

ผลของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ ปฏิชีวนะในการควบคุมโรคใบไหม้ของถั่วหรั่ง

Effect of pesticide on efficiency of antagonistic microorganism on leaf blight disease of bambara -groundnut control

ฉันทนา กองนคร^{1*}, จิระ สุวรรณประเสริฐ¹, สะฟีหะยะ ราชนุช¹,
สุคนธ์ วงศ์ชนะ¹, รังษิ เจริญสถาพร² และ อัจฉรา เพ็งหนู¹

Chuntana Kongnakhon^{1*}, Jira Suwanprasert¹, Safeeya Rashanuch¹,
Sukon Wongchana¹, Rungsi Charoensataporn² and Ashara Pengnoo³

บทคัดย่อ: โรคใบไหม้ของถั่วหรั่งที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* เป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของถั่วหรั่งลดลง จุลินทรีย์ปฏิชีวนะ *Bacillus firmus* สายพันธุ์ TRV-9-5-2 สามารถนำมาใช้เพื่อควบคุมโรคดังกล่าวได้ แต่เกษตรกรยังต้องใช้ *B. firmus* ร่วมกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่นด้วย วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคราต่อการเจริญเติบโตของ *Bacillus firmus* และประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อราสาเหตุ ในห้องปฏิบัติการและในเรือนทดลอง ในการทดสอบในห้องปฏิบัติการได้วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ *B. firmus* เพียงอย่างเดียว *B. firmus* +alachlor *B. firmus* + oxadiazon *B. firmus* +iprodione *B. firmus* +benomyl *B. firmus* +cypermethrin และ *B. firmus* +carbaryl พบว่า เชื้อปฏิชีวนะที่เลี้ยงในอาหารเดิม carbaryl มีจำนวนกลุ่มจุลินทรีย์ปฏิชีวนะสูงสุดเท่ากับ 5.3×10^6 CFU เชื้อปฏิชีวนะที่เลี้ยงในอาหารที่เติมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุได้ดีกว่ากรรมวิธีควบคุม ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อปฏิชีวนะในการควบคุมโรคใบไหม้ถั่วหรั่งเมื่อใช้ร่วมกับสารเคมีกำจัดวัชพืชและแมลงในสภาพเรือนทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ main plot คือ วิธีการใส่เชื้อปฏิชีวนะ 3 วิธี คือ การคลุกเมล็ด ชีดพ่น คลุกเมล็ดร่วมกับการฉีดพ่น sub plot คือ ไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และใช้สารเคมี alachlor oxadiazon, cypermethrin และ carbaryl พบว่า วิธีการใส่เชื้อปฏิชีวนะและใช้ร่วมกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีระดับความรุนแรงของโรคแตกต่างกันทางสถิติ การคลุกเมล็ดร่วมกับการฉีดพ่น มีระดับความรุนแรงของโรคต่ำสุด และเมื่อใช้ร่วมกับ cypermethrin มีระดับความรุนแรงของโรคต่ำสุดเท่ากับ 1.0 **คำสำคัญ :** ถั่วหรั่ง, โรคใบไหม้, จุลินทรีย์ปฏิชีวนะ, สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ABTRACT: Leaf blight disease of Bambara groundnut caused by the fungus *Rhizoctonia solani* is the most important problem affecting its yield. The disease can be controlled by antagonistic microorganism namely *Bacillus firmus* isolate TRV 9-5-2. However, application of fungicides is still practiced by farmers. The objective of this study was to evaluate the effects of six fungicides on growth of *B. firmus* and its efficiency in controlling the disease in

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

Songkhla Agriculture Research and Development Center, Hatyai district, Songkhla province 90110

² สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Field Crops Research Institute. Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok, 10900

³ ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ม.สงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

Department of Earth Sciences, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkhla University, Songkhla 90110

