



POINT NEWSLETTER NR. 277 – JULI 2025

Aktuelle Biotechnologie

INHALT

Medizin

Nanoantikörper aus dem Alpaka gegen tödliche Nipahviren 2

Genomeditierung

Optimierung von Mikroorganismen als Biofabriken mit CRISPR/Cas9 3

Konsumentennutzen

Gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe in Gemüse durch Genomeditierung 4

Neue Pflanzenzüchtungsverfahren

Breite Kritik an Vorschlag für Schweizer Züchtungstechnologengesetz 5

MEDIZIN

Nanoantikörper aus dem Alpaka gegen tödliche Nipahviren

Das Nipahvirus kommt in Süd- und Südostasien vor und verursacht beim Menschen eine schwere, in den meisten Fällen tödliche Hirnentzündung. Die Mortalität der Krankheit beträgt bis zu 75 Prozent. Das Virus wird durch fruchtfressende Flughunde, eine grosse Fledermausart, übertragen. Diese können Nahrungsmittel durch ihre Exkremente verunreinigen. Das Virus befällt auch verschiedene Nutztierarten, wie zum Beispiel Schweine, und kann durch direkten Kontakt mit diesen oder mit infizierten Personen weitergegeben werden.

Erstmals wurde die Krankheit bei einem Ausbruch in Malaysia im Jahr 1999 charakterisiert und tritt seitdem immer wieder sporadisch auf. Bislang wurden mindestens 750 Erkrankungen registriert, von denen 435 tödlich endeten. Es gibt weder eine zugelassene Impfung noch eine Behandlung. Da die Krankheit das Potenzial hat, sich als Epidemie auf breite Bevölkerungskreise auszubreiten, steht sie auf der Prioritätsliste der Weltgesundheitsorganisation WHO für dringliche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für Vorbeugung und Therapie. Verschiedene Gruppen arbeiten weltweit intensiv an Lösungen.

Ein internationales Forschungsteam aus Australien, Chile, China und Grossbritannien beschreibt jetzt vielversprechende Resultate von Tierversuchen mit einem neuartigen Therapieansatz, der auch vorbeugend eingesetzt werden kann: Nanoantikörper gegen das Fusionsprotein des Virus, die sein Verschmelzen mit den Wirtszellen und so die Infektion blockieren. Nanoantikörper sind kleine Immunproteine mit spezifischer und hochaffiner Bindung an Zielantigene. Sie kommen nur in Tieren der Kamelfamilie und einigen Haifischarten vor.

Sie sind nur etwa ein Zehntel so gross wie normale Antikörper und können daher wirksamer auch in Vertiefungen komplex strukturierte Moleküle eindringen und dort binden. Ausserdem sind sie stabiler und länger lagerfähig als herkömmliche Antikörper und lassen sich einfacher in grossen Mengen in Mikroorganismen produzieren.

Die Forschenden immunisierten ein Alpaka mit dem Virus-Fusionsprotein. Aus seinen Blutzellen isolierten sie die genetische Information für den DS90- Nanoantikörper, der hochspezifisch das Fusionsprotein bindet und so Nipahviren zuverlässig neutralisiert. In Hamstern konnte eine vorbeugende Gabe von gentechnisch produziertem DS90 eine Erkrankung nach Infektion mit einer normalerweise tödlichen Virendosis zuverlässig verhindern, und selbst eine Behandlung nach der Infektion halbierte die Zahl der Erkrankungen. Durch Kopplung von DS90 mit einem zweiten Antikörper gegen Nipahviren, m102.4, konnte die Wirksamkeit gesteigert und die Entstehung von Virusvarianten gebremst werden. Aktuell werden Versuche an Menschen vorbereitet. Zusammen mit Nipah-Impfstoffen, die gegenwärtig in der klinischen Erprobung sind, könnten bald Werkzeuge für Vorbeugung und Behandlung der lebensbedrohlichen Krankheit zur Verfügung stehen.

