



ร่างรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการ “การควบคุมประชากรเพลิงไฟมั่งคุดโดยไม่ใช้สารเคมี
เพื่อผลิตมั่งคุดอินทรีย์ในจังหวัดตราด”

โดย นางสาวมาลัยพร เชื้อบัณฑิต และคณะ

“เสร็จโครงการเมื่อเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2552 ”

ร่างรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การควบคุมประชากรเพลี้ยไฟมังคุดโดยไม่ใช้สารเคมี
เพื่อผลิตมังคุดอินทรีย์ในจังหวัดตราด”

คณะผู้วิจัย

1. น.ส.มาลัยพร เชื้อบัณฑิต
2. นายวิชาญ ประเสริฐ

สังกัด

- ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร

ชุดโครงการ “มังคุดครบวงจร”

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

Executive Summary

Project title : Study on Population Abundance of Mangosteen Thrips, Natural Enemies and Appropriate management for high quality Mangosteen production in eastern of Thailand

Properer' name, organization, telephone and fax number and e-mail address:

Malaiporn Chuebandit

Chanthaburi Horticultural Research Center

Khlong, Chanthaburi, 22110

Tel.: 0-3939-7030, 0-3939-7146

Fex: 0-3939-7236

E-mail: chrc@ksc.th.com, chrc_chanburi@yahoo.com

Problem statement and importance

Insect pests of mangosteen are thrips, leafminers, mealy bugs, Chili broad mites, leaf eating caterpillars, fruit flies and ants. Those are committed by client countries to be eliminated in export mangosteen especially thrips (*Scirtothrips dorsalis* Hood). Thrips are epidemic in mangosteen and many other fruits. Larvae and adults threat plants by sucking up fluid in shoots, young leaves and fruit buds. Damaged young leaves or shoots causes stunted growth, distorted and bright leaves, and plants appear weak. Epidemic happening during blooming and fertilization period cause dropping flowers and fruits prematurely. Damaged fruits appear tiny scars on peel called in Thai as "Khee-Klag" which will low selling value and be rejected in the market.

Although there are reports recommended the success of using chemical pesticides to control and prevent thrips, however, Thailand still cannot produce sufficient quality mangosteen to serve the market. Using high doses of chemical pesticides cannot permanently eradicate diseases and insects epidemic, and it causes contamination in water resources and soil degradation. Organic agriculture is raised to be an elective choice in order to conserve and recover Agricultural ecosystems and environment. Therefore, it should urgently concern to find out the appropriate thrips control strategy based on correlation study of ecosystems and epidemic. This will be fundamental information for developing appropriate combination management to produce sufficient quality mangosteen feeding to the market.

Objective

1. To study correlation between thrips number and the damage in mangosteen.
2. To obtain the control strategy by no chemicals used.

Method

Comparison the appropriate and effective strategy in order to prevent insect pests by no chemicals used.

Results

Thrips population was found increasing when flower buds and flowers with 50% of petals opening apparently developed since beginning of February 2009. The thrips number kept increasing until fruits were developed. Threating during this period caused very serious damage in mangosteen, which of attacked fruits appeared streaks and scars on peel called “Khee-klag”. This was more severe than happening in late development of productivity. In two month fruiting period on April 2009, thrips number autonomously decreased. The epidemic was then back again in spring period about July to August 2009 but this time was not severe because of having long term rain. Damaged young leaves appear dry, deformed and distorted, so that reducing leaf area for photosynthesis.

The four testing strategies showed similar in number of controlling thrips and no significant difference in all directions. Nevertheless, the 4 meters-height watering showed less loss of productivity from thrips attack which was only 12.40% damaging.

บทคัดย่อ

มังคุดเป็นผลไม้ที่มีแมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟ หนอนชอนใบ เพลี้ยแป้ง หนอนกินใบอ่อน แมลงวันผลไม้ มด ฯลฯ ซึ่ง เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis* Hood) เป็นแมลงศัตรูที่พบระบาด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายพืชโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ทั้งยอดอ่อน ใบอ่อน ช่อดอก และช่อผล ถ้าเป็นใบอ่อนหรือยอดอ่อนจะทำให้ชะงักการเจริญเติบโต แคร่แการน หักกิ่ง และแสดงอาการใบไหม้ เป็นเหตุให้พืชขาดความอุดมสมบูรณ์ ถ้าระบาดในขณะออกดอกและติดผลอ่อน อาจทำให้ดอกและผลอ่อนร่วง ผลที่ถูกทำลายแต่ไม่ร่วงจะมีผิวเปลือกขรุขระหรือที่เรียกว่า “ขี้กลาก” ผลที่มีลักษณะดังกล่าวจะขายได้ในราคาต่ำ อย่างไรก็ตาม แม้มีรายงานว่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของมังคุด สามารถใช้ได้ผล แต่ประเทศไทยก็ยังไม่สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตคุณภาพให้เพียงพอกับความต้องการของตลาดได้ และปัจจุบันนี้การเกษตรสมัยใหม่มีการใช้สารเคมีเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดปัญหาโรคและแมลงระบาดทำให้เกิดการยุ่งยากในการป้องกันกำจัด ทำให้เกิดพิษภัยต่อผู้บริโภค และในปัจจุบันที่กระแสเกษตรอินทรีย์เข้ามาเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้บริโภค ผู้ผลิตมังคุดบางรายจึงหันมาให้ความสำคัญ และค้นหาวิธีการที่สามารถผลิตมังคุดอินทรีย์โดยไม่ใช้สารเคมี และให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง

การวิจัยนี้ทำที่สวนเกษตรกร จังหวัดตราด โดยหาวิธีการควบคุมประชากรเพลี้ยไฟมังคุด ประเมินความเสียหายจากการทำลายของเพลี้ยไฟ หาความสัมพันธ์ของปริมาณเพลี้ยไฟกับสภาพแวดล้อม เพื่อผสมผสานหาวิธีการจัดการที่เหมาะสม จากการสำรวจพบเพลี้ยไฟมากในช่วงที่มังคุดเริ่มออกดอกและดอกบานประมาณ 50% ตั้งแต่ช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ 2552 และมีปริมาณสูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงช่วงพัฒนาการของผล ปริมาณเพลี้ยไฟที่พบมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน โดยในช่วงที่อุณหภูมิค่อนข้างสูง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ พบเพลี้ยไฟระบาดมากและปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มมากขึ้นมีผลให้ประชากรเพลี้ยไฟลดลง และทั้ง 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) กรรมวิธีควบคุม คือการให้น้ำปกติ 2) การให้น้ำในทรงพุ่ม โดยให้สูงจากโคนต้นขึ้นไป 4 เมตร 3) การให้น้ำในระดับเหนือทรงพุ่ม โดยให้สูงจากโคนขึ้นไป 6-8 เมตร และ 4) การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการกำจัดเพลี้ยไฟ พบปริมาณเพลี้ยไฟ ในปริมาณใกล้เคียงกัน ส่วนปริมาณผลที่ถูกทำลายโดยเพลี้ยไฟ พบว่าในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำในทรงพุ่มที่ระดับความสูง 4 เมตร มีปริมาณผลผลิตที่เสียหายน้อยที่สุด

การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟโดยการจัดการสภาพแวดล้อมภายในทรงพุ่ม (micro-climate) โดยติดตั้งระบบน้ำในทรงพุ่ม น้ำเป็นตัวทำให้เกิดความชื้นและอากาศเย็น ซึ่งเป็นสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการอาศัยของเพลี้ยไฟ ทำให้มังคุดถูกทำลายโดยเพลี้ยไฟน้อย ทำให้เกษตรกรสามารถผลิตมังคุดคุณภาพได้ในปริมาณที่มากขึ้น จึงถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรผู้ผลิตมังคุดอินทรีย์สามารถนำไปปรับใช้เพื่อลดความเสียหาย และเพิ่มปริมาณผลผลิตคุณภาพได้ และลงทุนในปีแรกเพียงครั้งเดียวสามารถให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า สามารถผลิตมังคุดอินทรีย์ได้อย่างยั่งยืน

Abstract

Mangosteen fruits (*Garcinia mangostana* L.) are commonly attacked by number of pests such as thrips, leafminers, mealy bugs, leaf eating caterpillars, fruit flies and ants. Thrips (*Scirtothrips dorsalis* Hood) are insect pests which threat mangosteen in both larva and adult stages. They prefer to feed by sucking up fluid in shoots, young leaves, flower buds and fruit buds. Damaged young leaves or shoots cause stunted growth, distorted and bright leaves. Epidemic happening during blooming and fertilization period cause losing flowers and young fruits, and scarring on fruit peel which will low selling value. Although there are reports recommended the success of using chemical pesticides to control and prevent thrips, however, Thailand still cannot produce sufficient quality products to serve the market. It cannot permanently control diseases and pests epidemic, and it is consequently toxic for consumers. Nowadays, organic agriculture products are an elective choice for consumers. Agriculturists therefore turn their interesting to produce organic mangosteen with no pesticides used and worthwhile in compensation.

