ชนิด ชีววิทยาและนิเวศวิทยาเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่ง และรูปแบบการควบคุมโดยวิธีผสมผสาน

นางสาวจุฑารัตน์ พรมพุก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2558

FAUNA, BIOLOGY AND ECOLOGY OF THRIPS ATTACKING ASPARAGUS AND INTEGRATED PEST MANAGEMENT PROGRAM

Chutharat Phromphuk

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the

Degree of Master of Science Program in Crop Science

Suranaree University of Technology

Academic Year 2015

ชนิด ชีววิทยาและนิเวศวิทยาเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่ง และรูปแบบการควบคุมโดยวิธีผสมผสาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

_____

(ผศ. ดร.ฐิติพร มะชิโกวา)

ประธานกรรมการ

_____

(อ. ดร.รุจ มรกต)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

_____

(ศ. ดร.ปิยะดา อลิฌาณ์ ตันตสวัสดิ์)

กรรมการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

_____

(ศ. ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรม

_____

(ศ. ดร.หนึ่ง เตียอำรุง)

คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

จุฑารัตน์ พรมพุก : ชนิด ชีววิทยาและนิเวศวิทยาเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่ง และรูปแบบการควบคุมโดยวิธีผสมผสาน (FAUNA, BIOLOGY AND ECOLOGY OF THRIPS ATTACKING ASPARAGUS AND INTEGRATED PEST MANAGEMENT PROGRAM) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.รุจ มรกต, 92 หน้า.

หน่อไม้ฝรั่ง *Asparagus officinalis* L. เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดนครราชสีมา เพลี้ยไฟเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญที่ทำให้ผลผลิตเสียหาย การศึกษาครั้งนี้มี 4 วัตถุประสงค์คือ 1. ศึกษาชนิดของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติ 2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในสภาพไร่ 3. ศึกษาวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi*) และ 4. หารูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟโดยวิธีผสมผสานในหน่อไม้ฝรั่ง ได้แบ่งงานวิจัยเป็น 4 การทดลอง ได้แก่ การทดลองที่ 1 การศึกษาชนิดของเพลี้ยไฟ โดยสำรวจชนิดของเพลี้ยไฟรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติ อำเภอปากช่องและอำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา พบเพลี้ยไฟระบาด 2 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟหอม *T. tabaci* Lindeman และเพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* Karny โดยพบจำนวนเพลี้ยไฟฝ้ายมากกว่าและพบมากที่สุดในเดือนพฤษภาคมและมีนาคม คือ 173 และ 620 ตัวต่อ 20 ยอดในพื้นที่อำเภอปากช่องและอำเภอเสิงสางตามลำดับ ศัตรูธรรมชาติพบ 3 ชนิด ได้แก่ ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* (F.) แมลงช้างปีกใส *Chrysopa* sp. และแมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes javanus* Throll การทดลองที่ 2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง รวมทั้งหาความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพ ดำเนินการในแปลงหน่อไม้ฝรั่งเขตอำเภอเสิงสาง พบเพลี้ยไฟ 2 ชนิด คือ เพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* และเพลี้ยไฟหอม *T. tabaci* พบค่าเฉลี่ยคิดเป็น 99.31 และ 0.69 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการศึกษาประชากรของเพลี้ยไฟเขตจังหวัดนครราชสีมา พบมากในเดือนมีนาคม (136-899 ตัวต่อ 50 ยอด) เมษายน (178-673 ตัวต่อ 50 ยอด) และพฤษภาคม (623 ตัวต่อ 50 ยอด) พบศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด ได้แก่ ด้วงเต่าสีส้มและแมงมุมตาหกเหลี่ยม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.24 และ 0.48 ตัวต่อ 50 ยอด และยังพบว่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มจำนวนประชากรเพลี้ยไฟฝ้าย การทดลองที่ 3 ศึกษาวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟฝ้าย ทำการเลี้ยงเพลี้ยไฟฝ้ายบนหน่อไม้ฝรั่งในตู้ควบคุม พบว่า ระยะไข่อายุเฉลี่ย 3.33±0.58 วัน ระยะตัวอ่อนวัย 1, 2 และ 3 เฉลี่ย 3.00±1.73, 2.80±1.79 และ 1.25±0.50 วัน ตามลำดับ ระยะดักแด้และตัวเต็มวัยเฉลี่ย 4.50±0.71 และ 20.00±3.16 วัน ตามลำดับ การทดลองที่ 4 หารูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสาน สำรวจเพลี้ยไฟเขตอำเภอเสิงสาง วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) มี 6 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ ผลการทดลองพบว่าในช่วงพักต้นไม่พบการเข้าทำลายของประชากรเพลี้ยไฟเกินระดับเศรษฐกิจ ช่วงเก็บเกี่ยวพบประชากรเพลี้ยไฟเกินระดับเศรษฐกิจในกรรมวิธีที่ 3-6 คือ 9,

4, 5 และ 6 ครั้งตามลำดับ และมีการควบคุมตามกรรมวิธี พบว่าการใช้สารสปินโนแซดสามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้ดีที่สุด รองลงมาคือ การใช้น้ำส้มควันไม้ โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรเพลี้ยไฟหลังพ่นสาร 7 วัน เท่ากับ 47.21 และ 32.52 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2558 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

CHUTHARAT PHROMPHUK : FAUNA, BIOLOGY AND ECOLOGY OF THRIPS ATTACKING ASPARAGUS AND INTEGRATED PEST MANAGEMENT PROGRAM. THESIS ADVISOR : RUT MORAKOTE, Ph.D., 92 PP.

PEST CONTROL/BIOLOGY/ECOLOGY/INTEGRATED PEST MANAGEMENT PROGRAM/*Asparagus officinalis* L./ONION THRIPS, *Thrips tabaci* Lindeman/ COTTON THRIPS, *Thrips palmi* Karny/NATURAL ENEMY/ASPARAGUS

Asparagus *Asparagus officinalis* L. is an important crop in Nakhon Ratchasima Province. Thrips are the major insect pests that cause yield losses. This study has 4 objectives: 1) to study species of thrips attacking asparagus and their natural enemy, 2) to study the field population fluctuation of thrips attacking asparagus and their natural enemy, 3) to study life cycle of cotton thrips (*Thrips palmi*), and 4) to evaluate thrips integrated pest management programs for asparagus. This research consisted of 4 experiments. In Experiment 1 (study of thrips species), surveys of thrips species were carried out at Pak Chong and Soeng Sang Districts, Nakhon Ratchasima Province. Collection of thrips and their natural enemies revealed that only two thrips species were found, namely; *T. tabaci* Linderman and *T. palmi* Karny. Cotton thrips were found the most and the numbers were the highest in May and March in Pak Chong and Soeng Sang at 173 and 620 thrips per 20 shoots, respectively. Three natural enemies of thrips were found, which are orange lady beetle, *Micraspis discolor* (F.), green lacewing, *Chrysopa* sp. and lynx spider, *Oxyopes javanus* Throll. In Experiment 2, to study the field population fluctuation of thrips and their natural enemy on asparagus, in relation to abiotic factors, were carried out at asparagus field at Soeng Sang District.

The results revealed that only two species of thrips, cotton thrips (99.31%) and onion thrips (0.69%) were found. Population dynamic studies conducted at Nakhon Ratchasima showed that the number of cotton thrips reached its peak in March, April and May (136-899, 178-673 and 623 thrips per 50 shoots, respectively). Two natural enemies were found, namely; orange ladybird beetle and lynx spider with average number of 1.24 and 0.48 individuals per 50 shoots. The varied temperature and relative humidity played an important role in increasing population of *T. palmi*. In Experiment 3, to study life cycle of cotton thrips (*T. palmi*), the results of life cycle of cotton thrips rearing on asparagus in the incubator showed that the egg period 3.33±0.58 days, while the first, second and third larval stadia were 3.00±1.73, 2.80±1.79 and 1.25±0.50 days, respectively. The pupal and adult were 4.50±0.71 and 20.00±3.16 days, respectively. In Experiment 4, to evaluate thrips integrated pest management programs for asparagus, surveys of thrips were carried out at Soeng Sang District, using randomized complete block design (RCBD) with 4 replications and 6 treatments. The results revealed that during the pre-harvest interval, thrips population never exceeded the economic threshold level (ETL). During the harvest interval, the thrips population was higher than the ETL in Treatments 3-6 i.e. 9, 4, 5 and 6 times, respectively. It may be concluded that using spinosad and wood vinegar showed the effectiveness in reducing thrips population at 7 days after the first of application with the reducing rate of 47.21% and 32.52%, respectively.

School of Crop Production Technology Student's Signature_____

Academic Year 2015 Advisor's Signature_____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งด้านวิชาการและด้านการดำเนินงานวิจัย จากบุคคลและกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ได้แก่

อาจารย์ ดร.รุจ มรกต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้โอกาสทางการศึกษา ให้คำแนะนำปรึกษา ช่วยแก้ปัญหาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งช่วยตรวจทานและแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ เกษตรกร ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง และตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ที่ให้ความอนุเคราะห์แปลงหน่อไม้ฝรั่งในการทำงานทดลอง

ขอขอบพระคุณ เพื่อนและน้องบัณฑิตศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ให้การปฏิบัติงานเป็นไปได้ด้วยดี ให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และให้กำลังใจมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่มอบทุนอุดหนุนโครงการวิจัยเพื่อสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ในระดับบัณฑิตศึกษา

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติทุกคนเป็นอย่างสูง ที่คอยเป็นกำลังใจให้การสนับสนุนและช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน จนบรรลุผลสำเร็จในการศึกษา และสุดท้ายผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยครั้งนี้คงเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นต่อไป

จุฑารัตน์ พรมพุก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย) ..... ก

บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ) ..... ค

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ 2

1.3 สมมติฐาน 3

1.4 ขอบเขตการวิจัย 3

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

2 ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 ความสำคัญของหน่อไม้ฝรั่ง 4

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหน่อไม้ฝรั่ง 5

2.3 ประเภทของหน่อไม้ฝรั่ง 6

2.4 การปลูกและการดูแลรักษา 6

2.5 แมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญ 8

2.6 ศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยไฟ 16

2.7 การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 18

2.8 วิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 18

3 วิธีดำเนินงานวิจัย 27

3.1 การทดลองที่ 1: ชนิดของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติ 27

3.1.1 วิธีดำเนินการทดลองในสภาพไร่ 27

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.1.2 วิธีดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ 27
3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล 28
3.2 การทดลองที่ 2: การเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในสภาพไร่ 28
3.2.1 วิธีดำเนินการทดลอง 28
3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล 28
3.3 การทดลองที่ 3: วงจรชีวิตของเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* ในห้องปฏิบัติการ 29
3.3.1 การเพาะเลี้ยงเพลี้ยไฟฝ้าย 29
3.3.2 วิธีดำเนินการทดลอง 29
3.4 การทดลองที่ 4: รูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสาน 29
3.4.1 แผนการทดลอง 29
3.4.2 วิธีดำเนินการทดลอง 30
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล 37
4.1 การทดลองที่ 1: ชนิดของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติ 37
4.2 การทดลองที่ 2: การเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในสภาพไร่ 44
4.3 การทดลองที่ 3: ศึกษาวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟฝ้าย (*T. palmi*) 51
4.4 การทดลองที่ 4: รูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสาน 53
5 สรุปผลการทดลอง 66
รายการอ้างอิง 68
ภาคผนวก 78
ประวัติผู้เขียน 92

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟ และศัตรูธรรมชาติที่พบจากการสำรวจ 12 ครั้ง ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมาตั้งแต่วันที่ 25 กรกฎาคม 2556 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2557 42

4.2 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟ และศัตรูธรรมชาติที่พบจากการสำรวจ 12 ครั้ง ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 7 สิงหาคม 2556 ถึงวันที่ 24 มิถุนายน 2557 43

4.3 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟทั้ง 2 ชนิดและศัตรูธรรมชาติที่พบจากการสำรวจ 29 ครั้ง ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมาตั้งแต่วันที่ 12 สิงหาคม 2556 ถึง 5 พฤษภาคม 2557 49

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับชนิดและจำนวนของศัตรูธรรมชาติในแปลงทดลองหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา 50

4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับชนิด จำนวนของเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติในแปลงทดลองหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 12 สิงหาคม 2556 ถึง 5 พฤษภาคม 2557 สำรวจจำนวน 29 ครั้ง 50

4.6 ช่วงระยะการเจริญเติบโต (วัน) ของเพลี้ยไฟฝ้าย (*T. palmi*) ระยะตัวอ่อนวัย 1, 2, 3 ดักแด้และตัวเต็มวัย เมื่อเลี้ยงด้วยต้นหน่อไม้ฝรั่ง 53

4.7 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟหน่อไม้ฝรั่งที่พบจากการสำรวจ 4 ครั้ง 6 กรรมวิธีในช่วงพักต้น ตั้งแต่วันที่ 23 พฤษภาคม ถึง 2 มิถุนายน 2555 62

4.8 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟหน่อไม้ฝรั่งที่พบจากการสำรวจ 6 ครั้ง 63

4.9 แสดงประสิทธิภาพของสารควบคุมเพลี้ยไฟในกรรมวิธีที่ 1-6 ช่วงเก็บเกี่ยว ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 64

4.10 แสดงต้นทุนของสารควบคุมในกรรมวิธีที่ 3-6 ในช่วงเก็บเกี่ยว ตั้งแต่วันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 65

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

3.1 การเก็บตัวอย่างยอดหน่อไม้ฝรั่งความยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ใส่ถุงพลาสติกซิปใสขนาด 15x20 เซนติเมตร 32

3.2 การสุ่มเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งในสภาพไร่ 32

3.3 ใช่พู่กันเขี่ยเพลี้ยไฟหรือศัตรูธรรมชาติดองในเอทิลแอลกอฮอล์ 70% 33

3.4 เครื่องดูดแมลง 33

3.5 สำรวจเคาะเพลี้ยไฟ ตรวจนับจำนวนแล้วบันทึกผล 34

3.6 กล่องพลาสติกใสขนาด 15x20x10 เซนติเมตร 34

3.7 ขวดแก้วใสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร สูง 9 เซนติเมตรมีฝาปิดสนิท 35

3.8 กล่องพลาสติกสีขาวทึบ ขนาด 12x17x5 เซนติเมตร 35

3.9 หน่อไม้ฝรั่งช่วงพักต้น 36

3.10 หน่อไม้ฝรั่งช่วงเก็บเกี่ยว 36

4.1 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติที่พบจากการสำรวจ 12 ครั้ง ตำบล ปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 25 กรกฎาคม 2556 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2557 40

4.2 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติที่พบจากการสำรวจ 12 ครั้ง ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 7 สิงหาคม 2556 ถึง วันที่ 24 มิถุนายน 2557 40

4.3 แสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2556 ถึงเดือนมิถุนายน 2557 41

4.4 แสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันเดือนกรกฎาคม 2556 ถึงมิถุนายน 2557 41

4.5 แสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 12 สิงหาคม 2556 ถึง 5 พฤษภาคม 2557 46

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.6 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติของหมู่บ้านดงเย็นตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 12 สิงหาคม 2556 ถึง 5 พฤษภาคม 2557 47

4.7 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติของหมู่บ้านดงเย็นตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 12 สิงหาคม ถึง 7 ตุลาคม 2556 ฤดูฝน (กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม) 47

4.8 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติของหมู่บ้านดงเย็นตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 20 ตุลาคม ถึง 16 ธันวาคม 2556 ฤดูหนาว (กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์) 48

4.9 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติของหมู่บ้านดงเย็นตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 17 กุมภาพันธ์ ถึง 5 พฤษภาคม 2557 ฤดูร้อน (กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม) 48

4.10 ระยะการเจริญเติบโตของเพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* 52

4.11 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 1 (T1R1) (ไม่มีการควบคุม) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 80

4.12 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 1 (T1R2) (ไม่มีการควบคุม) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 80

4.13 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 1 (T1R3) (ไม่มีการควบคุม) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 81

4.14 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 1 (T1R4) (ไม่มีการควบคุม) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 81

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.15 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 2 (T2R1) (กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 82
4.16 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 2 (T2R2) (กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 82
4.17 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 2 (T2R3) (กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 83
4.18 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 2 (T2R4) (กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 83
4.19 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 3 (T3R1) (น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 84
4.20 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 3 (T3R2) (น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 84
4.21 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 3 (T3R3) (น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 85
4.22 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 3 (T3R4) (น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 85
4.23 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 4 (T4R1) (สารสปินโนแซด+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 86

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.24 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 4 (T4R2) (สารสปินโนแซด+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 86
4.25 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 4 (T4R3) (สารสปินโนแซด+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 87
4.26 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 4 (T4R4) (สารสปินโนแซด+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 87
4.27 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 5 (T5R1) (สารสกัดสะเดา+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 88
4.28 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 5 (T5R2) (สารสกัดสะเดา+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 88
4.29 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 5 (T5R3) (สารสกัดสะเดา+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 89
4.30 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 5 (T5R4) (สารสกัดสะเดา+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 89
4.31 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 6 (T6R1) (น้ำส้มควันไม้+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 90
4.32 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 6 (T6R2) (น้ำส้มควันไม้+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 90

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.33 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 6 (T6R3) (น้ำส้มควันไม้+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 91
4.34 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 6 (T6R4) (น้ำส้มควันไม้+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555 91

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis* L.) เป็นพืชผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูงประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน น้ำเกลือแร่ และวิตามิน (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และคณะ, 2556) นับเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกประมาณ 14,829 ไร่ (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) มีผลิตผลส่งออกปริมาณ 2,845 และ 3,309 ตัน คิดเป็นมูลค่า 181.2 และ 201 ล้านบาท ในปี พ.ศ.2556 และ พ.ศ.2557 ตามลำดับ (สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2558) ในรูปของหน่อไม้ฝรั่งสดและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตลาดต่างประเทศที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น ไต้หวัน สิงคโปร์ ออสเตรเลียและประเทศในแถบยุโรป (สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2555) แหล่งปลูกส่วนใหญ่อยู่ภาคตะวันตกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครราชสีมา อุดรธานี ขอนแก่น หนองคาย ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ และมหาสารคาม (สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี และสุพรรณบุรี, 2555) หน่อไม้ฝรั่งนับเป็นธุรกิจเกษตรที่ตลาดมีความต้องการมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ไม่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2556) ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่งมีหลายปัจจัย เช่น พันธุ์ ฤดูปลูก การดูแลรักษา เช่น การจัดการน้ำ ดินและปุ๋ย โรคและแมลง โดยเฉพาะด้านแมลงนับเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง แมลงศัตรูสำคัญของหน่อไม้ฝรั่ง ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua* Hubner) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera* Hubner) หนอนคืบ (*Trichoplusia ni* Hubner) เพลี้ยไฟหอม (*Thrips tabaci* Lindeman) และเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) (วิวัฒน์ เสือสะอาด และโกศล เจริญสม, 2537; กรมวิชาการเกษตร, 2556) โดยเฉพาะเพลี้ยไฟเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สร้างความเสียหายให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง เนื่องจากเป็นแมลงขนาดเล็กปากเป็นแบบชนิดเขี่ยดูด (rasping-sucking type) มีกรามข้างซ้ายข้างเดียวสังเกตเห็นได้ยาก ศิริณี พูนไชยศรี (2537) ได้ศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งพบจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟแอสพารากัส 4 ชนิด คือ *Astrothrips lantana* Bhatti, *Chirothrips spiniceps* Hood, *Frankliniella schultzei* Trybom และ*Microcephalothrips abdominalis* Crawford เพลี้ยไฟพริก

(*Scirtothrips dorsalis* Hood) เพลี้ยไฟหอม (*T. tabaci*) และเพลี้ยไฟฝ้าย (*T. palmi*) วิวัฒน์ เสือ-สะอาด และโกศล เจริญสม (2537) ได้สำรวจพบแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยไฟ ในเขตพื้นที่จังหวัดนครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ แตนเบียน *Megaphragma* sp. (Family Trichogrammatidae) แตนเบียน *Ceranisus* sp. (Family Eulophidae) เพลี้ยไฟตัวห้ำ *Aeolothrips* sp. (Family Aeolothripidae) มวนตัวห้ำ *Orius* sp. (Family Anthocoridae) และแมลงช้างปีกใส *Chrysopa* sp. (Family Chrysopidae) ซึ่งมีบทบาทในการควบคุมเพลี้ยไฟที่ก่อให้เกิดความสมดุลในธรรมชาติ รุจ มรกต (ติดต่อส่วนตัว) ได้รับรายงานในช่วงปี พ.ศ.2554 จากกลุ่มผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในอำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ว่าเพลี้ยไฟสร้างความเสียหายเป็นอย่างมาก ทำให้ผลผลิตลดลงประมาณ 30-50% ต่อ 1 รอบการผลิต (ประมาณ 60 วัน) ขณะเดียวกันการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดกระทำได้ยากเพราะมีข้อกำหนดในเรื่องสารพิษตกค้างในผลผลิต กรมวิชาการเกษตรได้มีคำแนะนำของในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่งคือ การใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่ จะช่วยในการทำนายการระบาดและลดจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟลงได้ ใช้สารเคมีคาร์โบซัลแฟนหรือสารสกัดสะเดา ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ อุราพร หนูนารถ และคณะ (2553) ได้ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่งพบว่าสาร fipronil อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาคือ สาร spinosad 12% SC (success 120 SC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อย่างไรก็ตามสารเคมีหลายชนิดที่แนะนำไม่สามารถนำมาใช้ได้ในช่วงเก็บเกี่ยว ดังนั้นการประยุกต์ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดแมลงที่ไม่มีพิษตกค้าง เช่น สาร spinosad ซึ่งเป็นสารสกัดจากเชื้อรากลุ่มแอคติโนมัยซิส สารสกัดสะเดา น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ น้ำส้มควันไม้ ในรูปแบบต่าง ๆ ร่วมกับการประเมินระดับประชากรของแมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่งเพื่อใช้เป็นระดับตัดสินใจในการป้องกันกำจัดเพื่อช่วยลดความเสียหายจากแมลงศัตรูอย่างมีเหตุผลจึงมีความจำเป็น ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษาชนิด ข้อมูลทางชีววิทยา นิเวศวิทยาของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติ และการหารูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสาน เพื่อหาแนวทางในการป้องกันกำจัดได้อย่างถูกวิธีและหารูปแบบที่มีประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้นในอนาคต ซึ่งส่งผลโดยตรงในการลดปัญหาการส่งออกที่เกิดขึ้นจากสารพิษตกค้างในผลผลิตและแมลงที่อาจติดไปกับผลผลิตนำไปสู่ผลผลิตไม่มีสารพิษตกค้างตามมาตรฐานที่ประเทศผู้นำเข้ากำหนด

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิดของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติ
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในสภาพไร่

3. เพื่อศึกษาวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi*

4. เพื่อหารูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสาน

1.3 สมมติฐาน

ข้อมูลชนิด ชีววิทยา และนิเวศวิทยาของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำไปประยุกต์ ใช้ในการจัดรูปแบบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาชนิดและการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติ และรูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟแบบผสมผสานในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง ในพื้นที่อำเภอปากช่องและอำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา รวมถึงการศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยไฟฝ้ายทำลายหน่อไม้ฝรั่งในห้องปฏิบัติการ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบชนิดของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในเขตพื้นที่อำเภอปากช่องและอำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา

1.5.2 ได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในสภาพไร่ในแต่ละฤดูกาล

1.5.3 ได้ข้อมูลวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi*

1.5.4 ได้รูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสานที่มีประสิทธิภาพ

บทที่ 2
ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความสำคัญทางเศรษฐกิจของหน่อไม้ฝรั่ง

หน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus) อยู่ในวงศ์ (Family) Liliaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Asparagus officinalis* Linn. เป็นพืชดั้งเดิมของเขตติดต่อระหว่างทวีปเอเชียและยุโรป ชาวกรีกและชาวโรมันรู้จักนำมาบริโภค เมื่อ พ.ศ.2343 โดยเชื่อว่าเป็นอาหารสุขภาพ ซึ่งชาวจีนนำมาต้มเป็นยาใช้ดองกับเหล้าดื่มเพื่อบำรุงร่างกาย จนกระทั่งยุคล่าอาณานิคม ชาวยุโรปเป็นผู้นำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกในทวีปอเมริกาและออสเตรเลีย เข้ามาเป็นที่รู้จักในไทยก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยผ่านทางสั่งซื้อหน่อไม้ฝรั่งขาวบรรจุกระป๋องมาบริโภค แต่ถูกสั่งห้ามนำเข้ามาหลังสงครามโลกสงบ ต่อมาปี พ.ศ. 2489 รัฐบาลไทยได้นำเมล็ดพันธุ์มาจากประเทศออสเตรเลีย ปลูกทดลองที่สถานีกสิกรรม อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จนมีบริษัทในประเทศญี่ปุ่นให้ความสนใจต่อผลผลิตในไทย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงได้มอบหมายให้กรมส่งเสริมการเกษตรดำเนินการ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2529 ซึ่งประเทศไทย ได้จัดให้เป็นสินค้าเกษตร เพื่อการส่งออกเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2530 เป็นต้นมา (สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองนครปฐม, 2550) หน่อไม้ฝรั่งมีแหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคตะวันตกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ ได้แก่ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครราชสีมา อุดรธานี ขอนแก่น หนองคาย ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ และมหาสารคาม (กรมวิชาการเกษตร, 2551) ได้มีการสำรวจพื้นที่การเพาะปลูกหน่อไม้ฝรั่งทั่วประเทศ ในปี พ.ศ. 2553, 2554 และ 2555 เท่ากับ 5,763, 14,829 และ 15,251 ไร่ ตามลำดับ ผลผลิตทั้งหมดของประเทศในปีดังกล่าวเท่ากับ 5,448, 23,833 และ 23,094 ตัน ตามลำดับ ผลิตผลส่งออกในรูปแบบหน่อสดและแช่แข็งช่วงปี 2553-2557 (เดือนมกราคมถึงกรกฎาคม) พบว่าเท่ากับ 5,999, 5,997, 4,883, 2,845 และ 1,449 ตัน ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 413.3, 464.3, 373.16, 181.17 และ 88.67 ล้านบาท ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ามีปริมาณการส่งออกลดน้อยลงอย่างต่อเนื่อง ตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น ไต้หวัน อาหรับ เกาหลีใต้ คูเวต ออสเตรเลีย ฮ่องกง อเมริกา ฝรั่งเศส และเยอรมัน ทั้งนี้ในทุก ๆ ปีได้มีการนำเข้าของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวประมาณ 73.1, 12.5, 19.4, 52.15 และ 4.0 ตัน ตามลำดับ (สถิติกระทรวงพาณิชย์, 2557) จะเห็นว่ามีปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นทุกปี เพราะมีปริมาณผลผลิตภายในประเทศลดลงนั่นเอง

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหน่อไม้ฝรั่ง

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อายุยืน 10-30 ปี ลำต้นที่แท้จริงคือ เหง้า อยู่ใต้ดิน (Crown) มีข้อและปล้องซึ่งเป็นที่กำเนิดของตาและหน่ออ่อน ส่วนที่ใช้บริโภค คือ หน่ออ่อน หากไม่ได้เก็บเกี่ยวจะเจริญเติบโตเป็นลำต้น กิ่งก้านและใบที่ไม่ใช่ใบจริง แต่ลำต้นนั้นจะเปลี่ยนสภาพไปเป็นใบย่อยรูปร่างยาวเรียว 2-3 เซนติเมตร รวมกันเป็นกระจุก ประมาณ 3-8 ใบย่อย ลำต้นสูงประมาณ 1-2 เมตร หน่อไม้ฝรั่งแต่ละต้นที่เจริญเหนือดินจะมีอายุอยู่ได้ประมาณ 4-8 เดือน

2.2.1 หน่อไม้ฝรั่งมีระบบรากลึก แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย รากเนื้อ หรือรากแก้ว (fleshy root หรือ tuberous root) เกิดจากส่วนตาของลำต้น ใต้ดิน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/8-1/4 นิ้ว ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหารและยึดลำต้นให้ตั้งอยู่ได้ ที่ผิวนอกของรากเนื้อมีรากขนอ่อน (root hair) ปกคลุมอยู่ทั่วไป แผ่ขยายได้ปีละ 1 ฟุต และสามารถหยั่งลึกลงไปในดินได้มากกว่า 1 เมตร รากฝอย เป็นรากที่แตกออกจากรากเนื้อ ทำหน้าที่ดูดซึมอาหารในดิน (absorptive root) และยึดเหนี่ยวให้ต้นตั้งอยู่ได้ปกติจะทำหน้าที่ได้เพียง 1 ปี

2.2.1 ลำต้นและใบ ลำต้นใต้ดิน เป็นส่วนหนึ่งของระบบรากรวมเรียกว่า rhizome หรือเหง้า อาหารของหน่อไม้ฝรั่งจะถูกส่งมาเก็บที่ส่วนนี้ ลำต้นใต้ดินมีลักษณะเป็นแท่งคล้ายแท่งดินสอ งอกกระจายออกเป็นรัศมีโดยรอบ เรียกว่า crown ระบบรากแผ่ขยายออกไป ประมาณ 3-5 ฟุต ยอดอ่อนหรือหน่ออ่อน (spear) เจริญมาจากเหง้าเป็นส่วนที่ใช้รับประทาน ถ้าปล่อยให้มีการเจริญเติบโตต่อไปจะกลายเป็นลำต้นเหนือดินมีความสูงประมาณ 1.5-2 เมตร ลำต้นเหนือดิน มีใบเป็นเกร็ดบาง ๆ ติดอยู่ตามข้อ ส่วนที่เห็นเป็นลักษณะเส้นขน เรียกว่า ใบจริง เป็นส่วนของกิ่งก้านที่เปลี่ยนไปทำหน้าที่เป็นใบ เรียกว่า cladodes cladophyll มีหน้าที่สร้างอาหารให้แก่พืช (กรมวิชาการเกษตร, 2556)

2.2.3 ดอกและผล เป็นพืชที่แยกต้นเพศผู้และเพศเมีย (dioecious) ซึ่งต้องอาศัยแมลงเป็นตัวช่วยผสมเกสร สำหรับต้นตัวผู้อาจให้ดอกที่เป็นดอกสมบูรณ์เพศแต่น้อยมาก ในประเทศที่มีอากาศร้อนชื้นเช่นในประเทศไทย ต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งจะเจริญเติบโตเร็ว ภายในเวลา 4 เดือนนับจากวันงอก ต้นหน่อไม้ฝรั่งก็จะออกดอก การจำแนกต้น สังเกตได้จากลักษณะดอกดังนี้ ดอกตัวผู้ มีลักษณะเป็นรูประฆัง มีสีเขียวแกมเหลือง มีขนาดดอกใหญ่และยาวกว่าดอกตัวเมีย ดอกส่วนใหญ่จะอยู่ตามข้อและอยู่เป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 ดอก ภายในดอกประกอบด้วยอับเรณู 6 อัน และเกสรตัวเมียที่ไม่สมบูรณ์ ดอกตัวเมีย มีขนาดเล็กมองเห็นได้ชัดและมีไม่มากเหมือนดอกตัวผู้ ประกอบด้วยเกสรตัวผู้ 6 อัน ที่ไม่สมบูรณ์รังไข่ 3 พู และก้านเกสรตัวเมียขนาดสั้น ดอกตัวเมียและดอกสมบูรณ์เพศจะให้ผลแบบเบอร์รี่ (berry) ขนาดเล็ก ขณะที่ผลยังอ่อนอยู่จะมีสีเขียว เมื่อผลแก่จะเปลี่ยนเป็นสีแดง ผลมีรูปร่างค่อนข้างกลมโดยปกติแต่ละผลจะมี 3 เมล็ดบางผลมีถึง 6 เมล็ด เมล็ดมีสีดำรูปร่างกึ่งกลมกึ่งเหลี่ยม โดยปกติต้นหน่อไม้ฝรั่งที่ให้ดอกตัวผู้ เฉลี่ยจะให้หน่อสดมากกว่าและนานกว่าต้นตัวเมีย แต่ต้นตัวเมียจะให้หน่อสดที่มีขนาดเฉลี่ยแล้วใหญ่กว่าหน่อสดของต้นตัวผู้

2.3 ประเภทของหน่อไม้ฝรั่ง

หน่อไม้ฝรั่งที่นิยมปลูกกันในประเทศไทยมี 2 ลักษณะ คือ หน่อเขียว ที่มีการปล่อยให้หน่ออ่อนงอกพ้นเหนือดินและได้รับแสงแดดอย่างเพียงพอ จึงทำให้ได้หน่อที่มีสีเขียว ปกติจะใช้บริโภคสดหรือแช่แข็งเพื่อส่งออก การปลูกหน่อไม้ฝรั่งแบบหน่อเขียวจะยุ่งยากกว่าหน่อขาว เนื่องจากผู้ปลูกต้องควบคุมคุณภาพของหน่อให้ได้มาตรฐาน คือต้องให้หน่อมีความยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร และให้มีความเขียวของหน่อวัดจากปลายยอดลงมาไม่ต่ำกว่า 18 เซนติเมตร นอกจากนี้ปลายหน่อซึ่งมีก้านใบเล็ก ๆ จะต้องไม่บาน หน่อไม่โค้งหรือคดงอและมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 0.8 เซนติเมตร จึงจะขายได้ราคาดี และหน่อขาว หน่อที่มีการใช้ดินหรืออินทรีย์วัตถุกลบหรือคลุมโคนต้น เพื่อไม่ให้หน่ออ่อนถูกแสงแดด จึงทำให้หน่อที่ได้เมื่อถอนออกมามีสีขาวหน่อขาวไม่จำเป็นต้องรักษาคุณภาพ ในเรื่องรูปร่างและขนาดมากเหมือนกับหน่อเขียวเนื่องจากหน่อขาวจะต้องนำมาลอกเปลือกหรือตัดส่วนที่มีตำหนิออกก่อนที่จะนำไปบรรจุลงกระป๋อง ดังนั้นหน่อขาวจึงขายได้ราคาถูกกว่าหน่อเขียว การปลูกและการดูแลหน่อไม้ฝรั่ง จะต้องมีช่วงการพักต้น เนื่องจากต้นหน่อไม้ฝรั่งมีการเจริญเติบโต แตกหน่อและกิ่งก้านเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าต้นเหนือดินแน่นเกินไป จะแย่งน้ำและอาหารกันเอง ทำให้เกิดร่มเงามากเกินไปแสงสว่างส่องไม่ถึงผิวหน้าดิน ทำให้หน่อที่เกิดใหม่มีขนาดเล็ก ผอมยาวและมีสีขาวมากกว่าสีเขียว ถ้ามีจำนวนต้นแม่ต่อกอน้อยเกินไป จะสร้างอาหารสะสมไม่เพียงพอ จะมีผลทำให้หน่อมีขนาดเล็กเช่นกัน เมื่อเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งไปแล้วนาน 2 เดือน ต้นหน่อไม้ฝรั่งจะเริ่มโทรม ผลผลิตจะเริ่มลดลงและหน่อมีขนาดเล็กลงไปเรื่อย ๆ จึงจำเป็นต้องตัดแต่งต้นและพักต้นไว้ โดยการถอนแยกต้นที่เหลืองและโทรมเป็นโรคหรือถูกแมลงรบกวนทิ้ง คัดเลือกต้นที่แข็งแรงต่อกอไว้ 4-5 ต้น เลี้ยงไว้เป็นต้นแม่ระยะเวลาการพักต้นแต่ละครั้งอยู่ระหว่าง 20-30 วัน (ฐานข้อมูลพืชผักบทความเกษตร, 2555)

2.4 การปลูกและการดูแลรักษา

กรมวิชาการเกษตร (2556) ได้แนะนำดังนี้ การเตรียมแปลงปลูก เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชอายุยาว ปลูกครั้งเดียวสามารถทยอยเก็บเกี่ยวได้นาน 3-5 ปี ดังนั้นควรไถพรวนย่อยดินให้ดี โดยเฉพาะแหล่งปลูกที่มีชั้นดินดานตื้น ต้องไถระเบิดชั้นดินดาน ปัจจุบันภาคเอกชนเริ่มมีแนวทางปฏิบัติในการเตรียมแปลงแบบใหม่ โดยมีการหว่านแกลบดิบบาง ๆ ทั่วทั้งผิวหน้าของแปลง ในอัตรา 10 ตันต่อไร่ และใช้รถขุดตักดินเดิมขึ้นมามีความลึก 1 เมตร เปรียบเหมือนกับการกลับดินชั้นล่างขึ้นมาปรับปรุงให้มีคุณภาพดีเหมือนดินชั้นบน ใช้แทรกเตอร์ปาดผิวหน้าดินให้เรียบและหว่านปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ขี้ไก่แกลบ อัตรา 15 ตันต่อไร่ ผสมกับขี้เถ้าแกลบ 5 ตันต่อไร่ และใช้รถแทรกเตอร์ผาน 3 พรวนย่อยดินและตากดินไว้นาน 2 เดือน หลังจากนั้นใช้รถไถพรวนดินและยกร่องแปลงปลูก วิธีการให้น้ำใช้ระบบสปริงเกอร์ บริเวณพื้นที่ด้านข้างที่ทำเป็นแถวปลูก ทำการพูนยกโคน

ขึ้นมาสูงจากร่องน้ำประมาณ 20-30 เซนติเมตร มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดขี้ไก่แกลบ หรือขี้เป็ด ไร่ละ 2 ตัน หว่านปูนขาวเพื่อปรับสภาพความเป็นกรดในดิน อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ การจัดระยะปลูกและการเตรียมหลุมปลูก ควรปลูกแบบแถวเดี่ยว ใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 0.6 เมตร และระยะระหว่างแถว 1.0-1.5 เมตร ใช้จอบขุดทำหลุมปลูกในแปลงที่เตรียมไว้ โดยขุดหลุมลึก 15-25 เซนติเมตร หลุมกว้าง 20 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยฟูราดาน เพื่อป้องกันแมลงในดิน ใช้อัตรา 1 ช้อนชาต่อหลุม และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 1 ช้อนชาต่อหลุม รวมทั้งใส่ปุ๋ยคอกหรือขี้เถ้าแกลบผุ คลุกเคล้ารองก้นหลุมการย้ายต้นกล้าและการปลูก เลือกต้นกล้าที่มีอายุ 3-4 เดือน มีความแข็งแรง สมบูรณ์ ต้นใหญ่มีรากมาก ถ้าเป็นต้นกล้าที่เพาะอยู่ในถุงพลาสติกอยู่แล้วสามารถย้ายลงสู่หลุมปลูกได้ทันที ตัดยอดของต้นกล้าให้เหลือประมาณ 15 เซนติเมตร แช่ส่วนรากและโคนต้นหน่อไม้ฝรั่งในน้ำสะอาด ผสมสารป้องกันเชื้อรา เช่น เบโนบิล หรือแมนโคเซบ อัตรา 1 ช้อนชาต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 15 นาที แล้วลงปลูกหลุมละ 1 ต้น โดยพยายามแผ่รากของต้นกล้า ค่อย ๆ วางลงในหลุมปลูกแล้วกลบดินรอบโคนต้นหนาประมาณ 3-4 เซนติเมตร หรือพูนดินให้มีระดับสูงกว่าดินบนแปลงเล็กน้อย รดน้ำให้ชุ่มแต่ไม่แฉะ การให้น้ำ ใช้ระบบน้ำฝอย (sprinkler) สูงประมาณ 1-1.2 เมตร ควรให้น้ำเพื่อให้ผิวดินมีความชุ่มชื่นสม่ำเสมอ ถ้าให้น้ำน้อยเกินไปจะส่งผลให้ผลผลิตลดลง มีเส้นใยของหน่อมาก หน่อเหนียวขาดคุณภาพ

2.4.1 การใส่ปุ๋ย ปุ๋ยอินทรีย์ มักใส่ช่วงเตรียมดินและใส่กลบโคนต้นอย่างต่อเนื่องช่วงตัดแต่งพักต้น เพราะจะช่วยให้ทรงต้นแข็งแรง ใส่อัตรา 0.5-1 ตันต่อไร่ ปุ๋ยที่นิยมใช้ ได้แก่ ปุ๋ยมูลไก่แกลบ ปุ๋ยมูลเป็ด ปุ๋ยมูลหมูหรือปุ๋ยอินทรีย์หมักจากเศษพืช สำหรับปุ๋ยเคมี ใส่ช่วงหลังย้ายกล้า 10-15 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) อัตรา 15 กรัมต่อหลุม

2.4.2 การดูแลช่วงพักต้น ต้นหน่อไม้ฝรั่งจะมีการเจริญเติบโตแตกหน่อและกิ่งก้านเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าต้นเหนือดินแน่นเกินไป จะแย่งน้ำและอาหารกันเองและทำให้เกิดร่มเงามากเกินไป แสงสว่างส่องไม่ถึงผิวหน้าดิน ทำให้หน่อที่เกิดใหม่มีขนาดเล็ก ผอมยาวและมีสีขาวมากกว่าสีเขียว ถ้ามีจำนวนต้นแม่ต่อกอน้อยเกินไป จะสร้างอาหารสะสมไม่เพียงพอ จะมีผลทำให้หน่อมีขนาดเล็กเช่นกัน

2.4.3 การดูแลช่วงเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งไปแล้วนาน 2 เดือน ต้นหน่อไม้ฝรั่งเริ่มโทรม ผลผลิตจะเริ่มลดลงและหน่อมีขนาดเล็กลงไปเรื่อย ๆ จึงจำเป็นต้องตัดแต่งต้นและพักต้นไว้ โดยการถอนแยกต้นที่เหลืองและโทรมเป็นโรคหรือถูกแมลงรบกวนทิ้ง คัดเลือกต้นที่แข็งแรงต่อกอไว้ 4-5 ต้น เลี้ยงไว้เป็นต้นแม่

2.4.4 ระยะเวลาการพักต้นแต่ละครั้งอยู่ระหว่าง 20-30 วัน การพักต้นนี้เกษตรกรต้องงดการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยจึงต้องวางแผนในการพักต้น โดยต้องไม่พักต้นพร้อม ๆ กัน เพื่อจะได้มีบางแปลงเก็บผลผลิตขายได้และบางแปลงพักต้น เพื่อจะได้มีรายได้หมุนเวียนได้ตลอดปี

2.5 แมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง

2.5.1 กลุ่มผีเสื้อได้แก่ หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* Hubner หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* Fabricius หนอนคืบ *Trichoplusia ni* Hubner หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* Hubner

1. หนอนกระทู้หอม

รูปร่างและชีวประวัติ

ตัวเต็มวัย เป็นผีเสื้อกลางคืนสีน้ำตาลปนเทา เมื่อกางปีกมีขนาด 2.0-2.5 เซนติเมตร ตรงกลางปีกคู่หน้ามีจุดสีน้ำตาลอ่อน 2 จุด ปีกคู่หลังสีเทาใส ระยะตัวเต็มวัย 4-10 วัน

ไข่ ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 20-100 ฟองบนใบพืช กลุ่มไข่มีขนสีขาวปกคลุมด้านบน ระยะไข่ ประมาณ 2-3 วัน

ตัวอ่อน มักเรียกว่า ตัวหนอน เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ๆจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม กัดกินใบและกิ่ง เมื่อหนอนเข้าสู่ระยะที่ 2 จะแยกย้ายกัดกินส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น กิ่ง ก้าน และใบ ทำให้เกิดความเสียหายอย่างมาก หนอนมีลำตัวอ้วน ผิวตัวเรียบ มีหลายสี เช่น สีเขียวอ่อน เขียวแก่ เทาดำ เทาส้ม ชมพู น้ำตาลดำ น้ำตาลอ่อน เป็นต้น ด้านข้างมีแถบสีขาวพาดตามความยาวของลำตัว ข้างละ 1 แถบ ระยะการเจริญเติบโตของหนอนมี 6 ระยะ หนอนโตเต็มที่มีขนาด 2.5 เซนติเมตร ระยะหนอน 12-14 วัน

ดักแด้ หนอนเมื่อโตเต็มที่จะเคลื่อนย้ายลงในดินลึกประมาณ 2-3 เซนติเมตร เพื่อเข้าดักแด้หรือบริเวณโคนต้นพืช ดักแด้มีสีน้ำตาลไหม้ ขนาดดักแด้ ประมาณ 1.2 เซนติเมตร ระยะดักแด้ 7-10 วัน

การแพร่กระจายและฤดูกาล พบระบาดตามแหล่งปลูกผัก เช่น จังหวัดราชบุรี และระบาดในจังหวัดใกล้เคียง เช่น กรุงเทพฯ นนทบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม ปทุมธานี กาญจนบุรี และประจวบคีรีขันธ์ แหล่งปลูกผักดังกล่าวมีการระบาดของหนอนกระทู้หอมเป็นประจำ และมักระบาดรุนแรงในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน

พืชอาศัย ทำลายพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากมายหลายชนิด ไม้ผล พืชไร่ และไม้ดอก ได้แก่ พืชตระกูลกะหล่ำ หอมใหญ่ หน่อไม้ฝรั่ง มันเทศ กระเจี๊ยบเขียว เป็นต้น

ลักษณะการทำลาย หนอนจะกัดกินทุกส่วนของพืช โดยหนอนเมื่อฟักออกจากไข่จะเริ่มกัดกินส่วนต่าง ๆ ของพืช แต่ยังไม่ก่อให้เกิดความเสียหายมากนัก ความเสียหายจะพบรุนแรงกับหนอนระยะตั้งแต่วัย 3 ขึ้นไป ถ้าหนอนระบาดทำลายในระยะพืชยังเล็กจะทำให้พืชตายได้

ศัตรูธรรมชาติ แมลงศัตรูธรรมชาติที่พบทำลายหนอนกระทู้หอมในพืชผักมี 3 ชนิด ได้แก่ *Apanteles* sp., *Charop* sp. และแมลงวันพวก Tachinidae ยังพบเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถทำลายหนอน

กระทู้หอม ได้แก่ ไวรัสชนิดเอ็น พี วี (Nuclear Polyhedrosis Virus) ซึ่งสามารถนำมาใช้กำจัดหนอนกระทู้หอมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. หนอนเจาะสมอฝ้าย

รูปร่างและชีวประวัติ

ตัวเต็มวัย เป็นผีเสื้อกลางคืน รูปร่างป้อม ยาวประมาณ 18 มิลลิเมตร ตัวเมียปีกคู่หน้าสีน้ำตาลปนแดง แตกต่างจากตัวผู้ซึ่งมีสีน้ำตาลปนเขียว เลยกึ่งกลางปีกคู่หน้าไปทางด้านหน้าเล็กน้อยมีจุดสีน้ำตาลเข้มปีกละจุด เลยจากจุดนี้ไปทางปลายปีกเล็กน้อยมีแถบสีน้ำตาลเข้มพาดตามขวางปีก และมีจุดสีดำเรียงรายตามแถบนี้ ปีกคู่หลังมีแถบสีน้ำตาลที่ปลายปีกพาดต่อกับปีกคู่หน้า สีของปีกคู่หน้าเข้มกว่าปีกคู่หลัง ในขณะที่เกาะอยู่ปีกทั้งสองจะพับประกบกันเป็นรูปหลังคา

ไข่ ตัวเมียสามารถวางไข่ได้ 1,000-2,000 ฟอง วางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ ตามส่วนต่าง ๆ ของพืชไข่มีสีขาวนวล มีลักษณะกลมขนาด 0.4-0.5 มิลลิเมตร ระยะไข่ 2-3 วัน

ตัวอ่อน หนอนมีขนาดยาวประมาณ 1.4-24.9 มิลลิเมตร สีของลำตัวหนอนวัยแรก ๆ จะมีสีขาวนวล และเมื่อมีอายุมากขึ้น สีจะค่อย ๆ เข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาลอ่อน สีน้ำตาลปนเขียว สีเหลืองมีจุดไปจนถึงสีส้ม จะสังเกตเห็นมีเส้นยาวตามลำตัวชัดเจน หัวมีสีน้ำตาล หนอนตั้งแต่วัย 1-5 ใช้เวลา 5-7 วันจึงเข้าดักแด้

ดักแด้ จะเข้าดักแด้ตามรอยแตกของดิน ระยะดักแด้ 8-12 วัน

การแพร่กระจายและฤดูกาล พบระบาดในแอฟริกาและเอเชีย ในเมืองไทย หนอนชนิดนี้ระบาดรุนแรงทั่วทุกแห่ง เนื่องจากหนอนเจาะสมอฝ้ายมีพืชอาหารมากมาย ที่สำคัญทางเศรษฐกิจจึงทำให้พบการทำลายในแปลงพืชเสมอ

พืชอาศัย ไม้ผล ไม้ดอก และพืชไร่ ได้แก่ ถั่วลันเตา ถั่วฝักยาว พริก มะเขือเทศ หน่อไม้ฝรั่ง กระเจี๊ยบเขียว เป็นต้น

ลักษณะการทำลาย หนอนเจาะสมอฝ้าย ทำลายพืชหลายชนิด เช่น ในกุหลาบจะกัดกินดอกและเจาะเข้าไปอยู่ภาย ในดอกฝ้ายจะทำลายดอกและสมอทุกขนาด เป็นต้น

ศัตรูธรรมชาติ แตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. แตนเบียนไข่ *Chelonus* sp. แตนเบียนหนอน *Eriborus agrenteopilosus* (Cameron) แมลงวันก้นขน แมลงวันช้างปีกใส *Chrysopa basalis* Walker มวนพิฆาต *Eocanthecona* sp. มวนพิฆาตขอบเหลือง *Scipinia* sp. มวนเพชฌฆาต *Sycanus* sp. มวนกิ่งไม้ *Nabis* sp. และมวนตาโต *Geocoris* sp.

3. หนอนกระทู้ผัก

รูปร่างและชีวประวัติ

ตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาลเข้มมีลวดลายเต็มปีก คู่หลังสีขาวบาง ลำตัวมีขนสี

น้ำตาลอ่อนปกคลุมอยู่

ไข่ ตัวเมียวางไข่เป็นกลุ่ม ๆ บนใบพืช วางเป็นกลุ่มอยู่บนใบ ปกคลุมด้วยกลุ่มขนเพื่อป้องกันการถูกทำลาย ไข่แต่ละกลุ่มมีประมาณ 100-300 ฟอง ระยะไข่ 3-6 วัน

ตัวอ่อน เมื่อออกจากไข่ใหม่ ๆ จะมีสีเขียวอ่อนหรือสีนวล มีจุดสีดำใหญ่ตรงปล้องที่ 3 หนอนวัยแรก ๆ หากินเป็นกลุ่ม ต่อมาแยกกระจายออก ระยะหนอน 15-21 วันมี 6 วัยขึ้นอยู่กับพืชอาหารและอุณหภูมิ หนอนโตเต็มที่มีขนาด 3.5-4.0 เซนติเมตร ระยะหนอน 14-21 วัน จึงเข้าดักแด้ในดิน ตามรอยแตกระแหงของดินหรือกองเศษพืช

ดักแด้ มีสีน้ำตาลดำยาวประมาณ 1.5-1.8 เซนติเมตร ระยะดักแด้ประมาณ 12 วัน อยู่ใต้ดิน

การแพร่กระจายและฤดูกาล พบทั่วทุกภาคของประเทศไทย มักพบระบาดทั่ว ๆ ไปตลอดปี

พืชอาศัย ไม้ผล พืชไร่ และไม้ดอก ได้แก่ พืชตระกูลกะหล่ำ หอมใหญ่ หน่อไม้ฝรั่ง มันเทศ กระเจี๊ยบเขียว เป็นต้น

ลักษณะการทำลาย หนอนเมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและแทะกินเฉพาะผิวใบพืชเหลือไว้แต่เส้นใบ เมื่อผิวใบแห้งแล้วจะเห็นเป็นสีขาว ๆ ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของการเริ่มทำลายของหนอนกระทู้ผัก โตขึ้นสามารถกินใบพืชได้ปริมาณมากและรวดเร็ว ทำให้ใบขาดเป็นรูทั่วทั้งต้น มักจะหลบลงดินหาที่ซ่อนตัวในเวลากลางวัน

ศัตรูธรรมชาติ แตนเบียนหนอน *Apanteles risbeci*

4. หนอนคืบ

รูปร่างและชีวประวัติ

ตัวเต็มวัย มีสีเขียวอ่อน หัวเล็ก ลำตัวแบ่งออกเป็นปล้องชัดเจนและมีขนปกคลุมกระจายทั่วไปใกล้ ๆ กับสันหลังลำตัวมีแถบสีขาว 2 แถบขนานกันเคลื่อนตัวโดยการงอตัวและคืบไป ปีกคู่หน้าสีน้ำตาลแก่ปนเทารอบ ๆ ปลายปีกมีสีน้ำตาลและปลายสุดของปีกสีขาว ตัวเต็มวัยอายุ 8-10 วัน

ไข่ เพศเมียแต่ละตัวสามารถวางไข่ได้ประมาณ 400-1,150 ฟอง เพศผู้สามารถผสมพันธุ์ได้หลายครั้ง ส่วนเพศเมียสามารถผสมพันธุ์ได้ครั้งเดียว ระยะไข่ 3-4 วัน

ตัวอ่อน โดยปกติหนอนของผีเสื้อจะมีขาจริง 3 คู่อยู่ที่อกและมีขาเทียม 5 คู่อยู่ที่ส่วนท้องปล้องที่ 3-6 และ 10 แต่หนอนคืบจะไม่มีขาเทียมที่ปล้องท้องปล้องที่ 3-4 จึงใช้วิธีคืบและคลานเหมือนหนอนทั่วไป ระยะหนอน 14-21 วัน (พิสุทธิ์ เอกอำนวย, 2553)

ดักแด้ เข้าดักแด้ภายใต้รังสีขาวตามใต้ใบพืชดักแด้จะมีสีเขียวประมาณ 5-7 วัน

การแพร่กระจายและฤดูกาล พบตามแหล่งปลูกทั่ว ๆ ไปในประเทศไทย เช่น จังหวัดราชบุรี นครปฐม กรุงเทพฯ เพชรบุรี นนทบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี สิงห์บุรี นครนายก ชัยนาท ประจวบคีรีขันธ์ ฉะเชิงเทรา ส่วนใหญ่จะระบาดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม

พืชอาศัย พืชผักและพืชอื่น ๆ ได้หลายชนิดที่สำคัญ ได้แก่ กะหล่ำปลี หน่อไม้ฝรั่ง คื่นช่าย คะน้า ผักกาดขาว เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2555)

ลักษณะการทำลาย ตัวหนอนระยะแรกจะกัดกินที่ผิวใบ เมื่อตัวหนอนโตขึ้นจะกัดกินใบทำให้เป็นรอยแหว่งเหลือแต่ก้านใบ แมลงชนิดนี้จะทำลายโดยกัดกินใบเป็นส่วนใหญ่และการทำลายเป็นไปอย่างรวดเร็ว

ศัตรูธรรมชาติ พบแตนเบียนอยู่ 3 ชนิด คือ แตนเบียน *Apanteles* sp. แตนเบียน *Brachymeria* sp. และแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. นอกจากนี้ยังมีเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* Berliner (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559)

5. การป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง

- วิธีกล โดยเก็บกลุ่มไข่และหนอนที่เข้าทำลายสามารถลดการระบาดได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

- ชีววิธี เช่น การใช้เชื้อหรือจุลินทรีย์ เช่น ฉีดพ่นด้วยเชื้อไวรัสนิวเคลียโพลีฮีโดรซีส อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เชื้อแบคทีเรียบิชิลรัสทูริงเยนซิส อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 5 วัน หยุดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 1 วัน หรือการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ปล่อยมวนพิฆาต 3,200 ตัวต่อไร่ต่อการระบาด 1 ครั้ง หรือการใช้ไส้เดือนฝอย อัตรา 4 ล้านตัวต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร เป็นต้น

- ใช้สมุนไพร คือ สารสะเดา อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

- สารเคมี ได้แก่

  แลมด์ดาไซฮาโลทริน 2.5% EC อัตรา 20-30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

  คลอร์ฟลูอาซูรอน 5%EC อัตรา 20-30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

  ฟลูเฟนนอกซูรอน 5% EC อัตรา 20-40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

  คลอร์ฟีนาเพอร์ 10% SC อัตรา 20-40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

เพื่อการตัดสินใจในการป้องกันกำจัดต่าง ๆ หน่อไม้ฝรั่งอย่างถูกต้องและเหมาะสมมีการแนะนำให้มีการสำรวจระดับประชากรของหนอนผีเสื้อศัตรูพืชแต่ละชนิด ทุก 5-7 วัน ตั้งแต่เริ่มแทงหน่อจนถึงเก็บเกี่ยว โดยสุ่มนับหนอนผีเสื้อศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ครั้งละ 100 กอต่อไร่ เพื่อประเมินระดับเศรษฐกิจ และตัดสินใจในการป้องกันกำจัดโดยตั้งระดับเศรษฐกิจดังนี้

หนอนกระทู้หอมและหนอนกระทู้ผัก ระดับเศรษฐกิจคือ พบหนอนมากกว่า 1 ตัวต่อกอ หรือกลุ่มไข่มากกว่า 02 กลุ่มต่อกอ

หนอนเจาะสมอฝ้าย ระดับเศรษฐกิจคือ พบหนอนมากกว่า 0.5 ตัวต่อกอ

2.5.2 กลุ่มเพลี้ยไฟ ได้แก่ เพลี้ยไฟหอม *Thrips tabaci* Lindeman และเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny

1. ความสำคัญของเพลี้ยไฟ

เพลี้ยไฟเป็นแมลงขนาดเล็กอยู่ในอันดับไทแซนนอพเทอรา (Thysanoptera) ปีกมีลักษณะเป็นแผ่นเรียวบางใส มีขนยาวรอบขอบปีก ส่วนท้องเรียวยาว มี 10 ปล้อง ปากเป็นแบบเขี่ยดูด สามารถขยายพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ (จุฑารัตน์ อรรรถจารุสิทธิ์, 2546) ในประเทศไทยมีรายงานว่าพบเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่ง 7 ชนิด (ศิริณี พูน-ไชยศรี, 2537) อย่างไรก็ตามเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญที่พบมากในไทย ได้แก่ เพลี้ยไฟหอมและเพลี้ยไฟฝ้าย ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟจะดูดกินน้ำเลี้ยง บริเวณช่อดอกและกาบใบ ระยะเริ่มแรกจะไม่สามารถมองเห็นอาการของการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟได้ เมื่อพืชถูกทำลายอย่างรุนแรงจะแคระแกรน ช่อดอกมีสีเหลืองซีด กาบใบบริเวณลำต้นมีสีน้ำตาลและเหี่ยวจนเห็นได้ชัดเจน พบการระบาดในช่วงร้อนและแห้งแล้ง ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม หน่อไม้ฝรั่งที่ถูกเพลี้ยไฟเข้าทำลายอย่างรุนแรง ยอดจะหงิกใบเหลือง แห้ง ส่งผลให้ได้ผลผลิตมีคุณภาพน้อย ผลผลิตอาจลดลงประมาณ 30-50% ต่อ 1 รอบการผลิต ปัญหาหลักในการส่งออกจำหน่าย ต่างประเทศคือ ผลผลิตต้องไม่มีสารพิษตกค้างสูงกว่าค่าที่กำหนดและต้องไม่มีเพลี้ยไฟติดไปกับผลผลิต กรมวิชาการเกษตร (2550) ได้แนะนำการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ เกษตรกรควรสำรวจการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ ทุก 5-7 วัน ตั้งแต่เริ่มแทงหน่อจนถึงเก็บเกี่ยว โดยสุ่มนับครั้งละ 100 กอต่อไร่ และสุ่มนับเพลี้ยไฟ 20 หน่อหรือ 20 กอ เพื่อประเมินจำนวนและความเสียหาย โดยตั้งระดับเศรษฐกิจไว้ที่จำนวนเพลี้ยไฟ 20 ตัวต่อกอ เมื่อพบประชากรเพลี้ยไฟเกินระดับเศรษฐกิจ จึงตัดสินใจเลือกวิธีการป้องกันกำจัด

วิวัฒน์ เสือสะอาด และโกศล เจริญสม (2537) ได้ศึกษาแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยไฟ ในเขตพื้นที่ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดนครราชสีมา พบแมลงเบียน ได้แก่ แตนเบียน *Megaphragma* sp. แตนเบียน *Ceranisus* sp. และพบแมลงห้ำได้แก่ เพลี้ยไฟตัวห้ำ *Aeolothrips* sp. มวนตัวห้ำ *Orius* sp. และแมลงช้างปีกใส *Chrysopa* sp. ในต่างประเทศ Diane and Daniel (2008) พบแมลงห้ำของเพลี้ยไฟ ได้แก่ มวนตาโต *Geocoris* spp. มวนตัวห้ำ *Orius* spp. และแมลงช้างปีกใส *Chrysoperla* spp. Cornell Cooperative Extension provides equal program and employment opportunities (2007) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเพลี้ยไฟ เกี่ยวกับศัตรูธรรมชาติพบมวนตัวห้ำ *Orius* sp. ไรตัวห้ำ *Amblyseius cucumeris*, *Iphiseius degenerans*, *Hypoaspis miles* และแมลงช้างปีกใส *Chyrsoperla* spp. ซึ่งศัตรูธรรมชาติเหล่านี้จะช่วยควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งในสภาพไร่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

2. การเตรียมตัวอย่างเพลี้ยไฟและวิธีการเก็บเพลี้ยไฟ (ศิริณี พูนไชยศรี, 2544)

ใช้พู่กันเขี่ยเพลี้ยไฟแต่ละตัวดองในน้ำยาดอง ตีหรือเขย่าส่วนของพืชให้เพลี้ยไฟตกลงบนกระดาษสีที่รองรับ (เหลือง ฟ้า ขาว) จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยลงในขวดดอง คือ น้ำยา AGA ซึ่งเป็น

ส่วนผสมของแอลกอฮอล์ 60% 10 ส่วน กลีเซอรีน 1 ส่วน และกรดน้ำส้ม 1 ส่วน บันทึกรายละเอียดของเพลี้ยไฟที่เก็บได้ เช่น พืชที่เก็บ ส่วนของพืชที่เก็บ สถานที่ ชื่อผู้เก็บ ลงในขวดที่ใช้ดองเพลี้ยไฟ

วิธีการทำเมาท์สไลด์ ในแผ่นสไลด์หนึ่งแผ่นควรเมาท์เพลี้ยไฟเพียง 1 ตัว ทำได้ดังนี้ หยด canada balsum เพียงเล็กน้อยลงบน cover slip ป้ายเพลี้ยไฟลงในหยดของ canada balsum ให้เพลี้ยไฟหงายด้านท้องขึ้น จัดหนวด ขา ปีก จากนั้นหยด canada balsum ลงบนกึ่งกลางของแผ่นสไลด์ ค่อย ๆ คว่ำแผ่นสไลด์ลงช้าๆ จนกระทั่งจรด cover slip รีบพลิกแผ่นให้ด้าน cover slip กลับขึ้นด้านบน จากนั้นเอาไปอบที่อุณหภูมิ 40-50 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการเมาท์สไลด์ เพื่อการตรวจและจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟ

ลักษณะสำคัญที่ใช้ประกอบการจำแนกชนิด ส่วนหัว (head) รูปร่างลักษณะ (shape) เช่น หัวแคบหรือกว้าง เป็นต้น แต่ลักษณะเหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงหรือไม่ชัดเจน ซึ่งเกิดจากการปิด cover slip ขณะทำสไลด์ ริ้วรอยที่ปรากฏบนผิวหน้า (surface) บริเวณส่วนหัว บางชนิดไม่มีริ้วรอยใด ๆ บางชนิดมีริ้วรอยคล้ายถูกแกะสลักเป็นเส้น ๆ หรือเป็นลานร่างแห ตารวม (compound eyes) บางชนิดมีขนาดใหญ่ จำนวนเซลล์ตา (facet) มาก หรือบางชนิดมีเพียง 2-3 เซลล์เท่านั้น ตาเดี่ยว (ocelli) ชนิดที่ไม่มีปีกจะไม่มีตาเดี่ยว ขน (setae) บริเวณที่ต่าง ๆ ความยาวของขนและตำแหน่งที่ติดตั้งของขนเป็นลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟ เช่น วงศ์ Thripidae จะมีขนบริเวณตาเดี่ยว (setae ocelli) 3 คู่ คู่ที่ 1 อยู่บริเวณด้านหน้าของตาเดี่ยวตาแรก ขนคู่ที่ 2 อยู่บริเวณด้านข้างของตาเดี่ยวและขนคู่ที่ 3 จะอยู่ภายในหรือภายนอกกรอบสามเหลี่ยมของตอเดี่ยวทั้ง 3 ตา เป็นต้น เทนทอเรียม (tentorium) จะปรากฏเด่นชัดในวงศ์ Merothripidae และ Aeolothripidae ส่วนอก (thorax) อกปล้องแรก (pronotum) สามารถใช้จำแนกในระดับสกุลได้ เช่น ลักษณะอกปล้องแรกของสกุล Chirothrips ที่มีลักษณะของด้านที่ติดกับส่วนหัวแคบกว่าด้านที่ติดกับอกปล้องกลาง นอกจากนี้ริ้วรอยแบบลายเส้นหรือลายร่างแหสามารถใช้ประกอบการจำแนกได้เช่นกัน ตลอดจนจำนวนและขนาดของขนที่เรียงตัวตามขอบปล้องหรือในบริเวณกลางปล้อง นับเป็นลักษณะสำคัญที่ใช้ประกอบในการจำแนกระดับชนิด สันหลังอกปล้องสุดท้าย (metanotum) และตำแหน่งขนที่ปรากฏบนสันหลังอกปล้องนี้ นับว่าเป็นลักษณะที่สำคัญยิ่งในการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟโดยเฉพาะในสกุล Thrips และสกุล Frankliniella ลักษณะของแท่งกระดูก (furca) ในสันหลังอกปล้องกลางและปล้องสุดท้ายซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นสไปนูรา (spinura) หรือมีลักษณะคล้าย lyre-shaped ในสกุล Dendrothrips ส่วนท้อง (Abdomen) ลวดลายและกลุ่มขนบนปล้องท้องด้านข้าง โดยเฉพาะกลุ่มขนบริเวณปล้องที่ 8 เช่น ลักษณะกลุ่มขนที่เรียงตัวกันหนาแน่น (microtrichia) ลักษณะกลุ่มขนที่เรียงตัวกันเป็นรูปโค้งปล้องท้อง (glandular area) สามารถใช้ในการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟเพศผู้ได้

3. ชนิดของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่ง

เพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่ง 7 ชนิด คือ เพลี้ยไฟแอสพารากัส 4 ชนิด ได้แก่ *Astrothrips*

lantana Bhatti, *Chirothrips spiniceps* Hood, *Frankliniella schultzei* Trybom และ*Microcephalothrips abdominalis* Crawford เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood), เพลี้ยไฟหอม (*Thrips tabaci* Lindeman) และเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) (ศิริณี พูนไชยศรี, 2537)

4. ชนิดของเพลี้ยไฟที่มีความสำคัญที่สุด กรมวิชาการเกษตร (2550) มีรายงานว่าพบ 2ชนิด ดังนี้

1. เพลี้ยไฟหอม

รูปร่างและชีวประวัติ

ตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยมีขนาดลำตัวยาว 1.0-11.0 มิลลิเมตร มีสีเหลืองอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ซึ่งเกิดจากจุดสีน้ำตาลที่กระจายตามแผ่นแข็งบริเวณหัว อก และท้อง บางครั้งพบว่าจุดสีเหล่านี้รวมตัวกันมีลักษณะเป็นแถบยาวสีน้ำตาลเข้ม เพลี้ยไฟในระยะนี้เคลื่อนไหวรวดเร็วและว่องไว อายุประมาณ 18-20 วัน

ไข่ วางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ ในเนื้อเยื่อพืชประมาณ 28-55 ฟอง ไข่มีสีขาวใส ระยะไข่ประมาณ 4.8-8.5 วัน

ตัวอ่อน ระยะตัวอ่อนประมาณ 6.8-8.5 วัน มี 3 ระยะ

ตัวอ่อนระยะที่ 1 ลำตัวมีสีเหลืองใส

ตัวอ่อนระยะที่ 2 มีสีเหลืองเข้มกว่าระยะที่ 1 ขนาดลำตัวใหญ่ขึ้น เคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว

ตัวอ่อนระยะที่ 3 เป็นระยะก่อนเข้าดักแด้ ตัวอ่อนมีสีเหลืองอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ในระยะนี้จะปรากฏตุ่มปีกบริเวณปล้องอกที่สองและที่สามเห็นชัดเจน เคลื่อนไหวช้าลง

ดักแด้ มีสีเหลือง ในระยะนี้หนวดวกชี้กลับหลัง ตุ่มปีกทั้งสองเจริญมากขึ้นจะขยายออกมาเป็นโค้งไปตามลำตัวเกือบมิดส่วนท้อง และมีขนเล็ก ๆ สีน้ำตาลเห็นได้ชัด เพลี้ยไฟระยะนี้ไม่เคลื่อนไหว ไม่กินอาหาร ดักแด้มีอายุ 2.4-4.0 วัน

การแพร่กระจายและฤดูกาล ประเทศไทยพบทุกแหล่งที่มีการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ส่วนในต่างประเทศพบในที่มีภูมิอากาศคล้ายคลึงกับประเทศไทย ได้แก่ ประเทศในแถวเอเชีย ปัจจัยที่สำคัญต่อการระบาดของเพลี้ยไฟ ได้แก่ ฝน และอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ซึ่งจะลดการเคลื่อนย้าย และการระบาดของเพลี้ยไฟลงได้มากในช่วงเดือนที่มีการ ระบาดมากสุด ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม

พืชอาศัย หน่อไม้ฝรั่ง หอม กระเทียม ฝ้าย ทานตะวัน บวบ น้ำเต้า ปอ มะเขือ เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555)

ลักษณะการทำลาย ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยสามารถเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยการใช้ปากที่มีลักษณะเป็นแท่งเขี่ยเนื้อเยื่อให้ช้ำแล้วจึงดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชที่ปลายหน่อ กาบใบและใบ ใน

ระยะแรกของการทำลาย ถ้าไม่สังเกตให้ดีจะไม่พบร่องรอยหรืออาการที่ถูกทำลาย จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อถูกทำลายรุนแรง

ศัตรูธรรมชาติ พบแมลงห้ำได้แก่ เพลี้ยไฟตัวห้ำ *Aeolothrips* sp. มวนตัวห้ำ *Orius* sp. และแมลงช้างปีกใส *Chrysopa* sp. มวนตาโต *Geocoris* spp. และ ไรตัวห้ำ *Amblyseius cucumeris*

2. เพลี้ยไฟฝ้าย

รูปร่างและชีวประวัติ

ตัวเต็มวัย มีสีเหลืองเข้ม ขนาดลำตัวยาว 0.8-1.0 มิลลิเมตร หนวดสีเหลืองมีจำนวน 7 ปล้อง ตารวมสีเทาดำ ตาเดี่ยว 3 ตาสีแดง ปีกยาวคลุมมิดส่วนท้องมีสีเหลืองปนน้ำตาลอ่อน ขนสีเทายาวรอบปีก ปล้องท้องมีจำนวน 10 ปล้อง เพลี้ยไฟในระยะนี้เคลื่อนไหวรวดเร็ว

ไข่ เพลี้ยไฟวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ ในเนื้อเยื่อพืช ไข่มีสีขาวใส รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว มีขนาดเล็กมากประมาณ 0.1-0.2 มิลลิเมตร อายุไข่ประมาณ 4.8-8.4 วัน

ตัวอ่อน พบว่ามี 3 ระยะระยะตัวอ่อนประมาณ 6.2-10.6 วัน

ตัวอ่อนระยะที่ 1 มีลักษณะขาวใส ผอมเรียวเล็ก ขนาดลำตัวยาว 0.2-0.3 มิลลิเมตร ปลายท้องค่อนข้างแหลม ตารวมขาวใส หนวดมี 7 ปล้อง เคลื่อนไหวตลอดเวลา และเริ่มทำลายพืชทันทีโดยดูดกินน้ำเลี้ยงเมื่อเข้าสู่ตัวอ่อนระยะที่สอง

ตัวอ่อนระยะที่ 2 มีขนาดลำตัวยาว 0.3-0.4 มิลลิเมตรลำตัวมีสีเหลืองเข้มขึ้นบริเวณปลายส่วนท้องไม่แหลมเหมือนระยะต้น ในระยะนี้การเคลื่อนไหวรวดเร็วและว่องไวมาก

ตัวอ่อนระยะที่ 3 เป็นระยะก่อนเข้าดักแด้มีสีเหลืองเข้ม ลำตัวขนาด 0.5-0.7 มิลลิเมตร ตารวมสีเทาปนดำ ตาเดี่ยวสีแดง ตุ่มปีกบริเวณอกปล้องสองและสามเจริญเติบโต ในระยะนี้เคลื่อนไหวช้าลง

ดักแด้ มีสีเหลืองเข้มหนวดวกกลับชี้ไปทางด้านหลังเหนือส่วนหัว แผ่นปีกทั้ง 2 เจริญมากขึ้นและยาวเกือบถึงปลายส่วนท้อง ไม่เคลื่อนไหวไม่กินอาหาร เข้าดักแด้ในดิน ดักแด้มีอายุ 2.7-3.9 วัน

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด เพลี้ยไฟฝ้ายพบครั้งแรกในฝ้ายและยาสูบที่เกาะสุมาตรา ชวา และอินเดีย มีเขตแพร่กระจายทั่วไปในแถวเอเชียใต้ และตะวันออกเฉียงใต้มานานแล้ว เพลี้ยไฟฝ้ายพบทำลายพืชได้เกือบตลอดปี และพบต่ำในช่วงฤดูฝน การระบาดมักพบเสมอในช่วงฤดูร้อนหรือช่วงที่มีอากาศแห้งแล้วฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน

พืชอาหาร พืชผัก เช่น มะเขือเปราะ แตงโม แตงกวา หน่อไม้ฝรั่ง ในไม้ผล เช่น มะม่วง ส้มโอ องุ่น เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2555)

ลักษณะการทำลาย ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยสามารถเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยการใช้ปากที่มีลักษณะเป็นแท่งเขี่ยเนื้อเยื่อให้ช้ำแล้วจึงดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชที่ปลายหน่อ กาบใบและใบ ใน

ระยะแรกของการทำลาย ถ้าไม่สังเกตให้ดีจะไม่พบร่องรอยหรืออาการที่ถูกทำลาย จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อถูกทำลายรุนแรง

ศัตรูธรรมชาติ ในประเทศไทยพบตัวห้ำเช่นเดียวที่พบในเพลี้ยไฟหอม แมลงเบียน คือ แตนเบียนไข่ *Megaphragma* sp. แตนเบียนตัวอ่อน *Ceranisus* sp. อัมพร วิโนทัย (2543) พบตัวห้ำเพลี้ยไฟลงทำลายไข่และตัวอ่อน ได้แก่มวนตัวห้ำ 4 ชนิด คือ *Wollastoniella rotunda* Yasunaga and Miyamoto, *W. parvicuneis* Yasunaga และ *Orius* sp. และ Anthocorid ที่ยังไม่ทราบชื่ออีก 1 ชนิด รวมทั้งมวนตาโต Geocoris sp. เพลี้ยไฟชนิด *Franklinothrips vespiformis* (Crawford) และบั่ว ที่ยังไม่ทราบชื่ออีก 1 ชนิด

2.6 ศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยไฟ

ศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชพวกอาร์โธพอร์ด จำแนกได้ 2 กลุ่ม คือ ตัวเบียน (parasites) และตัวห้ำ (predators) โดยเฉพาะศัตรูธรรมชาติกลุ่มตัวห้ำ สามารถพบได้หลากหลายชนิดตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่จะล่าเหยื่อในระยะตัวอ่อน แต่บางพวกก็ล่าเหยื่อเมื่อเป็นตัวเต็มวัย โดยทั่วไปตัวห้ำจะไม่เจาะจงกับเหยื่อจึงสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยเหยื่อชนิดอื่น ๆ แต่ข้อเสียคือ บางชนิดจะไม่กินเหยื่อที่มีจำนวนประชากรน้อย แต่จะไปกินเหยื่อที่มีจำนวนประชากรมาก (กรมวิชาการเกษตร, 2546) ซึ่งบางครั้งจำนวนประชากรของตัวห้ำไม่สัมพันธ์กันกับจำนวนประชากรของศัตรูพืช ตัวห้ำที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย เช่น แมลงปอ แมลงช้างปีกใส มวน แมลงวัน ต่อ แตน ด้วงเต่า เป็นต้น โดยเฉพาะกลุ่มของด้วงเต่าตัวห้ำ เป็นแมลงตัวห้ำทั้งในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย มีความสามารถในการควบคุมแมลงศัตรูธรรมชาติได้หลากหลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไก่ฟ้า เพลี้ยหอย ไร เป็นต้น ด้วงเต่าถือได้ว่าเป็นแมลงที่มีการปรับตัวได้ดี กล่าวคือ เมื่อขาดแคลนอาหารจำพวกแมลงศัตรูพืชจะสามารถไปกินอาหารจากแหล่งอื่น เช่น น้ำหวานที่กลั่นออกมาจากตัวแมลง น้ำหวานจากดอกไม้ และเกสรดอกไม้ แต่สารอาหารจะไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตแต่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ตามปกติ ปัจจุบันทั่วโลกพยายามที่จะนำด้วงเต่ามาใช้ประโยชน์ในการควบคุมปริมาณแมลงศัตรูพืชให้มากขึ้น (พิมลพร นันทะ, 2545) พบมีหลากหลายชนิด เช่น ด้วงเต่าลายหยัก (*Menochilus sexmaculatus* Fabricius) ด้วงเต่าลายสมอ (*Coccinella transversalis* Fabricius) ด้วงเต่าลายจุด (*Harmonia octomaculata* Fabricius) ด้วงเต่าสีส้ม (*Micraspis discolor* Fabricius) เป็นต้น

ด้วงเต่าสีส้ม *M. discolor* เป็นด้วงเต่าขนาดกลาง รูปไข่ ลำตัว มันเป็นเงา หัวและอกปล้องแรกเป็นสีเหลืองส้ม ทางด้านฐานมีรูปแต้มเป็นสามเหลี่ยมสีดำ 2 แต้ม และมีจุดเล็กสีดำ 2 จุดตรงกลาง ปีกแข็งสีเหลืองส้ม ไม่มีลายแต่ขอบปีกมีสีดำ ขนาดลำตัวยาว 4.0-5.0 มิลลิเมตร กว้าง 2.5-3.5 มิลลิเมตร อาหารหรือเหยื่อ เช่น เพลี้ยอ่อนถั่ว เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง เพลี้ยอ่อนฝ้าย เพลี้ยอ่อนผักกาด เพลี้ยอ่อนข้าวโพด เพลี้ยกระโดดหลังขาว ไข่หนอนกอหัวดำ เป็นต้น (สมหมาย ชื่นราม, 2545)

วงจรชีวิตของด้วงเต่าชนิดนี้ ในระยะไข่ ไข่ลักษณะยาวรี ส่วนยอดแหลม มีสีเหลืองอ่อนและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้มเมื่อใกล้ฟัก เฉลี่ย 2.60±0.50 วัน ระยะตัวอ่อน ตัวอ่อนมี 4 วัน วัย 1 ลำตัวมีสีน้ำตาลอ่อน วัย 2 ลำตัวมีสีน้ำตาลเข้ม มีแถบสีครีมพาดกลางลำตัว วัย 3 ลำตัวมีสีน้ำตาลแดงจนถึงสีดำ มีขนาดใหญ่ขึ้น จนถึงวัย 4 รวมระยะเวลาเฉลี่ย 8.90±0.95 วัน ระยะก่อนเข้าดักแด้และดักแด้ ลำตัวหดสั้นและงอตัวปล้องสุดท้ายจะติดกับเนื้อเยื่อพืช รยางค์และปีกเป็นอิสระ ดักแด้มีสีน้ำตาลเหลืองและสีเส้นสีดำเฉียงจากด้านข้างลำตัวขึ้นไปหาส่วนหัวเฉลี่ย 2.20±0.63 วัน ตัวเต็มวัย เมื่อออกจากดักแด้จะมีสีเหลืองและเปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้นจนเป็นสีเหลืองหรือส้มแดงบนปีกไม่มีลวดลายขอบด้านนอกและด้านในของปีกแต่ละข้างมีเส้นสีดำ ส่วนหัวมีจุดสีดำ 2 จุด (วนิชญา ฉิมนาค และคณะ, 2555)

ด้วงเต่าเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมปริมาณแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง ไร เป็นต้น ด้วงเต่านี้สามารถกินเพลี้ยอ่อนได้ประมาณ 60-70 ตัวต่อวัน ตลอดวงจรชีวิตสามารถกินเพลี้ยอ่อนได้ถึง 1,547 ตัว (มายเฟิร์สเบรน, 2559) เมื่อนำมาเลี้ยงในห้องควบคุมอุณหภูมิ 21.02±4.5 องศาเซลเซียส ความชื้น 66.05±0.95 เปอร์เซ็นต์ ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย มีวงจรชีวิตเฉลี่ยเท่ากับ 40.20±1.0 วัน และ 47.20±0.82 วันตามลำดับ แบ่งช่วงการเจริญเติบโต 4 ระยะ คือ ระยะไข่ เพศเมียสามารถวางไข่ได้ 235.50±7.96 ฟองต่อตัว เปอร์เซ็นต์การฟักไข่เท่ากับ 83.93±2.11 % และระยะเวลาในการฟักไข่เท่ากับ 3.1±0.22 วัน ระยะเวลาการเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่จนถึงตัวเต็มวัยเท่ากับ 10.75±1.35 วัน เมื่อเลี้ยงด้วยเพลี้ยอ่อนถั่ว (Chowdhury et al., 2016) รจนา ไวยเจริญ และคณะ (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าตัวห้ำเพื่อใช้ในการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี โดยสำรวจในแปลงมันสำปะหลังที่พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู พบด้วงเต่าจำนวน 12 ชนิด พบมากที่สุดคือ ด้วงเต่าลายหยักรองลงมาคือ ด้วงเต่าสีส้ม ด้วงเต่าบลูมอยเดส ด้วงเต่าสคิมนัส ด้วงเต่านีฟัส และด้วงเต่าลายขวาง โดยในด้วงเต่าสีส้มเพศเมียและเพศผู้กินเพลี้ยแป้งเฉลี่ยเท่ากับ 9.91 และ 8.23 ตัวต่อวัน

นอกจากกลุ่มแมลงที่เป็นศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชแล้ว ยังมีศัตรูธรรมชาติประเภทอื่น ๆ ที่ไม่ใช่แมลง เช่น เชื้อโรค ไส้เดือนฝอย ไรตัวห้ำ แมงมุมตัวห้ำ เป็นต้น โดยแมงมุมเป็นศัตรูธรรมชาติที่พบบ่อยและเป็นตัวห้ำที่มีความสำคัญอีกชนิดหนึ่ง อยู่ในวงศ์ Araneae มีทั้งแบบสร้างใยและไม่สร้างใย เป็นตัวห้ำที่มีความว่องไว ทำลายเหยื่อได้หลายชนิดทั้งศัตรูพืชและแมลงที่มีประโยชน์ แมงมุมสามารถควบคุมศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน ไรแดง แมลงหวี่ขาว แมลงวัน ผีเสื้อกลางคืน เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555) แมงมุมในนาข้าวที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ แมงมุมสุนัขป่า *Lycosa pseudoannulata* แมงมุมแปดตา *Oxyopes javanus* และแมงมุมขายาว *Tetragnata* spp. (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2559) เช่นเดียวกับ ทัศนีย์ แจ่มจรรยา และคณะ (2559) ได้สำรวจรวบรวม และประเมินผลศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจใน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย ในแปลงข้าวโพดและข้าวพันธุ์ กข.6 พบแมลงศัตรูธรรมชาติหลากหลายชนิด ซึ่งพบจำพวกด้วงเต่าและแมงมุมมากที่สุด พบแมงมุมชนิดเหล่านี้อย่างต่อเนื่อง เช่น แมงมุมเสือปลา *Oxyopes lineatipes* (C.L.Koch) แมงมุมเขี้ยวยาว *Tetragnatha maxillosa* Thorell เป็นต้น โดย รื่นจิตร ฝักแต้ (2548) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชบางชนิดในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง พบ แมงมุมที่เป็นศัตรูธรรมชาติหลายชนิด คิดเป็น 99 เปอร์เซ็นต์ และมวนพิฆาต เพียง 1 เปอร์เซ็นต์ แมงมุมที่พบอยู่ในวงศ์ Araneidae, Agelenidae ,Clubionidae, Linyphiidae, Lycosidae, Oxyopidae Salticidae, Scytodidae, Sparassidae, Tetragnathidae และ Thomisidae

2.7 การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (กรมวิชาการเกษตร, 2550)

- วิธีกล โดยใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่ ติดตั้งสูงประมาณ 1 เมตร
- สารสกัดสะเดา 0.1% อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- สารสปินโนแซด 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- สารฆ่าแมลง ใช้ได้เฉพาะช่วงพักต้น เนื่องจากยังไม่มีการเก็บผลผลิต ได้แก่

  คาร์โบซัลแฟน 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

  อิมิดาโคลพริด 10%SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

  เบนฟูราคาร์พ 20%EC อัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

- สำรวจระดับประชากรของเพลี้ยไฟ ทุก 5-7 วัน ตั้งแต่เริ่มแทงหน่อจนถึงเก็บเกี่ยว โดยสุ่มนับครั้งละ 100 กอต่อไร่ เพื่อประเมินจำนวนและความเสียหายระดับเศรษฐกิจ เมื่อพบการเข้าทำลาย มากกว่า 20 ตัวต่อกอหรือมากกว่า 0.2 ตัวต่อหน่อ

2.8 วิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ

ในการศึกษารูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสานในครั้งนี้ได้นำเอาวิธีการและสารทางเลือกมาทดสอบ ดังต่อไปนี้

2.8.1 กับดักกาวเหนียวสีเหลือง (Yellow sticky trap)

กับดักกาวเหนียวเป็นกาวที่มีลักษณะเหนียว คล้ายกาว เพื่อดักแมลงที่บินมาให้ติดทำให้แมลงเหล่านี้ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ซึ่งประกอบด้วย น้ำมันละหุ่ง น้ำมันยางสน และไขคาร์นัววา (ศูนย์วิจัยกีฏวิทยาป่าไม้ที่ 2, 2559) กับดักกาวเหนียวถือได้ว่าเป็นวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่มีความนิยมและเป็นอีกหนึ่งวิธีที่อยู่ในรูปแบบการป้องกันศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (Integrated pest management) เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถควบคุมตัวเต็มวัยของแมลงศัตรูพืชได้ดี เช่น แมลงหวี่

ขาว เพลี้ยไฟดอกไม้ เพลี้ยไฟต่าง ๆ ตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อน เป็นต้น ข้อจำกัดของการใช้วิธีนี้ คือ ควบคุมได้เฉพาะตัวเต็มวัยของแมลงศัตรูพืช วิธีนี้สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดในการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชในแต่ละชนิด เพื่อการพิจารณาตัดสินใจในการป้องกันกำจัดในวิธีต่าง ๆ เช่น ด้านชีววิธี สารเคมี เป็นต้น (The Pennsylvania Integrated Pest Management Program, 2006) ในการผลิตหน่อไม้ฝรั่งให้ปลอดภัยต่อผู้บริโภคมีหลักการปฏิบัติทางเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice) แนะนำโดยกรมวิชาการเกษตร เพื่อเน้นความปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง โดยกำหนดให้มีการใช้กับดักกาวเหนียวให้เป็นอีกหนึ่งทางเลือกของการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน เพื่อลดการใช้สารเคมี โดยสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2559) มีแนวทางการแก้ไขปัญหาศัตรูพืชในแปลงผลิตพืชผักสด โดยใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองอัตรา 80-100 กับดักต่อไร่ ร่วมกับสารสกัดจากพืช การทำความสะอาดแปลง เป็นต้น เพื่อลดความเสียหายต่อผลผลิตและลดจำนวนประชากรของแมลงศัตรูพืช

ทัพไท หน่อสุวรรณ และคณะ (2558) ได้ศึกษาการใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองและสารเคมีตามคำแนะนำในระบบ GAP เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในถั่วเหลืองฝักสดพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า การใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองช่วยให้การเข้าทำลายของแมลงวันหนอนเจาะลำต้นถั่วและหนอนเจาะฝักลดลงร้อยละ 68.5 และ 51.6 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการควบคุม เช่นเดียวกับ จตุรงค์ พวงมณี และคณะ (2550) ได้ศึกษาสีของกับดักที่แตกต่างกันเพื่อใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในการผลิตผักปลอดสารพิษ ได้แก่ สีม่วง ขาว ชมพู ดำ เหลือง แดง และพลาสติกใส พบว่ากับดักกาวเหนียวสีเหลืองมีจำนวนแมลงศัตรูพืชมากที่สุดเท่ากับ 447 ตัว รองลงมา คือ สีม่วง ขาว ชมพู ดำ พลาสติกใส และสีแดง พบจำนวนเท่ากับ 116, 115, 114, 98, 86 และ 84 ตัว ตามลำดับ สอดคล้องกับการทดสอบของ สมพร กิตตินานนท์ (2555) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการใช้กับดักกาวเหนียวสีแตกต่างกันในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ พบว่า การใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 190.00 ตัวต่อกับดัก รองลงมา คือ กับดักสีขาว สีฟ้า และสีน้ำเงิน พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยเท่ากับ 181.00, 170.75 และ 166.75 ตัวต่อกับดัก ตามลำดับ ขณะที่กับดักสีม่วง สีส้ม และสีแดงพบจำนวนเพลี้ยไฟเท่ากับ 129.75, 128.50 และ 99.50 ตัวต่อกับดัก ตามลำดับ

สำหรับในต่างประเทศ Mark et al.(2001) ได้ศึกษาสีของกับดักกาวเหนียวในการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายอะโวกาโอแถบมลรัฐแคลิฟอร์เนีย พบว่า การใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองส่วนใหญ่เป็นเพลี้ยไฟชนิด *Scirtothrips perseae* ส่วนกับดักกาวเหนียวสีขาวมักพบเพลี้ยไฟชนิด *Frankliniella occidentalis* และ *Franklinothrips orizabensis* ดังนั้นการเลือกใช้สีของกับดักต้องคำนึงถึงชนิดของแมลงศัตรูพืชด้วย ทั้งนี้กรมวิชาการเกษตร (2556) ได้แนะนำวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟด้วยวิธี

ต่างๆ เช่น วิธีกล คือการใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 80 กับดักต่อไร่ เป็นต้น ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพดีต่อการควบคุมเพลี้ยไฟในสภาพไร่

2.8.2 น้ำมันปิโตรเลียม (Petroleum oil)

ปิโตรเลียม เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่สลับซับซ้อน เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในชั้นหินใต้พื้นผิวโลก มีธาตุไฮโดรเจนและคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งได้จากการสลายตัวของอินทรีย์สารจำนวนมาก ทับถมกันภายใต้ความร้อนและความดันมหาศาล เมื่อนำมากลั่นจะสามารถได้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ยาปราบศัตรูพืช พลาสติก ยางสังเคราะห์ เป็นต้น ปิโตรเลียม แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แก๊สธรรมชาติและน้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติมี 2 ประเภท คือ dry gas และ wet gas สามารถผลิตเป็นก๊าซมีเทนใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตปุ๋ยและใช้เป็นเชื้อเพลิงอื่น ๆ ส่วนน้ำมันดิบประกอบด้วย สารไฮโดรคาร์บอนชนิดระเหยง่าย มี 3 คุณสมบัติหลัก ได้แก่ น้ำมันดิบชนิดไม้มีไขมาก มียางมะตอยมากและชนิดผสมน้ำมันดิบ โดยทั่วไปจะมีสีน้ำตาลถึงสีดำ เมื่อผ่านกระบวนการกลั่นใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง สีทาบ้าน น้ำยาทำความสะอาด เชื้อเพลิงบ่มยาสูบ อบพืชผล เป็นส่วนผสมของยาฆ่าแมลง เป็นต้น คุณสมบัติของน้ำมันปิโตรเลียมในการกำจัดศัตรูพืช เป็นสารที่ย่อยสลายได้ด้วยแสงอุลตร้าไวโอเลต ก๊าซออกซิเจน และจุลินทรีย์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติเพียงเล็กน้อย ไม่มีสารพิษตกค้างบนใบพืชและทำให้แมลงศัตรูพืชไม่สร้างความต้านทานต่อสารออกฤทธิ์ (ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด, 2559)

สารน้ำมันสามารถกำจัดแมลงได้เพราะหยดน้ำมันที่ตกลงบนตัวของแมลงจะไปอุดรูหายใจที่อยู่ด้านข้างลำตัวของแมลง ทำให้แมลงขาดออกซิเจนหายใจไม่ออก อ่อนแอและตายในที่สุด นอกจากนี้น้ำมันยังสามารถซึมเข้าสู่กล้ามเนื้อประสาทของแมลง ทำให้ขบวนการทางสรีระของแมลงไม่ปกติ ถ้าแมลงอยู่ในระยะไข่น้ำมันจะซึมเข้าไปในไข่ ทำให้เปลือกไข่อ่อนตัวลง ฆ่าไข่ให้ตายและรบกวนการเจริญเติบโตของตัวอ่อน ทำให้ตัวอ่อนไม่สามารถฟักออกเป็นตัวหนอนได้ นอกจากนี้สารน้ำมันที่เกาะติดที่ใบพืชยังมีผลในการไล่แมลง รบกวนการวางไข่ และการกินอาหารของตัวหนอนและไรอีกด้วย แมลงจะไม่กินหรือวางไข่บนพืชที่พ่นเครื่องพ่นยาสารน้ำมัน นอกจากนี้สารน้ำมันยังยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคพืชบางชนิด เช่น โรคราแป้ง ราดำ ใบไหม้ ใบจุด ใบจุดสีม่วง เมลาโนส เป็นต้น โดยการเคลือบสปอร์ไว้ทำให้สปอร์ขาดความชื้นและหยุดพัฒนา สารน้ำมันที่ใช้ทางการเกษตรควรเลือกใช้สารน้ำมัน natural oil เช่น สารน้ำมันประเภทพาราฟินิคออยล์ หรือพาราฟินออยล์ ปิโตรเลียมออยล์ สารน้ำมันสามารถจับยึดและเกาะติดผิวพืชได้มากกว่า จึงช่วยลดการสูญเสียที่เกิดจากการฉีดพ่นได้ดี และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ช่วยให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช แตกตัวได้ดีในน้ำ เมื่อฉีดพ่นจะทำให้ตกกระจายลงบนใบพืชอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึง จึงช่วยให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มี

ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยยืดระยะเวลาในการออกฤทธิ์ของสารเคมีให้นานขึ้น และป้องกันการถูกชะล้าง การระเหยของสารเคมีอีกด้วย สามารถสลายตัวโดยธรรมชาติจึงปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม และผู้บริโภค สารน้ำมันจะมีประสิทธิภาพกับศัตรูพืชที่มีขนาดเล็ก เคลื่อนไหวช้า หรือพวกที่ไม่ชอบเคลื่อนไหว มักเกาะนิ่งอยู่กับที่ตามส่วนต่าง ๆ ของพืชโดยเฉพาะพวกเพลี้ยต่าง ๆ ทั้ง เพลี้ยหอย เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไก่แจ้ ไรแดง ไรสนิม นอกจากนี้หนอนต่าง ๆ ทั้ง หนอนชอนใบ หนอนเจาะสมอฝ้าย หรือด้วงต่าง ๆ รวมทั้ง แมลงวันทอง แมลงหวี่ขาว ก็ใช้ได้ผลดีเช่นกัน โดยจะใช้ได้ผลดีมากกับแมลงที่มีขนาดเล็ก ระยะไข่หรือหนอนวัยแรก นอกจากนี้ยังพบว่าสารน้ำมันสามารถกำจัดโรคใบจุด ราสนิม ราแป้งได้ดีอีกด้วย (วีโกเทค, 2559)

น้ำมันปิโตรเลียม ได้นำมาใช้เป็นสารกำจัดศัตรูพืชยาวนานถึง 85 ปี ในปี 1880 พบมีการนำไปใช้กันอย่างแพร่หลาย มักนำมาใช้ควบคุมเพลี้ยอ่อนและตัวอ่อนของแมลงต่าง ๆ (Chapman, 1967) อักษร จันทร์เทวี และคณะ (2556) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ เทียนข้าวเปลือก จันทร์แปดกลีบ และตะไคร้บ้าน ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvate lugens* (Stal) พบว่า การใช้น้ำมันปิโตรเลียมอย่างเดียวสามารถลดประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเหลือ 35.1% น้อยกว่าการใช้ร่วมกันของสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ที่พบจำนวนรอดชีวิตเพียง 10-20% เท่านั้น ชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ (2541) ได้ศึกษาผลของการใช้น้ำมันปิโตรเลียมในสารบางชนิดเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้ม *Diaphorina citri* Kuwayama ในส้มเขียวหวาน โดยทดสอบสารของน้ำมันปิโตรเลียม 4 ชนิด คือ DC Tron Plus และ Hoechst oil ความเข้มข้น 0.3-2% DC Tron NR ความเข้มข้น 0.5-2% และ FT 99 ความเข้มข้น 0.3-0.5% ในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม พบว่า สารน้ำมันทั้ง 3 ชนิดที่ความเข้มข้น 1 และ 2% มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนวัยที่ 1-3 ได้ดีกว่า ความเข้มข้น 5% และพบว่า สาร DC Tron NR ทำให้ตัวอ่อนตายเท่ากับ 86.7, 81.6 และ 66.7% ความเข้มข้น 2, 1 และ 0.5% ตามลำดับ สาร DC Tron Plus ทำให้ตัวอ่อนตายเท่ากับ 93.8, 93.8 และ 68.8% ความเข้มข้น 2 1 และ 0.5% ตามลำดับ และสาร Hoechst oil พบตัวอ่อนตายเท่ากับ 100, 97.5 และ 93.8% ความเข้มข้น 2 1 และ 0.5% ตามลำดับ

ในหลายประเทศได้ให้ความสนใจและมีการนำมาศึกษาของน้ำมันชนิดนี้ เพื่อนำมาใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืช อาทิ ปี ค.ศ.1950 มลรัฐแคลิฟอร์เนีย ได้ศึกษาสารน้ำมันป้องกันกำจัดไรศัตรูส้ม คือ citrus bud mite และ citrus red mite (Riehl and Jeppson, 1953) รวมถึงประเทศจีนและประเทศออสเตรเลีย ได้นำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานวิธีในส้ม

2.8.3 น้ำส้มควันไม้ (Wood vinegar)

น้ำส้มควันไม้ เป็นของเหลวมีสีน้ำตาลใส เป็นผลผลิตที่ได้จากกระบวนการเผาถ่าน เรียกว่ากระบวนการคาร์บอนไนเซชัน มีอุณหภูมิภายในเตาเผาประมาณ 270-400 องศาเซลเซียส การผลิต

น้ำส้มควันไม้จะต้องมีการดักเก็บควันภายในเตาเผามีอุณหภูมิประมาณ 310-400 องศาเซลเซียส เป็นช่วงที่ลิกนิน ซึ่งเป็นองค์ประกอบในไม้ถูกเผาไหม้และได้สารประกอบใหม่ เรียกว่า กระบวนการไพโรไลซีส (pyrolysis) การทำน้ำส้มควันไม้บริสุทธิ์จะต้องทิ้งไว้ประมาณ 90 วัน เพื่อปล่อยให้ตกตะกอนและแบ่งชั้นก่อนนำไปใช้งาน ในน้ำส้มควันไม้มีส่วนประกอบของ น้ำ 85% กรดอินทรีย์ 3% และสารอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ประมาณ 12% มีค่า pH ประมาณ 3 มีสารประกอบอินทรีย์ที่สำคัญหลายชนิด เช่น กรดน้ำส้ม เป็นตัวกัดกร่อน มีความเปรี้ยว ใช้ฆ่าเชื้อโรค กรดมด เป็นตัวทำละลาย ช่วยในการปรับตัวของดิน สารฟอร์มาลดีไฮด์ ซึ่งเป็นสารกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคและแมลงศัตรูพืช (ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง, 2555) มีความเป็นพิษสูงและเป็นพิษต่อแมลงโดยเป็นตัวควบคุม ระงับ และยับยั้ง ฟีนอล เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช กำจัดแมลง เป็นต้น (อัญชลี สวาสดิ์ธรรม และว่าที่ร้อยตรี ทศพร คมกริช, 2554) จากคุณสมบัติดังกล่าว จึงได้มีการนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหลากหลายชนิด ได้แก่ การใช้ป้องกันกำจัดจักจั่นขาวแดง และหนอนต่าง ๆ ในไร่ข้าวโพดและไร่มะเขือ อัตราผสมกับน้ำเท่ากับ 1:200 และ 1:400 ตามลำดับ ป้องกันกำจัดเพลี้ยต่าง ๆ ในสวนมะม่วง อัตรา 1:400 ป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดในสวนมะนาวและสวนฝรั่ง อัตรา 1:100 สวนไม้ดอกไม้ประดับใช้ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ อัตรา 1:100 (มงคล ต๊ะอุ่น, 2549) กฤติญา แสงภักดี และสุ-ภาณี พิมพ์สมาน (2552) ได้ศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชและ chitosan ในการควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูเบญจมาศหลังการเก็บเกี่ยว โดยทดสอบสาร 8 ชนิด ได้แก่ สารสะเดา 5% สารสกัดหางไหลแดง 0.5% chitosan 0.05% สารสกัดว่านหางจระเข้ 5% น้ำส้มควันไม้ 0.2% เปรียบเทียบกับสารสังเคราะห์ คือ imidacloprid 0.04% และ spinosad 0.024% พบว่า การฉีดพ่นแบบถูกตัวตายที่เวลา 48 ชั่วโมง สารที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดที่ 100% คือ imidacloprid spinosad สารสกัดว่านหางจระเข้ สารสกัดหางไหลแดง และน้ำส้มควันไม้ สอดคล้องกับ พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล และคณะ(2549) ได้ศึกษาการผลิตและการใช้น้ำส้มควันไม้ทดแทนสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูลำไย พื้นที่จังหวัดลำพูน การใช้น้ำส้มควันไม้อัตรา 1:200 พ่นทุก 2 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับแปลงสารเคมีพบว่า มีค่าเฉลี่ยของการระบาดของเพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย เพลี้ยไก่แจ้ และไร (พุ่มแจ้) มีจำนวนไม่แตกต่างกันกับการใช้สารเคมี จึงสามารถใช้น้ำส้มควันไม้ เพื่อป้องกันกำจัดศัตรูลำไยแทนการใช้สารเคมีได้

2.8.4 สารสปินโนแซด (Spinosad)

สารสปินโนแซด มีสูตรโมเลกุล C41H65NO10+C42H67NO10 เป็นกลุ่มสารเคมีจำพวก spinosyn ได้มาจาก soil actonomycete เป็นเชื้อแบคทีเรียในดิน ชื่อว่า Saccharopolyspora spinosa สารสปินโนแซดเป็นกลุ่มสารใหม่ที่นำมาใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชมีสารออกฤทธิ์ คือ spinosyn A+spinosyn D มีลักษณะทางกายภาพ เป็นผลึกของแข็งสีเหลืองอ่อนถึงสีเทา มีกลิ่นคล้ายดิน pH เท่ากับ 7.74 เป็นสารที่ละลายอิ่มตัวในน้ำ การย่อยสลายของสารในสภาพแวดล้อมจะสามารถย่อย

