

การใช้สารชีวภัณฑ์และสมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดโรครากปมและส่งเสริมการเจริญเติบโต
ฝรั่งกลมสาลี่ จังหวัดชลบุรี

Using of biopharmaceuticals and herbs to prevent root knot disease and stimulate
guava Varieties Kroam sari in Chonburi Province

อรอนงค์ บัวดำ¹ ประพุดติ พรหมสมบูรณ์²

¹ กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2 ² มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

Onanong Buadam¹ Praprut Promsomboon²

¹ Technical Group for Land Development_2 Rajamangala University of Technology
Tawan-ok

บทคัดย่อ

การใช้สารชีวภัณฑ์และสมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดโรครากปมและส่งเสริมการเจริญเติบโตฝรั่งกลมสาลี่ จังหวัดชลบุรี ระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2563 - มีนาคม 2566 ทดลองกับฝรั่งพันธุ์กลมสาลี่ ในชุด ดินหุบกะพง ตำบลหนองช้างคอก อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 6 ตำรับการทดลอง 5 ซ้ำ โดยทำการทดลองทั้งในกระถาง และในแปลง เกษตรกร ประกอบด้วย ตำรับที่ 1 ไม่ใช้สารควบคุมโรค (control) ตำรับที่ 2 สารเคมี abamectin ตำรับที่ 3 *Trichoderma harzianum* ตำรับที่ 4 อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ตำรับที่ 5 น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง และตำรับที่ 6 น้ำแช่ผงเมล็ดสะเดาแห้ง วิธีการใช้โดยการรดบริเวณรอบโคนต้น จากการประเมินการปรากฏอาการของ โรครากปม พบว่า การทดลองในกระถาง เมื่อใส่ตำรับการทดลองครั้งที่ 6 (270 วัน) ทุกตำรับการทดลองแสดง อาการของโรคในระดับรุนแรงน้อยถึงน้อยมาก ยกเว้นตำรับควบคุมที่มีความรุนแรงปานกลาง ซึ่งมีความ แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ตำรับที่ 5 น้ำแช่ใบยาสูบ และตำรับที่ 6 น้ำแช่เมล็ดสะเดา มีเปอร์เซ็นต์การเกิด ปมรากน้อยที่สุด 26-50 เปอร์เซ็นต์ของระบบราก การทดลองในแปลงเกษตรกร พบว่าน้ำแช่ใบยาสูบ และน้ำ แช่เมล็ดสะเดา ทำให้ต้นฝรั่งแสดงอาการของโรคในระดับรุนแรงน้อย ในขณะที่ตำรับอื่นๆ แสดงอาการของโรค ในระดับรุนแรงปานกลาง การเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตของฝรั่งในกระถาง พบว่าน้ำแช่ผงเมล็ดสะเดา บดแห้ง ทำให้ต้นฝรั่งมีความสูงต้น ขนาดลำต้น ขนาดผล และน้ำหนักผล มากที่สุด โดยมีความแตกต่างทาง สถิติกับตำรับควบคุม ซึ่งเช่นเดียวกับฝรั่งในแปลงเกษตรกร ที่ใส่น้ำแช่ผงเมล็ดสะเดาบดแห้งทำให้ต้นฝรั่งมี ความสูงต้นมากที่สุด การให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ตำรับที่ 5 น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง มีผลตอบแทนทาง เศรษฐกิจสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับทุกตำรับการทดลอง

คำสำคัญ : สารชีวภัณฑ์ สมุนไพร ฝรั่ง โรครากปม

ABSTRACT

The study aimed to investigate the use of biological agents and herbs for preventing root knot disease and promoting the growth of guava in Chonburi Province. This study was conducted from October 2020 to March 2023, with guava varieties Kroam sari especially focus on the Hub Kaphong soil series in Nong Khang Khok Subdistrict, Mueang District, Chonburi. The

