

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการศึกษา  
ความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของ  
แมลงศัตรูกาแฟราบิก้าในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย

Geo-information Technology Application for Studying Species  
Diversity and Distribution of Arabica Coffee Insect Pests in  
Chiang Mai and Chiang Rai Provinces

เผ่าไท ฤๅษะพิงค์<sup>1/</sup> และปิยะวรรณ สุทธิประพันธ์<sup>1/\*</sup>  
Paothai Thayaping<sup>1/</sup> and Piyawan Suttipapan<sup>1/\*</sup>

(Received: 24 November 2015; Accepted: 27 March 2015)

**Abstract:** Use of geo-information technology to study species diversity and distribution of arabica coffee insect pests in Chiang Mai and Chiang Rai Provinces was carried out, in Teentok Royal Project Development Center (RPDCs.) Pamiang RPDCs., Huaipong RPDCs. and Huai Nam Khun RPDCs, during May 2012 to August 2013. Insect collection in arabica coffee plantations by CMU-C1 modified trapping and visual counting was conducted. Thirty-five families in 8 orders were collected dominant families included family Coccidae (O. Hemiptera), F. Formicidae (O. Hymenoptera), F. Scolytidae, Anthribidae and Nitidulidae (O. Coleoptera), were found in studied sites. The highest abundance of insects was found in the Huaipong RPDCs., and the lowest abundance was in Huai Nam Khun RPDCs. The coffee berry borer (CBB), *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) and coffee green scale, coccus viridis were major pests of arabica coffee in Royal Project Foundation. The greater insect number was caught by trap during April 2013. The correlation between CBB number and temperature was positive. From data, this study on geographical information system (GIS) present in spatial data and mapping number of CBB outbreak in all studied. The result revealed that the lowest abundance found during July 2012 - January 2013 and the highest was during February 2013- May 2013. Finally, the model can be applied in warning monitoring insect pests of arabica coffee in management insect pest in Royal Project Foundation.

**Keywords:** Coffee, insect pests, GIS

---

<sup>1/</sup> ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

<sup>1/</sup> Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

\* Corresponding author: E-mail: piyawanss43@gmail.com

**บทคัดย่อ:** การใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศซึ่งประกอบด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกด้วยดาวเทียม (GPS) ในการศึกษาความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของแมลงศัตรูกาแฟอราบิกาในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงราย ในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำซุ่น จังหวัดเชียงราย ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2555 ถึงสิงหาคม พ.ศ. 2556 โดยใช้กับดักดัดแปลงร่วมกับสารล่อ CMU-C1 และการสุ่มสำรวจนับด้วยตาเปล่า ผลการศึกษาพบแมลงทั้งหมด จำนวน 8 อันดับ 35 วงศ์ โดยมีแมลงที่มีจำนวนประชากรแมลงที่สำรวจได้มากที่สุดคือ วงศ์ Coccidae (อันดับ Hemiptera), วงศ์ Formicidae (อันดับ Hymenoptera), วงศ์ Scolytidae, Anthribidae และ Nitidulidae (อันดับ Coleoptera) และพบจำนวนแมลงในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่งมากที่สุดและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำซุ่นน้อยที่สุด ในการศึกษาครั้งนี้พบแมลงศัตรูที่สำคัญของกาแฟอราบิกา 2 ชนิด คือ มอดเจาะผลกาแฟ *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) และเพลี้ยหอยสีเขียว *Coccus viridis* (Green) (Hemiptera: Coccidae) นอกจากนี้พบจำนวนประชากรมอดเจาะผลกาแฟในกับดักสูงสุดในเดือนเมษายน พ.ศ. 2556 ในทุกพื้นที่ ความสัมพันธ์ของจำนวนประชากรของมอดเจาะผลกาแฟกับอุณหภูมิพบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงบวกในการทดลองครั้งนี้ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการนำเสนอข้อมูลจำนวนประชากรของแมลงศัตรูพืชในพื้นที่และสร้างแผนที่การระบาดของมอดเจาะผลกาแฟของแต่ละพื้นที่พบว่า เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2556 พบจำนวนมอดเจาะผลกาแฟน้อยมากในทุกพื้นที่สำรวจ แต่ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2556 จำนวนของมอดเจาะผลกาแฟเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมีจำนวนประชากรสูงทั้ง 4 พื้นที่ และพบว่าจำนวนมอดเจาะผลกาแฟพบมากในแปลงกาแฟที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่งมากที่สุดและพบในจุดวางกับดักบริเวณขอบแปลงกาแฟก่อนเสมอ

**คำสำคัญ:** กาแฟ แมลงศัตรูพืช ระบบภูมิสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

## คำนำ

กาแฟเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เป็นหนึ่งในสินค้าทางการเกษตรซึ่งมีการซื้อขายกันมากที่สุดในโลก มูลค่าการซื้อขายในตลาดโลก เป็นลำดับที่สองรองจากน้ำมันปิโตรเลียม (อวยพร, 2546; Pendergrast, 2009) ซึ่งทั่วโลกมีพื้นที่ปลูกกาแฟมากกว่า 60 ล้านไร่ (กรมการค้าต่างประเทศ, 2554) สำหรับประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกาแฟประมาณ 400,000 ไร่ ได้ผลผลิตทั้งหมดประมาณ 50,000 ตัน ทำให้เกษตรกรที่ปลูกกาแฟมีรายได้ถึง 3,200 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่การผลิตกาแฟอราบิกาโดยส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย มีพื้นที่ปลูกประมาณ 40,000 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) โดยมูลนิธิโครงการหลวงเป็นหน่วยงานที่เข้ามาส่งเสริมการปลูกกาแฟอราบิกาให้กับเกษตรกรเพื่อปลูกทดแทนฝิ่นและในมูลนิธิโครงการหลวงมีพื้นที่ปลูกกาแฟที่ให้ผลผลิต

