BIOTECH UPDATES
A weekly summary of world developments in biotechnology, produced by the ISAAA Global Knowledge Center on Biotechnology direct to your inbox.
ISAAA Inc.

สมาคมเทคโนโลยีชีวภาพสัมพันธ์ **วันที่ 10 เมษายน 2567**

แบคทีเรียดัดแปลงพันธุกรรมเพื่อผลิตหนังสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติการย้อมสีในตัว

นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรมกับแบคทีเรียเพื่อผลิตหนังเทียมที่ไม่ได้มาจากสัตว์และพลาสติก หนังเทียมที่ยั่งยืนนี้ยังมีคุณสมบัติการย้อมสีในตัวอีกด้วย

เซลลูโลสจากแบคทีเรีย (Bacterial cellulose - BC) เป็นทางเลือกที่น่าสนใจที่นำมาในทดแทนหนังสัตว์ เนื่องจากมีความสามารถในการย่อยสลายทางชีวภาพ มีคุณสมบัติที่ใช้เป็นวัสดุ และมีความต้องการด้านโครงสร้างพื้นฐานต่ำ อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การใช้ BC มีความยั่งยืน ผู้ผลิตยังจำเป็นต้องหาวิธีอื่นที่ปลอดภัยกว่าในการย้อมสิ่งทอ

เพื่อช่วยแก้ไขปัญหานี้ นักวิจัยจาก Imperial College London ใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรม เพื่อผลิตสายพันธุ์แบคทีเรีย *Komagataeibacter rhaeticus* ที่จะผลิตเซลลูโลสที่มีการสร้างเม็ดสีในตัวเอง หนังเทียมชนิดใหม่นี้ได้ถูกนำมาใช้เพื่อสร้างต้นแบบรองเท้าและกระเป๋าสตางค์ได้สำเร็จ การวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการผสมผสานระหว่างพันธุวิศวกรรมและเทคนิคของการผลิตสิ่งทอทางชีวภาพอาจทำให้เกิดสิ่งทอประเภทใหม่ได้

(ครับ ในอนาคตอาจได้ใช้หนังเทียมประเภทนี้อย่างยั่งยืน)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.nature.com/articles/s41587-024-02194-3

หน่วยงาน APHIS อนุญาตกัญชงดัดแปลงพันธุกรรม (วิศวกรรมชีวภาพ) และพืชอื่นๆ

กระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกา (US Department of Agriculture) ประกาศการอนุญาตกัญชงดัดแปลงพันธุกรรม หรือ กัญชงวิศวกรรมชีวภาพ ที่เพิ่มระดับส่วนผสมยา (medicinal ingredients) และลดส่วนผสมออกฤทธิ์ทางจิต (psychoactive ingredients) การพิจารณาโดยหน่วยบริการตรวจสอบสุขภาพสัตว์และพืช (Animal and Plant Health Inspection Service - APHIS) สรุปว่า กัญชงที่ได้รับการดัดแปลงพันธุกรรมไม่น่าจะทำให้เกิดความเสี่ยงศัตรูพืชเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับพืชปลูกอื่น ๆ

กัญชงดัดแปลงพันธุกรรม ที่รู้จักกันในชื่อ Badger G ได้รับการพัฒนาโดยนักวิทยาศาสตร์จากศูนย์นวัตกรรมพืชวิสคอนซิน (Wisconsin Crop Innovation Center) แห่งมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน (University of Wisconsin) Badger G จะเพิ่มความเข้มข้นของ cannabigerol (CBG) ซึ่งเป็นสาร cannabinoid ที่ไม่ได้อยู่ภายใต้กฎระเบียบควบคุม และ มีคุณสมบัติในการรักษา ซึ่งมีการเชื่อมโยงให้เห็นถึงคุณประโยชน์ทางยาที่เกี่ยวข้องกับโรคต้อหิน โรคลำไส้อักเสบ และโรคฮันติงตัน (Huntington's disease - โรคทางพันธุกรรมที่ทำให้เซลล์ประสาทในสมองเสื่อมสภาพ) CBG ยังเป็นหนึ่งในสารประกอบกัญชงที่มีราคาแพงกว่าในการผลิตเมื่อเทียบกับสาร cannabinoid นอกเหนือจากการดัดแปลง CBG แล้ว นักวิจัยยังใช้การหยุดทำงานของยีนเพื่อป้องกันไม่ให้พืชผลิตสาร tetrahydrocannabinol (THC) และ cannabidiol (CBD)

