รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้ประโยชน์ของชีวภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์

2. โครงการวิจัย : วิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ

กิจกรรม : การผลิตขยายและการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืช

3. ชื่อการทดลอง : ศึกษาวิธีการใช้ด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant ควบคุมเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง

Study using of coccinellid predator, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant for controlling mealybug in cassava

4. คณะผู้ดำเนินงาน :

หัวหน้าการทดลอง	นางณัฏฐิณี ศิริมาจันทร์	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	นางรจนา ไวยเจริญ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	นางสาวพัชรีวรรณ จงจิตเมตต์	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	นางสาวนงนุช ช่างสี	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

ด้วงเต่าตัวห้ำ *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งที่สำคัญสามารถนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งได้หลายชนิด การนำด้วงเต่า *C. montrouzieri* ไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งโดยชีววิธีจึงต้องศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการนำไปใช้ในแปลงปลูกพืช การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการปล่อยตัวเต็มวัยและหนอนของด้วงเต่า *C. montrouzieri* ที่เหมาะสมในการนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero ในโรงเรือนทดลอง และในแปลงปลูกมันสำปะหลัง ดำเนินการที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงมันสำปะหลัง ตำบลนาวังหิน อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนกันยายน 2563 ผลการทดลองอัตราการปล่อยตัวเต็มวัยและหนอนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในโรงเรือนทดลอง พบว่าการปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่าจำนวน 30 ตัว ตรวจพบจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูลดลงมากที่สุด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี โดยหลังจากปล่อยด้วงเต่าเป็นเวลา 1 2 และ 3 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 65.49 85.19 และ 100 ตามลำดับ ส่วนการปล่อยหนอนด้วงเต่าจำนวน 30 ตัว พบจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูลดลงมากที่สุด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี โดยหลังจากปล่อยด้วงเต่าเป็นเวลา 1 และ 2 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 91.16 และ 100% ตามลำดับ ซึ่งระยะตัวเต็มวัยมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูในแปลงมันสำปะหลัง เนื่องจากมีการจัดการที่สะดวกในการนำไปปล่อยในแปลง ซึ่งผลการศึกษาการนำตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในแปลงปลูกมันสำปะหลัง พบว่าหลังจากปล่อยด้วงเต่าเป็นเวลา 1 2

กรมวิชาการเกษตร

และ 3 สัปดาห์ จำนวนเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังที่ปล่อยด้วงเต่าและไม่ปล่อยด้วงเต่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 79.70 95.25 และ 100 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าด้วงเต่า

รหัสการทดลอง 03-05-59-02-01-00-25-61

C. montrouzieri มีศักยภาพในการกินเพลี้ยแป้งได้ดี สามารถช่วยลดประชากรเพลี้ยแป้ง และดำรงชีวิตในแปลงมันสำปะหลังได้

คำสำคัญ: ด้วงเต่าตัวห้ำ *Cryptolaemus montrouzieri* เพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero

Abstract

The coccinellid predator, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) is an important natural enemy of mealybug which can be used to control several mealybug species. As a biological control agent, thus it is necessary to study the application of *C. montrouzieri* in field. This experiment aims to study release rate adult stage and larval stage of *C. montrouzieri* for controlling pink cassava mealybug, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero in greenhouse and cassava field. The experiment was carried out during October 2017-September 2020 at Entomology and Zoology Group, Plant Protection Research and Development Office and cassava field at Na Wang Hin Sub-district, Phanat Nikhom District, Chon Buri Province. The results showed that when release with 30 adults of *C. montrouzieri* in the greenhouse could be reduced mealybug population highest by statistically significant, and percentage efficacy of *C. montrouzier* was 65.49 85.19 and 100 after release at 1 2 and 3 weeks, respectively, while release 30 larvae of *C. montrouzieri* were reduced mealybug population highest by statistically significant, and percentage efficacy of *C. montrouzier* was 91.16 and 100 after release at 1 and 2 weeks, respectively. However, we chose adult stage for application in cassava field, because it is suitable management more than larval stage. As for in cassava field, the results revealed that after release adults of *C. montrouzieri* at 1 2 and 3 weeks were found the number of mealybug population less than non release by statistically significant, and percentage efficacy of *C. montrouzier* was 79.70 95.25 and 100 after release at 1 2 and 3 week, respectively. Obviously, that *C. montrouzier* had efficiency to control mealybug which could be reduced mealybug and live in cassava field.

