

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- 
1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง
  2. โครงการวิจัย : การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตใบตองกล้วยตานี
    - กิจกรรม : การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตใบตองกล้วยตานี
    - กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
  3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานี
    - ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study on the methods for effective control of Banana Scarring Beetle (*Nodostoma viridipennis* Motsch) in *Musa balbisiana* Colla
  4. คณะผู้ดำเนินงาน
    - หัวหน้าการทดลอง : นางสาวอรณิชชา สุวรรณโหม สังกัด ศวพ. สุโขทัย
    - ผู้ร่วมงาน : นางสาวบุษบง มั่นสมั่นคง สังกัด สอพ.
      - นางอารีรัตน์ พระเพชร สังกัด ศวพ. สุโขทัย
      - นายสุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน สังกัด ศวพ. สุโขทัย
      - นายชัยณรงค์ จันทร์แสนต่อ สังกัด ศวพ. สุโขทัย

### 5. บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานี ดำเนินการระหว่างปี 2559-2560 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย โดยศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วย (*Nodostoma viridipennis* Motsch) ในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 8 กรรมวิธี ได้แก่ สารสกัดสะเดา 50 100 150 และ 200 ppm ฟันไต้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย อัตรา 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร สารคาร์บาริล 85% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พิโพรนิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และน้ำเปล่า พบว่า ฟันไต้เดือนฝอย 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้ด้วงเต่ากินใบกล้วยตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 3 วัน เช่นเดียวกับการใช้สาร คาร์บาริล และพิโพรนิล ส่วนสารสกัดสะเดาระดับต่างๆ ให้ผลไม่แตกต่างกัน โดยทำให้ด้วงเต่ากินใบกล้วยตาย 69.7 -74.7 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 7 วัน จากนั้น ดำเนินการศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีในสภาพแปลง ที่อำเภอศรีสัชชนาลัย และอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ฟันสารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 50 ppm. ฟันไต้เดือนฝอย 2 อัตรา ได้แก่ 30 และ 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร สารพิโพรนิล 5% SC อัตรา 30

มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และพ่นน้ำเปล่า พบว่า ที่อำเภอศรีสัชชนาลัย ไล่เดือนฝอย 60 และ 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พบรอยทำลายบนใบตองกล้วยตานีน้อยที่สุด ซึ่งใกล้เคียงกับการพ่นด้วยสารฟิโพรนิล และน้อยกว่าการพ่นด้วยสารสกัดสะเดา 322 และ 311 รอย คิดเป็น 47 และ 46 เปอร์เซ็นต์ และน้อยกว่าการพ่นด้วยน้ำเปล่า 238 และ 227 รอย คิดเป็น 40 และ 38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่อำเภอสวรรคโลก การพ่นไล่เดือนฝอย อัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้พบรอยทำลายน้อยที่สุด 6 รอย ไล่เดือนฝอยทั้ง 2 ระดับมีต้นทุนค่าสาร 320 และ 640 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ตามลำดับ ถ้าเกษตรกรผลิตใช้เองจะทำให้ต้นทุนลดลงเหลือ 80 และ 160 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ซึ่งต่ำกว่าการใช้สารฟิโพรนิล และสารสกัดสะเดา

### Abstract

The methods for effective control of banana scarring beetle (*Nodostoma viridipennis* Motsch) were studied in banana during 2016-2017 at Sukhothai Agricultural Research and Development Center under laboratory condition. Eight treatments consisting of four concentration of neem extract (50, 100, 150 and 200 ppm), entomopathogenic nematodes (*Steinernema* sp. Thai Strain) at the rate of 30 million/ 20 liters of water, cabaril 85% wp at the rate of 30 g/ 20 liters of water, fipronil 5% SC at the rate of 30 g/ 20 liters of water and 20 liters of water were assigned in a randomized complete block design with four replications. Entomopathogenic nematodes at the rate of 30 million/20 liters of water gave 100% fatality of Banana scarring beetle within 3 days and the results were similar to those of cabaril and fipronil. whereas neem extract at all concentration gave similar results with fatality percentages ranging from 69.72 to 74.72% within 7 days. The methods for effective control of Banana scarring beetle were further studied in banana under field condition in Sri Satchanalai District and Sawankhalok district, Sukhothai Province. Five treatments consisting of neem extract at the rate of 50 ppm, two concentrations of entomopathogenic nematodes (30 and 60 million/20 liters of water), fipronil 5% SC at the rate of 30 ml/ 20 liters of water and 20 liters of water were assigned in a randomized complete block design with four replications. In Sri Satchanalai district, entomopathogenic nematode treatments at the rates of 30 and 60 million/20 liters of water had the lowest leaf damages (357 and 368 scars) similar to that of fipronil 5% SC, but they were lower than neem extract of 322 and 311 scars (47 and 46%) and water alone of 238 and 227 scars (40 and 38%), respectively. In Sawankhalok district, entomopathogenic nematode at the rate of 60 million/20 liters of water had lowest leaf damage of 6 scars. Application of entomopathogenic nematode at both concentrations had the expenses of 320 and 640 Baht per Rai/application time, respectively. If the farmers use their own entomopathogenic

nematode, the cost will be reduced to 80 and 160 baht /Rai /application time. This is lower than fipronil and neem extract.

## 6. คำนำ

กล้วยตานี (*Musa balbisiana* Colla) ชื่ออื่น ๆ กล้วยงู (พิจิตร) กล้วยชะนีใน กล้วยตานีในกล้วยป่า กล้วยเมล็ด (สุรินทร์): กล้วยพองลา (ใต้) ลำต้นเทียมสูง 3.5-4 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 20 เซนติเมตร สีเขียว ไม่มีปื้นดำกาบลำต้นด้านในสีเขียว ก้านใบสีเขียว เส้นกลางใบสีเขียวไม่มีร่องผลลักษณะมีเมล็ดจำนวนมาก กล้วยตานีที่พบในประเทศไทยมี 3 ชนิดแตกต่างกันที่ลำต้นเทียมและผล กล่าวคือกล้วยตานีพบทางภาคเหนือขึ้นลำต้นเทียมเกลี้ยงไม่มีปื้นดำเลย ผลจะสั้น ป้อมส่วนตานีอีสานจะมีลำต้นเทียมที่มีประดำเล็กน้อย ผลคล้ายกล้วยน้ำว้าแต่ตานีทางภาคใต้ ลำต้นเทียมค่อนข้างจะมีปื้นดำหนา ผลคล้ายตานีเหนือแต่หนากว่าและมีสีเขียวเป็นเงา นอกจากนี้ยังได้มีการนำตานีมาจากฟิลิปปินส์แต่ตานีดำนี้เป็นพันธุ์พื้นเมืองของอินโดนีเซียลำต้นเทียมสีม่วงดำ และเส้นกลางใบสีม่วงดำ สีเข้มมากจนดูเหมือนสีดำ ผลสีเขียวเข้มเป็นมันมีลักษณะคล้ายตานีใต้ มีเมล็ดมาก

ใบตองกล้วยตานีเป็นใบตองที่มีคุณภาพดี มีลักษณะใบที่กว้าง เหนียว ทนทาน สีเขียวสดน่าใช้ ไม่เหี่ยวหรือแตกง่าย สามารถเก็บไว้ได้นาน เป็นใบที่เก็บได้จากใบที่ 2-3 รองจากใบเทียน (ภาพผนวก 1) เป็นวัสดุที่ย่อยสลายง่ายไม่ทำลายสภาพแวดล้อม จึงเป็นที่นิยมใช้ทั้งในประเทศ และส่งออกไปยังต่างประเทศ สินค้าใบตองจะอยู่ในรูปใบตองสด ใบตองสดแช่แข็ง ใบตองต้มแช่แข็ง และใบตองตากแห้ง (กรมวิชาการเกษตร, 2558) แล้วจะถูกนำไปใช้ประโยชน์โดย การบรรจุอาหาร ตกแต่งภาชนะบรรจุอาหาร ใช้ประกอบพิธีกรรมต่าง และด้านความงาม กระจ่างบายสี ในงานมงคล หรือบุญประเพณีต่างๆ ใบตองกล้วยตานีมีคุณสมบัติทางการบรรจุสูงที่สุด รองลงมาคือ ใบตองกล้วยน้ำว้า ใบตองกล้วยหอม ใบตองกล้วยหอมทอง และใบตองกล้วยไข่ ตามลำดับ (งามทิพย์, 2536)

