แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)
คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร งบบำรุงการศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2563

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การผลิตสารชีวภัณฑ์จากจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของต้นกล้วยหิน (*Musa sapientum*)

(ภาษาอังกฤษ) Production of Bio–Product from antagonistic microorganism for control wilt of banana (*Musa sapientum*)

<u>ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย</u>

◉ โครงการวิจัยใหม่

○ โครงการวิจัยต่อเนื่อง

ระยะเวลา.....1.....ปี.....-.....เดือน

ปีนี้เป็นปีที่.....

1. ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ยุทธศาสตร์ ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 8 : ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม

เป้าประสงค์ -ไม่ต้องระบุ-

กลยุทธ์ -ไม่ต้องระบุ-

2. นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ

ยุทธศาสตร์ ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3 : ส่งเสริมการนำกระบวนการวิจัย ผลงานวิจัย องค์ความรู้ นวัตกรรม และเทคโนโลยีจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม โดยความร่วมมือของภาคส่วนต่าง ๆ

กลยุทธ์ ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1 กลยุทธ์ที่ 1 : เร่งส่งเสริมและสนับสนุนให้หน่วยงานและนักวิจัยผลิตผลงานวิจัย องค์ความรู้ นวัตกรรม และเทคโนโลยีจากงานวิจัย

แผนวิจัย -ไม่ต้องระบุ-

3. ยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติรายประเด็น

เกษตรเพื่อความยั่งยืน

4. ยุทธศาสตร์ชาติ

การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

5. นโยบาย/เป้าหมายของรัฐบาล

○ ระเบียบวาระแห่งชาติ

ไม่สอดคล้อง

○ โครงการท้าทายไทย

ไม่สอดคล้อง

◉ นโยบายรัฐบาล

8. การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรม

การตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

- (•) ไม่มีการตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- ( ) ตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว ไม่มีทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- ( ) ตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว มีทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

<u>หน่วยงานร่วมลงทุน ร่วมวิจัย รับจ้างวิจัย หรือ Matching fund</u>

ชื่อหน่วยงาน/บริษัท.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทรศัพท์.....

ชื่อผู้ประสานงาน.....

เบอร์โทรศัพท์ผู้ประสานงาน.....

เบอร์โทรสารผู้ประสานงาน.....

อีเมล์ผู้ประสานงาน.....

การเสนอข้อเสนอหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของงานวิจัยนี้ต่อแหล่งทุนอื่น หรือเป็นการวิจัยต่อยอดจากโครงการวิจัยอื่น ( ) มี (•) ไม่มี

หน่วยงาน/สถาบันที่ยื่น.....

ชื่อโครงการ.....

ระบุความแตกต่างจากโครงการนี้.....

สถานการณ์พิจารณา

- (•) ไม่มีการพิจารณา
- ( ) โครงการได้รับอนุมัติแล้ว

  สัดส่วนทุนที่ได้รับ.....%
- ( ) โครงการอยู่ระหว่างการพิจารณา

มาตรฐานการวิจัย

- [ ] มีการใช้สัตว์ทดลอง
- [ ] มีการวิจัยในมนุษย์
- [ ] มีการวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่หรือพันธุวิศวกรรม
- [ ] มีการใช้ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมี

ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมี (ESPReL) (ถ้ามี)

ชื่อห้อง.....

เลขทะเบียน : .....

<u>ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโรงการวิจัย</u>

1. ผู้รับผิดชอบ

คำนำหน้า	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งในโครงการ	สัดส่วนการมีส่วนร่วม	เวลาที่ทำวิจัย (ชม./สัปดาห์)
นางสาว	คอสียาห์ สะลี	หัวหน้าโครงการ	50	5
ผศ.	ซูไบด๊ะ หะยีวาเงาะ	ผู้ร่วมวิจัย	10	1
นางสาว	หัสลินดา บินมะแอ	ผู้ร่วมวิจัย	10	1
นางสาว	นุรอัยนี หะยียูโซะ	ผู้ร่วมวิจัย	10	1
นางสาว	สุธิมา ปรีเปรม	ผู้ร่วมวิจัย	10	1
นางสาว	พูรกอนนี สาและ	ผู้ร่วมวิจัย	10	1

2. ประเภทการวิจัย การวิจัยพื้นฐาน

สาขาการวิจัยหลัก OECD 1. วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

สาขาการวิจัยย่อย OECD 1.12 วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ : วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ด้านการวิจัย เกษตร

3. สาขาวิชาการ สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

4. คำสำคัญ (keyword)

คำสำคัญ (TH) : กล้วยหิน เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ สารชีวภัณฑ์

คำสำคัญ (EN) : *Musa sapientum*, antagonistic microorganism, Bio–Product

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

กล้วยหินเป็นพันธุ์พืชพื้นเมืองของจังหวัดยะลา มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Musa sapientum* เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประชาชนในพื้นที่จังหวัดยะลา โดยเป็นพืชประจำถิ่นที่ได้รับการจดทะเบียนสิ่งเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ในชื่อกล้วยหินบันนังสตา เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2554 (สุพจน์ กาบแก้ว, 2562) กล้วยเป็นพืชที่ปลูกได้ง่าย มีการเจริญเติบโตเร็วให้ผลผลิตได้ทุกฤดูกาล มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ทางอุปโภคและบริโภคมากมาย ปัจจุบันชาวบ้านและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนต่างๆ ได้นำกล้วยหินมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น กล้วยฉาบ กล้วยทอดกรอบ กล้วยทรงเครื่อง เป็นต้น นอกจากนั้นได้มีการก่อตั้ง “คลัสเตอร์กล้วยหินยะลา” เพื่อวัตถุประสงค์การรวมกลุ่มเพื่อพัฒนาคุณค่ากล้วยหินทั้งระบบ ต่อยอดผลิตภัณฑ์และแสวงหาโอกาสทางการตลาด ให้เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันการปลูกกล้วยก็ยังคงประสบกับปัญหาของโรคเช่นกัน โดยเฉพาะปัญหาการระบาดของโรคที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ยังคงเป็นปัญหาสำคัญของเกษตรกร โดยเฉพาะการระบาดของเชื้อราและแบคทีเรียที่ก่อโรคในการเพาะปลูกกล้วย ส่งผลกระทบต่อคุณภาพและปริมาณของผลผลิตกล้วยเป็นอย่างมาก ตัวอย่างเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคระบาดในกล้วยที่สำคัญ เช่น *Fusarium oxysporum f. cubense* ทำให้เป็นโรคตายพราย, *Cecospora musae, Phyllosticma musarum, Guignardia musae* โรคใบจุด และแบคทีเรีย เช่น *Ralstonia solanacearum* หรือชื่อเดิม *Pseudomonas solanacearum* ซึ่งเป็นเป็นสาเหตุสำคัญของโรคใบเหี่ยวในกล้วย โรคเหล่านี้เป็นสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตที่ได้มีปริมาณที่น้อยลง ส่งผลให้ต่อรายได้ของเกษตรกรเป็นอย่างมาก ในปี 2558 มีพื้นที่ปลูกกล้วยหินใน

จังหวัดยะลา 5,760 ไร่ ปัจจุบันลดลงเหลือ 2,704 ไร่ สร้างความสูญเสียรายได้ให้กับเกษตรกร รวมทั้ง ยังส่งผลกระทบต่อกลุ่มธุรกิจแปรรูปกล้วยหิน โดยในปี 2559 จังหวัดยะลามีกลุ่มคลัสเตอร์ กล้วยหิน 29 กลุ่ม แปรรูป เป็นกล้วยหินฉาบปริมาณ 20,000 กิโลกรัมต่อเดือน มูลค่า 4,000,000 บาท/เดือน รวมมูลค่าประมาณ 48 ล้านบาท/ปี ในปี 2559 - 2562 เกิดปัญหาการระบาดโรคเหี่ยวของกล้วยหิน ทำให้ผลผลิตกล้วยหินไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ผลิต ส่งผลให้จำนวนกลุ่มคลัสเตอร์กล้วยหินยะลาลดลงเหลือ 6 กลุ่ม มูลค่าแปรรูปลดลง 5 เท่า เหลือ เพียง 9.6 ล้านบาท/ปี ปัจจุบันพบการระบาดของโรคกระจายทั่วทั้งพื้นที่ ปลูก ทั้ง 8 อำเภอ ได้แก่ อ.ธารโต อ.บันนังสตา อำเภอ เบตง อ.กรงปินัง อ.ยะหา อ.กาบัง อ.เมืองยะลา และ อ.รามัน จำนวน 2,446 ไร่ จากพื้นที่ปลูกกล้วยหินทั้งหมด 2,704 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 90.46 เกษตรกรได้รับความเสียหาย 1,260 ราย ทำให้สูญเสียมูลค่าทางเศรษฐกิจ เกษตรกรไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้และส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกร (สุพจน์ กาบแก้ว, 2562)

ปัจจุบันจังหวัดยะลา ได้ดำเนินการขับเคลื่อนการแก้ไขปัญหาการระบาดโรคเหี่ยวในกล้วยหิน ในรูปแบบบูรณาการร่วมกับหน่วยงานต่างๆ เช่น กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในจังหวัดยะลา ได้กำหนดการแก้ปัญหา 4 มาตรการ ดังนี้ 1)ควบคุม คือ มาตรการควบคุมการระบาดของโรค 2) มาตรการป้องกันและเฝ้าระวัง 3) มาตรการปฏิบัติโดยให้ทุกหน่วยงานและเกษตรกรเข้าร่วมและ 4) มาตรการเยียวยา ดังนั้นการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ควรส่งเสริมให้นำมาใช้ในควบคุมและการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวในกล้วยหิน เนื่องจากได้มีการวิจัยและผลิตผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์มาใช้ยับยั้งหรือทำลายจุลินทรีย์ก่อโรค โดยเฉพาะในกลุ่มเชื้อปฏิปักษ์ (Sadeghi *et al*., 2006) จากการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่คัดแยกได้ในพื้นที่จังหวัดยะลา พบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 3 สายพันธ์ที่แสดงฤทธิ์การยับยั้งเชื้อโรคเหี่ยวในกล้วยในระดับห้องปฏิบัติการ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการผลิตสารชีวภัณฑ์จากจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่คัดแยกได้ เพื่อนำไปใช้การศึกษาในแปลงทดลองต่อไป

