

ถอดรหัสชีวิต...แก้ปัญหาพืชยุคโลกร้อนด้วยชีววิทยาระบบ

Source - ข่าวประชาสัมพันธ์ในประเทศ

Monday, April 22, 2019, 15:35

จากสภาวะอากาศร้อนที่ประเทศต่าง ๆ ในโลกรวมถึงประเทศไทยประสบ ทวีความรุนแรงขึ้นอย่างชัดเจนในปีนี้ ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ โดยเฉพาะการเกษตรซึ่งรับผลโดยตรง ทำให้ผลผลิตลดลง รวมถึงสายพันธุ์เดิม ๆ ที่ไม่สามารถทนต่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นนี้ได้ สถิติจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ชี้ให้เห็นว่าอุณหภูมิที่สูงขึ้นทุก 1 องศาเซลเซียส จะทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลงอย่างชัดเจนมากกว่า 16 % แต่ประเด็นคือ

จะอย่างไรให้การพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ทำได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำมากที่สุด ในทุกสภาวะการเปลี่ยนแปลง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วโรดม เจริญสุวรรณ อาจารย์ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นักวิจัยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) หัวหน้าโครงการวิจัย

ชีววิทยาระบบของการแสดงออกทางพันธุกรรมในพืชเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ กล่าวว่า

"สิ่งมีชีวิตมีรหัสพันธุกรรมคือ DNA ซึ่งเรียกรวมว่าจีโนม (Genome) ขนาดใหญ่มาก มีความซับซ้อนและทำงานเชื่อมโยงกัน อีกทั้งการแสดงออกทางพันธุกรรมนั้นสามารถปรับเปลี่ยนไปตามสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง

การศึกษาวิจัยทางชีววิทยาระบบเดิมจึงอาจยังไม่สามารถเข้าถึงความซับซ้อนและหน้าที่ของรหัสเหล่านี้ได้

หรือใช้เวลานานมาก ดังนั้นกลุ่มวิจัยจึงนำศาสตร์ที่เรียกว่าชีวสารสนเทศ (Bioinformatics) และ ชีววิทยาระบบ (Systems biology) ซึ่งเป็นการนำข้อมูลเชิงปริมาณขนาดใหญ่ (Big data) มาวิเคราะห์อย่างบูรณาการจากความรู้ด้าน วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงปริมาณที่ช่วยให้เข้าใจระบบชีววิทยาที่ซับซ้อนได้มากขึ้น

การถอดรหัสพันธุกรรมในส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ได้รับผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ จึงใช้เวลาน้อยลง มีความแม่นยำ และประหยัดค่าใช้จ่ายมากขึ้นนั่นเอง"

โดยทีมวิจัยได้ทำการสร้างแบบจำลองการควบคุมการแสดงออกของยีนในพืชต้นแบบที่ใช้เป็นตัวแทนของข้าวอย่าง "อะราบิโดพซิส (Arabidopsis)" ในพ่อแม่พันธุ์และลูกผสมที่อุณหภูมิต่างกัน

โดยใช้เทคโนโลยีการศึกษาทางชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ RNA-seq และ ChIP-seq แสดงให้เห็นว่ามีโปรตีน 2 ชนิด คือ ทรานสคริปชัน แฟคเตอร์ (Transcription Factors, TFs) และ ฮิสโตน (Histones)

ทำงานสัมพันธ์กันในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของพืช

โดยทางกลุ่มวิจัยได้แปลงข้อมูลที่ซับซ้อนทางพันธุกรรมให้เป็นกลายเป็นข้อมูลทางดิจิทัลที่สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยคอมพิวเตอร์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบที่ ซึ่งง่ายในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อ รวมทั้งค้นพบกลไกใหม่ ๆ

ที่พืชใช้ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงทางอุณหภูมิ

ซึ่งถือเป็นองค์ความรู้พื้นฐานสำคัญในการพัฒนาพันธุ์พืชและวิธีเพาะปลูกให้เหมาะสมสภาวะโลกร้อน และสภาพภูมิอากาศที่ผันผวนในปัจจุบัน

ผศ. ดร.วโรดม กล่าวว่า "สิ่งที่ทีมวิจัยกำลังทำอยู่นี้เหมือนการสร้าง "แผนที่ชีวโมเลกุล" เปรียบเสมือน Google map ซึ่งแม้ไม่มีมูลค่าในตัวเอง แต่เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่มีความจำเป็นในการต่อยอดแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้มากมาย

"แผนที่ชีวโมเลกุล" จึงเป็นการสร้างความเข้าใจในระบบชีววิทยาอย่างลึกซึ้ง โดยข้อมูลดังกล่าวจะช่วยให้ผู้ที่ต้องการพัฒนา หรือ ปรับปรุงสายพันธุ์ และวิธีการเพาะปลูกทำงานได้เร็วขึ้น ประหยัดได้ทั้งเวลาและต้นทุนในการดำเนินงาน

เพราะจะเห็นการเปลี่ยนแปลงหรือการทำงานร่วมกันของยีนส์ทั้งระบบในการศึกษาครั้งเดียว

นอกจากนี้ปัจจุบันทางกลุ่มวิจัยยังได้เริ่มนำองค์ความรู้ด้านชีววิทยาระบบไปประยุกต์ใช้ในด้านทางการแพทย์อย่างแม่นยำ (Precise medicine) เพื่อรักษาโรคที่ได้้อย่างเหมาะสมกับผู้ป่วยเฉพาะรายอีกด้วย"

ที่มา: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย