

# การป้องกันกำจัดด้วงกาแฟ (*Araecerus fasciculatus*) ในสภาพโรงเก็บด้วยวิธีผสมผสาน

## Integrated Pest Management for Controlling Coffee Bean Weevil,

### *Araecerus fasciculatus* De Geer (Coleoptera: Anthribidae) in Coffee Bean

กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม<sup>1</sup> ทิพย์ ไกรทอง<sup>2</sup> ภาวินี หนูชนะภัย<sup>1</sup> และณัฐวัฒน์ เข้มยิ้ม<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

<sup>2</sup>ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

.....

#### ABSTRACT

Coffee bean is often damaged by Coffee bean weevil, *Araecerus fasciculatus* De Geer (Coleoptera: Anthribidae) and Tobacco beetle, *Lasioderma serricornis* (Fabricius) (Coleoptera: Anobiidae). The insect controlling must be done carefully. Because regardless of the residue of insecticide and quality of coffee is important. Integrated pest management be used to eliminate these important insects. This experiment was done in the years 2554-2555 at Samut Prakan and Chumphon Province. By comparing the two treatments during IPM and farmer process (do not control insects). IPM treatment focused on the use of light traps in conjunction with the use of phosphine fumigation if necessary. The results showed that the IPM treatment could control insect infestation better than another treatment. It was found that the light trap to trap adult of coffee bean weevil high throughout the experiment. For the loss of coffee bean from the insect, it was found the high number of damaged grains reached 20.8% for comparing treatment while the IPM treatment showed only 1%.

#### บทคัดย่อ

สารกาแฟที่เก็บรักษามักได้รับความเสียหายจากด้วงกาแฟ (*Araecerus fasciculatus* De Geer (Coleoptera: Anthribidae) และมอดยาสูบ (Tobacco beetle) *Lasioderma serricornis* (Fabricius) (Coleoptera: Anobiidae) การป้องกันกำจัดแมลงเป็นเรื่องที่ต้องทำอย่างระมัดระวัง เนื่องจากต้องคำนึงถึงเรื่องพิษตกค้างของสารเคมี และคุณภาพของกาแฟเป็นสำคัญ จึงจำเป็นต้องนำวิธีการป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน มาศึกษาเพื่อการเก็บรักษาสารกาแฟให้คงคุณภาพดี การทดลองนี้ทำในปี 2554-2555 ณ โรงเก็บกาแฟจังหวัดสมุทรปราการ และชุมพร โดยเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี ระหว่างกรรมวิธีแบบผสมผสานที่เน้นการใช้การใช้กับดักแสงไฟร่วมกับการใช้สารรมฟอสฟีนเมื่อจำเป็น เปรียบเทียบกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งไม่มีการควบคุมแมลงเลย ผลการทดลองพบว่า ในระยะเวลาการเก็บรักษา 8 เดือน กรรมวิธีแบบผสมผสานสามารถควบคุมการเข้าทำลายของแมลงได้ดีกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยพบว่ากับดักแสงไฟสามารถดักจับ

ตัวเต็มวัยด้วงกาแฟได้สูงตลอดการทดลอง และเมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสีย พบว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียสูงถึง 20.8 % ส่วนกรรมวิธีผสมผสานพบเพียง 1%