This research had done in orchards at Trat Province aimed to find out thrips control strategy. Data from evaluation the damage and correlation study between density and environment were brought together and analyzed for this purpose. The results showed that number of populations started increasing during flower buds developing and 50%-petals opening period of mangosteen which was at the beginning of February 2009 and keeping higher in number until fruit developing period. Temperature, humidity and rainfall were found affected to thrips density. Epidemic was detected when climate was hot and humidity was low, and number of populations decreased when volume of rainfall increased. From all information, it brought to 4 designed strategies included 1) controlling by giving regular irrigation, 2) irrigation inside tree shade by watering at 4 meters height from ground, 3) irrigation above tree shade by watering at 6-8 meters height from ground, and 4) Using microbial antagonists. All strategies demonstrated no significant different in number of thrips found. However, the 4 meters-height watering showed lesser damage of mangosteen fruit than other three strategies.

Thrips prevention according to micro-climate management establish by placing irrigation system inside tree shade. Water produces humidity and cool down the temperature which is not good to be their habitat. Hence, this will be the election for agriculturists to produce quality organic mangosteen with less loss and sustainable in only one time investment at the beginning.

คำนิยม

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณหน่วยงานราชการ และเกษตรกรที่ให้ความร่วมมือ สนับสนุน
อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการทดลอง ทำให้การ
ทดลองสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย ที่สนับสนุนทุนการวิจัย

ขอขอบคุณ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่ให้การสนับสนุนและเปิด
โอกาสให้ผู้วิจัยได้ทำงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ที่อนุญาต
ให้ใช้สถานที่วิจัย และบุคลากรอำนวยความสะดวกด้านการเงิน พัสดุ สารบรรณ ตลอดจนอนุญาตให้
ใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานทดลองในครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณโอฬาร วัฒนินัน เกษตรกรเจ้าของแปลงมังคุดอินทรีย์ อำเภอเขาสมิง
จังหวัดตราด และบุคลากรของแปลงมังคุดอินทรีย์ทุกท่าน ที่เอื้อเฟื้อแปลงทดลองสำหรับการวิจัย
และอำนวยความสะดวกในการทดลองด้วยดีตลอดการทดลอง

ขอขอบคุณ นักวิชาการประจำโครงการ บุคลากรของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ที่ช่วย
ปฏิบัติงานในแปลงทดลอง และห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานจน
งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

มาลัยพร เชื้อบัณฑิต

สารบัญเรื่อง

Executive summary	1
บทคัดย่อ	3
Abstract	4
คำนิยม	5
สารบัญเรื่อง	6
สารบัญตาราง	7
สารบัญภาพ	8
บทนำ	9
วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย	10
วิธีดำเนินการวิจัย	10
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	11
สรุปผลการทดลอง	19
เอกสารอ้างอิง	20
ภาคผนวก	
ภาคผนวก 1	21
ภาคผนวก 2	24
ภาคผนวก 3	26

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 จำนวนประชากรเพลิงไฟม้งคุดในแต่ละกรรมวิธีทดลอง	12
ตารางที่ 2 ปริมาณเพลิงไฟ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์	14
ตารางที่ 3 เปอร์เซนต์ผลผลิตเสียหายเนื่องจากการทำลายของเพลิงไฟ	15
ตารางที่ 4 คุณภาพภายในของม้งคุด	16
ตารางที่ 5 ปริมาณน้ำฝนที่ตกในเขตอำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด	ผนวก 1
ตารางที่ 6 อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ที่แปลงม้งคุดอินทรีย์ของเกษตรกร จังหวัดตราด	ผนวก 1
ตารางที่ 7 การลงทุนติดตั้งระบบน้ำในทรงพุ่ม ในพื้นที่ 1 ไร่	ผนวก 1

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 จำนวนประชากรเพลิงไฟม้งคุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 52	13
ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และ การระบาดของเพลิงไฟ	14
ภาพที่ 3 ความเสียหายของม้งคุดเนื่องจากการทำลายของเพลิงไฟ	16
ภาพที่ 4 คุณภาพของผลผลิตม้งคุด	17
ภาพที่ 5 ระบบการให้น้ำแบบปกติของเกษตรกร	ผนวก 2
ภาพที่ 6 การให้น้ำในทรงพุ่มที่ระดับความสูง 4 เมตร	ผนวก 2
ภาพที่ 7 การให้น้ำเหนือทรงพุ่ม โดยสูงจากพื้น 6-8 เมตร	ผนวก 2

บทนำ

มังคุดเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งเป็นผลไม้ที่มีผู้นิยมบริโภคทั้งภายในและภายนอกประเทศ ตลาดมังคุดทั้งภายในและต่างประเทศมีความต้องการมังคุดคุณภาพที่มีน้ำหนักผลมากกว่าหรือเท่ากับ 80 กรัม ผิวมันสดใส ไม่มีตำหนิจากการเข้าทำลายของโรค แมลง และสาเหตุอื่นๆ เนื้อภายในคุณภาพดี ไม่มีอาการเนื่อแก้วและยางไหลในผล ในปริมาณมากและต่อเนื่อง แต่เกษตรกรยังไม่สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตมังคุดคุณภาพให้เพียงพอความต้องการของตลาดและสม่ำเสมอได้ต่อเนื่องทุกปี ผลผลิตมังคุดที่เกษตรกรในภาคตะวันออกและภาคใต้ผลิตได้ส่วนใหญ่มีน้ำหนักผลน้อยกว่า 80 กรัม ผิวผลมีร่องรอยการทำลายของแมลง รวมทั้งยังอาจพบอาการเนื่อแก้วและยางไหลในผลที่มีอาการรุนแรงและไม่สามารถส่งออกได้ถึงร้อยละ 38 ของปริมาณผลผลิตที่ออกสู่ตลาดในช่วงกลางฤดูฝนในภาคตะวันออก และประมาณร้อยละ 37 ของปริมาณผลผลิตในภาคใต้ที่ออกสู่ตลาดในช่วงฤดูแล้ง อย่างไรก็ตามครึ่งหนึ่งของสัดส่วนผลผลิตช่วงกลางฤดูฝนในภาคตะวันออก และช่วงฤดูแล้งในภาคใต้ที่ไม่เป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศสามารถจำหน่ายตลาดภายในประเทศได้ แต่อีกครึ่งหนึ่งที่เหลือไม่สามารถนำมาบริโภคสดได้เลย (ธงชัย ยันตรศรี, 2547 การวิจัยและพัฒนาเครื่องคัดแยกคุณภาพมังคุด, ผลงานยังไม่ตีพิมพ์)

แมลงศัตรูที่สำคัญของมังคุด ได้แก่ เพลี้ยไฟ หนอนชอนใบ เพลี้ยแป้ง ไรขาวพริก หนอนกินใบอ่อน แมลงวันผลไม้ มด ซึ่งเป็นแมลงศัตรู ที่ประเทศคู่ค้า กำหนดให้มังคุดจากประเทศไทยต้องปลอดจากแมลงศัตรูเหล่านี้ หรือแม้สหรัฐอเมริกาเอง ก็ ประกาศเงื่อนไขอนุญาตการนำเข้าผลไม้สดจากประเทศไทย 6 ชนิด ได้แก่ ลิ้นจี่ เงาะ ลำไย สับปะรด มะม่วง และ มังคุด ต้องผ่านกระบวนการฉายรังสี เพื่อกำจัดศัตรูพืชก่อนการนำเข้าไปจำหน่ายยังสหรัฐอเมริกา โดยระบุให้ผลไม้ทั้ง 6 ชนิดต้องผ่านการฉายรังสีขั้นต่ำ ที่ระดับ 400 เกรย์ (อังคณา, 2550)

เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis* Hood) เป็นแมลงศัตรูที่พบระบาดในมังคุด มะม่วง ส้มโอ ส้มเขียวหวาน เงาะทุเรียน ลิ้นจี่ และลำไย เป็นต้น ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะทำลายพืชโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ทั้งยอดอ่อน ใบอ่อน ช่อดอก และช่อผล ถ้าเป็นใบอ่อนหรือยอดอ่อนจะทำให้ชะงักการเจริญเติบโต แคร่แกรน หักงอ และแสดงอาการใบไหม้ เป็นเหตุให้พืชขาดความอุดมสมบูรณ์ ถ้าระบาดในขณะออกดอกและติดผลอ่อน อาจทำให้ดอกและผลอ่อนร่วง ผลที่ถูกทำลายแต่ไม่ร่วงจะมีผิวเปลือกขรุขระ หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า “ขี้กลาก” ผลที่มีลักษณะดังกล่าวจะขายได้ในราคาต่ำ (กรมวิชาการเกษตร, 2549)

การจัดการแมลงศัตรูสำคัญของมังคุดอย่างเหมาะสม คือ การกำหนดระดับเศรษฐกิจ การใช้เชื้อจุลินทรีย์ และสารฆ่าแมลงมาผสมผสานกันให้สอดคล้องกับระยะพัฒนาของพืช วิธีป้องกันกำจัดที่ได้ผลดีขณะมังคุดแตกใบอ่อนนอกฤดูออกดอกหรือติดผล คือ การพ่น carbosulfan อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อสำรวจพบเพลี้ยไฟระบาด และพ่นเชื้อแบคทีเรีย 120 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อหนอนกินใบอ่อนระบาด ส่วนในช่วงมังคุดออกดอกติดผลเป็นช่วงวิกฤตเพื่อป้องกันเพลี้ยไฟคือ สารฆ่าแมลง พ่น imidacloprid, fipronil หรือ cypermethrin/ phosalone ชนิดใดชนิดหนึ่งสลับกัน อัตรา 10, 10 และ 40 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ

เกรียงไกรและคณะ (2546) รายงานว่าการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ สามารถทำได้โดยการพ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้ง ในระยะก่อนดอกบาน 7 วัน ขณะดอกบานและหลังดอกบาน 7 วัน โดยใช้ fipronil, imidacloprid, carbosulfan หรือ chlopyrifos/cypermethrin อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยพ่นสลับกัน เพื่อป้องกันการสร้างความต้านทานสารเคมีของเพลี้ยไฟ ส่วนเพลี้ยแป้ง พบว่าสารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัด คือ chlopyrifos 40% EC และ chlopyrifos/cypermethrin 50% / 5% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

แม้ปัจจุบันจะมีรายงานการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดที่สามารถใช้ได้ผล แต่ประเทศไทยก็ไม่สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตคุณภาพให้เพียงพอความต้องการของตลาดได้ การใช้สารเคมีจำนวนมากส่งผลให้เกิดปัญหาโรคและแมลงระบาด แม่น้ำและทะเลสาบเกิดการปนเปื้อน ดินเสื่อมโทรม ทางเลือกหนึ่งของการแก้ไขคือ การทำเกษตรอินทรีย์ เพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศน์เกษตรและสภาพแวดล้อม ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ต้องให้ความสำคัญในการเร่งศึกษา หาวิธีการควบคุมประชากรเพลี้ยไฟมัจจุ ศัตรูธรรมชาติ ความสัมพันธ์ด้านนิเวศวิทยาและการระบาดของแมลงศัตรูที่สำคัญ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการแบบผสมผสานที่เหมาะสมเพื่อผลิตมัจจุอินทรีย์คุณภาพให้มีปริมาณมากเพียงพอความต้องการของตลาดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

1. เพื่อให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างประชากรเพลี้ยไฟกับความเสียหายของมัจจุที่เกิดจากการทำลายของเพลี้ยไฟ
2. เพื่อให้ได้วิธีการควบคุมประชากรเพลี้ยไฟโดยไม่ใช้สารเคมี

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรเพลี้ยไฟมัจจุ กับสภาพแวดล้อม

ทำการศึกษากับต้นมัจจุที่ปลูกในแปลงอินทรีย์ของเกษตรกร อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด จำนวน 1 แปลง อายุระหว่าง 15-20 ปี โดยสุ่มเลือกต้นมัจจุจำนวน 40 ต้น (10 ต้นต่อกรรมวิธี) ทั้งหมด 4 กรรมวิธี และสุ่มนับประชากรเพลี้ยไฟมัจจุ จำนวน 50 ยอดต่อต้น จำนวน 5 ต้นต่อกรรมวิธี ทุกสัปดาห์ตั้งแต่มัจจุแตกใบอ่อนจนถึงใกล้เก็บเกี่ยวผลผลิต

2. ศึกษาความเสียหายของมัจจุที่เกิดจากการทำลายของเพลี้ยไฟ และเปรียบเทียบวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ

ทำการศึกษากับต้นมัจจุที่ปลูกในแปลงอินทรีย์ของเกษตรกร อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด จำนวน 1 แปลง อายุระหว่าง 15-20 ปี โดยสุ่มเลือกต้นมัจจุ จำนวน 40 ต้น (10 ต้นต่อกรรมวิธี) ทั้งหมด 4 กรรมวิธี และสุ่มคุณภาพผลผลิต จำนวน 5 ต้นต่อกรรมวิธี เพื่อเปรียบเทียบหาปริมาณผลผลิตผิวมัน และผลผลิตที่ถูกทำลายโดยเพลี้ยไฟ (ผิวลาย) โดยมีกรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีควบคุม คือการให้น้ำปกติ ไม่มีการจัดการอย่างอื่น โดยเริ่มให้น้ำเมื่อมัจจุออกดอก และให้ต่อเนื่องทุก 3 วัน ครั้งละ 250 ลิตร จนถึงช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

กรรมวิธีที่ 2 การให้น้ำในทรงพุ่ม โดยให้สูงจากโคนต้นขึ้นไป 4 เมตร เริ่มให้น้ำตั้งแต่มังคุดออกดอก และให้ต่อเนื่องทุก 3 วัน ครั้งละ 200 ลิตร จนถึงช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

กรรมวิธีที่ 3 การให้น้ำในระดับเหนือทรงพุ่ม โดยให้สูงจากโคนขึ้นไป 6-8 เมตร เริ่มให้น้ำตั้งแต่มังคุดออกดอก และให้ต่อเนื่องทุก 3 วัน ครั้งละ 150 ลิตร จนถึงช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

กรรมวิธีที่ 4 การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการกำจัดเพลี้ยไฟ โดยฉีดพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Beauveria bassiana* อัตรา 80 กรัมผสมน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบเพลี้ยไฟระบาดฉีดพ่นต่อเนื่องกันทุก 7 วัน อย่างน้อย 2 ครั้ง ติดต่อกัน หรือจนกว่าจะไม่พบการระบาดของเพลี้ยไฟ โดยเชื้อราที่ใช้ซื้อจากบริษัทแอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) จำกัด ที่มีขายในชื่อการค้า “บูเวริน” ขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม ที่เก็บไว้ในห้องที่รักษาอุณหภูมิ และปราศจากแสงแดด ก่อนใช้ต้องทำให้เชื้ออยู่ในสภาพ active โดยการหมักเชื้อรานั้นนาน 12-24 ชั่วโมง ก่อนการนำไปใช้

ทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ตลอดช่วงการศึกษา ข้อมูลการระบาดของเพลี้ยไฟมังคุดในแต่ละกรรมวิธี โดยสุ่มนับปริมาณเพลี้ยไฟ กรรมวิธีละ 50 ยอด/ ครั้ง แบ่งออกเป็นทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก และในทรงพุ่ม ทิศละ 10 ยอด ตั้งแต่มังคุดเริ่มออกดอก จนถึงช่วงหลังติดผลประมาณ 2 เดือน และช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต เก็บมังคุดจากทุกกรรมวิธี เพื่อเช็คคุณภาพผลผลิต ปริมาณผลผลิตที่เสียหายเนื่องจากการทำลายของเพลี้ยไฟ น้ำหนักผล ผลผลิตที่เป็นผิวมัน ผลผลิตที่เป็นผิวลาย สุ่มเช็คคุณภาพภายใน

