

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด

1. **ชุดโครงการวิจัย** วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
2. **โครงการวิจัย** วิจัยและพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี
3. **ชื่อการทดลอง** ศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูเป็นปริมาณมาก  
Pilot Center for Mass Production of Pink Cassava Mealybug Parasitoid,  
*Anagyrus lopezi*

### 4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นางพัชรีวรรณ มณีสาคร	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	อัมพร วิโนทัย	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	รจนา ไวยเจริญ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	ประภัสสร เขยคำแหง	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	สุวัฒน์ พูลพาน	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	วาทีน จันทรสง่า	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	สุพรรณณี เป็งคำ	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่และ พืชทดแทนพลังงาน

### 5. บทคัดย่อ

การดำเนินงานศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูเป็นปริมาณมาก เพื่อเป็นแนวทางในการปรับลดต้นทุนการผลิต จากเดิมต้นทุนการผลิต 3 – 4.50 บาท/แตนเบียน 1 คู่ สามารถปรับให้ลดลงได้เหลือ 2 บาท/ 1 คู่ การทดสอบได้เริ่มดำเนินการเดือนกันยายน 2555 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2557 ที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน การดำเนินงานและผลการทดสอบแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาพันธุ์มันสำปะหลังที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *Phenacoccus manihoti* จำนวน 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ KU50, B113, B127, CMR 45-27-76, CMR 45-47-137, CMR 48-53-48, CMR 49-54-10, CMR 49-54-67, CMR 46-39-42, R9, R11, R72, R5, HB80 และ 5Min พบว่าจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู เข้าทำลายมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพแตนเบียน *Anagyrus lopezi* ต่อการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูบนผลพักทองและต้นมันสำปะหลัง จากการปล่อยแตนเบียนจำนวน 1, 5, 10 และ 15 คู่ พบว่าการปล่อยแตนเบียน 15 คู่ ได้จำนวนเฉลี่ยแตนเบียนเพศผู้สูงสุดคือ 45 ตัว และ 40.2 จำนวนเฉลี่ยแตนเบียนเพศเมียที่ได้อยู่ในช่วง 20.4 - 34.8 ตัว จำนวนเฉลี่ยรวมแตนเบียนทั้งหมดที่ได้สูงสุดจากการปล่อยแตนเบียนจำนวน 15 คู่ คือ 75 และ 76.6 ตัว อัตราส่วนจำนวนเพศผู้และเพศเมียของแตนเบียนอยู่ในระดับ 1 : 0.70 - 1.15 ตัว อัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนแตนเบียนที่ได้จากการปล่อยแตนเบียนเริ่มต้นจำนวน 1 คู่ มีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงสุด 23.1 และ

20.9 เท่า และการปล่อยแตนเบียน 1, 5, 10 และ 15 คู่ แตนเบียนสามารถเบียนเพลี้ยแป้งได้อยู่ที่ระดับ 41.8 – 46.2%, 57.2 – 68.6%, 66.2 – 67.8% และ 75 – 76.6% ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาแตนเบียน *A. lopezi* จากผลการทดสอบพบว่า การเก็บรักษาแตนเบียนที่อุณหภูมิ 10 และ 15°C ที่ทุกอัตราการบรรจุแตนเบียนสามารถมีชีวิตอยู่รอดได้นานมากกว่า 60 วัน และการเก็บรักษาแตนเบียนที่อัตราการบรรจุสูง 30 - 35 แตนเบียนสามารถมีชีวิตอยู่รอดได้นานกว่าการบรรจุที่ 20 - 25 คู่

**Keywords:** ศูนย์ต้นแบบ การผลิตขยายปริมาณ แตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู

### Abstract

Pilot Center for Mass Production of Pink Cassava Mealybug (PCM) Parasitoid, *Anagyrus lopezi* was set up as a guide to reduce production costs. As before, the production cost was 3 - 4.50 baht per parasitoid one pair, its reduce to 2 baht. The experiments were held between October 2012 and September 2014, at Entomology and Zoology Group, Plant Protection Research and Development Office and Rayong Field Crops Research Center, Field and Renewable Energy Crops Research Institute. The operations and results of the three parts were:

Step 1: Study on cassava varieties susceptible to infestation of PCM; *Phenacoccus manihoti* were used 15 varieties, including; KU50, B113, B127, CMR 45-27-76, CMR 45-47-137, CMR 48. -53-48, CMR 49-54-10, CMR 49-54-67, CMR 46-39-42, R9, R11, R72, R5, HB80 and 5Min, The result showed that the number of PCM on R11 was the greatest number.

Step 2: Efficacy study *Anagyrus lopezi* parasitoids to control PCM which was rearing on pumpkin compared to cassava plant. The parasitoids were released 1, 5, 10 and 15 pairs, which 15 pairs produced 45 and 40.2 male parasitoids. The amount of female parasitoids produced on PCM in range 20.4 to 34.8 parasitoids. The average total number of released 15 pairs were 75 and 76.6 parasitoids. The ratio of male and female of the parasitoids were 1 : 0.70 to 1.15. The increase rate of parasitoids were 23.1 and 20.9 times. Releasing parasitoids 1, 5, 10 and 15 pairs parasitised PCM at 41.8 - 46.2%, 57.2 - 68.6%, 66.2 - 67.8% and 75 - 76.6%, respectively.

