Newsletter zu aktuellen Entwicklungen in den Bereichen

Genome Editing / Gene Drives

Oktober - Dezember 2022

Genome Editing

Technologieentwicklung

Des systèmes CRISPR divers ont été identifiés dans des milliers de bactériophages, augmentant massivement le choix d'enzymes utilisables

Les systèmes CRISPR ne sont pas seulement utilisés par les bactéries pour se défendre contre leurs virus, ces derniers en utilisent aussi pour favoriser leur propre destin. Une enzyme CasLambda très compacte a pu éditer des cellules humaines, d'arabette et de blé hexaploïde.

> ***Al-Shayeb, B., et al. (2022).*** *Diverse virus-encoded CRISPR-Cas systems include streamlined genome editors. Cell 185, 4574-4586.e4516.*
>
> ***Ledford, H. (2022).*** *CRISPR tools found in thousands of viruses could boost gene editing. Nature 612, 21.*
>
> ***Leslie, M.*** *(2022). CRISPR is so popular even viruses may use it. Science* ***378,*** *935-936.*

Un système de prime-editing optimisé permet de créer des plantes mutées sur les deux chromosomes, par ex. du riz résistant au glyphosate.

Ils ont aussi pu éliminer des produits secondaires qui causait des mutations hors-cible.

Jiang, Y., et al. (2022). *Optimized prime editing efficiently generates glyphosate-resistant rice plants carrying homozygous TAP-IVS mutation in EPSPS. Molecular Plant 15, 1646-1649.*

Une Cas12 miniature se lie à l'ADN-cible et en bloque la transcription. Une autre Cas12j2 a aussi été réduite en taille et adaptée en version coupeuse, inactive et éditrice.

Cette enzyme Cas12m a moins de la moitié de la taille de la Cas12 d'origine, ne coupe pas l'ADN. Couplée à une cytosine désaminase elle permet d'éditer l'ADN. L'enzyme Cas12j2 hypercompacte a aussi des propriétés très intéressantes. La petite taille facilite son introduction dans les cellules, que ce soit comme gène ou comme protéine+ARN.

Wu, W.Y., et al. (2022). *The miniature CRISPR-Cas12m effector binds DNA to block transcription. Mol.Cell 82, 4487-4502.e4487.*

Liu, S., et al. (2022). *Hypercompact CRISPR–Cas12j2 (CasPhi) enables genome editing, gene activation, and epigenome editing in plants. Plant Communications 3, doi : 10.1016/j.xplc.2022.100453*

Une enzyme modifiant la chromatine augmente l'efficacité de la recombinaison homologue après coupure de la cible

L'introduction d'une séquence après la coupure (SDN3) nécessite la réparation basée sur l'homologie, qui est souvent moins rapide que la réparation sans homologie. En couplant à la Cas9 une enzyme PRDM9 qui méthyle des histones et remodèle ainsi la chromatine, il est possible d'augmenter la recombinaison homologue d'un facteur 5 par rapport à la réparation sans homologie.

Chen, E., et al. (2022). *Decorating chromatin for enhanced genome editing using CRISPR-Cas9. Proc.Natl.Acad.Sci.USA 119, e2204259119.*

Activation de gènes silencieux à l'aide d'un module synthétique déméthylateur

Des gènes comprenant de nombreux sites CpG méthylés sont réfractaires à l'activation par un système Cas. En couplant le domaine déméthylateur de TET1 à un activateur de transcription il

est possible de réveiller des gènes silencieux. Les auteurs ont ainsi pu réactiver la production d'hémoglobine fetale dans des cellules qui n'en produisent pas normalement.

> ***Chan, W.F., et al. (2022).*** *Activation of stably silenced genes by recruitment of a synthetic demethylating module. Nat.Commun. 13, 5582.*

Analyse structurelle de l'activité hors-cible de Cas9

Les activités hors-cible sont évidemment indésirables. Afin de déterminer leurs mécanismes, le groupe de Martin Jinek (Uni ZH) a déterminé la structure de Cas9 liée à des séquences différant de la séquence-cible. Ces structures ont permis de déterminer quelles structures de l'enzyme se déplacent pour accommoder les faux appariements. Ceci va permettre de modifier la Cas9 de manière ciblée pour empêcher ces activités indésirables et augmenter donc la précision d'édition.

> ***Pacesa, M., et al. (2022).*** *Structural basis for Cas9 off-target activity. Cell 185, 4067-4081.e4021.*

Des nanoparticules permettent d'introduire de l'ADN, de l'ADN et/ou des protéines dans les plantes

Comme pour les vaccins à ARN, des nanoparticules peuvent faciliter le passage à travers la paroi, puis la membrane des cellules végétales. Leur développement, les obstacles et les solutions trouvées jusqu'ici sont discutés dans cet article de revue. Ces nanoparticules vont permettre d'introduire des enzymes éditrices (ZFN, TALEN, CRISPR/Cas9), mais aussi des ARNs pour induire le silençage (RNAi) ou des peptides inducteurs de défenses contre des pathogènes ou ravageurs.

> ***Wu, H., and Li, Z. (2022).*** *Nano-enabled agriculture: How do nanoparticles cross barriers in plants? Plant Communications 3, doi: 10.1016/j.xplc.2022.100346*

Suppression de la recombinaison méiotique par réorganisation chromosomique

Des inversions de régions chromosomiques y empêchent la recombinaison homologue. Ceci peut être favorable lorsque cela évite de séparer des gènes ou allèles qui fonctionnent ensemble. Les

auteurs ont ainsi utilisé CRISPR/Cas9 pour inverser un fragment de >17 Mb du chromosome 2 d'Arabidopsis, incluant le centromère et ne laissant que de petites extrémités dans l'orientation originale. Dans des croisements avec une lignée normale, ils ont constaté une réduction massive des recombinaisons dans cette région.

Rönspies, M., and Puchta, H. (2022). *Redirecting meiotic recombination by CRISPR–Cas-mediated chromosome engineering. Nat.Plants 8, 1144-1145.*

Rönspies, M., et al. (2022). *Massive crossover suppression by CRISPR–Cas-mediated plant chromosome engineering. Nat.Plants 8, 1153-1159.*

Edition génomique de poules et de canards à l'aide d'un vecteur adénoviral

L'édition de cellules-souches germinales est une techniquement difficile chez les oiseaux. Les auteurs ont injecté un vecteur adénoviral codant les éléments CRISPR requis directement dans des blastodermes aviens. Ils ont ainsi obtenu des oiseaux mosaïques pour des éditions qui ont ensuite pu engendrer des descendants édités avec différentes insertions ou délétions sans mutations hors-cible.

Lee, J., et al. (2022). *Generation of genome-edited chicken and duck lines by adenovirus-mediated in vivo genome editing. Proc.Natl.Acad.Sci.USA 119, e2214344119.*

Un système de photosynthèse artificielle hybride inorganique-biologique obtient des rendements supérieurs aux plantes

Dans une première étape de l'électricité solaire convertit du CO_2 et de l'eau en acétate et oxygène. L'acétate est utilisé pour faire croitre des levures, champignons, algues vertes ou plantes cultivées. Le gain de rendement est de 18x pour la levure et de 4x pour les algues vertes. Laitue, tomate, riz, pois, poivron peuvent aussi assimiler l'acétate diluer dans leur milieu d'hydroponie. Cette technique peut être intéressant pour produire des aliments quand l'espace est limité, sur terre ou dans l'espace.

Hann, E.C., et al. (2022). *A hybrid inorganic–biological artificial photosynthesis system for energy-efficient food production. Nat.Food 3, 461-471.*

Anwendungen / Pflanzen

Des scientifiques ougandais ont développé des bananes locales enrichies en vitamine A et en fer

Un quart des femmes enceintes et des petits enfants ougandais souffrent de carence en vitamine A et en fer. Un institut de recherche agricole a transformé deux variétés locales de bananes avec des gènes isolés d'une espèce sauvage de bananier de Papouasie-Nouvelle-Guinée. Parmi 800 lignées obtenues ils ont sélectionné deux lignées aux caractéristiques identiques aux variétés originales mais qui produisent 5-10x autant de vitamine A, ce qui leur donne une couleur orangée. Les essais en champ sont concluants mais il faut encore attendre la révision de loi en cours pour pouvoir les introduire. Des paysans locaux se déclarent intéressés à en planter prochainement. (Pas de détails pour le fer)

> ***Afedraru, L. (2022).*** *Scientists breed bananas rich in vitamin A, iron. In Monitor (Uganda), 7 October 2022*

Augmentation du rendement de grains par plante de blé en modifiant l'architecture de l'épi

Le criblage de mutants d'insertion de la céréale modèle *Brachypodium distachyon* a permis d'identifier une mutation d'un gène régulateur de l'architecture de l'épi. Ce gène DUO-B1 a été muté par CRISPR/Cas chez le blé. Semé à densité usuelle, des essais en serre et en champ ont révélé une augmentation significative du nombre de grains et du poids, même si les grains sont un peu plus petits.

> ***Du, F., and Jiao, Y. (2022).*** *Discovery of a bread wheat mutant with extra spikelets and a gain in grain yield. Nat.Plants 8, 875-876.*
>
> ***Wang, Y., et al. (2022).*** *Improving bread wheat yield through modulating an unselected AP2/ERF gene. Nat.Plants 8, 930-939.*

Augmentation de la tolérance à la sécheresse et au sel par édition génomique.

On connait de mieux en mieux les mécanismes impliqués dans la tolérance à ces deux stress. Pour la sécheresse ils incluent des mécanismes d'évitement (réduction de la transpiration, racines

plus profondes), la tolérance (protection osmotique), la fuite (maturité accélérée) et la récupération, pour le sel la détection et signalisation, des modifications physiologiques, de la paroi, des racines. Ils sont détaillés dans cet article de revue. Les différentes méthodes basées sur CRISPR et les enzymes à disposition sont listés et expliqués. Les résultats obtenus jusqu'ici dans une série de plantes sont également discutés. L'intégration de l'édition génomique dans la palette d'autres techniques de sélection modernes est commentée et plusieurs stratégies intégrées sont finalement proposées.

> ***Shelake, R.M., et al. (2022).*** *Engineering drought and salinity tolerance traits in crops through CRISPR-mediated genome editing: Targets, tools, challenges, and perspectives. Plant Communications 3.*

Développer des plantes tolérantes à la sécheresse, un gaspillage de ressources ?

Selon l'ONG Non-GMO Project des sommes énormes auraient été investies en vain pour développer de telles plantes. En fait selon le CGIAR plus de 100 variétés de maïs résistantes à la sécheresse ont été introduites dans 13 pays africains depuis 2006 et sont cultivées par deux millions de paysans. Les rendements ont été augmentés de 20-30%, même en conditions de sécheresse modérée. Ces variétés n'incluent pas encore de traits biotechnologiques.

