

ประสิทธิภาพเชื้อ *Serratia nematodiphila* Sd23 และ *Bacillus siamensis* Ks5 ในการ
ควบคุมเชื้อ *Bipolaris oryzae* ที่เป็นสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว
Efficiency of *Serratia nematodiphila* Sd23 and *Bacillus siamensis* Ks5 to
biological control of *Bipolaris oryzae* caused brown spot disease in rice

ภาวิณี ภูทอง¹, สุวิชญา บัวชาติ^{1*}

¹โปรแกรมวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

Phawinee Phoothong¹, Suwichaya Buachard^{1*}

¹Biology Program, Faculty of Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University

บทคัดย่อ

เชื้อรา *Bipolaris oryzae* สาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว เป็นโรคชนิดหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ *Serratia nematodiphila* Sd23 และ *Bacillus siamensis* Ks5 ในการควบคุมเชื้อ *B. oryzae* ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบ *B. siamensis* Ks5 ต่อ *B. oryzae* DOAC 2464 และ *B. oryzae* TBRC 10586 ได้รับการทดสอบโดยใช้เทคนิค pour plate technique จากผลการทดลองพบว่าสารสกัด หยาบ *B. siamensis* Ks5 ควบคุมโรคได้ 30.0% และ 32.1% ตามลำดับ ส่วนสารสกัด หยาบของเชื้อ *S. nematodiphila* Sd23 ไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *B. oryzae* ได้ ประสิทธิภาพของผงชีวภัณฑ์ *S. nematodiphila* Sd23 และ *B. siamensis* Ks5 ต่อ *B. oryzae* ได้รับการทดสอบโดยใช้เทคนิค dual culture bioassay ผงชีวภัณฑ์ควบคุมโรคได้ 8.8-14.8% และ 40.4-32.8% ตามลำดับ

คำสำคัญ : *Serratia nematodiphila*, *Bacillus siamensis*, *Bipolaris oryzae*, โรคขอบใบแห้งในข้าว

Abstract

Bipolaris oryzae, causing brown spot disease in rice, is a disease that reduces rice productivity. This research project aimed to test the efficacy of *Serratia nematodiphila* Sd23 and *Bacillus siamensis* Ks5 for biological control of *B. oryzae*. The efficacy of the crude extract of *B. siamensis* Ks5 against *B. oryzae* DOAC 2464 and *B. oryzae* TBRC 10586 were tested using pour plate technique. The experimental results showed that the crude extract of *B. siamensis* Ks5 controlled the disease, with 30.0% and 32.1%, respectively. However, the crude extract of *S. nematodiphila* Sd23 could not inhibit *B. oryzae*. The efficacy of the dry formulation of

*Corresponding author : suwichaya.gift@gmail.com

Received : 01/02/2025 Revised : 17/06/2025 Accepted : 24/06/2025

S. nematodiphila Sd23 and *B. siamensis* Ks5 against *B. oryzae* were tested using dual culture bioassay; the dry formulation controlled the disease, with 8.8-14.8% and 40.4-32.8%, respectively.

Keywords : *Serratia nematodiphila*, *Bacillus siamensis*, *Bipolaris oryzae*, Brown spot disease

