des Beta Carotin-haltigen Reises erlaubt.

Derzeit werden gemeinsam mit lokale Akteuren Gemeinden ausgesucht, in denen viele Menschen unter Vitamin A-Mangel leiden. Denn die Wissenschaftler:innen des IRRI gehen davon aus, dass der menschliche Körper das im gv-Reis enthaltene Beta-Carotin in Vitamin A umwandeln kann. Etwa jedes fünfte Kind aus den ärmsten Gemeinden der Philippinen leide an Vitamin-A-Mangel, schreibt das IRRI. Weltweit wären schätzungsweise 190 Millionen Kinder betroffen. Der mit einem Maisgen veränderte gelbe Reis könne den besonders bedürftigen Kleinkindern bis zu 50 Prozent des geschätzten durchschnittlichen Bedarfs an Vitamin A liefern, so das auf den Philippinen angesiedelte Institut.

Aussagen wie diese sind jedoch umstritten. So kritisiert das Münchner Institut Testbiotech, dass noch immer belastbare Daten fehlten, wieviel Betacarotin der Körper unter den Bedingungen einer Mangelernährung aus dem gv-Reis überhaupt aufnehmen und umwandeln kann. Weitere Kritikpunkte wie ein geringerer Ertrag beim Einkreuzen in heimische Sorten seien inzwischen behoben, versicherte das IRRI. Es werde ein umfassendes Qualitätssicherungssystem eingerichtet, «das die gesamte Wertschöpfungskette von der Saatgutproduktion über die Verarbeitung nach der Ernte bis hin zur Vermarktung abdeckt». Die neuen Sorten müssen nun noch durch den *National Seed Industry Council* registriert werden.

Schäden für Umwelt oder Gesundheit befürchten die Behörden offenbar nicht: Die zuständigen Ministerien hätten die biologische Sicherheit des gv-Reis vor der Zulassung geprüft, so das philippinische Agrarministerium. Eine philippinische Vereinigung von Bauern-, Wissenschaftlern und zivilgesellschaftlichen Gruppen bezweifelt das: Nachfragen bei den einzelnen Ministerien

hätten keine Hinweise auf eine substanzielle Überprüfung und unabhängige Bewertungen der gesundheitlichen, kulturellen und sozioökonomischen Auswirkungen und Risiken des gv-Reis erbracht, kritisierte die Organisation Masipag. Ausserdem machten die Befürworter:innen ihre wissenschaftlichen Ergebnisse und Berichte nicht ausreichend transparent.

Nach Ansicht von Masipag löst der gv-Reis nicht die eigentlichen Probleme: Menschen seien vor allem deshalb unterernährt, weil sie aufgrund von Armut und veränderten Produktionsbedingungen keinen ausreichenden Zugang zu nahrhaften und sicheren Lebensmitteln hätten. GV-Pflanzen förderten jedoch nur agrarindustrieabhängige Monokulturen. Die Vereinigung ruft deshalb zu Protesten gegen die Genehmigung auf. Auch die Umweltorganisation Greenpeace verlangt, dass der Bescheid zurückgenommen wird.

Doch die philippinischen Behörden lassen sich in ihrer Gentechnik-Offensive offenbar nicht beirren. Neben dem Reis genehmigte das Agrarministerium vergangene Woche auch eine Aubergine als Lebens- und Futtermittel, die mittels *Bacillus thuringiensis* gegen den Auberginenbohrer (*Leucinodes orbonalis*) resistent gemacht wurde. Masipag und die Umweltorganisation Greenpeace haben eine Petition dagegen eingereicht, weil sie die Bt-Auberginen für nicht sicher halten. Trotzdem kann das Gemüse jetzt importiert werden; z. B. in Bangladesh ist der Anbau bereits erlaubt.

Darüber hinaus arbeiten Wissenschaftler:innen des IRRI aktuell an einer Reislinie, die die Mikronährstoffe Eisen und Zink enthält. Ihr Ziel: ein Reis mit Dreifachversorgung.