ด้วงเต่ากินใบกล้วย อยู่ในอันดับ Coleoptera วงศ์ Chrysomelidae ชื่อสามัญ Banana scarring beetle ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nodostoma viridipennis* Motsch (ภาพผนวก 2) เป็นศัตรูสำคัญของกล้วย พบแพร่กระจายทั่วทุกภาคของประเทศไทยในแหล่งปลูกกล้วย เช่น กำแพงเพชร สุโขทัย ปทุมธานี เพชรบุรี ราชบุรี สุราษฎร์ธานี กัดกินเนื้อใบกล้วยตั้งแต่ใบอ่อน ทั้งรอยทำลายเป็นแผล สร้างความเสียหายให้แก่ผลผลิตกล้วยเป็นอย่างมาก (ภาพผนวก 4 และ 5) ตัวเต็มวัยเป็นด้วงปีกแข็งขนาดเล็ก ขนาดลำตัวประมาณ 3-4 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยส่วนหัวมีสีเหลืองส้ม ปลายหนวดเป็นรูปกระบอง ส่วนปีกสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาล มันวาว บริเวณไหล่ของส่วนปีกมีริ้วรอยเป็นหยัก ส่วนปล้องขาป้อม ปลายขายาว วงจรชีวิตของด้วงเต่ากินใบกล้วย วางไข่เป็นกลุ่ม ประมาณ 20-40 ฟองในดิน ใช้เวลา 4-8 วัน ฟักเป็นหนอน อาศัยกัดกินรากกล้วยบริเวณรอบๆ โคนต้น 30-60 วัน จึงเข้าดักแด้ในดิน ใช้เวลา 7-10 วัน แล้วจึงเจริญเป็นตัวเต็มวัย (ภาพผนวก 3) แล้วบินขึ้นไปกินใบอ่อนที่เริ่มคลี่ถึงใบอ่อนที่คลี่แล้วซึ่งเป็นที่หลบซ่อนและเป็นแหล่งอาหาร (ภาพผนวก 6) ระยะตั้งแต่เป็นไข่ถึงตัวเต็มวัย 1.5-2.5 เดือน การแพร่กระจายและฤดูการระบาด พบแพร่กระจายในทุกภาคของไทยและแหล่งปลูกกล้วยทุกชนิด พบระบาดได้ตลอดปี พืชอาหารได้แก่ กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ กล้วยหอม กล้วยตานี (อิทธิพล, 2559)

จากปัญหาการระบาดของด้วงเต่ากินใบกล้วยที่เกิดขึ้นติดต่อกันหลายปี เกษตรกรพยายามหาวิธีต่างๆ แก่ไข รวมทั้งการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ซึ่งยังไม่ประสบความสำเร็จ ถึงแม้ว่าในบางปีเกิดน้ำท่วม ฝนแล้งทำให้บางพื้นที่มีการระบาดลดลงหรือไม่มีการระบาด แต่เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของด้วงเต่ากินใบกล้วย ก็จะกลับมาระบาดของอีกครั้ง จึงเป็นปัญหาที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเหมาะสม ดังนั้น การวิจัยเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยจึงเกิดขึ้นในปี 2559 โดยการศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย สารสกัดสะเดา และสารกำจัดศัตรูพืช สำหรับป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วย ในสวนกล้วยตานีตัดใบของเกษตรกรจังหวัดสุโขทัย

ไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. Thai Strain เป็นไส้เดือนฝอยที่เข้าทำลายเฉพาะแมลง ไม่ทำอันตรายต่อคน สัตว์ และพืชทุกชนิด มีลักษณะคล้ายเส้นด้าย ยาวประมาณ 0.2 มิลลิเมตร มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ในธรรมชาติไส้เดือนฝอยเข้าสู่ตัวแมลงทางปาก ทวารหรือรูหายใจ หนอนจะตายภายใน 24-48 ชั่วโมง เนื่องจากเลือดเป็นพิษเพราะแบคทีเรียที่ไส้เดือนฝอยปล่อยออกมา ปัจจุบันมีการผลิตไส้เดือนฝอยเป็นการค้า 2 รูปแบบคือ บรรจุในชั้นฟองน้ำสังเคราะห์ และบรรจุในรูปผง ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช ได้หลายชนิด ได้แก่ หนอนกินใต้เปลือก ตัวอ่อนด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้หอม หนอนผีเสื้อกินก่อนเชื้อเห็ด ด้วงขนสัตว์ หนอนด้วงกินรากสตรอเบอร์รี่ เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

สารออกฤทธิ์ส่วนใหญ่ในสารสกัดสะเดา ได้แก่ azadirachtin, salannin และ nimbin มักพบสารเหล่านี้มากในเมล็ด โดยสาร azadirachtin มีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าแมลง ส่วนสาร salannin และ nimbin เป็นสารไล่สารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง ดังนั้นสารที่สกัดจากสะเดาที่มี azadirachtin สูงจึงมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง จากการศึกษาของกองวิจัยพืชทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร (2553) พบว่าสะเดาไทยและสะเดาช้าง มีสาร azadirachtin เฉลี่ย 3.4-4.0 มิลลิกรัมต่อกรัมของเนื้อในเมล็ด ในขณะที่สะเดาอินเดียมีสาร azadirachtin เฉลี่ย 7.7 มิลลิกรัมต่อกรัม

สารป้องกันกำจัดด้วงเต่าที่กรมวิชาการอนุญาตให้ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ สารคาร์บาริล 85% WP อัตรา 20-30 กรัม พ่น 1-2 ครั้ง หยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน หรือสารฟิโพรนิล 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 1-2 ครั้ง หยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน หรือสารโพโทรไทโอฟอส 50% อีซี อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน (กรมวิชาการเกษตร, 2553) แต่เนื่องจากกล้วยตานีมีการเก็บเกี่ยวใบตองทุก 7-15 วัน และใช้เป็นวัสดุห่อหุ้มอาหารการใช้สารเคมีจะทำให้พบสารตกค้างที่ใบกล้วย เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคจึงต้องหาวิธีป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยวิธีที่ได้ใบตองกล้วยตานีคุณภาพดีปราศจากพิษตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชแนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติต่อไป

การศึกษาในครั้งนี้ ช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยตานีมีทางเลือกในการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย ทำให้ใบตองมีคุณภาพดีขึ้น เป็นที่ต้องการของตลาด รายได้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้น ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสภาพแวดล้อม และปริมาณการผลิตเพียงพอต่อการบริโภคทั้งภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ :

ประกอบด้วย 2 การทดลองย่อย

**การทดลองย่อยที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยในห้องปฏิบัติการ**

- อุปกรณ์
1. สารสกัดสะเดา แบบสำเร็จรูป ชื่อการค้า สะเดาไทย ความเข้มข้น 0.1 %
  2. ไข่เดือนฝอย *Steinernema sp.* Thai Strain ได้รับการอนุเคราะห์จาก  
สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
  3. สารฆ่าแมลง ได้แก่ สารคาร์บาริล 85% WP และสารฟิโพรนิล 5% SC
  4. แมลงศัตรูที่ต้องการศึกษา ได้แก่ ด้วงเต่ากินใบกล้วย
  5. อุปกรณ์สำหรับตรวจเช็ค
  6. กล่องพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง และเลี้ยงแมลง
  7. ป้ายพลาสติก และอุปกรณ์ทำเครื่องหมายต่างๆ

### - วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 50 ppm.

กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 100 ppm.

กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 150 ppm.

กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 200 ppm.

