



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 17 กุมภาพันธ์ 2564

ประโยชน์ที่ได้จากพืชดัดแปลงพันธุกรรมในการต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



การศึกษาในอดีตได้ชี้ให้เห็นว่า พืชดัดแปลงพันธุกรรมมีส่วนช่วยบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ในระดับหนึ่ง แต่การประเมินครั้งใหม่แสดงให้เห็นว่า พืชดัดแปลงพันธุกรรมอาจมีส่วนร่วมมากกว่าที่รายงานไว้ก่อนหน้านี้

นักวิจัยที่อยู่เบื้องหลังการศึกษานี้เน้นย้ำ

ว่า การศึกษาก่อนหน้านี้ ไม่ได้รวมการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gas - GHG) ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิตของพืชดัดแปลงพันธุกรรม และการวิเคราะห์ครั้งใหม่นี้ ได้รวมต้นทุนค่าเสียโอกาสคาร์บอน (carbon opportunity cost - COC) สำหรับการไ้ที่ดินเป็นอีกหนึ่งปัจจัย ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของผลผลิตได้ลดความจำเป็นในการเคลียร์พื้นที่ใหม่สำหรับการผลิตทางการเกษตร ซึ่งเป็นการป้องกันการปลดปล่อย CO₂ เพิ่มเติม

นักวิจัยได้ใช้วิธีการที่พัฒนาโดย Searchinger และคณะ ในปี 2561 เพื่อทำการประเมินเกี่ยวกับประโยชน์ด้านสภาพภูมิอากาศที่ทำให้ผลผลิตของพืชดัดแปลงพันธุกรรมเพิ่มขึ้น ในการทดสอบ นักวิจัยได้มุ่งเน้นไปที่สหภาพยุโรป (EU) เนื่องจากสหภาพยุโรปไม่ได้ใช้พืชดัดแปลงพันธุกรรมอย่างแพร่หลาย และอยู่ระหว่างการประเมินนโยบายพืชดัดแปลงพันธุกรรมอีกครั้ง การให้ความสำคัญกับสหภาพยุโรปช่วยให้ นักวิจัยสามารถเปรียบเทียบสถานการณ์สมมติ ในการยอมรับพืชดัดแปลงพันธุกรรมกับสภาพที่เป็นอยู่ และการวิเคราะห์จะช่วยให้ได้เห็นภาพรวมของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายได้ครอบคลุมมากขึ้น นอกจากนี้ยังระบุถึงลักษณะความต้านทานแมลงศัตรูและลักษณะทนทานสารกำจัดวัชพืชในพืชดัดแปลงพันธุกรรมหลัก 5 ชนิด เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ เนื่องจากลักษณะเหล่านี้เป็นที่ทราบกันดีว่าช่วยเพิ่มผลผลิตพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมกับองค์ประกอบ 2 ส่วนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ COC ของการไ้ที่ดินและการปล่อยก๊าซจากการผลิต (production emissions - PEM).

ตัวเลขที่เกิดขึ้นหลังจากการวิเคราะห์พบว่า การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถลดลงได้ 33 ล้านเมตริกตันเทียบเท่ากับ CO₂ ต่อปี (MtCO₂e / ปี) ถ้ามีการปลูกพืชดัดแปลงพันธุกรรมในสหภาพยุโรป ซึ่งเท่ากับ

ร้อยละ 7.5 ของการปล่อย GHG ทางการเกษตรของสหภาพยุโรปทั้งหมดในปี 2560 สำหรับพืชตัดแปลงพันธุกรรมหลักทั้ง 5 ชนิดที่ระบุไว้ในการศึกษา มีค่า COC มากกว่าร้อยละ 84 ของศักยภาพที่จะหลีกเลี่ยงการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดเมื่อเทียบกับค่า PEM สิ่งนี้เน้นถึงความสำคัญของ COC เมื่อประเมินผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตทางการเกษตรและการเปลี่ยนแปลงนโยบาย จากนั้นนักวิจัยตั้งสมมติฐานว่า เมื่อการวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพของพืชดำเนินต่อไป จะมีลักษณะที่หลากหลายมากขึ้น ซึ่งแต่ละลักษณะจะมีผลกระทบต่อผลผลิตที่แตกต่างกัน เทคโนโลยีใหม่ ๆ ด้านยีน ยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความหลากหลายของลักษณะที่พึงปรารถนา ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตที่มากขึ้นในพืชจำนวนมาก อาจนำไปสู่การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้มากขึ้น นักวิจัยสรุปว่า การประมาณการที่ 33 MtCO₂e/ปี อาจเป็นเพียงส่วนเล็ก ๆ ของประโยชน์ที่เป็นไปได้ของโลกในอนาคตของพืชตัดแปลงพันธุกรรม สำหรับการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ครับ พอจะกล่าวโดยสรุปได้ว่า พืชตัดแปลงพันธุกรรมช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เพิ่มขึ้น ซึ่งบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.02.10.430488v1>

