การใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกระชายในพื้นที่จังหวัดนครปฐม

Using Bioproduct from *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 strain to Improvement of Efficiency on Fingerroot Production in Nakhon Pathom Province

สุภัค กาญจนเกษร[1] เพทาย กาญจนเกษร[1] อดุลย์รัตน์ แคล้วคลาด[1] ละเอียด ปั้นสุข[2] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[3]
Supak Kanchanakesorn[1] Phethai Kanchanakesorn[1] Adulrat Klaewklad[1] La-eaid Punsuk[1] Nuttima Kositcharoenkul[2]

บทคัดย่อ

การใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 เพื่อควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวในกระชายที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ดำเนินการในแหล่งปลูกกระชายที่สำคัญในจังหวัดนครปฐม ระหว่างปี 2563-2564 เพื่อแก้ปัญหาการเกิดโรคเหี่ยวในกระชาย และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกระชายตลอดจนการขยายผลไปสู่เกษตรกร โดยการคัดเลือกพื้นที่ วิเคราะห์พื้นที่ ทดสอบเทคโนโลยีขยายผลสู่เกษตรกรพร้อมกับการถ่ายทอดความรู้ ผลจากการคัดเลือกพื้นที่เพื่อทำการทดสอบและขยายผลในบริเวณที่มีพื้นที่ปลูกหนาแน่น ในเขตอำเภอกำแพงแสนและอำเภอเมือง จำนวน 10 แปลง พบเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia* sp. ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวในหัวพันธุ์กระชายและดินบริเวณแปลงปลูก และผลการทดสอบเปรียบเทียบวิธีการควบคุมโรคด้วยเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในการจัดการดินก่อนปลูกด้วยยูเรียและปูนขาว การแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 และการพ่นสารชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 ในช่วงระหว่างการเจริญเติบโตของกระชายสามารถลดปริมาณการเกิดโรคเหี่ยวของกระชายและเพิ่มปริมาณผลผลิตมากขึ้น 994 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกร เกษตรกรมีความพึงพอใจเทคโนโลยีที่นำมาขยายผลในระดับมากคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : กระชาย ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* BS-DOA 24

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
Nakornpathom Agricultural Research and Development Center, Tungkhwang Kamphaengsaen, Nakornoathom, 73140
[2] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ต.วังทอง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130
Office of Agricultural Research and Development Region 2, Wang thong, Wang Thong, Phitsanulok, 65130
[3] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900
Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture Bankok, 10900

ABSTRACT

The using Bioproduction form *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 to control Bacterial wilt in Kra-Chai caused by *Ralstonia solanacearum* was carried out in Kra-chai plantation in Nakhon Pathom province during 2020-2021 to solve the problem of bacterial wilt and increase the efficiency of Kra-chai production as well as expanding results to farmers by area selection analyze the area Test technology to expand results to farmers along with knowledge transfer. The results of the selection of the area for testing and expanding the results in the densely planted area in Kamphaeng Saen District and Muang District, amounting to 10 plots found that *Ralstonia* sp., which is the cause of wilt disease, were found in the bulbs of Kra-chai and the soil around the planting plots in both 2020 and 2021, and the results of the comparative test of disease control methods with technology of the Department of Agriculture in soil management before planting with Urea and lime Soaking tubers before planting with BS-DOA 24 and spraying BS-DOA 24 during the growth period of Kra-chai can reduce the number of Bacterial wilt and increase 994 kg./rai when compared witch farmer practices. Farmers were satisfied with the technology used to expand their results at a high level, accounting for 100 percent.