กรรมวิธีที่ 5 ไข่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย อัตรา 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 คาร์บาริล 85% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 ฟิโพรนิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 น้ำเปล่า (control)

โดยนำใบอ่อนของตองกล้วยตานีใส่ในกล่องพลาสติก ขนาด 22 × 29 × 10 เซนติเมตร มีช่องระบายอากาศด้านบนที่ปิดด้วย มุ้งลวดตาข่าย แล้วนำตัวเต็มวัยด้วงเต่ากินใบกล้วยรุ่นเดียวกันที่อายุเท่ากันจำนวนกล่องละ 5 คู่ ฟันสารตามกรรมวิธีกำหนดจำนวน 2 ครั้ง ทุก 48 ชั่วโมง เก็บในห้องทดลองที่อุณหภูมิห้อง (ภาพผนวก 7) และทำการตรวจนับการตาย ของด้วงเต่ากินใบกล้วย ที่ 3 5 และ 7 วัน หลังฟันสาร

### การบันทึกข้อมูล

อัตราการตายของด้วงเต่ากินใบกล้วยในห้องปฏิบัติการ การคำนวณหาอัตราการตายของแมลง (Mortality ratio) มีเงื่อนไขว่าถ้าอัตราการตาย ของกลุ่มควบคุม >20% ผลความผิดพลาดสูงจะต้อง ทำการทดลองใหม่ และถ้าอัตราการตายของกลุ่ม ควบคุมอยู่ในช่วง 5-20% จะต้องนำอัตราการตาย ทั้งหมดมาปรับด้วย Abbott's formula (Abbott, 1987) แต่ถ้าอัตราการตายของกลุ่มควบคุม < 5% ก็จะใช้ อัตราการตายจริงได้

อัตราการตายที่แท้จริง (%) :  $\frac{x-y}{x} \times 100$

x

เมื่อ  $x =$  %อยู่รอดของแมลงในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร

$y =$  %อยู่รอดของแมลงในกรรมวิธีที่กำหนด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ข้อมูลแต่ละลักษณะตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี โดยใช้ Duncan's Multiple Rang Test (DMRT)

**การทดลองย่อยที่ 2** ศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานี ในสภาพแปลง

- อุปกรณ์
1. สารสกัดสะเดา แบบสำเร็จรูป ชื่อการค้า สะเดาไทย ความเข้มข้น 0.1 %
  2. ไล่เดือนฝอย *Steinernema sp.* Thai Strain บรรจุในชั้นฟองน้ำสังเคราะห์ ได้รับการอนุเคราะห์จากสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
  3. สารฆ่าแมลง ไดแก และสารไพโรทรินิล 5% SC
  4. เครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันสูงขนาดบรรจุ 20 ลิตร
  5. อุปกรณ์สำหรับตรวจเช็ค
  6. ป้ายพลาสติก และอุปกรณ์ทำเครื่องหมายต่างๆ

### - วิธีการ

ศึกษาในสวนกล้วยตานีที่มีการระบาดของหนอนด้วงเต่ากินใบกล้วยกัดทำลายใบตองกล้วยตานีที่มีการทำลายอย่างสม่ำเสมอ ขนาดประมาณ 2 ไร่ จำนวน 1 แปลง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดสะเดา อัตรา 1,000 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 ไล่เดือนฝอย อัตรา 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 ไล่เดือนฝอย อัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 สารไพโรทรินิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 น้ำเปล่า (control)

ศึกษาในสวนกล้วยตานีขนาดแปลงย่อย  $12 \times 12$  เมตร ระยะปลูก  $2.5 \times 2.0$  เมตร จำนวนประชากร 28 กอ ต่อแปลงย่อย เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีครั้งแรกเมื่อพบการระบาดเข้าทำลายของด้วงเต่ากินใบกล้วย 10% ของจำนวนประชากรกล้วยตานีทั้งหมด สุ่มเก็บผลผลิตใบตองกล้วยตานีจาก 10 ต้นที่ใบคล้ำแล้วอายุประมาณ 7 วัน หลังใบเทียนแทงออกมาจากส่วนยอดของลำต้นเทียมเพื่อวัดข้อมูลผลผลิตและรอยทำลายก่อนการพ่นสาร และเลือกต้นกล้วยตานีที่ใบเทียนยังไม่คล้ำจำนวน 10 ต้น เพื่อเก็บข้อมูลหลังการพ่น การพ่นสารที่กำหนดโดยพ่นซ้ำทุก 7 วัน รวมเป็นจำนวน 3 ครั้ง ดำเนินการพ่นสารในเวลาเย็น ในกรรมวิธีที่ใช้ไล่เดือนฝอยจะพ่นน้ำเปล่าก่อนแล้ว

ตามด้วยการพ่นไส้เดือนฝอยที่ใบกล้วยจนทั่ว การพ่นสารใช้เครื่องพ่นสารแบบสพายหลังที่สามารถควบคุมแรงดันได้ที่ใบกล้วย จำนวน 8 ถึงต่อไร่

#### การบันทึกข้อมูล

-จำนวนรอยทำลายต่อใบ เพื่อประเมินความรุนแรงของการเข้าทำลาย โดยการตรวจนับจำนวนรอยทำลายของด้วงเต่ากินใบกล้วยทั้งใบ โดยแบ่งเป็นแผ่นใบด้านซ้ายและแผ่นใบด้านขวา จำนวน 2 ครั้ง คือ ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารครั้งที่ 3 ครบ 7 วัน

-ปริมาณผลผลิตที่ดี และผลผลิตที่ถูกทำลาย โดยชั่งผลผลิตของแผ่นใบด้านซ้าย และแผ่นใบด้านขวา จำนวน 2 ครั้ง ได้แก่ ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารครั้งที่ 3 ครบ 7 วัน วัดผลผลิตตามระดับการทำลายโดยแยกเป็นแผ่นใบด้านซ้าย และแผ่นใบด้านขวา ผลผลิตดีคือใบตองที่ไม่มีรอยทำลาย ผลผลิตที่ถูกทำลายคือใบตองที่มีรอยทำลายตั้งแต่ 1 รอยหรือมากกว่า

- ข้อมูลต้นทุนการใช้สารต่อไร่
- ข้อมูลสภาพแวดล้อม

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ข้อมูลแต่ละลักษณะตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี โดยใช้ Duncan's Multiple Rang Test (DMRT)

#### - เวลาและสถานที่

##### ระยะเวลา

ปีงบประมาณ 2559 – 2560

##### สถานที่ทำการทดลอง

: แปลงเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย และสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย

: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย

### 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

#### การทดลองย่อยที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยในท้องปฏิบัติการ

สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 200 150 100 และ 50 ppm ทำให้มีอัตราการตายของด้วงเต่ากินใบกล้วย เป็น 74.7 73.3 72.5 และ 69.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ 7 วัน โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 1)

ไส้เดือนฝอยอัตรา 30 และ 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้มีอัตราการตายของด้วงเต่ากินใบกล้วยมากที่สุด เป็น 100 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับ การพ่นด้วยสารคาร์บาริล 85% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และพ่นสารฟิโพรนิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร (ตาราง 1)

จะเห็นได้ว่า การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยในห้องปฏิบัติการนี้ กรรมวิธีที่ทำให้ด้วงเต่ากินใบกล้วยตายได้รวดเร็วที่สุดที่ 3 วัน โดยมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ คือการพ่นด้วยสารเคมี ได้แก่ คาร์บาริล 85% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร พิโพรนิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และการพ่นด้วยไส้เดือนฝอยอัตรา 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อเปรียบเทียบที่ 7 วัน การใช้สารสกัดสะเดาทั้ง 4 อัตรา ทำให้ด้วงเต่ากินใบกล้วยตายได้ถึง 69.7 -74.7 เปอร์เซ็นต์

**ตาราง 1** อัตราการตายของด้วงเต่ากินใบกล้วยจากการพ่นสารป้องกันกำจัดตามกรรมวิธีที่กำหนด ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ปี 2559

