

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด

1. โครงการวิจัย การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
2. โครงการวิจัย การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช  
กิจกรรม การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำในพืชส่งออก  
กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในพืชผักสวนครัว
3. ชื่อการทดลอง การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในขึ้นฉ่าย  
Efficacy of Insecticides for Controlling Insect Pests on Celery
4. คณะดำเนินการ  
หัวหน้าการทดลอง วิภาดา ปลอดภัยบุรี กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
ศรีจันทร์ ศรีจันทร์หา กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
ยุวรินทร์ บุญทบ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
อาทิตย์ รักกลสิกร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

## 5. บทคัดย่อ

การศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในขึ้นฉ่าย ดำเนินการในแปลงของเกษตรกร 2 แปลง ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2557 และระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ ฟันด้วยสาร fipronil 5% SC, spiromesifen 24% SC, emamectin benzoate 1.92 %EC, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC, imidacloprid 10%SL อัตรา 20, 10, 20, 15, 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับ beta-cyfluthrin 2.5%EC (สารเปรียบเทียบ) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง โดยทำการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลองมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบได้ดีเทียบเท่ากรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ และได้ศึกษาชนิดแมลงศัตรูในขึ้นฉ่ายจากแหล่งปลูกในจังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2556-2558 พบแมลงศัตรูขึ้นฉ่ายประเภทปากกัด ได้แก่ หนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza trifolii* (Burgess) หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hübner) หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) ประเภทปากดูด ได้แก่ เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover แมลงหีขวยสาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) และเพลี้ยไฟ 6 ชนิด คือ *Caliothrips phaseoli* Hood, *Chirothrips spiniceps* Hood, *Frankliniella schultzei* Trybom, *Megalurothrips usitatus* Bagnall, *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *Thrips palmi* Karny

คำค้น: ขึ้นฉ่าย หนอนแมลงวันชอนใบ สารป้องกันกำจัดแมลง

## Abstract

The efficacy studies of insecticides for controlling celery leaf miner, *Liriomyza trifolii* (Burgess) on celery, *Apium graveolens* L. were conducted at Tha muang districts, Kanchanaburi province during June-July, 2014 and July-August, 2015. The experiments were designed in RCB with 4 replications and 7 treatments. The treatments were the applications of fipronil 5% SC, spiromesifen 24% SC, emamectin benzoate 1.92 %EC, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC, imidacloprid 10%SL at the rates of 20, 10, 20, 15, 20 ml/20 l of water, respectively compared to reference insecticide, beta-cyfluthrin 2.5%EC at the rate of 30 ml/20 l of water and untreated treatment. Each insecticide was sprayed 2 times with 7 days interval. The results revealed that all insecticides were effective in controlling of celery leaf miner when compare to the reference insecticide. A study of insect pests of celery was conducted in Kanchanaburi provinces during the years of 2013-2015. The result showed that chewing insects attacking celery were *L. trifolii* (Burgess), *Spodoptera exiqua* (Hübner) and *Spodoptera litura* (Fabricius). For the sucking insects attacking celery were *Aphis gossypii* Glover, *Bemisia tabaci* (Gennadius) and 6 species of thrips; *Caliothrips phaseoli* Hood, *Chirothrips spiniceps* Hood, *Frankliniella schultzei* Trybom, *Megalurothrips usitatus* Bagnall, *Scirtothrips dorsalis* Hood and *Thrips palmi* Karny

