

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตพืชในพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ด้านเกษตรและอุตสาหกรรม
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาบัวหลวงเพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรม  
กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาการผลิตบัวหลวง
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนบัวหลวง *Rhopalosiphum nymphaeae* (L.) ในพื้นที่ชุ่มน้ำ  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Effectiveness of Microbial Pesticide and plant extracts for control of aphids *Rhopalosiphum nymphaeae* (L.) in Indian lotus on wetland
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง : นางสาวนันทน์ พินศรี สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
ผู้ร่วมงาน : สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี<sup>1/</sup> อิศเรศ เทียนทัด<sup>1/</sup>  
ภัทรพร สรรพนุเคราะห์<sup>1/</sup> มนต์สรอง เรืองชนา<sup>2/</sup>  
เมธาพร พุฒขาว<sup>3/</sup>  
<sup>1/</sup>กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
<sup>2/</sup> กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8  
<sup>3/</sup>ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง

### 5. บทคัดย่อ

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์ สารสกัดจากพืชและสารเคมีกำจัดแมลงเพื่อควบคุมและกำจัดเพลี้ยอ่อนในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราเขียวเมตตาไรเซียม สารสกัดจากสะเดา สารสกัดแทนนิน และสารเคมี imidacloprid อีกทั้งเพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกใช้สารควบคุมกำจัดแมลงให้ปลอดภัยโดยไม่ส่งผลกระทบต่อหรือมีสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง ทำการวางแผนการ

ทดลองแบบ Randomized Complete Block Design หรือ RCBD มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำซ้ำละ 3 บ่อซีเมนต์ คือ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารเชื้อราเขียวเมตตาไรเซียม  $10^9$  อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารสกัดจากสะเดา อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารสกัดแทนนิน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่น imidacloprid 10% W/V SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร ทำการตรวจนับเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีทุกๆ 1, 3, 5 และ 7 วัน โดยนับเพลี้ยอ่อนบริเวณบนใบและก้านใบ แต่เนื่องจากการระบาดของเพลี้ยอ่อนบัวไม่สม่ำเสมอ จึงทำการเก็บเพลี้ยอ่อนบัวจากแปลงปลูกบัว มาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณเพื่อทำการระบาดเทียม หลังจากนั้นปล่อยเพลี้ยอ่อนบัวในแปลงทดลองแล้วสำรวจปริมาณแมลงพบว่าการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณเพลี้ยอ่อนบัวยังไม่เพียงพอสำหรับทำทดสอบ

**Abstract:** This study aimed to evaluate the efficacy of microbial pesticide plant extracts for controlling aphids *Rhopalosiphum nymphaeae* (L.) in Indian lotus on wetland. A cost-effective, environmental friendly, and biosafety insecticide product of microbial pesticide plant extracts were investigated in comparing with commercial pesticide. This experiment was conducted at Pattalung Agricultural Research and Development Center, Pattalung province. Randomized Complete Block Design (RCBD) was used in the experiment. The experiment consisted of 5 treatments, 4 replications, and 3 pots. The first treatment was conducted by spraying *Metarhizium anisopliae* at rate  $10^9$  200 g per 20 liters of water. The second treatment was conducted by spraying with Neem extract at rate 100 ml per 20 liters of water. The third treatment was conducted by spraying with tannin extract at rate of 20 ml per 20 water. The fourth treatment was conducted by spraying with. Imidacloprid 10% W/V SL at rate 10 ml / 20 liters of water. The Fifth treatment was not sprayed as control. The amount of aphids both before and after spraying every 1, 3, 5 and 7 days were counted on the leaves and petioles. However, due to the small number of aphids found in the study. The higher population of aphids is required for statistical analysis as similar as an artificial pandemic. After releasing lotus aphid in experimental plot, the insect population was not uniform and the lotus aphid was insufficient enough for testing.