กรรมวิธี	อัตราการตายที่แท้จริง (%)		
	3 วัน	5 วัน	7 วัน
1) สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 50 ppm.	-0.3 c <sup>1/</sup>	19.7 c <sup>2/</sup>	69.7 b
2) สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 100 ppm	6.9 c	19.7 c	72.5 b
3) สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 150 ppm	29.2 b	41.9 b	73.3 b
4) สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 200 ppm	31.4 b	43.6 b	74.7 b
5) ไส้เดือนฝอย อัตรา 30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	100.0 a	100.0 a	100.0 a
6) สารคาร์บาริล 85% WP อัตรา 30 กรัม /น้ำ 20 ลิตร	100.0 a	100.0 a	100.0 a
7) สารพิโพรนิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	100.0 a	100.0 a	100.0 a
8) น้ำเปล่า (control)	0.0 c	0.0 d	0.0 c
CV (%)	21.0	22.5	11.1

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> ค่าที่ติดลบเกิดจากด้วงเต่ากินใบกล้วยใน control มีการตายมากกว่าในกรรมวิธีที่กำหนด

<sup>2/</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

## การทดลองย่อยที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีในสภาพแปลง

### 1. จำนวนรอยทำลายต่อใบ

การเข้าทำลายของด้วงเต่ากินใบกล้วย พบว่า เริ่มเข้าทำลายเมื่อใบกล้วยเริ่มคลี่ ซึ่งจะคลี่จากแผ่นใบด้านขวาก่อน การคลี่ของใบกล้วยจะคลี่จากปลายใบและค่อยๆ เลื่อนไปทางโคนใบ (ภาพผนวก 8) ใช้เวลาในการคลี่ใบ 4 วัน ซึ่งเป็นระยะที่ยังเป็นใบอ่อน ด้วงเต่ากินใบกล้วยสามารถกัดกินเป็นอาหารได้

**ลักษณะการทำลายใบตองกล้วยตานี** ตำแหน่งของการทำลายไม่มีรูปแบบที่แน่นอน จากการทดลองนี้พบรอยทำลายทั้งเป็นกลุ่มในส่วนตัวส่วนหนึ่งของใบ และกระจายไปทั่วแผ่นใบ (ภาพผนวก 9) เมื่อการทำลายของด้วงเต่ากินใบกล้วยมีการกระจายตัวบนพื้นที่ใบที่ไม่แน่นอน การสุ่มพื้นที่ใบจึงมีความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้ง่าย การทดลองนี้ใช้การตรวจนับจำนวนทั้งหมดบนใบจากต้นที่สุ่มเก็บข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยต่อใบ

### อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย



เมื่อตรวจนับจำนวนรอยทำลายของด้วงเต่ากินใบกล้วยทั้งใบ หลังการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารที่แตกต่างกัน พบว่า การพ่นด้วยสารไพโรนิล 5% SC พบรอยทำลายน้อยที่สุด 348 ให้ผลใกล้เคียงกับการพ่นด้วยไส้เดือนฝอยอัตรา 30 และ 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ที่พบรอยทำลาย 357 และ 368 รอยตามลำดับ การพ่นด้วยสารสกัดสะเดาพบรอยทำลายมากที่สุด 679 รอย ใกล้เคียงกับการพ่นด้วยน้ำเปล่าที่มีรอยทำลาย 595 รอย (ตาราง 2)

### อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดสุโขทัย

แปลงทดลองที่อำเภอสุวรรณภูมิ เป็นแปลงที่มีการระบาดของด้วงเต่ากินใบกล้วยน้อย การระบาดกระจายไปทั่วแปลง หลังจากพ่นด้วยสารต่างๆแล้ว พบว่า การพ่นด้วยไส้เดือนฝอยอัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พบรอยทำลายน้อยที่สุด 6 รอย รองลงมาได้แก่การพ่นด้วยสารสกัดสะเดา พบรอยทำลาย 7 รอย การพ่นด้วยไส้เดือนฝอยอัตรา 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร และน้ำเปล่า พบรอยทำลายมากที่สุด 18 รอย (ตาราง 3)

จากการนับรอยทำลายบนใบตองกล้วยตานีเปรียบเทียบกับทั้งก่อนและหลังพ่นสารต่างๆ จะสังเกตได้ว่า ทั้งแปลงเกษตรกรที่อำเภอศรีสัชชนาลัยและอำเภอสุวรรณภูมิ เมื่อเปรียบเทียบรอยทำลายก่อนพ่นและหลังพ่นสาร พบว่า หลังพ่นสาร พบรอยเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนพ่นสาร

ไส้เดือนฝอย และไพโรนิล สามารถกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยได้ แต่การป้องกันกำจัดด้วยการฉีดพ่นบนใบของกล้วยตานีเพียงอย่างเดียว ทำลายได้เฉพาะตัวเต็มวัยที่อาศัยอยู่บนใบ หรือบริเวณที่สัมผัสกับสารได้โดยตรงเท่านั้น แต่ตัวหนอนและดักแด้ที่อยู่ในดินไม่ได้ถูกกำจัดไปด้วย ไส้เดือนฝอยสามารถกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยได้และปลอดภัยกว่าการใช้สารเคมี และควรฉีดพ่นลงที่พื้นดินเพื่อทำลายตัวหนอนที่อยู่ในดินซึ่งเป็นการช่วยตัดวงจรของหนอนที่จะพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยต่อไปได้

**ตาราง 2** จำนวนรอยทำลายของด้วงเต่ากินใบกล้วยเมื่อมีการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารที่แตกต่างกัน ในสภาพแปลงที่อำเภอศรีสัชชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ปี 2560

สารที่ฉีดพ่น	อัตรา	ก่อนพ่น			7 วันหลังพ่นสารครบ 3 ครั้ง <sup>1/</sup>		
		แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	รวมทั้ง ใบ	แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	รวมทั้ง ใบ
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	119.5 a	179.9 a	299.4 a	309.2 a	369.6 b	678.8 a
2) ไส้เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	154.9 a	179.5 a	334.4 a	165.0 a	202.9 ab	368.0 a
3) ไส้เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	123.8 a	194.8 a	318.6 a	160.2 a	197.1 ab	357.4 a
4) ไพโรนิล 5% เอสซี	30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	156.1 a	189.0 a	345.0 a	179.0 a	95.7 a	348.0 a
5) พ่นน้ำเปล่า		144.6 a	195.6 a	340.2 a	308.6 a	286.5 ab	595.1 a
Mean		139.8	187.8	327.5	224.4	230.4	469.4
CV (%)		42.5	46.3	41.5	56.3	67.4	54.1

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> พ่นสารต่างๆ ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

<sup>2/</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

**ตาราง 3** จำนวนรอยทำลายของด้วงเต่ากินใบกล้วยเมื่อมีการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารที่แตกต่างกันในสภาพแปลงที่อำเภอสุวรรณคโลก จังหวัดสุโขทัย ปี 2560

สารที่ฉีดพ่น	อัตรา	ก่อนพ่น			7 วันหลังพ่นสารครบ 3 ครั้ง <sup>1/</sup>		
		แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	รวมทั้ง ใบ	แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	รวมทั้ง ใบ
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	2.5 a	2.9 a	5.4 a	1.4 a	5.8 a	7.2 a
2) ไล่เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.6 a	1.6 a	2.3 a	7.7 a	10.7 a	18.4 a
3) ไล่เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	2.0 a	3.0 a	5.0 a	3.7 a	2.6 a	6.3 a
4) พิโพรนิล 5% เอสซี	30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	1.1 a	0.8 a	1.9 a	4.7 a	7.0 a	11.7 a
5) พ่นน้ำเปล่า		0.5 a	2.7 a	3.3 a	9.7 a	8.5 a	18.2 a
Mean		1.4	2.2	3.6	5.4	6.9	12.4
CV (%)		101.5	67.1	61.4	86.5	74.0	69.3

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> พ่นสารต่างๆ ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

