POINT NEWSLETTER NR. 280 – OKTOBER 2025

Aktuelle Biotechnologie

INHALT

Tierzucht
Genomeditierung schützt Schweine vor Europäischer Schweinepest 2

NFP84
Forschungsprogramm zu Innovationen in der Pflanzenzüchtung läuft an 3

Genomeditierung
CRISPR/Cas9 macht Kakaobäume resistenter gegen Pilzkrankheit 4

Gesundheit
Experimenteller Impfstoff gegen alle Vogelgrippe-Varianten 5

Wirtschaftsverband
Chemie Pharma Life Sciences

scienceINDUSTRIES
SWITZERLAND

Gesunde Schweine
(Photo © K.Schipper/unsplash.com)

TIERZUCHT

Genomeditierung schützt Schweine vor Europäischer Schweinepest

Krankheiten und Seuchen belasten das Tierwohl, und können grosse wirtschaftliche Schäden in der Tierproduktion anrichten. So fallen der Europäischen Schweinepest, einer hochansteckenden, fiebrigen Viruserkrankung, bei akutem Verlauf 30 bis 100 Prozent der erkrankten Tiere zum Opfer. Chronische Erkrankungen beeinträchtigen das Wohlergehen und Gedeihen der Tiere langfristig. Neben den Tierverlusten löst ein Ausbruch der Seuche umfangreiche Handelseinschränkungen aus. Diese können die Existenz von Landwirten in betroffenen Regionen bedrohen.

In Europa wurde die Schweinepest durch das Keulen befallener Bestände weitgehend unter Kontrolle gebracht, die Krankheit ist aber weiterhin in vielen Regionen Asiens und Südamerikas endemisch. Die verfügbaren Lebendimpfstoffe werden aber nur sehr zurückhaltend eingesetzt, da geimpfte Tiere bei Kontrollen nicht von erkrankten Tieren unterschieden werden können und so Exportverbote drohen.

Aus Reagenzglasversuchen ist bekannt, dass der Erreger CSFV («*classical swine fever virus*») für seine Vermehrung in den Wirtszellen das DNAJC14-Protein des Wirtes benötigt. Bereits vor einigen Jahren konnte gezeigt werden, dass eine Ausschaltung von DNAJC14 in tierischen Zellen durch Genomeditierung die Virus-Replikation verhinderte. Es war aber nicht klar, welche Auswirkungen eine Veränderung von DNAJC14 im lebenden Tier mit sich bringen würde.

Forschende aus Schottland, England und von der Universität Lübeck (D) untersuchten nun, ob Genomeditierung von DNAJC14 zu Resistenz von Schweinen gegen Infektion mit CSFV führen könnte. Dabei sollte das Gen allerdings in seiner Funktion für das Tier erhalten bleiben, nur die Unterstützung der Virusvermehrung sollte durch den Austausch einer einzelnen Aminosäure unterbunden werden. Dies erreichten die Forschenden durch Injektion eines auf eine Schnittposition im DNAJC14-Gen programmierten Cas9 Ribonukleoproteinkomplex in frisch befruchtete Schweineeizellen, zusammen mit einer RNA-Reparaturmatrize für den Aminosäureaustausch. Aus den Eizellen entwickelten sich Tiere mit der gewünschten Punktmutation im DNAJC14-Gen. Diese und ihre Nachkommen stellten sich tatsächlich als vollkommen resistent gegen eine Infektion mit der Europäischen Schweinepest heraus. Das Wohlergehen der Tiere wurde durch die Genomeditierung nicht beeinträchtigt.

Genetische Veränderungen durch Genomeditierung bieten daher grosse Chancen zur Kontrolle von Tiererkrankungen und damit auch für eine Verbesserung des Tierwohls. Bereits 2016 wurden genomeditierte PRRSV-resistente Schweine beschrieben (POINT 232, 10/2021), seither sind zahlreiche Anwendungen hinzugekommen. In Europa sind genomeditierte Nutztiere allerdings noch nicht zugelassen. Hier konzentriert sich die Diskussion bisher weitgehend auf Anwendungen bei Nutzpflanzen.

