

การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานในการจัดการโรคเหี่ยวของข่าตาแดง  
(*Alpinia galanga*) ที่เกิดจาก *Ralstonia solanacearum* ในจังหวัดพิจิตร  
Integrated Technology Approach for Managing Wilt Disease of  
Galangal (*Alpinia galanga*) Caused by *Ralstonia solanacearum* in  
Phichit Province

มนัสชญา สายพนัส<sup>1\*</sup> วราพงษ์ ภิระบรรณ<sup>1</sup> และบุรณี พัววงศ์แพทย์<sup>2</sup>  
Manuschaya Saipanus<sup>1\*</sup> Warapong Priraban<sup>1</sup> and Buranee Puawongphat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร กรมวิชาการเกษตร อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร 66000

<sup>1</sup>Phichit Agricultural Research and Development Center, Department of Agriculture, Mueang, Phichit, Thailand 66000

<sup>2</sup>สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

<sup>1</sup>Phichit Agricultural Research and Development Center, Department of Agriculture, Mueang, Phichit, Thailand 66000

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการโรคเหี่ยวของข่าตาแดง (*Alpinia galanga*) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ด้วยวิธีแบบผสมผสานในพื้นที่จังหวัดพิจิตร โดยนำเทคโนโลยีการผลิตของกรมวิชาการเกษตรมาประยุกต์ใช้ในแปลงเกษตรกรที่ตำบลทุ่งน้อย อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร ระหว่างปี พ.ศ. 2565–2567 การทดลองประกอบด้วยการเตรียมดินโดยใช้ยูเรียร่วมกับปุ๋ยชีวภาพการใช้ชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 แซ่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และการรดสารชีวภัณฑ์ทุกเดือน รวมถึงการควบคุมการระบาดของเชื้อที่แสดงอาการและจัดการดินรอบหลุมปลูกผลการทดลองแสดงว่าแปลงที่ใช้วิธีแบบผสมผสานมีผลผลิตข่าตาแดงเฉลี่ย 4,329 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,253 กิโลกรัมต่อไร่ และมีอัตราการเกิดโรคเพียง 1.64% เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกรที่พบโรค 17.7% ด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า เกษตรกรมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 103 และมีค่า BCR เฉลี่ย 2.23 เทียบกับ 1.78 ของวิธีเกษตรกร นอกจากนี้ ยังมีการจัดทำแปลงต้นแบบและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกษตรกรจำนวน 30 ราย ซึ่งมีความพึงพอใจในระดับสูงต่อแนวทางการจัดการนี้

**คำสำคัญ:** ข่าตาแดง โรคเหี่ยว การจัดการแบบผสมผสาน ชีวภัณฑ์ BS-DOA 24

\*Corresponding author: aor\_7879@hotmail.com

## Abstract

This study aimed to develop an integrated approach to managing bacterial wilt in Galangal (*Alpinia galanga*), caused by *Ralstonia solanacearum*, in Phichit Province, Thailand. Field trials were conducted on farmers' plots in Thung Noi Subdistrict, Pho Thale District during 2022–2024 by adapting the integrated ginger production technology developed by the Department of Agriculture. The method involved soil treatment with a mixture of urea (80 kg/rai) and lime (800 kg/rai), followed by the application of *Bacillus subtilis* BS-DOA 24. Rhizomes were soaked in the solution before planting, and the biocontrol agent was applied monthly after planting. Infected plants were removed, and the soil around the planting holes was treated to prevent further spread. Results showed that the integrated method significantly improved yields, producing an average of 4,329 kg/rai, compared to 3,253 kg/rai in conventional plots. The disease incidence was also reduced to 1.64% versus 17.7% in the control group. Economic analysis indicated that farmers using the integrated method achieved a 103% higher net income and a benefit-cost ratio (BCR) of 2.23 compared to 1.78 in traditional practices. Additionally, five demonstration plots were established, and 30 farmers participated in knowledge-sharing activities, expressing high satisfaction with the integrated management approach.

**Keywords:** *Alpinia galanga*, bacterial wilt, integrated management, *Bacillus subtilis* BS-DOA 24

### บทนำ

ข่าตาแดง (*Alpinia galanga* (L.) Willd) เป็นพืชล้มลุกหลายฤดู อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae เช่นเดียวกับขิง ขมิ้น และกระชาย (ชยันต์ พิเชียรสุนทร และคณะ, 2544) ข่าตาแดงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญมีศักยภาพ ในจังหวัดพิจิตรมีพื้นที่ปลูกข่าตาแดง 2,253 ไร่ ผลผลิตรวม 256 ตัน คิดเป็นมูลค่า 10.5 ล้านบาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2567) บริโภคทั้งในประเทศและส่งออก ได้แก่ มาเลเซีย ญี่ปุ่น จีน เกาหลี มีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี เหง้าสดอ่อนและแก่ใช้ปรุงอาหารเพื่อดับกลิ่นคาวเป็นส่วนผสมในเครื่องแกง เหง้าและหน่ออ่อนนำมาลวกต้มเป็นผักสมุนไพร ข่าแก่เป็นส่วนผสมในยา