**Keywords:** celery, celery leaf miner, *Liriomyza trifolii* (Burgess), insecticides

## 6. คำนำ

ขึ้นฉ่าย (Celery), *Apium graveolens* L. จัดอยู่ในวงศ์ Apiaceae (Umbelliferae) เป็นไม้ล้มลุก มีอายุอยู่ได้นาน 1-2 ปี มีชื่อพื้นเมืองเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ทางภาคเหนือเรียก ผักป็น ผักข้าวป็น จีนกลางเรียกว่า ฮั่นฉิน ฉันฉ่าย แต่จิว เรียกว่า ฮั่งซิ่ง ซิ่งซ่าย นิยมปลูกเพื่อบริโภคภายในและยังส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ รวมทั้งประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (European Commission) โดยในปี 2549 ประเทศไทยได้มีการส่งออกขึ้นฉ่ายไปยังสหภาพยุโรป ปริมาณ 46,783 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 1,494,699 บาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2550) แต่การปลูกขึ้นฉ่ายมีปัญหาจากแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย และปนเปื้อนไปกับผลผลิตส่งออก ดังรายงานของ รจนา (2549) ตรวจพบเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และแมลงหวี่ขาว ในขึ้นฉ่ายที่จะส่งออกไปยังสหภาพยุโรป ซึ่งการส่งออกสินค้าเกษตรต้องเป็นไปตามข้อตกลง หรือกฎระเบียบข้อบังคับที่กำหนดโดยประเทศคู่ค้า เช่น การส่งสินค้าบริโภคสดต้องปลอดจากสารพิษตกค้าง เชื้อจุลินทรีย์ โรคพืช และแมลงศัตรูพืช ดังนั้น จึงทำการศึกษาวิเคราะห์ชนิดและอัตราของสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในขึ้นฉ่าย เพื่อใช้เป็นคำแนะนำแก่เกษตรกรช่วยลดการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชที่ติดไปกับผลผลิตส่งออก อีกทั้งมีข้อมูลแมลงศัตรูพืชในขึ้นฉ่ายเพียงเล็กน้อย จึงได้ศึกษาชนิดของแมลงศัตรูพืชในขึ้นฉ่ายเพื่อใช้ปรับปรุงฐานข้อมูลแมลงศัตรูพืชด้วย

## 7. วิธีดำเนินการ

### - อุปกรณ์

1. แปลงขึ้นฉ่าย
2. สารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ fipronil (Ascend 5% SC), spiromesifen (Oberon 24% SC), emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92 %EC), thiamethoxam/lambdacyhalothrin(Eforia 247 ZC 24.7%ZC), imidacloprid (Confidor 100 SL 10%SL) และ beta-cyfluthrin (Folitec 025 2.5%EC)
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธี
5. อุปกรณ์ขัง ตวง วัด เช่น กระบอกตวง ปีกเกอร์ ถังพลาสติก เป็นต้น
6. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กล้องถ่ายรูป แวนขยาย ที่นับแมลง ถูพลาสติก เป็นต้น

#### - วิธีการ

มีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

#### ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในขึ้นฉ่าย

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

- |               |   |                                |
|---------------|---|--------------------------------|
| กรรมวิธีที่ 1 | fipronil 5%SC                           | อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 2 | spiromesifen 24% SC                     | อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 3 | emamectin benzoate 1.92 %EC             | อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 4 | thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC  | อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 5 | imidacloprid 10%SL                      | อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 6 | beta-cyfluthrin 2.5%EC (สารเปรียบเทียบ) | อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 7 | ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง               |                                |

#### วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดลองในแปลงขึ้นฉ่ายของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อย 2.6X4 เมตร จำนวน 28 แปลงย่อย สุ่มตรวจนับจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบที่พบ และสุ่มตรวจนับใบที่ถูกหนอนแมลงวันชอนใบทำลาย แปลงย่อยละ 10 ต้น ต้นละ 2 ใบ โดยนับใบที่ 2 และ 3 จากยอด เริ่มทำการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธี เมื่อพบใบถูกหนอนแมลงวันชอนใบทำลายมากกว่า 10 % โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ ด้วยอัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ พ่นสารทดลองห่างกัน 7 วัน จำนวน 2 ครั้ง สุ่มตรวจนับก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน รวบรวมข้อมูลจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนแมลงวันชอนใบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีต่างๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนแมลงวันชอนใบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีต่างๆ แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT คำนวณหาต้นทุนการใช้สาร และบันทึกการเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช (phytotoxicity)

