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 17 มกราคม 2567**

อินโฟกราฟิก (Infographic) ใหม่ของ ISAAA แสดงภาพรวมกฎระเบียบทั่วโลกสำหรับพืชแก้ไข/ปรับแต่งยีน

ในทศวรรษที่ผ่านมา การแก้ไข/ปรับแต่งยีนและความก้าวหน้าอื่น ๆ ในด้านอณูชีววิทยา (molecular biology) ได้นำไปสู่เทคนิคใหม่ ๆ ที่ทำให้การปรับปรุงพันธุกรรมง่ายขึ้น เทคนิคเหล่านี้ไม่ได้นำไปสู่ผลลัพธ์ที่แตกต่างจากเทคนิคก่อนหน้านี้ เพียงแต่สามารถให้ผลลัพธ์เดียวกันได้อย่างง่ายดายเร็วขึ้น และมีความรู้/การควบคุมผลลัพธ์เพิ่มมากขึ้น

เทคนิคเหล่านี้กำลังเป็นที่ถกเถียงกันทั่วโลก และหลายคนได้ถามคำถามเกี่ยวกับการควบคุมการแก้ไขยีนกฎระเบียบเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มาจากพืชดัดแปลงพันธุกรรมจะนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มาจากการแก้ไข/ปรับแต่งยีนหรือไม่ หลายประเทศได้กำหนดแนวปฏิบัติด้านกฎระเบียบสำหรับนวัตกรรมการปรับปรุงพันธุ์ใหม่นี้ และข้อมูลเหล่านี้สรุปไว้ใน ISAAA Brief 56 ซึ่งเผยแพร่ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 อินโฟกราฟิกที่ทำขึ้นใหม่นี้แสดงภาพรวมด้านกฎระเบียบสำหรับพืชที่แก้ไข/ปรับแต่งยีนพร้อมเพื่อการเผยแพร่ ซึ่งจะรวมถึงข้อมูลล่าสุดเกี่ยวกับแนวปฏิบัติของประเทศและผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาโดยใช้ CRISPR และ TALEN

(ครับ เพื่อการเผยแพร่ข้อมูลด้านกฎระเบียบที่ทำให้ดูและเข้าใจง่ายขึ้น)

ดาวโหลดอินโฟกราฟิกได้ที่ https://www.isaaa.org/resources/infographics/globalstatusgeneeditedcrops/default.asp

ไนจีเรียอนุญาตให้ปลูกข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรมเพื่อการพาณิชย์

รัฐบาลไนจีเรียได้อนุญาตให้ปลดปล่อยเชิงพาณิชย์สำหรับพันธุ์ข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรมที่ต้านทานแมลงศัตรูและทนแล้ง ที่รู้จักกันในชื่อ “ข้าวโพด TELA” ข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรมจึงกลายเป็นพืชอาหารชนิดที่ 2 ต่อจากถั่วพุ่มบีที ที่ถูกเพาะปลูกเชิงพาณิชย์ในประเทศ

การอนุญาตดังกล่าว เป็นการอนุญาตจากคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการตั้งชื่อ การจดทะเบียน และการปลดปล่อยพันธุ์พืช พันธุ์ปศุสัตว์/การประมง (National Committee on Naming, Registration, and Release of Crop Varieties, Livestock Breeds/Fisheries - NCNRRCVLF) เมื่อวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2567 ในเมือง Ibadan พันธุ์ข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรมที่ได้รับการอนุญาต ได้แก่ SAMMAZ 72T, SAMMAZ 73T, SAMMAZ 74T และ SAMMAZ 75T

ข้าวโพดพันธุ์ใหม่นี้ ทนต่อความแห้งแล้งและต้านทานหนอนเจาะลำต้นและหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด ส่งผลให้ได้ผลผลิตสูงสุดถึง 10 ตันต่อเฮกตาร์ (1.6 ตันต่อไร่) ภายใต้หลักปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี ค่าเฉลี่ยของประเทศสำหรับพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม คือ 6 ตันต่อเฮกตาร์ (960 กก./ไร่) พันธุ์นี้เหมาะสำหรับพื้นที่ในเขต Rain Forest, Guinea, และ Sudan Savannas หนอนเจาะลำต้นทำให้การผลิตข้าวโพดในหลายประเทศในแอฟริกาลดลง ในขณะที่หนอนกระทู้ลายจุดข้าวโพดสามารถทำลายข้าวโพดในแอฟริกาได้มากถึง 20 ล้านเมตริกตันในแต่ละปี ซึ่งเพียงพอที่จะเลี้ยงคนได้ 100 ล้านคน