experimental design employed a Completely Randomised Design (CRD) with six 6 treatments and five repetitions, conducted both in pots and in the farmer's field. The treatments included: Treatment 1 (control), Treatment 2 (chemical abamectin), Treatment 3 (*Trichoderma harzianum*), Treatment 4 (arbuscular mycorrhiza), Treatment 5 (infusion of dried tobacco leaves), and Treatment 6 (soaking water with crushed neem seed powder). The application method involved pouring the treatments around the base of the guava tree. Base on the assessment of nodular root disease presence, the experiment conducted in pot indicated that all treatments, except the control, showed mild to very severe disease symptoms, with the control displaying medium severity, which was statistically different. Treatment 5, the tobacco leaf infusion, and Treatment 6, the neem seed infusion, exhibited the lowest percentage of nodule formation (26–50% of the root system). In the farmer's field experiment, it was observed that water soaked with tobacco leaves and neem seed resulted in less severe symptoms of the disease, while other treatments displayed symptoms of moderate severity. Regarding the growth and yield quality of guava in pots, the water soaked in the dried ground neem seed powder had the most significant when compare to the control treatment. Similarity, in the farmer's field, the water soaked with the dried ground neem seed powder resulted in the tallest guava plants. In terms of economic yields, Treatment 5, the dried tobacco infusion, exhibited the highest economic return compared to all other experimental treatments.

Keywords: Biopharmaceuticals, Herbs, Guava, Root knot disease

คำนำ

พื้นที่ปลูกฝรั่งในภาคตะวันออก 525 ไร่ พบปลูกมากที่สุดในจังหวัดชลบุรี จำนวน 230 ไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2561) โดยมีพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในตำบลหนองขำคอก อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นแหล่งปลูกฝรั่งหลายสายพันธุ์ พันธุ์ที่มีชื่อเสียงและมีรสชาติดี ได้แก่ พันธุ์กลมสาถี่ ซึ่งมีการปลูกกันมาเป็นระยะเวลานานไม่ต่ำกว่า 30 ปี เป็นที่รู้จักกันดีในจังหวัดชลบุรีและจังหวัดใกล้เคียง รสชาติฝรั่งมีความหวานกรอบ เป็นเอกลักษณ์เนื่องจากปลูกในดินร่วนทรายที่มีการระบายน้ำดี จังหวัดชลบุรีมีผลผลิตฝรั่งออกสู่ตลาดเฉลี่ย 3,798 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ราคาขายเฉลี่ย 35.25 บาทต่อกิโลกรัม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) เกษตรกรจะมีรายได้เฉลี่ย 133,800 บาทต่อไร่ต่อปี ซึ่งเป็นพืชที่สามารถทำกำไรให้กับเกษตรกรได้เป็นอย่างดี ในขณะที่ผลผลิตผลสดยังมีไม่เพียงพอสำหรับขายภายในจังหวัดชลบุรี ปัจจุบันพื้นที่ปลูกมีจำนวนลดลงเนื่องจากประสบปัญหาการระบาดของโรครากปมที่มีสาเหตุมาจากไส้เดือนฝอย ทำให้ฝรั่งมีอาการเหี่ยวและแห้งตายในที่สุด เกษตรกรหลายรายจึงเปลี่ยนไปปลูกพืชชนิดอื่น ในขณะที่ตลาดภายในท้องถิ่นมีความต้องการผลผลิตฝรั่งค่อนข้างสูง แต่ผลผลิตฝรั่งมีไม่เพียงพอ เกษตรกรผู้ปลูกฝรั่งมีการใช้สารเคมีควบคู่กับการจัดการ

แปลงรูปแบบต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาโรครากปม แต่ก็เสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงไปกับการป้องกันกำจัดโรค จึงควรมีการเข้าไปช่วยเหลือนำองค์ความรู้ทางการเกษตรที่เหมาะสมไปแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ยั่งยืน ซึ่งพบว่ามี การป้องกันไส้เดือนฝอยแบบชีววิธี เช่น ธิดิยา และคณะ (2556) ทำการทดลองโดยใช้ *Trichoderma harzianum* ควบคุมประชากรไส้เดือนฝอยในแปลงฝรั่งกิมจู พบว่า *Trichoderma harzianum* ในอัตรา 50 มิลลิลิตร (ระดับความเข้มข้น 1×10^6 สปอร์ต่อมิลลิลิตร) ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อต้น มีความสามารถควบคุมไส้เดือนฝอย ที่เป็นสาเหตุของโรครากปมในฝรั่งได้ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับต้นฝรั่งที่ไม่มีการใส่สารควบคุม ประโยชน์ของเชื้อรา *Trichoderma* พักตร์เพ็ญ (2556) กล่าวว่าเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาสามารถเพิ่มความทนทานของพืชในสภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำและความเค็มของดิน การเพิ่มความทนทานของพืช ต่อการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยและเชื้อสาเหตุโรคพืชทางระบบราก เนื่องจากราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา มีความสามารถในการครอบครองบริเวณเขตรากพืชและในการแข่งขันเพื่อการเข้าอยู่อาศัยในรากพืช จึงทำให้ เชื้อสาเหตุโรคพืชและไส้เดือนฝอยมีโอกาสนในการเข้าทำลายเซลล์รากพืชได้น้อยลง การวิจัยในครั้งนี้จึงมี วัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการลดการเกิดโรครากปมที่มีสาเหตุมาจากไส้เดือนฝอยในพื้นที่ ปลูกฝรั่งกลมสาลี่ และศึกษาผลของสารชีวภัณฑ์และสมุนไพรที่มีต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตฝรั่ง รวมถึงศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกฝรั่งที่ใช้วิธีการจัดการโรครากปมแตกต่างกัน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ กิ่งตอนฝรั่งพันธุ์กลมสาลี่ กระจ่างพลาสติกขนาด 20 นิ้ว สารเคมี abamectin ชื่อ *Trichoderma harzianum* (สารเร่ง พด.14) เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ไบยาสูบแห้ง เมล็ดสะเดาสดแห้ง ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16 อุปกรณ์เก็บข้อมูล (สายวัด ตาชั่ง เครื่องวัดความหวาน Brix Refractometer)

