



## รายงานวิจัย

การจัดการที่เหมาะสมในการควบคุมหนูศัตรูพืชและด้วงกุหลาบ  
ในสวนปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครศรีธรรมราช

**Appropriate Management to Controlling Rats (*Rattus* sp: Muridae  
: Rodentia) and Rose Beetles (*Adoretus compressus* : Scarabaeidae :  
Coleoptera) on Oil Palm Plantations  
in Nakhon Si Thammarat Province**

ทิพาวรรณ ทองเจือ Tipawan Thongjua  
จรรย์ ทองเจือ Jarun Thongjua

คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ  
งบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ. 2558-2559

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย “การจัดการที่เหมาะสมในการควบคุมหนูศัตรูพืชและด้วงกุหลาบในสวนปาล์ม น้ำมัน จังหวัดนครศรีธรรมราช” ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช และเกษตรกรเจ้าของสวนปาล์มทุกท่าน ที่ได้สนับสนุนสถานที่และให้ความสะดวกในการศึกษาทดลอง ตลอดจนการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้คำแนะนำ คณะผู้วิจัยจะนำผลการศึกษาจากโครงการครั้งนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในวงการต่อไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิพาพรรณ ทองเจือ)

หัวหน้าโครงการ



## การจัดการที่เหมาะสมในการควบคุมหนูน้ผึ้งและด้วงกุหลาบ ในสวนปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครศรีธรรมราช

ทิพาวรรณ ทองเจือ จริญญา ทองเจือ

### บทคัดย่อ

การศึกษาประชากรหนูน้ผึ้ง ด้วงกุหลาบและศัตรูธรรมชาติ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานการจัดการศัตรูผึ้งที่เหมาะสม ดำเนินการระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559 ในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อายุต้นปาล์ม 1-3 ปี ในอำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวนรวม 10 สวน พบหนูน้ผึ้งจำนวน 2 ชนิด คือ หนูน้ผึ้งเล็ก และหนูน้ผึ้งใหญ่ โดยช่วงเดือนที่พบการระบาดของหนูน้ผึ้งและมีค่าเฉลี่ยปริมาณหนูน้ผึ้งเล็กมากที่สุด ของอำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ คือ เดือนพฤศจิกายน 2559 (1.00 ตัวต่อสวน) พฤศจิกายน 2559 (1.33 ตัวต่อสวน) และพฤศจิกายน 2558 (0.66 ตัวต่อสวน) ตามลำดับ สำหรับหนูน้ผึ้งใหญ่ มีค่าเฉลี่ยปริมาณหนูน้ผึ้งมากที่สุด คือ เดือนมีนาคม 2559 ( 3.25 ตัวต่อสวน) เดือนพฤศจิกายน 2558 (3.33 ตัวต่อสวน) และเดือนพฤศจิกายน 2558 (2.66 ตัวต่อสวน) ตามลำดับ ส่วนระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนูน้ผึ้งโดยประเมินระดับการทำลายด้วยสายตา แบ่งเป็น 3 ระดับ (0=ไม่พบรอยกัดกินในส่วนลำต้นและโคน, 1=พบรอยกัดกินปานกลาง, 2= พบรอยกัดกินมาก ) โดยอำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ พบระดับความเสียหายมากที่สุด คือ เดือนกันยายน 2559 (1.40) เดือนกุมภาพันธ์ 2558 (0.90) และเดือนมีนาคม 2558 (1.13) ตามลำดับ

การศึกษาความสัมพันธ์ของประชากรหนูน้ผึ้งกับปัจจัยสภาพแวดล้อม พบว่า การเปลี่ยนแปลงประชากรหนูน้ผึ้งทั้งสามอำเภอ มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณน้ำฝน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ในระดับ ปานกลางถึงสูง (0.50-0.83) และมีความสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ ในระดับปานกลาง (0.50-0.63) และอุณหภูมิ มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ (0.20-0.40) ส่วนความสัมพันธ์ของประชากรด้วงกุหลาบกับปัจจัยสภาพแวดล้อม พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ของทุกปัจจัย ในสามอำเภอ มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ (0.03- 0.32) สำหรับชนิดและปริมาณแมลงศัตรูธรรมชาติ พบจำนวนทั้งสิ้น 6 ชนิด จากอันดับ Diptera Dermaptera Hymenoptera Odonata Coleoptera และ Hemiptera โดยพบจำนวน 1 ชนิดในแต่ละอันดับ

การศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดหนูน้ผึ้งในสภาพสวนโดยการศึกษาประสิทธิภาพของวัสดุล่อมั่ว้โคนต้นในการป้องกันหนูน้ผึ้ง ในปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี วางแผนการทดลอง แบบ RCBD มี 6 กรรมวิธี 5 ซ้ำ (5 ต้นต่อกรรมวิธี / 1 ต้นต่อซ้ำ) พบว่าวัสดุล่อมั่ว้โคนต้นจากแผ่นตะแกรงลวด แผ่นพลาสติกโพลีเอทิลีน ปิ๊บ และ แผ่นสังกะสี มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนูน้ผึ้งปาล์มน้ำมัน 100 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้พบว่ากรรมวิธีการกำจัดวัชพืชรอบโคนประมาณ 1 เมตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนูน้ผึ้งได้ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ปราบวัชพืชและไม่ล่อมั่ว้โคน)

การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้เหยื่อโปรโตซัว และสารฆ่าหนูน้ผึ้งในการควบคุมหนูน้ผึ้งปาล์มน้ำมัน วางแผนการทดลอง แบบ RCBD ทำการทดลอง 4 กรรมวิธี 3 ซ้ำ (1 ซ้ำต่อสวนย่อย) ได้แก่ 1) โปรโตซัว

*Sarcocystis singaporensis* 2) สารฆ่าหนูก่อฤทธิ์เร็ว โพลีคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) 3) สารฆ่าหนูก่อฤทธิ์ช้า ซิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซ็นต์ และ 4) ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) โดย แบ่งระดับการทำลายเป็น 4 ระดับ คือ 0 = ไม่พบร่องรอยการกัดกิน 1 = พบเพียงรอยกัดกินในระดับปานกลาง 2 = พบรอยกัดกินในระดับรุนแรง จากผลการศึกษาระดับความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของหนู พบว่า หลังจากการวางเหยื่อ 12 15 และ 18 วัน ทุกกรรมวิธี ไม่พบความเสียหายจากการทำลายของหนู และจากการศึกษาประสิทธิภาพของเหยื่อพิษ พบว่า หลังจากการวางเหยื่อพิษ 18-30 วัน เหยื่อพิษจากทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการควบคุมการทำลายของหนู (ไม่พบการทำลาย)

จากการศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบที่ทำลายปาล์มน้ำมันระยะ ปาล์มอ่อน (อายุ 2 ปี) ในสภาพสวนสาธิต วางแผนการทดลอง แบบ RCB มี 5 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ยาสูบ อัตรา 600 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 2) สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย aza 0.5% อัตรา 100 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร 3) แบคทีสปีน (Bt) 5% WP (32,000 iu./มก.) อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 4) บีโตรเลียมออยล์ 83.9% อัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร 5) คาร์โบซิลแฟน 20 %EC อัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร 6) คาร์บาริล 85% WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ 7) ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) ฉีดพ่นสารทุกสัปดาห์ 3 ครั้ง หลังการฉีด พ่นสารเคมีครั้งสุดท้าย พบว่า กรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในเปรียบเทียบกับชุดควบคุม(ไม่ใช้สาร) คือการใช้ คาร์บาริล 85% WP รองลงมา คือ คาร์โบซิลแฟน 20 %EC บีโตรเลียมออยล์ 83.9% EC แบคทีสปีน (Bt) 5% WP (32,000 iu. ต่อ มก.) ยาสูบและ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย aza 0.5% โดยมีประสิทธิภาพของ กรรมวิธี 85.93 80.71 79.97 63.86 60.00 และ 56.37 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม(ไม่ ใช้สาร)