Step 3: Study on the optimal temperature storage parasitoid *A. lopezi*. The results showed that the parasitoids storage at 10 and 15°C survived longer more than 60 days. Moreover, keeping the parasitoids with 30 - 35 parasitoid pairs in a bottle, the parasitoids survived for longer than lower packing.

**Keywords:** Pilot Center, Mass Production, Pink Cassava Mealybug, Parasitoid, *Anagyrus lopezi*

## 6. คำนำ

เพ็ลลียแ่งมันสำปะหลังสีชมพู *Phenacoccus manihoti* เป็นแมลงศัตรูพืชต่างถิ่น มีรายงานการระบาดในประเทศไทยครั้งแรกเมื่อปี 2551 ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลง มีคุณภาพหรือเปอร์เซ็นต์แ่งลดลง และประการที่สำคัญเพ็ลลียแ่งมันสำปะหลังสีชมพูที่เข้าทำลายมันสำปะหลังจะทำให้ท่อนพันธุ์เสียหายไม่สามารถนำมาใช้เป็นท่อนพันธุ์ปลูกต่อได้ ทำให้เกิดการขาดแคลนท่อนพันธุ์มันสำปะหลังสำหรับใช้ปลูกในฤดูต่อไป จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2553) ปัญหาการระบาดของเพ็ลลียแ่งมันสำปะหลังสีชมพูได้ส่งผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมและการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังที่สามารถนำเงินตราเข้าประเทศสูงถึง 51,337 ล้านบาท ในปีการผลิต 2552 และ 33,797 ล้านบาท ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม 2553 มีปัญหาการระบาดของเพ็ลลียแ่งมันสำปะหลังสีชมพูทำให้เกิดภาวะขาดแคลนวัตถุดิบป้อนโรงงานแ่งมันและผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง ทั้งตัวเกษตรกร ผู้ประกอบการ และผู้ใช้ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเกิดความตระหนก และไม่มั่นใจในการผลิตมันสำปะหลังของไทย ทำให้ผู้บริโภคนหันไปใช้วัตถุดิบอื่นๆ ทดแทน ดังนั้นเพ็ลลียแ่งมันสำปะหลังสีชมพูจึงนับว่าเป็นแมลงศัตรูมันสำปะหลังที่สำคัญที่สุด

กรมวิชาการเกษตรซึ่งรับผิดชอบดูแลงานวิจัยด้านพืชและแก้ปัญหาศัตรูพืช ได้มีการดำเนินงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาเพ็ลลียแ่งมันสำปะหลังสีชมพูที่ระบาดในมันสำปะหลัง โดยการนำเข้าแตนเบียน *Anagyrus lopezi* จากสาธารณรัฐเบนิน เพื่อศึกษาทดสอบความปลอดภัยในการนำมาใช้ควบคุมเพ็ลลียแ่งมันสำปะหลังสีชมพูในประเทศไทย และพบว่าการใช้แตนเบียน *A. lopezi* มีความปลอดภัย ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพการเพาะปลูกและสภาพแวดล้อมของประเทศไทย นอกจากนั้นแตนเบียน *A. lopezi* ยังมีประสิทธิภาพสูงในการนำไปใช้ควบคุมเพ็ลลียแ่งมันสำปะหลังสีชมพู การขยายผลและเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงเป็นปริมาณมาก เพื่อปล่อยควบคุมการระบาดในไร่อะไรเกษตรกรให้ทันกับความต้องการ จะช่วยลดความเสียหายอันเนื่องมาจากเพ็ลลียแ่งมันสำปะหลังสีชมพูได้ แต่การเพาะเลี้ยงแตนเบียน *A. lopezi* เป็นจำนวนมากยังคงมีปัญหาในด้านการผลิตขยายเพ็ลลียแ่งมันสำปะหลังสีชมพู คุณภาพของแตนเบียนและต้นทุนการผลิตที่สูงมาก (ประมาณคู่ละ 3.00 - 4.50 บาท) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแตนเบียน *A. lopezi* เป็นปริมาณมากโดยมีต้นทุนการผลิตที่เหมาะสม

## 7. วิธีดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาพันธุ์มันสำปะหลังที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพ็ลลียแ่งมันสำปะหลังสีชมพู

*Phenacoccus manihoti*

### อุปกรณ์

1. โรงเรือนป้องกันการรบกวนจากเพ็ลลียแ่งและแตนเบียนชนิดอื่นๆ จากธรรมชาติ
2. พู่กันขนาดเล็ก
3. สำลี

4. กระจกปลูกต้นไม้
5. ดินปลูก
6. ก่อพลาสติกใส
7. เปลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti*
8. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง จำนวน 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่
  - 8.1. KU 50
  - 8.2. B 113
  - 8.3. B 127
  - 8.4. CMR 45-27-76
  - 8.5. CMR 45-47-137
  - 8.6. CMR 48-53-48
  - 8.7. CMR 49-54-10
  - 8.8. CMR 49-54-67
  - 8.9. CMR 46-39-42
  - 8.10 R 9
  - 8.11 R 11
  - 8.12 R 72
  - 8.13 R 5
  - 8.14 HB 80
  - 8.15 5 Min