ผลการทดลองพบเพลี้ยไฟมากในช่วงที่มังคุดเริ่มออกดอกและดอกบานประมาณ 50% ตั้งแต่ช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ 2552 และมีปริมาณสูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงช่วงพัฒนาการของผล ทำให้มังคุดที่ถูกเพลี้ยไฟเข้าทำลายในช่วงนี้ได้รับความเสียหายมาก ส่งผลให้ผิวผลไม่สวย มีลักษณะผิวลาย หรือที่เรียกว่า ช้ำกลาก และพบว่าความเสียหายมีมากกว่าผลผลิตที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายในช่วงที่อายุมากแล้ว และเมื่อผลอายุได้ประมาณ 2 เดือน ช่วงเดือน เมษายน 2552 จะพบเพลี้ยไฟน้อยลง หลังจากนั้นจะพบเพลี้ยไฟระบาดอีกครั้งช่วงที่มังคุดมีการแตกใบอ่อน ประมาณเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2552 แต่การระบาดจะไม่มาก เนื่องจากมีฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานาน และความเสียหายที่เกิดขึ้นในช่วงนี้จะทำให้ใบอ่อนเสียหาย มีลักษณะแห้ง บิดเบี้ยว แคระแกร็น เสียพื้นที่ใบในการสังเคราะห์แสง และพบว่าทั้ง 4 กรรมวิธี พบปริมาณเพลี้ยไฟในปริมาณใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1) และไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นทิศใดก็ตาม แต่เมื่อเช็คคุณภาพผลผลิต โดยใช้ปริมาณผลที่ถูกทำลายโดยเพลี้ยไฟ พบว่าในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำในทรงพุ่มที่ระดับความสูง 4 เมตร มีปริมาณผลผลิตที่เสียหายเนื่องจากการทำลายของเพลี้ยไฟน้อยที่สุดคือ มีเปอร์เซ็นต์ถูกทำลายเพียง 12.40% ดังแสดงในตารางที่ 3

พบว่าตลอดช่วงการศึกษา มีปริมาณน้ำฝนเพียงเล็กน้อย อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 26.43-27.20 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 83.99-86.92 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5 และ 6) และพบว่า กรรมวิธีการให้น้ำในทรงพุ่ม โดยให้สูงจากโคนต้นขึ้นไป 4 เมตร สามารถป้องกันกำจัด

แมลงศัตรูมังคุดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ โดยมีผลผลิตที่เป็นผิวมัน 87.60% และมีปริมาณผลผลิตที่ถูกทำลายเนื่องจากเพลิงไฟ เพียง 12.40% (ตารางที่ 3)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. จำนวนประชากรเพลิงไฟในช่วงพัฒนาการต่าง ๆ ของมังคุด

ช่วงแตกใบอ่อน

จากการสำรวจประชากรเพลิงไฟมังคุด ในระยะที่มังคุดแตกใบอ่อน โดยเฉพาะเมื่อมังคุดมีการทยอยแตกใบอ่อน พบว่าจะเกิดการระบาดของเพลิงไฟอย่างต่อเนื่อง และมีปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่ง อายุยอดประมาณสัปดาห์ที่ 2 จะพบการระบาดมากกว่าช่วงอื่นๆ โดยเฉพาะถ้าในช่วงนั้นอากาศค่อนข้างแห้งแล้ง ไม่มีฝนตก การทำลายจะมีมากจนกระทั่งใบอ่อนไหม้ ปลายใบแห้ง เสียหายเกือบทั้งต้น ทั้งนี้เนื่องจาก ช่วงเวลาดังกล่าวมีอาหารและสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการขยายพันธุ์ของเพลิงไฟ จึงทำให้การระบาดของเพลิงไฟมีมากกว่าปกติ

ช่วงออกดอก

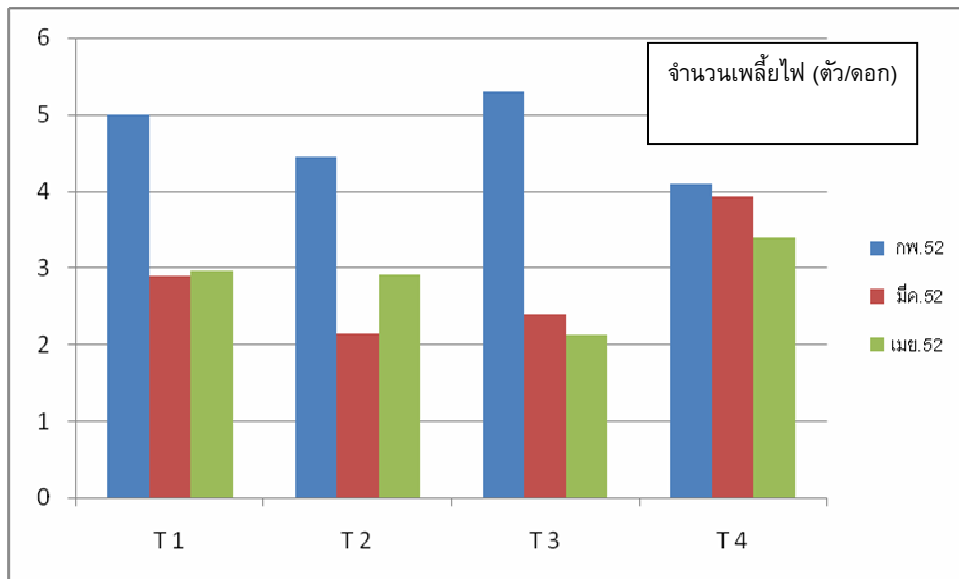
จากการสำรวจและสุ่มนับปริมาณเพลิงไฟ พบว่าเพลิงไฟมังคุดพบมากในช่วงที่อากาศค่อนข้างแห้งแล้ง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ไม่มีฝนตก โดยเฉพาะช่วงที่มังคุดออกดอก และดอกบานประมาณ 50% ประมาณปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม ซึ่งบริเวณที่พบเพลิงไฟมากที่สุดคือบริเวณกลีบดอก พบภายในทรงพุ่มมากกว่าบริเวณอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากในสภาพแปลงของเกษตรกรที่ปลูกมังคุดเป็นไม้กลางแจ้ง และไม่มีการตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่ง ทำให้สภาพภายในทรงพุ่มมีความร้อนแผ่สูง อากาศถ่ายเทไม่สะดวก ทำให้อุณหภูมิภายในสูงตามไปด้วย ส่งผลให้อากาศร้อนอบอ้าว เหมาะกับการอาศัยหลบซ่อนและเข้าทำลายของเพลิงไฟ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนประชากรเพลิงไฟมังคุดในแต่ละกรรมวิธีทดลอง

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยปริมาณเพลิงไฟ (ตัว/ดอก)		
	กุมภาพันธ์ 2552	มีนาคม 2552	เมษายน 2552
กรรมวิธีควบคุม ให้น้ำปกติ	4.99 b	2.89 b	2.95 a
ให้น้ำในทรงพุ่มสูงจากโคนต้น 4 เมตร	4.44 c	2.14 d	2.90 a
ให้น้ำเหนือทรงพุ่ม สูงจากโคนต้น 6-8 เมตร	5.29 a	2.39 c	2.13 b
ฉีดพ่นเชื้อรา	4.09 d	3.92 a	3.40 a
F-test	**	**	**
C.V.(%)	1.4	1.9	12.6

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในระดับเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

*แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ **แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 1 จำนวนประชากรเพลี้ยไฟมังกุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ –เมษายน 2552

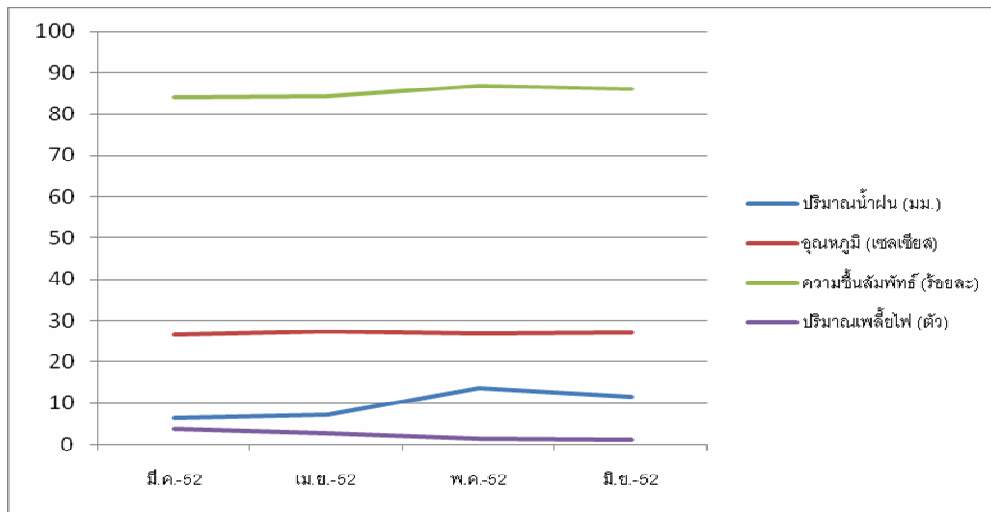
2. ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณเพลี้ยไฟ

เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dosalis* Hood) เป็นแมลงศัตรูที่พบระบาดในไม้ผล ทำลายพืชโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ทั้งยอดอ่อน ใบอ่อน ช่อดอกและช่อผล นอกจากนี้การระบาดของเพลี้ยไฟยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน โดยในช่วงที่อุณหภูมิภายนอกทรงพุ่มค่อนข้างสูง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ พบเพลี้ยไฟระบาดมาก โดยเฉพาะในช่วงที่มังกุดมีการออกดอก ดอกเริ่มบาน และช่วงผลอ่อน ประมาณเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม 2552 ประกอบกับช่วงเวลาดังกล่าว ฝนทิ้งช่วง อากาศค่อนข้างแห้งแล้งติดต่อกันนาน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการขยายพันธุ์ของเพลี้ยไฟ ซึ่งอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้ประชากรเพิ่มสูงขึ้น และปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มมากขึ้นมีผลให้ประชากรเพลี้ยไฟลดลง เนื่องจากอุณหภูมิ มีผลต่อการเจริญเติบโตของเพลี้ยไฟ โดยเพลี้ยไฟจะมีวงจรชีวิตสั้นลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และความสามารถในการวางไข่ของเพศเมียลดลงเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง (อรัญ, 2549)

ตารางที่ 2 ปริมาณเพลี้ยไฟ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์

เดือน	เพลี้ยไฟ (ตัว/ดอก)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (ร้อยละ)
มีนาคม 2552	3.6	6.44	26.43	83.99
เมษายน 2552	2.7	7.12	27.20	84.27
พฤษภาคม 2552	1.3	13.55	26.74	86.92
มิถุนายน 2552	1.1	11.43	26.96	86.03

หมายเหตุ ข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟทั้งหมดได้จากค่าเฉลี่ยของทั้งแปลงทดลองในช่วงเดือนต่างๆ



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนและการระบาดของเพลี้ยไฟ

ปริมาณน้ำฝน

ช่วงที่มีการเก็บข้อมูล ปริมาณเพลี้ยไฟ อยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - เดือนมีนาคม 2552 พบข้อมูลปริมาณน้ำฝน ที่แปลงทดลอง จ.ตราด มีปริมาณน้ำฝนเพียงเล็กน้อยซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณเพลี้ยไฟที่พบ คือพบเพลี้ยไฟมากกว่าช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก ซึ่งจะพบเพลี้ยไฟในปริมาณที่น้อยกว่า ดังแสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 2

3. ความเสียหายของมังคุดเนื่องจากการทำลายของเพลี้ยไฟ

ระยะแตกใบอ่อน

ความเสียหายจะมากในช่วงที่มังคุดเริ่มแตกใบอ่อนจนกระทั่งอายุยอดประมาณ 2 สัปดาห์ และความเสียหายจะลดลงเมื่ออายุยอดเริ่มผ่านสัปดาห์ที่ 3 ไปแล้ว จนกระทั่งในสัปดาห์ที่ 4 ถึงแม้จะพบเพลี้ยไฟ แต่พบว่าความเสียหายจะมีน้อยมาก หรือแทบไม่เสียหายเลย

ระยะออกดอก-ดอกบาน

การทำลายของเพลี้ยไฟมังคุดในช่วงที่มังคุดออกดอก-ดอกบานจะความเสียหายมากในช่วงที่ดอกเริ่มบานไปจนถึงช่วงดอกบานประมาณ 50% ซึ่งการทำลายในระยะนี้ จะส่งผลให้ดอกร่วง กลีบเลี้ยงขรุขระ ไม่สวยงาม ซึ่งกลีบเลี้ยงจะติดอยู่กับผลมังคุดไปจนกระทั่งเก็บเกี่ยวทำให้กลีบเลี้ยงไม่สวย ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ทำให้เกษตรกรขายผลผลิตได้ในราคาที่ต่ำ

ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

จากการตรวจนับความเสียหายของมังคุดเนื่องจากการทำลายของเพลี้ยไฟในกรรมวิธีทดลองทั้ง 4 กรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีการให้น้ำในทรงพุ่ม โดยให้สูงจากโคนต้นขึ้นไป 4 เมตร มีปริมาณผลผลิตเสียหายน้อยที่สุด รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีการให้น้ำในระดับเหนือ

ทรงพุ่ม โดยให้สูงจากโคนขึ้นไป 6-8 เมตรและ และกรรมวิธีการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิบัติในการกำจัดเพลี้ยไฟมีปริมาณผลผลิตที่เป็นผิวลายมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากกรรมวิธีที่มีการให้น้ำในทรงพุ่มเป็นการปรับสภาพแวดล้อมในบริเวณเล็กๆ คือในทรงพุ่มให้มีความชื้นสูง ซึ่งเป็นสภาพที่เพลี้ยไฟไม่ชอบ ทำให้พบเพลี้ยไฟน้อย ส่งผลให้ผลผลิตมังคุดเสียหายน้อยตามไปด้วย ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ได้แก่ กรรมวิธีควบคุม เป็นการให้น้ำตามปกติ ถ้าช่วงไหนที่อากาศค่อนข้างแห้งแล้ง ความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างต่ำ จะพบการทำลายของเพลี้ยไฟมาก แต่ถ้ามีฝนตก ความชื้นสูงก็จะพบการทำลายของเพลี้ยไฟน้อย กรรมวิธีที่ให้น้ำเหนือทรงพุ่มบริเวณที่มีความชื้นสูงจะเป็นภายนอกทรงพุ่ม แต่เพลี้ยไฟจะหลบเข้าอาศัยอยู่ภายในทรงพุ่มจึงทำให้พบว่ามีมังคุดเสียหายเนื่องจากเพลี้ยไฟมากกว่ากรรมวิธีการให้น้ำในทรงพุ่ม ส่วนกรรมวิธีการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิบัติ นั้น พบว่ามีข้อจำกัดในเรื่องของปริมาณสปอร์ ซึ่งมีปริมาณมาตรฐานที่กำหนดในการใช้คือ 20 ล้านสปอร์/1 ซีซี อัตราที่ใช้ในมังคุดคือ 80 ซีซี/ 20 ลิตร ต้องมีสปอร์อย่างน้อย 1,600 ล้านสปอร์ นอกจากนี้ต้องอาศัยสภาพแวดล้อมอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้องหลายอย่าง ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น แสงกับช่วงเวลา และตัวแมลง ต้องเหมาะสม คือ อุณหภูมิที่เหมาะสมที่จะทำให้เชื้อรากอกสปอร์ได้ดี จะอยู่ระหว่าง 25 – 27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ต้องมากกว่า 50% ขึ้นไป ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่น คือ ช่วงที่อากาศมีความชื้นสูง และอุณหภูมิต่ำ และเชื้อราต้องสัมผัสกับตัวแมลงด้วยจึงจะสามารถกำจัดแมลงได้ ซึ่งเป็นสภาพที่ควบคุมได้ค่อนข้างยาก ส่งผลให้ประสิทธิภาพที่คิดว่าจะได้รับน้อยกว่าปริมาณที่คาดไว้

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตเสียหายเนื่องจากการทำลายของเพลี้ยไฟ

กรรมวิธีการจัดการ	เปอร์เซ็นต์ผิวมัน	เปอร์เซ็นต์ผิวลาย
กรรมวิธีควบคุม ให้น้ำปกติ	75.76 b	24.24 c
ให้น้ำในทรงพุ่มสูงจากโคนต้น 4 เมตร	87.60 a	12.40 d
ให้น้ำเหนือทรงพุ่ม สูงจากโคนต้น 6-8 เมตร	58.28 c	41.72 b
ฉีดพ่นเชื้อรา	38.58 d	61.42 a
F-test	**	**
C.V.(%)	0.6	1.5

