Biotecnología,
Es hora de comprender más y temer menos

Capítulo 5: Edición génica

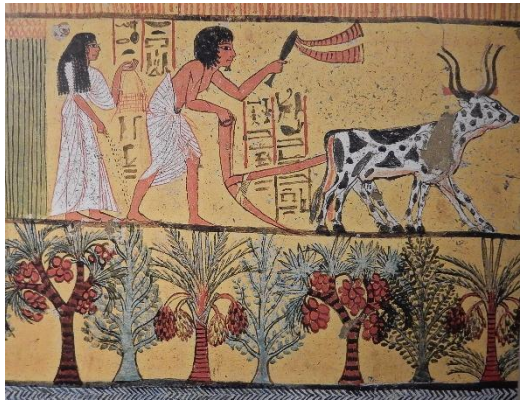
2025

ArgenBio

Mejoramiento vegetal en contexto

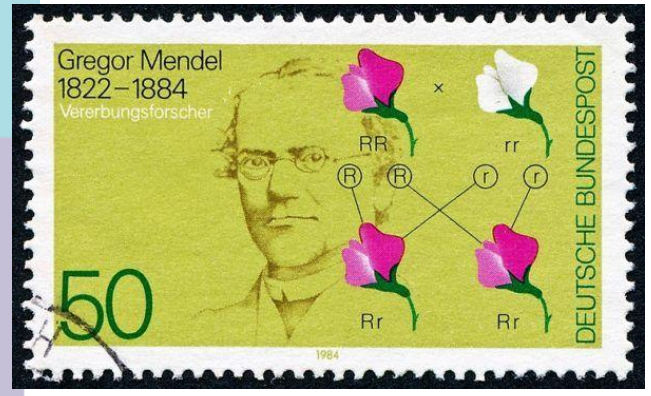
Todo lo que comemos viene del fitomejoramiento

Manipulación genética “antigua” – empírica
(desde los comienzos de la agricultura)



↓

Manipulación genética “moderna”
(desde siglo XIX)



