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

สมาคมเทคโนโลยีชีวภาพสัมพันธ์ **วันที่ 29 เมษายน 2563**

นักนาโนเทคโนโลยีได้รวมการทำฟาร์มโมเลกุลกับการผลิตขั้นสูงเพื่อพัฒนาวัคซีน COVID-19

นักนาโนเทคโนโลยีที่มหาวิทยาลัยแห่งแคลิฟอร์เนีย ซานดิเอโก (University of California San Diego - UC San Diego) เป็นอีกหนึ่งทีมวิจัยที่กำลังทำงานเพื่อผลิตวัคซีน COVID-19 ซึ่งได้มาจากไวรัสพืช งานวิจัยนี้นำโดย ศาสตราจารย์ Nicole Steinmetz และ Jon Pokorski เป้าหมายของทีมวิจัย คือ การใช้พืชเพื่อสร้างวัคซีนที่เสถียรและง่ายต่อการผลิต ที่สามารถส่งได้ทั่วโลก

Steinmetz เป็นผู้อำนวยการศูนย์นาโนอิมมูโนวิศวกรรม (Center for NanoImmunoEngineering) ที่ UC San Diego กล่าวว่า "เพื่อสร้างผลกระทบให้เกิดขึ้นจริง ๆ เรากำลังผลิตวัคซีนที่มีความเสถียรที่อุณหภูมิห้องและที่สูงกว่าอุณหภูมิห้อง เพื่อให้สามารถขนส่งได้ทั่วโลกโดยไม่ต้องแช่เย็น และเป็นการกระจายไปยังพื้นที่ที่ขาดแคลนทรัพยากร " ในขณะที่ห้องปฏิบัติการของ Steinmetz ทำงานเกี่ยวกับการพัฒนาวัคซีน ห้องปฏิบัติการของ Pokorski จะทำงานกับอุปกรณ์นำส่งวัคซีนในรูปแบบของแผ่น microneedle (เข็มขนาดเล็กมาก) ที่ปล่อยตัวยาอย่างช้า ๆ (slow-release microneedle patches) ซึ่งมีราคาไม่แพงและง่ายต่อการผลิตและจัดส่งทั่วโลก

ในการสร้างวัคซีน ทีมวิจัยจะใช้ไวรัสพืชที่เข้าทำลายพืชตระกูลถั่ว และดัดแปลงพันธุกรรมไวรัสนั้นให้เหมือน SARS-CoV-2 โดยใช้ชุดของโปรตีนในระดับโมเลกุล ที่เรียกว่าเปปไทด์ที่เฉพาะเจาะจงกับ SARS-CoV-2 ถ่ายทอดลงบนพื้นผิวของไวรัสพืช เพื่อที่จะกระตุ้นการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน

ความงามของวิธีการที่นักวิจัยใช้ คือ ไวรัสพืชไม่ทำให้เกิดโรคติดเชื้อในมนุษย์ ห้องปฏิบัติการของ Steinmetz นั้นเชี่ยวชาญในด้านวิศวกรรมไวรัสพืช เพื่อรักษาพืชและสุขภาพของมนุษย์ นอกจากนี้ไวรัสพืชยังผลิตได้ง่ายในปริมาณมาก ๆ เพราะสามารถขยายจำนวนได้ในพืชด้วยการทำฟาร์มโมเลกุล ไวรัสของพืชนั้นมีความเสถียรสูงมากแม้จะอยู่ในที่ที่มีอุณหภูมิสูง ดังนั้นวัคซีนของทีมผู้วิจัยจึงเข้ากันได้กับวิธีการที่จะใช้ในการสร้างแผ่น microneedle

หมายเหตุ Molecular Farming หมายถึงการผลิตโปรตีนหรือสารอื่น ที่มีคุณค่าต่อยาหรืออุตสาหกรรมในพืชที่ใช้ในการเกษตร พืชที่ปลูกสามารถสังเคราะห์โปรตีนได้หลากหลายชนิดที่ปราศจากสารพิษที่มีต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและปราศจากเชื้อโรค