ที่มาและความสำคัญ

ข้าว (*Oryza sativa*) เป็นพืชที่มีความสำคัญของไทย ในแต่ละปีประเทศไทยผลิตและส่งออกข้าวเป็นจำนวนมาก ในปี พ.ศ. 2567 ประเทศไทยมีการส่งออกข้าวมูลค่าเท่ากับ 6,433.86 ล้านเหรียญสหรัฐ คิดเป็นเงินไทย 225,655.57 ล้านบาท [1] แต่ในการผลิตข้าวนั้นประสบปัญหาเกี่ยวกับโรคในข้าวและศัตรูพืช โดยโรคในข้าวสำคัญที่พบประจำ ได้แก่ โรคขอบใบแห้ง โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคไหม้ โรคกาบใบแห้ง โรคเมล็ดด่าง และโรคขีดโปร่งแสง เป็นต้น โรคใบจุดสีน้ำตาลที่เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris oryzae* เป็นโรคที่มีลักษณะเฉพาะ และสร้างความเสียหายต่อข้าวมากที่สุดโรคหนึ่งของโลก เนื่องจากการกระจายพันธุ์ข้าวหลายสายพันธุ์ อาการเฉพาะของจุดสีน้ำตาลบนใบและเปลือก คือ รอยโรคสีน้ำตาลแดงอ่อนหรือมีจุดศูนย์กลางสีเทาล้อมรอบด้วยขอบสีน้ำตาลเข้มถึงสีน้ำตาลแดง จากนั้นมีขอบสีเหลืองสดใส จุดสีน้ำตาลมีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกันบนส่วนต่าง ๆ ของพืช ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ส่งผลให้ผลผลิตลดลง เชื้อราจะแพร่กระจายจากต้นหนึ่งไปยังอีกต้นหนึ่งโดยสปอร์ที่ฟุ้งกระจายในอากาศ [2] การควบคุมโรคของเกษตรกรส่วนใหญ่ คือ การใช้สารเคมี เนื่องจากสารเคมีออกฤทธิ์เร็ว มีประสิทธิภาพสูง เห็นผลชัดเจน สะดวกในการซื้อ แต่มักมีผลเสียตามมา เพราะต้องใช้เป็นประจำจะส่งผลทำให้เชื้อดื้อยา เกิดการปนเปื้อนสารเคมีในผลิตผลการเกษตรและสิ่งแวดล้อม และกระทบต่อมาตรฐานการส่งออก [3] ดังนั้นความต้องการเกษตรกรที่ยั่งยืนจึงเพิ่มขึ้นทำให้ต้องใช้วิธีการอื่นแทนการใช้สารเคมีเพื่อควบคุมโรคพืช การควบคุมทางชีวภาพจึงเป็นทางเลือกแทนการใช้สารเคมี โดยเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp., *Streptomyces* sp., *Pseudomonas* sp. และ *Serratia* sp. ถูกนำมาใช้บ่อย ในการควบคุมทางชีวภาพ เพื่อต่อต้านเชื้อสาเหตุโรคพืชต่าง ๆ แบคทีเรียเหล่านี้จะยับยั้งการเติบโตของเชื้อก่อโรคผ่านกลไกต่าง ๆ เช่น การสร้างยาปฏิชีวนะ การแข่งขันระหว่างสารอาหารและพื้นที่ เป็นต้น [4] งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิชีวนะ *Serratia nematodiphila* Sd23 และ *Bacillus siamensis* Ks5 ต่อการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว *B. oryzae* เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเป็นชีวภัณฑ์ต่อไปในอนาคต

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง

1.1 เชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะสายพันธุ์ *Bacillus siamensis* Ks5 และ *Serratia nematodiphila* Sd23 จากห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เลี้ยงบนอาหาร nutrient agar (NA) จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

1.2 เชื้อราสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว ได้แก่ *Bipolaris oryzae* DOAC 2464 จากศูนย์อารักขาพันธุ์พืชกรุงเทพฯ และ *Bipolaris oryzae* TBRC 10586 จากศูนย์ชีววัสดุประเทศไทย (Thailand bioresource

research center) เลี้ยงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2. ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว

เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *B. siamensis* Ks5 และ *S. nematodiphila* Sd23 โดยเลี้ยงบนอาหาร NA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส นาน 2 วัน และเลี้ยงเชื้อรา *B. oryzae* DOAC 2464 และ *B. oryzae* TBRC 10586 บนอาหาร PDA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน

ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ตามเทคนิค dual culture โดยใช้ห้วงเชื้อแต่ละเชื้อปฏิปักษ์แล้วนำมาขีดเป็นเส้นตรงบนอาหาร PDA โดยห่างจากขอบจานเลี้ยงเชื้อ 2 เซนติเมตร และใช้ที่เจาะจุกคอร์ก (cork borer) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะวงบริเวณปลายเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาล นำไปวางบนอาหาร PDA โดยวางตรงข้ามกับเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ขีดไว้ข้างต้นห่างกัน 4 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (control) ที่วางเฉพาะเชื้อรา *B. oryzae* DOAC 2464 และ *B. oryzae* TBRC 10586 บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน บันทึกผลโดยวัดขนาดของรัศมีเชื้อราสาเหตุโรคในเพลทควบคุม และเพลทที่ทดสอบในวันที่ 7 วัน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ (percent inhibition of radial growth; PIRG) ตามสูตรการคำนวณ วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ทำการทดลองชุดละ 3 ซ้ำ [5]

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ (PIRG) [5]} = (R1-R2)/R1 \times 100$$