## คำนำ

กาแฟเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูง ประเทศไทยมีการผลิตการกาแฟทั้งเพื่อการจำหน่ายภายในประเทศ ที่เหลือจึงทำการส่งออก เกษตรกรมักเก็บผลผลิตกาแฟในรูปสารกาแฟ ปัจจุบันสารกาแฟที่เก็บรักษามักได้รับความเสียหายจากด้วงกาแฟ (*Coffee bean weevil*) *Araecerus fasciculatus* De Geer (Coleoptera: Anthribidae) และมอดยาสูบ (Tobacco beetle) *Lasioderma serricorne* (Fabricius) (Coleoptera: Anobiidae) ซึ่งจะเข้ากัดกินอยู่ภายใน มูลของแมลงทำให้กลิ่นและรสชาติของกาแฟเปลี่ยนไป ทำให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพของสารกาแฟอย่างรวดเร็ว (พรทิพย์ และคณะ, 2551; วรรณิการ์และคณะ, 2552) ซึ่งสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2556) ได้กำหนดมาตรฐานสินค้าเมล็ดกาแฟอาราบิก้าที่เกี่ยวข้องกับการเข้าทำลายของแมลงดังนี้ เมล็ดกาแฟที่มีคุณภาพต้องไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายเมล็ดกาแฟจากด้วงกาแฟ และให้คำจำกัดความของเมล็ดกาแฟที่มีข้อบกพร่องคือ เป็นเมล็ดที่ถูกแมลงทำลาย เมล็ดที่ถูกแมลงกัดแทะ หรือเจาะจนเกิดเป็นรูได้ไม่เกิน 0.5% โดยน้ำหนัก จากมาตรฐานดังกล่าวและเกษตรกรและผู้ประกอบการคั่วและขายเมล็ดกาแฟในบ้านเรา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการขนาดเล็กถึงขนาดกลาง มักเก็บกาแฟในโรงเก็บที่ไม่มีการควบคุม และไม่มีการป้องกันกำจัดแมลงทำให้ผลผลิตเสียหายอย่างรวดเร็วทำให้กาแฟในบ้านเราเป็นกาแฟด้อยคุณภาพเป็นส่วนใหญ่ การป้องกันกำจัดแมลงเป็นเรื่องที่ต้องทำอย่างระมัดระวัง เนื่องจากต้องคำนึงถึงเรื่องพิษตกค้างของสารเคมี และคุณภาพของกาแฟเป็นสำคัญ การใช้วิธีการแบบผสมผสานที่เน้นการตรวจนับแมลง และการใช้กับดักแสงไฟร่วมกับการใช้สารรมฟอสฟีนเมื่อจำเป็น เป็นวิธีการที่นำมาศึกษาเพื่อการเก็บรักษาสารกาแฟคงคุณภาพดีดั้งเดิม

## อุปกรณ์และวิธีการ

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ทดสอบประสิทธิภาพกับดักแสงไฟในการดักจับแมลงศัตรูกาแฟในโรงเก็บ  
วางแผนการทดลองแบบ: เปรียบเทียบผลการติดตั้งกับดักแสงไฟและไม่ติดตั้งกับดัก
  - 1.1. ทำการศึกษา ณ โรงเก็บกาแฟคลังสินค้าศรีเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ใช้โรงเก็บขนาด 1,250 ตารางเมตร จำนวน 2 โรง โดยแบ่งเป็น 2 กรรมวิธี คือ ติดกับดักแสงไฟและไม่ติดกับดัก
  - 1.2. ติดตั้งกับดักแสงไฟแบบ ไฟฟ้า-แผ่นกาว ยี่ห้อ Franklin ที่ใช้หลอดไฟขนาด 20 วัตต์ 2 หลอด จำนวน 4 กับดัก ในโรงเก็บกาแฟพื้นที่ 1,250 ตารางเมตร โดยทำการเปิดไฟตั้งแต่เวลา 6 โมงเย็น-6 โมงเช้า (12 ชั่วโมง) ทำการเก็บและเปลี่ยนแผ่นกาวดักแมลงทุกสัปดาห์
  - 1.3. สุ่มกาแฟจำนวน 250 กรัม 4 จุด ในโรงที่ติดกับดักและไม่ติดกับดัก เพื่อตรวจนับแมลงทุก 2 สัปดาห์