#### วิธีการ

ทำการคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงขยายเปลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูให้ได้ปริมาณสูงสุด จากจำนวน 15 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 15 กรรมวิธี 4 ซ้ำ

1) ปลูกมันสำปะหลัง 15 พันธุ์/สายพันธุ์ อย่างละ 4 ต้น โดยปลูกกระถางละ 1 ต้น ดูแลต้นมันสำปะหลังที่ปลูกให้เจริญเติบโตจนมีอายุได้ 30 วัน เพื่อนำไปใช้เลี้ยงเปลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู

2) นำเปลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัย 2 จำนวน 20 ตัว/ต้น ลงเลี้ยงบนต้นมันสำปะหลังทั้ง 15 พันธุ์/สายพันธุ์

3) บันทึกจำนวนของเปลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูทุก 1 สัปดาห์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

#### เวลาและสถานที่

- ทำการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555
- กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

- ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง อ.เมือง จ.ระยอง

## ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพแตนเบียน *A. lopezi* ต่อการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูบนผล ฟักทองและต้นมันสำปะหลัง

ทำการศึกษาประสิทธิภาพการเบียนของแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *A. lopezi* บนต้น  
มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 และฟักทองที่คัดเลือกแล้วว่าสามารถเลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู  
ได้จำนวนสูงสุด เพื่อทดสอบหาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการเบียนของแตนเบียน *A. lopezi* กับจำนวนเพลี้ย  
แป้งมันสำปะหลังสีชมพู

### อุปกรณ์

1. โรงเรือนทดลอง
2. กล่องพลาสติกทรงกระบอก
3. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti*
4. แตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *A. lopezi*
5. ต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11
6. ฟักทอง ลักษณะผิวเรียบ และเขียว
7. กรงตาข่ายสำหรับทดลองต้นมันสำปะหลัง ขนาด  $0.5 \times 1 \times 1$  เมตร
8. กรงตาข่ายสำหรับทดลองผลฟักทอง ขนาด  $0.5 \times 0.5 \times 0.5$  เมตร

**วิธีการ** วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยแตนเบียน 1 คู่ ในกรงต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว  
กรรมวิธีที่ 2 ปล่อยแตนเบียน 5 คู่ ในกรงปลูกต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว  
กรรมวิธีที่ 3 ปล่อยแตนเบียน 10 คู่ ในกรงปลูกต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว  
กรรมวิธีที่ 4 ปล่อยแตนเบียน 15 คู่ ในกรงปลูกต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว  
กรรมวิธีที่ 5 ปล่อยแตนเบียน 1 คู่ ในกรงที่มีผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว  
กรรมวิธีที่ 6 ปล่อยแตนเบียน 5 คู่ ในกรงที่มีผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว  
กรรมวิธีที่ 7 ปล่อยแตนเบียน 10 คู่ ในกรงที่มีผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว  
กรรมวิธีที่ 8 ปล่อยแตนเบียน 15 คู่ ในกรงที่มีผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว

1) ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 และนำผลฟักทองที่เตรียมไว้ ทำการเลี้ยงเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสี  
ชมพู จนได้วัย 3 ตามจำนวนที่ต้องการทดสอบ

2) เตรียมแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ตามจำนวนที่ต้องการใช้ จากนั้นปล่อยในกรงพืช  
อาหารที่มีเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูตามจำนวนที่กำหนดในแต่ละกรรมวิธี

3) สังเกตและเปรียบเทียบลักษณะการทำลายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูในแต่ละกรรมวิธี และการ  
พัฒนาเพิ่มจำนวนของแตนเบียนในกรงพืชทดสอบแต่ละชนิด

#### 4) บันทึกผลการทดลอง

- ตรวจนับจำนวนแตนเบียน *A. lopezi* เพศผู้และเพศเมีย ตั้งแต่เริ่มออกจากมัมมีเปลือกแข็งมันสำหรับหลังสีชมพู ทุกวันเว้นวัน ในช่วงระยะเวลา 10 วัน (5 ครั้ง)

- บันทึกข้อมูลอัตราการเพิ่มจำนวนของแตนเบียน *A. lopezi* ที่ปล่อยและแตนเบียน *A. lopezi* ที่เพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี

#### เวลาและสถานที่

- ทำการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2556

- กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

#### ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาแตนเบียน *A. lopezi*

ทำการทดสอบปริมาณแตนเบียนที่เก็บรักษาในจำนวนที่แตกต่างกันในระดับอุณหภูมิที่แตกต่างกัน 5 ระดับ ได้แก่

1. อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
2. อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส
3. อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส
4. อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส
5. อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