Keywords : Fingerroot, Bioproduct from *Bacillus subtilis,* BS-DOA 24 strain

คำนำ

กระชายเป็นพืชสมุนไพรวงศ์ขิง (ZINGIBERACEAE) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Holtt. Syn : *Kaempferia pandurata* Roxb. เป็นพืชล้มลุกมีลำต้นใต้ดินเรียกว่า "เหง้า" มีลักษณะสั้น แตกหน่อได้เช่นเดียวกับขิง ข่า และขมิ้น รากอวบรูปทรงกระบอกหรือรูปไข่ค่อนข้างยาวปลายเรียวแหลม ออกเป็นกระจุก มีผิวสีน้ำตาลอ่อน เนื้อใบสีเหลืองมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ใช้เหง้าเป็นส่วนขยายพันธุ์ รากเป็นส่วนที่ใช้บริโภคมีสรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยา โดยใช้เหง้าอ่อนและรับประทานเป็นยาขับลม มีฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ แก้ท้องขึ้นท้องเฟ้อ ลดการอักเสบ ฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดอาการแน่นจุกเสียด ทาภายนอกแก้โรคกลากเกลื้อน เนื่องจากมีสรรพคุณเป็นทั้งอาหารและยาสมุนไพร จึงมีผู้นิยมปลูกกระชายมากขึ้น จากสถิติรายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตรในปี 2564 พื้นที่จังหวัดนครปฐมเป็นแหล่งปลูกกระชายมากอันดับหนึ่งของประเทศไทย โดยมีพื้นที่การปลูกรวม 5,534 ไร่ ปลูกที่อำเภอกำแพงแสน อำเภอเมือง และอำเภอดอนตูม มีผลผลิตรวม 5,025.8 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2,031.45 กิโลกรัม/ไร่ ราคาเฉลี่ยที่เกษตรกรขายได้ 56.70 บาท/กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 284 ล้านบาท มีช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวระหว่างเดือนพฤศจิกายน–เดือนเมษายน โรคที่สำคัญของกระชาย ได้แก่ โรคเน่าหรือเหง้าเน่า จะระบาดในดินที่เป็นกรดและมีการใส่ปุ๋ยเคมีในปริมาณมาก การป้องกันกำจัดในเบื้องต้นนั้น เกษตรกรมักปลูกกระชายไม่ซ้ำที่เดิมในที่ที่เคยปลูกหรือพบการระบาดของโรค

ปัญหาการระบาดของโรคเหี่ยวในกระชายมีการปรับปรุงดินด้วยปูนขาวและไม่นำหัวพันธุ์ที่เป็นโรคมาปลูก และก่อนปลูกควรแช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันเชื้อรา กระชายเริ่มเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 7–8 เดือนหรือสังเกตจากใบและลำต้นจะมีลักษณะสีเหลืองและจะยุบตัว เกษตรกรปลูกอย่างแพร่หลายมากขึ้น เป็นที่ต้องการของตลาด ส่งผลให้มีการขยายพื้นที่ปลูกตามมาสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้คือ ศัตรูพืชระบาดเพิ่มขึ้นทั้งโรคและแมลง เช่น โรคเหี่ยวหรือเหง้าเน่า สาเหตุเกิดจากเชื้อหลายชนิด เช่น *Ralstonia solanacearum Pythium* sp. และ *Fusarium* sp. เป็นต้น

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ได้วางแนวทางการแก้ปัญหาเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวในกระชายโดยการใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 (Figure 1) ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียในดิน จึงนำมา

ทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของกระชายเพื่อเป็นพื้นฐานการวางแผนการควบคุมโรค ได้ทันท่วงที ดังนั้นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้และทดสอบให้เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ ทำให้ได้ผลผลิตกระชายที่มีคุณภาพสูงและเป็นประโยชน์กับเกษตรกร โดยเกษตรกรสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไปได้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์กระชายทางการค้าที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครปฐม
2. สารชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 ควบคุมโรคเหี่ยว
3. วัสดุทางการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยยูเรีย ปูนขาว ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และปุ๋ยหมัก
4. เครื่องมือในการเตรียมดิน ได้แก่ รถแทรกเตอร์ ผาลไถพรวน และจอบหมุนพรวนดิน
5. อุปกรณ์ระบบการให้น้ำพืชแบบพ่นฝอย
6. วัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ ได้แก่ สายวัด เครื่องชั่ง ถังน้ำพลาสติก ถุงพลาสติก