↓

Leyes de la herencia

↓

Mutagénesis

↓

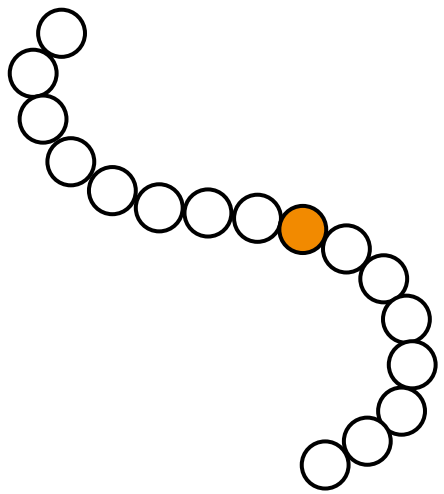
Transgénesis

↓

Edición génica

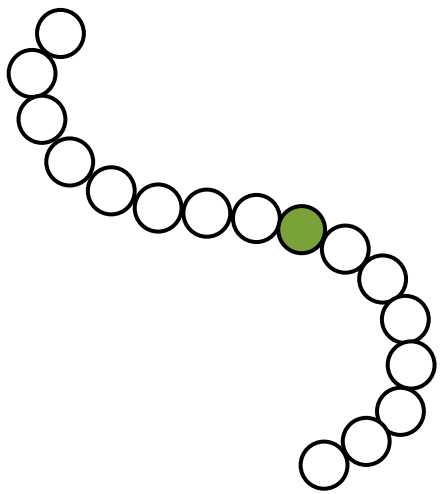
Edición Génica

Tecnología que permite inducir mutaciones en sitios puntuales del genoma



organismo a mejorar

Utilización de técnicas de **edición génica**



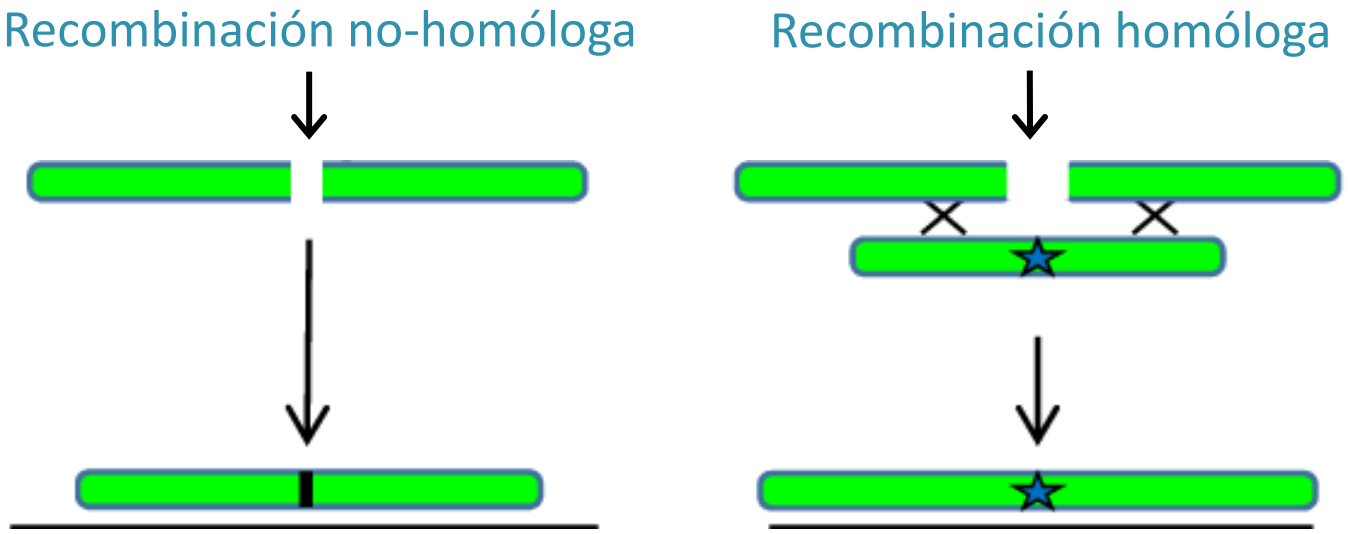
organismo mejorado por edición génica

Edición génica: basada en el uso de enzimas nucleasas

(Site-Directed Nucleases, SDN)

¿Cómo funciona?

1) La nucleasa se dirige a un sitio específico del genoma
2) Hace un corte en ese sitio
3) Los mecanismos de reparación de la célula reparan el “daño”, generando el cambio en la secuencia

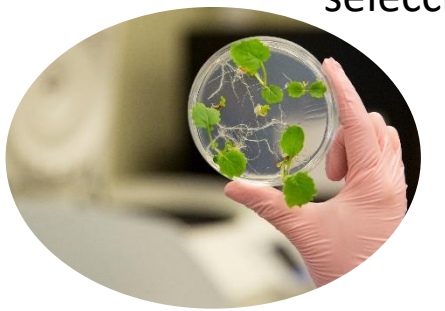


El logro de una planta editada es el principio

Plantas mejoradas por edición génica

Plantas con características deseadas

Evaluación y selección



Programa de mejoramiento convencional

Cruzamientos y Recombinación

Evaluación

Selección

Nuevas variedades/híbridos

NBT

- Argentina pionera en definir criterios para evaluar productos de NBT
- Instancia de consulta previa (ICP) -CONABIA

frontiers in Bioengineering and Biotechnology

POLICY AND PRACTICE REVIEWS
published: 15 April 2020
doi: 10.3389/fbioe.2020.00303

Gene Editing Regulation and Innovation Economics

*Agustina I. Whelan[1,2], Patricia Gutti[1,3] and Martin A. Lema[2,3]**

[1] Maestría en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, [2] Dirección de Biotecnología, Secretaría de Alimentos y Bioeconomía, Buenos Aires, Argentina, [3] Departamento de Ciencia y Tecnología & Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina

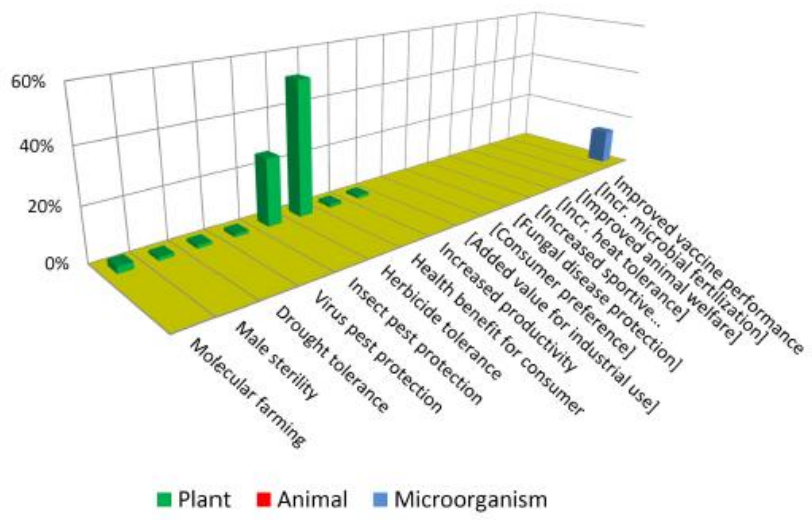


FIGURE 6 | Introduced traits in GMO products. See text for details.

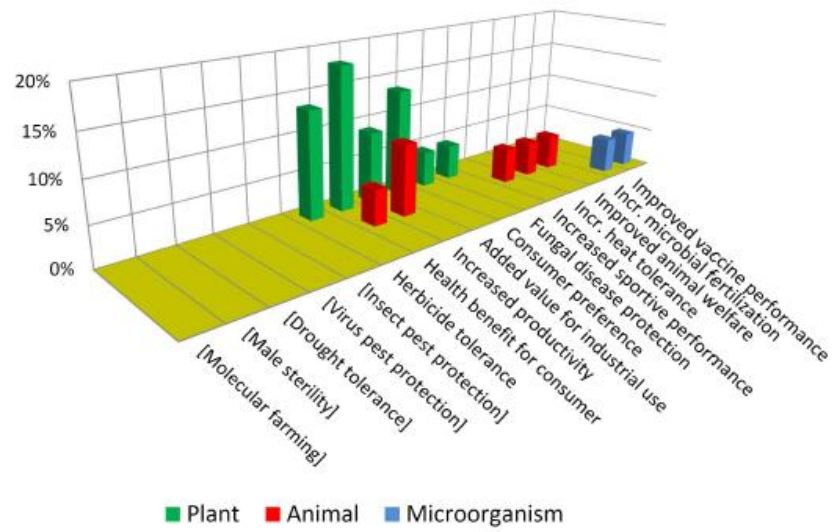


FIGURE 7 | Introduced traits in NBT (non-GMO) products. See text for details.

Oportunidades de la EG: centros de investigación, empresas, consorcios

- Purdue University
- Chinese Academy of Sciences (CAS)
- Penn State University
- INTA Argentina
- Agricultural Research Service (ARS, USDA)
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
- University of Florida
- University of Nebraska
- ETH Zurich
- UC Berkeley
- UC Davis
- University of New Hampshire
- North Carolina State University
- Cornell University
- Kansas State University
- Instituto de Agricultura Sostenible (IAS, España)
- University of Idaho
- University of Bangladesh

(esta lista no es exhaustiva)

Mejoramiento genético - seleccionar en base a diversidad

Identificar la variación genética existente

- Fenotipado
- Mapas genéticos
- Marcadores moleculares
- Secuenciación de genomas

Aumentar la variación genética

- Cruzamientos dirigidos
- Mutaciones al azar
- Mutaciones dirigidas
- Reconstrucción Reemplazo de alelos

