

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

ส้มเป็นไม้ผลที่มีการเพาะปลูกอยู่ทั่วโลก และเป็นผลไม้ที่คนไทยรู้จักและนิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย ส้มเขียวหวานเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยเป็นสินค้าเกษตรชนิดหนึ่งในจำนวน 30 รายการที่อยู่ในแผนพัฒนาการเกษตรภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2539) ส้มอยู่ในวงศ์ Rutaceae สกุล *Citrus* เช่น *Citrus hystrix* DC. (มะกรูด) *Citrus aurantifolia* Swing. (มะนาว) *Citrus reticulata* Blanco (ส้มเขียวหวาน) เป็นต้น สำหรับประเทศไทยส้มเขียวหวานเป็นส้มที่นิยมปลูกกันมากซึ่งพันธุ์ของส้มเขียวหวานที่นิยมปลูกกัน ได้แก่ ส้มเขียวหวานพันธุ์บางมด แผลมทอง ฟริมองต์ ส้มแก้วและสายน้ำผึ้งที่มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ส้มเพชรยะลา หรือส้ม โชกุน

ส้มโชกุน (*Citrus reticulata* Blanco cv. Shokun) เป็นส้มที่มีชื่อเสียง และเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของจังหวัดยะลา ส้มโชกุนเป็นส้มที่รสชาติหวานอมเปรี้ยว และมีกลิ่นหอม ทำให้เป็นที่นิยมของผู้บริโภค และราคาของส้ม โชกุนสูงกว่าส้มเขียวหวานสายพันธุ์อื่น (อิสริยาภรณ์, 2550) โดยราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 50-60 บาท (ดวงจันทร์, 2543) ส่งผลให้ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ปลูกส้มโชกุนทั้งในจังหวัดยะลา และจังหวัดใกล้เคียงกันมากขึ้น จากรายงานของอิสริยาภรณ์ (2550) กล่าวว่าพื้นที่ปลูกส้มเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2548 คิดเป็นร้อยละ 161.78 ส่วนพื้นที่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 219.62 และในปี พ.ศ. 2547/2548 มีพื้นที่ปลูก 7,079 ไร่ พื้นที่ให้ผลผลิต 4,088 ไร่ ให้ผลผลิตรวม 10,563.84 ตัน โดยส้ม โชกุนเป็นผลไม้ที่มีพื้นที่ปลูกเป็นอันดับต้นๆ รองจากทุเรียน ลองกอง และมังคุด แต่เป็นสินค้าทางการเกษตรที่สามารถทำรายได้ให้กับจังหวัดยะลามากเป็นอันดับต้นๆ รองจากยางพารา โดยในปี พ.ศ. 2547 มีผลผลิตรวม 9,074.20 ตัน คิดเป็นมูลค่า 401,276,248 บาท (อิสริยาภรณ์, 2550) เห็นได้ว่าส้ม โชกุนเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของจังหวัดยะลา และมีแนวโน้มเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยต่อไปในอนาคต แต่ถึงอย่างไรก็ตามเกษตรกรผู้ปลูกส้มต้องดูแล รักษาและควบคุมการเกิดโรคที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตเป็นอย่างดี เนื่องจากส้มโชกุนเป็นพืชที่อ่อนแอต่อโรค

ดังนั้นการเกิดโรคระบาดจึงเป็นปัญหาที่สำคัญในการปลูกส้ม โดยโรคที่ก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมากคือ โรครากเน่าและโคนเน่า ส่งผลให้ต้นส้ม โทรมและตายในที่สุด เชื้อราที่ก่อให้เกิดปัญหานี้คือ เชื้อรา *Phytophthora parasitica* (วิเชียร, 2518) ซึ่งเป็นเชื้อราชั้นต่ำที่อาศัยอยู่ในดินและน้ำ สามารถแพร่ระบาดได้อย่างกว้างขวางโดยติดไปกับดินปลูกหรือน้ำที่ใช้ โดยเชื้อราเข้าทำลายรากฝอย

รากแขนง บริเวณส่วนโคนต้น และบริเวณกิ่งใหญ่ๆ ใกล้เคียง โคนต้น หากรากถูกทำลายมากๆ ส่งผลให้ใบมีสีเหลือง บริเวณเส้นกลางใบเหี่ยวคล้ายขาดน้ำ ใบร่วง กิ่งแห้งตายจากปลายใบ ผลส้มเป็นสีเหลือง และอาจร่วง รากเน่าเป็นสีน้ำตาลแดง หรืออมส้ม เหนียว ไม่ยุ่ย ถ้าปล่อยไว้นานต้นจะทรุดโทรมและยืนต้นตายในที่สุด โรคนี้แพร่ระบาดในแหล่งปลูกส้มเขียวหวานทั่วทุกแห่งในประเทศไทย (สุธีรัตน์, 2539)

หลายปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันเกษตรกรใช้สารเคมีฆ่าเชื้อราในการควบคุมปัญหาการเกิดโรคระบาดที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา ซึ่งมีรายงานการศึกษาพบว่า เชื้อราบางสายพันธุ์เกิดกระบวนการต่อต้านสารเคมี นอกจากนี้สารเคมีที่ใช้ยังก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์อีกด้วย (Hernandez - Lauzardo *et al.*, 2008) สารประกอบจากธรรมชาติที่ได้จากพืชหรือสัตว์สามารถย่อยสลายได้ง่าย จึงมีความน่าสนใจในการนำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมเชื้อราที่ก่อโรคในพืช (Terry and Joyce, 2004) เช่น ไคตินและไคโตซานซึ่งเป็นพอลิเมอร์จากธรรมชาติที่มีสมบัติชักนำให้พืชต้านทานต่อเชื้อก่อโรคได้ (Abd-El-Kareem *et al.*, 2006)