(ครับ ก็เป็นอีกหนึ่งหน่วยงานที่พยายามพัฒนาวัคซีน COVID 19 ซึ่งที่ผ่านมาในหลาย ๆ ทีมวิจัย ได้ใช้เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ กับพืชเพื่อผลิตวัคซีน ไม่รู้เหมือนกันว่าในบ้านเราที่มีนักเทคโนโลยีชีวภาพจำนวนมากที่มีความสามารถแต่ไม่สามารถทำวิจัยได้ รัฐบาลจะสนับสนุนให้ทำไหม ครับขอให้ทุกทีมงานพบความสำเร็จโดยเร็ว)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://ucsdnews.ucsd.edu/pressrelease/marrying-molecular-farming-and-advanced-manufacturing-to-develop-a-covid-19-vaccine

ข้าวที่ดัดแปลงพันธุกรรมเพื่อต้านทานความร้อนสูง ยังให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 20

เมื่อพืชได้รับแสง ระบบ photosystem II (PSII) ที่ซับซ้อนของโปรตีน (protein complex) จะให้พลังงานแก่อิเล็กตรอนเพื่อช่วยในการสังเคราะห์แสง แต่ความร้อนหรือแสงที่เข้มข้นสามารถสร้างความเสียหายให้แก่ยูนิตย่อยที่สำคัญ ที่เรียกว่า D1 และหยุดการทำงานของ PSII จนกว่าพืชจะสร้างและแทรก D1 ใหม่ เข้าไปในคอมเพล็กซ์ (complex) ซึ่งคลอโรพลาสต์ (Chloroplasts) มี DNA ของตัวเอง รวมทั้งมียีนสำหรับ D1 และนักชีววิทยาส่วนใหญ่คิดว่าโปรตีนจะถูกสร้างที่นั่น

ทีมวิจัยนำโดยนักชีววิทยาโมเลกุลพืช Fang-Qing Guo จาก Academy of Sciences แห่งประเทศจีนเชื่อว่า D1 ที่สร้างโดยยีนจากนิวเคลียส สามารถทำงานได้ดีและทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากเป็นการสังเคราะห์ในไซโตพลาสซึม (cytoplasm) แทนคลอโรพลาสต์ ซึ่งจะถูกปกป้องจากการกัดกร่อนผลพลอยได้ของปฏิกิริยาสังเคราะห์แสง ทีมงานของ Guo ทดสอบแนวคิดนี้ใน Arabidopsis (พืชต้นแบบ) และนำยีนสำหรับ D1 จากคลอโรพลาสต์ มารวมกับดีเอ็นเอที่ยืดออกเมื่อเกิดความเครียดจากความร้อนและย้ายไปไว้ในนิวเคลียส

ทีมวิจัยพบว่าต้นกล้า Arabidopsis ที่ถูกดัดแปลงสามารถรอดชีวิตจากความร้อนสูงในห้องปฏิบัติการ เมื่อได้รับอุณหภูมิ 41 ° C นาน 8.5 ชั่วโมง ซึ่งพืชที่ใช้เปรียบเทียบส่วนใหญ่จะตาย ยีนชนิดเดียวกันกับ Arabidopsis ยังป้องกันยาสูบและข้าว การค้นพบที่น่าทึ่งยิ่งกว่าพบในสิ่งที่เกิดขึ้นที่อุณหภูมิปกติ คือ พืชดัดแปลงพันธุกรรมทั้ง 3 ชนิดมีการสังเคราะห์แสงมากขึ้น ในยาสูบ มีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 48 และเจริญเติบโตมากกว่าพืชเปรียบเทียบ ในแปลงนา ข้าวดัดแปรพันธุกรรมให้ผลผลิตมากขึ้นถึงร้อยละ 20 และ Arabidopsis ที่ได้รับการดัดแปลงพันธุกรรม มีมวลชีวภาพมากกว่าพืชเปรียบเทียบร้อยละ 80 “สิ่งเหล่านี้ทำให้เราประหลาดใจจริง ๆ” Guo พูด "ฉันรู้สึกว่าเราได้จับปลาตัวใหญ่แล้ว"