Extender la variación genética más allá de la especie

- Genes nuevos - transgénesis
- Introducción precisa de nuevos genes

La edición génica es una herramienta más del mejoramiento

Desarrollos de edición génica

Reducción del pardeamiento enzimático

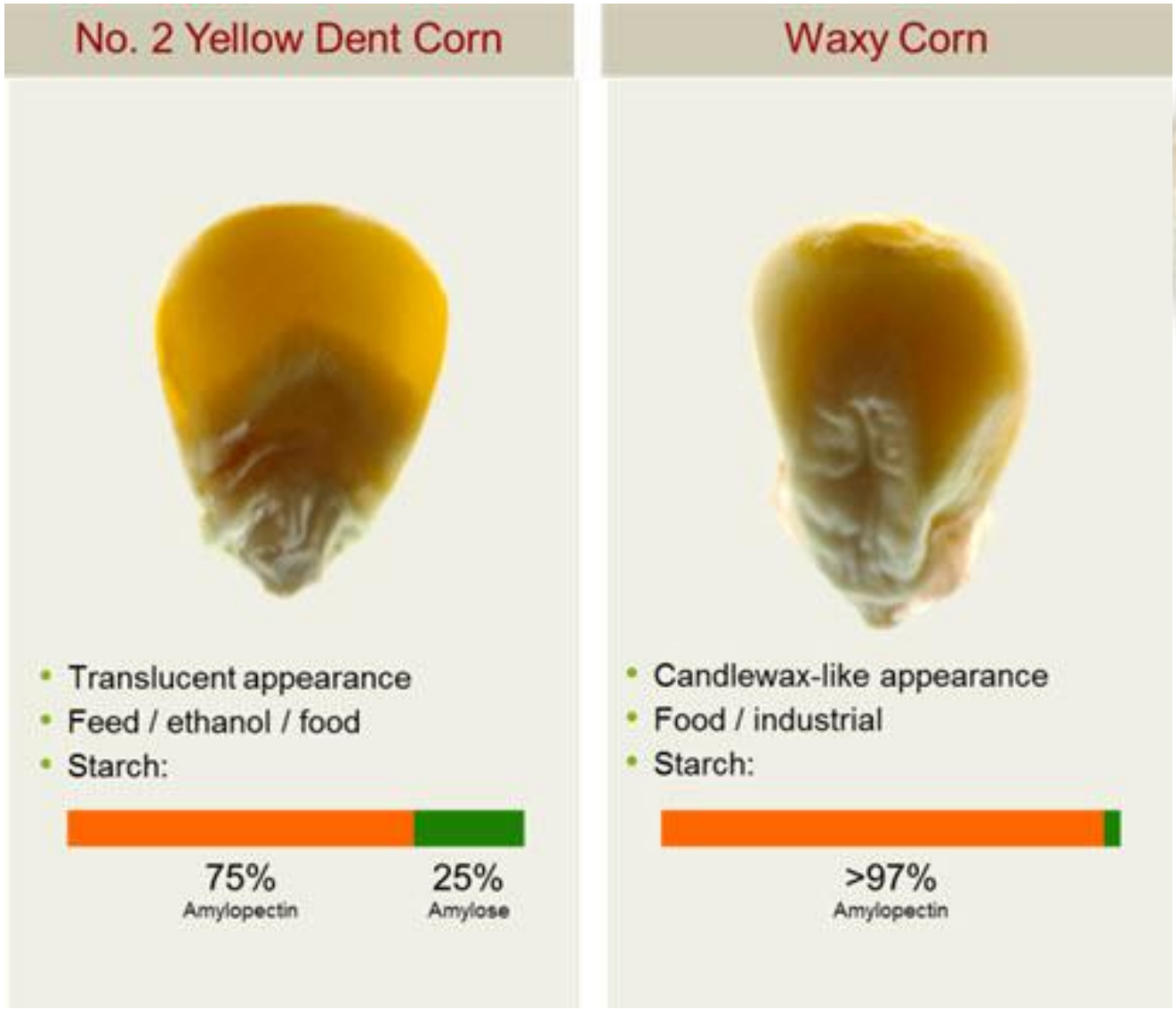
Champiñones resistentes a pardeamiento - inactivación del gen de una oxidasa (PPO)

AGROBIOTECNOLOGÍA

Modifican el gen que provoca que la papa se ponga negra

Investigadores del INTA Balcarce editaron el genoma que causa el pardeamiento enzimático, altera las propiedades nutricionales y calidad de los tubérculos. Se trata de un logro para Sudamérica que despierta interés en procesos de industrialización.