โดย R1 = รัศมีโคโลนีของเชื้อรา *B. oryzae* DOAC 2464 และ *B. oryzae* TBRC 10586 ในเพลทควบคุม
R2 = รัศมีโคโลนีของเชื้อรา *B. oryzae* DOAC 2464 และ *B. oryzae* TBRC 10586 ในวิธีที่ทดสอบกับเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละเพลท

3. ประสิทธิภาพของผงชีวภัณฑ์ และสารสกัดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว

นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. siamensis* Ks5 และ *S. nematodiphila* Sd23 มาเลี้ยงในอาหาร nutrient glucose broth (NGB) ปริมาณ 120 มิลลิลิตร บ่มเชื้อแบบเขย่าควบคุมอุณหภูมิที่ 28-30 องศาเซลเซียส 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 96 ชั่วโมง นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์มาตกตะกอนด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ 5,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที ล้างเซลล์ด้วยโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ความเข้มข้น 0.85% (w/v) ตูบเซลล์แบคทีเรียปฏิปักษ์ 20 มิลลิลิตร ผสมกับแป้งข้าวเจ้า 43.5 กรัม น้ำมันรำข้าว 1.5 มิลลิลิตร และซูโครส 5 กรัม นำส่วนผสมมาอบในตู้อบลมร้อนที่ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปั่นให้เป็นผงและใส่ถุงซิปล็อคเก็บในอุณหภูมิห้อง

3.1 ประสิทธิภาพของผงชีวภัณฑ์เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว

ซึ่งตัวอย่างผงชีวภัณฑ์ 1 กรัม ผสมกับ peptone water 0.1% (w/w) ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน และใช้กระดาษกรองที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจุ่มในปิเกอร์ที่มีน้ำของผงเชื้อผงชีวภัณฑ์เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และใช้ที่เจาะจุกคอร์กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะรูบริเวณปลายเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว วางบนอาหาร PDA ด้านตรงข้ามกับกระดาษกรองที่จุ่มน้ำของผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ระยะห่างเช่นเดียวกับวิธีการทดลองที่ 2 เปรียบเทียบกับชุดควบคุม บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน โดยทำการทดลอง ชุดละ 3 ซ้ำ บันทึกผลโดยวัดขนาดของรัศมีเชื้อราสาเหตุโรคในเพลทควบคุม และเพลทที่ทำการทดสอบ ตามวิธีของ Li *et al.* [6]

3.2 ประสิทธิภาพของสารสกัดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว

นำสารสกัดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ได้จากการปั่นเหวี่ยงก่อนการเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ มากรองให้ปลอดเชื้อจุลินทรีย์ด้วยตัวกรองแบคทีเรีย (bacteria filter) นำสารสกัดเชื้อแบคทีเรียมาทดสอบกับเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าวตามเทคนิค pour plate technique โดยเทสารสกัดของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ผสมกับอาหาร PDA ทำการ pour plate เมื่ออาหารแข็งตัวใช้ที่เจาะจุกคอร์กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะรูบริเวณปลายเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว นำไปวางกึ่งกลางเพลท เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่วางเฉพาะขึ้นเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน โดยทำการทดลองชุดละ 3 ซ้ำ บันทึกผลโดยวัดขนาดของรัศมีเชื้อราสาเหตุโรคในเพลทควบคุมและเพลทที่ทำการทดสอบ ตามวิธีของ Li *et al.* [7]

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics (SPSS) version 21

ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว

จากการนำเชื้อราสาเหตุโรคจุดสีน้ำตาล ได้แก่ *B. oryzae* DOAC 2464 และ *B. oryzae* TBRC 10586 มาทดสอบกับเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์พบว่า เชื้อก่อโรคทั้ง 2 สายพันธุ์สามารถถูกควบคุมการเจริญเติบโตโดย *B. siamensis* Ks5 และ *S. nematodiphila* Sd23 (ตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการควบคุมของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *S. nematodiphila* Sd23 และ *B. siamensis* Ks5 พบว่า *B. siamensis* Ks5 ให้ประสิทธิภาพการควบคุมได้ดีกว่า *S. nematodiphila* Sd23 เท่ากับ 2-4 เท่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาล *Bipolaris oryzae* DOAC 2464 และ *Bipolaris oryzae* TBRC 10586 โดยการใช้ *Serratia nematodiphila* Sd23 และ *Bacillus siamensis* Ks5

