CROP BIOTECH UPDATE
A weekly summary of world developments in agri-biotech, produced by the ISAAA Global Knowledge Center on Crop Biotechnology direct to your inbox.
ISAAA Inc.

สมาคมเทคโนโลยีชีวภาพสัมพันธ์ **วันที่ 1 ธันวาคม 2565**

ฟิลิปปินส์ยังคงเป็นผู้นำเทคโนโลยีชีวภาพในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ผลจากงานเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรประจำปีของฟิลิปปินส์ สำนักงานเกษตรต่างประเทศของสหรัฐอเมริกา (US Department of Agriculture Foreign Agricultural Service) ได้รายงานเมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2565ว่า ฟิลิปปินส์ยังคงเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีชีวภาพในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเป็นประเทศแรกในภูมิภาคที่มีกรอบการกำกับดูแลพันธุวิศวกรรม (genetically engineered GE) ด้านพืช

ในรายงานระบุว่าฟิลิปปินส์เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีชีวภาพระดับภูมิภาค และ เป็นประเทศแรกในโลกที่อนุญาตข้าวสีทองเพื่อการขยายพันธุ์ในเชิงพาณิชย์ รวมทั้ง ใบอนุญาตด้านความปลอดภัยทางชีวภาพของมะเขือม่วงบีที (Bt Eggplant) ซึ่งลงนามเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ. 2565 อนุญาตให้ขยายพันธุ์ในเชิงพาณิชย์ได้ เกษตรกรในจังหวัดที่ได้รับเลือก ได้เริ่มปลูกข้าวสีทอง ในขณะที่การยอมรับข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรมก็มีปลูกเพิ่มขึ้น โดยมีการปลูกมากกว่า 600,000 เฮกตาร์ (6.25 ไร่ เท่ากับ 1 เฮกตาร์) ในปี 2564

ในงานประจำปียังชี้ให้เห็นว่า ประเทศกำลังก้าวไปข้างหน้าด้วยการดำเนินการตามกฎระเบียบ 3 ฉบับ คือ Joint Department Circular (JDC1); Department of Agriculture (DA) Memorandum Circular (MC) No. 8 pursuant to the revised JDC1 ซึ่งให้นโยบายการกำกับดูแลสำหรับการนำเข้า การจัดการและการใช้ การเคลื่อนย้ายข้ามแดน การปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม และการจัดการพืชดัดแปลงพันธุกรรมและผลิตภัณฑ์จากพืชที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ และ National Committee on Biosafety of the Philippines NCBP Resolution No. 1 หรือ “Regulation of Plant and Plant Products Derived from the Use of Plant Breeding Innovations (PBIs) หรือ New Plant Breeding Techniques (NBTs) กฎระเบียบนี้ครอบคลุมถึงพืชและผลิตภัณฑ์จากพืชที่ได้จาก PBI/NBTs และให้คำแนะนำในการพิจารณาว่าพืชนั้นควรได้รับการควบคุมเป็นพืชดัดแปลงพันธุกรรมหรือไม่

การมีข้อบังคับทั้ง 3 ฉบับนี้แสดงถึงความมุ่งมั่นของประเทศในด้านวิทยาศาสตร์และการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

(ครับ บ้านเราขนาดจะออกกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ ยังทำไม่ได้จนถึงขณะนี้)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.fas.usda.gov/data/philippines-agricultural-biotechnology-annual-7

พืชจะให้ผลผลิตที่ดีกว่าเมื่อปลูกท่ามกลางพืชที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่คล้ายคลึงกัน

นักวิทยาศาสตร์ชาวสวิสจากมหาวิทยาลัยซูริก (University of Zurich) และ Agroscope สามารถระบุยีนที่ส่งเสริมความร่วมมือและให้ผลผลิตที่สูงขึ้นของประชากรพืชเมื่อปลูกในลักษณะเป็นพืชเชิงเดี่ยว การค้นพบนี้สามารถช่วยให้นักปรับปรุงพันธุ์สามารถพัฒนาพืชที่เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตที่ใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบดั้งเดิม

โดยตั้งทฤษฎีว่า จีโนไทป์ (genotype คือ ลักษณะหรือแบบของยีนที่ควบคุมลักษณะ) ที่ส่งเสริมความร่วมมือมากที่สุดจะทำงานได้ดีที่สุดกับจีโนไทป์ที่ส่งเสริมความร่วมมือที่อยู่ข้างเคียงกัน แต่จะมีประสิทธิภาพต่ำเมื่ออยู่ข้างเคียงกับจีโนไทป์ที่มีการแข่งขันสูง และได้ทดสอบทฤษฎีนี้โดยใช้ Arabidopsis (พืชต้นแบบ) ซึ่งได้ปลูกร่วมกับพืชอื่น ๆ ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมคล้ายกันเพื่อเลียนแบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยว เปรียบเทียบกับเมื่อปลูกท่ามกลางจีโนไทป์ที่มีกลยุทธ์การเติบโตที่แตกต่างกัน ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาความแตกต่างระหว่างการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 2 กลุ่ม จากนั้นจึงระบุได้ว่ากลุ่มใดแสดงการเจริญเติบโตที่ดีกว่าและความสามารถในการร่วมมือกับแต่ละต้นที่มีลักษณะทางพันธุกรรมคล้ายกัน เพื่อให้พืชที่อยู่ใกล้เคียงเจริญเติบโตได้ดี