USDA-APHIS ยังได้ให้การอนุญาตสำหรับพืชดัดแปลงพันธุกรรมอื่น ๆ อีกด้วย ซึ่งรวมถึง camelinas (พืชน้ำมัน) 2 ชนิดที่ได้รับการดัดแปลงเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำมันเมล็ดพืช คาโนลาที่ดัดแปลงเพื่อต้านทานสารกำจัดวัชพืช คาโนลาและมัสตาร์ดสีน้ำตาลที่ดัดแปลงเพื่อปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์และการทนทานสารกำจัดวัชพืช ถั่วเหลืองดัดแปลงเพื่อเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลิตภัณฑ์ และมันฝรั่งดัดแปลงเพื่อต้านทานเชื้อรา

(ครับ บ้านเราก็มีงานวิจัยเพิ่มสารที่มีประโยชน์และลดสารที่ทำให้เกิดโทษของกัญชา)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.aphis.usda.gov/news/program-update/aphis-issues-regulatory-status-review-responses-0

นักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่นเพิ่มเบต้าแคโรทีน (Beta-carotene) ในมะเขือม่วง

นักวิจัยจาก Ryukoku University และ Osaka Metropolitan University ในญี่ปุ่น ได้ปลูกมะเขือม่วงดัดแปลงพันธุกรรมที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงภายใต้การให้แสงประดิษฐ์ (artificial lighting)

มะเขือม่วงมีแคโรทีนอยด์ (carotenoids คือ เม็ดสีชนิดละลายในไขมัน ที่มีคุณสมบัติเป็นทั้งสารต้านอนุมูลอิสระ และสารต้านมะเร็งที่ยอดเยี่ยม) เช่น เบต้าแคโรทีน (beta-carotene คือ สารตั้งต้นของวิตามินเอ) เพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับมะเขือเทศ นั่นคือเหตุผลที่นักวิทยาศาสตร์ต้องค้นหาวิธีเพิ่มปริมาณเบต้าแคโรทีนในมะเขือม่วง เพื่อให้มีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น

นักวิจัยได้ถ่ายฝากยีน PSY ที่มาจากแบคทีเรีย *Erwinia uredovora* ให้กับมะเขือม่วง เพื่อให้มีการสะสมเบต้าแคโรทีนเพิ่มขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณเบต้าแคโรทีนในมะเขือม่วงที่ปลูกภายใต้แสงประดิษฐ์นั้นสูงกว่ามะเขือม่วงที่ปลูกในเรือนกระจกถึง 5 เท่า อย่างไรก็ตาม ผลกลับมีขนาดเล็กกว่า ซึ่งอาจบ่งชี้ว่าการพัฒนาของผลถูกยับยั้งจากการสะสมเบต้าแคโรทีน

ผลการศึกษาที่ได้ ให้ข้อมูลที่มีคุณค่าสำหรับการพัฒนาพันธุ์มะเขือม่วงดัดแปลงพันธุกรรม ที่อุดมไปด้วยเบต้าแคโรทีนที่สามารถเจริญเติบโตได้ภายใต้สภาพแสงประดิษฐ์

(ครับ คงอีกไม่นานจะมีมะเขือม่วงที่มี เบต้าแคโรทีน สูงเหมือนข้าวสีทอง)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.jstage.jst.go.jp/article/plantbiotechnology/41/1/41_23.1129b/_article

ทีมวิจัยจากมหาวิทยาลัยบาเซิล (University of Basel) ถอดรหัสว่าข้าวโพดลดปริมาณสารหนูในดินได้อย่างไร

สารหนู เป็นสารพิษที่สะสมในส่วนที่ใช้เป็นอาหารเมื่อพืชเจริญเติบโตในดินที่ปนเปื้อน การศึกษาที่ทำโดย มหาวิทยาลัยบาเซิล ได้ค้นพบกลไกที่ข้าวโพดใช้ เพื่อลดการดูดซึมสารหนูโดยปล่อยสารเฉพาะลงสู่ดินทางรากของพืช