วิธีการ การทดลองรูปแบบที่ 1 ดำเนินการปลูกฝรั่งพันธุ์กลมสาลี่ ในกระถางขนาด 20 นิ้ว โดย Inoculate ไข่ไส้เดือนฝอย จำนวน 2,000 ฟอง/กระถาง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 6 ตำรับการทดลอง จำนวน 5 ซ้ำ ประกอบด้วยตำรับการทดลองดังนี้ ตำรับที่ 1 ไม่ใช้สารควบคุม โรค (control) ตำรับที่ 2 สารเคมี abamectin อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรต่อครั้ง ใส่จำนวน 6 ครั้งต่อปี แต่ละครั้งห่างกัน 45 วัน ตำรับที่ 3 *Trichoderma harzianum* อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 50 ลิตรต่อครั้ง ใส่ รอบโคนต้นจำนวน 6 ครั้งต่อปี แต่ละครั้งห่างกัน 45 วัน ตำรับที่ 4 อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา อัตรา 10 กรัม ต่อต้นต่อครั้ง โรยบริเวณโคนต้น ใส่จำนวน 6 ครั้งต่อปี แต่ละครั้งห่างกัน 45 วัน ตำรับที่ 5 น้ำแช่ไบยาสูบแห้ง 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร รดบริเวณโคนต้น ใส่จำนวน 6 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 45 วัน ตำรับที่ 6 น้ำ แช่เมล็ดสะเดาสดแห้ง 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร รดบริเวณโคนต้น แบ่งใส่จำนวน 6 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 45 วัน และเก็บข้อมูลการทดลองดังนี้

1 เก็บข้อมูลการเกิดโรค สังเกตด้วยตาเปล่าจากจำนวนต้นที่แสดงอาการ โดยดูลักษณะความสมบูรณ์ของ ต้น การแตกกิ่งก้าน สีของใบ ความหนาแน่นของใบ และประเมินระดับความรุนแรงที่เกิดโรคโดยให้คะแนน ตามระดับความรุนแรงของโรค ดังนี้ 0 = ไม่แสดงอาการ 1 = ระดับความรุนแรงน้อยมาก 2 = ระดับความ รุนแรงน้อย 3 = ระดับความรุนแรงปานกลาง 4 = ระดับความรุนแรงมาก 5 = ระดับความรุนแรงมากที่สุด

2 เก็บตัวอย่างดินรอบบริเวณโคนต้น นำตัวอย่างดินไปนับจำนวนไส้เดือนฝอยด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อประเมินระดับความรุนแรงของโรคที่จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของฝรั่ง

3 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิต โดยการวัดความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนผล น้ำหนักผล ขนาดผล ความหวาน จำนวนผลผลิตต่อต้น จำนวนผลผลิตต่อไร่

4 ถอนต้นฝรั่งเพื่อนับจำนวนปมราก (ฝรั่งที่ปลูกในกระถาง) ระดับความรุนแรงที่เกิดโรคโดยให้คะแนนตามระดับความรุนแรงของโรค วัดดัชนีการเกิดรากปม โดยถอนต้นฝรั่งพร้อมรากเพื่อประเมินการเกิดปมโดยประยุกต์ใช้เกณฑ์ ประเมินระดับการเกิดโรคตาม Taylor and Sasser (1978) และ Hussey and Boerma (1981)
 0 = รากไม่ปรากฏอาการปม 1= รากปรากฏอาการปม 1-10 % ของระบบราก 2= รากปรากฏอาการปม 11-25 % ของระบบราก 3= รากปรากฏอาการปม 26-50 % ของระบบราก 4= รากปรากฏอาการปม 51-75 % ของระบบราก 5= รากปรากฏอาการปมมากกว่า 75 % ของระบบราก

