รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด

.....

1. **แผนงานวิจัย** : วิจัยพัฒนาวิธีการตรวจสอบเพื่อการทดลองมาตรฐานปัจจัยการผลิตและสินค้าพืช
2. **โครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก

กิจกรรม : ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ประสิทธิภาพของสารเคมีชนิดเม็ดในการป้องกันกำจัดโรครากปมของปทุมมา

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Efficacy of granular insecticides on *Curcuma alismatifolia* Gagnap. root knot disease control

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : ไตรเดช ข่ายทอง สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้ร่วมงาน : ธิติยา สารพัฒน์ สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. **บทคัดย่อ** : การทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลงชนิดเม็ดในการควบคุมโรครากปมของปทุมมา เพื่อนำไปใช้ใช้ทดแทนสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยซึ่งยังไม่มีการจำหน่ายในท้องตลาด ดำเนินการในแปลงทดลองของเกษตรกร ในปี พ.ศ. 2562 และ 2563 ที่ตำบลหนองตากยา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ โดยทดสอบสารเคมีชนิดเม็ดคือ chlorpyrifos 5% GR benfuracarb 3% GR dinotefuran 1% GR cartap hydrochloride 4% GR cartap hydrochloride + isoprocarb 3+3 % GR และ fipronyl 0.3 % GR อัตรา 2 กรัมต่อหลุมปลูก เปรียบเทียบกับสาร cadusafos 10% GR ซึ่งเป็นสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย อัตรา 1 กรัมต่อหลุมปลูก ในการทดลองปี 2562 ผลการทดลองพบว่าสาร fipronil 0.3 % GR และสาร cartap hydrochloride + isoprocarb 3+3 % GR มีค่าดัชนีการเกิดโรคไม่ต่างกับสาร cadusafos 10% GR และปริมาณตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองในกรรมวิธีที่ใช้สาร fipronil 0.3 % GR ไม่แตกต่างกับการใช้สาร cadusafos 10% GR ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในปี 2563 ที่ปริมาณตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองในกรรมวิธีที่ใช้สาร fipronil 0.3 % GR ไม่แตกต่างกับการใช้สาร cadusafos 10% GR ดังนั้นสาร fipronil 0.3 % GR จึงเป็นสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการนำมาใช้ทดแทนสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยที่ยังไม่มีจำหน่ายในปัจจุบัน

กองวิชาการเกษตร

Abstract : Efficacy of granular insecticides on root-knot nematodes control in Curcuma alismatifolia was evaluated to select an effective insecticide for root-knot nematodes control as a replacement for unavailable nematicide. The field experiments were conducted in 2019 and 2020 at the farmer's field in Nong Takya sub-district Tha Muang district Kanchanaburi province. The experiments were arranged in RCB with 5 replicates. Soil application of chlorpyrifos 5% GR benfuracarb 3% GR dinotefuran 1% GR cartap hydrochloride 4% GR cartap hydrochloride + isoprocarb 3+3 % GR and fipronyl 0.3 % GR at 2 g/plant was compared with the nematicide cadusafos 10% GR at 1 g/plant. In 2019 trial, the results showed that the disease index of Curcuma alismatifolia treated with fipronil 0.3 % GR and cartap hydrochloride + isoprocarb 3+3 % GR were not different when compared with cadusafos 10% GR. The root-knot nematodes final population in fipronil 0.3 % GR treatment was as low as in cadusafos 10% GR. The results in the 2020 trial were consistent with 2019 in that the root-knot nematodes final population in fipronil 0.3 % GR treatment was not significantly different from cadusafos 10% GR. Fipronil 0.3 % GR, therefore, is the best replacement for unavailable nematicide.