ดินและน้ำที่ปนเปื้อนสารหนูพบได้ในหลายส่วนของโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศแถบตะวันออกเฉียงใต้ของเอเชีย เช่น บังคลาเทศ เวียดนาม และจีน ส่วนสวิตเซอร์แลนด์มีจุดร้อนตามธรรมชาติบางแห่งซึ่งพบสารหนูในปริมาณที่สูงกว่าค่าเฉลี่ย ศาสตราจารย์ Klaus Schlaeppi จากภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยบาเซิล กล่าวว่า สารหนูมีพฤติกรรมทางเคมีคล้ายกับฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นสารอาหารสำคัญที่พืชดูดซึมผ่านช่องทางการขนส่งพิเศษในราก เมื่อสารหนูเข้าไปในพืชผ่านทางราก สารพิษก็จะสะสมอยู่ในชีวมวลและเข้าสู่ห่วงโซ่อาหารมากขึ้น สิ่งนี้ส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์ เนื่องจากการได้รับสารหนูในปริมาณมาก อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบประสาทและเกิดมะเร็งได้

ทีมงานของ Schlaeppi พบว่าข้าวโพดลดความเป็นพิษของสารหนูผ่านสารประกอบที่เรียกว่า benzoxazinoids สารเหล่านี้ผลิตโดยพืชส่วนใหญ่ในทางพฤกษศาสตร์ คือ กลุ่มหญ้า รวมทั้งข้าวโพดและข้าวสาลี ข้าวโพดผลิต benzoxazinoids ในปริมาณมากและปล่อยลงสู่ดินผ่านระบบราก Schlaeppi เสริมว่ามีหลักฐานว่าข้าวโพดใช้สารหนูน้อยกว่าพืชชนิดอื่น เพื่อทดสอบสมมติฐาน นักวิจัยปลูกต้นข้าวโพดในดินที่ไม่มีสารหนูและมีสารหนูในระดับสูง และทำการทดลองแบบเดียวกันโดยใช้ข้าวโพดที่ไม่สามารถผลิต benzoxazinoids ได้ เนื่องจากมีข้อบกพร่องทางพันธุกรรม

ผลการทดลอง พบว่า ข้าวโพดที่ผลิต benzoxazinoids เจริญเติบโตได้ดีขึ้นในดินที่มีสารหนู และสะสมสารหนูในชีวมวลน้อยกว่าข้าวโพดที่ไม่ปล่อย benzoxazinoids อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อนักวิจัยผสม benzoxazinoids ลงในดินที่มีสารหนู ข้าวโพดกลายพันธุ์ก็ได้รับการปกป้องจากความเป็นพิษของสารหนูด้วย

(ครับ เมื่อทราบกลไกการทำงาน ต่อไปการจัดการก็ง่ายขึ้น)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.unibas.ch/en/News-Events/News/Uni-Research/Corn-reduces-arsenic-toxicity-in-soil.html

การใช้ CRISPR ในอ้อยป่าและหญ้าที่ไม่ได้เป็นหญ้าปลูก

นักวิจัยจากห้องปฏิบัติการหลักแห่งชาติเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ด้วยชีวะวิธีของพืชเขตร้อนและสถาบันวิจัยอ้อย (National Key Laboratory for Biological Breeding of Tropical Crops and Sugarcane Research Institute) ในมณฑลยูนนาน ประเทศจีน ได้ทบทวนเทคนิคการแก้ไขยีนที่ใช้ในอ้อยป่าและหญ้าปลูก และจำแนกให้เห็นว่าสามารถใช้กับหญ้าที่ไม่ได้เป็นหญ้าปลูกได้หรือไม่

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลเสียต่อพืช เช่น พืชปลูกและหญ้า ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอนุรักษ์และพัฒนาทุ่งหญ้าเพื่อให้มั่นใจถึงความยั่งยืนของระบบนิเวศ การปรับปรุงพันธุกรรมของหญ้าอาจช่วยให้บรรลุเป้าหมายเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม การวิจัยเกี่ยวกับการแก้ไขยีนของหญ้าที่ไม่ได้เป็นหญ้าปลูกยังมีอยู่อย่างจำกัด เช่น ตะไคร้ อ้อยป่า และ Japanese sweet flag (ว่านน้ำญี่ปุ่น)