> ***English, C. (2022).*** *Drought-Tolerant Crops: A Success Story the Non-GMO Project Hates. In ACSH.org, 4 October 2022.*

Tests en champs de canne à sucre tolérantes à la chaleur

Un gène codant un facteur de transcription impliqué dans la réponse à la sécheresse d'une canne à sucre sauvage a été cloné, par analogie à un gène identifié chez Arabidopsis. Ce gène a été introduit dans une variété cultivée de canne à sucre. Les plantes testées ont une meilleure tolérance à la chaleur et de meilleures performances agronomiques, en particulier en conditions de stress.

> ***Xiao, S., et al. (2022).*** *Field evaluation of TaDREB2B-ectopic expression sugarcane (Saccharum spp. hybrid) for drought tolerance. Front.Plant Sci. 13. Doi : 10.3389/fpls.2022.963377*

Développement de riz tolérants à la chaleur et à la photosynthèse plus efficace

Le riz (et le blé) a une photosynthèse de type C3, relativement inefficace, car l'enzyme RubisCO qui fixe le CO_2 le distingue mal de l'oxygène, ce qui conduit à un gaspillage d'énergie par la photorespiration. D'autres plantes, dont le maïs, ont une photosynthèse de type C4 qui concentre le CO_2 et évite la photorespiration, ce qui augmente leur efficacité photosynthétique de 30%. Plusieurs stratégies pour augmenter la fixation de CO_2 ou diminuer les pertes en énergie et carbone fixé ont déjà été testées (voir Newsletter #7). Elles peuvent dorénavant être introduites et testées dans le riz. De nombreux gènes impliqués dans la tolérance à la chaleur ont été identifiés mais peu ont déjà pu être clonés. Des programmes de croisements assistés par des marqueurs sont déjà utilisés pour améliorer le riz dans ce but.

Shen, Q., et al. (2022). *The era of cultivating smart rice with high light efficiency and heat tolerance has come of age. Front.Plant Sci. 13. Doi : 10.3389/fpls.2022.1021203*

Une plante d'intérieur qui purifie l'air

Une start-up française Neoplants a développé la plante d'intérieur Pothos (ou arum grimpant, Efeutute, *Epipremnum aureum*) dont les feuilles accumulent particulièrement bien les polluants volatiles formaldéhyde, benzène, toluène xylène et éthylbenzène, selon des études de la NASA. Les plantes transgéniques Neo P1 les transforment et produisent du fructose et des acides aminés. Neoplants a en outre identifié et sélectionné des bactéries et champignons du sol qui assimilent aussi ces substances. Des plantes en pots équipés de réservoirs d'eau pourront être achetées pour $179. Les plantes sont stériles, ne produisent ni graines ni pollen mais peuvent être multipliées par bouturage, mais elles sont plus efficaces en combinaison avec le sol associé.

https://neoplants.com/

Peters, A. (2022). *This houseplant was engineered to work like an air purifier. Fast Company, 27 October 2022, https://www.fastcompany.com/90800646/this-houseplant-was-engineered-to-work-like-an-air-purifier.*

Production de safran dans d'autres plantes

Le safran est l'épice la plus chère car pénible à produire : il faut 150'000-200'000 fleurs pour en produire un kilo. Les substances actives crocines, picrocrocine et crocetine sont anticancéreuses

et anti-inflammatoires. Al-Babili et collègues d'Arabie Saoudite ont isolé deux gènes de Gardénia et les ont utilisés pour produire des crocines (responsables du goût et de la couleur du safran) dans des cals de citron ou des feuilles de tabac N. benthamiana.

> ***Zheng, X., et al. (2022).*** *Gardenia carotenoid cleavage dioxygenase 4a is an efficient tool for biotechnological production of crocins in green and non-green plant tissues. Plant Biotechnol J 20, 2202-2216.*
>
> ***Lewis, R.*** *(2022). Naturally saffron-flavored rice? Here's how scientists are using genetically modified tobacco and lemon to recreate the world's most expensive spice. In Genetic Literacy Project, November 22, 2022.*

Développements de biologie synthétique en plantes et en cyanobactéries

Par transgénèse et par édition génomique il est possible de développer de nouvelles activités physiologiques afin de produire de la biomasse plus abondante et mieux utilisable, des biomatériaux, des vaccins ou médicaments ou des additifs alimentaires. Ces possibilités sont présentées pour des plantes par Yang et al. Les cyanobactéries photosynthétisent plus efficacement que les plantes terrestres et peuvent être cultivées en bioréacteurs. Elles peuvent être utilisées pour synthétiser des biofuels et de nombreuses autres substances à valeur ajoutée avec un bilan carbone négatif.

> ***Yang, Y., et al. (2022).*** *Plant synthetic biology innovations for biofuels and bioproducts. Trends Biotech. 40, 1454-1468.*
>
> ***Tan, C., Xu, P., and Tao, F. (2022).*** *Carbon-negative synthetic biology: challenges and emerging trends of cyanobacterial technology. Trends Biotech. 40, 1488-1502.*
>
> ***Yuan, J.S., et al. (2022).*** *Biotechnology for a sustainable future: biomass and beyond. Trends Biotech. 40, 1395-1398.*

De l'ARN à la place de pesticides : reportage dans une start-up de Caroline du Nord qui développe des sprays à ARN pour la protection des cultures

La compagnie GreenLight Biosciences développe ces traitements qui utilisent le silençage de gènes (interférence ARN). La production d'ARNs est simple, mais la formulation pour une application efficace est plus compliquée. Les avantages sont importants : l'ARN n'est pas toxique

et est naturellement dégradé dans l'environnement. Il est aussi extrêmement spécifique, n'affectant que l'espèce ciblée et éventuellement des espèces très proches. Parmi les applications en développement, ils ciblent le doryphore de la pomme-de-terre et l'acarien Varroa qui parasite les abeilles.

L'autre article parle également de GreenLight Biosciences, mais aussi de RNAiSSANCE AG qui cible aussi plusieurs ravageurs majeurs, mais aussi les champignons *Magnaporte grisea*, pathogène du riz ou *Mycosphaerella musicola*, pathogène de la banane.

Delaye, F. (2022). *Dans les serres où l'on soigne les plantes à l'ARN pour remplacer les pesticides chimiques. In Heidi News, 5 décembre 2022*

Savage, S. *(2022). Pesticides are critical to grow food, but concerns are widespread. Here's why they are overblown – and a look at the cutting-edge RNA genetic tools designed to reduce health risks even more. In Genetic Literacy Project, 6 décembre 2022*

Premier essai en champs en Europe d'un blé édité génétiquement

Ce blé a été édité dans le Rothamsted Research en Angleterre pour en réduire la teneur en asparagine, un acide aminé naturel mais qui est le précurseur de l'acrylamide (carcinogène connu) lors de cuisson à haute température (four, toast, friture). En parallèle une lignée produite par mutagénèse (TILLING). Selon les résultats préliminaires la lignée éditée a gardé ses qualités agronomiques et son rendement, alors que la lignée mutagénisée a eu une biomasse réduite et un rendement moindre. Ceci est probablement dû aux autres mutations indésirables qu'il faudrait encore réduire par une série de croisements.

Stevens, T.A. (2022). *Europe's first gene-edited wheat trials see breakthrough. In Farmer's weekly, 16 October 2022*

Immer weniger Freilandversuche in der EU, aber mehr CRISPR/Cas-Pflanzen

In der EU wurden 2022 sechs Freilandversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen neu angemeldet, 2021 waren es ebenfalls sechs. Damit setzt sich die Tendenz der Vorjahre fort: Die Anzahl der bei der zuständigen Stelle in Brüssel registrierten Freisetzungen hat sich auf niedrigem Niveau eingependelt. Immer öfter werden Pflanzen im Freiland getestet, die mit CRISPR/Cas verändert wurden. In den letzten fünf Jahre waren dies bereits etwa 40 Prozent. In Deutschland gibt es seit 2013 keine Freilandversuche mehr.

Drei der 2022 gemeldeten Anträge kommen aus Belgien, zwei aus Spanien und einer aus Tschechien.

Das belgische Forschungsinstitut VIB (*Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie*) hat für 2022 drei Freisetzungen mit Mais beantragt. Bei zwei der Freilandtests geht es um eine verbesserte Stress- bzw. Trockentoleranz. Eine Maislinie wurde mit CRISPR/Cas so verändert - ein Basenpaar wurde hinzugefügt -, dass die Pflanzen unter Stressbedingungen, die zu DNA-Schäden führen, deutlich besser wachsen. Bei einer weiteren Maislinie wurde ebenfalls mit CRISPR/Cas ein Gen (Histon-Linker-Gen) inaktiviert, das bei der DNA-Faltung eine Rolle spielt. Die Folge ist ein deutlich besseres Wachstum in Trockenperioden.

Beim dritten vom VIB beantragte Freilandtest wurde die Verdaulichkeit von Mais als Futter verbessert durch einen um 20 Prozent geringeren Ligningehalt. Um dies zu erreichen wurden mit CRISPR zwei Gene blockiert (CCR1, CCR3), was zu einer veränderten Zusammensetzung der Zellwände führte.

Die deutsche Firma *Nomad Bioscience* will 2022 in Spanien gentechnisch veränderten Tabak im Freiland testen. Sie nutzt Tabak als Produktionsorganismus für den Süßstoff Thaumatin, der laut Firmenangaben zehntausendfach süßer sein soll als gewöhnlicher Haushaltszucker. In die Tabakpflanzen wurde mit klassischer Gentechnik ein Gen aus der Pflanzenart Katamfe (*Thaumatococcus daniellii*) eingeführt, die Thaumatin natürlicherweise im Samenmantel ihrer Früchte bildet. Das in Tabak produzierte Thaumatin sei süßer als das aus Katamfe gewonnene, so *Nomad Bioscience*. Im Vergleich mit Zuckerrohr werde nur 0,05 Prozent der Fläche für eine äquivalente Zuckermenge benötigt. Die Firma rechnet mit einer Markteinführung ihres Süßmittels bereits 2024, eine entsprechende Zulassung in den USA gebe es bereits.

Tschechien hat eine Freisetzung beantragt für gentechnisch veränderte Gerste, die das antibakterielle Peptid LL-37 produziert. Es ist Teil der Immunantwort von Körperzellen und spielt z.B. bei der Wundheilung eine Rolle. Bereits 2018 wurde eine noch laufende Freisetzung für diese gv-Gerste beantragt.

In den Vorjahren genehmigte Freilandversuche laufen weiter

In Schweden werden auch in diesem Jahr von der Firma *Lyckeby Starch* Kartoffeln freigesetzt, bei denen die Stärkezusammensetzung mit CRISPR/Cas verändert wurde. Sie bilden keine Amylose. Die Firma strebt die baldige Vermarktung der Stärke-Kartoffel an.

An der spanischen Universität *Valencia* läuft eine Freisetzung mit gv-Tabakpflanzen, bei denen mit CRISPR/Cas Mutationen in verschiedenen Gruppen von Genen erzeugt wurden. Das sind zum einen Gene, die eine Rolle bei der Wachstumsregulation spielen. Das Ziel ist eine längere vegetative Phase und damit eine erhöhte Biomasseproduktion. Zum andern sind es Gene, die einen Einfluss auf die Bildung von Alkaloiden wie etwa Nikotin haben. Ziel ist hier die Verringerung des Nikotingehaltes.