การศึกษาการจัดการแบบผสมผสานกรรมวิธีที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบที่ทำลาย ปาล์มน้ำมันระยะปาล์มอ่อน (อายุ 2 ปี) วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 8 กรรมวิธีได้แก่ 1) (M1) ยาสูบ อัตรา 600 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 2) (M2) บีโตรเลียมออยล์ 83.9% EC. อัตรา 40 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 3) (M3) คาร์บาริล 85% WP. อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 4) (M4) ยาสูบ อัตรา 600 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร + คาร์โบซิลแฟน 5% G. อัตรา 200 กรัมต่อต้น 5) (M5) บีโตรเลียมออยล์ 83.9% EC. อัตรา 40 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร + คาร์โบซิลแฟน 5% G. อัตรา 200 กรัมต่อต้น 6) (M6) คาร์บาริล 85% WP. อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร + คาร์โบซิลแฟน 5% G. อัตรา 200 กรัมต่อต้น 7) (M7) คาร์โบซิลแฟน 5%G. อัตรา 200 กรัมต่อ ต้น และ 8. (M8) ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) จากการศึกษาประสิทธิภาพของการผสมผสานกรรมวิธี พบว่า M6: การใช้คาร์บาริล 85% WP+คาร์โบซิลแฟน 5% G มีประสิทธิภาพในการควบคุมมากที่สุด (100 เปอร์เซ็นต์) รองลงมา คือ M3: คาร์บาริล 85% WP, M7: คาร์โบซิลแฟน 5% G, M5: บีโตรเลียมออยล์ 83.9% EC+คาร์โบซิลแฟน 5%G, M4: ยาสูบ + คาร์โบซิลแฟน 5%G, M2: บีโตรเลียมออยล์ 83.9% EC และ M1: ยาสูบ โดยมีประสิทธิภาพของกรรมวิธี 86.62 74.98 73.86 70.59 66.54 และ 62.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับ M8: ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร)

**Appropriate Management to Controlling Rats (*Rattus sp*: Muridae :  
Rodentia) and Rose Beetles (*Adoretus compressus* : Scarabaeidae :  
Coleoptera) on Oil Palm Plantations in Nakhon Si Thammarat Province**

Tipawan Thongjua Jarun Thongjua

**Abstract**

The population of rats, rose beetles and natural enemies on oil palm plantations in Nakhon Si Thammarat Province were examined to obtain fundamental data in decision-making for pest management. The study was conducted from January 2015 to November 2016 on 1 to 3-year-old oil palm plantations in Thungsong, Ronphi boon and Chaloem Phra Kiat district, Nakhon Si Thammarat Province, on 10 farmers' orchards. Two species of rats, *Bandicota indica* and *Bandicota Savilei* were found. The outbreak month and maximum of *Bandicota indica* abundance peaked in Thungsong, Ronphi boon and Chaloem Phra Kiat district were on November 2016 (1.00 rat/orchard), November 2016 (1.33 rat/orchard) and November 2015 (0.66 rat/orchard), respectively. For *Bandicota indica*, the outbreak period month and maximum abundance peaked in Thungsong, Ronphi boon and Chaloem Phra Kiat district were on March 2016 (3.25 rat/orchard), November 2015 (3.33 rat/orchard) and November 2015 (2.66 rat/orchard), respectively. For the rat damage level, that were sorted into 3 groups based on visual determinations of fresh chewing damage, as follows: 0 = no damage, 1 = moderate, 2 = severe. The damage level in Thungsong, Ronphi boon and Chaloem Phra Kiat district, the outbreak period month and maximum peaked were on September 2016 (1.40), February 2015 (0.90) and March 2015 (1.13), respectively.

The relationship between rat population and environmental factors of all districts, were directly related to rainfall, with the correlation coefficient ( $r$ ) were moderately to high-level (0.50-0.83) and related to relative humidity were moderately (0.50-0.63) and related to temperature were low (0.20-0.40). The relationship between rose beetles population and environmental factors of all districts, were low related to temperature, rainfall and relative humidity, with the correlation coefficient ( $r$ ) from 0.03 to 0.32. The total number of natural enemies found was 6 species in 6 order: Diptera, Dermaptera, Hymenoptera, Odonata, Coleoptera and Hemiptera, (1 species in each order).

The study on the material types of fence boxes for evaluate the efficacy of method to prevent rat damage was conducted in 2 year oil palm plantation. The experimental design was RCBD with 5 replications (one tree per replications) 6 treatment as follows: 1) steel grating sheets 2) polyethylene plastic sheets 3) tin sheets 4) zinc sheets 5) weeding around

the base of the stem about one meter and 6) control (no weeding and no surrounding). The using of steel grating sheet, polyethylene plastic sheet, tin sheets and zinc sheets were no damage and significant with the control (with effectively 100 percent compare with control) and weeding around the base of the stem about one meter was effectively with 50 percent compare with control

The comparative efficacy of rodenticides in oil palm plantations were studied in 1-3 years oil palm plantation. The experimental design was using CRD with 4 replications (10 trees/plot/replication) and 4 methods, as follows: 1) protozoa bait, *Sarcocystis singaporensis* (200,000 sporocysts/cube) 2) flocoumafen (storm 0.005%) 3) zinc phosphide 1% and 4) control (non treated). Taken baits about 5 g./cube/tree in each treated method and were replaced when bait reduced, check the infestation of rat at 3-day intervals. The assessment of rat damage were visible from fresh damage on the stem of oil palms with divided into four levels; 0 = no damage, 1 = moderate and 2 = severe. The results revealed that, all treated plots were 100% effectively, and significantly difference ( $p < 0.05$ ) from control (non treated), by the time for controlling of zinc phosphide 1%, protozoa and flocoumafen 0.005%-treated plots were 12, 15 and 18 days after placing the baits, respectively, and significantly difference ( $p < 0.05$ ) from control (non treated).

The study on the effectiveness of pesticides to control rose beetle in oil palm plantation, with the experimental design was RCBD with 5 replications 7 treatment: 1) tobacco 3% 2) Thai neem extract (aza. 0.05%), 3) bactospeine FC 120 ml/ 20 L. of water 4) petroleum oil 83.9% EC 40 ml/ 20 L. of water 5) carbosulfan 20 % EC 10 ml/ 20 L. of water 6) carbaryl 85% WP 60 g./ 20 L. of water and 7) control (non treated). Sprayed once a week for 3 times, after the last spraying, the effectiveness of treatment was carbaryl 85% WP followed by carbosulfan 20 % EC, petroleum oil 83.9% EC, bactospeine FC, tobacco 3% (3%), Thai neem extract (aza. 0.05%), at 85.93 80.71 79.97 63.86 60.00 and 56.37 %, respectively, compared with control (non treated).

The integrated pest management (IPM) program for controlling rose beetle, planning process was RCBD with 5 replications 8 methods (M): 1. (M1) tobacco 3%, 2) (M2) petroleum oil 83.9% EC 40 ml/20 L. of water, 3) (M3) carbaryl 85% WP 60 g./ 20 L. of water, 4) (M4) tobacco 3% (3%)+ carbosulfan 5 % G 200 g./ tree, 5) (M5) petroleum oil 83.9% EC 40 ml/ 20 L. of water+ carbosulfan 5 % G 200 g./ tree, 6) (M6) carbaryl 85% WP 60 g./ 20 L. of water+ carbosulfan 5 % G 200 g./ tree, 7) (M7) carbosulfan 5 % G 200 g./ tree and 8) (M8) farmer method (non treated). The highest effectiveness methods were M6 (100 %) followed by M3, M7, M4, M5, M2 and M1 at 86.62 74.98 73.86 70.59 66.54 and 62.82 %, respectively, compared with (M8) farmer method (non treated).

## สารบัญ

|   |      |
|---|------|
| เรื่อง  | หน้า |
| กิตติกรรมประกาศ                                   | (1)  |
| บทคัดย่อ  | (2)  |
| Abstract  | (3)  |
| สารบัญ  | (6)  |
| สารบัญตาราง                                       | (7)  |
| สารบัญภาพ   | (9)  |
| สารบัญตารางผนวก                                   | (11) |
| สารบัญภาพผนวก                                     | (12) |
| บทที่ 1 บทนำ                                      | 1    |
| ความสำคัญของที่มาของปัญหาการวิจัย                 | 1    |
| วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย                       | 2    |
| ขอบเขตของโครงการวิจัย                             | 2    |
| ทฤษฎี สมมุติฐาน หรือกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย | 3    |
| บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง             | 5    |
| บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ                  | 20   |
| บทที่ 4 ผลการทดลอง                                | 26   |
| บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง                  | 57   |
| เอกสารอ้างอิง                                     | 62   |
| ภาคผนวก   | 65   |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |  | หน้า |
|----------|--|------|
| 1        | ชนิดสารกำจัดหนู อัตรာ และวิธีการใช้  | 13   |
| 2        | การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในปาล์มน้ำมัน   | 18   |
| 3        | ชนิดและปริมาณประชากรของหนู (ตัวต่อสวน) ในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์ และ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559   | 28   |
| 4        | ระดับความเสียหายที่เกิดจากการทำลายจากหนูในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกรอำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึง ธันวาคม 2559  | 31   |
| 5        | ปริมาณประชากรตัวงูหลาบ (ตัวต่อต้น) ในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกรอำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึง ธันวาคม 2558  | 34   |
| 6        | ความเสียหายจากประชากรตัวงูหลาบ (เปอร์เซ็นต์) ในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์ และ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึง พฤศจิกายน 2559  | 36   |
| 7        | ชนิดและจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบ (ตัวต่อต้น) ในสวนปาล์มน้ำมัน ของเกษตรกร อำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราชระหว่างเดือน มกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559  | 37   |
| 8        | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และ ค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรหนู กับปัจจัยด้านปริมาณน้ำฝน (R) อุณหภูมิ (T) และความชื้นสัมพัทธ์ (RH) ในพื้นที่ อำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2559     | 42   |
| 9        | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และ ค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรตัวงูหลาบ กับปัจจัยด้าน อุณหภูมิ (T) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) และปริมาณน้ำฝน (R) ในพื้นที่ อำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึง เดือนธันวาคม 2558 | 46   |
| 10       | ระดับความเสียหายจากการเข้าทำลายของหนูศัตรูพืชโดยการใช้วัสดุล่อมั่วโคต้นวิธีการต่างๆในการป้องกันหนูศัตรูพืช ระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2558  | 47   |
| 11       | ประสิทธิภาพของกรรมวิธี (%) ของการใช้วัสดุล่อมั่วโคต้นและการป้องกันการเข้าทำลายของหนูศัตรูพืช (%) ระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2558  | 48   |
| 12       | ระดับความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของหนูในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร ก่อนและหลังจากการวางเหยื่อพิษและทำการสำรวจทุก 3 วัน ตำบล ถ้าใหญ่ และตำบลหนองหงส์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2559 ถึง 21 มีนาคม 2559  | 51   |



## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ |  | หน้า |
|----------|--|------|
| 13       | ประสิทธิภาพของกรรมวิธี (%) ในการใช้เหยื่อโปรโตซัวและสารฆ่าหนูในการป้องกันกำจัดหนูศัตรูปาล์มน้ำมันจากการศึกษาความเสียหายทุก 3 วัน ในตำบลถ้ำใหญ่ และตำบลหนองหงส์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2559 ถึง 21 มีนาคม 2559   | 52   |
| 14       | ประสิทธิภาพของกรรมวิธี (%) และเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบ ของการใช้สารสกัดจากพืช สารชีวภัณฑ์ สารน้ำมันและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงกุกุหลาบในสภาพสวนสาธิต เปรียบเทียบชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) ในสวนของเกษตรกร ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2558 ถึง 31 สิงหาคม 2558                 | 54   |
| 15       | ศึกษาประสิทธิภาพของการผสมผสานกรรมวิธีและเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบ (%) ของการใช้สารสกัดจากพืช สารชีวภัณฑ์ สารน้ำมันและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงกุกุหลาบในสภาพสวนสาธิต เปรียบเทียบชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) ในสวนของเกษตรกร ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2559 ถึง 30 มิถุนายน 2559 | 56   |



## สารบัญญภาพ

| ภาพที่ |  | หน้า |
|--------|--|------|
| 1      | ลักษณะของหนูพุกใหญ่ที่พบในสวนปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครศรีธรรมราช  | 6    |
| 2      | ลักษณะของหนูพุกเล็กที่พบในสวนปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครศรีธรรมราช  | 7    |
| 3      | ระดับความเสียหายของต้นที่เกิดจากการทำลายจากหนูศัตรูปาล์มน้ำมันในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร                                   | 8    |
| 4      | รูปร่างลักษณะของตัวงูหลายประเภทต่างๆ และลักษณะการทำลาย   | 17   |
| 5      | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรหนู กับอุณหภูมิ (T) อำเภอทุ่งสง                     | 39   |
| 6      | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรหนู กับความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อำเภอทุ่งสง            | 39   |
| 7      | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรหนู กับปริมาณน้ำฝน (R) อำเภอทุ่งสง                  | 39   |
| 8      | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรหนู กับอุณหภูมิ (T) อำเภออ่อนพิบูลย์                | 40   |
| 9      | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรหนู กับความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อำเภออ่อนพิบูลย์       | 40   |
| 10     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรหนู กับปริมาณน้ำฝน (RH) อำเภออ่อนพิบูลย์            | 40   |
| 11     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรหนู กับอุณหภูมิ (T) อำเภอเฉลิมพระเกียรติ            | 41   |
| 12     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรหนู กับความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อำเภอเฉลิมพระเกียรติ   | 41   |
| 13     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรหนู กับปริมาณน้ำฝน (R) อำเภอเฉลิมพระเกียรติ         | 41   |
| 14     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรตัวงูหลาย กับอุณหภูมิ (T) อำเภอทุ่งสง               | 43   |
| 15     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรตัวงูหลาย กับความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อำเภอทุ่งสง      | 43   |
| 16     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรตัวงูหลาย กับปริมาณน้ำฝน (R) อำเภอทุ่งสง            | 43   |
| 17     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรตัวงูหลาย กับอุณหภูมิ (T) อำเภออ่อนพิบูลย์          | 44   |
| 18     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรตัวงูหลาย กับความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อำเภออ่อนพิบูลย์ | 44   |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ |  | หน้า |
|--------|--|------|
| 19     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร<br>ตัวงูหลาบ กับปริมาณน้ำฝน (R) อำเภอรัตนพิบูลย์           | 44   |
| 20     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร<br>ตัวงูหลาบ กับอุณหภูมิ (T) อำเภอเฉลิมพระเกียรติ          | 45   |
| 21     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร<br>ตัวงูหลาบ กับความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อำเภอเฉลิมพระเกียรติ | 45   |
| 22     | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร<br>ตัวงูหลาบ กับปริมาณน้ำฝน (R)                            | 45   |



## สารบัญตารางผนวก

| ตารางผนวกที่ |  | หน้า |
|--------------|--|------|
| 1            | ต้นทุนการใช้จ่ายในการฉีดพ่นสารในการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบ  | 66   |
| 2            | ค่าเฉลี่ย อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน อ.ทุ่งสง อ.ร่อนพิบูลย์ และ อ.เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช เดือนมกราคม 2558 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2559 | 67   |



สารบัญภาพผนวก

| ภาพผนวกที่ |  | หน้า |
|------------|--|------|
| 1          | โครงการฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการที่เหมาะสมในการควบคุมหนูศัตรูพืชและด้วงกุหลาบในสวนปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครศรีธรรมราช | 78   |



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ให้ผลผลิตน้ำมันสูง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายทั้งในสินค้าอุปโภคและบริโภคทำให้การผลิตน้ำมันปาล์มของโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่เหมาะสมกับสภาพอากาศร้อนชื้นบริเวณใกล้เคียงกับเส้นศูนย์สูตร พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้ของประเทศในปัจจุบัน มีประมาณ 3.7 ล้านไร่ หรือสัดส่วนร้อยละ 88 ของประเทศ โดยมีพื้นที่ที่ปลูกมากที่สุด คือจังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี และชุมพร โดยมีสัดส่วนร้อยละ 27 25 และ 19 ของประเทศ ตามลำดับ (พวงเพชร, 2557) ทั้งนี้เนื่องจากผลตอบแทนการปลูกปาล์มน้ำมันดีกว่าการปลูกพืชชนิดอื่นเช่นยางพาราและการทำนาข้าว จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกประกอบกับมีโครงการเปลี่ยนพื้นที่ปลูกปาล์มทั่วประเทศ คาดว่าปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มภายในประเทศเพิ่มขึ้นมากเพราะราคาน้ำมันปาล์มในตลาดโลกมีแนวโน้มสูงขึ้น (เกรียงศักดิ์, 2555) ปี 2558 ผลผลิตปาล์มน้ำมันของไทยมีประมาณ 0.983 ล้านตัน คิดเป็นน้ำมันปาล์มดิบ 0.179 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากผลผลิตปาล์มทะลาย 0.850 ล้านตัน น้ำมันปาล์มดิบ 0.167 ล้านตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558)

พันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ปลูกส่วนหนึ่งเป็นพันธุ์ให้ผลผลิตต่ำ ประกอบกับบางส่วนปลูกในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของปาล์มสดของประเทศไทยได้เพียง 3.296 ตัน/ไร่/ปี ขณะที่ของประเทศไทยมาเลเซียได้ถึง 3.536 ตัน/ไร่/ปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) และปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของปาล์มน้ำมันของประเทศไทยต่ำ คือ ความเสียหายจากการทำลายของหนูและแมลงศัตรูพืช จากการศึกษาของเกรียงศักดิ์ (2555) พบว่าความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของหนูร้อยละ 6-36 คิดเป็นมูลค่าของผลผลิตปาล์มสดมากกว่าปีละ 580 ล้านบาท และมีปริมาณมากกว่าศัตรูพืชชนิดอื่นๆ แม้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะแก้ไขปัญหาโดยใช้สารเคมีกำจัดหนูควบคุมปริมาณหนูในสวนปาล์มอย่างต่อเนื่องแต่ยังไม่สามารถลดความเสียหายของผลผลิต และไม่สามารถลดค่าใช้จ่ายของสารกำจัดหนูลงได้ เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันบางส่วนจึงไม่ทำการกำจัดหนูและแมลงศัตรูปาล์มเนื่องจากไม่คุ้มทุนปล่อยให้หนูและแมลงทำลายผลผลิตปาล์มน้ำมัน โดยไม่ดำเนินการใดๆ ถือเป็นความสูญเสียต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของวัตถุดิบที่จะส่งเข้าโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มอย่างมาก

การศึกษาการจัดการที่เหมาะสมในการควบคุมหนูศัตรูพืชและด้วงกุหลาบในสวนปาล์มน้ำมันมีวัตถุประสงค์เพื่อลดค่าใช้จ่ายและลดความเสียหายในสวนโดยเฉพาะในระยะปาล์มเล็กก่อนให้ผลผลิต จึงได้จัดทำโครงการวิจัยเพื่อศึกษาการจัดการที่เหมาะสมในการควบคุมหนูศัตรูพืช และแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันโดยเฉพาะด้วงกุหลาบซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของปาล์มน้ำมัน ในจังหวัดนครศรีธรรมราช และพบทำลายในระยะที่ปาล์มอายุ 1-3 ปี ก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมากและเพื่อใช้เป็นต้นแบบและขยายผลไปสู่พื้นที่เพาะปลูกพืชอื่นที่ประสบปัญหาจากหนูศัตรูพืชและแมลงโดยการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่างๆจากการศึกษาในสวนของภาคสนามและศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีต่างๆ

ในการป้องกันกำจัดหนูศัตรูพืชและด้วงกุหลาบ การผสมผสานกรรมวิธีที่เหมาะสมจากการทดสอบ และการเปรียบเทียบต้นทุนการป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีซึ่งเป็นวิธีการแบบเดิมของเกษตรกร และวิธีอื่นๆ ที่พบในปัจจุบัน เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจและเป็นแนวทางเลือกให้แก่เกษตรกรสวนปาล์ม น้ำมันต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของหนูศัตรูพืชและด้วงกุหลาบในสวนปาล์มน้ำมัน ศัตรูธรรมชาติ ความเสียหายที่เกิดจากการทำลาย ปัจจัยทางนิเวศวิทยา และความสัมพันธ์กับปัจจัยสภาพแวดล้อม
- 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดหนูศัตรูพืชและด้วงกุหลาบในสภาพสวนสาธิต
- 3) เพื่อศึกษาการจัดการแบบผสมผสานที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบในสวนปาล์มน้ำมัน

## 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1) ศึกษาประชากรหนูศัตรูพืช ด้วงกุหลาบ ความเสียหายที่เกิดจากการทำลาย และความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อม
  - 1.1) ศึกษาประชากรหนูศัตรูพืช ศัตรูธรรมชาติ ความเสียหายที่เกิดจากการทำลาย และความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อม
  - 1.2) ศึกษาประชากรด้วงกุหลาบ ศัตรูธรรมชาติ ความเสียหายที่เกิดจากการทำลาย และความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อม
- 2) ศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดหนูและด้วงกุหลาบในสภาพสวนสาธิต
  - 2.1) ประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดหนูในสภาพสวนสาธิตแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ประเด็น คือ
    - 2.1.1) ประสิทธิภาพของวัสดุล่อรั้วโคนต้นในการป้องกันหนูศัตรูพืช
    - 2.1.2) ประสิทธิภาพของการใช้โปรโตซัวและสารฆ่าหนูในการควบคุมหนูศัตรูพืช
  - 2.2) ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช สารชีวภัณฑ์ สารน้ำมันและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบในสภาพสวนสาธิต
- 3) ศึกษาเปรียบเทียบการผสมผสานกรรมวิธีที่เหมาะสมเพื่อการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบ ในสวนสาธิตกับสวนเกษตรกร

## 1.4 ทฤษฎี สมมุติฐาน หรือกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพสูงกว่าพืชน้ำมันอื่นๆทั้งด้านการผลิตและการตลาด เป็นพืชยืนต้นที่ทนทานต่อผลกระทบจากภัยธรรมชาติและสามารถเก็บผลผลิตได้นานถึง 20 ปี อีกทั้งยังเป็นพืชที่ให้ผลผลิตตลอดปีจึงเป็นแหล่งอาหารที่สมบูรณ์ของสัตว์ป่า สวนปาล์มน้ำมันที่ติดชายป่าหรือป่ารก มักได้รับความเสียหายจากการทำลายของสัตว์ป่าและสัตว์ฟันแทะ (rodent) ได้แก่ กระรอก อ้น และหนูนาชนิดต่างๆ เกษตรกรมักแก้ปัญหาความเสียหายที่เกิดจากศัตรูพืชเหล่านี้โดยใช้สารเคมีใน

การควบคุมซึ่งมีผลกระทบต่อสภาพนิเวศการเกษตรและมีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติตลอดจนทำให้สภาพสมดุลทางธรรมชาติเสียไปเมื่อเปรียบเทียบกับสภาพนิเวศตามธรรมชาติที่มักไม่เกิดปัญหาเหล่านี้ เนื่องจากมีความหลากหลายของสัตว์ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติมากมายจึงไม่ทำให้เกิดการระบาดของศัตรูศัตรูพืชหรือเกิดขึ้นน้อยมาก (กรแก้ว และคณะ, 2554 ; เกรียงศักดิ์, 2555) เนื่องจากยุทธศาสตร์ปาล์มน้ำมันของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีเป้าหมายจะขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ 10 ล้านไร่ ในปี 2572 เพื่อให้เพียงพอต่อการผลิตไบโอดีเซลใช้ในประเทศ (พรพนีย์, 2548) ทำให้เกษตรกรทุกภาคของประเทศ สนใจที่จะเปลี่ยนจากพืชที่เคยปลูก เช่น ไม้ผล ข้าว พืชไร่บางชนิด มาปลูกปาล์มน้ำมันแทนและในสภาพแวดล้อมเดิมในแต่ละพื้นที่จะพบปัญหาศัตรูพืชทั้งด้านหนูและแมลงศัตรูพืชมากหรือน้อยต่างกันไป สืบเนื่องจากการประชุมปรึกษาหารือกับเกษตรกรกลุ่มสหกรณ์ผู้ปลูกปาล์มน้ำมันจังหวัดนครศรีธรรมราช ในวันที่ 5 กรกฎาคม 2555 เกษตรกรได้สะท้อนปัญหาศัตรูพืชซึ่งเป็นปัญหาหลักของการผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่สำคัญได้แก่ หนูศัตรูพืชและด้วงกุหลาบ จึงได้ทำการศึกษาโครงการวิจัยการจัดการที่เหมาะสมในการควบคุมหนูศัตรูพืชและด้วงกุหลาบในสวนปาล์มน้ำมันโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประชากรของหนูศัตรูพืชและด้วงกุหลาบในสวนปาล์มน้ำมัน ศัตรูธรรมชาติ นิเวศวิทยาของพื้นที่ศึกษา ความเสียหาย ที่เกิดจากการทำลาย ความสัมพันธ์กับปัจจัยสภาพแวดล้อม ประสิทธิภาพของกรรมวิธีต่างๆในการป้องกันกำจัด และความเป็นไปได้ในการนำประโยชน์จากนกแสกมาใช้กำจัดหนูในสวนปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครศรีธรรมราช ตลอดจนการผสมผสานกรรมวิธีที่เหมาะสมในการกำจัดศัตรูพืช เพื่อประโยชน์ในการหาแนวทางจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมไม่ให้เกิดการระบาดรุนแรง ข้อมูลพื้นฐานทางด้านต่างๆ เป็นแนวทางในการวางแผนการบริหารศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจต่อไป





## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ปาล์มน้ำมัน

##### 2.1.1 ลักษณะทั่วไปของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมัน (oil palm) เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญที่มีน้ำมันสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท ปาล์มน้ำมันสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ตลาดมีความต้องการมาก และมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นโดยตลอด ปาล์มน้ำมันมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Elaeis guineensis* Jacq. อยู่ในตระกูล Palmae เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวยืนต้น ต้นเดี่ยว ไม่แตกกิ่งแขนงใบ เป็นใบประกอบ ขนาดใหญ่ ก้านใบใหญ่และยาวเป็นกาบหุ้มลำต้น มีลักษณะคล้ายใบมะพร้าว ดอก ออกเป็นช่อแบบจั่น แยกสาขาเป็นทะลายช่อดอกตัวผู้กับตัวเมียแยกกันตามลำดับ บนชอกของทางใบเป็นพืชผสมข้ามพันธุ์ผล เป็นรูปไข่ขนาดเล็ก ยาว 2 – 5 เซนติเมตร เมื่อผลสุกจะมีสีแดงอมม่วง ในแต่ละช่อจะติดผล 50 – 100 ผลต่อทะลาย ในต้นที่อายุน้อย ส่วนต้นอายุมากจะติดผล 3,000 ผลต่อทะลาย (เกรียงศักดิ์, 2555; สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช, 2555)

2.1.2 พันธุ์ปาล์มน้ำมัน กรมวิชาการเกษตร (2555) จำแนกพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากความหนาของกะลาของผล แบ่งได้ 3 แบบ ดังนี้

1. Dura มีลักษณะทางพันธุกรรมเป็น homozygous dominance (DD) มีกะลาหนา 2-8 มิลลิเมตร คิดเป็นน้ำหนัก 25 – 55 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ส่วน mesocarp มีขนาดปานกลางหนัก 35 –55 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล และเมล็ดมีขนาดใหญ่ 7-20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล

2. Tenera ลักษณะทางพันธุกรรมเป็น heterozygous (Dd) มีกะลาบาง 0.5 – 3.0 มิลลิเมตร หนัก 1 – 32 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ส่วนเมล็ดมีขนาดใหญ่ 3 –15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล มี fiber ring สีค่อนข้างเข้ม ล้อมรอบกะลาไว้จากยอดถึงฐานของผล ซึ่งในพวก Dura ไม่มีจึงเป็นลักษณะหนึ่งที่ใช้แยก Tenera จาก Dura และเมื่อเทียบกับ Dura พบว่า Tenera มี sex ratio และมีจำนวนทะลายมากกว่า แต่มีน้ำหนักทะลายโดยเฉลี่ยและจำนวนผลต่อช่อต่ำกว่า เนื่องจากมีน้ำหนักของกะลาต่ำ เป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามากทางแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3. Pisifera มีพันธุกรรมเป็น homozygous recessive (dd) กะลาบางมากหรือไม่มี ดังนั้นจึงมักเป็นหมัน มีการติดผลน้อยมาก เนื่องจากขนาดของกะลาที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการติดผลของปาล์มน้ำมัน ดังนั้นถึงแม้จะมีจำนวน spikelets มากกว่าพวกอื่น แต่มีจำนวนผลต่อช่อต่ำกว่า เพราะมีพวกเป็นหมันสูง และถึงแม้จะมี sex ratio สูงกว่า แต่ผลผลิตก็ไม่สูงเช่นกัน เป็นพวกที่มีความสำคัญทางด้านปรับปรุงพันธุ์ แต่ไม่มีผลทางการค้า ในการผลิตเมล็ดจะทำการผสมระหว่างพวก Dura และ Pisifera โดยใช้ Dura เป็นต้นแม่ได้เมล็ดที่เป็น Tenera นำมาปลูกต่อไป

#### 2.2 หนูศัตรูปาล์มน้ำมันและการป้องกันกำจัด

##### 2.2.1. สัตว์ศัตรูปาล์มน้ำมัน

พวงทอง และ เกรียงศักดิ์ (2548) รายงานว่า ความเสียหายที่เกิดจากสัตว์ศัตรูปาล์มน้ำมัน แบ่งตามอายุต้นปาล์มได้ 2 ระยะ คือ

1. ระยะตั้งแต่ป่าล้มเริ่มปลูกใหม่จนถึงระยะเริ่มให้ผลผลิต (อายุ 1-3 ปี) มักพบ เม่น หมูป่า หนู และอีเห็น เข้ามากัดโคนต้นอ่อนและทางใบป่าล้มส่วนที่ติดกับพื้นดิน

2. ระยะป่าล้มให้ผลผลิตจนหมดอายุการให้ผลผลิต (อายุ 4-25 ปี) ศัตรูที่สำคัญ คือ หนู ชนิดที่พบในสวนป่าล้ม ได้แก่ หนูนาใหญ่ หนูท้องขาวทั้งชนิดที่เป็น หนูป่ามาเลย์ และหนูบ้านมาเลย์ หนูฟูก หนูฟันขาวใหญ่ หนูท้องขาวสิงคโปร์ นอกจากนี้ยังพบ เม่น กระแต หมูป่า และอีเห็น

2.2.2. หนูศัตรูป่าล้มน้ำมัน ชนิดของหนูศัตรูป่าล้มน้ำมันที่พบทั่วไปในประเทศไทยที่สำคัญได้แก่

1. หนูฟูกใหญ่ (Great bandicoot, *Bandicota indica*)

พบมากในสวนป่าล้มที่อายุไม่เกิน 4 ปี โดยเฉพาะที่มีป่าหญ้าคา และหญ้าขน ขึ้นในพื้นที่ดังกล่าว หนูชนิดนี้มีขนาดใหญ่คือตัวเต็มวัย ความยาวหัวถึงลำตัว 246 มิลลิเมตร ความยาวหาง 244 มิลลิเมตร ความยาวตีนหลัง 56 มิลลิเมตร ความยาวหู 30 มิลลิเมตร หนูไม่ชอบปีนป่ายต้นไม้ ดังนั้นจะกัดกินโคนต้นอ่อน ทางใบ และลูกป่าล้มที่อยู่กับพื้นดินเท่านั้น (ภาพที่ 1)

2. หนูฟูกเล็ก (*Bandicota savilei*) ขนาดเล็กกว่าหนูฟูกใหญ่ เป็นหนูขนาดกลาง สีขนตามลำตัวอ่อนกว่าหนูฟูกใหญ่ และแตกต่างจากหนูฟูกใหญ่ คือ สีของตีนหนูฟูกเล็กไม่ดำ และขนาดเล็กกว่าหนูฟูกใหญ่ หนูฟูกเล็กไม่มีแผงขนบริเวณหลัง ขูดรูอาศัยเช่นเดียวกัน หนูฟูกใหญ่ น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยเมื่อโตเต็มวัยประมาณ 190 - 270 กรัม ตีนหลังมีความยาวน้อยกว่า 41 มิลลิเมตร พบเกือบทุกภาคของประเทศ ยกเว้นในภาคใต้ตั้งแต่จังหวัดพัทลุงลงไป เพศเมียมีเต้านมเท่าหนูฟูกใหญ่ เป็นศัตรูสำคัญในนาข้าวและพืชไร่ต่างๆ

3. หนูป่ามาเลย์ (Malayan wood rat, *Rattus tiomanicus*)

พบมากในสวนป่าละเมาะ ดงหญ้าที่เกิดภายหลังการเปิดป่าใหม่ พบเฉพาะในภาคใต้ ตั้งแต่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ลงไป โดยเฉพาะในสวนป่าล้มน้ำมันในภาคใต้ จัดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด แม้ว่าหนูชนิดนี้จะปีนต้นไม้ได้คล่องแคล่ว แต่ก็ติดกรงดักได้ง่าย หนูป่ามาเลย์ชอบกินลูกป่าล้มทั้งดิบและสุก ตลอดจนดอกตัวผู้ด้วย หนูป่ามาเลย์จะเริ่มเข้าทำลายป่าล้มตั้งแต่ป่าล้มอายุ 4 ปี เป็นต้นไป และจะขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว ขนาดความยาวหัวถึงลำตัว 100-180 มิลลิเมตร ความยาวหาง 125-198 มิลลิเมตร (85-124 เปอร์เซ็นต์ของความยาวหัวถึงลำตัว) ความยาวตีนหลัง 28-32 มิลลิเมตร ความยาวหู 16-22 มิลลิเมตร น้ำหนักตัว 55-152 กรัม เต้านมที่บริเวณคอถึงขาหน้า 2 คู่ และบริเวณที่ขาหลัง 3 คู่ ขนด้านหลังสีน้ำตาลมะกอก และจะเข้มขึ้นในบริเวณกลางหลัง ขนเรียบนุ่มไม่มีขนแข็งปน ขนด้านหลังยาวลื่น หรือขาวอมเทาจาง

4. หนูบ้านมาเลย์ (Malaysian house rat, *Rattus diardii*)

พบในทุ่งหญ้าที่ติดกับหมู่บ้าน หรือเมือง ในสวนป่าล้มน้ำมันทางภาคใต้ของประเทศไทย หนูบ้านมาเลย์มีขนาดใหญ่กว่าหนูป่ามาเลย์ ขนาดความยาวหัวถึงลำตัว 110-200 มิลลิเมตร ความยาวหาง 80-119 เปอร์เซ็นต์ (ของความยาวหัวถึงลำตัว) ความยาวตีนหลัง 30-38 มิลลิเมตร น้ำหนัก 180 กรัม เต้านมที่บริเวณอก 2 คู่ ที่บริเวณขาหลัง 3 คู่ ขนด้านหลังสีน้ำตาลปนเทา ส่วนที่ท้องสีจะแตกต่างกันมากพบตั้งแต่ สีเทาอ่อน ถึงเทาเข้มปนน้ำตาลแดง ดังนั้น สีขนด้านหลัง และด้านท้องคล้ายกันจนแยกไม่เด่นชัด

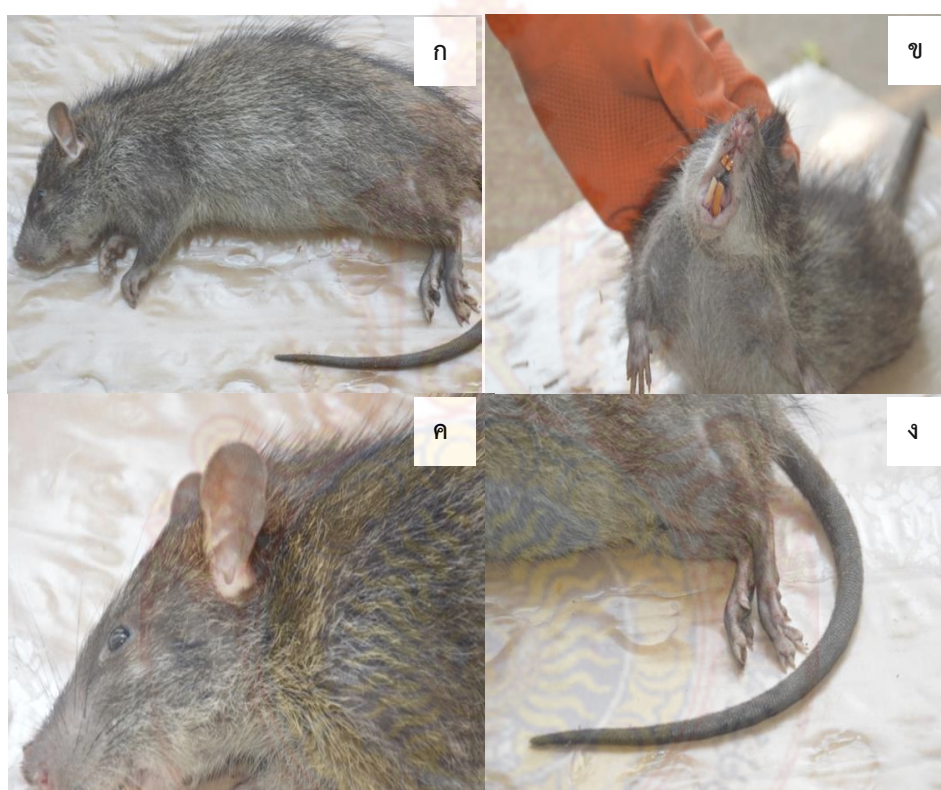
5. หนูนาใหญ่ (Ricefield rat, *Rattus argentiventer*)

ตัวเต็มวัยมีน้ำหนัก 100 - 250 กรัม หางสั้นกว่าหรือเท่ากับ ความยาวหัวและลำตัวรวมกัน ขนด้านหลังมีสีเงินออกขาว เพศเมียมีนม 6 คู่ (3 คู่ที่ส่วนอก และ 3 คู่ที่ส่วนท้องด้านล่าง)

ตาและใบหูเล็ก ขูดรูอาศัยตามคันทนา หรือคันทูคอง มีก่องขูดดินที่ปากรู เป็นศัตรูของข้าวและพืชไร่อื่น ๆ ที่ปลูกหลังนาแถบภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ และยังเป็นพาหะหรือนำโรคติดต่อสำคัญสู่คนและสัตว์เลี้ยง เช่น กาฬโรค เลปโตสไปโรซิส สคริปไทฟัส ฯลฯ กัดแทะทำลายข้าวและพืชไร่ ตั้งแต่ระยะปลูก จนถึงระยะเก็บเกี่ยว ความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากหนูกัดแทะเป็นอาหารและลับฟันแทะ

#### 6. หนูท้องขาว (Roof rat, Ship rat , *Rattus rattus*)

หางยาวกว่าความยาวหัวและลำตัวรวมกัน ปีนป่ายได้คล่องแคล่ว ขนด้านท้องสีขาวหรือสีครีม ตาโตและใบหูใหญ่ อาศัยบนต้นไม้ ป่าหญ้า หรือใต้เพดานของอาคาร ถ้าขูดรูลงในดิน ไม่มีก่องขูดดินที่ปากรู (กรแก้ว และ คณษะ, 2554 ; Lekakul and McNeedley, 1977 )



ภาพที่ 1 ลักษณะของหนูพุกใหญ่ที่พบในสวนปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครศรีธรรมราช

ก. ลักษณะลำตัว

ข. ส่วนปาก

ค. ส่วนหู

ง. ส่วนหาง



ภาพที่ 2 ลักษณะของหนูพุกเล็กที่พบในสวนปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครศรีธรรมราช

ก. ลักษณะลำตัว

ข. ส่วนขา

ค. ส่วนปาก

ง. ส่วนหาง





ภาพที่ 3 ระดับความเสียหายของต้นที่เกิดจากการทำลายจากหนุ่ศัตรูปาล์มน้ำมันในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร

- ก. ระดับ 0 คือ ไม่พบร่องรอยการทำลายลำต้นและโคนปาล์มน้ำมัน หรือพบร่องรอยการทำลายลำต้นและโคนปาล์มน้ำมันเพียงเล็กน้อย
- ค. ระดับ 1 คือ พบร่องรอยการทำลายลำต้นและโคนปาล์มน้ำมันระดับปานกลาง
- ง. ระดับ 2 คือ พบร่องรอยการทำลายลำต้นและโคนปาล์มน้ำมันระดับรุนแรง

### 2.2.3. การป้องกันกำจัดหนุ่ศัตรูพืช

1. เมื่อต้นปาล์มยังมีขนาดเล็ก (1-3 ปี) ถ้าพบความเสียหายแม้เพียงต้นเดียวควรดำเนินการป้องกันกำจัดทันที

2. เมื่อต้นปาล์มให้ผลผลิตแล้วหมั่นสำรวจทะเลาะปาล์มถ้าพบรอยทำลายใหม่ (ในผลดิบสังเกตรอยกัดยังเขียวสดไม่แห้ง) ที่เกิดจากหนุ่กินผลปาล์มบนต้นตั้งแต่ 5 เปอร์เซ็นต์ คือ ใน 100 ต้นพบรอยทำลายใหม่ 5 ต้นขึ้นไปให้ทำการป้องกันกำจัดทันที

วิธีการป้องกันกำจัดหนู การป้องกันกำจัดหนูมีวิธีการที่สำคัญ 6 วิธีการ ได้แก่

1) การล้อมรั้วโคนต้น

การล้อมรั้วรอบโคนต้นปาล์มที่มีอายุ 1-3 ปี ด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรงหรือล้อมรั้วด้วยไม้ไผ่ห่างจากโคนต้น ประมาณ 10 เซนติเมตร ปักเสาให้แน่นโดยสูงจากพื้นดินประมาณ 30 เซนติเมตร แต่ระยะห่างกันไม่เกิน 5 เซนติเมตร เพื่อป้องกัน เม่น หรือหมูป่า กัดต้นปาล์มหรือใช้ปีบหรือลวดตาข่าย เพื่อป้องกันการทำลายของหนู เป็นการชะลอไม่ให้หนูกัดโคนต้นสะดวก ควรทำควบคู่ไปกับวิธีการอื่น

2) การล้อมตีหรือการดักโดยใช้กรงดักและกับดักชนิดต่าง ๆ

3) การเขตกรรม โดยหมั่นถางหญ้ารอบต้นปาล์มรัศมี 1 เมตร รอบโคนต้นเพื่อไม่ให้เป็นที่หลบซ่อนของหนู

4) การควบคุมหนูโดยชีววิธี; การใช้นกแสก

สัตว์ศัตรูธรรมชาติที่ช่วยกำจัดหนูที่สำคัญ เช่น งูสิง งูแมวเซา งูแสงอาทิตย์ งูเห่า พังพอน เขี้ยว นกเค้าแมว และ นกแสก ซึ่งสัตว์เหล่านี้จะจับหนูกินเป็นอาหาร ปัจจุบันสัตว์ศัตรูธรรมชาติที่มีศักยภาพและสามารถเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมหนูในสวนปาล์มได้ดี คือ นกแสก

Hafidzi และ Saayon (2001) ได้ทำการสำรวจและศึกษาหนูที่เข้ามารบกวนในสวนปาล์มน้ำมันในคาบสมุทรมมาเลเซีย พบว่า หนูป่ามาเลย์ *Rattus tiomanicus* เป็นชนิดที่พบเข้าทำลายมากที่สุด 68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ หนูพุกขาว *Rattus argentiventer* และหนูบ้านมาเลย์ *Rattus diardii* โดยมีเปอร์เซ็นต์เข้าทำลาย 46 และ 28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยการทำลายของหนูก่อให้เกิดความเสียหายของผลผลิต 0.01-0.10 ตันต่อเฮกตาร์ สำหรับการควบคุมหนูโดยวิธีธรรมชาติพบว่า การใช้นกแสก ( Barn Owl ; *Tyto alba*) สามารถควบคุมหนูได้โดยไม่ต้องเหยื่อพิษ (baiting) ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและลดงบประมาณในการใช้เหยื่อพิษตั้งแต่ 2.64 ถึง 30 ริงกิตต่อเฮกตาร์ต่อปี