เชื้อปฏิชีวนะ	เชื้อสาเหตุโรคจุดสีน้ำตาล	อัตราการยับยั้ง (%)
<i>Serratia nematodiphila</i> Sd23	<i>Bipolaris oryzae</i> DOAC 2464	10.4±0.46 ^c
	<i>Bipolaris oryzae</i> TBRC 10586	7.2±0.35 ^d
<i>Bacillus siamensis</i> Ks5	<i>Bipolaris oryzae</i> DOAC 2464	28.8±1.00 ^b
	<i>Bipolaris oryzae</i> TBRC 10586	32.8±1.50 ^a

หมายเหตุ : อักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งของผลการทดลองของแต่ละชนิดเชื้อก่อโรคแสดงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยวิธี Duncan's new multiple range test

2. ประสิทธิภาพของผงชีวภัณฑ์เชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว

จากการศึกษาประสิทธิภาพของผงเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคจุดสีน้ำตาล *B. oryzae* พบว่าผงเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะ *S. nematodiphila* Sd23 ไม่สามารถควบคุมเชื้อ *B. oryzae* ได้เลย ซึ่งต่างจาก *B. siamensis* Ks5 ที่สามารถควบคุมเชื้อ *B. oryzae* ได้ โดยมีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคจุดสีน้ำตาล *B. oryzae* TBRC 10586 และ *B. oryzae* DOAC 2464 เท่ากับ ร้อยละ 32.1 และ 3.00 ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของผงชีวภัณฑ์เชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาล *Bipolaris oryzae* DOAC 2464 และ *Bipolaris oryzae* TBRC 10586 โดยการใช้ผงชีวภัณฑ์ของ *Serratia nematodiphila* Sd23 และ *Bacillus siamensis* Ks5

ผงเชื้อปฏิชีวนะ	เชื้อสาเหตุโรคจุดสีน้ำตาล	อัตราการยับยั้ง (%)
<i>Serratia nematodiphila</i> Sd23	<i>Bipolaris oryzae</i> DOAC 2464	0±0 ^b
	<i>Bipolaris oryzae</i> TBRC 10586	0±0 ^b
<i>Bacillus siamensis</i> Ks5	<i>Bipolaris oryzae</i> DOAC 2464	30.0±2.64 ^a
	<i>Bipolaris oryzae</i> TBRC 10586	32.1±1.70 ^a

หมายเหตุ : อักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งของผลการทดลองของแต่ละชนิดเชื้อก่อโรคแสดงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยวิธี Duncan's new multiple range test

3. ประสิทธิภาพของสารสกัดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อก่อโรคจุดสีน้ำตาล *B. oryzae* DOAC 2464 และ *B. oryzae* TBRC 10586 พบว่าสารสกัดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. siamensis* Ks5 สามารถควบคุมเชื้อ *B. oryzae* ได้ดีกว่า *S. nematodiphila* Sd23 เท่ากับ 2-4 เท่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของสารสกัดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาล *Bipolaris oryzae* DOAC 2464 โดยการใช้ *Serratia nematodiphila* Sd23 และ *Bacillus siamensis* Ks5

ผงเชื้อปฏิปักษ์	เชื้อสาเหตุโรคจุดสีน้ำตาล	อัตราการยับยั้ง (%)
<i>Serratia nematodiphila</i> Sd23	<i>Bipolaris oryzae</i> DOAC 2464	8.8±0.21 ^d
	<i>Bipolaris oryzae</i> TBRC 10586	14.8±0.56 ^c
<i>Bacillus siamensis</i> Ks5	<i>Bipolaris oryzae</i> DOAC 2464	40.4±1.95 ^a
	<i>Bipolaris oryzae</i> TBRC 10586	32.8±3.33 ^b

หมายเหตุ : อักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งของผลการทดลองของแต่ละชนิดเชื้อก่อโรคแสดงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยวิธี Duncan's new multiple range test

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเชื้อ *B. siamensis* Ks5 และ *S. nematodiphila* Sd23 มีคุณสมบัติในการเป็นเชื้อปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าวทั้ง 2 สายพันธุ์ ได้แก่ *B. oryzae* DOAC 2464 และ *B. oryzae* TBRC 10586 เนื่องจากเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. มีการผลิตสารสารทุติยภูมิหลายชนิด เช่น volatile organic compounds (VOCs), AHL-lactonase (aiiA), chitinase, bacillomycin และ surfactin ที่สามารถควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคได้ [4] ส่วนเชื้อ *S. nematodiphila* มีการผลิตรงควัตถุสีแดง คือ prodigiosin เป็นสารออกฤทธิ์สำคัญที่สามารถยับยั้งเชื้อรา แบคทีเรีย และโปรโตซัวได้ นอกจากนี้ยังสร้างสารทุติยภูมิอื่นที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้อีก เช่น serrawettin, pocycin A, carbapenem, althiomycin และ bacteriocins [8] เมื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาเป็นชีวภัณฑ์ในรูปแบบผง และน้ำ พบว่าผงชีวภัณฑ์เชื้อ *B. siamensis* Ks5 สามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าวได้ แต่เชื้อ *S. nematodiphila* Sd23 ไม่สามารถควบคุมได้ เนื่องจากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *S. nematodiphila* Sd23 อยู่ในสกุล *Serratia* วงศ์