Quelle: [Infodienst Gentechnik](#)

Mehr Informationen:

- [International Rice Institut: Philippines becomes first country to approve nutrient-enriched "Golden Rice" for planting](#)
- [Masipag: Defend Our Rice! Farmer-scientist group condemns Golden Rice commercial propagation, calls on farmers and consumers to protest](#)
- [Greenpeace: 'Golden Rice' commercialization to further drag down Filipino farmers amid climate, COVID struggles](#)
- [Gentechnik-Reis soll auf den Philippinen angebaut werden. Testbiotech warnt vor Folgen für biologische Vielfalt und regionale Sorten](#)
- [GRAIN: Golden rice in the Philippines: hurried approval raises questions](#)

Neue Gentechnik

Freisetzungsversuch mit gentechnisch veränderten Pappeln in Belgien

Belgische Forscher:innen dürfen vier Jahre lang Pappeln anbauen, deren Ligningehalt durch das Verfahren CRISPR/Cas9 gentechnisch verändert wurde. Dadurch sollen sich die Bäume leichter zu Papier oder Ethanol verarbeiten lassen. Die Idee ist nicht neu, doch bisher waren die Versuche, industrietaugliche Bäume zu entwickeln, wenig erfolgreich.

Das Holz von Bäumen besteht aus einer Mischung von Lignin, Hemizellulose und Zellulose, wobei das Lignin für die Festigkeit des Holzes sorgt. Um aus Zellulose Papier oder Ethanol (Alkohol) herstellen zu können, muss das Lignin zuvor aufwändig entfernt werden. Wissenschaftler:innen des Flämischen Instituts für Biotechnologie (VIB) haben mit Hilfe von CRISPR/Cas9 in Pappeln die Bildung eines Enzyms teilweise blockiert, das die Pflanze benötigt, um Lignin zu produzieren. Die gentechnisch veränderten Pappeln bildeten 19 bis 25 Prozent weniger Lignin und dafür 8 bis 13 Prozent mehr Cellulose, heisst es in der Beschreibung des Freisetzungsversuchs. Allerdings wuchsen die Pappeln bisher nur im Gewächshaus des VIB unter kontrollierten Bedingungen. Nun wollen die Forscher herausfinden, ob sich die gentechnisch induzierten Eigenschaften auch in freier Natur ausbilden – und ob die Pappeln dort normal wachsen.

Genau das hat bisher nicht funktioniert. Bereits 2009 und 2014 hatten die VIB-Wissenschaftler:innen gv-Pappeln ausgepflanzt, bei denen sie (noch mit alter Gentechnik) andere Enzyme aus der Biosynthese von Lignin blockiert hatten. Die Pappeln konnten die guten Ergebnisse aus dem Gewächshaus nicht bestätigen. Die gentechnische Veränderung erwies sich als nicht besonders stabil und die gv-Bäume wuchsen langsamer als nicht veränderte Pappeln.

Dieses Mal pflanzen die VIB-Wissenschaftler:innen zwei gentechnisch veränderte Linien und eine Kontrolllinie, die jeweils aus 48 Bäumen bestehen, in einer sogenannten Kurzumtriebsplantage – also dicht hintereinander in einer Reihe. Sie sollen 2025 abgeschnitten, gehäckselt, untersucht und verarbeitet werden. Ein besonderes Risiko sehen die Wissenschaftler;innen nicht und argumentieren, eine veränderte Enzymaktivität könne auch durch natürliche Mutationen vorkommen. Allerdings könne «nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass die Modifikation an einer ungünstigen Stelle im Genom der Pappel erfolgt ist und sie infolgedessen noch einen anderen Effekt hat als nur eine Änderung des Lignins». Auch könne angesichts der langen Generationszeit von Bäumen «nur schwer präzise vorhergesagt werden, welche langfristigen Auswirkungen die modifizierten Eigenschaften in der Natur haben». Da die gv-Pappeln nur vier Jahre lang im Freiland wachsen, sei eine Blüte und damit eine Weiterverbreitung der Eigenschaften über Samen unwahrscheinlich. Allerdings würden bei einem späteren kommerziellen Anbau die gv-Pappeln nicht schon nach vier Jahren abgeholzt. Sie würden dann nach fünf bis acht Jahren zu blühen beginnen und der Pollen mit den geänderten Eigenschaften könnte sich unkontrolliert verbreiten.