* Corresponding author : chuntana-k@hotmail.com

laboratory and greenhouse. In laboratory, seven treatments including *B. firmus* alone (control), *B. firmus* plus alachlor, *B. firmus* plus oxadiazon, *B. firmus* plus iprodione, *B. firmus* plus benomyl, *B. firmus* plus cypermethrin and *B. firmus* plus carbaryl were arranged in a completely randomized design with four replications. Differences among treatments were observed for number of *B. firmus* colonies. The highest number of *B. firmus* colonies (5.3×10^6 CFU/ml) was observed in the medium containing carbaryl. Media containing *B. firmus* plus fungicide of any type was more effective in inhibiting growth of *R. solani* than control. Evaluation of the efficiency of *B. firmus* in combination with herbicide and insecticide in controlling leaf blight disease of Bambara groundnut was undertaken under greenhouse conditions in a split plot design in a randomized complete block arrangement with three replications. Three application methods (seed treatment, foliar spray and combination of seed treatment and foliar spray) were assigned in main plots, and four pesticides (alachlor, oxadiazon, cypermethrin and carbaryl) and a control were assigned in subplots. The results indicated that combination of seed treatment and foliar spray gave the lowest disease score and had the lowest score of 1.0, when it was applied with cypermethrin.

Keywords: bambara groundnut, leaf blight disease, antagonist, pesticide

บทนำ

โรคใบไหม้ถั่วพราง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* Kunh. สามารถเข้าทำลายถั่วพรางได้เกือบทุกส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ใบ ส่งผลให้การเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง (ชุดิมนต์ และคณะ, 2536) หากโรคระบาดรุนแรงทำให้ผลผลิตเสียหายได้ 90-100% (จิระ, 2548) ในกรณีเริ่มพบการระบาด สามารถควบคุมโดยใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา iprodione อย่างไรก็ตาม การควบคุมโรคโดยใช้สารเคมีมักมีข้อจำกัดหลายประการ ทั้งในด้านราคาของสารเคมีที่ค่อนข้างสูงและอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภคได้

ในปัจจุบันมาตรการทางชีววิธีเป็นทางเลือกที่ได้การยอมรับในการควบคุมโรคพืชและมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ มีรายงานการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคพืชหลายชนิด ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งจุลินทรีย์ที่ได้รับการยอมรับ คือกลุ่ม *Pseudomonas* และ *Bacillus* จากการศึกษาผลกระทบของการใช้แบคทีเรีย พบว่า *Bacillus* นั้นมีผลข้างเคียงน้อยกว่า *Pseudomonas* (Shoda, 2000) นลินี และคณะ (2535) รายงานว่า การใช้แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* คลุกเมล็ดสามารถป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญของข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ Baker et al., (1985) พบว่า *B. subtilis* สามารถควบคุมโรคราสนิมในถั่วได้ Gasoni et al., (1998) พบว่า *B. cereus* *B. pumilus* *P. fluorescens* สามารถยับยั้งเชื้อรา

R. solani ได้ ทำให้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. เป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่นิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการควบคุมโรคพืช อมรรัตน์ (2547) พบว่า *Bacillus* spp. สามารถควบคุมโรคใบไหม้ของถั่วพราง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *R. solani* ได้ดี เช่นเดียวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา iprodione จิระ และคณะ (2553) ทดสอบการควบคุมโรคใบไหม้ของถั่วพรางโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ *B. firmus* สายพันธุ์ TRV 9-5-2 ในสภาพแปลงเกษตรกรที่มีการเกิดโรคตามธรรมชาติ เปรียบเทียบการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์คลุกเมล็ดก่อนปลูกครั้งเดียว กับการคลุกเมล็ดร่วมกับการฉีดพ่นซ้ำเมื่อพบอาการของโรค กับการปลูกโดยไม่ใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ พบว่า ในแปลงที่มีการระบาดของโรครุนแรง การคลุกเมล็ดและฉีดพ่นซ้ำด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เป็นวิธีการที่ทำให้ผลผลิตของถั่วพรางยังอยู่ในระดับปกติ

การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus firmus* จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ควบคุมโรคใบไหม้ของถั่วพรางได้ แต่ในการปฏิบัติจริงของเกษตรกรจะต้องใช้ร่วมกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่น ดังนั้นจึงศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus firmus* ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรค เมื่อใช้ร่วมกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการศึกษา

การทดสอบผลของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ประกอบด้วย การเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียปฏิบักร์ *Bacillus firmus* (Pengnoo et al., 2006) ในอาหาร PDB ที่ไม่เติมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (กรรมวิธีควบคุม) เติมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอัตราสูงสุดของคำแนะนำ ได้แก่ เติม alachlor 12.5 มล./ล. (ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ 6,000 ppm) เติม oxadiazon 10 มล./ล. (ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ 2,500 ppm) เติม iprodione 1.0 มล./ล. (ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ 500 ppm) เติม benomyl 1.5 ก./ล. (ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ 750 ppm) เติม cypermethrin 3.5 มล./ล. (ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ 5,250 ppm) และเติม carbaryl 1.0 ก./ล. (ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ 850 ppm) นำเชื้อแบคทีเรียปฏิบักร์ความเข้มข้น 1.5×10^4 CFU/ml มาเลี้ยงในอาหาร PDB ที่เติมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอัตราสูงสุดของอัตราแนะนำ แล้วนำไปเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบ/นาทีเป็นเวลา 24 ชม. นำมานับจำนวนเซลล์ที่มีชีวิตโดยการดรอปปเลท (drop plate) (Zuberer, 1994) บนอาหาร PDA

การทดสอบฤทธิ์ของสารปฏิบักร์ต่อเชื้อรา *R. solani*

นำอาหารทั้งหมดจากข้อ 1 มากรองเอาเฉพาะสารละลาย โดยใช้ millipore ที่มีขนาด $0.45 \mu\text{m}$ หลังจากนั้นแบ่งสารละลายที่กรองได้เป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C ความดันไอน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาทีเพื่อทดสอบการทนความร้อนของสารออกฤทธิ์จากเชื้อ *B. firmus* นำสารละลายแต่ละส่วนไปผสมกับอาหาร potato dextrose agar (PDA) double strength ในอัตราส่วน 1:1 ผสมให้เข้ากัน แล้วเทใส่จานเลี้ยงเชื้อ สำหรับชุดควบคุมใช้น้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแทนสารละลายที่กรอง วางไว้จนแข็งตัว อีกส่วนหนึ่งที่ไม่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อนั้นนำไปผสมกับอาหาร PDA double strength ทำการทดลองเช่นเดียวกับส่วนแรก นำเอาเชื้อรา *R. solani* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA เป็นเวลา 36 ชม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

ขนาด 5 มม. วางตรงกลางบนอาหารที่เตรียมไว้ นำไปบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25°C แล้วนำชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยของเชื้อ *R. solani* เป็นเวลา 36 ชม. แล้ววัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของชุดทดสอบเปรียบเทียบกับชุดควบคุม เพื่อนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราโดยใช้สูตร Gamliel et al. (1989) ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง} = 100 - \left(\frac{r^2}{R^2} \times 100 \right),$$

R = ค่าเฉลี่ยของรัศมีของชุดควบคุม, r = ค่าเฉลี่ยของรัศมีของชุดทดสอบ

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิบักร์ในการควบคุมโรคใบไหม้ของถั่วหรั่งเมื่อใช้ร่วมกับสารเคมีกำจัดวัชพืชและแมลง ในสภาพเรือนทดลอง