กรมวิชาการเกษตร

Key words: coccinellid predator, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant**,** pink cassava mealybug, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero

6. คำนำ

เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของมันสำปะหลัง ตั้งแต่ปี 2551 มีการระบาดอย่างรุนแรงของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูในพื้นที่ปลูกภาคตะวันออก และตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร โดยสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้มีการขออนุญาตนำเข้าแตนเบียน *Anagyrus lopezi* (DeSantis) ทำการผลิตขยายเพิ่มปริมาณและนำไปปล่อยในสภาพแปลงเพื่อใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูในประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร และคณะ (2554) กล่าวว่าในแปลงมันสำปะหลังมีการระบาดของเพลี้ยแป้งร่วมกันหลายชนิด ชนิดที่จำแนกแล้ว 4 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackbeardleyi* Gimple & Miller เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *Phenacoccus madeirensis* Green และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ซึ่งเพลี้ยแป้งเป็นแมลงศัตรูพืชชนิดหนึ่งที่ยากแก่การป้องกันกำจัด เนื่องจากลำตัวปกคลุมด้วยปุยไขสีขาวทำให้สารป้องกันกำจัดแมลงเข้าถึงตัวแมลงได้ยาก ส่งผลให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงติดต่อประสานงานกับ Dr. Ru Ngungen ผู้เชี่ยวชาญจาก University of Florida ซึ่งได้ให้คำแนะนำว่าควรได้ศึกษาเพาะเลี้ยง และทดลองนำด้วงเต่าตัวห้ำ *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) มาใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังร่วมกับการใช้แตนเบียน *A. lopezi* เพื่อใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทย

ด้วงเต่าตัวห้ำ *C. montrouzieri* เป็นตัวห้ำที่มีรายงานสามารถช่วยควบคุมประชากรของเพลี้ยแป้งได้ดี มีบทบาทสำคัญในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสวนส้ม ฝรั่ง องุ่น และพืชไร่อีกหลายชนิด ได้มีการใช้อย่างแพร่หลายในต่างประเทศซึ่งช่วยลดการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในสวนส้ม ฝรั่ง และองุ่น (Mani and Krishnamoorthy, 2008; Mani, 1988; Mani and Krishnamoorthy, 2007) นอกจากนี้ด้วงเต่า *C. montrouzieri* มีศักยภาพสามารถนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งในพืชชนิดอื่นได้อีกด้วย เช่น *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) *Maconellicoccus hirsutus* (Green) *Nipaecoccus viridis* (Newstead) *Planococcus lilacinus* (Cockerell) *Pseudococcus cryptus* Hempel *Rastrococcus iceryoides* (Green) *Planococcus citri* (Risso) *Pseudococcus adonidum* (Linnaeus) และ *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell) (บุปผา และ ชลิดา, 2543; สมหมาย, 2545) โดย รจนา และคณะ (2558) ได้รายงานว่าด้วงเต่า *C. montrouzieri* สามารถผลิตขยายให้มีปริมาณมากได้ในห้องปฏิบัติการ จึงควรทำการศึกษาเกี่ยวกับการนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งในสภาพไร่ เป้าหมายเพื่อนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งโดยชีววิธี และผสมผสานกับวิธีการอื่นโดยมุ่งเน้นให้งานวิจัยสามารถถ่ายทอดไปถึงเกษตรกร ภาคเอกชน และบุคคลเป้าหมายต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

กรมวิชาการเกษตร

1. แมลงที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่
    1) ด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant
    2) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *Phenacoccus manihoti*
2. พืชอาหาร/อาหารเลี้ยงแมลง
    1) ผลฟักทองขนาดกลาง เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 13-20 เซนติเมตร
    2) ต้นมันสำปะหลัง
    3) น้ำผึ้ง 20%
    4) เยลลี่สำเร็จรูป
3. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเลี้ยงแมลง ได้แก่
    1) กรงผ้าตาข่าย ขนาด 55x75x55 เซนติเมตร
    2) กรงผ้าตาข่าย ขนาด 1x1x1.5 เมตร
    3) ชั้นเลี้ยงแมลง
    4) กระถางพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 นิ้ว

วิธีการ

การเตรียมการทดลอง

1) การเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้ง *P. manihoti*

เก็บรวบรวมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูจากแปลงปลูก นำใบมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้งวางบนผลฟักทองหรือเขี่ยกลุ่มไข่ลงบนผลฟักทอง นำไปไว้บนชั้นเลี้ยงแมลงที่คลุมด้วยผ้าตาข่ายถี่ ปล่อยให้เพลี้ยแป้งเจริญเติบโตบนผลฟักทองจนเต็มผลประมาณ 3-4 สัปดาห์ จึงนำไปเลี้ยงด้วงเต่าต่อไป

2) การเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri*

นำผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งเต็มผลใส่ในกรงผ้าตาข่าย ขนาด 55x75x55 เซนติเมตร จำนวน 5-7 ผล ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 30 คู่ ภายในกรงเลี้ยงแมลงมีน้ำผึ้ง 20% หรือเยลลี่สำเร็จรูปเป็นอาหารเพิ่มเติม ปล่อยไว้ 1 สัปดาห์ ตัวเต็มวัยจะจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่บริเวณที่มีเพลี้ยแป้งบนผลฟักทอง จากนั้นนำตัวเต็มวัยออกใส่กรงตาข่ายใหม่ เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวหนอน หนอนด้วงเต่าจะกินเพลี้ยแป้งและเจริญเติบโตเข้าดักแด้บนผลฟักทองจากนั้นออกเป็นตัวเต็มวัย ทำการเปลี่ยนฟักทองเมื่อด้วงเต่ากินเพลี้ยแป้งหมดหรือฟักทองเริ่มเน่า

1. การศึกษาอัตราการปล่อยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในโรงเรือนทดลอง

ศูนย์วิทยาการเกษตร

1.1. ศึกษาอัตราการปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti*

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า จำนวน 5 ตัวต่อกรง

กรรมวิธีที่ 2 ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า จำนวน 10 ตัวต่อกรง

กรรมวิธีที่ 3 ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า จำนวน 20 ตัวต่อกรง

กรรมวิธีที่ 4 ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า จำนวน 30 ตัวต่อกรง

กรรมวิธีที่ 5 ไม่ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า

ปลูกต้นมันสำปะหลังในกระถางพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 นิ้ว กระถางละ 2 ต้น ให้มีอายุประมาณ 3 เดือน จากนั้นนำไปวางในกรงผ้าตาข่าย ขนาด 1x1x1.5 เมตร ทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้ง จำนวน 400 ตัว/กรง โดยนำใบมันสำปะหลังไปวางบนผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัยที่ 1 ในห้องปฏิบัติการ ปล่อยให้เพลี้ยแป้งเกาะใบมันสำปะหลังจากนั้นนำไปวางบนต้นมันสำปะหลังที่เตรียมไว้ ปล่อยให้เพลี้ยแป้งเจริญเติบโตบนต้นมันสำปะหลังเป็นเวลา 21 วัน นำตัวเต็มวัยด้วงเต่าอายุ 20 วัน ใส่ในกรงผ้าตาข่ายตามกรรมวิธีที่กำหนด ตรวจนับเพลี้ยแป้งหลังจากปล่อยด้วงเต่าทุกสัปดาห์ โดยตรวจนับเพลี้ยแป้งบริเวณกิ่ง ข้อ และใบจากยอดลงมา ประมาณ 10 นิ้ว บันทึกข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งที่ด้วงเต่ากิน นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ และนำข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพแต่ละกรรมวิธี โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson-Tilton, 1995) ดังนี้

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ = [1-(Ta.Cb/Ca.Tb.)] x 100

Tb = จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบก่อนปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่าในกรรมวิธีปล่อยด้วงเต่า

Ta = จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบหลังปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่าในกรรมวิธีปล่อยด้วงเต่า

Cb = จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบก่อนปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่าในกรรมวิธีไม่ปล่อยด้วงเต่า

Ca = จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบหลังปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่าในกรรมวิธีไม่ปล่อยด้วงเต่า

1.2 ศึกษาอัตราการปล่อยหนอนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti*

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยหนอนด้วงเต่า จำนวน 5 ตัวต่อกรง

กรรมวิธีที่ 2 ปล่อยหนอนด้วงเต่า จำนวน 10 ตัวต่อกรง

กรรมวิธีที่ 3 ปล่อยหนอนด้วงเต่า จำนวน 20 ตัวต่อกรง

กรรมวิธีที่ 4 ปล่อยหนอนด้วงเต่า จำนวน 30 ตัวต่อกรง

กรรมวิธีที่ 5 ไม่ปล่อยหนอนด้วงเต่า

ปลูกต้นมันสำปะหลังในกระถางพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 นิ้ว กระถางละ 2 ต้น ให้มีอายุประมาณ 3 เดือน จากนั้นนำไปวางในกรงผ้าตาข่าย ขนาด 1x1x1.5 เมตร ทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้งจำนวน

400 ตัว/กรง โดยนำใบมันสำปะหลังไปวางบนผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัยที่ 1 ในห้องปฏิบัติการ ปล่อยให้เพลี้ยแป้งเกาะใบมันสำปะหลังแล้วนำไปวางบนต้นมันสำปะหลังที่เตรียมไว้ ปล่อยให้เพลี้ยแป้งเจริญเติบโตบนต้นมันสำปะหลังเป็นเวลา 21 วัน นำหนอนด้วงเต่าอายุ 9 วัน ใส่ในกรงผ้าตาข่ายตามกรรมวิธีที่กำหนด ตรวจนับเพลี้ยแป้งหลังจากปล่อยด้วงเต่าทุกสัปดาห์ โดยตรวจนับเพลี้ยแป้งบริเวณกิ่ง ข้อ และใบจากยอดลงมา ประมาณ 10 นิ้ว บันทึกข้อมูลจำนวนชนิดเพลี้ยแป้งที่ด้วงเต่ากิน นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ และนำข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพแต่ละกรรมวิธี โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson-Tilton, 1995) ดังนี้