## ศึกษาชนิดของแมลงศัตรูในขึ้นฉ่าย

รวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบในแหล่งปลูกขึ้นฉ่ายในจังหวัดกาญจนบุรี โดยสุ่มเก็บจากต้นพืชในระยะต่างๆ ที่แมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย ถ้าเป็นแมลงศัตรูขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยไฟ เคาะใบขึ้นฉ่ายใส่ในถุงพลาสติกปิดปากถุงให้สนิท นำกลับมาห้องปฏิบัติการ ล้างด้วยแอลกอฮอล์ เก็บเพลี้ยไฟใส่ขวดแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 70 % ส่วนเพลี้ยอ่อน ใช้พู่กันเขี่ยใส่ขวดแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70% ส่งไปจำแนกชนิด หากเป็นหนอนแมลงวันหรือหนอนผีเสื้อ นำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจนเป็นตัวเต็มวัย ก่อนส่งไปจำแนกชนิด บันทึกลักษณะการเข้าทำลายและช่วงระยะเวลาที่เข้าทำลาย จำแนกชนิดแมลงศัตรูที่พบโดยนักอนุกรมวิธานแมลง

### - เวลาและสถานที่

การทดลองศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในขึ้นฉ่าย ดำเนินการทดลองในแปลงของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี แปลงทดลองที่ 1 ระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2557 และแปลงทดลองที่ 2 ระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2558

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูขึ้นฉ่าย ดำเนินการสำรวจชนิดแมลงศัตรูขึ้นฉ่ายจากแหล่งปลูกในจังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2556 เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม 2557 และเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2558

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในขึ้นฉ่าย

ผลการทดลองมีรายละเอียด ดังนี้

#### แปลงทดลองที่ 1 (Table 1)

**ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1** พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 20.25-27.00 ตัว/10 ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังการพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

**ที่ 3 และ 5 วัน หลังพ่นสารครั้งที่ 1** ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยระหว่าง 12.00-16.25 และ 10.50-17.75 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ beta-cyfluthrin 2.5%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 16.75 และ 18.50 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 31.00 และ 34.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

**ที่ 7 วัน หลังพ่นสารครั้งที่ 1** ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยระหว่าง 7.75-15.75 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ beta-cyfluthrin 2.5%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 8.75 ตัว/10 ต้น แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่าสาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบน้อยที่สุดเฉลี่ย 7.75 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 15.75 ตัว/10 ต้น

และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ป้องกันกำจัดแมลง ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 25.25 ตัว/10 ต้น

**ที่ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2** ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 2.50-11.00 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 24.00 ตัว/10 ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5% SC, spiromesifen 24% SC, emamectin benzoate 1.92% EC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 20, 10, 20 และ 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 2.50, 3.25, 5.00 และ 6.50 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ beta-cyfluthrin 2.5% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 5.25 ตัว/10 ต้น แต่กรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 11.00 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ

**ที่ 5 และ 7 วัน หลังพ่นสารครั้งที่ 2** ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยระหว่าง 2.50-4.00 และ 7.00-12.50 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ beta-cyfluthrin 2.5% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 2.75 และ 11.25 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 31.00 และ 34.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

## แปลงทดลองที่ 2 (Table2)

**ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1** พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 20.50-25.50 ตัว/10 ต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังการพ่นสารด้วยวิธี Analysis of covariance

**ที่ 3 และ 5 วัน หลังพ่นสารครั้งที่ 1** ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยระหว่าง 15.75-22.00 และ 14.75-21.50 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ beta-cyfluthrin 2.5% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 19.00 และ 21.50 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 36.25 และ 47.75 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

**ที่ 7 วัน หลังพ่นสารครั้งที่ 1** ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยระหว่าง 15.50-24.00 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ beta-cyfluthrin อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 23.00 ตัว/10 ต้น ยกเว้นในกรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam/lamdacyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบน้อยที่สุดเฉลี่ย 15.50 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นด้วยสารเปรียบเทียบ beta-cyfluthrin 2.5% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 24.00 และ 23.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ และทุก

กรรมวิธีที่พ่นสารพบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยระหว่าง 15.50-24.00 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 65.00 ตัว/10 ต้น

**ที่ 3 วัน หลังพ่นสารครั้งที่ 2** ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 18.50-24.75 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ beta-cyfluthrin อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 25.25 ตัว/10 ต้น แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 55.25 ตัว/10 ต้น

**ที่ 5 วัน หลังพ่นสารครั้งที่ 2** เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7% ZC, spiromesifen 24% SC, fipronil 5% SC และ emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 15, 10, 20 และ 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 10.00, 11.75, 13.00 และ 13.75 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ beta-cyfluthrin 2.5%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 19.75 ตัว/10 ต้น ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 15.00 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 34.25 ตัว/10 ต้น