- 1.4. หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมลงจากกับดักแสงไฟและปริมาณแมลงจากตัวอย่างกาแฟที่สุ่มมา
- 1.5. เปรียบเทียบปริมาณแมลงและความเสียหายของกาแฟในแต่ละกรรมวิธี
2. การจัดการแมลงศัตรูกาแฟหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีผสมผสาน
- วางแผนการทดลองแบบ: เปรียบเทียบกรรมวิธีแบบผสมผสาน กับกรรมวิธีควบคุม (ไม่มีการควบคุมแมลง)
- 2.1. ทำการศึกษา ณ โรงเก็บกาแฟศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร จังหวัดชุมพร ใช้โรงเก็บขนาด 20 ตารางเมตร จำนวน 2 ห้อง โดยแบ่งเป็น 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีแบบผสมผสานและกรรมวิธีควบคุม
- 2.2. จัดการทำความสะอาดโรงเก็บก่อนนำกาแฟเข้าเก็บ โดยใช้เครื่องดูดฝุ่น และการพ่นสาร chlorpyrifos 40% EC อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร พ่นตามผนังและพื้น โรงเก็บโดยให้ห่างจากบริเวณที่กองกาแฟ 2 เมตร
- 2.3. ทำการสุ่มตัวอย่างกาแฟสาร จำนวน 5 จุดๆ ละ 250 กรัม ทุก 2 สัปดาห์เพื่อตรวจหาการเข้าทำลายของแมลง
- 2.4. ถ้าพบด้วงกาแฟให้ทำการติดตั้งกับดักแสงไฟ โดยติดตั้งกับดักแสงไฟจำนวน 1 กับดักต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร เพื่อดักจับด้วงกาแฟ ทำการเก็บแผ่นกาวและเปลี่ยนแผ่นกาวทุกสัปดาห์ และทำการตรวจนับแมลงจากแผ่นกาวทุกสัปดาห์
- 2.5. ถ้าพบด้วงกาแฟมากกว่า 1 ตัวต่อกาแฟ 250 กรัม ให้ทำการรมด้วยสารรมฟอสฟีน อัตรา 1 tablet ต่อกาแฟ 1 ตัน (กรณีการและคณะ, 2552)
- 2.6. เปรียบเทียบจำนวนแมลงจากการสุ่มตัวอย่าง ความเสียหายของกาแฟสาร และราคาการป้องกันกำจัดระหว่างวิธีผสมผสานกับวิธีของเกษตรกร
- ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุดกันยายน 2555 ระยะเวลา 2 ปี

#### สถานที่ทำการทดลอง

- โรงเก็บกาแฟสาร บริษัท ศรีเมืองคลังสินค้า จำกัด จังหวัดสมุทรปราการ
- โรงเก็บสารกาแฟ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
- กลุ่มวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร

#### ผลการทดลองและวิจารณ์

##### 1. ทดสอบประสิทธิภาพกับดักแสงไฟในการดักจับแมลงศัตรูกาแฟในโรงเก็บ

ภาพที่ 1 เป็นภาพกราฟแสดงค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงที่ติดกับดักแสงไฟ พบว่ามอดยาสูบเป็นแมลงที่ติดกับดักแสงไฟมากที่สุด โดยพบมากเป็นช่วงๆ เริ่มในช่วงสัปดาห์ที่ 2-6 พบมอดยาสูบ 38.5-59.25 ตัวต่อกับดัก จากนั้นปริมาณมอดที่ติดกับดักค่อยๆ ลดลง และเริ่มสูงขึ้นอีกครั้งในช่วงสัปดาห์ที่ 16 พบ 11.25 ตัว

ต่อกับดัก และจำนวนก็เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จนสัปดาห์ที่ 30 พบมอดในปริมาณสูงสุด 89.77 ตัวต่อกับดัก จากนั้นปริมาณก็ค่อยๆ ลดลงจนถึงสัปดาห์สุดท้าย แมลงชนิดที่พบมารองลงมาคือ มอดหนวดยาว โดยพบมากเป็นครั้งคราวไม่ติดต่อกัน พบปริมาณสูงสุดในสัปดาห์ที่ 26 จำนวน 53.75 ตัวต่อกับดัก รองลงมาคือ สัปดาห์ที่ 28 พบ 47.75 ตัวต่อกับดัก ส่วนด้วงกาแฟและมอดแป้งพบติดกับดักในปริมาณที่น้อยมาก โดยด้วงกาแฟพบมากที่สุด 0.25 ตัวต่อกับดัก เพียง 2 ครั้ง

