

ผลกระทบภัยแล้งต่อการลดประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสง ของข้าวขาวดอกมะลิ 105

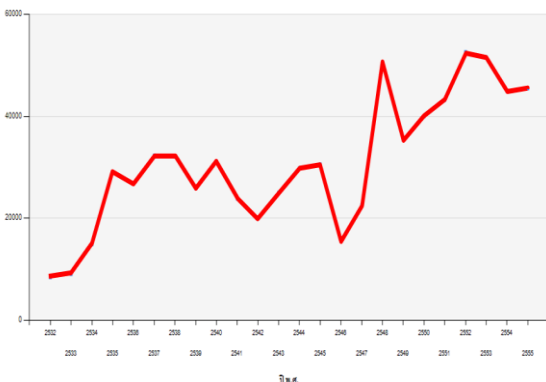
ศรัณยพร มากทรัพย์

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ที่มา ข้อมูลเบื้องต้น และความสำคัญของปัญหา

ทุกวันนี้ชาวนามักต้องประสบกับปัญหาภัยแล้งซ้ำซากทุกปี เนื่องจากพื้นที่เกษตรกรรมของประเทศไทยส่วนใหญ่ ยังมีการชลประทานไม่ทั่วถึงหรือมีชลประทานแต่ปริมาณน้ำไม่เพียงพอเนื่องจากภัยแล้งที่พบว่าทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นทุกปีอันเนื่องมาจากปัญหาโลกร้อน (รูปที่ 1) ในประเทศไทยพื้นที่ปลูกข้าวที่อาศัยน้ำฝนมีพื้นที่คิดเป็น 67% ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งประเทศ และผลผลิตประมาณ 45-50% จากพื้นที่ดังกล่าวลดลงจากปัญหาภัยแล้ง (จงดีและคณะ, 2549) ในจำนวนนี้รวมถึงการลดลงของผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์ส่งออกสำคัญของประเทศไทยด้วย ดังนั้นหากเราไม่สนใจ โลกอาจประสบกับวิกฤตการณ์ด้านอาหารจากการที่ผลผลิตข้าวไม่เพียงพอต่อความต้องการก็เป็นได้

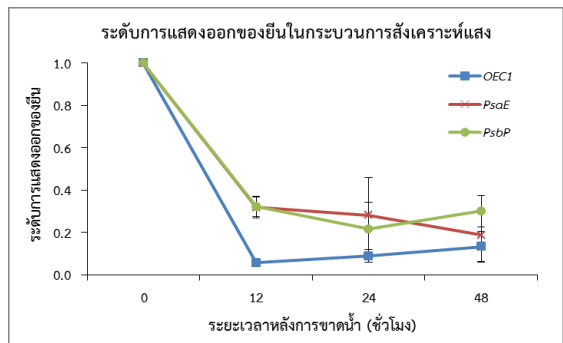
วิธีการแก้ไขปัญหานอกจากการบริหารจัดการน้ำที่ดีแล้ว การพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ปลูกซึ่งอาจเป็นพื้นที่แห้งแล้งในอนาคต ก็เป็นอีกหนึ่งวิธีที่ควรทำควบคู่กันไป ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากลไกการทนแล้งของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวต่อไป



รูปที่ 1 พื้นที่ประสบภัยแล้งของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2532-2555
ที่มา: ศูนย์อำนวยการบริหารมหาสารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า การขาดน้ำส่งผลต่อการสังเคราะห์รงควัตถุที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์แสงของข้าว ได้แก่ คลอโรฟิลล์ a คลอโรฟิลล์ b และแคโรทีนอยด์ นอกจากนี้ยังพบว่าระดับการแสดงออกของสารพันธุกรรมหรือยีนที่ควบคุมการทำงานของระบบแสง II และระบบแสง I ได้แก่ ยีน OEC1 ยีน PsbP และยีน PsaE มีระดับการแสดงออกลดลงอย่างชัดเจนเมื่อต้นข้าวขาดน้ำ (รูปที่ 2) ยีนดังกล่าวมีหน้าที่สำคัญในขั้นตอนเริ่มต้นของกระบวนการสังเคราะห์แสง ส่งผลให้กระบวนการสร้างน้ำตาลและแป้งเพื่อใช้ในการเจริญพัฒนาของต้นข้าว รวมถึงการสะสมแป้งในเมล็ดลดลงอีกด้วย ดังนั้นสรุปได้ว่าการขาดน้ำทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ลดลง



รูปที่ 2 ระดับการแสดงออกของยีนในกระบวนการสังเคราะห์แสง

การประยุกต์องค์ความรู้

เมื่อเราทราบแล้วว่า การขาดน้ำจะไปลดประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงของข้าว ทำให้ผลผลิตข้าวต่ำหรืออาจสูญเสียผลผลิตทั้งหมดได้ เกษตรกรจึงไม่ควรเสี่ยงปลูกข้าวหากรัฐบาลประกาศเตือนว่าเป็นพื้นที่ภัยแล้ง แต่ควรหันไปปลูกพืชอื่นที่ใช้น้ำน้อยทดแทน ในขณะที่นักวิจัยควรพัฒนาหาสายพันธุ์ข้าวที่กระบวนการสังเคราะห์แสงไม่ได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำ หรือในอนาคตที่ประเทศ

ไทยอาจจำเป็นต้องปลูกข้าว GMOs เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวภายใต้สภาวะโลกร้อน การเพิ่มระดับการส่งออกของยีนกลุ่มนี้ในข้าวอาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวของไทยก็เป็นได้

เอกสารอ้างอิง

ศรัณยพร มากทรัพย์. (2557). รายงานการวิจัย การศึกษาการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับรีโทรทรานสโพซอนในข้าวขาวดอกมะลิ 105 ภายใต้สภาวะเครียดจากการขาดน้ำ. นครปฐม. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.