ปลูกถั่วหรั่งในกระถาง ระหว่างเดือน มิ.ย.-ต.ค. 2552 วางแผนการทดลองแบบ split plot จำนวน 3 ซ้ำ main plot คือ วิธีการใส่เชื้อแบคทีเรียปฏิบักร์ 3 วิธีการ ได้แก่ การคลุกเชื้อ (สูตรคลุกเมล็ด ประกอบด้วย ทดคุม 99 กรัม : sodium carboxymethylcellulose (SCMC) 1 กรัม : สารแขวนลอยสปอร์เชื้อแบคทีเรียปฏิบักร์ 2.55×10^{13} CFU/ml ปริมาณ 40 มล.) การฉีดพ่น (สูตรฉีดพ่นประกอบด้วย alginate 10 ก. : polyvinylpyrrolidone (PVP) 10 ก. : lactose 80 ก. : สารแขวนลอยสปอร์เชื้อแบคทีเรียปฏิบักร์ 20 มล. (เชื้อปฏิบักร์) ทั้งสองสูตรได้รับความอนุเคราะห์จาก ดร.อัจฉรา เพ็งหนู คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์) การคลุกเชื้อ ร่วมกับการฉีดพ่น ส่วน sub plot คือ วิธีควบคุม และสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ alachlor oxadiazon cypermethrin และ carbaryl ปลูกถั่วหรั่ง จำนวน 2 เมล็ด/กระถาง กรรมวิธีละ 2 กระถาง กรรมวิธีที่มีการคลุกเชื้อต้องคลุกเมล็ดก่อนปลูกในอัตราส่วนผสมเชื้อแบคทีเรียปฏิบักร์ปริมาณ 1 ก./เมล็ด 10 ก. สารควบคุมวัชพืช alachlor และ oxadiazon ใช้ฉีดพ่นหลังปลูก เมื่อถั่วหรั่งอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 0.96 ก./กระถาง ถั่วหรั่งที่อายุ 60 วัน ปลูกเชื้อรา *R. solani* ที่เลี้ยงบนข้าวเปลือก ในอัตรา 20 ก./กอ ในทุกกรรมวิธี และฉีดพ่นเชื้อปฏิบักร์ในกรรมวิธีฉีดพ่น

หลังจากปลูกเชื้อรา *R. solani* 1 สัปดาห์ ส่วนสารเคมีกำจัดแมลง cypermethrin และ carbaryl ฉีดพ่นเมื่อสำรวจพบแมลง บันทึกรายชื่อโดยนับจำนวนก้านของต้นถั่วหรั่งที่แสดงอาการใบไหม้ วัดระดับความรุนแรงของโรคหลังจากการปลูกเชื้อ 10 วัน ซึ่งมีเกณฑ์การวัดระดับการเกิดโรคดังนี้

ไม่เป็นโรค

- 0 มีก้านเป็นโรค 1-20 %
- 2 มีก้านเป็นโรค 21-40 %
- 3 มีก้านเป็นโรค 41-60 %
- 4 มีก้านเป็นโรค 61-80 %
- 5 มีก้านเป็นโรค 81-100 %

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนของกรรมวิธีตามแผนการทดลอง CRD (completely randomized design) และ Split plot in RCB เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ IRRISTAT version 3/93

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การทดสอบผลของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. firmus* ที่เลี้ยงในอาหาร PDB ซึ่งเติมสารกำจัดศัตรูพืช alachlor oxadiazon iprodione benomyl cypermethrin carbaryl และไม่เติม พบว่า การเจริญของเชื้อปฏิปักษ์ที่เลี้ยงในอาหารที่เติมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ และไม่เติม มีการเจริญเติบโตแตกต่างกันทางสถิติ สามารถแบ่งเป็นกลุ่มได้ 3 กลุ่ม ตามอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อ กลุ่มที่มีการเจริญเติบโตดี ได้แก่การเลี้ยงในอาหารที่เติม carbaryl และเลี้ยงในอาหารที่ไม่เติมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช กลุ่มที่มีการเจริญเติบโตช้า ได้แก่การเลี้ยงในอาหารที่เติม alachlor, oxadiazon และ cypermethrin กลุ่มที่ทำให้เชื้อปฏิปักษ์ไม่มีการเจริญเติบโต ได้แก่ การเลี้ยงในอาหารที่เติมสารเคมีป้องกัน

กำจัดเชื้อรา iprodione และ benomyl มีปริมาณของเชื้อต่ำกว่าปริมาณเริ่มต้น คือ 1.5×10^4 CFU/ml (Table 1)

การทดสอบฤทธิ์ของสารปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *R. solani*

ประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์เชื้อปฏิปักษ์ *B. firmus* ในการควบคุมการเจริญของเชื้อรา *R. solani* เมื่อใช้ร่วมกับสารกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ พบว่า สารออกฤทธิ์ของเชื้อปฏิปักษ์ *B. firmus* หลังจากไม่เน่าฆ่าเชื้อและเน่าฆ่าเชื้อ มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุแตกต่างกันทางสถิติ หากเลี้ยง *B. firmus* ในอาหาร PDB ที่ไม่เติมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ต่ำกว่าการเลี้ยงในอาหารที่เติมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกชนิด การเลี้ยงในอาหารที่เติมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่เน่าฆ่าเชื้อมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง 29.2-95.2% และกรรมวิธีควบคุม มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง 24.4% โดยการเลี้ยงในอาหารที่เติม oxadiazon มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งสูงสุดเท่ากับ 95.2% ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับการเน่าฆ่าเชื้อ เมื่อเลี้ยงในอาหารที่เติม oxadiazon มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งสูงสุดเท่ากับ 88.0% และกรรมวิธีควบคุม มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งต่ำสุดเท่ากับ 16.0% สารออกฤทธิ์จากเชื้อ *B. firmus* ที่ผลิตได้มีฤทธิ์ยับยั้งต่ำกว่าการศึกษาของอมรรัตน์ (2547) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเมื่อไม่เน่าและเน่าฆ่าเชื้อเท่ากับ 97.3 และ 93.7% ตามลำดับ สารออกฤทธิ์จากการเลี้ยงเชื้อ *B. firmus* ในอาหารที่ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกชนิด มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งสูงกว่า ทั้งนี้เนื่องจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช อาจเป็นพิษกับเชื้อ *R. solani* จึงทำให้เปอร์เซ็นต์ยับยั้งสูงกว่าการเลี้ยงเชื้อปฏิปักษ์ในอาหารที่ไม่เติมสารเคมี โดยเฉพาะการเลี้ยงในอาหารที่เติมด้วย oxadiazon และ alachlor ซึ่งเป็นสารเคมีป้องกันวัชพืช ซึ่งใกล้เคียงกับการเลี้ยงในอาหารที่เติมด้วย iprodione และ benomyl ซึ่งเป็นสารเคมีกำจัดเชื้อรา ส่วนประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราลดต่ำลงเมื่อถูกเน่าฆ่าเชื้อ ทั้งนี้เนื่องจากสารปฏิปักษ์ที่สร้างโดยเชื้อจุลินทรีย์ อาจถูกทำลายโดยความร้อนหรือความเป็นพิษของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชลดต่ำลงเมื่อถูกความร้อน (Table1)

Table 1 Concentration of *Bacillus firmus* culture in media mixed and non-mixed pesticide and inhibition percentage of *Rhizoctonia solani* by *Bacillus firmus*

pesticide	conc. of pesticide (ppm)	conc. of <i>B.firmus</i> (CFU/ml)	inhibition (%)	
			non-autoclaved	autoclaved
control	-	3.8×10^6 b ^{1/}	24.4d	16.0e
alachlor	6,000	1.7×10^4 c	85.5ab	65.3b
oxadiazon	2,500	1.6×10^4 c	95.2a	88.0a
iprodione	500	3.3×10^3 c	78.6b	64.2b
benomyl	750	5.1×10^3 c	74.5b	85.7a
cypermethrin	5,250	2.9×10^4 c	29.2d	27.5d
carbaryl	850	5.3×10^6 a	60.7c	51.6c
F-test ^{2/}		**	**	**
CV (%)		64.5	11.7	13.4

^{1/} Means within column followed by the same letter are not significantly different at $P < 0.05$ according to DMRT

^{2/} ** Highly significant difference ($P < 0.01$)

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ ปฏิชีวนะในการควบคุมโรคใบไหม้ของถั่วเหลือง ใช้ร่วมกับสารเคมีกำจัดวัชพืชและแมลง ในสภาพ เรือนทดลอง

จำนวนก้านใบปกติ

จากการทดลองพบว่า วิธีการใส่เชื้อปฏิชีวนะ 3 วิธี มีเปอร์เซ็นต์ก้านใบปกติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการคลุกเชื้อรวมกับการฉีดพ่นมีเปอร์เซ็นต์ก้านใบปกติสูงสุด 88.9 % รองลงมาคือ การฉีดพ่น และการคลุกเชื้อเพียงอย่างเดียวมีเปอร์เซ็นต์ก้านใบปกติเท่ากับ 88.3 และ 85.9 % ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานของอมรรัตน์ (2547) ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพสูตร ตักรับเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะ พบว่า การคลุกเมล็ดรวมกับการฉีดพ่น มีเปอร์เซ็นต์ก้านใบปกติสูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากการคลุกเมล็ดก่อนปลูกเพื่อป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุที่มีอยู่ในดินธรรมชาติ ก่อนการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุรวมกับการฉีดพ่นเพื่อควบคุมและรักษา

หลังจากเชื้อราสาเหตุเข้าทำลายต้นพืช การใช้เชื้อปฏิชีวนะร่วมกับ cypermethrin มีเปอร์เซ็นต์ก้านใบปกติสูงสุดซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ กับการใช้เชื้อปฏิชีวนะร่วมกับ alachlor (Table 2)

ความรุนแรงของโรค

วิธีการใส่เชื้อปฏิชีวนะ 3 วิธี พบว่า วิธีใส่เชื้อโดยการคลุกเมล็ดรวมกับการฉีดพ่น มีความรุนแรงของโรคต่ำสุดเท่ากับ 1.03 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ กับการคลุกเมล็ด และการฉีดพ่น ที่มีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 1.16 และ 1.10 ตามลำดับ สำหรับการใส่เชื้อปฏิชีวนะเพียงอย่างเดียวและใช้ร่วมกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิด มีระดับความรุนแรงของโรคแตกต่างกันทางสถิติ การใช้เชื้อปฏิชีวนะร่วมกับ alachlor มีความรุนแรงของโรคสูงสุดเท่ากับ 1.22 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ กับการใช้เชื้อปฏิชีวนะร่วมกับ cypermethrin มีระดับความรุนแรงของโรคต่ำสุดเท่ากับ 1.03 (Table 3)

Table 2 Number of healthy petioles of bambara groundnut on control leaf blight disease by *Bacillus firmus* applied with pesticide under greenhouse condition

pesticide	conc. of pesticide (ppm)	method of application			Mean ^{1/}
		seed treatment	spraying	seed treatment +spraying	
control	-	82.7	89.4	90.0	87.4ab
alachlor	6,000	83.8	82.2	83.7	83.2b
oxadiazon	2,500	85.7	94.3	91.7	90.6ab
cypermethrin	5,250	89.6	91.3	93.8	91.6a
carbaryl	850	88.1	84.3	85.3	85.9ab
mean		85.9	88.3	88.9	

CV (%) = 8.06

^{1/} Means within column followed by the same letter are not significantly different at P<0.05 according to DMRT

Table 3 Servirity level of disease in bambara groundnut on control of leaf blight disease by antagonist applied with pesticide in greenhouse condition

pesticide(B)	method of application(A)			Mean ^{2/}
	seed treatment	spraying	seed treatment +spraying	
control	1.50	1.00	1.00	1.16a
alachlor	1.33	1.16	1.16	1.22a
oxadiazon	1.33	1.00	1.00	1.11ab
cypermethrin	1.00	1.00	1.00	1.00b
carbaryl	1.16	1.33	1.00	1.16a
Mean ^{1/}	1.16 a	1.10ab	1.03b	

CV (%) = 30.3

^{1/} Values in the same row line followed by the same letter are not significantly different at P< 0.05

^{2/} Values in the same column followed by the same letter are not significantly different at P< 0.05

