

วารสาร

กีฏและสัตววิทยา

ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY GAZETTE

ISSN 0125-3794



ปีที่ 27 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2552

Volume 27 No. 2, July - December 2009

วารสาร กีฏและสัตววิทยา

ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY GAZETTE

เจ้าของ

สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย

ที่ปรึกษา

นายกสมาคมกีฏและสัตววิทยา

โอชา ประจวบเหมาะ

สาทร สิริสิงห์

ชูวิทย์ สุขปรากร

อรนุช กองกาญจนะ

อรุณี วงษ์กอบรัมย์

วิรัช จันทรัมย์

บรรณาธิการ

เดือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์

กองบรรณาธิการ

ศ.ประภารัตน์ หอมจันทร์

ศิริณี พูนไชยศรี

ชมพูนุท จรรยาเพชร

เกรียงไกร จำเริญมา

กะเบียด

ชลิดา อุดหนุนดี

วิภาดา ปลอดครบุรี

วัตถุประสงค์

- เผยแพร่ข่าวสารทางวิชาการ
- เสนอความก้าวหน้าในงานวิจัย
- สนับสนุนให้นักวิชาการ มีความตื่นตัวในการปฏิบัติงาน
- เปิดโอกาสให้นักวิชาการแสดงความคิดเห็นในงานค้นคว้าและวิจัย
- เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างนักวิชาการสาขาต่าง ๆ ด้านกีฏและสัตววิทยาทั่วประเทศ

ข้อความหรือบทความในวารสารนี้ สามารถนำไปอ้างอิงหรือพิมพ์เผยแพร่ได้ โดยต้องใส่ชื่อผู้เขียนด้วย ผู้ที่ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติมโปรดติดต่อโดยตรงกับผู้เขียน

จัดพิมพ์โดย

สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย

สำนักงาน

ตึกสมาคมกีฏและสัตววิทยา
(ตั้งอยู่ภายในบริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
เชื่อมกับที่ทำการไปรษณีย์)

ถนนสุวรรณวาลกกลีภิธ เกษตรกลาง จตุจักร

กรุงเทพฯ 10900

โทร./โทรสาร 0-2940-5825

E-mail : <http://www.ezathai.org>

วารสาร

กีฏและสัตววิทยา

ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY GAZETTE

ISSN 0125-3794



ปีที่ 27 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2552

Volume 27 No. 2, July - December 2009

สารบัญ

	หน้า
บทบรรณาธิการ	1
ผลงานวิจัย	
● ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของกะเพรา และโหระพา สุเทพ สหยา และ เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์	3
● ชนิดของไรศัตรูพืชและไรศัตรูธรรมชาติในหัวหอมและกระเทียม ที่นำเข้ามาจากประเทศจีน พลอยชมพู กรวิภาสเรือง มานิตา คงชื่นสิน และ พิเชฐ เขาวนวัฒน์วงศ์	18
● ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ; <i>Citripestis sagittiferella</i> Moore ศรีจําพรรจํ ศรีจําทรธา บุษบง มนัสมันคง สุเทพ สหยา และ เกรียงไกร จําเริญมา	30
● ผลกระทบของโปรโตซัว <i>Sarcocystis singaporensis</i> สารชีวอินทรีย์กำจัดหนู ชนิดใหม่ต่อสิ่งแวดล้อม ยุวลักษณ์ ขอบประเสริฐ ปราสาททอง พรหมเกิด สมเกียรติ กล้าแข็ง และ เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ	42
บทความ	
● “แมลงหรีขาว” ศัตรูตัวใหม่ในมันสำปะหลังที่ต้องเฝ้าระวัง สุนัดดา เขาวลิต	56
● “สภาวะโลกร้อน” มีผลกระทบต่อแมลงศัตรูพืชจริงหรือ? เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์	60
● การจัดการเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างยั่งยืน สุเทพ สหยา	63
สารความรู้	
● หลักการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ในสัตวศาสตร์ ศิริณี พูนไชยศรี	66
● แมลงป่นโย ยุวรินทร์ บุญทบ	68

บทบรรณาธิการ

วารสารกีฏและสัตววิทยา ฉบับนี้เป็นฉบับที่ 3 (ปีที่ 27 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2552) ที่ออกในนามสมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย และเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนถ่ายคณะกรรมการบริหารสมาคมฯ ชุดเดิมซึ่งครบวาระ 2 วาระ ในวันนี้สมาคมฯ ได้มีการเลือกตั้งนายกสมาคมฯ คนใหม่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งได้นางบุษรา จันทรแก้วมณี เป็นนายกสมาคมฯ พร้อมเหรัญญิก นางศรีจันทรรจ ศรีจันทราก็ต้องขอแสดงความยินดีด้วย นโยบายในการการดำเนินงานเกี่ยวกับวารสารกีฏและสัตววิทยายังคงเหมือนเดิม ด้วยเล็งเห็นคุณค่าของวารสารฯ ซึ่งในอดีตเคยได้รับการยกย่องทั้งคุณค่าและความถูกต้องทางวิชาการอยู่ในระดับดี หรือเรียกได้ว่าเป็นวารสารที่อยู่ในระดับต้น ๆ ที่มีจำนวนผู้มาใช้อ้างอิงค่อนข้างมาก และยังมีเหตุผลอื่น ๆ สนับสนุนอีก ดังนั้นคณะกรรมการบริหารสมาคมฯ จึงได้พยายามผลักดันให้ดำเนินการต่อไป แม้ว่าจะต้องเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง สำหรับวารสารฉบับนี้เนื้อหาในเล่มก็ยังคงเช่นเดิม ซึ่งประกอบด้วย ผลงานวิจัย 3-5 เรื่อง บทความ 2-3 เรื่อง และสารบัญ 2-4 เรื่อง หากผลการตอบรับจากสมาชิก และมีผู้สนใจเพิ่มขึ้น กองบรรณาธิการก็จะขยายเนื้อหาให้มากขึ้น แม้จะต้องมีรายจ่ายเพิ่มขึ้นอีกก็ตาม แต่ถ้าเป็นประโยชน์ต่อสมาชิก สมาคมฯ ก็ยินดีและขอมลงทุนในเรื่องนี้

ก่อนจบบทบรรณาธิการฉบับนี้ ขอเชิญชวนให้ส่งเรื่องมาลงตีพิมพ์กันมาก ๆ เพื่อจะได้นำเผยแพร่ต่อสาธารณะ อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจ และเป็นข้อมูลเพื่อการสืบค้นอ้างอิงในอนาคตต่อไป

ผลงานวิจัย

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ
ของกะเพราและโหระพา

Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Insect Pests on Holy Basil and Sweet Basil

สุเทพ สหaya^{1/} และ เตือนจิตต์ สัตยาริรุทธิ์ ^{1/}
Sutep Sahaya^{1/} and Turnjit Satayavirut ^{1/}

Abstract

Trials were conducted to determine efficacy of various insecticides against important pests on holy and sweet basil, to seek out insecticides for recommendation to farmers in protecting their crops. Two trials were set up at farmers' fields in Amphur Lat Lum Kaeow, Pathumthani Province during 2007-2009. **Trial No.1**, to determine efficacy of insecticides for controlling thrips on holy and sweet basil, was a RCB design with 3 replicates and 8 treatments namely white oil 67% EC, petreurem spray oil 83.9% EC, imidacloprid 70% WG, fipronil 5% SC, dinotefuran 10% WP, emamectin benzoate 1.92% EC and (dinotefuran + white oil) at the rate of 100 ml, 100 ml, 2 g, 20 ml, 10 g, 10 ml, and (5 g + 50 ml) per 20 litre of water, respectively and non-treated control. Scouting for various insect infestations were made 7 days after de-budding. Two thrips species, *Bathrips melanicornis* (Shumsher) and *Dorcadothrips* sp., were found. The most effective insecticide was fipronil. The next best products were imidacloprid and emamectin benzoate with white oil moderately effective. **Trial No. 2**, to determine control efficacy of insecticides against cotton bollworm on holy and sweet basil, was a RCB design with 3 replicates and 8 treatments namely lambdacyhalothrin 2.5% CS, gammacyhalothrin 1.5% CS, methoxyfenozide 24%SC, fipronil 5% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, lufenuron 5% EC and *Bacillus thuringiensis* at the rate of 20, 20, 10, 10, 20, 10 and 100 ml per 20 litre of water, respectively and non-treated control.

^{1/} กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Entomology and Zoology Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

The result revealed that the most effective insecticide to control cotton bollworm on holy basil were fipronil, emamectin benzoate, lufenuron and methoxyfenozide. Moderately control were lambdacyhalothrin, gammacyhalothrin and *Bacillus thuringiensis*. It is possible to recommend these insecticides for controlling cotton bollworm in holy and sweet basil.

Keywords : holy basil, sweet basil, key Insect pests, insecticides

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกะเพราและโหระพา มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสารสำหรับแนะนำเกษตรกร ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกะเพราและโหระพา ดำเนินการ 2 การทดลอง ที่แปลงเกษตรกร อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ในระหว่าง ปี 2550 - 2552

การทดลองที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกะเพราและโหระพา วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ white oil 67% EC, petroreum spray oil 83.9% EC, imidacloprid 70% WG, fipronil 5% SC, dinotefuran 10% WP, emamectin benzoate 1.92% EC และ (dinotefuran + white oil) ในอัตรา 100 มิลลิลิตร, 100 มิลลิลิตร, 2 กรัม, 20 มิลลิลิตร, 10 กรัม, 10 มิลลิลิตร และ(5 กรัม + 50 มิลลิลิตร) ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และไม่พ่นสารฆ่าแมลงสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูชนิดต่าง ๆ บนโหระพา หลังการตัดยอด 7 วัน พบการระบาดของเพลี้ยไฟ 2 ชนิด คือ *Bathrips melanicornis* (Shumsher) และ *Dorcadothrips* sp. สรุปผลได้ว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพา คือ fipronil สารที่ตีรองลงมา ได้แก่ imidacloprid และ emamectin benzoate สำหรับ white oil มีประสิทธิภาพปานกลาง

การทดลองที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกะเพราและโหระพา วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ lambdacyhalothrin 2.5% CS, gammacyhalothrin 1.5% CS, methoxyfenozide 24% SC, fipronil 5% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, lufenuron 5% EC, และ *Bacillus thuringiensis* ในอัตรา 20, 20, 10, 10, 20, 10 และ 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และไม่พ่นสารฆ่าแมลง สรุปผลได้ว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกะเพรา ได้แก่ fipronil, emamectin benzoate, lufenuron และ methoxyfenozide ส่วน lambdacyhalothrin, gammacyhalothrin และ *Bacillus thuringiensis* มีประสิทธิภาพปานกลาง สามารถแนะนำสารชนิดและอัตราดังกล่าวข้างต้น ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกะเพรา หรือโหระพาได้

คำหลัก : กะเพรา โหระพา แมลงศัตรูสำคัญ สารฆ่าแมลง

คำนำ

ไทรอะพา กะเพรา แมงลัก ผักชี และผักชีฝรั่ง เดิมพืชเหล่านี้ปลูกเป็นผักสวนครัว แต่ปัจจุบัน มีการส่งออกจำหน่ายในต่างประเทศหลายประเทศ เตือนจิตต์และคณะ (2548) รายงานว่าประเทศญี่ปุ่นนำเข้าพืชผักสวนครัว มีปริมาณรวมทั้งสิ้นมากกว่า 200 ตันต่อปี แต่การนำเข้าส่วนมากเป็นประเทศสมาชิกสหภาพยุโรป (EU) ซึ่งประเทศเดนมาร์กเคยรายงานเกี่ยวกับปัญหาการนำเข้าสินค้าประเภทพืชสมุนไพรจากประเทศไทย เฉพาะในช่วงเดือนสิงหาคม 2545 ถึงเดือนพฤษภาคม 2546 มีการตรวจยึด/ปฏิเสธ การนำเข้า/ทำลายสินค้า เนื่องจากพบหนอนขนใบ; *Liriomyza* sp. ในไทรอะพา และแมลงหิวขาอายุสาว; *Bemisia tabaci* Gennadius ในผักชีสด จำนวน 11 รายการ จาก 124 รายการ หรือ 8.87 เปอร์เซ็นต์ของสินค้าทั้งหมดที่ถูกกัก/ทำลาย นอกจากนั้นยังตรวจพบสารพิษตกค้างชนิดที่ไม่เหมาะสม ในการใช้กับพืชดังกล่าว ในปริมาณตั้งแต่ 15 - 100 เปอร์เซ็นต์ในพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออก จากข้อมูลการตรวจพืชส่งออกของกรมวิชาการเกษตร แมลงศัตรูพืชที่พบในพืชผักสวนครัวส่งออก ได้แก่ หนอนขนใบ แมลงหิวขาอายุสาว และเพลี้ยไฟ เตือนจิตต์และคณะ (2547) สํารวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูกะเพรา และ ไทรอะพา พบแมลงศัตรูสำคัญ 7 ชนิด คือ หนอนม้วนใบ; *Ophnostigma abruptalis* (Walker) หนอนขนใบ; *Liriomyza* sp. หนอนกระทู้ผัก; *Spodoptera litura* (Fabricius) หนอนเจาะสมอฝ้าย; *Helicoverpa armigera* (Hubner) เพลี้ยไฟ; *Dorcadotrips* sp. และมวนปีกแก้ว;

Monanthia globulifera Walker นอกจากนี้ยังพบเพลี้ยอ่อนยังไม่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์ Anonymous (2008) รายงานว่า ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีการขึ้นทะเบียนสารฆ่าแมลงใน การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในพืชกลุ่ม basil หลายชนิด เช่น abamectin, avermectin, azadirachtin, *Bacillus thuringiensis*, bifenthrin, emamectin benzoate, imidacloprid, spinosad, thiamethoxam และ zetacypermethrin เตือนจิตต์และคณะ (2548) รายงานว่าสารฆ่าแมลง abamectin, spinosad และ indoxacarb มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ หนอนกระทู้ผัก หนอนขนใบ หนอนกระทู้หอม และเพลี้ยไฟได้นาน 5-7 วัน ส่วน dinotefuran และ etofenprox มีประสิทธิภาพนานเพียง 3 วัน ในกรณีที่แมลงพวกปากกัตรระบาดมาก ควรพ่นซ้ำ 1-2 ครั้ง อย่างไรก็ตาม สารที่แนะนำบางชนิด เช่น spinosad และ indoxacarb มีราคาค่อนข้างสูง อาจทำให้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากราคาผลผลิตไม่แน่นอน ดังนั้น จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงใน การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกะเพราและไทรอะพา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารฆ่าแมลง สำหรับแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญ คุ้มค่าต่อการลงทุนปลอดภัยต่อผู้บริโภค และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีความยั่งยืนในการผลิตพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออก

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลองที่แปลงปลูกกะเพรา และไทรอะพา ของเกษตรกร อำเภอลาดหลุมแก้ว

จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2549 ถึง กันยายน 2552 มี 2 การทดลอง ในแต่ละการทดลองประกอบด้วย 2 แปลง คือ

การทดลองที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกะเพราและโหระพา

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ white oil 67% EC, petroleum spray oil 83.9% EC, imidacloprid 70% WG, fipronil 5% SC, dinotefuran 10% WP, emamectin benzoate 1.92% EC และ (dinotefuran + white oil) ในอัตรา 100 มิลลิลิตร, 100 มิลลิลิตร, 2 กรัม, 20 มิลลิลิตร, 10 กรัม, 10 มิลลิลิตร และ (5 กรัม+50 มิลลิลิตร)/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่พ่นสารฆ่าแมลง

การทดลองที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกะเพราและโหระพา

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ lambda-cyhalothrin 2.5% CS, gamma-cyhalothrin 1.5% CS, methoxyfenozide 24% SC, fipronil 5% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, lufenuron 5% EC, และ *Bacillus thuringiensis* ในอัตรา 20, 20, 10, 20, 10, 10 และ 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่พ่นสารฆ่าแมลง

แบ่งแปลงกะเพรา หรือโหระพาที่ปลูกบนร่องกว้าง 4 เมตร ออกเป็นแปลงย่อยขนาด 2x4 เมตร สุ่มตรวจนับแมลงปากกัด ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนม้วนใบ หรือหนอนชอนใบ จาก 10 ต้น

ตรวจนับทั้งต้น ส่วนแมลงพอกปากกัด ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง และแมลงหิวข้าว สุ่มตรวจนับจาก 10 ต้น ๆ ละ 3 ยอด พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี เมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งระบาด สุ่มนับแมลงหลังการพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน ใช้น้ำในการพ่นสารอัตรา 100 ลิตร/ไร่ บันทึกจำนวนแมลงศัตรูที่พบในแต่ละกรรมวิธี บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อพืช (phytotoxicity) วิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนแมลงศัตรูในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT และคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพา

แปลงที่ 1 (ตุลาคม 2549 – มีนาคม 2550)

พบการระบาดของเพลี้ยไฟ 2 ชนิด คือ *Bathrips melanicornis* และ *Dorcadothrips* sp. ในโหระพา เป็นจำนวนมาก ก่อนพ่นสารพ่นเพลี้ยไฟเฉลี่ย 22.33 – 36.00 ตัว/3 ยอด ในกรรมวิธีต่าง ๆ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังพ่น 3 วัน พบเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุด เฉลี่ย 44.33 ตัว/3 ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสาร พบว่า fipronil มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุด เฉลี่ย 2.67 ตัว/3 ยอด รองลงมา คือ imidacloprid พบเฉลี่ย 16.67 ตัว/3 ยอด และไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่น

(dinotefuran + white oil), emamectin benzoate และ white oil พบเฉลี่ยไฟเฉลี่ย 20.33, 25.67 และ 26.33 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่น imidacloprid โดยที่กรรมวิธีการพ่นสารดังกล่าว พบเฉลี่ยไฟน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่พ่นสาร ในขณะที่การพ่น dinotefuran และ petroleum oil พบเฉลี่ยไฟเฉลี่ย 33.33 และ 40.00 ตัว/3 ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร หลังพ่น 7 วัน พบเฉลี่ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 32.00 ตัว/3 ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวิธีที่พ่นสาร พบว่า imidacloprid มีเฉลี่ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.33 ตัว/3 ยอด รองลงมาคือ fipronil และ emamectin benzoate พบเฉลี่ย 9.33 และ 9.67 ตัว/3 ยอด ซึ่งทั้ง 3 กรรมวิธีดังกล่าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่น white oil, petroleum oil, dinotefuran และ (dinotefuran + white oil) พบเฉลี่ยไฟเฉลี่ย 13.67, 19.67, 15.33 และ 17.33 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเฉลี่ยไฟน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร (Table 1)

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับเฉลี่ยไฟ

การประเมินผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีอยู่หลายวิธีการ วิธีการหลัก คือการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติในการทดลองนี้ใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) การทดลองบางครั้ง แม้ว่าหลังจากมีการพ่นสารไปแล้ว จำนวนแมลงที่พบในกรรมวิธีที่

มีการพ่นสาร น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีการไม่พ่นสารแต่กลับพบว่า หลังพ่นสารจำนวนแมลงไม่ได้ลดลง หรืออาจมีจำนวนเพิ่มขึ้นก็ได้ การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ซึ่งเป็นการนำจำนวนข้อมูลแมลงก่อนและหลังพ่นสารมาคำนวณ จะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของสารแต่ละชนิด เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร กรณีที่จำนวนแมลงก่อนทดลองมีจำนวนเท่ากัน ซึ่งสามารถกำหนดได้ในการทดลองสภาพห้องปฏิบัติการ จะใช้สูตรการคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด โดยใช้สูตรของ Abbott แต่ในการทดลองนี้เป็นการทดลองในสภาพไร่ แม้ว่าเฉลี่ยไฟก่อนพ่นสารจะไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติแต่จำนวนก็ไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงใช้วิธีคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของการพ่นสารแต่ละกรรมวิธีโดยใช้สูตรของ Henderson - Tilton (Puntener, 1992)

หลังพ่นสาร 3 วัน สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเฉลี่ยไฟได้ดีที่สุด คือ fipronil เท่ากับ 93.07 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีอื่น ๆ มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่น 7 วัน สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดคือ imidacloprid เท่ากับ 72.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ fipronil และ emamectin benzoate โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 66.49 และ 62.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ white oil มีประสิทธิภาพ 51.94 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีอื่น ๆ มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (Table 1)

Table 1 Number of thrips; *Bathrips melanicornis* and *Dorcadothrips* sp., on sweet basil before and after spraying of various insecticides; their control efficacy at farmer's fields, Amphur Lat Lum Kaeow, Pathumthani, October, 2006 – March, 2007 (Trials No. 1)

Treatment	Rate (g or ml/ 20 L water)	No. of thrips (insects/3 buds) ^{1/}			Control Efficacy (%)	
		Before spray	After spray (days)		After spray (days)	
			3	7	3 ^{2/}	7
1. white oil	100	32.00	26.33 bcd	13.67 bc	33.18	51.94
2. petroleum oil	100	27.00	40.00 de	19.67 c	-	18.00
3. imidacloprid	2	25.67	16.67 ab	6.33 a	47.26	72.25
4. dinotefuran	10	22.33	33.33 cde	15.33 bc	-	22.76
5. fipronil	20	31.33	2.67 a	9.33 ab	93.07	66.49
6. emamectin benzoate	10	29.33	25.67 bd	9.67 ab	28.92	62.90
7. dinotefuran+white oil	5+50	26.00	20.33 bc	17.33 c	36.50	25.01
8. control	-	36.00	44.33 e	32.00 d		
CV (%)		26.00	30.60	26.30		

^{1/} Average values with the same letter in the same column are not significantly different at the 5 % confidence level according to DMRT

^{2/} Certain efficacy data not shown due to being negative values

แปลงที่ 2 (เมษายน - ธันวาคม 2550)

พบการระบาดของเพลี้ยไฟทั้ง 2 ชนิด เช่นเดียวกับการทดลองแปลงที่ 1 ก่อนพ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 37.00 – 52.33 ตัว/3 ยอด ในกรรมวิธีต่าง ๆ และไม่แตกต่างกันทางสถิติหลังพ่นสาร 3 วัน เพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารเฉลี่ย 41.33 ตัว/3 ยอด ซึ่งมากที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า imidacloprid มีเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.00 ตัว/3 ยอด รองลงมา คือ fipronil, emamectin

benzoate, (dinotefuran + white oil) และ dinotefuran พบเฉลี่ย 3.00, 7.67, 8.33 และ 10.33 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วน white oil พบเฉลี่ย 16.33 ตัว/3 ยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่น imidacloprid, fipronil และ emamectin benzoate แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่น petroleum oil และ dinotefuran ในขณะที่ petroleum oil พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 22.33 ตัว/3 ยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นกรรมวิธีอื่น ๆ ยกเว้น

การพ่น white oil หลังพ่น 5 วัน พบเพลี้ยไฟในวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 24.33 ตัว/3 ยอดมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า fipronil มีเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.33 ตัว/3 ยอด รองลงมา คือ emamectin benzoate พบเฉลี่ย 4.00 ตัว/3 ยอด ซึ่งทั้งสองวิธีมีเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่น (dinotefuran + white oil), white oil , imidacloprid และ dinotefuran พบเฉลี่ย 7.33, 7.67, 8.00 และ 8.33 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่น emamectin benzoate ในขณะที่ petroleum oil พบเฉลี่ย 14.33 ตัว/3 ยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่น ๆ ที่พ่นสาร หลังพ่น 7 วัน พบเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารเฉลี่ย 36.67 ตัว/3 ยอด ซึ่งมากที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า fipronil มีเพลี้ยไฟน้อยที่สุด เฉลี่ย 2.00 ตัว/3 ยอด รองลงมา คือ emamectin benzoate, imidacloprid, (dinotefuran + white oil) การพ่นสาร white oil และ dinotefuran พบเฉลี่ย 5.33, 12.67, 15.33, 17.00 และ 17.67 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวมีเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ petroleum oil พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 25.00 ตัว/3 ยอด มากกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil และ emamectin benzoate แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารกรรมวิธีอื่น ๆ (Table 2)

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับเพลี้ยไฟ

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีที่สุดหลังพ่นสาร 3 วัน คือ imidacloprid เท่ากับ 94.57 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ fipronil, emamectin benzoate, (dinotefuran+white oil), dinotefuran และ white oil เท่ากับ 92.69, 73.75, 73.63, 68.61 และ 52.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน petroleum oil มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่น 5 วัน พบว่า fipronil มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ เท่ากับ 90.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ emamectin benzoate, imidacloprid, white oil, (dinotefuran+white oil) และ dinotefuran เท่ากับ 76.74, 63.13, 62.22, 60.58 และ 57.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน petroleum oil มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่น 7 วัน fipronil ยังคงมีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ เท่ากับ 94.51 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ emamectin benzoate และ imidacloprid โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.44 และ 61.25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการพ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

Table 2 Number of thrips; *Bathrips melanicornis* and *Dorcadothrips* sp., on sweet basil before and after spraying of various insecticides; their control efficacy at farmer's field, Amphur Lat Lum Kaeow, Pathumthani, April - December, 2007 (Trials No. 2)

Treatment	Rate (g or ml/ 20 L water)	No. of thrips (insects/3 buds) ^{1/}				Control Efficacy (%)		
		Before spray	After spray (days)			After spray (days)		
			3	5	7	3	5	7
1. white oil	100	43.67	16.33 bc	7.67 b	17.00 ab	52.65	62.22	44.44
2. petroleum oil	100	46.33	22.33 c	14.33 c	25.00 b	38.98	33.47	22.99
3. imidacloprid	2	46.67	2.00 a	8.00 b	12.67 ab	94.57	63.13	61.25
4. dinotefuran	10	41.67	10.33 ab	8.33 b	17.67 ab	68.61	57.00	39.48
5. fipronil	20	52.00	3.00 a	2.33 a	2.00 a	92.69	90.36	94.51
6. emamectin benzoate	10	37.00	7.67 a	4.00 ab	5.33 a	73.75	76.74	79.44
7. dinotefuran + white oil	5+50	40.00	8.33 ab	7.33 b	15.33 ab	73.63	60.58	45.30
8. control	-	52.33	41.33 d	24.33 d	36.67 c			
CV (%)		29.00	33.80	34.80	65.20			