ภาพที่ 2 เป็นภาพกราฟแสดงค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงที่ได้จากการสุ่มกาแฟจำนวน 250 กรัม 4 จุด จากโรงเก็บกาแฟที่ติดกับดักแสงไฟ และไม่ติดกับดักแสงไฟโดยสุ่มทุก 2 สัปดาห์ ทำการสุ่มทั้งหมด 20 ครั้ง พบว่าในโรงที่ติดกับดักแสงไฟพบมอดยาสูบและมอดแป้งจากการสุ่มปริมาณสูงสุด 0.25 ตัวต่อตัวอย่าง ชนิดละ 2 ครั้ง มอดหนวดยาวพบ 0.5 และ 0.25 ตัวต่อตัวอย่าง อย่างละ 1 ครั้ง และพบเหาหนังสือ 0.5-1.25 ตัว ทั้งหมด 4 ครั้ง ส่วนด้วงกาแฟไม่พบเลยจากการสุ่มตัวอย่าง สำหรับโรงที่ไม่ติดกับดักแสงไฟ พบปริมาณแมลงจากการสุ่มตัวอย่างแตกต่างกันเล็กน้อย โดยพบมอดยาสูบปริมาณสูงสุด 0.5 ตัวต่อตัวอย่าง 1 ครั้ง และ 0.25 ตัวต่อตัวอย่าง 2 ครั้ง พบมอดหนวดยาวสูงสุด 1.25 ตัวต่อตัวอย่าง 1 ครั้ง แต่ที่สำคัญคือพบด้วงกาแฟ 0.25 ตัวต่อตัวอย่าง 1 ครั้ง ส่วนเหาหนังสือและมอดแป้งพบในปริมาณใกล้เคียงกัน

แมลงที่พบในกับดักแสงไฟ และจากการสุ่มตัวอย่าง มีเพียง 2 ชนิดที่เข้าทำลายสารกาแฟ ซึ่งก็คือ ด้วงกาแฟ และมอดยาสูบ ซึ่งผลจากการศึกษาประสิทธิภาพกับดักแสงไฟดังกล่าวไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมลงที่ได้จากกับดักแสงไฟกับแมลงที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง จึงไม่สามารถใช้กับดักแสงไฟในการพยากรณ์การระบาดของแมลงศัตรูได้จากการทดลองครั้งนี้ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณการระบาดของแมลงมีน้อยเกินไป โดยเฉพาะด้วงกาแฟ แต่ก็พบว่ากับดักแสงไฟสามารถดักจับตัวเต็มวัยของมอดยาสูบได้ในปริมาณมาก ทำให้การลงทำลายในสารกาแฟมีน้อยตามไปด้วย ส่วนการพบมอดหนวดยาว และมอดแป้งติดกับดักแสงไฟอาจเนื่องจากบริเวณที่ใกล้สถานที่ทดลองมีโกดังเก็บผลิตผลเกษตรอื่นๆ เช่น ข้าวสาร อยู่จึงทำให้พบแมลงดังกล่าวบินมาติดกับดัก

## 2. การจัดการแมลงศัตรูกาแฟหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีผสมผสาน

จากการทดสอบประสิทธิภาพกับดักแสงไฟในโรงเก็บกาแฟ พบว่ากับดักแสงไฟสามารถใช้ดักจับตัวเต็มวัยของมอดยาสูบ และด้วงกาแฟ ซึ่งเป็นศัตรูสำคัญของสารกาแฟได้ดี จึงนำมาใช้ในการทดลองการจัดการแมลงศัตรูกาแฟหลังการเก็บเกี่ยว โดยใช้ร่วมกับการสุ่มตัวอย่างทุก 2 สัปดาห์เพื่อตรวจนับปริมาณแมลงถ้าพบการเข้าทำลายของด้วงกาแฟมากกว่า 1 ตัวต่อกาแฟ 250 กรัมต้องทำการรมด้วยสารรมฟอสฟีน

