

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนากาแฟ
2. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
  - กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาการบริหารจัดการศัตรูพืชของกาแฟและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
  - กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การป้องกันกำจัดมอดเจาะผลกาแฟในเขตภาคเหนือตอนบนแบบผสมผสาน
  - ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Integrated Pest Management of Coffee Berry Borer in the Northern of Thailand.
4. คณะผู้ดำเนินงาน
  - หัวหน้าการทดลอง : นายสุเมธ พากเพียร ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
  - ผู้ร่วมงาน : นายเมธาสิทธิ์ คนการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
  - นางสาวฉัตรันภา ช่มอาวุธ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
  - นางสาวนงคราญ โชติอิ้มอุดม ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
5. บทคัดย่อ :

การป้องกันกำจัดมอดเจาะผลกาแฟในเขตภาคเหนือตอนบนแบบผสมผสาน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการป้องกันกำจัดมอดเจาะผลกาแฟในเขตภาคเหนือตอนบนแบบผสมผสาน มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ กรรมวิธีที่ 1 วิธีของเกษตรกร (control) กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งกาแฟ + ใช้กับดักฟีโรโมน (เมธิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ = 50 : 50) กรรมวิธีที่ 3 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับดักฟีโรโมน (เมธิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ = 50 : 50) กรรมวิธีที่ 4 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับดักฟีโรโมน (เมธิล

แอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ = 50 : 50) + ตัดแต่งกิ่งกาแฟ และ กรรมวิธีที่ 5 สาร Dinotefuran ดำเนินการในพื้นที่แปลงปลูกกาแฟอาราบิก้าของเกษตรกร อ.แม่อริม และ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ ระยะเวลา ปี 2559-2561 จากผลการทดลองพบว่า ในพื้นที่แปลงปลูกกาแฟอาราบิก้า อ.แม่อริม และ อ.ดอยสะเก็ด กรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ กรรมวิธีที่ 4 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับดีกฟีโรโมน (เมทิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ = 50 : 50) + ตัดแต่งกิ่งกาแฟ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่น รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับดีกฟีโรโมน (เมทิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ = 50 : 50) และ กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งกาแฟ + ใช้กับดีกฟีโรโมน (เมทิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ = 50 : 50) ตามลำดับ

## Abstract

Integrated Pest Management of Coffee Berry Borer in the Northern of Thailand. The purpose is to researching methods integrated Pest Management of Coffee Berry Borer in the Northern of Thailand, effective, safe natural enemies, consumer and the environment. The experimental design was RCBD 5 treatment 4 replication is treatment 1 farmers' methods (control). Treatment 2 pruning + pheromone trap (methyl alcohol : ethyl alcohol = 50 : 50). Treatment 3 spraying *Beauveria bassiana* DOA B4 + pheromone trap (methyl alcohol : ethyl alcohol = 50 : 50). Treatment 4 spraying *Beauveria bassiana* DOA B4 + pheromone trap (methyl alcohol : ethyl alcohol = 50 : 50) + pruning. Treatment 5 spraying Dinotefuran. Operate in the area arabica coffee plantations of farmers at Mae Rim District And Doi Saket District, Chiang Mai, during 2016-2018. From the experimental results found that the most effective method is treatment 4 spraying *Beauveria bassiana* DOA B4 + pheromone trap (methyl alcohol : ethyl alcohol = 50 : 50) + pruning coffee. Followed by treatment 3 spraying *Beauveria bassiana* DOA B4 + pheromone trap (methyl alcohol : ethyl alcohol = 50 : 50) and treatment 2 pruning coffee + pheromone trap (methyl alcohol : ethyl alcohol = 50 : 50) respectively. Significantly different from other treatments.

## 6. คำนำ :

ในการปลูกกาแฟในปัจจุบันพบว่า มีการเข้าทำลายของศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะมอดเจาะผลกาแฟ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญต่อการปลูกกาแฟในหลายพื้นที่ สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตกาแฟได้มากถึง 50% ผลกาแฟที่ถูกเจาะจะเป็นช่องทางให้เชื้อราและแบคทีเรียเข้าทำลายซ้ำ ทำให้ผลร่วงเสียหาย ส่งผลให้ผลผลิตกาแฟลดลง หากสามารถเก็บเกี่ยวผลกาแฟที่มอดเจาะทำลายอยู่ เมล็ดกาแฟที่ได้จะไม่มีคุณภาพ (บัณฑิต และคณะ, 2551)