มากที่สุด 4 อันดับแรก ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำซุ่น จังหวัดเชียงราย (มูลนิธิโครงการหลวง, 2555) และตลาดยังมีความต้องการผลผลิตกาแฟอีกเป็นจำนวนมาก แต่การเพิ่มปริมาณผลผลิตกาแฟอราบิกาให้เพียงพอต่อความต้องการยังมีอุปสรรคที่สำคัญคือ แมลงศัตรูกาแฟ (ศูนย์วิจัยเศรษฐกิจและพยากรณ์ทางการเกษตร, 2554)

แมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลายกาแฟมีหลายชนิด (Waller *et al.*, 2007) สำหรับในประเทศไทยแมลงศัตรูของกาแฟที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยหอยสีเขียว *Coccus viridis* (Green) เพลี้ยหอยสีน้ำตาล *Saissetia coffeae* Walker, เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus* sp., เพลี้ยอ่อน *Toxoptera odinae* (Van der Goot), *T. aurantii* (Boyer), หนอนเจาะลำต้นกาแฟ *Xylotrechus quadripes* (Chevrolat) และหนอนกาแฟสีแดง *Zeuzera coffeae*

## อุปกรณ์และวิธีการ

(Nietner) (จรียา, 2540; กรมวิชาการเกษตร, 2551; ปิยะวรรณ และเยาวลักษณ์, 2557) สำหรับมอดเจาะผลกาแฟ *Hypothenemus hampei* (Ferrari) เป็นแมลงที่เริ่มพบการระบาดกาแฟอราบิกาในภาคเหนือในช่วงปี 2551 (บัณฑุรีย์ และคณะ, 2551; เยาวลักษณ์, 2554)

ในการศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-information Technology) ซึ่งประกอบด้วยระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกด้วยดาวเทียม (global positioning system: GPS) การสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียม (remote sensing: RS) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (geographic information systems: GIS) เพื่อเป็นเครื่องมือในการศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงศัตรูกาแฟอราบิกาและจำนวนประชากรในแต่ละฤดูกาลโดยจัดทำระบบเชิงพื้นที่รวมทั้งการศึกษาลักษณะการกระจายตัวของแมลงศัตรูเชิงพื้นที่ ซึ่งฐานข้อมูลสามารถเชื่อมโยงกับแผนที่การปลูกกาแฟอราบิกาของมูลนิธิโครงการหลวงได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งสามารถสร้างแผนที่แสดงความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นประโยชน์ในการวางแผนการจัดการแมลงศัตรูกาแฟในสถานการณ์ปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### กำหนดพื้นที่เก็บตัวอย่าง

เลือกแปลงปลูกกาแฟพันธุ์อราบิกาของเกษตรกรในเขตพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงจำนวน 4 ศูนย์ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงละ 2 แปลง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง อำเภอดอยสะเก็ด ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก อำเภอแม่ฮอน จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง อำเภอเวียงป่าเป้า และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำซุ่น อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่มีปริมาณการผลิตกาแฟมากที่สุด 4 อันดับแรก โดยทั้ง 4 พื้นที่ไม่มีมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทำการเก็บข้อมูลพิกัดแต่ละพื้นที่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลด้วยเครื่องสำรวจพิกัดดาวเทียม (GPS) เพื่อใช้ในการจัดทำแผนที่ (ภาพที่ 1)

### การเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างแมลงศัตรูกาแฟในแปลงกาแฟพันธุ์อราบิกาเดือนละครั้ง โดยสำรวจด้วยตาเปล่า สุ่มเลือกต้นกาแฟจำนวน 10 ต้น ในพื้นที่ 30 x 30 เมตร

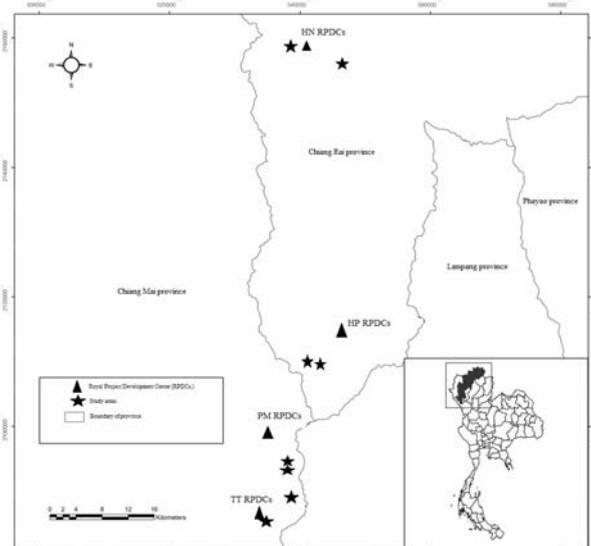


Figure 1 Study areas of Teentok Royal Project Development Center (TT), Mae On district, Pamiang Royal Project Development Center (PM), Doi Saket district, Chiang Mai province and Huaipong Royal Project Development Center (HP), Wiang Papao district, Huai Nam Khun Royal Project Development Center (HN), Mae Sua district, in Chiang Rai province