Bei einem weiteren Freilandtest der Universität *Valencia* mit Tabak geht es um die Steigerung des Squalene-Gehaltes, eines Antioxidans, das u. a. Impfstoffen zugesetzt wird. Für die gentechnische Veränderung wurde genetisches Material aus Tabak verwendet (Intragenese).

Das VIB (*Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie*) in Gent führt von 2021 bis 2025 eine Freisetzung mit Pappeln durch. Mit der RNAi-Methode wurden bestimmte Gene (CSE), die einen Einfluss auf die Holzzusammensetzung haben, runter reguliert. Das führte dazu, dass die Pappel-Pflanzen 25 Prozent weniger Lignin und 13 Prozent mehr Zellulose bilden. Auch die schwedische Firma *SweTree Technologies* testet im Freilandversuch gv-Pappeln, die weniger Lignin bilden.

Die schwedische Universität für Agrarwissenschaften (SLU) in Uppsala setzt die Grundlagenforschung zur Pilzresistenz bei Kartoffeln fort. Mit Hilfe von *Genome Editing* und RNAi wurden verschiedene Gene ausgeschaltet. Dadurch werden bestimmte Proteine, die die Pflanze empfindlicher gegen Pilzinfektionen machen, nicht mehr gebildet.

Das britische *Rothamsted Research Institute* setzt seine Versuchsreihe mit gv-Leindotter fort. Es sind einige Linien dabei, die mit CRISPR/Cas erzeugt wurden. Der veränderte Leindotter produziert mehrfach ungesättigte Omega3-Fettsäuren, denen eine vorbeugende Wirkung bei Herz-Kreislauferkrankungen zugeschrieben wird.

An der niederländischen Universität Wageningen gehen Tests mit *phytophthora*-resistenten Kartoffeln weiter. Mit diesen cisgenen Kartoffeln, die Erbgut aus Kartoffeln enthalten, wird eine dauerhafte Resistenz gegen die Kraut- und Knollenfäule angestrebt.

Ebenfalls an der Universität Wageningen startete 2016 eine Freisetzung mit cisgenen Apfelbäumen. Durch Veränderung der Anthocyan-Biosynthese bilden sie mehr roten Farbstoff,

einen sekundären Pflanzenstoff, der als gesundheitsfördernd gilt. Der Versuch ist bis 2026 geplant.

Auch Weizen wird 2022 im Freiland erforscht. Die schwedische SLU hat Weizen entwickelt, der durch Übertragung eines Gens aus Hafer (AsWRI1) einen höheren Ölgehalt aufweist.

Quelle: transgen

Für Detailinformationen siehe: Deliberate release of GMOs into the environment_Register of Directive 2001/18/EC

Siehe auch: MDR: Genforscher fordern mehr Freilandversuche

IPK-Forscher nutzen CRISPR/Cas9 zur Etablierung neuer Resistenzen von Wintergerste gegen Viren

«Neben Pilzen und Insekten sind auch Viren ernstzunehmende Schaderreger bei Kulturpflanzen. Bei Getreiden kommt solchen Viren eine wachsende Bedeutung zu, die über Mikroorganismen im Boden auf die Pflanzen übertragen werden. Im Fall der Gerste sind das vor allem das Gerstengelbmosaikvirus (BaYMV) und das Milde Gerstenmosaikvirus (BaMMV). Beide werden im Herbst auf die jungen Keimlinge der Wintergerste übertragen und können Ertragsverluste bis zu 50 Prozent verursachen. ...

Die Resistenzzüchtung spielt eine wichtige Rolle im Kampf gegen diese Erreger. Zwar sind fast alle aktuellen Wintergerstensorten resistent gegen diese Viren, einige Virusstämme konnten die bestehenden Resistenzen durch genetische Anpassungen jedoch bereits überwinden, so dass ein breites Durchbrechen der natürlichen Abwehr nur noch eine Frage der Zeit ist. Angesichts der Langwierigkeit züchterischer Maßnahmen besteht daher ein dringender Bedarf, neue Resistenzquellen zu identifizieren und über beschleunigte Verfahren für die Züchtung zu erschließen.

Auf der Suche nach solchen neuen Resistenzen hat ein Forschungsteam unter Führung des IPK Leibniz-Institutes Material aus der Genbank des Institutes untersucht. In einigen der alten Landrassen und wilden Verwandten der Kulturgerste wurden sie dabei 2014 fündig. ...

Das Einkreuzen solcher Resistenz-vermittelnder Genvarianten in das vorhandene Zuchtmaterial der europäischen Wintergersten ist allerdings mühsam und zeitaufwendig. „Daher haben wir die Genschere Cas9 genutzt, um das PDIL5-1 Gen in zwei anfälligen Gerstensorten durch gezielte Mutagenese genau wie in den resistenten Landrassen auszuschalten und auf diese Weise deutlich

schneller und ohne darüber hinausgehende genetische Veränderungen in den Gerstensorten zum Erfolg zu kommen", sagt Robert Hoffie. Die Ergebnisse waren mehr als vielversprechend. „Die gezielt veränderten Pflanzen waren im Gewächshausversuch nicht nur resistent gegen eine Infektion mit dem Gerstenmosaikvirus (BaMMV), sondern es gab auch keine negativen Auswirkungen auf Wachstum und Ertrag."

„Die Studie zeigt beispielhaft, wie wir das Material der Genbank heute mit überaus effizienten und präzisen biotechnologischen Werkzeugen wie der Genschere Cas9 für die Pflanzenzüchtung nutzen können", kommentiert Dr. Jochen Kumlehn, Leiter der Studie und Leiter der Arbeitsgruppe „Pflanzliche Reproduktionsbiologie". Zugleich öffnen sich mit den neuen Erkenntnissen auch weitere Forschungsansätze. So ist davon auszugehen, dass die Veränderung von PDIL-Genen auch in anderen Pflanzenarten zu Virusresistenzen führen kann.»

Quelle: Informationsdienst Wissenschaft

> *Hoffie et al. (2022): Novel resistance to the Bymovirus BaMMV established by targeted mutagenesis of the PDIL5-1 susceptibility gene in barley. Plant Biotechnology Journal. DOI: https://doi.org/10.1111/pbi.13948*

Anwendungen / Tiere

Progrès des techniques génomiques dans la production animale.

La sélection animale utilise de plus en plus des techniques basées sur les marqueurs génétiques, basés dorénavant sur le séquençage de génomes complets. Ces techniques ont accéléré les améliorations génétiques de 50-100% et même jusqu'à 300% pour des traits à faible héritabilité. Ces techniques sont utilisées pour les bovins, porcs, moutons, chèvres, volailles et plusieurs espèces aquatiques. Des passeports génomiques pourraient être créés pour pouvoir intégrer les données obtenues pour des animaux individuels pendant leur vie afin d'accumuler des masses de données utiles. Un seul animal transgénique est commercialisé pour le moment, le saumon Aqua Bounty à croissance accélérée, mais il a fallu plus de 25 ans pour qu'il puisse être commercialisé. L'édition génomique est de plus en plus utilisée pour transférer des traits d'une race à une autre, comme l'absence de cornes ou le pelage moins épais chez les bovins. Une race de porc résistants à un virus est en cours de multiplication en Grande-Bretagne. Deux poissons édités sont commercialisés au Japon, sept lignées de bovins, porc et poissons sont en cours d'homologation

en Argentine, dont un tilapia (d'Aqua Bounty) a déjà été libéré des régulations OGM en Argentine et au Brésil.

Jones, H.E., and Wilson, P.B. (2022). *Progress and opportunities through use of genomics in animal production. Trends Genet. 38, 1228-1252.*

« Beef is not as Bad for the Climate as You Think, But It's Still Bad for the Climate «

Statut spécial du méthane d'origine animale comme gaz à effet de serre

Les conséquences de la production de méthane par l'agriculture sont très différentes de celles de la libération de méthane fossile. C'est ce que j'ai réalisé en écoutant une excellente interview du Dr. Frank Mitloehner, spécialiste des émissions de gaz dans l'agriculture.

Le méthane cause environ 28 fois autant d'effet de serre que le CO_2. Cependant sa demi-vie dans l'atmosphère n'est que dix ans, alors que celle du protoxyde d'azote est de plus de cent ans et celle du CO_2 de plus de mille ans. Le méthane est oxydé en CO_2. Cela signifie que si la production animale de méthane est constante à l'échelle de décennies, elle n'augmente pas l'effet de serre. Le CO_2 finalement ajouté à l'atmosphère est neutre pour le climat, car il provient de CO_2 fixé par les plantes dont les animaux se sont nourris. Évidemment les énergies fossiles consommées dans le cadre de la production agricole contribuent, elles à l'augmentation de l'effet de serre. Une réduction de la production animale de méthane telle celle de 40% demandée et en bonne voie en Californie d'ici à 2030 correspond alors à une émission négative, pas seulement à une diminution d'émission positive.

La principale source de méthane est la digestion du fourrage dans le rumen et sa libération a lieu lors de la rumination. Une deuxième source vient du fumier et du purin. Pour ces dernières émissions il y a la possibilité de récolter le biogaz et de l'utiliser comme source d'énergie. Pour de grandes exploitations il y a maintenant des technologies pour le transformer en carburant pour les machines agricoles au lieu de diesel, ce qui réduit d'autant les émissions de CO_2 d'origine fossile.

La production de méthane par la digestion peut être réduite de 15-30% par l'utilisation d'additifs alimentaires. Elle peut aussi être réduite en sélectionnant le bétail, car près de 25% de la production est influencée par la génétique. Au Canada c'est un but principal de la sélection par les éleveurs.

La présence de grands herbivores est essentielle pour la stabilité des grands réservoirs de carbone dans le sol de prairies, savanes ou steppes. Ces sols peuvent même agir comme puits à carbone.

Folta, K. Talking Biotech Podcast (5 Nov. 2022). *Livestock, Climate Change, and Attacks on a Scientist - Dr. Frank Mitloehner, (https://www.colabra.app/podcasts/talking-biotech/369-livestock-climate-change-and-attacks-on-a-scientist-dr.-frank-mitloehner/)*

Mitloehner, F. (2022). *NY Times collaborates with Greenpeace in front page 'hit piece' targeting professor working to reduce the sustainability footprint of animal agriculture. Here's his response. In Genetic Literacy Project, November 1, 2022.*

Arndt, C., et al. (2022). *Full adoption of the most effective strategies to mitigate methane emissions by ruminants can help meet the 1.5°C target by 2030 but not 2050. Proc.Natl.Acad.Sci.USA 119, e2111294119.*

Kristensen, J.A., et al. (2022). *Can large herbivores enhance ecosystem carbon persistence? Trends in Ecology & Evolution 37, 117-128.*

Naidu, D.G.T., Roy, S., and Bagchi, S. (2022). *Loss of grazing by large mammalian herbivores can destabilize the soil carbon pool. Proc.Natl.Acad.Sci.USA 119, e2211317119.*

Schretr, N. (2022). *Oui, la viande peut être bénéfique pour l'environnement. In Heidi News (11 novembre 2022), (https://www.heidi.news/alimentation/oui-la-viande-peut-etre-benefique-pour-l-environnement)*

Smith, A. (2022). *Beef is not as Bad for the Climate as You Think, But It's Still Bad for the Climate. In Ag Data News, A. Smith, ed (UC Davis), (https://asmith.ucdavis.edu/news/beef-not-bad-climate-you-think)*

Vom Labor in den Stall – Neue Gentechnik bei landwirtschaftlichen Nutztieren

«Schneller wachsen, dicker werden, gesund bleiben – das sollen gentechnisch veränderte Nutztiere. Ob diese Eigenschaften zu einer tierfreundlicheren Produktion beitragen ist fraglich. Neben viel Hype zeichnen offene Fragen bei den Methoden und auf dem Markt ein durchwachsenes Bild.»

