



CROP BIOTECH UPDATE

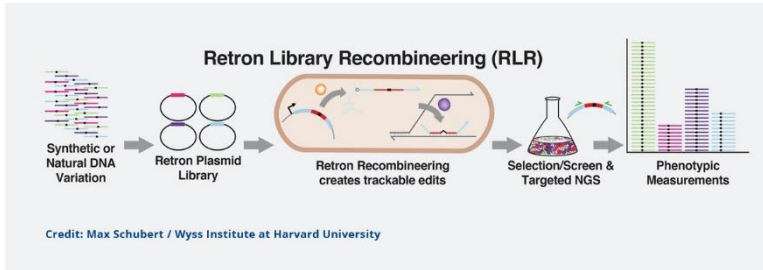
A weekly summary of world developments in agri-biotech, produced by the ISAAA Global Knowledge Center on Crop Biotechnology direct to your inbox.



สมาคมเทคโนโลยีชีวภาพสัมพันธ์

วันที่ 5 พฤษภาคม 2564

นักวิจัยของ Harvard University ได้พัฒนาเครื่องมือแก้ไขยีนใหม่ที่เรียกว่า Retron Library Recombineering



“Retrons ช่วยให้สามารถผลิตได้อย่างรวดเร็วและติดตามการคัดกรองความผันแปรของ DNA รวมถึงผลกระทบที่มีต่อแบคทีเรียได้พร้อมกัน”

“ก้าวข้าม CRISPR, Retrons

กำลังจะมา!” นักวิจัยจาก Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering ที่ Harvard University และ Harvard Medical School (HMS) ได้พัฒนาเครื่องมือแก้ไขยีนใหม่ที่เรียกว่า Retron Library Recombineering (RLR) ซึ่งช่วยให้สามารถทำการทดลองทางพันธุกรรมได้หลายล้านครั้งพร้อมกัน

CRISPR-Cas9 สามารถค้นหาและตัดชิ้นส่วนของ DNA ที่เฉพาะเจาะจงได้ แต่การแก้ไข DNA เพื่อสร้างการกลายพันธุ์ที่ต้องการนั้นจำเป็นต้องใช้การหาลอกท่อให้เซลล์ใช้ DNA ชิ้นใหม่เพื่อซ่อมแซมการแตกหัก วิธีการนี้มีความซับซ้อนในการจัดเรียงและอาจเป็นพิษต่อเซลล์ได้ เนื่องจาก Cas9 มักจะตัดไซต์ที่ไม่ได้ตั้งใจและไม่เป็นเป้าหมายได้เช่นกัน เครื่องมือ RLR จะช่วยให้งานนี้ง่ายขึ้น และ RLR สามารถสร้างการกลายพันธุ์ได้มากถึงล้านครั้งพร้อมกัน และเซลล์ที่กลายพันธุ์เป็นเสมือน “บาร์โค้ด” เพื่อให้สามารถคัดกรองทั้งหมดได้พร้อมกัน ทำให้สามารถสร้างและวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมหาศาลได้อย่างง่ายดาย

Retrons เป็นที่รู้จักมานานหลายทศวรรษ แต่ยังไม่ทราบหน้าที่ของมันจนถึงเดือนมิถุนายนปี 2563 เมื่อทีมงานพบว่า retron ssDNA ตรวจพบว่าไวรัสติดเชื้อในเซลล์หรือไม่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบภูมิคุ้มกันของแบคทีเรีย นักวิจัยสนใจ Retrons เช่นเดียวกับ CRISPR เพราะสามารถใช้สำหรับการแก้ไขยีนที่แม่นยำและยืดหยุ่นในแบคทีเรีย ยีสต์และแม้แต่เซลล์ของมนุษย์ สิ่งที่น่าดึงดูดอีกประการหนึ่งของ Retrons คือ ลำดับของ Retrons จะทำหน้าที่เป็น “บาร์โค้ด” ที่ระบุว่าแต่ละเซลล์ในกลุ่มของแบคทีเรียที่ได้รับลำดับ Retrons แต่ละลำดับ ทำให้การคัดกรองเซลล์กลายพันธุ์ที่สร้างขึ้นได้อย่างแม่นยำและรวดเร็วขึ้น

George Church ผู้เขียนอาวุโส ที่เป็นผู้นำในสาขาชีววิทยาสังเคราะห์ของ Wyss Institute กล่าวว่า “ความสามารถในการวิเคราะห์การกลายพันธุ์ที่มีบาร์โค้ดของ Retrons ด้วย RLR ทำให้สามารถทำการทดลองได้หลายล้านครั้งพร้อมกัน ทำให้เราสังเกตผลของการกลายพันธุ์ในจีโนม ตลอดจนวิธีที่การกลายพันธุ์เหล่านั้นอาจมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน”