#### อุปกรณ์

1. เปลือกแข็งมันสำหรับหลังสีชมพู *P. manihoti*
2. แตนเบียนเปลือกแข็งมันสำหรับหลังสีชมพู *A. lopezi*.
3. หลอดพลาสติกใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 ซม. สูง 5 ซม.
4. ตันมันสำหรับพันธุ์ระยะยง 11
5. ฟักทอง ลักษณะผิวเรียบ และเขียว
6. กรงตาข่ายสำหรับทดลองตันมันสำหรับหลัง ขนาด 0.5 x 1 x 1 เมตร
7. กรงตาข่ายสำหรับทดลองผลฟักทอง ขนาด 0.5 x 0.5 x 0.5 เมตร
8. กล่องพลาสติกทรงกระบอก

วิธีการ วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 กรรมวิธี 10 ซ้ำ

1. จำนวนแตนเบียน 20 คู่
2. จำนวนแตนเบียน 25 คู่
3. จำนวนแตนเบียน 30 คู่
4. จำนวนแตนเบียน 35 คู่

- 1) เพาะเลี้ยงแตนเบียน *A. lopezi* ตามจำนวนที่ต้องการทดสอบและเลี้ยงขยายเพื่อเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัย 3 สำหรับใช้ในการทดสอบ
- 2) บรรจุแตนเบียน *A. lopezi* ลงในหลอดพลาสติกใสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซม. สูง 5 ซม. หลังฟักออกจากแม่มี 1 วัน ตามจำนวนที่ต้องการทดสอบในแต่ละกรรมวิธี จากนั้นนำเก็บรักษาที่อุณหภูมิระดับต่างๆ ตามที่กำหนดครั้งละอุณหภูมิ
- 3) บันทึกการเปลี่ยนแปลงและการอยู่รอดของแตนเบียน *A. lopezi* ในแต่ละกรรมวิธีทุกวันเว้นวัน
- 4) นำแตนเบียน *A. lopezi* ที่เก็บรักษาในแต่ละกรรมวิธีเป็นระยะเวลา 10, 20 และ 30 วัน มาทดสอบประสิทธิภาพการเบียนเพื่อเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพู โดยนำแตนเบียน *A. lopezi* เพศเมียใส่ลงในขวดพลาสติกที่มีเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัย 3 จำนวน 20 ตัว
- 5) บันทึกข้อมูลทุกวันเว้นวัน โดยบันทึกจำนวนแตนเบียน *A. lopezi* ที่มีชีวิตรอด ในแต่ละกรรมวิธี ที่อุณหภูมิการเก็บรักษาต่างๆ ทุกวันเว้นวัน และบันทึกจำนวนเพื่อเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพูที่ถูกเบียนด้วยแตนเบียน *A. lopezi* ที่ผ่านการเก็บรักษาตามกรรมวิธีต่างๆ

## 8. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

### ขั้นตอนที่ 1

การศึกษาพันธุ์มันสำปะหลังที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพื่อเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในสายพันธุ์มันสำปะหลังที่ทำการทดสอบจำนวน 15 พันธุ์/สายพันธุ์ (ตารางที่ 1)

จากการตรวจนับจำนวนเพื่อเลี้ยงแป้งหลังปล่อย 1 สัปดาห์ พบว่าไม่แตกต่างทางสถิติ โดยพบว่า พันธุ์/สายพันธุ์มันสำปะหลัง ที่พบจำนวนของเพื่อเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* สูงสุด จำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ KU50, R5, R9, CMR 45-27-76 และ R11 โดยจำนวนที่พบเท่ากับ 36.3, 35, 33.8, 31.8 และ 30 ตัว/ต้น ตามลำดับ

การตรวจนับจำนวนเพื่อเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* หลังปล่อย 2 สัปดาห์ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบ พันธุ์/สายพันธุ์ มันสำปะหลังที่พบจำนวนของเพื่อเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* สูงสุด จำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ R11, CMR 45-47-137, CMR 49-54-10, R5 และ CMR 48-53-48 โดยจำนวนที่พบเท่ากับ 131.3, 113.8, 108, 88.8 และ 88.8 ตัว/ต้น ตามลำดับ

และจากการตรวจนับจำนวนเพื่อเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* หลังปล่อย 3 สัปดาห์ พบว่าไม่แตกต่างทางสถิติ โดยพบว่า สายพันธุ์มันสำปะหลังที่พบจำนวนของเพื่อเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* สูงสุด จำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ CMR 48-53-48, R11, CMR 49-54-67, R5 และ CMR 49-54-10 พบจำนวนเพื่อเลี้ยงแป้งเท่ากับ 376.5, 338, 287, 230.5 และ 220 ตัว/ต้น ตามลำดับ

จากผลการตรวจนับปริมาณของเพื่อเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ทั้ง 3 สัปดาห์ พบว่าจำนวนเพื่อเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพู เข้าทำลายมันสำปะหลังพันธุ์ R11 มีปริมาณมากที่สุด จึงเหมาะกับการนำมาใช้เพาะเลี้ยงขยายปริมาณเพื่อเลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพูมากที่สุด

Table 1 Average number of Pink Cassava Mealybug (PCM) on different cassava varieties host plants.