**ที่ 7 วัน หลังพ่นสารครั้งที่ 2** ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยระหว่าง 2.00-4.75 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ beta-cyfluthrin 2.5%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 4.50 ตัว/10 ต้น แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 30.25 ตัว/10 ต้น

ทั้งสองการทดลองให้ผลสอดคล้องกัน คือ ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สามารถควบคุมหนอนแมลงวันชอนใบในขึ้นฉายได้ดีไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ และตลอดการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช (phytotoxicity)

### **ต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง (Table 3)**

เมื่อพิจารณาต้นทุนการใช้สารโดยคำนวณจากอัตราการใช้น้ำ 80 ลิตร/ไร่ พบว่าสารป้องกันกำจัดแมลงทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในขึ้นฉายได้ดี มีต้นทุนการใช้สาร/ไร่/ครั้งเรียงตามลำดับจากน้อยไปหามาก ได้แก่ สาร beta-cyfluthrin 2.5%EC (สารเปรียบเทียบ) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เท่ากับ 55.20, 55.20, 54.00, 69.20, 92.00 และ 342.40 บาท/ไร่/ครั้ง ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าสาร emamectin benzoate 1.92%EC ถึงจะมีประสิทธิภาพดี แต่มีต้นทุนการใช้สารสูงที่สุด

นอกจากจะพิจารณาเลือกใช้สารจากประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดและต้นทุนการใช้สารแล้ว ควรพิจารณาเลือกใช้สารสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ด้วย เพื่อลดการเกิดความต้านทานของแมลงต่อสารป้องกัน

กำจัดแมลง ซึ่งในปัจจุบันมีการจัดกลุ่มสารแบ่งตามกลไกการออกฤทธิ์หรือตำแหน่งของการออกฤทธิ์ (Mode of Action หรือ Site of Action) จัดกลุ่มโดย IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) โดยสารที่นำมาใช้ในการทดลองนี้มีหลายกลุ่ม ได้แก่ สาร fipronil 5%SC จัดอยู่ในกลุ่ม 2B ยับยั้งช่องเปิดคาบา สาร spiromesifen 24%SC เป็นสารป้องกันกำจัดแมลงและไร จัดอยู่ในกลุ่ม 23 ยับยั้งการสังเคราะห์ไขมัน สาร emamectin benzoate 1.92%EC จัดอยู่ในกลุ่ม 6 กระตุ้นช่องเปิดคลอไรด์ สาร imidacloprid 10%SL จัดอยู่ในกลุ่ม 4A นิโอนิโคตินอยด์ เลียนแบบอะซีติลโคลีน ส่วนสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC มีทั้งสองกลุ่ม คือ กลุ่ม 4A และ 3A ส่วนสารเปรียบเทียบ betacyfluthrin 2.5%EC จัดอยู่ในกลุ่ม 3A กลุ่ม Pyrethrins และไพริทรอยด์สังเคราะห์ (Synthetic pyrethroids) กระตุ้นช่องเปิดโซเดียม ออกฤทธิ์กับระบบประสาททำให้เกิดอาการกระตุกของกล้ามเนื้อ เป็นอัมพาตและตายในที่สุด (สุภรดา, 2555 และสุเทพ, 2556) ซึ่งผลจากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในขึ้นฉ่าย พบว่าสารทดลองทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบได้ดี ดังนั้น สามารถนำสารทดลองดังกล่าว มาสลับใช้ตามกลไกการออกฤทธิ์ได้

### การศึกษาชนิดแมลงศัตรูในขึ้นฉ่าย

ชนิดแมลงศัตรูขึ้นฉ่ายในแหล่งปลูกจังหวัดกาญจนบุรี พบทั้งประเภทปากดูดและปากกัด มีรายละเอียดดังนี้

#### แมลงศัตรูประเภทปากกัด

**หนอนแมลงวันชอนใบ (celery leaf miner) *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae)**  
ลักษณะการทำลาย ตัวหนอนชอนไชกินเนื้อเยื่อใต้ผิวใบ ในระยะแรกรอยชอนไชจะแคบและค่อยๆ ขยายขนาดออกเมื่อหนอนโตขึ้น ทำให้เกิดรอยสีขาวคดเคี้ยวไปมา ทำให้การสังเคราะห์แสงของพืชลดลง (Figure 1)