สลายได้โดยจุลินทรีย์ในธรรมชาติ มีส่วนประกอบของ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) และไนโตรเจน (N) กระบวนการย่อยสลายแบบไม่ใช้แสง สามารถทำให้สารอยู่ได้ 9-17 วัน ที่ pH 5-7 และอยู่ได้ถึง 200 วัน ที่ pH 9 แต่เมื่ออยู่ในกระบวนการที่มีแสงสารจะสลายตัวได้อย่างรวดเร็ว ประมาณ 24 ชั่วโมง จากการทดสอบสารทางด้านพิษวิทยา พบว่า สารสปินโนแซดไม่เป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นก แต่เป็นพิษเล็กน้อยต่อปลา ทั้งนี้สารดังกล่าวยังปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น ผึ้ง แมลงเบียน แมลงหวี่ขาว มวนตัวห้ำ ด้วงเต่าตัวห้ำ แมลงช้างปีกใส เป็นต้น สมบัติทางชีววิทยาของสารนี้ต่อแมลงศัตรูพืช พบว่า สารออกฤทธิ์จะทำให้เกิดการกระตุ้นระบบประสาทของแมลงทำให้ทำงานระบบทำงานผิดปกติจนเป็นอัมพาตได้ในที่สุด สารออกฤทธิ์จะสามารถควบคุมแมลงให้ตายได้ภายใน 2 วัน หลังถูกสารและเข้าสู่กระเพาะอาหาร ใช้ควบคุมแมลงจำพวกหนอนผีเสื้อ แมลงวัน และเพลี้ยไฟ รวมไปถึงพวกด้วงและตั๊กแตนบางชนิด แต่ไม่มีผลต่อแมลงปากดูดและไร (Gary et. al., 2016)

สารสปินโนแซด ถือได้ว่าเป็นสารที่มีการทำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชกันอย่างแพร่หลาย ทั้งทางในและต่างประเทศ โดย อุราพร หนูนารถ และคณะ (2554) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาวในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง พื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี 8 กรรมวิธี พบว่า การฉีดพ่นสารสปินโนแซด 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และการใช้สารฟิโปรนิล 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ได้ผลดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่น ๆ เช่นเดียวกับการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง 7 ชนิด เพื่อทดแทนสารฆ่าแมลงกลุ่มออแกนโนฟอสเฟสป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่ง โดยก่อนการฉีดพ่น สำรวจเพลี้ยไฟเมื่อพบเกิน 20 ตัวต่อกอจึงฉีดพ่นตามกรรมวิธีนั้น ๆ พบว่า การฉีดพ่นด้วยสารฟิโปรนิล อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาคือ สารสปินโนแซด 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสารอิมิดาคลอพริด อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ (อุราพร หนูนารถ และคณะ, 2553) เช่นเดียวกับ สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ (2551) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง 10 ชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ พื้นที่จังหวัดนครปฐมและจังหวัดสมุทรสาคร พบว่า สารฆ่าแมลงทั้ง 2 การทดลอง สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดี คือสารสปินโนแซด 12% SC สารอิมิดาคลอ พริด 10% SC สารไปโรมีซิเฟน 24% SC สารอีมาเม็คติน เบนโซเอท 1.92% EC สารฟิโปรนิล 5% SC และสารไธอะมีโทแซม/แลมป์ดา ไซฮาโลทริน 24.7% ZC อัตรา 20, 20, 10, 20, 20 และ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และสารฆ่าแมลงที่ใช้ในทุกกรรมวิธีไม่มีพิษต่อพืช โดย สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ (2555) ได้ทดสอบความต้านทานของสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย เพื่อหาความอ่อนแอของเพลี้ยไฟที่มีต่อสารฆ่าแมลง พบว่า การใช้สารสปินโนแซด ทำให้เพลี้ยไฟฝ้ายมีความอ่อนแอมากที่สุดหรือมีความต้านทานน้อย และพบเปอร์เซ็นต์การตายถึง 90% ในขณะที่สาร สไปโรมีซิเฟน

สารฟิโปรนิล สารโคลไทอะนิดิน และสารสารอิมิดาคลอพริด ทำให้เพลี้ยไฟมีความอ่อนแอน้อยและตายน้อยกว่า 50% สอดคล้องกับ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทา และคณะ (2556) ได้ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้สกุลหวาย ในการทดสอบสาร 7 ชนิด เทียบกับไม่ได้ฉีดพ่นสาร พบว่า การใช้สารสปินโนแซด 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟ 70-94% ระยะเวลา 7-10 วัน สารที่มีประสิทธิภาพปานกลาง คือ สารฟิโปรนิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุม 60-80% ระยะเวลา 5-7 วัน ดังนั้นจึงได้นำสารสปินโนแซด 12% SC มาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่ง เขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่งต่อไป

2.8.5 สารสกัดสะเดา (Neem extract)

สะเดา เป็นไม้ยืนต้นอยู่ในตระกูล Meliaceae ในประเทศไทยพบ 3 ชนิด คือ สะเดาไทย สะเดาอินเดีย และสะเดาช้าง เป็นพืชที่เจริญได้ดีในเขตร้อน ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี โตเร็ว สะเดาเป็นพืชพื้นเมืองของประเทศอินเดีย ปัจจุบันได้ปลูกกันอย่างแพร่หลายทั้งแถบทวีปเอเชีย แอฟริกา และอเมริกา (ขวัญชัย สมบัติศิริ, 2542) สะเดาเป็นพืชที่มีประโยชน์หลากหลาย เช่น ยารักษาโรค บำรุงสุขภาพ สบู่ เครื่องสำอาง อาหารสัตว์ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น โดยเฉพาะทางด้านสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในภาคเกษตร เนื่องจากสารสกัดสะเดามีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้บริโภค ไม่พบสารพิษตกค้างในธรรมชาติ เพราะสารออกฤทธิ์สามารถสลายตัวได้เร็วในธรรมชาติ จึงปลอดภัยต่อแมลงที่เป็นประโยชน์และสัตว์ต่าง ทำให้แปลงปลูกพืชมีศัตรูธรรมชาติเพิ่มขึ้น ช่วยควบคุมแมลงศัตรูพืชได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สร้างความต้านทานต่อแมลงศัตรูพืชได้น้อยเมื่อเทียบกับสารเคมีสังเคราะห์ สารสกัดสะเดามีผลต่อแมลงหลากหลายลักษณะ หลายระยะของการเจริญเติบโตของแมลง เช่น ไล่ตัวเต็มวัย ยับยั้งการลอกคราบของหนอน ลดการวางไข่ ลดการฟักไข่ เป็นต้น (กลุ่มงานวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติ กองวัตถุมีพิษการเกษตร, 2539) สารสกัดจากสะเดามีสารออกฤทธิ์ คือ สารอะซาไดแรคติน มีผลต่อการยับยั้งกระบวนการการเจริญเติบโตต่าง ๆ เป็นสารพวกไทรเทอร์พีนอยด์ ออกฤทธิ์โดยตรงต่อระบบต่อมไร้ท่อหรือระบบฮอร์โมนของแมลงทำให้เจริญเติบโตรูปร่างผิดปกติไป นอกจากสารอะซาไดแรคซินที่มีผลต่อแมลงแล้วยังมีสารชนิดอื่น ๆ เช่น สารซาแลนนิน สารมีเลียนไทรออล เป็นต้น สารสกัดสะเดาจะมีผลในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ดีต่อแมลงจำพวกกัดกินใบดีกว่าประเภทปากดูด ดังนั้นการพ่นสารจึงสามารถพ่นได้ทุกส่วนของพืช จะทำให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น การใช้สารแพร่กระจาย สารจะไปเคลือบใบและชนิดของเครื่องพ่นจึงมีความสำคัญเช่นกัน ส่วนแมลงปากดูดเป็นแมลงที่เจาะลึกเข้าไปในเนื้อเยื่อพืช ทำให้แมลงได้รับสารออกฤทธิ์ได้ยากหรืออาจไม่ได้รับ นักวิจัยชาวเยอรมันได้ศึกษาสารออกฤทธิ์ของสะเดากับแมลงชนิดปากดูด คือ การเทน้ำสะเดาลงบนดินในกระถางปลูกพืช

ทดสอบ พบว่า พืชสามารถดูดซึมสารสกัดสะเดาไปที่ใบ แต่ความสามารถในการดูดซึมสารในแต่ละพืชมีความแตกต่างกัน จึงทำให้มีประสิทธิภาพของสารในการควบคุมแมลงแตกต่างกัน สารออกฤทธิ์ของสารสกัดสะเดาจะสามารถแบ่งประสิทธิภาพของสารได้ 4 ระดับ คือ สารออกฤทธิ์ได้ผลดีมาก มีผลต่อตัวหนอนของด้วงบางประเภท หนอนผีเสื้อต่าง ๆ ได้ผลดี มีผลต่อตั๊กแตน หนอนชอนใบ เพลี้ยจักจั่น ได้ผลดีปานกลาง แมลงจำพวกตัวเต็มวัยของด้วงบางชนิด เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาว และได้ผลน้อย มีผลต่อแมลงวันผลไม้ มวนต่าง ๆ และไร กรณีการศึกษาการใช้สารสะเดาในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชต่าง ๆ นั้น แนะนำให้ใช้เมล็ดสะเดาบดละเอียด อัตราส่วน 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20-30 ลิตร (อัญชลี สงวนพงษ์, 2556) กองวัตถุมีพิษทางการเกษตรได้ศึกษาวิจัยและตรวจสอบประสิทธิภาพการฆ่าแมลงในพืชต่าง ๆ เช่น ข้าวฟ่าง มีสารออกฤทธิ์ ระดับความเข้มข้น 30 ppm. สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนได้ดี กระเจี๊ยบเขียว ทดสอบต่อเพลี้ยจักจั่นฝ้าย เพลี้ยอ่อน และหนอนหนามเจาะสมอฝ้าย พบสารออกฤทธิ์มีประสิทธิภาพต่อการควบคุมแมลงทั้ง 3 ชนิดในระดับความเข้มข้น 90-100 ppm. ส้มโอ ทดสอบกับหนอนชอนใบ เพลี้ยไฟ ไร และตรวจสอบศัตรูธรรมชาติ พบว่า สารออกฤทธิ์มีผลต่อการลดปริมาณของแมลงศัตรูพืชได้ดี และไม่มีผลต่อแมงมุมที่เป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญในสวนส้มโอ ถือได้ว่าสารสกัดสะเดาเป็นสารที่น่าสนใจในการประยุกต์ใช้กับวิธีการป้องกันกำจัดอื่น ๆ เพื่อลดสารพิษตกค้างและรักษาศัตรูธรรมชาติที่ช่วยควบคุมแมลงศัตรูธรรมชาติให้เกิดความสมดุลในระบบนิเวศนั่นเอง

2.8.6 สารคาร์โบซัลแฟน (Carbosulfan)

สารคาร์โบซัลแฟน เป็นสารกลุ่มคาร์บาเมท เป็น derivatives ของกรดคาร์บามิกเหมือนกับกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟสที่เป็น derivatives ของกลุ่มฟอสฟอริก ได้แก่ carbaryl, methomyl, carbosuran, aldicarb, oxamyl, thiocarb, methio, propoxur, bendiocard, carbosulfan, aldoxycard, promecard และ fenoxycard เป็นกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในระบบประสาท ทำให้เกิดการสะสมของ acethylcholine ที่ปลายประสาท ทำให้กล้ามเนื้อกระตุก กลุ่มสารพวกคาร์บาเมทจะถูก metabolism ในร่างกายได้อย่างรวดเร็วและขับออกมาทางปัสสาวะ ไม่ถูกสะสมในเนื้อเยื่อไขมัน กลไกการออกฤทธิ์จะยับยั้งเฉพาะ aliesterase (miscellaneous aliphatic esterase) ทำหน้าที่แน่นอนและเฉพาะเจาะจง โดยเอนไซม์ดังกล่าวที่ถูกยับยั้งด้วยสารคาร์บาเมทจะสามารถกลับสู่สภาพได้เร็ว ในแมลงที่รับพิษจะเกิดพิษต่อระบบประสาทส่วนกลาง เพราะในแมลงกล้ามเนื้อในระบบประสาทส่วนกลางที่เริ่มติดต่อกัน (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

กรมวิชาการเกษตร (2541) แนะนำการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงในหน่อไม้ฝรั่งใช้น้ำไร่ละ 120 ลิตร โดยใช้สารคาร์โบซัลแฟน (พอสซ์ 20% SC) อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ฉีดพ่นทุก 5 วัน เพื่อพบการระบาดหรือสารเมทิโอคาร์บ (Mesural 50 WP) อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่ควรฉีดพ่นระยะเก็บเกี่ยวและควรงดฉีดพ่นก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตอย่างน้อย 3 วัน

สอดคล้องกับ กรมวิชาการเกษตร (2551) ได้แนะนำวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่ง หากพบการระบาดของเพลี้ยไฟให้ฉีดพ่นด้วยสารคาร์โบซัลแฟน (พอสซ์ 20% SC) ฟิโปรนิล (แอสเซนด์ 5% SC) หรืออิมิดาคลอพริด (คอนฟิดอร์ 10% SL) พ่นเมื่อพบการระบาด 5 วัน จนกว่าจำนวนของเพลี้ยไฟจะลดลง

มารศรี อุดมโชค (2550) ได้ศึกษาวิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของสารคาร์โบซัลแฟนในหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRLS) ครั้งที่ 1 และ 2 พื้นที่จังหวัดนครปฐมโดยการพ่นสารตามคำแนะนำของฉลากคือ ความเข้มข้น 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เทียบกับการฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่าเก็บข้อมูล 0, 1 และ 3 วัน พบว่า ครั้งที่ 1 มีสารพิษตกค้างคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.31, 0.62 และ 0.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ครั้งที่ 2 พบสารพิษตกค้างเฉลี่ยเท่ากับ 1.04, 0.49 และ 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แสดงว่าหลังจากการฉีดพ่นสารคาร์โบซัล-แฟน 5 วัน สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่งได้ เมื่อเทียบด้วยค่า Codex กับสารคาร์โบซัล-แฟนของหน่อไม้ฝรั่งเท่ากับ 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (มาตรฐานสินค้าเกษตร, 2556) สอดคล้องกับการวิจัยครั้งที่ 3-4 จังหวัดนครปฐม พบว่า หลังจากการฉีดพ่นสารครั้งที่ 3 พบค่าเฉลี่ยของสารพิษตกค้างเท่ากับ 1.28, 0.81 และ 0.04 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในระยะเวลา 0, 1 และ 3 ตามลำดับ และการทดลองครั้งที่ 4 พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.89, 0.41 และ 0.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้นำค่าที่ได้มาเทียบกับ Codex เทียบค่าสารคาร์โบซัลแฟนในหน่อไม้ฝรั่งเท่ากับ 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แสดงให้เห็นว่า หลังการฉีดพ่นสาร 7 วัน สามารถเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งมาบริโภคได้ (มารศรี อุดมโชค, 2551) ด้วยเหตุนี้จึงเลือกสารคาร์โบซัลแฟน 20% SC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่ง ในช่วงพักต้นหรือในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ผลผลิตปลอดภัยจากสารพิษตกค้างและเป็นที่ยอมรับของตลาด

กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม และคณะ (2545) ได้ทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในการควบคุมเพลี้ย-ไฟมันฝรั่ง พื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการทดสอบสาร 8 กรรมวิธี คือ สาราอิมิดาคลอพริด (คอน-ฟิดอร์ 10% SL) อัตรา 10 และ 20 มิลลิลิตร สารอะบาเม็กติน (เวอร์ทิเม็ค 1.8% EC) อัตรา 10 และ 20 มิลลิลิตร สารฟิโปรนิล (แอสเซนด์ 5% SC) อัตรา 20 มิลลิลิตร สารไซเปอร์เมทริน/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร สารคาร์โบซัลแฟน (ฟอสซ์ 20% SC) อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และควบคุมโดยน้ำเปล่า ฉีดพ่นสาร 4 ครั้ง ห่างกัน 15 วัน พบว่า การฉีดพ่นด้วยสารคาร์โบซัลแฟน อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้ดีที่สุด รองลงมาคือ สารอิมิดาคลอพริด อัตรา 20 มิลลิลิตร สารอะมาเม็กติน อัตรา 20 มิลลิลิตร และสารไซเปอร์เมทริน/phosalone อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ แต่สารแต่ละชนิดไม่สามารถควบคุมประชากรของเพลี้ยไฟได้นานเกิน 15 วัน

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยมี 4 การทดลอง ดังนี้

3.1 ชนิดของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติ

3.2 การเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในสภาพไร่

3.3 วงจรชีวิตของเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi*

3.4 รูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสาน

3.1 การทดลองที่ 1: ชนิดของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติ

ศึกษาในแหล่งปลูกหน่อไม้ฝรั่ง 2 แหล่ง คือ 1) แปลงเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่งในเขตพื้นที่ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง 2) หมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสางอำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา และห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา อาคารสุรพัฒน์ 5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2556 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2557

3.1.1 วิธีดำเนินการทดลองในสภาพไร่

สำรวจเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติเก็บข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง รวมจำนวน 12 ครั้ง โดยสุ่มเก็บยอดหน่อไม้ฝรั่งที่มีร่องรอยการถูกทำลายของเพลี้ยไฟและอาจมีศัตรูธรรมชาติอาศัยอยู่ เด็ดยอดของหน่อไม้ฝรั่งความยาวประมาณ 15 เซนติเมตรจากยอด เก็บใส่ถุงซิปพลาสติกใสขนาด 15x20 เซนติเมตร (ดังแสดงในภาพที่ 3.1) เก็บจำนวน 20 ยอดต่อครั้ง (ดังแสดงในภาพที่ 3.2) นำเก็บรักษาในกล่องโฟม ขนาด 25x40x20 เซนติเมตร ซึ่งมีไอซ์แพคบรรจุอยู่ นำกลับมาห้องปฏิบัติการ ทำการแยกตัวห้ำที่พบใส่ในขวดดองแมลงด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 70% และเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟโดยการใช้พู่กันชุบแอลกอฮอล์แตะตัวเพลี้ยไฟ (ดังแสดงในภาพที่ 3.3) หรือใช้เครื่องดูดแมลง (ดังแสดงในภาพที่ 3.4) แล้วแยกใส่ในขวดดองแมลง เพื่อรอการจำแนกชนิด

3.1.2 วิธีดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างจากการเก็บรวบรวมมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จำแนกชนิดในห้องห้องปฏิบัติการ โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยชนิดเพลี้ยไฟในสกุล *Thrips* ของศิริณี พูนไชยศรี (2544)

การบันทึกข้อมูลชนิดและจำนวนของเพลี้ยไฟ และศัตรูธรรมชาติ ปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน

3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติกับปัจจัยทางกายภาพ วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) และค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) เพื่อเปรียบเทียบประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในสภาพไร่กับปัจจัยทางกายภาพ

3.2 การทดลองที่ 2: การศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในสภาพไร่

ทำการทดลอง ณ แปลงเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่งในเขตพื้นที่ชุมชนหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา และห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา อาคารสุรพัฒน์ 5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ.2556 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2557

3.2.1 วิธีดำเนินการทดลอง

เก็บข้อมูลเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในแปลงหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ขนาดพื้นที่ประมาณ 1 ไร่ ซึ่งปลูกหน่อไม้ฝรั่งทั้งหมด 18 แถว แถวละ 180 กอ ทำการสุ่มสำรวจ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างอย่างเป็นระบบ เก็บตัวอย่าง 5 แถว แถวละ 10 กอ เก็บตัวอย่างกอละ 1 ยอด ดำเนินการสำรวจตั้งแต่ช่วงพักต้นจนถึงช่วงเก็บเกี่ยว ประมาณ 60-70 วันต่อ 1 รอบการผลิต เก็บตัวอย่างจำนวน 3 รอบการผลิต (3 ฤดูกาล) สำรวจทุกสัปดาห์ (ดังแสดงภาพที่ 3.5)

สุ่มเก็บตัวอย่างโดยเด็ดยอดของหน่อไม้ฝรั่งความยาวประมาณ 15 เซนติเมตรนับจากยอด เก็บใส่ถุงซิปพลาสติกใสขนาด 15x20 เซนติเมตร เก็บรักษาในกล่องโฟมขนาด 25x40x20 เซนติเมตร ซึ่งมีไอซ์แพคบรรจุอยู่ นำกลับมาห้องปฏิบัติการ ทำการแยกตัวห้ำที่พบใส่ในขวดดองแมลงด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 70% และเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟโดยการใช้พู่กันชุบแอลกอฮอล์แตะตัวเพลี้ยไฟแล้วแยกใส่ในขวดดองแมลง เพื่อรอการแยกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยของศิริณี พูนไชยศรี (2544)

การบันทึกข้อมูล

ชนิดและจำนวนของเพลี้ยไฟ และศัตรูธรรมชาติ ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และสภาพอากาศในวันที่สำรวจ

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรม SPSS for window V.13 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, S.D.) เพื่อเปรียบเทียบประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในสภาพไร่กับปัจจัยทางกายภาพ

3.3 การทดลองที่ 3: การศึกษาวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi*

ทำการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา อาคารสุรพัฒน์ 5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2558

3.3.1 การเพาะเลี้ยงเพลี้ยไฟฝ้าย

นำต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งจากแปลงเกษตรกรที่มีอายุ 4-6 เดือน ปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว จำนวน 1 ต้นต่อกระถาง ให้น้ำ และใส่ปุ๋ย เป็นเวลา 45 วันหรือจนกว่าจะมีใบจำนวนมากเพื่อนำไปทดลองเลี้ยงเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการ เก็บรวบรวมเพลี้ยไฟฝ้ายในแปลงเกษตรกร โดยการสุ่มยอดอ่อนที่คาดว่ามีเพลี้ยไฟทำลายอยู่ เคาะใส่ถุงซิบพลาสติกขนาด 15x20 เซนติเมตร เก็บรักษาเพลี้ยไฟในกล่องโฟมอุณหภูมิประมาณ 25-28 องศาเซลเซียสซึ่งมีไอซ์แพคบรรจุอยู่ นำกลับห้องปฏิบัติการ จากนั้นย้ายตัวอย่างใส่ในกล่องพลาสติกใสขนาด 15x20x10 เซนติเมตร (ดังแสดงในภาพที่ 3.6) ซึ่งมีใบพริกหรือยอดพริกจำนวนหนึ่ง เพื่อเป็นอาหารของเพลี้ยไฟ ปิดด้วยกระดาษรีเมย์ขนาด 20x20 เซนติเมตร แล้วปิดฝาให้สนิท เลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 เปอร์เซ็นต์ และช่วงแสง 12:12 (L:D)

3.3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

นำไข่เพลี้ยไฟฝ้าย จากใบหรือยอดพริก ใส่ขวดแก้วใสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร สูง 9 เซนติเมตรมีฝาปิดสนิท (ดังแสดงในภาพที่ 3.7) ที่บรรจุใบหน่อไม้ฝรั่งความยาวประมาณ 5 เซนติเมตร เมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อนเปลี่ยนใบหน่อไม้ฝรั่งทุก 2 วัน จนกระทั่งตัวอ่อนเข้าสู่ระยะดักแด้และตัวเต็มวัย เลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 70-80 เปอร์เซ็นต์ และช่วงแสง 12:12 (L:D)

การบันทึกข้อมูล

บันทึกระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย ติดตามสังเกตการณ์การเจริญเติบโตสู่ระยะต่าง ๆ จนกระทั่งตัวอ่อนเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย

3.4 การทดลองที่ 4: การศึกษารูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสาน

ทำการทดลองในแปลงหน่อไม้ฝรั่งของศูนย์บริหารศัตรูพืชชุมชน หมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 23 พฤษภาคม ถึงวันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ.2555

3.4.1 แผนการทดลอง

แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์(RCBD) มี 6 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้

ช่วงพักต้น ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 (T1) ไม่มีการควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 (T2) กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 (T3) น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 (T4) สารสปินโนแซด 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 (T5) สารสกัดสะเดา 0.1% อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 (T6) สารคาร์โบซัลแฟน อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

(กรรมวิธีที่ 3-6 ฉีดพ่นเมื่อพบจำนวนเพลี้ยไฟเกินระดับเศรษฐกิจที่ 20 ตัวต่อกอ หรือ 0.2 ตัวต่อยอด)

ช่วงเก็บเกี่ยว ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 (T1) ไม่มีการควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 (T2) กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 (T3) น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรกับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 (T4) สารสปินโนแซด 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 (T5) สารสกัดสะเดา 0.1% อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 (T6) น้ำส้มควันไม้ อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่

(กรรมวิธีที่ 3-6 ฉีดพ่นเมื่อพบจำนวนเพลี้ยไฟเกินระดับเศรษฐกิจที่ 20 ตัวต่อกอ หรือ 0.2 ตัวต่อยอด)

3.4.2 วิธีการทดลอง

เลือกแปลงทดลองของเกษตรกรที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ขนาดพื้นที่ประมาณ 1.5 ไร่ กำหนดแปลงทดลองจำนวน 24 แปลง ขนาดแปลงย่อยมีหน่อไม้ฝรั่ง 6 แถว แถวละ 30 กอ ระยะปลูก ระยะแถว 115 เซนติเมตร ระยะต้น 40 เซนติเมตร พื้นที่แปลงย่อยประมาณ 70 ตารางเมตร เมื่อหน่อไม้ฝรั่งเริ่มพักต้นได้7 วัน เริ่มสำรวจระดับประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อการตัดสินใจควบคุม หากเกินระดับเศรษฐกิจจึงใช้สารตามที่กำหนดตามกรรมวิธี โดยใช้อัตราการฉีดพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2556)

ดำเนินการเก็บข้อมูลประชากรเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งในแปลงทดลอง โดยสุ่มตัวแทนต้นหน่อไม้ฝรั่งในแปลงอย่างเป็นระบบ โดยสำรวจ 4 แถวกลาง แถวละ 10 กอ กอละ 1 ยอด โดย

การเคาะยอดลงบนกล่องพลาสติกสีขาวทึบขนาด 12x17x5 เซนติเมตร (ดังแสดงในภาพที่ 3.8) จำนวน 3 ครั้ง ตรวจนับเพลี้ยไฟด้วยตาเปล่า คำนวณค่าเฉลี่ยของเพลี้ยไฟ หากจำนวนเกินระดับเศรษฐกิจ คือ 20 ตัวต่อกอ หรือ 0.2 ตัวต่อยอด ให้ดำเนินการควบคุมตามกรรมวิธี ฉีดควบคุมเฉพาะแปลงย่อยที่สำรวจพบเกินระดับเศรษฐกิจเท่านั้น สำรวจประชากรเพลี้ยไฟหน่อไม้ฝรั่ง ทุก 7 วัน ในช่วงหน่อไม้ฝรั่งอายุ 7 วัน (ช่วงพักต้น) (ดังแสดงในภาพที่ 3.9) ถึงอายุ 45-60 วัน (ช่วงเก็บเกี่ยว) (ดังแสดงในภาพที่ 3.10)

การบันทึกข้อมูล

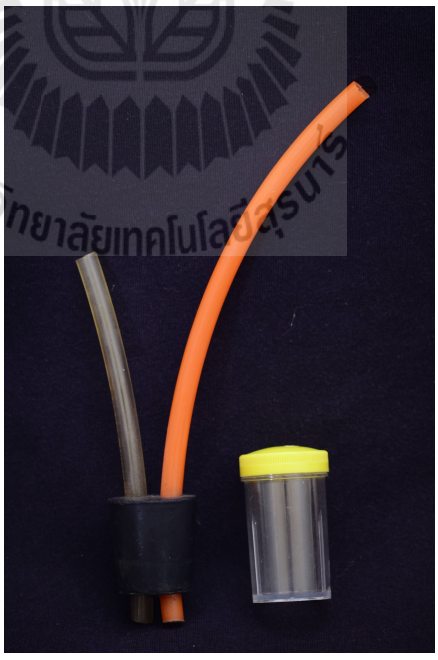
บันทึกจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่ง หากสำรวจพบเพลี้ยไฟเกินระดับเศรษฐกิจ 20 ตัวต่อกอ หรือ 0.2 ตัวต่อยอด ให้ดำเนินการควบคุมตามกรรมวิธี แล้วบันทึกผลการควบคุมเพลี้ยไฟในสัปดาห์ต่อไป (ดังแสดงในภาพที่ 3.11)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาพที่ 3.1 การเก็บตัวอย่างยอดหน่อไม้ฝรั่งความยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ใส่ถุงพลาสติกซิปใส ขนาด 15x20 เซนติเมตร

ภาพที่ 3.2 การสุ่มเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งในสภาพไร่

ภาพที่ 3.3 ใช้พู่กันเขี่ยเพลี้ยไฟหรือศัตรูธรรมชาติดองในเอทิลแอลกอฮอล์ 70%



ภาพที่ 3.4 เครื่องดูดแมลง

ภาพที่ 3.5 สำรวจเคาะเพลี้ยไฟ ตรวจนับจำนวนแล้วบันทึกผล

ภาพที่ 3.6 กล่องพลาสติกใสขนาด 15x20x10 เซนติเมตร

ภาพที่ 3.7 ขวดแก้วใสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร สูง 9 เซนติเมตรมีฝาปิดสนิท

ภาพที่ 3.8 กล่องพลาสติกสีขาวทึบ ขนาด 12x17x5 เซนติเมตร

ภาพที่ 3.9 หน่อไม้ฝรั่งช่วงพักต้น

ภาพที่ 3.10 หน่อไม้ฝรั่งช่วงเก็บเกี่ยว

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล

4.1 การทดลองที่ 1: ชนิดของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติ

จากการสำรวจเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติจากพื้นที่สำรวจ 2 แห่ง คือ 1) พื้นที่แปลงเกษตรกร ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 25 กรกฎาคม 2556 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2557 จำนวน 12 ครั้ง และ 2) พื้นที่แปลงเกษตรกรหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 7 สิงหาคม 2556 ถึงวันที่ 24 มิถุนายน 2557 จำนวน 12 ครั้ง มีผลดังนี้

4.1.1 พื้นที่ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา (ภาพที่ 4.1) ผลการสำรวจพบชนิดเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งเพียง 2 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟหอม (*Thrips tabaci* Lindeman) และเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palm* Karny) โดยพบสัดส่วนของเพลี้ยไฟฝ้ายมากกว่าเพลี้ยไฟหอมมีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ 62.99 เปอร์เซ็นต์ สำหรับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในแต่ละชนิดมีรายละเอียด แสดงในตารางที่ 4.1 ดังนี้

เพลี้ยไฟหอม สำรวจพบ 8 ครั้ง ในเดือนกรกฎาคม สิงหาคม กันยายน พฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ และเดือนมีนาคม ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของเพลี้ยไฟทั้งหมดเท่ากับ28.67 เปอร์เซ็นต์ พบค่าเฉลี่ยจำนวนตัวต่อ 20 ยอดเท่ากับ 2.17±2.25 ตัว พบจำนวนมากที่สุดในช่วงเดือนกรกฎาคม จำนวน 6 ตัวต่อ 20 ยอด เพลี้ยไฟฝ้ายสำรวจพบ 8 ครั้ง ในเดือนกรกฎาคม สิงหาคม กันยายน กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม และเดือนมิถุนายน พบค่าเฉลี่ยสัดส่วนของเพลี้ยไฟทั้งหมดเท่ากับ 62.99 เปอร์เซ็นต์ พบมากที่สุดในช่วงเดือนพฤษภาคมจำนวน 173 ตัวต่อ 20 ยอด พบค่าเฉลี่ยจำนวนตัวต่อ 20 ยอด เท่ากับ 48±59.36 ตัว ซึ่งไม่พบการเข้าทำลายในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม ศัตรูธรรมชาติพบแมงมุมตาหกเหลี่ยมเพียงชนิดเดียว สำรวจพบจำนวน 2 ครั้ง ในเดือนเมษายนและเดือนมิถุนายน จำนวน 1 และ 1 ตัวต่อ 20 ยอดตามลำดับ

4.1.2 พื้นที่ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา (ภาพที่ 4.2) ผลการสำรวจพบเพลี้ยไฟเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่ง 2 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟหอมและเพลี้ยไฟฝ้าย โดยพบสัดส่วนของเพลี้ยไฟฝ้ายมากกว่าเพลี้ยไฟหอม ค่าเฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ 99.87 เปอร์เซ็นต์ สำหรับจำนวนที่พบในแต่ละชนิดมีรายละเอียด แสดงในตารางที่ 4.2 ดังนี้

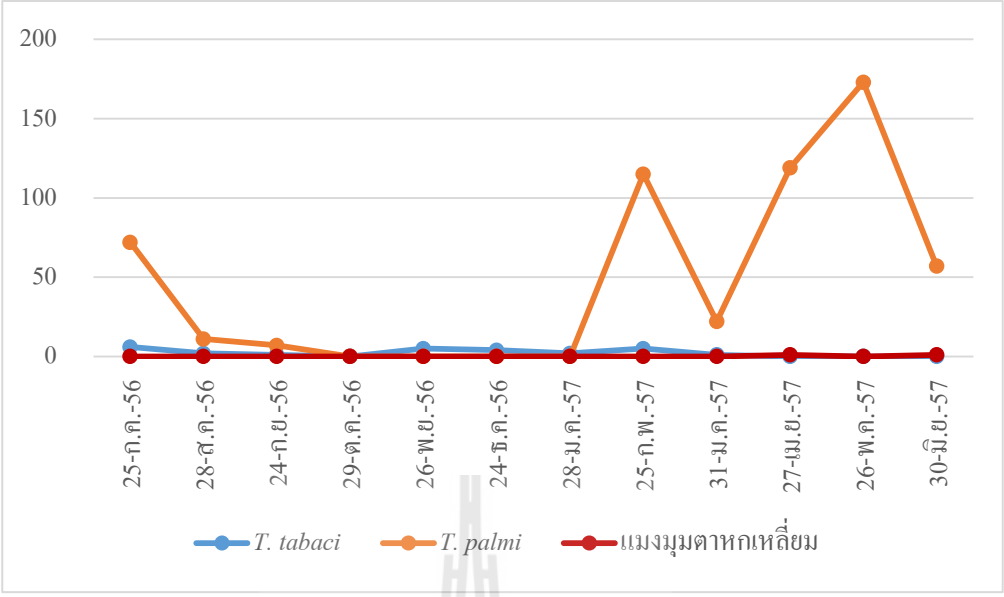
เพลี้ยไฟหอม สำรวจพบ 1 ครั้ง ในเดือนกุมภาพันธ์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 0.13 เปอร์เซ็นต์ของการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟทั้งหมด และพบค่าเฉลี่ยตัวต่อ 20 ยอดเท่ากับ 0.08±0.29 ตัว เพลี้ยไฟฟ้ายสำรวจพบ 12 ครั้ง ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนมิถุนายน ค่าเฉลี่ยการเข้าทำลายคิดเป็น 99.87 เปอร์เซ็นต์ พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 200.75±196.50 ตัวต่อ 20 ยอด พบมากที่สุดในช่วงเดือนมีนาคม จำนวน 620 ตัวต่อ 20 ยอด ศัตรูธรรมชาติพบ 3 ชนิด ได้แก่ แมลงช้างปีกใส *Chrysopa* sp. ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* (Fabricius) และแมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes javanus* Throll แมลงช้างปีกใสสำรวจพบ 1 ครั้ง ในเดือนสิงหาคม ด้วงเต่าสีส้มพบ 2 ครั้ง ในช่วงเดือนมกราคมและเดือนพฤษภาคม และแมงมุมตาหกเหลี่ยมพบ 4 ครั้ง ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน และเดือนมิถุนายน ค่าเฉลี่ยของประชากรเท่ากับ 0.83±1.40 ตัวต่อ 20 ยอด

จากการศึกษาชนิดของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งทั้ง 2 แห่ง พบเพียง 2 ชนิด คือ เพลี้ยไฟหอมและเพลี้ยไฟฟ้าย ซึ่งพบเพลี้ยไฟฟ้ายที่มีการเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่งตลอดทั้งปีและมีจำนวนประชากรมากที่สุด แตกต่างกับการศึกษาของ วิวัฒน์ เสือสะอาด และโกศล เจริญสม (2537) แมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่งและแมลงศัตรูธรรมชาติเขตพื้นที่จังหวัดนครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันต์ และจังหวัดนครราชสีมา โดยการสำรวจและเก็บข้อมูลพบเพลี้ยไฟหอมเพียงชนิดเดียวและพบในปริมาณที่มาก เนื่องจากเป็นช่วงการระบาดของเพลี้ยไฟช่วงเดือนสิงหาคม 2531 ถึงเดือนมกราคม 2532 แตกต่างกับ ศิริณี พูนไชยศรี (2537) พบเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่ง 7 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟแอสพารากัส 4 ชนิด คือ *Astrothrips lantana* Bhatti, *Chirothrips spiniceps* Hood, *Frankliniella schultzei* Trybom และ*Microcephalothrips abdominalis* Crawford เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยไฟหอม (*T. tabaci*) และเพลี้ยไฟฟ้าย (*T. palmi*) เนื่องจากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลายพื้นที่ทั่วประเทศไทยและเก็บตัวอย่างทั้งยอดอ่อน ใบ และดอกของหน่อไม้ฝรั่ง สำหรับศัตรูธรรมชาติพบ 3 ชนิด คือ แมลงช้างปีกใส ด้วงเต่าสีส้ม และแมงมุมตาหกเหลี่ยม ซึ่งพบว่าแตกต่างกับของ วิวัฒน์ เสือสะอาด และ โกศล เจริญสม (2537) สำรวจพบหลายชนิด ได้แก่ แตนเบียนไข่ *Megaphragma* sp. แตนเบียนตัวอ่อน *Ceranisus* sp. และพบแมลงห้ำได้แก่ เพลี้ยไฟตัวห้ำ *Aeolothrips* sp. มวนตัวห้ำ *Orius* sp. และแมลงช้างปีกใส *Chrysopa* sp. ในต่างประเทศ Diane and Daniel (2008) พบศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยไฟ ได้แก่ มวนตาโต *Geocoris* spp. มวนตัวห้ำ *Orius* spp. และแมลงช้างปีกใส *Chrysoperla* spp.รวมไปถึง Cornell Cooperative Extension provides equal program and employment opportunities (2007) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับศัตรูธรรมชาติเพลี้ยไฟ พบมวนตัวห้ำ *Orius* sp. ไรตัวห้ำ *Amblyseius cucumeris*, *Iphiseius degenerans*, *Hypoaspis miles* และแมลงช้างปีกใส *Chyrsoperla* spp. จะพบว่าในแต่ละพื้นที่จะพบทั้งชนิดของศัตรูพืชและชนิดของศัตรูธรรมชาติที่แตกต่างกัน อาจเกิดจากในแต่ละพื้นที่มีความหลากหลายทางชีวภาพที่แตกต่างกัน ทำให้การสืบพันธุ์และการแพร่กระจายแตกต่างกัน (จุมพล เหมะคีรินทร์, 2556) รวมถึงประชากร

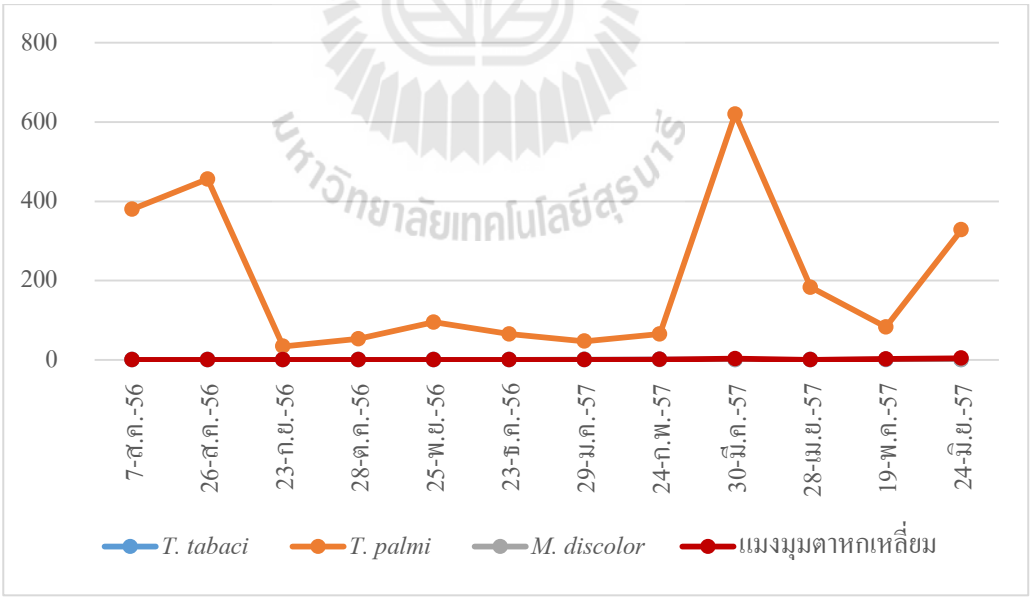
ตามธรรมชาติ ทั้งสัตว์กินพืชและสัตว์กินสัตว์ (ตัวห้ำและตัวเบียน)ซึ่งมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความหนาแน่นของประชากรตัวห้ำตัวเบียนหรือสัตว์กินพืชเป็นอาหารซึ่งขึ้นกับความมากน้อยของสัตว์และพืชในแต่ละพื้นที่ไม่เท่ากัน รวมถึงไม่มีประชากรสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างไม่มีขอบเขต (วิโรจน์ ขลิบสุวรรณ, 2545)

นอกจากนี้ ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟหอมและเพลี้ยไฟฝ้ายกับปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) (ภาพที่ 4.3 และภาพที่ 4.4) จากข้อมูลเบื้องต้นพบว่า พบปริมาณน้ำฝนมากที่สุด คือ ในช่วงเดือนกันยายนซึ่งพบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟลดลง และช่วงที่ไม่มีปริมาณน้ำฝนตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนมิถุนายนพบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟเพิ่มมากขึ้น และเข้าทำลายมากที่สุด

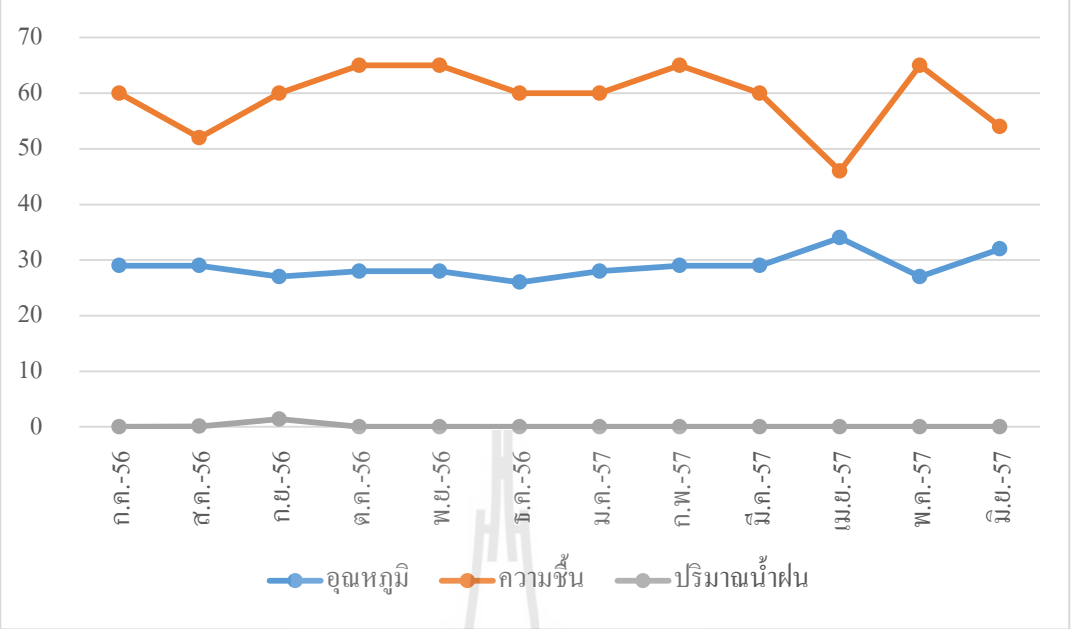
จากผลการสำรวจในครั้งนี้ในพื้นที่ 2 อำเภอ คือ อำเภอปากช่องและอำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา พบว่ามีการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ 2 ชนิด คือ เพลี้ยไฟหอมและเพลี้ยไฟฝ้าย พบเพลี้ยไฟฝ้ายเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่งมากที่สุด ซึ่งจำนวนประชากรเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งในเขตพื้นที่แปลงเกษตรกรอำเภอปากช่องน้อยกว่าเขตพื้นที่อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา เนื่องจากเขตพื้นที่อำเภอปากช่องมีการปลูกพืชหลากหลายชนิดและปลูกพืชแบบหมุนเวียนตลอดทั้งปี ทำให้พื้นที่ดังกล่าวไม่เป็นแหล่งสะสมแมลง รวมถึงมีการป้องกันกำจัดแมลงต่าง ๆ ในพืชอื่นด้วยสารเคมี เช่น น้อยหน่า ถั่วลันเตา พริก เป็นต้น อาจมีผลต่อจำนวนประชากรเพลี้ยไฟที่ลดลง และให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด ซึ่งแตกต่างกับอำเภอเสิงสางที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งเพียงชนิดเดียวและเป็นบริเวณกว้าง จึงควบคุมประชากรเพลี้ยไฟได้ยาก เนื่องจากในแต่ละแปลงมีช่วงการเก็บเกี่ยวและช่วงตัดแต่งไม่พร้อมกันจึงเป็นแหล่งสะสมโรคและแมลง และให้น้ำด้วยการพ่นฝอยซึ่งในช่วงปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้นจึงไม่มีผลต่อการเพิ่มลดของจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟ



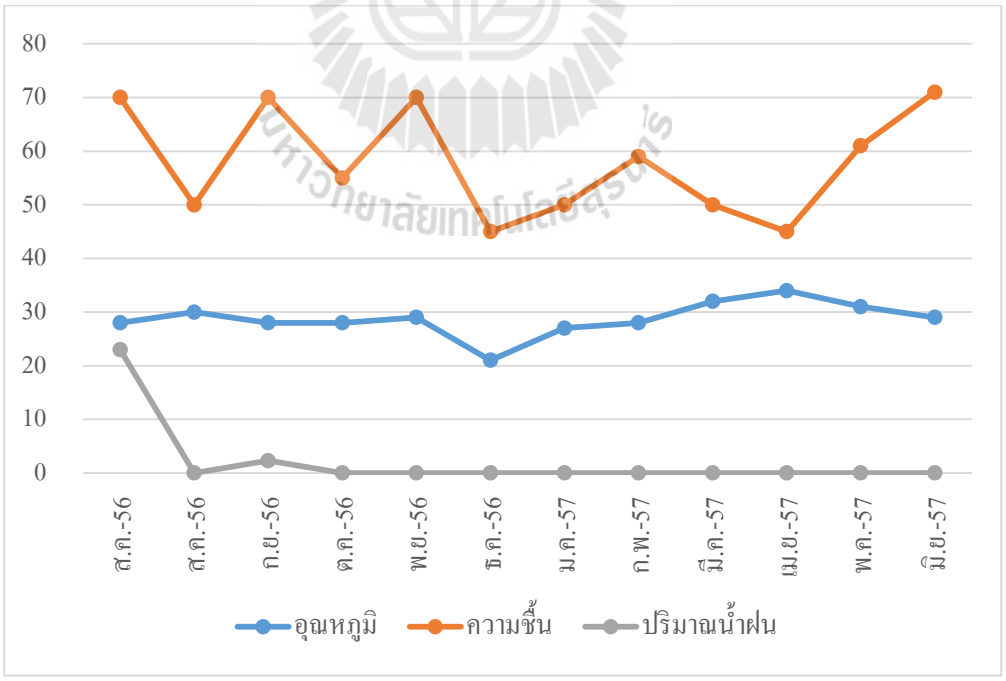
ภาพที่ 4.1 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติที่พบจากการสำรวจ 12 ครั้ง ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 25 กรกฎาคม 2556 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2557



ภาพที่ 4.2 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติที่พบจากการสำรวจ 12 ครั้ง ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 7 สิงหาคม 2556 ถึง วันที่ 24 มิถุนายน 2557



ภาพที่ 4.3 แสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2556 ถึง เดือนมิถุนายน 2557



ภาพที่ 4.4 แสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2556 ถึง เดือนมิถุนายน 2557

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติที่พบจากการสำรวจ 12 ครั้ง ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมาตั้งแต่วันที่ 25 กรกฎาคม 2556 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2557

วันที่	จำนวนเพลี้ยไฟ ตัวต่อ 20 ยอด				จำนวนศัตรูธรรมชาติ ตัวต่อ 20 ยอด		
	T. tabaci	**%**	***T. palmi***	**%**	***Chrysopa* sp.**	***M. discolor***	***O. javanus***
25 ก.ค. 56	6	7.69	72	92.31	0	0	0
28 ส.ค. 56	2	15.38	11	84.62	0	0	0
24 ก.ย. 56	1	12.50	7	87.50	0	0	0
29 ต.ค. 56	0	0.00	0	0.00	0	0	0
26 พ.ย. 56	5	100.00	0	0.00	0	0	0
24 ธ.ค. 56	4	100.00	0	0.00	0	0	0
28 ม.ค. 57	2	100.00	0	0.00	0	0	0
25 ก.พ. 57	5	4.17	115	95.83	0	0	0
31 ม.ค. 57	1	4.35	22	95.65	0	0	0
27 เม.ย. 57	0	0.00	119	100.00	0	0	1
26 พ.ค. 57	0	0.00	173	100.00	0	0	0
30 มิ.ย. 57	0	0.00	57	100.00	0	0	1
รวม	26		576		0	0	2
ค่าเฉลี่ย	2.17	28.67	48	62.99	0	0	0.17
S.D.	2.25	43.30	59.36	46.76	0	0	0.39

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติที่พบจากการสำรวจ 12 ครั้ง ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 7 สิงหาคม 2556 ถึงวันที่ 24 มิถุนายน 2557

วันที่	จำนวนเพลี้ยไฟ ตัวต่อ 20 ยอด				จำนวนศัตรูธรรมชาติ ตัวต่อ 20 ยอด		
	T. tabaci	**%**	***T. palmi***	**%**	***Chrysopa* sp.**	***M. discolor***	***O. javanus***
7 ส.ค. 56	0	0.00	380	100.00	3	0	0
26 ส.ค. 56	0	0.00	456	100.00	0	0	0
23 ก.ย. 56	0	0.00	34	100.00	0	0	0
28 ต.ค. 56	0	0.00	53	100.00	0	0	0
25 พ.ย. 56	0	0.00	95	100.00	0	0	0
23 ธ.ค. 56	0	0.00	65	100.00	0	0	0
29 ม.ค. 57	0	0.00	47	100.00	0	1	0
24 ก.พ. 57	1	1.52	65	98.48	0	0	1
30 มี.ค. 57	0	0.00	620	100.00	0	0	3
28 เม.ย. 57	0	0.00	183	100.00	0	0	0
19 พ.ค. 57	0	0.00	83	100.00	0	1	2
24 มิ.ย. 57	0	0.00	328	100.00	0	0	4
รวม	1		2,409		3	2	10
ค่าเฉลี่ย	0.08	0.13	200.75	99.87	0.25	0.17	0.83
S.D.	0.29	0.44	196.50	0.44	0.87	0.39	1.40

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.2 การทดลองที่ 2: การเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในสภาพไร่

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติในสภาพไร่ ณ แปลงเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง พื้นที่ชุมชนหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 เก็บข้อมูลจำนวน 29 ครั้ง และปัจจัยทางกายภาพ (ภาพที่ 4.5 และภาพที่ 4.6) แบ่งเป็นฤดูฝน (กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม) ฤดูหนาว (กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์) และฤดูร้อน (กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม) จำนวน 9, 9 และ 11 ครั้ง ตามลำดับ (ภาพที่ 4.7, 4.8 และ 4.9) และปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)

ผลการสำรวจพบเพลี้ยไฟเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่ง 2 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟหอม *Thrips tabaci* และเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* โดยพบสัดส่วนของเพลี้ยไฟฝ้ายมากกว่าเพลี้ยไฟหอมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเท่ากับ 99.31 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยต่อ 50 ยอด เท่ากับ 168.97 ตัว และพบศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด คือ ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* (Fabricius) และแมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes javanus* Throll สำหรับจำนวนที่พบในแต่ละชนิดแบ่งตามฤดูกาลแสดงในตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4 มีรายละเอียดดังนี้

ฤดูฝน (กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม) สำรวจเก็บข้อมูลจำนวน 9 ครั้ง พบเพลี้ยไฟหอม จำนวน 2 ครั้ง พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.67±1.66 ตัวต่อ 50 ยอด พบมากที่สุดในวันที่ 9 กันยายน 2556 คิดเป็น 4.39 เปอร์เซ็นต์ พบเพลี้ยไฟฝ้าย จำนวน 9 ครั้ง พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.78±33.91 ตัวต่อ 50 ยอด พบมากที่สุดในวันที่ 9 กันยายน 2556 คิดเป็น 95.61 เปอร์เซ็นต์ พบศัตรูธรรมชาติ คือ ด้วงเต่าสีส้ม *M. discolor* จำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 12 สิงหาคม 2556 จำนวน 1 ตัวต่อ 50 ยอด พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.11±0.33 ตัวต่อ 50 ยอด

ฤดูหนาว (กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์) สำรวจเก็บข้อมูลจำนวน 9 ครั้ง เพลี้ยไฟหอม 1 ครั้ง คิดเป็น 20.00 เปอร์เซ็นต์ พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.11±0.33 ตัวต่อ 50 ยอด เพลี้ยไฟฝ้าย จำนวน 8 ครั้ง พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.44±9.11 ตัวต่อ 50 ยอด พบมากที่สุดในวันที่ 4 พฤศจิกายน 2556 คิดเป็น 100.00 เปอร์เซ็นต์ พบศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิด คือ ด้วงเต่าสีส้ม จำนวน 6 ครั้ง พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.56±2.24 ตัวต่อ 50 ยอด พบมากที่สุดในวันที่ 16 ธันวาคม 2556

ฤดูร้อน (กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม) สำรวจเก็บข้อมูลจำนวน 11 ครั้ง พบเพลี้ยไฟหอมจำนวน 8 ครั้ง พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.45±4.08 ตัวต่อ 50 ยอด พบมากที่สุดในวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2557 คิดเป็น 24.56 เปอร์เซ็นต์ เพลี้ยไฟฝ้ายจำนวน 11 ตามลำดับ พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 406.00±257.84 ตัวต่อ 50 ยอด พบมากที่สุดในวันที่ 17 มีนาคม 2557 คิดเป็น 99.89 เปอร์เซ็นต์ พบ

ศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด คือ ด้วงเต่าสีส้ม จำนวน 7 พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.91±2.70 ตัวต่อ 50 ยอดพบมากที่สุดในวันที่ 7 เมษายน 2557 และพบแมงมุมตาหกเหลี่ยม จำนวน 6 ครั้ง พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.27±1.62 ตัวต่อ 50 ยอด พบจำนวนมากที่สุดในวันที่ 21 เมษายน 2557

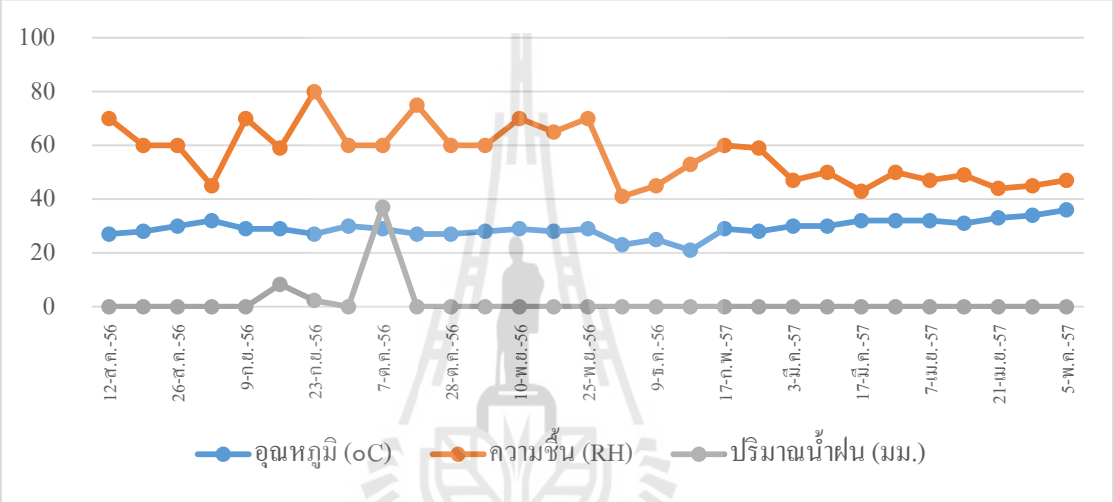
นอกจากนี้ ได้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟฝ้ายกับปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ปริมาณน้ำฝน(มิลลิเมตร) และความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) ดังแสดงในตารางที่ 4.5 มีรายละเอียดดังนี้

ฤดูฝน (กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม) จากข้อมูลเบื้องต้นหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรเพลี้ยไฟฝ้ายกับปัจจัยทางกายภาพพบว่า ช่วงปริมาณน้ำฝนมากคือ วันที่ 7 ตุลาคม 2557 พบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟฝ้ายลดลง แต่เมื่อช่วงปริมาณน้ำฝนลดลงหรือฝนทิ้งช่วง อุณหภูมิเพิ่มขึ้น และความชื้นสัมพัทธ์ลดลง ช่วงตั้งแต่ช่วงเดือนสิงหาคมถึงต้นเดือนกันยายน พบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟฝ้ายเพิ่มขึ้น พบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการทดลองของ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ (2546) ศึกษาประชากรตามฤดูกาลของเพลี้ยไฟฝ้าย ซึ่งพบว่าในช่วงฤดูฝนยังพบการระบาดของเพลี้ยไฟฝ้ายอยู่ตลอดช่วงฤดูนี้ เช่นเดียวกับ Patel et al. (2008) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรเของเพลี้ยไฟพริกและหาความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพ พบว่า ปริมาณน้ำฝนมีอิทธิพลต่อการเพิ่มลดของประชากรเพลี้ยไฟ

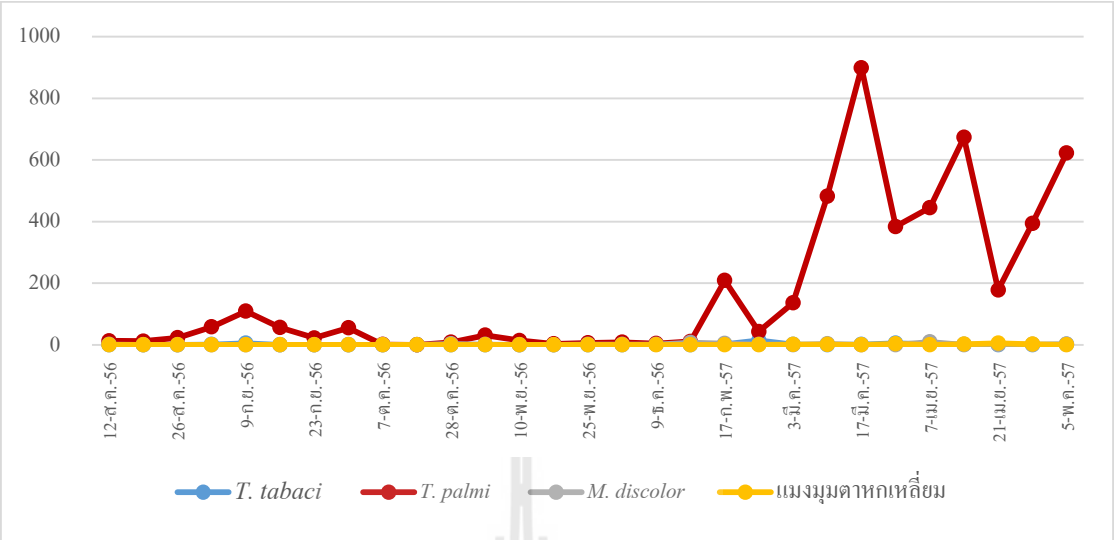
ฤดูหนาว (กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์) พบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรเพลี้ยไฟฝ้ายกับปัจจัยทางกายภาพ พบว่า ช่วงที่มีอุณหภูมิลดลงพบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟลดลงแต่พบจำนวนศัตรูธรรมชาติเพิ่มขึ้น จากข้อมูลเบื้องต้นพบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟน้อย ซึ่งอาจมีผลมาจากปริมาณน้ำฝนช่วงต้นเดือนตุลาคมมีมากจึงทำให้พบจำนวนเพลี้ยไฟน้อยในช่วงกลางเดือนตุลาคม

ฤดูร้อน (กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม) จากข้อมูลเบื้องต้นพบว่า ช่วงที่มีอุณหภูมิสูงที่สุด คือ ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟฝ้ายเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และคณะ (2541) ได้ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเพิ่มปริมาณของเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ พบว่า อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการขยายพันธุ์ที่แตกต่างกัน นั่นคือ เมื่ออุณหภูมิสูงจะพบอัตราการเจริญเติบโตเร็ว วงจรชีวิตสั้นลง ทั้งนี้ช่วงเวลาดังกล่าวพบความชื้นสัมพัทธ์ลดลงซึ่งพบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น จากการศึกษามีความสอดคล้องกับ Thongjua and Thongjua (2015) พบจำนวนเพลี้ยไฟมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน และพบว่าความชื้นสัมพัทธ์เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มลดของประชากรเพลี้ยไฟ เช่นเดียวกับ รื่นจิตร ฝักแต้ (2548) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับแมลงศัตรูพืช พบว่า เพลี้ยไฟมีความสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ กล่าวคือ ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ลดลงจะทำให้จำนวนเพลี้ยไฟเพิ่มมาก ซึ่งแตกต่างกับความสัมพันธ์ด้านอุณหภูมิ พบว่า ถ้าอุณหภูมิ

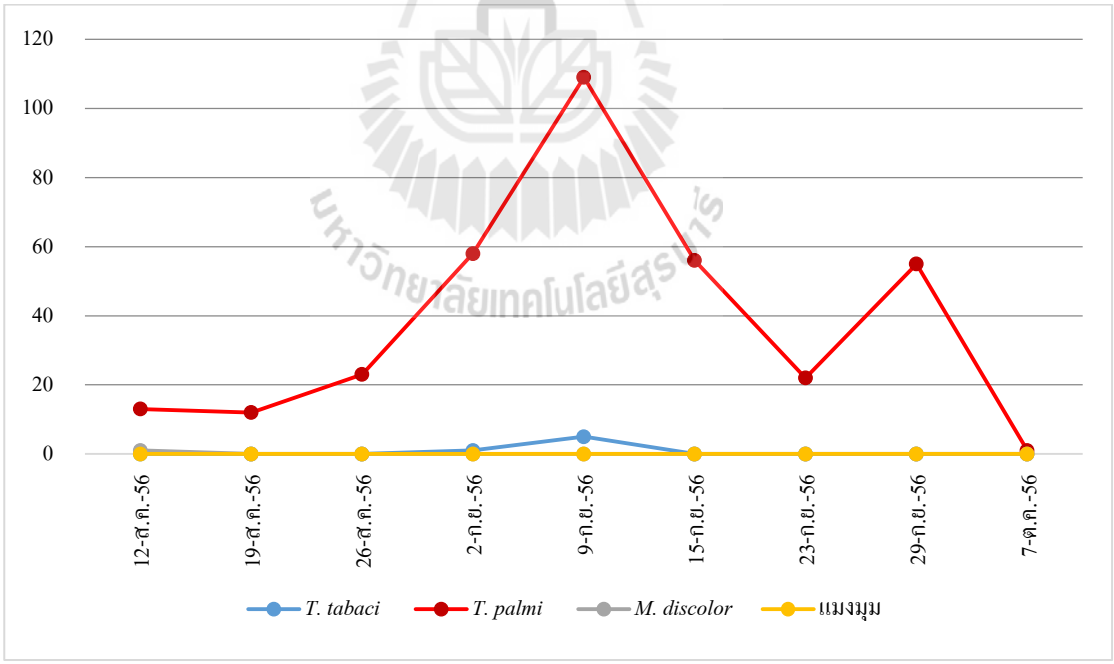
ลดลงจะทำให้จำนวนเพลี้ยไฟมากขึ้น เช่นเดียวกับ Syed et al. (2016) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟพบว่า เมื่ออุณหภูมิและความชื้นเพิ่มขึ้น พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น จากผลการทดลองนี้ สอดคล้องกับการทดลองของ Su et al. (1985) ได้ทำการศึกษาประชากรของเพลี้ยไฟฝ้ายในมะเขือ พบว่า ในช่วงเวลาเดียวกันแต่ต่างสถานที่กันทำให้มีการระบาดของเพลี้ยไฟที่ต่างกัน กล่าวคือ การระบาดของเพลี้ยไฟขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และความยาวแสงในแต่ละวันและในแต่ละสถานที่



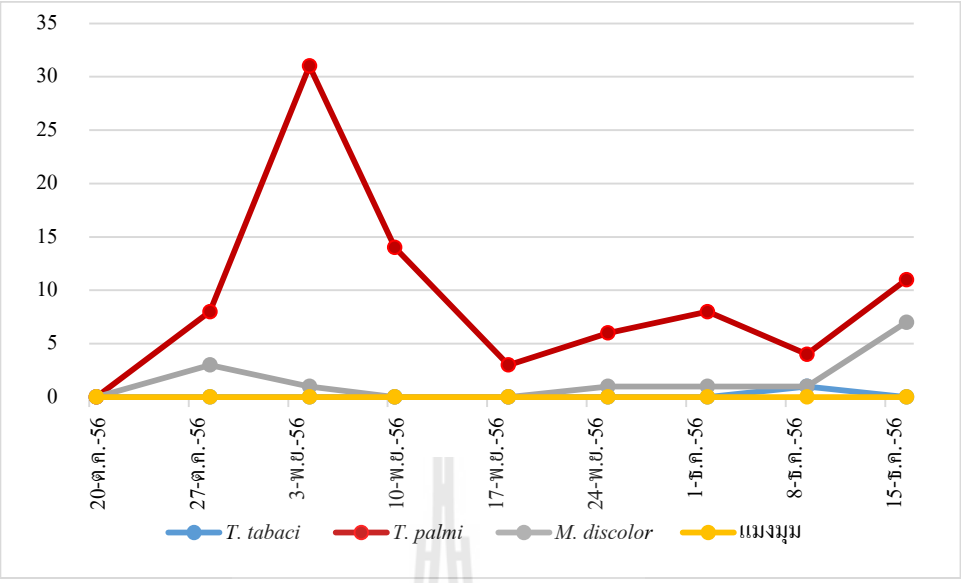
ภาพที่ 4.5 แสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 12 สิงหาคม 2556 ถึง 5 พฤษภาคม 2557



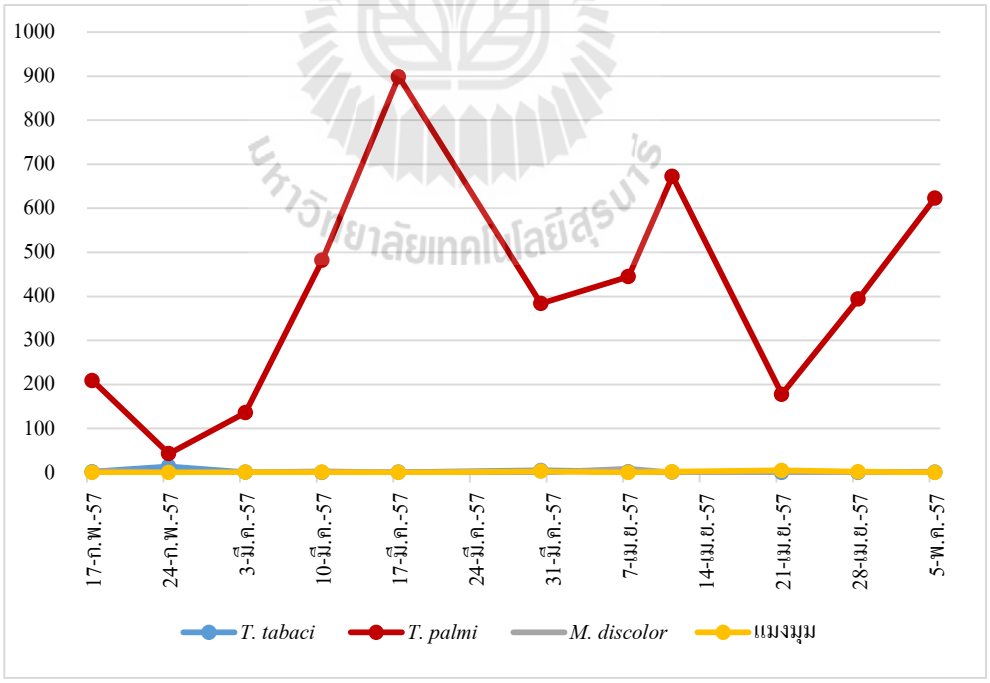
ภาพที่ 4.6 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติของหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 12 สิงหาคม 2556 ถึง 5 พฤษภาคม 2557



ภาพที่ 4.7 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติของหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 12 สิงหาคม ถึง 7 ตุลาคม 2556 (ฤดูฝน (กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม)



ภาพที่ 4.8 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติของหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 20 ตุลาคม ถึง 16 ธันวาคม 2556 ฤดูหนาว (กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์)



ภาพที่ 4.9 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติของหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 17 กุมภาพันธ์ ถึง 5 พฤษภาคม 2557 ฤดูร้อน (กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม)

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟและศัตรูธรรมชาติที่พบจากการสำรวจ 29 ครั้ง ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 12 สิงหาคม 2556 ถึง 5 พฤษภาคม 2557