การทดลองรูปแบบที่ 2 ดำเนินการในแปลงเกษตรกรที่ปลูกฝรั่ง อายุ 1-7 ปี มีความเสี่ยงต่อการระบาดของโรค โดยทำการเก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบทรงพุ่มฝรั่ง ระดับความลึก 0-25 เซนติเมตร เพื่อตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอยสาเหตุโรคพืช และสมบัติทางเคมีดินก่อนดำเนินการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 6 ตำรับการทดลอง จำนวน 5 ซ้ำ ใช้ต้นฝรั่ง 1 ต้นเป็น 1 ซ้ำ มีตำรับการทดลอง และวิธีการเก็บข้อมูลเช่นเดียวกับรูปแบบที่ 1 แต่ไม่มีการถอนต้นเพื่อนับจำนวนปมราก
 ระยะเวลาทำการวิจัย ตุลาคม 2563 - มีนาคม 2566

สถานที่ดำเนินการ สวนฝรั่งของนางซุลี พันธุเวช หมู่ 6 ตำบลหนองข้างคอก อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

ผลการทดลองและวิจารณ์

รูปแบบที่ 1 ฝรั่งที่ปลูกในกระถาง

ประเมินความรุนแรงของโรคของฝรั่งในกระถาง

พบว่าทุกตำรับการทดลอง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับควบคุม เมื่อเก็บข้อมูลการแสดงอาการของโรคที่เวลา 270 วัน โดยตำรับที่ 2 สารเคมี abamectin ตำรับที่ 4 อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ตำรับที่ 5 น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง และตำรับที่ 6 น้ำแช่เมล็ดสะเดาสดแห้ง แสดงอาการในระดับความรุนแรงน้อยมาก 1.4 คะแนน รองลงมา ได้แก่ ตำรับที่ 3 *Trichoderma harzianum* แสดงอาการในระดับความรุนแรงน้อย มีระดับคะแนน 2.0 คะแนน และตำรับที่ 1 ไม่ใช้สารควบคุมโรค แสดงอาการในระดับความรุนแรงปานกลาง มีระดับคะแนน 3.0 คะแนน (ตารางที่ 1) จะเห็นได้ว่าหลังการทดลองทุกตำรับยังคงแสดงอาการของโรคแต่เป็นไปในระดับที่ไม่รุนแรง การประเมินปมรากจากเปอร์เซ็นต์รากที่ปรากฏอาการปม พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยตำรับที่ 2 สารเคมี abamectin ตำรับที่ 5 น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง ตำรับที่ 6 น้ำแช่เมล็ดสะเดาสดแห้ง ปรากฏอาการรากปมน้อยที่สุด โดยปรากฏอาการรากปม 26-50 เปอร์เซ็นต์ของระบบราก (3.0-3.2 คะแนน) ตำรับที่ 1 ไม่ใช้สารควบคุมโรค ตำรับที่ 3 *Trichoderma harzianum* และตำรับที่ 4 อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ปรากฏอาการรากปมมากที่สุด โดยปรากฏอาการรากปม 51-75 เปอร์เซ็นต์ของระบบราก (4.0-4.6 คะแนน) (ตารางที่ 1)

การวิเคราะห์ปริมาณไส้เดือนฝอยที่เป็นสาเหตุโรคพืชเมื่อ 3 เดือน และ 10 เดือน หลังการ Inoculate ไส้เดือนฝอยลงในกระถางที่ปลูกฝรั่ง มีปริมาณไส้เดือนฝอยลดลงทุกตำรับการทดลอง แต่ตำรับที่ 6 น้ำแช่สะเดาบดแห้งมีปริมาณไส้เดือนฝอยลดลงมากที่สุด 55.47 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 การประเมินความรุนแรงของโรค และประเมินจำนวนปมรากฝรั่งที่ปลูกในกระถางด้วยการให้คะแนน

ตำรับการทดลอง	ประเมินอาการของโรคหลังใส่ตำรับการทดลอง						ประเมิน ปมราก (คะแนน)
	(คะแนน)						
	45 วัน	90 วัน	135 วัน	180 วัน	225 วัน	270 วัน	
1.ไม่ใช้สารควบคุมโรค (control)	0.0	0.0	0.0	0.8	2.4	3.0 b	4.6 b
2.สารเคมี abamectin	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	1.4 a	3.2 a
3. <i>Trichoderma harzianum</i> .	0.0	0.0	0.0	0.4	1.8	2.0 a	4.4 b
4.อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	0.0	0.0	0.0	0.6	1.8	1.4 a	4.0 b
5.น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง	0.0	0.0	0.0	0.4	1.4	1.4 a	3.0 a
6.น้ำแช่เมล็ดสะเดาบดแห้ง	0.0	0.0	0.0	0.4	1.4	1.4 a	3.0 a
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	**	**
CV (%)	-	-	-	30.2	24.9	41.3	16.0

หมายเหตุ ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ปริมาณไส้เดือนฝอยในกระถาง 3 เดือน และ 10 เดือน หลัง Inoculate

ตำรับการทดลอง	ปริมาณไส้เดือนฝอยในดิน		
	จากผลวิเคราะห์ดิน 600 กรัม ในห้องปฏิบัติการ		
	3 เดือน (ตัว)	10 เดือน(ตัว)	เปอร์เซ็นต์ที่ลดลง(%)
1. ไม่ใช้สารควบคุมโรค (control)	67	54	19.40
2. สารเคมี abamectin	147	97	34.01
3. <i>Trichoderma harzianum</i>	94	75	20.21
4. อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	113	67	41.70
5. น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง	182	108	40.65
6. น้ำแช่เมล็ดสะเดาบดแห้ง	274	122	55.47

ที่มา : คลินิกสุขภาพพืช ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

การเจริญเติบโต และคุณภาพผลผลิตของฝรั่งในกระถาง

อัตราการเจริญเติบโตความสูงต้น และ ขนาดเส้นรอบวง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยตำรับที่ 6 น้ำแช่สะเดาบดแห้ง มีความสูงต้นมากที่สุด 0.86 เซนติเมตร และมีขนาดเส้นรอบวง

ลำต้นสูงสุด 1.93 เซนติเมตร ในขณะที่ตำรับที่ 1 ไม่ใช้สารควบคุมโรค มีความสูงต้นต่ำที่สุด 0.22 เซนติเมตร และมีขนาดเส้นรอบวงลำต้นต่ำที่สุด คือ 1.30 เซนติเมตร ตามลำดับ ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดความกว้างใบ ขนาดความยาวใบ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของฝรั่งที่ปลูกในกระถาง

ตำรับการทดลอง	อัตราการ	อัตราการ	อัตราการ	ความ	ความ
	เจริญเติบโต	เจริญเติบโต	เจริญเติบโต	กว้างใบ	ยาวใบ
	ความสูงต้น	เส้นรอบวง	ความกว้างทรง	(ซม.)	(ซม.)
	(ซม.)	(ซม.)	พุ่ม (ซม.)		
1.ไม่ใช้สารควบคุมโรค (control)	0.22 d	1.30 d	0.94	4.41	8.82
2.สารเคมี abamectin	0.57 c	1.50 bc	0.96	4.68	9.11
3. <i>Trichoderma harzianum</i>	0.46 c	1.41 b	0.97	4.70	9.08
4. อาร์บัสคูลารีไมคอร์ไรซา	0.60 b	1.57 b	1.01	4.42	8.82
5.น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง	0.76 a	1.86 a	1.05	4.86	9.72
6.น้ำแช่เมล็ดสะเดาบดแห้ง	0.86 a	1.93 a	1.04	4.95	9.60
F-test	**	**	ns	ns	ns
CV (%)	5.37	5.23	5.43	7.00	6.70

หมายเหตุ ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ขนาดรอบผล ความยาวผล น้ำหนักผล พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตำรับที่ 6 น้ำแช่เมล็ดสะเดาบดแห้ง มีขนาดรอบผล และความยาวผลมากที่สุด 36.57 และ 19.00 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีน้ำหนักผลมากที่สุด 692.00 กรัมต่อผล สำหรับจำนวนผลที่สมบูรณ์สามารถห่อเพื่อเก็บผลผลิตจำหน่ายได้ ความหวาน ผลผลิตต่อต้น ผลผลิตต่อไร่ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลผลิตฝรั่งที่ปลูกในกระถาง