6. คำนำ : ปทุมมาหรือบัวสวรรค์ (*Curcuma alismatifolia*, Gagnep) อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae เช่นเดียวกับกระเจียว ขิง ขมิ้น ฯลฯ เป็นพืชล้มลุก ชนิดใบเลี้ยงเดี่ยว มีลำต้นใต้ดินทำหน้าที่สะสมอาหาร เรียกว่า เหง้า หรือหัว มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบอินโดจีน พม่า และไทย ปทุมมาเป็นไม้ดอกที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก ประเทศไทยมีการส่งออกปทุมมาสูงเป็นอันดับ 2 รองจากกล้วยไม้ โดยส่งออกปทุมมาในรูปหัวพันธุ์ที่ยังไม่งอก หัวพันธุ์ที่งอกแล้ว และดอกปทุมมาสด การส่งออกมีมูลค่าปีละ 10-20 ล้านบาท ตลาดนำเข้าหลัก ได้แก่ ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ เยอรมนี โปรตุเกส อิสราเอล เบลเยียม อิตาลี สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นตลาดที่มีคุณภาพและมีกำลังซื้อสูง พันธุ์ปทุมมาที่มีการส่งออก ได้แก่ เชียงใหม่พิงค์ เชียงใหม่เรด สโนไวท์ เขียวมรกต ช็อกโกแลต ปทุมรัตน์ และลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ๆ ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่การผลิตปทุมมาประมาณ 400 ไร่ แหล่งผลิตใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน เลย ชัยภูมิ และกาญจนบุรี มีการส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมาไปต่างประเทศ ประมาณร้อยละ 75 ของผลผลิตทั้งหมด ส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 25 ใช้สำหรับการปลูกขยายพันธุ์ในฤดูกาลถัดไป (กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.) ช่วงเวลาการปลูกปทุมมาจะมีการเริ่มปลูกในช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนมิถุนายน โดยปทุมมาจะออกดอกในฤดูฝน โดยเฉพาะช่วงเดือนสิงหาคม จะทิ้งดอกและใบเหลือแต่เหง้า หรือลำต้นใต้ดินในฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไป และจะเริ่มขุดหัวพันธุ์ได้ในช่วงเดือนธันวาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ เริ่มมีส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมาตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคม ซึ่งต่างประเทศจะนำหัวปทุมมาไปปลูก เพื่อผลิตเป็นไม้กระถางให้ออกดอกช่วงเดือนพฤษภาคม (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

ไส้เดือนฝอยรากปม (Root-knot nematodes: *Meloidogyne* spp.) มีพืชอาศัยมากกว่า 2,000 ชนิด แพร่ระบาดและทำลายพืชปลูกหลายชนิดในประเทศไทย เช่น พริก มะเขือเทศ มันฝรั่ง ปทุมมา และฝรั่ง

กรมวิชาการเกษตร

เป็นต้น โดยไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* มีการแพร่กระจายมากที่สุด ไส้เดือนฝอยรากปมเข้าทำลายราก โดยตัวอ่อนระยะที่สองสามารถเข้าไปภายในรากและตุ้มสะสมอาหาร พัฒนาเป็นตัวเต็มวัยและวางไข่ ทำให้รากและตุ้มสะสมอาหารมีลักษณะเป็นปุ่มปม (ยุทธศักดิ์, 2542; มนตรี, 2538) การเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปมกระทบต่อระบบลำเลียงน้ำและอาหารของปทุมมาทำให้ต้นแคระแกร็นผลผลิตลดลง เหง้าปทุมมาที่ถูกเข้าทำลายเสียหายไม่สามารถนำมาทำเป็นหัวพันธุ์ได้

การจัดการไส้เดือนฝอยรากปมในพื้นที่ปลูกเพื่อลดจำนวนประชากรไส้เดือนฝอยรากปมในดิน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การไถพลิกดินตากแดดหลายๆ ครั้ง ทำลายเศษซากพืชที่ถูกไส้เดือนฝอยรากปมเข้าทำลาย การปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยพืชสด เช่น ปอเทือง ซึ่งวิธีการเหล่านี้สามารถลดประชากรของไส้เดือนฝอยรากปมในดินได้ การปลูกพืชหมุนเวียนโดยใช้พืชที่ไม่ใช่พืชอาศัยของไส้เดือนฝอย ก็สามารถควบคุมประชากรไส้เดือนฝอยในดินได้ แต่ในกรณีที่มีการระบาดของไส้เดือนฝอยรากปมรุนแรง การควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมโดยการใช้สารเคมีร่วมกับวิธีการอื่น ๆ อาจเป็นสิ่งจำเป็น