Quellen: Helen Crooke et al. 2025, *DNAJC14 gene-edited pigs are resistant to classical pestiviruses*, Trends in Biotechnology (online 22.10.2025, doi:10.1016/j.tibtech.2025.09.008); Schutz vor Schweinepest: Forschungsteam entdeckt neuen Resistenzmechanismus, Universität Lübeck, 22.10.2025 ; Gen-Editierung schützt Schweine gegen Schweinepest, scinexx.de, 23.10.2025; Jin Wang et al 2025, Application of Gene Editing Technology in Livestock: Progress, Challenges, and Future Perspectives, Agriculture 15:2155.

NFP84

Forschungsprogramm zu Innovationen in der Pflanzenzüchtung läuft an

Neue Züchtungsverfahren bei Pflanzen, wie die Genomeditierung, bieten grosse Chancen für eine ressourceneffiziente und nachhaltige Landwirtschaft. Wie alle neuen Technologien werfen sie aber auch Fragen zu ihrem Leistungsvermögen, den Rahmenbedingungen für ihren Einsatz sowie den Umgang der Gesellschaft mit ihnen auf. Um für diese Diskussion fachlich fundierte Grundlagen bereitzustellen, wurde Ende 2023 in der Schweiz das Nationale Forschungsprogramm NFP84 «Innovationen in Pflanzenzüchtung» ausgeschrieben. Dabei soll die Thematik mit einem lösungsorientierten, transdisziplinären und transformativen Ansatz bearbeitet werden.

Forschungsprojekte in Modul 1 sollen den Einsatz neuer Züchtungsverfahren für die Entwicklung von Pflanzensorten mit einem Mehrwert für die Schweiz evaluieren, Modul 2 widmet sich ethischen, gesellschaftspolitischen und ökonomischen Fragen, während Modul 3 auf Empfehlungen für innovationsfreundliche Rahmenbedingungen und die Risikoreduktion fokussiert. Im Dezember 2024 wurden die ersten 11 ausgewählten Projekte bekanntgegeben, im Frühjahr 2025 erfolgte eine Zweitausschreibung für Projekte mit sozialwissenschaftlichem Fokus. Die Forschungsphase soll fünf Jahre dauern, insgesamt stehen für das NFP84 10 Millionen Schweizer Franken Fördermittel zur Verfügung. Die ersten Forschungsarbeiten begannen im Frühjahr 2025. Seit September 2025 geben Projektbeschreibungen auf der NFP84-Homepage einen Einblick in die bearbeiten Themen.

Bei den naturwissenschaftlich ausgerichteten Projekten werden neue Züchtungsverfahren eingesetzt, um Pflanzeneigenschaften zu verbessern:

Resistenz mehrjähriger Pflanzen will mit Hilfe der Genomeditierung resistentere Reben und Äpfel für einen nachhaltigeren Pflanzenschutz entwickeln.

Moderne Kartoffelzucht strebt Pflanzen an, die stresstoleranter und weniger auf Pflanzenschutzmittel angewiesen sind.

Steigerung der Buchweizenproduktivität möchte den Einsatz dieser Nischenkultur durch Entwicklung verbesserter Sorten mittels Genomeditierung fördern.

Tomatenvielfalt erschliessen will die guten Eigenschaften alter Tomatensorten mit Hilfe der Genomeditierung für den heutigen Anbau wieder nutzbar zu machen.

Asexuelle Fortpflanzung in Mais würde eine Saatgutvermehrung unter Beibehaltung aller Eigenschaften der Ausgangssorte ermöglichen.

Rolle der Mikroben im nachhaltigen Anbau schliesslich strebt die Entwicklung von Maispflanzen an, die besser mit nützlichen Bodenpilzen zusammenwirken.

Gesetzbildung zu neuer Gentechnik sieht vor, wichtige Regulierungsgrundsätze für die Schweiz zu skizzieren.

Neue Gesetze für die Pflanzenzüchtung lotet die Auswirkungen von Patent- und Sortenschutz auf die Entwicklung neuer Technologien aus.

Internationale Rechts- und Ethikaspekte will durch Rechtsanalyse und einen empirisch-bioethischen Ansatz einen normativen Rahmen für die Regulierung neuer Züchtungsverfahren in der Schweiz entwickeln

Ethische Debatte genveränderter Pflanzen untersucht die gesellschaftlichen und ethischen Folgen der neuen Züchtungsverfahren. Schliesslich untersucht

Akzeptanzfaktoren für NBTs analysiert die Wahrnehmung der neuen Züchtungsverfahren und des Risiko-Nutzen-Verhältnis von technologischen Neuerungen.