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ = [1-(Ta.Cb/Ca.Tb.)] x 100

Tb = จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบก่อนปล่อยหนอนด้วงเต่าในกรรมวิธีปล่อยด้วงเต่า

Ta = จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบหลังปล่อยหนอนด้วงเต่าในกรรมวิธีปล่อยด้วงเต่า

Cb = จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบก่อนปล่อยหนอนด้วงเต่าในกรรมวิธีไม่ปล่อยด้วงเต่า

Ca = จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบหลังปล่อยหนอนด้วงเต่าในกรรมวิธีไม่ปล่อยด้วงเต่า

2. การศึกษาการนำด้วงเต่า *C. montrouzieri* ไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในแปลงปลูกมันสำปะหลัง

ศึกษาการนำตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในแปลงปลูกมันสำปะหลัง มี 10 ซ้ำ จำนวน 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri*

กรรมวิธีที่ 2 ไม่ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri*

คัดเลือกแปลงมันสำปะหลังที่มีต้นมันสำปะหลังอายุ 3 เดือน จำนวน 20 ต้น ทำการระบาดเทียมโดยนำใบมันสำปะหลังไปวางบนผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูแล้วปล่อยให้เพลี้ยแป้งย้ายมาที่ใบมันสำปะหลังในห้องปฏิบัติการ จากนั้นนำไปวางบนยอดมันสำปะหลังที่คัดเลือกไว้ในแปลงและใช้ถุงตาข่ายถี่คลุมต้นมันสำปะหลังที่ทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้งไว้ ปล่อยให้เพลี้ยแป้งเพิ่มจำนวนมากกว่า 500 ตัวต่อต้น ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่าอายุ 20 วัน จำนวน 30 ตัวต่อต้น จำนวน 10 ต้น ส่วนต้นมันสำปะหลังอีก 10 ต้น ไม่ปล่อยด้วงเต่า ตรวจนับเพลี้ยแป้งก่อนปล่อยด้วงเต่าและหลังปล่อยด้วงเต่าทุกสัปดาห์ บันทึกข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งที่ด้วงเต่ากิน นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ และนำข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson-Tilton, 1995) ดังนี้

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ = [1-(Ta.Cb/Ca.Tb.)] x 100

Tb = จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบก่อนปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่าในกรรมวิธีปล่อยด้วงเต่า

Ta = จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบหลังปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่าในกรรมวิธีปล่อยด้วงเต่า

Cb = จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบก่อนปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่าในกรรมวิธีไม่ปล่อยด้วงเต่า

กรมวิชาการเกษตร

Ca = จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบหลังปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่าในกรรมวิธีไม่ปล่อยด้วงเต่า

เวลาและสถานที่ : ตุลาคม 2560-กันยายน 2563

: ห้องปฏิบัติการและโรงเรือนทดลอง กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

: แปลงมันสำปะหลัง ตำบลนาวังหิน อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี

8. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาอัตราการปล่อยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในโรงเรือนทดลอง

1.1 ศึกษาอัตราการปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti*

การปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในอัตราแตกต่างกันในโรงเรือนทดลอง (ภาพที่ 1 และ 2) พบว่าการปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 5 และ 10 ตัว สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้มากกว่า 50% ที่ 2 สัปดาห์ พบเพลี้ยแป้งจำนวน 229.00 $\pm$ 18.40 และ 208.25 $\pm$ 15.56 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 1) มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 53.19 และ 57.48 ตามลำดับ และควบคุมเพลี้ยแป้งได้ 100% ที่สัปดาห์ที่ 5 (ตารางที่ 2) ส่วนการปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 20 และ 30 ตัว สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้มากกว่า 50% ที่ 1 สัปดาห์ พบเพลี้ยแป้งจำนวน 280.75 $\pm$ 11.47 และ 227.50 $\pm$ 11.53 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 1) มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 52.58 และ 65.49 ตามลำดับ และควบคุมเพลี้ยแป้งได้ 100% ที่สัปดาห์ที่ 4 และ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งการปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 30 ตัว พบจำนวนเพลี้ยแป้งลดลงมากที่สุด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 20 ตัว ดังนั้น การใช้ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 30 ตัว สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีที่สุด คือ 100% ที่ 3 สัปดาห์ โดยหลังจากปล่อยด้วงเต่าสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 65.49 85.19 และ 100 ตามลำดับ ซึ่ง Saljoqi *et al*. (2015) ได้ศึกษาการกินเพลี้ยแป้ง *Phenacoccus solenopsis* ของด้วงเต่า *C. montrouzieri* พบว่าเมื่อมีเพลี้ยแป้งจำนวนมากขึ้น ด้วงเต่าชนิดนี้สามารถกินเพลี้ยแป้งได้มากขึ้นด้วย โดยตัวเต็มวัยเพศเมียมีศักยภาพการกินเพลี้ยแป้ง *P. solenopsis* มากที่สุด รองลงมา คือ ตัวเต็มวัยเพศผู้และหนอนวัยที่ 4 ตามลำดับ