อย่างไรก็ตามสารเคมีป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยมีค่อนข้างน้อย สารเคมีป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยรากปมที่ได้รับการขึ้นทะเบียน เช่น fosthiazate 10G หรือ cadusafos 10G ก็ยังไม่มีการจำหน่ายในประเทศไทย สารเคมีป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยที่เคยใช้ในอดีต ถูกห้ามใช้ไปแล้วหลายชนิดและบางชนิดก็คาดว่าจะมีการประกาศห้ามใช้ในอนาคต สารเคมีกำจัดแมลงชนิดเม็ด (Granular) ได้รับการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายจากกรมวิชาการเกษตร บางชนิดมีรายงานถึงประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืช Khan (2004) รายงานการคลุกเมล็ดปอกระเจา ด้วย carbosulfan 25ST อัตรา 3% w/w สามารถควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* race 2 ได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ การจุ่มกล้าข้าวด้วย carbosulfan 200 ppm สามารถลดอาการรากปมของข้าวที่เกิดจาก *M. graminicola* ได้ (Khan *et al*., 2012) การใช้สาร carbosulfan ในแอปเปิ้ลสามารถลดประชากรไส้เดือนฝอย *Xiphinema americanum* ได้ (Rosenberger and Meyer, 1988) การคลุกหัวพันธุ์แกลดิโอลัสด้วย cabosulfan (25 STD) อัตรา 3% (w/w) เพื่อควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น การเกิดปมลดลง (Ravishankar and Singh, 2005) ในถั่วลูกไก่ (chick peas) การแช่เมล็ดพันธุ์ด้วย carbosulfan สามารถลดการทำลายและจำนวนประชากรของ *M. incognita* และ *Rotylenchulus reniformis* ได้ (Meher *et al*., 2008) การคลุกเมล็ดถั่วพุ่มด้วยสาร cartap hydrochloride 50 (SP) อัตรา 1.5% (w/w) สามารถลดการทำลายของ ไส้เดือนฝอยรากปม และไส้เดือนฝอย *R. reniformis* ได้ (Vinod *et al*., 2011) ในกล้วยการใช้สาร cartap hydrochloride อัตรา 20 กรัมต่อกอ 2 ครั้ง ระยะแตกหน่อและ 4 เดือนหลังจากแตกหน่อ สามารถควบคุมไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* และ *Helicotylenchus multicinctus* ได้ (Seenivasan, 2017) นอกจากนั้นยังมีการใช้สาร cartap hydrochloride สำหรับแช่เมล็ดข้าวในการควบคุมไส้เดือนฝอย *Aphelenchoides besseyi* ในข้าวด้วย (Mohanty *et al*., 2004) Osaki *et al*. (1996) รายงานว่า benfuracarb สามารถยับยั้งการเข้าทำลายรากมะเขือเทศของ *M. incognita* ได้ มนตรีและคณะ (2552) รายงานว่าการใช้สาร dinotefuran ชนิดเม็ดอัตรา 5 กรัมต่อต้นให้ผลในการควบคุมโรครากปมของพริกและพริกที่ใช้สารเคมีให้ผลผลิตสูงกว่าต้นพริกที่ไม่ใช้สารเคมี การใช้สาร fipronyl 3 GR สามารถลดปริมาณ

ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในชาได้ (Mamun *et al*., 2013) ธิติยาและคณะ (2556) รายงานการใช้สาร fipronyl 5% SC ราดดินเพื่อควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในปทุมมาพบว่าสามารถลดประชากรไส้เดือนฝอยรากปมในดินได้ในการทดลองสภาพกระถาง แต่ยังให้ผลไม่ดีพอในการทดลองในแปลงทดลอง Kumar *et al*., 2017 ศึกษาผลกระทบของการใช้สาร clorpyrifos ระยะยาวในนาข้าว ระหว่างปี ค.ศ. 2009-2013 พยว่าจำนวนประชากรไส้เดือนฝอยรากปม *M. graminicola* และ *Hirschmanniella* spp.ในดินลดลงตั้งแต่ปีแรก สารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ ดังกล่าวได้รับการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายและจำหน่ายในตลาดในรูปแบบเม็ด (Granular) ด้วย ซึ่งสะดวกในการใช้ จึงควรนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรครากปมของปทุมมา เพื่อแนะนำแก่เกษตรกรผู้ปลูกปทุมมาต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน อุปกรณ์สำหรับแยกไส้เดือนฝอยออกจากดินและส่วนของพืช อุปกรณ์สำหรับปลูกพืช กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงชนิดหัวกลับ กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ถ่ายภาพ เครื่องปั่นเหวี่ยง สไลด์ ถ้วยนับตัวอย่าง เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศหัวพันธุ์ปทุมมา สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช สารฆ่าแมลง ปุ๋ยเคมี

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB 8 กรรมวิธี 5 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 สาร chlorpyrifos 5% GR อัตรา 2 กรัมต่อหลุมปลูก

กรรมวิธีที่ 2 สาร benfuracarb 3% GR อัตรา 2 กรัมต่อหลุมปลูก

กรรมวิธีที่ 3 สาร dinotefuran 1% GR อัตรา 2 กรัมต่อหลุมปลูก

กรรมวิธีที่ 4 สาร cartap hydrochloride 4% GR อัตรา 2 กรัมต่อหลุมปลูก

กรรมวิธีที่ 5 สาร cartap hydrochloride + isoprocarb 3+3 % GR อัตรา 2 กรัมต่อหลุมปลูก

กรรมวิธีที่ 6 สาร fipronyl 0.3 % GR อัตรา 2 กรัมต่อหลุมปลูก

กรรมวิธีที่ 7 สาร cadusafos 10% GR อัตรา 1 กรัมต่อหลุมปลูก

กรรมวิธีที่ 8 ไม่ใส่สารเคมี

- วิธีการ

1. การเตรียมแปลงที่มีการระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม

เลือกพื้นที่ที่มีประวัติการแพร่ระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม นำกล้ามะเขือเทศพันธุ์สีดาอายุประมาณ 30-40 วัน ความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร ลงปลูกในแปลง ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร จากนั้น 2 เดือนหลังปลูก ตรวจสอบการเกิดปมและสร้างกลุ่มไข่บริเวณรากมะเขือเทศ ตัดต้นมะเขือเทศและไถดินเพื่อเตรียมปลูกปทุมมา

2. การเตรียมแปลงทดลองปทุมมา

เตรียมแปลงทดลองปทุมมา ขนาดแปลงทดลองตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ขนาดแปลงทดลองย่อย 1.5 x 3.0 เมตร ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร ปลูกปทุมมาจำนวน 30 ต้นต่อแปลง ก่อนปลูกเก็บตัวอย่างดิน

กรมวิชาการเกษตร

จากแต่ละหลุมปลูกรวม 30 จุดต่อแปลง เพื่อตรวจนับจำนวนตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สองในดิน ปลูกปทุมมาโดยรองหลุมปลูกด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ อัตราตามกรรมวิธีทดลอง คลุกเคล้าดินให้ทั่วก่อนนำหัวพันธุ์ปทุมมาลงปลูก เมื่อปทุมมาอายุ 4 เดือน