Cassava Varieties	Ave. No. of <i>P. manihoti</i> per plant		
	1 <sup>st</sup> week	2 <sup>nd</sup> week	3 <sup>rd</sup> week
KU50	36.3 a	85.5 ab	185.0 a
B113	25.5 a	80.5 ab	140.8 a
B127	30.8 a	85.0 ab	203.8 a
Cmr45-27-76	31.8 a	57.8 ab	116.8 a
Cmr45-47-137	27.8 a	113.8 ab	118.0 a
Cmr48-53-48	27.3 a	88.8 ab	376.5 a
Cmr49-54-10	30.0 a	108.0 ab	220.0 a
Cmr49-54-67	30.0 a	83.0 ab	287.0 a
Cmr46-39-42	26.5 a	71.8 ab	190.0 a
R9	33.8 a	44.3 ab	117.5 a
R11	30.0 a	131.3 a	338.8 a
R72	22.3 a	52.0 ab	103.3 a
R5	35.0 a	88.8 ab	230.5 a
HB80	17.3 a	36.0 b	153.5 a
5Min	26.5 a	66.8 ab	180.0 a
CV (%)	39.5	68.2	85.8

In a column, mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT.



## ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพแตนเบียน *A. lopezi* ต่อการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูบนผล ฟักทองและต้นมันสำปะหลัง

จากผลการศึกษาพบว่า การเลี้ยงขยายปริมาณแตนเบียน *A. lopezi* จากเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูบนต้นมันสำปะหลังเปรียบเทียบกับเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูด้วยการเลี้ยงบนผลฟักทอง พบว่าจำนวนเฉลี่ยแตนเบียนเพศผู้ที่ได้จากการปล่อยแตนเบียนที่เริ่มต้น 15 คู่ ไม่แตกต่างทางสถิติคือ 40.2 และ 45 ตัว ตามลำดับและการปล่อยแตนเบียนที่เริ่มต้น 10 และ 5 คู่ ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติคือ 35.2, 34.8 และ 26.6, 35.6 ตัวตามลำดับ ส่วนการปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 1 คู่ ให้ผลไม่แตกต่างเช่นเดียวกันคือ 21.4 และ 22 ตัวตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบรวมทุกกรรมวิธีพบว่าการปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 15 คู่ ในผลฟักทอง ให้ผลผลิตจำนวนแตนเบียนสูงสุด โดยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีที่ปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 10 และ 5 คู่ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติจากกรรมวิธีปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 5 คู่ และ 1 คู่ ในมันสำปะหลัง

จำนวนเฉลี่ยแตนเบียนเพศเมียที่ได้จากการเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ที่เลี้ยงด้วยต้นมันสำปะหลังและผลฟักทองเมื่อเปรียบเทียบทางสถิติแล้ว พบว่ากรรมวิธีที่ 2 - 8 ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 30.6, 31, 34.8, 24.2, 33, 33 และ 31.6 ตัว ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 คือ 20.4 ตัว

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเฉลี่ยรวมแตนเบียนทั้งหมดที่ได้จากกรรมวิธีต่างๆ พบว่ากรรมวิธีที่ 4 และ 8 ได้จำนวนผลผลิตแตนเบียน *A. lopezi* สูงสุดคือ 75 และ 76.6 ตัว ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีที่ 3, 6 และ 7 คือ 66.2, 68.6 และ 67.8 ตัว ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และ 5 คือ 41.8 และ 46.2 ตัว ตามลำดับ

สำหรับอัตราส่วนจำนวนเพศผู้และเพศเมียของแตนเบียน *A. lopezi* พบว่าอยู่ในระดับ 1 : 0.70 - 1.15 ตัว ซึ่งจะเห็นได้ว่าอัตราส่วนของแตนเบียนเพศเมียลดลงเมื่อปล่อยแตนเบียนเริ่มต้นในจำนวนสูงขึ้น ซึ่งอาจต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงการเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้ต่อไป

ส่วนการเปรียบเทียบอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนแตนเบียน *A. lopezi* ที่ได้ พบว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของแตนเบียนที่ปล่อยเริ่มต้นจำนวนน้อย คือ 1 คู่ ในกรรมวิธีที่ 1 และ 5 มีอัตราการเพิ่มขึ้นสูง 20.9 และ 23.1 เท่า ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปล่อย 5 คู่ ในกรรมวิธีที่ 2 และ 6 คือ 5.72 และ 6.86 เท่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการปล่อย 10 และ 15 คู่ ในกรรมวิธีที่ 3, 4 คือ 3.31, 2.50 และ กรรมวิธีที่ 7, 8 คือ 3.39, 2.55 เท่า ตามลำดับ

จากผลการทดสอบเห็นได้ว่าอัตราของผลผลิตแตนเบียน *A. lopezi* ที่เพิ่มขึ้นจากการปล่อยเริ่มต้นเพียง 1 คู่ สามารถเบียนและทำลายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจสันนิษฐานได้ถึงเรื่องของความอยู่รอดและความต้องการแพร่ขยายพันธุ์ต่อไป ในกรณีที่ปล่อยแตนเบียนเริ่มต้นจำนวนมากขึ้นการแก่งแย่งในการเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูมีสูงขึ้น เนื่องจากการจำกัดจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ในอัตราเพียง 100 ตัว เท่ากันในทุกกรรมวิธี ทำให้แตนเบียนถูกจำกัดความสามารถในการเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู โดยจากการปล่อยแตนเบียน 1, 5, 10 และ 15 คู่ แแตนเบียน *A. lopezi* สามารถเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ได้อยู่ที่ระดับ 41.8-46.2%, 57.2-68.6%, 66.2-67.8% และ 75-76.6% ตามลำดับ เนื่องจากแตนเบียน 1