^{1/} Average values followed by the same letter in the same column are not significantly different at the 5% confidence level according to DMRT

Table 3 Cost of various insecticides used in controlling thrips on sweet basil

Treatment	Rate (g or ml/ 20 L water)	Price ^{1/} (Baht/ L or kg)	Cost	
			Baht/ 20 L	Baht/rai/ spray ^{2/}
1. white oil 67 % EC	100	150	15	75
2. petroleum oil 83.9 %EC	100	150	15	75
3. imidacloprid 70 % WG	2	5,000	10	50
4. dinotefuran 10 % WP	10	1,850	18.5	92.5
5. fipronil 5 % SC	20	1,300	26	130
6. emamectin benzoate 1.92 %EC	10	4,800	48	240
7. dinotefuran + white oil	5 + 100	1,850+150	16.75	83.75

^{1/} Prices as of May 2007

^{2/} Application at 100 litre/rai spray solution

ต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง

เนื่องจากกะเพราและโหระพาเป็นพืชล้มลุก ส่วนใหญ่ปลูกโดยวิธีการย้ายกล้า หลังจากย้ายกล้าจะเก็บผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุประมาณ 30 วัน หลังจากนั้นจะมีการเก็บผลผลิตทุก 15-20 วัน อายุเฉลี่ย 1-2 ปี ดังนั้นการพ่นสารจะต้องระมัดระวังเรื่องพืชตกค้างอย่างเคร่งครัด

ในการทดลองนี้ ทั้งสองแปลงทดลองจึงทำการพ่นสารเพียงแปลงละ 1 ครั้ง การพ่นสาร fipronil, imidacloprid และ emamectin benzoate ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพดี โดยมีต้นทุนเท่ากับ 130, 50 และ 240 บาท/ไร่/ครั้ง ตามลำดับ ส่วน white oil ซึ่งมีประสิทธิภาพปานกลางมีต้นทุนเท่ากับ 75 บาท/ไร่/ครั้ง (Table 3)

ผลการทดลองทั้งสองแปลง เมื่อเปรียบเทียบจากจำนวนของเพลี้ยไฟและเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) พบว่า fipronil มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาคือ imidacloprid และ emamectin benzoate ส่วน white oil มีประสิทธิภาพปานกลาง สำหรับ fipronil เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม phenylpyrazoles สารในกลุ่มนี้มีการออกฤทธิ์ทำลายแมลงตรงส่วน gamma amino butyric acid (GABA) ซึ่งเป็นสารเคมีชนิดหนึ่งในการรับส่งกระแสประสาท มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหลายชนิด ในอันดับ Thysanoptera, Homoptera, Hemiptera, Coleoptera และ Lepidoptera ปัจจุบันแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เช่น หนอนทอใบข้าว หนอนกอข้าว หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย แมลงนูนหลวง ตัวหนอนดียวอ้อย ปลวก

เพลี้ยไฟหมอน เพลี้ยไฟฝ้าย เป็นต้น (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2547) จากผลการทดลองนี้ fipronil มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพาได้ดีมาก และต้นทุนในการพ่นสารปานกลางประมาณ 130 บาท/ไร่/ครั้ง

สารฆ่าแมลง dinotefuran และ imidacloprid เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids, chloronicotynyl insecticides (นิรนาม, 2544; Anonymous, 1999; Anonymous, 2005; Matsuda and Takahashi, 1996; Yamamoto, 1996; Yaguchi and Sato, 2001) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action จะทำลายระบบประสาทของแมลง โดยไปขัดขวางจุดรับกระแสประสาทของแมลงตรงส่วนที่เรียกว่า nicotinic acetylcholine receptor (Insecticide Resistance Action Committee, 2007) มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่น ๆ ทั้งในอันดับ Homoptera, Hemiptera, Coleoptera และ Lepidoptera ได้หลายชนิด ปัจจุบันในประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายสารในกลุ่มนี้หลายชนิด เช่น acetamiprid, clothianidin, dinotefuran, imidacloprid, thiacloprid และ thiamethoxam จากผลการทดลอง imidacloprid มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพาได้ค่อนข้างดี มีต้นทุนเพียง 46 บาท/ไร่/ครั้ง ซึ่งถูกที่สุดในกลุ่มของสารทดลองที่มีประสิทธิภาพดี ส่วน dinotefuran มีประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากอัตราที่นำมาทดลอง

ครั้งนี้ปรับใช้จากอัตราที่เคยทดลองกับเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (สุเทพ, 2549) ซึ่งอัตราดังกล่าวอาจมีประสิทธิภาพต่ำเกินไปสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ดังนั้นควรเพิ่มอัตราการใช้สำหรับการทดลองในโอกาสต่อไป

สาร emamectin benzoate เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม avermectins การออกฤทธิ์ ทำลายแมลงในระบบประสาท โดยไปกระตุ้นตรงส่วนของ chloride channel ปัจจุบันสารกลุ่มนี้ที่ขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายในประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ abamectin และ emamectin benzoate จากผลการทดลอง emamectin benzoate มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพาได้ค่อนข้างดี แต่เนื่องจากราคาค่อนข้างแพงทำให้ต้นทุนสูงประมาณ 240 บาท/ไร่/ครั้ง อย่างไรก็ตามสามารถใช้เป็นสารฆ่าแมลงเพื่อการพ่นสลบ ในแหล่งที่เพลี้ยไฟมีการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในกลุ่มอื่นได้

สาร white oil และ petroleum oil เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม มีการใช้สารทั้งสองชนิด ป้องกันกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 18 ปัจจุบันมีการใช้ทั้งเพื่อกำจัดแมลง และเป็นสารเสริมประสิทธิภาพ (adjuvants) ของสารฆ่าแมลงบางชนิด การออกฤทธิ์จะมีองค์ประกอบของ paraffinic hydrocarbon ซึ่งมีคุณสมบัติไปขัดขวางระบบทางเดินหายใจของแมลง ซึ่งใช้ป้องกันกำจัดแมลงหลายชนิด โดยเฉพาะแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว และหนอนชอนใบ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2547) ในการทดลองนี้พบว่า petroleum oil มีประสิทธิภาพต่ำ ในขณะที่ white oil มีประสิทธิภาพปานกลาง เมื่อเปรียบ

เทียบกับสารเคมีฆ่าแมลง อย่างไรก็ตาม สารในกลุ่มนี้ จะเป็นทางเลือกหนึ่งเพื่อใช้กรณีใกล้เก็บเกี่ยวผลผลิต นอกจากนี้ ในการทดลองลดอัตราการใช้สารฆ่าแมลงลง แล้วผสมกับ white oil ซึ่งใช้ในลักษณะของสารเสริมประสิทธิภาพ โดยลดอัตราลงเช่นเดียวกัน ปรากฏผลว่ามีแนวโน้มจะทำให้ประสิทธิภาพดีกว่าการใช้สารฆ่าแมลงเดี่ยวๆ ในอัตราสูง ซึ่งอาจเป็นเพราะสารในกลุ่มปิโตรเลียม นอกจากจะออกฤทธิ์ฆ่าแมลงแล้ว ยังมีคุณสมบัติเป็นสารเสริมประสิทธิภาพ โดยไปเสริมฤทธิ์ทางกายภาพ ของสารเคมีชนิดอื่น เช่น การจับใบพืช การแผ่กระจาย การแทรกซึมเข้าผนังลำตัวของแมลง เป็นต้น ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่จะพัฒนาวิธีการปรับใช้ในโอกาสต่อไป

การทดลองที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย ในกะเพราและ โหระพา

แปลงที่ 1 (ตุลาคม 2551 – มีนาคม 2552)

พบการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้ายค่อนข้างรุนแรง ก่อนพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 18.67 – 24.67 ตัว/10 ต้น ในกรรมวิธีต่างๆแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังพ่นสาร 3 วัน พบหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรรมวิธีไม่พ่นสารเฉลี่ย 27.00 ตัว/10 ต้น ซึ่งมากที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า fipronil, lufenuron และ emamectin benzoate พบหนอนเฉลี่ย 2.67, 4.00 และ 4.33 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับการพ่น lambda-cyhalothrin, gamma-cyhalothrin, methoxyfenozide และเชื้อ Bt. ที่พบหนอนเฉลี่ย

19.33, 15.33, 10.33 และ 13.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ หลังพ่น 5 วัน พบหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรรมวิธีไม่พ่นสารเฉลี่ย 13.67 ตัว/10 ต้น ซึ่งมากที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า fipronil พบหนอนเฉลี่ย 0.67 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับการพ่นสารวิธีอื่นๆ รองลงมา ได้แก่ lufenuron และ emamectin benzoate พบหนอนเฉลี่ย 3.00 และ 5.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร lambda-cyhalothrin, gamma-cyhalothrin, methoxyfenozide และเชื้อ Bt. พบหนอนเฉลี่ย

9.33, 7.67, 6.67 และ 7.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ หลังพ่น 7 วัน พบหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรรมวิธีไม่พ่นสารเฉลี่ย 18.33 ตัว/ 10 ต้น ซึ่งมากที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า lufenuron พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.00 ตัว/10 ต้น รองลงมา ได้แก่ emamectin benzoate และ fipronil พบหนอนเฉลี่ย 2.33 และ 4.33 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร lambda-cyhalothrin, gamma-cyhalothrin, methoxyfenozide และเชื้อ Bt. พบหนอนเฉลี่ย 9.67, 8.00, 5.67 และ 10.33 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ (Table 4)

Table 4 Number of cotton bollworm; *Helicoverpa armigera* on sweet basil before and after spraying of various insecticides; their control efficacy at farmer's fields, Amphur Lat Lum Kaeow, Pathumthani, October, 2008 – March, 2009 (Trials No. 1)

Treatment	Rate (g or ml /20 L water)	No. of cotton bollworm (larvae/10 plants) ^{1/}				Control Efcacy (%)		
		Before spray	After spray (days)			After spray (days)		
			3	5	7	3	5	7
1. lamda cyhalothrin	20	24.00	19.33 c	9.33 d	9.67 d	42.81	45.18	57.69
2. gamma cyhalothrin	20	18.67	15.33 bc	7.67 cd	8.00 cd	41.70	42.07	55.00
3. methoxy fenozide	10	24.67	10.33 b	6.67 c	5.67 bc	70.27	61.87	75.86
4. emamectin benzoate	10	21.67	4.33 a	5.00 bc	2.33 a	85.81	67.46	88.71
5. pronil	20	20.33	2.67 a	0.67 a	4.33 ab	90.67	95.35	77.63
6. lufenuron	10	18.67	4.00 a	3.00 b	2.00 a	84.78	77.34	88.75
7. <i>Bacillus thuringiensis</i>	100	19.00	13.00 b	7.00 c	10.33 d	51.42	48.05	42.91
8. control	-	19.33	27.00 d	13.67 a	18.33 e			
CV (%)		17.40	27.60	16.20	22.80			

^{1/} Average values with same letters in the same column are not significantly different at 5% confidence level according to DMRT

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับหนอนเจาะสมอฝ้าย

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายสูงที่สุด หลังพ่น 3 วัน คือ fipronil เท่ากับ 90.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ emamectin benzoate, lufenuron และ methoxyfenozide มีประสิทธิภาพ 85.81, 84.78 และ 70.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน lamdacyhalothrin, gammacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพ 42.81, 41.70 และ 51.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ fipronil ยังคงมีประสิทธิภาพสูงที่สุด หลังพ่นสาร 5 วัน เท่ากับ 95.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ lufenuron, emamectin benzoate และ methoxyfenozide มีประสิทธิภาพ 77.34, 67.46 และ 61.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน lamdacyhalothrin, gammacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพ 45.18, 42.07 และ 48.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังพ่น 7 วัน lufenuron มีประสิทธิภาพสูงที่สุด คือ 88.75 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ emamectin benzoate, fipronil และ methoxyfenozide มีประสิทธิภาพ 88.71, 77.63 และ 75.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน lamdacyhalothrin, gammacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพ 57.69, 55.50 และ 42.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 4)

แปลงที่ 2 (เมษายน - กันยายน 2552)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 8.00 - 12.33 ตัว/10 ต้น แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติในระหว่างกรรมวิธี หลังพ่น 3 วัน พบหนอนในวิธีไม่พ่นสารเฉลี่ย 10.67 ตัว/10 ต้น ซึ่งมากที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบ

ระหว่างวิธีที่พ่นสาร พบว่า gamma-cyhalothrin, methoxyfenozide, emamectin benzoate, fipronil, lufenuron และ Bt. พบหนอนเฉลี่ย 4.67, 1.67, 1.33, 1.33, 2.67 และ 3.33 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วน lamdacyhalothrin พบหนอนเฉลี่ย 5.67 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับ gammacyhalothrin, lufenuron และ Bt. แต่มากกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการพ่น methoxy-fenozide, emamectin benzoate และ fipronil หลังพ่น 5 วัน พบหนอนในกรรมวิธีไม่พ่นสารเฉลี่ย 8.67 ตัว/10 ต้น ซึ่งมากที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า emamectin benzoate พบหนอนน้อยที่สุด เฉลี่ย 0.67 ตัว/10 ต้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ methoxyfenozide, fipronil, lufenuron และ Bt. ซึ่งพบเฉลี่ย 1.67, 1.67, 1.33 และ 3.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ส่วน lamdacyhalothrin และ gamma-cyhalothrin พบเฉลี่ย 4.00 และ 4.33 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ emamectin benzoate หลังพ่น 7 วัน พบหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรรมวิธีไม่พ่นสารเฉลี่ย 11.67 ตัว/10 ต้น ซึ่งมากที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า methoxy-fenozide พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.00 ตัว/10 ต้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ gammacyhalothrin, emamectin benzoate, fipronil, lufenuron และ Bt. ซึ่งพบ เฉลี่ย 5.67, 4.33, 3.67, 4.33 และ 5.67 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ส่วน lamdacyhalothrin พบหนอนเฉลี่ย

7.67 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ methoxyfenozide แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ กับการพ่นสารกรรมวิธีอื่น ๆ (Table 5)

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับหนอนเจาะสมอฝ้าย

สารที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดหลังพ่น 3 วัน คือ fipronil เท่ากับ 91.11 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ emamectin benzoate, methoxyfenozide และ lufenuron มีประสิทธิภาพ 87.54, 83.71 และ 74.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน lamdacyhalothrin, gammacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพ 64.13, 65.86 และ 70.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังพ่น 5 วัน emamectin benzoate มีประสิทธิภาพสูงที่สุด 92.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ fipronil, lufenuron และ methoxyfenozide มีประสิทธิภาพ 86.26, 84.67 และ 79.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน lamdacyhalothrin, gammacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพ 68.85, 61.04 และ 66.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังพ่น 7 วัน fipronil มีประสิทธิภาพสูงที่สุด คือ 77.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ methoxyfenozide 73.37 เปอร์เซ็นต์ ส่วน emamectin benzoate, lufenuron, gammacyhalothrin, lamdacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพ 63.09, 63.09, 62.27, 55.83 และ 53.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 5)

Table 5 Number of cotton bollworm larvae; *Helicoverpa armigera* on sweet basil before and after spraying of various insecticides; their control efficacy at farmer's fields, Amphur Lat Lum Kaeow, Pathumthani, April – September, 2009 (Trial No. 2)

Treatment	Rate (g or ml /20 L water)	No. of cotton bollworm (larvae/10 plants) ^{1/}				Control Efficacy (%)		
		Before spray	After spray (days)			After spray (days)		
			3	5	7	3	5	7
1. lamda cyhalothrin	20	12.33	5.67 b	4.00 b	7.67 b	64.13	68.85	55.83
2. gamma cyhalothrin	20	10.67	4.67 ab	4.33 b	5.67 ab	65.86	61.04	62.27
3. methoxy fenozide	10	8.00	1.67 a	1.67 ab	3.00 a	83.71	79.96	73.37
4. emamectin benzoate	10	8.33	1.33 a	0.67 a	4.33 ab	87.54	92.27	63.09
5. pronil	20	11.67	1.33 a	1.67 ab	3.67 ab	91.11	86.29	77.67
6. lufenuron	10	8.33	2.67 ab	1.33 ab	4.33 ab	74.99	84.67	63.09
7. <i>Bacillus thuringiensis</i>	100	8.67	3.33 ab	3.00 ab	5.67 ab	70.04	66.78	53.56
8. control	-	8.33	10.67 c	8.67 c	11.67 c			
CV (%)		28.60	48.10	50.60	34.00			

^{1/} Average value with same letters in the same column are not significantly different at 5% confidence level according to DMRT

ผลการทดลองทั้งสองแปลงทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนของหนอนเจาะสมอฝ้าย และเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) พบว่าการพ่นสาร fipronil, emamectin benzoate, lufenuron และ methoxyfenozide มีประสิทธิภาพค่อนข้างดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย ส่วน lamdacyhalothrin, gamma-cyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพปานกลาง สาร fipronil เป็นสารฆ่าแมลง ในกลุ่ม phenylpyrazoles สารในกลุ่มนี้มีการออกฤทธิ์ทำลายแมลงตรงส่วน gamma amino butylic acid (GABA) สาร emamectin benzoate เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม avermectins สาร lufenuron เป็นสารในกลุ่มยับยั้งการสร้างโคติน สาร methoxy-fenoxide ยับยั้งการทำงานของฮอร์โมนเอ็กโดโซน ทำให้แมลงลอกคราบไม่สมบูรณ์ สาร lamdacyhalothrin และ gammacyhalothrin เป็นสารกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ นอกจากนี้ยังมีสารกลุ่มชีวภัณฑ์คือ *Bacillus thuringiensis* ซึ่งแม้ว่าสาร 3 ชนิดหลังจะมีประสิทธิภาพปานกลาง แต่เพื่อจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนเจาะสมอฝ้าย จำเป็นต้องใช้สารแบบสลับ นอกจากนี้สารเคมีจำเป็นต้องใช้พ่นเพียงครั้งเดียว ถ้าพบการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้าย ในกะเพราหรือโหระพา เนื่องจากมีการเก็บผลผลิตทุก ๆ 15 วัน โดยอาจใช้เชื้อ Bt. พ่นซ้ำได้ตามความจำเป็น เนื่องจากมีค่า Pre-harvest interval (PHI) เพียง 1 วัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพา หรือกะเพรา

ได้แก่ fipronil 5% SC, imidacloprid 70% WG และ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20, 2 และ 10 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ส่วน white oil 67% EC มีประสิทธิภาพปานกลาง

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกะเพราหรือโหระพา ได้แก่ fipronil 5% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, lufenuron 5% EC และ methoxyfenozide 24% SC อัตรา 20, 10, 10 และ 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ส่วน lamdacyhalothrin 2.5% CS, gammacyhalothrin 1.5% CS และ *Bacillus thuringiensis* อัตรา 20, 20 และ 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลาง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายสุริยะ เกษมวงษ์นาง ประโม จำปาเงิน นางสาวณิชาพร ฉ่ำประวีง และนางสาววิณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลอง และรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกสิกรรมและสัตววิทยา. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2547. เอกสารวิชาการกลุ่มกสิกรรมและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 284 หน้า.
เดือนจิตต์ สัตยารวิรุทธ์, ไพศาล รัตนเสถียร, อัจฉรา หวังอาษา และวรจิต ผาภูมิ. 2547. ชนิดและปริมาณแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชผักสวนครัวส่งออก 3 ชนิด

- (กะเพรา ไทรพระพาและผักชีฝรั่ง). รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2548 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 319-327.
- เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์, ไพศาล รัตนเสถียร, อัจฉรา หวังอาษา และวรจิต ผาภูมิ. 2548. ประสิทธิภาพและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของพืชผักสวนครัว. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2548 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 590-617.
- นิรนาม. 2544. แอคทาราสารกำจัดแมลงที่วิจัยมาสำหรับทุกพันธุ์พืช. เอกสารวิชาการ บริษัท ซินเจนทาครอป โปรเทคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ. 52 หน้า.
- สุเทพ สหายา. 2549. การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงทดแทนสารเฝ้าระวังเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในฝ้าย. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2548 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 1626-1637.
- Anonymous. 1999. Bay YRC - 2894, thiacloprid, a systemic insecticide for foliar application against sucking and important biting pests . Provision Technical Information. Bayer Thai Co., LTD. 22 p.
- Anonymous. 2005. A Novel Systemic Insecticides, Dinotefuran. Technical Information. Mitsui Chemicals, Inc. Tokyo, Japan. 15 p.
- Anonymous. 2008. New Pest Management Technologies: Pesticide information on the crop : basil. <http://www.pestmanagement.info/NPMT/pesticideinfo.cfm?crop=basil>.
- Insecticide Resistance Action Committee. 2007. IRAC Mode of Action Classification. www.iraconline.org.
- Matsuda, M. and H. Takahashi. 1968. Mospilan (acetamiprid, NI - 25) A New Systemic Insecticide. Agrochemicals. Japan. 68 -20-21.
- Puntener, M. 1992. Manual for Field Trials in Plant Protection. 3rd ed. Agricultural Division, Ciba - Geigy Limited. Switzerland. 271 p.
- Yaguchi, Y. and T. Sato. 2001. Thiacloprid (bariardi), a novel neonicotinoid insecticide for foliar application . Agrochemicals Japan. 79 : 14-16 .
- Yamamoto, I. 1996. Neonicotinoids : mode of action and selectivity. Agrochemicals Japan. 68 : 14-15

ชนิดของไรศัตรูพืชและไรศัตรูธรรมชาติในหัวหอม และกระเทียม
ที่นำเข้ามาจากประเทศจีน

Species of Pest and Predatory Mites Found on Imported Shallot and Garlic
from China

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง^{1/} มานิตา คงชื่นสิน^{1/} และ พิเชฐ เขาวนัวัฒมนวงศ์^{1/}

Ploychompoo Kornwipasroeng^{1/} Manita Kongchuensin^{1/} and Pichet Chaowattnawong^{1/}

Abstract

Surveys for mites on shallot and garlic imported from China passing through various Plant Quarantine Stations (PQS) namely, Chiang Saen PQS in Chiangrai, Mukdaharn PQS, Bangkok Port, and Lat Krabang PQS were made during July, 2005 – August, 2009. A total of 23 species in 8 families of mites were intercepted and 16 species in 2 families were identified as crop pests. Eight species in 6 families were predatory mites. On garlic, out of 16 species in 2 families of pest mites found, 15 species were in Acaridae such as *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze and Robin), *Rhizoglyphus robini* Claparde, *Rhizoglyphus* sp., *Sancasania berlesei* (Michael), *Sancasania oudemansi* (Zachvatkin), *Sancasania* sp., *Sancasania mycophagus* (Mgnin), *Schwiebia* sp., *Suidasia pontifica* Oudemans, *Thyreophagus gallgoi* (Portus & Gomez), *Tyrophagus communis* Fan&Zhang, *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank), *Tyrophagus robertsonae* Lynch, *Tyrophagus* sp., *Tyrophagus similis* Volgin. Only one species, *Aceria tulipae* (Keifer) was in Eriophyidae. There were also 6 natural predators in 5 families encountered. *Amblyseius tareensis* Schicha and *Amblyseius* sp. were in Phytoseiidae, *Cheyletus* sp. in Cheyletidae and the other 3 in Ascidae, Ameroseiidae and Stigmaeidae. On shallots, 8 species in 2 families of pest mites were noticed. Seven species were in Acariidae, namely *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze & Robin), *Rhizoglyphus robini* Claparde, *Rhizoglyphus* sp., *Sancasania berlesei* (Michael), *S. oudemansi* (Zachvatkin), *Sancasania* sp. and *Tyrophagus communis* Fan & Zhang and one species in Eriophyidae. The natural predatory mites were intercepted as well. Four species in 4 families were *Cheyletus fortis* Oudemans in Cheyletidae and the other 3 in Ameroseiidae, Ascidae and Laelapidae.

Key words: plant pest mite, predatory mite, plant quarantine station, shallot, garlic

^{1/} กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Entomology and Zoology Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

บทคัดย่อ

ผลจากการจำแนกชนิดไรศัตรูพืช บนหัวหอมและกระเทียม ที่นำเข้ามาจากประเทศจีน ผ่านทางด่านตรวจพืชเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย ด่านตรวจศัตรูพืชขมุกดอาหาร ด่านตรวจศัตรูพืชท่าเรือกรุงเทพฯ ด่านตรวจศัตรูพืชลาดกระบัง ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2548 - สิงหาคม 2552 พบโรรวม ทั้งสิ้น 23 ชนิด 8 วงศ์ เป็นไรศัตรูพืช 16 ชนิด 2 วงศ์ ไรตัวห้า 8 ชนิด 6 วงศ์ ไรที่พบบนกระเทียม เป็นไรศัตรูพืช 16 ชนิด 2 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Acaridae 15 ชนิดคือ *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze and Robin), *Rhizoglyphus robini* Claparde, *Rhizoglyphus* sp., *Sancasania berlesei* (Michael), *Sancasania oudemansi* (Zachvatkin), *Sancasania* sp., *Sancasania mycophagus* (Mgnin), *Schwiebia* sp., *Suidasia pontifica* Oudemans, *Thyreophagus gallgoi* (Portus & Gomez), *Tyrophagus communis* Fan & Zhang, *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank), *Tyrophagus robertsonae* Lynch, *Tyrophagus* sp., *Tyrophagus similis* Volgin และ วงศ์ Eriophyidae 1 ชนิดคือ *Aceria tulipae* (Keifer) ไรศัตรูธรรมชาติพบ 6 ชนิด 5 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Phytoseiidae 2 ชนิดคือ *Amblyseius tarensis* Schicha และ *Amblyseius* sp. วงศ์ Cheyletidae 1 ชนิดคือ *Cheyletus* sp. ที่เหลืออีก 3 ชนิดอยู่ในวงศ์ Ascidae, Ameroseiidae และ Stigmaeidae ส่วนไรที่พบบนหัวหอมเป็นไรศัตรูพืช 8 ชนิด 2 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Acaridae จำนวน 7 ชนิด คือ *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze&Robin), *Rhizoglyphus robini* Claparde, *Rhizoglyphus* sp., *Sancasania berlesei* (Michael), *S. oudemansi* (Zachvatkin), *Sancasania* sp. และ *Tyrophagus communis* Fan & Zhang และวงศ์ Eriophyidae จำนวน 1 ชนิด ไรศัตรูธรรมชาติพบ 4 ชนิด 4 วงศ์ ได้แก่ *Cheyletus fortis* Oudemans วงศ์ Cheyletidae และอีก 3 ชนิดอยู่ในวงศ์ Ameroseiidae, Ascidae และ Laelapidae.