วิธีการดำเนินงาน

ดำเนินการ ณ แปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม จำนวน 10 แปลง (Table 1) ระหว่างเดือนตุลาคม 2562-กันยายน 2564 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ โดยใช้ข้อมูลพื้นที่ปลูกกระชาย ปี 2561 จากสำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม กรมส่งเสริมการเกษตร วิเคราะห์สภาพแวดล้อมของแหล่งปลูกกระชายเพื่อกำหนดพื้นที่เป้าหมายดำเนินการและขยายผล โดยพิจารณาจากพื้นที่ที่มีการปลูกกระชายที่สำคัญ

2. การวิเคราะห์พื้นที่การผลิตกระชาย ในพื้นที่เป้าหมายโดยการสำรวจพื้นที่ปลูกรายแปลง เพื่อรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติและปัญหาการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ และวางแผนการดำเนินงาน

3. การทดสอบเทคโนโลยี ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร โดยทั้ง 2 กรรมวิธีจะมีการเก็บตัวอย่างดินและหัวพันธุ์เพื่อหาชนิดและปริมาณเชื้อสาเหตุโรค โดยนำหัวพันธุ์กระชาย และดินจากแปลงเป้าหมายในการดำเนินงานมาแยกเชื้อสาเหตุด้วยการใช้อาหาร Tetra Zolium Chloride (TZC) ซึ่งเป็น selective media อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้แยกจุลินทรีย์ที่ต้องการออกจากจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการ โดยการเติมสารที่เป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโตเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ต้องการและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนเชื้อเจริญออกมาจากชิ้นเนื้อเยื่อ ทำการแยกชื้อจนได้เชื้อบริสุทธิ์

กรรมวิธีที่ 1 ดำเนินการควบคุมการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวด้วยขั้นตอนการปฏิบัติ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมดิน ทำการปรับสภาพดินก่อนปลูกโดยผสมปุ๋ยยูเรียและปูนขาวในอัตราส่วน 1:10 (80 กก.:800 กก.) หว่านให้ทั่วแปลงปลูกแล้วไถพรวนปิดหน้าดิน จากนั้นให้น้ำจนเปียกทั่วทั้งแปลงปลูก ให้น้ำเป็นตัวละลายส่วนผสมของยูเรียและปูนขาวลงสู่ดินด้านล่าง หลังจากนั้นตากดินทิ้งไว้ 10-14 วัน แล้วยกร่องทำแปลงปลูก

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมหัวพันธุ์ โดยแช่หัวพันธุ์กระชายน้ำหนัก 200 กิโลกรัม (พื้นที่ 1 ไร่ใช้หัวพันธุ์กระชายประมาณ 200 กิโลกรัม) ด้วยชีวภัณฑ์แบคทีเรีย BS-DOA 24 อัตรา 500 กรัมต่อน้ำ 200 ลิตร เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำหัวพันธุ์มาผึ่งให้หมาดจากนั้นจึงนำไปปลูกทันที โดยไม่ปล่อยให้หัวพันธุ์แห้งก่อนนำไปปลูก

ขั้นตอนที่ 3 การควบคุมโรคเหี่ยวระหว่างเจริญเติบโต ใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย BS-DOA 24 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่นแปลงปลูกกระชายทุก 30 วัน โดยเน้นพ่นบริเวณโคนต้นกระชายและพื้นดินบริเวณรอบโคนต้น

และหมั่นสำรวจแปลงปลูกกระชายหากพบการเกิดโรคให้ขุดดินบริเวณที่พบโรคไปทำลายนอกแปลงแล้วโรยยูเรียผสมปูนขาวในอัตราส่วน 1:10 บริเวณที่พบโรคเหี่ยวเพื่อเป็นการควบคุมโรคไม่ให้แพร่กระจายออกไป (Figure 4)