แผนโบราณ สกัดน้ำมันหอมระเหยใช้ในผลิตภัณฑ์น้ำมันนวด

การผลิตข่าตาแดงในพื้นที่จังหวัดพิจิตรส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่นา เนื่องจากเกษตรกรลดพื้นที่ทำนาปลูกข่าตาลาดมีความต้องการผลผลิตจำนวนมาก แต่ในปี 2563–2564 ผลผลิตข่าตาแดงในพื้นที่จังหวัดพิจิตรลดลง เนื่องจากการระบาดของโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* (Hayward, 1991) โดยเชื้อโรคจะเข้าสู่พืชเมื่อเกิดบาดแผลโดยเฉพาะแผลที่ราก หรือตามช่องเปิดธรรมชาติของพืช (Meng, 2013)

ดังนั้น เพื่อแก้ปัญหาโรคเหี่ยวในข่าตาแดง ซึ่งยังไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมอย่างยั่งยืน จึงจำเป็นต้องพัฒนาแนวทางการจัดการแบบผสมผสานที่

สามารถปลูกซ้ำพื้นที่เดิมได้ จึงต้องดำเนินงานวิจัยการจัดการโรคเหี่ยวของข่าตาแดงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* แบบผสมผสาน โดยการปฏิบัติตามขั้นตอนการผลิตของกรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่ก่อนปลูกพืชไปจนถึงการเก็บเกี่ยว ได้แก่ การรอบฆ่าเชื้อในดิน การจัดการดินด้วยการใช้ยูเรีย ปูนขาว เพื่อลดจำนวนเชื้อแบคทีเรีย (French, 1994; White et al., 2013) ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิบัณ *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยว (ณัฐริมา โฆษิตเจริญกุลวงศ์ และคณะ, 2547) ใช้หัวเชื้ออัตรา 50 กรัม ผสมใน 2 เปอร์เซ็นต์ กากน้ำตาล ปริมาตร 1 ลิตร เขย่าให้เข้ากัน บ่มเชื้อทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง (เขย่า 2-3 ครั้ง) จากนั้นนำมาผสมน้ำ 100 ลิตร แซ่หัวพันธุ์ในสารละลายนาน 30 นาที ก่อนนำไปปลูกและรดหรือฉีดพ่นสารละลายชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 ลงดินให้ทั่วแปลงปลูก ทุก 30 วัน ใช้อัตราผสมน้ำ 100 ลิตร ต่อพื้นที่ 1 ไร่ ขุดต้นที่เป็นโรคออกจากแปลง หรือโรยด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 1 : 10 ต้นละ 500 กรัม กลบหลุม จะเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวที่ปลูกในแปลง 60 เปอร์เซ็นต์ (ณัฐริมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ, 2551) เมื่อนำหัวพันธุ์ของเกษตรกรปลูกซ้ำพื้นที่เดิมโดยใช้วิธีผสมผสาน ปีแรกเก็บผลผลิตได้ 80 เปอร์เซ็นต์ ปีที่ 2 เก็บผลผลิตได้ 50 เปอร์เซ็นต์ และปีที่ 3 เก็บผลผลิตได้ 30 เปอร์เซ็นต์ (บุรณี พัวพงษ์แพทย์ และคณะ, 2555) วิจัยเทคโนโลยี การผลิตแบบผสมผสาน โดยการปฏิบัติตามขั้นตอนการผลิตของกรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่ก่อนปลูกพืชไปจนถึงการเก็บเกี่ยว โดยปลูกซ้ำแปลงเดิมต่อเนื่อง 5 ปี การปลูกโดยใช้หัวพันธุ์จุ่น G4 และ G5 จะให้ผลผลิตต่อไร่ 10,133 และ 10,568 กิโลกรัม สูงกว่าแปลงปลูกของเกษตรกรที่ได้ผลผลิต 6,725 กิโลกรัม (จิตอาภา จิจุบาล, 2563) โดยเน้นการใช้หัวพันธุ์ที่ปลอดจาก เชื้อแบคทีเรียซึ่งได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จะทำให้มีอัตราการรอดตาย 100 เปอร์เซ็นต์ (Kirdmanee et al., 2004) และลดปัญหาการเกิดโรคเหี่ยว และการปลูกพืชในดินที่ปลอดเชื้อ การรอบฆ่าเชื้อในดิน การจัดการดินด้วยการใช้ยูเรีย และปูนขาว เพื่อลดจำนวนเชื้อแบคทีเรีย (French, 1994; White et al., 2013) ร่วมกับการใช้สารละลายชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 ที่มี

ประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยว (ณัฐริมา โฆษิตเจริญกุลวงศ์ และคณะ, 2547) ระบบการผลิตแบบผสมผสานมีความประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาโรคเหี่ยว