คำหลัก : ไรศัตรูพืช ไรศัตรูธรรมชาติ ด่านตรวจศัตรูพืช หัวหอม กระเทียม

คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยเปิดการค้าเสรีกับต่างประเทศในหลาย ๆ ประเทศด้วยกัน เช่น จีน ออสเตรเลีย อินเดีย เปรู และมีแนวโน้มที่จะเปิดการค้าเสรีกับต่างประเทศ เพิ่มขึ้นอีกหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น นิวซีแลนด์ กลุ่มประเทศ EFTA เกาหลี (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ, 2549) มูลค่าการนำเข้าสินค้าเกษตรโดยส่วนใหญ่จะเป็นพืชผักผลไม้เมืองหนาว ที่นำเข้ามาจากประเทศจีน โดยผ่านเข้ามาทางด่านตรวจศัตรูพืชของประเทศไทย เช่น ด่านตรวจพืช

เชียงใหม่ ด่านตรวจพืชสะเดา ด่านตรวจพืชท่าเรือคลองเตย โดยเฉพาะด่านตรวจพืชเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย นับว่าเป็นด่านหลัก ที่มีการนำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศจีน

สำหรับปริมาณการนำเข้ากระเทียมสด ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม ปี พ.ศ. 2552 มีปริมาณการนำเข้า 40,556 ตัน คิดเป็นมูลค่า 307.8 ล้านบาท ปริมาณการนำเข้าหอมหัวใหญ่ ตั้งแต่ เดือนมกราคม - ธันวาคม ปี พ.ศ. 2552 มีปริมาณการนำเข้า 37,691 ตัน คิดเป็นมูลค่า 335.20 ล้านบาท ปริมาณการนำเข้าหอมแดง

ตั้งแต่ เดือนมกราคม - ธันวาคม ปี พ.ศ. 2551 มีปริมาณการนำเข้า 390 ตัน คิดเป็นมูลค่า 4 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) การนำเข้าหัวหอม และกระเทียมปริมาณสูง จึงมีความเสี่ยงที่จะติดศัตรูพืชร้ายแรง ที่เป็นศัตรูพืชกักกัน เข้ามา กับสินค้า สร้างความเสียหายอย่างร้ายแรงให้กับการเกษตรของไทย โดยเฉพาะไร่นับเป็นศัตรูที่มีความสำคัญ เพราะมีขนาดเล็ก ทำให้ยากแก่การสังเกตเห็น ซึ่งมีรายงานการพบไรศัตรูพืชจากกระเทียมที่นำเข้าจากประเทศจีน เข้าไปในประเทศนิวซีแลนด์ ไว้หลายชนิดด้วยกัน ได้แก่ *Rhizoglyphus setosus* Manson, *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze and Robin), *Rhizoglyphus robini* Claparde, *Tyrophagus longior* (Gervais), *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) และ *Tetranychus urticae* Koch (Pearson, 2006a) และในพืช yapear (*Pyrus bretschneideri*) ที่นำเข้าจากประเทศจีน มีรายงานพบไรศัตรูพืชด้วยกัน 3 ชนิด ได้แก่ *Byobia* mite; *Bryobia rubrioculus*, European red mite; *Panonychus ulmi* และไรสองจุด; *T. urticae* (Pearson, 2006b) สำหรับการศึกษาอนุกรมวิธานไรศัตรูกระเทียมในประเทศไทย ทั้งในสภาพไร่ และสภาพการเก็บรักษาไว้หลังการเก็บเกี่ยว Suthosanee et al. (1980) ได้จำแนกไรศัตรูกระเทียม ที่พบในประเทศไทยไว้ 5 ชนิด คือ *Aceria tulipae* (Keifer), *Rhizoglyphus* sp., *Suidasia* sp., *Tyrophagus* sp. และ *Caloglyphus* sp. วัฒนา (2546) รายงานพบไรบนหอม และกระเทียมที่ตรวจพบในประเทศไทยหลายชนิดด้วยกัน ได้แก่ *T. putrescentiae*, *Sancasania berlessei* (Michael), *R. echinopus*

และ *Histiostoma* sp. มานิตา และคณะ (2548) ได้รายงานว่าพบไรศัตรูพืชในกระเทียมและหอมหลายชนิดด้วยกัน ได้แก่ *Caloglyphus berlessei* (Michael), *C. oudemansi* (Zachavatkin), *R. echinopus*, *Suidasia medanensis* Oudemans, *T. putrescentiae*, *R. echinopus* และ *A. tulipae* นอกจากนี้ Fan & Zhang (2007) รายงานว่าพบไรสกุล *Tyrophagus* ในประเทศไทย 3 ชนิด คือ *T. javensis* (Oudemans), *T. robertsonae* และ *T. communis* สำหรับในประเทศจีนพบไรในสกุลนี้ 5 ชนิดด้วยกัน คือ *T. tropicus* Robertson, *T. neiswanderi* Johnston & Bruce, *T. putrescentiae* (Schrank), *T. communis* Fan & Zhang และ *T. similis* Volgin,

ดังนั้นการจำแนกชนิดไรศัตรูพืชที่ตรวจพบบนสินค้านำเข้าจากด่านตรวจพืชนี้ นับว่าจะประโยชน์อย่างยิ่ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการอ้างอิงถึงศัตรูพืชที่ติดเข้ามาภายในประเทศ อีกทั้งยังเป็นการป้องกันไม่ให้มีศัตรูพืชร้ายแรง ติดเข้ามาทำความเสียหายให้กับพืชปลูกของประเทศไทย และเป็นจุดเริ่มต้น ในการจัดทำบัญชีรายชื่อชนิดของไรศัตรูพืชนำเข้า เพื่อนำไปใช้อ้างอิงในด่านตรวจพืชอื่นๆ ที่มีการนำเข้าผลผลิตทางการเกษตรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการศึกษาตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2548 ถึงสิงหาคม 2552 โดยการเก็บตัวอย่างหัวหอม และกระเทียม ที่นำเข้าจากด่านตรวจพืช เชียงแสน จังหวัดเชียงราย ด่านตรวจพืช มุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร ด่านตรวจพืชท่าเรือ กรุงเทพฯ ด่านตรวจพืชลาดกระบัง ด่านตรวจพืช

แม่สอด จังหวัดตาก ตำนตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี และ ตำนตรวจพืชสะเดา จังหวัดสงขลา ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เก็บตัวอย่างไรศัตรูพืช จากหัวหอม และกระเทียมจากตำนตรวจพืชต่าง ๆ นำตัวอย่างใบพืชที่ได้ใส่ถุงกระดาษ และห่อด้วยถุงพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง แล้วรัดปากถุงด้วยยาง บันทึกรายละเอียดจากตัวอย่างไรที่เก็บได้ เช่น ชื่อพืช ชื่อผู้เก็บ สถานที่ วันที่เก็บ จากนั้นนำตัวอย่างไปแช่ในกล่องน้ำแข็ง เพื่อรักษาไม่ให้ตัวอย่างเสื่อมสภาพเร็ว หากตัวอย่างพืชที่ได้ สามารถเก็บรักษานาน เช่น หอม และกระเทียม ไม่ต้องแช่ในกล่องน้ำแข็งให้นำตัวอย่างใส่ถุงกระดาษ พับปากถุงแล้วนำตัวอย่างที่ได้ทั้งหมดกลับมาทำสไลด์ต่อที่ห้องปฏิบัติการ

2. นำตัวอย่างมาทำสไลด์ถาวร ด้วยน้ำยา Hoyer's solution ด้วยการหยดน้ำยา Hoyer's solution ลงบนสไลด์ ใช้ปากคีบเขี่ยตัวไรวางลงบนน้ำยา จากนั้นกดตัวไรให้จมลงในน้ำยา จัดตัวไรให้อยู่ในสภาพที่เห็นส่วนต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ด้วยเข็มเขี่ยขนาดเล็ก ปิดตัวอย่างด้วยแผ่นแก้วปิดสไลด์ (cover glass) นำสไลด์ไปอังบนตะเกียงแอลกอฮอล์ฟอรัน เพื่อให้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของไรยืดอกเต็มที่ และเพื่อไล่ฟองอากาศ เขียนหมายเลขรหัสของตัวอย่างที่สำเร็จเรียบร้อยลงบนสไลด์ บันทึกรายละเอียดที่สำคัญของตัวไรลงบนสมุดบันทึก จากนั้นนำตัวอย่างที่สำเร็จแล้วเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 5-7 วัน จากนั้นนำสไลด์ที่ได้มาทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 สัปดาห์ จึงผนึกขอบสไลด์ด้วยน้ำยาทาเล็บ

3. นำสไลด์ถาวรที่สำเร็จเรียบร้อยแล้วมาจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ compound

microscope ปิดป้ายบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ วันที่ที่เก็บตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บและ ชื่อพืชไว้ด้านซ้ายของแผ่นสไลด์ ส่วนชื่อวิทยาศาสตร์ไรที่จำแนกได้ ไว้ด้านขวาของสไลด์

4. นำสไลด์เก็บในกล่องเก็บสไลด์และจัดเรียงในพิพิธภัณฑ์ตามระบบสากลต่อไป

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการเก็บตัวอย่างไรศัตรูพืช บนหัวหอมและกระเทียม ที่นำเข้ามาจากประเทศจีนผ่านทาง ตำนตรวจพืชเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ตำนตรวจศัตรูพืชผักตบชวา จังหวัดมุกดาหาร ตำนตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ ตำนตรวจพืชลาดกระบัง ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2548 - สิงหาคม 2552 พบไร รวมทั้งสิ้น 23 ชนิด 8 วงศ์ เป็นไรศัตรูพืช 16 ชนิด 2 วงศ์ ไรตัวห้ำ 8 ชนิด 6 วงศ์ ไรที่พบบนกระเทียมเป็นไรศัตรูพืช 16 ชนิด 2 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Acaridae 15 ชนิดคือ *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze & Robin), *Rhizoglyphus robini* Claparde, *Rhizoglyphus* sp., *Sancasania berleseii* (Michael), *Sancasania oudemansi* (Zachvatkin), *Sancasania* sp., *Sancasania mycophagus* (Mgnin), *Schwiebia* sp., *Suidasia pontifica* Oudemans, *Thyreophagus gallgoi* (Portus & Gomez), *Tyrophagus communis* Fan & Zhang, *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank), *Tyrophagus robertsonae* Lynch, *Tyrophagus* sp., *Tyrophagus similis* Volgin และ วงศ์ Eriophyidae 1 ชนิด คือ *Aceria tulipae* (Keifer) เป็น ไรตัวห้ำ 6 ชนิด 5 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Phytoseiidae 2 ชนิด คือ

Amblyseius tareensis Schicha และ *Amblyseius* sp. วงศ์ Cheyletidae 1 ชนิด คือ *Cheyletus* sp. ที่เหลืออีก 3 ชนิดอยู่ในวงศ์ Ascidae, Ameroseiidae และ Stigmaeidae (Table 1 และ Table 2)

จากผลการสำรวจและจำแนกชนิดไรที่พบในกระเทียมนำเข้าจากประเทศจีน พบไรศัตรูพืช 2 ชนิด ที่เป็นศัตรูพืชกักกันตามพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 คือ *Tyrophagus similis* Volgin และ *Sancasania mycophagus* (Mgnin) ชื่อสกุลเดิม คือ *Caloglyphus* จากด้านตรวจศัตรูพืชเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย

ส่วนไรที่พบบนหัวหอมเป็นไรศัตรูพืช 8 ชนิด 2 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Acaridae จำนวน 7 ชนิด คือ *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze & Robin), *Rhizoglyphus robini* Claparde, *Rhizoglyphus* sp., *Sancassania berlesei* (Michael), *S. oudemansi* (Zachvatkin), *Sancasania* sp. และ *Tyrophagus communis* Fan & Zhang และวงศ์ Eriophyidae จำนวน 1 ชนิด ไรศัตรูธรรมชาติพบ 4 ชนิด 4 วงศ์ ได้แก่ *Cheyletus fortis* Oudemans วงศ์ Cheyletidae และอีก 3 ชนิดอยู่ในวงศ์ Ameroseiidae, Ascidae และ Laelapidae (Table 3 และ Table 4) ไม่พบไรศัตรูพืชกักกันในหัวหอมนำเข้าดังกล่าว สำหรับด้านตรวจศัตรูพืชอื่น ๆ มีการนำเข้าหัวหอม และ กระเทียมจากประเทศอื่น ๆ เช่น ด้านตรวจศัตรูพืชแม่สอด จังหวัดตาก ส่วนใหญ่นำเข้าหัวหอมและกระเทียมจากประเทศพม่า พบไรศัตรูบนหัวหอมนำเข้า 6 ชนิด 3 วงศ์ ไรศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด 2 วงศ์ ด้านตรวจศัตรูพืชสะเดา จังหวัดสงขลา นำเข้าหัวหอมและกระเทียมจากประเทศ

อินโดนีเซีย พบไรศัตรูบนหัวหอมนำเข้า 1 ชนิด 1 วงศ์ ไรศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิด 1 วงศ์ (Appendix 1 และ Appendix 2) สำหรับด้านตรวจพืชแหลมฉบังไม่พบไรศัตรูพืช จึงไม่ได้รายงานไว้ในตารางแสดงผลการเก็บตัวอย่างไรศัตรูบนหัวหอมและกระเทียม มักประสบปัญหาจากตัวอย่างที่ส่งมาจำแนก ที่ต้องในแอลกอฮอล์นานเกินไป ทำให้ตัวอย่างแข็ง ไม่สามารถจะจัดทำทางที่เหมาะสมกับการจำแนกได้ นอกจากนี้ปัญหาที่พบก็คือ คู่มือการจำแนกที่เก่าและไม่ทันสมัย จึงได้จำนวนชนิดไร ที่มีความหลากหลายน้อย ซึ่งปัจจุบันกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม ได้รับคู่มือการจำแนกมาใหม่ โดยคู่มือการจำแนกนี้เป็นของ Fan & Zhang (2007) ทำให้การจำแนกชนิดของไรมีการเปลี่ยนแปลงโดยไรในสกุล *Tyrophagus* ที่พบในประเทศไทยทั้งหมดจากพิพิธภัณฑสถานของกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กรมวิชาการเกษตร ซึ่งจากเดิมที่จำแนกเป็น *T. putrescentiae* ส่วนใหญ่ จะถูกเปลี่ยนชื่อมาเป็น *T. communis* โดยใช้ลักษณะการจำแนกที่ละเอียดเพิ่มขึ้นคือ ใช้ลักษณะความยาวของขนด้านสันหลัง ลักษณะรูปร่างของท่อ spermatheca ในเพศเมีย ลักษณะจุดประ (eyespot) บนแผ่นแข็งด้านสันหลัง (prodorsal shield) รูปร่างของแผ่นแข็งบริเวณฐานของ coxa II รูปร่างลักษณะของอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ และลักษณะอื่น ๆ อีกหลายลักษณะ ซึ่งคู่มือการจำแนกชนิดของไรเล่มเดิมของ Hughes, 1976 ใช้เพียงขนาดความยาวของขนด้านสันหลัง ลักษณะของขน supra-coxal seta และ ขน solenidion w₁ และลักษณะรูปร่างของอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้

Table 1 Mite pests found on imported garlic from China, intercepted at various Plant Quarantine Stations, Thailand (July 2005 - July 2008)

Scientific Name of Mite	Part of Plants		Remarks
	Infested by	Location	
Mite Pests			
Family Acaridae			
<i>Rhizoglyphus echinopus</i> (Fumouze & Robin)	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
<i>Rhizoglyphus robini</i> Claparède	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
<i>Rhizoglyphus</i> sp.	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
<i>Sancasania berlesei</i> (Michael)	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station Mukdahan Plant Quarantine Station	
<i>Sancasania oudemansi</i> (Zachvatkin)	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station Mukdahan Plant Quarantine Station	
<i>Sancasania mycophagus</i> (Mègnin)	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station	Confirmed by Dr. Zhi-Qiang Zhang
<i>Sancasania</i> sp.	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station Mukdahan Plant Quarantine Station	
<i>Schwiebia</i> sp.	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station	

Table 1 Mite pests found on imported garlic from China, intercepted at various Plant Quarantine Stations, Thailand (July 2005 - July 2008) (Cont.)

Scientific Name of Mite	Part of Plants Infected by Mite Pests	Location	Remark
<i>Suidasia pontica</i> Oudemans	bulb	Mukdahan Plant Quarantine Station	
<i>Thyreophagus gallgoi</i> (Portus & Gomez)		Mukdahan Plant Quarantine Station	Identified by Dr.Zhi-Qiang Zhang
<i>Tyrophagus communis</i> Fan & Zhang	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station Mukdahan Plant Quarantine Station	
<i>Tyrophagus putrescentiae</i> (Schrank)	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
<i>Tyrophagus robertsonae</i> Lynch	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
<i>Tyrophagus</i> sp.		Chiangsaen Plant Quarantine Station Mukdahan Plant Quarantine Station	
<i>Tyrophagus similis</i> Volgin	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station	Confirmed by Dr. Zhi-Qiang Zhang
Family Eriophyidae <i>Aceria tulipae</i> (Keifer)	bulb	Mukdahan Plant Quarantine Station	

Table 2 Predatory mites found on imported garlic from China intercepted at various Plant Quarantine Stations, Thailand (July 2005 - July 2008)

Scientific Name of Mite	Location	Remark
Family Ascidae	Chiangsaen Plant Quarantine Station Mukdahan Plant Quarantine Station	
Family Ameroseiidae	Chiangsaen Plant Quarantine Station Mukdahan Plant Quarantine Station	
Family Cheyletidae <i>Cheyletus</i> sp.	Chiangsaen Plant Quarantine Station Mukdahan Plant Quarantine Station	
Family Phytoseiidae <i>Amblyseius tarensis</i> Schicha <i>Amblyseius</i> sp.	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
Family Stigmaeidae	Mukdahan Plant Quarantine Station	

Table 3 Mite pests found on imported Shallot and Onion from China intercepted at various Plant Quarantine Stations, Thailand (July 2005 - August 2009)

Scientific Name of Mite	Part of Plants Infected by Mite Pests	Location	Remark
Family Acaridae			
<i>Rhizoglyphus echinopus</i> (Fumouze and Robin)	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
<i>Rhizoglyphus robini</i> Claparède	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
<i>Rhizoglyphus</i> sp.	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
<i>Sancasania berlesei</i> (Michael)	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station Latkrabang Plant Quarantine Station	
<i>Sancasania oudemansi</i> (Zachvatkin)	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station Port of Bangkok Plant Quarantine Station	
<i>Sancasania</i> sp.	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
<i>Tyrophagus communis</i> Fan and Zhang	bulb	Chiangsaen Plant Quarantine Station Latkrabang Plant Quarantine Station	
Family Eriophyidae	bulb	Chiangsean Plant Quarantine Station	

Table 4 Predatory mites were found on imported Shallot and Onion from China intercepted at Plant Quarantine Station, Thailand (July 2005 - August 2009)

Scientific Name of Mite	Location	Remark
Family Ascidae	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
Family Ameroseiidae	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
Family Cheyletidae <i>Cheyletus fortis</i> Oudemans	Chiangsaen Plant Quarantine Station	
Family Laelapidae	Chiangsaen Plant Quarantine Station	

สรุปผลการทดลอง

ผลจากการจำแนกชนิดไร บนหัวหอมและกระเทียม ที่นำเข้าจากประเทศจีน ผ่านทางด่านตรวจพืชต่าง ๆ พบโรครวมทั้งสิ้น 23 ชนิด 8 วงศ์ เป็นไรศัตรูพืช 16 ชนิด 2 วงศ์ ไรตัวห้ำ 8 ชนิด 6 วงศ์ ไรที่พบบนกระเทียมเป็นไรศัตรูพืช 16 ชนิด 2 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Acaridae 15 ชนิดคือ *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze and Robin), *Rhizoglyphus robini* Claparde, *Rhizoglyphus* sp., *Sancassania berlesei* (Michael), *Sancassania oudemansi* (Zachvatkin), *Sancassania* sp., *Sancassania mycophagus* (Mgnin), *Schwiebia* sp., *Suidasia pontifica* Oudemans, *Thyreophagus gallgoi* (Portus & Gomez), *Tyrophagus communis* Fan & Zhang, *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank), *Tyrophagus robertsonae* Lynch, *Tyrophagus* sp., *Tyrophagus similis* Volgin

และ วงศ์ Eriophyidae 1 ชนิดคือ *Aceria tulipae* (Keifer) เป็นไรตัวห้ำ 6 ชนิด 5 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Phytoseiidae 2 ชนิดคือ *Amblyseius tareensis* Schicha และ *Amblyseius* sp. วงศ์ Cheyletidae 1 ชนิดคือ *Cheyletus* sp. ที่เหลืออีก 3 ชนิดอยู่ในวงศ์ Ascidae, Ameroseiidae และ Stigmaeidae ส่วนไรที่พบบนหัวหอมเป็นไรศัตรูพืช 8 ชนิด 2 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Acaridae จำนวน 7 ชนิด คือ *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze & Robin), *Rhizoglyphus robini* Claparde, *Rhizoglyphus* sp., *Sancassania berlesei* (Michael), *S. oudemansi* (Zachvatkin), *Sancassania* sp. และ *Tyrophagus communis* Fan & Zhang และวงศ์ Eriophyidae จำนวน 1 ชนิด ไรศัตรูธรรมชาติพบ 4 ชนิด 4 วงศ์ ได้แก่ *Cheyletus fortis* Oudemans วงศ์ Cheyletidae และอีก 3 ชนิดอยู่ในวงศ์ Ameroseiidae, Ascidae และ Laelapidae.

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ Dr. Zhi-Qiang Zhang จากประเทศนิวซีแลนด์ ที่ช่วยจำแนกชนิดของไร ยืนยันชื่อชนิดของไร และกรุณาให้หนังสือคู่มือการจำแนกชนิดไร จำนวนหลายเล่มแก่กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม ขอขอบคุณ คุณกอบกุล วิชาวุธ และหัวหน้าด้านตรวจพืชเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย คุณอมรศักดิ์ จัฐิน และหัวหน้าด้านตรวจพืชสะเดา จังหวัดสงขลา หัวหน้าด้านท่าเรือ กรุงเทพฯ หัวหน้าด้านตรวจศัตรูพืชลาดกระบัง คุณสฤณี พุ่มสุข และหัวหน้าด้านตรวจพืชมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร ขอขอบคุณ คุณสุทัศน์ แก้วสะอาด คุณอรุณศรี อยู่วิรัตน์ ด้านตรวจศัตรูพืชแหลมฉบัง คุณวรลักษณ์ กลิ่นใหญ่ และหัวหน้าด้านตรวจพืชแม่สอด จังหวัดตาก ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างไรจากหัวหอมและกระเทียมเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ. 2549. ความคืบหน้า/สถานะการเจรจา. [Online]. Available: <http://www.thaifta.com/ThaiFTA/HOME/NegoLastestStatus/tabid/117 /Default.aspx> [2006, May 17]
- วัฒนา จารณศรี. 2546. การศึกษาอนุกรมวิธานของไรบนพืชสมุนไพร. หน้า 802-810. ใน: รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2546 ครั้งที่ 2. สำนักวิจัยและพัฒนาอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- มานิตา คงชื่นสิน, พลอยชมพู กรวิภาสเรือง, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และพิเชษฐ เขาวิน วัฒนวงศ์. 2548. การศึกษาไรศัตรูพืชเพื่อการนำเข้า. หน้า 440-464. ใน: รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2548 เล่ม 1. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. สถิติการนำเข้า. http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php
- Hughes, A. M. 1976. The mites of stored food and houses. Her Majesty's Stationery Office. London. 400 p.
- Fan, Q-H. and Z-Q. Zhang. 2007. Tyrophagus (Acari: Astigmata: Acaridae). Lincoln, Canterbury, New Zealand. 291 p.
- Pearson, D. 2006 a. Import Health Standard Commodity Sub-class: Fresh fruit/vegetables Garlic *Allium sativum* from the people's Republic of China [Online]. Available: <http://www.Biosecurity.govt.nz/imports/plants/standards/garlicpro.pdf>. [2006, February 20]
- Pearson, D. 2006 b. Import Health Standard Commodity Sub-class: Fresh fruit/vegetables Ya pear, *Pyrus brestshneideri* from the people's Republic of China [Online]. Available: <http://www.biosecurity.govt.nz/files/sps/transparency /notifications/nz1340-ft.pdf>. [2006, February 10]
- Suthasanee, B., C. Lekprayoon and W. Meckvichai. 1980. Insects and Mites found on Stored garlic in Thailand. Natural History Bulletin of the Siam society. 34 (2) : 105-113.