Maíz *waxy* - ceroso



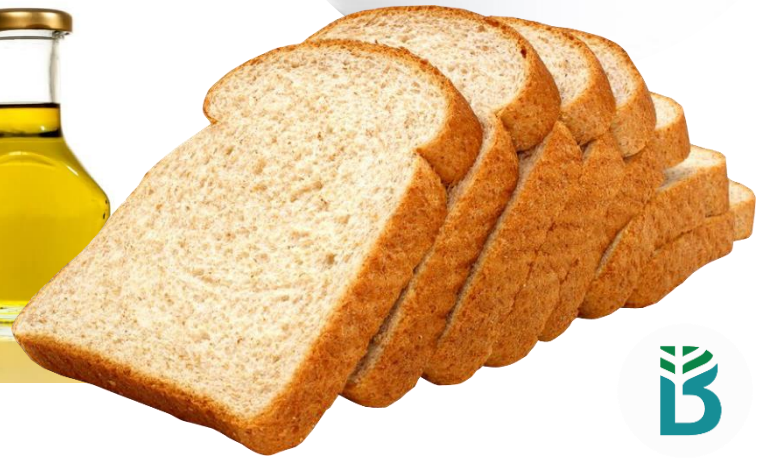
Tomado de www.pioneer.com

Maíz waxy (solo amilopectina) - inactivación del gen wx1 - no hay síntesis de amilosa

Mejoras en la calidad

Papa – menos pardeamiento, almacenamiento en frío
Maíz, **mandioca** – waxy
Tomate, **banana**, **ananá** – maduración retardada
Sorgo, **mandioca**, **arroz** – más almidón/composición almidón
Porotos – más digeribles y con mayor vida útil

Soja, **canola**, **camelina**, **maní** – composición de aceites más saludable
Tomate – más licopeno
Trigo – más fibra, menos gluten
Alfalfa – menos lignina
Café – menos cafeína
Papa – menos solanina



(esta lista no es exhaustiva)

Características de interés agronómico

Resistencia a estreses abióticos:

Lechuga – calor
Arroz – salinidad
Maíz – sequía
Porotos - sequía

Resistencia a estreses bióticos:

Citrus - bacterias
Trigo, tomate - hongos
Pepino, banana – virus
Arroz - a tizón bacteriano

Más rendimiento:

Cebada – Trigo - Caña azúcar – Arroz

Tolerancia a herbicidas:

Soja – Lino - Arroz

(esta lista no es exhaustiva)

1º - Arroz

Tolerancia a estreses abióticos (salinidad)

Mayor rendimiento

Tolerancia a herbicida

Calidad (almidón, fragancia)