อัตรา 1 tablet ต่อกาแฟ 1 ถ้วย โดยการทดลองเริ่มต้นเดือนพฤษภาคม 2555 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2556 ณ โรงเก็บกาแฟศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ซึ่งเป็นแหล่งที่มีการระบาดของด้วงกาแฟและมอดยาสูบปริมาณสูงในกาแฟตั้งข้อมูลความสูญเสียของสารกาแฟเนื่องจากด้วงกาแฟในปี 2555 ในตารางที่ 1 โดยพบความสูญเสียของเมล็ดกาแฟตั้งแต่เดือนแรกของการเก็บรักษา และพบการทำลายสูงถึง 22.5-24.2, 25.5-49.0 และ 35.5-73.0 % หลังการเก็บรักษาที่ 6, 9 และ 12 เดือนตามลำดับ

จากการทดลองกรรมวิธีผสมผสานได้ทำการติดตั้งกับดักแสงไฟเพื่อดักจับแมลงระหว่างการเก็บกาแฟ พบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 1-11 พบการระบาดของแมลงศัตรูกาแฟน้อยมาก จากนั้นประชากรของด้วงกาแฟที่ดักจับได้เริ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ และสูงสุดในสัปดาห์สุดท้ายของการทดลองพบ 169 ตัวต่อกับดักขณะเดียวกันก็พบมอดยาสูบในปริมาณที่น้อยมากเมื่อเทียบกับด้วงกาแฟ (Figure 3) ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนแมลงที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างสารกาแฟ พบว่าโกดังที่ติดกับดักแสงไฟพบด้วงกาแฟจากตัวอย่างขนาด 250 กรัม สูงสุดเพียง 7.2 ตัวต่อตัวอย่างในสัปดาห์ที่ 20 ของการเก็บรักษา ขณะที่โกดังที่ไม่ติดตั้งกับดักแสงไฟพบด้วงกาแฟสูงสุด 241 ตัวต่อตัวอย่างในสัปดาห์ที่ 24 ส่วนมอดยาสูบพบเพียงเล็กน้อยทั้ง 2 กรรมวิธี โดยพบปริมาณสูงสุดเพียง 1 ตัวต่อตัวอย่าง แสดงว่าแมลงทั้ง 2 ชนิดมีการแข่งขันกัน ในธรรมชาติ (Figure 4) ซึ่งในการทดลองกรรมวิธีผสมผสานได้ทำการรมกาแฟด้วยสารรมฟอสฟีน 2 ครั้ง เมื่อพบด้วงกาแฟมากกว่า 1 ตัวต่อตัวอย่าง และรมอีกครั้งหลังรมครั้งแรก 2 เดือน โดยตรวจนับความเสียหายของสารกาแฟในทั้ง 2 กรรมวิธีในเดือนที่ 5-8 ของการเก็บรักษา พบว่าน้ำหนักสารกาแฟ 500 เมล็ดของกรรมวิธีแบบผสมผสานสูงกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบในทุกเดือน และเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียหายในกรรมวิธีเปรียบเทียบสูงถึง 20.8 % ในเดือนที่ 8 ส่วนกรรมวิธีผสมผสานพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียหายสูงสุดเพียง 1% (Figure 5)

ขั้นตอนสุดท้ายของการจัดการเมล็ดกาแฟก่อนการจำหน่าย คือการคัดเมล็ดด้วยคุณภาพออกก่อนการขาย สำหรับกาแฟในกรรมวิธีแบบผสมผสานเมื่อคัดเมล็ดเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงออกพบว่าได้ปริมาณเมล็ดดีสูงถึง 99% ส่วนกรรมวิธีควบคุมได้เมล็ดดีไม่ถึง 80%

### การคำนวณต้นทุนการป้องกันกำจัด

ค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดสำหรับกรรมวิธีแบบผสมผสาน คำนวณจากค่าไฟฟ้าจากการใช้กับดักแสงไฟ และค่าใช้จ่ายในการรมฟอสฟีน ดังนี้

- กับดักแสงไฟใช้หลอดไฟขนาด 20 วัตต์ 2 หลอด ระยะเวลาการเปิดกับดักวันละ 12 ชั่วโมง (ตั้งแต่ 6 โมงเย็น- 6 โมงเช้า) เสียค่าไฟ 31.31 บาทต่อเดือน ซึ่งในการทดลองสำหรับโกดังขนาด 20 ตาราง