ภาคผนวก

APPENDIX 1 : Mite pests found on imported onion from Indonesia and Myanmar intercepted at Plant Quarantine Station, Thailand (July 2005 - July 2008)

Scientific Name of Mite	Part of Plants Infected by Mite Pests	Location	Remark
Family Acaridae			
<i>Sancasania berlesei</i> (Michael)	bulb	Maesod Plant Quarantine Station	Imported from Myanmar
<i>Sancasania oudemansi</i> (Zachvatkin)	bulb	Sadao Plant Quar- antine Station	Imported from Indonesia
<i>Sancasania</i> sp.	bulb	Maesod Plant Quarantine Station	Imported from Myanmar
<i>Tyrophagus</i> sp. Fan & Zhang	bulb	Maesod Plant Quarantine Station	Imported from Myanmar
<i>Tyrophagus</i> sp.	bulb	Maesod Plant Quarantine Station	Imported from Myanmar
Family Eriophyidae <i>Aceria tulipae</i> (Keifer)	bulb	Maesod Plant Quarantine Station	Imported from Myanmar
Family Histiostomidae	bulb	Maesod Plant Quarantine Station	Imported from Myanmar

APPENDIX 2 : Predatory mites found on imported onion from Indonesia and Myanmar intercepted at various Plant Quarantine Stations, Thailand (July 2005 - July 2008)

Scientific Name of Mite	Location	Remark
Family Ascidae	Maesod Plant Quarantine Station	
Family Cheyletidae	Sadao Plant Quarantine Station Maesod Plant Quarantine Station	

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ;
Citripestis sagittiferella Moore
 Efficacy of Insecticides for Controlling Citrus Fruit Borer;
Citripestis sagittiferella Moore

ศรีจันทรจจ์ ศรีจันทรา^{1/} บุษบง มนัสมันคง^{1/} สุเทพ สหaya^{1/}
 และ เกริญงไกร จำเริญมา^{1/}

Srijumnun Srijuntra ^{1/} Busbong Manusmankong ^{1/} Sutep Sahaya^{1/}
 and Kriengkrai Jamroenma ^{1/}

Abstract

Efficacy of insecticides for controlling citrus fruit borer; *Citripestis sagittiferella* Moore, was determined at a farm on Koh Chang, Trad province in 2008-2009. Trial design was RCB with 7 treatments and 4 replicates, a tree per replicate. The 7 treatments were lamda-cyhalothrin 2.5% CS, cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC, profenofos 50% EC, fipronil 5% SC, acephate 75% SP and emamectin benzoate 1.92% EC at the rate of 20 ml, 40 ml, 40 ml, 30 ml, 50 g, and 10 g, respectively and compared with untreated control. It was found that insecticides with good control efficacy were cypermethrin/phosalone and acephate at the rate of 40 ml and 50 g/20 litre of water with the cost of each spraying at 8.40 and 12.00 Baht per tree. Of moderate efficacy were emamectin benzoate, profenofos, lamda-cyhalothrin and fipronil at rates of 10, 40, 20 and 30 ml/20 litre of water while the cost of each spray was 22.00, 8.80, 4.00 and 16.50 Baht per tree, respectively. No phytotoxicity was found on any treated pommelo tree.

Key words : pommelo, citrus fruit borer, *Citripestis sagittiferella* Moore, control, insecticide

^{1/} กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Entomology and Zoology Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ; *Citripestis sagittiferella* Moore ดำเนินการในสวนส้มโอของเกษตรกร กิ่งอำเภอเกาะช้าง จังหวัดตราด ระหว่างปี 2551 - 2552 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น มี 7 กรรมวิธี คือ lamda-cyhalothrin 2.5% CS , cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC, profenofos 50% EC, fipronil 5% SC, acephate 75% SP และ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร, 40 มิลลิลิตร, 40 มิลลิลิตร, 30 มิลลิลิตร, 50 กรัม และ 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่พ่นสารพบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดี ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ คือ cypermethrin/phosalone อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ acephate อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร โดยมีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงเท่ากับ 8.40 และ 12.00 บาท/ต้น/ครั้ง สารที่มีประสิทธิภาพปานกลาง ได้แก่ emamectin benzoate, profenofos, lamda-cyhalothrin และ fipronil อัตรา 10, 40, 20 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร โดยมีต้นทุนการพ่นสารเท่ากับ 22.00, 8.80, 4.00 และ 16.50 บาท/ต้น/ครั้ง ตามลำดับ และไม่พบอาการเป็นพิษต่อส้มโอในทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร

คำหลัก : ส้มโอ หนอนเจาะผลส้มโอ, *Citripestis sagittiferella* Moore การป้องกันกำจัด สารฆ่าแมลง

คำนำ

หนอนเจาะผลส้มโอ; *Citripestis sagittiferella* Moore (Lepidoptera: Pyralidae) พบครั้งแรกในปี ค.ศ. 1891 เป็นแมลงที่มีเขตการแพร่กระจายในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ ประเทศไทย มาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซีย และบรูไน พบลงทำลายพืชตระกูลส้ม (Rutaceae) ชัยพฤกษ์, *Cassia fistula* ถั่วดาบ, *Canavalia gladiata* และมะขาม (CABI, 2003; บุชบง, 2542)

ในประเทศไทย หนอนเจาะผลส้มโอระบาดในแหล่งปลูกส้มโอบางแหล่ง เช่น เชียงราย นครนายก ตราด และแหล่งปลูกในภาคใต้ เช่น ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช เป็นต้น โดย หนอนเจาะกินเข้าไปในผลส้มโอ รอยเจาะและรอยทำลายเห็นได้ชัดเจน เพราะมีมูล

ของหนอนที่ถ่ายออกมาบริเวณรอยแผลมียางไหลเยิ้ม ทำให้ผลเน่าและร่วง โดยหนอนเริ่มเข้าทำลายตั้งแต่ส้มโอมีอายุ 45 วัน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว หากมีการระบาดรุนแรงความเสียหายอาจเกิดขึ้นได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (บุชบง, 2542) และ CABI (2003) รายงานว่าศัตรูธรรมชาติที่ลงทำลาย *C. sagittiferella* คือ แตนเบียนสกุล *Rhoptromeris*, *Cremastus* และ *Trichogrammatoidae*

ศรีจันทร์ และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของหนอนเจาะผลพบว่าผีเสื้อเพศเมียวางไข่เป็นกลุ่ม 2 - 29 ฟองบนผลส้มโอในช่วงเวลากลางคืน ไข่มีลักษณะกลมแบน สีขาวเกาะเรียงซ้อนทับกันเป็นกลุ่มระยะไข่ 5.30 ± 0.87 วัน หนอนมี 4 ระยะ และมีอัตราส่วนการเจริญเติบโตทางเรขาคณิต ของ

ขนาดความกว้างของหัวกะโหลก เท่ากับ 1.61 ตามกฎของ Dyer ระยะหนอน 14.60 ± 0.52 วัน หนอนเจาะผลส้มโอระยะสุดท้ายจะออกมาเข้า ดักแด้ในดิน ระยะดักแด้เพศผู้ 6.77 ± 7.88 วัน ระยะดักแด้เพศเมีย 5.83 ± 1.54 วัน และเจริญออกมา เป็นตัวเต็มวัย ระยะผีเสื้อเพศผู้ 5.72 ± 1.18 วัน เพศเมีย 5.88 ± 1.24 วัน จากการสำรวจศัตรูธรรมชาติพบแตนเบียน *Trichogrammatoidea* sp. ลงทำลายในระยะไข่ แนวทางการป้องกันกำจัด คือ เก็บผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลส้มโอทำลาย และในแหล่งที่มีการระบาดเป็นประจำ ควร ทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อส้มโอเริ่มติดผล 4 ครั้งทุก 7 วัน แล้วห่อผลส้มโอเมื่อผลส้มโอ อายุ 1 เดือน เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของ หนอน การป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ ที่มีการแนะนำในเอกสารเกษตรดีที่เหมาะสม คือ การพ่นสารเมทามิโดฟอส 3 - 4 ครั้ง ทุก 10 วัน หลังจากนั้นห่อผลด้วยถุงพลาสติก (กรมวิชาการเกษตร, 2545; กองกสิกรรมและ สัตววิทยา, 2545) แต่สารเมทามิโดฟอสได้ถูก ประกาศห้ามใช้ เมื่อวันที่ 10 เมษายน 2546 ทำให้มีความจำเป็นที่ต้องหาสารทดแทนสารที่มี ประสิทธิภาพ ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะ ผลส้มโอ เพื่อให้เป็นคำแนะนำ ให้กับเกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่สวนส้มโอ ซึ่งมีอายุ ประมาณ 4 - 10 ปี ของเกษตรกร กิ่งอำเภอกาญจนาภิเษก จังหวัดตราด ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2550 เดือนมีนาคม - พฤษภาคม 2551 และเดือนมีนาคม - พฤษภาคม 2552 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี

จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น และสารฆ่าแมลง 6 ชนิด คือ (1) lamdacyhalothrin (Karate Zeon 2.5CS 2.5% CS) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (2) cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (3) profenofos (Supercron500 50%EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (4) fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (5) acephate (ACFA 75% SP) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (6) emamectin benzoate (Proclaim 019EC 1.92% EC) อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยทดสอบในแปลงส้มโอที่ให้ผลผลิตแล้ว จำนวน 28 ต้น เริ่มพ่นสารครั้งแรกเมื่อผลส้มโอมีอายุ 15 วัน และพ่นทุก 7 วันครั้ง จำนวน 5 - 6 ครั้ง ทำการตรวจนับผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผล ทำลายต่อต้น ก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่น สารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน นำข้อมูลไป วิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป พร้อมทั้งบันทึกผล กระทบต่อพืช (phytotoxicity)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี 2550 (Table 1)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธี มีผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลส้มโอทำลาย 0.00 - 3.30 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น และไม่แตกต่างกันทาง สถิติ

หลังจากพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธี ที่พ่นสารฆ่าแมลงทุกกรรมวิธี มีเปอร์เซ็นต์ของ ผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลส้มโอทำลายน้อยกว่า และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่น สาร ซึ่งพบผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลส้มโอ

ทำลาย 6.67 เปอร์เซ็นต์ โดยกรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธี พบเปอร์เซ็นต์ผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลทำลายเพิ่มขึ้น โดยกรรมวิธีที่พ่น cypermethrin/phosalone, fipronil, acephate, emamectin benzoate, lambdacyhalothrin และ profenofos มีผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลทำลาย เท่ากับ 0.09, 0.41, 0.82, 1.81, 1.99 และ 2.89 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ

หลังจากพ่นสารครั้งที่ 2, 3 และ 4 พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารมีเปอร์เซ็นต์ผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลส้มโอทำลายเพิ่มขึ้น ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone เท่านั้น ที่ไม่พบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอเพิ่มเติม โดยพบผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลทำลาย เท่ากับ 0.09 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil, acephate, emamectin benzoate, lambdacyhalothrin และ profenofos ซึ่งพบผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลทำลายเท่ากับ 0.56 - 2.06, 1.00 - 1.31, 2.27 - 3.92, 2.73 - 5.53 และ 4.26 - 5.32 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่การทำลายยังน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบผลส้มโอถูกทำลายโดยหนอนเจาะผลส้มโอ เท่ากับ 10.34 - 14.64 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 ไปแล้ว 7 และ 14 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone และ acephate มีผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลทำลาย 0.28 และ 0.58, 2.72 และ 2.72 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil, emamectin benzoate, lambdacyhalothrin และ

profenofos ซึ่งพบผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลทำลายหลังการพ่นสารครั้งที่ 5 ไปแล้ว 7 และ 14 วัน เท่ากับ 4.91 และ 5.14, 6.15 และ 6.15, 7.86 และ 7.86, 8.12 และ 9.11 เปอร์เซ็นต์ต่อต้นตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลส้มโอทำลาย 24.35 และ 28.02 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ที่ 7 และ 14 วัน หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 5 ไปแล้ว และไม่พบอาการเป็นพิษกับส้มโอ ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร

จากการดำเนินการทดลองสังเกตเห็นว่าหนอนเจาะผลส้มโอจะลงทำลายผลส้มโอ เมื่อผลส้มโออายุได้ประมาณ 2 สัปดาห์ ซึ่งสันนิษฐานว่าผีเสื้อหนอนเจาะผลส้มโอ เริ่มวางไข่เมื่อส้มโอเริ่มติดผล และพบว่าหนอนเจาะผลส้มโอ มักจะลงทำลายผลส้มโอจากต้นเดิมที่เคยมีการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโออยู่แล้ว แต่เนื่องจากในปี 2550 ผลส้มโอรุ่นที่ทำการทดสอบถูกพายุฝน ทำให้มีผลร่วงเป็นจำนวนมากในช่วงติดผล จึงต้องทำการทดสอบกับผลส้มโอที่ติดผลก่อนหน้านี้ ดังนั้นผลส้มโอที่ดำเนินการทดสอบจึงมีอายุประมาณ 3 - 4 สัปดาห์ ประกอบกับการแพร่กระจายของหนอนเจาะผลส้มโอ ไม่ค่อยสม่ำเสมอทั่วแปลง จึงส่งผลให้ผลการทดลองไม่ชัดเจนเท่าที่ควร ฉะนั้นในการทดสอบครั้งต่อไป ควรที่จะเริ่มพ่นสารทดสอบตั้งแต่ส้มโออยู่ในระยะเริ่มติดผล

ปี 2551 (Table 2)

การทดลองในปี 2551 ได้เริ่มทำการพ่นสารเมื่อผลส้มโอมีอายุ 2 สัปดาห์ ซึ่งไม่พบการทำลาย ของหนอนเจาะผลในทุกระบบวิธี

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร lambdacyhalothrin และ fipronil มี

การทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 0.30 และ 0.63 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone, profenofos, acephate, emamectin benzoate และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งไม่พบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร acephate มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ โดยไม่พบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอเทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate, cypermethrin/phosalone และ profenofos ซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 0.25, 0.65 และ 0.76 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผล 5.79 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร acephate มีประสิทธิภาพดี ในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ โดยไม่พบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอเทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate, สาร lambda-cyhalothrin, profenofos และ cypermethrin/phosalone ซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผล 0.28, 1.67, 1.67 และ 1.83 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผลสูงขึ้น 9.11 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร acephate มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ โดยพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอเพียง 0.98 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น เทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate, cypermethrin/phosalone, profenofos และ lambda-cyhalothrin ซึ่งพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 2.75, 3.44, 4.00 และ 5.16 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 8.93 และ 19.79 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด หนอนเจาะผลส้มโอดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร กล่าวคือ กรรมวิธีที่พ่นสาร acephate มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ โดยพบรอยการทำลายของหนอนเจาะผลน้อยที่สุด 3.46 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น เทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate, cypermethrin/phosalone, profenofos, lambda-cyhalothrin และ fipronil ซึ่งพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 5.40, 5.83, 6.86, 8.71 และ 13.87 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอสูงถึง 34.37 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 6 ซึ่งเป็นการพ่นสารครั้งสุดท้ายแล้ว 7 และ 14 วัน พบว่ามีแนวโน้ม เช่นเดียวกับหลังการพ่นสารครั้งที่ 5 กล่าวคือ ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร มีประสิทธิภาพในการป้องกัน กำจัดหนอนเจาะผลส้มโอดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร acephate มีประสิทธิภาพดี ในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ โดยพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลน้อยที่สุด หลังการพ่นสารครั้งสุดท้ายแล้ว 7 และ 14 วัน เท่ากับ 3.91 และ 5.57 เปอร์เซ็นต์ ต่อต้น ตามลำดับ เทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone, emamectin benzoate, profenofos, lambdacyhalothrin และ fipronil ซึ่งพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 6.63 และ 7.61, 8.04 และ 10.93, 9.80 และ 12.21, 10.54 และ 12.08, 15.59 และ 19.65 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ หลังการพ่นสารครั้งสุดท้ายแล้ว 7 และ 14 วัน สูงถึง 40.58 และ 49.93 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ และไม่พบอาการเป็นพิษกับส้มโอ ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร

จากผลการทดลองในปี 2551 จะเห็นว่า ผลการทดลองแสดงความแตกต่างของกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลง และกรรมวิธีไม่พ่นสารได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องจาก มีการระบาดของหนอนเจาะผลส้มโอในปริมาณมากและสม่ำเสมอทั่วแปลง รวมทั้งได้มีการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ผลส้มโออายุ 2 สัปดาห์ ก่อนที่จะมีการเข้ามาวางไข่

ของผีเสื้อหนอนเจาะผลส้มโอในแปลงทดลอง ซึ่งเป็นการพ่นสารป้องกันไว้ก่อนมีการเข้าทำลายของหนอนเจาะผล และถึงแม้ว่าจะได้พ่นสารฆ่าแมลงก่อนการเข้ามาวางไข่ของผีเสื้อหนอนเจาะผลส้มโอแล้วก็ตาม แต่ในกรรมวิธีที่พ่นสารก็ยังพบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ แสดงว่าสารฆ่าแมลงที่นำมาทดสอบไม่สามารถป้องกันการเข้ามาวางไข่ และไม่สามารถฆ่าไข่ผีเสื้อหนอนเจาะผลส้มโอได้ แต่จากการสังเกตในแปลงทดสอบพบว่า ไข่ที่ฟักออกมาเป็นตัวหนอน ในกรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธี จะพบรอยทำลายที่มีขนาดเล็กมาก แสดงว่าสารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพดีเฉพาะในการป้องกันกำจัดหนอนวัยแรก ๆ ซึ่งยังเจาะทำลายในผลส้มโอไม่ลึกมากนัก

ปี 2552 (Table 3)

การทดลองในปี 2552 ได้เริ่มทำการพ่นสารเมื่อผลส้มโอมีอายุ 2 สัปดาห์ ซึ่งไม่พบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอในทุกกรรมวิธี

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 และ 2 พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร lambdacyhalothrin และ profenofos ไม่พบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ เทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone, fipronil, acephate, emamectin benzoate และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอหลังการพ่นสารครั้งที่ 1 และ 2 เท่ากับ 0.00 - 1.67, 0.39 - 0.76, 0.00 - 2.60, 0.00 - 3.48 และ 0.83 - 4.16 เปอร์เซ็นต์ต่อต้นตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 และ 4 พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร มีประสิทธิภาพในการ

ป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร กล่าวคือ กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil พบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอน้อยที่สุด 1.35 และ 1.35 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น เทียบเท่าและไม่มี ความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร lambda cyhalothrin, profenofos, emamectin benzoate, acephate และ cypermethrin/phosalone ซึ่งพบการทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ หลังการพ่น ครั้งที่ 3 และ 4 เท่ากับ 0.64 - 2.90, 0.00 - 3.57, 4.16 - 4.63, 4.90 - 5.49 และ 5.56 - 8.50 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบรอยทำลายหลังการพ่นสารครั้งที่ 3 และ 4 สูงถึง 16.82 และ 24.29 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอได้ดีที่สุด โดยพบรอยทำลายเพียง 1.35 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น เทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร profenofos, emamectin benzoate, acephate, cypermethrin/phosalone ซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 3.57, 5.40, 6.68 และ 8.50 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร lambda cyhalothrin ซึ่งพบรอยทำลาย 10.27 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเปอร์เซ็นต์รอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอน้อยกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอสูงถึง 35.05 เปอร์เซ็นต์

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 แล้ว 14 วันพบว่า ทุกกรรมวิธี พบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอเพิ่มขึ้น กล่าวคือ กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอได้ดีที่สุด โดยพบรอยทำลายเพียง 4.49 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น เทียบเท่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone, emamectin benzoate และ profenofos ซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 13.97, 19.08 และ 19.16 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร lambda cyhalothrin และ acephate ซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 19.52 และ 21.17 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบรอยทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 52.54 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น และไม่พบแสดงอาการเป็นพิษต่อส้มโอในทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร

ผลการทดลองในปี 2552 จะเห็นความแตกต่างของกรรมวิธีที่ใช้สารฆ่าแมลงและกรรมวิธีไม่พ่นสารอย่างชัดเจน เช่นเดียวกับผลการทดลองในปี 2551 อาจจะเป็นเนื่องจากพบการระบาดของหนอนเจาะผลส้มโอ ในปริมาณมาก เช่นเดียวกับในปี 2551 และจากการสังเกตช่วงพ่นสารจากผลการทดลองทั้ง 3 ปี มีความเห็นว่าจะควรที่จะใช้ช่วงพ่นสารทุก 7 วันครั้ง เนื่องจากเมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอที่ 14 วันหลังการพ่นครั้งสุดท้ายพบว่า มีแนวโน้มสูงขึ้นในทุกกรรมวิธี

จากการพิจารณาประสิทธิภาพ ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ จากการดำเนินการทดลอง 3 ปี สรุปได้ว่า cypermethrin/phosalone อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ acephate อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลได้ดี สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพรองลงมา ได้แก่ emamectin benzoate, profenofos, lamdacyhalothrin และ fipronil ในอัตรา 10, 40, 20 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ โดยใช้ช่วงพ่นทุก 7 วัน และทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร สามารถลดปริมาณการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอได้ดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษต่อส้มโอ

ต้นทุนสารฆ่าแมลง (Table 4)

จากการวิเคราะห์ต้นทุนสารฆ่าแมลง โดยคิดจากอัตราใช้และอัตราการพ่น (spray volume) 10 ลิตรต่อต้น จากการพ่น 1 ครั้ง พบว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ คือ cypermethrin/phosalone อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ acephate อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง 8.40 และ 12.00 บาท ต่อต้นต่อครั้ง ตามลำดับ ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพรองลงมา พบว่า lamdacyhalothrin อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสารต่ำสุด 4.00 บาทต่อต้น ในขณะที่สาร profenofos และ fipronil อัตรา 40 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง 8.80 และ 16.50 บาท ต่อต้นต่อครั้ง และสารที่มีต้นทุนการพ่นสารสูงสุด คือ emamectin

benzoate อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่น 22.00 บาทต่อต้นต่อครั้ง

จากผลการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ในปี 2550, 2551 และ 2552 จะเห็นว่าสารฆ่าแมลงที่นำมาใช้ทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สารฆ่าแมลง สามารถลดการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอได้ เท่ากับ 81.23, 77.28 และ 69.11 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ โดยกรรมวิธีไม่ใช้สารฆ่าแมลง หนอนเจาะผลส้มโอทำความเสียหายต่อผลผลิตส้มโอสูงถึง 28.02, 49.93 และ 52.54 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ และหากไม่มีการป้องกันกำจัดเลย ก็จะทำให้เกิดการสะสมการระบาดของหนอนเจาะผลส้มโอ และอาจทำให้ผลผลิตเสียหายได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม การจะใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพียงวิธีเดียว ก็อาจมีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายได้ดีแค่ระดับหนึ่ง แต่เนื่องจากแมลงชนิดนี้มีระยะเวลากการระบาดตลอดช่วงของการติดผลผลิต การใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดนอกจากเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิต ยังเสี่ยงต่อการตกค้างของสารฆ่าแมลงในผลผลิต และเป็นอันตรายต่อเกษตรกรรวมทั้งผู้บริโภคอีกด้วย ดังนั้นจึงควรนำวิธีการป้องกันกำจัดอื่น ๆ มาใช้ร่วมด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผล ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ ศรีจันทร์ และคณะ (2550) ที่ว่าแนวทางในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ คือ การเก็บผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลส้มโอทำลาย และในแหล่งที่มีการระบาดเป็นประจำ ควรทำการพ่นสารฆ่าแมลง เมื่อส้มโอเริ่มติดผล โดยพ่นจำนวน 4 ครั้ง ทุก ๆ 7 วัน แล้วห่อผลส้มโอเมื่อผลส้มโออายุ 1 เดือน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ คือ cypermethrin/phosalone อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ acephate อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร โดยมีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง 8.40 และ 12.00 บาทต่อต้นต่อครั้ง รองลงมา คือ emamectin benzoate, profenofos และ lamdacyhalothrin และ fipronil อัตรา 10, 40, 20 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ซึ่งมีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง 22.00, 8.80, 4.00 และ 16.50 บาทต่อต้นต่อครั้ง ในกรรมวิธีพ่นสาร พบผลที่ถูกละลายของหนอนเจาะผลส้มโอ เข้าทำลายรวม 3 ปี ตลอดการทดลองในปี 2550, 2551 และ 2552 เฉลี่ย 5.26, 11.34 และ 16.23 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ 28.02, 49.93 และ 52.54 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น ตามลำดับ โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษต่อพืช

เนื่องจากหนอนชนิดนี้เข้าทำลายตลอดในช่วงของการติดผล การพ่นสารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียว นอกจากไม่สามารถป้องกันกำจัดได้ 100 เปอร์เซ็นต์แล้ว หากมีการพ่นสารตลอดช่วงการติดผลยังเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต และอาจทำให้เกิดการตกค้างของสารฆ่าแมลงในผลผลิตได้ ฉะนั้นในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ ควรนำวิธีการป้องกันกำจัดวิธีอื่น ๆ มาผสมผสาน เช่น การเก็บผลที่ถูกละลาย การห่อผล เพื่อให้สามารถป้องกันกำจัดหนอนชนิดนี้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และลดความเสี่ยงต่อการตกค้างของสารฆ่าแมลงในผลผลิต ตลอดจนปลอดภัยต่อเกษตรกร และผู้บริโภคด้วย

สารฆ่าแมลงที่นำมาทดสอบ จัดอยู่ในกลุ่มสารฆ่าแมลง 4 กลุ่ม คือ 1) Pyrethroid (lamda-cyhalothrin) 2) กลุ่ม Organophosphate (profenofos และ acephate) 3) กลุ่ม phenylpyrazole (fipronil) 4) กลุ่ม Avermectin (emamectin benzoate) และมีสารผสมระหว่าง กลุ่ม Pyrethroid และกลุ่ม Organophosphate 1 ชนิด คือ cypermethrin/phosalone ซึ่งสารที่นำมาทดสอบทั้งหมด มีความเป็นพิษระดับปานกลาง - ร้ายแรง และมีราคาที่แตกต่างกัน ทำให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องมีทางเลือกใช้สารฆ่าแมลงโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ความเป็นพิษ ราคา และสามารถนำไปสลับกลุ่มในการพ่นสาร เพื่อลดการสร้างความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารฆ่าแมลง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นายสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ นางสาวณิชชาพร ฉ่ำประวิง นักวิชาการเกษตร นายวิทวัส สุดจรีธรรมจริยางกุล นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลในแปลง ตลอดจนรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับส้มโอ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตร และสหกรณ์. 26 หน้า.
กลุ่มกสิกรรมและสัตววิทยา. 2545. การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2545. กลุ่มวิจัยกสิกรรมและสัตววิทยา สำนักวิจัย

พัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
 โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง
 ประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 284 หน้า.
 บุษบง มนัสมันคง. 2542. แมลงศัตรูส้มโอ. หน้า
 79-89. ใน: แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มงาน
 วิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพร และ
 เครื่องเทศ กองกัญและสัตววิทยา, กรม
 วิชาการเกษตร.
 ศรีจันทร์ศรี ศรีจันทร์ธา, บุษบง มนัสมันคง, สุเทพ
 สหยา และเกรียงไกร จำเริญมา. 2550.