3. การตรวจผลการทดลอง

ชั่งน้ำหนักต้น ชั่งน้ำหนักราก ประเมินระดับการเกิดปมที่รากโดยการให้คะแนน ระดับ 0 = ไม่เกิดปม, 1 = เกิดปมเล็กน้อย (<10%), 2 =เกิดปม 11-25% ของระบบราก, 3 = เกิดปม 26-50% ของระบบราก, 4 = เกิดปม 51-75% ของระบบราก, 5 = เกิดปมมากกว่า 75% ของระบบราก (Kinloch, 1990) วัดปริมาณตัวอ่อนระยะที่สองในดิน โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากแปลงทดลองย่อย 5 จุดต่อแปลง คลุกเคล้าเข้าด้วยกัน ตรวจนับปริมาณตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมในดิน จากดิน 250 กรัม โดยแยกไส้เดือนฝอยจากตัวอย่างดินโดยการกวนในน้ำปริมาตร 2 ลิตร กรองน้ำส่วนบนผ่านตะแกรงโลหะที่มีขนาดช่อง 850 ไมโครเมตร วางบนตะแกรงที่มีขนาดช่อง 38 ไมโครเมตร ล้างตัวอย่างดินที่ค้างอยู่บนตะแกรงอันล่าง และนำตัวอย่างใส่ลงบนกระดาษกรอง ที่วางอยู่บนตะแกรงไนลอน วางลงในจานรองที่มีน้ำสะอาด (Decanting and Sieving with Baermann's Tray Technique) เก็บตัวไส้เดือนฝอยที่อยู่ในน้ำสะอาด ไปตรวจนับภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ตรวจผลการทดลองโดยการชั่งน้ำหนักต้น ชั่งน้ำหนักราก วัดระดับการเกิดปมที่รากโดยการให้คะแนน วัดปริมาณตัวอ่อนระยะที่สองในดิน

การบันทึกข้อมูล

บันทึกน้ำหนักต้น น้ำหนักราก ระดับการเกิดปมที่ราก จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยวิธี Analysis of Variance เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ : - เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2563
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- แปลงปลูกปทุมมา ตำบลหนองตากยา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

8. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง :

1. การเตรียมแปลงที่มีการระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม

เพาะกล้ามะเขือเทศและปลูกในแปลงทดลองเพื่อเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมในดินเมื่อตรวจรากมะเขือเทศในแปลงพบการทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม

2. การเตรียมแปลงทดลองปทุมมา

ตัดต้นมะเขือเทศแล้วไถกลบ เตรียมแปลงปลูกปทุมมา ขนาดแปลงทดลองตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ขนาดแปลงทดลองย่อย 1.5 x 3.0 เมตร ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร ปลูกปทุมมาจำนวน 30 ต้นต่อแปลง ก่อนปลูกเก็บตัวอย่างดินจากแต่ละหลุมปลูกรวม 30 จุดต่อแปลง เพื่อตรวจนับจำนวนตัวอ่อนไส้เดือนฝอยราก

กรมวิชาการเกษตร

ปมระยะที่สองในดิน ปลูกปทุมมาโดยรองหลุมปลูกด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ อัตราตามกรรมวิธีทดลอง คลุกเคล้าดินให้ทั่วก่อนนำหัวพันธุ์ปทุมมาลงปลูก ปลูกและดูแลรักษาตามปกติ

3. การตรวจผลการทดลอง

เก็บข้อมูลผลการทดลองโดยการประเมินระดับการเกิดโรครากปมของปทุมมาโดยการให้คะแนน และคำนวณค่าดัชนีการเกิดโรคในแต่ละกรรมวิธี สุ่มเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงทดลองย่อย ตรวจนับปริมาณตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สองในดิน 250 กรัม