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

6.1 เพื่อศึกษาวิธีการผลิตสารชีวภัณฑ์จากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในท้องถิ่นที่ใช้ในการควบคุมเชื้อที่เป็นสาเหตุโรคเหี่ยวในต้นกล้วย

6.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์จากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในท้องถิ่นในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ที่เป็นสาเหตุโรคเหี่ยวในต้นกล้วยในห้องปฏิบัติการ

6.3 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุโรคเหี่ยวในต้นกล้วยในแปลงทดลอง

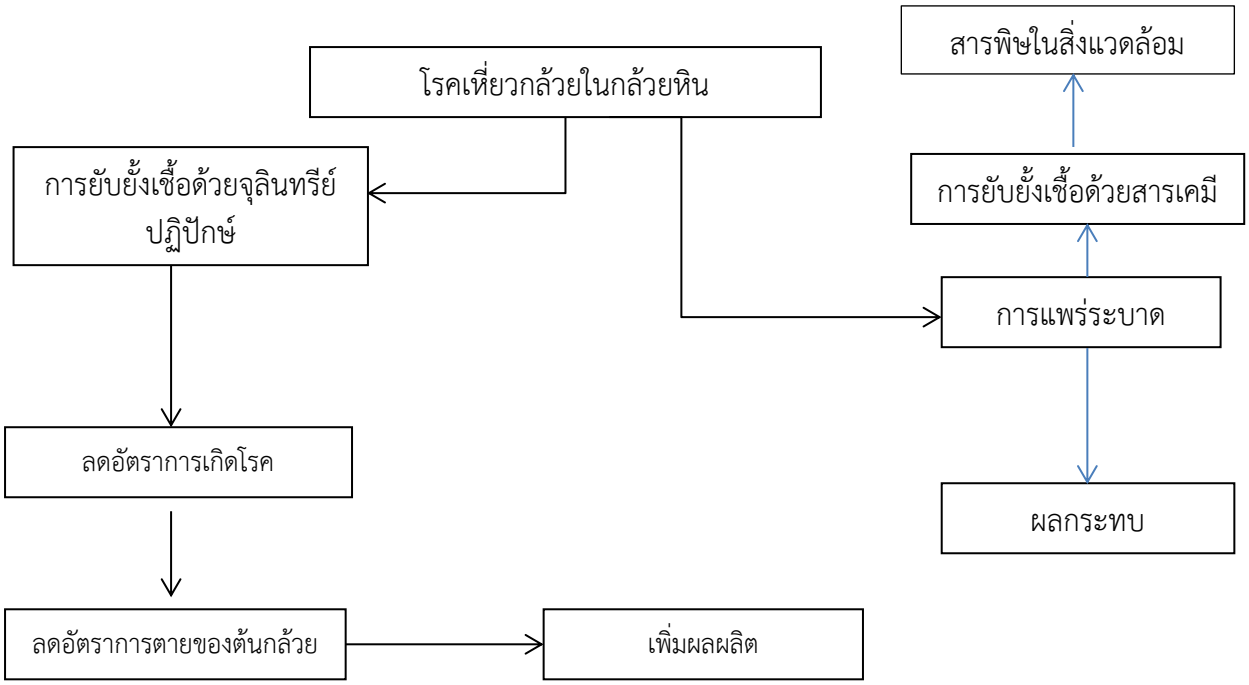
7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

7.1 ผลิตสารชีวภัณฑ์จากจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ 3 ชนิด

7.2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์จากเชื้อ 3 ชนิด ในการยับยั้งเชื้อที่เป็นสาเหตุโรคเหี่ยวในต้นกล้วยในห้องปฏิบัติการ

7.3 ทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์จากเชื้อ 3 ชนิด ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวในต้นกล้วยในแปลงทดลอง

8. ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย



9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

9.1 กล้วย

กล้วยเป็นไม้ผลเขตเมืองร้อน คนไทยรู้จักและคุ้นเคยมาแต่โบราณ เป็นพืชเศรษฐกิจ ที่มีการคัดเลือกพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ ดูแลรักษาเพื่อให้ได้ผลผลิตที่สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ ทั้งการรับประทานผลผลิตยังนำมาแปรรูปเป็นอาหารคาว หวาน และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น กล้วยตาก กล้วยฉาบ กล้วยทอด กล้วยอบเนย เป็นต้น กล้วยยังที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วย คาร์โบไฮเดรท แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ และในปัจจุบันได้มีการพัฒนาการผลิตกล้วยเชิงอุตสาหกรรม แปรรูปกล้วยมากขึ้น เช่น แป้งจากกล้วย ไวน์จากกล้วย เครื่องใช้สอยต่างๆ อีกมากมาย ประโยชน์ของกล้วยมีมากมาย สามารถปลูกได้ง่ายเป็น พืชหลัก พืชแซม หรือพืชหลังบ้าน เพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร สำหรับในพื้นที่จังหวัดยะลานิยมปลูกกล้วยหินเพื่อการจำหน่ายกันอย่างแพร่หลาย

9.1.1 กล้วยหิน กล้วยหินมีชื่อสามัญคือ : Saba ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Musa sapientum* กล้วยหิน พบครั้งแรกประมาณปี พ.ศ. 2488 ที่ ต.บาเจาะ อ.บันนังสตา จ.ยะลา โดยจะพบขึ้นทั่วไปตามธรรมชาติที่เป็นบริเวณหินกรวด ริมฝั่งแม่น้ำปัตตานี ซึ่งกล้วยสายพันธุ์อื่นไม่สามารถจะขึ้นในพื้นที่แบบดังกล่าวได้ จึงถูกเรียกชื่อว่า “กล้วยหิน” เรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบัน กล้วยหินมีลักษณะคล้ายกล้วยน้ำว้า ต้นใหญ่ โคนต้นวัดโดยรอบประมาณ 70 เซนติเมตร สูง 3.5 –5 เมตร กาบด้านนอกสีเขียวนวล ก้านใบค่อนข้างสั้นร่องใบเปิด ใบกว้าง 40–50 เซนติเมตร ยาว 1.5 เมตร ปลีรูปร่างค่อนข้างป้อมสั้น รูปร่างคล้ายดอกบัวตูม ด้านนอกของปลีเป็นสีแดงอมม่วง ซึ่งปัจจุบันกล้วยหินเป็นพืชประจำถิ่นที่ได้รับการจดทะเบียนสิ่งเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ในชื่อกล้วยหินบันนังสตา เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2554 (สุพจน์ กอบแก้ว, 2562)

9.2 การจำแนกกลุ่มของกล้วย

หลังปี ค.ศ. 1955 นักวิชาการได้จำแนกพันธุ์กล้วยตามพันธุกรรมโดยใช้จีโนมของกล้วยเป็นตัวกำหนดในการแยกพันธุ์ กล้วยที่นิยมบริโภคกันในปัจจุบันมีบรรพบุรุษเพียง 2 ชนิด คือ กล้วยป่า และกล้วยตานี กล้วยที่มีกำเนิดจากกล้วยป่ามีจีโนมเป็น AA กล้วยที่มีกำเนิดจากกล้วยตานีมีจีโนมเป็น BB ส่วนกล้วยที่เกิดจากลูกผสมของกล้วยทั้ง 2 ชนิด จะมีจีโนมแตกต่างกันไป นอกจากนี้ ซิมมอนด์และเชปเฟิด ได้เสนอให้ใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยารวมทั้งหมด 15 ลักษณะ มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา คือ สีของกาบใบ ร่องของกาบใบ ก้านช่อดอก ก้านดอก ออวุล ไหล่ของกาบปลี การม้วนของกาบปลี รูปร่างของกาบปลี ปลายของกาบปลี การซีดของกาบปลี รอยแผลของกาบปลี กลีบรวมเดี่ยว สีของดอกเพศผู้ สีของยอดเกสรเพศเมีย และสีของกาบปลี

นอกจากนั้น ยังสามารถจำแนกตามวิธีการนำมาบริโภคสามารถแบ่งกล้วยออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. กล้วยกินสด เป็นกล้วยที่เมื่อสุกสามารถนำมารับประทานได้ทันที โดยไม่ต้องนำมาทำให้สุกด้วยความร้อน เพราะเมื่อสุก เนื้อจะนิ่ม มีรสหวาน เช่น กล้วยไข่ กล้วยหอมทอง กล้วยหอมเขียว
2. กล้วยที่ใช้ประกอบอาหาร เป็นกล้วยที่เมื่อดิบมีแป้งมาก เนื้อค่อนข้างแข็ง เมื่อสุกยังมีส่วนของแป้งอยู่มากกว่ากล้วยกินสดมาก เนื้อจึงไม่ค่อยนิ่ม รสไม่หวาน ต้องนำมาต้ม เผา ปิ้ง เชื่อม จึงจะทำให้อร่อย รสชาติดีขึ้น เช่น กล้วยกล้าย กล้วยหักมุก กล้วยเล็บช้างกุด

แนวทางหนึ่งที่จะแบ่งกล้วยออกเป็นกล้วยกินสดและกล้วยที่ใช้ประกอบอาหาร ซึ่งกล้ายเป็นกลุ่มย่อยหนึ่งของกล้วยที่ใช้ประกอบอาหาร คือ พันธุ์ปลูก triploid กำเนิดมาจาก *Musa acuminata* เพียงลำพังจะเป็นกล้วยกินสด ในขณะที่ พันธุ์ปลูก triploid ที่เป็นลูกผสมระหว่าง *M. acuminata* และ *M. balbinosa* (โดยเฉพาะกลุ่มย่อยกล้ายเป็นกลุ่มย่อยของกลุ่ม AAB) เป็น "กล้าย" (ในที่นี้หมายถึงกล้วยที่ใช้ประกอบอาหาร) เกษตรกรรายย่อยในประเทศโคลอมเบียปลูกพันธุ์กล้วยหลากหลายมากกว่าสวนเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ จากการศึกษาพันธุ์ปลูกเหล่านี้แสดงว่ากล้วยสามารถจัดกลุ่มได้อย่างน้อย 3 กลุ่มตามพื้นฐานของลักษณะ ได้แก่ กล้วยกินสด กล้วยที่ใช้ประกอบอาหารที่ไม่ใช่กล้าย และกล้าย แม้ว่าจะมีการคาบเกี่ยวกันระหว่างกล้วยกินสดและกล้วยที่ใช้ประกอบอาหาร

การใช้ประโยชน์

คุณค่าด้านอาหารจากกล้วยหิน คือ มีสารเบต้าแคโรทีนในปริมาณสูง ซึ่งเบต้าแคโรทีน เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ปกป้องผิวพรรณจากการถูกทำลายด้วยรังสี UV จากแสงแดด กล้วยสามารถนับมากินด้วยวิธีการต้ม เชื่อม บวชชี เป็นต้น