ชีววิทยาของมอดกาแพพบว่า มอดเจาะผลกาแพตัวเต็มวัยมีสีดำ ความยาว 1.2-1.5 มิลลิเมตร ตัวเมียจะเจาะรูที่ปลายผลกาแพเข้าไปอยู่ในเมล็ด ตัวเมียจะวางไข่ 8-12 ครั้ง ใน 3-7 สัปดาห์ ตลอดวงจรชีวิตจะวางไข่ 30-70 ฟอง โดยวางไข่วันละ 2-3 ฟอง ตัวอ่อนสีขาวมีหัวสีน้ำตาลอ่อน ตัวอ่อนอายุ 10-26 วัน ดักแต่ อายุ 4-9 วัน ตัวผู้ออกจากดักแต่เร็วกว่าตัวเมีย จากไข่เป็นตัวแก่กินเวลาประมาณ 25-35 วัน ตัวเมียบินออกเพื่อหาแหล่งอาศัยใหม่ ตัวอ่อนสามารถอาศัยอยู่ในเมล็ดแห้งที่มีความชื้นมากกว่า 13.5 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 10 : 1 วงจรชีวิตโดยเฉลี่ยมากกว่า 156 วัน (Lan C.C. and J.H. Wintgens, 2004) จากรายงานของจรัสศรี (2535) ในการศึกษาชีวประวัติของมอดกาแพพบว่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 16 : 1 ในขณะที่ Pelley (1968) รายงานว่าอัตราส่วนระหว่างเพศเมียต่อเพศผู้มีความแปรปรวนระหว่าง 500 : 1 ถึง 20 : 1 เนื่องจากอัตราส่วนระหว่างเพศเมียต่อเพศผู้สูงจึงทำให้มีการแพร่ระบาดและเข้าทำความเสียหายในแปลงกาแพมาก การใช้สารเคมีเพื่อควบคุมมอดสามารถใช้ได้ในระดับหนึ่งแต่ก็ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในผู้บริโภคและความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อมด้วยโดยเฉพาะบนพื้นที่สูงซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร นอกจากสารเคมีแล้วยังพบว่าการทำมาดาสะอาดแปลงและการตัดแต่งกิ่งอย่างถูกต้องช่วยลดการระบาดลงได้ นอกจากนี้แล้วยังพบเชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) ก็เป็นเชื้อราชนิดหนึ่งที่ใช้ควบคุมมอดกาแพได้โดยวิธีและเป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม (ยุพิน และคณะ, 2545)

เยาวลักษณ์ (2554) กล่าวว่า มอดเจาะผลกาแพเป็นแมลงปีกแข็งขนาดเล็กประมาณ 1.5-2 มม. ในปี 2553 พบว่ามอดตัวเต็มวัยเข้าทำลายผลกาแพได้ตั้งแต่ขนาดผลกาแพมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.3 มม. ขึ้นไป โดยเพศเมียจะเจาะผลกาแพบริเวณปลายผลหรือสะดือของผล ในผลกาแพสามารถพบแมลงได้ทุกระยะการเจริญเติบโต (ระยะไข่ หนอน ดักแต่ และตัวเต็มวัย) แมลงอาศัยกัดกิน ขยายพันธุ์ในผลจนกระทั่งผลกาแพสุก และยังสามารถอยู่ในผลกาแพที่แห้งคาอยู่ในต้น ผลกาแพที่หล่นลงพื้นดิน และแมลงอยู่ในกาแพกะลาได้ในระยะหนึ่งถ้าเมล็ดกาแพมีความชื้นเหมาะสม ซึ่งแมลงยังคงทำลายเมล็ดกาแพกะลาระหว่างการตากเมล็ด ร่องรอยการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแพจะเห็นเป็นรูขนาดเล็กที่ปลายผลกาแพบริเวณสะดือผล มักสังเกตได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเกษตรกรไม่ทราบ อาจไม่ทันที่จะป้องกันหรือจัดการกับมอดเจาะผลกาแพ

แนวทางในการป้องกันกำจัด ควรใช้การกำจัดแมลงหลายๆ วิธีร่วมกัน ได้แก่

- กำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ของมอดกาแพ โดยการเก็บผลกาแพที่ค้างอยู่บนต้นให้หมด เนื่องจากในแต่ละผลมอดสามารถอาศัยอยู่ได้มากถึง 65 ตัว (พบในภาคเหนือ) (บันฑูรย์ และคณะ, 2551)