ในการทดลองปี พ.ศ. 2562 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีชนิดเม็ดในการควบคุมโรครากปมของปทุมมาพบว่าสาร fipronil 0.3 % GR และสาร cartap hydrochloride + isoprocarb 3+3 % GR มีค่าดัชนีการเกิดโรคไม่ต่างกับสาร cadusafos 10% GR สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยซึ่งเป็นกรรมวิธีควบคุมปริมาณตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองในกรรมวิธีที่ใช้สาร fipronil 0.3 % GR ไม่แตกต่างกับการใช้สาร cadusafos 10% GR ดังนั้นจากผลการทดลองสาร fipronil 0.3 % GR อัตรา 2 กรัมต่อหลุม เป็นสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด ให้ผลในการควบคุมโรครากปมเทียบเท่ากับสาร cadusafos 10% GR อัตรา 1 กรัมต่อหลุม รองลงมาคือสาร cartap hydrochloride + isoprocarb 3+3 % GR มีค่าดัชนีการเกิดโรคไม่ต่างกับสาร cadusafos 10% GR แต่ยังมีระดับปริมาณประชากรไส้เดือนฝอยรากปมเมื่อสิ้นสุดการทดลองมากกว่ากรรมวิธีที่ใช้สาร cadusafos 10% GR ส่วนกรรมวิธีที่ใช้สาร chlorpyrifos 5% GR สาร benfuracarb 3% GR สาร dinotefuran 1% GR และสาร cartap hydrochloride 4% GR ไม่มีประสิทธิภาพโดยมีดัชนีการเกิดโรคและปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี

ในการทดลองปี พ.ศ. 2563 ได้ตัดกรรมวิธีการใช้สาร chlorpyrifos 5% GR ออกจากการทดลองเนื่องจากเป็นสารที่ยกเลิกการใช้ ในการทดลองนี้พบว่าต้นปทุมมามีดัชนีการเกิดโรคค่อนข้างต่ำ และข้อมูลมีความแปรปรวนสูงทำให้ดัชนีการเกิดโรครากปมของแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามผลการตรวจนับปริมาณตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมในดินพบว่าปริมาณตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองในกรรมวิธีที่ใช้สาร fipronil 0.3 % GR ไม่แตกต่างกับการใช้สาร cadusafos 10% GR ดังนั้นสาร fipronil 0.3 % GR จึงเป็นสารทางเลือกที่เหมาะสมในการใช้ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในปทุมมาทดแทนสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการจำหน่ายในท้องตลาด

9. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ : การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีชนิดเม็ดในการควบคุมโรครากปมของปทุมมา พบว่าสาร fipronil 0.3% GR อัตรา 2 กรัมต่อหลุม เป็นสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด ให้ผลในการควบคุมโรครากปมเทียบเท่ากับสาร cadusafos 10% GR ซึ่งเป็นสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย อัตรา 1 กรัมต่อหลุม

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ : ได้ชนิดสารที่เหมาะสมในการนำไปใช้ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมทดแทนสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย

11. เอกสารอ้างอิง :

กรมวิชาการเกษตร. 2553. ปทุมมา ดอกไม้สร้างรายได้ ที่ไม่ควรมองข้าม. ผลิใบ 9.

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร. ม.ป.ป. ยุทธศาสตร์การพัฒนางานวิจัยปทุมมา พ.ศ. 2559-2563. แหล่งที่มา : http://www.doa.go.th/hortold/images/stories/strategyplanthort/strategypratumma.doc, วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2560.

ธิติยา สารพัฒน์ มนตรี เอี่ยมวิมังสา และไตรเดช ข่ายทอง. 2556. การพัฒนารูปแบบการจัดการโรครากปมของปทุมมาและกระเจียวแบบผสมผสาน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 389-396.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา. 2538. เอกสารวิชาการ ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช . กรมวิชาการเกษตร. 190 น.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง ธิติยา สารพัฒน์ และพเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ. 2552. ประสิทธิภาพของสารควบคุมไส้เดือนฝอยเพื่อป้องกันกำจัดโรครากปมในพริก. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 71-79.

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี. 2542. โรครากปมของปทุมมาและกระเจียว. กสิกร. 72(2) (มี.ค.-เม.ย.42). 121-125.