Resistencia a enfermedades

Uso eficiente de nitrógeno

2º - Trigo

Más fibra

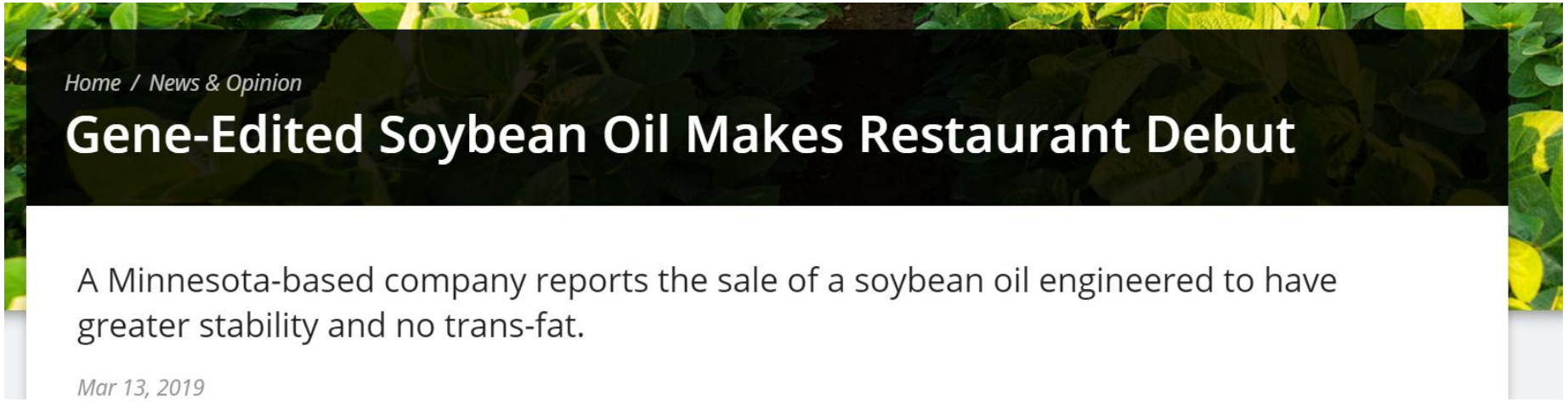
Mayor rendimiento

Sin gluten

Resistencia a enfermedades

Mejor valor nutricional

Cultivos mejorados por edición génica: Mejoras en la calidad



calyxt™

ABOUT US PRODUCTS WITH PURPOSE EXPERTISE INVESTORS NEWS/EVENTS

- **Soja - alto oleico (comercial)**

Cultivos mejorados por edición génica: Mejoras en la calidad (acumulación de metabolitos de interés, alimentos funcionales)

Article | Open Access | Published: 01 August 2017

Efficient increase of ɣ-aminobutyric acid (GABA) content in tomato fruits by targeted mutagenesis

Satoko Nonaka, Chikako Arai, Mariko Takayama, Chiaki Matsukura & Hiroshi Ezura

Scientific Reports **7**, Article number: 7057 (2017) | Cite this article

Septiembre 2021

Sanatech Seed launches world's first GE tomato

The company's gene-edited enhanced GABA tomato was developed using CRISPR/Cas9 technology

sanatechseed

Contiene GABA (compuesto que se encuentra en el tomate que ayuda a la relajación y reduce la presión arterial) a un nivel de 4 a 5 veces mayor que el de un tomate convencional.

Cultivos mejorados por edición génica: Mejoras en la calidad

- Mostaza con hojas que no “pican”
- Comercializada como Conscious™ Greens en USA desde 2023

https://www.pairwise.com/news/pairwise-introduces-conscious-greens-into-u.s.-restaurants

Cultivos mejorados por edición génica: Mejoras en la calidad

- Lechuga romana verde, que no se oscurece

- Mantiene su frescura y textura crujiente durante semanas.

- Las ensaladas cortadas se mantienen sin coloración rosada ni amarronamiento durante 7 a 10 días

- Comercializada como GreenVenus™ en USA

www.GreenVenusProduce.com

Cultivos mejorados por edición génica: aptitud agronómica

Edición génica en arroz: se presentaron las dos primeras variedades de arroz editadas del mundo

ArgenBio mayo 2025

- Arroz Pusa DST1: tolerante a la sequía y la salinidad. Mayor rendimiento de grano y resiliencia a la salinidad.

- Arroz DRR Dhan 100: aumento del 19 % en el rendimiento, maduración 20 días más temprana, mejor rendimiento en condiciones de menor disponibilidad de nutrientes y sequía.