➤ Aktuelles Heft des Gen-ethischen Netzwerks

AbL-Briefing: GV-Hühner. Nachkommen von Gentechnik-Hühnern sind Gentechnik

Die EU-Kommission hat erklärt, dass Nachkommen von gv-Legehennen sowie deren Eier nicht als gv-Organismen einzustufen sind. Dies hat die Generaldirektion Gesundheit (DG Sante) gegenüber dem Hersteller NRS-Poultry in einem Schreiben, das der Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (AbL) e.V. vorliegt, behauptet. Nach Meinung der AbL ist dies brisant, da die DG Sante mit ihrer Aussage einen Paradigmenwechsel vornimmt und damit geltendes EU-Gentechnikrecht und das Vorsorgeprinzip unterläuft.

Im Züchtungsprozess wurden neue Gentechnik-Verfahren eingesetzt, entsprechend sind auch die Nachkommen von gv-Legehennen und deren Produkte als Gentechnik einzustufen und nach EU-Gentechnikrecht zu regulieren. Die Tiere sind der Zulassungspflicht zu unterziehen und müssen auf beabsichtigte und unbeabsichtigte genetische Veränderungen sowie direkte und indirekte, unmittelbare und verzögerte bzw. kumulierte Effekte untersucht werden. Bevor sie auf den europäischen Markt gelangen können, muss eine Sicherheitsprüfung gemäß EU-Verordnung nachgewiesen werden und einer Zulassung zugestimmt werden.

➤ AbL-Hintergrundpapier zu gv-Hühnern

Regulierungsdiskussion EU

Les lobbys bio très actifs en France et en Europe

En France Biocoop, Fnab et Synabio dépensent à trois 120'000€ et emploient huit personnes, soit à peu près autant que Bayer. S'y ajoutent WWF et L214, Génération future, France Nature Environnement (>250'000€) et Fondation pour la nature et l'homme (>120'000€). En Europe c'est surtout l'IFOAM (Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique) qui dispose de 719 structures affiliées et d'un budget de 1.7 million € en 2020. Des anciens collaborateurs de ces organisations sont engagés comme conseillers de parlementaires verts.

Le lobby bio, ce lobby qui n'existe pas. In Agriculture et Environnement, 6 septembre 2022. https://www.agriculture-environnement.fr/2022/09/06/le-lobby-bio-ce-lobby-qui-n-existe-pas

EU-Kommission stellt Deregulierung der neuen Gentechnik im Tausch für Stopp der geplanten Pestizidreduktion in Aussicht

«Die Europäische Kommission setzt offenbar darauf, Kritiker:innen ihrer Pläne zum Abbau von Pestiziden zu beschwichtigen, indem sie eine mögliche Liberalisierung neuer Gentechniken in Aussicht stellt. Darauf deutet ein von EURACTIV eingesehener Brief der EU-Kommissarin für Lebensmittelsicherheit und Gesundheit, Stella Kyriakides, an den Vorsitzenden des Landwirtschaftsausschusses im Europäischen Parlament, Norbert Lins, hin.

Im Juni hatte Lins den Vorschlag der Kommission für eine Reform der EU-Verordnung zum Einsatz von Pestiziden (SUR), der unter anderem eine Halbierung des Pestizideinsatzes bis 2030 vorsieht, in einem Brief kritisiert.

Während die EU-Kommission bereits vor dem Einmarsch Russlands in die Ukraine eine Studie zu den Folgen des Vorschlags durchgeführt hatte, haben EU-Abgeordnete und Mitgliedstaaten betont, dass angesichts der Schockwellen, die der Krieg auf den globalen Agrarmärkten ausgelöst hat, eine genauere Untersuchung der Auswirkungen vor allem auf die Ernährungssicherheit erforderlich sei.

Um die Kritiker:innen des Vorschlags zu beschwichtigen, betonte Kyriakides in ihrem Antwortschreiben an Lins, dass andere Teile der sogenannten *Farm-to-Fork*-Strategie, der EU-Flaggschiffpolitik für den Lebensmittelsektor, im Gegenzug dazu beitragen könnten, die

Ernährungssicherheit zu verbessern. „Ich möchte betonen, dass der SUR-Vorschlag keine isolierte Maßnahme ist", schrieb sie. Insbesondere erwähnte die Kommissarin dabei einen bevorstehenden Vorschlag der Kommission zum Gentechnik-Rechtsrahmen der EU.

Dabei geht es um die Frage, ob Organismen, die mit sogenannten neuen Gentechniken behandelt wurden, als gentechnisch veränderte Organismen (GVOs) betrachtet werden sollten und somit den in der Gentechnik-Richtlinie der EU festgelegten Beschränkungen unterliegen. ...

Eine … Deregulierung wird von einigen der schärfsten Kritiker:innen des Vorschlags zur Reduzierung von Pestiziden unterstützt, darunter die Europäische Volkspartei (EVP) im Parlament.»

Quelle: Euractiv

EU-Kommission hält an Zeitplan fest: (De-)Regulierungsvorschlag für neue Gentechnik wird 2023 veröffentlicht

Die Kommission hat ihr Arbeitsprogramm für 2023 veröffentlicht. Darin heisst es (unter 3.1 *Green Deal*): *"We will bring forward legislation for new genomic techniques such as targeted mutagenesis or cisgenesis. It will maintain a high level of protection for human and animal health and the environment, and contribute to a more resilient and sustainable food system through innovative plant products. The initiative responds to a proposal by the Conference on the Future of Europe."*

EuGH-Generalanwalt plädiert für Ausnahme bei In-vitro-Zufallsmutagenese

Die In-vitro-Zufallsmutagenese sollte vom Anwendungsbereich der EU-Richtlinie über die Freisetzung genetisch veränderter Organismen (GVO) ausgenommen werden. Das hat der Erste Generalanwalt am Europäischen Gerichtshof (EuGH), Maciej Szpunar, in seinem am 27. Oktober veröffentlichten Schlussantrag den Luxemburger Richtern empfohlen. Das Verfahren befasst sich mit einem Vorabentscheidungsersuchen, dass vom obersten französischen Verwaltungsgericht, dem Staatsrat, vorgelegt wurde. Vor dem Hintergrund eines Verfahrens um die Anwendung des nationalen Gentechnikrechts auf herbizidtolerante Nutzpflanzensorten muss der EuGH entscheiden, inwieweit die In-vitro-Zufallsmutagenese unter das aktuelle EU-Gentechnikrecht fällt. Nach Einschätzung des Generalanwalts ist im Bereich der Zufallsmutagenese eine

Unterscheidung zwischen Verfahren an der lebenden Pflanze und in künstlicher Umgebung wissenschaftlich nicht gerechtfertigt. Für rechtlich nicht haltbar hält Szpunar eine unterschiedliche Behandlung von mit diesen Verfahren gewonnen Organismen. Im Wortlaut der maßgeblichen Richtlinie gebe es keinen Hinweis darauf, dass der Gesetzgeber die Mutageneseverfahren nach dem Material, auf das die Mutagenese angewandt wurde, habe differenzieren wollen, heißt es dazu. Zudem deute nichts darauf hin, dass Ausnahmen für In-vitro-Verfahren Bedeutung beigemessen worden sei. Schlussanträge sind für den Gerichtshof nicht bindend. Aufgabe des Generalanwalts ist es laut EuGH, in völliger Unabhängigkeit einen Entscheidungsvorschlag zu unterbreiten. Die Richter nehmen nun ihre Beratungen auf.

Ausgangspunkt des Vorabentscheidungsersuchens ist ein Rechtsstreit um durch Mutagenese erzeugte herbizidtolerante Sorten. Nachdem sich die französische Regierung 2015 geweigert hatte, ein Moratorium für den Anbau zu erlassen, hatte eine Gruppe von Verbänden um die kleinbäuerlich orientierten Landwirtschaftsverband Confédération Paysanne den Staatsrat angerufen. Zunächst hatten die Pariser Richter 2020 eine striktere Auslegung des Gentechnikrechts und die Umsetzung der maßgeblichen Rechtsprechung EuGH zu den neuen Züchtungstechniken angemahnt, 2021 das Urteil aber ausgesetzt und den EuGH angerufen.

Quelle: EuGH-Pressemitteilung

Siehe auch: Inf'OGM und die Pressemitteilung der Confédération paysanne

Deutschland: Bundeslandwirtschaftsministerium (BMEL) will strenge Zulassungsverfahren

Die Kommission will das Gentechnikrecht überarbeiten. Für die Abstimmung im Europäischen Rat muss die Bundesregierung sich auf eine Position einigen. Das Bundeslandwirtschaftsministerium ist gegen eine Deregulierung.

Zwar findet die Anwendung biotechnologischer Verfahren zur Pflanzenzüchtung, wie die Genschere CRISPR/Cas, im Koalitionsvertrag keine konkrete Erwähnung. Aber ihren Kurs mit deren Umgang muss die neue Bundesregierung trotzdem abstimmen. Denn die EU-Kommission will demnächst einen Vorschlag zur Novellierung des EU-Gentechnikrechts vorlegen. Inwieweit die Brüsseler Behörde die biotechnologischen Verfahren deregulieren will, ist zwar offen. Aber das Bundeslandwirtschaftsministerium will sich für ein „strenges Zulassungsverfahren und dem Festhalten am Vorsorgeprinzip einsetzen", sagt eine Sprecherin des Ministeriums gegenüber agrarzeitung.de. Wichtig bleibe es, die Nachverfolgbarkeit sowie die Wahlfreiheit für

Ernährungswirtschaft, Verbraucher:innen, aber auch Landwirt:innen, jederzeit zu gewährleisten, so die Sprecherin weiter.

Position anderer EU-Mitgliedstaaten offen

Gegenwärtig sei keine „substanzielle" Aussage über eventuelle Mehrheitsverhältnisse im Europäischen Rat möglich, weil keine konkreten Vorschläge vorlägen, zu denen sich die Mitgliedstaaten positionieren könnten, sagt die BMEL-Sprecherin. Grundsätzlich ist im Europäischen Rat eine qualifizierte Mehrheit von Ja-Stimmen notwendig, damit der von der EU-Kommission angekündigte Vorschlag für eine Verordnung zu neuen genomischen Techniken angenommen werden kann. Das bedeutet, dass 55 Prozent der Mitgliedstaaten für den Vorschlag stimmen müssen, also 15 von 27. Hinzukommt, dass diese Mitgliedstaaten zusammen mindestens 65 Prozent der Gesamtbevölkerung der EU ausmachen müssen.