สรุป

เชื้อปฏิปักษ์ *B. firmus* ที่เลี้ยงรวมกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกชนิด สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุได้ และเมื่อนำไปทดสอบกับถั่วเหลืองในกระถาง สามารถใช้เชื้อปฏิปักษ์ ในการควบคุมโรคใบไหม้ของถั่วเหลืองที่เกิดจากเชื้อรา *R. solani* ร่วมกับการใช้สารเคมีควบคุมวัชพืช alachlor oxadiazon และ สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง cypermethrin และ carbaryl ได้ โดยสารเคมีทั้ง 4 ชนิดไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของเชื้อปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุ สำหรับวิธีการใส่เชื้อปฏิปักษ์ถึงแม้ไม่เห็นผลอย่างเด่นชัด แต่การคลุกเมล็ดร่วมกับการฉีดพ่น น่าจะเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เพราะการคลุกเมล็ดสามารถป้องกันเชื้อราสาเหตุที่มีอยู่ในดินตามธรรมชาติก่อนการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุ ร่วมกับการฉีดพ่นเพื่อควบคุม หลังจากเชื้อราสาเหตุเข้าทำลายต้นถั่วเหลืองแล้ว

เอกสารอ้างอิง

- จิระ สุวรรณประเสริฐ. 2548. เอกสารวิชาการ: ถั่วเหลือง. สงขลา: ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8.
- จิระ สุวรรณประเสริฐ, อัจฉรา เพ็งหนู, สะมีหย๊ะ ราชนูช, เปี่ยม อนุชิว, พงษ์ จันทร์ชุม ,จิตต์ เหมพมณ, สุวณีย์ ธัมมิกะกุล, และ ฉันทนา คงนคร. 2553. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์สำหรับควบคุมโรคทางใบของถั่วเหลือง.น. 199-206. ใน: รายงานประชุมสัมมนาทางวิชาการ สวพ.7-8 ประจำปี 2553 11-12 มีนาคม2553. โรงแรมธรรม-วินทร์ธนา,ตรัง.
- ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา,จิระ สุวรรณประเสริฐ, และปรีชา สุรินทร์. 2536. โรคของถั่วเหลือง.กสิกร 66:56-57.
- นลินี จาริกภากร, พานี หนูเนียม, บุญมี วารินสอาด, และ มนูญ เอนกชัย. 2535. การควบคุมโรคข้าวโดยวิธีคลุกเมล็ดด้วยเชื้อ *Bacillus subtilis*. ว. วิชาการเกษตร. 10: 85-89.
- อมรัตน์ ชุมทอง. 2547. การคัดเลือกและการพัฒนาสูตรตำรับของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus spp.* เพื่อควบคุมโรคใบไหม้ของถั่วเหลือง (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) ที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* Kunh.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์,สงขลา.
- Baker, C.J., J.R. Stavely, and N. Mock. 1985. Biocontrol of bean rust by *Bacillus subtilis* under field conditions. Plant Disease 69:770-772.
- Gamliel, A., J. Katan, and E.Cohen. 1989. Toxicity of chlornitrobenzenes to *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani* as related to their structure. Phytoparasitica.17:101-105.
- Gasoni, L., J. Cozzi, and K. Kobayashi. 1998. Survival of potential biocontrol bacteria in various formulations and their ability to reduce radish damping off caused by *Rhizoctonia solani*. J. Plant Dis. Prot. 105:41-48.
- Pengnoo, A., R. Wiwatanapatapee, A. Chumthong, and M. Kanjanamaneesathian. 2006. Bacterial antagonist as seed treatment to control leaf blight disease of bambara groundnut (*Vigna subterranean*). World J. Microbiol. Biotechnol. 22:9-14.
- Shoda, M. 2000. Bacterial control of plant diseases. J. Biosci. Bioeng. 89: 515-21.
- Zuberer, D.A.1994. Recovery and enumeration of viable bacteria. P.119-143. In: R.W. Weaver, S. Anale, P. Bottomley, D. Bezdicek, A. Tabatabai, and A. Wollum. Method of Soil Analysis. Soil Science Society of America. Wisconsin.