

การศึกษากลไกการควบคุมการแสดงออกของยีนก่อโรคในเชื้อราโรคไหม้ของข้าว

กตัญญูทิศา คำช่วย¹, อภิญา ลงยา¹, กันตินันท์ สิริศักดิ์สกุล², Ki-Tae Kim³, Hyunjung Chung³, Yong Hwan

Lee³, ชัชวาล จันทราสุริยรัตน์^{1*}

¹ภาควิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย 10900

²สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.), อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย, จังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย 12120

³ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร มหาวิทยาลัยแห่งชาติโซล กรุงโซล ประเทศเกาหลีใต้ 08826

ปีที่ตีพิมพ์เผยแพร่ 2565

บทคัดย่อ

ข้าวเป็นอาหารหลักของประชากรโลก แต่ผลผลิตข้าวลดลงอย่างมากจากการทำลายของโรคไหม้ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Magnaporthe oryzae* การป้องกันโรคไหม้ด้วยการใช้ข้าวพันธุ์ต้านทานถือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ยีนต้านทานโรคไหม้ *Pi9* สามารถต้านทานต่อเชื้อราโรคไหม้ได้อย่างดี ซึ่งกลไกความต้านทานเกิดเมื่อโปรตีนก่อโรคจากเชื้อถูกจับด้วยโปรตีนต้านทานในพืช ดังนั้นการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงได้ศึกษาความแปรผันของลำดับเบสและโปรโมเตอร์ที่ควบคุมการแสดงออกของยีนก่อโรค *AvrPi9* รวมถึงค้นหาโปรตีนเป้าหมายในข้าวที่จับหรือมีปฏิสัมพันธ์กับโปรตีนก่อโรค *AvrPi9* ในเชื้อราโรคไหม้ ผลการศึกษาพบว่ายีน *AvrPi9* 96.55% ในประชากรเชื้อราโรคไหม้ในประเทศไทยและไม่พบความผันแปรของลำดับเบสในยีน *AvrPi9* โดยลำดับเบสช่วง 900 bp เหนือตำแหน่งเริ่มการแปลรหัสของยีนมีประสิทธิภาพในการควบคุมการแสดงออกของยีน *AvrPi9* โดยลำดับเบสที่อยู่ระหว่าง 900 ถึง 700 คู่เบส หน้าที่ตำแหน่งเริ่มการแปลรหัสถูกใช้เป็นโพรบสำหรับค้นหาโปรตีนที่ควบคุมการแสดงออกของยีนด้วยวิธี protein-DNA pull-down พบโปรตีน Homeobox domain-containing protein ที่เป็นทรานสคริปชันแฟกเตอร์ในการควบคุมการแสดงออกของยีน และใช้โปรตีนก่อโรค *AvrPi9* ในการค้นหาโปรตีนเป้าหมายในข้าวด้วยวิธี protein-protein pull down พบโปรตีนในข้าว 62 โปรตีนที่สามารถจับกับโปรตีนก่อโรค *AvrPi9* ได้ โดยมีโปรตีน NB-ARC domain-containing protein ที่แปลรหัสจากยีน LOC_Os10g03670 เป็นโปรตีนเป้าหมายที่สำคัญ ผลจากการศึกษาในครั้งนี้เป็นผลงานวิจัยแรกที่ศึกษาถึงกระบวนการควบคุมการแสดงออกของยีนก่อโรค *AvrPi9* และการศึกษาถึงกลไกการก่อโรคในเชื้อราโรคไหม้ในข้าวที่เป็นผลจากยีนก่อโรสดังกล่าว ความรู้ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ช่วยยืนยันประสิทธิภาพในการใช้ยีนต้านทานโรคไหม้ *Pi9* เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ต้านทานต่อเชื้อราโรคไหม้ในประเทศไทย อีกทั้งสามารถนำมาใช้ในการหาวิธีอื่น ๆ ในการควบคุมโรคไหม้และปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีความต้านทานต่อเชื้อสาเหตุโรคไหม้ได้กว้างขวางและยาวนานมากขึ้น