ดังนั้นจึงนำเทคโนโลยีการผลิตแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตร มาแก้ปัญหาซ้ำในพื้นที่ซึ่งเป็นพืชวงศ์เดียวกัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมสำหรับปลูกในสภาพพื้นที่ ช่วยเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน มีคุณภาพดี มีมาตรฐานตรงตามความต้องการของตลาดสามารถปลูกซ้ำพื้นที่เดิมได้ มีความสะดวกในการจัดการแปลง มีความเป็นอยู่อย่างยั่งยืน ทั้งด้านคุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อม

### อุปกรณ์และวิธีการ

การจัดการโรคเหี่ยวของข่าตาแดงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* แบบผสมผสาน ดำเนินการทดสอบที่ตำบลทุ่งน้อย อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร ไม่มีแผนการตลาด เป็นการทดสอบเปรียบเทียบเทคโนโลยี โดยคัดเลือกพื้นที่แปลงที่เกิดการระบาดของโรคเหี่ยวในปี 2564 ในการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของข่าตาแดงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ดำเนินการปี 2565-2567 จำนวนแปลงเกษตรกร 7 แปลง แปลงละ 2 ไร่ แบ่งเป็นกรรมวิธีทดสอบ 1 ไร่ และกรรมวิธีเกษตรกรแปลงละ 1 ไร่ ปลูกข่าตาแดงในเดือนธันวาคม 2564 - กุมภาพันธ์ 2565 เก็บผลผลิตเดือนพฤศจิกายน 2565 ถึง กุมภาพันธ์ 2566 ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ได้แก่ 1. กรรมวิธีทดสอบโดยนำเทคโนโลยีการจัดการโรคเหี่ยวของข่าตาแดงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตรมาทดสอบ และ 2. กรรมวิธีเกษตรกร ไม่มีการรอบฆ่าเชื้อในดินและใช้สารละลายชีวภัณฑ์ *B. subtilis* BS-DOA 24

### โดยกรรมวิธีทดสอบมีขั้นตอนการปลูกข่าตาแดงแบบผสมผสาน ดังนี้

1. การเตรียมแปลงปลูก เลือกแปลงปลูกที่เกิดการระบาดของโรคเหี่ยว เพื่อนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร มาแก้ปัญหาในพื้นที่ มีการระบายน้ำดี กำจัดวัชพืชเศษไม้ซากพืชออกจากแปลง ไถตะพริกดิน ตากดินนาน 1 เดือนแล้วไถแปร 1 ครั้ง หว่านปุ๋ยยูเรียอัตรา 80 กิโลกรัมผสมปูนขาวอัตรา

800 กิโลกรัมต่อไร่ (อัตราส่วน 1: 10) ทัวแปลง ไถพรวนตากดินไว้ 3-4 สัปดาห์ และยกร่องลึกประมาณ 25 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างดินส่งตรวจวิเคราะห์ก่อนปลูก (Figure 1)

2. เตรียมต้นพันธุ์ข้าวตาแดง คัดต้นพันธุ์ที่ไม่เป็นโรค ต้นแข็งแรงสมบูรณ์อายุ 10-12 เดือน นิยมใช้ชาดินเป็นต้นพันธุ์ เพราะจะมีความแข็งแรงอัตรา 5-6 ต้นต่อกอ จำนวน 1,600 กอต่อไร่ นำต้นพันธุ์ข้าวตาแดงแช่น้ำสารละลายชีวภัณฑ์ *B. subtilis* BS-DOA 24 อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 30 นาที ผึ่งให้แห้ง เก็บไว้ในที่ร่มรอปลูก นำต้นพันธุ์แช่ในสารละลายชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 โดยใช้หัวเชื้ออัตรา 50 กรัม ผสมใน 2% กากน้ำตาลปริมาตร 1 ลิตร เขย่าให้เข้ากัน บ่มเชื้อทิ้งไว้ 24 ชม. (เขย่า 2-3 ครั้ง) จากนั้นนำมาผสมน้ำ 100 ลิตร แช่หัวพันธุ์ในสารละลายนาน 30 นาที ก่อนนำไปปลูก (Figure 2)

3. การปฏิบัติดูแลรักษา เก็บตัวอย่างดินส่งตรวจวิเคราะห์ก่อนปลูกข้าว เพื่อให้ทราบปริมาณเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยว และปริมาณธาตุอาหารในดิน สำรวจแปลงปลูก ถ้าสังเกตเห็นข้าวแสดงอาการเหี่ยวให้ขุดต้นเป็นโรคและดินรอบต้นที่เป็นโรคออกจากแปลง โรยยูเรียและปูนขาวในหลุมที่ขุดอัตรา 10:1 ต้นละ 500 กรัม กลบดินราดด้วยชีวภัณฑ์ BS อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรในปริมาณ 30-50 มิลลิลิตรต่อหลุมช่วงรดหรือพ่นควรเป็นเช้าหรือเย็นเพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดด รดหรือพ่นแปลง

ปลูกในกรณีที่ไม่มีการระบาดของโรคเหี่ยวด้วยแบคทีเรีย *B. subtilis* BS-DOA 24 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 100 ลิตร ทุกเดือนและฉีดพ่นต่อเนื่องทุกสัปดาห์เมื่อพบการระบาด เมื่อพบการระบาดของหนอนพ่นไขเปอร์เมทรีน 35% W/V EC อัตรา 10-20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พบโรคเชื้อราใบไหม้ในช่วงฤดูฝน พ่นไดฟิโคลนาโซล และโพพิโคลนาโซลอัตรา 15 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ปุ๋ยที่ใส่ควรปรับปริมาณตามความอุดมสมบูรณ์ของดินในแหล่งปลูกนั้น ๆ และความต้องการธาตุอาหารของข้าวตาแดงในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต ปุ๋ยที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผลผลิตข้าวตาแดงมีคุณภาพ การใส่ปุ๋ยให้ใส่หลังปลูก 2-3 เดือน ใส่ปุ๋ยแล้วกลบ กำจัดวัชพืชเมื่อข้าวตาแดง อายุ 1-2 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตรใช้สูตร 46-0-0 ผสมกับ 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ข้าวอายุ 2.5-3 เดือน อัตรา 40-50 กิโลกรัม ครั้งที่ 2 อายุข้าว 5-6 เดือน ใส่ปุ๋ยแล้วโรยเกล็ดดำทับ

4. การเก็บเกี่ยว ทำการขุดข้าวตาแดงครั้งที่ 1 เมื่อข้าวอายุ 8-9 เดือน โดยใช้แรงงานในครัวเรือน โดยขุดข้าวแก่ในปีที่ 1 ออกให้หมด และแบ่งขุดข้าวอ่อนออกมาเหลือทิ้งไว้ที่กอ 5-6 ต้นต่อกอ เพื่อให้เจริญเติบโตและแตกหน่อใหม่ และขุดในรอบถัดไปหลังจากขุดครั้งที่ 1 5-6 เดือน ล้างทำความสะอาดและตัดแต่งหัวข้าว



Figure 1 Field preparing for galangal cultivation in Phichit.



Figure 2 Galangal cultivation in 2022 and 2023.

## ขั้นตอนที่ 2 จัดทำแปลงต้นแบบและถ่ายทอดเทคโนโลยี

### 1. จัดทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการป้องกัน

กำจัดโรคเหี่ยวของข่าตาแดงที่เกิดจากเชื้อ

แบคทีเรีย *R. solanacearum* แบบผสมผสาน

ในพื้นที่จังหวัดพิจิตร ณ แปลงเกษตรกรทุ่งน้อย

อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร

### 2. จัดงานเสวนาถ่ายทอดเทคโนโลยีการ

ป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของข่าตาแดงที่เกิดจาก

เชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* แบบ

ผสมผสานในพื้นที่จังหวัดพิจิตร ณ แปลง

เกษตรกรทุ่งน้อย อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร

## 3. วิเคราะห์อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost ratio)

BCR = รายได้/ต้นทุนการผลิต

BCR น้อยกว่า 1 รายได้น้อยกว่ารายจ่าย

กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นขาดทุนไม่ควรทำการผลิต

BCR เท่ากับ 1 รายได้เท่ากับรายจ่าย กิจกรรมที่

ดำเนินการนั้นไม่มีกำไรและไม่ขาดทุน มีความเสี่ยงในการผลิตไม่ควรทำการผลิต

BCR มากกว่า 1 รายได้มากกว่ารายจ่าย

กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นมีกำไร มีความเสี่ยงน้อยสามารถทำการผลิตได้ (Kaenla et al., 2010)

## การเก็บข้อมูล

1. ข้อมูลผลผลิต
2. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยว
3. ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน
4. การถ่ายทอดเทคโนโลยี

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกัน

กำจัดโรคเหี่ยวของข่าตาแดงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* แบบผสมผสานในพื้นที่จังหวัดพิจิตร

### ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

ผลการทดลอง เตรียมดินเดือนธันวาคม 2565 และ

ปลูกข่าตาแดงเดือนมกราคมถึงมีนาคม 2566 จำนวน 7 แปลง

โดยแบ่งเป็น กรรมวิธี 1 แปลงทดสอบเทคโนโลยีของกรม

วิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 2 เทคโนโลยี

เกษตรกรพบว่า การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรค

เหี่ยวของข่าตาแดงที่ใช้วิธีแบบผสมผสานของกรมวิชาการ

เกษตร สามารถเก็บผลผลิตข่าอ่อนได้ 3,607 กิโลกรัมต่อไร่ ข่า

แก่ 721 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตรวม 4,329 กิโลกรัมต่อไร่

## การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลการทดลองแบบ ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร โดยใช้ Paired T-test
2. วิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ รายได้ รายได้สุทธิ

แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตข้าวอ่อน 2,710 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าแก่ 542 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตรวม 3,253 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตอาภา จิจุบาล (2563) การปลูกข้าวที่เดิม ตั้งแต่ก่อนปลูกพืชไปจนถึงการเก็บเกี่ยวใช้วิธีผสมผสานโดยใช้หัวพันธุ์ซึ่งปลอดโรค การทำลายเชื้อในดิน และใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

*Bacillus subtilis* BS-DOA 24 วิธีทดสอบ ให้ผลผลิตขิงในรุ่น G5 10,568 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าวิธีเกษตรกร ด้านเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคพบว่า กรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรพบการเกิดโรคเหี่ยวในแปลง 1.64 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่พบการเกิดโรคเหี่ยวถึง 17.7 เปอร์เซ็นต์ (Table 1, Figure 3)

**Table 1** Percentage of Disease Incidence, Young Galangal Yield, and Galangal Yield of DOA's technology were compared with farmer's technology in galangal productions during 2022–2023.