1.2 ศึกษาอัตราการปล่อยหนอนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti*

การปล่อยหนอนด้วงเต่า *C. montrouzieri* เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในอัตราแตกต่างกันในโรงเรือนทดลอง (ภาพที่ 3 และ 4) พบว่าการปล่อยหนอนด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 5 ตัว ควบคุมเพลี้ยแป้งได้มากกว่า 50% ที่ 2 สัปดาห์ พบเพลี้ยแป้งจำนวน 170.25 $\pm$ 11.35 ตัว (ตารางที่ 3) มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 65.67 และควบคุมเพลี้ยแป้งได้ 100% ที่สัปดาห์ที่ 4 (ตารางที่ 4) ส่วนการปล่อย

กรมวิชาการเกษตร

หนอนด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 10 20 และ 30 ตัว ควบคุมเพลี้ยแป้งได้มากกว่า 50% ที่ 1 สัปดาห์ พบเพลี้ยแป้งจำนวน 259.25 ± 11.00 131.30 ± 18.54 และ 49.00 ± 7.39 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 3) มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 55.47 76.44 และ 91.16 ตามลำดับ และควบคุมเพลี้ยแป้งได้ 100% ในสัปดาห์ที่ 4 2 และ 2 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่งการปล่อยหนอนด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 30 ตัว พบจำนวนเพลี้ยแป้งลดลงมากที่สุด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปล่อยหนอนด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 20 ตัว ดังนั้นการใช้หนอนด้วงเต่า *C. montrouzieri* อัตรา 30 ตัว สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีที่สุด 100% ที่ 2 สัปดาห์ โดยหลังจากปล่อยหนอนด้วงเต่าสัปดาห์ที่ 1 และ 2 มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 91.16 และ 100 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่ง Mani and Krishnamoorthy (2008) ได้ศึกษาการปล่อยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ระยะหนอนอายุ 5 วัน จำนวน 30 ตัว บนต้นส้มโอที่มีการทำลายของเพลี้ยแป้ง 3 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง *Planococcus citri* เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* และเพลี้ยแป้งสำลี *Nipaecoccus viridis* พบว่าหลังปล่อยหนอนด้วงเต่า 60 วัน จำนวนเพลี้ยแป้งทั้ง 3 ชนิด ลดลงเท่ากับ 97.74 90.17 และ 82.37 % ตามลำดับ สอดคล้องกับการทดลองนี้ในตารางที่ 3 เมื่อปล่อยหนอนด้วงเต่าจำนวน 30 ตัว จำนวนเพลี้ยแป้งลดลง 100% ในสัปดาห์ที่ 2 ซึ่งใช้ระยะเวลาสั้นกว่าอาจเนื่องจากเริ่มต้นปล่อยหนอนด้วงเต่าที่มีอายุมากกว่าจึงสามารถกินเพลี้ยแป้งได้มากกว่า นอกจากนี้ Qin *et al.* (2019) พบว่าหนอนวัยที่ 4 กินตัวอ่อนวัยที่ 1 ของเพลี้ยแป้ง *Dysmicoccus neobrevipes* ซึ่งศัตรูพืชที่สำคัญของป่านศรนารายณ์ในประเทศจีนได้ 241.3 ตัว มากกว่าหนอนด้วงเต่าระยะอื่น

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใช้ด้วงเต่า *C. montrouzieri* ระยะหนอนและระยะตัวเต็มวัย จำนวน 30 ตัว สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ได้ดีที่สุด และระยะของด้วงเต่า *C. montrouzieri* ที่เหมาะสมในการนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูในแปลงมันสำปะหลัง คือ ระยะตัวเต็มวัย เนื่องจากนำไปปล่อยได้สะดวก การขนส่งไปปล่อยในแปลงสามารถให้น้ำผึ้งเป็นอาหารเพียงอย่างเดียวได้โดยไม่ต้องให้เพลี้ยแป้ง ซึ่งแตกต่างกับระยะหนอนที่ต้องให้เพลี้ยแป้งเป็นอาหาร อีกทั้งต้องใช้พู่กันเขี่ยหนอนด้วงเต่าแต่ละตัวไปวางบนต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้ง ซึ่งมีความยุ่งยากและต้องใช้แรงงานมากกว่าการปล่อยด้วงเต่าระยะตัวเต็มวัย

2. การศึกษาการนำด้วงเต่า *C. montrouzieri* ไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในแปลงปลูกมันสำปะหลัง

การศึกษาการนำตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในแปลงปลูกมันสำปะหลัง พบว่าก่อนปล่อยด้วงเต่า ตรวจพบเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังที่ปล่อยด้วงเต่าและไม่ปล่อยด้วงเต่า (ภาพที่ 5) จำนวน 627.30 ± 27.69 และ 615.10 ± 29.64 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยหลังจากปล่อยด้วงเต่าในสัปดาห์ที่ 1 พบเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังที่ปล่อยด้วงเต่าและไม่ปล่อยด้วงเต่า จำนวน 198.20 ± 26.52 และ 976.30 ± 26.99 ตัว ตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 2 พบเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังที่ปล่อยด้วงเต่าและไม่ปล่อยด้วงเต่า จำนวน 30.90 ± 19.50 และ 1,035.10 ± 28.13 ตัว ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ 3 พบเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังที่ปล่อยด้วงเต่าและไม่ปล่อยด้วงเต่า จำนวน 0 และ 1,189.30±29.18 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ซึ่งสัปดาห์ที่ 1-3 จำนวนเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังที่

กรมวิชาการเกษตร

ปล่อยด้วงเต่าและไม่ปล่อยด้วงเต่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตรวจพบหนอนด้วงเต่าหลังจากปล่อยด้วงเต่าในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 (ภาพที่ 6) หลังจากปล่อยด้วงเต่าสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 79.70 95.25 และ 100 ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ดังนั้นการใช้ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 30 ตัว สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้ 100% ที่ 3 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าด้วงเต่า *C. montrouzieri* มีศักยภาพในการกินเพลี้ยแป้งได้ดี สามารถช่วยลดประชากรเพลี้ยแป้ง และดำรงชีวิตในแปลงปลูกได้ นอกจากนี้ได้มีการนำด้วงเต่า *C. montrouzieri* ไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งหลายชนิด โดยมีการนำด้วงเต่า *C. montrouzieri* ไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้ง *F. virgata* ในสวนฝรั่งของประเทศอินเดีย ซึ่งประสบความสำเร็จหลังจากปล่อยด้วงเต่า 50 วัน (Mani *et al*., 1990) นอกจากนี้มีการนำด้วงเต่าชนิดนี้ไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้ง *Maconellicoccus hirsutus* พบว่าหลังจากปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่าจำนวน 1,000-1,500 ตัวต่อเอเคอร์ (396-593 ตัวต่อไร่) ประสบความสำเร็จภายใน 2 เดือน (Mani, 1988) ในประเทศอินเดีย ได้มีการนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้ง *M. hirsutus* ในสวนองุ่น โดยปล่อยด้วงเต่าจำนวน 10 ตัวต่อต้น สามารถลดจำนวนเพลี้ยแป้งได้ 64.3% หลังจากปล่อยด้วงเต่า 6 สัปดาห์ (Srinivasan and Babo, 1989) ในประเทศอียิปต์ ได้นำด้วงเต่าไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้ง *P. citri* บนต้นโกศล โดยปล่อยตัวเต็มวัยจำนวน 50 ตัวต่อต้น ช่วงเวลาเช้า พบว่าหลังจากปล่อยด้วงเต่า 1 เดือน มีจำนวนไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งลดลงเท่ากับ 41.5 42.3 และ 57.5 % ตามลำดับ หลังจากปล่อยด้วงเต่า 2 เดือน มีจำนวนไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งลดลงจำนวน 80.6.5 86.5 และ 91.5% ตามลำดับ และหลังจากปล่อยด้วงเต่า 3 เดือน สามารถลดจำนวนเพลี้ยแป้งทุกระยะได้ 100% (Afifi *et al*., 2010) ซึ่ง National Research Centre for Grapes (2008) แนะนำให้ปล่อยตัวเต็มวัยจำนวน 5,000 ตัวต่อเฮกแตร์ (800 ตัวต่อไร่ ปล่อย 2-3 ครั้ง เมื่อพบการทำลายเพลี้ยแป้ง) โดยปล่อยเวลา 8.00-10.00 น. และ 15.00-17.00 น. เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งในส้ม องุ่น น้อยหน่า ทับทิม สัปปะรด อะโวกาโด ยาสูบ อ้อย ฝรั่ง มะม่วง และกาแฟ