**หนอนกระทู้หอม (beet armyworm) *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)**  
ลักษณะการทำลาย ตัวหนอนกัดกินใบทำให้เป็นรูพรุน เว้าแหว่ง

**หนอนกระทู้ผัก (common cutworm) *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae)**  
ลักษณะการทำลาย ตัวหนอนกัดกินใบทำให้เป็นรูพรุน เว้าแหว่ง

#### แมลงศัตรูประเภทปากดูด

**เพลี้ยอ่อนฝ้าย (cotton aphid) *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)** ลักษณะการทำลาย เพลี้ยอ่อนทั้งแบบที่มีปีกและไม่มีปีก ดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอด และใบ ทำให้ใบหงิกงอเป็นคลื่น

**แมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco whitefly) *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)** ลักษณะการทำลาย ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบ

**เพลี้ยไฟ (thrips) พบ 6 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟ *Caliothrips phaseoli* Hood, *Chirothrips spiniceps* Hood, *Frankliniella schultzei* Trybom, *Megalurothrips usitatus* Bagnall, *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae)** ลักษณะการทำลาย ดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอด และใบ

นอกจากนี้ยังสังเกตพบแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงขึ้นฉ่าย คือ ตัวงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae) และพบศัตรูธรรมชาติของหนอนกระทู้หอม คือ แตนเบียน *Microplitis* sp. (Hymenoptera: Braconidae)

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในขึ้นฉ่าย โดยพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พบว่า สาร fipronil 5% SC (กลุ่ม 2B), spiromesifen 24% SC (กลุ่ม 23), emamectin benzoate 1.92 %EC (กลุ่ม 6), thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC (กลุ่ม 4A และ 3A) และ imidacloprid 10%SL (กลุ่ม 4A) อัตรา 20, 10, 20, 15 และ 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบได้ดีเทียบเท่าสารเปรียบเทียบกับ betacyfluthrin 2.5%EC (กลุ่ม 3A) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เพื่อหลีกเลี่ยงการสร้างความต้านทานของแมลงต่อสารป้องกันกำจัดแมลง ควรเลือกใช้สารป้องกันกำจัดแมลงสลับกลุ่มสารตามกลไกการออกฤทธิ์ และจากต้นทุนการใช้สารโดยคำนวณจากอัตราการใช้น้ำ 80 ลิตร/ไร่ พบว่าสารป้องกันกำจัดแมลงทุกชนิดมีต้นทุนการใช้สารระหว่าง 55.20-92.00 บาท/ไร่/ครั้ง ยกเว้นสาร emamectin benzoate 1.92%EC ที่มีต้นทุนการใช้สารสูงที่สุด คือ 342.40 บาท/ไร่/ครั้ง ส่วนการศึกษาชนิดแมลงศัตรูในขึ้นฉ่ายในแหล่งปลูกจังหวัดกาญจนบุรี พบแมลงศัตรูขึ้นฉ่ายประเภทปากกัด ได้แก่ หนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza trifolii* (Burgess) หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hübner) และหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) ประเภทปากดูด ได้แก่ เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) และเพลี้ยไฟ พบ 6 ชนิด คือ เพลี้ยไฟ *Caliothrips phaseoli* Hood, *Chirothrips spiniceps* Hood, *Frankliniella schultzei* Trybom, *Megalurothrips usitatus* Bagnall, *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *Thrips palmi* Karny

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- ใช้ปรับปรุงฐานข้อมูลแมลงศัตรูพืชในขึ้นฉ่าย
- ใช้เป็นคำแนะนำการในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในขึ้นฉ่ายแก่เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง
- เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงคำแนะนำคู่มือการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- เป็นข้อมูลสำหรับจัดทำคู่มือตรวจแมลงและไรศัตรูผักในแปลง GAP
- เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัยของกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ในการวิจัยหาค่าพิษตกค้าง Maximum Residue Limited (MRLs) ต่อไป
- เป็นข้อมูลเผยแพร่ความรู้ให้กับนักวิชาการ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

## 11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายสุริยะ เกษะม่วงหมู่ นางสาวณิชชาพร ฉ่ำประวิง นางสาวสุรางค์ นงนุช นางสาวนงค์อ่อน พลชัยมาตย์ นางบุญฤถา คชบาง นายสุนทร ปานแดง และเจ้าหน้าที่กลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ให้การช่วยเหลือ