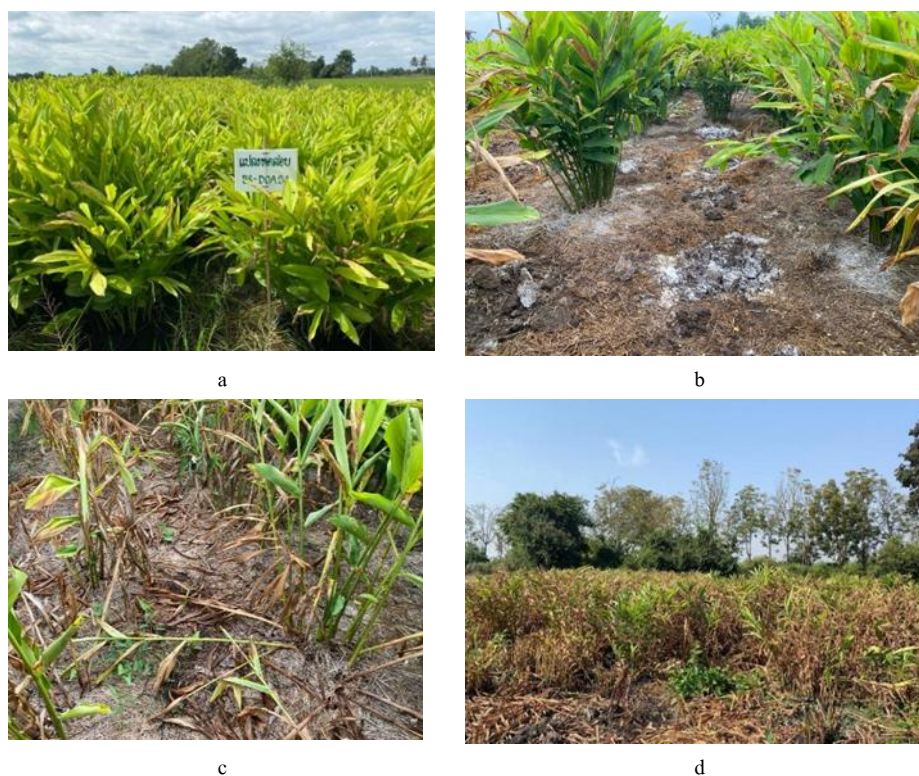
| Farmer no.     | Young Galangal Yield (kg/rai) |       | Galangal Yield (kg/rai) |        | Disease Incidence Rate (%) |        |
|----------------|-------------------------------|-------|-------------------------|--------|----------------------------|--------|
|                | Test                          | Famer | Test                    | Farmer | Test                       | Farmer |
| 1              | 4,326                         | 3,618 | 865                     | 724    | 0.00                       | 0.20   |
| 2              | 3,126                         | 2,693 | 625                     | 539    | 0.00                       | 0.00   |
| 3              | 4,732                         | 4,056 | 946                     | 811    | 0.00                       | 0.00   |
| 4              | 2,879                         | 2,459 | 576                     | 492    | 0.00                       | 1.25   |
| 5              | 4,598                         | 4,008 | 920                     | 802    | 0.35                       | 4.50   |
| 6              | 3,070                         | 0.000 | 614                     | 0      | 9.50                       | 100    |
| 7              | 2,519                         | 2,139 | 504                     | 428    | 0.00                       | 0.00   |
| <b>Average</b> | 3,607                         | 2,710 | 721                     | 542    | 1.64                       | 17.7   |
| <b>t-Test</b>  | 2.45*                         |       | 2.45*                   |        | 1.05 <sup>ns</sup>         |        |

### ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิต 63,720 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุนการผลิต 57,281 บาทต่อไร่ หรือสูงกว่า 6,438 บาท คิดเป็น 11.2 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้ 142,600 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีรายได้ 103,831 บาทต่อไร่ หรือสูงกว่า 38,769 บาท คิดเป็น 37.3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนรายได้สุทธิพบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิ 78,880 บาทต่อ

ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีรายได้ 38,769 บาทต่อไร่ หรือสูงกว่า 40,110 บาทต่อไร่ คิดเป็น 103 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบผลตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (BCR) พบว่า ในวิธีทั้ง 2 มีอัตราผลตอบแทนการลงทุน (BCR) ที่มากกว่า 1.00 ซึ่งหมายความว่า รายได้มากกว่ารายจ่าย การผลิตนั้นมีความเสี่ยงน้อยสามารถทำการผลิตได้ โดยกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR เฉลี่ยเท่ากับ 2.23 ในขณะที่กรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR เฉลี่ยเท่ากับ 1.78 (Table 2)





**Figure 3** Bacterial wilt in Galangal.

a-b Experimental plots for testing the control of bacterial wilt disease in Galangal during the 2022/2023 season.

c-d Galangal plots cultivated using traditional farmer methods (comparison plots) during the 2022/2023 season.