ใบกล้วยในภาษาไทยอาจเรียกว่า "ตองกล้วย" (ตอง หมายถึง ใบไม้ที่เอาไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งไม่จำกัดเฉพาะใบกล้วย) ใช้ห่ออาหารและทำงานฝีมือหลายชนิด ขณะที่ใบกล้วยที่ไม่แก่หรืออ่อนเกินไป เรียกว่า "ใบเพสลาด" ลำต้นใช้ทำเชือกกล้วย กระทง กล้วยสามารถนำมาพอกหน้าได้ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความชุ่มชื่นให้แก่ผิว ลดความหยาบกร้านบนผิว ด้วยการใช้กล้วยสุกหนึ่งผลนำมาบดให้ละเอียด แล้วเติมน้ำผึ้ง 2 ช้อนโต๊ะ จากนั้นคลุกให้เข้ากันแล้วนำมาพอกหน้าทิ้งไว้ประมาณ 15 นาทีแล้วล้างออก

9.3 โรคที่เกิดกับกล้วย

1. โรคตายพราย (Panama disease)

เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum*, *f. cubense*

ลักษณะอาการ: มักเป็นกับกล้วยที่มีอายุ 4-5 เดือนขึ้นไป ลักษณะอาการของกล้วยที่เพิ่งจะเป็นโรคนี้สังเกตเห็นได้ยาก เนื่องจากเชื้อของโรคจะทำลายลำต้นด้านรากก่อน และเจริญอย่างรวดเร็วไปตามท่อน้ำของลำต้น อาการในช่วงนี้จะสังเกตเห็นเป็นทางสีเหลืองอ่อนตามก้านใบของใบล่างหรือใบแก่ ปลายหรือขอบใบจะเริ่มเหลืองและขยายไปอย่างรวดเร็วจะเหลืองหมดทั้งใบ ใบอ่อนจะมีสีเหลืองไหม้หรือตายนึ่ง และบิดเป็นคลื่นในที่สุด จะหักพับตรงบริเวณโคนก้านใบ ส่วนใบยอดอาจจะเหลืองตั้งตรงเขียวอยู่ในระยะแรก แต่ในที่สุดก็จะแห้งตายไปเช่นกัน โดยเฉพาะตรงส่วนโคนต้นหรือเหล้าของกล้วย เมื่อผ่าดูภายในจะพบแผลเน่าเป็นจุดสีเหลืองอ่อนจนถึงน้ำตาลแก่หรือแดงส้ม และมีกลิ่นเหม็น ส่วนบริเวณลำต้นที่เรียกว่า กาบกล้วย เมื่อนำมาตัดขวางจะพบเป็นรอยช้ำเน่า สีน้ำตาลเข้มหรือดำ อาการดังกล่าวจะค่อย ๆ ลามเข้าไปข้างในต้นกล้วยจะยืนต้นแห้งตาย หากเป็นกล้วยที่ให้ผลแล้ว เครือจะเหี่ยวผลลีบเล็กไม่สม่ำเสมอ และแก่ก่อนกำหนด เนื้อจะจืดชืดและเปลี่ยนเป็นสีดำ

2. โรคใบจุด

เกิดจากเชื้อราหลายชนิด เช่น *Cecospora musae, Phyllosticma musarum, Guignardia musae* ฯลฯ เมื่อเริ่มเป็นจะเป็นจุดขนาดเล็ก สีเหลือง สีแดง ดำ หรือน้ำตาลขึ้นอยู่กับเชื้อสาเหตุ แล้วจะขยายใหญ่ขึ้น ทำให้กล้วยชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตลดลง ผลสุกก่อนกำหนด รสชาติหรือคุณภาพเสียไป

3. โรคใบเหี่ยว (Bacterial wilt)

เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* หรือชื่อเดิม *Pseudomonas solanacearum* จะอยู่ทั้งในดินบริเวณโคนต้นและในส่วนของกล้วยเป็นโรค จะแพร่กระจายไปกับน้ำและติดไปกับหน่อพันธุ์ โดยใบกล้วยจะเป็นสีเหลือง เหี่ยวเฉา และอาจห้อยลงมา แต่เมื่อพบเห็นอาการนี้โรคจะอยู่ในระยะรุนแรงมากแล้ว โดยทั่วไปเมื่อโรคเริ่มเป็น จะพบว่าเนื้อเยื่อของกาบลำต้น เหง้า (ลำต้นแท้) ก้านใบ ก้านเครือ มีท่อน้ำท่ออาการถูกทำลาย เป็นสีน้ำตาล เมื่อผ่าออกจะมีของเหลวเหนียวเป็นยางไหลออกมา โรคนี้จะทำให้ต้นกล้วยค่อย ๆ ตายไป ถ้าเป็นในระยะออกเครือจะทำให้ผลอ่อนสุกก่อนกำหนด ขนาดเล็กเท่านิ้วมือปะปนกับผลอ่อนที่ยังเขียวอยู่ เมื่อเป็นในระยะต้นอ่อน ใบจะเป็นสีเหลืองมีขอบใบแห้งอยู่โดยรอบ แคระแกรน ไม่เจริญเติบโต

4. ด้วงงวง (stock weevil)

ด้วงงวงจะเข้าทำลายที่รากและเหง้ากล้วยทำให้ต้นกล้วยชะงักการเจริญเติบโต ใบเหี่ยวเฉา และตายในที่สุด ควรถางบริเวณโคนของกล้วยให้สะอาด อย่าให้รกหรือมีวัชพืช

5. หนอนม้วนใบ (leaf roller)

ผีเสื้อจะมาวางไข่ในใบยอดที่ยังไม่คลี่ หลังจากนั้นไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนเจริญอยู่ในใบอ่อนที่ยังม้วนอยู่ ตัวหนอนจะกัดกินใบอ่อน ทำให้ใบแหว่ง เป็นรูพรุน หรือฉีกขาด และม้วนตัวอย่างรวดเร็ว จึงควรตัดใบที่ถูกทำลายมาเผาไฟให้หมด

6. โรคยอดม้วน

เกิดจากเชื้อไวรัส พาหนะนำเชื้อคือ เพลี้ย เชื้อโรคจะแพร่กระจายติดไปกับหน่อหรือส่วนขยายพันธุ์ต่างๆ อาการที่พบ คือในระยะแรกๆ จะปรากฏรอยขีดสีเขียว และจุดเล็กๆ ตามเส้นใบและก้านใบ ใบถัดๆ ไปจะมีขนาดเล็กลงสีเหลือง ใบม้วนที่ปลาย เมื่อโรคนี้ระบาดมากขึ้นต้นกล้วยจะแคระแกร็น ใบขึ้นร่วมกันเป็นกระจุกดอกและปลีของต้นที่เป็นโรคเจริญเติบโตอย่างช้าๆ เมื่อเกือบจะโผล่จะพองโตขึ้น บางคราวเมื่อโผล่ออกมาที่ยอด ทำให้ยอดปริ เครือเล็กจะใช้ประโยชน์ไม่ได้ถ้าต้นกล้วยเป็นโรคทุกๆหน่อที่เกิดมาก็จะเป็นโรคด้วย

จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่พบได้ทั่วไปในธรรมชาติ ในดิน น้ำ เศษวัสดุทางการเกษตรต่างๆจากการศึกษาสามารถจำแนกชนิดของจุลินทรีย์เป็นกลุ่มย่อยๆ ได้มากมาย แต่ที่จะนำมากล่าวนี้เป็นเพียงกลุ่มเดียว คือ แบคทีเรียบีที เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคุณสมบัติทั่วไป วงจรชีวิต กลไกในการเข้าทำลายแมลง ข้อดี ข้อจำกัดของเชื้อบีที เทคนิคการใช้เชื้อบีทีอย่างมีประสิทธิภาพ และผลิตภัณฑ์บีทีที่มีในท้องตลาด เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ และความมั่นใจให้กับเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องที่จะใช้ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

โรคและแมลงศัตรูพืชนับเป็นปัญหาสำคัญสำหรับการเพาะปลูกพืชที่สามารถทำความเสียหายให้แก่เกษตรกรผู้ปลูก ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มเพาะปลูกจนกระทั่งหลังการเก็บเกี่ยว การควบคุมโรคพืชมีหลายวิธี แต่วิธีที่ง่ายและได้ผลเร็วก็คือการใช้สารเคมี แต่ก็จะเกิดปัญหาตามมา คือ การดื้อต่อสารเคมีของเชื้อโรค การปนเปื้อนและตกค้างของสารเคมีในผลิตผลการเกษตรและในสิ่งแวดล้อม และยังมีผลต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภคด้วย

ในปัจจุบันได้มีการค้นคว้าหาวิธีการควบคุมโรคพืชใหม่ๆ เพื่อลดปัญหาอันตรายจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้น โดยให้เกษตรกรหันมาใช้การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี (biocontrol) ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ยอมรับว่าใช้ได้ผลดี ได้มีการศึกษาถึงกลไกการควบคุมโรคและระบบการควบคุมโรคโดยวิธีต่างๆ โดยเฉพาะการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (antagonist) ที่เป็นเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา เชื้อแบคทีเรียมักเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อโรคพืชโดยการแก่งแย่งอาหาร การยับยั้ง ทำลาย และการเป็นปรสิต งานวิจัยด้านการควบคุมโรคโดยวิธีชีวภาพ ส่วนใหญ่มักจะเน้นการศึกษาการควบคุมโรคที่ทำลายส่วนของพืชที่อยู่ใต้ดินมากกว่าเชื้อโรคที่เข้าทำลายส่วนของพืชที่อยู่เหนือดิน ปัจจุบันวิธีนี้เป็นที่ยอมรับว่าเป็นวิธีที่มีโอกาสสูงในการนำไปเป็นกลยุทธ์ในการป้องกันกำจัดโรค เพราะใช้ได้ผลดีจนถึงขั้นทำในระดับการค้า