<sup>2/</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

## 2. ปริมาณผลผลิตที่ดี และผลผลิตที่ถูกทำลาย

### อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

ก่อนการพ่นสารต่างๆ พบว่า เป็นผลผลิตที่ถูกทำลายทั้งหมด 100 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตรวมทั้งใบ 29.5 กิโลกรัมต่อไร่ หลังพ่นสาร พบว่า การพ่นด้วยพิโพรนิล 5% เอสซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้ได้ปริมาณผลผลิตที่ดีสูงสุด 1.3 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ไล่เดือนฝอย 30 และ 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร 1.1 และ 0.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การพ่นด้วยน้ำเปล่าได้ผลผลิตที่ได้น้อยที่สุด 0.2 กิโลกรัมต่อไร่ ใกล้เคียงกับการพ่นด้วยสารสกัดสะเดาซึ่งได้ผลผลิตที่ดีเพียง 0.4 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 4) และการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารต่างๆ ทั้งก่อนและหลังพ่น ไม่ทำให้น้ำหนักต่อแผ่นใบแต่ละด้านและทั้งใบแตกต่างกัน (ตาราง 6)

### อำเภอสุวรรณคโลก จังหวัดสุโขทัย

ก่อนพ่นสารต่างๆ มีปริมาณผลผลิตที่ดีของใบตองกล้วยตานีรวมทั้งใบโดยเฉลี่ย 33.4 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตที่ถูกทำลายเฉลี่ย 9.38 กิโลกรัมต่อไร่ หลังพ่นด้วยฟิโพรนิล 5% เอสซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ได้ปริมาณผลผลิตที่ดีมากที่สุด 37.2 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ สารสกัดสะเดา ไล่เดือนฝอย อัตรา 60 และ 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร 36.8 35.2 และ 35.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การพ่นด้วยน้ำเปล่าได้ผลผลิตที่น้อยที่สุด 31.4 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 5) การป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารต่างๆ ทั้งก่อนและหลังพ่น ไม่ทำให้น้ำหนักต่อแผ่นแต่ละด้านและทั้งใบแตกต่างกัน (ตาราง 7)

จากผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่ารอยทำลายไม่มีผลต่อน้ำหนักของใบตองกล้วยตานี แต่อย่างไรก็ตาม รอยทำลายก่อให้เกิดรูพรุน ทำให้ใบตองเสียคุณภาพและสูญเสียผลผลิต

ในสภาพการผลิตใบตองกล้วยตานีที่แท้จริงนั้น ตำแหน่งที่ถูกทำลายเกิดขึ้นไม่แน่นอน ถ้าพบรอยทำลายบริเวณส่วนหัวหรือท้ายของใบ เกษตรกรจะฉีกส่วนนั้นออก แล้วนำส่วนที่เหลืออยู่และไม่มีรอยทำลายไปขายได้ แต่ถ้ารอยทำลายกระจายทั่วทั้งใบจะทำให้เสียผลผลิตได้ทั้งหมด นอกจากนั้นเกษตรกรบางรายสามารถขายผลผลิตใบตองกล้วยตานีที่มีรอยทำลายได้โดยมีรอยทำลาย ตั้งแต่ 1- 50 รอย ซึ่งทำให้เกษตรกรยังคงได้ผลผลิตเพิ่มเติมจากผลผลิตที่ไม่มีรอยทำลาย (ตารางผนวก 1 และ 2)

ตารางที่ 4 ปริมาณผลผลิตใบตองกล้วยตานีที่ดี และที่ถูกทำลาย (กก./ไร่) ในแปลงเกษตรกร ที่อำเภอศรีสัชชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ปี 2560

สารที่ฉีดพ่น	อัตรา	ผลผลิตที่ดี			ผลผลิตที่ถูกทำลาย		
		แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	รวมทั้ง ใบ	แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	รวมทั้ง ใบ
ก่อนพ่นสาร <sup>2/</sup>							
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	0.0	0.0	0.0	14.8	13.6	28.3
2) ไล่เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.0	0.0	0.0	15.2	15.9	31.1
3) ไล่เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.0	0.0	0.0	14.6	14.5	29.1
4) ฟิโพรนิล 5% เอสซี	30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	0.0	0.0	0.0	13.8	13.1	26.9
5) พ่นน้ำเปล่า		0.0	0.0	0.0	16.2	16.0	32.2
7 วันหลังพ่นสารครบ 3 ครั้ง <sup>1/ 3/</sup>							
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	0.2	0.1	0.4	15.2	14.5	29.8
2) ไล่เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.8	0.3	1.1	15.1	15.2	30.3
3) ไล่เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.3	0.6	0.9	15.9	15.0	31.0
4) ฟิโพรนิล 5% เอสซี	30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	0.6	0.7	1.3	15.1	14.5	29.6
5) พ่นน้ำเปล่า		0.1	0.1	0.2	16.3	16.0	32.3

หมายเหตุ <sup>1/</sup> พ่นสารต่างๆ ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

<sup>2/</sup> ผลผลิตจากจำนวน 1 ใบต่อต้น

<sup>3/</sup> ผลผลิตเฉลี่ยจากจำนวน 2 ใบต่อต้น

ตารางที่ 5 ปริมาณผลผลิตใบตองกล้วยตานีที่ดี และที่ถูกทำลาย (กก./ไร่) ในแปลงเกษตรกร ที่อำเภอสวรรคโลก

## จังหวัดสุโขทัย ปี 2560

สารที่ฉีดพ่น	อัตรา	ผลผลิตที่ดี			ผลผลิตที่ถูกทำลาย		
		แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	รวมทั้ง ใบ	แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	รวมทั้ง ใบ
ก่อนพ่นสาร <sup>2/</sup>							
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	16.1	15.5	31.6	5.5	5.1	10.6
2) ไล่เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	18.7	18.5	37.2	3.8	3.4	7.2
3) ไล่เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	17.2	15.5	32.7	4.1	5.1	9.1
4) พิโพรนิล 5% เอสซี	30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	17.5	15.5	33.0	3.5	4.8	8.4
5) พ่นน้ำเปล่า		18.9	13.4	32.4	3.5	8.1	11.6
7 วันหลังพ่นสารครบ 3 ครั้ง <sup>1/ 3/</sup>							
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	19.5	17.3	36.8	1.0	2.3	3.3
2) ไล่เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	18.6	16.4	35.0	3.1	4.2	7.3
3) ไล่เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	17.6	17.5	35.2	3.0	2.3	5.3
4) พิโพรนิล 5% เอสซี	30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	19.1	18.1	37.2	2.6	2.5	5.2
5) พ่นน้ำเปล่า		16.3	15.1	31.4	4.8	5.1	9.9

หมายเหตุ <sup>1/</sup> พ่นสารต่างๆ ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง  
<sup>2/</sup> ผลผลิตจากจำนวน 1 ใบต่อต้น  
<sup>3/</sup> ผลผลิตเฉลี่ยจากจำนวน 2 ใบต่อต้น

**ตาราง 6** น้ำหนักต่อแผ่นใบแต่ละด้านและทั้งใบ (กก.) ของกล้วยตานี เมื่อมีการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารที่แตกต่างกันในสภาพแปลงที่อำเภอศรีสัชชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ปี 2560

สารที่ฉีดพ่น	อัตรา	ก่อนพ่น <sup>3/</sup>			7 วันหลังพ่นสารครบ 3 ครั้ง <sup>2/ 4/</sup>		
		แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	รวมทั้ง ใบ	แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	รวมทั้งใบ
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	0.092 a <sup>1/</sup>	0.085 a	0.177 a	0.096 a	0.092 a	0.188 a
2) ไล่เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.095 a	0.099 a	0.194 a	0.099 a	0.097 a	0.196 a
3) ไล่เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.091 a	0.091 a	0.182 a	0.101 a	0.098 a	0.199 a
4) พิโพรนิล 5% SC	30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	0.087 a	0.082 a	0.168 a	0.098 a	0.095 a	0.193 a
5) พ่นน้ำเปล่า		0.101 a	0.100 a	0.201 a	0.103 a	0.101 a	0.203 a
Mean		0.093	0.091	0.185	0.100	0.096	0.196
CV (%)		12.8	16.0	13.5	8.2	8.4	8.3

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

<sup>2/</sup> พ่นสารต่างๆ ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

<sup>3/</sup> ผลผลิตจากจำนวน 1 ใบต่อต้น

<sup>4/</sup> ผลผลิตเฉลี่ยจากจำนวน 2 ใบต่อต้น

**ตาราง 7** น้ำหนักต่อแผ่นใบแต่ละด้านและทั้งใบ (กก.) ของกล้วยตานีเมื่อมีการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารที่แตกต่างกันในสภาพแปลงที่อำเภอสุวรรณคโลก จังหวัดสุโขทัย ปี 2560

