



POINT NEWSLETTER NR. 290 – AUGUST 2026

Aktuelle Biotechnologie

INHALT

Neue Züchtungsverfahren

Reis mit verbesserter Dürretoleranz durch Genomeditierung 2

Medizin

Programmierte GLP-1 produzierende Probiotika zur Blutzuckerkontrolle 3

Biotechnologie

Mikroalgen als Produktionsorganismen für die nachhaltige Bioökonomie 4

Ernährung

Muskel- und Milchproteine Myoglobin und β -Kasein aus Pflanzen 5



Reis unter Dürrestress (Bild © [IRRI / flickr.com](#))

NEUE ZÜCHTVERFAHREN

Reis mit verbesserter Dürretoleranz durch Genomeditierung

Der Sommer 2026 hat deutlich gemacht, wie stark sich das Klima auf die Landwirtschaft auswirken kann. Hitze und Trockenheit haben verbreitet zu deutlichen Ernteeinbußen geführt und man muss davon ausgehen, dass solche Klimaextreme in Zukunft weiter zunehmen. Reis, ein Grundnahrungsmittel für mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung, ist besonders anfällig gegen Dürre – entsprechend intensiv wird speziell in Asien die Entwicklung trocken-toleranterer Sorten vorangetrieben. Eine Herausforderung dabei ist, dass die zahlreichen Mechanismen, die in Pflanzen den Wasserhaushalt und die Trockentoleranz beeinflussen, noch nicht vollständig verstanden sind.

Einen molekularbiologischen Ansatz zur Aufklärung dieser Prozesse beschreiben jetzt Hyeon Ung Seo und Cheol Seong Jang von der Kangwon National University in Südkorea, die schon einige Zeit an der Verbesserung der Dürretoleranz von Reis arbeiten. Durch Gamma-Bestrahlung lösten sie zufällige Mutationen im Genom von Reispflanzen aus und untersuchten dann eine grosse Zahl der Nachkommen auf ihre Reaktion auf Trockenstress. Es gelang ihnen so, einzelne Pflanzen mit erhöhter Trockentoleranz zu finden. Jetzt stellte sich die Frage, welche der zahlreichen ungerichteten Mutationen in den Pflanzen für diese Eigenschaft verantwortlich war.

Durch Vergleich der Genomsequenzen einer der mutagenisierten Pflanzen und der unveränderten Ausgangssorte konnten sie genetische Veränderungen an 87 Positionen feststellen. Eine dieser Mutationen befand sich im Gen *OsRRK1*, das eine regulatorische Proteinkinase kodiert und daher ein Kandidatengenen für Anpassungsprozesse

war. Um zu überprüfen, ob wirklich eine Mutation in *OsRRK1* für die beobachtete Trockentoleranz der Pflanzen verantwortlich war und nicht eine der anderen 86 Mutationen, schalteten die Forschenden durch Genomeditierung mit CRISPR/Cas9 das *OsRRK1*-Gen in Wildtyppflanzen gezielt aus und konnten so den Zusammenhang zwischen Gen und Trockentoleranz bestätigen.

Die Forschenden zeigten weiter, dass in den mutierten Pflanzen durch eine Stoffwechselveränderung der Gehalt löslicher Zucker erhöht war, die als Schutzsubstanzen dienen können – eine plausible Grundlage für eine erhöhte Dürretoleranz. Bereits zuvor hatten sie mit ihrem Ansatz Mutationen gefunden, die durch andere Mechanismen, wie eine verstärkte Wachsschicht auf den Blättern und eine veränderte Anzahl von Spaltöffnungen, ebenfalls die Stresstoleranz von Reispflanzen verbesserten.

Dürretoleranz ist ein komplexes Merkmal, an dem verschiedene Anpassungsprozesse der Pflanzen beteiligt sind an denen intensiv geforscht wird. Ihr detailliertes Verständnis ermöglicht es, durch geeignete Kombinationen die Stresstoleranz der Pflanzen weiter zu steigern. In Indien sollen erste genomeditierte dürretolerante Reispflanzen ([POINT 275.05/2025](#)) bereits dieses Jahr angebaut werden.