- รักษาความสะอาดแปลง เก็บทำลายผลที่มีมอดเจาะผลกาแพทำลาย หรือใช้เชื้อรากลุ่ม *Beauveria bassiana* โรยหรือฉีดพ่นที่พื้นดินบริเวณโคนต้นในช่วงฝนตก หรือมีความชื้นสูงเพื่อกำจัดแมลงที่มีในผลแห้งที่โคนต้น

- เกษตรกรควรร่วมมือกำจัดแมลงในแปลงใกล้เคียงกัน และทำโดยพร้อมเพรียงกัน ช่วยลดปริมาณแมลงได้เป็นอย่างดี

- ลดปริมาณแมลงโดยใช้กับดักและสารล่อมอดเจาะผลกาแพเพื่อดึงดูดมอดเจาะผลกาแพมาทำลาย ใช้กับดักประมาณ 7-15 ชุด ต่อไร่ วางกระจายให้ทั่ว

ผลการติดตามการระบาดของมอดเจาะผลกาแฟพบว่า ในฤดูการผลิตปี 2549/2550 มีการระบาดของมอดเจาะผลกาแฟในพื้นที่ดอยช้าง ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ บ้านห้วยตาด ต.อินทขิล อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ และพื้นที่ ดอยมูเซอ ต.แม่ท้อ อ.เมือง จ.ตาก ในพื้นที่ที่มีการระบาดพบความเสียหายในสภาพตั้งแต่ 1.5-25.25% ส่วนความเสียหายของสารกาแฟหลังจากสีแล้วพบว่า มีตั้งแต่ 1.20-18.17% แหล่งอาศัยนอกฤดูติดผลของกาแฟที่สำคัญคือ ผลกาแฟค้างปีจากฤดูการเก็บเกี่ยวก่อนหน้านั้น โดยพบมอดเฉลี่ย 13.23 ตัว/ผล (ตั้งแต่ 1-65 ตัว/ผล) ผลกาแฟที่ออกผิดปกติ และกาแฟชนิดอื่นๆ เช่น กาแฟโรบัสต้า ซึ่งเกษตรกรไม่เก็บเกี่ยว การใช้กับดัก multiple-funnel ที่มีสารล่อบรรจุอยู่ภายใน เพื่อล่อแมลงให้มาติดกับพบว่า ที่บ้านปางไฮ และบ้านกิวต้า ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ มีมอดติดอยู่ในกับดักเฉลี่ย 633.6 และ 40.33 ตัว/กับดัก ตามลำดับ โดยพบสูงสุดถึง 6,565 ตัว/กับดักที่บ้านปางไฮ เดือนที่ดักได้มากที่สุดคือ เดือนมีนาคม ซึ่งเป็นระยะหลังการเก็บเกี่ยวและไม่มีผลกาแฟอยู่บนต้น ส่วนเดือนที่แมลงติดกับดักน้อยที่สุดคือ เดือนสิงหาคม การใช้สารชีวภาพพ่นที่ผลกาแฟที่ถูกมอดเจาะทำลายพบว่า สามารถลดเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายลงได้ (บัณฑูรย์ และคณะ, 2551)

ประภาพร และคณะ (2556) ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดมอดกาแฟในแหล่งปลูกภาคเหนือ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่ การตัดแต่งกิ่งกาแฟ(ควบคุม) การใช้สาร dinotefuran การใช้เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) การตัดแต่งกิ่งร่วมกับการใช้สาร dinotefuran และการตัดแต่งกิ่งร่วมกับใช้เชื้อราขาวในแปลงทดลองที่ดอยวาวีและดอยสะเก็ด ผลการทดลอง พบว่าที่ดอยวาวีเกิดน้ำค้างแข็งเป็นเวลานานทำให้ไม่เกิดการระบาด สำหรับแปลงดอยสะเก็ดพบว่า การตัดแต่งกิ่งและใช้เชื้อราขาวพบการเข้าทำลายของมอดกาแฟน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ สรุปว่าการควบคุมมอดกาแฟให้ได้ผลดีควรมีการตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มกาแฟโปร่งร่วมกับการใช้เชื้อราขาวเพื่อให้มีผลในการควบคุมในระยะยาว และทำความสะอาดแปลงไม่ปล่อยให้ เป็นแหล่งสะสมของมอดกาแฟซึ่งจะทำให้เกิดการระบาดในแปลงปลูกในฤดูกาลต่อไป หมั่นตรวจเช็คการเข้าทำลายของมอดกาแฟในแปลง ถ้าพบการเข้าทำลายของมอดกาแฟเกินกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ให้เตรียมเชื้อราขาวอย่างง่าย เพื่อฉีดพ่น โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกกาแฟอราบิก้าที่เป็นพื้นที่แหล่งต้นน้ำ โดยพ่นเชื้อราขาวที่ได้จากการเตรียมทุก 2 – 4 สัปดาห์ โดยทำการฉีดพ่นในหลัง 16.00 น.