Quellen: Ariel Isaacs et al. 2025, [A nanobody-based therapeutic targeting Nipah virus limits viral escape](#), Nature Structural & Molecular Biology (online 08.07.2025, [doi:10.1038/s41594-025-01598-2](#)); [Promising vaccine against deadly Nipah virus can also treat infection](#); Nature (News), 10.07.2025; [Tiny antibody has big impact on deadly Hendra and Nipah viruses](#), University of Queensland News, 09.07.2025; [Nipah vaccines set to enter human trials](#), GAVI Vaccines Alliance, 15.07.2015; [Nipah Strikes Again: Adopting a One Health and Science Diplomacy Approach](#), Observer Research Foundation, 19.07.2025.

Optimierung von Mikroorganismen als Biofabriken mit CRISPR/Cas9

Bakterien und Hefen werden schon seit Tausenden von Jahren als biologische Werkzeuge in der Lebensmittelproduktion eingesetzt, zum Beispiel bei der Herstellung von Wein, Bier und Joghurt, der Haltbarmachung von Fleischprodukten oder als Triebmittel für das Aufgehen von Brot und Gebäck. Auch manche Chemikalien wie zum Beispiel Essigsäure oder Alkohol werden schon lange durch Fermentation erzeugt.

Durch die Nutzung der Biodiversität von Mikroorganismen ist es möglich, ihre grosse Stoffwechselfalt auszunutzen, um ein breites Spektrum von nützlichen Produkten zu erzeugen. Wo natürlich vorkommende Mikroorganismen die gewünschten Substanzen nicht oder nicht in ausreichenden Mengen produzieren, kann ihre genetische Diversität durch ungerichtete Mutagenese erhöht werden. Ab den 1970-er Jahren kamen dann Methoden der klassischen Gentechnik dazu, mit der Erbinformationen zwischen verschiedenen Organismen übertragen werden konnten, um so zum Beispiel menschliches Insulin in Bakterien zu produzieren.

Der Werkzeugkasten für genetische Anpassungen von Mikroorganismen als Produktionsstämme wird immer weiter ausgebaut. Einen grossen Technologieschub ermöglichte die Verfügbarkeit des CRISPR/Cas9-Systems zur gezielten Genomeditierung ab 2012. Dadurch können effizient gezielte genetische Veränderungen im Genom von Mikroorganismen eingeführt werden, auch bei Arten, die für klassische genetische Anpassungen nicht zugänglich waren. Zwei Reviewartikel in den Fachzeitschriften «*Fermentation*» und «*Beverages*» geben einen Überblick.

Genomeditierung mit CRISPR/Cas9 kann dabei verwendet werden, um bestehende Stoffwechselprozesse in eine gewünschte Richtung zu leiten («*pathway engineering*»). Dazu können zum Beispiel

konkurrenzierende Reaktionen durch gezielte Inaktivierung von Schlüsselenzymen ausgeschaltet werden, oder die Aktivität gewünschter Stoffwechselwege durch gezielte Mutagenese der für die Genablesung verantwortlichen Promotoren stimuliert werden. Auf diese Weise kann die grosstechnische Produktion von Plattformchemikalien wie Milchsäure, 1,4-Butandiol und Isobutanol oder auch von Bio-Treibstoffen in Bakterien optimiert werden.

Auch verschiedene Hefestämme können für die nachhaltige Produktion hochwertiger Fermentationsprodukte massgeschneidert werden. Die Genomeditierung kann dabei nicht nur verwendet werden, um die Produktion gewünschter Substanzen zu steuern, sondern auch, um die Mikroorganismen selbst unempfindlicher dagegen zu machen. Auf diese Weise können höhere Produktkonzentrationen erreicht werden, zum Beispiel für Ethanol. Geschmackliche Verbesserungen für Wein und Bier durch genetisch veränderte Hefen sind ein weiteres Einsatzgebiet für die Genomeditierung.

Genetisch veränderte Mikroorganismen bieten ein enormes Potenzial für eine effizientere und nachhaltigere Produktion. Um ihren Nutzen als Biofabriken ausschöpfen zu können, fordern Forschende und Industrieverbände Anpassungen der veralteten gesetzlichen Vorschriften für genetisch veränderte Organismen. Mikroorganismen sollten dabei anhand ihrer tatsächlichen Eigenschaften differenziert und risikobasiert reguliert werden, nicht pauschal aufgrund ihres Herstellungsverfahrens.