## ขั้นตอนที่ 2 จัดทำแปลงต้นแบบและถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. จัดทำแปลงต้นแบบ เทคโนโลยีการป้องกัน  
กำจัดโรคเหี่ยวของข่าตาแดงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R.*

*solanacearum* แบบผสมผสานในพื้นที่จังหวัดพิจิตร ณ  
แปลงเกษตรกรทุ่งน้อย อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร  
(Figure 4)



**Figure 4** Prototype transformation of integrated technology for controlling and eliminating bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* in Phichit Province

**Table 2** The production cost of DOA's technology were compared with farmer's technology in galangal productions during 2022 – 2023.

| Farmer<br>no. | Total costs (Baht/rai) |        | Income (Baht/rai) |                        | Profit (Baht/rai)   |                        | BCR                 |                        |
|---------------|------------------------|--------|-------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|
|               | DOA                    | Farmer | DOA               | Farmer's<br>Technology | DOA's<br>Technology | Farmer's<br>Technology | DOA's<br>Technology | Farmer's<br>Technology |
| 1             | 74,902                 | 64,756 | 164,388           | 137,484                | 89,486              | 72,728                 | 2.19                | 2.12                   |
| 2             | 59,365                 | 52,519 | 118,788           | 102,334                | 59,423              | 49,815                 | 2.00                | 1.95                   |
| 3             | 74,214                 | 65,652 | 179,816           | 154,128                | 105,602             | 88,476                 | 2.42                | 2.35                   |
| 4             | 46,798                 | 41,608 | 109,402           | 93,442                 | 62,604              | 51,834                 | 2.34                | 2.25                   |
| 5             | 73,200                 | 66,554 | 174,724           | 152,304                | 101,524             | 85,750                 | 2.39                | 2.29                   |
| 6             | 53,840                 | 20,000 | 116,660           | 0.0000                 | 62,820              | -20,000                | 2.17                | 0.00                   |
| 7             | 45,741                 | 42,231 | 95,722            | 81282                  | 49,981              | 39,051                 | 2.09                | 1.92                   |
| Average       | 63,720                 | 57,281 | 142,600           | 103,831                | 78,880              | -38,769                | 2.23                | 1.78                   |

## ขั้นตอนที่ 2 จัดทำแปลงต้นแบบและถ่ายทอดเทคโนโลยี

2. จัดทำแปลงต้นแบบ เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของข่าตาแดงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* แบบผสมผสานในพื้นที่จังหวัดพิจิตร ณ แปลงเกษตรกรทุ่งน้อย อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร (Figure 4)

3. จัดงานเสวนาถ่ายทอดเทคโนโลยี การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของข่าตาแดงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* แบบผสมผสานในพื้นที่จังหวัดพิจิตร ณ แปลงเกษตรกรทุ่งน้อย อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร

จัดเสวนาถ่ายทอดเทคโนโลยีเกษตรกรวันที่ 26 เมษายน 2567 ที่แปลงเกษตรกรต้นแบบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของข่าตาแดงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* แบบผสมผสาน หมู่ 2 ตำบลทุ่งน้อย อำเภอโพทะเลจังหวัดพิจิตร เกษตรกร 30 ราย (Figure 5) โดยถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตข่าตาแดง

ปลอดโรค วิธีการจัดการดิน โรค การปลูกข่าพื้นที่ ผลการเสวนาจากการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการเสวนามีรายละเอียดดังนี้

### 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจเทคโนโลยี เป็นเกษตรกรแปลงทดสอบเทคโนโลยีเกษตรกรกลุ่มแปลงใหญ่ข่าและเกษตรกรผู้ปลูกข่าตลอดจนผู้สนใจทั่วไปที่เข้าร่วมเสวนา ตำบลทุ่งน้อย อ.โพทะเล จำนวน 30 คน สํารวจโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจเทคโนโลยีที่มาทดสอบในการแก้ปัญหาโรคเหี่ยวในพื้นที่ ในวันที่ 18 สิงหาคม 2563 พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินเป็นเพศชาย 16 คน (53 เปอร์เซ็นต์) และเพศหญิง 14 คน (47 เปอร์เซ็นต์) อายุ ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ระหว่าง 21-40 ปี จำนวน 2 คน (7 เปอร์เซ็นต์) รองลงมา มีอายุระหว่าง 41-60 ปี จำนวน 23 คน (77 เปอร์เซ็นต์) อายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป จำนวน 5 คน (16 เปอร์เซ็นต์) ระดับการศึกษา ส่วนใหญ่พบระดับประถมศึกษา จำนวน



19 คน (63 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ ระดับมัธยมศึกษา  
ตอนต้น ตอนปลาย เทียบเท่า จำนวน 10 คน (33

