

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ข้าวสังข์หยดพัทลุงเป็นพันธุ์ข้าวพื้นเมืองดั้งเดิมของภาคใต้ เป็นข้าวเฉพาะท้องถิ่นใน จังหวัดพัทลุงเท่านั้น อีกทั้งยังเป็นข้าวพันธุ์แรกของประเทศไทยที่ได้รับการขึ้นทะเบียนตาม กฎหมายคุ้มครองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ไทย (สำเร็จ แซ่ตัน. 2550 : 237 - 244) ด้วยคุณสมบัติอันโดดเด่นที่ แตกต่างจากข้าวพันธุ์อื่น ๆ หลายประการทั้งในด้านรสชาติและคุณค่าทางโภชนาการและยัง อุดมไปด้วยสารสีในกลุ่มของแอนโทไซยานินซึ่งนับเป็นจุดเด่นของข้าวสังข์หยดพัทลุงที่จะนำมา ประยุกต์ใช้ในเชิงโภชนาการและสุขภาพ แม้ข้าวสังข์หยดพัทลุงจะมีลักษณะที่โดดเด่นหลาย ประการ แต่กลับเป็นพันธุ์ข้าวที่กรมการข้าวประกาศเตือนให้เกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์นี้ต้องเฝ้า ระวังการระบาดของ โรคไหม้เนื่องจากข้าวสังข์หยดพัทลุงเป็นพันธุ์ข้าวที่ไม่มีความต้านทานต่อโรค ไหม้ (กรมการข้าว. 2555 : 2)

โรคไหม้ข้าวจัดให้เป็นโรคที่มีความสำคัญโรคหนึ่งของข้าวเนื่องจากสร้างความเสียหาย ต่อข้าวเป็นอย่างมากส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลงได้ตั้งแต่ 0.4 - 100 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุของโรคนี้เกิด จากเชื้อรา *Pyricularia grisea* ซึ่งสามารถทำลายข้าวได้ทุกระยะของการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะ ต้นกล้าจนถึงออกรวงและเข้าทำลายทุกส่วนของต้นข้าว (พูนศักดิ์ เมฆวัฒนากาญจน์. 2548 : 1 - 3) บริเวณที่เชื้อเข้าทำลายมากที่สุดคือ บริเวณใบและรวง (อภิชาติ วรรณวิจิตร. 2552) ทำให้ใบข้าวเกิด บาดแผลเป็นจุดสีน้ำตาลลักษณะคล้ายรูปตาอยู่ตรงกลางบาดแผล ในกรณีที่โรคมีความ รุนแรงใบข้าวจะมีลักษณะไหม้คล้ายโดนน้ำร้อนลวก ต้นข้าวจะแห้งและพุ่มตายอย่างรวดเร็ว หาก เชื้อเข้าทำลายข้าวในช่วงที่เริ่มให้รวงจะทำให้เมล็ดข้าวลีบทั้งหมด แต่ถ้าเชื้อเข้าทำลายในช่วง รวงข้าวแก่ใกล้เก็บเกี่ยว คอรวงจะปรากฏรอยแผลซ้ำสีน้ำตาล ทำให้ประหักพับง่าย รวงข้าวก็จะ ร่วงหล่นเสียหายมาก วิธีการควบคุมโรคไหม้ในปัจจุบันคือ การปลูกพันธุ์ข้าวต้านทานโรคไหม้ และการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์มีข้อจำกัด หลายประการ เนื่องจากเชื้อรา *Pyricularia grisea* ที่พบในประเทศไทยมีความแปรปรวนและ หลากหลาย โดยเชื้อมีความแตกต่างไปตามแหล่งปลูกข้าว ฤดูปลูกและระยะการเจริญเติบโต ของข้าว (พูนศักดิ์ เมฆวัฒนากาญจน์. 2548 : 1 - 3) ทั้งยังมีการเปลี่ยนแปลงได้ในระยะเวลาอันสั้น (Ou. 1980 : 167 -187) ด้วยเหตุนี้พันธุ์ข้าวต้านทานโรคไหม้ที่ทางกรมวิชาการข้าวแนะนำให้ เกษตรกรปลูก จึงมีความสามารถในการต้านทานโรคไหม้ได้ลดลง ส่งผลให้เชื้อสามารถเข้า

