วรรณพร เทพบัณฑิต : ประสิทธิภาพของกรดซาลิไซลิกอิลิซิเตอร์ในการชักนำความต้านทานต่อโรคขอบใบแห้งของข้าว (EFFICACY OF SALICYLIC ACID ELICITOR TO INDUCE SYSTEMIC RESISTANCE AGAINST BACTERIAL LEAF BLIGHT ON RICE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐธิญา เบือนสันเทียะ, 185 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของกรดซาลิไซลิกทางการค้า SA-Ricemate® เพื่อในการกระตุ้นความต้านทานให้กับข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เพื่อควบคุมโรคขอบใบแห้งที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) การศึกษากลไกของสิ่งกระตุ้น SA-Ricemate® ให้เกิดกลไกการชักนำความต้านทานต่อโรคขอบใบแห้งข้าวในสภาพเรือนทดลอง 2) การประเมินฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของสิ่งกระตุ้น SA-Ricemate® เพื่อควบคุมเชื้อสาเหตุโรคขอบใบแห้งข้าว และ3) การประเมินความรุนแรงของโรคและผลผลิตในสภาพไร่ ผลการทดลองพบว่า SA-Ricemate® สามารถลดความรุนแรงของโรคขอบใบแห้งในสภาพเรือนทดลองประมาณ 60% โดยพบว่ามีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของสารประกอบที่เกี่ยวข้องกับความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคในพืช ได้แก่ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มาลอนไดแอลดีไฮด์ กรดซาลิไซลิกภายในพืช และคลอโรฟิลล์ เท่ากับ 61, 65, 54 และ 24% ตามลำดับ นอกจากนี้การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารชีวเคมีภายในใบข้าวที่ระดับมีโซฟิลล์เซลล์ด้วยเทคนิค Synchrotron Radiation-based Fourier Transform Infrared Microspectroscopy (SR-FTIR) แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างโมเลกุลชีวภาพซึ่งสามารถสังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีขององค์ประกอบของกลุ่มไขมัน เพคติน โปรตีน เอไมด์ I และเอไมด์ II สูงขึ้น ในขณะที่กลุ่มโพลีแซ็กคาไรด์ต่ำกว่าในตัวอย่างที่ได้รับการกระตุ้นความต้านทาน ผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า SA-Ricemate® สามารถลดความรุนแรงของโรคได้โดยกระตุ้นสารตัวกลางที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณความต้านทานโดยกลุ่มโปรตีนและไขมันที่เป็นไปได้ นอกจากนี้การใช้ SA-Ricemate® ในระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 200 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Xoo* โดยให้ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่มีความเข้มข้นสูง และส่งผลต่อการสะสมไบโอฟิมล์ของเชื้อแบคทีเรีย *Xoo* ลดลง 23-100% และยับยั้งการผลิตโพลีแซคคาไรด์นอกเซลล์ 53-100% อีกทั้งพบว่า SA-Ricemate® ทำให้เซลล์สูญเสียการเคลื่อนไหวส่งผลให้การเคลื่อนย้าย บุกรุก และการยึดเกาะลดลง การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสารชีวเคมีของเซลล์ *Xoo* ชี้ให้เห็นว่า SA-Ricemate® ส่งผลให้กรดนิวคลีอิก ฟอสโฟลิปิด และ โพลีแซคคาไรด์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของเซลล์แบคทีเรียลดลง นอกจากนั้นการทดสอบความสามารถของ SA-Ricemate® ในการยับยั้งโรคขอบใบแห้งในสภาพไร่ พบว่าลดความรุนแรงของโรคลงอย่างมีนัยสำคัญโดยประมาณ 40-70% และผลผลิตเพิ่มขึ้น 25-60% ผลการศึกษาเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่า SA-Ricemate® เป็นสารควบคุมโรคที่มี

ประสิทธิภาพในการควบคุมโรคขอบใบแห้งของข้าวโดยกระตุ้นกลไกความต้านทานและลดปัจจัยรุนแรงของเชื้อสาเหตุโรค

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา_____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

WANNAPORN THEPBANDIT : EFFICACY OF SALICYLIC ACID ELICITOR TO INDUCE SYSTEMIC RESISTANCE AGAINST BACTERIAL LEAF BLIGHT ON RICE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. NATTHIYA BUENSANTEAI, Ph.D., 185 PP.

BACTERIAL LEAF BLIGHT/ELICITOR/INDUCED RESISTANCE/SALICYLIC ACID/PLANT HEALTH

The aim of this research was to investigate the efficacy of the salicylic acid elicitor SA-Ricemate® in inducing resistance against the bacterial leaf blight disease caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) in rice cv. Khao Dawk Mali 105 (KDML 105). This research was divided into 3 parts: 1) study of the SA-Ricemate® mechanism to induce resistance on rice under greenhouse conditions; 2) pathogenicity assessment of *Xoo* on SA-Ricemate® treated samples in vitro; 3) evaluation of disease severity and yield production under field conditions. SA-Ricemate® can reduce disease incidence in the greenhouse at approximately 60% by increasing rice hydrogen peroxide, malondialdehyde, endogenous salicylic acid, and chlorophyll contents with 61, 65, 54, and 24%, respectively. Besides, the analysis of biochemical changes in rice mesophyll by using the Synchrotron Radiation-based Fourier Transform Infrared Microspectroscopy (SR-FTIR) technique showed variations in the bio-molecular structure which can be observed as sub-cellular biochemical changes with higher-intensity signals of lipid, pectin, protein amide I and amide II groups; whereas polysaccharides were lower in the treated samples. These findings suggest that SA-Ricemate® can minimize the severity of the disease by activating intermediated compounds as a defense signaling composed by a potential protein and

lipid community. Furthermore, the use of SA-Ricemate® treatments at concentrations of ≥ 200 ppm on rice plants can inhibit the growth of *Xoo* by supplying high concentrations of antibacterial activity. Moreover, the *Xoo* biofilm formation was substantially decreased with inhibition levels of 23-100%, and by extracellular polysaccharide inhibition levels of 53-100%. The loss of cell motility, which is needed for cell migration and adhesion, was observed in SA-Ricemate® treated samples in which *Xoo* cell components resulted in a lower-intensity of nucleic acid, phospholipids, and polysaccharides. The SA-Ricemate® treatment significantly reduced disease severity by 40-70% and produced a yield increase of 25-60% in field trials. These findings suggest that SA-Ricemate® is a viable antibacterial agent for controlling bacterial leaf blight disease of rice by mediating rice resistance mechanism in order to reduce *Xoo* virulence factor.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Crop Production Technology Student's Signature_____

Academic Year 2019 Advisor's Signature_____