Ampel-Kompromiss gesucht

Das Bundeslandwirtschaftsministerium ist federführend beim Thema „neue genomische Techniken". Für eine Abstimmung im Europäischen Rat muss das Ressort deshalb einen Kompromiss in der Bundesregierung herbeiführen. Dies dürfte zu Reibereien im rot-grün-gelb geführten Ampelbündnis führen. Während die SPD an der Seite der Grünen steht und an einem strikten Regelwerk festhält, ist die FDP im Regierungsbündnis mit ihrer Forderung, die Regeln zu lockern, eine Außenseiterin.

Quelle: agrarzeitung.de

Deutschland: Bundesforschungsministerium offen für Deregulierung des EU-Gentechnikrechts

Das FDP-geführte Bundesforschungsministerium unterstützt eine Neufassung des EU-Gentechnikrechts, um den Einsatz moderner Züchtungsverfahren wie beispielsweise die CRISPR/Cas-Methode zu erleichtern. Judith Pirscher, Staatssekretärin im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), unterstrich, dass das BMBF die Züchtung und die Nutzung widerstandsfähiger, ertragreicher Pflanzensorten mit geeigneten Maßnahmen unterstütze. So werde mit einer starken Pflanzen- und Pflanzenzüchtungsforschung Wissen für nachhaltige Innovationen gefördert, beispielsweise durch Ausschreibungen in den Bereich Bioökonomie, Epigenetik oder Züchtung von klimaangepassten Sorten und Kulturpflanzen. Das BMBF unterstütze eine wissenschaftsbasierte Anpassung der Regulierung neuer Züchtungsmethoden.

Die Bürgerinnen und Bürger müssten auf dem Weg in eine nachhaltige Zukunft mitgenommen werden.

Quelle: Gregor-Mendel-Stiftung

Siehe auch: agrarzeitung.de

Deutschland: Reaktionen der Parteien auf eine Expert:innenanhörung

Nach einer Expertenanhörung zu Chancen und Risiken der Genschere sieht die Union jedenfalls ihre offene Haltung gegenüber neuen Züchtungstechniken bestätigt und auch aus der FDP kommt Zustimmung.

„Die Expertenanhörung hat die Chancen von neuen genomischen Techniken für die Ernährungssicherung bekräftigt", erklärte der agrarpolitische Sprecher der CDU/CSU-Bundestagsfraktion, Albert Stegemann, gestern im Anschluss an die öffentlichen Anhörung des Bundestagsernährungsausschusses. Innovationen wie die CRISPR/Cas-Technologie könnten beispielsweise Mais hervorbringen, der mit wenig Wasser auskomme und dem Klimastress trotzen könne. Auch Mehltau-resistenter Weizen könne ein Baustein für mehr Erträge sein und zugleich helfen, die Preisrallye beim Weizen abzubremsen.

Aus Sicht des zuständigen Berichterstatters der CDU/CSU, Dr. Oliver Vogt, hat die Anhörung die vielfältigen Potentiale der neuen genomischen Techniken aufgezeigt. Es gehe um eine präzisere Züchtung von Pflanzen in kürzerer Zeit, um den steigenden Herausforderungen der Welternährung zu begegnen. Um das zu erreichen, müsse dringend das europäische Gentechnikrecht geändert werden. Es gehe darum, Feldforschung und Anwendung auch in Europa zu ermöglichen und den Landwirten ein wichtiges Werkzeug zur nachhaltigen Intensivierung an die Hand zu geben. Die Bundesregierung sei nun gefragt, diesen Prozess in Brüssel aktiv und konstruktiv mitzugestalten.

Für die stellvertretende Vorsitzende der FDP-Bundestagsfraktion, Carina Konrad, bleibt nach der Expertenanhörung festzuhalten, dass Innovationen im Hinblick auf die aktuellen Herausforderungen wie den Klimawandel, die Hungerkrise und die schnell wachsende Weltbevölkerung unabdingbar sind. Sie betont: „Die Wissenschaft bestärkt unsere Position, dass Biotechnologie nicht im Widerspruch zu Biodiversität steht, sondern einen wichtigen Beitrag zu ihrem Erhalt leisten kann, indem sie den Pestizidverbrauch durch optimierte Sorten erheblich reduziert."

Quelle: top agrar

Dagegen heisst es in der Pressemitteilung der SPD: «Die heutige öffentliche Anhörung des Ausschusses für Ernährung und Landwirtschaft hat den Kurs der SPD-Bundestagsfraktion im Umgang mit neuen Gentechniken bestätigt. Auch für Techniken wie CRISPR/Cas müssen Transparenz und Risikoüberprüfung verpflichtend geregelt bleiben, damit Sicherheit und Wahlfreiheit für die Verbraucherinnen und Verbraucher und für die Landwirte gewährleistet werden können.»

Deutschland: Wissenschaftler und die FDP wollen eine Neuregelung der grünen Gentechnik, um Pflanzen besser gegen Extremwetter zu schützen. Die Grünen lehnen das ab

«… Der renommierte Agrarökonom Matin Qaim, Leiter des Zentrums für Entwicklungsforschung an der Uni Bonn vergleicht grüne Gentechnik mit einem feinmechanischen Schraubenzieher, der es erlaube, präziser zu arbeiten. „Der Schraubenzieher gehört in den Werkzeugkasten. Das Produkt der Züchtung sollte man auf Risiken prüfen, aber nicht das Werkzeug verdammen oder hoffnungslos überregulieren."

Die EU-Kommission will in der ersten Hälfte 2023 eine Verordnung vorlegen, die das ermöglichen könnte. Doch obwohl viele Mitgliedstaaten offen dafür sind, könnte das Vorhaben scheitern – weil Deutschland sich enthalten dürfte. Die FDP-Fraktionsvize Carina Konrad sagt dieser Zeitung, dass die Liberalen sich „in der Koalition für ein ideologiefreies und innovationsfreundliches Signal aus Deutschland starkmachen" werden. Es sei wissenschaftlich unumstritten, dass diese Verfahren nicht mit höheren Risiken einhergingen, findet Konrad. Heutige Pflanzensorten enthielten mehrheitlich Eigenschaften, die durch Bestrahlung und chemische Substanzen erzeugt worden seien – auch Biosorten seien stets so weiterentwickelt worden. „Dass die viel präziseren Verfahren im Rahmen des strengen Gentechnikrechts nahezu verboten sind, ist doch völlig widersprüchlich", sagt Konrad. Dem wissenschaftlichen Konsens könne sich niemand ernsthaft verwehren.

Das sieht man im von Cem Özdemir (Grüne) geführten Agrarministerium anders. „Die Forschung wird in keinster Weise behindert", sagt eine Sprecherin auf Nachfrage. Das Ministerium verfolge einen vorsorgenden Ansatz, der die Stimmen „kritischer Wissenschaftler" und die Wünsche der Verbraucher berücksichtige, die gentechnisch veränderte Lebensmittel überwiegend ablehnen würden.

Agrarökonom Qaim betont, dass „es nicht nur um uns geht". Die europäische Haltung und Regulierung habe direkt und indirekt Einfluss auf andere Regionen in der Welt, vor allem in Afrika, aber auch in Asien. „Wenn nur wir so blöd wären und auf grüne Gentechnik verzichten würden", sagt Qaim, „wäre das unser Problem. Aber es ist nicht nur unser Problem."»

Quelle: Südwestpresse

Regulierungsdiskussion International

L'USDA a défini une nouvelle régulation de la biotechnologie dans l'agriculture dans le but d'augmenter la durabilité et de répondre au changement climatique.

Selon cette nouvelle régulation, l'USDA évalue si un organisme développé par génie génétique pose un risque plus important qu'un organisme comparable. Plusieurs changements importants contribuent à une régulation plus proportionnelle au risque pour des plantes. Premièrement elle établit trois exemptions pour certaines modifications qui se produisent aussi lors de sélections conventionnelles. Les développeurs peuvent ainsi évaluer objectivement si leurs plantes satisfont les critères d'exemption.

Deuxièmement, cette régulation révisée établit une exemption pour une combinaison de plante et de mode d'action que l'USDA a déjà examinée et déterminée sans risque. Ceci élimine la charge d'une réévaluation inutile de plantes dont les risques ont déjà été considérés.

Troisièmement, cette régulation révisée établit une approche basée sur le risque appelée RSR (regulatory status review) pour déterminer si une plante non-exempte doit être régulée. La différence principale entre RSR et la procédure antérieure et que RSR utilise une formulation du problème et une détermination du risque pour évaluer les caractéristiques et risques de la plante avant une décision formelle de continuer de la surveiller Un développeur peut choisir la procédure RSR avant de faire des essais en champ. L'USDA attend de la procédure RSR qu'elle séparera efficacement les plantes potentiellement plus risquées des autres sans imposer une charge régulatrice disproportionnée aux plantes moins risquées). En particulier l'USDA évalue si une modification génétique est susceptible d'augmenter la probabilité d'un dommage à des organismes non-cibles favorables à l'agriculture ou d'augmenter sa dispersion ou d'augmenter l'impact de ravageurs qui seraient associés à cette plante. USDA va procéder à une revue initiale afin de distinguer efficacement les plantes développées par génie génétique qui ont un

mécanisme plausible d'augmenter les risques et nécessitent donc une évaluation plus poussée. Cette évaluation initiale basée sur la description de la plante, le trait introduit ou modifié et son mode d'action ne nécessite pas de données d'essais en champ. Quand l'USDA trouve qu'une plante n'est pas problématique le développeur obtient une certitude régulatoire à un stade précoce, ce qui facilite le financement du développement jusqu'au lancement du produit.

Parmi les traits qui pourraient bénéficier d'une exemption, il y a une production augmentée avec moins de ressources, la réduction des pertes après récolte, une meilleure tolérance aux maladies ou aux stress abiotiques, une réduction des besoins d'engrais, une meilleure valeur nutritionnelle, la meilleure domestication d'espèces sauvages ou peu développées, etc.

> ***Hoffman, N.E. (2022).*** *USDA's revised biotechnology regulation's contribution to increasing agricultural sustainability and responding to climate change. Front.Plant Sci. 13.* *https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2022.1055529/full*

Biosicherheit, Ethik und Kommunikation

Neue Gentechnik und unbeabsichtigte genetische Veränderungen: EFSA ‚übersieht' relevante Forschungsliteratur

Am 12. Dezember 2022 fand eine Podiumsdiskussion der Europäischen Lebensmittelbehörde EFSA statt, bei der es um neue Kriterien für die Risikoprüfung von Pflanzen aus Neuer Gentechnik (NGT) gehen sollte. Testbiotech schreibt dazu: «In einem jüngst veröffentlichten Dokument erweckt die EFSA den Eindruck, dass (in den meisten Fällen) die unbeabsichtigten genetischen Veränderungen, die durch die NGT-Verfahren verursacht werden, nicht berücksichtigt werden müssten. Die EFSA scheint anzunehmen, dass damit zusammenhängende Risiken nicht von denen unterschieden werden können, die aus konventioneller Züchtung resultieren. Im Ergebnis würden die Vorschläge der EFSA zu einer weitgehenden Absenkung der derzeitigen Standards für die Risikoprüfung führen.