ทำลายต้นข้าวได้ภายในระยะเวลาไม่กี่ปีหลังจากที่แนะนำเกษตรกรไปปลูกในสภาพแปลงนา (จุลธิกร ลิโนลาน, สมใจ สาลีโท และณราวุฒิ ปิยโชติสกุลชัย. 2552 : 13 - 14) ส่วนการใช้สารเคมีในการกำจัดเชื้อราที่มีราคาแพงทำให้เป็นภาระต่อเกษตรกร และยังเป็นพิษทั้งกับเกษตรกร สิ่งแวดล้อม รวมทั้งผู้บริโภค

จากปัญหาดังกล่าวจึงมีงานวิจัยหลายฉบับที่หันมาให้ความสนใจวิธีการควบคุมเชื้อราก่อโรค โดยการใช้สารประกอบทางธรรมชาติซึ่งมีรายงานการศึกษาที่ระบุว่าไคโตซานมีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตไมซีเลียมและสปอร์ของเชื้อรา *Pyricularia grisea* (Rodríguez, Ramírez, Cárdenas, Hernández, Velázquez and Bautista. 2007 : 206 - 215) จากคุณสมบัติดังกล่าวทำให้ไคโตซานได้รับความสนใจอย่างสูงในการนำมาประยุกต์ใช้เป็นตัวกระตุ้น (Elicitor) ให้พืชสร้างกลไก การป้องกันตนเองเพื่อต่อต้านเชื้อก่อโรคต่าง ๆ ที่เกิดจากจุลินทรีย์ (Münch - Garthoff, Neuhaus, Boller, Kemmerling and Kogel (1997 : 235 : 244 ; Rodríguez, et al. 2007 : 206 - 215 ; Sorawee Kleekron 2005 : 46 - 48) รวมทั้งยังมีงานวิจัยหลายฉบับที่ระบุว่า ไคโตซานมีคุณสมบัติในการกระตุ้น การเจริญเติบโตให้แก่พืชอีกด้วย (กุลนาถ ออบสุวรรณ และอภิรดี อุทัยรัตนกิจ. 2550 : 197 - 199 ; จุฬารัตน์ ไชยพันธ์ และศศิธร วงศ์เรือง. 2552 : 78 - 86 ; Sorawee Kleekron . 2005 : 56 - 57)

แต่เนื่องจากไคโตซานเป็นสารพอลิเมอร์ขนาดใหญ่ทำให้พืชดูดซับได้ยาก ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัย จึงสนใจที่จะนำโอลิโกไคโตซานซึ่งมีขนาดโมเลกุลที่เล็กกว่าไคโตซานมาประยุกต์ใช้ในการกระตุ้นให้ต้นข้าวสังเคราะห์ผลิตพืพลูกเกิดกลไกการป้องกันตนเองเพื่อให้มีความสามารถในการต้านทานต่อเชื้อ *Pyricularia grisea* รวมทั้งกระตุ้นการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตแก่ต้นข้าวสังเคราะห์พืพลูก ทั้งยังเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะลดการใช้สารเคมีในการควบคุมโรคใหม่ซึ่งช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมนุษย์ได้ด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาผลของโอลิโกไคโตซานต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวสังเคราะห์พืพลูก
2. ศึกษาผลของโอลิโกไคโตซานต่อการกระตุ้นเอนไซม์ไคตินเนสและกลไกการป้องกันโรคไหม้ในต้นข้าวสังเคราะห์พืพลูก
3. ศึกษาผลของโอลิโกไคโตซานต่อผลผลิตของข้าวสังเคราะห์พืพลูก
4. ศึกษาผลของโอลิโกไคโตซานต่อปริมาณสารแอนโทไซยานินในเมล็ดข้าวสังเคราะห์พืพลูก