## 6. คำนำ :

บัวหลวง(Lotus) เป็นดอกไม้ที่มีความสำคัญกับคนไทยมาช้านาน และปัจจุบันได้รับความนิยมนอกจากบัวหลวงเป็นพืชที่สามารถนำส่วนต่างๆ มาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย(สุปราณี,2540) ใน การผลิตบัวหลวงเป็นการค้ำน้นเกษตรกรผู้ปลูกบัวหลวงมักประสบปัญหาการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่นเดียวกับพืชอื่น ซึ่งมีการสำรวจแมลงศัตรูสำคัญของบัวหลวงในภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก หนอนชอนใบ และหนอนม้วนใบ (อรรถพลและคณะ , 2555) ซึ่งเพลี้ยอ่อน เป็นแมลงที่สร้างความเสียหายอย่างมาก โดยเฉพาะส่วนก้านดอก ดอกและใบของบัวหลวง ทำให้ คุณภาพลดลง ราคาตกต่ำลง เกษตรกรจึงใช้วิธีฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นหลัก ในการ ป้องกันกำจัด แต่ขาดประสิทธิภาพ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง รวมถึงการตัดสินใจในการใช้สารป้องกัน กำจัดศัตรูพืช และสารเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้อาจไม่ ถูกต้อง(ประพัฒน์และมนัส ,2545) ทำให้มี สารพิษตกค้างอยู่ในแหล่งน้ำและดินอย่างมากมาย ส่งผลเสียกับตัวเกษตรกรเอง ผู้บริโภค และ สภาพแวดล้อมเสื่อมลง

เชื้อราเขียว *Metarhizium* spp. หรือเชื้อราเขียว (green muscardine fungus) เป็นเชื้อรา ที่ทำให้เกิดโรคกับแมลงที่มีเส้นใยสีเขียว มีรายงานการทำลายแมลงได้มากกว่า 200 ชนิด (Zimmerman, 1992) เนื่องจากเป็นเชื้อที่เพาะเลี้ยงได้ง่ายและพบทั่วไปในดินจึงได้รับความนิยม นำไปใช้ในรูปแบบของสารชีวอินทรีย์ฆ่าแมลง (mycoinsecticide) (Valaderes-Inglis *et al.*, 1997) โดยสปอร์ของราจะไปตกที่บริเวณผิวของตัวแมลง เมื่อได้รับความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสม สปอร์ ของราจะงอกแล้วแทงทะลุผ่านผิวชั้นคิวติเคิล (cuticle) และช่องเปิดต่างๆ เช่น รูหายใจหรือบาดแผล เข้าไปในตัวแมลงแล้วดูดซึมสารอาหารทำลายเนื้อเยื่อและระบบอวัยวะต่างๆ หรือบางชนิดอาจ ปลดปล่อยสารพิษ แล้วขยายเพิ่มจำนวนจนทั่วตัวแมลง จากนั้นจะปรากฏเห็นเส้นใยหรือไฮฟา (hypha) เจริญปกคลุมที่ผิวภายนอกของตัวแมลง (Abrol, 2014) และการเข้าทำลายของเชื้อราเขียวมี เอนไซม์สำหรับย่อยผนังลำตัวแมลงเพื่อช่วยเสริมความรุนแรงของเชื้อราในการเข้าทำลายแมลงด้วย

สารสกัดสะเดาเป็นสารที่มีพิษเคมีในการกำจัดศัตรูพืชที่โดดเด่นที่สุด เนื่องจากฤทธิ์ของ สารประกอบทางชีวภาพในเมล็ดและส่วนต่างๆ มีผลในการกำจัด ยับยั้งการเจริญเติบโต การ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของแมลงหลายสกุล ซึ่งสาร azadirachtin เป็นสารสกัดได้จากส่วนต่างๆของ ต้นสะเดา ทั้งเมล็ดใน (seed kernel) เปลือก ใบ ราก และลำต้น ซึ่งสาร azadirachtin มีความคล้าย กับฮอร์โมนของแมลงที่เรียกว่า ecdysones ซึ่งช่วยในการควบคุมขบวนการเจริญเติบโตแบบ metamorphosis ของแมลง คือ จากหนอนเป็นดักแด้และเข้าสู่ตัวเต็มวัย สาร azadirachtin มีฤทธิ์ ในการระงับการกินอาหาร(antifeedent) ยับยั้งการเจริญเติบโต ยับยั้งการสร้างไข่และการวางไข่ รวมถึงฤทธิ์ไล่แมลงศัตรูพืช(repellant) (Schmutterer,1995 ;ขวัญชัย, 2540)