Diese falschen Annahmen der EFSA sind ganz wesentlich durch unzureichende Daten bedingt: In Zusammenhang mit ihren früheren Berichten hatte die Behörde mehrfach darauf hingewiesen, dass sie kein Mandat habe, alle relevanten wissenschaftlichen Publikation zu bewerten. Nun sieht es danach aus, dass die EFSA tatsächlich die meisten relevanten Publikationen ‚übersehen' hat.

Tatsächlich zeigen viele Veröffentlichungen, dass die mehrstufigen Verfahren der Neuen Gentechnik mit beabsichtigten und unbeabsichtigten genetischen Veränderungen einhergehen, die sich von denen unterscheiden können, die aus konventioneller Züchtung resultieren. Das trifft insbesondere für Organismen zu, die mit Hilfe der ‚Gen-Schere' CRISPR/Cas in ihrem Erbgut verändert wurden. Diese Unterschiede zwischen konventioneller Züchtung und Neuer Gentechnik können leicht übersehen werden, aber schwerwiegende Konsequenzen haben: auch gefährliche genetische Veränderungen können sich so rasch in großen Populationen ausbreiten. …

Wie in einem Hintergrundbericht gezeigt wird, hat die EFSA tatsächlich nur rund 20 Prozent der relevanten wissenschaftlichen Publikationen berücksichtigt, die Testbiotech im Rahmen öffentlicher Konsultationen eingereicht hatte. In ähnlicher Weise wurden auch Publikationen, die von ExpertInnen der EU-Mitgliedsländer vorgelegt wurden, nicht berücksichtigt. In den Fällen, in denen einzelne Veröffentlichungen doch von der EFSA aufgenommen wurden, wurden diese in keinem Fall dazu herangezogen, um unbeabsichtigte genetische Veränderungen, die durch die Verfahren der Neuen Gentechnik verursacht wurden, systematisch zu bewerten.

Die von der EFSA vorgeschlagenen Kriterien zur Risikobewertung von Pflanzen aus Neuer Gentechnik hält Testbiotech für nicht ausreichend wissenschaftlich begründet. Deswegen verlangt Testbiotech, dass die EFSA ihren aktuellen Vorschlag für die Risikobewertung von Pflanzen aus Neuer Gentechnik zurückzieht.»

Quelle: Testbiotech

Zu den von der EFSA vorgeschlagenen Kriterien zur Risikobewertung von Pflanzen aus neuer Gentechnik, hat Testbiotech einen Kommentar veröffentlicht: EFSA will Pflanzen aus neuer Gentechnik nur eingeschränkt prüfen

Im Oktober 2022 hat die EFSA ein FAQ zu ihrem Ansatz einer künftigen Risikobewertung veröffentlicht: Häufig gestellte Fragen: Kriterien für die Risikobewertung von Pflanzen, die durch gezielte Mutagenese, Cisgenese und Intragenese gewonnen werden

Les Verts finlandais approuvent à l'unanimité la technologie des OGM

Dans un communiqué de presse du 27 novembre, les Verts finlandais ont décidé à l'unanimité de changer la régulation des OGMs . Extraits de l'article de MTV Uutiset (News) du 27 novembre :

« *Le conseil du parti a approuvé un programme de politique agricole actualisé, qui propose que les méthodes de sélection utilisant le génie génétique soient réglementées de la même manière que les méthodes de sélection conventionnelles.*

Jami Haavisto, président du groupe des jeunes Verts, qui a lancé l'initiative, a déclaré que ce changement de politique était historique. Aucun autre parti parlementaire n'a encore osé proposer une modification similaire de la réglementation sur les OGM [...] » (MTV (News))

… Dans le cadre de la réforme du programme agricole, il a également été décidé à l'unanimité de soutenir la technologie des OGM.

"Nous soutenons la transformation qui va dans le sens des objectifs du développement durable. Cela inclut la nouvelle génération de techniques de sélection des plantes génétiquement modifiées, dont la réglementation européenne devrait être harmonisée au même titre que les techniques de sélection traditionnelles."

"Cette ligne est historique dans la politique finlandaise, car aucun autre parti parlementaire n'a encore osé proposer une modification similaire de la réglementation des OGM. Il est particulièrement merveilleux que cette ouverture vienne des Verts", *a déclaré M. Haavisto dans un communiqué de presse.*

"Par exemple, CRISPR-Cas9, les fameux ciseaux génétiques, peut être utilisé pour modifier le génome d'une plante de manière très contrôlée et ciblée."

"Les variétés GM représentent une énorme opportunité pour l'agriculture finlandaise. Nous disposons de l'excellence nécessaire en matière de recherche et de développement et des conditions adéquates pour la culture expérimentale de différentes variétés. Les variétés GM pourraient améliorer la rentabilité de l'agriculture et renforcer la situation économique des agriculteurs", *a déclaré M. Jami Haavisto.* »

https://seppi.over-blog.com/2022/11/les-verts-finlandais-approuvent-a-l-unanimite-la-technologie-des-ogm.html

Le principe de précaution européen protège-t-il les consommateurs contre des entreprises sans scrupules ou retarde-t-il l'innovation et sabote-t-il la confiance du public dans la science?

Selon l'auteur il renverse le principe de l'innocence jusqu'à preuve du contraire. Ici c'est coupable jusqu'à preuve du contraire, un principe impossible à satisfaire. Une industrie anti-OGM s'est

développée dont le but est de maintenir un doute perpétuel permettant de ne jamais atteindre un degré de certitude suffisant.

Récemment cette même stratégie a très bien réussi à faire refuser des vaccins à une proportion importante de la population.

> ***Zaruk, D. (2021). Trustbusters Part 1: Precaution and the Demise of Trust. https://risk-monger.com/2021/11/16/trustbusters-part-1-precaution-and-the-demise-of-trust/***

Désinformation sur les OGMs dans les médias 2019-2021

Une recherche systématique dans des médias traditionnels anglophones a détecté 535 articles sur cette thématique et analysé leurs contenus dans les catégories santé humaine, environnement, production, pesticides, santé animale et divers. Ils ont détecté des désinformations dans 9% des articles, ce qui est beaucoup plus que pour des articles portant sur COVID ou le changement climatique, qu'ils ont analysé précédemment pour la même période. Les désinformations ne sont jamais favorables aux OGM, mais presque toujours défavorables. C'est pour la santé humaine qu'il y a eu le plus de désinformation. C'est en Afrique qu'il y a eu le plus de désinformation puisqu'un cinquième des articles étaient concernés. Leurs sources de désinformation viennent d'ONG du Nord et surtout d'Europe. Les arguments fonctionnent comme pour les antivax ou les négationnistes du climat : nier l'existence d'un consensus scientifique, citer un pseudoscientifique qui est d'un autre avis, des articles qui ont été rétractés ou publiés dans des revues prédatrices, etc.

> ***Lynas, M., Adams, J., and Conrow, J. (2022).*** *Misinformation in the media: global coverage of GMOs 2019-2021. GM Crops & Food, 1-10.*

Patente

Österreich: Umweltministerium schickt Patentgesetz-Novelle in die Begutachtung

Präzisierungen zur Patentierbarkeit von Pflanzen enthält die Novelle zum Patentgesetz, die das österreichische Umweltministerium am 24. Oktober in die Begutachtung geschickt hat. Über eine Präzisierung der Definition von „im Wesentlichen biologischen Verfahren" will Ressortchefin Leonore Gewessler sicherstellen, dass Saatgut aus traditioneller, auf natürlichen Phänomenen beruhender Züchtung nicht mehr patentiert werden kann. Damit will sie Schlupflöcher schließen, die derzeit von großen Unternehmen genutzt werden, um sich vom Europäischen Patentamt (EPA) Saatgut und Pflanzen patentieren zu lassen. Der Vorstoß von Gewessler stieß insbesondere bei Umwelt- und Bioverbänden auf große Zustimmung. Nach Ansicht der Obfrau von Bio Austria, Gertraud Grabmann, hätte eine Beschlussfassung der Patentrechtsnovelle durch den Wiener Nationalrat eine Signalwirkung auf europäischer Ebene. „Österreich würde durch einen entsprechenden Beschluss die Rolle des Vorkämpfers für Wahlfreiheit der Bäuerinnen und Bauern im Pflanzen- und Saatgutbereich in ganz Europa übernehmen", hob Grabmann hervor. Sie machte deutlich, dass eine Patentierung von Pflanzen aus klassischer Züchtung die Landwirte und damit die gesamte Lebensmittelproduktion in Abhängigkeiten der Patentinhaber bringen könne.

Laut Katherine Dolan von Arche Noah, der Gesellschaft für die Erhaltung der Kulturpflanzenvielfalt, wird mit den Präzisierungen im Begutachtungsentwurf erneut klargestellt, dass sämtliche Methoden der klassischen Pflanzenzüchtung nicht patentierbar sind, beispielsweise die Zufallsmutagenese, die Nutzung von in der Natur zufällig stattfindenden Genveränderungen sowie die Pflanzen, die daraus hervorgehen. Ferner stelle der Entwurf klar, dass sich das Verbot von Patenten auf herkömmliche Pflanzen auch auf Zellen der Pflanze erstrecke, so Dolan. Gentechnik-Patente dürften keine konventionell gezüchteten Pflanzen umfassen, wenn diese „unabhängig vom patentierten biologischen Material und mit im Wesentlichen bio- logischen Verfahren hergestellt" worden seien. „Die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Saatgutbranche, die Patente auf Saatgut ablehnt, wird zunehmend beeinträchtigt", beklagte Dolan. Auch die Rechte von Landwirten in Bezug auf ihr Saatgut und ihre Ernte würden durch Patente eingeschränkt.

Quelle: APA-Pressemitteilung

Europäische Koordination von Via Campesina warnt vor zunehmender Patentierung durch neue Gentechnik

Die Europäische Koordination Via Campesina (ECVC) warnt vor weitreichenden Folgen für die Versorgung mit Saatgut, weil das Patentrecht bei den Diskussionen um die neue Gentechnik nicht mitgedacht werde. Der kleinbäuerlich orientierte Branchenverband veröffentlichte einen Bericht, demzufolge die Novelle einem Missbrauch von Patentrechten Tür und Tor öffnen und zur Privatisierung genetischer Ressourcen durch wenige internationale Konzerne führen würde. Nach Ansicht des Verbandes werden die Bemühungen der Kommission außerdem dem Mandat des Europäischen Rates nicht gerecht. Die Staats- und Regierungschefs hätten eine Bestandsaufnahme zum Status neuer gentechnischen Verfahren im EU-Recht angestoßen, erinnerte die ECVC. Nach ihrer Einschätzung hätten somit sämtliche rechtlichen Aspekte, also auch im Hinblick auf Patente und ihre Auswirkungen, von der Kommission berücksichtigt werden müssen. Stattdessen befasse sich nur die Generaldirektion Gesundheit (DG SANTE) mit dem Thema, wobei unter anderem Belange des geistigen Eigentums ausdrücklich ausgeklammert würden. Abhilfe kann aus Sicht der ECVC nur ein Festhalten am derzeitigen EU-Gentechnikrecht schaffen; außerdem wird für ein umfassendes Verbot von Patenten auf Organismen plädiert. Kurzfristig spricht sich der Verband dafür aus, den Geltungsbereich von Patenten einzuschränken, um bereits bestehende Sorten zu schützen, und auch den Patentschutz aufzuweichen.