การปลดปล่อยและขึ้นทะเบียนข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรมทั้ง 4 พันธุ์ เป็นไปตามการอนุญาตให้ปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2564 จากสำนักงานจัดการความปลอดภัยทางชีวภาพแห่งชาติ (National Biosafety Management Agency - NBMA) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ได้รับการพัฒนาโดยสถาบันเพื่อการวิจัยการเกษตร (Institute for Agricultural Research (IAR) Samaru, Ahmadu Bello Zaria University ผ่านทางความร่วมมือที่เรียกว่า TELA Maize Public-Private Partnership ประสานงานโดยมูลนิธิเทคโนโลยีการเกษตรแห่งแอฟริกา (African Agricultural Technology Foundation - AATF) โครงการ TELA Maize มีการดำเนินงานใน 5 ประเทศ ได้แก่ เอธิโอเปีย เคนยา โมซัมบิก ไนจีเรีย และแอฟริกาใต้

Dr. Sylvester Oikeh ผู้จัดการโครงการ TELA Maize ยินดีต่อการตัดสินใจของไนจีเรีย และเรียกร้องให้ประเทศอื่น ๆ ในแอฟริกา ดำเนินการเช่นเดียวกันเพื่อเกษตรกร และกล่าวว่า “ขอสนับสนุนการตัดสินใจครั้งนี้ของรัฐบาลไนจีเรีย ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความมุ่งมั่นที่มีต่อความต้องการของเกษตรกร และ ขอแสดงความยินดีกับนักวิทยาศาสตร์สำหรับการทำงานหนักและการอุทิศตนที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวใกล้ชิดกับเกษตรกรมากขึ้น และหวังว่าจะประเทศอื่น ๆ ตัดสินใจในลักษณะเดียวกันเพื่อประโยชน์ของเกษตรกร”

(ครับ ประเทศไทยเองก็มีปัญหาแล้งและการระบาดของแมลงศัตรูเช่นเดียวกัน แต่เกษตรกรไม่มีโอกาสเลือกใช้พันธุ์ที่สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.aatf-africa.org/press-release-nigeria-commercializes-gm-maize-varieties/

นักวิทยาศาสตร์ถอดรหัสเมล็ดข้าวบาร์เลย์ที่มีขนาดใหญ่

นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเกษตรและวิทยาศาสตร์ชีวภาพแห่งฮังการี (Hungarian University of Agriculture and Life Sciences) และพันธมิตร ได้ระบุยีนในข้าวบาร์เลย์ที่ควบคุมขนาดเมล็ดและปริมาณโปรตีน การค้นพบนี้ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร Plant Science

ยีน GW2 (Grain Width and Weight 2) เป็นยีนที่ควบคุมขนาดและน้ำหนักของเมล็ดธัญพืช การปิดยีนนี้ให้หยุดทำงานอาจนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ในการศึกษา ทีมวิจัยใช้ CRISPR-Cas9 เพื่อหยุดการทำงานของยีน GW2.1 ในข้าวบาร์เลย์ ส่งผลให้เมล็ดข้าวยาวขึ้นและมีปริมาณโปรตีนดีขึ้น แต่ลดผลผลิตโดยรวมลงอย่างมาก จากการที่มีจำนวนเมล็ดลดลง และให้ผลที่สอดคล้องกันในสภาพการเจริญเติบโตต่าง ๆ ซึ่งบ่งบอกถึงความสมดุลที่ละเอียดอ่อนภายในยีน ที่ส่งผลต่อคุณภาพของเมล็ดแต่ละเมล็ดและผลผลิตโดยรวม

การค้นพบนี้สามารถช่วยพัฒนาพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้นได้ แต่นักวิจัยจำเป็นต้องค้นหาวิธีเอาชนะผลผลิตที่ลดลง

(ครับ ขนาดเมล็ดที่เพิ่มขึ้นอาจไม่จำเป็นต้องมีผลผลิตที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168945223003850

ยีนช่วยเพิ่มการพัฒนารากและความทนทานต่อความเครียดหลายรูปแบบในข้าว

นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบยีนใหม่ในข้าว ที่ส่งเสริมการพัฒนารากและความทนทานต่อความเครียดที่เกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต ยีนนี้สามารถใช้เป็นเครื่องหมายโมเลกุลในการพัฒนาข้าวที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่รุนแรง

โครงสร้างและการทำงานของรากเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพืชเพื่อดูดซับน้ำและสารอาหารจากดิน อย่างไรก็ตาม ความเครียดจากสิ่งแวดล้อมอาจส่งผลต่อการพัฒนาของรากได้ กรดจัสโมนิก (Jasmonic acid - JA) ซึ่งเป็นไฟโตฮอร์โมน (phytohormone) ที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและการตอบสนองต่อความเครียด สามารถช่วยแก้ปัญหานี้ได้ (ความเครียดจาก