การตรวจสอบเพิ่มเติมทำให้นักวิทยาศาสตร์สร้างระบบของตนเองเพื่อระบุอัลลีล (alleles) ของพืชที่ส่งเสริมความร่วมมือ ซึ่งตรวจสอบโดยใช้ข้อมูลความหลากหลายทางจีโนมทั่วทั้งจีโนม ทำให้สามารถระบุอัลลีลในกลุ่มเล็ก ๆ ของความหลากหลายที่เชื่อมโยงได้ เมื่อพืชที่มีอัลลีลนี้เจริญเติบโตในบริเวณใกล้ ๆ กัน ก็จะร่วมกันผลิตมวลชีวภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 และยังพบว่าผลของการทำงานร่วมกันนั้นมาพร้อมกับการแข่งขันที่ลดลง

นักวิจัยกล่าวว่ากลยุทธ์ความร่วมมือแบบเดียวกันนี้สามารถใช้ในการค้นหาอัลลีลที่ส่งเสริมความร่วมมือสำหรับลักษณะอื่น ๆ ของพืช การทำเช่นนี้อาจสามารถปรับปรุงโปรแกรมการปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อช่วยเพิ่มผลผลิต

(ครับ คงต้องศึกษาในรายละเอียดเพิ่มเติมเพื่อทำความเข้าใจเพิ่มขึ้น)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3001842

EFSA สรุปข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรม MON 95379 มีความปลอดภัย

คณะกรรมการสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (GMO Panel) ของ European Food Safety Authority (EFSA) ได้เผยแพร่ความเห็นทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความปลอดภัยของข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรมเพื่อป้องกันแมลงศัตรู MON 95379 เพื่อการนำเข้า การแปรรูป และการใช้อาหารและอาหารสัตว์ภายในสหภาพยุโรป แต่ไม่รวมถึงการเพาะปลูก

หลังจากการยื่นคำขอ EFSA-GMO-NL-2020-170 ภายใต้ Regulation (EU) No 503/2013 จาก Bayer Agriculture BV คณะกรรมการสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม ได้ให้ความคิดเห็นทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในรายงานว่า จากข้อมูลลักษณะเฉพาะของโมเลกุลและการวิเคราะห์ทางชีวสารสนเทศ ไม่พบประเด็นที่จะต้องประเมินความปลอดภัยของอาหาร/อาหารสัตว์เพิ่มเติม และไม่พบความแตกต่างที่ระบุในลักษณะทางการเกษตรและองค์ประกอบ ที่ทดสอบระหว่างข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรม MON 95379 กับข้าวโพดตั้งต้นที่ไม่ได้ดัดแปลงพันธุกรรม นอกจากนี้ยังไม่ได้ระบุข้อกังวลด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวกับความเป็นพิษและสารก่อภูมิแพ้ของโปรตีน Cry1B.868 และ Cry1Da_7 ที่มีอยู่ในข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรม MON 95379 และไม่พบหลักฐานว่าการดัดแปลงพันธุกรรมส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยโดยรวม

ในเนื้อหาของคำขอ อาหารและอาหารสัตว์จากข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรม MON 95379 ไม่มีผลต่อการโภชนาการในมนุษย์และสัตว์ คณะกรรมการสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมจึงสรุปว่าข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรม MON 95379 มีความปลอดภัยเทียบเท่ากับพันธุ์ข้าวโพดตั้งต้นและพันธุ์อ้างอิงที่ไม่ได้ดัดแปลงพันธุกรรม และไม่จำเป็นต้องมีการติดตามตรวจสอบอาหาร/อาหารสัตว์หลังวางตลาด ในกรณีของการปล่อยเมล็ดข้าวโพดที่มีชีวิต MON 95379 ออกสู่สิ่งแวดล้อมโดยไม่ตั้งใจ สิ่งนี้จะไม่ทำให้เกิดความกังวลด้านความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

(ครับ น่าจะเลิกใช้เป็นข้ออ้างในการห้ามการใช้ประโยชน์จากข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรม)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2022.7588

โครโมโซมที่หายไปนานสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนในข้าวโพดยุคใหม่

Teosinte high protein 9 (THP9) เป็นโครโมโซมที่เข้ารหัสเอนไซม์ที่สำคัญต่อกระบวนการสร้างและสลายไนโตรเจน (nitrogen metabolism) ของ teosinte ซึ่งเป็นบรรพบุรุษของข้าวโพด และมีการแสดงออกอย่างมากใน teosinte แต่ไม่แสดงออกในข้าวโพดสมัยใหม่ แต่การค้นพบล่าสุดทำให้นักปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมีโอกาสในการพัฒนาข้าวโพดพันธุ์ใหม่ที่สามารถปลูกได้ภายใต้สภาวะที่มีไนโตรเจนจำกัด ในขณะที่เพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดพืช

นักวิจัยจาก Chinese Academy of Sciences ได้ค้นพบวิธีที่เรียกว่า "trio binning" ซึ่งทำให้การประกอบ haplotype (ลักษณะของ segment ของสาย DNA หรือยีนที่มีกลุ่มของ alleles ที่สนใจ ตั้งแต่ 2 allele ขึ้นไป ในตำแหน่งที่ต่างกัน) ของ teosinte ง่ายขึ้น โดยทำการแก้ไขความแปรผันของอัลลีล ที่ช่วยเชื่อมโยงลำดับดีเอ็นเอของ haplotype ของ teosinte ด้วยความคิดที่ว่าการระบุลักษณะของยีนที่มีส่วนรับผิดชอบต่อลักษณะโปรตีนสูงใน teosinte อาจเผยให้เห็นชุดของ QTLs (ชุดของดีเอ็นเอที่ประกอบด้วยลำดับของยีนหรือชุดของการเชื่อมโยงของยีนหลายตัว ซึ่งทำให้เกิดลักษณะถ่ายทอดเชิงปริมาณ) ที่หลากหลายมากกว่าเมื่อเทียบกับข้าวโพดสมัยใหม่ แต่กลับเป็นว่า ได้พบการลบในส่วนที่ไม่เข้ารหัสภายในของข้าวโพดยุคใหม่ ที่ทำให้เกิดการประกบ THP9 mRNA ที่ไม่ถูกต้อง

THP9 ได้ถูกถ่ายฝากให้กับจีโนมข้าวโพดสมัยใหม่สายพันธุ์ B73 สมัยใหม่ ทำให้ปริมาณโปรตีนในเมล็ดของสายพันธุ์ข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรมเพิ่มขึ้น รวมถึงกรดอะมิโนอิสระและแอสพาราจีน (asparagine) ที่พบได้ทั่วทั้งต้นพืช นักวิจัยยังตั้งข้อสังเกตด้วยว่าลักษณะเหล่านี้ไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวโพด การค้นพบนี้เน้นให้เห็นคุณค่าที่เป็นไปได้ของข้าวโพดลูกผสมที่มีอัลลีล THP9-T ซึ่งอาจเติบโตได้ในสภาพดินที่มีไนโตรเจนต่ำโดยไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อผลผลิต

(ครับ จากความรู้นี้ทำให้มองเห็นอนาคตของข้าวโพดสมัยใหม่ที่จะเจริญเติบโตได้ในสภาพดินที่มีไนโตรเจนต่ำ)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.nature.com/articles/s41586-022-05441-2

การศึกษาเผยบทบาทของยีน 14-3-3 ในถั่วเหลือง ต่อการต้านทานราขาว

นักวิจัยจากศูนย์วิจัยและพัฒนาแห่งออตตาวา (Ottawa Research and Development Centre) และพันธมิตรได้ศึกษาบทบาทของยีน 14-3-3 ในถั่วเหลือง (Glyma05g29080) ต่อการต้านทานราขาวและการเกิดปม โดยใช้การแก้ไข CRISPR-Cas9 และ RNA silencing (กลุ่มของโปรตีนที่ทำหน้าที่ร่วมกันในการแยก siRNA สายคู่เป็นสายเดี่ยวแล้วช่วยจับสายที่เป็น antisence ของ siRNA ที่

แยกออกมา แล้วรวมเข้ากับ RISC เป็น RISC complex) การค้นพบนี้ตีพิมพ์ในวารสาร Molecular Plant-Microbe Interactions

กลุ่มยีน 14-3-3 ในถั่วเหลืองมีบทบาทสำคัญในกระบวนการทางสรีรวิทยา เช่น การควบคุมกระบวนการสร้างและสลาย (metabolism) การส่งสัญญาณฮอร์โมน การแบ่งเซลล์ และการตอบสนองต่อความเครียด ที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ต่าง ๆ ดังนั้น ทีมวิจัยจึงทำการศึกษาการสูญเสียหน้าที่ของยีนด้วย CRISPR-Cas9 และ RNAi โดยการใช้เครื่องยิงอนุภาค (Particle bombardment) เพื่อแทรก CRISPR โดยกำหนดเป้าหมายยีน 14-3-3 ของถั่วเหลืองและโครงสร้าง RNAi

ผลการวิจัยพบว่าถั่วเหลืองดัดแปลงพันธุกรรมและลูกหลานในรุ่นต่อมา มีความไวต่อการติดเชื้อ *Sclerotinia sclerotiorum* มากขึ้น และลดการเกิดปมอย่างมีนัยสำคัญ การค้นพบนี้ยืนยันบทบาทของยีน 14-3-3 ที่มีต่อการเกิดปมและการป้องกันราขาว

(ครับ เป็นการพิสูจน์ให้เห็นถึงความสำคัญของยีนในกลุ่ม 14-3-3 ที่มีต่อการเกิดปมและการป้องกันราขาวในถั่วเหลือง)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://apsjournals.apsnet.org/doi/epdf/10.1094/MPMI-07-22-0157-R

แปลและเรียบเรียงจาก http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/newsletter/default.asp December 1, 2022

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