

บทคัดย่อ

ผลการทดลองที่ผ่านมาได้ชี้ให้เห็นว่า PGPR สองสายพันธุ์ที่เข้ากันได้สามารถกระตุ้นพืชต้านทานโรคได้หลากหลายชนิดทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว ซึ่งการศึกษาดังกล่าวได้นำมาสู่วัตถุประสงค์ของการวิจัยในโครงการนี้คือ 1) เพื่อประเมินประสิทธิภาพที่คงที่ของ PGPR ที่เข้ากันได้ในการกระตุ้นพืชสร้างภูมิคุ้มกันโรคที่มีอยู่แล้วในพื้นที่เกษตรกรรม 2) เพื่อศึกษาความรู้และความตระหนักของเกษตรกรต่อการใช้ PGPR เป็นองค์ประกอบร่วมในการจัดการโรคพืชผัก และ 3) เพื่อศึกษาสิ่งป้องกันตนเองของพืชที่เกิดขึ้นในช่วงระยะแรกซึ่งเกี่ยวข้องกับการต้านทานโรค ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกรรมต่อเนื่อง 2 ปี โดยปีแรกได้ทำการศึกษา 2 พื้นที่ คือ ด.บึงพระ อ.เมือง จ.พิษณุโลก มีพืชทดสอบ 3 ชนิด ซึ่งรวมถึงแตงกวา พริกชี้ฟ้า และ มะเขือเทศ ส่วนปีที่ 2 ได้ทดลองอีก 3 พื้นที่คือ 1 พื้นที่ของ ด.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก และ 2 พื้นที่ของ ด.วัดพริก อ.เมือง จ.พิษณุโลก จากผลการศึกษาปีแรกพบว่าแตงกวาและมะเขือเทศทั้งสองพื้นที่ซึ่งถูกกระตุ้นด้วยเชื้อ *Bacillus amyloliquefaciens* สายพันธุ์ IN937a ร่วมกับเชื้อ *B. pumilus* สายพันธุ์ IN937b ส่วนใหญ่ต้านทานโรคใบด่างและโรคใบม้วนเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับพืชควบคุมที่ไม่ได้กระตุ้นด้วยแบคทีเรีย นอกจากนี้ยังพบอีกว่าพริกชี้ฟ้าทั้งสองพื้นที่ซึ่งถูกกระตุ้นด้วย PGPR สองสายพันธุ์ดังกล่าวต้านทานโรคใบด่างอย่างมีนัยสำคัญอย่างน้อยที่สุด 1 ฤดูกาล ผลการศึกษาในปีที่สองนั้นพบว่า PGPR mixtures สามารถยับยั้งการเกิดโรคน้ำค้างกับพืชแตงกวาอย่างน้อยที่สุด 2 พื้นที่และส่วนใหญ่สามารถยับยั้งโรคที่มีอยู่แล้วในพื้นที่ เช่นโรคใบด่าง โรคเหี่ยวเหี่ยว และโรคโคนเน่าของพริกชี้ฟ้าอย่างมีนัยสำคัญตลอดฤดูกาลปลูกเมื่อเปรียบเทียบกับพืชควบคุมที่ไม่ได้กระตุ้นด้วยแบคทีเรีย อีกทั้ง PGPR mixtures ยังช่วยส่งเสริมให้พืชมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเช่นกัน สำหรับวัตถุประสงค์ที่สองนั้นผู้วิจัยได้จัดบรรยาย/อภิปรายและศึกษาดูงานแปลงสาธิต PGPR ที่มหาวิทยาลัยนเรศวรให้กับเกษตรกรที่สนใจในด้านการจัดการและการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีเป็นเวลา 1 วัน ทำการวัดความรู้และความตระหนักของเกษตรกรทันทีทั้งก่อนและหลังการสัมมนา และวัดความรู้และความตระหนักกับเกษตรกรกลุ่มเดิมภายหลังการสัมมนาเป็นเวลา 6 เดือน จากผลการศึกษาพบว่าการบรรยาย/อภิปรายผลสามารถเพิ่มความรู้ของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ และความรู้ส่วนใหญ่ยาวนานถึง 6 เดือน อย่างไรก็ตามการอบรมดังกล่าวยังไม่สามารถเปลี่ยนแปลงความตระหนักของเกษตรกรได้ ยกเว้นเกษตรกรมีความตระหนักเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเกี่ยวกับอันตรายของสารกำจัดศัตรูพืช จากผลการทดลองพืชทั้ง 4 pathosystems คือ พริกชี้ฟ้า/*Sclerotium rolfsii* มะเขือเทศ/*S. rolfsii* มะเขือเทศ/*Ralstonia solanacearum* และ พริกชี้ฟ้า/*Colletotrichum gloeosporioides* พบว่าพืชที่กระตุ้นด้วยด้วย PGPR mixtures (IN937a+b) มีกิจกรรมของเอนไซม์ total peroxidase และ total superoxide dismutase เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญภายหลังการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุเมื่อเปรียบเทียบกับพืชกรรมวิธีควบคุม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า PGPR mixtures (IN937a+b) สามารถ