สิ่งแวดล้อม) แต่หน้าที่ของกรดจัสโมนิกในการพัฒนารากเพื่อการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อมยังไม่ได้รับการศึกษาอย่างละเอียด

นักวิจัยจากสถาบันต่าง ๆ ในไต้หวัน ได้ค้นพบยีน JA Upregulation Protein 1 (JAUP1) ที่ทำงานร่วมกับ JA เพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ ในข้าว JAUP1 ทำให้เกิดการสังเคราะห์ทางชีวภาพของ JA ซึ่งกระตุ้นชุดของยีนที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากและความทนทานต่อความเครียดหลายแบบในข้าว การแสดงออกที่เพิ่มขึ้นของ JAUP1 ยังช่วยลดการสูญเสียผลผลิตเมล็ดพืชให้เหลือน้อยที่สุด แม้ว่าจะมีแหล่งน้ำที่จำกัด ซึ่งจะช่วยอนุรักษ์น้ำ

(ครับ คงจะถูกนำไปใช้ประโยชน์มากขึ้นเพื่อการพัฒนาพันธุ์ข้าว)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/pbi.14276

การแก้ไขยีนช่วยเพิ่มการตอบสนองต่อความเครียดที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตของมะเขือเทศ

การศึกษาที่ตีพิมพ์ในวารสาร Frontiers in Plant Science แสดงให้เห็นว่าการแก้ไขยีน SlHyPRP1 และ SlDEA1 ของมะเขือเทศ ช่วยเพิ่มการตอบสนองต่อความเครียดที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต การศึกษาครั้งนี้ได้ประเมินความแห้งแล้ง ความเค็ม โรคใบจุดมะเขือเทศ และการตอบสนองต่อโรคเหี่ยวมะเขือเทศที่เกิดจากแบคทีเรีย

มะเขือเทศเป็นพืชสำคัญในหลายภูมิภาคและหลายประเทศทั่วโลกมายาวนาน อย่างไรก็ตาม การผลิตมะเขือเทศยังต้องเผชิญกับความท้าทายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความเครียดที่แตกต่างกัน และ การศึกษาก่อนหน้านี้ได้แสดงให้เห็นถึงบทบาทของยีน SlHyPRP1 และ SlDEA1 ในการตอบสนองต่อความเครียดในมะเขือเทศ ดังนั้น นักวิจัยจึงใช้เทคโนโลยีการแก้ไขจีโนม CRISPR-Cas9 เพื่อปรับปรุงความทนทานต่อความเครียดของมะเขือเทศ

มะเขือเทศที่ได้รับการแก้ไขยีน จะมีระดับคลอโรฟิลล์และโพรลีน (proline) สูงขึ้น ภายใต้สภาวะความเครียดที่เกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต มีการสะสม Reactive oxygen species (ROS) หรือ อนุมูลอิสระ มีจำนวนการตายของเซลล์ต่อพื้นที่ใบทั้งหมดและราก ลดลงภายใต้ความเครียดที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต ซึ่งผลการศึกษานี้ช่วยเร่งการวิจัยในปัจจุบันในการพัฒนาพันธุ์พืชที่สามารถทนต่อความเครียดที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

(ครับ นี่คือศักยภาพของการแก้ไขยีนในพืช)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2024.1304381/abstract

ข้าวแก้ไข/ปรับแต่งยีนที่ต้านทานโรค สร้างความหวังให้กับเกษตรกรรายย่อยในแอฟริกา

Rice Yellow Mottle Virus (RYMV) (เป็นโรคประจำถิ่นและส่วนใหญ่จำกัดเฉพาะในทวีปแอฟริกา) เป็นสาเหตุให้เกิดการสูญเสียสูงในแอฟริกา โดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกรรายย่อย ทีมวิจัยจาก Heinrich Heine University Düsseldorf (HHU) และสถาบันวิจัยแห่งชาติเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของฝรั่งเศส (French National Research Institute for Sustainable Development - IRD) ได้พัฒนาสายพันธุ์ข้าวที่ต้านทานโรคได้โดยใช้การแก้ไขจีโนม