Enterobacteriaceae เป็นแบคทีเรียรูปร่างท่อน แกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ [9] จึงทำให้เชื้อ *S. nematodiphila* Sd23 ไม่ทนต่อสภาพที่ร้อน แห้งแล้ง หรือสภาวะความชื้นต่ำได้ แตกต่างจากเชื้อ *B. siamensis* Ks5 ที่มีรูปร่างท่อน แกรมบวก มีการสร้างเอนโดสปอร์ [10] จึงทำให้เชื้อ *B. siamensis* Ks5 ทนต่อสภาพที่ร้อน หรือแห้งแล้งได้ เพราะการมีสปอร์จะช่วยรักษาแบคทีเรียไว้ในช่วงที่มีสภาวะไม่เอื้ออำนวย และยังช่วยให้แบคทีเรียสามารถแพร่กระจายไปกับดิน น้ำ และอากาศได้ดีขึ้น เมื่อสภาวะเหมาะสมสปอร์จะงอกกลายเป็นเซลล์แบคทีเรียอีกครั้ง หนึ่ง ส่วนสารสกัดหยาบที่ได้จากการเลี้ยงเชื้อ *B. siamensis* Ks5 และ *S. nematodiphila* Sd23 พบว่าสามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าวได้ ซึ่งเป็นเพราะเชื้อปฏิปักษ์ทั้ง 2 สายพันธุ์ในระหว่างที่เลี้ยงในอาหารเหล่านั้น เซลล์ได้ทำการสร้างสารทุติยภูมิปล่อยออกมานอกเซลล์ลงสู่อาหารเลี้ยงเชื้อ แสดงให้เห็นว่าสารสกัดหยาบของทั้ง 2 สายพันธุ์สามารถพัฒนาไปเป็นชีวภัณฑ์รูปแบบน้ำได้

บังอร และคณะ [11] รายงานว่าชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *B. siamensis* RRK1-Rif สูตรผงเปียกน้ำ หลังเก็บไว้ 11 เดือน สามารถลดความรุนแรงโรคกาบใบแห้งของข้าวซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้ร้อยละ 36.56-48.82 และสามารถลดความรุนแรงโรคโรคมืดดำที่เกิดจากเชื้อรา *Curvularia lunata*, *B. oryzae* และ *Alternaria padwickii* บนรวงได้ร้อยละ 17.02 - 37.02 และมีรายงานว่าสารสกัดหยาบของเชื้อ *Bacillus* sp. (BRM32110) และ *Serratia marcescens* (BRM32113) สามารถควบคุมเชื้อก่อโรคใบจุดสีน้ำตาล (*Bipolaris oryzae*) และโรคใบไหม้ (*Magnapotha oryzae*) ในข้าวได้ถึงร้อยละ 28 และ 92 ตามลำดับ [12] สารสกัดหยาบจากเชื้อ *S. nematodiphila* GCSR38 สามารถลดความรุนแรงของโรคขอบใบแห้งในข้าวจากเชื้อ *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* ได้ร้อยละ 28.89 [13] และมีรายงานว่าสารสกัดหยาบเชื้อ *B. siamensis* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium* sp., *Ganoderma* sp., และ *Chaetomium globosum* InaCC F228 ได้ร้อยละ 93.96, 100 และ 76.64 ตามลำดับ [14]

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิภาพการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าว *B. oryzae* ทั้ง 2 สายพันธุ์ พบว่าเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *S. nematodiphila* Sd23 และ *B. siamensis* Ks5 สามารถควบคุมเชื้อรา *B. oryzae* ได้ โดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. siamensis* Ks5 มีศักยภาพสูงเพราะสามารถต่อยอดไปเป็นชีวภัณฑ์ได้ทั้งรูปแบบน้ำ และรูปแบบผง แต่เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *S. nematodiphila* Sd23 สามารถพัฒนาเป็นชีวภัณฑ์ได้เพียงรูปแบบน้ำเท่านั้น อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลในข้าวต่ำกว่าเชื้อ *B. siamensis* Ks5 2 – 4 เท่า