เพื่อเป็นตัวแทนของแต่ละแปลง ทำการสำรวจบริเวณต้นกาแฟ และใช้กับดักดัดแปลงร่วมกับสารล่อมอดเจาะผลกาแฟ CMU-C1 จำนวนแปลงละ 5 กับดักแขวนไว้ภายในทรงพุ่มสูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร ทำการเก็บตัวอย่างแมลงใส่ถุง และเปลี่ยนสารล่ออันใหม่ทุกครั้งที่เก็บกับดัก ทำการบันทึกข้อมูลสำคัญของแต่ละพื้นที่ อาทิ สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล นำตัวอย่างแมลงที่เก็บได้ทำการจัดรูปร่างแมลงและวิเคราะห์จำแนกชนิดของแมลงโดยดูจากลักษณะ ๖ สัณฐานวิทยาภายนอกของแมลง ณ ห้องปฏิบัติการภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### การใช้เครื่องมือแสดงผลด้วยเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศที่ในการศึกษาประกอบด้วย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม (global positioning systems: GPS) การนำข้อมูลที่ได้นั้นมาสร้างแผนที่การกระจายตัวของแมลงศัตรูกาแฟเป็นเวลา 1 ปีในพื้นที่ภาคเหนือที่สำคัญโดยระบุ ปริมาณ สถานที่ ในภาพที่แสดงปริมาณในแต่ละเดือนและหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (linear regression)

## ผลและวิจารณ์

### จำนวนประชากรแมลงที่พบในแปลงปลูกกาแฟอาราบิก้า

ในการศึกษานี้ได้เลือกพื้นที่เก็บตัวอย่างของแมลงในแปลงกาแฟอาราบิก้า คือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก อำเภอแม่ฮอน จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย เป็นพื้นที่ให้ผลผลิตกาแฟมากที่สุด 4 อันดับของมูลนิธิโครงการหลวง พื้นที่ปลูกกาแฟส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่ป่าปลูกร่วมกับต้นไม้ใหญ่ หรือร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว เช่น พลับ และบ๊วย (ตารางที่ 1)

ผลการศึกษาพบแมลงทั้งหมด 8 อันดับ 35 วงศ์ คือ อันดับ Coleoptera พบ 16 วงศ์ อันดับ Lepidoptera พบ 1 วงศ์ อันดับ Diptera พบ 5 วงศ์ อันดับ Hymenoptera พบ 5 วงศ์ อันดับ Hemiptera พบ 5 วงศ์ อันดับ Thysanoptera พบ 1 วงศ์ อันดับ Blattodea พบ 1 วงศ์ และอันดับ Mecoptera พบ 1 วงศ์ โดยวงศ์ที่พบจำนวนมากที่สุด 5 วงศ์ แรก คือ วงศ์ Coccidae, วงศ์ Formicidae, วงศ์ Scolytidae, วงศ์ Anthribidae และ วงศ์ Nitidulidae (ตารางที่ 2) วงศ์ของแมลงที่สามารถเก็บ

Table 1 The study sites in Royal Project Development Center in Chiang Mai and in Chiang Rai provinces, presenting locations in Geographic Coordinate System, land use type and altitude

Royal Project Development Center	Province	District	Sub-district	Geographic Coordinate System	Land use type	Altitude (meters above sea level)
Teentok	Chiang Mai	Mae On	Huaykaew	18.86519N 99.29976E	Coffee / Tropical Evergreen Forest	1,225
Pamiang	Chiang Mai	Doi Saket	Thep Sadet	18.95013N 99.30817E	Coffee / Mixed Deciduous Forest	1,130
Huaipong	Chiang Rai	Wiang Papao	Maejade	19.13568N 99.43065E	Coffee / Mixed Deciduous Forest	958
Huai nam khun	Chiang Rai	Mae Suia	Thakho	19.50673N 99.35726E	Coffee / Mixed Deciduous forest / Mixed orchard	1,250

Table 2 Total number of orders, families and individuals of insect by attractants CMU-C1 modified trap and visual counting in coffee Arabica plantations at Teentok Royal Project Development Center (TT), Mae On district Pamiang Royal Project Development Center (PM), Doi Saket district, Chiang Mai province and Huaipong Royal Project Development Center (HP), Wiang Papao district, Huai Nam Khun Royal Project Development Center (HN), Mae Suia district, Chiang Rai province on May 2012 to August 2013