(ครับ การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ย่อมนำไปสู่สิ่งที่ดีกว่าตลอดเวลา)

การศึกษาของคณะกรรมการยุโรปแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเทคนิคใหม่ด้านจีโนม เพื่อการเกษตรและความจำเป็นในการกำหนดนโยบายใหม่



คณะกรรมการยุโรปได้เผยแพร่การศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคใหม่ด้านจีโนม (new genomic techniques - NGTs) ที่แสดงให้เห็นว่าเทคนิคดังกล่าว มีศักยภาพที่จะนำไปสู่ระบบอาหารที่มีความยั่งยืนมากขึ้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในวัตถุประสงค์ของ European Green Deal (แผนนโยบาย Green Deal ที่ต้องการสร้างสังคมที่ไร้มลพิษ) และ Farm to Fork Strategy (กลยุทธ์จากฟาร์มถึงโต๊ะอาหาร) การศึกษายังพบว่ากฎหมายว่าด้วยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมในปัจจุบัน ที่นำมาใช้ตั้งแต่ปี 2544 ไม่เหมาะสมที่จะนำมาบังคับใช้กับเทคโนโลยีที่เป็นนวัตกรรมเหล่านี้ ขณะนี้คณะกรรมการจะเริ่มกระบวนการปรึกษาหารืออย่างกว้างขวางและเปิดกว้าง เพื่อหารือเกี่ยวกับการออกแบบกรอบกฎหมายใหม่สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพเหล่านี้

การศึกษานี้จัดทำขึ้นหลังจากได้รับการร้องขอจากสภาแห่งสหภาพยุโรป (Council of the European Union) เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2562 โดยขอให้คณะกรรมการดำเนินการ "การศึกษาตามคำพิพากษาของศาลยุติธรรมในกรณี C-528/16 เกี่ยวกับสถานะของเทคนิคใหม่ด้านจีโนมภายใต้กฎหมายสหภาพ" ข้อค้นพบหลักของการศึกษาคือ:

- ผลิตภัณฑ์ NGT มีศักยภาพที่จะนำไปสู่ระบบอาหารที่ยั่งยืน โดยพืชจะมีความต้านทานต่อโรค ทนทานต่อสภาพแวดล้อมและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีสมบัติทางโภชนาการที่สูงขึ้น เช่น ปริมาณกรดไขมันที่ดีต่อสุขภาพ และลดความต้องการปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เช่น สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรู
- ด้วยการมีส่วนร่วมที่ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของสหภาพยุโรปในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและความยั่งยืนของระบบอาหาร ตลอดจนเศรษฐกิจที่มีการแข่งขันสูงขึ้น NGTs สามารถให้ประโยชน์ต่อหลายภาคส่วนของสังคมเรา
- ในขณะเดียวกัน การศึกษายังวิเคราะห์ข้อกังวลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ NGT และการใช้งานในปัจจุบันและอนาคต ความกังวลนั้นรวมถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น ในเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ การอยู่ร่วมกันกับเกษตรอินทรีย์และเกษตรที่ไม่ใช้การดัดแปลงพันธุกรรม รวมถึงการติดฉลาก
- NGT เป็นชุดเทคนิคที่หลากหลายและสามารถบรรลุผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน โดยผลิตภัณฑ์จากพืชบางชนิดที่ผลิตโดย NGT มีความปลอดภัยเทียบเท่ากับพืชที่ปรับปรุงพันธุ์ตามปกติ เพื่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์และต่อสิ่งแวดล้อม

- การศึกษาพบว่า มีข้อบ่งชี้ที่ชัดเจนว่ากฎหมายว่าด้วยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมที่เริ่มบังคับใช้ในปี 2544 จนถึงปัจจุบัน ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์สำหรับ NGT และผลิตภัณฑ์บางชนิด และจำเป็นต้องมีการปรับแก้ให้เข้ากับข้อกำหนดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การศึกษานี้จะถูกนำไปหารือกับรัฐมนตรีสหภาพยุโรป (EU ministers) ที่สภาเกษตรและการประมง (Agriculture and Fisheries Council) ในเดือนนี้ และคณะกรรมการจะหารือเกี่ยวกับผลการวิจัยนี้กับรัฐสภายุโรปและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สนใจทั้งหมด

(ครับ การแก้ไขและออกกฎหมายในสหภาพยุโรป แม้ว่าจะมีขั้นตอนในการทำต่างจากประเทศไทย แต่สามารถออกกฎหมายในเรื่องของสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมได้เร็วกว่ามาก)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_1985

การศึกษายืนยันว่าหญ้าตัดแปลงพันธุกรรมทำให้ดินปลอดสารพิษที่ตกค้างจากวัตถุระเบิดทางทหาร