ตัว สามารถเบียนและวางไข่ในตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้ 1 ฟอง/เพลี้ย 1 ตัว และในหนึ่งวันสามารถเบียนและวางไข่ในตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้ 15-20 ตัว (อัมพร, 2553) (ตารางที่ 2)

Table 2 Comparison averages yields of male and female of *Anagyrus lopezi* parasitise on *Phenacoccus manihoti* rearing on cassava plant and pumpkin.

Treatment ( <i>A. lopezi</i> (Pairs) : <i>P. manihoti</i> )	No. of average yields of <i>A. lopezi</i>				
	Male	Female	Total	ratio M : F	increase rate
T1, casava 1 : 100	21.4 d	20.4 b	41.8 d	1 : 0.95	20.9 a
T2, casava 5 : 100	26.6 cd	30.6 a	57.2 bc	1 : 1.15	5.72 bc
T3, casava 10 : 100	35.2 bc	31.0 a	66.2 ab	1 : 0.88	3.31 c
T4, casava 15 : 100	40.2 ab	34.8 a	75.0 a	1 : 0.86	2.50 c
T5, pumpkin 1 : 100	22.0 d	24.2 ab	46.2 cd	1 : 1.10	23.1 a
T6, pumpkin 5 : 100	35.6 bc	33.0 a	68.6 ab	1 : 0.93	6.86 b
T7, pumpkin 10 : 100	34.8 bc	33.0 a	67.8 ab	1 : 0.95	3.39 c
T8, pumpkin 15 : 100	45.0 a	31.6 a	76.6 a	1 : 0.70	2.55 c
CV (%)	21.2	24.69	14.6		27.7

In a column, mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT.

### ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาแตนเบียน *A. lopezi*

จากผลการทดลองการอยู่รอดของแตนเบียน *A. lopezi* ที่บรจุอัตรา 20, 25, 30 และ 35 คู่/ขวด ที่ระดับอุณหภูมิ 10°C พบว่ามีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 75 ที่ระยะเวลา 24.4, 23.4, 25.4 และ 26.2 วัน ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติ พบอัตราการอยู่รอดร้อยละ 50 ที่ระยะเวลา 41.1, 38.6, 44.9 และ 53.7 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบอัตราการอยู่รอดร้อยละ 25 ที่ระยะเวลา 53.0, 53.0, 58.4

และ 61.2 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าแตนเบียนตายทั้งหมด ที่ระยะเวลา 61.6, 62.2, 67.6 และ 70.5 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 3)

จากผลการทดลองการอยู่รอดของแตนเบียน *A. lopezi* ที่บรรจุอัตรา 20, 25, 30 และ 35 คู่/ขวด ที่ระดับอุณหภูมิ 15°C พบว่ามีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 75 ที่ระยะเวลา 33.4, 33.4, 45.0 และ 44.2 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบอัตราการอยู่รอดร้อยละ 50 ที่ระยะเวลา 50.6, 56.2, 57.5 และ 57.5 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พบอัตราการอยู่รอดร้อยละ 25 ที่ระยะเวลา 58.1, 62.3, 64.5 และ 65.2 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และพบว่าแตนเบียนตายทั้งหมด ที่ระยะเวลา 65.8, 70.3, 72.2 และ 73.5 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 4)

จากผลการทดลองการอยู่รอดของแตนเบียน *A. lopezi* ที่บรรจุอัตรา 20, 25, 30 และ 35 คู่/ขวด ที่ระดับอุณหภูมิ 20°C พบว่ามีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 75 ที่ระยะเวลา 14.1, 13.1, 17.3 และ 16.1 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบอัตราการอยู่รอดร้อยละ 50 ที่ระยะเวลา 23.0, 23.0, 23.8 และ 22.6 วัน ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างทางสถิติ พบอัตราการอยู่รอดร้อยละ 25 ที่ระยะเวลา 29.9, 29.4, 31.0 และ 27.3 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าแตนเบียนตายทั้งหมด ที่ระยะเวลา 46.5, 43.8, 48.4 และ 47.7 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 5)

จากผลการทดลองการอยู่รอดของแตนเบียน *A. lopezi* ที่บรรจุอัตรา 20, 25, 30 และ 35 คู่/ขวด ที่ระดับอุณหภูมิ 25°C พบว่ามีอัตราการอยู่รอดร้อยละ 75 ที่ระยะเวลา 11.3, 17.5, 11.6 และ 12.9 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พบอัตราการอยู่รอดร้อยละ 50 ที่ระยะเวลา 19.3, 23.7, 19.4 และ 20.9 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พบอัตราการอยู่รอดร้อยละ 25 ที่ระยะเวลา 24.8, 27.5, 25.5 และ 27.3 วัน ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าแตนเบียนตายทั้งหมด ที่ระยะเวลา 33.4, 34.3, 33.6 และ 34.1 วัน ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6)

จากผลการทดลองการอยู่รอดของแตนเบียน *A. lopezi* ที่บรรจุอัตรา 20, 25, 30 และ 35 คู่/ขวด ที่ระดับอุณหภูมิ 30°C พบว่าแตนเบียนตายทั้งหมด ที่ระยะเวลา 11.9, 11.6, 12.2 และ 12.2 วัน ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7)

Table 3 Comparison of survival of the parasitoids were stored at 10°C.