ทีมวิจัยนานาชาติเป็นทีมแรกที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาลักษณะร่วม (Stack Traits) ที่ประกอบด้วยความต้านทานต่อไวรัส บวกกับธาตุเหล็กและสังกะสีในพืชที่ไม่ใช่ธัญพืช



ทีมนักวิจัยนานาชาติประสบความสำเร็จในการพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลัง เพื่อให้มีความต้านทานในระดับสูงต่อโรคใบด่างมันสำปะหลัง (cassava mosaic disease - CMD) และโรคแผลจิดสีน้ำตาลของมันสำปะหลัง (cassava brown streak disease - CBSD) ตลอดจนมีธาตุเหล็กและสังกะสีในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งเป็นครั้งแรกที่ความต้านทานต่อโรคและธาตุอาหารหลายชนิดถูกพัฒนาขึ้นเป็นลักษณะร่วม (Stack Traits) ในพืชที่ไม่ใช่

ธัญพืช

งานวิจัยนี้มาจากงานวิจัยปี 2562 ที่แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในหัวมันสำปะหลังมีความเป็นไปได้ ที่นำโดย Dr. Narayanan Narayanan นักวิทยาศาสตร์การวิจัยอาวุโส และ Dr. Nigel Taylor สมาชิกสมทบ และ Dorothy J. King นักวิจัยเกียรติคุณ (Distinguished Investigator) จาก Donald Danforth Plant Science Center และผู้ทำงานร่วมกันในประเทศไนจีเรีย ที่นำโดย Dr. Ihuoma Okwuonu จาก National Root Crops Research Institute ใน Umudike และกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา

เทคโนโลยีที่ยับยั้งการแสดงออกของยีน (RNAi-mediated technology) ถูกนำมาใช้เพื่อทำให้เกิดความต้านทานต่อ CBSD ในแอฟริกาตะวันออก 2 พันธุ์และอีก 2 พันธุ์ที่เกษตรกรชาวไนจีเรียนิยมใช้ ร่วมกับการถ่ายฝากยีน AtIRT1 (ผู้นำส่งธาตุเหล็กที่สำคัญ) และยีน AtFER1 (ferritin - โปรตีนในเซลล์ทั่วไปที่สะสมธาตุเหล็ก

และปล่อยออกมาอย่างเป็นระบบ) เพื่อให้ได้ปริมาณธาตุเหล็กและสังกะสี ในระดับที่มีนัยสำคัญทางโภชนาการ ในหัวมันสำปะหลัง (145 และ 40 µg / g น้ำหนักแห้งตามลำดับ)

ทีมวิจัยยังทดสอบมันสำปะหลังเพื่อยืนยันว่า ระดับธาตุอาหารดังกล่าว ยังคงมีอยู่ในระหว่างการแปรรูปอาหารและการปรุงอาหาร ซึ่งพบว่าธาตุเหล็กและสังกะสีในปริมาณสูงยังคงมีอยู่หลังจากนำมาปรุงเป็นอาหาร และยังคงมีให้ดูดซึมในลำไส้หลังจากการย่อย มันสำปะหลังที่มีธาตุอาหาร สามารถให้ธาตุเหล็กได้ร้อยละ 40 - 50 ของความต้องการสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน (Estimated Average Requirements - EAR) และร้อยละ 60 - 70 ของ EAR สำหรับธาตุสังกะสี ที่เด็กและสตรีในแอฟริกาตะวันตกควรได้รับประจำวัน

(ครับ ด้วยศักยภาพของเทคโนโลยีในปัจจุบัน ทำให้เราสามารถพัฒนาพันธุ์พืชให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูงได้)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ <https://www.danforthcenter.org/news/international-team-first-successfully-stack-virus-resistance-plus-iron-zinc-biofortification-non-cereal-crop/>

จากข้อมูล 15 ปี ไม่พบว่า คาโนล่าและถั่วเหลืองดัดแปลงพันธุกรรม ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในญี่ปุ่น



กระทรวงเกษตร ป่าไม้และประมงของญี่ปุ่น (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries - MAFF) ได้ทำการสำรวจประจำปีในช่วง 15 ปีที่ผ่านมา เพื่อตรวจสอบผลกระทบใด ๆ ที่มีต่อความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศจากคาโนล่าและถั่วเหลืองดัดแปลงพันธุกรรม ข้อมูลล่าสุดแสดงให้เห็นว่าพืชดัดแปลงพันธุกรรมทั้ง 2 ชนิดไม่น่าจะส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ

การสำรวจเริ่มต้นในปี 2549 และดำเนินการต่อเนื่องทุกปีครอบคลุมรัศมีประมาณ 5 กม. จากพื้นที่ปลูกพืชดัดแปลงพันธุกรรม พืชที่เป็นทั้งพืชดัดแปลงพันธุกรรม และพืชที่ไม่ใช่พืชดัดแปลงพันธุกรรม ได้รับการติดตามตรวจสอบอย่างใกล้ชิด และนำไปพืชมานวิเคราะห์ เพื่อตรวจหาชนิดที่ทนทานสารกำจัดวัชพืชและยีนที่ต้านทานสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ข้อมูลล่าสุดจากปี 2563 แสดงให้เห็นว่า ไม่มีการผสมข้ามระหว่าง ถั่วเหลืองดัดแปลงพันธุกรรมกับถั่วเหลืองป่า หรือระหว่างถั่วเหลืองดัดแปลงพันธุกรรมที่มีลักษณะต้านทานต่างกัน สำหรับคาโนล่า รัฐบาลญี่ปุ่นสังเกตเห็นว่า คาโนล่าดัดแปลงพันธุกรรมมีการแพร่กระจายยีนที่ถ่ายฝาก ไปยังคาโนล่าดัดแปลงพันธุกรรมพันธุ์อื่นที่มียีนที่แตกต่างกัน หรือพันธุ์คาโนล่าที่ไม่ได้ดัดแปลงพันธุกรรม ที่มีความใกล้ชิด ในอัตราประมาณร้อยละ 19 อย่างไรก็ตาม ตัวเลขดังกล่าวยังอยู่ในช่วงปกติของอัตราการผสมข้ามที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และถือว่าไม่ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพอย่างมีนัยสำคัญ MAFF ยังเน้นย้ำว่า ผลการสำรวจที่รวบรวมตั้งแต่ปี 2549 - 2561 ไม่ได้แสดงผลกระทบใด ๆ ที่ยื่นถ่ายฝากมีการแพร่กระจายในคาโนล่า

กระทรวงจะดำเนินการศึกษาต่อไป เกี่ยวกับผลกระทบของพืชตัดแปลงพันธุกรรมต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และการมีอยู่ของลูกผสมข้ามพันธุ์ใด ๆ และติดตามความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับผลกระทบของพืชตัดแปลงพันธุกรรมในญี่ปุ่นต่อไป

(ครับ เป็นหลักฐานที่ใช้ยืนยันได้ว่า พืชตัดแปลงพันธุกรรมไม่ได้มีผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ เพราะไม่ได้มีการเคลื่อนย้ายของยีนถ่ายฝาก หรือมีการเคลื่อนย้ายแต่ก็เกิดขึ้นในช่วงปกติของอัตราการผสมข้ามตามธรรมชาติ ซึ่งถือว่าไม่ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพอย่างมีนัยสำคัญ)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ <https://www.foodnavigator-asia.com/Article/2021/02/15/Japan-GM-food-safety-update-Transgenic-soy-rapeseed-have-no-impact-on-biodiversity-even-after-15-years-government-study>

นักวิทยาศาสตร์ค้นพบความสามารถในการตรวจจับสารอาหารของพืช เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



นักวิทยาศาสตร์จาก Carnegie Institute of Science ได้ค้นพบวิธีการที่พืชสามารถเปลี่ยนการตอบสนองตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป

ทีมนักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบโปรตีนที่มีลำดับเหมือนกันเป็นบางส่วน (evolutionarily conserved protein) ซึ่งมีบทบาทพิเศษในการควบคุมการตอบสนองต่อความเครียดและการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการพัฒนาที่สำคัญ เช่น การงอกของเมล็ดและการออกดอก จากนั้นนักวิทยาศาสตร์ได้ประยุกต์ใช้การปรับเปลี่ยนน้ำตาลของโปรตีนนี้ ซึ่งให้สารอาหารแก่พืชเพื่อปรับการปรับตัวให้เข้ากับความเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อม และควบคุมการงอกของเมล็ดและเวลาออกดอก

การศึกษาพบว่า พืชตัดสินใจในระดับเซลล์ (cellular decisions) โดยการบูรณาการข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและข้อมูลภายใน เพื่อปรับปรุงความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพการผลิตในสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง การค้นพบนี้ไม่เพียงนำไปสู่การปรับปรุงการเกษตรเท่านั้น แต่ยังช่วยปรับปรุงระบบนิเวศอีกด้วย

(ครับ เป็นการศึกษาในระดับพื้นฐาน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาต่อไปในอนาคต)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.nature.com/articles/s41467-021-20929-7.epdf?sharing_token=dGyir9sYCe1LmQEvTHTzJNRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0NfocUseM-ERaZo8xk9MJWbOEkqBs8Rt6zLo8AGgHrN8OieA-ZFLV2zMIbZ123A07HCxkG8JPboeKNI00BT1FYgD9jNTxOqvLN2tx6e25_IjOsDhfJ2G2fT1RwQRSrCJ1g%3D

แปลและเรียบเรียงจาก <http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/newsletter/default.asp> February 17, 2021
สมาคมเทคโนโลยีชีวภาพสัมพันธ์ ห้อง 804 ชั้น 8 อาคารวชิราวุธธรรม คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
จตุจักร กทม 10900 โทรศัพท์ 085-947-3738 Facebook: www.facebook.com/THBAA