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในระดับเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

*แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ **แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 3 ความเสียหายของมังคุดเนื่องจากการทำลายของเพลี้ยไฟ

คุณภาพภายในผลผลิต

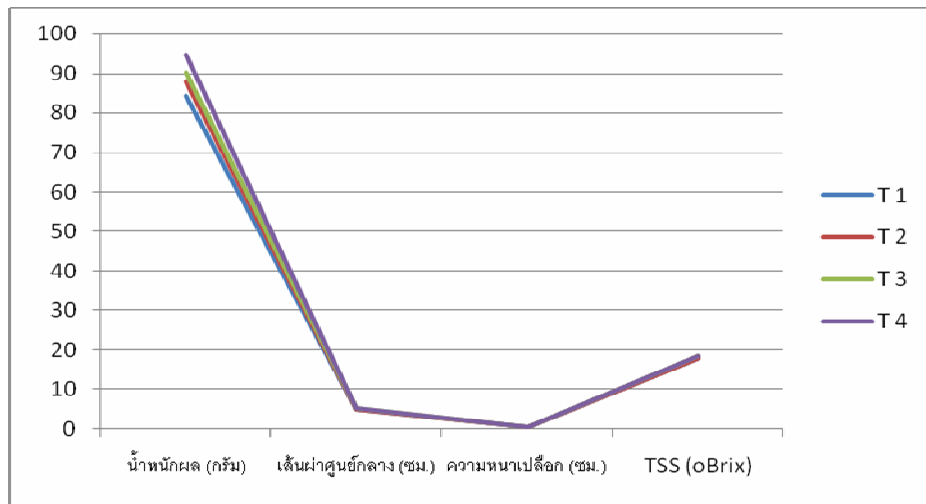
จากการสุ่มเช็คคุณภาพผลผลิตในแต่ละกรรมวิธี พบว่ามีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ไม่ว่าจะเป็น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความหนาเปลือก และเปอร์เซ็นต์ความหวาน ดังภาพที่ 4 และตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คุณภาพของผลผลิตมังคุด

กรรมวิธีการจัดการ	น้ำหนักผล (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	TSS (°Brix)
กรรมวิธีควบคุม ให้น้ำ ปกติ	84.28 b	5.144 b	0.536 b	17.94 a
ให้น้ำในทรงพุ่มสูงจาก โคนต้น 4 เมตร	87.90 ab	5.124 b	0.598 a	17.92 a
ให้น้ำเหนือทรงพุ่ม สูง จากโคนต้น 6-8 เมตร	90.30 ab	5.300 a	0.538 b	18.42 a
ฉีดพ่นเชื้อรา	94.62 a	5.279 a	0.565 ab	18.52 a
F-test	ns	*	*	ns
C.V.(%)	6.1	1.6	5.8	3.0

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในระดับเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

*แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ** แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 4 คุณภาพของผลผลิตมังคุด

4. วิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมังคุดในแปลงอินทรีย์

จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมังคุดในแปลงอินทรีย์มากที่สุดได้แก่ การปรับสภาพแวดล้อมในทรงพุ่มไม่ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและระบาดของแมลงศัตรู รวมทั้งเพลี้ยไฟ คือการให้น้ำในทรงพุ่มที่ระดับความสูงประมาณ 4 เมตร เพื่อเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ให้สูง ทำให้อุณหภูมิภายในทรงพุ่มต่ำลง อากาศภายในทรงพุ่มค่อนข้างเย็น ซึ่งสภาพดังกล่าวไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของเพลี้ยไฟและแมลงศัตรูอื่นๆ ประกอบกับในแปลงมังคุดอินทรีย์ไม่มีการฉีดพ่นอาหารเสริมพวก “ทางด่วน” ที่มีคาร์โบไฮเดรตและน้ำตาลเป็นส่วนประกอบ จึงไม่พบว่ามีปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้งและราดำหรือถ้าพบจะพบในปริมาณน้อยและก็ถูกกำจัดไปโดยการจัดการให้น้ำในทรงพุ่มอยู่แล้ว จึงถือว่าเป็นวิธีการที่เกษตรกรผู้ผลิตมังคุดอินทรีย์สามารถเลือกนำไปใช้ในแปลงได้ อีกวิธีการหนึ่ง

5. ต้นทุน ผลตอบแทน โอกาส และความเสี่ยงของการจัดการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟแบบต่าง ๆ

ในการลงทุนของเกษตรกรเพื่อติดตั้งระบบน้ำในแปลงมังคุด เพื่อลดความเสียหายเนื่องจากการทำลายของเพลี้ยไฟ และแมลงศัตรูอื่นๆ เพื่อผลิตมังคุดอินทรีย์ นั้น เกษตรกรต้องลงทุนในปีแรกเป็นเงินประมาณ 13,400 บาท / ไร่ (รายละเอียดดังตารางที่ 6 ในภาคผนวก) ซึ่งถือว่าเป็นการลงทุนที่สูงพอสมควร แต่เกษตรกรจะลงทุนเพียงครั้งเดียว และถ้าใช้ปั๊มน้ำขนาดใหญ่กว่านี้ จะสามารถลดค่าลงทุนลงไปได้อีก และสามารถได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าโดยสามารถให้ผลผลิตคุณภาพ (ผิวมัน) เพิ่มขึ้นในปีแรก เกือบ 12 % ซึ่งราคาของผลผลิตที่มีคุณภาพนี้สามารถขายได้ในราคา ประมาณ 90-100 บาท /กก. ในขณะที่ผลผลิตด้อยคุณภาพขายได้ 10 บาท/ กก. ซึ่งจะเห็นว่าเป็นราคาที่สูงกว่าถึง 10 เท่า ซึ่งถือว่าเป็นโอกาสที่ดี ให้เกษตรกรผู้ผลิตมังคุดอินทรีย์สามารถเลือกปฏิบัติเพื่อประสบความสำเร็จในการผลิตมังคุดอินทรีย์ได้ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นเกษตรกรต้องเป็นผู้ตัดสินใจโดยคำนึงถึงความเสี่ยง

คุ้มค่ากับการลงทุน และโอกาสที่จะได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าหรือไม่ ซึ่งถ้าพิจารณาแต่ละวิธีการ จะพบว่า

การจัดการแบบปกติ คือการจัดการให้น้ำปกติ ไม่มีการจัดการอื่นๆ ร่วมด้วย พบว่า การให้ผลผลิตที่มีคุณภาพจะมีมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับว่าในปีการผลิตนั้นๆ มีการระบาดของเพลี้ยไฟมากน้อยเพียงใด ถ้าปีใดระบาดมาก ก็ทำให้ผลผลิตที่ได้เป็นมังคุดผิวลายทั้งหมดเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ หรือถ้าปีใดมีการระบาดน้อย เกษตรกรก็จะได้ปริมาณมังคุดผิวมันในปริมาณที่สามารถให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า โดยไม่ต้องลงทุนเพิ่ม

การจัดการให้น้ำในทรงพุ่ม เป็นการลงทุนเปลี่ยนระบบน้ำเพียงปีแรกครั้งเดียว ก็สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตมังคุดที่เป็นผิวมันได้มากขึ้น ซึ่งถ้าในปีไหนมีการระบาดของเพลี้ยไฟมาก จะเห็นความแตกต่างของปริมาณผลผลิตคุณภาพและผลผลิตผิวลายชัดเจน เนื่องจากการให้น้ำในทรงพุ่มสามารถชะลอ / ลดความเสียหายเนื่องจากการทำลายของเพลี้ยไฟได้ ซึ่งถือว่าเป็นวิธีการที่เป็นทางเลือกในการผลิตมังคุดอินทรีย์ที่ยั่งยืนสำหรับเกษตรกร

การจัดการให้น้ำเหนือทรงพุ่ม เป็นการลงทุนที่มากขึ้น แต่ผลผลิตที่เป็นมังคุดผิวมันจะมีเปอร์เซ็นต์ที่น้อยกว่า ถ้าเทียบกับการให้น้ำในทรงพุ่มพบว่าไม่คุ้มค่ากับการลงทุนที่เพิ่มขึ้น ถ้าเกษตรกรจะเลือกวิธีการจัดการน้ำ ควรเลือกการให้น้ำในทรงพุ่มจะให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากว่า