เปอร์เซ็นต์) และระดับปริญญาตรีจำนวน 1 คน (4  
เปอร์เซ็นต์) Table 3

**Table 3** Personal information of Associate (gender, age and education) of Organizing a seminar on technology transfer for the integrated control of bacterial wilt in galangal caused by *Ralstonia solanacearum* in Phichit Province at Thung Noi farmers' plots, Phichit Province.

| Personal information |                                   | Person    | Percentage |
|----------------------|-----------------------------------|-----------|------------|
| Gender               | Male                              | 14        | 53         |
|                      | Female                            | 16        | 47         |
|                      | <b>Totally</b>                    | <b>30</b> | <b>100</b> |
| Age                  | 21 - 40 years                     | 2         | 7          |
|                      | 41 - 60 years                     | 23        | 77         |
|                      | > 60 years                        | 5         | 16         |
|                      | <b>Totally</b>                    | <b>30</b> | <b>100</b> |
| Education            | Elementary School/Primary School  | 19        | 63         |
|                      | Middle school/Junior high school/ | 10        | 33         |
|                      | Senior high school                |           |            |
|                      | Bachelor's degree                 | 1         | 4          |
|                      | <b>Totally</b>                    | <b>30</b> | <b>100</b> |

2) ความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร  
เกณฑ์การให้คะแนนวัดระดับความพึง  
พอใจของผู้เข้าร่วมเสวนาและดูงานแปลงถ่ายทอด

เทคโนโลยี ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์การประเมินโดยแบ่งเป็น 5  
กลุ่ม ดังนี้

| Average     | Satisfaction level |
|-------------|--------------------|
| 4.21 - 5.00 | Very satisfied     |
| 3.41 - 4.20 | Satisfied          |
| 2.61 - 3.40 | Neutral            |
| 1.81 - 2.60 | Slightly satisfied |
| 1.0 - 1.80  | Unsatisfied        |

ความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร  
1. ลดเชื้อในดิน โดยการอบดินด้วยยูเรียผสมปูน  
ขาว อัตรา 80:800 กก./ไร่ เพื่อลดเชื้อสาเหตุของโรคราใน  
ดินก่อนปลูก มีความพึงพอใจอยู่ระดับพอใจมาก คิดเป็น

ร้อยละ 66.7 พอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33.3 ซึ่งมี  
ค่าเฉลี่ย 4.33 มีระดับผลประโยชน์ มีความพึงพอใจมาก  
ที่สุด (Table 4)

2. การใช้ชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 ในการป้องกันกำจัดโรคโรคร้ายเหี่ยวขาตาแดงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* มีความพึงพอใจอยู่ระดับพอใจมาก คิดเป็นร้อยละ 66.7 พอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33.3 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.33 มีระดับผลประเมิน มีความพึงพอใจมากที่สุด (Table 4)

3. การใช้ต้นพันธุ์หัวพันธุ์ปลอดโรค มีความพึงพอใจอยู่ระดับพอใจ คิดเป็นร้อยละ 20.0 พอใจมาก คิดเป็นร้อยละ 66.7 พอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 13.3 ซึ่ง

มีค่าเฉลี่ย 3.93 มีระดับผลประเมิน มีความพึงพอใจมาก (Table 4)

4. การลดการแพร่ระบาดในแปลงโดยชุดต้นที่เป็นโรคออกจากแปลงและ ใส่ปูนขาวบริเวณหลุมที่ขุด มีความพึงพอใจอยู่ระดับพอใจ คิดเป็นร้อยละ 23.3 พอใจมาก คิดเป็นร้อยละ 50.0 พอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 25.0 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.03 มีระดับผลประเมิน มีความพึงพอใจมาก (Table 4)

**Table 4** Satisfaction with the Department of Agriculture's Technology

| Topics                                                                                                                                                                        | Satisfaction level (n= 30 Person/Percentage) |          |           |            |                | Average | Results        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------|-----------|------------|----------------|---------|----------------|
|                                                                                                                                                                               | Strongly Disagree                            | Disagree | Neutral   | Agree      | Strongly Agree |         |                |
| 1.1 Soil sterilization by solarization using urea mixed with lime at a ratio of 80:800 kg/rai to reduce soil-borne pathogens before planting.                                 | -                                            | -        | -         | 20<br>66.7 | 10<br>33.3     | 4.33    | Very satisfied |
| 1.2 The use of the biological control agent BS-DOA 24 for the prevention and control of red shoot ginger wilt disease caused by the bacterium <i>Ralstonia solanacearum</i> . | -                                            | -        | -         | 20<br>67.7 | 10<br>33.3     | 4.33    | Very satisfied |
| 1.3 The use of disease-free planting materials or rhizomes.                                                                                                                   | -                                            | -        | 6<br>20.0 | 20<br>66.7 | 4<br>13.3      | 3.93    | Satisfied      |
| 1.4 Reducing the spread in the field by removing infected plants and applying lime to the dug-out holes.                                                                      | -                                            | -        | 7<br>23.3 | 15<br>50.0 | 8<br>25.0      | 4.03    | Satisfied      |



**Figure 5** Organizing a seminar on technology transfer for the integrated control of bacterial wilt in galangal caused by *Ralstonia solanacearum* in Phichit Province at Thung Noi farmers' plots, Phichit Province.