ช่วงการเจริญเติบโต	วันที่	จำนวนเพลี้ยไฟ ตัวต่อ 50 ยอด				จำนวนศัตรูธรรมชาติ ตัวต่อ 50 ยอด		ปัจจัยทางกายภาพ		
		T. tabaci	%	*T. palmi*	%	*M. discolor*	*O. javanus*	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (RH)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)
เก็บเกี่ยว	12 ส.ค. 56	0	0	13	100	1	0	27	70	0
	19 ส.ค. 56	0	0	12	100	0	0	28	60	0
พักต้น	26 ส.ค. 56	0	0	23	100	0	0	30	60	0
	2 ก.ย. 56	1	1.69	58	98.31	0	0	32	45	0
	9 ก.ย. 56	5	4.39	109	95.61	0	0	29	70	0
	15 ก.ย. 56	0	0	56	100	0	0	29	59	8.3
	23 ก.ย. 56	0	0	22	100	0	0	27	80	2.3
	29 ก.ย. 56	0	0	55	100	0	0	30	60	0
	7 ต.ค. 56	0	0	1	100	0	0	29	60	37
เก็บเกี่ยว	20 ต.ค. 56	0	0	0	0	0	0	27	75	0
	28 ต.ค. 56	0	0	8	100	3	0	27	60	0
พักต้น	4 พ.ย. 56	0	0	31	100	1	0	28	60	0
	10 พ.ย. 56	0	0	14	100	0	0	29	70	0
	18 พ.ย. 56	0	0	3	100	0	0	28	65	0
	25 พ.ย. 56	0	0	6	100	1	0	29	70	0
พักต้น	2 ธ.ค. 56	0	0	8	100	1	0	23	41	0
	9 ธ.ค. 56	1	20	4	80	1	0	25	45	0
	16 ธ.ค. 56	0	0	11	100	7	0	21	53	0
	17 ก.พ. 57	2	0.95	209	99.05	4	0	29	60	0
	24 ก.พ. 57	14	24.56	43	75.44	1	0	28	59	0
	3 มี.ค. 57	1	0.73	136	99.27	0	1	30	47	0
	10 มี.ค. 57	0	0	482	100	3	1	30	50	0
	17 มี.ค. 57	1	0.11	899	99.89	0	0	32	43	0
เก็บเกี่ยว	30 มี.ค. 57	5	1.29	384	98.71	0	3	32	50	0
	7 เม.ย. 57	2	0.45	445	99.55	9	0	32	47	0
	11 เม.ย. 57	1	0.15	673	99.85	0	2	31	49	0
พักต้น	21 เม.ย. 57	0	0	178	100	1	5	33	44	0
	28 เม.ย. 57	0	0	394	100	1	2	34	45	0
	5 พ.ค. 57	1	0.16	623	99.84	2	0	36	47	0
	รวม	34		4,900		36	14			
	ค่าเฉลี่ย	1.17	0.69	168.97	99.31	1.24	0.48	29.14	57.18	1.64
	S.D.	2.8	1.13	244.53	98.87	2.17	1.15	3.1	10.54	6.98

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประชากรเพลี้ยไฟ ศัตรูธรรมชาติ และปัจจัยทางกายภาพในแปลงทดลองหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 12 สิงหาคม 2556 ถึง 5 พฤษภาคม 2557

	ฤดูฝน (กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม)	**ฤดูหนาว (กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์)**	**ฤดูร้อน (กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม)**
	ค่าเฉลี่ย±S.D.	**ค่าเฉลี่ย±S.D.**	**ค่าเฉลี่ย±S.D.**
T. tabaci	0.67±1.66	0.11±0.33	2.45±4.08
T. palmi	38.78±33.91	9.44±9.11	406.00±257.84
M. discolor	0.11±0.33	1.56±2.24	1.91±2.70
O. javanus	-	-	1.27±1.62
ปริมาณน้ำฝน	5.29±12.20	0	0
อุณหภูมิ	29.00±1.58	26.33±2.78	31.55±2.30
ความชื้นสัมพัทธ์	62.67±9.76	59.89±11.65	49.18±5.58

- ไม่มีข้อมูล

ตารางที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับจำนวนของเพลี้ยไฟฟ้าย ณ แปลงทดลองหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา

	ฤดูฝน (กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม)	**ฤดูหนาว (กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์)**	**ฤดูร้อน (กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม)**
	T. palmi	***T. palmi***	***T. palmi***
ปริมาณน้ำฝน	-0.391 ^{ns}	0	0
อุณหภูมิ	0.396 ^{ns}	0.122 ^{ns}	0.470 ^{ns}
ความชื้นสัมพัทธ์	-0.071 ^{ns}	-0.076 ^{ns}	-0.520 ^{ns}

^{ns} ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

4.3 การทดลองที่ 3: การศึกษาวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* ในห้องปฏิบัติการ

ผลการศึกษาการเจริญเติบโต วงจรชีวิตและลักษณะรูปร่างของเพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* แต่ละระยะการเจริญเติบโตได้ผลดังนี้ (ดังแสดงในภาพที่ 4.10 และตารางที่ 4.6)

ระยะไข่ (Egg stage) เมื่อนำตัวอย่างไปส่องภายใต้กล้องสเตอริโอไมโครสโคป พบลักษณะเนื้อเยื่อพืชบริเวณที่เพลี้ยไฟวางไข่นูนใสเห็นได้ชัดเจน ไข่ มีลักษณะขาวใส รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว และมีขนาดค่อนข้างใหญ่เมื่อเทียบกับขนาดตัวของเพลี้ยไฟ เพลี้ยไฟตัวเต็มวัยจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวใต้เนื้อเยื่อบริเวณยอดของหน่อไม้ฝรั่งลักษณะเป็นฟองเดี่ยว ๆ ขนาด 0.14±0.022 มิลลิเมตร อายุ 3-4 วัน ลักษณะของไข่ที่กระจายทั่วไป ระยะไข่ 3-4 วัน

ระยะตัวอ่อน (Larval stage) เมื่อไข่ใกล้ฟักจะสังเกตเห็นจุดสีแดง 2 จุด จากนั้นตัวอ่อนจะดันหัว ขยับตัวออกมาผ่านช่องเปิดของไข่ จะเห็นร่องรอยบนเนื้อเยื่อพืชนั้นมีลักษณะเป็นรูเล็ก ๆ สีน้ำตาลอ่อน เมื่อตัวอ่อนออกมาจะหยุดนิ่งชั่วขณะจากนั้นจะเริ่มเคลื่อนไหว และเริ่มเข้าทำลายพืชทันที ระยะตัวอ่อน 3 วัย วัยที่ 1 เมื่อฟักออกมาใหม่ ๆ มีสีขาวใส ตารวมมีสีแดง เห็นหนวดได้ชัดเจน ลำตัวเล็กเรียว ปลายท้องค่อนข้างแหลม ต่อมาตัวอ่อนจะมีสีเหลืองเข้มขึ้นมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา ลำตัวขนาด 0.39±0.100 มิลลิเมตร ระยะวัย 1 ประมาณ 2-5 วัน วัยที่ 2 มีขนาดของลำตัวใหญ่ขึ้น มีสีเหลืองเข้มขึ้น สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ชัดเจน ระยะนี้มีการเคลื่อนไหวรวดเร็วมาก เมื่อใกล้เข้าสู่ระยะก่อนเข้าดักแด้ ลำตัวจะมีขนาดใหญ่ขึ้นปลายท้องจะกลมมน ลำตัวขนาด 0.58±0.067 มิลลิเมตร ระยะวัย 2 ประมาณ 2-6 วัน วัยที่ 3 ตัวอ่อน มีสีเหลืองเข้มถึงสีส้ม เคลื่อนไหวช้าลง ขนาดของปล้องหนวดจะยาวขึ้นและชี้ไปข้างหน้าสังเกตเห็นได้ชัดเจน เริ่มเห็นเป็นแผ่นปีกในระยะนี้ตัวอ่อนจะกินอาหารน้อยลงหรืออาจไม่กินเลย มีการเคลื่อนไหวบ้างเมื่อมีวัตถุไปสัมผัสผิว แต่การเดินจะช้ามาก ลำตัวขนาด 0.65±0.227 มิลลิเมตร ระยะตัวอ่อนวัย 3 ประมาณ 1-2 วัน

ระยะดักแด้ (Pupa stage) ระยะนี้ จะสังเกตเห็นลักษณะของหนวดที่ชี้กลับไปทางด้านหลังได้ชัดเจน ตารวมมีขนาดใหญ่มีสีแดง แผ่นปีกเจริญมากขึ้น มีการเคลื่อนไหวบ้างเมื่อมีวัตถุไปสัมผัสผิว ลำตัวขนาด 0.78±0.040 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ประมาณ 4-5 วัน

ตัวเต็มวัย (Adult) พบว่าลำตัวมีสีเหลืองเข้มถึงส้มอ่อน ปีกแพพู่ขนนก สีเหลืองใส มองเห็นเส้นขนสีเทา รอบปีก ตารวมมีขนาดใหญ่สีแดง เช่นเดียวกับตาเดี่ยว 3 ตา ที่มีสีแดงเห็นได้ชัดเจนเช่นกัน ตัวเต็มวัย เพศผู้จะมีขนาดเล็กเรียวกว่าเพศเมีย ขนาดลำตัว 0.94±0.067 มิลลิเมตร ระยะตัวเต็มวัยประมาณ 16-24 วัน ผลการศึกษาครั้งนี้ แตกต่างกับ สุดาวรรณ เชยสมศรี (2554) ที่รายงานว่าเพลี้ยไฟศัตรูหน่อไม้ฝรั่งจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ ระยะไข่ 3-4 วัน ระยะตัวอ่อน 4-7 วัน เข้าดักแด้ในดิน ระยะดักแด้ 1-5 วัน ตัวเต็มวัยมีสีเหลือง ลำตัวค่อนข้างผอมยาวมีปีกขนาดเล็ก 2 คู่ ระยะตัวเต็มวัย 7-20 วัน เช่นเดียวกับ ศิริณี พูนไชยศรี (2544) ซึ่งศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ พบว่า เพลี้ยไฟจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวในเนื้อเยื่อพืช ระยะไข่ 4-5 วัน ขนาดประมาณ 0.1-0.2

มิลลิเมตร ตัวอ่อนมี 3 ระยะประมาณ 6-10 วัน โดยระยะที่ 1 มีลักษณะขาวใส ลำตัวเรียวยาว ขนาด 0.2-0.3 มิลลิเมตร ปลายท้องค่อนข้างแหลม ระยะที่ 2 ลำตัวสีเหลืองเข้ม ขนาด 0.2-0.3 มิลลิเมตร และระยะที่ 3 ระยะก่อนเข้าดักแด้ ประมาณ 3-4 วัน มีขนาด 0.5-0.7 มิลลิเมตร มีตุ่มปีกบริเวณข้างลำตัวทั้งสองข้าง ระยะดักแด้ ลำตัวมีสีเหลืองเข้ม หนวดวกกลับชี้ไปด้านหลังเหนือส่วนหัว แผ่นปีกเจริญมากขึ้น ตัวเต็มวัย อายุ 16-34 วัน มีสีเหลืองเข้ม ลำตัวขนาด 0.8-1.0 มิลลิเมตร ซึ่งจากผลดังกล่าวพบว่ามีช่วงเวลาในการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน อาจเกิดจากพืชทั้งสองชนิดที่นำมาเลี้ยงเพลี้ยไฟฝ้ายมีธาตุอาหารและสภาพแวดล้อในการเลี้ยงใกล้เคียงกัน จึงมีผลต่อการเจริญเติบโตในแต่ละวัยที่สอดคล้องกัน สำหรับการศึกษาของ Yadav and Chang (2012) ได้ศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยไฟฝ้ายที่เลี้ยงด้วยใบมะเขือยาว ในห้องปฏิบัติการควบคุมอุณหภูมิ 28±1°C 70±10% RH และ 12:12 (L:D) พบระยะไข่อายุ 3.89 วัน ตัวอ่อนวัย 1 อายุ 1.23 วัน ตัวอ่อนวัย 2 อายุ 3.12 วัน ระยะก่อนดักแด้อายุ 1.21 วัน ระยะดักแด้อายุ 2.64 วัน และตัวเต็มวัยอายุ 12.61 วัน ซึ่งพบว่าช่วงการเจริญเติบโตแตกต่างกัน โดยการเลี้ยงด้วยใบมะเขือยาวเพลี้ยไฟเจริญเติบโตได้เร็วกว่าและมีอายุตัวเต็มวัยสั้นกว่าการเลี้ยงด้วยใบหน่อไม้ฝรั่ง

ภาพที่ 4.10 ระยะการเจริญเติบโตของเพลี้ยไฟฝ้าย *T. Palmi*
ก. ไข่ ข. ตัวอ่อนวัย 1 ค. ตัวอ่อนวัย 2 ง. ตัวอ่อนวัย 3
จ. ดักแด้ ฉ. ตัวเต็มวัย (Scale bar = 500 µm = 0.5 mm)

ตารางที่ 4.6 ช่วงระยะการเจริญเติบโตของเพลี้ยไฟฟ้าย (*T. palmi*) ระยะตัวอ่อนวัย 1, 2, 3 ดักแด้ และตัวเต็มวัย เลี้ยงด้วยต้นหน่อไม้ฝรั่ง

ระยะการเจริญเติบโต	ช่วงของการเจริญเติบโต (วัน)	เวลาในการเจริญเติบโต (วัน)	ขนาด (มิลลิเมตร)
ไข่	3-4	3.33±0.58	0.14±0.022
ตัวอ่อน วัยที่ 1	2-5	3.00±1.73	0.39±0.100
วัยที่ 2	2-6	2.80±1.79	0.58±0.067
วัยที่ 3	1-2	1.25±0.50	0.65±0.227
ดักแด้	4-5	4.50±0.710	0.78±0.040
ตัวเต็มวัย	16-24	20.00±3.16	0.94±0.067

4.4 การทดลองที่ 4: การศึกษารูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสานที่มีประสิทธิภาพ

ผลการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ณ แปลงทดลองหมู่บ้านดงเย็น ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 23 พฤษภาคม ถึงวันที่ 14 กรกฎาคม 2555 เก็บข้อมูลจำนวน 10 ครั้ง โดยแบ่งเป็นช่วงพักต้น จำนวน 4 ครั้ง ได้แก่ วันที่ 23, 28, 30 พฤษภาคม และ 2 มิถุนายน และช่วงเก็บเกี่ยว จำนวน 6 ครั้ง ได้แก่ วันที่ 10, 17, 23, 30 มิถุนายน 7 และ 14 กรกฎาคม 2555 เมื่อพบเพลี้ยไฟเข้าทำลายเกินระดับเศรษฐกิจที่ 20 ตัวต่อกอ หรือ 0.2 ตัวต่อต้น มีการดำเนินการควบคุมตามกรรมวิธีที่กำหนด

4.4.1 ช่วงพักต้น จากการสำรวจจำนวน 4 ครั้ง พบว่า จำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธีไม่เกินระดับเศรษฐกิจ จึงไม่มีการควบคุมตามกรรมวิธี ดังแสดงในตารางที่ 4.7 โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.4.1.1 กรรมวิธีที่ 1 (T1) ไม่มีการควบคุม

แปลงย่อยที่ 1 (T1R1) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30±3.987 ตัวต่อกอ จำนวนประชากรเฉลี่ยมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และพบจำนวนน้อยสุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 2 (T1R2) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.90±2.40 ตัวต่อกอ จำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม 2555 และจำนวนน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 3 (T1R3) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.78±1.24 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 4 (T1R4) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.98±4.37 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

สรุปในกรรมวิธีที่ 1 พบค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟ จำนวน 4 ซ้ำเท่ากับ 3.99 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 5.98 และ 2.78 ตัวต่อกอ ตามลำดับ

4.4.1.2 กรรมวิธีที่ 2 (T2) กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่

แปลงย่อยที่ 1 (T2R1) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.80±2.69 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 30 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 2 มิถุนายน 2555

แปลงย่อยที่ 2 (T2R2) พบจำนวนประชากรเฉลี่ยเพลี้ยไฟไม่เกินระดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.60±1.71 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม และวันที่ 2 มิถุนายน 2555

แปลงย่อยที่ 3 (T2R3) พบจำนวนประชากรเฉลี่ยเพลี้ยไฟไม่เกินระดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.35±1.23 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 2 มิถุนายน และจำนวนน้อยที่สุดในวันที่ 23 และ 28 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 4 (T2R4) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.60±1.38 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

สรุปในกรรมวิธีที่ 2 พบค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟ จำนวน 4 ซ้ำเท่ากับ 3.34 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 6.60 และ 1.60 ตัวต่อกอ ตามลำดับ

4.4.1.3 กรรมวิธีที่ 3 (T3) น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

แปลงย่อยที่ 1 (T3R1) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40±4.65 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 30 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 2 มิถุนายน 2555

แปลงย่อยที่ 2 (T3R2) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.45±0.66 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 3 (T3R3) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.63±1.92 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 4 (T3R4) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63±1.86 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 30 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

สรุปในกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟ จำนวน 4 ซ้ำเท่ากับ 3.30 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 4.40 และ 1.45 ตัวต่อกอ ตามลำดับ

4.4.1.4 กรรมวิธีที่ 4 (T4) สารสปินโนแซด 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

แปลงย่อยที่ 1 (T4R1) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.68±1.67 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 2 (T4R2) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.45±5.24 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 3 (T4R3) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.08±0.88 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 4 (T4R4) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.85±2.62 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

สรุปในกรรมวิธีที่ 4 พบค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟ จำนวน 4 ซ้ำเท่ากับ 2.26 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 3.45 และ 1.08 ตัวต่อกอ ตามลำดับ

4.4.1.5 กรรมวิธีที่ 5 (T5) สารสกัดสะเดา 0.1% อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

แปลงย่อยที่ 1 (T5R1) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.18±3.62 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 2 (T5R2) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.63±2.27 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 30 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 3 (T5R3) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.05±0.59 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 4 (T5R4) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60±2.22 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 30 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

สรุปในกรรมวิธีที่ 5 พบค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟ จำนวน 4 ซ้ำเท่ากับ 3.11 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 6.18 และ 1.05 ตัวต่อกอ ตามลำดับ

4.4.1.6 กรรมวิธีที่ 6 (T6) สารคาร์โบซัลแฟน อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

แปลงย่อยที่ 1 (T6R1) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25±4.38 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคมและวันที่ 2 มิถุนายน 2555

แปลงย่อยที่ 2 (T6R2) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.23±2.59 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 3 (T6R3) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.63±1.72 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2555

แปลงย่อยที่ 4 (T6R4) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.40±3.56 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 28 พฤษภาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 30 พฤษภาคม 2555

สรุปในกรรมวิธีที่ 6 พบค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟ จำนวน 4 ซ้ำเท่ากับ 3.06 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 4.25 และ 1.63 ตัวต่อกอ ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองช่วงพักต้น พบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.10 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 6.60 ตัวต่อกอ ในกรรมวิธีที่ 2 กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่ และค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 1.05 ตัวต่อกอ ในกรรมวิธีที่ 5 สารสกัดสะเดา 0.1% อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

4.4.2 ช่วงเก็บเกี่ยว สำรวจ 6 ครั้ง พบว่า จำนวนประชากรของเพลี้ยไฟเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี ดังแสดงในตารางที่ 4.8 โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.4.2.1 กรรมวิธีที่ 1 (T1) ไม่มีการควบคุม

แปลงย่อยที่ 1 (T1R1) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 12.37±9.45 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 14 กรกฎาคม พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 14 กรกฎาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 17 มิถุนายน 2555

แปลงย่อยที่ 2 (T1R2) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 20.88±8.83 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจ จำนวน 3 ครั้ง ในวันที่ 23 มิถุนายน 7 และ 14 กรกฎาคม พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 7 กรกฎาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 10 มิถุนายน 2555

แปลงย่อยที่ 3 (T1R3) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 25.73±7.51 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 5 ครั้ง ในวันที่ 10, 17, 23, 30 มิถุนายน และ 14 กรกฎาคม พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 23 มิถุนายน และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 7 กรกฎาคม 2555

แปลงย่อยที่ 4 (T1R4) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 9.85±5.65 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 14 กรกฎาคม พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 14 กรกฎาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 23 มิถุนายน 2555

สรุปในกรรมวิธีที่ 1 พบค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟ จำนวน 4 ซ้ำ เท่ากับ 17.21 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 25.73 และ 9.85 ตัวต่อกอ ตามลำดับ

4.4.2.2 กรรมวิธีที่ 2 (T2) กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่

แปลงย่อยที่ 1 (T2R1) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 15.18±9.49 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 2 ครั้ง ในวันที่ 30 มิถุนายน และ 7 กรกฎาคม 2555 พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 30 มิถุนายนและจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 10 มิถุนายน 2555

แปลงย่อยที่ 2 (T2R2) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 19.48±14.91 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 3 ครั้ง ในวันที่ 30 มิถุนายน 7 และ 14 กรกฎาคม พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 7 กรกฎาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 10 มิถุนายน 2555

แปลงย่อยที่ 3 (T2R3) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 23.37±7.91 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 3 ครั้ง ในวันที่ 10 มิถุนายน 7 และ 14 กรกฎาคม พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 14 กรกฎาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 10 มิถุนายน 2555

แปลงย่อยที่ 4 (T2R4) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 15.73±15.44 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 14 กรกฎาคม พบจำนวนประชากรมากที่สุดในวันที่ 14 กรกฎาคม และจำนวนประชากรน้อยที่สุดในวันที่ 30 มิถุนายน 2555

สรุปในกรรมวิธีที่ 2 พบค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟ จำนวน 4 ซ้ำเท่ากับ 18.44 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 23.37 และ 15.18 ตัวต่อกอ ตามลำดับ

4.4.2.3 กรรมวิธีที่ 3 (T3) น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่

แปลงย่อยที่ 1 (T3R1) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 18.77±11.83 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 4 ครั้ง ทำการฉีดพ่นน้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 3 ครั้ง ในวันที่ 23, 30 มิถุนายน และ 7 กรกฎาคม 2555

แปลงย่อยที่ 2 (T3R2) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 26.12±6.25 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 5 ครั้ง ทำการฉีดพ่นน้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 4 ครั้ง

แปลงย่อยที่ 3 (T3R3) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 20.95±12.25 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 3 ครั้ง ในวันที่ 30 มิถุนายน 7 และ 14 กรกฎาคม ทำการฉีดพ่นน้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง

แปลงย่อยที่ 4 (T3R4) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 14.92±18.15 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 14 กรกฎาคม ไม่ฉีดพ่น

สรุปในกรรมวิธีที่ 3 พบค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟในกรรมวิธีที่ 3 จำนวน 4 ซ้ำ เท่ากับ 20.19 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 26.12 และ 14.92 ตัวต่อกอ ตามลำดับ หลังการฉีดพ่น 7 วัน พบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสาร (เปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรเพลี้ยไฟ) เท่ากับ -11.39% แสดงให้เห็นว่า การใช้สารปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ไม่สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้

4.4.2.4 กรรมวิธีที่ 4 (T4) สารสปินโนแซด 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่

แปลงย่อยที่ 1 (T4R1) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 13.50±8.88 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 2 ครั้ง ในวันที่ 30 มิถุนายน และ 14 กรกฎาคม ทำการฉีดพ่นสารสปินโนแซด 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 30 มิถุนายน 2555

แปลงย่อยที่ 2 (T4R2) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 15.98±9.91 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 2 ครั้ง ในวันที่ 7 และ 14 กรกฎาคม ทำการฉีดพ่นสารสปินโนแซด 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 7 กรกฎาคม 2555

แปลงย่อยที่ 3 (T4R3) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 17.53±10.63 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 7 กรกฎาคม ทำการฉีดพ่นสารสปินโนแซด 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 7 กรกฎาคม 2555 หลังการฉีดพ่น 7 วัน พบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟไม่เกินระดับเศรษฐกิจ

แปลงย่อยที่ 4 (T4R4) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 18.62±17.33 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 2 ครั้ง ในวันที่ 30 มิถุนายน และ 14 กรกฎาคม ทำการฉีดพ่นสารสปินโนแซด 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 30 มิถุนายน 2555 หลังการฉีดพ่น 7 วัน พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ

สรุปในกรรมวิธีที่ 4 พบค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟ จำนวน 4 ซ้ำเท่ากับ 16.41 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 18.62 และ 13.50 ตัวต่อกอ ตามลำดับ หลังการฉีดพ่น 7 วัน พบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสาร (เปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรเพลี้ยไฟ) เท่ากับ 47.21% แสดงให้เห็นว่า การใช้สารสปินโนแซดสามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้ดี

4.4.2.5 กรรมวิธีที่ 5 (T5) สารสกัดสะเดา 0.1% อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+ กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่

แปลงย่อยที่ 1 (T5R1) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 19.68±12.57 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับการตัดสินใจควบคุมจำนวน 3 ครั้ง ในวันที่ 23, 30 มิถุนายน และ 14 กรกฎาคม ทำการฉีดพ่นสารสกัดสะเดา 0.1% อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ในวันที่ 23 และ 30 มิถุนายน 2555 หลังการฉีดพ่นครั้งที่ 1 พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจ ฉีดพ่นซ้ำหลังการฉีดพ่นครั้งที่ 2 พบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ

แปลงย่อยที่ 2 (T5R2) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 19.52±19.20 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 2 ครั้ง ในวันที่ 7 และ 14 กรกฎาคม ทำการฉีดพ่นสารสกัดสะเดา 0.1% อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 7 กรกฎาคม 2555

แปลงย่อยที่ 3 (T5R3) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 22.38±12.46 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 2 ครั้ง ในวันที่ 7 และ 14 กรกฎาคม ทำ

การฉีดพ่นสารสกัดสะเดา 0.1% อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 7 กรกฎาคม 2555

แปลงย่อยที่ 4 (T5R4) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 16.42±14.82 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 14 กรกฎาคม ไม่ฉีดพ่น

สรุปในกรรมวิธีที่ 5 พบค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟ จำนวน 4 ซ้ำเท่ากับ 19.50 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 22.38 และ 16.42 ตัวต่อกอ ตามลำดับ หลังการฉีดพ่น 7 วัน พบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสาร (เปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรเพลี้ยไฟ) เท่ากับ -30.36% แสดงให้เห็นว่า การใช้สารสกัดสะเดาไม่สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้

4.4.2.6 กรรมวิธีที่ 6 (T6) น้ำส้มควันไม้ อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่

แปลงย่อยที่ 1 (T6R1) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 17.73±9.31 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 2 ครั้ง ในวันที่ 23 และ 30 มิถุนายน ทำการฉีดพ่นจำนวน 2 ครั้ง ในวันที่ 23 และ 30 มิถุนายน 2555 พบหลังการฉีดพ่นครั้งที่ 1 พบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจ ในขณะที่หลังการฉีดพ่นครั้งที่ 2 พบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟเฉลี่ยไม่เกินระดับเศรษฐกิจ

แปลงย่อยที่ 2 (T6R2) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 23.13±19.41 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจ จำนวน 3 ครั้ง ในวันที่ 23 มิถุนายน 7 และ 14 กรกฎาคม ทำการฉีดพ่นจำนวน 2 ครั้ง ในวันที่ 23 มิถุนายน และ 7 กรกฎาคม 2555 พบหลังการฉีดพ่นครั้งที่ 1 จำนวนเฉลี่ยประชากรของเพลี้ยไฟไม่เกินระดับเศรษฐกิจ แต่หลังการฉีดพ่นครั้งที่ 2 พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจ

แปลงย่อยที่ 3 (T6R3) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 19.25±6.47 ตัวต่อกอ พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 7 กรกฎาคม ทำการฉีดพ่นจำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 7 กรกฎาคม 2555 หลังการฉีดพ่น 7 วัน พบจำนวนประชากรเฉลี่ยของเพลี้ยไฟไม่เกินระดับเศรษฐกิจ

แปลงย่อยที่ 4 (T6R4) ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟเท่ากับ 18.83±20.01 ตัวต่อกอ กรรมวิธีนี้พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 1 ครั้ง ในวันที่ 14 กรกฎาคม ไม่ฉีดพ่น

สรุปในกรรมวิธีที่ 6 พบค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟ จำนวน 4 ซ้ำเท่ากับ 19.74 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 23.13 และ 17.73 ตัวต่อกอ ตามลำดับ หลังการฉีดพ่น 7 วัน พบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสาร (เปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรเพลี้ยไฟ) เท่ากับ 36.70% แสดงให้เห็นว่า การใช้น้ำส้มควันไม้สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้

สรุปผลการทดลองช่วงเก็บเกี่ยว พบจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 18.58 ตัวต่อกอ ค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 26.12 ตัวต่อกอ ในกรรมวิธีที่ 3 น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับกับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่ และค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 9.85 ตัวต่อกอ ในกรรมวิธีที่ 1 ไม่มีการควบคุม

รูปแบบการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธีผสมผสาน มี 6 กรรมวิธี พบว่าในช่วงพักต้นไม่พบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟเกินระดับเศรษฐกิจ จึงไม่มีการฉีดพ่นสาร ส่วนช่วงเก็บเกี่ยว พบค่าเฉลี่ยประชากรเพลี้ยไฟเกินระดับเศรษฐกิจในกรรมวิธีที่ 3, 4, 5 และ 6 จำนวน 9, 4, 5 และ 6 ครั้งตามลำดับ จึงมีการพ่นสารตามกำหนดในกรรมวิธีและพบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสารหลังการฉีดพ่น 7 วัน (เปอร์เซ็นต์การลดลงของประชากรเพลี้ยไฟ) แสดงให้เห็นว่า การใช้สารสปินโนแซด 12% SC ใช้ร่วมกับกับดักกาวเหนียวสีเหลืองมีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมา คือ น้ำส้มควันไม้ใช้ร่วมกับกับดักกาวเหนียวสีเหลือง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 47.21 และ 36.70 ส่วนน้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์และสารสกัดสะเดา พบเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเท่ากับ -11.39 และ -30.36 ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 4.9) แสดงให้เห็นว่าสารทั้งสองชนิดนี้ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่ง จากผลการทดลองพบว่าสอดคล้องกับ อุราพร หนูนารถ และคณะ (2554) พบว่าการใช้สารสปินโนแซดมีประสิทธิดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่ง เช่นเดียวกับ สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ (2551) ได้ทดสอบสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ ซึ่งพบว่า สารสปินโนแซดมีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรเพลี้ยไฟและพบว่าสารดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อกล้วยไม้ มีรายงานว่าการใช้สารสปินโนแซดในการควบคุมเพลี้ยไฟฝ้ายสามารถควบคุมได้มากกว่า 90% (สุภราดา สุคนธาภิรมณ์ และคณะ, 2555) สอดคล้องกับ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทา และคณะ (2556) ได้ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ซึ่งพบว่า สารสปินโนแซดมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟคิดเป็น 70-94% การทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของ ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และคณะ (2550) พบว่าการใช้สารสกัดสะเดาไม่มีประสิทธิภาพในการความคุมเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ ซึ่งแตกต่างกับ กฤติญา แสงภักดีและสุภาณี พิมพ์สมาน (2552) พบว่า การใช้สกัดสะเดาสามารถลดปริมาณของเพลี้ยไฟในเบญจมาศแบบถูกตัวตายและแบบดูดซึมเท่ากับ 73.38% และ 56.85% ตามลำดับ เช่นเดียวกับ Chakraborti (2004) พบว่าการใช้สารสกัดสะเดามีผลต่อจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟพริก สำหรับด้านการลงทุนพบว่าการใช้สารสปินโนแซด 12% SC ลงทุนสูงที่สุดแต่มีประสิทธิภาพดีที่สุด (ดังแสดงในตารางที่ 4.10)ในขณะที่น้ำส้มควันไม้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันแต่ราคาถูกกว่า ดังนั้นสามารถเลือกใช้สารทั้งสองชนิด เพื่อเป็นหนึ่งทางเลือกในการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งที่ปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภคเพื่อสร้างความยั่งยืนในอนาคต

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟหน่อไม้ฝรั่งที่พบจากการสำรวจ 4 ครั้ง 6 กรรมวิธี ในช่วงพักต้น ระหว่างวันที่ 23 พฤษภาคม ถึง 2 มิถุนายน 2555

กรรมวิธี	จำนวนซ้ำ	จำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย (ตัวต่อกอ)				ค่าเฉลี่ย	S.D.
		23 พ.ค. 55	28 พ.ค. 55	30 พ.ค. 55	2 มิ.ย. 55		
1.ไม่มี	1	0.10	9.40	5.20	2.50	4.30	3.99
การควบคุม	2	0.90	6.30	1.60	2.80	2.90	2.40
	3	1.00	3.90	3.10	3.10	2.78	1.24
	4	0.30	10.10	4.90	8.60	5.98	4.37
2.กับดัก	1	0.60	4.60	5.60	0.40	2.80	2.67
กาวเหนียว	2	0.30	3.90	1.90	0.30	1.60	1.71
	3	1.70	1.70	1.80	4.20	2.35	1.23
	4	5.40	8.50	5.80	6.70	6.60	1.38
3.น้ำมัน	1	0.70	6.60	9.90	0.40	4.40	4.65
ปิโตรเลียม	2	0.70	2.30	1.30	1.50	1.45	0.66
สเปรย์ออยล์	3	0.60	5.10	3.00	1.80	2.63	1.92
	4	1.40	5.00	5.30	2.80	3.63	1.86
4.สารสปิน	1	0.10	4.00	1.00	1.60	1.68	1.67
โนแซด	2	0.60	11.30	1.10	0.80	3.45	5.24
	3	0.10	2.20	0.80	1.20	1.08	0.88
	4	0.30	5.40	0.90	4.80	2.85	2.62
5.สารสกัด	1	2.80	11.30	5.00	5.60	6.18	3.62
สะเดา	2	0.60	5.00	0.10	0.80	1.63	2.27
	3	0.40	1.60	0.70	1.50	1.05	0.59
	4	0.50	3.50	5.30	5.10	3.60	2.22
6.สารคาร์โบ	1	1.80	10.80	2.60	1.80	4.25	4.38
ซัลแฟน	2	0.20	5.70	2.70	0.30	2.23	2.59
	3	0.40	4.10	0.50	1.50	1.63	1.72
	4	1.40	8.70	1.30	2.20	3.40	3.56

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟหน่อไม้ฝรั่งที่พบจากการสำรวจ 6 ครั้ง 6 กรรมวิธี ในช่วงเก็บเกี่ยว ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555