Die Forschungsarbeiten sollen bis April 2030 abgeschlossen sein.

Quellen: www.nfp84.ch, Website des Nationalen Forschungsprogramms NFP 84; Erste Projekte auf der Website zu NFP 84 «Innovationen in Pflanzenzüchtung» verfügbar, NFP84, 12.09.2025; Projektübersicht auf der NFP84-Website; Bewilligte NFP84-Projekte (mit wissenschaftlichen Kurzfassungen), SNF-Projektdatenportal.

Kakaofrucht
(Photo © Aaron H Ch/pexels.com)

GENOMEDITIERUNG

CRISPR/Cas9 macht Kakaobäume resistenter gegen Pilzkrankheit

Schokolade versüsst das Leben. Sie ist heiss begehrt, der Weltmarkt wird auf über 100 Milliarden US$ jährlich geschätzt. Wegen Lieferengpässen verdreifachte sich der Preis für den Rohstoff Kakao im Jahr 2024, was zu empfindlichen Preiserhöhungen für Schokolade führte. Seither hat sich die Versorgungslage wieder entspannt, aber die Preisvolatilität zeigt, dass der grossen Nachfrage nur eine begrenzte Produktionskapazität gegenübersteht. Dabei spielen Ertragseinbussen durch Pflanzenkrankheiten eine wichtige Rolle. So lösen Infektionen mit *Phytophthora*-Pilzen die gefürchtete Schwarzschotenkrankheit («*black pod*») aus, bei der sich die Kakaoschoten schwarz verfärben und verdorren. So können 30 – 50 Prozent der Ernten verloren gehen. Die Bekämpfung der Pilzerkrankung mit Hilfe von Pflanzenschutzmitteln oder Pflanzenbaumassnahmen ist teuer und aufwändig, und liegt daher für viele Kleinbauern ausserhalb ihrer Möglichkeiten.

Da Kakaobäume (*Theobroma Cacao L.*) nur sehr langsam wachsen, dauert die Züchtung neuer Sorten mit verbesserten Eigenschaften – zum Beispiel Krankheitsresistenzresistenz – bis zu 30 Jahre. Ein Forschungsteam um Mark J. Guiltinan von der US-Universität Penn State zeigt jetzt, wie Kakaopflanzen durch Genomeditierung mit CRISPR/Cas9 innerhalb kurzer Zeit widerstandsfähiger gegen Infektionen mit *Phytophthora* gemacht werden können.

Als Ansatzpunkt verwendeten die Forschenden das *TcNPR3*-Gen von Kakao. Es war aus Untersuchungen mit der Modellpflanze *Arabidopsis thaliana* bekannt, dass es sich bei *NPR3* um ein Regulatorgen der pflanzlichen Infektions-Reaktion handelt. Vorversuche hatten gezeigt, dass dieses Gen in Kakaopflanzen die Krankheitsabwehr bremst, eine Dämpfung seiner Aktivität daher zu einer gesteigerten Pilzresistenz führt. Um Kakaopflanzen ganz ohne *TcNPR3*-Funktion zu erzeugen, fügten die Forschenden den Pflanzen ein Transgen mit der genetischen Information für die Cas9-Nuklease und zwei vom *TcNPR3*-Gen abgeleitete gRNAs ein. Dadurch wurde das *TcNPR3*-Gen an zwei Positionen geschnitten und durch die Deletion der dazwischenliegenden Erbinformation inaktiviert.

Durch Kreuzungen mit unveränderten Pflanzen konnten bei den Nachkommen Pflanzen mit der gewünschten *TcNPR3*-Mutation, aber ohne Cas9-Trangen gefunden werden. Nach Infektion ihrer Blätter mit *Phytophthora*-Pilzen zeigten diese eine deutlich erhöhte Widerstandsfähigkeit, die Grösse der befallenen Blattregionen schrumpfte um 42 Prozent. Andere Veränderungen an den Pflanzen wurden nicht beobachtet. Um eindeutige Aussagen über die agronomischen Eigenschaften der Pflanzen zu machen, sind Freilandversuche unerlässlich. Diese konnten jetzt gestartet werden, nachdem das US-Landwirtschaftsministerium USDA bestätigt hat, dass die genomeditierten Pflanzen ohne Fremdgene ohne Auflagen freigesetzt werden dürfen.