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการวิจัยเพื่อหาแนวทางในการป้องกันกำจัดมอดเจาะผลกาแฟโดยด่วน เพื่อลดปริมาณและการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแฟ ช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอะราบิก้าได้เมล็ดกาแฟที่มีคุณภาพ และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น สร้างรายได้สู่เกษตรกร

## 7. วิธีดำเนินการ :

### - อุปกรณ์

- 1) แปลงกาแฟอะราบิก้าของเกษตรกร อ.แม่ริม และ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่
- 2) ขวดน้ำ มีดคัตเตอร์ เข็กล สำหรับทำกับดักฟีโรโมน
- 3) สารเคมี เช่น เมทิลแอลกอฮอล์ เอทิลแอลกอฮอล์

- 4) เชื้อรา *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4
- 5) สารฆ่าแมลง Dinotefuran
- 6) ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง
- 7) กระบอกตวงขนาด 250 มิลลิลิตร และ ช้อนตวงขนาด 20 กรัม
- 8) เครื่องพ่นยา ขนาด 20 ลิตร
- 9) ถังน้ำขนาด 5 ลิตร
- 10) กรรไกรตัดกิ่ง
- 11) กระดาษบันทึกผลการทดลอง

- วิธีการ วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

- |               |  |
|---------------|--|
| กรรมวิธีที่ 1 | วิธีของเกษตรกร (control)   |
| กรรมวิธีที่ 2 | ตัดแต่งกิ่งกาแพ + ใช้กับดักฟีโรโมน (เมธิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ = 50 : 50)   |
| กรรมวิธีที่ 3 | ใช้ <i>Beauveria bassiana</i> สายพันธุ์ DOA B4 + กับดักฟีโรโมน (เมธิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ = 50 : 50)                   |
| กรรมวิธีที่ 4 | ใช้ <i>Beauveria bassiana</i> สายพันธุ์ DOA B4 + กับดักฟีโรโมน (เมธิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ = 50 : 50) + ตัดแต่งกิ่งกาแพ |
| กรรมวิธีที่ 5 | สาร Dinotefuran  |

ดำเนินการในแปลงปลูกกาแพอะราบิกาของเกษตรกร อ.แมริม และ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ อายุต้นกาแพอะราบิกา 7-15 ปี

- ทำการสำรวจและคัดเลือกแปลงกาแพอะราบิกาที่มีการทำลายของมอดเจาะผลกาแพประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์

- การทดลองในกรรมวิธีที่ใช้สารเคมีและเชื้อราขาว จะทำการฉีดพ่นสารทุก 1 เดือน หลังพบการระบาดของมอดเจาะผลกาแพโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 5% ของแปลงทดลอง และหยุดการให้สารก่อนเก็บเกี่ยวกาแพ 1 เดือน

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกเปอร์เซ็นต์การระบาดก่อนเริ่มทำการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด และหลังการจัดการแปลงทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนดทุกเดือน

2. การเก็บข้อมูลการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแพ โดยสุ่มกิ่งกาแพจำนวน 10 กิ่ง ต่อต้น ใน 1 กิ่ง สุ่มนับผลกาแพจำนวน 5 ซ้อ

3. สุ่มเก็บเปอร์เซ็นต์การทำลายของมอดเจาะผลกาแพเมื่อเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตจนเก็บเกี่ยวผลผลิตหมด

เวลาและสถานที่

|                   |  |
|-------------------|--|
| ระยะเวลาดำเนินการ | เริ่มต้น 2559 – สิ้นสุด 2561   |
| สถานที่ทำการทดลอง | - แปลงเกษตรกร อ.แมริม จ.เชียงใหม่<br>- แปลงเกษตรกร อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ |

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

### แปลงเกษตรกร อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 360 เมตร มีอุณหภูมิเฉลี่ย  $27.63 \pm 2.13$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย  $60.90 \pm 12.63\%$

จากการตรวจนับปริมาณการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแฟในแปลงเกษตรกร จำนวน 17 ครั้ง ระหว่างปี 2560-2561 พบว่า ในการตรวจนับการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแฟในครั้งที่ 1-7 และ ครั้งที่ 9 ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในครั้งที่ 8 และ ครั้งที่ 10-17 พบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกรรมวิธี และมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน โดยในครั้งที่ 17 กรรมวิธีที่ 4 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับดักฟีโรโมน + ตัดแต่งกิ่งกาแฟ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีมากที่สุด เท่ากับ 96.24% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ กรรมวิธีที่ 5 สาร dinotefuran (87.45%) และ กรรมวิธีที่ 1 วิธีของเกษตรกร (control) (81.60%) ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ 3 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับดักฟีโรโมน (91.29%) และ กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งกาแฟ + ใช้กับดักฟีโรโมน (90.32%) ตามลำดับ และเมื่อมาคิดเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ยทั้ง 17 ครั้งแล้ว พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับดักฟีโรโมน + ตัดแต่งกิ่งกาแฟ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีมากที่สุด เท่ากับ 99.20% รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับดักฟีโรโมน เท่ากับ 96.79% และ กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งกาแฟ + ใช้กับดักฟีโรโมน เท่ากับ 96.55% ตามลำดับ (ตารางที่ 1-2) ซึ่งสอดคล้องกับ ยุพิน และคณะ (2545) และ ประภาพร และคณะ (2556) ที่รายงานไว้ว่า การตัดแต่งกิ่งและใช้เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) ซึ่งเป็นเชื้อราขาวชนิดหนึ่งที่ใช้ควบคุมมอดกาแฟได้โดยวิธีและเป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม พบการเข้าทำลายของมอดกาแฟน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ สรุปว่าการควบคุมมอดกาแฟให้ได้ผลดีควรมีการตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มกาแฟไปพร้อมกับการใช้เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) เพื่อให้มีผลในการควบคุมในระยะยาว และทำความสะอาดแปลงไม่ปล่อยให้แปลงสะสมของมอดกาแฟซึ่งจะทำให้เกิดการระบาดของในแปลงปลูกในฤดูกาลต่อไป

ต้นทุนในการดำเนินการพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งกาแฟ + ใช้กับดักฟีโรโมน มีต้นทุนน้อยที่สุด เท่ากับ 3,040.00 บาท/ไร่/ปี รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับดักฟีโรโมน เท่ากับ 3,138.40 บาท/ไร่/ปี และ กรรมวิธีที่ 5 สาร Dinotefuran เท่ากับ 3,788.80 บาท/ไร่/ปี ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 1** เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีกาแฟที่ดี ไม่ถูกมอดเจาะผลกาแฟเข้าทำลายในแต่ละกรรมวิธี ปี 2560-2561  
พื้นที่แปลงเกษตรกร อ.แมริม จ.เชียงใหม่

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

| กรรมวิธี | ครั้งที่ |     |     |     |     |       |       |          |       |
|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|----------|-------|
|          | 1        | 2   | 3   | 4   | 5   | 6     | 7     | 8        | 9     |
| 1        | 100      | 100 | 100 | 100 | 100 | 94.57 | 94.75 | 91.07 b  | 92.31 |
| 2        | 100      | 100 | 100 | 100 | 100 | 96.54 | 96.25 | 96.50 ab | 99.48 |
| 3        | 100      | 100 | 100 | 100 | 100 | 96.63 | 97.50 | 97.30 ab | 91.31 |
| 4        | 100      | 100 | 100 | 100 | 100 | 99.99 | 99.99 | 99.99 a  | 99.99 |
| 5        | 100      | 100 | 100 | 100 | 100 | 97.18 | 96.50 | 97.44 ab | 97.27 |
| % CV     | 0.0      | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.7   | 5.0   | 4.1      | 8.6   |

**ตารางที่ 2** เปอร์เซ็นต์เมล็ดกาแฟที่ดี ไม่ถูกมอดเจาะผลกาแฟเข้าทำลายในแต่ละกรรมวิธี ปี 2560-2561  
พื้นที่แปลงเกษตรกร อ.แมริม จ.เชียงใหม่ (ต่อ)