9.4 การควบคุมเชื้อก่อโรคพืชโดยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (antagonistic microorganisms) เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการยับยั้งหรือควบคุมจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช ในสภาพธรรมชาติมีจุลินทรีย์หลายชนิดไม่ว่าจะเป็นแบคทีเรีย เชื้อรา ยีสต์ หรือไวรัสมีคุณสมบัติในการเป็นปฏิปักษ์กับเชื้อก่อโรคพืชและแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปในการเป็นปฏิปักษ์ (อนุเทพ, 2018) ปัจจุบันการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารปฏิชีวนะในการยับยั้งโรคพืชหลายชนิด รวมถึงโรคใบเหี่ยวที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะโรคใบเหี่ยวในมะเขือเทศ พริก มะเขือ และขิง เป็นต้น ซึ่งพบว่าเชื้อ *Pseudomonas fluorescens* แสดงผลการยับยั้งเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ได้ดีที่สุด รองลงมาคือเชื้อ *Trichoderma viride* และ *Bacillus subtilis* (Singh and Jagtap, 2017) นอกจากนั้นยังพบอีกหลายงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า เชื้อ *P. fluorescens* และ *B. subtilis* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *R. solanacearum* (Lemessa and Zeller, 2007; Henok *et al*., 2007; Liza and Bora, 2008; Liza and Bora, 2009; Choudhry and Rashid, 2011; Yang *et al*., 2012; Gupta and Razdan, 2013) ส่วนเชื้อรา *Trichoderma viride* และ*T. harzianum* มีรายงานพบการยับยั้งเชื้อ *R. solanacearum* ได้เช่นกัน (Liza and Bora, 2009; Chaudhry and Rashid, 2011; Narsimbha and Srinivas, 2012; Gupta and Razdan, 2013; Raghu *et al*., 2013) นอกจากนั้นยังพบว่าเชื้อ *Paenibacillus* sp., *Enterobacter* sp., และ *Serratia* sp. มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *R. solanacearum* ทั้งในห้องปฏิบัติการและการเพาะเลี้ยงในเรือนกระจก (Kheirandish and Harighi, 2015) ซึ่งจากการศึกษาของ Zhou และคณะ (2012) พบว่าเชื้อ *P. brassicacearum* จะผลิตสาร hydrogen cyanide siderophore 2,4-diacetylphlorogluconol และเอนไซม์ Protease แต่ 2,4-diacetylphlorogluconol เป็น

สารประกอบหลักที่เป็นตัวยับยั้งเชื้อ *R. Solanacearum* แต่อย่างไรก็ตามเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ยังมีกลไกการยับยั้งเชื้อก่อโรคพืชได้หลายรูปแบบ ดังนี้

9.4.1 การสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiosis)

เป็นกลไกการสร้างผลิตผลจากกระบวนการเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (Wei *et al*., 2004) ซึ่งมักมีคุณสมบัติเป็นสารปฏิชีวนะ (antibiotic) หรือสารพิษ (toxin) ซึ่งเป็นสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่สามารถยับยั้งหรือทำลายเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ เช่น ทำให้เส้นใยและสปอร์ของเชื้อก่อโรคเกิดการเหี่ยวหรือสลาย (lysis) หรือมีรูปร่างผิดปกติไปจากเดิมจนทำให้เกิดโรคพืชลดน้อยลง จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีความสามารถในการสร้างสารปฏิชีวนะหรือสารพิษ ยับยั้งหรือทำลายเชื้อโรคได้ ซึ่งสารปฏิชีวนะที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มสาร secondary metabolite โดยพบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์หลายชนิดที่สามารถผลิตสารปฏิชีวนะควบคุมโรคพืชได้

9.4.2 การแก่งแย่งแข่งขัน (competition)

เป็นกลไกการแข่งขันที่เกี่ยวกับปัจจัยในการดำรงชีวิต เช่น ที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต ไนโตรเจน และสารที่จำเป็นต่อการเจริญ ตลอดจนก๊าซออกซิเจนที่เกิดขึ้นระหว่างจุลินทรีย์ปฏิปักษ์กับเชื้อก่อโรคพืชที่อยู่ในแหล่งอาศัยเดียวกัน ตัวอย่างเช่น การใช้เชื้อ *Pseudomonads fluorescent* เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่คัดแยกได้บริเวณรอบรากพืช (Rhizobacteria) และ *Pseudomonas putida* ซึ่งเชื้อชนิดนี้สามารถผลิตสารเคมีที่เรียกว่า ไซเดอโรฟอร์ (siderophore) ที่มีความสามารถตรึงธาตุเหล็กในดินไปใช้จนทำให้เชื้อก่อโรคพืชขาดธาตุเหล็ก (Lemessa and Zeller, 2007; Kheirandish and Harighi, 2015) ส่งผลให้เชื้อโรคลดลงและไม่สามารถก่อให้เกิดโรคได้ นอกจากนี้การใช้จุลินทรีย์หลายชนิดร่วมกันเพื่อให้เอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน สามารถนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมโรคพืชได้ เช่น การใช้เชื้อราไมคอร์ไรซา (mycorrhiza) ร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* เพื่อควบคุมโรครากเน่าของไม้ดอกที่เกิดจากเชื้อ *Fusaruim solani* กลไกนี้เกิดจากการที่เชื้อไมคอร์ไรซาซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเด่นในการตรึงธาตุฟอสฟอรัสในดินและเจริญอยู่ในรากพืชได้ดี สามารถยืดระยะเวลาการเจริญครอบครองบริเวณผิวราก (rhizosphere colonization) ของเชื้อราปฏิปักษ์ได้ดี ทำให้เชื้อราก่อโรคไม่สามารถเจริญได้

9.4.3 การเป็นเชื้อปรสิต (parasitism)

เป็นกลไกที่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เข้าทำลายเชื้อก่อโรคพืชซึ่งเจริญอยู่ใกล้เคียงหรือบนส่วนของเชื้อโรคพืชเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารโดยตรง เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ใช้กลไกนี้ในการควบคุมเชื้อก่อโรคพืชได้แก่ เชื้อรากลุ่ม *Trichoderma* spp. ซึ่งสามารถแทงเส้นใยเข้าไปดูดกินน้ำเลี้ยงในเส้นใยของเชื้อราก่อโรคจนทำให้เชื้อราก่อโรคตายในที่สุด

9.4.4 การชักนำให้พืชต้านทานต่อเชื้อก่อโรค (induction of resistance in plant)

เป็นกลไกที่ต้นพืชสร้างกลไกหรือสร้างสารต่าง ๆ ที่มีผลในการต่อต้านหรือยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยการชักนำหรือกระตุ้นโดยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ กลไกดังกล่าวอาจเกิดจากสปอร์หรือเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์โดยตรงหรืออาจเกิดจากผลิตผลของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น *Pseudomonas aeruginosa* สามารถกระตุ้นให้ต้นมะเขือเทศผลิตกรดซาลิไซลิก (salicylic acid) ที่มีความสำคัญต่อกระบวนการกระตุ้นให้เกิดความต้านทานในพืชทำให้ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne javanica*) ไม่สามารถเข้าทำลายรากของต้นมะเขือเทศได้ หรือเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถกระตุ้นให้พืชสร้างสารไฟโตอะเล็กซิน (phytoalexin) ที่มีพิษต่อเชื้อก่อโรคพืช

9.4.5 การสร้างเอนไซม์ย่อยสลายผนังเซลล์เชื้อก่อโรค (cell wall degradating enzyme production)

เป็นกลไกที่จุลินทรีย์ปฏิปักษ์สร้างและปล่อยเอนไซม์ เช่น ไคติเนส (chitinase) กลูแคนเนส (glucanase) ออกมาทำลายผนังเซลล์ของเส้นใยหรือหน่วยสืบพันธุ์ทำให้ผนังเซลล์ของเชื้อก่อโรคเกิดรอยรั่วหรือแตกเสียหายและตายไปในที่สุด เช่น เชื้อ *Bacillus subtilis* สามารถผลิตเอนไซม์มาย่อยผนังเซลล์ของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้

การใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ควบคุมเชื้อก่อโรคพืชนั้นอาจเกิดขึ้นโดยกลไกการควบคุมเพียงกลไกเดียวหรือหลายกลไกร่วมกัน การศึกษาวิจัยในด้านนี้จึงมีความสำคัญต่อการควบคุมโรคพืชเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการคัดเลือกจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมเชื้อก่อโรคและสามารถปรับตัวให้เจริญได้ดีในพื้นที่เพาะปลูก รวมถึงการผลิตจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ดังกล่าวในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อให้เกษตรกรนำไปใช้ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อให้เกษตรกรผู้ผลิตและผู้บริโภคพืชผลทางการเกษตรมีความปลอดภัยจากการใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช

9.5 สารชีวภัณฑ์

สารชีวภัณฑ์เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นสิ่งมีชีวิต ที่ใช้ในการควบคุมศัตรูพืช ได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อจุลินทรีย์ ในที่นี้จะพูดถึงเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อรา 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรากำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชคือ เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า เชื้อราที่ใช้กำจัดแมลงศัตรูพืช คือ เชื้อราบิวเวอเรีย และเชื้อราเมตตาไรเซี่ยม ซึ่งปัจจุบันได้รับความนิยม และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เชื้อราดังกล่าวมีคุณสมบัติเหมือนสารเคมี ในการกำจัดโรคพืชและแมลงศัตรูพืชหลายชนิด แต่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และไม่มีฤทธิ์ตกค้างในสิ่งแวดล้อมเหมือนสารเคมี และที่สำคัญเกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ เพราะเกษตรกรสามารถผลิตขยายใช้เองได้ และเชื้อจุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตเมื่อใช้แล้วสามารถขยายพันธุ์ได้เองในธรรมชาติไม่ต้อง ใช้บ่อยเหมือนสารเคมี

9.5.1 จุลินทรีย์ ที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารชีวินทรีย์ หรือสารชีวภัณฑ์
เป็นการใช้รา แบคทีเรีย ไวรัส โปรโตซัวไส้เดือนฝอย และแมลงศัตรูพืชธรรมชาติ เป็นสาร ป้องกันควบคุมและกำจัด โรคและแมลงศัตรูพืชต่างๆ เพื่อลดหรือทดแทนสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยจะต้อง

9.9.1.1. มีความปลอดภัย ได้ผ่านการทดสอบแล้วว่ามีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช จึงไม่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ไม่ได้ทำการควบคุม (non target organism)

9.9.1.2. ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถนำมาใช้และเข้ากันได้ดีกับศัตรูธรรมชาติอื่น ๆ

9.9.1.3. ไม่มีการตกค้างบนพืชผล

9.9.1.4. มีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงหรือเป้าหมาย (target pest)

9.9.1.5. ช่วยอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติ แมลงที่ช่วยผสมเกสร เช่น ผึ้ง และแมลงที่มีประโยชน์อื่น ๆ