Das belgische VIB ist nicht das einzige Institut, das an gv-Pappeln arbeitet. Auch das bundeseigene Thünen-Institut für Forstgenetik forscht daran, Pappeln mit CRISPR/Cas zu verändern. Die Universität von Umea in Schweden arbeitet zusammen mit dem Unternehmen SweTree Technologies an Zitterpappeln. Hier sollen die gentechnischen Veränderungen vor allem das Wachstum beschleunigen. Deren Freisetzung (zu Forschungszwecken) wurde 2020 genehmigt.

VIB: [Bekanntmachung eines Antrags auf Durchführung eines Feldversuchs für GVO. Feldprüfung von Pappeln mit einer veränderten Holzzusammensetzung](#) Zur [Bekanntmachung im Freisetzungsregister der Europäischen Kommission](#)

.....

Test von «Gene-Drive»-Mücken in grossen Versuchskäfigen

Wissenschaftler:innen des Imperial College Londons haben Gene-Drive (GD)-Mücken in grossen Versuchskäfigen getestet und ihre Ergebnisse im Journal Nature Communications veröffentlicht. Die GD-Mücken wurden Bedingungen ausgesetzt, wie sie auch in der Natur zu erwarten sind. Nach mehreren Monaten brachen die Mücken-Populationen zusammen.

Das Gene-Drive-Konstrukt bestand im Versuch aus der Genschere CRISPR/Cas9, der guide RNA zur Zielsequenz im dsx-Gen und einem rot fluoreszierenden Marker. Nachdem die Genschere die Zielsequenz des dsx-Gen im Erbgut der Mücken erkannt und geschnitten hatte, wurde das GD-Konstrukt dort eingebaut und die Genfunktion damit gestört. Der rot fluoreszierende Marker diente den Wissenschaftler:innen dazu, die Weitergabe des GD-Konstrukts zu überwachen.

In der Studie testeten die WissenschaftlerInnen das GD-Konstrukt in grossen Käfigen, die so aufgebaut sind, dass sie natürliche Bedingungen der Umwelt nachahmen (z. B. Sonnenauf-/untergang). Sie konnten zeigen, dass die Moskitos in den Käfigen ein natürliches Verhalten (z. B. Schwarmverhalten) zeigen, das sie in kleinen Käfigen nicht aufweisen. Zu Beginn der Versuche wurden die GD-Moskitos in geringer und mittlerer Menge zu Wildtyp-Moskitos in grossen Käfigen gegeben. Die Wissenschaftler:innen verfolgten dann die Ausbreitung des Gene Drives in der Wildtyp-Population und beobachteten die Fitness der Populationen über viele Generationen hinweg. Es zeigte sich, dass sowohl die Populationen in den Käfigen mit einer geringen als auch mittleren Menge der GD-Moskitos nach 245-311 Tagen komplett zusammenbrachen.

Ausserdem stellte sich heraus, dass sich die durch Computermodelle berechneten und die tatsächlich beobachteten Parameter unterscheiden: In den grossen Käfigen kommt es beispielsweise seltener als vorhergesagt zur Kreuzung zwischen jüngeren und älteren Moskitos. Die Wissenschaftler:innen können die Ergebnisse nun nutzen, um ihre Computersimulationen zu verbessern. Sie prüften ausserdem zu zwei verschiedenen Zeitpunkten mögliche Resistenzbildungen an der Zielsequenz. Dafür wurden jeweils 400 Larven aus den grossen

Käfigen entnommen und deren DNA analysiert. Daraus ging hervor, dass sich keine Resistenzen gebildet hatten und sich der Gene Drive in der Population schnell ausbreiten konnte. Die Ergebnisse zeigen, dass es sich beim getesteten GD-Konstrukt um einen sehr effizienten Gene Drive handelt. Das bedeutet, dass sich im Falle einer Freisetzung die GD-Mücken in der Natur unkontrolliert ausbreiten könnten. Aus Sicht der Forscher:innen stellen ihre Versuche eine Brücke zwischen Labor- und Feldversuchen dar.