Quellen: Chhavi Dudeja et al. 2025, [Microbial Genome Editing with CRISPR–Cas9: Recent Advances and Emerging Applications Across Sectors](#), *Fermentation* 11: 410; Chiara Nasuti et al. 2025, [3.0 Strategies for Yeast Genetic Improvement in Brewing and Winemaking](#), *Beverages* 11:100; Ulla Létinois et al. 2025, [Way Forward for Biomanufacturing and Biotechnology in Europe](#), *Chimia* 79:344-351; [What is needed to make full use of the potential of microorganisms in Europe?](#), EuropaBio Position Paper, 19.07.2024.



Brown Mustard
Brassica juncea

KONSUMENTENNUTZEN

Gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe in Gemüse durch Genomeditierung

Neue Züchtungsverfahren, wie die Genomeditierung mit CRISPR/Cas9, ermöglichen die schnelle Entwicklung verbesserter Pflanzensorten. Davon können nicht nur Landwirte, sondern auch Konsumentinnen und Konsumenten profitieren. Forschende aus Indien zeigen jetzt, wie der Gehalt von gesundheitsförderndem Glucoraphanin in Gemüse gesteigert werden kann. Dieser bioaktive Naturstoff, ein schwefelhaltiges Senfölglykosid, hat verschiedene pharmakologische Wirkungen. Er ist entzündungshemmend und antioxidativ, wirkt gegen Bakterien und Viren, bremst Alterungsprozesse und könnte auch eine vorbeugende Wirkung gegen die Entstehung von Krebs haben.

Glucoraphanin wird in verschiedenen Arten der Kreuzblüten- und Kohlgewächse gebildet. Es kommt in grösseren Mengen vor allem in Brokkoli vor. Die Aufnahme über die normale Ernährung ist dabei jedoch zu niedrig, um deutlich messbare Wirkungen zu entfalten. Zudem gedeiht Brokkoli nur in gemässigten Klimazonen. Er kann daher nur regional und in beschränktem Umfang einen Beitrag zu einer gesünderen Ernährung leisten. *Brassica juncea*, auch als Indischer oder Brauner Senf bekannt, kann dagegen in vielen Regionen angebaut und als Sprossen oder Blattgemüse verzehrt werden. Er enthält allerdings von Natur aus nur Spuren von Glucoraphanin, obwohl er eigentlich den für die Biosynthese erforderlichen Stoffwechselweg besitzt. Es konnte gezeigt werden, dass in *B. juncea* neu gebildetes Glucoraphanin rasch durch eine Gruppe von AOP2-Enzymen weiterverarbeitet wird und sich daher nicht anreichern kann. In Brokkoli sind diese Enzyme aufgrund von Mutationen nicht aktiv, was dessen hohen Glucoraphanin-Gehalt erklärt.

Die Pflanzenforscher Pravin Kumar und Naveen C. Bisht vom «*National Institute of Plant Genome Research*» in Neu-Delhi identifizierten fünf eng verwandte Gene für die Synthese von AOP2-Varianten in *B. juncea*. Um diese Gene in einem Multiplex-Ansatz gleichzeitig auszuschalten, verwendeten sie einen CRISPR/Cas9-Ansatz. Aufgrund der Sequenzähnlichkeit der Zielgene genühten vier gRNAs, um Schnittpositionen in allen fünf Genen zu definieren. Tatsächlich gelang es den Forschern auf diese Weise, Senfpflanzen mit Mutationen in allen fünf AOP2-Genen zu erzeugen.

In transgenfreien Nachkommen der so erzeugten genomeditierten Senfpflanzen war der Glucoraphanin-Gehalt zehn- bis hundertfach erhöht. Er lag damit drei Mal höher als in Brokkoli. Zugleich enthielten die Pflanzen weniger antinutritive Glucosinolate, an deren Entstehung AOP2 beteiligt ist. Diese Substanzen können die Nährstoffaufnahme oder -Verwertung beeinträchtigen. Wachstum, Ertrag oder sonstige Anbaueigenschaften der Pflanzen wurden durch die genetische Veränderung nicht beeinträchtigt. Die Forscher gehen davon aus, dass die von ihnen entwickelten, genomeditierten *B. juncea* Pflanzen mit hohem Glucoraphanin-Gehalt zu einer neuen Generation von Superfood mit chemopräventiven gesundheitsfördernden Eigenschaften werden könnten und auch als Quelle für die industrielle Produktion des wertvollen Nahrungsergänzungsmittels dienen könnten.