9.9.1.6. จุลินทรีย์บางชนิดนำไปใช้ร่วมกับสารฆ่าแมลงหรือใช้สลับกันได้

9.9.1.7. สามารถผลิตเป็นอุตสาหกรรม เช่น บรรจุขวดเช่นเดียวกับสารฆ่าแมลงอื่น ๆ

9.9.1.8. สามารถใช้กับเครื่องพ่นสารเคมีที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในการเกษตรได้

ที่สำคัญในการใช้สารชีวภัณฑ์ โดยเฉพาะที่เป็นพวกเชื้อจุลินทรีย์ หลายคนเข้าใจผิดว่าสามารถใช้ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชได้กว้างขวางเหมือนสารเคมี ทั้งนี้เชื้อจุลินทรีย์ เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความจำเพาะต่อชนิดของโรคและแมลง และมีคุณสมบัติเฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงมีโรคและแมลงศัตรูพืชบางชนิดเท่านั้นที่กำจัดได้ด้วย

เชื้อจุลินทรีย์และใช้ป้องกันกำจัดโรคและแมลงได้กับพืชบางชนิดที่ทดสอบแล้วได้ผลหรือกับพืชที่ระบุไว้เท่านั้น และมีปัจจัยอื่นอีกมากที่มีผลต่อการใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ เช่น เทคนิคการใช้ ระยะเวลาที่ใช้ ภูมิอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น แสงแดด และการเก็บรักษาเชื้อที่มีผลต่อความอยู่รอดและความคงทนของเชื้อจุลินทรีย์ หรือสารชีวภัณฑ์แต่ละชนิด

9.4.2 ข้อดีของการใช้จุลินทรีย์ควบคุมกำจัดแมลงศัตรูพืช

9.4.2.1. เชื้อจุลินทรีย์ของแมลงมีความจำเพาะสูง แต่ละชนิดจะทำให้เกิดโรคกับแมลงเฉพาะชนิด จึงสามารถเลือกใช้ชนิดที่ทำลายเฉพาะแมลงเป้ าหมายเท่านั้น

9.4.2.2. มีความปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภคพืชอาหาร และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ รวมทั้งแมลงที่เป็นประโยชน์

9.4.2.3. มีความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม เพราะจุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิต จึงเสื่อมสลายไปตามธรรมชาติ ไม่มีพิษตกค้างที่เป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อม

9.4.2.4. โอกาสที่แมลงจะสร้างความต้านทานต่อเชื้อจุลินทรีย์มีน้อยมากหรือเกิดขึ้นช้ามาก เพราะจุลินทรีย์เสมือนเป็นปัจจัยหนึ่งของธรรมชาติที่มีหน้าที่ควบคุมประชากรของแมลง การสร้างความต้านทานต่อข้อกำหนดโดยธรรมชาติเกิดขึ้นได้ยาก มีรายงานการพบแมลงที่สร้างความต้านทานต่อจุลินทรีย์น้อยมากเมื่อเทียบกับที่เกิดขึ้นกับสารเคมีกำจัดแมลง

9.4.2.5. เชื้อจุลินทรีย์ใช้ได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ใช้ได้กับเครื่องฉีดพ่นสารทางการเกษตรทั่วๆ ไป และสามารถใช้ร่วมกับวิธีอื่นๆ ได้โดยไม่มีข้อจำกัด

9.5.3 ข้อด้อยของการใช้จุลินทรีย์ควบคุมกำจัดแมลงศัตรูพืช

9.9.3.1. ความจำเพาะของจุลินทรีย์กลายเป็นข้อเสียเปรียบ เพราะกำจัดแมลงได้น้อยชนิด จึงไม่ดึงดูดความสนใจในการพัฒนาเป็นสารกำจัดแมลง ผลิตภัณฑ์เชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดจะกำจัดแมลงได้เพียงชนิดเดียวหรือน้อยชนิด

9.9.3.2. เชื้อจุลินทรีย์ทำให้แมลงตายได้ช้า ไม่รวดเร็วเหมือนสารเคมี เพราะต้องอาศัยระยะเวลาหนึ่งในการเข้าไปเจริญในตัวแมลงและทำให้แมลงตาย ซึ่งอาจไม่ทันใจเกษตรกรที่คุ้นกับการใช้สารเคมีที่ออกฤทธิ์เร็วทำให้แมลงตายได้ทันที เพราะเกรงว่าพืชผลจะถูกทำลายไปเสียก่อน

9.9.3.3. ความไม่คงทนในธรรมชาติเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่ง จุลินทรีย์หลายชนิดเสื่อมประสิทธิภาพเมื่อถูกแสงอุลตราไวโอเล็ตในแสงแดด หรือเสื่อมสลายไปเมื่อสัมผัสกับอุณหภูมิ ความชื้น และสารต่างๆที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต

9.9.3.4. เชื้อจุลินทรีย์หลายชนิดมีราคาแพง เพราะกระบวนการผลิตที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าต้องการให้กำจัดแมลงได้ดีขึ้น คงทนในสภาพแวดล้อมได้ดีขึ้นและใช้ได้สะดวกขึ้น ต้องอาศัยเทคโนโลยีที่มีราคาแพงมากขึ้น

9.9.3.5. คุณสมบัติบางประการของเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้ยุ่งยากต่อการใช้ เช่น หากจะใช้เชื้อราหรือไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงต้องมีความชื้นพอเหมาะต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อราและต่อการดำรงชีวิตของไส้เดือนฝอย การใช้ไวรัสและแบคทีเรียจะให้ผลดีเมื่อใช้ในเวลาเย็นที่ไม่มีแสงแดด การเก็บเชื้อจุลินทรีย์ต้องเก็บในที่เย็นและแห้ง เป็นต้น

10. เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัย

จิระเดช แจ่มสว่าง. (2545). เทคนิคการขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มาโยใช้หัวเชื้อบริสุทธิ์. สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2561, จากเว็ปไซต์ : https://www.ku.ac.th

จิราภรณ์ บุราคร และเรือนแก้ว ประพฤต. (2555). ผลของสารสกัดสมุนไพรพื้นบ้านไทยจำนวน 7 ชนิด ต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย. วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 10(1), 14-15.

จิรศักดิ์ คงเกียรติขจร ธนเทพ ทิพยราชศักดิ์ และศิริชัย เทพา. (ม.ป.ป.). ผลของอุณหภูมิตอการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่กอให้เกิดโรคเหี่ยว. คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกลาธนบุรี และคณะพลังงานและพัสดุมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกลาธนบุรี.

ชมพูนุช ภักดีเจริญ. (2558). Bacterial Identification. วารสารเพื่อการวิจัยและพัฒนา, 22(2), 15-17.

เทอดพันธ์ ธรรมรัตนพงษ์ สยาม ภพลือชัย ศรัญยภัทร บุญมี และเควิน เดวิด ไฮด์. (2559). การจำแนกเชื้อรา *Embellisia allii* สาเหตุโรคเปื้อนดำของกระเทียมที่นำเข้าจากสาธารณรัฐประชาชนจีน และการควบคุมด้วยน้ำโอโซน. วารสารวิชาการเกษตร, (34)3, 230-243.

บัวนัส วงษ์สุด สุภาภรณ์ ฤกษ์พูลสวัสดิ์ ณรงค์ชัย จักษุพา นงนิตย์ ธีระวัฒนสุข พรพรรณ สุนทรธรรม และกาญจนา มหาพล. (2548). การศึกษาฤทธิ์ของน้ำหมักชีวภาพในการยับยั้งเจริญเติบโตของจุลินทรีย์, วารสารวิชาการ, 7(1), 122-123.

ปัณณวิชญ์ เย็นจิตต์ ธิดา เดชฮวบ และวาริน อินทนา. (2561). การประยุกต์ใช้ร่วมกันของผงเชื้อ *Trichoderma* sp. และ *Bacillus* sp. ต่อการควบคุม โรคเมล็ดด่างที่เกิดจาก *Bipolaris oryzae* ในข้าว. วารสารวิทยาศาสตร์, (49)1, 15-26.

สุจิตกัลยา มฤครัฐอินแปลง. (2560). การคัดแยกและศึกษาสมบัติบางประการของแอคติโนแบคทีเรียที่มีผลต่อการเสื่อมสภาพทางชีววิทยาของโบราณสถานในอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 12(1), 112.

สุภาภรณ์ พิทักษ์กิจ วสันณ์ เพชรรัตน์ และเสมอใจ ชื่นจิตต์. (2557). การคัดเลือกเชื้อ *Streptomyces* spp. จากดินรอบโคนต้นปาล์มน้ำมันในภาคใต้ของประเทศไทยสำหรับควบคุมเชื้อราก่อโรคปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์, (1)1, 77-81.

สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. (ม.ป.ป.). การผลิตปุ๋ยชีวภาพ. สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2561, จากเว็ปไซต์ http://web.sut.ac.th/csu/new/add/trainning/p1.pdf

สุพจน์ กาบแก้ว. (2562). ผู้ว่าฯ ยะลาติดตามความก้าวหน้าการแก้ปัญหาโรคเหี่ยวในกล้วยหิน. สำนักข่าวกรมประชาสัมพันธ์. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2562, จากเวปไซต์ http://thainews.prd.go.th/th/news/printnews/TCATG190423170312891

อนุสรา ตะเคียนเกลี้ยง วรรณวิไล อินธนู และจิระเดช แจ่มสว่าง. (2560). ประสิทธิภาพของสายพันธุ์กลายที่ได้จากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ซึ่งแยกจากดินรอบรากในการควบคุมโรคเน่าระดับดินของต้นกล้าแตงกวาสาเหตุจากเชื้อรา*Pythium aphanidermatum*. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, (48)3, 442-452.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ. (2555). ผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืช Metalaxyl ต่อการเจริญของรา *Phytophthora palmivora*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, 1165-1166.

อนุเทพ ภาสุระ. (2017). การควบคุมเชื้อก่อโรคพืชโดยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์. สืบค้น 28 มกราคม 2518, จาก http://www.uniserv.buu.ac.th/forum2/pop_printer_friendly.asp?TOPIC_ID=5992

Chaudhry, Z. and Rasid, H. (2011). Isolation and characterization of *Ralstonia solanacearum* from infected tomato plants. *Pak. J. Bot*., *43*(6), 2979-2985.

Gupta, V. and Razdan, V. K. (2013). Evaluation of antagonists and antibiotics against bacterial wilt of brinjal caused by *Ralstonia solanacearum*. Bioinfolet, *10*(3A), 851-852.