กรรมวิธีที่ 2 วิธีปฏิบัติของเกษตรกร ดำเนินการทดสอบในแปลงของเกษตรกร โดยเกษตรกรเจ้าของแปลงเป็นผู้ปฏิบัติดูแลรักษากระชายทั้ง 2 กรรมวิธี ในทุกขั้นตอนการผลิต พื้นที่ทดสอบกรรมวิธีละ 1 ไร่ สุ่มตัวอย่างเก็บเกี่ยวในพื้นที่ 1 ตารางเมตร จำนวน 4 ซ้ำ

4. ขยายผลสู่เกษตรกร โดยบูรณาการร่วมกันระหว่างศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม ในการคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการและเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายเพื่อสร้างเครือข่ายการเรียนรู้

5. การถ่ายทอดความรู้ โดยการฝึกอบรมจัดเวทีเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และจัดแสดงนิทรรศการ

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลสภาพทั่วไปของเกษตรกร การปฏิบัติงานในแปลงปลูก และความอุดมสมบูรณ์ของดิน
2. ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยว ในตัวอย่างหัวพันธุ์และดินปลูก
3. บันทึกข้อมูลปริมาณของผลผลิตและต้นทุนการผลิต

ผลการทดลองและวิจารณ์

การวินิจฉัยเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวในกระชาย พบเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวในกระชายจากตัวอย่างหัวพันธุ์และดินบริเวณแปลงปลูกก่อนการทดสอบ และระหว่างการเจริญเติบโตของกระชาย โดยการเก็บตัวอย่างกระชายจากต้นที่แสดงอาการใบม้วนเหลืองทั้งต้น ตัดบริเวณโคนต้นรอยต่อระหว่างลำต้นและเหง้าซึ่งมีลักษณะฉ่ำน้ำมีของเหลวสีขาวคล้ายน้ำนมไหลซึมออกมาจากรอยผ่าของกระชาย นำมาแยกเชื้อเลี้ยงบนอาหาร Tetra Zolium Chloride (TZC) ได้ลักษณะโคโลนีสีขาวขุ่น รูปร่างไม่แน่นอน ขอบเรียบ กลางโคโลนีมีจุดสีชมพู ซึ่งเป็นลักษณะโคโลนีของเชื้อที่มีความรุนแรง (virulent colony) (Figure 2-3)

การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวในกระชาย จากการเก็บตัวอย่างหัวพันธุ์และดินในแปลงปลูกของเกษตรกรที่ร่วมโครงการเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและลักษณะทางกายภาพของดิน โดยในภาพรวมความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงเกษตรกรทุกราย พบค่า pH เป็นกลางถึงกรดอ่อน เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (Table 2) ในปีการผลิต 2563 ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia* sp. ในพื้นที่ทดสอบก่อนทำการปรับสภาพดินซึ่งเป็นปริมาณเชื้อตั้งต้น พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรียอยู่ในช่วง 1.26–4.83 x 10^5 CFU/g ภายหลังจากการปลูกกระชายไปแล้วกระชายจะเริ่มแสดงอาการโรคเหี่ยวที่อายุ 6-7 เดือน ซึ่งเป็นระยะที่กระชายสร้างหัวใต้ดินและสะสมอาหาร ประกอบกับมีความชื้นในดินสูงจากปริมาณน้ำฝน และการที่ลมพัดโยกทำให้ต้นที่อ่อนแอแสดงอาการใบเหลือง ขอบใบมีจุดช้ำฉ่ำน้ำ เช่นเดียวกับการศึกษาของประสาทพร (2527) ที่พบว่าความชื้นมีอิทธิพลต่อความมีชีวิตและการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia* sp. พัฒนาการของเชื้อตลอดจนการแพร่กระจายของเชื้อเข้าสู่พืชอาศัยผ่านทางช่องเปิดที่เกิดตามธรรมชาติหรือเกิดจากวิธีการเขตกรรมของเกษตรกร

การให้ผลผลิตของกระชาย พบว่าการให้ผลผลิตกระชายในแปลงเกษตรกรที่ใช้กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 2,867 กิโลกรัม/ไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 548-3,170 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่ผลผลิตของกระชายในกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ยผลผลิตเท่ากับ 1,873 กิโลกรัม/ไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1,254-5,131 กิโลกรัม/ไร่ รายได้ของเกษตรกรในกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 97,815 บาท/ไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 37,620-184,716 บาท/ไร่ ซึ่งค่าเฉลี่ยดังกล่าวมีค่ามากว่าการทดสอบในกรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยรายได้เท่ากับ 63,698 บาท/ไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 16,440-114,120 บาท/ไร่