เมตร ใช้กับดัก 1 ตัว ระยะเวลาเก็บ 8 เดือน จึงเสียค่าไฟฟ้าทั้งหมด 250.48 บาท (การไฟฟ้านครหลวง, 2556)

- ค่าใช้จ่ายในการรมฟอสฟีนประมาณ 10 บาทต่อตัน ทำการรม 2 ครั้ง เท่ากับ 20 บาทต่อตัน

### สรุปผลการทดลอง

กับดักแสงไฟมีประสิทธิภาพในการดักจับแมลงศัตรูกาแฟในโรงเก็บ ได้ดี ทั้งด้วงกาแฟ และมอดยาสูบ เมื่อนำมาใช้ร่วมกับการรมด้วยสารรมฟอสฟีนเมื่อสุ่มตรวจนับแมลงแล้วพบแมลงมากกว่า 1 ตัวต่อกาแฟ 250 กรัม ในระยะเวลาการเก็บรักษา 8 เดือน ทำการรมทั้งหมด 2 ครั้ง พบว่ากับดักแสงไฟสามารถดักจับตัวเต็มวัยด้วงกาแฟได้สูงตลอดการทดลองและดักจับได้สูงสุด 169 ตัวต่อกับดัก เมื่อสุ่มนับแมลงจากสารกาแฟในกรรมวิธีผสมผสานพบด้วงกาแฟจากตัวอย่างขนาด สูงสุดเพียง 7.2 ตัวต่อกาแฟสาร 250 กรัม ส่วนกรรมวิธีควบคุมพบด้วงกาแฟสูงสุด 241 ตัวต่อกาแฟสาร 250 กรัม สำหรับความเสียหายในกรรมวิธีเปรียบเทียบพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียสูงถึง 20.8 % ส่วนกรรมวิธีผสมผสานพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียสูงสุดเพียง 1% ซึ่งในกรรมวิธีการป้องกันกำจัดแบบผสมผสานมีค่าใช้จ่าย 2 ส่วน คือค่าไฟฟ้าสำหรับกับดักแสงไฟตลอดการทดลอง 250.48 บาท และค่ารมฟอสฟีน 2 ครั้ง เท่ากับ 20 บาทต่อตัน ขณะที่กรรมวิธีเปรียบเทียบไม่มีค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัด แต่เมื่อคัดเมล็ดดีเพื่อการจำหน่ายพบว่ากรรมวิธีได้ปริมาณเมล็ดดีสูงถึง 99% ส่วนกรรมวิธีควบคุมได้เมล็ดดีไม่ถึง 80%

## เอกสารอ้างอิง

กรรมกรณ์ เฝิงคุ่ม ดวงสมร สุทธิสุทธิ และภาวินี หนูชนะภัย. 2552. การจัดการแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยว. หน้า 33-46. ใน : รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม ประจำปี 2552. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

พรทิพย์ วิสารทนนท์ พรรณเพ็ญ ชโยภาส ใจทิพย์ อูไรชื่น รังสิมา เก่งการพานิช กรรมกรณ์ เฝิงคุ่ม จิราภรณ์ ทองพันธ์ ดวงสมร สุทธิสุทธิ ลักษณา ร่มเย็น ภาวินี หนูชนะภัย และอัจฉรา เพชรโชติ. 2551. แมลงที่พบในผลิตผลเกษตรและการป้องกันกำจัด. กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. 180 หน้า

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. มาตรฐานสินค้าเมล็ดกาแฟอาราบิก้า. ที่มา:

<http://www.chiangmaicoffee.com/ArabicaStandard.htm> วันที่สืบค้น 9 เมษายน 2556

การไฟฟ้านครหลวง. การค่าไฟฟ้าด้วยตนเอง. วารสารภายในการไฟฟ้านครหลวง ปีที่ 18 ฉบับที่ 178 กรกฎาคม 2541 ที่มา: <http://blog.school.net.th/blogs/prasitporn.php/2012/12/03/-356> วันที่สืบค้น 10 เมษายน 2556