RYMV เป็นไวรัส RNA ที่แพร่กระจายโดยแมลงปีกแข็งและการสัมผัสจากใบสู่ใบโดยตรง ไม่มีวิธีการป้องกันไวรัสที่มีประสิทธิภาพ และการป้องกันที่แท้จริงมีเพียงอย่างเดียว คือ การพัฒนาพันธุ์ข้าวที่มียีนต้านทานต่อ RYMV ขณะนี้เท่าที่ทราบมียีนต้านทาน 3 ยีน และการกลายพันธุ์ของ 1 ใน 3 ยีน ยีนทั้ง 3 มีชื่อว่า RYMV1, 2 และ 3 ซึ่งก็เพียงพอที่จะทำให้เกิดการต้านทานได้ ความต้านทานของยีน rymv2 พบในพันธุ์ข้าวแอฟริกันที่ให้ผลผลิตต่ำ (*Oryza glaberrima*) หรือที่เรียกว่า CPR5.1 โดยจะเข้ารหัสโปรตีนที่สำคัญจากนิวเคลียสของเซลล์ ใน Arabidopsis (พืชต้นแบบ) การสูญเสียสำเนาของยีน CPR5 เพียงตัวเดียวส่งผลให้เกิดการต้านทานในวงกว้าง ไม่เพียงแต่ต่อไวรัสเท่านั้น แต่ยังรวมถึงแบคทีเรียและเชื้อราด้วย อย่างไรก็ตาม การสูญเสียนี้จะจำกัดการเติบโตอย่างรุนแรง พืชจะมีร่องรอยของโรคที่เกิดขึ้นเองและให้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องทดสอบว่าการต้านทาน rymv2 สามารถถ่ายฝากไปยังข้าวพันธุ์อื่นโดยไม่มีผลกระทบด้านลบได้หรือไม่

เมื่อใช้วิธีการแก้ไขจีโนม CRISPR-Cas กลุ่มวิจัยได้แสดงให้เห็นว่าการกลายพันธุ์ของยีน RYMV2 สามารถถ่ายฝากให้กับพันธุ์ข้าวเอเชียได้ ซึ่งทำให้ต้านทานต่อไวรัสในลักษณะเดียวกันกับรูปแบบที่เกิดในแอฟริกา ทีมงานพบว่าการหยุดทำงานของยีนที่ใกล้ชิดกับยีน CPR5.2 หรือ ยีน RYMV2 และ CPR5.2 ภายใต้สภาวะโรงเรือน ไม่ทำให้เกิดการสูญเสียหน้าที่ เป็นที่น่าสังเกตว่าการสูญเสีย CPR5.2 ไม่ได้นำไปสู่การต้านทาน RYMV แต่ทุกสิ่งบ่งชี้ว่า การแก้ไขยีน RYMV2 เป็นแนวทางที่ดีในการต่อสู้กับโรคข้าวในแอฟริกา

(ครับ คงยังต้องมีการศึกษาต่อ แต่จากความรู้ทั้งหมดที่มีชี้ว่ามีความเป็นไปได้)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.hhu.de/en/news-article/new-rice-lines-for-africa-offer-virus-protection

การแก้ไข/ปรับแต่งยีนพืชสมุนไพรช่วยเพิ่มสารประกอบออกฤทธิ์

นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้ CRISPR-Cas9 กับ Red Sage (ตังเซียม หรือตานเซิน เป็นพืชสมุนไพรที่มีอยู่ในแถบเอเชียอย่างเกาหลี มองโกเลีย และจีน) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของการเป็นพืชสมุนไพร ซึ่งการวิจัยนี้อาจช่วยผู้ป่วยโรคหัวใจได้

Red Sage หรือ *Salvia miltiorrhiza* เป็นสมุนไพรที่ใช้รักษาโรคหลอดเลือดหัวใจ พืชนี้มีสารประกอบออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น กรดฟีนอลิก (phenolic acids) และไดเทอร์พีนอยด์ แทนชิโนน (diterpenoid tanshinones) ซึ่งส่งเสริมสุขภาพที่ดีให้กับผู้คน ซึ่งสารประกอบเหล่านี้จะมียีนที่ควบคุมในพืช

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ Red Sage นักวิจัยจากสถาบันต่าง ๆ ในไต้หวันใช้ CRISPR-Cas9 เพื่อทำให้เกิดการกลายพันธุ์ของยีนที่เกี่ยวกับถอดรหัสบางตัวที่ควบคุมการสังเคราะห์ทางชีวภาพของสารประกอบออกฤทธิ์ทางชีวภาพใน *S. miltiorrhiza* เนื่องจากการกลายพันธุ์ทำให้ปริมาณของสารออกฤทธิ์ในพืชเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

(ครับ บ้านเราก็มีการศึกษาในฟ้าทะลายโจร)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pbi.14285

แปลและเรียบเรียงจาก http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/newsletter/default.asp January 17, 2024

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