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าต้นทุนผันแปร ในกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44,807 บาท/ไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 20,448-75,522 บาท/ไร่ ซึ่งค่าเฉลี่ยดังกล่าวมีค่ามากกว่าการทดสอบในกรรมวิธีเกษตรกรที่มี

ค่าเฉลี่ยต้นทุนผันแปร 37,578 บาท/ไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 19,982-72,500 บาท/ไร่ ต้นทุนต่อหน่วย ในกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.12 บาท/กิโลกรัม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.68-35.37 บาท/กิโลกรัม ซึ่งค่าเฉลี่ยดังกล่าวมีค่ามากกว่าการทดสอบในกรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยต้นทุนต่อหน่วยเท่ากับ 25.02 บาท/กิโลกรัม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 9.84-53.86 บาท/กิโลกรัม จากข้อมูลต้นทุนต่อหน่วยในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรที่แตกต่างกันส่งผลให้ในภาพรวมนั้นการใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย BS-DOA 24 สามารถทำให้ต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตกระชายลดลงโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.18 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1-54.60 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าในกรรมวิธีทดสอบที่มีการปรับปรุงดินด้วยยูเรียและปูนขาวก่อนปลูกสามารถทำให้อาการเหี่ยวของกระชายลดลงส่งผลให้มีผลผลิตเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับณัฏฐิมาและคณะ (2547) ที่ทำการทดสอบการปรับปรุงดินก่อนปลูกพริกด้วยปุ๋ยยูเรียและปูนขาวในอัตรา 80:800 กิโลกรัม/ไร่ พบว่าสามารถลดความเสียหายจากโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia* sp. ของพริกได้ 80.84 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้ได้ผลในการควบคุมโรคเหี่ยวอย่างต่อเนื่องเกษตรกรควรเพิ่มจำนวนครั้งในการใช้ชีวภัณฑ์นอกจากการแช่หัวพันธุ์เพียงครั้งเดียว เพื่อให้ครอบคลุมบริเวณพื้นที่รากของพืชและส่งเสริมประสิทธิภาพการเข้าทำลายของเชื้อทำให้การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เกษตรกรต้องใช้สารชีวภัณฑ์ร่วมกับการจัดการดิน และเพิ่มการใช้ชีวภัณฑ์ในช่วงที่กระชายมีความอ่อนแอต่อการเกิดโรคหรือในสภาพฤดูฝนที่มีฝนตกชุก ซึ่งเสี่ยงต่อการเข้าทำลายของเชื้อ *Ralstonia* sp. ตลอดจนหัวพันธุ์ที่นำมาปลูกในแต่ละฤดูควรได้มาจากแหล่งที่ไม่มีประวัติการระบาดของโรคเหี่ยวที่รุนแรงในพื้นที่

สรุปผลการทดลอง

1. จากการดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการควบคุมโรคเหี่ยวในกระชาย พบเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia* sp. ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวในหัวพันธุ์กระชายและดินบริเวณแปลงปลูกปี 2563-2564

2. ผลการทดสอบเปรียบเทียบวิธีการควบคุมโรคด้วยเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในการจัดการดินก่อนปลูกด้วยยูเรียและปูนขาว การแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 และการพ่นสารชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 ในระยะการเจริญเติบโตสามารถลดปริมาณการเกิดโรคเหี่ยวของกระชายและเพิ่มปริมาณผลผลิตมากขึ้น 994 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกร เกษตรกรมีความพึงพอใจเทคโนโลยีที่นำมาขยายผลในระดับมากคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

การนำไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกร นักวิชาการ ผู้ประกอบการที่ได้ศึกษาดูงานจากแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการใช้สารชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 ในเขตพื้นที่จังหวัดนครปฐม สามารถนำความรู้ และประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ไปปรับใช้และถ่ายทอดในพื้นที่ของตนเอง สร้างความเข้มแข็งในชุมชนได้

2. เกษตรกรได้รับเทคโนโลยีการใช้สารชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 สามารถช่วยยกระดับผลผลิตตลอดจนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีการผลิตต่างๆ ของกรมวิชาการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การใช้สารชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 เพิ่มปริมาณผลผลิตมากขึ้น 994 กิโลกรัม/ไร่ ดังนั้นถ้าเกษตรกรผู้ปลูกกระชายในพื้นที่จังหวัดนครปฐมนำเทคโนโลยีนี้มาปรับใช้จะทำให้ผลผลิตโดยรวมเพิ่มขึ้น 5,500 ตัน/ฤดูกาลผลิต คิดเป็นมูลค่า 181.53 ล้านบาท

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากสำนักงานเกษตรอำเภอกำแพงแสน สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม และเกษตรกรที่ร่วมทำงานวิจัยทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานจนสิ้นสุดโครงการ และประสบความสำเร็จเป็นอย่างดียิ่ง

เอกสารอ้างอิง

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล วงศ์ บุญสืบสกุล อรพรรณ วิเศษสังข์ และทัศนาพร ทัศคร. 2547. การศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ *Bacillus* spp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและ มะเขือเทศ. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2547 . กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 115-126.

ประสาทพร สมิตะมาน. 2527. โรคพืชที่เกิดจากแบคทีเรีย. โรคพืชวิทยา. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

Table 1 List of farmer plots tested for prevention and control technology against krachai wilt in Nakhon Pathom Province during the year 2020-2021

Name	Address	Coordinates	
		Latitude	Longitude
1. Sriphichai	73 moo 4, Hnang nguheluam, Meang Nakhon Pathom	13.948539	99.916479
2. Yad	55/1 moo 3 Thung Look Nok, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	14.03080	99.90532
3. Thawon	22 moo 2 Huai Mon Thong, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	13.94357	99.90399
4. Jutathip	40 moo 3 Huai Mon Thong, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	13.93907	99.93869
5. Boonchu	11 moo 15 Huai Khwang, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	13.91959	100.02808
6. Yim	48 moo 8 Huai Mon Thong, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	13.94453	99.91678
7. Ratha	150/1 moo 10 Takong, Meang Nakhon Pathom	13.879952	100.06377
8. Pichet	105 moo 1 Huai Mon Thong, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	13.94423	99.90589
9. Singh	128 moo 3 Thung Khwang, Kamphaeng Saen Nakhon Pathom	13.98374	99.96216
10. Ranchida	80/2 moo 3 Hnang nguheluam, Meang Nakhon Pathom	13.956823	99.97623

Table 2 Results of physical analysis of soils in farmer plots tested for wilt prevention technology in Krachai in Nakhon Pathom Province during the 2020-2021

Name	pH (1:1)	Total N (%)	EC (1:5)	OM (%)	Phosphorus (ppm.)	Potassium (ppm.)	Soil texture
1. Sriphichai	6.4	0.056	0.14	1.63	96	96	Clay Loam
2. Yad	6.6	0.083	0.14	1.43	85	83	Clay Loam
3. Thawon	6.8	0.069	0.15	1.83	88	95	Clay Loam
4. Jutathip	6.7	0.082	0.14	1.64	64	79	Clay Loam
5. Boonchu	6.6	0.064	0.13	1.48	57	82	Clay Loam
6. Yim	6.3	0.088	0.12	1.42	48	84	Clay Loam
7. Ratha	6.4	0.079	0.16	1.55	83	92	Clay Loam
8. Pichet	6.9	0.025	0.19	1.68	94	93	Clay Loam
9. Singh	7.1	0.067	0.21	1.35	85	79	Clay Loam
10. Ranchida	7.4	0.083	0.24	1.89	96	85	Clay Loam

Table 3 Average quantity of production and economic data on Krachai production in farmers and processing methods Test the use of technology to prevent and eliminate wilt of Krachai in the area of Nakhon Pathom Province during 2020-2021.

Name	Yield (Kg/rai)		Price (Bath)	Income (Bath)		Variable cost (Bath/rai)		Unit cost (Bath/rai)		Percentage of reduced unit cost
	Farmer	DOA		Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	
1. Sriphichai	2,324	4,327	35	81,340	151,445	32,240	45,800	13.87	10.58	23.70
2. Yad	2,286	2,429	30	68,580	72,870	24,500	27,404	10.72	11.28	+5.27
3. Thawon	1,487	2,876	37	55,019	106,412	44,817	57,057	30.14	19.84	34.18
4. Jutathip	1,523	2,135	37	56,351	78,995	56,730	75,522	37.25	35.37	5.04
5. Boonchu	548	1,254	30	16,440	37,620	29,518	32,225	53.86	25.70	52.29
6. Yim	640	1,512	30	19,200	45,360	27,602	29,602	43.13	19.58	54.60
7. Ratha	1,686	2,662	30	50,580	79,860	19,982	20,448	11.85	7.68	35.19
8. Pichet	2,929	3,823	38	111,302	145,274	72,500	75,073	24.75	19.64	20.67
9. Singh	3,170	5,131	36	114,120	184,716	46,880	60,380	14.79	11.77	20.43
10. Ranchida	2,135	2,520	30	64,050	75,600	21,012	24,554	9.84	9.74	1.00
Average	**1,873**	**2,867**	**33.3**	**63,698**	**97,815**	**37,578**	**44,807**	**25.02**	**17.12**	**24.18**

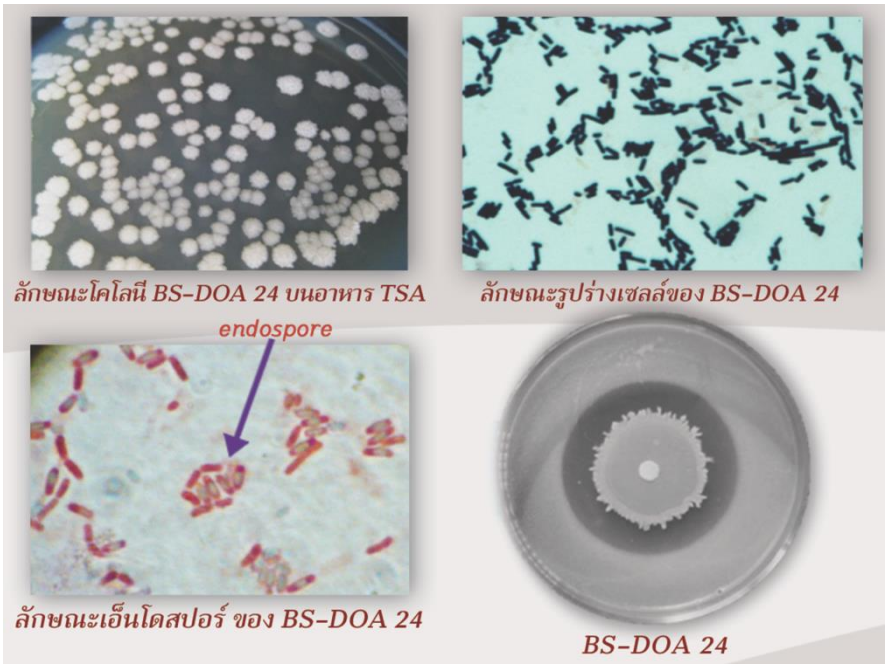

Figure 1 Characteristics of colonies, endospores and cell shape of BS-DOA 24

Figure 2 The appearance of the roots of galingale wilt caused by *Ralstonia* sp.

Figure 3 Characteristics of bacteria infestation *Ralstonia* sp. rotten root

Figure 4 Procedure for the expansion of BS-DOA 24 biopesticide in inoculum

Figure 5 Comparison of planting conditions and yields of galingale plantations using BS-DOA 24 and non-biological products