Orders	Families	Insect individuals				Percentage of Insects in coffee plantations
		Chiang Mai Province		Chiang Rai Province		
		Teentok	Pamiang	Huaipong	Huainamkhun	
Blattodea	Blattellidae	0	0	7	11	0.37
Coleoptera	Anthribidae	85	206	231	98	12.87
	Anobiidae	27	10	14	0	1.05
	Apionidae	0	0	16	7	0.47
	Bostrichidae	40	7	0	50	1.99
	Coccinellidae	0	7	0	38	0.93
	Carabidae	3	0	0	0	0.06
	Cerambycidae	38	10	0	0	0.97
	Chrysomelidae	7	4	10	5	0.53
	Curculionidae	9	0	18	8	0.72
	Elateridae	8	20	13	31	1.49
	Histeridae	0	0	0	3	0.06
	Lampyridae	0	0	0	1	0.02
	Nitidulidae	241	156	96	60	11.46
	Staphylinidae	75	50	101	51	5.70
		Scolytidae*				
	<i>H. hampei</i>	693	679	1165	250	57.79
Diptera	Tenebrionidae	23	11	0	0	0.72
	Culicidae	7	0	4	0	0.22
	Chironomidae	3	0	0	0	0.06
	Muscidae	3	0	0	0	0.06
	Psychodidae	1	0	0	0	0.02
Lepidoptera	Pyalidae	7	0	0	3	0.20
Mecoptera	Mecoptera	0	0	0	1	0.02
Hymenoptera	Apidae	3	0	0	0	0.06
	Aulacidae	0	0	0	1	0.02
	Formicidae	>1000	>1000	>1000	>1000	-
	Vespididae	0	0	3	0	0.06
Hemiptera	Alydidae	3	10	0	0	0.26
	Cicadellidae	0	0	0	1	0.62
	Coccidae*					
	<i>C. viridis</i>	>1000	>1000	>1000	>1000	-
	Pentatomidae	3	0	3	0	0.06
Thysanoptera	Thripidae	0	0	0	3	0.06

ได้ทั้ง 4 พื้นที่ศึกษา คือ วงศ์ Anthribidae, Bostrichidae, Elateridae, Nitidulidae, Staphylinidae, Scolytidae อันดับ Coleoptera วงศ์ Formicidae อันดับ Hymenoptera และ วงศ์ Coccidae อันดับ Hemiptera นอกจากนี้แมลงในวงศ์ Formicidae และ Coccidae มักพบรวมอยู่ร่วมกันมีการพึ่งพาอาศัยกัน (Jha *et al.*, 2009) จากการสำรวจส่วนใหญ่พบแมลงในอันดับ Coleoptera, Hymenoptera และ Hemiptera ซึ่งสอดคล้องกับ Moguel and Toledo (1999) พบว่ามากกว่าร้อยละ 80 ในแปลงกาแฟที่ปลูกได้ต้นไม้ใหญ่มากกว่า 2 เมตร ขึ้นไปพบแมลงในอันดับ Coleoptera Hymenoptera และ Hemiptera ผลการศึกษาวิเคราะห์แมลงในกับดักดัดแปลงร่วมกับสารล่อ CMU-C1 พบแมลงในวงศ์ Scolytidae มากที่สุด (ร้อยละ 57.7) รองลงมาวงศ์ Anthribidae (ร้อยละ 12.8) วงศ์ Nitidulidae (ร้อยละ 11.4) และแมลงอื่น ๆ (ร้อยละ 17.8) ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของ ปิยะวรรณ และเยาวลักษณ์ (2557) พบแมลงในวงศ์ Scolytidae และ Anthribidae จากกับดักดัดแปลงสำรวจร่วมกับสารล่อ CMU-C1 ในแปลงกาแฟของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ และเขียนราย สำหรับแปลงกาแฟอราบิกาของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย พบมีจำนวนประชากรแมลงมากที่สุดเนื่องจากสภาพต้นกาแฟมีขนาดใหญ่และต้นสูงมากกว่า 2-3 เมตร ไม่มีการตัดแต่ง ปลูกได้ต้นไม้ใหญ่ และพบน้อยที่สุดพบในแปลงกาแฟอราบิกาของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย (ตารางที่ 2) เนื่องจากปลูกในระบบแปลงเกษตรกรรมแทรกกับไม้ผล ได้แก่ ต้นพลับ เป็นพื้นที่ที่มีการจัดการที่ดี ต้นกาแฟมีการตัดแต่งเป็นประจำ แปลงเปิดโล่งแสงแดดส่องถึงพื้น สอดคล้องกับ Richter *et al.* (2007) ที่พบจำนวนของแมลงในแปลงกาแฟที่มีการจัดการดีน้อยกว่าแปลงกว่าที่ไม่ได้จัดการแปลง เช่น ในแปลงกาแฟที่ไม่มีการดูแลและตัดแต่งกิ่งกาแฟ จึงทำให้เหมาะสมต่อการเพิ่มจำนวนของแมลงในแปลงกาแฟได้ดี

### แมลงศัตรูที่สำคัญของกาแฟอราบิกา

จากการศึกษาพบแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ คือ มอดเจาะผลกาแฟ *Hypothenemus hampei* และเพลี้ย

หอยสีเขี้ยว *Coccus viridis* โดยพบทั้ง 4 พื้นที่สำรวจ จากการสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอราบิกาในพื้นที่วิจัย พบมอดเจาะผลกาแฟทำลายผลกาแฟโดยตรงทำให้ผลผลิตที่ถูกทำลายไม่สามารถจำหน่ายได้ ทำให้เกษตรกรมีรายได้ลดลง เนื่องจากผู้รับซื้อกาแฟปฏิเสธการรับซื้อเมล็ดกาแฟที่มีการทำลายของแมลงชนิดนี้สอดคล้องกับ อนนุตร และเยาวลักษณ์ (2557) ที่พบมอดเจาะผลกาแฟเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของกาแฟ

จากการเก็บข้อมูลการระบาดของมอดเจาะผลกาแฟพบว่าในจำนวนของมอดเจาะผลกาแฟมีปริมาณมากในเดือน พฤษภาคม ถึงเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2555 และช่วงเดือน กุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2556 และพบว่าจำนวนมอดเจาะผลกาแฟในเดือน เมษายน พ.ศ. 2556 มีปริมาณสูงสุดทั้ง 4 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง แต่ในเดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2555 พบปริมาณของมอดเจาะผลกาแฟน้อยกว่าช่วงเวลาอื่น อาจเพราะสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิต่ำ และมีฝนตกบ่อยครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ อนนุตร และ เยาวลักษณ์ (2557) พบว่าในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน มีจำนวนมอดเจาะผลกาแฟน้อยกว่าเดือนธันวาคมเนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ในฤดูฝนซึ่งเป็นอุปสรรคในการบินของมอดเจาะผลกาแฟ สำหรับพื้นที่ปลูกกาแฟของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย มีจำนวนของมอดเจาะผลกาแฟสะสมสูงสุด อาจเพราะสภาพของต้นกาแฟมีขนาดใหญ่และสูงมากกว่า 2 เมตร เกษตรกรไม่มีการตัดแต่งและอยู่ติดลำธาร สาธารณะทำให้มีความชื้นสูง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย พบจำนวนมอดเจาะผลกาแฟสะสมน้อยที่สุด สภาพแปลงปลูกกาแฟร่วมกับต้นพลับ เกษตรกรมีการตัดแต่งต้นกาแฟทำให้ต้นกาแฟมีความสูงไม่เกิน 2 เมตร ทำให้ง่ายต่อการจัดการศัตรูพืช (ภาพที่ 2) จึงทำให้จำนวนแมลงในแปลงกาแฟที่ไม่มีการจัดการแปลงพบจำนวนแมลงมากกว่าแปลงกาแฟที่ไม่มีการจัดการแปลง (Richter *et al.*, 2007)

การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของมอดเจาะผลกาแฟขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ เช่น

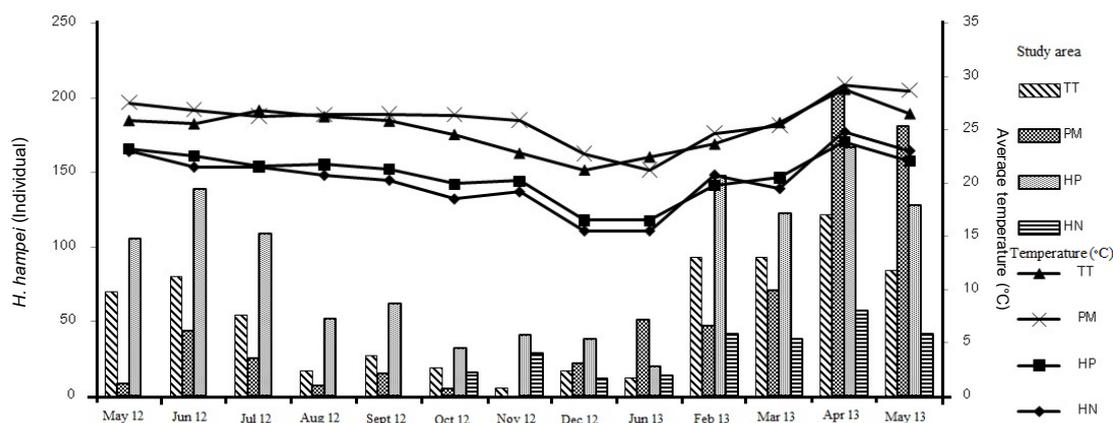


Figure 2 Monthly number of *Hypothenemus hampei* and average temperatures in coffee arabica plantations at Teentok Royal Project Development Center (TT), Mae On district Pamiang Royal Project Development Center (PM), Doi Saket district, Chiang Mai provinces and Huaipong Royal Project Development Center (HP), Wiang Papao district, Huai Nam Khum Royal Project Development Center (HN), Mae Suia district, Chiang Rai provinces during May 2012 to May 2013

อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ระดับความสูงจากน้ำทะเล และ ปริมาณน้ำฝน (Damon, 2000) จากการศึกษาครั้งนี้ อุณหภูมิมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของมอดเจาะผลกาแฟ คือ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจำนวนมอดเจาะผลกาแฟมากขึ้นสามารถพบในช่วง 16 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส เท่านั้น ซึ่ง Jaramillo *et al.* (2009) รายงานว่าช่วงที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของมอดเจาะผลกาแฟในช่วงที่อุณหภูมิ 14.9 องศาเซลเซียส ถึง 32 องศาเซลเซียส และสอดคล้องกับ Mendesil *et al.* (2004) รายงานว่า มอดเจาะผลกาแฟ *H. hampei* มีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามช่วงฤดูกาลในรอบปี และพบตัวเต็มวัยมากที่สุดในช่วงฤดูร้อนและอากาศแห้ง เมื่อวิเคราะห์อุณหภูมิเฉลี่ยทั้ง 4 พื้นที่ พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในรอบปีมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล คือ ช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2555 และเดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2556 เป็นช่วงที่อุณหภูมิเฉลี่ยสูงหรือในฤดูร้อนเข้าฤดูฝน สามารถพบมอดเจาะผลกาแฟในระดับสูงกว่าเดือนอื่น ๆ จากนั้นในเดือนมิถุนายน ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 อยู่ในช่วงฤดูฝน และช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 ถึงมกราคม พ.ศ. 2556 อยู่ในช่วงฤดูหนาว ซึ่งมีอุณหภูมิ