สารที่ฉีดพ่น	อัตรา	ก่อนพ่น <sup>3/</sup>			7 วันหลังพ่นสารครบ 3 ครั้ง <sup>2/ 4/</sup>		
		แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	รวมทั้งใบ	แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	รวมทั้งใบ
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	0.135 a <sup>1/</sup>	0.129 a	0.263 a	0.128 a	0.122 a	0.251 a
2) ไล่เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.140 a	0.137 a	0.277 a	0.136 a	0.129 a	0.265 a
3) ไล่เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.133 a	0.128 a	0.261 a	0.129 a	0.124 a	0.253 a
4) พิโพรนิล 5% เอสซี	30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	0.125 a	0.093 a	0.259 a	0.128 a	0.092 a	0.264 a
5) พ่นน้ำเปล่า		0.140 a	0.135 a	0.275 a	0.132 a	0.126 a	0.258 a
Mean		0.135	0.124	0.267	0.131	0.119	0.258
CV (%)		8.1	23.0	7.6	9.54	26.12	10.15

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

<sup>2/</sup> พ่นสารต่างๆ ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

<sup>3/</sup> ผลผลิตจากจำนวน 1 ใบต่อต้น

<sup>4/</sup> ผลผลิตเฉลี่ยจากจำนวน 2 ใบต่อต้น

### 3. ข้อมูลต้นทุนค่าสารต่างๆ ต่อไร่

ต้นทุนค่าสารต่อไร่ จากการพ่นสารป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วย สารสกัดสะเดาอัตรา 5 ppm ปริมาตร 1000 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้า การพ่นด้วยไล่เดือนฝอย อัตรา 30 และ 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร และการพ่นด้วยสารพิโพรนิล 5% SC อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนค่าสาร 7,600 320 640 และ 115.20 บาทต่อไร่ (ตาราง 8)

การพ่นด้วยไล่เดือนฝอยอัตรา 30 และ 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนค่าสารสูงกว่าการใช้สารพิโพรนิล 5% SC เนื่องจากเป็นราคาของผลิตภัณฑ์จำหน่ายโดยกรมวิชาการเกษตร แต่หากเกษตรกรผลิตไล่เดือนฝอยใช้เอง คิดเป็นเงิน 80 และ 160 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ต้นทุนจะลดลงอีก 75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถูกกว่าการใช้สารพิโพรนิล 5% SC

**ตาราง 8** ต้นทุนการใช้สารต่างๆ ต่อไร่ ปี 2560

สารที่ฉีดพ่น	อัตรา	ขนาดบรรจุ	ราคา/ขนาด บรรจุ <sup>2/</sup> (บาท)	ปริมาณสาร/ไร่/ครั้ง	ต้นทุนค่าสาร/ ไร่/ครั้ง (บาท)
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	1,000 มิลลิลิตร	950.00	8,000 มิลลิลิตร	7,600.00

2) ไล่เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	30 ล้านตัว/ถุง	40.00 <sup>1/</sup>	240 ล้านตัว	320.00
3) ไล่เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	60 ล้านตัว/ถุง	40.00 <sup>1/</sup>	480 ล้านตัว	640.00
4) พิโรนินิล 5% เอสซี	30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	1,000 มิลลิลิตร	480.00	240 มิลลิลิตร	115.20
5) ฟันน้ำเปล่า					

**หมายเหตุ :** <sup>1/</sup> คือราคาของผลิตภัณฑ์จำหน่ายโดยกรมวิชาการเกษตร ถ้าเกษตรกรผลิตใช้เอง ไล่เดือนฝอยจำนวน 30 ล้านตัว ราคาต่อขนาดบรรจุจะเท่ากับ 10 บาท

<sup>2/</sup> ราคาสาร ปี 2560

#### 4. ข้อมูลสภาพแวดล้อม

การดำเนินการทดลองเริ่มในปี 2559 ซึ่งเป็นปีต่อเนื่องจากปี 2558 ที่มีสภาพแห้งแล้งมากเป็นผลให้พื้นที่เป้าหมายของการทดลองไม่พบการระบาดของด้วงเต่ากินใบกล้วย สำหรับปี 2560 มีปริมาณน้ำฝนที่ตกกระจายตัวมากกว่าปี 2559 สภาพสวนของเกษตรกรมีความชุ่มชื้นยาวนานจึงมีด้วงเต่ากินใบกล้วยระบาดในพื้นที่เป้าหมายของการทดลอง

การลดลงของด้วงเต่ากินใบกล้วยอาจจะเป็นผลมาจากการเกิดสภาพแห้งแล้งที่ยาวนานทำให้ไข่ หนอน และดักแด้ที่อยู่ในดินถูกทำลายไปและเมื่อสภาพแวดล้อมกลับมาชุ่มชื้นด้วงเต่ากินใบกล้วยจึงสามารถขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนขึ้นได้ (ภาพผนวก 10)

#### 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

##### สรุปผลการทดลอง

1. การพ่นด้วยไล่เดือนฝอย 60 และ 30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร ทำให้พบรอยทำลายบนใบตองกล้วยตานีที่อำเภอศรีษะนาถาย ใกล้เคียงกับการพ่นด้วยสารพิโรนินิล และน้อยกว่าการพ่นด้วยสารสกัดสะเดา 322 และ 311 รอย คิดเป็น 47 และ 46 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าการพ่นด้วยน้ำเปล่า 238 และ 227 รอย คิดเป็น 40 และ 38 เปอร์เซ็นต์ ที่อำเภอสุวรรณโคโลก การพ่นไล่เดือนฝอย อัตรา 60 ล้านตัวพบรอยทำลายน้อยที่สุด

2. การพ่นด้วยไล่เดือนฝอย 60 และ 30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนค่าสาร 320 และ 640 บาท/ไร่/ครั้ง ตามลำดับ ถ้าเกษตรกรผลิตใช้เองจะทำให้ต้นทุนลดลงเหลือ 80 และ 160 บาท/ไร่/ต่อครั้ง ซึ่งต่ำกว่าการใช้สารพิโรนินิล และสารสกัดสะเดา

3. การพ่นไล่เดือนฝอย 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแนะนำให้เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี

##### ข้อเสนอแนะ

การป้องกันกำจัดด้วยการฉีดพ่นไล่เดือนฝอยบนใบของกล้วยตานีซึ่งทำลายได้เฉพาะตัวเต็มวัยของด้วงเต่ากินใบกล้วยเท่านั้น แต่ตัวหนอนและดักแด้ที่อยู่ในดินไม่ได้ถูกกำจัดไปด้วย ควรฉีดพ่นลงที่พื้นดินเพื่อทำลายตัวหนอนที่อยู่ในดินซึ่งเป็นการช่วยตัดวงจรของหนอนที่จะพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยต่อไปได้

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยให้เกษตรกรใช้ป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยที่ทำลายใบตองกล้วยตานีเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในพื้นที่การผลิตกล้วยตานีตัดใบ
2. ใช้ผลการทดลองนี้เป็นพื้นฐานของการพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วย

## 11. คำขอบคุณ :

ขอขอบคุณ ดร.นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด ผู้เชี่ยวชาญด้านจุลชีววิทยา สังกัดสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ "ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย" เพื่อนำมาใช้ในการทดลอง ขอขอบคุณนายอิทธิพล บรรณาการ นักกีฏวิทยาชำนาญการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์จำแนกชนิดด้วงเต่ากินใบกล้วยเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับงานวิจัย ขอขอบคุณนายสุทัศน์ รอดมาก บ้านเลขที่ 58/6 หมู่ 3 ตำบลคลองกระจง อำเภอสวรรคโลก และ นางวันดี ควรจำ บ้านเลขที่ 27 หมู่ 1 ตำบลคลองกระจง อำเภอสวรรคโลก ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่สวนกล้วยตานีเพื่อใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วย ทั้งที่อำเภอสวรรคโลก และอำเภอสรีสัชนาลัย และขอขอบคุณผู้ร่วมปฏิบัติงาน รวมทั้งผู้ให้ความคำแนะนำช่วยตรวจแก้เอกสารงานวิจัยนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีทุกท่าน

## 12. เอกสารอ้างอิง

Abbott W.S. 1987. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Classic paper

Abboot's formula. Journal of American Mosquito Control Association. Vol. 3, No. 2

กรมวิชาการเกษตร. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร. 293 หน้า

กรมวิชาการเกษตร. 2558. กรมวิชาการเกษตร. 2557. ข้อมูลการส่งออกสินค้าทางการเกษตรของประเทศไทย สำนัก

ควบคุมพืชและวัสดุเกษตร กรมวิชาการเกษตร

งามทิพย์ ภู่วโรตม และสุขเกษม สิทธิพจน์. 2536. การผลิตใบตองแห้งเพื่อการบรรจุ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรุงเทพฯ. 17 หน้า.