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองพบว่าการปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 30 ตัว มีจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูลดลงมากที่สุด สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้ 100% ที่ 3 สัปดาห์ โดยหลังจากปล่อยด้วงเต่าสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 65.49 85.19 และ 100 ตามลำดับ ส่วนการปล่อยหนอนด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวน 30 ตัว มีจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูลดลงมากที่สุด สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้ 100% ที่ 2 สัปดาห์ โดยหลังจากปล่อยหนอนด้วงเต่าสัปดาห์ที่ 1 และ 2 มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 91.16 และ 100 ตามลำดับ ดังนั้น การใช้ด้วงเต่า *C. montrouzieri* ระยะหนอนและระยะตัวเต็มวัย จำนวน 30 ตัว สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ได้ดีที่สุด คือ 100% ที่ 3 และ 2 สัปดาห์ตามลำดับ ซึ่งระยะตัวเต็มวัยมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในแปลงมันสำปะหลังมากกว่าระยะหนอน เนื่องจากมีการจัดการที่สะดวกในการนำไปปล่อยในแปลง

การศึกษาการนำตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในแปลงปลูกมันสำปะหลัง พบว่าหลังจากปล่อยด้วงเต่า 1 2 และ 3 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ประสิทธิภาพเท่ากับ 79.70 95.25 และ 100% ตามลำดับ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ปล่อยด้วงเต่า แสดงให้เห็นว่าด้วงเต่า *C. montrouzieri* มีศักยภาพในการกินเพลี้ยแป้งได้ดี สามารถช่วยลดประชากรเพลี้ยแป้ง และดำรงชีวิตในแปลงมันสำปะหลังได้

10. การนำผลผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. นำข้อมูลแนวทางการศึกษาวิธีการนำด้วงเต่า *C. montrouzieri* ควบคุมเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง ไปขยายผลการนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งในพืชผักและไม้ผลในพืชเศรษฐกิจที่สำคัญต่างๆ หลายชนิด เช่น พืชตระกูลส้ม กระเจี๊ยบเขียว เป็นต้น

2. นำองค์ความรู้ที่ได้ไปต่อยอดงานวิจัยต่างๆ เช่น นำไปทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อด้วงเต่า *C. montrouzieri* เพื่อหาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่เป็นพิษต่อด้วงเต่า *C. montrouzieri* เพื่อแนะนำให้ใช้ร่วมกับการปล่อยด้วงเต่า โดยมุ่งเน้นให้งานวิจัยสามารถถ่ายทอดไปถึงเกษตรกร ภาคเอกชน และบุคคลในเป้าหมายต่อไป

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายไพศาล เลิศหล้า ที่ให้ความอนุเคราะห์แปลงทดลอง ณ ตำบลนาวังหิน อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี ทำให้งานที่งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และกรมส่งเสริมการเกษตร. 2554. คำแนะนำ เรื่อง การจัดการเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด, นนทบุรี. 43 หน้า.

บุปผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 70 หน้า.

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย และประภัสสร เชยคำแหง. 2558. พัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant เป็นปริมาณมากเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง. หน้า 565-584. *ใน* : *รายงานผลการวิจัยประจำปี 2558*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สมหมาย ชื่นราม. 2545. ด้วงเต่าในประเทศไทย. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 211 หน้า.

Afifi, A.I., S.A. El- Arnaouty., A.R. Attia and A. El-Metwally Abd Alla. 2010. Biological Control of Citrus Mealybug, *Planococcus citri* (Risso) Using Coccinellid Predator, *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 13(5): 216-222.

Henderson. C.F. and E.W. Tilton. 1955. Tests with Acaricides Against the Brown Wheat Mite. *Journal of Economic Entomology*. 48(2):157-161.

กรมวิชาการเกษตร

Mani, M. 1988. Bioecology and Management of Grapevine Mealybug. *Indian Institute of Horticultural Research Technical Bulletine*. No.5, 32 pp.

Mani, M., A. Krishnamoorthy and S.P. Singh. 1990. The Impact of the Predator, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant on Pesticide-Resistant Population of the Striped Mealybug, *Ferrisia virgate* (Ckll.) on Guava in India. *Insect Science and its Application*. 11(2): 167-170.

Mani, M. and A. Krishnamoorthy. 2007. Recent Trends in the Biological Suppression of Guava Pests in India. *Acta Horticulturae*. 735: 469-482.

Mani, M. and A. Krishnamoorthy. 2008. Biological Suppression of the Mealybugs *Planococcus citri* (Risso), *Ferrisia virgata* and *Nipaecoccus viridis* on Pummelo with *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant in India. *Journal of Biological Control*. 22(1): 169-172.

National Research Centre for Grapes. 2008. Production and Use Australian Ladybird Beetle *Cryptolaemus montrouzieri*. Flamingo Business System, India. 2 p.

Qin, Z., J. Wu, B. Qiu, S. Ali and A.G.S. Cuthbertson. 2019. The Impact of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) on Control of *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley (Hemiptera: Pseudococcidae). *Insects*. 10(5): 1-8.

Saljoqi, A.U. R., M. Nasir., j. Khan., E. Haq., M. Salim., M. Nadeem., Z. Huma., H.G. Saeed., B. Ahmad., H. Zada and S. Rehman. 2015. Functional Response Study of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) Fed on Cotton Mealy bug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley Under Laboratory Conditions. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 3(3): 411-415.