เฉลี่ยต่ำที่สุดในรอบปี พบมอดเจาะผลกาแฟในจำนวนที่น้อย สอดคล้องกับปริมาณประชากรของมอดเจาะผลกาแฟมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลและอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละเดือน ซึ่งพบว่าเมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้นประชากรของมอดเจาะผลกาแฟที่ติดในกับดักดัดแปลงร่วมกับสารล่อมอดเจาะผลกาแฟ CMU-C1 มากขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ Jaramillo *et al.* (2009) รายงานว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส ทำให้การระบาดของมอดเจาะผลกาแฟเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.5

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของมอดเจาะผลกาแฟและอุณหภูมิ พบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงบวกคือ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจำนวนประชากรมอดเจาะผลกาแฟมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยแปลงกาแฟอาราบิกาศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก และแปลงกาแฟอาราบิกาศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง มีจำนวนประชากรของมอดเจาะผลกาแฟสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ ( $r^2$ ) เท่ากับ 0.39\* และ 0.45\* ตามลำดับ แสดงว่าอุณหภูมิมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของมอดเจาะผลกาแฟในสองพื้นที่นี้ แต่ในขณะที่ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง และ

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น พบว่าจำนวนประชากรของมอดเจาะผลกาแฟไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอุณหภูมิ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ ( $r^2$ ) เท่ากับ  $0.21^{ns}$  และ  $0.01^{ns}$  ตามลำดับ (ภาพที่ 3) ทั้งนี้ควรติดตามการระบาดของสองพื้นที่ที่ร่วมกับศึกษาปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรมอดเจาะผลกาแฟต่อไป

การนำเสนอในรูปแบบจำนวนประชากรเชิงพื้นที่ แสดงจำนวนของมอดเจาะผลกาแฟตั้งแต่เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2555 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2556 ของพื้นที่ปลูกกาแฟมูลนิธิโครงการหลวงในจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดเชียงราย พบว่าจำนวนประชากรของมอดเจาะผลกาแฟพบได้ตลอดทั้งปี จำนวนมอดเจาะผลกาแฟพบว่าเมื่อความสูงจากระดับน้ำทะเลมากขึ้นจำนวนประชากรมอดเจาะผลลดลง ( $r^2 = 0.82$ ) ซึ่งสอดคล้องกับ Baker *et al.* (1989) รายงานว่า มอดเจาะเมล็ดกาแฟ

*H. hampei* พบได้ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางทั้ง 500-1,000 เมตร และ 250-1,500 เมตร (Jaramillo *et al.*, 2009) ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2555 พบจำนวนของมอดเจาะผลกาแฟในกับดัก 8-13 ตัว ต่อกับดัก ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง แต่ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2556 พบปริมาณของมอดเจาะผลกาแฟทั้ง 4 พื้นที่สำรวจลดลงหรือระบาดในระดับที่ต่ำในบางกับดัก ไม่พบมอดเจาะผลกาแฟหรือพบมากที่สุด 0-4 ตัว ต่อกับดัก และในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2556 จำนวนของมอดเจาะผลกาแฟเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมีจำนวนประชากรสูงทั้ง 4 พื้นที่ และสูงที่สุดในเดือนเมษายน พ.ศ. 2556 จำนวน 18-22 ตัว ต่อกับดัก (ภาพที่ 4) โดยการระบาดเริ่มที่จุดวางกับดักบริเวณริมถนนและกลางแปลงกาแฟที่สำรวจจากนั้นกระจายตัวแปลงปลูกกาแฟในทุกพื้นที่สำหรับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่งสภาพแปลงกาแฟเหมาะต่อการระบาดของ