Protestaktion gegen Patente auf konventionelles Saatgut

Das internationale Bündnis „Keine Patente auf Saatgut!" sieht die freie Zucht neuer Pflanzensorten zunehmend gefährdet. Es demonstrierte am 23. November vor dem Bundesjustizministerium in Berlin gegen Patente auf Pflanzen und Tiere aus konventioneller Züchtung. Da die Auslegung des Patentrechts in das Aufgabengebiet seines Ressorts fällt, appellierten die Demonstranten an Justizminister Marco Buschmann und die Bundesregierung, sich gegen die „rechtswidrige Erteilung von Patenten" einzusetzen. Um ihre Forderung sichtbar zu machen, stellten sie zwei Meter hohe Skulpturen von „schreienden" Pflanzen vor dem Ministerium auf. Laut den beteiligten Organisationen stehen diese stellvertretend für die wachsende Anzahl von Patenten auf konventionell gezüchtetes Saatgut, die vom Europäischen Patentamt (EPA) in den letzten Jahren erteilt wurden. Patente müssten jedoch „strikt auf gentechnische Verfahren begrenzt werden", mahnt das Bündnis. „Die freie Zucht neuer Pflanzensorten, die unter anderem die Anpassung an den Klimawandel ermöglichen soll, muss auch in Zukunft garantiert werden", betonte Georg Janßen, Bundesgeschäftsführer der

Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (AbL), anlässlich der Aktion. Die Demonstration geht auf eine Petition zurück, die eine Konferenz der Vertragsstaaten des EPA fordert. Die zuständigen Minister sollen sich binnen eines Jahres treffen, um wirksame Maßnahmen gegen Patente auf herkömmlich gezüchtete Pflanzen und Tieren zu ergreifen. Rund 240 000 Unterschriften wurden bisher gesammelt. Mehr als 70 Organisationen aus 18 europäischen Staaten unterstützen die Petition. Die Forderung nach wirkungsvollen Schritten gegen die Patentierung von Pflanzen und Tieren aus konventionellen Züchtungsverfahren wird auch von der SPD-Bundestagsfraktion getragen. Die zuständige Berichterstatterin Sylvia Lehmann warnte in dem Zusammenhang vorige Woche vor einer Monopolbildung, da Agrarkonzerne mit Patenten Kontrolle über die Lebensmittelproduktion und Preise erlangen könnten. „Wir brauchen den ungehinderten Zugriff auf die genetischen Ressourcen", betonte Lehmann.

Quelle: No patents on seeds

Proteste bei Jahreshauptversammlung des Züchtungsunternehmens KWS

Keine Patente auf Saatgut! hat am 6. Dezember in Einbeck (Niedersachsen) anlässlich der Jahreshauptversammlung der Firma KWS demonstriert. Diese hat in den letzten Jahren vermehrt Patente auf konventionell gezüchteter Pflanzen angemeldet. Diese Patente gefährden das gesetzlich garantierte Züchterprivileg für konventionell gezüchtete Pflanzen, das die freie Zucht mit allen auf dem Markt befindlichen Pflanzensorten erlaubt. *Keine Patente auf Saatgut!* hat einen Bericht zu den Patenten der Firma KWS veröffentlicht, in dem gezeigt wird, welche Risiken von derartigen Patente für die Pflanzenzucht ausgehen.

Eines der vom Europäischen Patentamt (EPA) in München bereits erteilten KWS-Patente betrifft Mais mit einer erhöhten Verdaulichkeit (EP3560330). Dieses Beispiel wird vor Ort durch Skulpturen symbolisiert, die zwei Meter hoch sind. Weitere Standbilder visualisieren Patente auf Tomaten, Brokkoli und Braugerste, die vom EPA bereits für andere Firmen erteilt wurden. Mit einem Banner warnen die rund 20 DemonstrantInnen davor, dass die Patente der KWS die Zukunft der Pflanzenzucht gefährden. Sie fordern die Firma auf, ihre Patente zurückziehen.

Die von der KWS beanspruchten Eigenschaften betreffen wichtige züchterische Merkmale wie Resistenzen gegen Pflanzenkrankheiten, Viren und Pilzbefall, gegen Schädlinge wie Nematoden oder Toleranz gegen Klima-Extreme. Das Unternehmen bietet auf seiner Website Lizenzverträge für ihr konventionell gezüchtetes und patentiertes Saatgut für andere ZüchterInnen an. Diese

müssen entsprechende Verträge unterzeichnen, wenn sie die patentierten Merkmale der KWS-Sorten vererben.

Bisher gilt: Konventionelle PflanzenzüchterInnen können alle auf dem Markt befindlichen Sorten dazu verwenden, um noch bessere Sorten zu züchten und zu vermarkten. Dies ist nach dem sogenannten Züchtervorbehalt im Sortenschutz erlaubt und gewollt. Durch diese Freiheit der ZüchterInnen kann eine große Vielfalt an neuen Pflanzensorten entstehen.

Vor diesem Hintergrund fordert *Keine Patente auf Saatgut!* auch sofortige Maßnahmen der Politik, auf nationaler wie internationaler Ebene für das Verbot der konventionellen Züchtung durchzusetzen und die Freiheit der traditionellen Züchtung zu bewahren.

Quelle: No patents on seeds

Gene Drives

Anwendungen

Moustiques ne transmettant pas le paludisme

En 2021 le paludisme a infecté 241 millions de personnes et en a tué 627'000. Des *Anopheles gambiae* ont été dotés d'un gene drive qui code des peptides antimicrobiens libérés dans l'intestin. Ces peptides isolés d'abeilles et de crapauds Xenopus freinent le développement du parasite qui ne peut plus passer dans les glandes salivaires pour infecter un nouvel hôte. En cage ce gene drive s'est avéré très efficace. Le développement continue en Tanzanie où les moustiques seront testés avec des parasites fraîchement isolés d'écoliers.

Hoermann, A., et al. (2022). *Gene drive mosquitoes can aid malaria elimination by retarding Plasmodium sporogonic development. Sci.Adv. 8, eabo1733.*

Dunning, H. (2022). *Mosquitoes that can't spread malaria engineered by scientists, Imperial College London, 21 September 2022.*

Malaria-free mosquito engineered by scientists. In Modern Ghana, 3 October 2022

Un nouveau moustique vecteur du paludisme envahit l'Afrique et menace des centaines de millions de citadins

Les moustiques Anopheles africains ne se développent pas bien en milieu urbain, où vivent 40% des Africains. Une nouvelle espèce venue d'Asie et d'Arabie, *Anopheles stephensi* est bien mieux adaptée aux villes, (mais vit aussi très bien à la campagne) ce qui risque de faire exploser le nombre de cas sur le continent. Ces moustiques se nourrissent aussi sur des bovins et les chèvres, sont résistants à la plupart des insecticides et piquent les humains et le bétail à l'extérieur, ce qui rend les moustiquaires inefficaces.

Samarasekera, U. (2022). *A missed opportunity? Anopheles stephensi in Africa. Lancet 400, 1914-1915.*

Vogel, G. (2022). *Invasive mosquito adds to Africa's malaria toll. Science 378, 582-583.*

Un gene drive naturel de la souris pourrait être adapté pour supprimer des populations invasives Cet élément (haplotype t) dans le chromosome 17 rend stériles les mâles homozygotes, mais pas les femelles. Les mâles porteurs transmettent à 95% le chromosome porteur de t. Il n'atteint pas 100% dans les populations car il semble avoir un désavantage sélectif. En y incluant un système CRISPR modifiant un gène de fertilité femelle dans un autre chromosome, on peut obtenir un gene drive capable d'éradiquer une population, selon les modèles présentés dans cet article.

> ***Gierus, L., et al. (2022).*** *Leveraging a natural murine meiotic drive to suppress invasive populations. Proc.Natl.Acad.Sci.USA 119, e2213308119.*

Biosicherheit, Ethik und Kommunikation

Rat der EU billigt Beschlüsse für UN-Gipfel zur biologischen Vielfalt in Montreal (COP15)

Der Rat hat am 24. Oktober Beschlüsse im Hinblick auf die Konferenz der Vertragsparteien des Übereinkommens der Vereinten Nationen über die biologische Vielfalt (COP 15), des Cartagena-Protokolls (COP-MOP 10) und des Nagoya-Protokolls (COP-MOP 4) getroffen, die vom 7. bis 19. Dezember 2022 in Montreal, Kanada, stattfinden wird. Die Beschlüsse werden als allgemeine Verhandlungsposition der EU für die Sitzungen dienen.

Zum Thema Synthetische Biologie wurde vereinbart:

> "34. WELCOMES the development and establishment of a broad and regular horizon scanning, monitoring and assessment process of the most recent technological developments in synthetic biology, and SUPPORTS the establishment of a multidisciplinary Ad Hoc Technical Expert Group (multidisciplinary AHTEG) as a preferred option;
>
> 35. STRESSES the importance of applying the precautionary approach and risk assessment regarding organisms containing engineered gene drives".

Quelle: Council of the EU_OUTCOME OF PROCEEDINGS

Comparaisons des effets d'un gene drive et de larvicides sur la qualité des écosystèmes aquatiques

Une comparaison détaillée des effets des deux techniques sur la qualité de l'eau conclut qu'il est improbable que le gene drive cause des risques supérieurs à ceux des larvicides.

> ***Peterson, R.K.D., and Rolston, M.G. (2022).*** *Larval mosquito management and risk to aquatic ecosystems: A comparative approach including current tactics and gene-drive Anopheles techniques. Transgen.Res. 31, 489-504.*

Gentechnik allgemein

USA: Gentechnisch veränderte Kastanienbäume im Zulassungsprozess

Das US-Landwirtschaftsministerium (USDA) hat Anfang November den Entwurf eines environmental impact statement und einer Risikobewertung für plant pests veröffentlicht, die den uneingeschränkten Anbau von pilzresistenten, gentechnisch veränderten Kastanienbäumen auf öffentlichem und privatem Land ermöglichen sollen. Die Öffentlichkeit ist nun aufgerufen, Stellungnahmen zum Zulassungsprozess einzureichen.