ชีววิทยาของหนอนเจาะผลส้มโอ,
Citripestis sagittiferella Moore และ
 แนวทางการป้องกันกำจัด. หน้า 13-21.
 ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืช
 แห่งชาติ ครั้งที่ 8, 20 - 22 พฤศจิกายน
 2550, โรงแรมอัมรินทร์ลากูน อ. เมือง
 จ. พิษณุโลก.

CABI. 2003. Crop Protection Compendium.
 CAB International, Wallingford, UK.

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling citrus fruit borer; *Citripestis sagittiferella* Moore at a pummelo orchard, Koh Chang, Trat Province, February – May 2007

Treatment	Rate (g, ml/ 20 l)	Cumulative damaged fruits/tree (%) ^{1/}						
		Before appl.	7 DAA#1	7 DAA#2	7 DAA#3	7 DAA#4	7 DAA#5	14 DAA#5
1. lamdacyhalothrin	20	0.42	1.99	2.73 ab ^{2/}	4.46 ab	5.53 ab	7.86 ab	7.86 ab
2. cypermethrin/phosalone	40	0.00	0.09	0.09 a	0.09 a	0.09 a	0.28 a	0.58 a
3. profenofos	40	0.84	2.89	4.26 ab	5.21 ab	5.38 ab	8.12 ab	9.11 ab
4. fipronil	30	0.22	0.41	0.56 ab	0.64 ab	2.06 ab	4.91 ab	5.14 ab
5. acephate	50	0.06	0.82	1.00 ab	1.31 ab	1.31 ab	2.72 a	2.72 a
6. emamectin benzoate	10	1.08	1.81	2.27 ab	3.32 ab	3.92 ab	6.15 ab	6.15 ab
7. untreated	-	3.30	6.67	10.34 b	11.91 b	14.64 b	24.35 b	28.02 b
CV (%)		203.2	163.5	134.1	127.4	119.4	110.2	110.7

^{1/} Average from 4 replications (back transform) transformed by Arcsine (sqr(x/100))

^{2/} In a column, means followed by a common letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 2 Efficacy of insecticides for controlling citrus fruit borer; *Citripestis sagittiferella* Moore at a pummelo orchard, Koh Chang, Trat Province, March – May 2008

Treatment	Rate (g, ml/ 20 l)	Cumulative damaged fruits/tree (%) ^{1/}							
		Before appl.	7 DAA#1	7 DAA#2	7 DAA#3	7 DAA#4	7 DAA#5	7 DAA#6	14 DAA#6
1. lamdacyhalothrin	20	0	0.27	1.31 abc ^{2/}	1.67 a	5.16 ab	8.71 a	10.54 a	12.08 a
2. cypermethrin/phosalone	40	0	0.00	0.65 ab	1.83 a	3.44 ab	5.83 a	6.63 a	7.61 a
3. profenofos	40	0	0.00	0.76 ab	1.67 a	4.00 ab	6.86 a	9.80 a	12.21 a
4. fipronil	30	0	0.63	3.47 bc	3.68 ab	8.93 bc	13.87 a	15.59 a	19.65 a
5. acephate	50	0	0.00	0.00 a	0.00 a	0.98 a	3.46 a	3.91 a	5.57 a
6. emamectin benzoate	10	0	0.00	0.25 ab	0.28 a	2.75 ab	5.40 a	8.04 a	10.93 a
7. untreated	-	0	0.00	5.79 c	9.11 b	19.79 c	34.37 b	40.58 b	49.93 b
CV (%)		-	420.9	145.7	155.9	84.4	65.3	65.1	61.9

^{1/} Average from 4 replications (back transform) transformed by Arcsine (sqr(x/100))

^{2/} In a column, means followed by a common letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 3 Efficacy of insecticides for controlling citrus fruit borer; *Citripestis sagittiferella* Moore at a pummelo orchard, Koh Chang, Trat Province, March – May 2009

Treatment	Rate (g, ml/ 20 l)	Cumulative damaged fruits/tree (%) ^{1/}						
		Before appl.	7 DAA#1	7 DAA#2	7 DAA#3	7 DAA#4	7 DAA#5	14 DAA#5
1. lamdacyhalothrin	20	0	0.00	0.00	0.64 a ^{2/}	2.90 a	10.27 b	19.52 b
2. cypermethrin/phosalone	40	0	1.67	3.55	5.56 a	5.56 a	8.50 ab	13.97 ab
3. profenofos	40	0	0.00	0.00	0.00 a	3.57 a	3.57 a	19.16 ab
4. fipronil	30	0	0.39	0.76	1.35 a	1.35 a	1.35 a	4.49 a
5. acephate	50	0	0.00	2.60	4.90 a	5.49 a	6.68 ab	21.17 b
6. emamectin benzoate	10	0	0.00	3.47	4.16 a	4.63 a	5.40 ab	19.08 ab
7. untreated	-	0	0.83	4.16	16.82 b	24.29 b	35.05 c	52.54 c
CV (%)		-	112.97	40.03	20.94	18.74	10.57	6.79

^{1/} Average from 4 replications (back transform) transformed by Arcsine (sqr(x/100))

^{2/} In a column, means followed by a common letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 4 Average cost insecticides per plant for controlling citrus fruit borer; *Citripestis sagittiferella* Moore on pummelo

Treatment	Rate (g, ml/20 L water)	Cost ^{1/} (Baht/plant/appl.)
1. lamda-cyhalothrin (Karate Zeon 2.5 CS 2.5% CS)	20	4.00
2. cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC)	40	8.40
3. profenofos (Supercron 500 50% EC)	40	8.80
4. fipronil (Ascend 5% SC)	20	16.50
5. acephate (ACFA 75% SP)	50	12.00
6. emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92% EC)	10	22.00

^{1/} Spray volume : 10 litres/plant

ผลกระทบของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis*
สารชีวอินทรีย์กำจัดหนูชนิดใหม่ต่อสิ่งแวดล้อม
Impact of Coccidian Protozoan, *Sarcocystis singaporensis*
as New Biocontrol Agent of Rats on Environment

ยวลักษณ์ ขอประเสริฐ^{1/} ปราสาททอง พรหมเกิด^{1/} สมเกียรติ กล้าแข็ง^{1/}
และ เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์^{1/}
Yuvaluk Khoprasert^{1/} Prasarttong Promkerd^{1/} Somkiat Glakeng^{1/}
and Greangsak Hamarit^{1/}

Abstract

The impact of coccidian protozoan, *S. singaporensis* as new Biocontrol agent on Nile Tilapia fish (*Oreochromis niloticus*), Gunther's walking catfish (*Clarias macrocephalus*) and rabbits was studied in the laboratory of Agricultural Zoology Research Group in 2003. Furthermore, on barn owl (*Tyto alba*), the important predators of rats and mice, the experiment was conducted in the big cage in oil palm plantation at Thambol Hongchareon, Amphor Tha Sae, Chumporn Province in 2005. The Nile Tilapia were randomly picked up for testing in each aquarium with 7 fish. The sporocysts suspension (1.6×10^6 cysts) was put directly in the water of 9 aquariums, and the other 5, as the check, with only distilled water of the same amount in them. The catfish experiment was conducted using the same method as Nile Tilapia, except in each aquarium with 5 fish; 6 aquariums for the treatment and the other 4 for the check. Four pairs of rabbits were directly fed from feeding tube filling with sporocysts suspension (2×10^5 cysts) per rabbit. For the check, one pair of rabbit obtained only distilled water of the same amount. Two barn owls were daily fed with 2 – 3 infected rats inoculated with lethal dose of sporocysts suspension (2×10^5 cysts) from the first day to illness till death.

^{1/}กลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
^{1/}Agricultural Zoology Research Group, Entomology and Zoology Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

The results indicated that parasitic coccidian protozoan, *S. singaporensis* could not develop in Nile Tialapia fish, catfish, rabbits and barn owls since all tested animals were found to be alive and healthy. In addition, the infected rabbits were also observed to be fertile as the normal ones.

Key words: coccidian protozoan, *Sarcocystis singaporensis*, biocontrol agent, rat, impact

บทคัดย่อ

ผลกระทบของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซิสต์ ซึ่งเป็นสารชีววินทรีย์ กำจัดหนูชนิดใหม่ ต่อปลา และกระต่าย ได้ทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยา การเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ในปี พ.ศ. 2546 และตอนกแกก ซึ่งเป็นสัตว์สำคัญเป็นอาหาร ในกรงเลี้ยงนกแกกขนาดใหญ่ ภายใต้ร่มเงาของต้นปาล์มน้ำมัน ภายในแปลง ทดลอง ที่ ตำบลหงส์เจริญ อำเภอกาบัง จังหวัดชุมพร ในปี พ.ศ. 2548 โดยให้เชื้อโปรโตซัวชนิดนี้ใน อัตรา 1.6×10^6 สปอร์โรซิสต์ลงในน้ำต่อตู้ปลา สำหรับปลานิล มี 7 ตัวต่อตู้ ใส่เชื้อจำนวน 9 ตู้ และอีก 5 ตู้ เป็นวิธีเปรียบเทียบโดยให้น้ำกลั่นในปริมาณเดียวกันกับสารแขวนลอยสปอร์โรซิสต์ ส่วนปลาตุ๊กก็ ปฏิบัติเช่นเดียวกัน แต่มีปลา 5 ตัวต่อตู้ ใส่เชื้อจำนวน 6 ตู้ และอีก 4 ตู้ เป็นวิธีเปรียบเทียบ สำหรับ กระต่ายให้เชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซิสต์ โดยตรงทางปาก ในอัตรา 2×10^5 ซีสต์ต่อตัว จำนวน 4 คู่ และอีก 1 คู่ ให้น้ำกลั่นเพียงอย่างเดียวเป็นวิธีเปรียบเทียบ ส่วนการศึกษาผลของหนูติดเชื้อโปรโต ซัวกับนกแกกในกรงทดลอง ในสวนปาล์มน้ำมันนั้น ให้หนูที่ได้รับเชื้อโปรโตซัวในอัตราตาย (lethal dose) 2×10^5 สปอร์โรซิสต์ ตั้งแต่วันที่ 1 เป็นต้นไป จนกระทั่งหนูตายหมดเนื่องจากเชื้อโปรโตซัว แกกแกก จำนวน 2 ตัว ทุก ๆ วัน วันละ 2-3 ตัว ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า เชื้อโปรโตซัวชนิดนี้ ซึ่งมีวงจรชีวิตที่ เฉพาะเจาะจงสูงนั้น ไม่สามารถพัฒนาและเจริญเติบโตในปลา กระต่าย และนกแกก ซึ่งไม่ใช่สัตว์อาศัย ได้ จึงไม่ทำให้ปลานิล ปลาตุ๊ก กระต่าย และนกแกก แสดงอาการป่วยและตายได้ นอกจากนั้นยังไม่ มี ผลต่อการขยายพันธุ์ของกระต่าย

คำหลัก : โปรโตซัว, *Sarcocystis singaporensis*, สารชีววินทรีย์กำจัดหนู หนู ผลกระทบ

คำนำ

Sarcocystis singaporensis เป็นปรสิต โปรโตซัว ที่มีวงจรชีวิตระหว่างหนูสกุล *Rattus* และ *Bandicota* และงูเหลือม (*Python reticulatus*) ซึ่งเป็นสัตว์อาศัยตัวกลาง และ สูดท้าย ตามลำดับ ปรสิตชนิดนี้มีความเฉพาะ

เจาะจงต่อสัตว์อาศัยมาก พบระบาดแพร่หลาย ทั้งในหมู่บ้าน และหนูศัตรูพืชในประเทศแถบ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Zaman, 1976 ; Haefner and Frank, 1984) Jaekel *et al.* (1996) ได้ทำการวิจัยศักยภาพของโปรโตซัวชนิดนี้ในการ กำจัดหนู รายงานว่า ความเข้มข้นของสารแขวนลอย

สปอร์โรซิสต์ของ *S. singaporensis* ที่อัตรา 2×10^4 ซิสต์ สามารถทำให้หนูนอร์เว และหนูท้องขาว บ้าน (*Rattus rattus frugivorous*) ในห้องปฏิบัติการป่วยและตายทั้งหมด และผลการทดลองใช้สปอร์โรซิสต์จำนวน 1×10^5 ซิสต์ ใส่ในอาหารแมวขนาด 1 กรัม กำจัดหนูในโรงเรือนร้างแห่งหนึ่งในประเทศอียิปต์นั้น สามารถทำให้ประชากรหนูท้องขาวบ้านลดลง 73 เปอร์เซ็นต์ และโปรโตซัวชนิดนี้ไม่สามารถพัฒนา และเจริญเติบโตในสัตว์ชนิดอื่น ๆ (non target species) เช่น หนู หนูสกุส *Microtus* หนูฟันเหลือง ไก่ หมา ลิง กระต่าย กบ และ คางคก เป็นต้น ในประเทศไทย ยุวลักษณ์ และคณะ (2539, 2540) รายงานว่าประมาณ 29.52 เปอร์เซ็นต์ของซาร์โคซิสต์ (sarcocysts) ในกล้ามเนื้อลำตัวหนูที่ตรวจพบเป็น *S. singaporensis* ส่วนสปอร์โรซิสต์ของ *S. singaporensis* นั้น พบในมูลงูเหลือมที่กินหนูติดเชื้อโปรโตซัวชนิดนี้ และจับได้จากสถานที่ต่าง ๆ เช่นกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล ส่วนปาล์มน้ำมันทางภาคใต้ เป็นต้น และได้มีการขยายพันธุ์โปรโตซัวชนิดนี้ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร เพื่อนำมาใช้ในงานวิจัยที่เกี่ยวกับ *Sarcocystis singaporensis* ในประเทศไทย ผลจากการวิจัยในห้องปฏิบัติการแสดงให้เห็นว่า การให้สารละลายที่มีสปอร์โรซิสต์แขวนลอยอยู่ตั้งแต่ 100,000 ซิสต์เป็นต้นไป โดยตรงทางปาก ทำให้หนูทดลองในสกุล *Bandicota* และสกุล *Rattus* ป่วยและตายทั้งหมด ภายหลังได้รับเชื้อแล้ว 10-16 วัน และยังพบว่าเชื้อโปรโตซัวชนิดนี้ไม่สามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ในหนูหริ่ง (*Mus sp.*) จึงไม่ทำให้หนูหริ่งป่วยและตาย

ปลานิลดำ (Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*) มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา เข้าสู่ประเทศไทยโดยมงกุฎราชกุมารญี่ปุ่นส่งมาถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และพระราชทานให้กรมประมงนำไปขยายพันธุ์และเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรเลี้ยงทุกภาคของประเทศไทย ทั้งนี้ เพราะปลานิลเลี้ยงง่ายและโตเร็ว ชอบกินสาหร่าย แพลงก์ตอนพืชและสัตว์ เศษซากเน่าเปื่อย ทนทานต่อสภาพสภาพแวดล้อมได้ดีปรับตัวให้สามารถทนต่ออุณหภูมิและความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำในช่วงกว้าง และเป็นที่ยอมรับใ้โภคอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ สำหรับปลาดุกอูย (Gunther's walking catfish, *Clarias macrocephalus*) เป็นปลาน้ำจืดไม่มีเกล็ด พบในประเทศไทย ตามหนองน้ำ ลำคลองที่พื้นเป็นโคลนตม กินสัตว์น้ำอื่นๆ ซากพืชและสัตว์ (อุทัยรัตน์, 2538) ในประเทศไทย ปลาทั้งสองชนิดนี้ได้รับความนิยมกันมากในการนำมาใช้ศึกษาความเป็นพิษของสารต่างๆที่มีผลต่อปลา

กระต่ายบ้าน (*Oryctolagus spp.*) เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก แต่ก่อนนักสัตววิทยาได้จัดให้กระต่ายอยู่ในอันดับเดียวกับหนู คือ อันดับสัตว์ฟันแทะ (Rodentia) เมื่อพบว่ามีความสัมพันธ์ที่มากกว่า 2 คู่ จึงจัดให้อยู่ในอันดับใหม่ คือ อันดับ Lagomorpha กระต่ายเป็นสัตว์ที่มีฟันตัด 3 คู่ และมีลักษณะโค้งยื่นเข้าหากัน คล้ายฟันแทะของหนู การดำรงชีวิตในธรรมชาติคล้ายหนู คือชอบขุดรูเพื่ออยู่อาศัย ลูกอ่อนไม่มีขน และแรกเกิดตาปิดคล้ายลูกหนู ปกติมีอายุขัยเฉลี่ย 6-7 ปี สามารถสืบพันธุ์ได้ตั้งแต่อายุ 4-5 เดือน ใช้ระยะเวลาตั้งท้องนานอย่างน้อย 30 วัน ออกลูกครั้งละ

ประมาณ 2 - 6 ตัว กินพืชเป็นอาหารหลักเช่นเดียวกับหนู (ชมรมกระต่าย, 2530) ดังนั้นกระต่ายจึงเป็นสัตว์ทดลองอีกชนิดหนึ่งที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของหนูได้

นกแสก (*Tyto alba*) เป็นนกที่ออกหากินเวลากลางคืน จัดอยู่ในวงศ์ Tytonidae อาหารของนกแสกมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์เป็นหนู (rats and mice) (Duckett, 1976) ซึ่งเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก ที่ออกหากินพืชในเวลากลางคืนเช่นกัน หนูเป็นสัตว์ศัตรูสำคัญและทำลายพืชหลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลือง ปาล์ม น้ำมัน ฯลฯ ในประเทศมาเลเซีย และประเทศอินโดเนเซีย ได้มีงานทดลองและวิจัยการใช้นกแสก เพื่อควบคุมหนูในพื้นที่ปลูกปาล์ม น้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว พบว่าการใช้นกแสกเพียงอย่างเดียว โดยการเพิ่มปริมาณนกแสกภายในสวนนั้น ไม่อาจลดความเสียหายของทะเลาะปาล์ม น้ำมันที่เกิดจากหนูลงได้ (Duckett, 1976; Duckett and Karuppiah, 1989) และสรุปว่า การป้องกันกำจัดหนูที่มีประสิทธิภาพในสวนปาล์ม น้ำมัน ควรมีการจัดการหนูแบบผสมผสาน และหนึ่งในวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้ คือ การใช้นกแสกร่วมด้วย ซึ่งต้องคำนึงเป็นพิเศษถ้าต้องมีการใช้สารเคมีกำจัดหนูเพื่อลดประชากรหนูที่สูงในขณะนั้น (Smal, 1989) การทดสอบการใช้เหยื่อโปรโตซัว *S. singaporensis* กำจัดหนูในสวนปาล์ม น้ำมัน ที่ตำบลหงส์เจริญ และตำบลร่ำรอ จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ปี 2541 เป็นต้นมา และภายในแปลงทดลอง มีการออกล่าหนูทั้งจากนกแสก และเหยี่ยวนกเขาชคราเช่นกัน จากการสำรวจไม่เคยพบการตายของนกแสก เนื่องจากเชื้อโปรโตซัว (ยูลักษณ์ และคณะ, 2541) แต่พบ

ซากของนกแสกและเหยี่ยวนกเขาชคราตายทุกครั้ง ภายหลังจากใช้สตอม (flocoumafen) ซึ่งเป็นสารเคมีกำจัดหนูชนิดออกฤทธิ์ช้า แบบก้อนซีฟิ่งสำเร็จรูป ในแปลงปาล์ม น้ำมัน เพื่อลดประชากรหนู ซึ่งอยู่ห่างจากแปลงทดลองเหยื่อโปรโตซัวมากพอสมควร สำหรับการทดสอบผลของโปรโตซัวระยะสปอร์โรซิสต์ต่อนกแสกภายในกรงเลี้ยงขนาดใหญ่ ในแปลงปาล์ม น้ำมัน จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นในการยืนยันผลกระทบต่อนกแสก ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะได้ข้อมูลยืนยันผลกระทบของโปรโตซัวชนิดนี้ต่อปลา กระต่าย และนกแสก เพิ่มเติมโดยเฉพาะระยะสปอร์โรซิสต์ ซึ่งเป็นระยะที่ใช้สาร เป็นสารชีววินทรีย์กำจัดหนู

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซิสต์ต่อปลานิล และปลาดุก

ได้มีการทดลองกับปลา 2 ชนิด เป็นปลา มีเกล็ด 1 ชนิด คือ ปลานิล และปลาไม่มีเกล็ด 1 ชนิด คือ ปลาดุกอูย ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2546

การทดสอบกับปลานิล

ปลานิลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นปลานิลดำ (Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*) ที่ซื้อมาจากสถานีเพาะเลี้ยงพันธุ์ปลาบางไทร จังหวัดปทุมธานี และมีขนาดเริ่มต้น 2 เซนติเมตร ก่อนการทดลอง นำปลานิล มาเลี้ยงในตู้ปลา ขนาด 36 x 80 x 36 เซนติเมตร ตู้ละ 50 ตัว จำนวน 3 ตู้ น้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลา ควรจะมีปริมาณเหมาะสม (ปลา 1 ตัวต่อน้ำ 1 ลิตร)

เป็นน้ำที่ผ่านการกรองด้วยเครื่องกรองน้ำที่ทิ้งไว้ 1 คืน มี pH ของน้ำประมาณ 7.2 และมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 23 - 24 องศาเซลเซียส ให้ออกซิเจนด้วยเครื่องปั๊มอากาศแบบ 4 หัว โดยให้ออกซิเจนในน้ำแต่ละตู้ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 12 วัน ให้อาหารปลา 4 ครั้งต่อสัปดาห์ ในปริมาณที่พอดีกับจำนวนปลา และมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุก 3 วัน โดยสัดส่วนการเปลี่ยนถ่ายน้ำใหม่และเก่าเท่ากับ 70/30 ตรวจการตายของปลานิล ถ้าตายมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าปลานิลไม่แข็งแรง และปรับสภาพตัวไม่ได้ หรือสภาพน้ำไม่เหมาะสม แต่ถ้าปลาตายประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ให้เลี้ยงต่ออีก 7 วัน แล้วจึงนำมาใช้ทดลองได้ ปลานิลที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ย 2.1 ± 0.24 กรัม นำใส่ลงในตู้เลี้ยงปลาขนาด $26 \times 41 \times 26$ เซนติเมตร และมีน้ำ 8 ลิตรต่อตู้ ตู้ละ 7 ตัว จำนวน 14 ตู้ น้ำที่ใช้ในการทดลองมีการปรับสภาพแล้วเช่นกัน ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น ก่อนการทดลองตให้อาหารปลา 24 ชั่วโมง สำหรับมุลูที่นำมาผ่านกระบวนการเก็บเกี่ยวสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *S. singaporensis* มักมีเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราอื่น ๆ ปนเปื้อนในสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ และเพื่อป้องกันผลกระทบของจุลินทรีย์ดังกล่าวต่อปลาทดลอง จึงฆ่าเชื้อเหล่านี้ ด้วยสารละลาย NaOCl 8 % เป็นเวลา 20 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น 3-4 ครั้ง ก่อนนำไปใช้ทดสอบ ใช้ไปเปิดดูดูสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัวที่เตรียมไว้ ในอัตรา 65 ไมโครลิตร ซึ่งมีสปอร์โรซีสต์ 8×10^5 ซีสต์ต่อตู้ปลา 1 ตู้ จำนวน 9 ตู้ โดยแบ่งหยอดลงในน้ำ 4 ตำแหน่ง สำหรับตู้ปลานิล

ที่เหลืออีก 5 ตู้ ใช้เป็นตู้ปลาเปรียบเทียบ โดยใช้ น้ำกลั่นในปริมาณที่เท่ากันหยอดลงในตู้แบบเดียวกัน หลังจากหยอดสปอร์โรซีสต์แล้ว 3 ชั่วโมง จึงให้อาหารปลาตามปกติทุกตู้ ในช่วงการทดลอง 3 วันแรก ไม่มีการเปลี่ยนน้ำ แต่เปลี่ยนถ่ายน้ำใหม่ในวันที่ 4 ตามสัดส่วนที่กล่าวไว้ข้างต้น แล้วใช้ไปเปิดดูดูสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัวจากหลอดเดียวกันในปริมาณที่เท่ากัน และปฏิบัติซ้ำอีกครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าปลาทุกตัวได้รับสปอร์โรซีสต์

การทดสอบกับปลาดุก

ปลาดุกอุย (Gunther's walking catfish, *Clarias macrocephalus*) ชื่อจากร้านขายลูกปลาดุก สวนจตุจักร กรุงเทพมหานคร มีขนาด 5 เซนติเมตร ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการเลี้ยงปลานิล แต่ในตู้เลี้ยงปลาขนาดใหญ่ มีปลาดุกตู้ละ 30 ตัว จำนวน 5 ตู้ และเช่นเดียวกันตู้ปลาดุกที่มีอัตราการตายของปลา 5 เปอร์เซ็นต์ จึงนำปลาดุกกลุ่มนี้มาใช้ทดลองต่อไป ปลาดุกที่ทดลอง มีน้ำหนักเฉลี่ย 3.6 ± 0.58 กรัม นำใส่ลงในตู้เลี้ยงปลาขนาดเดียวกัน มีปลาทดลอง 5 ตัวต่อตู้ จำนวน 9 ตู้ แต่ละตู้มีน้ำ 7 ลิตร ปริมาณสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ใช้ในอัตราเดียวกันกับปลานิล และมีการหยอดเชื้อแบบเดียวกัน ในตู้ปลาดุก 6 ตู้ ส่วนอีก 4 ตู้ ใช้เป็นตู้ปลาเปรียบเทียบ และปฏิบัติเช่นเดียวกันกับปลานิล การเปลี่ยนถ่ายน้ำปฏิบัติทุก 4 วันสำหรับปลานิล และทุก 3 วัน สำหรับปลาดุก บันทึกลักษณะการว่ายน้ำ การหายใจ และพฤติกรรม การกินอาหารทุกวันเป็นเวลา 1 เดือน แล้วตรวจสอบซีสต์ในเนื้อปลา และความผิดปกติของตับ

ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงกำลังขยายสูง วิเคราะห์ผลโดยใช้ Mann-Whitney Rank Sum Test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

2. การศึกษาผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซิสต่อกระต่ายเลี้ยง

กระต่ายเลี้ยงรุ่นแรก มีอายุ 1 เดือน จำนวน 10 ตัว (เพศผู้ 5 ตัว เพศเมีย 5 ตัว) ได้มาจากร้านขายกระต่าย ในสวนจตุจักร กรุงเทพมหานคร สำหรับกระต่ายรุ่นที่ 2 มีอายุ 1.5 เดือน จำนวน 8 ตัว ได้มาจากสถานเพาะเลี้ยงกระต่าย ชมรมกระต่าย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

กระต่ายรุ่นแรก เลี้ยงในกรงตาข่าย ขนาด 100 x 70 x 100 เซนติเมตร กรงละ 5 ตัว จำนวน 2 กรง พื้นกรงปูด้วยไม้ลัง และสามารถนำออกมาทำความสะอาดได้ พื้นใต้กรงมีถาดสังกะสีรองมูล และทุกกรงอยู่ภายใต้มุ้งตาข่ายละเอียดสีขาว เพื่อป้องกันยุงในเวลากลางคืน ส่วนมุ้งจะถูกตลบขึ้นด้านบนในเวลากลางวัน ให้อาหารสำเร็จรูป แครอท หญ้าขน และน้ำ จนมีอายุครบ 2 เดือน ในระหว่างการเลี้ยง ถ้ากระต่ายที่มีอาการท้องเสีย หรือพบไรตามใบหู ทำการรักษาตามคำแนะนำของสัตวแพทย์ โรงพยาบาลสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับชุดที่ 2 ก็ปฏิบัติเช่นเดียวกัน ซึ่งมีกระต่ายจำนวน 2 กรง ๆ ละ 4 ตัว

เมื่อกระต่ายแต่ละกรงมีอายุครบ 2 เดือน (น้ำหนักเฉลี่ย 1.3 ± 0.56 กิโลกรัม) จึงนำมาวิจัยผลของปรสิตโปรโตซัว *S. singaporensis*

โดยกั้นแบ่งกรงทดลองขนาดเดียวกันเป็น 2 ห้อง ด้วยแผงตาข่าย แต่ละห้องมีเพศเมีย 1 ตัว เพศผู้ 1 ตัว ก่อนการทดลองให้อาหาร 24 ชั่วโมง จากนั้นให้สารแขวนลอยสปอร์โรซิสต์ของโปรโตซัว *S. singaporensis* โดยใช้หลอดให้อาหาร โดยตรงทางปาก ในอัตราตาย (lethal dose) คือ 2×10^5 ซีสต์ (37 ไมโครลิตร) ต่อ 1 ตัว จำนวน 6 คู่ สำหรับอีก 3 คู่ ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ โดยใช้วิธีเดียวกันแต่เป็นน้ำกลั่นในปริมาณที่เท่ากัน ให้น้ำและอาหาร รวมทั้งอาหารเสริมตามปกติ หลังจากเฝ้าสังเกตและเลี้ยงจนครบ 2.5 เดือน สุ่มทดสอบโปรโตซัว 1 คู่ เพื่อศึกษาเนื้อเยื่อปอด และหัวใจ โดยผ่านกระบวนการศึกษาเนื้อเยื่อวิทยา และการย้อมสี Haematoxylin-Eosin ตามวิธีการของ Burck (1981) และตรวจสอบเนื้อเยื่อและซีสต์ในกล้ามเนื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงกำลังขยายสูง ส่วนกระต่ายในกรงทดลองที่เหลือเอาแผงตาข่ายที่กั้นแบ่งครึ่งห้องออก ปล่อยให้จับคู่ เพื่อศึกษาการขยายพันธุ์ของกระต่ายที่ติดเชื้อโปรโตซัว และของกระต่ายชุดเปรียบเทียบ หลังจากกระต่ายเพศเมียทุกตัวตั้งท้อง แยกกระต่ายเพศผู้ออก และหลังคลอดลูกครอกแรกแล้ว 1 เดือน ทำการสลับคู่ระหว่างกระต่ายเปรียบเทียบและกระต่ายทดลอง เพื่อศึกษาการขยายพันธุ์อีกครั้ง บันทึกอาการป่วย จำนวนที่ป่วยและตาย ปริมาณซีสต์ของโปรโตซัว *S. singaporensis* ในกล้ามเนื้อลำตัว พฤติกรรมการกินอาหาร การขยายพันธุ์ ระยะเวลาตั้งท้อง จำนวนลูกต่อครอก เป็นต้น สำหรับการวิเคราะห์ผลใช้ Mann-Whitney Rank Sum Test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

3. การศึกษาผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซิสต์ต่อนกแสก

ทำการทดลองวิจัยผลกระทบของโปรโตซัว ต่อนกแสกภายในกรงนกขนาดใหญ่ ภายในสวนปาล์มน้ำมัน 2 แห่ง ที่จังหวัดชุมพร อำเภอท่าแซะ ตำบลบางสน 1 แห่ง และที่ตำบลหงษ์เจริญ 1 แห่ง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2548

กรงนกทดลองที่ตำบลบางสน สร้างเป็นแบบวงกลม โครงสร้างด้วยลำไม้ไผ่ขนาดใหญ่ ยึดด้วยลวด มีพื้นที่ประมาณ 80 ตารางเมตร ฐานกรงสร้างด้วยแผ่นเซลโลกรีตเป็นรูปวงกลมสูงจากพื้นดิน 1.2 เมตร มีเสาเหล็กกลางกรง เพื่อยึดอวนตาข่ายให้คลุมกรงเลี้ยงทั้งหมด ภายในกรงเลี้ยง มีบ้านนกขนาด กว้าง 0.5 x ยาว 1.1 x สูง 0.62 เมตร ยึดติดกับโครงต้นสน สำหรับให้นกแสก 4-5 หลัง ซึ่งสามารถรองรับนกแสกได้ 3 คู่ สำหรับกรงทดสอบที่ตำบลหงษ์เจริญ ในสวนปาล์มน้ำมันของบริษัทวิจิตรภัณฑ์สวนปาล์ม จำกัด เป็นกรงนกขนาด กว้าง 4.8 x ยาว 7.2 x สูง 4.0 เมตร ปรับพื้นดินภายในกรงให้เรียบแข็งและกำจัดวัชพืชออกให้หมด โครงของกรงสร้างด้วยลำไม้ไผ่ขนาดใหญ่ และมีคานกลางเป็นลำไม้ไผ่คู่วางตามยาวของกรง หลังคาคลุมด้วยอวนตาข่ายขนาดเล็ก ทอดยาวลงมาถึงพื้นดิน ฐานล่างกั้นด้วยแผ่นเซลโลกรีตอย่างหนา รอบกรงสูง 1.2 เมตร มีลำไม้ไผ่ยาวตลอดแนว ยึดตาข่ายกับขอบบนของแผ่นเซลโลกรีต และผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าออกได้ โดยการม้วนตาข่ายที่ทำไว้พิเศษภายในกรง มีบ้านนกขนาดเดียวกันตั้งบนเสาไม้สูง 3.5 เมตร 1 หลัง ซึ่งรองรับนกแสกได้เพียง 1 คู่

การเตรียมนกแสก เพื่อการวิจัยในกรงทดสอบขนาดใหญ่ มี 2 ขั้นตอน คือ

1. จัดหานกแสกวัยรุ่น จากแหล่งเพาะพันธุ์ ที่สวนปาล์มน้ำมันแสงสวรรค์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อใช้ทดลองในกรงทดสอบที่สวนปาล์มน้ำมัน ตำบลบางสน อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร

2. สำหรับกรงทดสอบที่สวนปาล์มน้ำมัน ตำบลหงษ์เจริญ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ใช้นกแสกจากธรรมชาติ โดยทำการสำรวจนกแสกตามที่อยู่อาศัย เช่น ที่หลังคาโบสถ์วัดคูริง อำเภอท่าแซะ หลังคาโรงเรียนร้างที่วัดมะปราง อำเภอท่าแซะ และ ภายในสวนปาล์มน้ำมัน ที่ทำการทดลอง จากนั้นทำการดักจับนกแสกด้วยตาข่ายดักนกตามสถานที่ดังกล่าว ถ้านกแสกติดตาข่าย จะรีบนำนกออกจากตาข่ายทันที และนำมาพักไว้ในกรงธรรมดาขนาด 0.5 x 0.5 x 0.5 เมตร ก่อน 1 คืน แล้วจึงนำไปเลี้ยงในกรงทดสอบใหญ่ เพื่อให้นกแสกปรับตัวให้เข้ากับกรงทดสอบใหญ่อีก 1 เดือน โดยให้หนูที่ดักได้ในบริเวณแปลงปาล์มน้ำมัน เป็นอาหารทุกวันๆละ 2-3 ตัว

การเตรียมหนูป่ามาเลย์ เพื่อทำการติดเชื้อโปรโตซัวในอัตราตาย (lethal dose)

การทดลองที่ 1

ทำการดักหนูป่ามาเลย์จากแปลงปาล์มน้ำมันต่าง ๆ ของบริษัทวิจิตรภัณฑ์สวนปาล์ม จำกัด ที่ตำบลรับร่อ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ด้วยกรงดักหนูเป็น นำมาเลี้ยงในกรงทดสอบเดี่ยวภายในห้องเลี้ยงหนู กลุ่มงานสัตววิทยา การเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรม

วิชาการเกษตร เพื่อเตรียมหนูกึ่งที่ติดเชื้อโปรโตซัว *S. singaporensis* โดยการให้สารแขวนลอยสปอร์โรซิสต์ของโปรโตซัวชนิดนี้ในอัตรา 32 ไมโครลิตร ซึ่งมีสปอร์โรซิสต์ 200,000 ซีสต์ต่อหนู 1 ตัว จำนวน 100 ตัว แล้วนำหนูกึ่งที่ติดเชื้อตั้งแต่วันที่ 1 ไปจนกระทั่งหนูป่วยตายเนื่องจากเชื้อโปรโตซัวทั้งหมด ให้กับนกแสม 8 ตัว ในกรงทดลองวันละ 16 ตัว เมื่อหนูกึ่งที่ติดเชื้อหมด ให้หนูกึ่งที่ดักจากสวนปาล์มน้ำมันทุกวันวันละ 16 ตัว เช่นกัน เป็นเวลาอีก 2 เดือน ภายหลังให้หนูกึ่งที่ติดเชื้อเป็นอาหารแก่นกแสมแล้ว ฝ้าสังเกตพฤติกรรมของนกด้วยกล้องส่องทางไกล และทำการบันทึกผล (ระหว่าง 18.30 - 21.00 นาฬิกา) เช่น ลักษณะการบิน การกินหนูกึ่งที่ติดเชื้อและหนูกึ่งที่ อากาการผิดปกติที่บริเวณตา จะงอยปาก หู เท้า ฯลฯ และทำการเก็บสำรอกของนกแสม และชิ้นส่วนของหนูกึ่งที่เหลือ รวมทั้งหนูกึ่งที่นกไม่กินเป็นอาหาร ออกจากกรงในช่วงเช้าของวันรุ่งขึ้นทุก ๆ วัน

การทดลองที่ 2

ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1 ยกเว้นการให้เชื้อโปรโตซัวในอัตราเดียวกันนั้น กระทำในแปลงปาล์มทดลองกับหนูกึ่งปามาเลยที่ ดักได้ และเลี้ยงไว้ในกรงดัก จำนวน 100 ตัว เพื่อให้เป็นอาหารของนกแสมที่ใช้ทดลองทั้งหมด เช่นกัน

อนึ่งการศึกษาครั้งนี้ ไม่สามารถตรวจสอบการมีอยู่ของซีสต์ของโปรโตซัวชนิดนี้ในกล้ามเนื้อลำตัวนกแสม รวมทั้งศึกษาความผิดปกติของปอดและตับได้ เนื่องจากต้องส่งมอบนกแสมทั้งคู่ ให้เป็นประโยชน์ในการควบคุมหนูในสวนปาล์มน้ำมัน ที่ใช้เป็นแหล่งทดลองนี้

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซิสต์ต่อปลานิลและปลาตุ๊ก

ปริมาณสปอร์โรซิสต์ที่ใช้ในการทดลองทั้งสิ้น 1.6×10^6 ซีสต์ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 4 วันแรก ปลานิลทุกตัว ครีบกินหมดแพ่ปกติ เมื่อว่ายน้ำ ลักษณะท่าทางของปลาขณะว่ายน้ำเป็นปกติ และไม่รีบเร่ง การหายใจปกติ มีการกินอาหารตามปกติ หลายตัวเข้าตอดกินทันทีที่มีการหยอดสารแขวนลอยสปอร์โรซิสต์ลงน้ำ ไม่พบปลานิลตายทั้งในตู้ปลาทดลองและเปรียบเทียบ แต่ภายหลังการทดลองแล้ว 20 วัน จึงพบปลานิลตายรวม 7 ตัว (ในตู้ทดลองหมายเลข 2, 3, 5 และ 7 จำนวน 4 ตัว ในตู้ปลาเปรียบเทียบหมายเลข 1, 2 และ 4 จำนวน 3 ตัว) ซึ่งอัตราการตายของปลานิลนี้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P=0.653$) ลักษณะการตายของปลาทั้งตู้ปลาทดลองและเปรียบเทียบเหมือนกัน คือ เหงือกปลาไม่มีสีแดง ครีบบางส่วนถูกกัดขาด เมื่อผ่าดูแล้วไม่พบลักษณะผิดปกติของตับ และอาการอื่น ๆ ที่บ่งชี้ว่าเกิดจากเชื้อโปรโตซัว จากการสังเกตพบว่าการตายของปลานิลนั้น มักเกิดกับปลาที่อ่อนแอ และเมื่อมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำล่าช้า สำหรับปลาตุ๊กการว่ายน้ำว่องไว และว่ายน้ำเข้าตอดกินสปอร์โรซิสต์บริเวณตำแหน่งที่มีการหยอดเชื้อเช่นกัน และพบปลาตุ๊กทั้งในตู้ทดลอง และตู้เปรียบเทียบตาย ภายหลังการทดลอง 22 วัน (ตู้ละ 1 ตัว คือในตู้หมายเลข 1 และ 3 ส่วนในตู้เปรียบเทียบหมายเลข 2 ตาย 1 ตัว และตู้หมายเลข 4 ตาย 1 ตัว) ซึ่งอัตราการตายของปลาตุ๊กนี้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P=0.374$) สำหรับปลาตุ๊กตาย

ผิวลำตัวมีรอยขีดข่วนมาก บางตัวส่วนหนวดขาด วัน ซึ่งเข้าใจว่าเกิดจากเงี่ยงปลาของตัวอื่น ๆ และการกัดกันเองของปลา เมื่อมีการเปลี่ยนน้ำใหม่ล่าช้า เหงือกมีสีซีด สีผิวลำตัวเปลี่ยนจากน้ำตาลเข้มเป็นสีอ่อน เมื่อผ่าดูไม่พบลักษณะผิดปกติของตับ และไม่พบซิสต์ในเนื้อปลา ที่จะเกิดจากเชื้อโปรโตซัว

ภายหลังการทดลองแล้ว 1 เดือน จึงทำการผ่าตัดทั้งปลานิลและปลาดุกที่ติดเชื้อโปรโตซัว เพื่อตรวจสอบการสร้างซิสต์ของโปรโตซัวในเนื้อปลา ผลปรากฏว่าไม่พบซิสต์ใด ๆ ที่เกิดจากการเจริญพัฒนาแบบไม่มีเพศของโปรโตซัว *S. singaporensis* ในเนื้อปลาทั้งสองชนิด (Table 1)

2. การศึกษาผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซิสต์ต่อกระต่ายเลี้ยง

ได้ทำการทดลองวิจัยกับกระต่ายตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2546 โดย กระต่ายเลี้ยงรุ่นแรกที่มีอายุ 1 เดือน จำนวน 10 ตัว ป่วยและท้องเสียตาย 7 ตัว (เพศเมีย 3 ตัวและเพศผู้ 4ตัว) ที่เหลืออีก 3 ตัว สามารถรักษาได้ทัน แต่ถูกสุนัขกัดตาย 1 ตัว คงเหลือเพื่อการทดลองเพียง 1 คู่ เท่านั้น กระต่ายรุ่น 2 ที่มีอายุ 1.5 เดือน จำนวน 4 คู่ ต้องให้ยาแก้ท้องเสียเพื่อป้องกันไว้ 3 วัน ผลการทดลองกับกระต่าย 5 คู่ โดย 4 คู่ ได้รับเชื้อโปรโตซัว อีก 1 คู่ ได้รับน้ำกลั่นธรรมดาเป็นชุดเปรียบเทียบ ภายหลังกระต่ายได้รับสารแขวนลอยสปอร์โรซิสต์ของโปรโตซัว *S. singaporensis* แล้ว 6 วัน และ 12 วัน ไม่พบอาการป่วยของกระต่ายเนื่องจากเชื้อโปรโตซัว ตลอดการทดลองทุกตัวร่าเรียง

กินอาหารเป็นปกติ และในปริมาณมาก ภายหลังการทดลองแล้ว 2.5 เดือน ทำการผ่าตัด 2 คู่ ทั้งเพศเมียและเพศผู้ (น้ำหนักเฉลี่ย 2.8 ± 0.76 กิโลกรัม) ที่ได้รับเชื้อโปรโตซัว พบว่าส่วนของตับโต หัวใจ และปอด ยังคงปกติ ส่วนกล้ามเนื้อก็ไม่พบซิสต์ที่เกิดจากการเจริญพัฒนาของโปรโตซัว ชนิดนี้แต่อย่างใด สำหรับอีก 3 คู่ นำที่กั้นแบ่งกรงออกเพื่อให้จับคู่กัน ปรากฏว่ากระต่ายเพศเมียของคู่ที่ 1 และ 2 คลอดลูก 6 และ 4 ตัว ตามลำดับ ภายหลังจากการผสมพันธุ์แล้ว 33 และ 35 วัน ตามลำดับ ส่วนเพศเมียของคู่เปรียบเทียบคลอดลูก 6 ตัว ภายหลังผสมพันธุ์แล้ว 43 วัน ซึ่งระยะตั้งท้องของกระต่ายเลี้ยงปกติอยู่ระหว่าง 29 - 35 วัน ในขณะที่กระต่ายป่าตั้งท้องนาน 35 - 40 วัน (ชมรมกระต่าย, 2530 ; Lekagul and McNeely, 1977) สำหรับการสลับคู่ผสมพบว่า เพศเมียที่ได้รับแต่น้ำกลั่น คลอดลูก 6 ตัว และเพศเมีย 2 ตัว ที่ได้รับเชื้อโปรโตซัว คลอดลูก 6 และ 6 ตัว เช่นกัน และระยะการตั้งท้องของเพศเมียทั้ง 3 เท่ากับ 32, 34 และ 31 วันตามลำดับ แสดงว่าการขยายพันธุ์ของกระต่ายที่ติดเชื้อโปรโตซัว และชุดเปรียบเทียบ เป็นไปอย่างปกติ (table 2) หลังจากลูกกระต่ายมีอายุ 1 เดือน จึงทำการแยกตัวแม่ออก จากนั้น สุ่มผ่าตัดตัวที่ได้รับเชื้อโปรโตซัวและน้ำกลั่นจำนวนที่เหลือทั้งหมด ปรากฏว่าไม่พบลักษณะผิดปกติของอวัยวะสำคัญ เช่น ตับ โต ปอด และไม่พบซิสต์ของโปรโตซัวชนิดนี้ในกล้ามเนื้อลำตัวของทั้ง 6 ตัว เช่นกัน (Table 1) และจากการให้ซากกระต่ายทดลอง เป็นอาหารแก่หมูเหลือนั้น ก็ตรวจไม่พบสปอร์โรซิสต์ของโปรโตซัวชนิดนี้ในมูลอุจจาระแต่อย่างใด

3. การศึกษาผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซิสต์ ต่อนกแสก (Table 3)

นกแสกที่เลี้ยงในกรงนกใหญ่ ในสวนปาล์มน้ำมัน ตำบลบางสน ในระหว่างการเลี้ยง ได้ตายหมดก่อนการทดสอบ เนื่องจากผู้ดูแลนกไม่สามารถดูแลนกแสกที่ต้องเลี้ยงไว้ในกรงก่อนเป็นเวลา 1 เดือน และขณะนั้นไม่สามารถหาลูกนกแสกได้อีก คงเหลือแต่นกแสก จำนวน 2 ตัวที่อยู่ในกรงทดสอบในสวนปาล์มน้ำมัน ตำบลหงษ์เจริญ ที่ได้ทำการทดลองวิจัยต่อไป

ผลการทดสอบการให้หนูติดเชื้อโปรโตซัวตั้งแต่วันแรก ไปจนกระทั่งหนูป่วยและตาย เนื่องจากเชื้อโปรโตซัวชนิดนี้ จำนวน 45 ตัวต่อการทดลองแต่ละครั้ง พบว่า นกแสกทั้ง 2 ตัวกินหนูติดเชื้อและหนูไม่ติดเชื้อโปรโตซัวเป็นอาหารอย่างปกติ บางครั้งกินหมดทั้งตัว บางครั้งกินเฉพาะส่วนหัวหนู หรือกินทั้งหัวและบางส่วนของลำตัวหนู ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของหนู จะมีเพียงกระเพาะและลำไส้หนูของทุกตัว ที่นกดึงออกทิ้ง ก่อนกินส่วนอื่น ๆ เป็นอาหารต่อไป การกินหนู นกแสกบินจะออกมา และบินวนรอบ ๆ กรงก่อน และมักเกาะพักบนลำไม้ไผ่ที่ทำเป็นคานกลาง และมองหาเหยื่อด้วยตาที่เปรียบเสมือนกล้องส่องนกในเวลากลางคืน และฟังเสียงด้วยหู ซึ่งมีขนนกบริเวณใบหน้าเป็นจอร์เรดาร์รับเสียงของเหยื่อ (Deane, 2005) เมื่อพบหนูที่ถูกทำให้ตายก่อนให้นกแสกเป็นบางส่วน และที่ยังมีชีวิตอยู่ ซึ่งวางไว้บนกระดาษแข็ง นกแสกตัวแรกที่บินออกจากกรง มักบินลงมาจับกินหนูเป็นก่อนด้วยเล็บเท้าที่แหลมคม และกัดบริเวณลำคอ เพื่อแยกส่วนหัวออกมา แล้วดึงส่วนกระเพาะและ

ลำไส้ทิ้ง ขณะกินอาหาร นกแสก มีความระวังภัยตลอดเวลา ถ้าได้ยินเสียงแปลก ๆ และหรือนกแสกอีกตัวบินออกจากบ้าน นกแสกที่กำลังกินอาหารอยู่ จะใช้นิ้วเท้าจับหนู หรือใช้จะงอยปากคาบเอาหนูบินหนีไปเกาะในที่ปลอดภัยทันที นกแสกใช้เวลากินหนู ตั้งแต่ 15 - 20 นาที เวลาที่นกแสกทั้ง 2 ตัว ออกกินอาหารอยู่ระหว่าง 18.45 - 20.30 นาฬิกา และการทดลองที่ 1 สำรอกของนกแสกพบ 25 ก้อน การทดลองที่ 2 พบเพียง 18 ก้อน ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าในช่วงการทดลองครั้งนี้มีฝนตกบ่อย ๆ และตกลูกเป็นบางวัน จึงทำให้สำรอกแตกกระจายและไหลไปตามน้ำ เนื่องจากพบเศษกระดูกหนูริมขอบกรงบ่อยครั้ง สำรอกของนกแสก สามารถพบได้หลังนกกินหนูแล้ว 1 วัน หรือ 2-4 วัน และจำนวนสำรอกอาจพบได้ตั้งแต่ 1 ก้อน หรือบางครั้งพบ 2-4 ก้อน

การบินของนกภายในกรงทดสอบ เป็นไปตามปกติ มักจะบินวนไปรอบกรง และมักเกาะพักตามซอก คานกลาง หลังคาบ้านนก แต่เมื่อเห็นคนเดินเข้าไป จะตกใจและบินหนีไปเกาะตามตาดำ หรือพยายามปีนป้ายซุกเข้าไปในส่วนของตาดำที่อยู่หลังไม้ไผ่ และพยายามจะบินหนีออกจากกรง นกแสกที่บินออกแล้วมักไม่บินกลับรัง หากถูกทำให้ตกใจ เมื่อส่องกล้องดูบริเวณใบหน้าของนก ส่วนตา และจะงอยปากนก ไม่พบอาการผิดปกติใด ๆ ดังเช่นที่พบในหนู (ยูลักษณ์ และคณะ, 2539 และ 2541) ซึ่งตรงข้ามกับนกแสกที่ตายเนื่องจากกินหนูที่กินสโตม เคยพบในแปลงปาล์มน้ำมันที่ใช้สโตมกำจัดหนู ในเขตพินนาเวลปี 2543 ลักษณะของนกแสกที่ตายจะมีเลือดออกมาบริเวณจะงอยปาก

นกแสกที่ดักมาเพื่อการศึกษาทั้ง 2 ตัว ยังเป็นนกวัยรุ่น คาดว่าเพิ่งเริ่มออกหากิน เพราะขนสีบริเวณหน้าอกยังไม่ชัดเจน ส่วนใหญ่เป็นสีขาว และมีลายจุดสีน้ำตาลเข้ม ประตามขนน้อยมาก ตลอดระยะเวลาการทดลอง 6 เดือน นกมีการเจริญเติบโตทั้งส่วนร่างกาย และการเพิ่มปริมาณขนสีเหลืองทองบริเวณหน้าอกใกล้ส่วนลำคอเป็นวงเด่นชัดมากขึ้น รวมทั้งลายจุดแต้มสีน้ำตาลเข้มบนขนสีขาวส่วนด้านท้อง ก็เพิ่มปริมาณมากขึ้น Deane (2005) รายงานว่าปกตินกแสกที่โตเต็มวัยเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ เพศเมียมีน้ำหนักประมาณ 570 กรัม ความยาวลำตัว 34 - 40 เซนติเมตร ปีกกว้าง 110 เซนติเมตร ขณะที่เพศผู้มีน้ำหนักประมาณ 470 กรัม ลำตัวยาว 32 - 38 เซนติเมตร ปีกกว้าง 107 เซนติเมตร นกแสกวัยรุ่นที่บินออกหากินเองได้ มีอายุประมาณ 2 เดือน เมื่ออายุประมาณ 10-12 เดือน จึงจะเป็นตัวเต็มวัยที่สามารถผสมพันธุ์และขยายพันธุ์ได้ จากการสังเกตลักษณะรูปร่างของนกแสกที่ใช้ทดลอง ในช่วงเดือนที่ 5 แต่ไม่ได้วัดส่วนปีก และชั่งน้ำหนักนกไว้ พบว่านกตัวที่หนึ่ง มีรูปร่างเพรียวยาวขึ้น น้ำหนักมากกว่า (ประมาณการจากการชั่งนกก) จึงคาดว่าน่าจะเป็นตัวเมีย ขณะที่อีกตัวหนึ่งมีรูปร่างป้อมกว่า แต่มีน้ำหนักน้อยกว่า ซึ่งน่าจะเป็นตัวผู้ และอายุของนกแสกทั้งคู่ อาจประมาณ 8 เดือน (คำนวณจากนกที่จับได้ง่าย คาดว่ามีอายุประมาณ 2 เดือน และเลี้ยงต่อในกรงทดลองอีก 6 เดือน) จึงยังไม่ถึงวัยเจริญพันธุ์

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซิสต์ พบว่า เชื้อโปรโตซัวชนิดนี้ ไม่สามารถเจริญและพัฒนาในปลา กระต่าย และนกแสกได้ จึงไม่ทำให้ปลานิล ปลาตุ๊ก กระต่าย และนกแสก แสดงอาการป่วย และตาย นอกจากนั้นยังไม่มีผลต่อการขยายพันธุ์ของกระต่าย

คำขอบคุณ

สำหรับการศึกษาผลของโปรโตซัว *S. singaporensis* ในปลา ได้รับคำแนะนำที่มีประโยชน์ต่อการทดลองครั้งนี้ จากคุณวิภา ตั้งนิพนธ์ กลุ่มงานวิจัยผลกระทบจากการใช้วัตถุมีพิษการเกษตร สำนักวิจัยปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และ หัวหน้าฝ่ายวิชาการและหัวหน้าสวนของบริษัทวิจิตร-ภัณฑ์สวนปาล์ม จำกัด ที่เอื้อเฟื้อสถานที่พัก แลกเปลี่ยน และช่วยดูแลนกแสกตลอดการทดลองด้วย ทำให้งานวิจัยประสบผลสำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ชมรมกระต่าย, 2530. การเลี้ยงกระต่าย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
 ยูลักษณ์ ขอประเสริฐ, วิยะดา สีหบุตร และ เสริมศักดิ์ หงส์นาค. 2539. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูพุกใหญ่ และหนูนอร์เว. หน้า 503-515. ใน: เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช (ภาคบรรยาย) ครั้งที่ 10, 24-28 มิถุนายน 2539 ณ โรงแรมหัวหินบลูเวฟบีช รีสอร์ท อ. หัวหิน จ. ประจวบคีรีขันธ์.