Quellen: Mark J. Guiltinan et al. 2025, Reduced Susceptibility to Phytophthora in Non-Transgenic Cacao Progeny Through CRISPR–Cas9 Mediated TcNPR3 Mutagenesis, Plant Biotechnology Journal (online 09.09.2025, doi:10.1111/pbi.70365); Gene editing, traditional crossbreeding produce disease-resistant cacao plants, PennState Research News, 23.09.2025; Confirmation of the regulatory status of genome-edited cacao with broad-spectrum Resistance, USDA, 26.02.2025; Candy giant Mars partners with biotech firm to gene-edit cocoa supply, CNBC, 06.08.2025.

GESUNDHEIT

Experimenteller Impfstoff gegen alle Vogelgrippe-Varianten

Aktuell wütet die Vogelgrippe in Deutschland. Tausende wilder Kraniche sind verendet, über eine halbe Millionen Zuchtvögel mussten vorsorglich gekeult werden. Das aggressive Virus befällt auch andere Tiere, wie Füchse und Seehunde, in den USA sind zahlreiche Rinderherden erkrankt. In den letzten Jahrzehnten wurden fast tausend Infektionen bei Menschen durch den Kontakt mit erkrankten Tieren beschrieben, etwa die Hälfte davon verlief tödlich. Direkte Übertragungen von Mensch zu Mensch sind äusserst selten – aber Forschende gehen davon aus, dass wenige Mutationen des Virus ausreichen könnten, um eine globale Pandemie auszulösen.

Das für die Vogelgrippe verantwortliche Influenza-Virus A(H5) verändert sich allerdings rasch, und es tauchen immer neue Varianten auf. Das macht es schwierig, mögliche Impfstoffe für den Fall einer Pandemie vorzubereiten – die Weltgesundheitsorganisation WHO hat daher 48 verschiedene Kandidaten-Impfstoffe registriert. Sollte es tatsächlich zu einer Vogelgrippe-Pandemie bei Menschen kommen, würde es monatelang dauern, bis genügend wirksamer Impfstoff produziert werden könnte. Ein Forschungsteam des niederländischen Erasmus Medial Center in Rotterdam unter Leitung von Mathilde Richard beschreibt jetzt einen neuartigen Ansatz zur Entwicklung eines universellen Vogelgrippe-Impfstoffs, der gegen alle möglichen Varianten wirken könnte und so einen wichtigen Schutz gegen eine Pandemie bieten könnte.

Die Forschenden untersuchten zunächst fast 15'000 DNA-Sequenzen aller bekannten A(H5) Vogelgrippe-Viren, um deren genetische Verwandtschaft zu bestimmen. 33 Virusvarianten wurden verwendet, um in den marderartigen Frettchen eine Immunantwort auszulösen. Anschliessend wurde die Bindung der 33 so erzeugten Antiseren an 128 repräsentative Vogelvirus-Varianten untersucht. Auf diese Weise konnte eine Virusvariante identifiziert werden, die eine sehr breite Immunreaktion auch gegen andere Varianten auslöste, da sie ein zentrales, gemeinsames Antigen enthält.

In Tierversuchen konnte ein Impfstoff aus inaktivierten Viren dieser einen Variante AC-Anhui$_{VACC}$ Frettchen gegen Infektionen mit zwei genetisch sehr unterschiedlichen Vogelgrippevirusvarianten schützen. Aufgrund der Laborversuche ist eine universelle Wirksamkeit des Impfstoffs gegen Vogelgrippevarianten auch bei Menschen zu erwarten – erste Versuche hierzu laufen.

Quellen: Adinda Kok et al. 2025, A vaccine central in A(H5) influenza antigenic space confers broad immunity, Nature (online 15.10.2025, doi:10.1038/s41586-025-09626-3); One shot to rule them all in the fight against H5 influenza, Chemical & Engineering News, 27.10.2025; Erasmus MC designs 'universal' bird flu vaccine that protects against multiple variants, Erasmus Medical Center News, 16.10.2025; Vogelgrippe wütet in Deutschland, Watson.ch, 27.10.2025.

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

Folgen Sie uns

info@scienceindustries.ch
scienceindustries.ch

Nordstrasse 15 - Postfach
CH-8021 Zürich

Tel. + 41 44 368 17 11