ตำรับการทดลอง	จำนวน ผล (ผล)	ขนาดผล		ความ หวาน (° Bx)	น้ำหนัก/ ผล (กรัม)	ผลผลิต /ต้น (กก.)	ผลผลิต /ไร่ (กก.)
		รอบผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)				
1.ไม่ใช้สารควบคุมโรค(control)	3.80	32.00 b	16.01 b	11.00	500.00b	1.04	104.40
2.ใส่สารเคมี abamectin	4.00	30.58 b	15.90 b	11.29	466.30b	1.21	120.96
3. <i>Trichoderma harzianum</i>	5.00	33.59 ab	16.80 b	11.47	584.10ab	1.82	182.17
4. อาร์บัสคูลารีไมคอร์ไรซา	4.40	33.67 ab	17.70ab	11.42	586.17ab	1.85	184.67
5.น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง	5.60	33.73 ab	16.97ab	11.33	572.00ab	1.92	191.78
6.น้ำแช่เมล็ดสะเดาบดแห้ง	5.40	36.57 a	19.00 a	12.18	692.00a	1.85	185.00
F-test	ns	*	*	ns	*	ns	ns

CV (%)	66.49	7.29	9.07	9.25	16.67	64.06	64.06
--------	-------	------	------	------	-------	-------	-------

หมายเหตุ * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

รูปแบบที่ 2 ทดลองในแปลงฝรั่งของเกษตรกร

การประเมินความรุนแรงของการเกิดโรคในแปลงฝรั่งของเกษตรกร

พบว่า หลังใส่สารชีวภัณฑ์และน้ำแช่สมุนไพรรวม 6 ครั้ง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยตำรับที่ 5 น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง และตำรับที่ 6 น้ำแช่เมล็ดสะเดาสดแห้ง มีอาการของโรคปรากฏน้อยที่สุด อยู่ในระดับความรุนแรงน้อย 2.6 คะแนน รองลงมาได้แก่ ตำรับที่ 3 *Trichoderma harzianum* ตำรับที่ 4 อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา และตำรับที่ 2 สารเคมี abamectin และตำรับที่ 1 ไม่ใช้สารควบคุมโรค แสดงอาการในระดับความรุนแรงปานกลาง 3.0 - 3.4 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

การวิเคราะห์ปริมาณไส้เดือนฝอยที่เป็นสาเหตุโรคพืชก่อน และหลังการทดลอง พบว่ามีปริมาณไส้เดือนฝอยเพิ่มขึ้นทุกตำรับการทดลอง แต่ตำรับที่ 6 น้ำแช่สะเดาสดแห้งมีปริมาณไส้เดือนฝอยเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงมากที่สุด 56.71 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 การประเมินความรุนแรงของโรคในแปลงฝรั่งของเกษตรกรด้วยการให้คะแนน

ตำรับการทดลอง	ก่อนการทดลอง (คะแนน)	ประเมินอาการของโรคหลังใส่สารชีวภัณฑ์					
		(คะแนน)					
		45	90	135	180	225	270
		วัน	วัน	วัน	วัน	วัน	วัน
1.ไม่ใช้สารควบคุมโรค (control)	3.0	3.0	3.0	3.4	3.4	3.4	3.4 b
2.สารเคมี abamectin	3.0	3.0	3.0	3.4	3.0	3.2	3.2 ab
3. <i>Trichoderma harzianum</i> .	3.0	3.0	3.0	3.6	3.0	3.0	3.0 ab
4. อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	3.0	3.0	3.0	3.6	2.8	2.8	3.0 ab
5.น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง	3.0	3.0	3.0	3.0	2.6	2.6	2.6 a
6.น้ำแช่เมล็ดสะเดาสดแห้ง	3.0	3.0	3.0	3.0	2.8	2.6	2.6 a
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
CV (%)	-	-	-	13.43	17.05	15.90	14.40

หมายเหตุ * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์ปริมาณไส้เดือนฝอยในแปลงปลูกฝรั่ง ก่อนและหลังการทดลอง

ตัวรับการทดลอง	ปริมาณไส้เดือนฝอยในดิน		
	จากผลวิเคราะห์ดิน 600 กรัม ในห้องปฏิบัติการ		
	ก่อนการทดลอง (ตัว)	หลังการทดลอง (ตัว)	เปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น (%)
1. ไม่ใช้สารควบคุมโรค (control)	125	479	282.30
2. สารเคมี abamectin	161	396	145.96
3. <i>Trichoderma harzianum</i>	126	415	229.36
4. อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	148	498	239.48
5. น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง	116	337	190.51
6. น้ำแช่เมล็ดสะเดาบดแห้ง	134	210	56.71

ที่มา : คลินิกสุขภาพพืช ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
การเจริญเติบโต และคุณภาพผลผลิตของฝรั่งในแปลงเกษตรกร

อัตราการเจริญเติบโตความสูงต้น พบว่า ทุกตัวรับการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยตัวรับที่ 6 น้ำแช่เมล็ดสะเดาบดแห้ง มีอัตราการเจริญเติบโตความสูงมากที่สุด คือ 0.57 เซนติเมตร และตัวรับที่ 1 ไม่ใช้สารควบคุมโรค มีอัตราการเจริญเติบโตความสูงน้อยที่สุด คือ 0.34 เซนติเมตร สำหรับอัตราการเจริญเติบโตเส้นรอบวงโคนต้น อัตราการเจริญเติบโตความกว้างทรงพุ่ม ขนาดความกว้างใบ ขนาดความยาวใบ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7) จำนวนผลที่สมบูรณ์สามารถห่อเพื่อเก็บผลผลิตจำหน่ายได้ ขนาดรอบผล ขนาดความยาวผล ความหวาน น้ำหนักผล ผลผลิตต่อต้น ผลผลิตต่อไร่ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าตัวรับที่ 5 น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง มีผลผลิตมากที่สุด 959.57 กิโลกรัมต่อไร่ และตัวรับที่ 1 ไม่ใช้สารควบคุมโรค ผลผลิตน้อยที่สุด 539.03 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตของฝรั่งในพื้นที่สวนฝรั่งของเกษตรกร

ตัวรับการทดลอง	อัตราการเจริญเติบโต	อัตราการเจริญเติบโต	อัตราการเจริญเติบโต	ความกว้างใบ	ความยาวใบ
	ความสูงต้น	เส้นรอบวง	ความกว้าง	(ซม.)	(ซม.)
	(ซม.)	(ซม.)	ทรงพุ่ม (ซม.)		
1. ไม่ใช้สารควบคุมโรค (control)	0.34 d	0.09	0.12	4.75	9.07
2. สารเคมี abamectin	0.40 c	0.11	0.14	5.13	9.48
3. <i>Trichoderma harzianum</i> .	0.49 b	0.12	0.16	5.27	9.59
4. อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	0.48 b	0.26	0.15	5.17	9.59
5. น้ำแช่ใบยาสูบแห้ง	0.55 a	0.29	0.15	5.22	9.60
6. น้ำแช่เมล็ดสะเดาบดแห้ง	0.57 a	0.27	0.17	5.21	9.67

F-test	**	ns	ns	ns	ns
CV (%)	6.64	74.43	47.14	5.48	9.50

หมายเหตุ : ** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของแปลงฝรั่งในพื้นที่ของเกษตรกร

พบว่า ตำรับที่ 4 อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา มีต้นทุนการผลิตสูงสุด 14,622 บาทต่อไร่ เนื่องจากราคาของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ที่ผลิตเพื่อการค้ามีราคาค่อนข้างสูงกว่า สารเคมี abamectin *Trichoderma harzianum* ไบยาสูบแห้ง และเมล็ดสะเดาสดแห้ง ในขณะที่ตำรับที่ 1 ไม่ใช้สารควบคุมโรค มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด 11,742 บาทต่อไร่ แต่หากเปรียบเทียบกับต้นทุนก่อนการทดลองที่เกษตรกรมีการจัดการสวนฝรั่งเป็นปกติ พบว่าวิธีการของเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด คือ 9,265 บาทต่อไร่ เนื่องจากเกษตรกรไม่ได้มีการจัดการปัญหาไส้เดือนฝอยแต่อย่างใด ในส่วนของรายได้ก่อนหักต้นทุนการผลิต พบว่าตำรับที่ 5 น้ำแช่ไบยาสูบแห้ง มีรายได้สูงสุด 33,600 บาทต่อไร่ ในขณะที่ตำรับที่ 1 ไม่ใช้สารควบคุมโรค มีรายได้ต่ำที่สุด 18,865 บาทต่อไร่ และเมื่อหักต้นทุนการผลิตทั้งหมดแล้ว พบว่า ตำรับที่ 5 น้ำแช่ไบยาสูบแห้ง มีรายได้สุทธิสูงสุด 21,013 บาทต่อไร่ ในขณะที่ตำรับที่ 1 มีรายได้สุทธิต่ำที่สุด 7,123 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของแปลงฝรั่งในพื้นที่ของเกษตรกร