Henok, K., Fasil, A. and Yaynu, H. (2007). Evaluation of Ethiopian isolates of *Pseudomonas fluorescens* as biocontrol agent against potato bacterial wilt caused by *Ralstonia* (*Pseudomonas*) *solanacearum*. *Acta agriculturae Slovenica*, *90*(2), 125-135.

Kheirandish, Z. and Harighi, B. (2015). Evaluation of bacterial antagonists of *Ralstonia solanacearum*, causal agent of bacterial wilt of potato. *Biological Control*, *86*, 14-19.

Lemessa, F., and Zeller W. (2007). Screening rhizobacteria for biological control of *Ralstonia solanacearum* in Ethiopia. *Biological Control*, *42*, 336–344.

Liza, B. and Bora, B. C. (2008). Comparative efficacy of *Trichoderma harzianum* and *Pseudomonas fluorescens* against Meloidogyne incognita and *Ralstonia solanacearum* complex in Brinjal. *Indian. J. Nematol*., *38*(1), 86-89.

Liza, B. and Bora, B. C. (2009). Compatibility of *Trichoderma harzianum* and *Pseudomonas fluorescens* against Meloidogyne incognita and *Ralstonia solanacearum* complex on brinjal. *Indian J. Nematol.*, *39*(1), 29-34.

Singh, S. and Jagtap, G. P. (2017). In Vitro Evaluation of Antibacterial Chemicals and Bioagents against *Ralstonia solanacearum* Infecting Bacterial Wilt in Ginger. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*., *6*(5), 2034-2045.

Sadeghi, A., Hessan, A. R., Askari, H., Aghighi, S. and Shahidi Bonjar, G. H. 2006. Biological control protential of two Streptomyces isolates on Rhizoctonia solani, the causal agent of damping-off of sugar beet. Pakistan Journal of Biological Sciences 9(5); 904-910.

Yang, W., Xu, O., Liu, H., Wang, Y., Wang, Y., Yang, H. and Guo, J. (2012). Evaluation of biological control agents against Ralstonia wilt on ginger. *Biol. Control*, *62*, 144-151.

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

11.1 สามารถผลิตสารชีวภัณฑ์จากจุลินทรีย์ปฏิบัติปักษ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดซึ่งสามารถควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวในต้นกล้วยได้ในห้องปฏิบัติการ

11.2 ได้ข้อมูลประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวในต้นกล้วยได้ในแปลงทดลอง

การนำไปใช้ประโยชน์ในด้าน

- (•) ด้านวิชาการ
- ( ) ด้านนโยบาย
- ( ) ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์/อุตสาหกรรม
- ( ) ด้านสังคมและชุมชน

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรที่ปลูกกล้วยหิน
2. หน่วยงานเกษตรทางการเกษตร เช่น กรมการเกษตร เกษตรจังหวัดยะลา เป็นต้น

12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

1. บริการวิชาการให้กับกลุ่มเกษตรเป้าหมาย
2. นำข้อมูลงานวิจัยไปเสนอหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

13. วิธีการดำเนินการวิจัย

13.1 การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์

เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดลองได้รับความอนุเคราะห์จากหลักสูตรจุลชีววิทยา และเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ซึ่งจะนำเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมาเลี้ยงให้บริสุทธิ์ โดยเชื้อแบคทีเรียจะเลี้ยงให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีการ Streak plate บนอาหาร Nutrient Agar จากนั้นไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง (ชมพูนุช, 2558) ส่วนเชื้อราปฏิปักษ์จะเลี้ยงให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีการย้ายชิ้นวุ้นของเชื้อราไว้บนอาหาร Potato Dextrose Agar จากนั้นไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง

13.2 การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *R. solanacearum*

นำเชื้อจุลินทรีย์มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่เป็นสาเหตุโรคเหี่ยวในต้นกล้วย ด้วยวิธี Agar well diffusion โดยจะต้องเตรียมเชื้อ *R. solanacearum* ที่ปรับความเข้มข้นให้มีค่าประมาณ 10^8 cfu/ml โดยวิธีเทียบกับค่า Mcfarland ที่ 0.5 แล้วป้ายเชื้อให้ทั่วผิวของอาหาร Muller Hinton Agar จากนั้นใช้ Cork borer ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะชิ้นวุ้นของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไปวางบนเชื้อ *R. solanacearum* ที่เตรียมไว้ แล้วไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง จากนั้นสังเกตการเกิดวงใส (Clear zone) (จิราภรณ์ และเรือนแก้ว, 2555)

13.3 การทดสอบการอยู่ร่วมกันของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ 3 สายพันธุ์ที่มีการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้สูงสุด จะถูกนำมาทดสอบการอยู่ร่วมกันทั้ง 3 สายพันธุ์ โดยใช้วิธีการ Cross streak บนอาหาร Nutrient Agar โดยลากเชื้อให้ชนกันทั้ง 3 เชื้อ แล้วไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง สังเกตการเจริญของเชื้อทั้ง 3 สายพันธุ์ (สุจิตกัลยา, 2560) ส่วนเชื้อราทดสอบโดยใช้วิธีการย้ายชิ้นวุ้นของเชื้อราปฏิปักษ์ไว้บนอาหาร Potato Dextrose Agar โดยจะวางไว้ตรงข้ามกันในระยะห่าง 6 เซนติเมตร (ปัณณวิชญ์ และคณะ, 2561) แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง สังเกตการเจริญของโคโลนี (อมรรัตน์ และคณะ, 2555)

13.4 การผลิตสารชีวภัณฑ์จากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

13.4.1 การเตรียมหัวเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

การผลิตหัวเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดยเตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร Nutrient Agar 24 ชั่วโมง ย้ายลงบนอาหาร Nutrient Broth 25 มิลลิลิตร บ่มไว้ 24 ชั่วโมง แล้วปรับความเข้มข้นให้มีค่าประมาณ 10^8 cfu/ml โดยวิธีเทียบกับค่า Mcfarland ที่ 0.5 (บัวนัส และคณะ, 2548)

13.4.2 ศึกษาสูตรอาหารที่ใช้สำหรับการผลิตสารชีวภัณฑ์จากแบคทีเรียปฏิปักษ์

นำหัวเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เติมลงในสูตรอาหารมีการใส่ปริมาณกากน้ำตาลที่แตกต่างกัน แล้วนำไปหมักในถังหมัก ทิ้งไว้ 14 วัน โดยจะมีการเก็บตัวอย่างทุกๆ 24 ชั่วโมง มานับจำนวนเซลล์ เพื่อดูการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของวงใส โดยใช้วิธี Agar well diffusion (สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร, ม.ป.ป.)

13.4.1 การเตรียมเชื้อราปฏิปักษ์

การผลิตหัวเชื้อน้ำหมักชีวภาพจากเชื้อราปฏิปักษ์ โดยการเลี้ยงเชื้อราในอาหาร Potato Dextrose Agar บ่มไว้จนเชื้อเจริญเต็มจานเพาะเชื้อ โดยบ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำมาเตรียมเป็นสารละลายสปอร์ (Spore suspension) ปรับให้มีความเข้มข้นที่ 10^6

13.4.2 การเตรียมผงเชื้อราปฏิปักษ์

การผลิตผงหัวเชื้อจุลินทรีย์จากเชื้อราปฏิปักษ์ โดยจะใช้ข้าว 200 กรัม ที่พึ่งสุกใหม่ๆ ใส่ในพลาสติกทนร้อน แล้วรีดอากาศออกจากถุงพลาสติก แล้วพับปากถุงลงด้านล่างปล่อยทิ้งไว้ให้ข้าวอุ่น(จิระเดช, 2545) จากนั้นเทหรือเหยาะสปอร์ของเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีความเข้มข้นที่ 10^6 ในปริมาตร 10% ใส่ลงบนข้าวสุก(เทอดพันธ์ และคณะ, 2559) แล้วรัดยางตรงปลายปากถุงให้แน่น ขยำหรือบีบข้าวในถุงเบาๆ เพื่อให้เชื้อราปฏิปักษ์ที่ใส่ไว้กระจายอย่างทั่วถึงในถุงพลาสติก แล้วรวบถุงพลาสติกให้มีลมพองตรงบริเวณปากถุงที่รัดยางไว้ แล้วใช้เข็มหมุดที่สะอาดแทงตรงรอบๆ บริเวณปากถุงที่รัดยางไว้ โดยแทง 15-20 ครั้งต่อถุง จากนั้นกดข้าวในถุงให้แผ่กระจายทั่วถุงในลักษณะแบนราบมากที่สุด บ่มไว้ในบริเวณที่ได้รับแสงสว่างหรือหลอดไฟภายในบ้าน 2 วัน จากนั้นขยำข้าวในถุงเบาๆ ให้เกิดการคลุกเคล้าอีกครั้ง แล้วกดข้าวให้แบนราบมากที่สุดอีกครั้งเช่นเดิม แล้วดึงกลางถุงให้โป่งขึ้น บ่มต่ออีก 4-5 วัน ก็จะเห็นเส้นใยเจริญทั่วถุง นำไปตากหรืออบที่อุณหภูมิไม่สูงนัก ประมาณ 40 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปบดก็จะได้ผงหัวเชื้อจุลินทรีย์ (จิระเดช, 2545)

13.5 การทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ในการยับยั้งเชื้อ *R. solanacearum*

การทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์โดยใช้วิธี Agar well diffusion โดยจะต้องเตรียมเชื้อ *R. solanacearum* ที่บริสุทธิ์แล้ว แล้วปรับความเข้มข้นให้มีค่าประมาณ 10^8 cfu/มิลลิลิตร โดยวิธีเทียบกับค่า Mcfarland ที่ 0.5 (บัวนัส และคณะ, 2548) มาป้ายไว้ทั่วผิวของอาหาร Nutrient Agar จากนั้นใช้ Cork borer ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะหลุมไว้ แล้วใส่สารชีวภัณฑ์น้ำหมักชีวภาพลงในหลุมที่เตรียมไว้ 0.1 มิลลิลิตร และใส่สารชีวภัณฑ์ผงหัวเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำกลั่นปลอดเชื้อให้ได้ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัม ต่อ 0.1 มิลลิลิตร ลงในหลุมที่เตรียมไว้ (ทายาท และคณะ, 2560) นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง สังเกตการสร้างวงใส (Clear zone) (จิราภรณ์ และเรือนแก้ว, 2555)