จรรยา วิสิทธิ์พานิช. 2552. คู่มือการผลิตกล้วยไข่คุณภาพ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพฯ. 122 หน้า

อิทธิพล บรรณาการ. 2559. กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

งามทิพย์ ภู่วโรตม และสุขเกษม สิทธิพจน์. 2536. การผลิตใบตองแห้งเพื่อการบรรจุ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรุงเทพฯ. 17 หน้า.

### 13.ภาคผนวก

**ตารางผนวก 1** ผลผลิตใบตองกล้วยตานี (กก./ไร่) ที่มีรอยทำลายของด้วงเต่ากินใบกล้วยในระดับต่างๆ เมื่อมีการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารที่แตกต่างกันในสภาพแปลงเกษตรกร ที่อำเภอศรีสัชชนาลัย จังหวัดสุโขทัยปี 2560

สารที่ฉีดพ่น	อัตรา	จำนวนรอยทำลายของด้วงเต่ากินใบ					
		0		1-50		>50	
		แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา
ก่อนพ่นสาร							
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร	16.1	15.5	5.5	5.1	0.0	0.0
2) ไล่เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	18.7	18.5	3.8	3.4	0.0	0.0
3) ไล่เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	17.2	15.5	4.1	4.6	0.0	0.5
4) พิโพรนิล 5% เอสซี	30 มิลลิกรัม /น้ำ20 ลิตร	17.5	15.5	3.5	4.8	0.0	0.0
5) พ่นน้ำเปล่า		18.9	13.4	3.5	8.1	0.0	0.0
7 วันหลังพ่นสารครบ 3 ครั้ง <sup>1/</sup>							
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร	19.5	17.3	1.0	1.3	0.0	1.0
2) ไล่เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	18.6	16.4	1.9	2.6	1.2	1.6
3) ไล่เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	17.6	17.5	2.6	2.3	0.4	0.0
4) พิโพรนิล 5% เอสซี	30 มิลลิกรัม /น้ำ20 ลิตร	19.1	18.1	1.7	1.4	0.9	1.1
5) พ่นน้ำเปล่า		16.3	15.1	3.2	3.7	1.6	1.4

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> พ่นสารต่างๆ ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

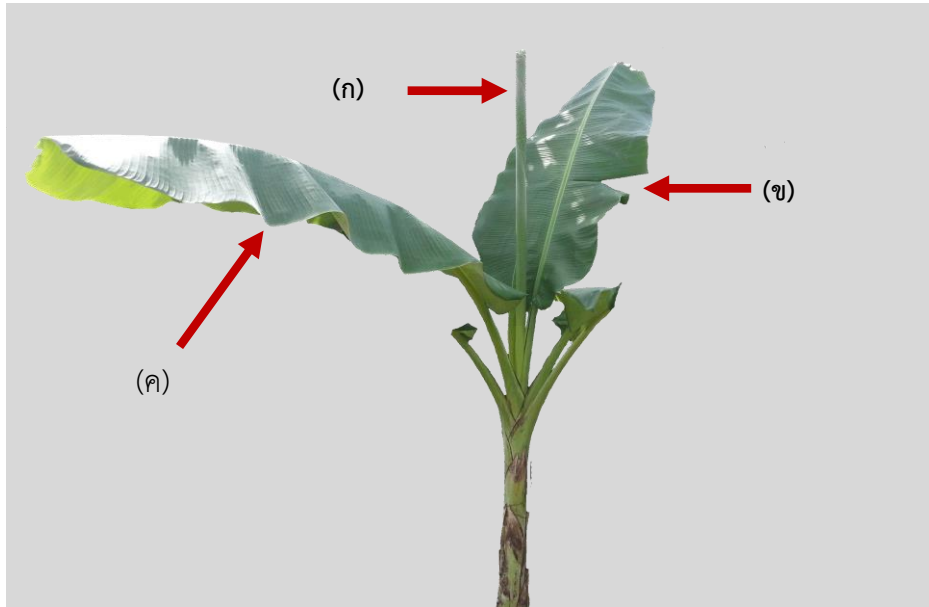
**ตารางผนวก 2** ผลผลิตใบตองกล้วยตานี (กก./ไร่) ที่มีรอยทำลายของด้วงเต่ากินใบกล้วยในระดับต่างๆ เมื่อมีการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารที่แตกต่างกันในสภาพแปลงเกษตรกร ที่อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัยปี 2560

สารที่ฉีดพ่น	อัตรา	จำนวนรอยทำลายของด้วงเต่ากินใบ					
		0		1-50		>50	
		แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา	แผ่นใบ ด้านซ้าย	แผ่นใบ ด้านขวา
ก่อนพ่นสาร							
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร	0.0	0.0	3.0	0.6	11.7	13.0
2) ไล่เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.0	0.0	4.3	1.1	10.9	14.8
3) ไล่เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.0	0.0	5.6	2.0	9.0	12.5
4) พิโพรนิล 5% เอสซี	30 มิลลิกรัม /น้ำ20 ลิตร	0.0	0.0	0.5	2.0	13.3	11.1
5) พ่นน้ำเปล่า		0.0	0.0	2.5	1.1	13.7	14.9
7 วันหลังพ่นสารครบ 3 ครั้ง <sup>1/</sup>							
1) สารสกัดสะเดา	1000 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร	0.2	0.1	2.4	2.4	12.8	12.2



2) ไล่เดือนฝอย	30 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.8	0.3	4.5	3.9	10.6	11.3
3) ไล่เดือนฝอย	60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	0.3	0.6	4.2	4.0	11.7	11.0
4) พิโพรนิล 5% เอสซี	30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	0.6	0.7	5.2	3.6	9.9	10.9
5) ฟันน้ำเปล่า		0.1	0.1	2.6	1.8	13.7	14.2

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> ฟ่นสารต่างๆ ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง



ภาพผนวก 1 ใบของกล้วยตานี (ก) ใบเหี่ยว (ข) ใบรองเทียนที่ 2 และ (ค) ใบรองเทียนที่ 3



ภาพผนวก 2 ตัวง่ากินใบกล้วย *Nodostoma viridipennis* Motsch



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

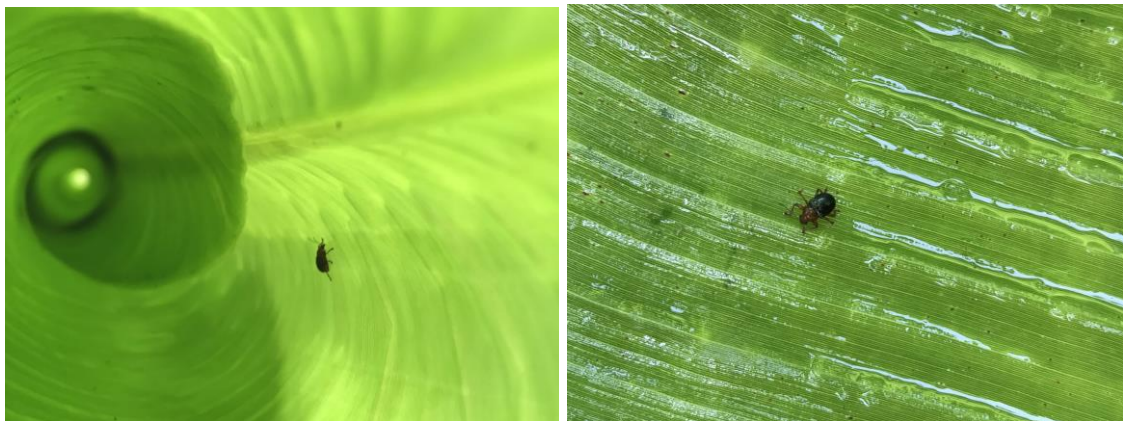
ภาพผนวก 3 (ก) ไข่ (ข) หนอน (ค) ดักแด้ และ (ง) ตัวเต็มวัย ของด้วงเต่ากินใบกล้วย