Viele Wissenschaftler:innen und zivilgesellschaftliche Organisationen sprechen sich grundsätzlich gegen die Freisetzung von Gene-Drive-Organismen aus. Auch wenn die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass ein «globaler» Gene Drive technisch machbar ist, bedeutet das nicht, dass die Machbarkeit auch mit einer sicheren Anwendung verbunden ist. Eine umfassende Umweltrisikobewertung der GD-Moskitos, um beispielsweise die Auskreuzung mit verwandten, wilden Arten zu überprüfen, wurde noch nicht durchgeführt.

Quelle: [Fachstelle Gentechnik & Umwelt](#)

Hammond, A., Pollegioni, P., Persampieri, T. et al. Gene-drive suppression of mosquito populations in large cages as a bridge between lab and field. Nat Commun 12, 4589 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24790-6>

.....

Forscher:innen setzen CRISPR/Cas direkt im menschlichen Körper ein

«Mediziner haben eine lebensbedrohliche Nervenkrankheit mithilfe des Verfahrens CRISPR/Cas behandelt. Dazu haben sie ein CRISPR-Medikament in das Blut von Menschen injiziert, die mit der Krankheit *Transthyretin-Amyloidose* geboren wurden. Die Krankheit verursacht schwerwiegende Nerven- und Herzleiden. Dabei zeigten die Wissenschaftler:innen, dass ihr Medikament bei drei Patient:innen [von insgesamt 6] die Produktion eines giftigen Proteins in der Leber fast zum Erliegen brachte. Obwohl sich noch nicht sagen lässt, ob das Verfahren die Symptome der Krankheit tatsächlich lindert, sorgen die vorläufigen Daten für Aufregung. (...) Die Arbeit markiert auch einen Meilenstein im Rennen um die Entwicklung von Therapien, die auf Boten-RNA (mRNA) basieren, den Anweisungen für den Aufbau von Proteinen in Zellen. (...) Die neue Behandlung beinhaltet eine mRNA, die das DNA-schneidende Enzym «Cas» kodiert, einer von zwei Hauptbestandteilen von CRISPR. Die Experimente zielen darauf ab, ein mutiertes Gen zu deaktivieren. (...) Die Behandlung der meisten (...) Erbkrankheiten setzt (...) voraus, dass die CRISPR-Komponenten ins Blut injiziert werden und gezielt auf ein Organ oder Gewebe einwirken. Dies ist eine grosse Herausforderung – die im Fall der Leber aber möglicherweise einfacher ausfällt, da das Organ fremde Partikel regelrecht aufsaugt. (...) Es könnte Monate dauern, bis die Symptome der Patient:innen nachlassen. Von kurzfristigen Nebenwirkungen berichteten sie kaum, Probleme könnten aber mit der Zeit auftauchen: CRISPR kann potentiell an der falschen Stelle des Erbgutes schneiden und dadurch etwa Krebs auslösen. Aber die mRNA-Methode ist

womöglich sicherer als beispielsweise die Verwendung von Viren, um CRISPR-Gene in den Körper zu bringen – ein Ansatz, den andere verfolgen. Diese Gene könnten jedoch in den Zellen verbleiben und die Genschere noch lange nach getaner Arbeit produzieren. (...)»

Quelle: [Süddeutsche Zeitung](#)

Zum Originalbeitrag in Science: [CRISPR injected into the blood treats a genetic disease for first time](#) **siehe auch:** [Landmark CRISPR trial shows promise against deadly disease](#)

Die FAZ berichtet von einer Podiumsdiskussion in Lindau, an der verschiedene Wissenschaftler:innen – darunter auch Emmanuelle Charpentier – über Anwendungen der neuen Gentechnik beim Menschen diskutiert haben.

FAZ: [Gedankenexperimente über den Menschen](#)