Treatment (Pairs)	Number of days that parasitoids can survive			
	75%	50%	25%	0%
20	24.4 a	41.1 bc	53.0 b	61.6 c
25	23.4 a	38.6 c	53.0 b	62.2 c
30	25.4 a	44.9 b	58.4 a	67.6 b
35	26.2 a	53.7 a	61.2 a	70.5 a

CV (%)	14.2	12.6	6.2	4.6
--------	------	------	-----	-----

In a column, mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT.

Table 4 Comparison of survival of the parasitoids were stored at 15°C.

Treatment (Pairs)	Number of days that parasitoids can survive			
	75%	50%	25%	0%
20	33.4 c	50.6 b	58.1 c	65.8 c
25	33.4 c	56.2 a	62.3 b	70.3 b
30	45.0 a	57.5 a	64.5 ab	72.2 ab
35	44.2 ab	57.5 a	65.2 a	73.5 a
CV (%)	16.5	6.4	4.2	4.2

In a column, mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT.

Table 5 Comparison of survival of the parasitoids were stored at 20°C.

Treatment (Pairs)	Number of days that parasitoids can survive			
	75%	50%	25%	0%
20	14.1 bc	23.0 a	29.9 ab	46.5 ab
25	13.1 c	23.0 a	29.4 ab	43.8 b
30	17.3 a	23.8 a	31.0 a	48.4 a
35	16.1 ab	22.6 a	27.3 b	47.7 a
CV (%)	15.5	10.5	11.3	7.9

In a column, mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT.

Table 6 Comparison of survival of the parasitoids were stored at 25°C.

Treatment (Pairs)	Number of days that parasitoids can survive			
	75%	50%	25%	0%
20	11.3 b	19.3 b	24.8 b	33.4 a
25	17.5 a	23.7 a	27.5 a	34.3 a
30	11.6 b	19.4 b	25.5 ab	33.6 a
35	12.9 b	20.9 b	27.3 a	34.1 a
CV (%)	31.4	13.6	9.4	3.9

In a column, mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT.

Table 7 Comparison of survival of the parasitoids were stored at 30°C.

Treatment (Pairs)	Number of days that parasitoids can survive			
	75%	50%	25%	0%
20	-	-	-	11.9 a
25	-	-	-	11.6 a
30	-	-	-	12.2 a
35	-	-	-	12.2 a
CV (%)	-	-	-	12.2

In a column, mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT.

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

### ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาพันธุ์มันสำปะหลังที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู

#### *Phenacoccus manihoti*

การศึกษาพันธุ์มันสำปะหลังที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ในสายพันธุ์มันสำปะหลังที่ทำการทดสอบจำนวน 15 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่าจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู เข้าทำลายมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีจำนวนมากที่สุด จึงเหมาะกับการนำมาใช้เพาะเลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูมากที่สุด

### ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพแตนเบียน *A. lopezi* ต่อการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูบนผลพื้กทองและต้นมันสำปะหลัง

จากผลการศึกษาพบว่าการเลี้ยงขยายปริมาณจำนวนแตนเบียน *A. lopezi* จากเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูบนต้นมันสำปะหลังเปรียบเทียบกับเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูด้วยการเลี้ยงบนผลพื้กทอง

พบว่า การปล่อยแตนเบียนที่เริ่มต้น 15 คู่ ได้จำนวนเฉลี่ยแตนเบียนเพศผู้สูงสุดคือ 45 ตัว จากการเลี้ยงขยายด้วย เพลี้ยแป้งบนผลฟักทองและ 40.2 ตัว เมื่อเลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลัง

จำนวนเฉลี่ยแตนเบียนเพศเมียที่ได้จากการเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ที่เลี้ยงด้วยต้นมันสำปะหลังและผลฟักทอง พบว่าอยู่ในช่วง 20.4 - 34.8 ตัว

จำนวนเฉลี่ยรวมแตนเบียนทั้งหมดที่ได้สูงสุด จากการปล่อยแตนเบียนจำนวน 15 คู่ คือ 75 และ 76.6 ตัว เมื่อเลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้งในฟักทองและต้นมันสำปะหลัง ตามลำดับ

อัตราส่วนจำนวนเพศผู้และเพศเมียของแตนเบียน *A. lopezi* พบว่าอยู่ในระดับ 1:0.70-1.15 ตัว

อัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนแตนเบียน *A. lopezi* ที่ได้ พบว่า อัตราการเพิ่มขึ้นของแตนเบียนที่ปล่อย เริ่มต้นจำนวนน้อย คือ 1 คู่ มีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงสุด 23.1 และ 20.9 เท่า เมื่อเลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้งในฟักทองและ ต้นมันสำปะหลัง