สารแทนนินจากใบมันสำปะหลังเป็นสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่พืชผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ป้องกันตัวเองจาก แมลง ป้องกันเชื้อโรค หรือเมื่อเกิดบาดแผลขึ้น ซึ่งสารแทนนินนั้นแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ 1. Condensed tannin เป็นแทนนินที่ไม่ละลายน้ำ เมื่อโดนน้ำจะจับตัวกันเป็นก้อน เช่น สาร catechin ที่นำมาใช้เป็นตัวกรองเชื้อโรคในเครื่องปรับอากาศ 2. Hydrolysable tannin คือแทนนินที่ละลายน้ำสามารถพบได้ทั่วไปในน้ำที่มีเศษใบไม้ร่วงลงไปแช่น้ำ ซึ่งน้ำจะเป็นตัวสกัดสารแทนนินออกมา สามารถพบได้ตามป่า เขา ลำธาร น้ำตก พื้นที่ที่น้ำขัง โครงสร้างโมเลกุลของแทนนินมีแขนค่อนข้างมาก จึงสามารถไปจับกับโมเลกุลอื่นๆ เช่น โปรตีน น้ำตาล เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน เกิดเป็นก้อนตกตะกอนออกมาได้ คุณสมบัตินี้จึงสามารถนำมาใช้ในการ ตกตะกอนโปรตีนได้นอกจากนี้สารแทนนินสามารถจับกับธาตุอาหารพืช และสามารถทำให้ธาตุอยู่ในรูป โครงสร้างที่พืชสามารถดูดซึมเข้าไปได้ง่ายขึ้นอีกด้วย

ปัจจุบันยังขาดวิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของบัวหลวงเพื่อพัฒนาการปลูกบัวหลวงให้มีคุณภาพและได้ผลผลิตที่ดี เพื่อใช้ในการบริโภคส่วนต่างๆ เช่น ดอก เมล็ด และราก ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคและมีความปลอดภัยกับผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมจึงได้ทำการศึกษาและวิจัยการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวหลวงโดยใช้สารชีวภัณฑ์และสารสกัดในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำ สำหรับเป็นข้อมูลในการเลือกใช้สารควบคุมกำจัดแมลงให้ปลอดภัยโดยไม่ส่งผลกระทบต่อหรือมีสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด

## 7. วิธีดำเนินการ :

### อุปกรณ์

1. บัวหลวง
2. บ่อซีเมนต์
3. เชื้อราควบคุมแมลง *Metarhizium anisopliae*
4. สารสกัดจากสะเดา
5. สารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลัง
6. สารเคมีด้วยอิมิดาโคลพริด 10% W/V SL
7. สารจับใบไฮโดรซีเอส-7
8. แผ่นพลาสติกใส ปากกาเคมี กรรไกร คัตเตอร์และอุปกรณ์เครื่องเขียน
9. อุปกรณ์การปลูก เช่น จอบ เสียม ช้อนปลูก ปุ๋ยเคมี N-P-K สูตร 16-16-16

### วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1. การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำก่อนการทดลอง

ก่อนทำการทดลอง ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและดินที่ปลูกบัวหลวงไปวิเคราะห์หาค่าสารต่างๆเพื่อเปรียบเทียบสารตกค้างก่อนการทดลองในแต่ละกรรมวิธี

## ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยอ่อน

กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วยเชื้อรากำจัดแมลง *Metarhizium anisopliae* ในอัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วยสารสกัดสะเดา ในอัตรา 100 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วยสารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลัง ในอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วยอิมิดาโคลพริด 10% SL ในอัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร (แปลงควบคุม)

ทดสอบแปลงปลูกบัวหลวงในบ่อซีเมนต์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 80-100 ซม. ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร จังหวัดพัทลุง ใน 1 บ่อซีเมนต์ บัว 3 เหาต่อหนึ่งบ่อ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design หรือ RCBD มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 บ่อซีเมนต์ ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนและหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ 1, 3, 5 และ 7 วัน โดยนับบริเวณใบและก้านใบ รวมกันจำนวน 12 ก้านและใบต่อหนึ่งซ้ำ

### การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยอ่อนที่พบแต่ละกรรมวิธีบันทึก เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ
- บันทึกข้อมูลความชื้น อุณหภูมิ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟด้วยวิธีทางสถิติ กรณีข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance แต่ถ้าจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT
- คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) โดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\% \text{ Efficacy} = [1 - (T_a \cdot C_b / C_a \cdot T_b)] \times 100$$

โดยที่  $T_a$  = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

$T_b$  = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

$C_a$  = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

$C_b$  = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

## ขั้นตอนที่ 3. การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำหลังการทดลอง

หลังทำการทดลอง ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและดินที่ปลูกบัวหลวงไปวิเคราะห์หาค่าสารต่างๆเพื่อเปรียบเทียบสารตกค้างก่อนการทดลองเพื่อหาความแตกต่างของสารตกค้างในแต่ละกรรมวิธี