Im Online-Portal The Hill gibt es eine kritische Stellungnahme zur geplanten Zulassung: That new chestnut? USDA plans to allow the release of GE trees into wild forests

Erste Ernte von umstrittenem gv-Reis mit 20 Jahren Verspätung

«Er sollte Millionen vor Mangelernährung schützen, doch um den gentechnisch veränderten Golden Rice tobte eine jahrzehntelange Debatte. Auf den Philippinen wird er nun angebaut. … Im Sommer 2022 erfolgte die erste große Aussaat. Und in diesen Tagen wurde nun die erste Golden-Rice-Ernte eingeholt, rund 70 Tonnen. … Der Entwickler freut sich angesichts seines Alters und der vielen Hürden, die erste Ernte noch zu erleben. "Ich habe es gerade noch geschafft", sagt er dem STANDARD. Für eine Mit-Entwicklerin ist es "eine äußerst gute Nachricht in mehrfacher Hinsicht": Golden Rice könne helfen, Gesundheitsschäden zu reduzieren. Zudem sei die Züchtung ein "fantastisches Beispiel für den sinnvollen Einsatz der transgenen Technik in der Pflanzenzüchtung". Außerdem zeigt die Geschichte für die Forscherin, "dass schlussendlich wissenschaftliche Daten doch überzeugen können".»

Quelle und mehr Informationen: Der Standard

Siehe auch: top agrar und Informationsdienst Gentechnik

Premières récoltes de riz doré aux Philippines

Ce riz enrichi en précurseur de la vitamine A a été semé pour la première fois à plus grande échelle et 67 tonnes ont été récoltées. Aux Philippines 15.5% des enfants de 6 mois à 5 ans (près d'un quart des plus pauvres) souffrent de carence en vitamine A. A cause de cette déficience, un demi-million d'enfants perdent la vue et autant meurent à cause de la déficience immunitaire conséquente. Les Philippins les plus pauvres ne peuvent pas acheter assez d'autres aliments plus vitaminés que le riz. La distribution de capsules ou de sirop vitaminés n'arrive pas non plus à résoudre ce problème. Greenpeace et d'autres organisations veulent à tout prix empêcher la culture du riz doré, qu'elles considèrent comme un cheval de Troie de l'industrie agro-alimentaire, et tant pis pour les enfants aveugles ou morts.

Portait d'Ingo Potrykus, qui a consacré trente ans de sa vie à développer le riz doré et voit enfin sa culture se développer.

Par ailleurs les Philippines ont aussi autorisé la culture et la vente d'aubergines Bt qui ont déjà fait leurs preuves au Bangladesh.

Lahrtz, S., Müller, M., and Sander, M. (2022). *Erstmals konnte der gentechnisch veränderte Golden Rice geerntet werden – er löst seit mehr als zwanzig Jahren grosse Hoffnungen und heftige Kritik aus. NZZ, 3. Dezember 2022.*

Hardegger, A., and Moch, E. *(2022). Er wollte die Welt verändern, doch sie veränderte ihn. In Republik, 26 November 2022.*

Cariaso, B. (2022). *Bt eggplant gets approval In Manila Times, 27 October 2022.*

Préserver le travail des femmes ou les libérer d'une tâche pénible ?

La Cour Suprême de l'Inde discute de l'autorisation décidée par le gouvernement de planter des moutardes indiennes transgéniques. Entre autres points de discorde, la résistance à un herbicide. La Cour s'inquiète que les femmes pourraient perdre leur travail de désherbage. « Elles travaillent toute la journée, courbées et dans l'eau jusqu'aux genoux ».

Une enquête de 2016 auprès de petits paysans sud-africains cultivant du maïs résistant à un ravageur et/ou tolérant un herbicide a découvert que si pour les hommes son avantage principal est le meilleur rendement, pour les femmes c'est la libération du travail pénible de désherbage qui est le plus important. Les 10-12 jours de travail économisés sont utilisé pour les taches de

ménage, les soins du jardin potager pour les femmes. Les hommes peuvent travailler plus dans des activités hors-ferme et les enfants ont plus de temps pour les tâches scolaires et les jeux.

Rajagopal, K. (2022). *Supreme Court worried over effect of GM crops on livelihood of women farm labourers. In The Hindu, 30 November 2022.*

Gouse, M., et al. (2016). *Genetically Modified Maize: Less Drudgery for Her, More Maize for Him? Evidence from Smallholder Maize Farmers in South Africa. World Development 83, 27-38.*

Le risque de contamination par des mycotoxines est moindre pour le maïs transgénique

Les mycotoxines sont des contaminants produit par des champignons qui colonisent les plantes cultivées, et en particulier le maïs (et les amandes, pistaches, cacahuètes). L'aflatoxine est un carcinogène prouvé qui cause plus de 100'000 morts de cancer du foie chaque année, surtout dans les pays à bas et moyens revenus. Des vaches consommant du fourrage contaminé en sécrètent un métabolite moins carcinogène dans leur lait. L'aflatoxine peut aussi causer une défaillance aigüe du foie, une dysfonction immunitaire ou un retard de croissance chez les enfants. En Europe et aux Etats-Unis des contrôles stricts protègent les consommateurs, mais au prix de la dégradation ou destruction de quantités importantes de nourriture (pour plus d'un milliard de dollars aux E-U en 2012).

Les champignons colonisent les plantes par des blessures, causées en particulier par des ravageurs. Le maïs Bt a 29-37% de moins de mycotoxines. Une nouvelle variété en développement produit un peptide antifongique qui réduit la colonisation du maïs de 75% et la contamination en aflatoxine de 76-98%. Une autre produit une enzyme d'un champignon comestible qui dégrade des toxines de *Fusarium*. D'autres maïs produisent des petits ARNs destinés à silencer (RNAi) chez le champignon envahisseur, soit un gène codant une amylase, ce qui réduit la croissance fongique, soit des gènes impliqués dans la production des mycotoxines. Ces maïs ont été testés en champ et ont significativement réduit la teneur en mycotoxines. Il reste encore à s'assurer que ces RNAi n'affectent pas d'autres organismes associés ou voisins du maïs.

Wu, F. (2022). *Mycotoxin risks are lower in biotech corn. Current Opinion in Biotechnology 78, 102792.*

Le gouvernement éthiopien autorise des essais en champ de pommes-de-terre résistantes au mildiou

Ces pommes-de-terre ont été développées par BASF. Les essais sont soutenus par CGIAR, le Potato International Centre et USAID.

Ethiopia approves genetically eigineered potatoes trials. In Ethiopia Observer, 9 October 2022.

La visite d'un champ d'essais de pommes-de-terre résistantes au mildiou rend des consommateurs plus favorables au génie génétique en agriculture.

Pendant des essais en champ en Suède de pommes-de-terre dans lesquelles ont été introduits trois gènes de résistances isolés de deux espèces sauvages apparentées, une annonce a invité des gens à venir voir ces essais et à participer à la recherche en participant à une enquête. 28 personnes sont venues. Sans informations préalables elles ont été invitées à répondre à un questionnaire en neuf points avec une échelle de 1-7, puis à y répondre une seconde fois après une visite de 2-3 heures. L'efficacité de la résistance était clairement visible. Après la visite la perception du risque avait baissé chez les participants, ainsi que l'avis que le génie génétique servirait surtout les intérêts de l'industrie, alors que qu'ils seraient plus disposés à acheter de telles pommes-de-terre si elles devenaient disponibles.

Bubolz, J., et al. (2022). *Genetically modified (GM) late blight-resistant potato and consumer attitudes before and after a field visit. GM Crops & Food 13, 290-298.*

Impacts environnementaux de la culture de plantes GM de 1996-2020 en lien avec les changements d'utilisations de pesticides.

En plus de son rapport sur les émissions de carbone (Newsletter_2022_7), G. Brookes a aussi publié un rapport sur l'impacts sur les pesticides. Sur l'ensemble du monde l'utilisation de plantes insecticides (Bt) et/ou résistantes à un herbicide a abouti à une réduction de 7.2% en tonnes et de 17.3% de l'indicateur de quotient d'impact environnemental (EIQ), qui permet de comparer différents pesticides selon leurs propriétés. C'est le coton Bt qui a le plus contribué à cette diminution (près de 45% du tonnage). Le second texte est un résumé de ses deux rapports

Brookes, G. (2022). *Genetically Modified (GM) Crop Use 1996–2020: Environmental Impacts Associated with Pesticide Use CHANGE. GM Crops & Food 13, 262-289.*

Brookes, G. (2022). *Genetically modified crops and sustainability: 25 years since their widespread introduction, yields are higher and the environmental footprint is smaller. In Genetic Literacy Project, November 15, 2022.*

Literatur

Genome editing in plants: why it is urgent for Europe to change its legislation

Die spanische *Confederation of Scientific Societies* (COSCE) hat einen Bericht veröffentlicht, in dem verschiedene Möglichkeiten für eine Reform des Rechtsrahmens für Genom-Editing-Techniken vorgeschlagen und verglichen werden.

➤ Report for the review of regulatory framework for new genomic techniques

Kleine Veränderungen mit grosser Wirkung. Wissenslücken um ökologische Folgen von CRISPR/Cas

«Neue Gentechniken wie CRISPR-Cas werden häufig als unbedenklich eingeordnet. Allerdings fehlt es an Forschung zu den ökologischen Wechselwirkungen von gentechnisch veränderten (gv) Pflanzen und ihrer Umwelt. Das dies wichtig wäre, zeigt das Beispiel Saat-Leindotter (*Camelina sativa*).»

➤ Gen-ethisches Netzwerk

Studie im Auftrag der Verbraucherzentrale Bundesverband: New genomic techniques – agriculture, food production and crucial regulatory issues

Testbiotech hat im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverbandes (vzbv) ein Gutachten zu Risiken der Neuen Gentechnik (NGT, auch Genome Editing) für Umwelt und VerbraucherInnen vorgelegt. Darin werden Eckpunkte für die künftige Regulierung von NGT-Organismen empfohlen. Testbiotech schlägt zwei Säulen der Zulassungsprüfung vor: zum einen eine Untersuchung der Risiken, die beabsichtigte als auch unbeabsichtigte genetische Veränderungen einbezieht. Zum anderen sollen auch die angeblichen Vorteile der Organismen zur Lösung drängender Probleme im Rahmen einer Technikfolgenabschätzung überprüft werden. Nur wenn beide Prüfungen zu einem positiven Ergebnis kommen, könne eine Zulassung erteilt werden.

➤ VZBV: New genomic techniques – agriculture, food production and crucial regulatory issues

BfN: Gentechnik, Naturschutz und biologische Vielfalt. Grenzen der Gestaltung

«Erfolgreicher Naturschutz und damit auch der Artenschutz ist von größter Bedeutung für funktionierende Ökosysteme und erfordert effektive Maßnahmen. Bei einigen aktuellen Ansätzen wird in der Synthetischen Biologie daran geforscht, beispielsweise unerwünschte Arten mithilfe transgener Artgenossen auszurotten oder wild lebende Organismen gentechnisch zu verändern, um sie widerstandsfähiger zu machen. In einem neuen Positionspapier ordnet das Bundesamt für Naturschutz (BfN) solche Vorschläge aus Sicht des Naturschutzes ein und bewertet sie fachlich.»

➤ Gentechnik, Naturschutz und biologische Vielfalt. Grenzen der Gestaltung

Veranstaltungen

International Conference on GMO Analysis and New Genomic Techniques

14.-16. März 2023, Berlin

Schwerpunkt Nachweisverfahren

Mehr Informationen: International Conference on GMO Analysis and New Genomic Techniques (March 2023)