การฉีดพ่นเชื้อราปฏิภาณกำจัดเพลี้ยไฟ โดยเชื้อราที่ใช้ได้แก่ เชื้อ *B. bassiana* ราคา 360 บาท/ กก. ฉีดพ่น 80 กรัม / น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 7-14 วัน ในช่วงที่มีการระบาดติดต่อกัน ประมาณ 3-5 ครั้ง เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต แต่ผลตอบแทนที่ได้รับไม่คุ้มค่าเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดในการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิภาณในสภาพแปลงทดลองจริง ๆ ที่ไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ทั้งหมดเหมือนกับในห้องปฏิบัติการ ซึ่งสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการงอกของเชื้อรา คือ ความชื้นสัมพัทธ์ต้องมากกว่า 50% ขึ้นไป และมีอุณหภูมิระหว่าง 25 - 27 องศาเซลเซียส และเชื้อราต้องสัมผัสกับตัวแมลงด้วย ซึ่งเป็นสภาพที่ควบคุมได้ค่อนข้างยาก ส่งผลให้ประสิทธิภาพที่คิดว่าจะได้รับน้อยกว่าปริมาณที่คาดไว้

การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟโดยการจัดการสภาพแวดล้อมภายในทรงพุ่ม (micro-climate) โดยติดตั้งระบบน้ำในทรงพุ่ม เนื่องจากน้ำเป็นตัวทำให้เกิดความชื้นและอากาศเย็น ซึ่งเป็นสภาพที่ไม่เหมาะต่อการอาศัยของเพลี้ยไฟ ทำให้มังคุดถูกทำลายโดยเพลี้ยไฟน้อย ทำให้เกษตรกรสามารถผลิตมังคุดคุณภาพได้ในปริมาณที่มากขึ้น จึงถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรผู้ผลิตมังคุดอินทรีย์สามารถนำไปปรับใช้เพื่อลดความเสียหายเนื่องจากการทำลายของเพลี้ยไฟได้ เนื่องจากการลงทุนในปีแรกเพียงครั้งเดียวสามารถให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า และสามารถผลิตมังคุดอินทรีย์ได้อย่างยั่งยืน

สรุปผลการทดลอง

1. ระยะใบอ่อน พบเพลี้ยไฟทำลายใบอ่อนมากในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ของการพัฒนาการของใบ และปริมาณลดลงเรื่อยๆ จนในสัปดาห์ที่ 4 ที่ใบเพสลาดแล้วจะพบการทำลายของเพลี้ยไฟน้อยที่สุด
2. ระยะดอก พบเพลี้ยไฟมากในช่วงดอกเริ่มบาน และพบว่ามีปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ จนถึงดอกบานประมาณ 50% ตั้งแต่ช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ 2552 เป็นต้นไป และจำนวนลดลงในช่วงเริ่มติดผลแล้ว
3. ระยะผล จนถึงเก็บเกี่ยว พบเพลี้ยไฟทำลายผลมังคุดมากในช่วงที่ผลมังคุดยังเล็กอยู่ และเมื่อมังคุดอายุประมาณ 2 เดือนขึ้นไป แล้วจะพบการทำลายของเพลี้ยไฟน้อยลง
4. สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการระบาดของเพลี้ยไฟ ได้แก่สภาพที่มีอุณหภูมิค่อนข้างสูง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ และปริมาณน้ำฝนน้อยจะพบการระบาดของเพลี้ยไฟมาก
5. กรรมวิธีการให้น้ำในทรงพุ่มที่ระดับความสูง 4 เมตร สามารถลดความเสียหายของมังคุดจากการทำลายของเพลี้ยไฟได้ดีที่สุด จึงถือเป็นอีกทางเลือกที่เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติเพื่อผลิตมังคุดอินทรีย์ได้
6. การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเพลี้ยไฟมังคุด พบว่า มีข้อจำกัดในเรื่องของ สภาพความชื้นและอุณหภูมิต้องเหมาะสม คือ ความชื้นสัมพัทธ์ต้องมีมากกว่า 80% ขึ้นไป และอุณหภูมิต้องอยู่ระหว่าง 20-27 องศาเซลเซียส และเชื้อจุลินทรีย์ต้องสัมผัสกับแมลง ซึ่งเป็นสภาพที่ควบคุมค่อนข้างยาก ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่ำกว่าที่คาดไว้
7. การลงทุนติดตั้งระบบน้ำแบบขึ้นในทรงพุ่ม ในปีแรกประมาณ 13,400 บาท/ไร่ แต่เป็นการลงทุนเพียงครั้งเดียว และสามารถให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า เพิ่มมากขึ้นได้เกือบ 12% .ในปีแรก
8. คุณภาพภายในของผลผลิตจากกรรมวิธีต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2549. คู่มือนักวิชาการภาคสนาม แมลงศัตรูไม้ผล จัดพิมพ์โดยศูนย์บริการ
ด้านพืชและปัจจัยการผลิตจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- เกรียงไกร จำเริญมา วิทย์ นามเรืองศรี สราญจิต ไกรฤกษ์ บุษบง มั่นสมั่นคง และอรุณี วงษ์
กอบรัชฎ์. 2546. การศึกษาชีววิทยาและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูไม้ผล 5 ชนิด (ลิ้นจี่
ลำไย ส้มโอ มังคุด มะม่วง) เพื่อการทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชในการส่งออก. รายงาน
ผลงานวิจัยเรื่องเต็ม ปี 2546. กรมวิชาการเกษตร
- เกรียงไกร จำเริญมา. แมลงศัตรูมังคุด. เอกสารประกอบการอบรม แมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกัน
กำจัด ครั้งที่ 13 วันที่ 4-8 มิถุนายน 2550. กลุ่มงานเทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูพืช กลุ่ม
กีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- ธงชัย ยันตรศรี, 2547 การวิจัยและพัฒนาเครื่องคัดแยกคุณภาพมังคุด, ผลงานยังไม่ตีพิมพ์
- ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2540. เทคโนโลยีการผลิตมังคุดให้ได้คุณภาพ. เอกสารวิชาการ
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร 38 หน้า.
- ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2545. เทคโนโลยีการผลิตมังคุดให้ได้คุณภาพ. เอกสารวิชาการ
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร 33
หน้า.
- อังคณา สุวรรณบุญ. 2550. ผลไม้สดฉายรังสี...กว่าจะถึงอเมริกา. ใน น.ส.พ. กสิกร ปีที่ 80 ฉบับ
ที่ 4 กรกฎาคม-สิงหาคม 2550. หน้า 43-49.
- อรัญ งามผ่องใส. 2549. การระบาดและความเสียหายของมังคุดที่เกิดจากเพลี้ยไฟในภาคใต้ของ
ประเทศไทยและแนวทางการควบคุม. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ภาควิชาการจัดการ
ศัตรูพืช
- คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1

ตารางที่ 5 ปริมาณน้ำฝนที่ตกในเขต อ.เขาสมิง จ.ตราด

วันที่	กุมภาพันธ์ 2552	มีนาคม 2552	เมษายน 2552	พฤษภาคม 2552	มิถุนายน 2552
1	0	5.0	0	0	87.7
2	0	10.9	0	10.0	30.6
3	0	0	0	19.0	5.2
4	0	15.6	73.5	0	28.0
5	0	0	19.2	0	15.0
6	0	0	0	10.5	0
7	0	30.5	72.1	0	0
8	0	5.6	0	0.4	0
9	0	0	0	26.5	0
10	0	7.5	0	20.6	29.5
11	0	0	1.5	0	0
12	2.7	0	0	0	0
13	0	0	0	10.5	0
14	0	0	0	0.7	1.9
15	0	0	0	0	0.7
16	0	0	0	86.0	13.0
17	0	90.8	1.4	0.5	12.0
18	0	0	0.6	0	10.6
19	0	0	0	0	12.3
20	9.5	7.5	0	0.9	5.9
21	0	0	3.3	52.9	4.2
22	0	3.4	8.3	8.0	11.5
23	0	0	0	3.5	20.5
24	34.5	0	0	7.3	0
25	0	0	0	9.3	4.3
26	0	3.5	10.0	4.2	1.9
27	0	0	0	25.1	30.6
28	0	0	0	35.0	14.6
29		0	0	37.0	0
30		5.5	23.7	38.5	3.0
31		13.9			
เฉลี่ย	1.66	6.44	7.12	13.55	11.43