สมมติฐานในการวิจัย

ต้นข้าวสังข์หยดพัทลุงเมื่อได้รับเชื้อรา *Pyricularia grisea* จะถูกกระตุ้นให้เกิดกลไกการต้านทานเชื้อราโดยการสร้าง PR protein หลายชนิด หากนำโอลิโกไคโตซานซึ่งมีโครงสร้างใกล้เคียงกับผนังเซลล์ของเชื้อราและสามารถเป็นตัวกระตุ้น (Elicitor) เช่นเดียวกับเชื้อรา โอลิโกไคโตซานอาจจะไปกระตุ้นกลไกการสร้าง PR protein ในต้นข้าวสังข์หยดพัทลุง เป็นผลให้ต้นข้าวสังข์หยดพัทลุงสามารถต้านทานต่อเชื้อราได้ และมีผลต่อการเจริญเติบโตรวมทั้งอาจจะมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของรงควัตถุบริเวณเยื่อหุ้มเมล็ดของข้าวสังข์หยดพัทลุง

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีโดยการวิเคราะห์หา Degree of Deacetylation และน้ำหนักโมเลกุลของโอลิโกไคโตซานชนิด O-5, O-80 และ SCS
2. ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุง พืชกุล 2 และปทุมธานี 1 หลังจากรับการกระตุ้นด้วยสารละลายโอลิโกไคโตซานชนิด O-5, O-80 และ SCS ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม
3. ศึกษากลไกการตอบสนองต่อโรคในต้นข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุง พืชกุล 2 และ ปทุมธานี 1 หลังจากรับการกระตุ้นด้วยสารละลายโอลิโกไคโตซานชนิด O-5, O-80 และ SCS ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมโดยการวัดกิจกรรมของเอนไซม์โกลิโคตินเนสที่เปลี่ยนแปลงไปด้วยเทคนิค Spectrophotometry และ Sodium Dodecyl Sulfate - Polyacrylamide Gel Electrophoresis (SDS - PAGE)
4. ทดสอบความสามารถในการต้านทานเชื้อรา *Pyricularia grisea* ของต้นข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุง พืชกุล 2 และปทุมธานี 1 ในการเกิดอาการแผลจุดดำภายหลังการกระตุ้นด้วยโอลิโกไคโตซานชนิด O-5, O-80 และ SCS ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ
5. ศึกษาปริมาณผลผลิตของข้าวสังข์หยดพัทลุงภายหลังจากรับการกระตุ้นด้วยสารละลายโอลิโกไคโตซานชนิด O-5, O-80 และ SCS ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม
6. ศึกษาความเข้มสีของเมล็ดข้าวสังข์หยดพัทลุงภายหลังจากรับการกระตุ้นด้วยสารละลายโอลิโกไคโตซานชนิด O-5, O-80 และ SCS ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมด้วยเครื่อง Colorimeter (Color Flex) และวิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานินของเมล็ดข้าวสังข์หยดพัทลุงภายหลังจากรับการกระตุ้นด้วยสารละลายโอลิโกไคโตซานชนิด O-5, O-80 และ

SCS ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถสร้างองค์ความรู้เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจกลไกการก่อให้เกิดโรคของเชื้อราในต้นข้าวและกลไกการต้านทานโรคของต้นข้าวต่อเชื้อราที่ได้รับการกระตุ้นด้วยโคโตซานที่มีขนาดโมเลกุลต่าง ๆ
2. สามารถสร้างองค์ความรู้เพื่อให้เข้าใจกลไกของออลิโกโคโตซานที่มีผลต่อการเจริญเติบโตการเพิ่มผลผลิตและการเพิ่มปริมาณแอนโทไซยานินในเมล็ดข้าวสาลีหอดพัทลุง
3. สามารถขยายผลไปสู่เกษตรกร อีกทั้งเป็นการนำร่องในการนำวัสดุชีวภาพในรูปออลิโกโคโตซานซึ่งมีราคาถูกมาใช้แทนสารเคมีที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม
4. สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับพืชชนิดอื่นและโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราก่อโรค

กรอบแนวคิดงานวิจัย