- ยวลักษณ์ ขอบประเสริฐ, ปราสาททอง พรหมเกิด, กรแก้ว เสือสะอาด, เสริมศักดิ์ หงส์นาค และ ทรงทัต แก้วตา. 2540 . ผลของ โปรโตซัว, *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูนาใหญ่. รายงานผลการค้นคว้า และวิจัยปี 2540. กลุ่มงานสัตววิทยา การเกษตร, กองกัญและสัตววิทยา, กรม วิชาการเกษตร. หน้า 10-16.
- ยวลักษณ์ ขอบประเสริฐ, ปราสาททอง พรหมเกิด, ปิยาณี หนูภาพ และเสริมศักดิ์ หงส์นาค. 2541. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูศัตรูปาล์มน้ำมัน. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2541. กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, กองกัญ และสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. หน้า 17-22.
- อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2538. การเพาะพันธุ์ปลา. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 130 หน้า.
- Burch, H. C. 1981. Histologische Technik. Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York. 205 p.
- Deane, P. L. 2005. Common Barn Owl, *Tyto alba*. www. Owlpages.com. 4 p.
- Duckett, J. E. 1976. Owl as major predators of rats in oil palm estates with particular reference to the barn owl (*Tyto alba*). Planter, Kuala Lumpur, 52: 4-15.
- Duckett, J. E. and S. Karupiah. 1989. A guide to the Planter in utilizing barn owl (*Tyto alba*) as effective Biological control of rats in mature oil palm plantations. PORIMIntern. Palm Devel. Conf. 357-372.
- Haefner, U. and W. Frank. 1984. Host Specificity and Host Range of the Genus *Sarcocystis* in Three specificity, Pathogenicity and potential use as a biocontrol agent of Rats. J. Parasitol. 82: 280-287.
- Jaekel, T., H. Burgstaller and W. Frank. 1996. *Sarcocystis singaporensis*, Studies on Host specificity, Pathogenicity and potential use as a biocontrol agent of Rats. J. Parasitol. 82: 280-287.
- Lekagul, B. and J. A. McNeely. 1977. Mammal of Thailand. Kurasapha Ladprao Press. 758 p.
- Smal, C. M. 1989. Research on the use of barn owls, *Tyto alba*, for biological control of rats in oil palm plantations: 1986-1989. PORIMIntern. Palm Devel. Conf. 342-356.
- Zaman, V. 1976. Host range of *Sarcocystis orientalis*. South. Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth. 7: 112.

Table 1 Effect of sporocysts of parasitic protozoan, *Sarcocystis singaporensis* on fishes and house rabbits in laboratory in 2003.

Test animals	Sporocysts dose per aquarium or a rabbit	Observation period (months)	Sign of disease and sarcocysts present
Nile tilapia	$2 \times (8 \times 10^5)$	1	Normal and no cysts found in body muscle
Catfish	$2 \times (8 \times 10^5)$	1	Normal and no cysts found in body muscle
Rabbits	2×10^5	4-5	Normal and no cysts found in body muscle

Table 2 Observation on reproduction of infected and non infected rabbits in laboratory in 2003.

No. of rabbit (pair)	Duration of pregnant (day)	Size of litter (No. of young)
1	33	6
2	35	4
3	43	6
4	32	6
5	34	6
6	31	6
Average	34 ± 4.3	5.65 ± 0.82

1 and 2 = mating between infected rabbits (male x female).

3 = mating between non infected rabbits (male x female).

4 = mating between infected male and non infected female.

5 and 6 = mating between non infected male and infected female.

Table 3 Effect of infected Malayan wood rats with sporocysts suspension of parasitic protozoan, *Sarcocystis singaporensis* on barn owls (*Tyto alba*) in cage under oil palm trees at Thambol Hongcharoen, Amphor Tha Sae, Chumporn Province in 2006.

First Experiment		Sign of disease	Second Experiment		Sign of disease
No. of infected ate	No. of pellets		No. of infected ate	No. of pellets	
45	24	normal	45	18	Normal

บทความ

“แมลงหรีขาว” ศัตรูตัวใหม่ในมันสำปะหลังที่ต้องเฝ้าระวัง

สุนัดดา เขาวลิต ^{1/}

สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างมากที่ส่งผลให้การระบาดของแมลงศัตรูพืชเพิ่มความรุนแรงมากยิ่งขึ้น การขยายพื้นที่ปลูก รวมถึงการปลูกพืชชนิดเดียวติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน เป็นอีกปัจจัยที่เอื้อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของแมลงนั้น ๆ ตัวอย่างการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืชที่เห็นได้ชัดเจนในปัจจุบันได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว เพลี้ยแป้งสีชมพูในมันสำปะหลัง ซึ่งล้วนเป็นปัญหาเร่งด่วนของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ต้องระดมความรู้และประสบการณ์ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น จากการสำรวจและติดตามการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพูที่เข้าทำลายในมันสำปะหลัง ทำให้ได้พบว่ามีแมลงศัตรูอีกชนิดหนึ่งซึ่งมักพบเข้าทำลายมันสำปะหลังควบคู่กันเสมอ นั่นคือ “แมลงหรีขาว” และปริมาณที่พบก็ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงขั้นการระบาดพบความเสียหายครอบคลุมหลายพื้นที่ ในอนาคตคาดว่าแมลงหรีขาวจะเป็นแมลงศัตรูตัวสำคัญอีกชนิดหนึ่ง ที่มีแนวโน้มก่อความเสียหายรุนแรงให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังได้ไม่น้อยไปกว่าเพลี้ยแป้งสีชมพู

แมลงหรีขาว (whitefly) เป็นแมลงศัตรูพืชขนาดเล็ก อยู่ในอันดับ Hemiptera วงศ์ Aleyrodidae ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช พร้อมทั้งถ่ายมูลเหนียวที่มีลักษณะ

คล้ายน้ำหวาน (honey dew) ติดอยู่ตามใบ และส่วนต่าง ๆ ของพืชอาศัย ซึ่งมูลที่เป็นน้ำหวานนี้เป็นอาหารอย่างดีของราดำ ที่จะเกิดปกคลุมใบพืชในเวลาต่อมา ทำให้พืชไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ ส่งผลกระทบต่อคุณภาพ และปริมาณผลผลิต การติดตามแมลงหรีขาวในมันสำปะหลังอย่างใกล้ชิด โดยการสำรวจ และนำตัวอย่างมาจำแนกตามหลักอนุกรมวิธาน ณ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร พบแมลงหรีขาว 2 ชนิด ได้แก่

แมลงหรีขาวใยเกลียว (spiralling whitefly); *Aleurodicus dispersus* Russell เป็นชนิดที่พบมากในมันสำปะหลัง ตัวเต็มวัยลำตัวสีเหลืองอ่อน ยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร ปีกปกคลุมด้วยผงสีขาวคล้ายผงแป้ง วางไข่เป็นรูปร่างกลมบนใบ หรือใต้ใบพืช ลักษณะเป็นวงเกลียว มีเส้นใยสีขาวปกคลุม แต่ละวงมีไข่ 14-26 ฟอง ระยะไข่ใช้เวลา 7-10 วัน ระยะตัวอ่อนมี 4 วัย ตัวอ่อนวัย 1 เรียกว่า “crawler” สามารถเคลื่อนไหวได้เพียงเล็กน้อย เพื่อหาแหล่งอาหารที่เหมาะสม เมื่อหยุดนิ่งจะใช้ปากที่มีลักษณะคล้ายเข็ม (needle-like form) ดูดน้ำเลี้ยงจากพืช ตัวอ่อนวัย 2-4 ไม่เคลื่อนที่ เริ่มสร้างเส้นใยสีขาว ลักษณะเป็นมันวาวคล้ายเส้นด้ายปกคลุมลำตัว ระยะตัวอ่อนใช้เวลา 16-38 วัน หลังจากลอกคราบ

^{1/} กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ครั้งที่ 4 ตัวจะมีลักษณะตัวนูนขึ้นเรียกว่าระยะก่อนเข้าดักแด้ประมาณ 1 วัน จึงเข้าดักแด้ ระยะดักแด้ ลำตัวมีความหนามากขึ้นมองเห็นขอบชัดเจน ระยะดักแด้ 10-15 วัน จึงออกเป็น ตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยมีอายุ 10-14 วัน

แมลงหวีขาวชนิดนี้มีพืชอาหารมากกว่า 100 ชนิด เช่น กระเจี๊ยบเขียว กลัวย ถั่วพู ฝรั่ง พุดตาน พุทรา มะเขือ เมเปิ้ล มะลิ สีสลาวตี หูปลาช่อน องุ่น ขี้เหล็ก น้อยหน่า และมันสำปะหลัง เป็นต้น พบแพร่กระจายได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ต่างประเทศพบแพร่กระจายในทวีปยุโรป แอฟริกา เอเชีย อเมริกา และออสเตรเลีย

แมลงหวีขาวยาสูบ (tobacco whitefly); *Bemisia tabaci* (Gennadius) เป็นศัตรูของพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่ง ตัวเต็มวัยลำตัวสีเหลืองอ่อน ยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร ขนาดเล็กกว่าแมลงหวีขาวไยเกลียว ปีกสีขาวไม่มีผงสีขาวปกคลุมด้วยเหมือนแมลงหวีขาวไยเกลียว วางไข่ด้านล่างของใบพืช เป็นฟองเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มไม่แน่นอน ระยะไข่ใช้เวลา 6-7 วัน ระยะตัวอ่อน 9-10 วัน ตัวอ่อนวัย 1-3 มีลักษณะแบนราบติดกับผิวใบ สีเหลืองอมเขียวใส หลังจากลอกคราบครั้งที่ 4 จะมีลักษณะตัวนูนสีเหลืองเข้มขึ้น มีขนาด 0.4-0.8 มิลลิเมตร เรียกว่าระยะก่อนเข้าดักแด้ ระยะดักแด้ลำตัวนูนมากขึ้น มีตาแดงสีแดง เรียกว่า “red-eyed nymph” ปรากฏให้เห็นชัดเจน ต่างจากแมลงหวีขาวไยเกลียว ที่ระยะดักแด้จะมีเส้นใยสีขาวปกคลุมทั่วลำตัว เพศเมียสามารถวางไข่ได้มากกว่า 100 ฟอง และเพศผู้มีอายุ 6-8 วัน ส่วนเพศผู้มีอายุ 3-4 วัน จากรายงานพบว่าแมลงหวีขาวชนิดนี้มีพืชอาหารมากกว่า 150 ชนิด เช่น กะเพรา

โหระพา ผักชีฝรั่ง กุหลาบ มะเขือเปราะ ยาสูบ มันฝรั่ง ฝ้าย และพืชตระกูลถั่ว เป็นต้น แพร่กระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศไทย และแพร่กระจายได้ทั่วโลก

แมลงหวีขาว มีวงจรชีวิตค่อนข้างสั้น และวางไข่ได้ครั้งละจำนวนมาก ๆ สามารถเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็วในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ระบาดตลอดทั้งปี และระบาดรุนแรงในฤดูแล้ง หรือต้นฤดูฝน ซึ่งมีอากาศร้อน และแห้งแล้ง แมลงหวีขาวสามารถแพร่กระจายได้โดยการบิน อีกทั้งยังมีลมเป็นปัจจัยสำคัญช่วยพัดพานำแมลงหวีขาวไปยังพื้นที่ใกล้เคียง ทำให้แพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว การทำลายของแมลงหวีขาวมักพบควบคุมไปกับเพลี้ยแป้งเสมอ โดยแมลงหวีขาวทำลายส่วนของใบอ่อน และใบแก่ ส่วนเพลี้ยแป้งทำลาย ส่วนยอด ตา กิ่งและลำต้น นอกจากนี้แมลงหวีขาวยังเป็นพาหะของเชื้อไวรัสสาเหตุของ โรคใบด่าง (mosaic) ซึ่งเป็นโรคพืชที่ระบาดรุนแรง ในทวีปแอฟริกา และประเทศอินเดีย แต่ยังไม่พบการระบาดในประเทศไทย อาการของโรคใบด่าง คือใบพืชจะมีสีด่างและใบหงิกงอ ทำให้การสังเคราะห์แสงลดน้อยลง ส่งผลกระทบต่อผลผลิตลดลง การระบาดสามารถเกิดได้โดยการนำท่อนพันธุ์จากต้นที่เป็นโรคไปปลูก หากมีการขยายท่อนพันธุ์ที่มีเชื้อไวรัสติดอยู่ไปยังแปลงปลูกอื่น ๆ จะส่งผลให้เกษตรกรได้รับความเสียหายอย่างมาก อาจถึงกับต้องถอนทิ้งแล้วปลูกใหม่ ทำให้เสียทั้งเวลา แรงงาน และต้นทุนในการผลิต ดังนั้นการเฝ้าระวังและติดตามการแพร่ระบาดของแมลงหวีขาวในมันสำปะหลังอย่างใกล้ชิด จึงเป็นเพียงมาตรการเบื้องต้นในการควบคุมไม่ให้แมลงหวีขาวเพิ่มปริมาณมากขึ้น

จนถึงระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้
นี้ต้องเร่งทำการวิจัยหาวิธีการป้องกันกำจัดแมลง
หริ่งขาวอย่างจริงจัง เพื่อเตรียมพร้อมต่อปัญหาที่
กำลังจะเกิดขึ้น ก่อนที่ทุกอย่างจะสายเกินแก้ไข

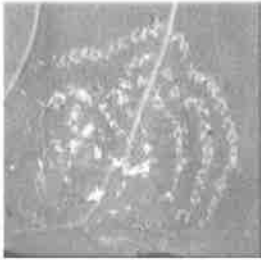
เอกสารประกอบการเรียบเรียง

สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี. 2550. แมลงหริ่งขาว.
หน้า 6-9. ใน: เอกสารประกอบการ
อบรมหลักสูตรการเก็บและจำแนก

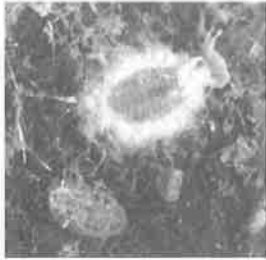
ตัวอย่างแมลงปากดูดและไรศัตรูพืชนำ
เข้าและส่งออก. สำนักวิจัยพัฒนาการ
อารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.

Matin, J. H. 1999. The Whitefly fauna of
Australia (Stenomorphina: Aleyrodidae)
A taxonomic account and identification
guide. CSIRO. Canberra, Australia.
197 p.

แมลงหริ่งขาวใยเกลียว



ไข่



ตัวอ่อน

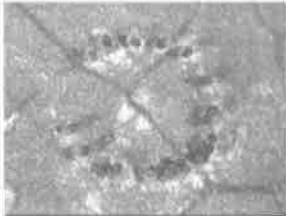


ดักแด้



ตัวเต็มวัย

แมลงหริ่งขาวยาสูบ



ไข่



ตัวอ่อน



ดักแด้



ตัวเต็มวัย

แมลงหริ่งขาวทำลายมันสำปะหลัง



“สภาวะโลกร้อน” มีผลกระทบต่อแมลงศัตรูพืชจริงหรือ?

เดือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ ^{1/}

สภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (Climate Change) ทำให้มนุษย์รับรู้ได้ในขณะนี้และเกือบจะทุกคนรู้สึกได้ว่าโลกของเราร้อนมากขึ้นทุกวัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเรากำลังเผชิญกับสภาวะโลกร้อน (Global Warming) ถ้าหากไม่ได้อยู่ในที่มีเครื่องปรับอากาศ หรือมีอุปกรณ์คลายร้อน เช่น พัดลม ก็จะได้ยินเสียงบ่นว่า “ร้อนจะตายอยู่แล้ว” หรือ “ร้อนตับแลบ” เมื่อต้องออกไปตากแดด หรืออยู่ที่กลางแจ้ง โดยเฉพาะช่วงเดือนเมษายน มีอุณหภูมิสูงมากกว่า 40 องศาเซลเซียส ในบางจังหวัดของประเทศไทย และเคยมีรายงานคนเสียชีวิตเนื่องจากเกิดคลื่นความร้อน (heat wave) แผ่ปกคลุมทั้งประเทศจีน อินเดีย บังคลาเทศ ปากีสถาน โปรตุเกส ฝรั่งเศส สเปน และอิตาลี ทำให้มีผู้คนตายหลายร้อยคนเนื่องจากโรคลมแดด และขาดน้ำจนช็อคตาย รวมทั้งหลายประเทศเกิดไฟป่าอย่างรุนแรงจากอากาศที่แห้งแล้งอย่างหนัก โดยปกติอุณหภูมิในร่างกายคนเราเท่ากับ 37 องศาเซลเซียส หากต้องไปอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ผิดปกติ ไม่ว่าจะหนาวหรือร้อนจัด ก็จะทำให้ไม่สบายและอาจถึงเสียชีวิตได้ แล้วหากแมลงศัตรูพืชต้องเผชิญกับสภาวะโลกร้อน หรือสภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงจะมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมันหรือไม่? อย่างไร?

ในปี ค.ศ. 2003 มีรายงานว่าสภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตประมาณ 1,500 ชนิดบนโลกมนุษย์ พื้นที่ทะเล

ทรายจะขยายตัวเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดการขาดแคลนอาหารในบางพื้นที่ สัตว์น้ำล้านชนิด (species) จะสูญพันธุ์ จากการไม่มีที่อยู่ เพราะระบบนิเวศเกิดการเปลี่ยนแปลง และน้ำทะเลจะมีสภาพเป็นกรด และยิ่งนำวิตกไปมากกว่านั้น คือได้มีการคาดการณ์ไว้ว่าในปี ค.ศ. 2050 สภาวะโลกร้อนจะทำให้จำนวนสิ่งมีชีวิตประมาณ 1 ใน 3 ของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด สูญพันธุ์ไปจากโลกนี้ นักกีฏวิทยาของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้สำรวจพบผีเสื้อ (butterfly) ซึ่งเป็นแมลงพวกที่อาศัยอยู่ในเขตบริเวณใกล้ ๆ รอยต่อของเม็กซิโก และมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ซึ่งสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงไปกลายเป็นร้อนจัด และแห้งแล้งมาก ส่งผลกระทบต่อจำนวนประชากรผีเสื้อลดลงอย่างรวดเร็ว แต่ในขณะเดียวกันบริเวณเขตอบชื้นโคลัมเบีย เป็นที่ซึ่งเคยมีอากาศค่อนข้างเย็น กลับมีอุณหภูมิอุ่นขึ้น ส่งผลกระทบต่อผีเสื้อแพรวพันธุ์และเพิ่มจำนวนได้อย่างมากมาย นักชีววิทยาซากพืชโบราณของพิพิธภัณฑ์แห่งชาติกรุงวอชิงตัน ได้ทำการศึกษาลักษณะซากพืชที่ฝังอยู่ในหิน (fossil) ซึ่งถูกแมลงทำลายในยุค cool Paleocene และ warmer Eocene หรือประมาณ 60-70 ล้านปีมาแล้ว พบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 8 องศา จะมีผลทำให้จำนวนประชากรแมลงเพิ่มขึ้น และแมลงสามารถกินพืชอาหารได้มากขึ้นด้วย โดยการพิสูจน์หลักฐานจากซากพืชที่ฝังอยู่ในหินจำนวน 41 ชิ้น

^{1/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

พบว่าในช่วงเวลาที่อุณหภูมิสูงหรืออากาศร้อน ชากต้น alder และ birch ที่ได้มาจากมลรัฐ ไวโอมิงทางตอนใต้ มีร่องรอยความเสียหายบน ใบพืช ที่ถูกแมลงหลายชนิดกัดกินและมีความเสียหายรุนแรงเพิ่มมากขึ้น

โลกร้อนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของ สภาพอากาศ ไม่เพียงส่งผลกระทบต่อแมลงศัตรู พืช แต่สามารถทำให้เกิดโรคระบาดได้รวดเร็ว และรุนแรงขึ้น โดยเฉพาะต่อมนุษย์ เช่น โรคที่มี ยุงเป็นแมลงพาหะ โรคติดต่อในเขตร้อนก็มีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้น และจะคร่าชีวิตผู้คนเป็นจำนวนมากเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะไข้มาลาเรีย ซึ่งมี ยุงก้นปล่องเป็นพาหะ เนื่องจากการขยายพันธุ์ของ ยุงจะมากขึ้นในสภาวะแวดล้อมที่ร้อนขึ้น และ ฤดูกาลที่ไม่แน่นอน

นักส่งเสริมของมหาวิทยาลัย Ohio State University ประเทศสหรัฐอเมริกา รายงานว่าในแต่ละปีโลกจะร้อนขึ้น ๆ และมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว คือ ฤดูหนาวไม่ค่อยหนาวมาก เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นทำให้อากาศอบอุ่นขึ้น จะพบว่าแมลงศัตรู เช่น bagworms ได้กลายมาเป็นแมลงศัตรูของไม้ประดับ ไม้พุ่ม และไม้ปลูกเป็นร่มเงา ทั้ง ๆ ที่ไม่เคยเป็นปัญหามาก่อน

นักเศรษฐศาสตร์ในประเทศสหรัฐอเมริกา รายงานความสูญเสียทางเศรษฐกิจไว้ว่า เมื่อสภาวะอากาศร้อนขึ้น ผลผลิตข้าวโพด ในบริเวณแหล่งปลูกข้าวโพด (corn belt) ได้รับความสูญเสียจากแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายข้าวโพดเพิ่มขึ้นมากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้ว่าในแต่ละปีจะมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอยู่แล้ว และมีมูลค่ามากถึงประมาณ 5 พันล้านปอนด์

โลกร้อนขึ้นทำให้ฤดูปลูกพืชเร็วขึ้นและปลูกได้ยาวนานกว่าที่เคยเป็นในอดีต อีกตัวอย่างหนึ่ง ที่จะแสดงให้เห็นถึงผลกระทบจากสภาวะ การเปลี่ยนแปลงของอากาศ คือด้วง black vine weevil ที่ทำความเสียหายให้กับใบ และดอกของต้น black locust tree ผลจากงานวิจัยพบว่า ด้วงชนิดนี้ปรับตัวเข้าทำลายพืชได้เร็วขึ้นกว่าเดิม ประมาณ 3 สัปดาห์ ด้วยเหตุผลที่ว่า การระบาดของ ด้วงสอดคล้องกับการออกดอกของต้นพืช ซึ่งออกดอกเร็วกว่าเดิมเพราะปลูกเร็วขึ้น ในอดีต ปี ค.ศ. 1884-1885 ต้น black locust tree ที่ปลูกในโคลัมเบีย จะออกดอกราว ๆ ปลายเดือน พฤษภาคม แต่เมื่อไม่นานนี้ปรากฏว่า ดอกบานในต้นเดือนพฤษภาคม นอกจากนั้นด้วงชนิดนี้ยังก่อปัญหาระบาดของความเสียหายแก่พืชปลูกในโรงเรือนอย่างรุนแรง และทำให้การป้องกันกำจัด ยุงยากมากยิ่งขึ้นด้วย

สภาวะโลกร้อนที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ได้เข้ามามีผลกระทบและเป็นอุปสรรคต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ และนก รวมทั้งแมลงศัตรูพืช อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในบ้านเราขณะนี้แม้จะไม่มี ค่อยมีรายงานการวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบจาก สภาวะโลกร้อนกับแมลงศัตรูพืชโดยตรง แต่จากการที่ได้ไปสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืชในหลายจังหวัดของประเทศไทย ได้แก่ กำแพงเพชร นครสวรรค์ ลพบุรี นครราชสีมา บุรีรัมย์ และระยอง รวมถึงจากการร้องเรียนของเกษตรกรผู้ปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ มันสำปะหลัง และเงา เป็นต้น พบว่ามีแมลงพวกปากดูด คือ เพลี้ยแป้ง ระบาดก่อให้เกิดความเสียหายค่อนข้างรุนแรงแก่พืชดังกล่าว นอกจากนั้นการระบาดยังแผ่ขยายพื้นที่มากขึ้นเรื่อย ๆ โดย

เฉพาะปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ซึ่งแมลงศัตรูชนิดนี้เป็นชนิดที่ยังไม่เคยพบทำความเสียหายต่อพืชทั้งสองชนิดมาก่อนเลย จะด้วยสาเหตุใดก็ตาม ยังไม่สามารถจะอธิบายเหตุผลได้ชัดเจน เพราะไม่เคยมีการศึกษาผลกระทบของสภาวะโลกร้อนกับการระบาดของแมลงศัตรูพืชนี้ แต่เหตุผลหนึ่งที่พอจะอธิบายการระบาดของแมลงศัตรูพืชได้ โดยขออ้างอิงทฤษฎีความสัมพันธ์ของแมลงศัตรูกับพืชอาหาร (insect and plant interaction) และโดยคุณสมบัติของตัวแมลงเอง ซึ่งก็ถือได้ว่าเป็นสัตว์โลกที่มีคุณลักษณะพิเศษในหลายด้านมากกว่าสัตว์โลกชนิดอื่น ๆ เช่น มีชีพจักรสั้น มีขนาดตัวเล็ก มีโครงสร้างกระดูกห่อหุ้มตัวช่วยป้องกันอันตราย และยังสามารถพินธุ์ได้จำนวนมาก ๆ เป็นต้น ทำให้มีการพัฒนาตัวเองในการเอาชีวิตรอดอยู่ได้ แม้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม หรือสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง ประกอบกับอุณหภูมิสูงขึ้นทำให้ศัตรูธรรมชาติซึ่งช่วยควบคุมประชากรแมลงศัตรูพืชลดจำนวนลงด้วย ดังนั้นแมลงศัตรูจึงสามารถเพิ่มประชากรได้มากขึ้น และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเข้าทำลายพืชอาหารชนิดใหม่ ๆ ทำให้เกิดการระบาดได้ ยิ่งหากมีการขยายการปลูกพืชเป็นบริเวณกว้างขวางก็ยิ่งกลายเป็นการเพิ่มแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ให้แมลงศัตรูพืชได้บริโภคอย่างต่อเนื่อง และขยายเผ่าพันธุ์ประชากรอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

เมื่ออ่านบทความนี้จบ ขอให้ย้อนกลับมาคิดถึงประเทศไทย ว่าสภาวะโลกร้อนจะส่งผลกระทบต่อการระบาดของแมลงศัตรูพืชในบ้านเราอย่างไร? เราพร้อมหรือยังที่จะรับมือกับปัญหาที่เกิดขึ้น หรือยังเป็นคำถามที่ต้องการผลงานวิจัยอีกมาก และนานเท่าไรที่จะให้คำตอบได้

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

- ภาวะโลกร้อน-คลังปัญญาไทย. [อ้างถึง 19 ตุลาคม 2552] เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต: <http://www.panyathai.or.th/wiki/index.php/>
- Roach, J. 2005. Can Global Warming Cause Caterpillar Outbreaks? National Geographic News. November 16, 2005. Retrieved July 27, 2009, from http://news.nationalgeographic.com/news/2004/01/0107_040107_extinction.html

การจัดการเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างยั่งยืน

สุเทพ สหายา ^{1/}

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นแมลงศัตรูข้าว ประเภทปากดูด อยู่ในอันดับโฮมอพเทอรา ซึ่งเป็นอันดับเดียวกับเพลี้ยต่าง ๆ เช่น เพลี้ยกระโดด เพลี้ยจักจั่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง เป็นต้น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีความเฉพาะเจาะจงต่อพืชอาหารเพียงชนิดเดียว คือข้าว เท่านั้น ทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์ที่อ่อน้ำท่ออาหารบริเวณโคนต้นข้าวเหนือน้ำ ต้นข้าวจะแสดงอาการใบเหลืองเหี่ยวแห้งตายเป็นหย่อม ๆ เรียกอาการนี้ว่า ฮอปเปอร์เบิร์น นอกจากนี้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลยังเป็นแมลงพาหะนำเชื้อโรคไวรัส สาเหตุโรคใบหงิก หรือโรคจูมาสู่ต้นข้าวด้วย

ปัจจุบันเป็นที่ประจักษ์แล้วว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเกิดการระบาดอย่างรุนแรงหลายประเทศในเอเชีย เช่น จีน เวียดนาม อินเดีย Philipines กัมพูชา ลาว มาเลเซีย และไทย สำหรับประเทศไทย กรมส่งเสริมการเกษตร รายงาน ณ วันที่ 24 ธันวาคม 2552 ว่ามีการระบาดมากกว่า 13 จังหวัด พื้นที่ความเสียหายมากกว่า 2 ล้านไร่ กลุ่มกัญและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้รับมอบหมายให้ทำการทดสอบหาสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ซึ่งได้นำสารที่เคยแนะนำในการป้องกัน

กำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าวในปัจจุบัน โดยทดสอบทั้งรูปแบบสารเดี่ยวที่เพิ่มอัตรการใช้แล้ว และการผสมสาร 2 ชนิดที่มีกลไกการออกฤทธิ์แตกต่างกัน หรือผสมสารฆ่าแมลงกับสารเสริมประสิทธิภาพ (adjuvants) การทดสอบในสภาพการระบาดรุนแรงเช่นปัจจุบัน กล่าวคือมีระดับการทำลายสูงกว่าระดับเศรษฐกิจ (economic threshold) โดยแปลงข้าวที่ทดสอบมีการระบาดอยู่ในช่วง 100-200 ตัว/กอ ผลพบว่าทุกวิธีการไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ดังนั้นวิธีการที่จะลดความรุนแรงของการระบาดที่เหมาะสมที่สุดในระยะวิกฤตินี้ คือการงดการปลูกข้าวในช่วงนี้ เพื่อเป็นการตัดวงจรชีวิตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล รวมทั้งเมื่อจะปลูกข้าวในฤดูกาลต่อมา ต้องดูแลเอาใจใส่แปลงนาให้เข้มข้นมากกว่าปกติ

หากวิเคราะห์ปัญหาการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จะพบว่าเกิดจากหลายสาเหตุ และมีปัจจัยเอื้อต่อการระบาดร่วมด้วยหลายปัจจัย ได้แก่

1. การปลูกข้าวตลอดทั้งปีโดยไม่มีการพักดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตชลประทานที่มีการทำนา 6-7 ครั้ง/ 2 ปี (ข้าวมีอายุประมาณ 110-120 วัน) ซึ่งทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ มีวงจรชีวิตต่อเนื่อง

^{1/} กลุ่มกัญและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

หลายอายุตลอดปี ส่งผลให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล รุ้นลูกหลานสามารถพัฒนาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้

2. การปลูกข้าวพันธุ์ไม่ต้านทาน ชาวนามักชอบปลูกข้าวพันธุ์ที่พ่อค้าให้ราคาดี ซึ่งไม่ต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หรือใช้พันธุ์ข้าวที่ไม่ใช่ทางราชการแนะนำ อาจเป็นพันธุ์ที่ไม่บริสุทธิ์มีการปลอมปน

3. การปลูกข้าวพันธุ์เดียวกันเป็นพื้นที่กว้างต่อเนื่องกัน เป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีโอกาสปรับตัวเข้าทำลายได้

4. การหว่านข้าวหนาแน่นเกินไป ทำให้การพ่นสารไม่ถูกตัวเพลี้ย เพราะเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลชอบอาศัยอยู่บริเวณโคนต้น โดยเฉพาะการใช้เครื่องยนต์พ่นสารชนิดใช้แรงลมจะมีปัญหามาก เนื่องจากส่วนใหญ่สารจะถูกแรงลมและตกลงบริเวณส่วนบนต้นข้าวมากกว่าส่วนล่าง ดังนั้นจึงควรเลือกเครื่องพ่นสารที่สามารถกดหัวฉีดที่ให้ละอองสารตกลงถูกโคนต้นข้าว

5. การใช้สารที่ไม่มีประสิทธิภาพ ปัจจุบันสารเคมีแบ่งกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ ซึ่งจะมีเฉพาะเจาะจงมากขึ้น สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพในช่วงการระบาดที่ยังไม่รุนแรง ได้แก่

5.1 กลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ เช่น ไดโนทีฟูแรน ไทอะมีโทแซม คลอไทอะนิติน และอิมิดาคลอพริต เป็นต้น

5.2 กลุ่มฟิซิลไพราโซล ได้แก่ อิติไพร์ล

5.3 กลุ่มคาร์บาเมท เช่น ฟิโนบูคาร์บ ไอโซไพร์คาร์บ และคาร์โบซัลแฟน เป็นต้น

5.4 กลุ่มสารยับยั้งการสร้างไคติน หรือยับยั้งการลอกคราบของแมลง เช่น บูไพโรเฟซิน (ใช้ได้เฉพาะระยะตัวอ่อน)

5.5 กลุ่มไพริทรอยด์สังเคราะห์ เช่น อีโทเฟนพรีอก (เป็นสารเพียงชนิดเดียวในกลุ่มไพริทรอยด์ที่ยังแนะนำให้ใช้ในนาข้าว)

5.6 สารผสม 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ เช่น บูไพโรเฟซิน+ไอโซไพร์คาร์บ เป็นต้น

มีข้อมูลพบว่าการใช้สารเคมีจะไม่ได้ผล หากปล่อยให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลระบาดจนถึงขั้นรุนแรง หรือมีเพลี้ยเป็นจำนวนมากร้อยตัวต่อกอ ดังนั้นหลังจากที่งดปลูกข้าวเพื่อให้มีการพักดินอย่างน้อย 2 เดือน ในฤดูปลูกต่อมาจำเป็นต้องใช้วิธีการจัดการเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลด้วยวิธีผสมผสาน โดยต้องเลือกพันธุ์ข้าวปลูกที่มีความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และไม่ปลูกข้าวพันธุ์เดียวกันเป็นพื้นที่กว้าง หลังข้าวงอกต้องสำรวจแปลงข้าวทุกสัปดาห์ ถ้าหากพบตัวอ่อนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จำนวนไม่เกิน 10 ตัว/กอ ใช้สารชนิดใดชนิดหนึ่งในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ และถ้าพบมากกว่า 10 ตัว/กอ ให้ใช้สารบูไพโรเฟซิน หรือสารชนิดใดชนิดหนึ่งในกลุ่มคาร์บาเมท กรณีการระบาดรุนแรงมากขึ้น ให้ใช้สารบูไพโรเฟซินผสมสารในกลุ่มคาร์บาเมทชนิดใดชนิดหนึ่ง โดยใช้อัตราเดียวกับการพ่นสารเดี่ยว (ไม่ต้องลดอัตราการใช้)

ข้อควรระวังซึ่งเป็นข้อที่สำคัญ คือต้องไม่ปล่อยให้เกิดการระบาดจนถึงขั้นรุนแรง ซึ่งจะทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผล เพราะการระบาดที่รุนแรงจะมีเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทุกระยะการเจริญเติบโตในแปลงข้าว การใช้สารจะควบคุมได้

เพียงระยะเวลาสั้น ๆ หลังการพ่นสาร 3-5 วัน ก็ จะพบตัวอ่อนที่ทยอยฟักออกมา ทำให้ต้องพ่น สารบ่อยครั้ง ซึ่งนอกจากจะควบคุมไม่ได้ผลแล้ว ยังเป็นโอกาสให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลปรับตัว สร้างความต้านทานต่อสารเคมีได้ ดังเช่นที่พบ ปัญหาอยู่ในปัจจุบัน

สำหรับการดูแลแปลงข้าวในระยะยาว ควรใช้ระบบการปลูกพืชเข้าร่วมด้วย โดยปลูก ข้าวไม่เกิน 2 ครั้ง/ปี มีช่วงเวลาดบปลูกเพื่อพัก ดิน หรือปลูกพืชตระกูลอื่นสลับ อาทิ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดหวาน หรือพืช ปรับปรุงดิน เช่น ถั่วพรี หรือปอเทือง เป็นต้น

แม้ว่าการปลูกพืชอื่นอาจได้รับผลตอบแทนน้อย กว่าการทำนา แต่เป็นการตัดวงจรชีวิตของเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล รวมทั้งศัตรูข้าวชนิดอื่น ๆ เช่น โรค แมลงศัตรูชนิดอื่น หรือข้าววัชพืช เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลให้ในฤดูต่อมา สามารถลดต้นทุนใน การป้องกันกำจัดศัตรูข้าว และลดต้นทุนค่าปุ๋ย ไนโตรเจนได้ในกรณีการปลูกพืชตระกูลถั่วสลับ ซึ่งจะให้ผลตอบแทนโดยเฉลี่ยของการปลูกพืช สลับ ใกล้เคียงกับการปลูกข้าวอย่างเดียว นอกจากนี้ยังเป็นการจัดการเพลี้ยกระโดดสี น้ำตาลอย่างยั่งยืนอีกด้วย

สารนารู้

หลักการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ในสัตวศาสตร์

ศิริณี พูนไชยศรี ^{1/}

หลักการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ในสัตวศาสตร์ ที่นำมาลงวารสารกีฏและสัตววิทยาฉบับนี้ เป็นเนื้อหาเพียงส่วนหนึ่งที่คัดมาจากการเขียนของ ดร.อนุวรรตน์ วัฒนพงศ์ศิริ ซึ่งได้ตีพิมพ์ในข่าวสารวิทยาศาสตร์การเกษตร ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 ตุลาคม 2510 ถึงแม้ว่าจะเป็นเอกสารที่มีการจัดพิมพ์มานานแล้ว แต่เนื้อหาในเรื่องยังคงเป็นปัจจุบัน เนื่องจากเป็นเรื่องกฎเกณฑ์การอ่านและเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเผยแพร่แก่นักวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะสาขาสัตวศาสตร์ และผู้สนใจได้ใช้ประโยชน์ ที่สำคัญสามารถอ่าน เขียนและเข้าใจความหมายของชื่อวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง อันที่จริงเรื่องที่ท่านเขียนยาวหลายหน้า เริ่มตั้งแต่ปัญหาการเรียกชื่อสัตว์ จนถึงความเป็นมาเป็นไปของการประชุมเพื่อตั้งกฎเกณฑ์การเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ ในส่วนตัวตั้งใจว่าจะนำผลงานของท่านทั้งเรื่องชื่อวิทยาศาสตร์ในสัตวศาสตร์ และชื่อวิทยาศาสตร์ในพืชศาสตร์ จัดพิมพ์รวมเป็นรูปเล่มอย่างสมบูรณ์ในโอกาสต่อไป

หลักการอ่านคำลงท้ายในระดับวงศ์ (family-group)

หลายครั้งพบว่ามีการอ่านคำลงท้ายในระดับวงศ์เพี้ยนไป โดยเฉพาะในระดับวงศ์ย่อย (subfamily) ซึ่งท่าน ดร.อนุวรรตน์ วัฒนพงศ์ศิริ ได้เขียนคำอ่านกำกับไว้ดังนี้

Superfamily	– OIDEA	อ่าน “ ออยเดีย ”
Family	– IDAE	อ่าน “ อิดี ”
Subfamily	– INAE	อ่าน “ ไอนี ”
Tribe	– INI	อ่าน “ อินิ ”
Subtribe	– I	อ่าน “ ไอ ”

หลักการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์

การเขียนชื่อวิทยาศาสตร์มีหลักการเขียนดังต่อไปนี้:-

1. ชื่อใน family – group เขียนขึ้นต้นด้วยอักษรตัวใหญ่ธรรมดา เช่น

Curculionoidea

Curculionidae

Curculioninae

^{1/} สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

2. ชื่อใน genus - group เขียนขึ้นต้นด้วยอักษรตัวใหญ่ อักษรทั้งหมดให้เขียนด้วยตัวเอนถ้าไม่เขียนด้วยตัวเอนต้องขีดเส้นใต้ชื่อนั้นเสมอ เช่น

Lygus หรือ *Lygus*

ถ้ามีชื่อ subgenus อยู่ด้วยให้เขียนชื่อ subgenus ในวงเล็บโดยขึ้นต้นด้วยอักษรตัวใหญ่ เขียนด้วยตัวเอน ถ้าไม่เขียนด้วยตัวเอน ต้องขีดเส้นใต้ชื่อนั้นเสมอ การขีดเส้นใต้ไม่รวมกับชื่อ genus

Lygus (Neolygus)

Lygus (Neolygus)

3. ชื่อใน species - group เขียนขึ้นต้นด้วยอักษรตัวเล็กเสมอและเขียนด้วยตัวเอน ถ้าไม่เขียนด้วยตัวเอนต้องขีดเส้นใต้ ต่างหากจาก genus และ subgenus เช่น

Lygus (Neolygus) invitus

Lygus (Neolygus) invitus

ถ้ามีชื่อ subspecies ให้เขียนเช่นเดียวกับ species แต่เขียนต่อจากชื่อ species เช่น

Lygus (Neolygus) invitus

mexicanus

Lygus (Neolygus) invitus

mexicanus

4. ชื่อผู้ตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ ควรเขียนตามหลังชื่อวิทยาศาสตร์เสมอเพราะสะดวกแก่การศึกษาด้านอนุกรมวิธานมาก ยิ่งถ้ามีการเปลี่ยนแปลงชื่อ genus ด้วยแล้ว การเขียนชื่อผู้ตั้งจะบอกได้ทันที การเขียนชื่อผู้ตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ ถ้าเขียนต่อจากชื่อ species หรือชื่อ subspecies ด้วยตัวธรรมดา นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ เช่น

Lygus (Neolygus) invitus Say

Lygus (Neolygus) invitus

mexicanus Say

5. ถ้าชื่อ genus ถูกเปลี่ยนไป ไม่ว่าในกรณีใดก็ตามชื่อผู้ตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ ต้องเขียนไว้ในวงเล็บ เช่น

Lygus ถูกเปลี่ยนไปเป็น *Eulygus* เขียนดังนี้

Eulygus (Neolygus) invitus (Say)

การเขียนชื่อผู้ตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ไว้ในวงเล็บทำให้ทราบทันทีว่า คนตั้งชื่อ species นั้นเมื่อตั้งชื่อครั้งแรกไม่ได้ตั้งภายใต้ชื่อ genus *Eulygus* ส่วนใครเป็นผู้เปลี่ยนเป็น *Eulygus* ค้นได้จาก Zoological record

6. ในการพิมพ์เอกสารอนุกรมวิธานเมื่อเขียนชื่อวิทยาศาสตร์แล้วควรเขียนปีที่ตั้งชื่อไว้ด้วย โดยเขียนจุลภาค (comma) ไว้หลังชื่อผู้ตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้วต่อด้วยปีที่ตั้งชื่อ และถ้าชื่อ genus ถูกเปลี่ยนไปก็ให้เขียนปีที่ตั้งชื่อไว้ในวงเล็บด้วย เช่น

Curculio ferrugineus Olivier, 1790

Rhynchophorus ferrugineus

(Olivier, 1790)

ข้อมูล :

ดร.อนุวรรตน์ วัฒนพงศ์ศิริ. 2510. ชื่อวิทยาศาสตร์ในสัตวศาสตร์. ข่าวสารวิทยาศาสตร์ การเกษตร. ปีที่ 1 (2) : หน้า 21-53.

แมลงปันโย

ยุวรินทร์ บุญทพ ^{1/}

หากมีโอกาสเดินเข้าไปในป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ และมองเห็นเส้นใยสีขาวปกคลุมบริเวณต้นไม้ หลายคนอาจเกิดความสงสัยว่าคืออะไร คำตอบต่าง ๆ ที่ตามมานั้นเชื่อแน่ว่ามีหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น โยแมงมุม ไลเคน หรือเชื้อรา แต่จะมีสักกี่คนที่ทราบว่า มันคือ บ้านของแมลงปันโย (ภาพที่ 1)

แมลงปันโย เป็นแมลงในอันดับ Embioptera หรือ Embiidina เป็นแมลงอันดับหนึ่งที่ประชาชนทั่วไป หรือแม้กระทั่งนักกีฏวิทยาเองก็อาจไม่ค่อยคุ้นเคย เพราะทั่วโลกมีแมลงปันโยเพียง 200 – 300 ชนิด และโดยมากมักพบเฉพาะเขตร้อนชื้นและกึ่งร้อนชื้น “ web-spinners ” หรือ “ foot-spinners ” ซึ่งเกิดขึ้นตั้งแต่ยุค Carboniferous (290 – 354 ล้านปีที่ผ่านมา)

แมลงปันโย เป็นแมลงขนาดลำตัวยาวประมาณ 10 มิลลิเมตร หนวดเป็นแบบเส้นด้าย (filiform) มีจำนวนปล้องหนวด 15-32 ปล้อง ปากแบบกัดกิน ตารวมมีลักษณะคล้ายรูปไต ในเพศผู้ตาจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศเมีย ทั้งสองเพศไม่มีตาเดี่ยว แมลงปันโยเพศเมียไม่มีปีก แต่เพศผู้มีปีก 2 คู่ ที่มีลักษณะเหมือนกัน และปีกสามารถพับไปด้านหลังเหนือหัวขณะเดินถอยหลัง ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่พิเศษโดดเด่นไม่เหมือนแมลงชนิดอื่น

ขาคู่หน้าของแมลงชนิดนี้มีลักษณะสั้น ๆ ส่วนท้องมีจำนวนปล้อง 10 ปล้อง ปลายส่วนท้องมีแพนหาง (cerci) ที่มีจำนวนปล้อง 2 ปล้อง ในเพศผู้ แพนหางนี้จะมีลักษณะไม่สมมาตรกัน ขาหลังจะขยายใหญ่มีความแข็งแรงมากเพราะต้องใช้ในการเดินหลบหนีศัตรูที่เข้ามาบุกรุก และมีต่อมผลิตเส้นใยอยู่ที่ส่วนปลายขาคู่หน้า ซึ่งก็เป็นลักษณะที่แตกต่างจากแมลงกลุ่มอื่นอีกเช่นกัน เพราะแมลงกลุ่มอื่น ๆ จะผลิตเส้นใยจากต่อมบริเวณส่วนกัน (rectal gland) หรือบางกลุ่มจะผลิตจากต่อมน้ำลาย (salivary gland) (ภาพที่ 2)

วงจรชีวิตของแมลงปันโยนั้น ยังมีการศึกษาไม่แพร่หลายมากนัก แต่พบว่าเป็นแมลงที่ออกหากินในเวลากลางคืน (nocturnal insect) โดยช่วงเวลากลางวัน หลบซ่อนตัวอยู่ใต้เส้นใย (ภาพที่ 3) แมลงปันโยมีการเจริญเติบโตแบบทีละเล็กละน้อย (gradual metamorphosis) คือเริ่มจากไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย เพศผู้จะบินจากกลุ่ม (colony) ของตัวเองเพื่อออกไปผสมพันธุ์ หลังจากนั้นจะตายทันที บางครั้งพบว่าจะถูกกินโดยเพศเมียที่ผสมพันธุ์ด้วย แมลงปันโยอาศัยอยู่ใต้ใยเกือบทั้งหมดของชีวิต โดยเริ่มจากไข่ซึ่งมีลักษณะเรียวยาว และโดยมากกลุ่มไข่จะถูกปกคลุมด้วยเส้นใยที่ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยปล่อยออกมาปกคลุมรวมทั้งเศษเล็ก ๆ ที่เกิดจากการเคี้ยว

^{1/} กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

อาหารและเศษมูลที่ขับออกมา ปกคลุมบริเวณ เปลือกไม้ ก้อนหิน หรือรอยแตกของดิน ซึ่งภายใต้เส้นใยนั้น จะมีช่องทางเดินของแมลงป่นใย คล้ายอุโมงค์คดเคี้ยวราวเขาวงกต ทางเดินลักษณะเช่นนี้จะช่วยป้องกันการเข้ารบกวนจากศัตรูได้ เพศเมียมีหน้าที่ปกป้องกันและตัวอ่อนในระยะแรก หากเมื่อถูกรบกวน แมลงป่นใยจะแก่งตาย และเมื่อสบโอกาสจะหลบหนีโดยการเดินถอยหลังอย่างรวดเร็ว แมลงป่นใยจะขยายอุโมงค์ทางเดินต่อไปเรื่อย ๆ เมื่อประชากรเพิ่มมากขึ้น ซึ่งนอกจากจะเพิ่มที่อยู่ให้แก่ประชากรแล้วยังเป็นการขยายพื้นที่ในการหาอาหารอีกด้วย แมลงป่นใยอาจเป็นแมลงที่ไม่มีความสำคัญทาง

เศรษฐกิจ แต่ก็ยังเป็นแมลงที่สามารถบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ในระบบนิเวศบริเวณแหล่งที่พบ เนื่องจากแมลงป่นใยมักทำรังอยู่กับต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่ ในป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ปราศจากมลพิษ ก่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพของจำนวนชนิดพันธุ์สิ่งมีชีวิตในป่านั้น ๆ ในอนาคตอาจมีงานวิจัยที่สามารถใช้ประโยชน์จากแมลงชนิดนี้มากกว่าในวันนี้ และหากต้องการให้แมลงป่นใยอยู่กับประเทศไทยตลอดไป เพื่อให้อนุชนรุ่นหลัง ซึ่งเป็นอนาคตของชาติได้รู้จัก เราทุกคนต้องช่วยกันรักษาป่าไม้ของเราให้คงความอุดมสมบูรณ์อย่างไม่มีวันเสื่อมสลาย



ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



ภาพที่ 3