ไคตินเป็นพอลิเมอร์ของ N-acetyl-D-glucosamine (2-acetamido-2-deoxy-D-glucose) ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของกลูโคสเชื่อมต่อกันด้วยพันธะไกลโคซิดิกชนิด β (1 \rightarrow 4) เกิดเป็นโครงสร้างของโมเลกุลที่มีลักษณะเป็นเส้นตรงยาวเช่นเดียวกับเซลลูโลส ต่างกันตรงที่หน่วยย่อยของเซลลูโลสเป็น D-glucose ส่วนหน่วยย่อยของไคตินคือ N-acetyl-D-glucosamine ชื่อทางเคมีของไคติน คือ poly - β (1 \rightarrow 4) 2 - acetamido-2-deoxy-D-glucose ซึ่งสายโพลิเมอร์ของไคตินจะมี N-acetyl-D-glucosamine นับพันหน่วยเกาะกันด้วยพันธะ β -(1, 4) อย่างไรก็ตามในธรรมชาติจะมีบางหน่วยที่มีหมู่อะซิติล (-CO-CH₃) ส่วนไคโตซานเป็นอนุพันธ์ของไคตินที่เกิดจากกระบวนการกำจัดหมู่อะซิติล (deacetylation) ออกจากไคตินด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เข้มข้นจึงเหลือหมู่เอมิโน (NH₂) ที่สามารถรับโปรตอนได้ ทำให้พอลิเมอร์ที่ได้มีประจุเป็นบวก ด้วยเหตุนี้ไคโตซานจึงสามารถละลายได้ในสารละลายหลายชนิดในช่วงพีเอชที่ต่ำกว่า 5.5 ทำให้การใช้ประโยชน์จากไคโตซานจึงมีมากกว่าไคติน (อรพรรณ, 2546)

ไคโตซานเป็นตัวชักนำให้พืชสร้างเอนไซม์ไคตินเนสและเอนไซม์เบต้า-1, 3-กลูคาเนส ซึ่งเอนไซม์ทั้งสองสามารถเปลี่ยนแปลงโมเลกุลของไคตินและกลูแคนซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของผนังเซลล์เชื้อราส่งผลให้เกิดการยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคในพืชได้ ส่วนไคตินสามารถยับยั้งเชื้อราที่ก่อโรคในพืชได้ทางอ้อมคือ ชักนำให้จำนวนของ chitinolytic bacteria เพิ่มขึ้น ซึ่งแบคทีเรียกลุ่มนี้สามารถสร้างเอนไซม์ไคตินเนสที่สามารถเปลี่ยนแปลงโมเลกุลของไคตินที่ผนังเซลล์เชื้อรา ส่งผลให้เชื้อราที่ก่อโรคในพืชลดลง (Abd-El-Kareem *et al.*, 2006; Bautisto – Banos *et al.*, 2006)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของไคตินและไคโตซานต่อการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* ที่เป็นสาเหตุหลักของโรครากเน่าและโคนเน่าของต้นส้ม โดยชักนำให้ต้นส้มเกิดการสร้างเอนไซม์ไคตินเนสและเบต้า-1, 3-กลูคาเนส เพื่อป้องกันการรุกรานจากเชื้อราส่งผลให้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการปลูกและผลผลิตให้สูงมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยเพิ่มจุลินทรีย์ในดินที่เป็นประโยชน์ต่อต้นส้ม ผลที่ได้จากการศึกษานี้จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำสารชีวภาพที่ผลิตได้จากเศษสิ่งมีชีวิตมาผสมในปุ๋ย

หรือวัสดุปลูกต้นส้ม เพื่อทดแทนหรือลดการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อราที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ต่อไปได้

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของไคตินและไคโตซานต่อการยับยั้งเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ในห้องปฏิบัติการและดินปลูกต้นส้ม
2. เพื่อศึกษาผลของไคตินและไคโตซานต่อการเพิ่มจำนวนของ Chitinolytic bacteria ในดินปลูกต้นส้ม
3. เพื่อศึกษาผลของไคตินและไคโตซานต่อการเจริญเติบโตของต้นส้ม
4. เพื่อศึกษาผลของไคตินและไคโตซานต่อการกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ไคติเนสและเบต้า-1, 3-กลูคาเนส

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบผลของไคตินและไคโตซานต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
2. ทราบผลของไคตินและไคโตซานต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ในดินปลูกต้นส้ม
3. ทราบผลของไคตินและไคโตซานต่อการเพิ่มจำนวน Chitinolytic bacteria ในดินปลูกต้นส้ม
4. ทราบผลของไคตินและไคโตซานต่อการทำงานของเอนไซม์ไคติเนสและเบต้า-1, 3-กลูคาเนส
5. สามารถนำไคตินและไคโตซานไปผสมในปุ๋ยหรือวัสดุปลูกต้นส้ม เพื่อทดแทนหรือลดการใช้สารเคมีในการควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าในต้นส้มได้