13.6 การทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ในการยับยั้งเชื้อ *R. solanacearum* ในแปลงทดลอง

เตรียมสารละลายแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยนำแบคทีเรีย *R. solanacearum* เลี้ยงไว้ในอาหาร NB บ่มเชื้อไว้ 48 ชั่วโมง จากนั้นเติมน้ำกลั่นปริมาตร 20 มิลลิลิตร ต่อ 1 หลอด ผสมให้เข้ากัน แล้วปรับความเข้มข้นให้มีค่าประมาณ 10^8 cfu/ml โดยวิธีเทียบกับค่า Mcfarland ที่ 0.5 (บัวนัส และคณะ, 2548) จากนั้นนำไปผสมกับดินที่ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที (อนุสรา และคณะ,2560) ในปริมาตร 100 มิลลิลิตร ต่อดิน 5 กิโลกรัม คลุกเคล้าให้เข้ากัน บ่มไว้ 10 วัน ที่อุณหภูมิระหว่าง 30-60 องศาเซลเซียส (จิรศักดิ์ และคณะ ,ม.ป.ป.) จากนั้นนำมาตรวจหาเชื้อ *R. solanacearum* โดยวิธี Soil dilution plate (สุภาภรณ์ และคณะ ,2557) จากนั้นนำดินที่บ่มไว้แล้ว ใส่ในถุงเพาะ เพื่อเตรียมปลูกต้นกล้วย เก็บตัวอย่างดินรอบๆ ต้นกล้วยทุกๆ 10 วัน เพื่อวัดจำนวนของเชื้อ *R. solanacearum*

วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomize Design (CRD) มี 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ต้นกล้วยหิน (ตัวควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 ต้นกล้วยหิน + ผงหัวเชื้อจุลินทรีย์ + น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 1

กรรมวิธีที่ 3 ต้นกล้วยหิน + ผงหัวเชื้อจุลินทรีย์ + น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 2

กรรมวิธีที่ 4 ต้นกล้วยหิน + ผงหัวเชื้อจุลินทรีย์ + น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3

กรรมวิธีที่ 6 ต้นกล้วยหิน + ผงหัวเชื้อจุลินทรีย์

14. ระยะเวลาการวิจัย

ระยะเวลาโครงการ 1 ปี 0 เดือน

วันที่เริ่มต้น 1 ตุลาคม 2562 วันที่สิ้นสุด 30 กันยายน 2563

สถานที่ทำการวิจัย

ในประเทศ/ต่างประเทศ	ชื่อประเทศ/จังหวัด	พื้นที่ที่ทำวิจัย	ชื่อสถานที่
ในประเทศ	ยะลา	ห้องปฏิบัติการ	หลักสูตรจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
ในประเทศ	ยะลา	ภาคสนาม	พื้นที่จังหวัดยะลา

แผนการดำเนินงานวิจัย

ปี	กิจกรรม	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
2562	การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *R. solanacearum*	■											
2562	การทดสอบการอยู่ร่วมกันของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์		■										
2563	การผลิตสารชีวภัณฑ์จากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์			■	■	■							
2563	การทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ในการยับยั้งเชื้อ *R. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการ					■	■						
2563	13.6 การทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ในการยับยั้งเชื้อ *R. solanacearum* ในแปลงทดลอง						■	■					
2563	รวบรวมผลและสรุป								■	■			
2563	รายงานและจัดทำรายงาน										■	■	■

15. งบประมาณของโครงการวิจัย

ที่	รายละเอียดค่าใช้จ่าย	จำนวน(บาท)
1	ค่าถ่ายเอกสารและสรุปเล่ม	5,000
2	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	1,000
3	ค่าสารเคมีและอาหารเลี้ยงเชื้อ	15,000
4	เครื่องแก้วและวัสดุอุปกรณ์	5,000
5	ค่าวัสดุสำนักงาน	4,000
	รวม	**30,000**

16. ผลสำเร็จ

ผลสำเร็จที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัย : สามารถผลิตสารชีวภัณฑ์จากจุลินทรีย์ปฏิบัติปักษ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดซึ่งสามารถควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวในต้นกล้วย

17. คำชี้แจงอื่นๆ (ถ้ามี)

ลงชื่อ.....

(นางสาวคอสียาห์ สะลี)

หัวหน้าโครงการวิจัย

วันที่ 20 เดือนกันยายน พ.ศ. 2562

หมายเหตุ : แนบประวัติผู้วิจัยและทีมวิจัย

- **หัวหน้าโครงการ**

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวคอสียห์ สะลี
   ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss KHOSIYA SALI
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3950600528169
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
   เงินเดือน (24,560บาท)
   เวลาที่ใช้ทำวิจัย (15 ชั่วโมง : สัปดาห์)
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
   สาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร
   มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
   โทรศัพท์: 084-8531948 E-mail: khosiya@yahoo.com
5. ประวัติการศึกษา
   - ปริญญาตรี (วท.บ.) ชีววิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
   - ปริญญาโท M. Sc Microbiology, Universiti Kebangsaan Malaysia, ประเทศมาเลเซีย
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศโดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
   1. ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
   2. หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
   3. ผู้ร่วมวิจัย :
      - เรื่อง การคัดแยกจุลินทรีย์ผลิตเคราติเนสจากตัวอย่างสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นและประสิทธิภาพการย่อยสลายขนไก่
      - เรื่อง คุณภาพอากาศในสำนักงานของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
      - เรื่อง คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารที่จัดให้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาในพื้นที่จังหวัดยะลา
      - เรื่อง การหาสภาวะเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการผลิตเอนไซม์เคราติเนสของแบคทีเรียสายพันธุ์คัดแยกท้องถิ่น
      - เรื่อง การหาสภาวะเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการผลิตเอนไซม์เคราติเนสของแบคทีเรียสายพันธุ์คัดแยกท้องถิ่น
      - คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารปรุงเสร็จและน้ำบริโภคที่จัดจำหน่ายในสถาบันอุดมศึกษาจังหวัดยะลา ปัตตานี และนราธิวาส
   4. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

นุรอัยนี หะยียูโซะ, คอสียาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, ซูไบด๊ะ หะยีวาเงาะ, และพูรกอนนี สาและ. 2559. การตรวจหาเชื้อ *Cryptococcus neoformans* จากมูลนกและไกในเขตจังหวัดยะลา. วารสารวิทยาศาสตร์ คชสาสน ปีที่ 38 ฉบับที่ 1 / มกราคม-มิถุนายน 2559.

คอสียาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, นุรอัยนี หะยียูโซะ, พูรกอนนี สาและ และสุไหมยะห์ เจ๊ะเต๊ะ. 2558. การควบคุมโดยชีววิธีเชื้อรา *phytophthora* sp. สำเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนโดยใช้เชื้อ *Bacillus* sp. ในรายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่นสู่ประชาคมอาเซียนประจำปี 2558 วันที่ 5 สิงหาคม 2558 (108-114). นราธิวาส. มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์.

นุรอัยนี หะยียูโซะ, คอสียาห์ สะลี และอามีร์ โตะนำกายอ. 2557. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อราก่อโรคในยางพาราของเชื้อ *Tricoderma* spp. ที่คัดแยกจากดินในท้องถิ่น และ *Tricoderma harzianum* ที่วางจำหน่ายในท้องตลาด. ในรายงานการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับปริญญาตรีด้านชีววิทยา ครั้งที่ 3 วันที่ 10-11 มีนาคม 2557. สุราษฎร์ธานี. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

Abdullah Dolah Dalee, Saranyu Mukhorah, Khosiya Sali, Nur-ainee Hayeeyusoh, Zubaidah Hajiwagoh and Phurkonni Salaeh. 2015. Synergy effect of local guava, carambola or Kariyat extracts and Tetracycline in inhibitiong the growth of *Escherichia coli* and *Salmonella* sp., clinically isolated from Yingo Hospital, Narathiwat province, Southern Thailand. Proceeding of the 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015 (B-17-B-26). Yogyakarta. Yogyakarta State University.

Abdullah Dolah Dalee, Saranyu Mukhorah, Khosiya Sali, Nur-ainee Hayeeyusoh, Zubaidah Hajiwagoh and Phurkonni Salaeh. 2015. Synergy effect of local guava, carambola or Kariyat extracts and Tetracycline in inhibitiong the growth of *Escherichia coli* and *Salmonella* sp., clinically isolated from Yingo Hospital, Narathiwat province, Southern Thailand. Proceeding of the 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015 (B-17-B-26). Yogyakarta. Yogyakarta State University.

Nur-ainee Hayeeyusoh, Friduas Baima, Abdullah Dolah Dalee, and Khosiya Sali. 2015. Effect of local Medical Plant on Growth of Leaf Spot Disease-Causing *Colletotrichum gloeosporiodes*. Proceeding of the 2nd International Conference on research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19

ผู้วิจัยร่วม

- **ผู้วิจัยร่วม**

2. ชื่อ - นามสกุล
   นาง ซูไบด๊ะ หะยีวาเงาะ
   Mrs. Zubaidah Hajiwangoh
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3-9605-00052-72-3

8. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์พนักงานมหาวิทยาลัย
   เงินเดือน 31,220 บาท
   เวลาที่ใช้ทำวิจัย (15 ชั่วโมง : สัปดาห์)
9. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
   สาขาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
   ที่อยู่ 133 ถนนเทศบาล 3 ตำบลสะเตง อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
   โทรศัพท์ 08-5078-8920 โทรสาร 0-7322-7151
   E.mail: zubaidah02@yahoo.com
10. ประวัติการศึกษา

วุฒิ	**สถาบัน**	**ปีที่สำเร็จการศึกษา**
พยาบาลศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2541
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2545

11. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
    การตรวจสอบสารที่มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์จากทรัพยากรทางชีวภาพ
12. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
    5. ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -
    6. หัวหน้าโครงการวิจัย :
       ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคจากสารสกัดสมุนไพร (มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 2553)
    7. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

Rukachaisirikul, V., Kaewbumrung, C., Phongpaichit, S and Hajiwangoh, Z. (2005). ***Eudesmane Sesquiterpenes* from the Aquatic Fungus *Beltrania rhombica***. *Chem. Pharm. Bull.* **53**(2) 238—240

Sommart, U., Rukchaisirikul, V., Sukpondma, Y., Phongpaichit, S., Towatana, N.H., Graidist, P., Hajiwangoh, Z and Sakayaroj. A. (2009). **Cyclohexenone Derivative from Diaporthaceous Fungus PSU-H2**. *Arch Pharm Res*. 32(9). 1227-1231.