การศึกษานี้ทำขึ้นที่ University of York ได้ยืนยันว่า switchgrass (หญ้าพื้นเมืองของสหรัฐฯ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Panicum virgatum*) ที่ดัดแปลงพันธุกรรม ช่วยล้างสารพิษตกค้างของ RDX (Research development explosive หรือ ดินระเบิดที่ใช้ทำซีโพร) ที่ทหารทิ้งไว้ในช่วงการฝึกยิงจริง เป็นการทิ้งอาวุธยุทโธปกรณ์และทุ่นระเบิด RDX ได้ถูกนำมาใช้เป็นยุทโธปกรณ์ตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 และการใช้

งานได้ส่งผลให้เกิดมลพิษทางน้ำใต้ดินในวงกว้าง

นักวิจัยได้พัฒนา switchgrass ดัดแปลงพันธุกรรม โดยการใส่ยีน 2 ตัวจากแบคทีเรีย ที่สามารถทำลาย RDX ได้ จากนั้นนำหญ้างัดกล่ามาปลูกในดินที่ปนเปื้อน RDX ในสถานที่ทางทหารของสหรัฐฯ การศึกษาได้ยืนยันว่า switchgrass ดัดแปลงพันธุกรรมสามารถกำจัดและย่อยสลาย RDX ในอัตรา 27 กก. RDX ต่อเฮกตาร์ (1 เฮกตาร์ = 6.25 ไร่) RDX ได้ถูกกำหนดให้เป็นสารก่อมลพิษที่สำคัญ โดยหน่วยงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (US Environmental Protection Agency) และเพิ่มความกังวลอย่างมีนัยสำคัญต่อสาธารณชน ในสหรัฐอเมริกาพื้นที่ทางทหารกว่า 10 ล้านเฮกตาร์ ถูกปนเปื้อนด้วยส่วนประกอบของอาวุธที่มี RDX เป็นส่วนประกอบหลัก

(ครับ เป็นการใช้ผลิตผลจากเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ ในการทำให้ดินปลอดสารพิษที่ตกค้างจากวัตถุระเบิดทางทหาร)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ <https://www.york.ac.uk/news-and-events/news/2021/research/gm-grass-cleanses-toxic-munitions/>

นักวิจัยสำรวจผลกระทบนอกเป้าหมายของ TALEN-mediated Bar-knockout ในข้าว



นักวิจัยจากสถาบันวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งชาติของเกาหลี (Korea's National Institute of Agricultural Sciences) ได้ทำการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีการแก้ไขยีน (gene editing) เพื่อสร้าง bialaphos-resistance (bar)-knockouts ในข้าวที่ทนทานสารกำจัดวัชพืช และระบุผลกระทบนอกเป้าหมายที่เกิดขึ้น

Transcription activator-like effector nucleases (TALENs) และเครื่องมือแก้ไขยีนอื่น ๆ ได้ถูกพัฒนาเพื่อเพิ่มการกำหนดเป้าหมายของการกลายพันธุ์ของดีเอ็นเอ โดยเฉพาะสำหรับพืชที่ปลูก ทีมวิจัยใช้ TALENs และสร้างพืชได้จำนวน 41 ต้น โดย 14 ต้นแสดงการกลายพันธุ์ตรงเป้าหมายที่ตั้งใจไว้ การกลายพันธุ์ส่วนใหญ่เป็นแบบ single nucleotide polymorphisms ที่ไม่ใช่เป้าหมายและเป็นการแทรก (insertions) จุดเล็ก ๆ หรือเป็นการตัดออก (deletions) และพบยีนที่แสดงออกที่แตกต่างกันเพียง 31 ยีนในการกลายพันธุ์ จากผลการวิจัยนักวิจัยสรุปว่า TALEN-mediated bar mutations ทำให้เกิดผลกระทบเพียงเล็กน้อยต่อการถอดรหัส RNA ของข้าว

(ครับ การศึกษานี้บอกว่า เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ไขยีน บางส่วนสามารถเกิดขึ้นได้นอกเป้าหมายที่ต้องการ แต่มีเกิดผลกระทบเพียงเล็กน้อยต่อการถอดรหัส RNA ของข้าว)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ <http://www.papersearch.net/thesis/article.asp?key=3879335>

แปลและเรียบเรียงจาก <http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/newsletter/default.asp> May 5, 2021

สมาคมเทคโนโลยีชีวภาพสัมพันธ์ ห้อง 804 ชั้น 8 อาคารวชิราวุธธรรม คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
จตุจักร กทม 10900 โทรศัพท์ 085-947-3738 Facebook: www.facebook.com/THBAA