การปล่อยแตนเบียน 1, 5, 10 และ 15 คู่ แแตนเบียน *A. lopezi* สามารถเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ได้อยู่ที่ระดับ 41.8-46.2%, 57.2-68.6%, 66.2-67.8% และ 75-76.6% ตามลำดับ

### ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาแตนเบียน *A. lopezi*

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า การเก็บรักษาแตนเบียนที่อุณหภูมิ 10 และ 15 °C ที่ทุกอัตราบรรจุแตนเบียนสามารถมีชีวิตอยู่รอดได้นานมากกว่า 60 วัน และการเก็บรักษาแตนเบียนที่อัตราการบรรจุสูง 30-35 คู่ แแตนเบียนสามารถมีชีวิตอยู่รอดได้นานกว่าการบรรจุที่ 20-25 คู่

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลการดำเนินงานนี้สามารถนำผลที่ได้จากวิธีการเลี้ยงขยายปริมาณแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูที่เหมาะสมในขั้นตอนต่างๆ ไปปรับใช้ในการดำเนินงานที่ศูนย์ต่างๆ และยังสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้อีกเท่าตัว

## 11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นายพัชร ทองสีบสาย นายศิระ นพรัตน์ นายอิทธิพล อิศรางกูร ณ อยุธยา นางสาวเบญจภา จันทรัตน์ นางสาวศรัณญา ศรีสุข และนางสาวประภาพร สายตา นักวิชาการเกษตร กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา ที่รับผิดชอบงานทดลองด้วยความทุ่มเท ช่วยงานวิจัยในโครงการนี้จนประสบความสำเร็จด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. การจัดการเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง. เอกสารวิชาการ. สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 49 หน้า.

อัมพร วิโนทัย. 2553. **แตนเบียนเพี้ยแบ้งมันสำปะหลังสีชมพู**. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการ  
อารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และโครงการพัฒนาขีดความสามารถการขยายพันธุ์แตนเบียน สถาบัน  
พัฒนามันสำปะหลัง.

อัมพร วิโนทัย วัชริน แหลมคม ชลิตา อุณหุฒิ ชัยพร บัวมาศ และสมลักษณ์ จูทั่งคะ. 2553. นำเข้าแตนเบียน  
*Anagyrus lopezi* (De Santis) เพื่อควบคุมเพี้ยแบ้งมันสำปะหลังโดยชีววิธี. หน้า 23-26. ใน: **รายงาน  
การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช**. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร 15-17  
มิถุนายน 2553 ณ โรงแรมเฟลิซ ริเวอร์แคว อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี.

การคิดต้นทุน กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
ประเภท งานผลิตพันธุ์ ชนิด แตนเบียนเปลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู

ผลผลิต 75,000 คู่  
ต่อปี

ต้นทุนการผลิตต่อ 1 คู่ (เพศผู้:เพศเมีย 1:1)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	งบบุคลากร						งบดำเนินการ			งบลงทุน	
	ข้าราชการ		พนักงานราชการ		จ้างเหมา		รายการ	รายละเอียด	งบประมาณ	รายการ	งบประมาณ
	จำนวน	งบประมาณ	จำนวน	งบประมาณ	จำนวน	งบประมาณ					
งบดำเนินการ							งบดำเนินการ				
1.เตรียมพ่อแม่พันธุ์แตนเบียน						0.4	1.ค่าตอบแทน				
2.เลี้ยงขยายเปลี้ยแป้งมันสำปะหลัง							2.ค่าใช้จ่าย				
เลี้ยงด้วยฟักทอง							เบี้ยเลี้ยง ที่พัก ยานพาหนะ		0.16		
เลี้ยงด้วยมันสำปะหลัง							ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์		0.13		
3.เลี้ยงขยายแตนเบียน						0.4	3.ค่าวัสดุ				
เลี้ยงด้วยเปลี้ยแป้งบนผลฟักทอง							วัสดุสำหรับเลี้ยงเปลี้ยแป้ง	ฟักทอง, ท่อนมันสำปะหลัง	0.2		
เลี้ยงด้วยเปลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลัง							วัสดุสำหรับการผลิต	ฟูกัน แปรง น้ำผึ้ง สำลี	0.13		
4.เก็บผลผลิตแตนเบียนและบรรจุ						0.2	วัสดุสำหรับบรรจุแตนเบียน	ขวดพลาสติกเก็บแตนเบียน	0.07		
5.ทดสอบคุณภาพ							วัสดุอื่นๆ	ตะกร้า ถุงดำ ดิน ปุ๋ย กระจก	0.11		
6.ล้างทำความสะอาด						0.2	อุปกรณ์ทำความสะอาด				
รวม						1.2			0.8		
							งบลงทุนทั้งสิ้น				2

ค่าต้นทุนการผลิตต่อ 1 คู่ (เพศผู้:เพศเมีย 1:1) ไม่รวมงบบุคลากร (ข้าราชการและพนักงานราชการ) และสาธารณูปโภค



