

Pflanzenzüchtung essentiell für nachhaltige Landwirtschaft

Die neuesten Weizensorten liefern auch unter schwierigen Anbaubedingun- gen höchste Erträge. Dies fand das BRIWECS Forschungsteam in einer in *Nature Plants* erschienenen Studie heraus. Für eine ressourceneffiziente Landwirtschaft ist die Weizenzüchtung daher von hoher Bedeutung.

Weizen ist für viele Menschen ein Grundnahrungsmittel. Die professionelle Pflanzenzüchtung hat in den vergangenen Jahrzehnten wesentlich zu Ertragssteigerungen beigetragen. Dabei wird in der öffentlichen Diskussion häufig angenommen, dass neue Weizensorten nur im intensiven Anbau mit hohem Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ertragreich seien. Älteren Sorten wird dagegen eine höhere Anpassungs- und Leistungsfähigkeit unter Mangelbedingungen zugeschrieben.

Die Forschenden des PLANT 2030-Projekts BRIWECS haben in einer der bisher

größten derartigen Untersuchungen diese Annahme empirisch überprüft. Federführend unter Rod Snowdon von der Universität Gießen testeten sie über mehrere Jahre hinweg 200 bedeutende westeuropäische Weizensorten aus den letzten 50 Jahren. Jede Sorte wurde nicht nur unter optimalen Bedingungen angebaut sondern auch mit reduzierter Düngung und ohne Pestizideinsatz. Insgesamt waren fünf Institutionen aus Deutschland und eine aus Australien an der Studie beteiligt. Ihre Ergebnisse veröffentlichten die Forschenden nun im renommierten Fachjournal *Nature*

Plants. Die Überraschung: auch bei widrigen Anbaubedingungen lieferten die neuesten Sorten durchweg den höchsten Ertrag. Die neueren Weizensorten zeigten insgesamt eine verbesserte Krankheitsresistenz, erhöhte Nährstoffnutzungseffizienz und die stärksten Ertragsleistungen unter Dürrestress. Durch umfangreiche Analysen des Erbguts fand das Forschungsteam viele vorteilhafte Genvarianten, die im Laufe der Jahre durch die züchterische Selektion in den Weizensorten akkumuliert wurden.

Die Empfehlung der Autorinnen und Autoren der Studie ist eindeutig: In einer nachhaltigen Landwirtschaft mit geringem Einsatz agrochemischer Mittel braucht es die neuesten und damit leistungsfähigsten Weizensorten.

• Voss-Fels et al. (2019) "Breeding improves wheat productivity under contrasting agrochemical input levels." In: *Nature Plants*. DOI: 10.1038/s41477-019-0445-5e1613.

The BRIWECS research team found that the newest wheat lines perform best even under low-input growing conditions. Plant breeding therefore supports sustainable agriculture. The authors published their results in the renowned journal "Nature Plants".

Mehr Informationen unter:

www.pflanzenforschung.de/qr/briwecs-artikel

**Der Forschungsverbund BRIWECS
Pflanzenzüchterische Innovation bei Weizen für resiliente Anbausysteme**



BRIWECS wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Initiative *Innovative Pflanzenzüchtung im Anbausystem* von 2015 bis 2019 gefördert. Ziel des Vorhabens ist die Erarbeitung der Grundlagen für robustere Weizensorten und widerstandsfähige Anbausysteme. Die Beteiligten möchten aus den Entwicklungen der Vergangenheit, durch umfangreiche genetische Analysen und aus Untersuchungen des Zusammenspiels zwischen den verschiedenen Akteuren vom Weizenanbau bis zum -konsum Prognosen für künftige Weizenentwicklungslinien aufzeigen. www.briwecs.de

Pflanzenzüchtung für nachhaltige Landwirtschaft
Diversität in Gerstensammlung · Genome Editing:
Pflanzenschutz, Regulierung, Workshop · Onlinekurs
„Scientific Figure Design“ · GENOMXPRESS SCHOLÆ 6



Lieber gedruckt?

Sie können diesen Newsletter auch in gedruckter Fassung per Post erhalten. Senden Sie einfach eine formlose Notiz an die PLANT 2030 Geschäftsstelle (plant2030@mpimp-golm.mpg.de) unter Angabe Ihrer Adresse.