เอกสารอ้างอิง

- [1] สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย. (2560, 8 มกราคม). สถิติส่งออกข้าว (Export statistics). <http://www.thairiceexporters.or.th/>

- [2] Ashfaq, B., Arshad, H. M. I., Atiq, M., Yousaf, S., Saleem, K., & Arshad, A. (2021). Biochemical profiling of resistant phenotypes against *Bipolaris oryzae* causing brown spot disease in rice. *Frontiers in Agronomy*, 3, Article 675895. <https://doi.org/10.3389/fagro.2021.675895>
- [3] พรพรรณ อุสุวรรณ. (2561). การประเมินความสามารถของเชื้อ *Streptomyces* spp. ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคของข้าว. *วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*, 37(2), 36–45.
- [4] Lee, J., Kim, S., Jung, H., Koo, B. K., Han, J. A., & Lee, H. S. (2023). Exploiting bacterial genera as biocontrol agents: Mechanisms, interactions and applications in sustainable agriculture. *Journal of Plant Biology*, 66, 485–498. <https://doi.org/10.1007/s12374-023-09404-6>
- [5] ยลธิดา ชนะชัย และ เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล. (2563). การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะที่ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริกในแนวกว้างและช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช. *แก่นเกษตร*, 48(2), 333–344.
- [6] Xie, Z., Li, M., Wang, D., Wang, F., Shen, H., Sun, G., Feng, C., Wang, X., Chen, D., & Sun, X. (2021). Biocontrol efficacy of *Bacillus siamensis* LZ88 against brown spot disease of tobacco caused by *Alternaria alternata*. *Biological Control*, 154, Article 104508. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2020.104508>
- [7] Li, K., Zhou, D., Zhang, M., Qi, D., Jing, T., Zang, X., Qi, C., Wang, W., Xie, J., & Li, X. (2021). Biological control of banana wilt disease caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense* using *Streptomyces* sp. H4. *Biological Control*, 155, Article 104524. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2020.104524>
- [8] Su, C., Xiang, Z., Liu, Y., Zhao, X., Sun, Y., Li, Z., Li, L., Chang, F., Chen, T., Wen, X., Zhou, Y., & Zhao, F. (2016). Analysis of the genomic sequences and metabolites of *Serratia surfactantifaciens* sp. nov. YD25T that simultaneously produces prodigiosin and serrawettin W2. *BMC Genomics*, 17, Article 865. <https://doi.org/10.1186/s12864-016-3171-7>
- [9] Kulkova, I., Wróbel, B., & Dobrzyński, J. (2024). *Serratia* spp. as plant growth-promoting bacteria alleviating salinity, drought, and nutrient imbalance stresses. *Frontiers in Microbiology*, 15, Article 1342331. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1342331>
- [10] Public Health England. (2018). *UK standards for microbiology investigations: Identification of Bacillus species*. Standards Unit.
- [11] บังอร น้อยไธย, จิระเดช แจ่มสว่าง และ วรณวิไล อินทนู. (2561). ประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์ *Bacillus siamensis* RRK1–Rif สูตรผงเปียกน้ำ ในการควบคุมโรคกาบใบแห้ง และโรคเมล็ดด่างและการเพิ่มผลผลิตของข้าว. *แก่นเกษตร*, 46(4), 633–642.
- [12] Arriel-Elias, M. T., Arriel, G. C. T. F., Bezerra, G. A., Santos, P. H. D., Severino, V. G. P., & Filippi, M. C. C. (2021). Optimization of the extraction process and application of bacterial extracts in the control of brown spot and leaf blast in rice culture. Research Square. <https://orcid.org/0000-0003-1676-8164>

- [13] Sutthisa, W. (2022). Comparison of the antagonistic potential of the entomopathogenic bacterium *Serratia nematodiphila* GCSR38 with other effective microorganisms for the control of rice bacterial leaf blight. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 16(1), 557–566. <https://doi.org/10.22207/JPAM.16.1.54>
- [14] Santoso, I., Fadhillah, Q. G., Maryanto, A. E., & Yasman. (2020). The potency of *Bacillus siamensis* LDR as biocontrol agent against fungal phytopathogen. *Advances in Biological Sciences Research*, 14, 463–468.