Jariya Sukjuntra, Kuenchan Na Nakorn and Zubaidah Hajiwangoh. (2012). **Stroage life of mackerel (*Decapterus maruadsi*) in ice**. The International Congress on Food Engineering and Technology. Bangkok Thailand. March 28-30: 240-243.

Kuenchan Na Nakorn, Jariya Sukjuntra and Zubaidah Hajiwangoh. (2012). **Studying shelf-life of *Kepala Keropok* at chilling temperature**. The International Congress on Food Engineering and Technology. Bangkok Thailand. March 28-30: 237-239.

Zubaidah Hajiwangoh, Jariya Sukjuntra and Kuenchan Na Nakorn. (2012). **Microbiological Quality of *Kepala Keropok*as as stored in ice**. The International Congress on Food Engineering and Technology. Bangkok Thailand. March 28-30 : 244-2147.

ซูไบด๊ะ หะยีวาเงาะ. (2549) . **การตรวจหาเมแทบอไลท์ของเชื้อราชนิดเส้นใยที่มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์.** ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 10(1) : 96-104

วิพัฒน์ ถาวโรฤทธิ์, ดอเล๊าะ ดาลี, ซูไบด๊ะ หะยีวาเงาะ และหัสลินดา บินมะแอ. (2550). **รายงานการวิจัยเรื่อง ชนิดของ เชื้อราที่เจริญบนยางแผ่นผึ่งแห้งและสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์**. ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

รุสนี ยะผา, นูรฮูดา กาแบ และซูไบด๊ะ หะยีวาเงาะ. (2553). การพัฒนาอาหารเลี้ยงเชื้อราจากวัตถุดิบท้องถิ่น. ใน **การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยและนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีครั้งที่ 2 วันที่ 18 สิงหาคม 2553** (หน้า 49). ยะลา: คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ซูไบด๊ะ หะยีวาเงาะ และอัซมาน อาแด. (2554). **รายงานการวิจัยเรื่อง ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคจากสารสกัดสมุนไพร.** ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์, ซูไบด๊ะ หะยีวาเงาะ และอับดุลรอฮิม เปาะอีแต. (2554). ผลของการใช้ปุ๋ยต่อปริมาณจุลินทรีย์ในดินปลูกยางพารา. ใน **ประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 2 วันที่ 11-13 มิถุนายน 2554** (หน้า 790-800). เชียงใหม่: ศูนย์การศึกษาและฝึกอบรมนานาชาติ แม่โจ้

8. งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

-

- **ผู้วิจัยร่วม**

1. **ชื่อ - สกุล** นางสาวนุรอัยนี หะยียูโซะ
   Nur-ainee Hayeeyusoh
2. **เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน:** 3940900450084
3. **ตำแหน่งปัจจุบัน :** อาจารย์พนักงานมหาวิทยาลัย
4. **หน่วยงานที่ติดต่อได้ :** สาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โทรศัพท์: 081-5437235
   E-mail: aineeyah@yahoo.com
5. **ประวัติการศึกษา :**
   - ปริญญาตรี, (วท.บ.) ชีววิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
   - ปริญญาโท, M. Sc, Microbiology, Universiti Kebangsaan Malaysia, ประเทศมาเลเซีย
6. **สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ(แตกต่างจากวุฒิการศึกษา):**
   -
7. **ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ**
   วิทยานิพนธ์

The production of delta-endotoxin from *Bacillus thurigiensis* subsp. SN5 by repeated batch culture

8. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

-

9. งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ

- **ผู้วิจัยร่วม**

1.1 ชื่อ-สกุล ภาษาไทย นางสาวพูรกอนนี สาและ
ภาษาอังกฤษ Miss. Phurkonni Salaeh

1.2 เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1-9410-00097-70-6

1.3 ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์พิเศษเต็มเวลา เงินเดือน 16,400 บาท

1.4 เวลาที่ใช้ทำวิจัย (15 ชั่วโมง : สัปดาห์)

1.5 หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร
สาขาจุลชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการเกษตรมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โทรศัพท์ 093-735-8078 อีเมล์ Furqannisalaeh@gmail.com

1.6 ประวัติการศึกษา

2553 ปริญญาตรี สาขาวิชา ชีววิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

2556 ปริญญาโท M.Sc (Agricultural Microbiology), Aligarh Muslim University, India

1.7 สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

-

1.8 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยการศึกษา
ระดับปริญญาตรี เรื่อง การคัดแยกเชื้อแบคทีเรียแลกติกในโยเกิร์ตที่ชายตามท้องตลาดในเขตเทศบาลนครยะลา
ระดับปริญญาโท เรื่อง *Escherichia coli* of Hospital waste water origin: Incidence of drug resistance, ESβL production & Biofilm formation

- **ผู้วิจัยร่วม**

ชื่อ-สกุล: นางสาวสุธิมา ปรีเปรม

ที่อยู่: 791 ถนนราเมศวร์ ต.คูหาสวรรค์ อ.เมือง จ.พัทลุง 9300

สถานที่ทำงาน: สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

โทรศัพท์ติดต่อ: +6686-7473457

อี-เมลล์ติดต่อ: sutima.p@yru.ac.th

ข้อมูลการศึกษา:

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) (จุลชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับสอง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2555
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) (จุลชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2557
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) (จุลชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2561

ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

- ทุนผู้ช่วยวิจัยคณะวิทยาศาสตร์ (ปี พ.ศ. 2555), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ทุนโครงการพัฒนาอาจารย์และบุคลากรสำหรับสถาบันอุดมศึกษาในเขตพัฒนาเฉพาะกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้ (ปี พ.ศ. 2558), สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ประสบการณ์วิจัย

- **ระดับปริญญาโท:** การแยกและการตรวจหาลักษณะของเชื้อ *Vibrio cholerae* ที่แยกได้จากอาหารทะเลในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
- **ระดับปริญญาเอก:** การตรวจหาลักษณะของ *Vibrio parahaemolyticus* ซีโรไทป์ O1:KUT สายพันธุ์ระบาดและการประเมินประสิทธิภาพของเทคนิค multiple-locus variable-number tandem repeat analysis (MLVA) เพื่อใช้ในการจำแนก สายพันธุ์ของเชื้อที่แยกได้จากผู้ป่วย

การเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการ

- **Preeprem, S.,** Sermwittayawong, N. and Mittraparp-arthorn, P. 2013. Distribution of Virulence Genes and Molecular Fingerprinting of *Vibrio cholerae* Isolated from Seafood. 2nd International Food Safety Conference (IFSAC2013). 2-3 December 2013. Royale Chulan Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia.
- **Preeprem, S.,** Mittraparp-arthorn, and Vuddhakul, V., 2015. Comparison of DNA Fingerprint Techniques for Studying Genetic Diversity of Pandemic O1:KUT *Vibrio parahaemolyticus*. The 36th National Graduate Research Conference 2015, at Maejo University, Thailand.
- **Preeprem, S**., Mitsuaki, N., Vuddhakul, V., and Mittraparp-arthorn, P., 2017. Multiple-locus variable-number tandem repeat analysis among clinical isolates of O1:KUT *Vibrio parahaemolyticus*. 19th Emerging Infectious Diseases Conference of the Pacific Rim and 51st Year Joint Panel Conference, at Novotel Ambassador Seoul Gangnam, Korea.

- **Preeprem, S.,** Mittraparp-arthorn, P., and Vuddhakul, V., 2017. Characterization of pandemic *Vibrio parahaemolyticus* isolates from clinical samples. The ASM Conference on Vibrio2017: The Biology of Vibrios, at Doubletree Magnificent Mile Hotel in Chicago, Illinois, USA.

ผลงานตีพิมพ์

- **Preeprem, S.**, Mittraparp-arthorn, P., Bhoopong, P., and Vuddhakul, V., 2014. Isolation and Characterization of *Vibrio cholerae* Isolates from Seafood in Hat Yai City, Songkhla, Thailand. Foodborne pathogens and disease. 11(11): 881-886.
- **Preeprem, S.,** Singkhamanan, K., Nishibuchi, M., Vuddhakul, V., and Mittraparp-arthorn, P. 2019. Multiplex Multilocus Variable-Number Tandem-Repeat Analysis for Typing of Pandemic *Vibrio parahaemolyticus* O1: KUT Isolates. Foodborne pathogens and disease. 16(2): 104-113. DOI:10.1089/fpd.2018.2505.
- Kissalai, P., **Preeprem,** S., Vuddhakul, V., and Mittraparp-arthorn , P., 2018. Phylogenetic analysis of atypical hemolysin gene in *Vibrio campbellii* and effects of cultivation salinity and pH on hemolytic activity and virulence. Walailak Journal of Science and Technology (WJST). 16(6).
- Tongphrom, C., **Preeprem, S**., Nishibushi, M., Vuddhakul, V., and Mittraparp-arthorn, P., 2018. Rapid and sensitive enumeration of total coliforms and *Escherichia coli* in water and foods by most-probable-number loop-mediated isothermal amplification (MPN-LAMP) method. Scienceasia. 44(5): 365-370.
- Tulatorn, S., **Preeprem, S**., Vuddhakul, V., and Mittraparp-Arthorn, P., 2018. Comparison of virulence gene profiles and genomic fingerprints of *Vibrio cholerae* O1 and non-O1/non-O139 isolates from diarrheal patients in southern Thailand. Tropical medicine and health. 46(1), 31.
- Preeprem, S., Bhoopong, P., Srinitiwarawong, K., Vuddhakul, V., and Mittraparp-arthorn, P. 2019. Antibiogram profiles and virulence characterics of pandemic *vibrio parahaemolyticusisolates* from diarreal patients in Hat Yai Hospital, southern Thailand. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 50: 132-145.

รางวัลที่เคยได้รับ:

- รางวัลวิทยานิพนธ์ดีเด่น ระดับปริญญาโท ประจำปี 2557 ระดับปริญญาโท กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ เรื่อง “การแยกและการตรวจหาลักษณะของเชื้อ *Vibrio cholerae* ที่แยกได้จากอาหารทะเลในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา”, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- รางวัลวิทยานิพนธ์ดีเด่น สถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ประจำปี 2560 ระดับปริญญาโท เรื่อง “การแยกและการตรวจหาลักษณะของเชื้อ *Vibrio cholerae* ที่แยกได้จากอาหารทะเลในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา”, สถาบันวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์