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

| กรรมวิธี | ครั้งที่ |          |          |         |          |         |          |          |        |
|----------|----------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|----------|--------|
|          | 10       | 11       | 12       | 13      | 14       | 15      | 16       | 17       | เฉลี่ย |
| 1        | 97.76 c  | 93.80 c  | 90.69 c  | 92.01 b | 92.73 c  | 88.55 c | 82.03 c  | 81.60 c  | 93.64  |
| 2        | 98.25 b  | 97.19 ab | 93.60 bc | 93.75 b | 95.58 b  | 93.42 b | 90.48 b  | 90.32 ab | 96.55  |
| 3        | 98.77 b  | 98.61 a  | 96.10 ab | 94.66 b | 96.17 b  | 94.28 b | 92.82 ab | 91.29 ab | 96.79  |
| 4        | 99.90 a  | 99.43 a  | 98.71 a  | 98.55 a | 98.62 a  | 97.87 a | 97.13 a  | 96.24 a  | 99.20  |
| 5        | 98.13 c  | 95.56 bc | 94.02 bc | 93.04 b | 93.99 bc | 92.55 b | 88.03 bc | 87.45 bc | 95.95  |
| %CV.     | 0.4      | 1.5      | 2.7      | 1.9     | 1.6      | 2.3     | 4.5      | 5.2      |        |

**ตารางที่ 3** แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในแต่ละกรรมวิธี พื้นที่แปลงเกษตรกร อ.แมริม  
จ.เชียงใหม่

| ค่าใช้จ่าย<br>(บาท/ไร่/ปี) | วิธีดำเนินการ |            |            |            |            |
|----------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
|                            | กรรมวิธี 1    | กรรมวิธี 2 | กรรมวิธี 3 | กรรมวิธี 4 | กรรมวิธี 5 |
|                            | 4,848.80      | 3,040.00   | 3,138.40   | 4,338.40   | 3,788.80   |

แปลงเกษตรกร อำเภอต๋อยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่

ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,000 เมตร มีอุณหภูมิเฉลี่ย  $22.54 \pm 1.46$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย  $67.00 \pm 17.17\%$

จากการตรวจนับปริมาณการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแฟในแปลงเกษตรกร จำนวน 15 ครั้ง ระหว่างปี 2560-2561 พบว่า ในการตรวจนับการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแฟในครั้งที่ 1-9 ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในครั้งที่ 10-15 ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมี

แนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน โดยในครั้งที่ 15 กรรมวิธีที่ 4 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับ ดักฟีโรโมน + ตัดแต่งกิ่งกาแพ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีมากที่สุด เท่ากับ 98.00% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับทุก กรรมวิธี รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับดักฟีโรโมน เท่ากับ 95.27% และ กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งกาแพ + ใช้กับดักฟีโรโมน เท่ากับ 94.18% ตามลำดับ และเมื่อมาคิด เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ยทั้ง 15 ครั้งแล้ว พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับ ดักฟีโรโมน + ตัดแต่งกิ่งกาแพ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีมากที่สุด เท่ากับ 99.19% รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับดักฟีโรโมน เท่ากับ 98.61% และ กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งกาแพ + ใช้กับดักฟีโรโมน เท่ากับ 98.01% ตามลำดับ (ตารางที่ 4-5) ซึ่งสอดคล้องกับ ยูพิน และคณะ (2545) และ ประภาพร และคณะ (2556) ที่รายงานไว้ว่า การตัดแต่งกิ่งและใช้เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) ซึ่งเป็นเชื้อ ราขาวชนิดหนึ่งที่ใช้ควบคุมมอดกาแพได้โดยวิธีและเป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม พบการเข้าทำลายของมอดกาแพ น้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ สรุปว่าการควบคุมมอดกาแพให้ได้ผลดีควรมีการตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มกาแพไปพร้อมกับ การใช้เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) เพื่อให้มีผลในการควบคุมในระยะยาว และทำความสะอาดแปลงไม่ปล่อยให้ เป็นแหล่งสะสมของมอดกาแพซึ่งจะทำให้เกิดการระบาดในแปลงปลูกในฤดูกาลต่อไป

ต้นทุนในการดำเนินการพบว่า กรรมวิธีที่ 5 สาร Dinotefuran เท่ากับ 2,528.80 บาท/ไร่/ปีรองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งกาแพ + ใช้กับดักฟีโรโมน มีต้นทุนน้อยที่สุด เท่ากับ 3,040.00 บาท/ไร่/ปี และ กรรมวิธีที่ 3 ใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 + กับดักฟีโรโมน เท่ากับ 3,138.40 บาท/ไร่/ปี ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