เวลาและสถานที่ : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2560

: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง จังหวัดพัทลุง

ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ขั้นตอนที่ 1 ส่งตัวอย่างวิเคราะห์ดินและน้ำก่อนการทดลอง

ผลการทดลองพบว่า ตัวอย่างดินที่นำไปวิเคราะห์หาสารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on QuEChERS method by LC-MS/MS Manual on A handbook of soil analysis มีค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของสารพิษตกค้าง(LOD) อยู่ที่ 0.01 และตัวอย่างน้ำนำไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on EPA method 507 by LC-MS/MS มีค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของสารพิษตกค้าง(LOD) อยู่ที่ 0.001

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยอ่อน

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนบัวหลวงไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากมีการระบาดของเพลี้ยอ่อนไม่ครบทุกบ่อและไม่เพียงพอที่จะทำการทดสอบได้ตามกรรมวิธี แล้วจึงทำการระบาดเทียมโดยเก็บเพลี้ยอ่อนบัวในแปลงบัวมาเลี้ยงแล้วนำไปปล่อยในบ่อบัวที่ใช้ทดสอบ นอกจากนี้ทำการเก็บเพลี้ยอ่อนบัวจากแปลงบัวไปปล่อยในบ่อที่ใช้ทดสอบ แต่เพลี้ยอ่อนบัวไม่ระบาดในบ่อบัวที่ปลูกบัวเพื่อทดสอบ อีกทั้งยังมีน้ำท่วมเมื่อปลายปี 2559 เป็นการตัดวงจรชีวิตของเพลี้ยอ่อนบัวด้วย จึงทำให้ไม่สามารถทำตามแผนการทดลองที่วางแผนไว้

ขั้นตอนที่ 3. การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำหลังการทดลอง

ไม่ได้ทำการวิเคราะห์เนื่องจากไม่ได้ทำการทดลองตามแผนการทดลองที่วางไว้



ภาพที่ 1 เพลี้ยอ่อนบัว *Rhopalosiphum nymphaeae* (L.) ภาพที่ 2 เพลี้ยอ่อนบัวที่ระบาดอยู่บนใบบัว

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

- เนื่องจากการระบาดของเพลี้ยอ่อนบัวในช่วงทำการทดลองมีปริมาณไม่เพียงพอ จึงไม่สามารถทำการทดลองให้ครบตามกรรมวิธีได้ และอีกส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากในปี 2560 เกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ทั้งหมด เป็นการตัดวงจรชีวิตของเพลี้ยอ่อนทำให้ไม่เกิดการระบาด จึงไม่สามารถสรุปได้ไม่ชัดเจนว่าวิธีการใดมีประสิทธิภาพดีที่สุด ในการใช้สารชีวภัณฑ์หรือสารสกัดป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในบัวหลวง แต่มีแนวโน้มว่ากรรมวิธีที่พ่นสารช่วยควบคุมช่วยลดปริมาณเพลี้ยอ่อนได้ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :-

### 11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางเกษศิริ ฉันทพิริยะพูน กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ที่ช่วยเหลือในการวิเคราะห์สารอิมิดาโคลพริดในดินและน้ำ และทีมงานทั้งที่กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 และทีมงานที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชที่ให้ความร่วมมือและช่วยปฏิบัติงานทดลองครั้งนี้เป็นอย่างดี

### 12. เอกสารอ้างอิง

ขวัญชัย สมบัติศิริ. 2540. *สะเดา มิติใหม่ของการป้องกันและกำจัดแมลง*: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป. สัมพันธ์ พาณิชย์, กรุงเทพฯ

ประพัฒน์ พันปีและมนัส หอมฉวี. 2545 *การสำรวจการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาบัว*. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุปราณี วนิชชานนท์. 2540. *บัวประดับ*. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร

สุชาดา สัจจรวงษ์พนา. 2558. *สารแทนนินจากใบมันสำปะหลังอีกหนึ่งทางเลือกของเกษตรกร*.

(ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล:

<http://wqm.pcd.go.th/water/images/industry/media/2558/tannin.pdf> (4 สิงหาคม 58

สุกัญญา คลังสินศิริกุลและสุวรินทร์ บำรุงสุข. 2551. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวงในสภาพแปลงปลูก, *วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง*. 16(1): 59-64

อรรถพล รุกขพันธ์และคณะ. 2555 การสำรวจศัตรูพืชที่สำคัญของพันธุ์บัวหลวง. ในสัมมนาวิชาการ “การพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ครั้งที่ 10” บัวไทย: การอนุรักษ์ความหลากหลาย วันที่ 17-18 สิงหาคม 2555 ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ. กรุงเทพฯ

Abrol, D.P., 2014, Integrated Pest Management, Academic Press, USA., 561 p

Schmutterer, H. 1995. *The neem tree, Azadirachta indica A. juss. and Other Meliaceae Plants*. VCH Publishers., Germany

Valadares – Inglis, M.C. and Peberdy, J.F. 1997. Location of chitinolytic enzymes in protoplast and whole cells of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*. *Mycological Research* 101(2): 1393-1396.

Zimmerman, G. 1992. *Metarhizium anisopliae* an entomopathogenic fungus, pp. 113-128. In Ester, M. (ed.), *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer* 45(63): 113-128.



13. ภาคผนวก



บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขากรุงเทพฯ : 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Bangkok Branch : 50 Phaholyothin Rd., Ladyao, Jitujak, Bangkok 10900 Thailand  
Tel : (662) 561 4387-8, (662) 940 6881-3 Ext. 154, 218 Fax : (662) 579 4895, (662) 940 6881-3 Ext. 209  
http://www.centralabthai.com

Central Lab  
On-Site & Farm Services

วันที่ออก : 15 มีนาคม 2559  
เลขที่รายงาน : TRBK59/09091  
หน้า : 1 / 1

ใบรายงานผลการทดสอบ

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า	กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
รายละเอียดตัวอย่าง	เห็บอ่อน
รหัสตัวอย่าง	BK59/04740-002
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง	ประเภทตัวอย่าง : น้ำฝักดิน ภาชนะบรรจุ : ขวดพลาสติก ฝาพลาสติก, จำนวน : 2 ขวด, น้ำหนัก/ปริมาตร : 1 ลิตร/ขวด. อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง, สภาพตัวอย่างปกติ
วันที่รับตัวอย่าง	03 มีนาคม 2559
วันที่ทดสอบ	03 มีนาคม 2559 - 15 มีนาคม 2559

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	วิธีทดสอบอ้างอิง
imidacloprid	Not Detected	mg/L	0.001	In-house method based on EPA Method 507 by LC-MS/MS

อนุมัติโดย  
  
(นางนันทนา ศรีเรือง)  
ลงนามแทนผู้อำนวยการห้องปฏิบัติการ  
CERTIFIED  
สาขา กรุงเทพฯ

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำซ้ำนอกเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ

FM-QP-24-01-001-R02(21/08/51)P1/1



บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขากรุงเทพฯ : 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Bangkok Branch : 50 Phaholyothin Rd., Ladayao, Jatujak, Bangkok 10900 Thailand

Tel : (662) 561 4387-8, (662) 940 6881-3 Ext. 164, 218 Fax : (662) 579 4895, (662) 940 6881-3 Ext. 209

http://www.centralabthai.com

วันที่ออก : 15 มีนาคม 2559

เลขที่รายงาน : TRBK59/09093


หน้า : 1 / 1

## ใบรายงานผลการทดสอบ

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า	กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
รายละเอียดตัวอย่าง	ดิน T4R3 เพี้ยอ่อน
รหัสตัวอย่าง	BK59/04740-004
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง	ประเภทตัวอย่าง : ดิน ภาชนะบรรจุ : ถุงพลาสติกมิดปากถุง, จำนวน : 1 ถุง, น้ำหนัก/ปริมาตร : 2.5 กิโลกรัม. อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง, สภาพตัวอย่างปกติ
วันที่รับตัวอย่าง	03 มีนาคม 2559
วันที่ทดสอบ	03 มีนาคม 2559 - 15 มีนาคม 2559

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	วิธีทดสอบอ้างอิง
Imidacloprid	Not Detected	mg/kg (as dry basis)	0.01	In-house method based on QuEChERS method by LC-MS/MS
Moisture	2.48	g/100g	-	Manual on A handbook of soil analysis

อนุมัติผลโดย  
  
( นายสมบัติ ศรีเรือง )

ลงนามแทนผู้อำนวยการห้องปฏิบัติการ  
สาขากรุงเทพฯ

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ

