



POINT NEWSLETTER NR. 285 – FEBRUAR 2026

Aktuelle Biotechnologie

INHALT

Neue Züchtungsverfahren

Multiplex-Genomeditierung ermöglicht Qualitäts- und Ertragsschub bei Reis 2

Medizin

Experimentelle Gentherapie verjüngt Lernen und Gedächtnis bei Mäusen 3

Biomanufacturing

Rotes Blutfarbstoff-Molekül Häm aus Industrie-Hefe 4

Klimawandel

Überexpression eines Zuckerrohrgens steigert Dürretoleranz 5



Reiskörner
(Bild: Rens D / unsplash.com)

NEUE ZÜCHTUNGSVERFAHREN

Multiplex-Genomeditierung ermöglicht Qualitäts- und Ertragsschub bei Reis

Reis wird in zahlreichen Ländern und auf insgesamt etwa 160 Millionen Hektaren angebaut. Er spielt eine zentrale Rolle in der Ernährung von 3,5 Milliarden Menschen. Um die grosse Nachfrage zu decken und die hohen Qualitätsanforderungen der Konsumentinnen und Konsumenten zu befriedigen, sind sowohl Ertragssteigerungen als auch die Entwicklung von Reissorten mit verbesserten Eigenschaften erforderlich.

Ein Forschungsteam von der chinesischen Landwirtschaftsuniversität Henan zeigt jetzt, wie mit Hilfe der Genomeditierung anstelle langwieriger klassischer Züchtungsansätze auf einen Streich fünf Reisgene ausgeschaltet werden können, um so mehrere relevante Pflanzenmerkmale zugleich zu beeinflussen. Damit sollten Ertrag, Körnerqualität, Aroma und Resistenz gegen den gefürchteten Reisbrandpilz verbessert werden. Als Ausgangssorte diente der Japonica-Reis Xin Dao 53, der rundliche, duftfreie Körner hat und krankheitsanfällig ist.

Als Werkzeug für die Genomeditierung konstruierten die Forschenden einen Vektor, der sowohl das Gen für die Cas9-Nuklease enthält als auch fünf gRNAs kodiert, um damit die Schnittpositionen im Reisgenom zu programmieren. Damit sollten die Reisgene *GS3*, *OsPIL15*, *Gn1a* (Ertrag und Kornqualität), *OsBADH2* (Duftstoffproduktion) und *Pi21* (Resistenz gegen den Reisbrandpilz *Magnaporthe oryzae*) gezielt ausgeschaltet werden. Der Vektor wurde durch Transformation mit Hilfe von Agrobakterien in Reiszellen eingebracht, aus denen dann wieder ganze Pflanzen regeneriert wurden. Bei den Nachkommen fanden sich Pflanzen mit verschiedenen Kombinationen von Mutationen in den fünf Zielgenen.

9,38 Prozent der Pflanzen trugen alle fünf Mutationen zugleich. Die Charakterisierung von homozygoten Nachkommenpflanzen zeigte, dass diese statt rundlicher jetzt langgestreckte Körner produzieren. Diese verströmten das angenehme Duftreisaroma, das auch bei Basmatireis gefunden wird und auf die Produktion des Aromastoffs 2-AP zurückgeht. Damit hatten die genomeditierten Reispflanzen zwei wichtige, auf dem Markt begehrte Eigenschaften. Infektionsversuche mit Sporen des Reisbrandpilzes zeigten zudem, dass die genomeditierten Pflanzen deutlich resistenter als die Ausgangssorte waren. Feldversuche belegten, dass die Pflanzen durch eine grössere Zahl von Körnern pro Pflanze sowie ein höheres Korngewicht einen Mehrertrag von bis zu 27 Prozent aufwiesen.

Bei Entwicklung und Anwendung neuer Züchtungsverfahren bei Reis nimmt China aufgrund intensiver staatlicher Förderung mit grossem Abstand eine globale Führungsposition ein. Speziell die parallele Verbesserung mehrerer Eigenschaften zugleich kann den Züchtungsfortschritt enorm beschleunigen. So beschreibt eine andere chinesische Gruppe von der Universität Fuzhou, wie durch gleichzeitige Editierung von drei Genen Reispflanzen auf einen Schlag resistent gegen die gefräßigen Zwergzikaden, Reisbrandpilze und Reisfäulebakterien gemacht werden können. Neue Züchtungsverfahren werden aufgrund ihres Potenzials eine zunehmende Rolle bei der nachhaltigen Ernährung der Weltbevölkerung spielen.

Quellen: Shuhui Guan et al. 2026, [Multiplex Gene Editing and Effect Analysis of Yield, Fragrance, and Blast Resistance Genes in Rice](#), Genes 17:77; Guannan Qin et al. 2026, [Multiplex Gene Editing Creates Triple-Resistant Rice Against Both Insect Herbivores and Pathogens](#), Plants 15:601.

Experimentelle Gentherapie verjüngt Lernen und Gedächtnis bei Mäusen

Hohes Alter oder neurologische Erkrankungen wie Alzheimer führen oft zu einem Rückgang der geistigen Leistungsfähigkeit und des Erinnerungsvermögens. Lange Zeit war die Medizin davon ausgegangen, dass diese Veränderungen weitgehend irreversibel sind. Ein grosses Forschungsteam von der EPFL in Lausanne, unter Leitung von Gabriel Berdugo-Vega und Johannes Gräff, rüttelt jetzt mit neuen Forschungsergebnissen an diesem Konzept. Die Arbeit wurde diesen Monat in der renommierten Fachzeitschrift «Neuron» veröffentlicht. Sie zeigt in ersten Versuchen mit Mäusen, dass durch eine gezielte Gentherapie von Gedächtniszellen sowohl Erinnerungen als auch Lernvermögen wiederhergestellt werden können.

Erinnerungen werden im Gehirn in spezifischen Regionen, in spezialisierten Gruppen von Nervenzellen in Form von Engrammen gespeichert. Alterungsprozesse schränken die Leistungsfähigkeit dieser Engramm-Zellen ein. Forschungsarbeiten aus der regenerativen Medizin zeigen, dass in verschiedenen Zellarten und Geweben die Auswirkungen von Alterungsprozessen durch die Aktivierung bestimmter Gene und die Produktion der damit kodierten Regulatorproteine, wie Oct4, Sox2 und Klf4 (OSK), rückgängig gemacht werden können. Dies führt zu einer teilweisen Reprogrammierung der Zellen.

Dadurch konnten zum Beispiel Pankreas-, Leber- und Muskelzellen wieder verjüngt werden, die Lebensspanne von Versuchstieren verlängert und ihre Sehfähigkeit verbessert werden. Auch gibt es Hinweise darauf, dass eine permanente Aktivierung der Zell-Reprogrammierung dem Verlust kognitiver Fähigkeiten durch Alter und Krankheit entgegenwirken können. Es war jedoch unklar, ob es möglich ist, bereits eingetretenen Einschränkungen des Erinnerungsvermögens entgegenzuwirken und ihre Auswirkungen zu revidieren.

Um diese Frage zu klären, verjüngten die Forschenden Engramm-Zellen im Gehirn von Mäusen durch Übertragung der OSK-Gene. Dazu verwendeten sie adenoassoziierte Viren als Vektoren. Um die Wirkung ihrer Eingriffe auf kleine Hirnregionen zu beschränken, injizierten sie die Viren lokalisiert in Bereiche des Mäusegehirns, die entweder mit kurz- oder mittelfristigen Gedächtnisleistungen in Zusammenhang stehen. Zudem statteten die Forschenden die OSK-Gene mit einem chemischen Schalter aus, um sie nur für eine begrenzte Zeitspanne während des Lernprozesses zu aktivieren.

Sei führten die Versuche sowohl mit alten Mäusen als auch mit solchen, die aufgrund einer gentechnischen Veränderung Alzheimer-Symptome entwickeln, durch. Sie prüften das kurzfristige (2 Tage) und mittelfristige (14 Tage) Erinnerungsvermögen der Tiere. In beiden Fällen konnten sie durch die Gentherapie ihre Leistungsfähigkeit wieder auf das Niveau von jungen, gesunden Mäusen bringen. Das zeigte sich sowohl bei der einfachen Erinnerung an einen Reiz als auch bei komplexen Lern- und Erinnerungsprozessen in einem Wasserlabyrinth.

Es ist noch nicht klar, wie dauerhaft die neuronale Verjüngung bei Mäusen ist, ob sie allgemein für alle Gedächtnis- und Lernleistungen wirkt, und ob ein ähnlicher Ansatz einst auf den Menschen übertragen werden könnte. Die Studie belegt aber, dass Alter oder Krankheit nicht zwangsläufig zu einem Verlust der Gedächtnisleistung führen, sondern nur zu einer prinzipiell reversiblen Einschränkung. Diese Erkenntnis kann als Grundlage für die Entwicklung von innovativen Therapien dienen.

