

บทที่ 1 บทนำ

ปัญหาความเสียหายจากโรคพืช เป็นปัญหาหลักที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตที่ลดลง และผลผลิตไม่ได้คุณภาพตามต้องการของเกษตรกร ซึ่งโรคพืชที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่จะเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มต่างๆ ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส โดยเชื้อเหล่านี้ก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชและผลผลิตที่กำลังปลูกและภายหลังการเก็บเกี่ยวอย่างรุนแรง จึงถือได้ว่าเป็นศัตรูพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ต้องมีการป้องกันและกำจัด โดยเกษตรกรส่วนใหญ่มักเลือกใช้วิธีที่สะดวกและให้ผลอย่างรวดเร็ว ด้วยการใช้สารเคมี ซึ่งปัจจุบันก่อให้เกิดผลกระทบต่อหลายประการ อาทิ เป็นพิษต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และทำลายสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเป็นสาเหตุให้จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุต่างๆ ของโรคพืชเกิดการดื้อต่อสารเคมีที่ใช้ ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าวทำให้มีการป้องกันและกำจัดโรคพืชด้วยวิธีชีวภาพที่ใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีอยู่ในธรรมชาตินำมาใช้ควบคุมเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช

ปัจจุบันได้มีนำความรู้ทางนาโนเทคโนโลยีมาประยุกต์มาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรเป็นผลิตภัณฑ์ทาง nanofungicides nanopesticides และ nanoherbicides โดยเฉพาะการใช้อนุภาคนาโนที่อาศัยวิธีการสังเคราะห์ด้วยกระบวนการทางชีวภาพ (bio-synthesis) ที่เป็นมิตรและปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการสังเคราะห์อนุภาคนาโนโดยใช้สารที่ทำให้เกิดกระบวนการรีดักชันหรือสารรีดิวซ์ (reducing agent) ที่มาจากธรรมชาติ เช่น จากพืชและจุลินทรีย์ (กานต์พิมลม และรินา, 2560) ซึ่งเป็นการสังเคราะห์ที่ได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายเนื่องด้วยเป็นกระบวนการที่สอดคล้องกับหลักการทางเคมีสีเขียว (green chemistry) ที่สามารถทำได้ง่าย ลดต้นทุนการผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังสามารถสังเคราะห์อนุภาคนาโนได้ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดและรูปร่างสัญญาณที่ดี ได้ในปริมาณมาก เมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการทางเคมีที่มีการเติมสารเคมีเพื่อทำให้เกิดกระบวนการรีดักชันและเพื่อให้อนุภาคเกิดการคงตัว ซึ่งสารเคมีที่ใช้ส่วนใหญ่จะมีความเป็นพิษจึงส่งผลให้การนาอนุภาคนาโนมีข้อจำกัด เนื่องจากจะไม่สามารถนำมาใช้กับมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตได้

เชื้อแอคติโนมัยซีทเป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศของดินเป็นจุลินทรีย์ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพและสามารถพบได้ทั่วไปตามแหล่งดินต่างๆ ในธรรมชาติ ที่สามารถสร้างสารเมตาบอไลต์ที่มีคุณสมบัติออกฤทธิ์ทางชีวภาพมากมาย อาทิ สารปฏิชีวนะ เอนไซม์ สารสี เป็นต้น และมีการนำจุลินทรีย์ดังกล่าวมาใช้ในการสังเคราะห์อนุภาคนาโน ดังนั้นจึงสนใจที่จะนำความรู้ทางด้านนาโนเทคโนโลยีที่สังเคราะห์ด้วยกระบวนการทางชีวภาพจากเชื้อแอคติโนมัยซีทมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชต่างๆ เพื่อหาแนวทางใหม่ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กำจัดเชื้อรา (nanofungicides) ที่มีความปลอดภัยและช่วยแก้ไขปัญหาการตกค้างและดื้อยาจากการใช้สารเคมีควบคุมทางการเกษตร

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อคัดเลือกแอคติโนมัยซีทที่มีความสามารถสังเคราะห์อนุภาคซิลเวอร์นาโนได้
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการสังเคราะห์อนุภาคซิลเวอร์นาโนทางชีวภาพด้วยสารละลาย extracellular fluid และ intracellular fluid ของแอคติโนมัยซีท
3. เพื่อศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืชด้วยอนุภาคซิลเวอร์นาโนทางชีวภาพ
4. เพื่อศึกษาคุณลักษณะของอนุภาคนาโนทางชีวภาพ

ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการแยกและคัดเลือกเชื้อแอคติโนมัยซีทจากดินที่สามารถเกิดปฏิกิริยา nitrate reduction test แล้วนำเชื้อที่คัดเลือกได้มาศึกษาการสังเคราะห์อนุภาคซิลเวอร์นาโน (Ag-NPs) ทางชีวภาพด้วยสารละลาย AgNO_3 จากนั้นศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี in vitro petri dish assay แล้วศึกษาคุณลักษณะของอนุภาคซิลเวอร์นาโน ได้แก่ ความสามารถในการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องวัดการวัดการดูดกลืนแสงยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมทรี (UV-Vis spectrophotometer ชนิด double beam) ด้านขนาดและรูปร่างของอนุภาคนาโนด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscopy, SEM) และวิเคราะห์ธาตุที่เป็นองค์ประกอบพื้นผิวของอนุภาคซิลเวอร์นาโนด้วยเทคนิคเอ็กซ์เรย์สเปกโตรสโคปีแบบกระจายพลังงาน (Energy-Dispersive X-ray, EDX)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้เชื้อแอคติโนมัยซีทที่สามารถนำไปใช้ในการสังเคราะห์อนุภาคซิลเวอร์นาโนทางชีวภาพสำหรับนำไปควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช
2. ได้อนุภาคซิลเวอร์นาโนทางชีวภาพและข้อมูลคุณสมบัติสำหรับนำไปพัฒนาต่อยอดพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ nanofungicide
3. ได้อนุภาคซิลเวอร์นาโนเพื่อนำไปทดสอบหาฤทธิ์ทางชีวภาพด้านอื่นๆเพิ่มเติมเพื่อนำไปประยุกต์ทางด้านการแพทย์ การเกษตรและสิ่งแวดล้อมต่อไป