**ตารางที่ 4** เปอร์เซ็นต์เมล็ดกาแพที่ดี ไม่ถูกมอดเจาะผลกาแพเข้าทำลายในแต่ละกรรมวิธี ปี 2560-2561  
พื้นที่แปลงเกษตรกร อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

| กรรมวิธี | ครั้งที่ |     |     |     |       |       |       |       |       |
|----------|----------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | 1        | 2   | 3   | 4   | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
| 1        | 100      | 100 | 100 | 100 | 99.84 | 99.84 | 99.99 | 99.70 | 99.38 |
| 2        | 100      | 100 | 100 | 100 | 99.44 | 99.44 | 99.43 | 99.28 | 98.95 |
| 3        | 100      | 100 | 100 | 100 | 99.79 | 99.79 | 99.99 | 99.52 | 98.29 |
| 4        | 100      | 100 | 100 | 100 | 98.26 | 98.26 | 99.69 | 99.83 | 99.83 |
| 5        | 100      | 100 | 100 | 100 | 98.73 | 98.73 | 98.96 | 98.68 | 98.69 |
| %CV      | 0.0      | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.2   | 1.2   | 0.7   | 1.0   | 1.0   |

**ตารางที่ 5** เปอร์เซ็นต์เมล็ดกาแพที่ดี ไม่ถูกมอดเจาะผลกาแพเข้าทำลายในแต่ละกรรมวิธี ปี 2560-2561  
พื้นที่แปลงเกษตรกร อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ (ต่อ)

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

| กรรมวิธี | ครั้งที่ | เฉลี่ย |
|----------|----------|--------|
|----------|----------|--------|



|     | 10      | 11      | 12       | 13       | 14      | 15      |       |
|-----|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-------|
| 1   | 95.41 b | 93.71 b | 92.55 c  | 93.35 b  | 93.84 b | 93.11 d | 97.38 |
| 2   | 99.46 a | 97.34 a | 96.02 b  | 94.51 ab | 92.05 b | 94.18 c | 98.01 |
| 3   | 99.87 a | 98.78 a | 97.89 ab | 95.45 ab | 94.47 b | 95.27 b | 98.61 |
| 4   | 99.99 a | 99.33 a | 98.62 a  | 98.03 a  | 97.97 a | 98.00 a | 99.19 |
| 5   | 97.18 b | 97.51 a | 96.72 ab | 94.57 ab | 92.32 b | 92.68 d | 97.65 |
| %CV | 1.3     | 1.6     | 1.6      | 1.9      | 1.7     | 0.6     |       |

**ตารางที่ 6** แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในแต่ละกรรมวิธี พื้นที่แปลงเกษตรกร อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

| ค่าใช้จ่าย<br>(บาท/ไร่/ปี) | วิธีดำเนินการ |            |            |            |            |
|----------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
|                            | กรรมวิธี 1    | กรรมวิธี 2 | กรรมวิธี 3 | กรรมวิธี 4 | กรรมวิธี 5 |
|                            | 4,968.80      | 3,040.00   | 3,138.40   | 4,338.40   | 2,528.80   |

#### 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

จากการทดลองการป้องกันกำจัดมอดเจาะผลกาแพในเขตภาคเหนือตอนบนแบบผสมผสาน พบว่า ทั้งในพื้นที่แปลงกาแพอะราบิกาของเกษตรกร อ.แม่ริม และ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ การใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 ร่วมกับ กักตักพีโรโมน (เมธิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ = 50 : 50) และ ตัดแต่งกิ่งกาแพ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดมอดเจาะผลกาแพดีที่สุด รองลงมาคือ การตัดแต่งกิ่งกาแพ ร่วมกับ กักตักพีโรโมน (เมธิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ = 50 : 50) และ การใช้ *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 ร่วมกับ กักตักพีโรโมน (เมธิลแอลกอฮอล์ : เอทิลแอลกอฮอล์ = 50 : 50) ตามลำดับ ซึ่งวิธีการป้องกันกำจัดดังกล่าวเป็นการลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด เพื่อก้าวสู่การผลิตกาแพแบบอินทรีย์ ยกระดับมาตรฐานการผลิตกาแพ สร้างมูลค่าเพิ่ม มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม และควรร่วมมือกันทำการป้องกันกำจัดมอดเจาะผลกาแพในทุกพื้นที่อย่างจริงจัง ถูกต้อง ถูกวิธี และถูกเวลา เพื่อลดการระบาดของมอดเจาะผลกาแพที่ จะระบาดในรุ่นต่อไป

#### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

- ได้วิธีการป้องกันกำจัดมอดเจาะผลกาแพแบบผสมผสาน ปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม ถ่ายทอดสู่หน่วยงานราชการ หน่วยงานเอกชน และเกษตรกรผู้ปลูกกาแพต่อไป

#### 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :

ผู้ทำวิจัย ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน

กรมวิชาการเกษตร ที่ได้ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

## 12. เอกสารอ้างอิง :

- จรัสศรี วงศ์กำแหง. 2535. การศึกษาชีวประวัติ- นิเวศวิทยาและการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในมอดกาแฟ. เอกสารสัมมนาวิชาการ เรื่อง กลยุทธ์เพื่อความสามารถในการแข่งขันด้านพืชสวนเศรษฐกิจ. ณ โรงแรมโตมอนต์พลาซ่า อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา. 58 หน้า.
- จรัสศรี วงศ์กำแหง วิชิต ตรีพันธ์ และ อานุกาฬ ธีระกุล. 2535. การศึกษาชีวประวัติของมอดกาแฟ *Hypothenemus hampei* Ferrari. วารสารกีฏและสัตววิทยา 14(4): 224-228.
- บัณฑิต วาฤทธิ์ ขวลิท กอสัมพันธ์ เยาวลักษณ์ จันทร์บาง วราพงษ์ บุญมา ประเสริฐ คำออน นิธิ ไทยสันทัด สมบัติ ศรีชูวงศ์ และ ถาวร สุภาวงศ์, 2551. การศึกษาการระบาดและป้องกันกำจัดมอดเจาะผลกาแฟ อราบิก้าแบบผสมผสาน. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์.สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เครือข่ายภาคเหนือ.
- ประภาพร ฉันทานุมัติ ยุพิน กสินเกษมพงษ์ มานพ หาญเทวี และนัด ไชยมงคล. 2556. การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดมอดกาแฟในแหล่งปลูกภาคเหนือ. ใน เอกสารประกอบการปรับระดับ ของนางสาวประภาพร ฉันทานุมัติ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน.
- ปิยะวรรณ สุทธิประพันธ์ และ เยาวลักษณ์ จันทร์บาง. 2557. การสำรวจแมลงศัตรูกาแฟอาราบิก้าและแมลงศัตรูธรรมชาติในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย. วารสารเกษตร 30(3): 233 -242
- ยุพิน กสินเกษมพงษ์, ประภาพร ฉันทานุมัติ และ ไพรัตน์ ช่วยเต็ม. 2545. ผลของเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Balssamo) Vuillemin ต่อการป้องกันกำจัดมอดกาแฟในห้องปฏิบัติการ หน้า167 บทความย่อในการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 2.
- เยาวลักษณ์ จันทร์บาง, 2554. มอดเจาะผลกาแฟแมลงศัตรูในแปลงปลูกที่ส่งผลเสียหายระหว่างเก็บรักษา. Postharvest Newsletter ปีที่ 10 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2554. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. หน้า 5-6.
- Lan C.C. and J.H. Wintgens, 2004. Major Pests of Coffee in the Asia-Pacific Region. P467-470. In Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production A Guidebook for Grower, Processors, Traders, and Researchers. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA. 976 p.
- Pelley, R.H. 1968. Pest of Coffee. Longman Green and Co. Ltd. London. 950 pp.

13. ภาคผนวก :



ภาพที่ 1 การตรวจนับการระบาดของมอดเจาะผลกาแฟก่อนทำการทดลอง การวางผังแปลง และติดตั้งกับดัก

ฟีโรโมน ณ แปลงปลูกกาแฟอาราบิก้าของเกษตรกร อ.แม่อริม จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 2 ทำการเปลี่ยนน้ำยาในกับดักฟีโรโมน และฉีดพ่นเชื้อรา *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4  
ณ แปลงปลูกกาแฟอาราบิก้าของเกษตรกร อ.แม่อริม จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 3 ทำการตรวจนับการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแฟในผลกาแฟ ณ แปลงปลูกกาแฟอาราบิก้าของ  
เกษตรกร อ.แม่อริม จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 4 การวางผังแปลง ณ แปลงปลูกกาแฟอาราบิก้าของเกษตรกร อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 5 การวางกับดักฟีโรโมน และฉีดพ่นเชื้อรา *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 ณ แปลงปลูกกาแฟอาราบิก้าของเกษตรกร อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 6 ลักษณะการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแฟ



ภาพที่ 7 การขายเชื้อรา *Beauveria bassiana* สายพันธุ์ DOA B4 ของกรมวิชาการเกษตร