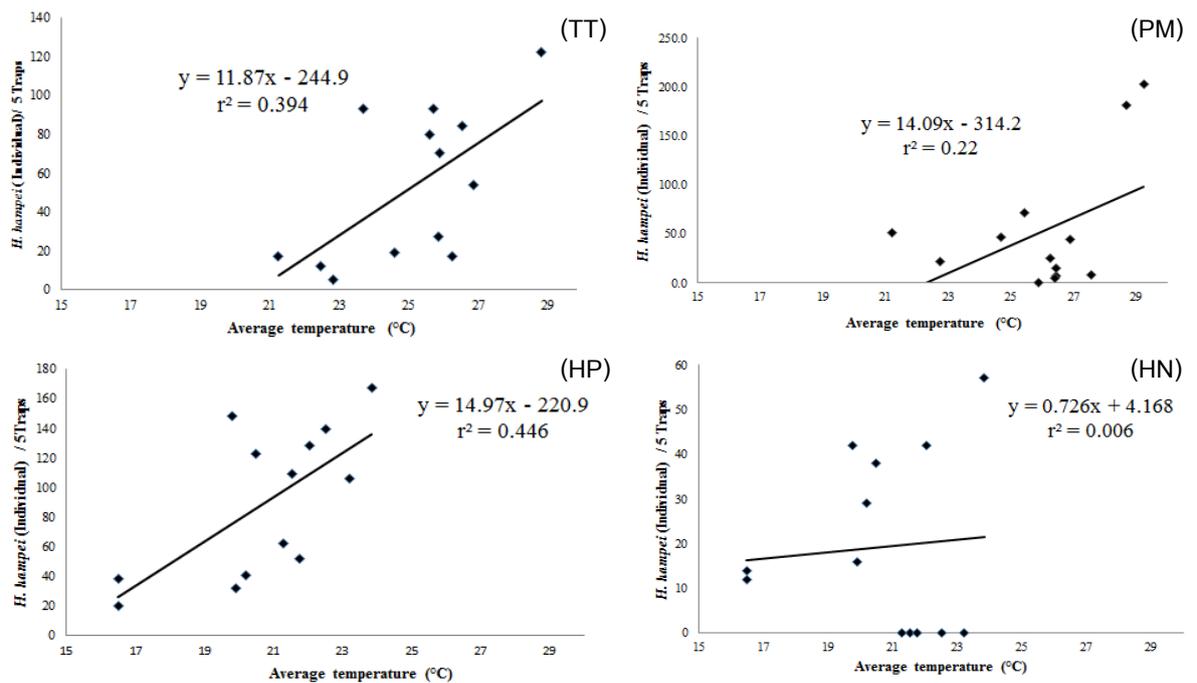


Figure 3 Regression analysis of temperature and Hypothenemus hampei in Arabica coffee at Teentok Royal Project Development Center (TT), Mae On district, Pamiang Royal Project Development Center (PM), Doi Saket district, Chiang Mai province and Huaipong Royal Project Development Center (HP), Wiang Papao district, Huai Nam Khun Royal Project Development Center (HN), Mae Suia district, Chiang Rai province

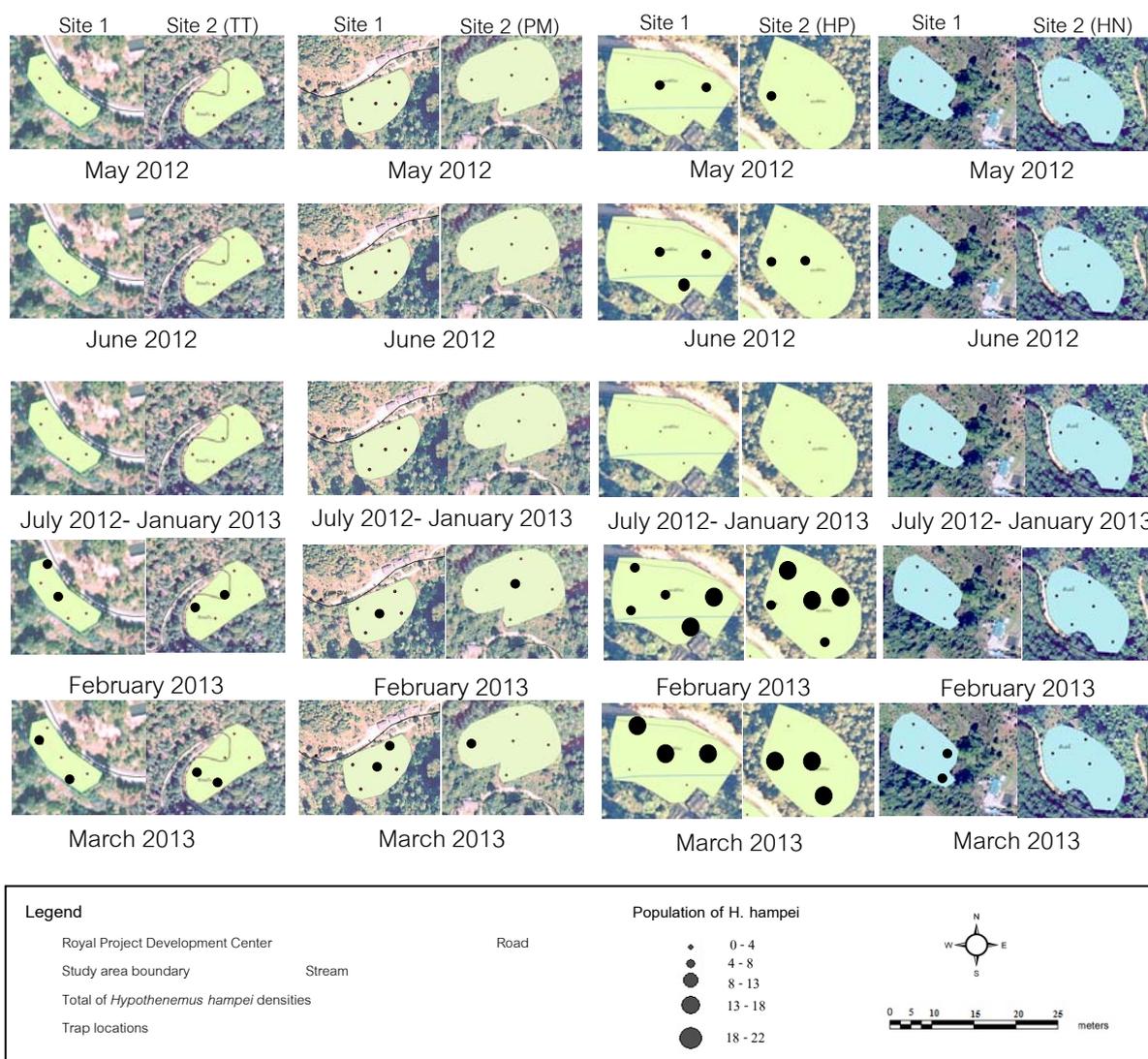


Figure 4 Population and distribution of *H. hampei* in coffeea rabica plantations at Teentok Royal Project Development Center, Mae On district (TT) Pamiang Royal Project Development Center, Doi Saket district, (PM) in Chiang Mai province and Huaipong Royal Project Development Center, Wiang Papao district, (HP) Huai Nam Khum Royal Project Development Center, Mae Sua district, (HN) in Chiang Rai province On February-May 2013