งานวิจัยทุกท่าน และขอขอบคุณนายอิทธิพล บรรณาการ นางเกศสุดา สนศิริ และนางสาวสุนัดดา เชาวลิต นักศึกษ  
วิทยาชานาญการ ที่กรุณาจำแนกชนิดแมลงต่างๆ ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง

รจนา ไวยเจริญ. 2549. รายงานศัตรูพืชในสินค้าเกษตรส่งออกเดือนเมษายน 2549. ว. ข่าวอารักขาพืช. 2(8): 4.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2555. ความรู้พื้นฐานความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงและการบริหารจัดการ.

เอกสารวิชาการการอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตรการตรวจสอบและการจัดการความต้านทานต่อสาร  
ฆ่าแมลง ครั้งที่ 1 วันที่ 29-30 พฤษภาคม 2555 ณ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร  
กรุงเทพฯ. 62 หน้า.

สุเทพ สหยา. 2556. สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช. หน้า 1-63. ใน: เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร  
แมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 16 วันที่ 29 กรกฎาคม-2 สิงหาคม 2556 ณ ห้องประชุม  
อารียันต์ สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2550. สถิติการส่งออกผักสด ปี 2549. กรมวิชาการเกษตรโรงพิมพ์ชุมนุม  
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 173 หน้า.

**Table 1** Efficacy of insecticides for controlling leaf miner, *Liriomyza trifolii* (Burgess) on celery at Tha Muang district, Kanchanaburi province, June-July, 2014. (1<sup>st</sup> trail)

Treatment	Dosage (mL/ 20 l of water)	Before application	Number of leaf miner larvae (larvae/10 plants) <sup>1/</sup>					
			Day after 1 <sup>st</sup> application			Day after 2 <sup>nd</sup> application		
			3	5	7	3	5	7
1. fipronil 5%SC	20	25.75	12.50 a	10.50 a	9.25 ab	2.50 a	3.75 a	12.50 a
2. spiromesifen 24% SC	10	27.00	16.25 a	16.25 a	13.00 ab	3.25 a	3.50 a	7.00 a
3. emamectin benzoate 1.92 %EC	20	20.25	13.25 a	13.25 a	7.75 a	5.00 a	2.50 a	7.75 a
4. thiamethoxam/lambda cyhalothrin 24.7%ZC	15	23.75	14.75 a	13.50 a	11.00 ab	6.50 a	4.00 a	7.00 a
5. imidacloprid 10%SL	20	26.25	12.00 a	17.75 a	15.75 b	11.00 b	2.75 a	8.00 a
6. beta-cyfluthrin 2.5%EC (Reference insecticide)	30	21.00	16.75 a	18.50 a	8.75 ab	5.25 a	2.75 a	11.25 a
7. Untreated	-	26.50	31.00 b	34.00 b	25.25 c	24.00 c	31.0 b	33.00 b
CV (%)	-	26.7	21.6	19.9	34.5	32.4	42.2	37.5
R.E. (%)		-	-	-	-	85.4	118.4	74.0

<sup>1/</sup> In columns, means followed by the common letters are not significantly different at 5% level by DMRT

**Table 2** Efficacy of insecticides for controlling leaf miner , *Liriomyza trifolii* (Burgess) on celery at Tha Muang district, Kanchanaburi province, July-August, 2015. (2<sup>nd</sup> trail)

Treatment	Dosage (mL/ 20 l of water)	Before application	Number of leaf miner larvae (larvae/10 plants) <sup>1/</sup>					
			Day after 1 <sup>st</sup> application			Day after 2 <sup>nd</sup> application		
			3	5	7	3	5	7
fipronil 5%SC	20	25.50 c	22.00 b	19.50 a	21.25 ab	24.25 a	13.00 a	4.50 a
spiromesifen 24% SC	10	21.00 ab	18.00 ab	20.25 a	20.25 ab	24.75 a	11.75 a	4.75 a
emamectin benzoate 1.92 %EC	20	22.50 abc	18.00 ab	14.75 a	17.75 ab	24.25 a	13.75 a	2.00 a
thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC	15	21.50 ab	15.75 a	15.50 a	15.50 a	18.50 a	10.00 a	4.00 a
imidacloprid 10%SL	20	20.50 a	16.25 a	17.50 a	24.00 b	18.50 a	15.00 ab	3.50 a
betacyfluthrin 2.5%EC (Reference insecticide)	30	22.75 abc	19.00 ab	21.50 a	23.00 b	25.25 a	19.75 b	4.50 a
Untreated	-	24.00 bc	36.25 c	47.75 b	65.00 c	55.25 b	34.25 c	30.25 b
CV (%)	-	8.7	16.2	19.9	35.7	18.4	22.4	35.7
R.E. (%) <sup>2/</sup>	-	-	84.3	80.8	82.5	23.5	22.1	23.8