https://www.nature.com/articles/d44151-025-00078-2

Cultivos mejorados por edición génica: aptitud agronómica

Un arroz editado en Ecuador será regulado como convencional

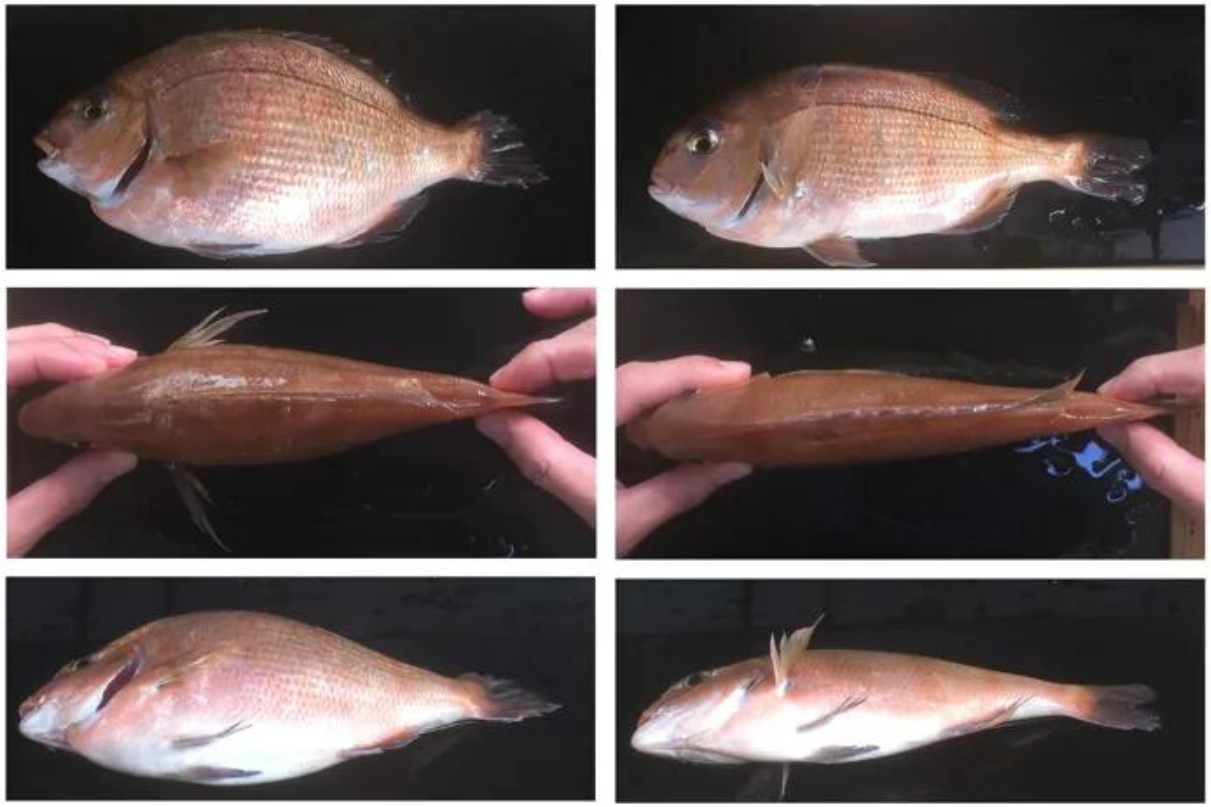
adminagrobio

Vie, 16/05/2025 - 10:17

El arroz editado genéticamente para ser tolerante a herbicidas ha sido considerado como convencional y de allí partirá su rumbo regulatorio. El Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador determinó que ciertos rasgos de tolerancia a herbicidas en arroz, desarrollados mediante edición genética de precisión, pueden considerarse equivalentes a los obtenidos por mejoramiento convencional.

https://agrobio.org/noticias/arroz-editado-en-ecuador-sera-regulado-como-convencional

Animales mejorados por edición génica: Pargo japonés produce un 20% más de carne



Pargo japonés (“Madai” red sea bream) editad genéticamente (izquierda) comparada con versiones sin editar (derecha) © Dr. Masato Kinoshita, Universidad de Kyoto y Dr. Keitaro Kato, Universidad de Kindai

Gene-edited sea bream set for sale in Japan

GENOMICS · BIOTECHNOLOGY

F by The Fish Site
22 September 2021, at 3:38pm

News in Brief | Published: 30 December 2021

Japan embraces CRISPR-edited fish

Nature Biotechnology **40**, 10 (2022) | Cite this article

8723 Accesses | **2** Citations | **332** Altmetric | Metrics

Animales mejorados por edición génica: Cerdos resistentes a virus

7 mayo 2025

Cerdos resistentes al Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino (PRRS)

PRRS es la enfermedad de mayor importancia económica en la producción porcina.

La empresa británica Genus utilizó CRISPR para desactivar un receptor que el PRRS utiliza para infectar a los cerdos, resultando en cerdos inmunes al 99 % de las cepas conocidas del PRRS.

La FDA confirma que la carne de estos cerdos es segura para el consumo.

Se prevé su disponibilidad comercial en EE.UU. para 2026.

https://futurism.com/neoscope/fda-approves-gene-hacked-pigs-consumption?utm_source=chatgpt.com

El desafío es producir cada vez más y mejores alimentos en una superficie cada vez menor para alimentar a una población mundial en crecimiento

Necesitamos TODAS las tecnologías para una agricultura competitiva y sustentable

El mundo evoluciona

¡Muchas gracias!

ArgenBio
Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología

Visitanos: www.argenbio.org www.porquebiotecnologia.com.ar

Seguinos: https://www.instagram.com/argenbio/ https://www.linkedin.com/company/argenbio/

https://www.facebook.com/ArgenBio/ https://twitter.com/argenbiooficial

Escribinos: info@argenbio.org