ภาพผนวก 4 ลักษณะของใบตองกล้วยตานีที่เสียหายจากการทำลายโดยด้วงเต่ากินใบกล้วย



ภาพผนวก 5 ลักษณะรอยทำลายโดยด้วงเต่ากินใบกล้วยโดยทิ้งรอยทำลายเป็นแผลบนใบตองกล้วยตานี



(ก)

(ข)

ภาพผนวก 6 (ก) ลักษณะสภาพภายในใบเทียนที่เริ่มคลี่ และ(ข) สภาพภายในกรวยมีน้ำเกาะที่ผิวใบ เป็นที่หลบซ่อนและแหล่งอาหารของด้วงเต่ากินใบกล้วย



**ภาพผนวก 7** การเตรียมเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วย โดยเตรียมกล่องพลาสติก ขนาด  $22 \times 29 \times 10$  เซนติเมตร มีช่องระบายอากาศด้านบนที่ปิดด้วย มุ้งลวดตาข่าย แล้วนำตัว เต็มวัยด้วงเต่ากินใบกล้วยรุ่นเดียวกันที่อายุเท่ากันจำนวนกล่องละ 5 คู่ ฟันสารตามกรรมวิธีกำหนด เก็บในห้องทดลองที่อุณหภูมิห้อง และทำการตรวจนับการตาย ที่ 3, 5, 7 วัน หลังฟันสาร



(ก)



(ข)

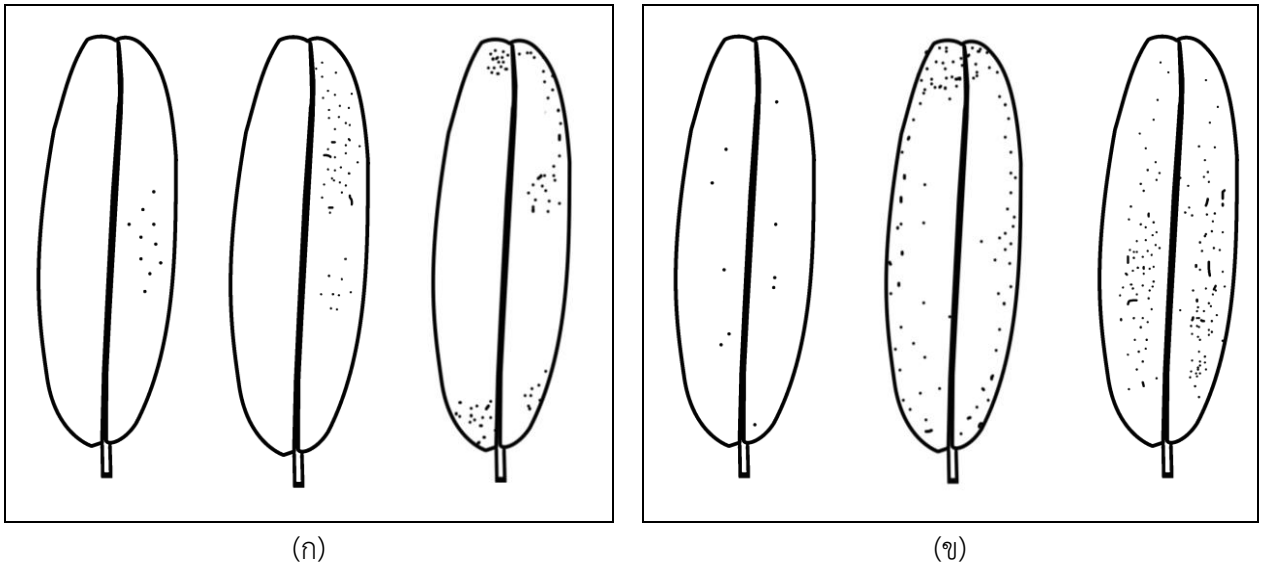


(ค)

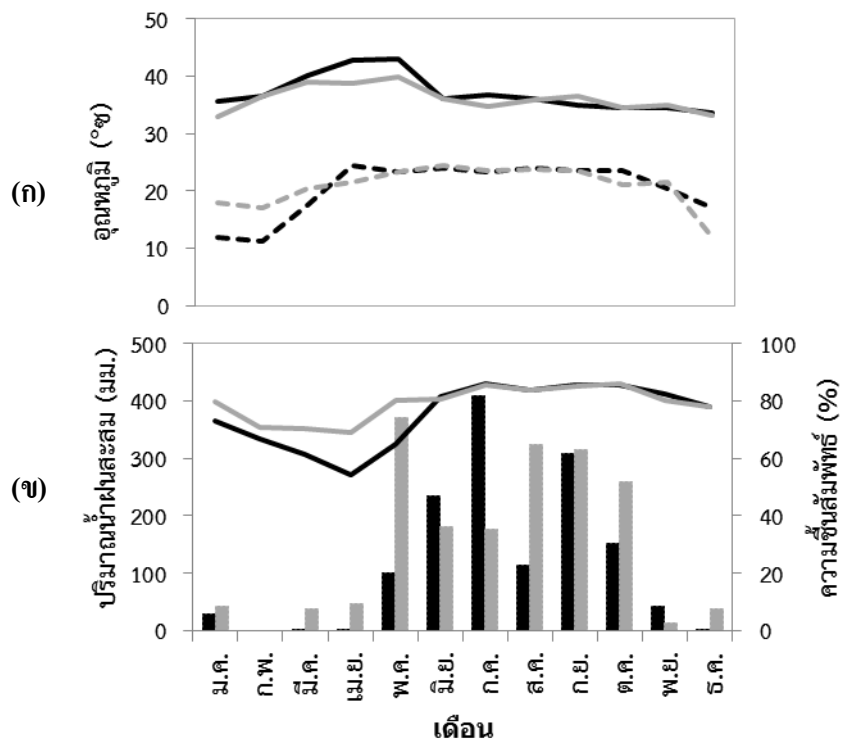


(ง)

**ภาพผนวก 8** ลักษณะใบกล้วยตานีหลังส่วนปลายของใบเหียนขึ้นพ้นส่วนยอดของลำต้น (ก) ใบที่อายุ 4 วัน เป็นระยะที่ด้วงเต่ากินใบกล้วยยังไม่เข้าทำลาย (ข-ง) ใบที่อายุ 5 6 และ 7 วัน เป็นระยะที่ ด้วงเต่ากินใบกล้วยสามารถเข้าไปอาศัยและกินส่วนของใบอ่อนเป็นอาหาร



ภาพผนวก 9 ตัวอย่างลักษณะรอยทำลายบนใบตองกล้วยตานี (ก) มีรอยทำลายแบบเป็นกลุ่มอยู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของใบ (ข) รอยทำลายแบบกระจายทั่วใบ



ภาพผนวก 10 ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาของจังหวัดสุโขทัย (ก) — อุณหภูมิสูงสุดปี 2559 — อุณหภูมิสูงสุดปี 2560  
 ■■■ อุณหภูมิต่ำสุดปี 2559 ■■■ อุณหภูมิต่ำสุดปี 2560 (ข) — ความชื้นสัมพัทธ์ ปี 2559 — ความชื้นสัมพัทธ์ ปี 2560  
 ■ ปริมาณน้ำฝนปี 2559 และ ■ ปริมาณน้ำฝนปี 2560