มอดเจาะผลกาแฟเป็นอย่างดี เนื่องจากแปลงกาแฟปลูกได้ต้นไม้ใหญ่และต้นกาแฟสูงกว่า 2 เมตร เกษตรกรไม่มีการตัดแต่ง และมีแหล่งน้ำไหลผ่านตลอดทั้งปีและอยู่ติดกับถนนมีการคมนาคมที่สะดวกทำให้มีพ่อค้าจากที่อื่นนำกระสอบหรือเมล็ดกาแฟแห้งมาขายในพื้นที่ ซึ่งอาจทำให้มอดเจาะผลกาแฟติดกับกระสอบ (เยาวลักษณะ, 2554) จึงทำให้มีจำนวนมอดเจาะผลกาแฟมากกว่าแปลงอื่น

ซึ่ง Damon (2000) รายงานว่ามอดเจาะผลกาแฟต้องการความชื้นเพียงเล็กน้อยในการออกบินเพื่อหาแหล่งอาหารและผสมพันธุ์ เช่น แหล่งน้ำ หรือปริมาณน้ำฝนเพียงเล็กน้อย และพบจำนวนมอดเจาะผลกาแฟน้อยที่สุดในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น สาเหตุที่พบมอดเจาะผลกาแฟน้อยอาจเนื่องจากการคมนาคมที่ค่อนข้างลำบากมีการเข้าออกพื้นที่น้อย การค้าขาย



- ศูนย์วิจัยเศรษฐกิจและพยากรณ์ทางการเกษตร. 2554.   
สำรวจการปลูกกาแฟภาคเหนือพบอาราบิก้า  
ขนาดตดใส่. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
แม่โจ้. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล:  
[http://www.maejopoll.mju.ac.th/wtms  
\\_document\\_download.aspx?id=MjE0Mg==](http://www.maejopoll.mju.ac.th/wtms_document_download.aspx?id=MjE0Mg==)  
(10 ธันวาคม 2554).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. กาแฟ. (ระบบ  
ออนไลน์). แหล่งข้อมูล:  
[http://www.oae.go.th/ewt\\_news.php?nid=13  
226](http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=13226) (10 ธันวาคม 2554).
- สีบพงษ์ พงษ์สวัสดิ์. 2551. เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ.  
ภาควิชาเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ คณะ  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย  
ฟาร์อีสเทอร์น, เชียงใหม่. 13 หน้า.
- อวยพร เพชรหลายสี. 2546. แนวทางการพัฒนาการผลิต  
กาแฟอาราบิก้า. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล:  
[http://www.oae.go.th/ewt\\_news.php?nid=55  
4&filename=index](http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=554&filename=index) (27 ธันวาคม 2554).
- อนุตร บุรณพานิชพันธ์ และ เยาวลักษณ์ จันทร์บาง.  
2557. การเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแฟ  
และประสิทธิภาพของสารล่อ เพื่อการควบคุม.  
วารสารเกษตร 30(3): 223-231.
- Baker P. S., J. F. Barrera, and J. E. Valenzuela. 1989.  
The distribution of the coffee berry borer  
(*Hypothenemus hampei*) in southern  
Mexico A survey for a biocontrol project.  
Tropical Pest Management 35 (2): 163-168.
- Damon, A. 2000. A review of the biology and control  
of the coffee berry borer, *Hypothenemus  
hampei* (Coleoptera: Scolytidae). Bulletin of  
Entomological Research 90: 453-465.
- Jaramillo, J., A. C. Olaye, C. Kmongo, A. Jaramillo, F.  
E. Vega, H. M. Poehling and C.  
Borgemeister. 2009. Thermal tolerance of  
the coffee berry borer *Hypothenemus  
hampei*: predictions of climate change  
Impact on a tropical insect pest. PLoS ONE  
4(8): e6487.
- Jha, S., J. H. Vandermeer, and I. Perfecto. 1999.  
Population dynamics of *Coccus viridis*, a  
ubiquitous ant tended agricultural pest,  
assessed by a new photographic method.  
Bulletin of Insectology 62 (2): 183-189.
- Mendesil, E., B. Jembera and E. Seyoum. 2004.  
Population dynamics and distribution of the  
coffee berry borer, *hypothenemus hampei*  
(Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) on *coffea  
arabica* L. in southwestern Ethiopia.  
Ethiopian Journal of Science., 27(2): 127-  
134.
- Moguel, P. and V. M. Toledo. 1999. Biodiversity  
conservation in traditional coffee systems of  
Mexico. Conservation Biology Journal 13(1):  
11-21.
- Pendergrast, M. 2009. Coffee second only to oil.  
(Online) Available:  
[http://www.coffeecubnetwork.com/redes/for  
m/post?pub\\_id=2131](http://www.coffeecubnetwork.com/redes/form/post?pub_id=2131) (December 27, 2011).
- Richter, A., A. M. Klein, T. Tschamtke and J. M.  
Tylianakis. 2007. Abandonment of coffee  
agroforests increases insect abundance  
and diversity. Agroforestry Systems Journal  
69:175-182.
- Waller, J. M., M. Bigger and R. J. Hillocks. 2007.  
Coffee Pests Diseases and Their  
Management. Biddles Ltd. King's Lynn,  
Norfolk. 434 p.