Foto ©Ruslan Zh

Große Diversität in Gerstensammlung zeigt neue Allele für die Züchtung

In Gatersleben, am Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), befindet sich eine der größten Gerstensaatgutsammlungen der Welt. In einer aktuellen Studie konnten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler jetzt zeigen, wie divers diese Sammlung ist, welche Züchtungsziele im Laufe der Zeit zur Ansammlung gewisser Gen-Loci führten und welche neuen Möglichkeiten die *genomics*-gestützte Nutzung von Genbanken bietet.

Das Team um Sara Milner und Nils Stein sammelte über 20 000 DNA-Proben und bildete somit die vollständige *ex-situ* Genbank von Gerste (*Hordeum vulgare* L.) ab. Zusätzlich nutzten sie Proben aus China, der Schweiz und aus einer früheren Studie. Damit erfassten sie nicht nur die wichtigsten Kultursorten sondern auch alte Wildsorten. Die Ergebnisse stammen unter anderem aus den PLANT 2030-Projekten SHAPE und GeneBank2.0 aus dem Förderprogramm *Pflanzenzüchtungsforschung für die Bioökonomie* des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).

Als wichtigsten Einflussfaktor auf die genetische Diversität der Gerstensorten identifizierten die Forscherinnen und Forscher die geografische Herkunft. Die europäischen Sorten teilten sich den Erwartungen entsprechend auf in zwei- und sechsreihige Gerstensorten. Im Vergleich mit anderen Gerstengenbanken wie der Barley Core Collection (BCC) fiel auf, dass die Sammlung des IPK deren Diversität zwar grundsätzlich abdeckte, jedoch einen Teil der Diversität von wilden Gerstensorten nicht abbildete.

In der Züchtungsgeschichte von Gerste spielt der Übergang von zweireihigen zu

sechsreihigen Ähren eine große Rolle. Dank der hohen Diversität und Probenzahl gelang es den Forscherinnen und Forschern, Allele mit großem Einfluss auf dieses Merkmal zu identifizieren. Zwei dieser Allele waren Züchterinnen und Züchtern dabei lange bekannt, ein drittes jedoch wurde bislang noch nicht in diesem Zusammenhang beschrieben.

Ausgehend von diesen Erkenntnissen suchten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern nach genetischen Spuren von weiteren Merkmalen. Die Glattheit der Ähren hat sowohl einen Einfluss auf die Qualität der Ernte als auch auf den Ertrag. Im genetischen Vergleich von rauen und glatten Sorten konnte ein Allel identifiziert werden, das ein Gen enthält, dessen Homolog in Reis für glatte oder raue Ähren verantwortlich ist. Diese neue Erkenntnis kann bei der Züchtung von glatten, aber ertragsreichen Sorten helfen.

Zusammengenommen zeigen die Ergebnisse, welches Potential in einer Genbank wie der am IPK steckt. Eine Sammlung und Auswertung von Gerstenproben *in-situ* im globalen Maßstab ist schwer vorstellbar und ein Ergebnis wäre ungewiss. Die aktuelle Studie setzt dabei nur den Startpunkt für viele weitere Erkenntnisse aus dem systematischen Vergleich genomischer Daten in großen Saatgutsammlungen.

• Milner et al. (2019) „Genebank genomics highlights the diversity of a global barley collection.“ In: *Nature Genetics*, Vol. 51, 319-326. DOI: 10.1038/s41588-018-0266-x

At the IPK in Gatersleben, researchers used the ex-situ barley gene bank for a large-scale comparative genetic study. Not only did they confirm known alleles for relevant traits, they could also find new potential alleles that might become important in breeding.

Neuigkeiten

Australien wählt den Mittelweg bei der Regulierung von Genome Editing

Australien hat erklärt, Technologien der Genomeditierung nicht strenger zu regulieren, als andere Züchtungstechniken – sofern sich die Anwendungen auf reine Punktmutationen durch Doppel- oder Einzelstrangbruch ohne Zugabe einer DNA-Sequenz beschränken. Damit entscheiden sich die australischen Gesetzgeberinnen und -geber für ein weniger restriktives Modell als Europa. Allerdings bestehen weitere Maßgaben für den Umgang mit gentechnisch veränderten Nahrungsmitteln.

Dennoch baut die australische Entscheidung Unsicherheiten ab und ermöglicht die Erforschung und Entwicklung neuer Methoden der Genomeditierung.