Srinivasan, T.R. and P.C.S. Babo. 1989. Field Evaluation of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, the Coccinellid Predator Against Grapevine Mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Green). *South Indian Horticulture*. 37: 50-51.

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

13. ภาคผนวก

Table 1 Number of *Phenacoccus manihoti* after release adult stages of *Cryptolaemus montrouzieri* in greenhouse

No. *C. montrouzieri*	No. *P. manihoti* after release *C. montrouzieri* (Mean ± SD)[1/]				
	1st week	2nd week	3rd week	4th week	5th week
5	357.25 ± 10.53 c	229.00 ± 18.40 d	145.25 ± 11.09 d	33.25 ± 6.99 c	4.25 ± 5.68 b
10	341.00 ± 12.49 c	208.25 ± 15.56 c	75.75 ± 8.10 c	17.75 ± 8.42 b	0 a
20	280.75 ± 11.47 b	146.50 ± 4.20 b	29.00 ± 6.63 b	0 a	0 a
30	227.50 ± 11.53 a	84.00 ± 9.38 a	0 a	0 a	0 a

Non release	440.00 ± 7.44 d	489.50 ± 11.17 e	570.00 ± 25.95 e	680.00 ± 11.17 d	719.25 ± 8.66 c

[1/] In a column, means followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 2 Percentage efficacy of *Cryptolaemus montrouzieri* adult stages for controlling *Phenacoccus manihoti* in the green house

No. *C. montrouzieri*	% Efficacy				
	1st week	2nd week	3rd week	4th week	5th week
5	37.92	53.19	74.47	95.33	100
10	41.54	57.48	86.71	97.39	100
20	52.58	70.07	94.91	100	-
30	65.49	85.19	100	-	-
Non release	0	0	0	0	0

Table 3 Number of *Phenacoccus manihoti* after release larval stage of *Cryptolaemus montrouzieri* in the greenhouse.

No. *C. montrouzieri*	No. *P. manihoti* after release *C. montrouzieri* (Mean ± SD)[1/]			
	1st week	2nd week	3rd week	4th week
5	308.25 ± 20.09 c	170.25 ± 11.35 c	57.50 ± 12.01 c	0 a
10	259.25 ± 11.00 c	69.00 ± 12.06 b	14.50 ± 3.42 b	0 a
20	131.30 ± 18.54 b	0 a	0 a	0 a
30	49.00 ± 7.39 a	0 a	0 a	0 a
Non release	435.00 ± 12.57 d	471.00 ± 10.39 d	570.00 ± 25.95 d	639.25 ± 14.10 b

[1/] In a column, means followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 4 Percentage efficacy of *Cryptolaemus montrouzieri* larval stages for controlling *Phenacoccus manihoti* in the green house

No. *C. montrouzieri*	% Efficacy			
	1st week	2nd week	3rd week	4th week
5	47.80	65.67	89.71	100
10	55.47	85.38	97.42	100
20	76.44	100	-	-
30	91.16	100	-	-
Non release	0	0	0	0

Table 5 Number of *Phenacoccus manihoti* when release and non release of *Cryptolaemus montrouzieri* in cassava field at Na Wang Hin Sub-district, Phanat Nikhom District, Chonburi Province

Method	No. of *P. manihoti* (Mean ± SD)			
	before release	1st week	2nd week	3rd week
Release	627.30 ± 27.69	198.20 ± 26.52	30.90 ± 19.50	0
Non release	615.10 ± 29.64	976.30 ± 26.99	1,035.10 ± 28.13	1,189.30 ± 29.18
t-test	ns	*	*	*

* = significant at 5% level

ns = not significant

กรมวิชาการเกษตร

Table 6 Percentage efficacy of *Cryptolaemus montrouzieri* adult stages for controlling *Phenacoccus manihoti* in cassava field at Na Wang Hin Sub-district, Phanat Nikhom District, Chonburi Province

Week	% Efficacy
before release	0
1	79.70
2	95.25
3	100

Figure 1 Using of adult stages of *Cryptolaemus montrouzieri* for controlling *Phenacoccus manihoti* in the green house

Figure 2 Adult stages of *Cryptolaemus montrouzieri* feeding on *Phenacoccus manihoti*

Figure 3 Using of larva stages of *Cryptolaemus montrouzieri* for controlling *Phenacoccus manihoti* in the green house

กรมวิชาการเกษตร

Figure 4 Larva stages of *Cryptolaemus montrouzieri* feeding on *Phenacoccus manihoti*

Figure 5 *Phenacoccus manihoti* before release *Cryptolaemus montrouzieri* in cassava field

Figure 6 Larva of *Cryptolaemus montrouzieri* after release *C. montrouzieri* in cassava field

กรมวิชาการเกษตร