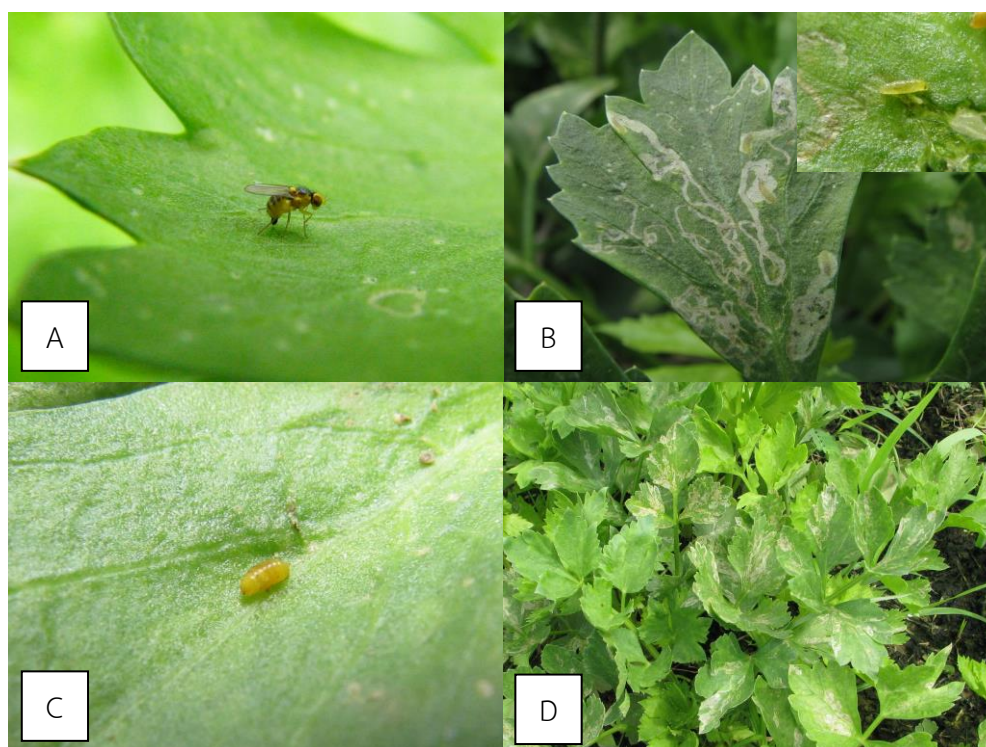
<sup>1/</sup> In columns, means followed by the common letters are not significantly different at 5% level by DMRT

**Table 3** Comparison of insecticide costs for controlling leaf miner, *Liriomyza trifolii* (Burgess) on celery.

Insecticides	Doses (per 20 l of water)	Container size	Price per container (baht) <sup>1/</sup>	Cost (bath) <sup>2/</sup>
fipronil 5%SC	20 ml	1,000 ml	690	55.20
spiromesifen 24% SC	10 ml	1,000 ml	1,350	54.00
emamectin benzoate 1.92 %EC	20 ml	250 ml	1,070	342.40
thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC	15 ml	500 ml	580	69.60
imidacloprid 10%SL	20 ml	1,000 ml	1,150	92.00
betacyfluthrin 2.5%EC (Reference insecticide)	30 ml	1,000 ml	460	55.20

<sup>1/</sup> Price of insecticides on June 2014

<sup>2/</sup> Cost of insecticide per application (at spray volume 80 liters/rai)



**Figure 1** Celery leaf miner, *Liriomyza trifolii* (Burgess): (A) Adult, (B) Larva, (C) Pupa, (D) Damage of celery leaf miner