Quellen: Gabriel Berdugo-Vega et al. 2026, [Cognitive rejuvenation through partial reprogramming of engram cells](https://doi.org/10.1016/j.neuron.2025.11.028), Neuron (online 10.02.2026, doi:10.1016/j.neuron.2025.11.028); [Rejuvenating neurons restores learning and memory in mice](#), EPFL News, 11.02.2026; [Schweizer Forscher zeigen: Gen-Therapie kehrt Gedächtnisverlust bei Mäusen um](#), Blick.ch, 11.02.2026.

BIOMANUFACTURING

Rotes Blutfarbstoff-Molekül Häm aus Industrie-Hefe

Das eisenhaltige, rot gefärbte Häm-Molekül ist die sauerstoffbindende Komponente im Blutfarbstoff Hämoglobin. Es findet verschiedene Anwendungen, so als roter Farbstoff für Lebensmittel, als bioverfügbare Eisenquelle zur Verbesserung der Eisenversorgung, und zunehmend auch als Geschmacksträger, um pflanzenbasierten alternativen Proteinen einen vollen Fleischgeschmack zu verleihen. Südkoreanische Forschende unter Leitung des Lebensmittelwissenschaftlers Sun-Ki Kim von der Chung-Ang Universität zeigen jetzt, wie mit Hilfe des CRISPR/Cas9 Systems die Häm-Produktion in Hefe (*Saccharomyces cerevisiae*) deutlich verbessert werden kann.

Statt der üblichen Laborhefestämme wollten die Forschenden dabei robuste Industriehefe einsetzen, die weniger Ansprüche an ihre Wachstumsbedingungen stellt und so eine Produktion im Grossmassstab ermöglicht. Der Vergleich unter 31 verschiedenen Hefestämmen führte sie zu einer in der amerikanischen Whiskyproduktion verwendeten Kultur, mit einem von Natur aus etwa dreifach gegenüber Laborstämmen erhöhten Häm-Gehalt. Mit optimiertem Wachstumsmedium konnten sie die Häm-Produktion weiter 2.3-fach steigern.

In einem nächsten Schritt wurde der Hefestamm durch Stoffwechseldesign weiter verbessert. Dazu wählten die Forschenden vier Hefegene (*HEM2*, *HEM3*, *HEM12*, and *HEM13*) aus, die eine Schlüsselrolle in der Häm-Biosynthese spielen. Sie wurden im Reagenzglas mit dem starken Hefepromoter *thXT7p* kombiniert, um eine starke Expression der Gene anzutreiben, und anschliessend mit Hilfe des CRISPR/Cas9 Systems an vordefinierten Positionen im

Hefegenom integriert. Zusätzlich wurde, ebenfalls durch Genomeditierung, das *HMX1*-Gen ausgeschaltet, das am Abbau von Häm im Stoffwechsel beteiligt ist. Durch diese genetischen Stoffwechsel-Anpassungen wurde der Häm-Gehalt in den Zellen 1.7-fach verbessert.

Um eine möglichst hohe Ausbeute zu erzielen, verbesserten die Forschenden die Wachstumsbedingungen der Hefe durch kontinuierliche Fütterung mit wichtigen Nährstoffen (Fed-Batch-Kultur) über einen Zeitraum von drei Tagen. Die dadurch erreichte hohe Zelldichte führte zu einer weiteren, etwa sechsfachen Steigerung der Ausbeute auf 67 mg Häm/ml.

Hefe selbst und Produkte daraus sind als sicher für die Lebensmittelproduktion eingestuft. Der hier beschriebene genomeditierte Hefestamm trägt keine artfremde Erbinformation, sondern nur Rearrangements des natürlichen Genoms (Selbstklonierung), die nicht als genetische Veränderung gelten. Er könnte daher als Häm-Biofabrik für die Lebensmittelproduktion verwendet werden. Hefeextrakt aus den Häm-angereicherten Stämmen könnte direkt, ohne aufwändige Reinigung des Häm-Moleküls, als Geschmacksträger für Fleisch-Alternativen auf pflanzlicher Basis eingesetzt werden. Zuvor soll jedoch noch der Häm-Gehalt weiter gesteigert werden, zum Beispiel durch Labor-Evolution von Stämmen, die gegen die Selbsthemmung des Wachstums durch Häm resistent sind.