กรรมวิธี	จำนวนซ้ำ	จำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย (ตัวต่อกอ)						ค่าเฉลี่ย	S.D.
		10 มิ.ย. 55	17 มิ.ย. 55	23 มิ.ย. 55	30 มิ.ย. 55	7 ก.ค. 55	14 ก.ค. 55		
1.ไม่มี	1	6.70	4.20	6.70	19.60	8.80	28.20	12.37	9.45
การควบคุม	2	10.00	14.10	22.40	18.10	34.60	26.10	20.88	8.83
	3	28.90	31.80	33.20	21.60	13.00	25.90	25.73	7.51
	4	11.60	6.30	5.20	7.40	8.10	20.50	9.85	5.65
2.กับดัก	1	3.80	5.30	17.60	28.90	20.60	14.90	15.18	9.49
กาวเหนียว	2	2.70	11.50	9.00	20.80	42.70	30.20	19.48	14.91
	3	27.10	14.10	18.20	18.10	27.40	35.30	23.37	7.91
	4	11.70	9.60	8.50	7.20	10.30	47.10	15.73	15.44
3.น้ำมัน	1	5.70	3.10	22.80	25.40	22.30	33.30	18.77	11.83
ปิโตรเลียม	2	16.10	29.70	29.40	20.60	29.10	31.80	26.12	6.25
สเปรย์ออยล์	3	18.50	4.30	14.40	21.90	25.60	41.00	20.95	12.25
	4	5.70	8.60	5.90	4.60	13.30	51.40	14.92	18.15
4.สารสปิน	1	6.10	2.40	14.00	22.60	11.10	24.80	13.50	8.88
โนแซด	2	7.40	15.50	9.60	7.80	31.70	23.90	15.98	9.91
	3	7.30	16.90	14.20	13.60	38.20	15.00	17.53	10.63
	4	10.10	4.50	9.50	24.70	11.70	51.20	18.62	17.33
5.สารสกัด	1	6.10	12.50	31.10	36.10	8.10	24.20	19.68	12.57
สะเดา	2	3.40	5.70	12.50	7.50	44.00	44.00	19.52	19.20
	3	26.40	14.10	10.40	14.10	25.20	44.10	22.38	12.46
	4	12.10	6.50	7.10	10.40	16.70	45.70	16.42	14.82
6.น้ำส้ม	1	7.70	11.30	29.10	28.20	10.70	19.40	17.73	9.31
ควันไม้	2	3.40	16.80	21.10	12.40	59.60	25.50	23.13	19.41
	3	22.70	12.00	16.70	16.90	30.50	16.70	19.25	6.47
	4	4.90	11.60	9.70	17.10	10.80	58.90	18.83	20.01

ตารางที่ 4.9 แสดงประสิทธิภาพของสารควบคุมเพลี้ยไฟในกรรมวิธีที่ 1-6 ช่วงเก็บเกี่ยว ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555

กรรมวิธี	จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น	จำนวนประชากรเพลี้ยไฟ (ตัวต่อกอ)		เปอร์เซ็นต์
		ก่อนฉีด	หลังฉีด	ประสิทธิภาพ
1.ไม่มีการควบคุม	-	-	-	-
2.กับดักกาวเหนียวสีเหลือง	-	-	-	-
3.น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์	2	22.8	25.4	-11.40
		22.3	33.3	-49.33
	2	29.4	20.6	29.93
		29.1	31.8	-9.28
	1	21.9	25.6	-16.89
	ค่าเฉลี่ย	25.1	27.34	-11.39
4.สารสปินโนแซด	1	22.6	11.1	50.88
	1	31.7	23.9	24.61
	1	38.2	15	60.73
	1	24.7	11.7	52.63
	ค่าเฉลี่ย	29.30	15.43	47.21
5.สารสกัดสะเดา	1	31.1	36.1	-16.08
	1	44.0	44.0	0
	1	25.2	44.1	-75.00
	ค่าเฉลี่ย	33.43	41.4	-30.36
6.น้ำส้มควันไม้	1	29.1	28.2	3.09
	2	21.1	12.4	41.23
		59.6	25.5	57.21
	1	30.5	16.7	45.25
	ค่าเฉลี่ย	35.07	20.7	36.70

- ไม่มีการฉีดพ่นสาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.10 แสดงต้นทุนของสารควบคุมในกรรมวิธีที่ 3-6 ในช่วงเก็บเกี่ยว ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555

กรรมวิธี	ปริมาณสาร (มิลลิลิตร)	จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น	ต้นทุน (ต่อครั้ง)	รวมต้นทุน (บาท)
3.น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์	7.5	9	1.50	13.50
4.สารสปินโนแซด	5	4	25	100
5.สารสกัดสะเดา	25	5	16.25	81.25
6.น้ำส้มควันไม้	12.5	6	1.25	9.00

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 5
บทสรุป

1. การศึกษาชนิดของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติ พบ เพลี้ยไฟเข้าทำลาย 2 ชนิด คือ เพลี้ยไฟหอม *Thrips tabaci* และเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟฝ้ายมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายนและเดือนพฤษภาคมในเขตอำเภอปากช่องและช่วงเดือนมีนาคมในเขตพื้นที่อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา และพบศัตรูธรรมชาติ 3 ชนิด ได้แก่ ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* (Fabricius) แมลงช้างปีกใส *Chrysopa* sp. และแมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes javanus* Throll พบจำนวนประชากรของแมงมุมตาหกเหลี่ยมมากที่สุดในช่วงเดือนมิถุนายน เขตพื้นที่อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา

2. การเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูธรรมชาติ พบเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่ง 2 ชนิดคือ เพลี้ยไฟหอมและเพลี้ยไฟฝ้าย โดยพบเพลี้ยไฟฝ้ายมากกว่าทั้งจำนวนครั้งที่สำรวจพบและจำนวนตัวต่อครั้ง แสดงให้เห็นว่าเพลี้ยไฟฝ้ายเป็นแมลงศัตรูสำคัญของหน่อไม้ฝรั่ง ฤดูกาลที่พบเพลี้ยไฟฝ้ายมากที่สุดคือ ฤดูร้อนในช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม พบว่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มลดจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟฝ้าย ศัตรูธรรมชาติพบ 2 ชนิด คือ ด้วงเต่าสีส้ม *M. discolor* และแมงมุมตาหกเหลี่ยม *O. javanus* พบจำนวนประชากรของด้วงเต่าสีส้มมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายนหรือช่วงฤดูร้อน ส่วนแมงมุมตาหกเหลี่ยมพบจำนวนประชากรมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายนหรือช่วงฤดูร้อน ในช่วงฤดูร้อนที่พบการระบาดของเพลี้ยไฟฝ้ายสูงสุด จะพบหน่อไม้ฝรั่งแสดงอาการยอดหงิก ลำต้นแคระแกรน หน่อไม่สมบูรณ์ ลักษณะของยอดเมื่อถูกทำลายมากจะมีสีเหลืองซีด ซึ่งมีผลกระทบต่อคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง

3. จากการศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยไฟฝ้ายทำลายหน่อไม้ฝรั่ง พบว่า เพลี้ยไฟฝ้ายมีการเจริญเติบโตเร็ว พบระยะไข่อายุประมาณ 3-4 วัน ระยะตัวอ่อน 3 วัยอายุประมาณ 5-13 วัน ดักแด้อายุประมาณ 4-5 วัน และตัวเต็มวัยอายุนานประมาณ 16-24 วัน

4. สารที่สามารถควบคุมเพลี้ยไฟที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ สารสปินโนแซด 12%SC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมา คือน้ำส้มควันไม้ อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรใช้ร่วมกับดักกาวเหนียวสีเหลือง อัตรา 80 กับดักต่อไร่และพบว่าน้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ อัตรา 30 มิลลิลิตร

ต่อน้ำ 20 ลิตรและสารสกัดสะเดา 0.1% อัตรา 100 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตรไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่ง ดังนั้นสามารถใช้สารสปินโนแซด 12%SC และน้ำส้มควันไม้เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการควบคุมเพลี้ยไฟทำลายหน่อไม้ฝรั่งที่ปลอดภัยทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค

http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/cotton/dcot2_1.htm. เข้าถึงข้อมูล 5 พฤษภาคม 2556.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2555). **หนอนเจาะสมอฝ้าย** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/asparagus/enas1.html. เข้าถึงข้อมูล 13 ตุลาคม 2556.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2555). **หนอนกระทู้ผัก** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/peanut/cutworm.htm. เข้าถึงข้อมูล 5 พฤษภาคม 2556.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2555). **หนอนคืบ** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/celery/disce7.html. เข้าถึงข้อมูล 5 พฤษภาคม 2556.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2555). **เพลี้ยไฟฝ้าย** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/cucumber/cotton.htm. เข้าถึงข้อมูล 5 พฤษภาคม 2556.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2555). **เพลี้ยไฟหอม** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/asparagus/eng3.html. เข้าถึงข้อมูล 5 พฤษภาคม 2556.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2555). **เอกสารวิชาการ ศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ** (77 หน้า). พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: บริษัท ยูไนเต็ด โปรดักชั่น เพรส จำกัด.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2559). **หนอนคืบกะหล่ำ** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/celery/disce7.html. เข้าถึงข้อมูล 30 มกราคม 2559.

กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม โกวิทย์ พงษ์แสวง และวินัย จิตต์ชื่น. (2545). สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟมันฝรั่ง (หน้า 15-30). ใน **การประชุมสัมมนาวิชาการแมลงและศัตรูพืช ครั้งที่ 13** จังหวัดเพชรบุรี. กองกีฏวิทยาและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

กฤติญา แสงภักดี และสุภาณี พิมพ์สมาน. (2552). **การใช้สารสกัดจากพืชและ chitosan ในการควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูเบญจมาศหลังการเก็บเกี่ยว** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://bot.swu.ac.th/upload/topic_document/1245397379.pdf. เข้าถึงข้อมูล 4 มีนาคม 2559.

ขวัญชัย สมบัติสิริ. (2542). **สะเดาและการใช้สารสกัดสะเดาป้องกันและกำจัดแมลง**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ.

จตุรงค์ พวงมณี, ระพีพงศ์ เกษตรสุนทร, กุหลาบ อุตสุข, พิมพรรณ นันต๊ะภูมิ และกรรณิการ์ มณี-หาญ. (2550). การเปรียบเทียบความแตกต่างของสีที่ใช้เป็นกับดักแมลงในการผลิตผักปลอดสารพิษ. ใน **รายงานการประชุมวิชาการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตร** (หน้า 143-148) ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. (2546). แมลง (Insect). **เอกสารประกอบคำสอน สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.** 274 หน้า

จุมพล เหมะคีรินทร์. (2556).ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน หายนะของความหลากหลายทางชีวภาพ [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://nstda.or.th/rural/public/100%20articles-stkc/6.pdf. เข้าถึงข้อมูล 5 พฤษภาคม 2559.

ชลิดา อุณหวุฒิ, เสาวนิตย์ ไหมมาลา, บุษบง มนัสมั่นคง และวิทย์ นามเรืองศรี. (2541). ผลการใช้น้ำมันปิโตรเลียมบางชนิดป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้ม *Diaphorina citri* Kuwayama ในส้มเขียวหวาน. **วารสารกีฏและสัตววิทยา** 20(2): 104-117.

ฐานข้อมูลพืชผักบทความเกษตร. (2555). **หน่อไม้ฝรั่ง(asparagus)** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.vegetweb.com/%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%89%E0%B8%9D%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%87/. เข้าถึงข้อมูล 5 พฤษภาคม 2556.

ทองใบ ธีรานันทางกูร. (2557). **กินอาหารเป็นยาเพื่อสุขภาพดี: หน่อไม้ฝรั่ง (asparagus)** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://healthy-food-food-nutrition.blogspot.com/2011/01/asparagus.html. เข้าถึงข้อมูล 4 สิงหาคม 2557.

ทัพไท หน่อสุวรรณ, จตุรงค์ พวงมณี, ระพีพงศ์ เกษตรสุนทร, กุหลาบ อุตสุข และแววจันทร์ พงค์-จันตา. (2558). การใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองและสารเคมีตามคำแนะนำในระบบ GAP เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในจังหวัดเชียงใหม่. **วารสารเกษตร** 31(3): 319-327.

ทัศนีย์ แจ่มจรรยา, นุชรีย์ ศิริ, ทรงยศ พิสิษฐ์กุล และราตรี ภู ศรี. (2559). **การสำรวจรวบรวม และประเมินผลศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.nbcrc-kku.org/poster/21..pdf. เข้าถึงข้อมูล 20 มีนาคม 2559.

ประภัสสร เชยคำแหง, รัตนา นชะวงษ์ และพิมลพร นันทะ. (2546). **การศึกษาประชากรตามฤดูกาลของเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny และแมลงศัตรูธรรมชาติในมะเขือเจ้าพระยา**. กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, ศรีสุดา โต้ทอง และศิริณี พูนไชยศรี. (2541). การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเพิ่มปริมาณของเพลี้ยไฟ Thrips palmi Karny บนกล้วยไม้. **วารสารกีฏวิทยาและสัตววิทยา** 20(4): 247-253.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ทวีศักดิ์ ชโยภาส, สมรวย รวมชัยอภิกุล และอุราพร หนูนารถ. (2550). ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิด สารสกัดสะเดา และเชื้อราในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* Karny ในกล้วยไม้. **รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร ปีงบประมาณ 2550**. กรมวิชาการเกษตร. 524 หน้า

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, อนันต์ วัฒนธัญกรรม, องุ่น ลิ่ววานิช และวิชุดา นิธิอุทัย. (2556). **แมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญ** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.thaikasetsart.com/%E0%B9%81%E0%B8%A1%E0%B8%A5%E0%B8%87%E0%B8%A8%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%89%E0%B8%9D%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%87%E0%B8%97/. เข้าถึงข้อมูล 22 มกราคม 2556.

ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด. (2559). **ปิโตรเลียมคืออะไร** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: https://www2.pttep.com/energyliteracy/PTTEP/issue.aspx?id=21. เข้าถึงข้อมูล 2 มีนาคม 2559.

พิมลพร นันทะ. (2545). **เอกสารวิชาการ ศัตรูธรรมชาติหัวใจของ IPM** (215 หน้า). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

พิสุทธิ์ เอกอำนวย. (2553). **โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ** (591 หน้า).กรุงเทพฯ: สายธุรกิจการพิมพ์.

พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล. (2549). **การผลิตและการใช้น้ำส้มควันไม้ทดแทนสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูลำใย ในแปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน** (70 หน้า). สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2559). **ศัตรูธรรมชาติที่พบในนาข้าว** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.ku.ac.th/e-magazine/december46/agri/rice.html. เข้าถึงข้อมูล 20 มีนาคม 2559.

มาตรฐานสินค้าเกษตร. (2556). **สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด** (50หน้า). สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

มารศรี อุดมโชค. (2550). วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ carbosulfan ในหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุด ของสารพิษตกค้าง (MRLs) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2**. รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร ปีงบประมาณ 2550**.

มารศรี อุดมโชค. (2551). วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ carbosulfan ในหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุด ของสารพิษตกค้าง (MRLs) ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4**. รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร ปีงบประมาณ 2551**.

มายเฟิร์สเบรน. (2559). **ด้วงเต่าสีส้ม** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?id=495. เข้าถึงข้อมูล 20 มีนาคม 2559.

มงคล ต๊ะอุ่น. (2549). **การประยุกต์ใช้น้ำส้มควันไม้เพื่อการผลิตพืช (Wood Vinegar Application of Crops)**. **วารสารศูนย์บริการวิชาการ** 14(3): 6-10.

รื่นจิตร ฝักแต้. (2548). **การเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชบางชนิดในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง.** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รุจ มรกต. (การสื่อสารระหว่างบุคคล, 3 สิงหาคม 2555)

รจนา ไวยเจริญ, อัมพร วิโนทัย และประภัสสร เชยคำแหง. (2558). **ศึกษาพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าตัวห้ำเพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี**. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 735-750.

ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์, จักรพงศ์ พิริยพล และปิยรัตน์ เขียนมีสุข. (2545). ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดาในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ. ใน **การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13**. เพชรบุรี: โรงแรมโกลเด้นแซนด์.

วนิชญา ฉิมนาค, วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ, ไสว บูรณาพานิชพันธุ์ และจิราพร กุลสาริน. (2555). ตารางชีวิตเปรียบเทียบของด้วงเต่าสีส้มเมื่อเพาะเลี้ยงด้วยเพลี้ยอ่อนถั่วและเพลี้ยอ่อนผัก. **วารสารวิชาการของคณะเกษตรศาสตร์** มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 28(2): 125-135.

วิวัฒน์ เสือสะอาด และโกศล เจริญสม. (2537). การใช้หลักการบริหารศัตรูพืชสำหรับแมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง: แมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่งและแมลงศัตรูธรรมชาติ (606 หน้า). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนา ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน.

วิโรจน์ ขลิบสุวรรณ. (2545). **นิเวศวิทยาของแมลงและเทคนิคเสริมในการจัดการแมลงศัตรู** (288 หน้า). ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วีโกเทค. (2559). **มารู้จักกับสารน้ำมันในการกำจัดศัตรูพืชกัน** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.vigotech.co.th/index.php?lay=show&ac=article&Id=539800861&Ntype=8 เข้าถึงข้อมูล 2 มีนาคม 2559.

ศิริณี พูนไชยศรี. (2537). อนุกรมวิธานของเพลี้ยไฟที่พบในหน่อไม้ฝรั่ง. **วาสารกีฏและสัตววิทยา** 16(4): 197-216.

ศิริณี พูนไชยศรี. (2544). **เพลี้ยไฟ Terebrantia** (75 หน้า). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ศิริณี พูนไชยศรี, ชลิดา อุณหวุฒิ, พรรณเพ็ญ ชโยภาส, รัตนา นชะพงษ์, ลักขณา บำรุงศรี, สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี, ยุวรินทร์ บุญทม และณัฐวัฒน์ แย้มยิ้ม. (2548). **แมลงการจำแนกและการเก็บตัวอย่าง** (100 หน้า). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทา, วิมลวรรณ โชติวงศ์, อัจฉรา หวังอาษา วนาพร วงษ์นิคง และวรวิช สุดจริต ธรรมจริยางกูล. (2556). ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips); Thrips palmi (Karny) ในกล้วยไม้สกุลหวาย. **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร**. หน้า 325-348.

ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง. (2559). **ประโยชน์น้ำส้มควันไม้ VP** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: www.lampang.go.th/db_lap/km/53/53_5.doc. เข้าถึงข้อมูล 4 มีนาคม 2559.

ศูนย์วิจัยกีฏวิทยาป่าไม้ที่ 2. (2559). **กับดักกาวเหนียว (sticky trap)** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.dnp.go.th/FOREMIC/WEB%2 0 SITE2 / sticky_trap.php. เข้าถึงข้อมูล 20 กุมภาพันธ์ 2559.

สุดาวรรณ เชยสมศรี. (2554). **แมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.thaikasetsart.com/%E0%B9%81%E0%B8%A1%E0%B8%A5%E0%B8%87%E0%B8%A8%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%89%E0%B8%9D%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%87%E0%B9%81/.เข้าถึงข้อมูล 20 กุมภาพันธ์ 2559.

สุวรินทร์ บำรุงสุข และณัฐหทัย อยู่ประไพ. (2558). การใช้บีทีและกับดักกาวเหนียวในการควบคุมแมลงศัตรูแมงลัก. หน้า 118-125. ใน **การประชุมวิชาการงานเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 12**. พิษณุโลก.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, พวงผกา อ่างมณี และวนาพร วงษ์นิคง. (2555). ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips, *Thrips palmi* Karny). **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555.** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สมพร กิตตินานนท์. (2555). ประสิทธิภาพการใช้กับดักกาวเหนียวสีที่แตกต่างกันในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ. **รายงานวิจัย แผนกวิชาพืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด**. 17 หน้า.

สมรวย รวมชัยอภิกุล, ศรีสุดา โท้ทอง, อุทัย เกตุนุติ และปิยรัตน์ เขียนมีสุข. (2545). ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ สารสกัดสะเดา สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในกล้วยไม้. ใน **การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13**. เพชรบุรี: โรงแรมโกลเด้นแซนด์.

สมรวย รวมชัยอภิกุล, อุราพร หนูนารถ และทวีศักดิ์ ชโยภาส. (2551). ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้. **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551**. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 6 หน้า.

สมหมาย ชื่นราม. (2545). **ด้วงเต่าในประเทศไทย** (211 หน้า). กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี และสุพรรณบุรี. (2555). **หน่อไม้ฝรั่ง** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://ssnet.doae.go.th/ssnet2/Library/plant/normi.htm. เข้าถึงข้อมูล 18 มิถุนายน 2555.

สำนักงานเกษตรอำเภอดำเนินสะดวก. (2555). **การปลูกหน่อไม้ฝรั่งครบวงจร** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: km.doae.go.th/bestpractice/uploadfile/Bestrb0001.doc. เข้าถึงข้อมูล 4 พฤษภาคม 2556.

สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองนครปฐม. (2550). **ประวัติหน่อไม้ฝรั่ง** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://mueang.nakhonpathom.doae.go.th/2007/biography.html. เข้าถึงข้อมูล 26 กรกฎาคม 2557.

สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. (2555). **สถิติการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งของไทย** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www2.moc.go.th/index_answer.php?wcad=8&wtid=96003&t=&filename=. เข้าถึงข้อมูล 25 มกราคม 2556.

สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. (2557). **สถิติการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งของไทย** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.ops3.moc.go.th/infor/HS/export/export_commodity/report.asp. เข้าถึงข้อมูล 26 กรกฎาคม 2557.

สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. (2557). **สถิติการนำเข้าหน่อไม้ฝรั่งของไทย** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.ops3.moc.go.th/infor/HS/import/import_commodity/report.asp. เข้าถึงข้อมูล: 26 กรกฎาคม 2557.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2556). **กษ.ดันส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.acfs.go.th/news_detail.php?ntype=09&id=7575. เข้าถึงข้อมูล 12 มกราคม 2556.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2553). **หน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์ ระบบธุรกิจที่น่าจับตาของเกษตรกรไทย** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=8266&filename=new. เข้าถึงข้อมูล 14 ธันวาคม 2555.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. (2559). **การแก้ไขปัญหาศัตรูพืชในแปลงผลิตพืชผักสดที่ชะลอการออกใบรับรองสุขอนามัยพืชและใบรับรองสุขอนามัยไปยุโรป** [ออน-ไลน์]. ได้จาก:

http:/www.doa.go.th/psco/images/News/pt_info.ppp.pdf. เข้าถึงข้อมูล 19 กุมภาพันธ์ 2559.

อุราพร หนูนารถ, สมรวย รวมชัยอภิกุล, ทวีศักดิ์ ชโยภาส และรัตนา นชะพงษ์. (2553**). การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อทดแทนสารฆ่าแมลงกลุ่มออแกนโนฟอสเฟสป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่ง**. กลุ่มกีฏวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 195-199.

อุราพร หนูนารถ, สมรวย รวมชัยอภิกุล และรัตนา นชะพงษ์. (2554). ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากสะเดาในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips tabaci* Lindeman), แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* Gennadius). **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554**. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 6 หน้า.

อักษร จันทร์เทวี, จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. (2556). ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugend* (Stal) (Homoptera: Delphacidae) (หน้า 935-942). ใน **การประชุมอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11**. กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อัญชลี สงวนพงษ์. (2556). การผลิตและการใช้สารสกัดสะเดาในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช (19 หน้า). ปทุมธานี: โรงพิมพ์ บริษัท ทริปเพิ้ล กรุ๊ป จำกัด.

อัญชลี สวาสดิ์ธรรม และว่าที่ร้อยตรี ทศพร คมกริช. (2554). ประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่ของน้ำส้มควันไม้ต่อแมลงสาบสายพันธุ์อเมริกัน. **รายงานวิจัย** คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 32 หน้า.

อัมพร วิโนทัย. (2543). ศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) ในประเทศไทย**. วารสารกีฏและสัตววิทยา** 22(4): 324-333.

เอเอสทีวี ผู้จัดการออนไลน์. (2557). **หน่อไม้ฝรั่ง ผักมหัศจรรย์มากคุณประโยชน์** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.manager.co.th/Food/ViewNews.aspx?NewsID=9560000113791. เข้าถึงข้อมูล 4 สิงหาคม 2557.

Chowdhury, S. P., Ahad, M. A., Amin, M. R. and Hasan, M. S. (2016). **Biology of Ladybird beetle *Micraspis discolors* (Fab.) (Coccinellidae: Coleoptera)** [On-line]. Available: https://www.researchgate.net/publication/237382942. Accessed March 24, 2016.

Chakraborti, S. (2004). Sustainable management of apical leaf curling in chilli. **Journal Applied Zoological Researches**. 5(1): 34-36.

Chapman, P.J. (1967). **Petroleum oils for the control of orchard pests**. Department of Entomology. New York State agricultural Experiment Station, Geneva Cornell University.

Cornell Cooperative Extension provides equal program and employment opportunities. (2007). **Thrips.** [On-line]. Available: http://www.cceoneida.com/assets/FactsheetPDFs/Thrips.pdf. Accessed March 6, 2013.

Diane, G. Alston and Daniel Drost. (2008). **Onion Thrips (*Thrips tabaci*)**. Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory. 1-7.

Gary, D. Thompson, Scott, H. Hutchins and Thomas, C. Sparks (2016). **Development of Spinosad and Attributes of A New Class of Insect Control Products** [On-line] Available: http://ipmworld.umn.edu/thompson-spinosad. Accessed March 7, 2016.

Mark, S. Hoddle, Lindsay Robinson and David Morgan. (2001). **Attraction of thrips (Thysanoptera: Thripidae and Aeolothripidae) to colored sticky cards in a California avocado orchard**. Crop Protection 21 (2002) 383-388.

Patel, B.H., Koshiya, D. J. and Korat, D. M. (2008). Population dynamics of chili thrips, Scirtothrips dorsalis Hood in relation to weather parameters**. Karnataka J. Agric. Sci**., 22(1): 108-110.

Ramchandra Yadav and Niann-Tai Chang. (2012). Age-Stage, Two Sex-Life Table of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) on Eggplant**. Academic Journal of Entomology**. 5(1): 339-345.

Riehl, L.A. and Jeppson, L.R. (1953). Norrow-cut petroleum fractions of naphthenic and paraffinic composition for control of citrus red mite and citrus bud mite. **Journal of economic Entomol**. 46(6): 1014-1020.

Su, C. Y.; Chiu, T. S. and Lin, Y. J. (1985). Study of population fluctuation of Thrips palmi and its insecticidal control in the field on eggplant. **Chinese Journal of Entomology**. 5(2): 101-118.

Syed, T. S., Khanzada, M. S., Khanzada, S. R., Abro, G. H., Salman, M., Sarwar, M., Dayo, S. H., Anwar, S. and Su, W. (2016). Population dynamics of thrips, whiteflies and their natural enemies on mustard (*Brassica campestris* L.) crop in different localities of Sindh, Pakistan. **Journal of Entomology and Zoology Studies**. 4(1): 07-16.

Thongjua, T. and Thongjua, J. (2015). The relationships between Thrips populations and climatic factors, Mangosteen development stage in Nakhon Si Thammarat Province, Thailand. **Journal of Agricultural Technology**. 11(8): 1887-1896.

รายการอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. (2541). **คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2541**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมวิชาการเกษตร. (2546). **การเรียนรู้ศัตรูธรรมชาติ**. โครงการเสริมสร้างความเข้มแข็งแก่เกษตรกรด้านการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานในพื้นที่ที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชปริมาณมาก.

กรมวิชาการเกษตร. (2548). **พิษและกลไกการออกฤทธิ์ของวัตถุมีพิษเกษตร**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กรมวิชาการเกษตร. (2550). **ระเบียบปฏิบัติ GAP (Good Agricultural Practice) ระบบการผลิตหน่อไม้ฝรั่งระดับเกษตรกร**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมวิชาการเกษตร. (2551). **หน่อไม้ฝรั่ง** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://it.doa.go.th/vichakan/news.php?newsid=5. เข้าถึงข้อมูล 20 มิถุนายน 2555.

กรมวิชาการเกษตร. (2556). เพลี้ยไฟหอม [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/asparagus/eng3.html. เข้าถึงข้อมูล 26 มีนาคม 2556.

กรมวิชาการเกษตร. (2556). **เอกสารวิชาการ การจัดการศัตรูหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก** (134 หน้า). สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2555). **หนอนกระทู้หอม** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/orchid/armyworm.html. เข้าถึงข้อมูล 5 พฤษภาคม 2556.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2555). **หนอนกระทู้หอม** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/onion/eng1.html. เข้าถึงข้อมูล 10 พฤษภาคม 2556.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2555). **หนอนเจาะสมอฝ้าย** [ออน-ไลน์]. ได้จาก: http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/rose/rose6.htm. เข้าถึงข้อมูล 5 พฤษภาคม 2556.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2555). **หนอนเจาะสมอฝ้าย** [ออน-ไลน์]. ได้จาก:

The Pennsylvania Integrated Pest Management Program. (2006). **Greenhouse IPM with an Emphasis on Biocontrol**. *In*: pp 7-12: IPM Techniques. College of Agricultural Sciences Agricultural Research and Cooperative Extension Department of Entomology Department of Plant Pathology.

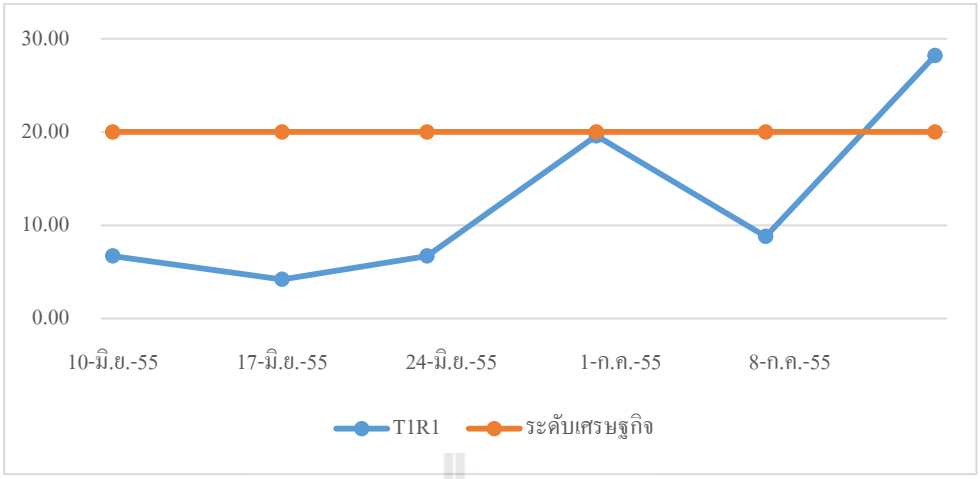
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก

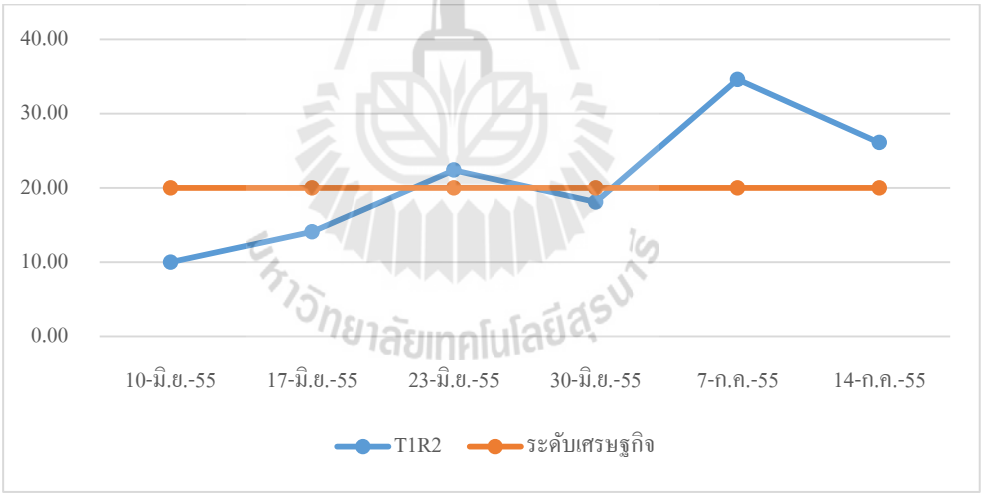
ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่าสูงสุด ต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ณ แปลงทดลอง อำเภอปากช่องและอำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2556 ถึงเดือนมิถุนายน 2557

เดือน	อำเภอปากช่อง			อำเภอเสิงสาง		
	อุณหภูมิ	ความชื้น	ปริมาณน้ำฝน	อุณหภูมิ	ความชื้น	ปริมาณน้ำฝน
ก.ค.-56	29	60	0	28	70	23
ส.ค.-56	29	52	0.1	30	50	0
ก.ย.-56	27	60	1.4	28	70	2.3
ต.ค.-56	28	65	0	28	55	0
พ.ย.-56	28	65	0	29	70	0
ธ.ค.-56	26	60	0	21	45	0
ม.ค.-57	28	60	0	27	50	0
ก.พ.-57	29	65	0	28	59	0
มี.ค.-57	29	60	0	32	50	0
เม.ย.-57	34	46	0	34	45	0
พ.ค.-57	27	65	0	31	61	0
มิ.ย.-57	32	54	0	29	71	0
เฉลี่ย	28.83	59.33	0.13	28.75	58.00	2.11
สูงสุด	34	65	1.4	34	71	23
ต่ำสุด	26	46	0	21	45	0

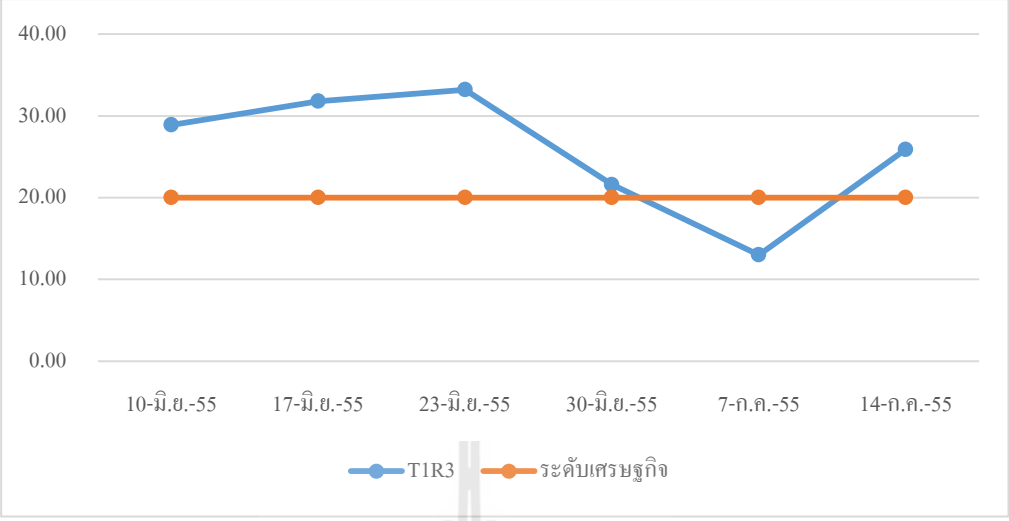
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