เกรียงศักดิ์ (2544) กล่าวว่า นกล่าเหยื่อ (birds of prey) ในประเทศไทยมีอยู่ 64 ชนิด 45 ชนิดเป็นนกประจำถิ่น อีก 19 ชนิด เป็นนกอพยพ ในจำนวนนกประจำถิ่น 45 ชนิดนั้นเป็นนกที่ล่าหนูเป็นอาหารจำนวน 19 ชนิด นกแสกเป็นนกที่มีการใช้ประโยชน์ในการควบคุมประชากรหนูในพื้นที่เกษตรกรรมอย่างได้ผลในประเทศมาเลเซีย

ปิยาณี และ คณະ (2554) ได้ทำการสำรวจชนิดสัตว์ศัตรูธรรมชาติของหนูในพื้นที่ปาล์มปลูกใหม่อายุ 1- 3 ปี ในทุกภาคของประเทศไทย ชนิดสัตว์ศัตรูธรรมชาติของหนูที่พบในแต่ละพื้นที่โดยแบ่งตามภาค พบว่า ภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดชุมพรและสุราษฎร์ธานี พบนกแสก (*Tyto alba*) พังพอน (*Herpestes javanicus*) งูสิง (*Ptyas korros*) และงูเห่า (*Naja naja*) ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดชลบุรี ระยอง และ สระแก้ว พบ พังพอน (*Herpestes javanicus*) นกแสก (*Tyto alba*) และงูสิง (*Ptyas korros*) ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดปทุมธานี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี และประจวบคีรีขันธ์ พบ เขี้ยวขาว (*Elanus caeruleus*) งูสิง (*Ptyas korross*) งูเห่า (*Naja naja*) นกแสก (*Tyto alba*) พังพอน (*Herpestes javanicus*) เขี้ย (*Varanus salvator*) งูแมวเซา (*Vipera russellii*) เขี้ยวแดง (*Haliastur indus*) และเขี้ยวรุ้ง (*Spilornis cheela*) ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก พบ นกแสก (*Tyto alba*) เขี้ยวขาว (*Elanus caeruleus*) งูเห่า (*Naja naja*) งูสิง (*Ptyas korros*) พังพอน (*Herpestes javanicus*) งูเห่า ( *Phython reticulatus*) และงูทางมะพร้าว (*Coelognathus radiatus*)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดหนองคาย พบ นกแสก (*Tyto alba*) งูสิง (*Ptyas korros*) แมวดาว (*Prionilurus bengalensis*) และอีเห็นข้างลาย (*Paradoxurus hermaphroditus*)

การใช้ขนนกแสกควบคุมหนู

บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม ( 2555) เป็นภาคเอกชนที่ได้นำประโยชน์จากขนนกแสกมาควบคุมหนูศัตรูพืชทดแทนการใช้สารฆ่าหนูที่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงและเป็นอันตรายต่อระบบนิเวศวิทยา และได้มีการเลี้ยงนกแสกในโครงการวิจัยขยายพันธุ์นกแสกควบคุมประชากรหนูในสวนปาล์มน้ำมันความสามารถในการจับหนู พบว่า นกแสกกินหนูเป็นอาหาร 100 เปอร์เซ็นต์ นกแสก 1 ตัว สามารถกินหนูท้องขาวที่เรียกว่า หนูปามาเลย์ ที่เป็นศัตรูที่สำคัญที่สุดของปาล์มน้ำมัน ที่ให้ผลผลิตแล้ว โดยเฉลี่ยวันละ 2 ตัว หรือประมาณ 700 ตัว/ปี ข้อดี ไม่ต้องใช้สารเคมีในการกำจัดหนู การกำจัดหนูปล่อยให้ เป็นหน้าที่ของนกแสกทำให้เกษตรกร สามารถลดภาระงานในการป้องกันกำจัดหนูได้เมื่อจำนวนนกแสกเพิ่มมากขึ้นสมดุลกับประชากรหนูจะสามารถลดความเสียหายที่ปรากฏให้เห็นบนทะลายปาล์มสดในระดับที่รุนแรง ซึ่งโรงงานรับซื้อใช้เป็นตัวกำหนดราคาซึ่งช่วยให้เกษตรกรได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ขายผลผลิตได้ราคาสูง ลดต้นทุนการผลิตได้มาก ข้อจำกัด เกษตรกรต้องเลิกใช้สารเคมีกำจัดหนู ใช้วิธีการที่ไม่เป็นอันตรายต่อนกแสก กำจัดหนูร่วมด้วยในระยะแรกๆที่จำนวนนกยังไม่มาก จนกระทั่งมีนกแสกมากพอจึงปล่อยให้ เป็นหน้าที่ของนกแสกคอยกำจัดและควบคุมประชากรหนูต่อไปอย่างยั่งยืน (สารระ, 2553)

#### 5) วิธีการกำจัดหนูโดยการใช้ปรสิตหรือเชื้อโรค

ยูลักษณ์ (2555) รายงานว่า การใช้ปรสิตหรือเชื้อโรคเป็นวิธีการที่มีผลต่อการขยายพันธุ์ของหนูหรือทำให้หนูป่วยและตายได้ ซึ่งโปรโตซัวชนิด *Sarcocystis singaporensis* ที่พบในหนูตามธรรมชาติเป็นจุลินทรีย์ที่มีศักยภาพสูงในการกำจัดหนู *Sarcocystis singaporensis* เป็นปรสิตโปรโตซัวที่พบเฉพาะในหนูและงูเหลือม Jakel, et. al.(1999) รายงานว่า *S. singaporensis* มีการขยายพันธุ์แบบไม่มีเพศ พบบริเวณเซลล์บุผิวภายในหลอดเลือดของหนู และสุดท้ายสร้างเป็นซิสต์ตามกล้ามเนื้อลำตัว (sarcocystis) เมื่องูเหลือมกินหนูจะติดเชื้อ โปรโตซัวจะขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศบริเวณผนังเซลล์ของลำไส้และผลิตสปอร์โรซิสต์ (sporocysts) ซึ่งเป็นระยะสุดท้ายของการเจริญเติบโตและถูกขับถ่ายปะปนออกมากับมูลงู โปรโตซัวชนิดนี้พบระบาดแพร่หลายในหนูและงูเหลือมในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และปริมาณเชื้อโปรโตซัวที่พบในธรรมชาติมีน้อย จึงไม่เป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของมัน ระยะสปอร์โรซิสต์เท่านั้นที่ทำให้หนูป่วยและตายได้ จึงมีการนำโปรโตซัวระยะนี้ในปริมาณสูงมาใช้กำจัดหนู การผลิตสปอร์โรซิสต์ของปรสิตโปรโตซัวชนิดนี้ให้ได้จำนวนมากนั้น ต้องมีการเลี้ยงงูเหลือมและหนูติดเชื้อภายในโรงเรือน โดยพบว่า งูเหลือมขนาดลำตัวยาวประมาณ 2.5 เมตร สามารถผลิตสปอร์โรซิสต์ได้ไม่ต่ำกว่า 1,400 ล้านซิสต์ ซึ่งใช้กำจัดหนูได้ไม่น้อยกว่า 5,000 ตัว หรือใช้ปราบหนูในนาข้าวได้ประมาณ 300 ไร่ ภายหลังจากหนูได้รับเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซิสต์แล้ว 10 – 15 วัน จึงแสดงอาการป่วยและตายในที่สุด ด้วยสาเหตุจากอาการน้ำท่วมปอด ซึ่งทำให้ระบบการหายใจล้มเหลว หรืออาจทำให้ไตวายได้ ยูลักษณ์ (2555) รายงานว่า การผลิตเชื้อโปรโตซัวสำเร็จรูป เป็นเชื้อแบบนุ่มขนาด 1 กรัมและมีเชื้อโปรโตซัวบรรจุอยู่ตรงกลางจำนวน 200,000 สปอร์โรซิสต์ต่อก้อน การใช้โดยนำไปวางในรูหนูหรือทางเดินของหนู หรือบริเวณที่พบร่องรอยของหนู ถ้าเป็นภายในโรงเรือนควรวางในภาชนะสำหรับใส่เหยื่อ เพื่อให้หนูรู้สึกปลอดภัยขณะที่กินเหยื่อโปรโตซัว เหยื่อสำเร็จรูปชนิดนี้ใช้สำหรับปราบหนูในนาข้าว ไร่ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วเขียว สวนปาล์มน้ำมัน และฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เช่น หมู ไก่