Australia recently ruled to deregulate genome editing in plants as long as no transgenic plants are created. Its regulatory framework is less restrictive than in Europe.

Mehr Informationen unter:
www.pflanzenforschung.de/qr/GE_Australien

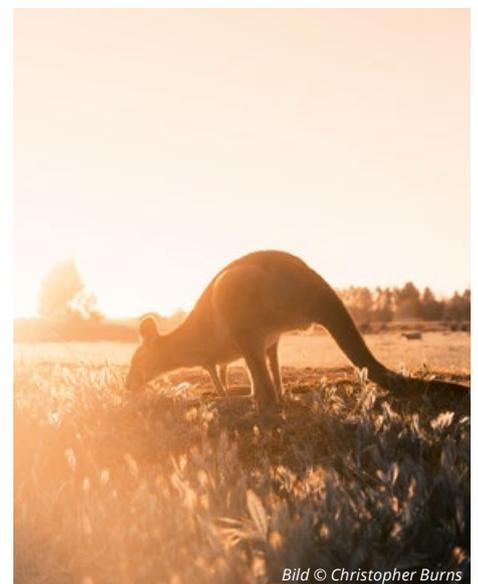


Bild © Christopher Burns

Unwirksamer Pflanzenschutz mit CRISPR/Cas9 in Maniok

Forschende der ETH Zürich untersuchten die Eignung von CRISPR/Cas9 für den Pflanzenschutz gegen virale Erkrankungen. Dabei erzeugten sie Maniok-Linien, die das CRISPR/Cas9-System gerichtet gegen den Maniok-Mosaik-Virus produzierten. In der Folge konnten sie eine Anpassung des Virus-Genoms an den neuen Selektionsdruck beobachten.



Maniok ist in vielen Teilen der Erde ein Grundnahrungsmittel

Maniok ist ein Grundnahrungsmittel in Südamerika, Afrika und Asien. Dementsprechend groß ist das Potential durch neue Technologien robustere Sorten zu erzeugen und vielen Menschen eine stabile Nahrungsmittelversorgung zu gewährleisten. Ein Team um Devang Mehta und Hervé Vanderschuren von der ETH Zürich hat sich zum Ziel gesetzt, genau dies zu tun: eine

Manioksorte zu züchten, die gegen den Maniok-Mosaik-Virus resistent ist.

Dazu setzten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf CRISPR/Cas9. Die guideRNA des CRISPR/Cas9-Systems zielte dabei nicht auf das Maniok-Genom selbst ab, sondern auf essentielle Gene für die Replikation des Virus. Durch andauernde Produktion von guideRNA und Cas9, so hofften sich die Forschenden, würden Viren effektiv an der Vervielfältigung gehindert

und die Pflanzen in Folge resistent.

Im Vergleich von veränderten und unveränderten Maniok-Pflanzen konnten sie allerdings keine Unterschiede in der Widerstandskraft gegen Vireninfectionen beobachten - die CRISPR/Cas9 produzierenden Pflanzen waren so anfällig wie der Wildtyp. Bei der Analyse der Virengenome nach der Infektion wurde klar: das virale Genom hatte sich unter dem Selektionsdruck so angepasst, dass die Erkennungsstelle für die guideRNA mutiert wurde. Dadurch wurde der Virus resistent gegen das CRISPR/Cas9-System.

Das Forschungsteam betont in der Studie, dass Effekte wie der hier beobachtete noch nicht durch die Regulation von CRISPR/Cas9-Pflanzen beachtet würden. Gerade im Kontext von Freisetzungsversuchen seien noch viele Studien notwendig, um das Entstehen von Resistenzen gegen neue Pflanzenschutzmaßnahmen in der Natur effektiv zu verhindern.

• Mehta et al. (2019) „Linking CRISPR-Cas9 interference in cassava to the evolution of editing-resistant geminiviruses“. In: *Genome Biology*, Vol. 20, Nr. 80, DOI: 10.1186/s13059-019-1678-3

Researchers of the ETH Zürich created cassava lines expressing a CRISPR/Cas9 system targeted against the African cassava mosaic virus in the hopes of conferring resistance to cassava. In turn they observed an escape of the virus from the selection pressure by adapting its genome. The research team stresses the importance of further studies before using this system of plant protection.