นักวิจัยจึงได้ประเมินการประยุกต์ใช้ CRISPR ในอ้อยป่า และสำรวจว่าวิธีนี้สามารถนำไปใช้กับหญ้าที่ไม่ได้เป็นหญ้าปลูกได้หรือไม่ นอกจากนี้ทีมงานยังได้หารือเกี่ยวกับข้อจำกัดของเทคนิคและมุมมองในอนาคตในสาขาวิชานี้

พวกเขาสรุปว่าแม้จะเผชิญกับอุปสรรคต่าง ๆ เช่น การนำส่งยีน ผลกระทบนอกเป้าหมาย และประสิทธิภาพในการแก้ไขที่จำกัด การวิจัยการแก้ไขจีโนมในอนาคตกับหญ้าที่ไม่ได้เป็นหญ้าปลูกก็ยังมีความหวังที่ยิ่งใหญ่ เทคโนโลยีนี้มีศักยภาพในการเพิ่มขอบเขตใหม่ในการดัดแปลงพันธุกรรม ซึ่งท้ายที่สุดก็มีส่วนทำให้เกิดความมั่นคงทางอาหาร

(ครับ ดูเหมือนว่าจะมีการนำพืชที่ไม่ใช่พืชปลูกมาใช้เป็นพืชปลูกด้วยเทคนิคการแก้ไขยีน เพื่อความมั่นคงทางอาหารในอนาคต)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2024.1369416/full

อ้อยทนแล้งเจริญเติบโตได้ดีในการทดสอบภาคสนามของจีน

การทดสอบภาคสนามในมณฑลกวางสี ประเทศจีน แสดงให้เห็นถึงความทนทานต่อความแห้งแล้งของพันธุ์อ้อยที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยกวางสี (Guangxi University) อย่างมีนัยสำคัญ ผลการทดสอบแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการกักเก็บน้ำที่เพิ่มขึ้น รวมถึงความเสียหายที่ลดลง โดยไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตของอ้อย และอื่น ๆ อีกมากมาย

Tripidium arundinaceum dehydration-responsive element-binding transcription factor (TaDREB2B) ที่เป็นปัจจัยเบื้องหลังโปรโมเตอร์ RD29A ที่รับผิดชอบต่อความแห้งแล้ง ได้ถูกถ่ายฝากให้กับอ้อยพันธุ์ FN95-1702 ที่เป็นอ้อยพันธุ์เชิงพาณิชย์ และได้ผ่านการทดสอบความทนทานต่อความแห้งแล้งและการประเมินลักษณะทางการเกษตรหลายครั้งก่อนทำการทดสอบภาคสนาม

อ้อยดัดแปลงพันธุกรรม แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน ภายใต้เงื่อนไขการให้น้ำที่จำกัดของการทดสอบภาคสนาม ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่ามีผลผลิตเพิ่มขึ้นมากถึงร้อยละ 41.9 และมีจำนวนต้นกล้าของอ้อยตอเพิ่มขึ้นร้อยละ 44.4 นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณซูโครส ความบริสุทธิ์ และลักษณะคุณภาพที่สำคัญอื่น ๆ ในอ้อยดัดแปลงพันธุกรรมไม่ลดลง แม้ว่าจะมีการขาดน้ำก็ตาม โดยรวมแล้ว การผสมผสานระหว่างโปรโมเตอร์และทรานส์ยีน Prd29A-TaDREB2B ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นเครื่องมือเทคโนโลยีชีวภาพที่มีประโยชน์ในการเพิ่มความทนทานต่อความแห้งแล้งของอ้อย

(ครับ นับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการปลูกอ้อยในสภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2022.963377/full

---

แปลและเรียบเรียงจาก http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/newsletter/default.asp April 10, 2024

สมาคมเทคโนโลยีชีวภาพสัมพันธ์ ห้อง 805 ชั้น 8 อาคารวชิรานุสรณ์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กทม 10900 โทรศัพท์ 085-947-3738 Facebook: www.facebook.com/THBAA