### สรุปผลการวิจัย

1. การจัดการโรคเหี่ยวของข่าตาแดง (*Alpinia galanga*) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ด้วยวิธีแบบผสมผสานในพื้นที่ตำบลทุ่งน้อย อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี ซึ่งประกอบด้วย การอบดินด้วยยูเรียและปูนขาวในอัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งไว้ 3 สัปดาห์ เพื่อฆ่าเชื้อโรคในดิน การแช่หัวพันธุ์ในสารละลายชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 ก่อนปลูก และการพ่นสารชีวภัณฑ์ทุก 30 วัน หรือเมื่อพบการระบาด (ทุก 7 วัน) รวมถึงการขุดต้นที่แสดงอาการออกนอกแปลงและโรยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 1:10 หลุมละ 500 กรัม พบว่าวิธีการดังกล่าวสามารถเพิ่มผลผลิตได้เฉลี่ยร้อยละ 33 และลดความเสียหายจากโรคเหี่ยวในแปลงที่มีการระบาดรุนแรงได้ถึงร้อยละ 90

2. จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า เกษตรกรที่ใช้วิธีการจัดการแบบผสมผสานมีรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 37.3 และมีอัตราผลตอบแทนการลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) เฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติตามแบบของเกษตรกร ซึ่งสะท้อนถึงความคุ้มค่าในการนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปใช้ในพื้นที่จริง

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลงด้วยดีโดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ทุนสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund) และขอขอบคุณเกษตรกร แปลงทดสอบ ตำบลทุ่งน้อย อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี ทุกท่านที่ร่วมดำเนินงานวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2567). (25 พฤศจิกายน 2567). รายงานข้อมูลสถานการณ์การผลิตพืชเศรษฐกิจสำคัญของจังหวัดปัตตานี. <https://www.doae.go.th/>
- จิตอาภา จิจุบาล. (2563). ปลูกชิงช้าพื้นที่เดิม. *หนังสือพิมพ์กสิกร*, 93(5), 65-73.
- ชยันต์ พิเชียรสุนทร, แม้นมาส ขวลิต, และวิเชียร จีรวงศ์. (2544). *คำอธิบายตำราพระโอสถพระนารายณ์*. อมรินทร์ พรินตติ้งแอนด์พับลิชชิง.
- ณัฐริมา โมเชิตเจริญกุลวงศ์, บุญสืบสกุลอรพรรณ วิเศษสังข์, และทัศนาวรรณ ทศธร. (2547). *การศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ Bacillus spp. ในการ*

- ควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและมะเขือเทศ. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2547 กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- ณัฐริมา โฆษิตเจริญกุล, รัศมี ฐิติเกียรติพงศ์, และบุษราคัม อุดมศักดิ์ (2551). *พัฒนาสูตรสำเร็จแบคทีเรีย Bacillus subtilis ควบคุมโรคเหี่ยวในขิง. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2551. กลุ่มวิจัยโรคพืชสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.*
- บุรณี พัวพงษ์แพทย์, ณัฐริมา โฆษิตเจริญกุล, ทิพวรรณ กันหาญาติ, รุ่งนภา ทองเคิ่ง, ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์, และจิตอาภา ชมเชย. (2555). *การจัดการโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากแบคทีเรีย Ralstonia solanacearum แบบผสมผสาน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555. สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช.*
- French, E. R. (1994) Strategies for integrated control of bacterial wilt of potatoes. In A.C. Hayward & G. L. Hartman (Eds.), *Bacterial Wilt: The Disease and Its Causative Agent, Pseudomonas solanacearum* (pp. 199-207). CAB International, Wallingford.
- Hayward, A. C. (1991). Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. *Annual review of phytopathology*, 29(1), 65-87. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.py.29.090191.00043>
- Kaenla, N., Chinsathit, S., Meephuet, J., Surat, S., Chanthapiriyapoon, K., & RaksaBrahmin, U. (2010). Development on technology and production system in Mangosteen. In *Academic Conference of the Agricultural Research and Development Office Regions 1, 2, and 6, year 2010* (pp.202-211). Rimkok Resort Hotel, Chiang Rai Province. (in Thai)
- Kirdmanee, C., Mosaleeyanon, K., & Tanticharoen, M. (2004). A Novel approach of bacteria-free rhizome production of ginger through biotechnology. *Acta Horticulturae*, 629, 457-462.
- Meng, F. (2013). *Ralstonia solanacearum* species complex and bacterial wilt disease. *Journal of bacteriology & parasitology*, 4(2), 2-5. <http://doi:10.4172/2155-9597.1000e119>
- White, F., Motomura, S., Miyasaka, S., & Kratky, B. A. (2013). *A simplified method of multiplying bacterial wilt-free edible ginger (Zingiber officinale) in pots.* <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/32353/1/PD-93.pdf>