Khan, M.R. 2004. Chemical approach for managing root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* race 2, infecting jute. Nematologia Mediterranea. 32:195-199.

Khan, M.R., B.Zaidi, and Z. Haque. 2012. Nematicides control rice root-knot, caused by *Meloidogyne graminicola*. Phytopathologia Mediterranea. 51: 298-306.

Kinloch, RA. 1990. Screening for resistance to *M. incognita*. Pp. 16-23 in J. L. Starr, ed. Methods for evaluating plant species for resistance to plant parasitic nematodes. Hyattsville, MD: Society of Nematologists.

Mamun, M.S.A., M. Ahmed, I. Ahmad, M.S. Uddin, and S.K. Paul. 2014.Comparative Studies on the Performances of Some Plant Cakes and Synthetic Chemicals Against Nematodes in Tea in Bangladesh. World Journal of Agricultural Research. 2: 1-4.

Meher, H.C., V.T. Gajbhiye, G. Singh, and H.K. Sharma. 2008. Nematicidal efficacy and persistence of carbosulfan, fenamiphos and triazophos in chickpea following seed treatment. Nematologia Mediterranea. 36: 203-210.

Mohanty, K.C., C.D. Mishra, and N.K. Sahoo.2004. Management of White Tip Nematode by Seed Treatment. Indian Journal of Nematology. 34: 205-238.

Osaki, N., Y. Aoki and N. Umetsu. 1996. Nemastatic activity of benfuracarb against southern root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*). Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology 40: 9-14.

Ravishankar, M. and R.V. Singh. 2005.Effect of Carbosulfan (25 STD) and Neem Seed Kernel Powder as Corm Dressing for the Management of Root-Knot Nematode (*Meloidogyne incognita*) Infecting Gladiolus. Indian Journal of Nematology. 35: 53-55.

สำนักวิชาการเกษตร

Rosenberger, D.A., and F.W. Meyer. 1988. Control of Dagger and Lesion Nematodes in Plum Orchards with Fenamiphos, Carbofuran, and Carbosulfan. Plant Disease. 72: 519-522.

Seenivasan, N. 2017. Management of *Radopholus similis* and *Helicotylenchus multicinctus* in Ratoon Banana Grown under High Density Planting Systems. International Journal of Fruit Science. 17: 41-62.

Vinod, K., R.V. Singh, and H.S. Singh. 2011. Management of *Meloidogyne incognita* Race-1 and *Rotylenchulus reniformis* by seed treatment with biological agents, organic cakes and pesticides on cowpea. Annals of Plant Protection Sciences. 19: 164-167

Table 1 Initail population (*Pi)* final population (*Pf*) of second stage juveniles of root-knot nematodes and disease index of *Curcuma alismatifolia* in the first experiment.

Treatment	*Pi*	*Pf*†	Disease Index† (DI)
T1 chlorpyrifos 5% GR	10	93 ab	41.1 a
T2 benfuracarb 3% GR	7	98 ab	37.2 abc
T3 dinotefuran 1% GR	9	94 ab	40.1 a
T4 cartap hydrochloride 4% GR	4	89 ab	36.7 abc
T5 cartap hydrochloride + isoprocarb 3+3 % GR	4	96 ab	26.3 bcd
T6 fipronil 0.3 % GR	7	71 bc	24.5 cd
T7 cadusafos 10% GR	6	28 c	21.8 d
T8 ไม่ใส่สารเคมี	6	133 a	39.1 ab
F-test	ns	*	**
C.V. (%)	132.5	47.08	27.49

† Numbers in the same column with the same letter are not significantly different at 95% level by DMRT

ns = non-significant

* = significant at 95% level

** = significant at 99% level

Pi = Initial population

Pf = Final population

กรมวิชาการเกษตร

Table 2 Initail population (Pi) final population (Pf) of second stage juveniles of root-knot nematodes and disease index of *Curcuma alismatifolia* in the second experiment.