ตำรับการทดลอง	ผลผลิต เฉลี่ย (กก./ไร่)	ราคา ผลผลิต เฉลี่ย (บาท/กก.)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
ต้นทุนและผลผลิตก่อนการทดลอง	540	35	18,900	9,265	9,635
1.ไม่ใช้สารควบคุมโรค (control)	539	35	18,865	11,742	7,123
2.ใส่สารเคมี abamectin	699	35	24,465	12,522	11,943
3. <i>Trichoderma harzianum</i>	682	35	23,870	12,582	11,288
4.อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	906	35	31,710	14,622	17,088
5.น้ำแช่ไบยาสูบแห้ง	960	35	33,600	12,587	21,013
6.น้ำแช่เมล็ดสะเดาสดแห้ง	599	35	20,965	13,302	7,663

สรุป

1. ฝรั่งที่มีอายุการปลูก 1-2 ปี เมื่อราดบริเวณรอบโคนต้นด้วยสารเคมี สารชีวภัณฑ์ และน้ำแช่สมุนไพรรตามตำรับการทดลอง ไม่สามารถป้องกันกำจัดอาการที่เกิดโรครากปมได้ แต่สามารถลดความรุนแรงของโรคได้เมื่อเทียบกับตำรับควบคุม แต่สำหรับแปลงฝรั่งที่มีอายุการปลูกมากกว่า 7 ปี การป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยโดยวิธีราดน้ำแช่ใบยาสูบ และน้ำแช่เมล็ดสะเดาบดแห้งเท่านั้น ที่สามารถลดความรุนแรงของโรคได้ แต่ไม่มีวิธีการไหนที่สามารถทำให้จำนวนไส้เดือนฝอยในดินบริเวณที่ปลูกฝรั่งมีปริมาณลดลง

2. การราดบริเวณรอบโคนต้นฝรั่งด้วยน้ำแช่ใบยาสูบแห้ง และน้ำแช่เมล็ดสะเดาบดแห้ง มีผลให้การเจริญเติบโตทางด้านความสูง และการขยายของลำต้นเพิ่มขึ้น ทั้งในฝรั่งที่มีอายุการปลูก 1-2 ปี และฝรั่งที่มีอายุปลูกมากกว่า 7 ปี และการราดบริเวณรอบโคนต้นด้วยน้ำแช่เมล็ดสะเดาบดแห้ง ในฝรั่งที่มีอายุการปลูก 1-2 ปี มีผลต่อการเพิ่มขนาดผล น้ำหนักผล ได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ แต่ไม่มีผลต่อคุณภาพความหวาน และปริมาณผลผลิตต่อต้นต่อไร่ ในขณะที่ทุกวิธีการทดลองไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตในฝรั่งที่มีอายุมากกว่า 7 ปี

3. วิธีการราดโคนต้นด้วยน้ำแช่ใบยาสูบแห้ง ให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด และให้ผลกำไรสุทธิสูงสุด 21,013 บาทต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากปีก่อนการทดลอง 11,378 บาท และเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม 13,890 บาท ในขณะที่วิธีการราดบริเวณรอบโคนต้นด้วยเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา มีต้นทุนการผลิตสูงที่สุด เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาค่อนข้างสูง ปริมาณที่แนะนำให้ใช้ 10 กรัมต่อต้นต่อครั้ง และการทดลองนี้มีความถี่ในการใช้ 6 ครั้งต่อปี จึงทำให้เป็นวิธีการที่มีต้นทุนการผลิตสูงสุด 14,622 บาทต่อไร่

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2561. สภาพการใช้ที่ดินรายจังหวัด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดินที่ดิน. 2564. พด.14 ไตรโคเดอร์มา ผงละลายน้ำ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. **สถานการณ์การปลูกฝรั่ง ปี 2559**. แหล่งที่มา: <http://www.agriinfor.doae.go.th/year60/plant/rortor/fruit1/guava.pdf> 7 มิถุนายน 2562.
- ธิตยา สารพัฒน์, มนตรี เอี่ยมวิมิงสา และ ไตรเดช ช่างทอง. 2556. **การจัดการโรครากปมของฝรั่ง**. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- พัคตร์เพ็ญ ภูมิพันธ์. 2556. บทบาทของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาต่อพืช ดิน และสิ่งแวดล้อม. วารสาร **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. 2 (2) : 91-101.
- นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2538. แนวทางเริ่มต้นการใช้สะเดาควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม. **ข่าวโรคพืชและจุลชีววิทยา**. 5 (3) : 69-70.
- Hussey, R.S., and H R. Boerma.1981. A greenhouse screening procedure for root-knot nematode resistance in soybeans. **crop Sci.**21:794-796
- Taylor, AL. and J.N. Sasser. 1978. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne species*)**. North Carolina State University Graphics.111P.