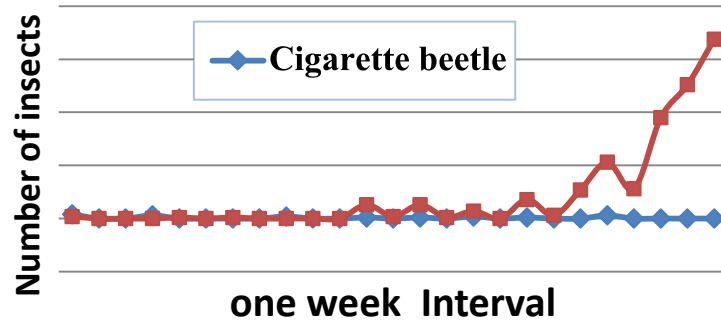


Figure 3 Number of Insects be struck on light trap in May 2012 till February 2013 at Chumphon Province

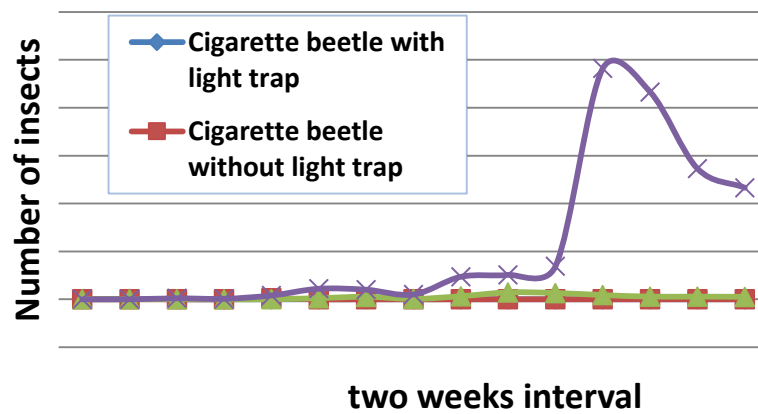


Figure 4 Average number of insects in 250 gm of coffee bean that kept in storage room with and without light trap in June 2012 through February 2013 at Chumphon Province

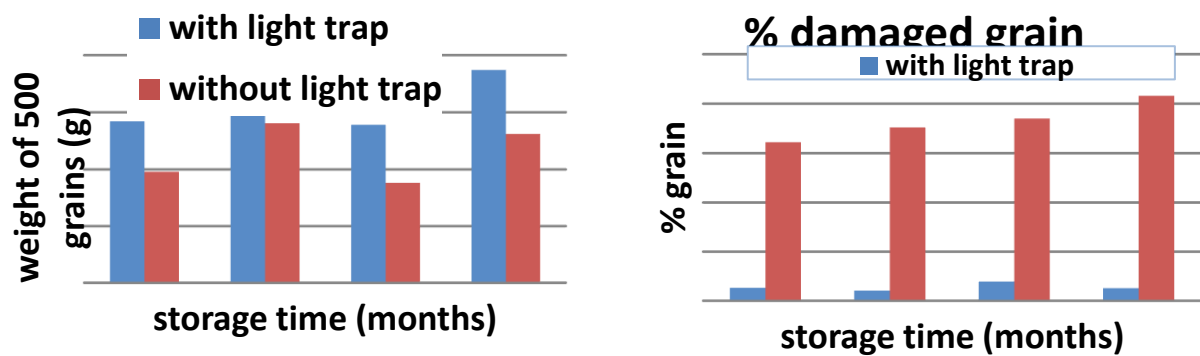


Figure 5 Coffee bean quality after storage for 5-8 months at Chumphon Province



Coffee bean weevil, *Araecerus fasciculatus*



Tobacco beetle, *Lasioderma serricorne*

**Figure 6** Insect pest of coffee bean



**Figure 7** coffee bean damaged by insect (left: cause by coffee bean weevil; right: cause by Tobacco beetle)



**Figure 8** Coffee bean storage (left: Chumphon storage room; right: at Samut Prakan storage room)



**Figure 9** Light trap