Quelle: Hyun-Jae Lee et al. 2025, [Enhanced heme production in industrial *Saccharomyces cerevisiae* through metabolic engineering](#), npj Science of Food 9:244.

Überexpression eines Zuckerrohrgens steigert Dürretoleranz

Mit einer Jahresproduktion von über zwei Milliarden Tonnen ist Zuckerrohr die Nutzpflanze mit dem weltweit grössten Produktionsvolumen. Etwa 70 Prozent des weltweit produzierten Zuckers stammt aus Zuckerrohr. Das schnell wachsende tropische Gras ist aber auch eine bedeutende Quelle für Biomasse und nachwachsende Kraftstoffe wie Bioethanol. Vor allem Brasilien, das grösste Produktionsland für Zuckerrohr, setzt auf Biotreibstoffe, mit einer vorgeschriebenen Beimischung von mindestens 30 Prozent Bioethanol zum Benzin. Entsprechend gross ist dort das Interesse an einer effizienten Zuckerrohrproduktion.

Zuckerrohr ist für sein üppiges Wachstum auf eine gute Wasserversorgung angewiesen. Aufgrund des Klimawandels gefährden jedoch zunehmend längere Trocken- oder gar Dürreperioden die Zuckerrohrproduktion. Neben verbesserten Anbau- und Bewässerungsmassnahmen wird daher auch intensiv an Zuckerrohrsorten mit reduzierter Anfälligkeit gegen Wassermangel geforscht. Ein Forschungsteam aus Brasilien, Belgien und Frankreich unter Leitung des Molekulargenetikers Marcelo Menossi beschreibt jetzt einen gentechnischen Ansatz, bei dem die verstärkte Expression eines Zuckerrohr-Gens die Dürretoleranz der Pflanzen verbessert.

Die Forschenden hatten beobachtet, dass bei Trockenstress das ScTpx2-Gen in

den Blättern verstärkt abgelesen wird, und vermuteten daher einen Zusammenhang des Gens mit der Reaktion der Pflanzen auf Wassermangel. Sie konnten zeigen, dass der Einbau dieses Gens in die Modellpflanze *Arabidopsis thaliana* deren Dürretoleranz und Überleben sogar unter extremem Wasserstress deutlich verbesserte.

Wenn das ScTpx2-Gen unter Kontrolle des starken *Ubi-1* Promotors aus Mais in Zuckerrohrpflanzen transformiert und dort überexprimiert wurde, zeigten die gentechnisch veränderten Pflanzen eine geringere Beeinträchtigung ihrer Photosyntheseleistung durch starken Wassermangel als unveränderte Kontrollpflanzen. Auch erholten sie sich schneller und vollständiger nach Ende der Trockenperiode. Die Forschenden bringen die verbesserte Dürretoleranz mit einer Verstärkung der wasserleitenden Gewebe in der Pflanze in Verbindung. Die Auswirkungen auf agronomische Eigenschaften und Ertrag müssen jetzt in Freilandversuchen geprüft werden. Aufgrund der grossen wirtschaftlichen Bedeutung von Zuckerrohr arbeiten zahlreiche Gruppen an seiner züchterischen Verbesserung, auch mit gentechnischen Ansätzen.

Quellen: Nery Tirabante Terrones et al. 2026, [Enhanced expression of the ScTpx2 gene confers tolerance to drought stress in transgenic sugarcane](#), GM Crops & Food 17:2612426; Tanweer Kumar et al. 2024, [Genetic Engineering for Enhancing Sugarcane Tolerance to Biotic and Abiotic Stresses](#), Plants 13:1739.

Der POINT Newsletter «Aktuelle Biotechnologie» erscheint monatlich in elektronischer Form. Er fasst aktuelle Meldungen aus Forschung und Anwendung rund um die Biotechnologie zusammen. Für ein Abonnement einfach [hier klicken](#) oder ein E-Mail an die Redaktion senden. Frühere Ausgaben stehen im [Online-Archiv](#) zur Verfügung.

Text und Redaktion: Jan Lucht, Leiter Biotechnologie (jan.lucht@scienceindustries.ch)

scienceindustries
Wirtschaftsverband Chemie Pharma Life
Sciences

Folgen Sie uns

in

info@scienceindustries.ch
scienceindustries.ch

Nordstrasse 15
CH-8006 Zürich

Tel. + 41 44 368 17 11