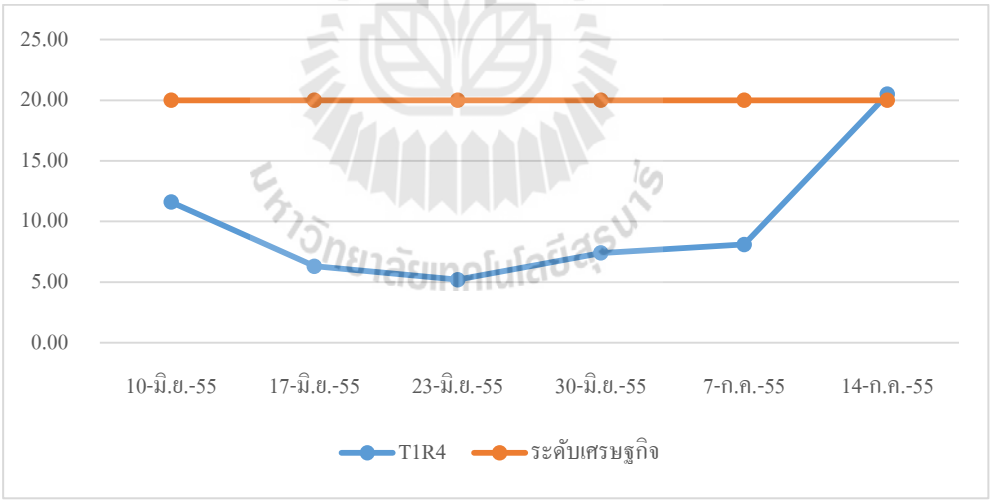
ภาพที่ 4.11 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 1 (T1R1) (ไม่มีการควบคุม) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



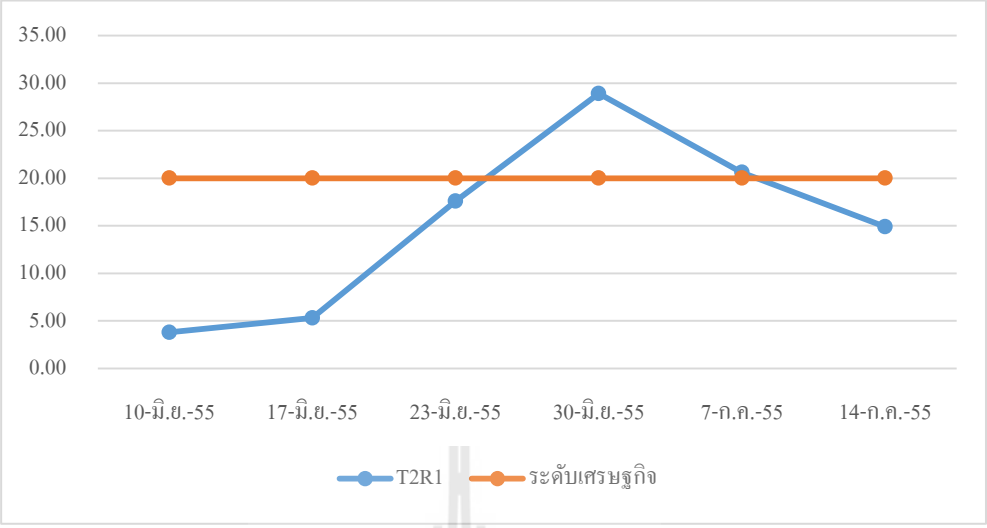
ภาพที่ 4.12 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 1 (T1R2) (ไม่มีการควบคุม) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



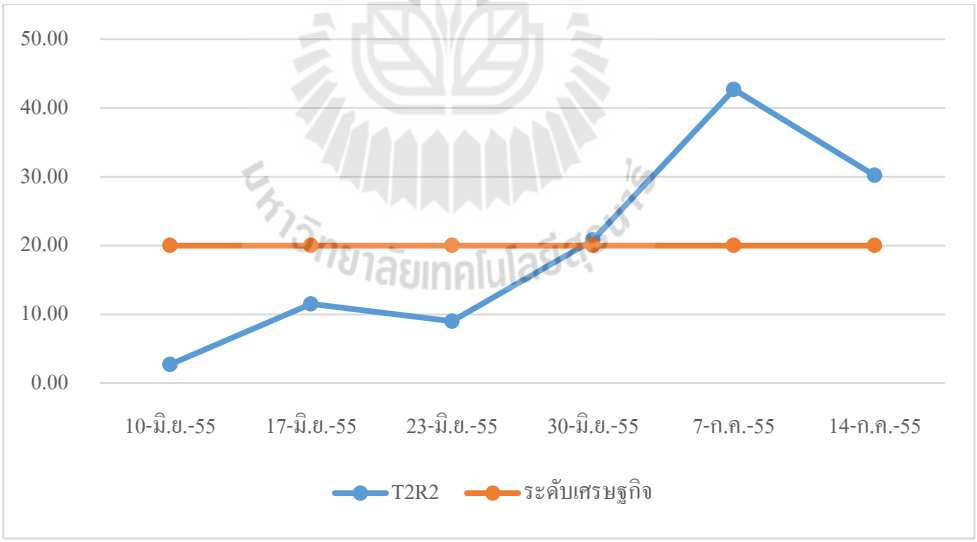
ภาพที่ 4.13 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 1 (T1R3) (ไม่มีการควบคุม) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



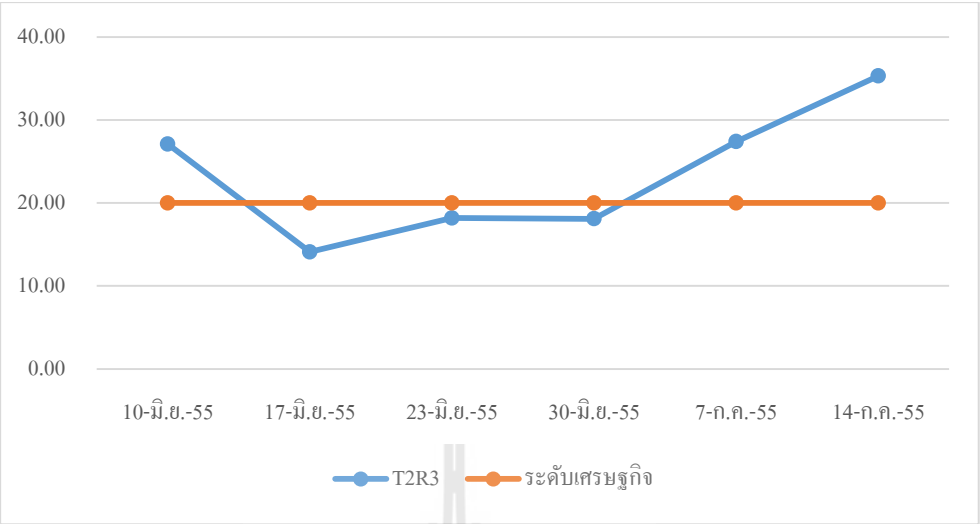
ภาพที่ 4.14 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 1 (T1R4) (ไม่มีการควบคุม) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



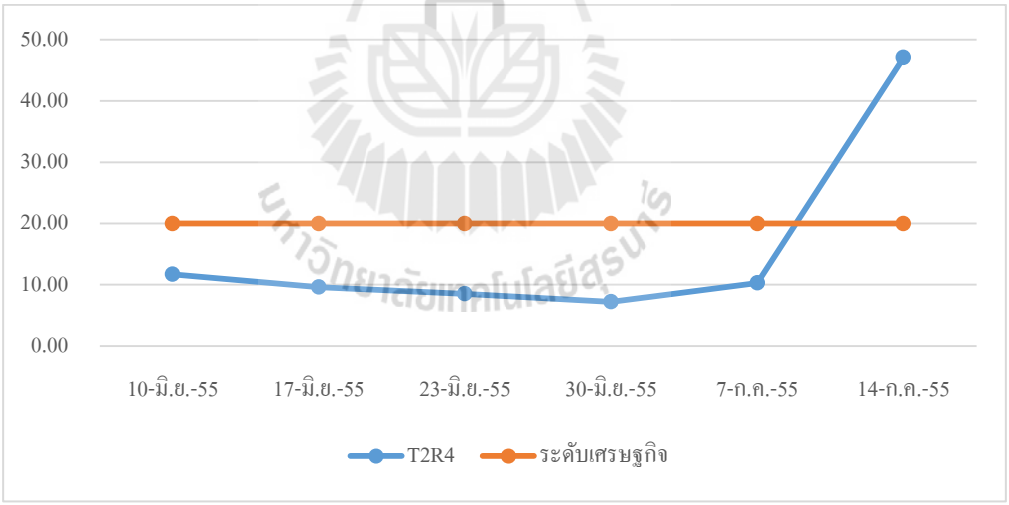
ภาพที่ 4.15 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 2 (T2R1) (กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



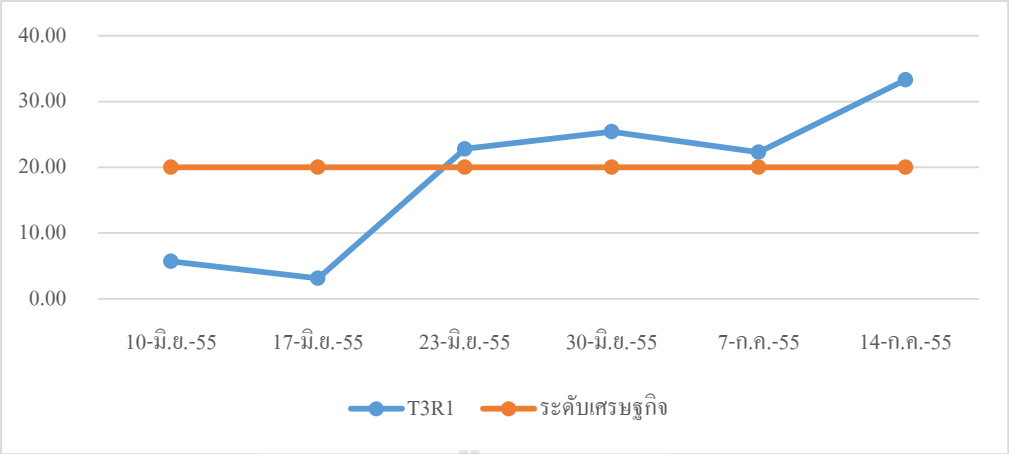
ภาพที่ 4.16 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 2 (T2R2) (กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



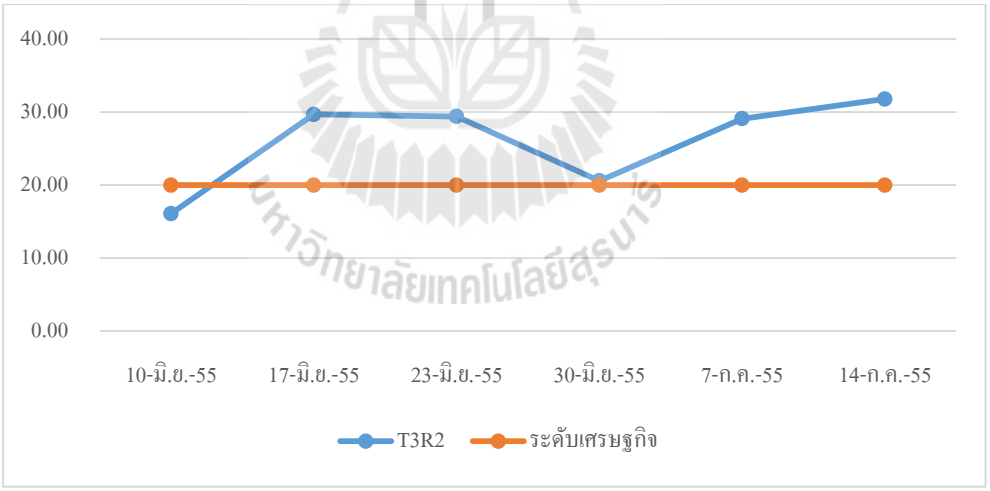
ภาพที่ 4.17 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 2 (T2R3) (กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



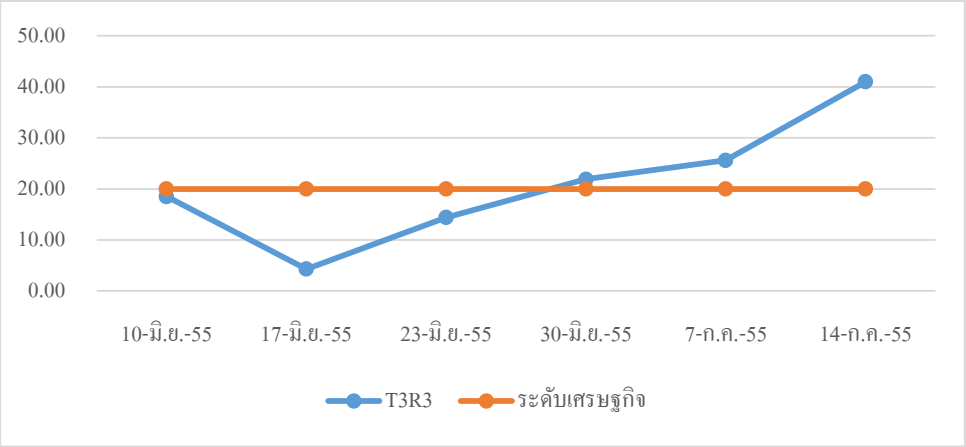
ภาพที่ 4.18 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 2 (T2R4) (กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



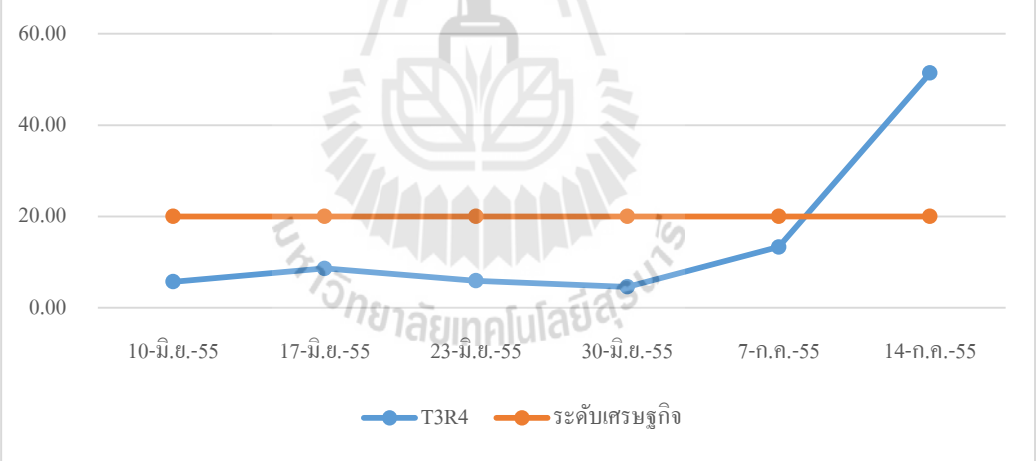
ภาพที่ 4.19 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 3 (T3R1) (น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



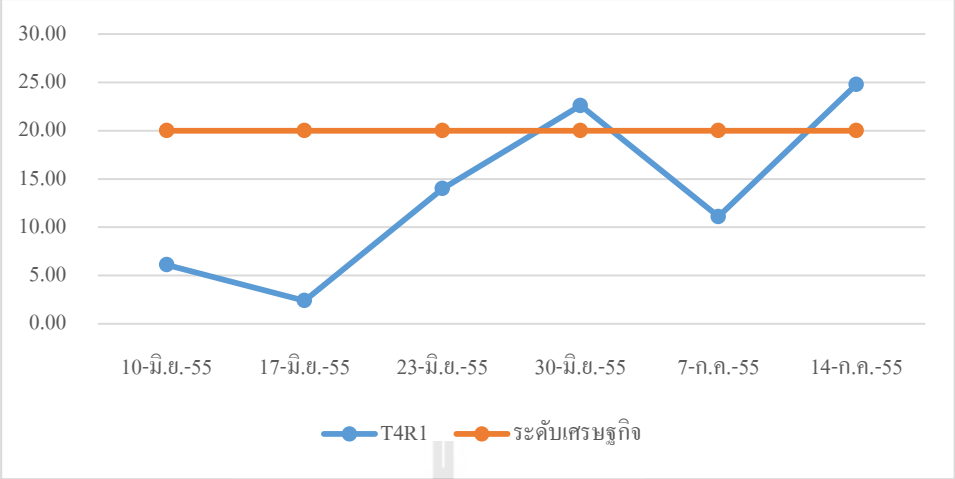
ภาพที่ 4.20 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 3 (T3R2) (น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



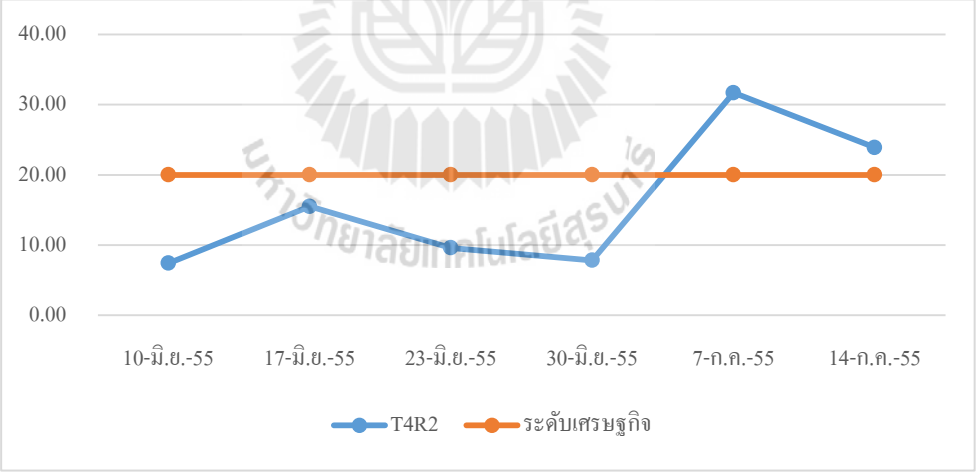
ภาพที่ 4.21 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 3 (T3R3) (น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



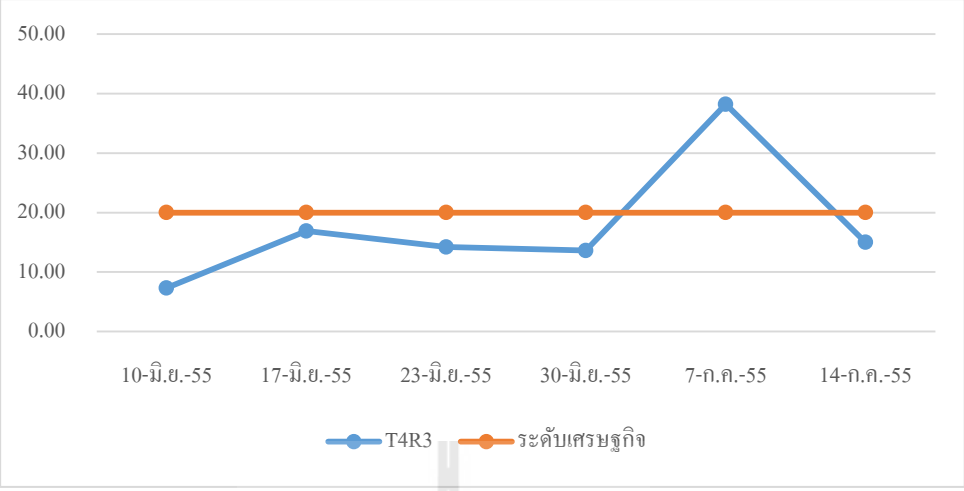
ภาพที่ 4.22 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 3 (T3R4) (น้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



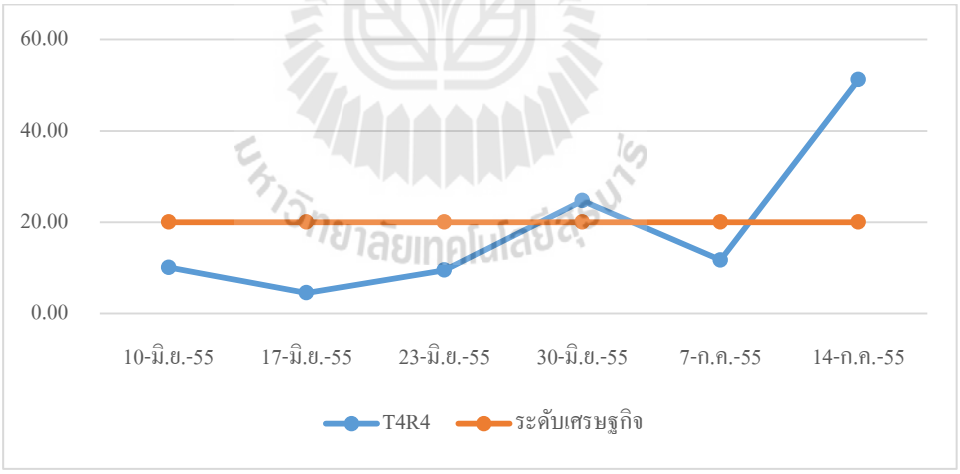
ภาพที่ 4.23 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 4 (T4R1) (สารสปินโน-แซด+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



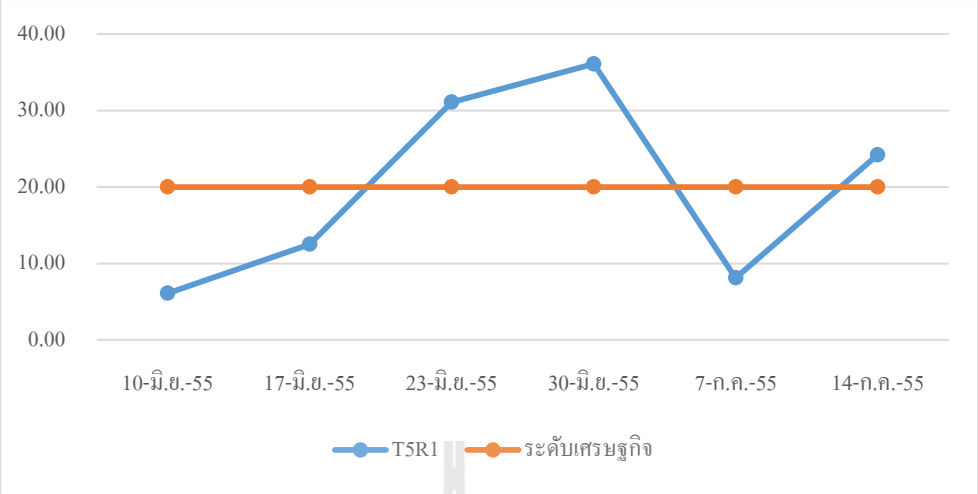
ภาพที่ 4.24 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 4 (T4R2) (สารสปินโน-แซด+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



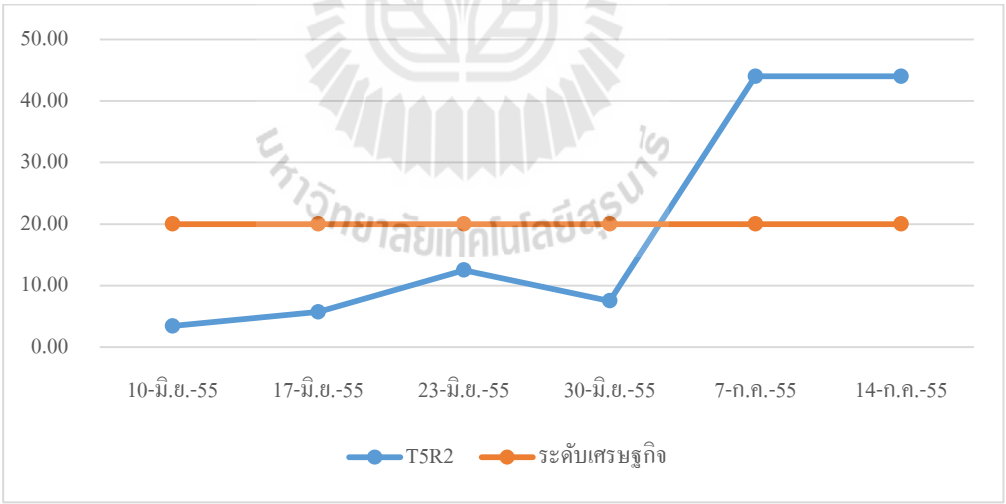
ภาพที่ 4.25 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 4 (T4R3) (สารสปินโน-แซด+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



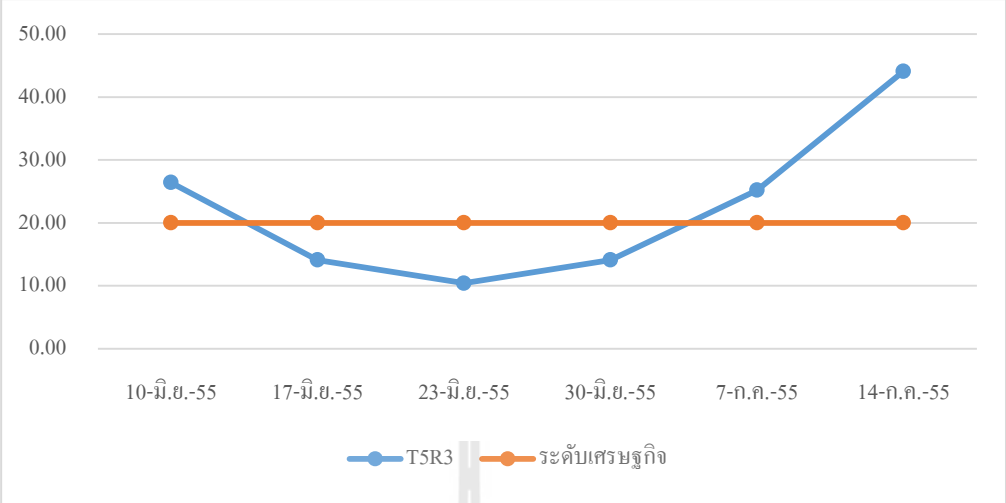
ภาพที่ 4.26 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 4 (T4R4) (สารสปินโน-แซด+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



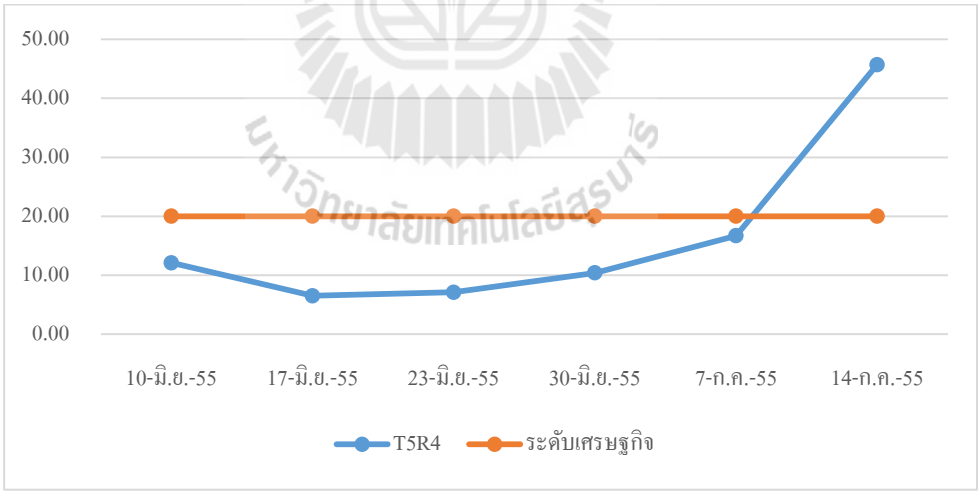
ภาพที่ 4.27 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 5 (T5R1)((สารสกัดสะเดา+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



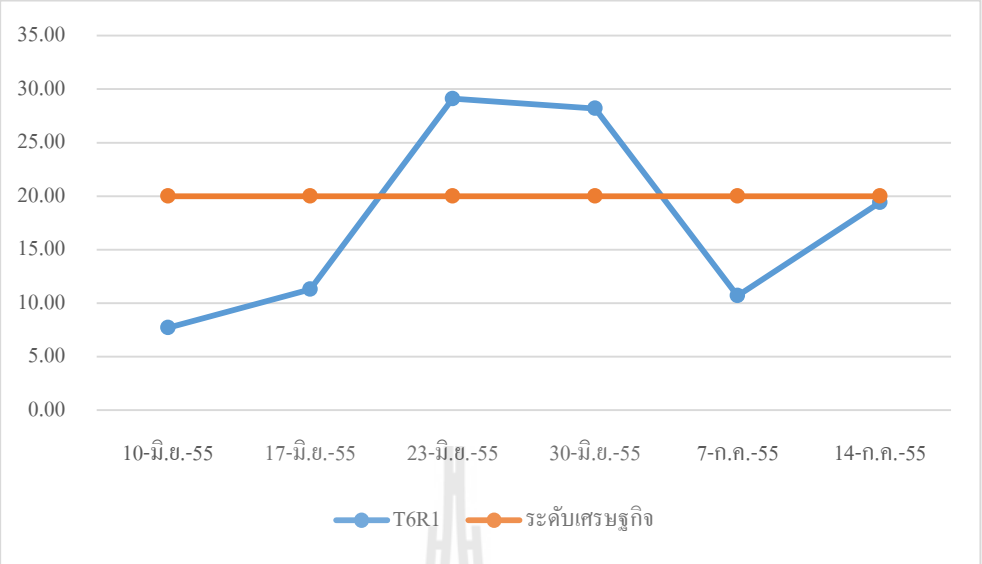
ภาพที่ 4.28 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 5 (T5R2) (สารสกัดสะเดา+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



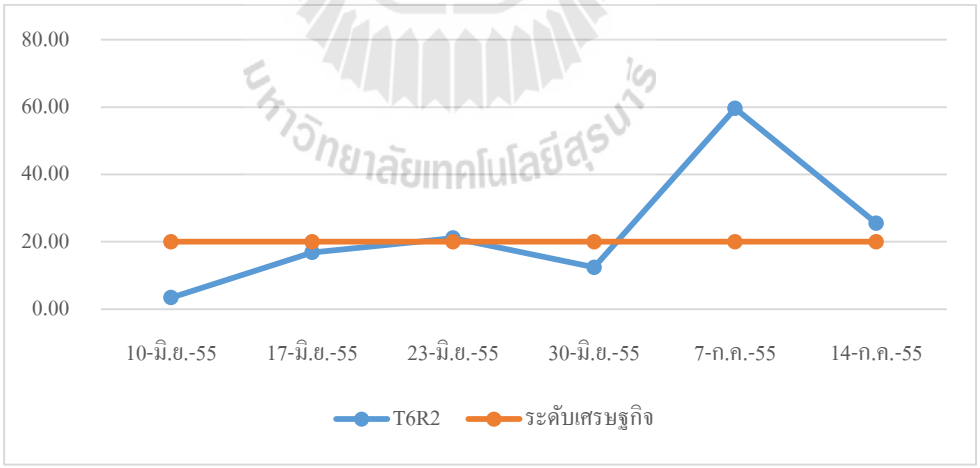
ภาพที่ 4.29 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 5 (T5R3) (สารสกัดสะเดา+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



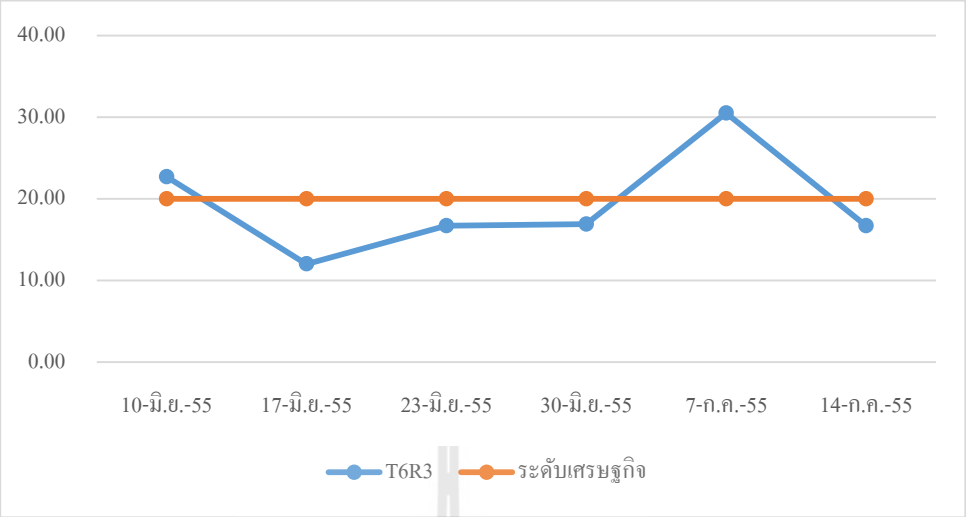
ภาพที่ 4.30 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 5 (T5R4) (สารสกัดสะเดา+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



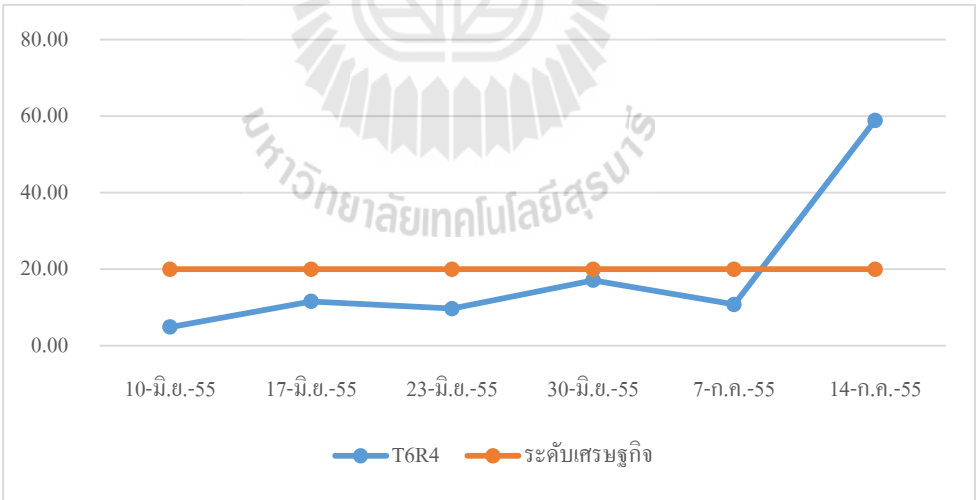
ภาพที่ 4.31 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 6 (T6R1) (น้ำส้มควันไม้+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



ภาพที่ 4.32 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 6 (T6R2) (น้ำส้มควันไม้+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



ภาพที่ 4.33 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 6 (T6R3) (น้ำส้มควันไม้+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555



ภาพที่ 4.34 แสดงจำนวนประชากรเพลี้ยไฟเฉลี่ยช่วงเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 6 (T6R4) (น้ำส้มควันไม้+กับดักกาวเหนียวสีเหลือง) จำนวน 6 ครั้ง ระหว่างวันที่ 10 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2555

ประวัติผู้เขียน

นางสาวจุฑารัตน์ พรมพุก เกิดเมื่อวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ.2531 ณ โรงพยาบาลศรีสังวร อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย ได้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมต้นและปลายจากโรงเรียนอุดมดรุณี และได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยสำเร็จการศึกษา เมื่อ ปี พ.ศ.2554 ภายหลังจากสำเร็จการศึกษาได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี