

สร้าง'แผนที่ชีวโมเลกุล' แก้ปัญหามลพิษยุคโลกร้อน



SCIENCE

จากสภาวะอากาศร้อนที่ประเทศต่างๆ ในโลกรวมถึงประเทศไทยประสบ ทวีความรุนแรงขึ้นอย่างชัดเจนในปีนี้ ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ โดยเฉพาะการเกษตรซึ่งได้รับผลโดยตรง ทำให้ผลผลิตลดลง รวมถึงสายพันธุ์เดิมๆ ที่ไม่สามารถทนต่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นได้ สถิติจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ชี้ให้เห็นว่าอุณหภูมิที่สูงขึ้นทุก 1 องศาเซลเซียส จะทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลงอย่างชัดเจนมากกว่า 16% แต่ประเด็นคือ จะทำอย่างไรให้การพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ทำได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำมากที่สุดในทุกสภาวะการเปลี่ยนแปลง

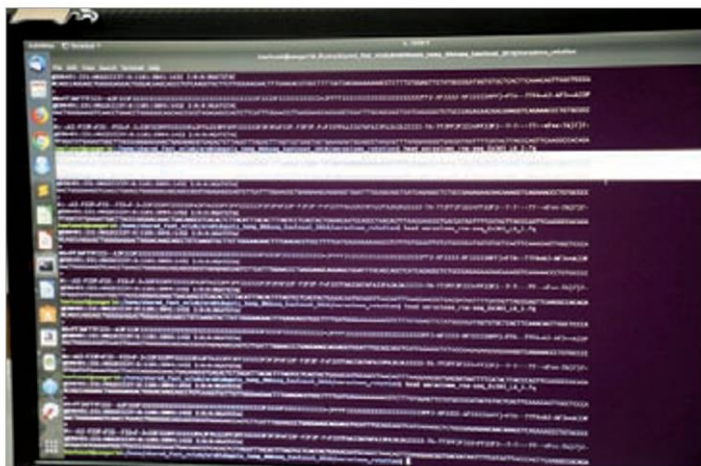
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วโรดม เจริญสุวรรณ อาจารย์ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นักวิจัยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) หัวหน้าโครงการวิจัย ชีววิทยาระบบของการแสดงออกทางพันธุกรรมในพืชเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ กล่าวว่า สิ่งมีชีวิตมีรหัสพันธุกรรมคือ DNA ซึ่งเรียกรวมว่าจีโนม (Genome) ขนาดใหญ่มาก มีความซับซ้อนและทำงานเชื่อมโยงกัน อีกทั้งการแสดงออกทางพันธุกรรมนั้นสามารถปรับเปลี่ยนไปตามสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง

“การศึกษาวิจัยทางชีววิทยารูปแบบเดิมจึงอาจยังไม่สามารถเข้าถึงความซับซ้อนและหน้าที่ของรหัสเหล่านี้ได้ หรือใช้เวลานานมาก ดังนั้น กลุ่มวิจัยจึงนำศาสตร์ที่เรียกว่าชีวสารสนเทศ (Bioinformatics) และชีววิทยาระบบ (Systems biology) ซึ่งเป็นการนำข้อมูลเชิงปริมาณขนาดใหญ่ (Big data) มาวิเคราะห์อย่างบูรณาการจากความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงปริมาณที่ช่วยให้เข้าใจระบบชีววิทยาที่ซับซ้อนได้มากขึ้น การถอดรหัสพันธุกรรมในส่วนต่างๆ ของพืชที่ได้รับผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ จึงใช้เวลาน้อยลง มีความแม่นยำ และประหยัดค่าใช้จ่ายมากขึ้นนั่นเอง”

ทีมวิจัยได้สร้างแบบจำลองการควบคุมการแสดงออกของยีนในพืชต้นแบบที่ใช้เป็นตัวแทนของข้าวอย่าง “อะราบิโดปซิส (Arabidopsis)” ในพ่อแม่พันธุ์และลูกผสมที่อุณหภูมิต่างกัน โดยใช้



ต้นอะราบิโดปซิส (Arabidopsis)



ส่วนหนึ่งของการถอดรหัสพันธุกรรม

เทคโนโลยีการศึกษาทางชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ RNA-seq และ ChIP-seq แสดงให้เห็นว่ามีโปรตีน 2 ชนิดคือ ทรานสคริปชัน แฟกเตอร์ (Transcription Factors, TFs) และ ฮิสโตน (Histones) ทำงานสัมพันธ์กันในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของพืช

ทางกลุ่มวิจัยได้แปลงข้อมูลที่ซับซ้อนทางพันธุกรรมให้กลายเป็นข้อมูลทางดิจิทัลที่สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยคอมพิวเตอร์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบที่ ซึ่งง่ายในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อ



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรตม เจริญสุวรรณ

รวมทั้งค้นพบกลไกใหม่ๆ ที่พืชใช้ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงทางอุณหภูมิ ซึ่งถือเป็นองค์ความรู้พื้นฐานสำคัญในการพัฒนาพันธุ์พืชและวิธีเพาะปลูกให้เหมาะสมกับสภาวะโลกร้อน และสภาพภูมิอากาศที่ผันผวนในปัจจุบัน

ผศ.ดร.วิโรตม กล่าวว่า สิ่งที่มีวิจัยกำลังทำอยู่นี้เหมือนการสร้าง “แผนที่ชีวโมเลกุล” เปรียบเสมือน Google map ซึ่งแม้ไม่มีมูลค่าในตัวเอง แต่เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่มีความจำเป็นในการต่อยอดแก้ไข ปัญหาต่างๆ ได้มากมาย “แผนที่ชีวโมเลกุล” จึงเป็นการสร้างความเข้าใจในระบบชีววิทยาอย่างลึกซึ้ง

“ข้อมูลดังกล่าวจะช่วยให้ผู้ที่ต้องการพัฒนาหรือปรับปรุงสายพันธุ์ และวิธีการเพาะปลูกทำงานได้เร็วขึ้น ประหยัดได้ทั้งเวลาและต้นทุนในการดำเนินงาน เพราะจะเห็นการเปลี่ยนแปลงหรือการทำงานร่วมกันของยีนทั้งระบบในการศึกษาครั้งเดียว นอกจากนี้ ปัจจุบันทางกลุ่มวิจัยยังได้เริ่มนำองค์ความรู้ด้านชีววิทยาระบบไปประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาอย่างแม่นยำ (Precise medicine) เพื่อรักษาโรคได้อย่างเหมาะสมกับผู้ป่วยเฉพาะรายอีกด้วย” ผศ.ดร.วิโรตมกล่าว.