กระตุ้นพืชต้านทานต่อโรคหลายชนิดที่มีอยู่แล้วในพื้นที่ของเกษตรกรหลายพื้นที่ อีกทั้งพืชในกรรมวิธีที่กระตุ้นด้วย PGPR mixtures ทั้ง 4 pathosystems อย่างน้อยที่สุดสร้างสิ่งป้องกันกันตนเองในช่วงระยะแรกภายหลังการปลูกเชื้อคล้ายกัน 2 ชนิด คือ peroxidase และ superoxide dismutase นอกจากนี้การจัดบรรยาย/อภิปรายและศึกษาดูงานแปลงสาธิต PGPR เพียง 1 วัน สามารถเพิ่มความรู้ให้กับเกษตรกร แต่ควรต้องจัดหลายครั้งเพื่อให้เกษตรกรเกิดความตระหนักในการนำ PGPR ไปใช้ร่วมในการจัดการโรคพืชผัก

Abstract

Previous experiments indicated compatible mixtures of plant-growth promoting rhizobacteria (PGPR) strains protected plants against multiple diseases during both the rainy and winter seasons. Those results lead to the aims of this research study as following: 1) to conduct on farm investigations the consistency of PGPR-mediated protection against indigenous tropical diseases., 2) to study grower's knowledge and awareness for using PGPR as an integrated disease management, and 3) to investigate early plant defense mechanisms involved with disease resistance. Two consecutive years were studied in grower's fields. In the first study year, experiments were conducted in two locations in Bungphra District, Muang, Phitsanulok. The specific hosts tested were cucumber, pepper, and tomato. In the second year, experiments were performed in one location in Tapho District and two locations in Watprig District, Muang, Phitsanulok. Only two specific hosts, pepper and cucumber, were tested. The results from both locations in the first year study indicated that most cucumber and tomato treated with PGPR mixtures (*Bacillus amyloliquefaciens* strain IN937a + *B. pumilis* strain IN937b) showed significant reductions ($P \leq 0.05$) of mosaic disease and yellow leaf curl disease compared to nonbacterized control. Additionally, PGPR mixtures also showed significant suppression against pepper mosaic disease in both locations at least one season. In the second year study, PGPR mixtures significantly suppressed downy mildew disease in cucumber at least two locations and most other indigenous diseases (mosaic, bacterial wilt, and southern blight) on long cayenne pepper in all locations throughout the seasons compared to those in nonbacterized control. Yield enhancement by PGPR mixtures was also observed. For the second objective, a one-day lecture/discussion and a PGPR field demonstration was conducted at Naresuan University for growers who were interested in disease management and biological control measures. Farmers' knowledge and awareness were examined immediately before and after lecture/discussion and were follow-uped with the same group until 6 months after lecture/discussion. The results indicated that the intervention significantly affected farmers' knowledge. Most knowledge persisted to six months. However, the intervention could not create a significant difference on farmers' awareness, except a minor improvement in the awareness of pesticide harm. For early plant defense mechanism involved with disease resistance, it was found that total peroxidase activity and total superoxide dismutase in plants from all 4 pathosystems; including pepper/*Sclerotium rolfsii*, tomato/*S. rolfsii*, tomato/*Ralstonia solanacearum*, and pepper/*Colletotrichum gloeosporioides*, rapidly increased and had significantly greater activity than plants in non-bacterized challenge control following pathogen infection. In conclusion, compatible PGPR mixtures (IN937a+IN937b) provided broad disease suppression against several indigenous tropical diseases at different locations. Additionally, plants induced by PGPR mixtures (IN937a+b) of all 4 pathosystems at least increased similar early plant defense mechanisms which are peroxidase and superoxide dismutase. Moreover, a one-day lecture/discussion and a PGPR field demonstration could increase knowledge of growers, but the intervention should be practiced several times to improve grower's awareness of using PGPR as an integrated method for vegetable disease management.