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา สถานีอำเภอเขาสมิง จ.ตราด พ.ศ. 2552

ตารางที่ 6 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่แปลงมั่งคุดอินทรีย์ของเกษตรกร จังหวัดตราด

วันที่	มีนาคม 2552		เมษายน 2552		พฤษภาคม 2552		มิถุนายน 2552	
	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์
1	25.8	93.3	26.0	80.1	26.4	91.0	27.3	85.7
2	25.6	89.2	27.5	75.4	27.5	81.4	25.0	97.3
3	25.1	89.1	27.6	80.5	27.5	79.4	27.3	82.0
4	25.3	89.3	26.2	89.3	26.8	82.6	25.5	91.9
5	27.0	81.4	26.7	83.7	27.2	81.3	24.6	94.9
6	27.5	83.0	26.0	88.6	27.2	84.5	26.7	83.9
7	27.5	85.5	25.2	91.6	28.1	80.5	27.8	80.5
8	27.3	86.4	26.9	83.5	28.6	80.9	28.7	75.3
9	26.7	87.5	27.3	82.7	27.7	82.6	28.2	81.0
10	26.8	83.7	25.9	89.9	26.0	89.5	27.3	88.0
11	27.3	81.5	25.4	94.2	26.2	88.4	27.3	83.1
12	27.3	81.8	27.0	84.6	26.0	86.3	28.1	78.3
13	27.2	80.6	27.1	83.4	25.6	89.6	28.1	77.5
14	26.1	77.6	27.5	84.2	25.0	95.1	26.9	88.7
15	25.4	65.0	28.4	82.6	27.3	84.4	27.5	84.5
16	26.2	72.2	28.4	78.4	26.2	91.2	26.3	86.2
17	25.7	86.1	28.4	80.9	26.8	87.6	26.7	86.5
18	25.0	89.4	27.5	89.7	27.2	84.7	25.7	94.7
19	26.6	85.2	26.8	87.3	27.8	81.5	26.6	91.4
20	25.5	92.2	28.5	80.7	26.3	89.9	26.5	89.7
21	25.7	89.3	28.5	80.4	25.7	91.9	27.6	83.8
22	25.3	91.8	28.5	80.1	26.8	90.5	26.1	95.4
23	27.7	81.5	28.2	80.4	28.1	82.0	25.5	94.7
24	28.2	78.8	27.5	89.2	27.9	82.8	27.9	80.1
25	27.1	82.1	27.0	88.3	27.7	85.9	27.9	79.4
26	28.1	79.1	26.8	83.8	26.6	87.6	28.0	80.4
27	27.2	81.0	27.3	79.7	25.2	92.7	27.3	85.3
28	26.6	81.1	27.3	83.2	24.8	98.1	26.5	87.6
29	25.8	84.6	27.7	83.9	26.3	91.0	27.0	86.0
30	25.3	87.2	27.1	87.9	25.3	96.0	26.9	87.2
31	25.6	87.3			27.3	83.9		
เฉลี่ย	26.43	83.99	27.20	84.27	26.74	86.92	26.96	86.03

ที่มา : data logger รุ่น HIOKI 3632-20

หมายเหตุ เป็นการเก็บข้อมูลภายในทรงพุ่มของต้นมังคุด

ตารางที่ 7 การลงทุนติดตั้งระบบน้ำในทรงพุ่ม ในพื้นที่ 1 ไร่

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน (ชิ้น)	ราคาต่อ หน่วย	เป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
1	ท่อ ขนาด 2 นิ้ว 40 เมตร	10	60	600	
2	ท่อ 6 หุน 120 เมตร	30	30	900	
3	สามทาง 6 หุนลด 4 หุน	16	7	112	
4	ท่อ 4 หุน 128 เมตร	32	20	640	
5	สี่ทาง 2 นิ้ว ออก 6 หุน	4	30	120	
6	บอลวาล์ว	1	130	130	
7	ฝาปิด 2 นิ้ว	1	15	15	
8	ฝาปิด 6 หุน	8	3	24	
9	หัวสปริงเกลอร์ทองเหลือง	16	15	240	
10	ปั้มน้ำ 2 นิ้ว 3 แรง	1	8,000	8,000	
11	ท่อคอควาย 2 นิ้ว	8	100	800	
12	หัวตุต 2 นิ้ว	1	250	250	
13	ท่อ 3 นิ้ว	10	130	1,300	
14	ท่อ 2 นิ้ว เกลียวไน	1	20	20	
15	ท่อ 3 นิ้ว ลด 2 นิ้ว	1	30	30	
16	เกลียวทองเหลือง 2 นิ้ว	1	70	70	
17	กาว 500 กรัม	1	150	150	
	รวม			13,401	

ภาคผนวก 2



ภาพที่ 5 ระบบการให้น้ำแบบปกติของเกษตรกร



ภาพที่ 6 การให้น้ำในทรงพุ่มที่ระดับความสูง 4 เมตร



ภาพที่ 7 การให้น้ำเหนือทรงพุ่ม โดยสูงจากพื้น 6-8 เมตร

ภาคผนวก 3

สัญญาเลขที่ RDG5220030

โครงการ “การควบคุมประชากรเพลี้ยไฟมังกุดโดยไม่ใช้สารเคมี

เพื่อผลิตมังกุดอินทรีย์ในจังหวัดตราด”

สรุปรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2552 ถึงวันที่ 31 ตุลาคม 2552

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน : นางสาวมาลัยพร เชื้อบัณฑิต

หน่วยงาน ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างประชากรเพลี้ยไฟกับความเสียหายของมังกุดที่เกิดจากการทำลายของเพลี้ยไฟ
2. เพื่อให้ได้วิธีการควบคุมประชากรเพลี้ยไฟโดยไม่ใช้สารเคมี

รายละเอียดผลการดำเนินงานของโครงการตามแผนงานโดยสรุป

กิจกรรม (ตามแผน)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ตามแผน)	ผลการดำเนินงาน	หมายเหตุ
1. สำรวจประชากรเพลี้ยไฟมังกุด	1. จำนวนประชากรเพลี้ยไฟมังกุดที่สัมพันธ์กับปัจจัยสภาพแวดล้อม	1. ตรวจนับปริมาณประชากรเพลี้ยไฟมังกุดในสวนเกษตรกรทุกสัปดาห์จนเก็บเกี่ยว	
2. ศึกษาความเสียหายที่มีต่อมังกุด	2. ข้อมูลความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของเพลี้ยไฟมังกุด	2. ตรวจนับปริมาณผลผลิตที่เสียหายเนื่องจากการทำลายของเพลี้ยไฟ	
3. เปรียบเทียบวิธีการที่เหมาะสมในสวนเกษตรกร	3. วิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟมังกุดในแปลงอินทรีย์	3. หาความสัมพันธ์ระหว่างการทำลายของเพลี้ยไฟและการจัดการแต่ละกรรมวิธี	
4. บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลการระบาดของเพลี้ยไฟ ผลผลิตที่เป็นฝัวมัน ผลผลิตที่เสียหายจากการทำลายของเพลี้ยไฟ	4. ข้อมูลจำนวนผลผลิตที่เป็นมังกุดฝัวมันและมังกุดที่ถูกทำลายจากเพลี้ยไฟ	4. ได้ข้อมูลผลผลิตมังกุดที่เป็นฝัวมัน และผลผลิตที่เสียหายจากการทำลายของเพลี้ยไฟ	

กิจกรรม (ตามแผน)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ตามแผน)	ผลการดำเนินงาน	หมายเหตุ
5. ประเมินผลตอบแทน และต้นทุน	5. ข้อมูลการวิเคราะห์ ผลตอบแทน	5. ได้ข้อมูลผลตอบแทน และต้นทุนที่ใช้ในแต่ละ กรรมวิธี เพื่อหาความคุ้มค่า ในการจัดการ	
6. วิเคราะห์โอกาส ความ เสี่ยง และสรุปผลการ ทดลอง	6. โอกาสและความเสี่ยงของ การจัดการป้องกันกำจัด เพลี้ยไฟมัจจุตแบบต่างๆ เพื่อนำไปพัฒนาเทคโนโลยี ในการผลิตมัจจุตอินทรีย์ คุณภาพ	6. วิเคราะห์โอกาส และ ความเสี่ยงของการป้องกัน กำจัดเพลี้ยไฟแบบต่างๆ ในแปลงการผลิตมัจจุต อินทรีย์คุณภาพ	