Mehr Informationen unter:

www.pflanzenforschung.de/qr/ge-pflanzenschutz

Ankündigung

Onlinekurs „Scientific Figure Design“

Die PLANT 2030 ACADEMY startet neuen Kurs im Oktober 2019

Wissenschaftliche Abbildungen sind das Herzstück bei der Darstellung von Forschungsergebnissen. Es kann jedoch herausfordernd sein Abbildungen zu erstellen, die sowohl korrekt als auch ansprechend und aussagekräftig sind.

Der neue Onlinekurs der PLANT 2030 ACADEMY widmet sich diesem Thema. Der Theorie teil beinhaltet die Grundlagen zu De-

sign und guter wissenschaftliche Praxis. Der praktische Teil gibt Tipps im Umgang mit gängiger Software. Alle Teilnehmenden erhalten die Möglichkeit, Abbildungen selbst zu erstellen und konstruktives Feedback zu bekommen. Der dreiwöchige Onlinekurs wird voraussichtlich im Oktober 2019 starten und alle Mitglieder der ACADEMY werden benachrichtigt.

The next online course of the PLANT 2030 ACADEMY deals with the design of scientific figures and starts October 2019. All ACADEMY members will be informed via email.

Noch kein Mitglied der PLANT 2030 ACADEMY? Anmeldungen für Nachwuchsforschende bei der PLANT 2030 Geschäftsstelle: hberger@mpimp-golm.mpg.de

Konferenzen & Workshops

21.-26.07.2019 · Saskatoon, Canada
1st International Wheat Congress

Der erste Kongress dieser Art soll die Entwicklungen in der Weizenforschung umfassend beleuchten.

<https://2019iwc.ca>

03.-07.08.2019 · San Jose, CA, USA

Plant Biology 2019

Auf der jährlichen Konferenz der American Society of Plant Biologists werden über 1.500 Teilnehmende erwartet.

<https://plantbiology.aspb.org>

03.-04.09.2019 · Potsdam

5th Plants and People Conference

Schwerpunkt der von Promovierenden organisierten Konferenz sind die Herausforderungen der weltweiten Ernährungssicherung.

<https://plants-and-people.mpg.de>

15.-19.09.2019 · Rostock

Botanikertagung 2019

Die internationale Konferenz der Deutschen Botanischen Gesellschaft bringt Grundlagenforschung und angewandte Aspekte der Pflanzenforschung zusammen.

www.botanikertagung2019.de

07.-09.10.2019 · Freising

XXIVth EUCARPIA Maize and Sorghum Conference

Auf der Konferenz stehen quantitative und molekulare Genetik für neue Züchtungsansätze im Mittelpunkt.

www.events.tum.de/frontend/index.php?sub=120

Weitere Termine, Ausschreibungen und Stellenangebote finden Sie auf

www.PLANT2030.de



ELSA-GEA Workshop 2018. Foto: © Henrike Perner

Gut essen mit Genome Editing?

Öffentlicher ELSA-GEA Workshop am 1. und 2. Oktober in Tutzing

Das ELSA-GEA Projektteam organisiert Veranstaltungen zu ethischen, rechtlichen und sozioökonomischen Aspekten von Genome Editing in der Landwirtschaft im Rahmen des vom BMBF geförderten Projekts. Die öffentliche Tagung „Gut essen mit Genome Editing?“ wird am 1. und 2. Oktober 2019 in Tutzing stattfinden. Diskutiert wird die Wahlfreiheit als ethisches Thema für Verbraucher und Landwirte.



Link zum Programm und zur Anmeldung:

www.ev-akademie-tutzing.de/veranstaltung/gut-essen-mit-genome-editing-2

Mehr zum ELSA-GEA Projekt:

www.dialog-gea.de



Genome Editing als moderner Lehrstoff

Der neue GENOMEXPRESS SCHOLÆ bringt aktuelle Forschung in die Schule

Aktuelle Forschung spannend aufgearbeitet in einer direkt im Unterricht einsetzbaren Form: die 6. Ausgabe des GENOMEXPRESS SCHOLÆ bringt wissenschaftliche Hintergründe auf den Punkt und regt zum Diskutieren über ethische Fragestellungen rund um Genomeditierung bei Nutzpflanzen an. Der GENOMEXPRESS SCHOLÆ ist ab August in digitaler Form und als Heft kostenlos verfügbar unter:

www.genomxpress.de