Quellen: Hyeon Ung Seo & Cheol Seong Jang 2026, [Mutation in rice protein kinase OsRRK1 confers drought tolerance via non-phosphorylating fructose-1,6-bisphosphate aldolase 6](#), Plant Physiology 201:kiag523; Yuanhua Li & Yanying Jiang 2026, [Gene editing for crop drought tolerance: Advances, challenges, and future directions](#), Resources Data Journal 5:383-397; [India's gene-edited rice is ready for the fields](#), Hindu Business Line, 18.08.2026.

Programmierte GLP-1 produzierende Probiotika zur Blutzuckerkontrolle

Diabetes ist ein weltweit zunehmendes Problem, in Mitteleuropa sind etwa 10% der Bevölkerung betroffen. Am häufigsten ist der Diabetes Typ 2. Dabei ist der Blutzuckerspiegel oft erhöht, da seine Steuerung durch das Hormon Insulin nicht mehr ausreichend funktioniert. Nicht immer gelingt es, dies durch eine Umstellung der Lebensweise und Diät unter Kontrolle zu bringen. In dem Fall stehen verschiedene Medikamente zur Verfügung. Das menschliche GLP-1 Hormon wird bei der Nahrungsaufnahme im Darm produziert, fördert die Insulinausschüttung und wirkt so einem hohen Blutzuckerspiegel entgegen. Diese Wirkung wird durch die bekannten GLP-1 Analoga wie Semaglutid (z. B. Ozempic) nachgeahmt. Dabei handelt es zumeist um eine passive Kontrolle mit konstanter Dosis.

Als Alternative zu medikamentösen Behandlungsansätzen haben chinesische Forschende um Haifeng Ye von der East China Normal University in Shanghai jetzt ein aktives biologisches Sensor-Effektor-System entwickelt, das auf programmierten Mikroorganismen beruht. Diese sollen den blutzuckersenkenden Wirkstoff GLP-1 nur bei Bedarf freisetzen, um so eine Abstimmung auf die mit Nahrung und Aktivität wechselnden Anforderungen des Stoffwechsels zu ermöglichen.

Als «virtuelles Organ» für die Blutzuckerkontrolle verwenden die Forschenden den schon lange bekannten gesundheitsfördernden probiotischen Bakterienstamm *Escherichia coli* Nissle 1917, dem das Gen für die Produktion des GLP-1 Hormons eingesetzt wurde. Um dieses bedarfsgerecht zu steuern, kombinierten die Forschenden das Gen mit einem synthetischen Regulator-Schaltkreis als Sensor für den Blutzucker Glukose. Dabei wird die Ablesung des GLP-1 Gens bei niedrigen Glukosekonzentrationen durch das bakterielle Repressorprotein HexR weitgehend blockiert. Bei steigenden Glukosekonzentrationen fällt diese

Hemmung weg, die Transkription des GLP-1-Gens kann reversibel bis zu 50-fach aktiviert werden.

Der experimentelle Ansatz wurde bereits in Versuchen mit Mäusen mit krankhaft erhöhtem Blutzuckerspiegel erprobt. Die gentechnisch modifizierten Bakterien wurden den Tieren mit der Nahrung eingegeben. Um die Mikroben vor der aggressiven Magensäure zu schützen, wurden sie zuvor in winzige Schutzkapseln eingebettet. Im Darm angekommen, nahmen die Bakterien ihre Arbeit auf. Tatsächlich produzierten sie, wie erhofft, in Abhängigkeit vom Blutzuckerspiegel GLP-1 und konnten so indirekt die Insulinproduktion in den Tieren steuern. Der Effekt war ein weitgehend normalisierter Blutzuckerspiegel. Auch war die Nahrungsaufnahme bei freiem Zugang zu Futter reduziert. Das wirkte sich in einer geringeren Gewichtszunahme der Tiere aus. Schädliche Auswirkungen eines erhöhten Blutzuckerspiegels in den Mäusen, wie Fettleber, Nierenschäden und Darmreizungen, konnten durch die Behandlung mit den modifizierten probiotischen Bakterien reduziert werden. Im Vergleich zur Behandlung mit Semaglutid zeigten sich weniger Entzündungsreaktionen im Körper der Tiere. Ohne wiederholte Gabe wurden die Mikroorganismen nach wenigen Tagen wieder aus dem Darm eliminiert.

Auch bei Versuchen mit Javaneraffen, als Vorstufe zu klinischen Versuchen, konnten die positiven Wirkungen des «lebenden Medikaments» bestätigt werden. Die Forschenden gehen davon aus, dass die bedarfsgesteuerte GLP-1 Produktion auch für Menschen Vorteile gegenüber langfristig wirkenden Medikamenten haben wird.

Quellen: Ningzi Guan et al. 2026, [Glucose-responsive probiotics for glycaemic modulation in mice and monkeys](#), Nature (online 12.08.2026, doi:10.1038/s41586-026-10909-6); [Smart probiotics can sense high blood sugar and release GLP-1 on demand](#), MedicalXpress, 23.08.2026; [Chinese scientists develop new approach for diabetes treatment](#), China Daily, 14.08.2026.

BIOTECHNOLOGIE

Mikroalgen als Produktionsorganismen für die nachhaltige Bioökonomie

Mikroalgen sind mikroskopisch kleine Organismen, die Sonnenenergie durch Photosynthese zur Produktion von Biomasse oder nützlichen Substanzen verwerten können. Es gibt eine grosse Zahl verschiedener Arten. Spirulina und Chlorella gehören zu den bekanntesten Mikroalgen und werden schon seit Jahrzehnten wegen ihres hohen Protein- und Nährstoffgehalts als wertvolle Nahrungsergänzung eingesetzt. Auch die als Blaualgen bekannten Cyanobakterien gehören zu der Gruppe.

Aufgrund des schnellen und anspruchslosen Wachstums können Mikroalgen in Bioreaktoren oder offenen Produktionssystemen für die nachhaltige Produktion von Biomasse eingesetzt werden. Dabei können sie die Flächenproduktivität von Landpflanzen übertreffen. Auch um wertvolle Pflanzeninhaltsstoffe herzustellen, werden Mikroalgen kultiviert. In Europa gibt es mindestens 66 kommerzielle Produzenten von Mikroalgen. Da bei der Photosynthese das Treibhausgas CO₂ gebunden wird, hat die Kultivierung von Mikroalgen auch positive Klima-Auswirkungen – speziell, wenn sie im Rahmen der Bioökonomie Alternativen zu fossilen Rohstoffen bietet.

Um die Ausbeuten zu erhöhen und das Spektrum der möglichen Produkte zu verbreitern, werden zunehmend auch gentechnisch modifizierte Mikroalgen eingesetzt. Forschende des Schweizer Kompetenzzentrums Agroscope aus der Gruppe von Jörg Romeis, mit Irene Gallego als Erstautorin, geben jetzt einen umfassenden Überblick zu den aktuellen weltweiten Anwendungen genetisch veränderter Mikroalgen für zahlreiche Erzeugnisse. Dabei stützen sie sich auf umfangreiche Literaturstudien ab, für

die mehr als 20'000 wissenschaftliche Artikel zu Mikroalgen ausgewertet wurden. Schon seit 1987 werden gentechnisch veränderte, transgene Mikroalgen verwendet. Ab 2014 werden zunehmend auch die modernen Werkzeuge der Genomeditierung eingesetzt, um die Eigenschaften der Organismen masszuschneiden. Unter den 581 identifizierten potenziellen kommerziellen Anwendungen genmodifizierter Mikroalgen befinden sich beispielsweise die Produktion heterologer Proteine und Pharma-Wirkstoffe, ein erhöhter Gehalt spezifischer Lipide sowie die Herstellung von Pigmenten und wertvollen Feinchemikalien.

Im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts GeneBEcon, welches das Potenzial der Genomeditierung für eine nachhaltige Bioökonomie auslotet, haben die Forschenden ein umfassendes Konzept für eine Umwelt-Risikoabschätzung gentechnisch veränderter Mikroalgen entwickelt. Dabei steht die Überprüfung plausibler Schadensszenarien mit einer individuellen Fall-zu-Fall Beurteilung im Zentrum. Dieser Ansatz zeigt auch auf, mit welchen Massnahmen mögliche Risiken einfach minimiert werden können, damit Mikroalgen als ein nachhaltiges Element der Bioökonomie eingesetzt werden können.

Quellen: Irene Gallego et al. 2026, [Genome Manipulation in Microalgae: A Systematic Map on Improved Traits, Strains, and Their Commercial Applications](#), Reviews in Aquaculture 18:e70178; Irene Gallego et al. 2026, [Environmental risk assessment for genetically modified microalgae](#); Ecotoxicology and Environmental Safety 322:120559; [GeneBEcon.eu](#), Potential of Gene Editing for a sustainable Bioeconomy project website; Irene Gallego et al. 2025, [The microalgal sector in Europe: Towards a sustainable bioeconomy](#), New Biotechnology 86:1-13; Kurpan & Alexandra Baumeyer Brahier 2026, [Unveiling the Swiss Microalgae Sector](#), Phycology 6:68.

Muskel- und Milchproteine Myoglobin und β -Kasein aus Pflanzen

Die Produktion tierischer Eiweisse ist sehr ineffizient im Vergleich zur Erzeugung von pflanzlichen Nahrungsmitteln, da viel Nährwert bei der Verfütterung von Pflanzen an Tiere verloren geht. Zugleich trägt die Tierproduktion zu Klima- und Umweltbelastung bei und wirft Fragen zum Tierwohl auf. Zunehmend werden daher Alternativen zu tierischen Produkten, wie Fleisch und Milch, nachgefragt – allerdings wollen viele nicht ganz auf tierisches Eiweiss verzichten. Als Ausweg aus diesem Dilemma zeigen zwei aktuelle Forschungsarbeiten jetzt, wie tierische Eiweisse direkt in Pflanzen erzeugt werden können.

Ein Forschungsteam aus Grossbritannien, den USA und China unter Leitung von Peter Julian Nixon vom Londoner Imperial College beschreibt, wie durch Übertragung des entsprechenden Gens aus dem Schwein das tierische Muskeleiweiss Myoglobin sowohl in der gut transformierbaren Versuchspflanze Tabak als auch in Salatblättern produziert werden. Um eine besonders effiziente Proteinproduktion zu ermöglichen, bauten sie das Myoglobingen nicht in das Erbgut im Zellkern der Pflanzen ein, sondern in das der Chloroplasten. Diese Organellen sind der Ort der pflanzlichen Photosynthese, sie verfügen über ein eigenes Genom. Im Vergleich mit transgenen Pflanzen, die das Myoglobingen im Zellkern trugen, konnte so eine mindestens dreifache Steigerung der Ausbeute erreicht werden.

Insgesamt enthielten die Blätter von Tabak oder Salat etwa 800 mg Myoglobin pro kg Trockenmasse. Das ist etwa 10-mal weniger als die Konzentration in Fleisch. Allerdings könnte aufgrund der höheren Effizienz auf einer gegebenen Agrarfläche mehr Myoglobin in transgenen Pflanzen direkt produziert werden als durch die Verfütterung der Pflanzen an Nutztiere.

Eine andere Forschergruppe von der Universität Jerusalem unter Leitung von Oded Shoseyov zeigt, wie in den Samen von transgenen *Arabidopsis thaliana*-Modellpflanzen das Milcheiweiss β -Kasein erzeugt werden kann, nach Transformation mit dem entsprechenden Rinder-gen. Hier konnte ein Kaseingehalt von 1,26 Prozent des Gesamtproteins in den Samen erzielt werden. Die in den Pflanzen hergestellten Konzentrationen tierischer Proteine sind bisher niedriger als jene in Fleisch oder Milch. Allerdings sollten technische Verbesserung und die Verwendung produktiverer Pflanzen hier künftig eine höhere Ausbeute ermöglichen.

Quellen: Alexia Groff et al. 2026, [Sustainable production of myoglobin meat protein in plant chloroplasts](#), Front. Plant Sci. 17:1876707; [Power-houses for fake meat: muscle protein can now be grown in chloroplasts of lettuce and tobacco plants](#), Frontiers Science News, 06.08.2026; Almog Ozeri et al. 2026, [Subcellular localization of C-term-oleosin fused to \$\beta\$ -casein reveals unexpected cytoplasmic accumulation in vacuole-targeted Arabidopsis seeds](#), Front. Plant Sci. 17:1872014; [Israeli scientists make plants produce milk protein, paving way for cow-free dairy](#), The Jerusalem Post, 16.07.2026.

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