Quellen: Pravin Kumar & Naveen C. Bisht 2025, [High-level production of health-beneficial glucoraphanin by multiplex editing of AOP2 gene family in mustard](#), Plant Biotechnol. J. (online 16.07.2025, doi:10.1111/pbi.70171); [Indian mustard biofortified with cancer-preventive, GLUCORAPHANIN](#), BRIC-National Institute of Plant Genome Research (India), 17.07.2025.

Breite Kritik an Vorschlag für Schweizer Züchtungstechnologengesetz

Am 9. Juli 2025 endete die öffentliche Vernehmlassung zum Vorschlag für ein Schweizer Gesetz für neue Verfahren der Pflanzenzüchtung. Der Bundesrat hatte bei seiner Ankündigung auf die Chancen der neuen Züchtungsverfahren für eine nachhaltigere und klimaresilientere Landwirtschaft hingewiesen und eine grundsätzliche Orientierung an den aktuell laufenden innovationsfreundlichen Regulierungsentwicklungen der EU im Rahmen eines Spezialgesetzes angekündigt. Tatsächlich präsentierte er aber eine isolierte Schweizer Sonderlösung. Diese übernimmt weitgehend die veralteten Bestimmungen des Gentechnik-Rechtes und würde damit einen praktischen Einsatz neuer Züchtungsverfahren und ihrer Produkte in der Schweiz massiv erschweren oder ganz verhindern.

Zu der Gesetzesvorlage wurden zahlreiche kritische Stellungnahmen eingereicht, aus sehr unterschiedlichen Motiven. Technologieskeptischen Kreisen gingen die Bestimmungen nicht weit genug. Sie kritisieren das Spezialgesetz als Versuch, der Bevölkerung unbemerkt Gentechnik unterzujubeln und forderten noch restriktivere Auflagen, um die Schweiz vor vermeintlichen Risiken der Gentechnik zu schützen und ein Aushebeln des Vorsorgeprinzips zu verhindern.

Auf der anderen Seite weisen Vertreter der Schweizer Lebensmittel-

Wertschöpfungskette, zum Beispiel die Mitglieder des Vereins «[Sorten für Morgen](#)», von der Züchtung über landwirtschaftliche Organisationen bis hin zum Detailhandel, die Vorlage als zu restriktiv und nicht praxistauglich zurück. Sie halten einen neuen Anlauf für zwingend nötig, der sich nicht ausschliesslich an wissenschaftlich nicht belegten Gefahren, sondern auch an den Nachhaltigkeitschancen orientiert. Der Schweizer Bauernverband unterstützt die vorgeschlagene differenzierte Regelung in einem Spezialgesetz, mahnt aber eine praxistaugliche Ausgestaltung an, um eine effektive Nutzung zu ermöglichen.

scienceindustries lehnt den innovationsfeindlichen Gesetzentwurf entschieden ab, da er Handelsbarrieren errichtet und einem faktischen Anwendungsverbot für die neuen Züchtungsverfahren gleichkommt. Um die Chancen neuer Züchtungstechnologien auch in der Schweiz nutzen zu können, fordert scienceindustries eine vollständige Revision, die sich am internationalen Stand von Wissenschaft und Regulierung orientiert. Im Frühjahr 2026 soll dann das Parlament über die Vorlage beraten.

Quellen: Gentechnik-Spezialgesetz wird von breiter Allianz abgelehnt, Schweizer Allianz Gentechnikfrei, 09.07.2025; [Bundesgesetz über Pflanzen aus neuen Züchtungstechnologien: Neuer Anlauf zwingend nötig](#), Sorten für Morgen, 17.06.2025; [Chancen mit Bedacht nutzen!](#) Medienmitteilung Schweizer Bauernverband, 13.06.2025 ([Stellungnahme](#)); [Innovative Züchtung blockiert – scienceindustries fordert Kurswechsel](#), scienceindustries, 09.07.2025.

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

info@scienceindustries.ch
scienceindustries.ch

Folgen Sie uns



Nordstrasse 15 - Postfach
CH-8021 Zürich

Tel. + 41 44 368 17 11