(ครับ อีกไม่นานเราคงไม่ต้องห่วงว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เราจะปลูกอะไรไม่ได้)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.sciencemag.org/news/2020/04/rice-genetically-engineered-resist-heat-waves-can-also-produce-20-more-grain#

การดัดแปลงพันธุกรรมพืชให้เรืองแสงตลอดวงจรชีวิต

วารสาร Nature Biotechnology รายงานว่า ต้นยาสูบได้ถูกดัดแปลงพันธุกรรมให้มีลักษณะเรืองแสงตลอดช่วงอายุการใช้งาน ผลการวิจัยนี้ ทำโดยนักวิจัยจาก Planta และ Russian Academy of Sciences เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาเครื่องมือถ่ายภาพสำหรับพืช

เมื่อเปรียบเทียบกับพืชเรืองแสงที่รายงานก่อนหน้านี้ ต้นยาสูบเหล่านี้ส่องสว่างมากกว่าถึง 10 เท่า ซึ่งสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าโดยไม่จำเป็นต้องให้สารเคมีเพื่อช่วยในการส่องสว่าง พืชที่เรืองแสงอื่น ๆ ได้ถูกดัดแปลงพันธุกรรมโดยใช้ดีเอ็นเอของแบคทีเรียเรืองแสง หรือหิ่งห้อย แต่ต้นยาสูบนี้ถูกดัดแปลงพันธุกรรโดยใช้ดีเอ็นเอของเชื้อราเรืองแสง ระบบเรืองแสงจากเชื้อราจะเปลี่ยนกรด caffeic เป็น luciferin ซึ่งเป็นสารประกอบเปล่งแสงที่ทำให้เกิดการเรืองแสง ระบบนี้ได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพในต้นยาสูบสองชนิด ได้แก่ *Nicotiana tabacum* และ *Nicotiana benthamiana* เป็นเพราะกรด caffeic มีอยู่ในพืชทุกชนิด เนื่องจากมีความจำเป็นต้องใช้ในการผลิตลิกนิน จึงเป็นไปได้ที่กลไกการเรืองแสงนี้จะถูกดัดแปลงพันธุกรรมให้พืชกับชนิดอื่น ๆ ได้

(ครับ ในบางครั้งอาจนึกไม่ถึงว่า การเรืองแสงของพืชจะมีประโยชน์ในการถ่ายภาพ)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://www.nature.com/articles/s41587-020-0500-9

นักเศรษฐศาสตร์เกษตรผลักดันให้เกิดการปฏิรูปกฎข้อบังคับ รื้อฟื้นการโต้วาทีสาธารณะที่เกี่ยวกับเทคนิคใหม่ ๆ ของการปรับปรุงพันธุ์พืช

Dr. Matin Qaim เป็นนักเศรษฐศาสตร์เกษตรจาก University of Göttingen ในประเทศเยอรมนี แนะนำว่า การปฏิรูปกฎระเบียบและการอภิปรายสาธารณะทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ของการปรับปรุงพันธุ์พืชนั้นมีความจำเป็น เพื่อเพิ่มศักยภาพของเทคโนโลยีใหม่ ๆ นี้ให้สามารถนำไปสู่การพัฒนาการเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนา

เทคโนโลยีใหม่ ๆ ของการปรับปรุงพันธุ์พืช (New plant breeding technologies - NPBT) เช่น พันธุวิศวกรรมและการแก้ไขยีน เป็นวิธีการแก้ปัญหาความไม่เพียงพอทางการเกษตรที่เกิดขึ้นจากการปฏิวัติเขียว ด้วยการใช้ NPBT ลักษณะที่ต้องการของพืชสามารถเลือกและปรับปรุงได้ เพื่อพัฒนาพืชให้มีคุณค่าทางโภชนาการและให้ผลผลิตสูง และยังใช้ปุ๋ยและสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชน้อยลง เนื่องเพราะพืชเหล่านี้จะต้านทานแมลงศัตรูโรคและปัจจัยความเครียดจากสิ่งไม่มีชีวิต NPBTs ยังสามารถพัฒนาพันธุ์พืชให้มีลักษณะใหม่ ๆ ได้เร็วขึ้น ทำให้พืชเหล่านี้สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิธีการ NPBT นั้นง่ายกว่าและมีค่าใช้จ่ายน้อย เมื่อเทียบกับการปรับปรุงพันธุ์แบบดั้งเดิม ดังนั้นห้องปฏิบัติการขนาดเล็กก็สามารถช่วยปรับปรุงพันธุ์พืชท้องถิ่นได้

แม้ว่า NBPTs ได้ถูกศึกษาอย่างรอบคอบและถูกใช้ในหลายปีที่ผ่านมา เทคโนโลยีดังกล่าวยังคงมีข้อโต้แย้งโดยเฉพาะในยุโรป Qaim ให้ข้อสังเกตุว่า ปัญหาที่พบ คือ หน่วยงานกำกับดูแลปฏิบัติต่อพืชที่พัฒนาด้วยการแก้ไขยีน ในลักษณะเดียวกับพืชดัดแปลงพันธุกรรม นอกจากนี้เขายังเน้นว่า มีความแตกต่างระหว่างพืชที่ได้มาจาก NBPT และพืชดัดแปลงพันธุกรรม ซึ่งในพืชดัดแปลงพันธุกรรม จะมียีนจากสายพันธุ์อื่นที่แตกต่างถ่ายฝากอยู่ ในขณะที่พืชที่ได้มาจาก NBPT นั้นไม่มี เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของยีนเป้าหมายเกิดขึ้นตามหลักการทางธรรมชาติ เมื่อทั้ง 2 เทคโนโลยีที่มีความแตกต่างกัน แต่ได้รับการปฏิบัติเหมือนกันโดยหน่วยงานกำกับดูแลจึงทำให้เกิดการยอมรับในระดับต่ำของสาธารณะ และด้วยอุปสรรคด้านกฎระเบียบที่เข้มงวดนี้เอง จึงเกิดไม่เป็นธรรมทางวิทยาศาสตร์ สิ่งนี้จึงนำไปสู่การพัฒนาที่ช้าลงของ NBPTs ซึ่งไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อยุโรปเท่านั้นแต่ยังส่งผลกระทบต่อประเทศกำลังพัฒนาที่ใช้พื้นฐานเดียวกับยุโรป

Qaim แนะนำว่า มีความต้องการเร่งด่วนสำหรับการมีส่วนร่วมของสาธารณะ ที่มีความเห็นต่างและมีหลักฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับ NBPTs เพราะพวกเขามีส่วนร่วมที่สำคัญต่อการเกษตรแบบยั่งยืนและความมั่นคงด้านอาหาร NPBT สามารถช่วยเพิ่มผลผลิต ในขณะเดียวกันก็จัดการกับข้อบกพร่องของเทคโนโลยีปฏิวัติเขียว

(ครับ เป็นเรื่องที่ไม่เป็นธรรมนักที่ผู้กำกับดูแลจะใช้วิธีการปฏิบัติเหมือนกันระหว่างพืชที่ได้มาจาก NBPT และพืชดัดแปลงพันธุกรรม ซึ่งมีที่มาต่างกัน)

อ่านเพิ่มเติมได้ที่ https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/aepp.13044

แปลและเรียบเรียงจาก http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/newsletter/default.asp April 29, 2020
สมาคมเทคโนโลยีชีวภาพสัมพันธ์ ห้อง 804 ชั้น 8 อาคารวชิรานุสรณ์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กทม 10900 โทรศัพท์ 085-947-3738 Facebook: www.facebook.com/THBAA