Treatment	*Pi*	*Pf*†	Disease Index† (DI)
~~T1 chlorpyrifos 5% GR~~	-	-	-
T2 benfuracarb 3% GR	7	74 b	10.8
T3 dinotefuran 1% GR	9	56 b	4.8
T4 cartap hydrochloride 4% GR	5	74 b	1.6
T5 cartap hydrochloride + isoprocarb 3+3 % GR	5	67 b	3.4
T6 fipronil 0.3 % GR	6	21 ab	0
T7 cadusafos 10% GR	8	5 a	0
T8 ไม่ใส่สารเคมี	6	182 c	29
F-test	ns	*	ns
C.V. (%)	51.64	49.16	155.9

† Numbers in the same column with the same letter are not significantly different at 95% level by DMRT

ns = non-significant

* = significant at 95% level

** = significant at 99% level

Pi = Initial population

Pf = Final population

กรมวิชาการเกษตร

Figure 1 ปลูกมะเขือเทศเพื่อเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมในดิน

Figure 2 การรองก้นหลุมก่อนปลูกปทุมมาด้วยสารเคมีชนิดเม็ดตามกรรมวิธี

ตรวจการสอบ

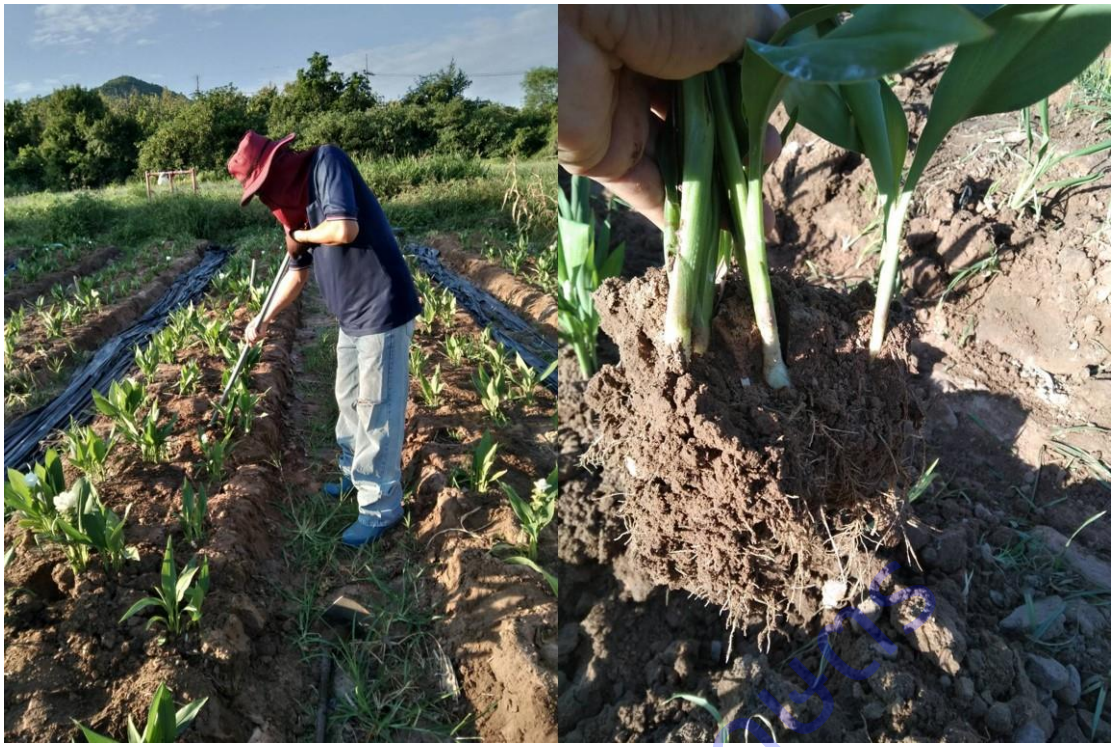

Figure 3 ขุดต้นปทุมมาเพื่อประเมินระดับการเกิดโรค

Figure 4 ลักษณะอาการปมที่รากปทุมมา