อาคารบ้านเรือน และสถานที่อื่นๆ ที่มีปัญหาเรื่องหนู สำหรับราคาผลิตภัณฑ์เชื้อโปรโตซัวกำจัดหนูซึ่งจัดจำหน่ายโดยกลุ่มสัตว์และศัตรูพืชกรมวิชาการเกษตร ราคา 200 บาทได้เหยื่อ 100 ชิ้น หรือผลิตภัณฑ์เชื้อโปรโตซัวชนิดที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดในกลุ่มสารชีวภาพกำจัดหนู จัดจำหน่ายโดยบริษัทไอโคเวท จำกัด ชื่อการค้า คือ BIO sure(ไบโอซัวร์) ราคา 900 บาท

#### 5.1) วิธีการใช้

ในสภาพไร่นาและสวน วางเหยื่อโปรโตซัวสำเร็จรูป 20 – 24 ก้อนต่อไร่ ในสภาพโรงเรือนใช้ภาชนะสำหรับใส่เหยื่อ 1 อันต่อพื้นที่ 25 – 27 ตารางเมตร แล้วใส่เหยื่อโปรโตซัวสำเร็จรูป 2- 3 ก้อนต่อภาชนะ

#### 5.2) ข้อดีของเหยื่อโปรโตซัว

1. มีความเฉพาะเจาะจงสูงต่อหนูทุก (*Bandicota sp.*) และหนูท้องขาว (*Rattus sp.*)
2. มีความปลอดภัยต่อสัตว์ที่กินหนูเป็นอาหาร เช่น นกแสก เหยี่ยว งู พังพอน แมวป่า
3. มีความปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยง เช่น สุนัข แมว ไก่ เป็นต้น
4. เหยื่อโปรโตซัวสำเร็จรูป 1 ก้อน สามารถฆ่าหนูได้ 1 ตัว
5. หนูไม่เกิดการเข็ดขยาดต่อเหยื่อชนิดนี้ เนื่องจากการตายจะเกิดภายหลังหนูได้รับเชื้อแล้ว

10 วัน

6. ไม่ทำให้เกิดพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม

#### 6) วิธีการใช้สารเคมี

1. ใช้สารฆ่าหนูที่ออกฤทธิ์เฉียบพลัน เช่น เหยื่อพิษซิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซ็นต์ ใช้เมื่อมีหนูจำนวนมาก และต้องการลดหนูลงอย่างรวดเร็ว ให้ใช้สารฆ่าหนูที่ออกฤทธิ์เฉียบพลัน ในขั้นแรก หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ ให้ใช้สารฆ่าหนูออกฤทธิ์ช้าต่อเนื่องกัน จนหนูกินเหยื่อน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์

2. ใช้สารฆ่าหนูออกฤทธิ์ช้า เช่น วาร์ฟาริน ราคูมิน คลีแร็ค เล็ค สะตอม ฯลฯ หนูกินเข้าไปจะไม่ตายทันทีทันใด แต่จะเห็นซากหนูภายหลังกินเสร็จแล้ว 7-10 วันขึ้นไป (Hadler, 1984)

#### สารฆ่าหนูที่ออกฤทธิ์เฉียบพลัน

1. สารซิงค์ฟอสไฟด์ (Zinc Phosphide) สูตรเคมี:  $Zn_3P_2$  กลไกการออกฤทธิ์ เมื่อเข้าสู่ร่างกาย Zinc phosphide จะทำปฏิกิริยากับน้ำและกรด HCl ในกระเพาะอาหาร เกิดเป็นก๊าซฟอสฟีน (Phosphine gas,  $PH_3$ ) ซึ่งเป็นตัวที่ทำให้เกิดอาการพิษ โดยทำให้เกิดอาการระคายเคืองอย่างรุนแรงในทางเดินอาหารและเป็นพิษต่อเซลล์ ของอวัยวะต่างๆทั่วร่างกาย

#### การเกิดพิษ

- 1) ค่าความเป็นพิษ Oral rat  $LD_{50}$  เท่ากับ 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- 2) ขนาดที่ทำให้ตาย ในผู้ใหญ่ เท่ากับ 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- 3) อาการและอาการแสดงจะพบได้เร็วหลังจากได้รับสารพิษนี้ ที่เด่น คือ ระบบทางเดินอาหาร
- 4) ระบบทางเดินอาหาร : คลื่นไส้ อาเจียนมาก ปวดท้อง อุจจาระร่วง
- 5) ระบบหัวใจและหลอดเลือด : หัวใจเต้นเร็วและไม่สม่ำเสมอ รายที่ได้รับพิษรุนแรงอาจช็อค หัวใจหยุดเต้นและตายภายใน 24 – 48 ชั่วโมง



6) ระบบการหายใจ : หายใจหอบ ล7. ระบบประสาท : รายที่มีอาการรุนแรง จะหมดสติ และชัก ประโยชน์ ใช้กำจัดหนู (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2555 )

#### วิธีการใช้เหยื่อพิษซิงค์ฟอสไฟด์ในการป้องกันกำจัดหนูควรปฏิบัติดังนี้

1) ควรเลือกใช้เฉพาะสารซิงค์ฟอสไฟด์ 80% ที่บรรจุในขวดพลาสติกหรือกระป๋องโลหะ ที่ป้องกันความชื้นจากอากาศได้ดี เพราะสารซิงค์ฟอสไฟด์สลายได้ง่ายในสภาพอากาศชื้นและเป็นกรดอ่อน ๆ ส่วนสารซิงค์ฟอสไฟด์ที่บรรจุในซองกระดาษมักมีสารออกฤทธิ์น้อยกว่าที่ระบุไว้ข้างซอง เพราะการสลายตัวในสภาพอากาศชื้นของประเทศไทย

2) ต้องผสมเหยื่อพิษซิงค์ฟอสไฟด์ให้เข้มข้นเพียง 1% เท่านั้น เพราะเกษตรกรส่วนใหญ่อยากให้หนูตายเร็ว ๆ จึงผสมเหยื่อพิษเข้มข้นกว่า 1% และให้ผลเสียหลายคือ หนูมักขีดขยาดเหยื่อเสีย ก่อนที่จะกินเหยื่อพิษมากพอที่จะออกฤทธิ์ฆ่าหนูได้ ดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญอย่างมากในเรื่องอัตราส่วนคือ ปลายข้าว รำละเอียด หรือมะพร้าวคั่ว : ซิงค์ฟอสไฟด์ 80% เท่ากับ 75 : 4 : 1 โดยน้ำหนัก หรือจะกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ถ้าใช้เหยื่อพิษซิงค์ฟอสไฟด์ 10 กรัม ต้องผสมปลายข้าว 750 กรัม และรำละเอียดหรือมะพร้าวคั่ว 40 กรัม เป็นต้น

3) อย่าใช้มือเปล่าผสมเหยื่อพิษ เพราะผงซิงค์ฟอสไฟด์อาจจะติดตามซอกเล็บ สารชนิดนี้ไม่ละลายน้ำ แต่จะละลายได้ดีในน้ำมันจึงควรต้องสวมถุงมือขณะผสมเหยื่อพิษ

4) อย่าแขวนหรือวางเหยื่อพิษไว้ใกล้เด็ก หรือสัตว์เลี้ยงในบ้าน เพราะเหยื่อพิษอาจถูกเก็บกินจนเป็นอันตรายต่อชีวิตได้

5) ควรเก็บซากหนูที่ตายเพราะสารเคมีไปฝังหรือเผาเสีย ห้ามนำไปกินเด็ดขาด

6) ไม่ควรใช้ในวันที่ฝนตกเพราะเมื่อเหยื่อพิษถูกความชื้นจะเสื่อมสภาพ (วิรัช และ ทรงพล, 2555)



สารฆ่าหนูกอกฤทธิ์ช้า สารฆ่าหนูกอกฤทธิ์ช้า ที่ใช้กันทั่วไป แสดงดังตารางที่ 1  
ตารางที่ 1 ชนิดสารกำจัดหนู อัตรา และวิธีการใช้

| ชนิดของหนู    | สารกำจัดหนู      | อัตราใช้      | วิธีการใช้   |
|---------------|------------------|---------------|--|
| หนูนาใหญ่     | โบรดิฟาคูม       | 1 ก้อน        | - ทุก 6 เดือน วางเหยื่อพิษที่โคนต้นๆ<br>ละ 1 ก้อน ๆ ละ 5 กรัม ตรวจสอบทุก   |
| หนูท้องขาว    | (คลีแรต 0.005%)  | / ปาล์มน้ำมัน |  |
| หนูป่ามาเลย์  | โพลคูมาเฟน       | 1 ต้น         | 10 วัน ถ้าพบหนูกินเหยื่อมากกว่า 20%<br>เติมเหยื่อด้านที่ถูกกินจนเท่าเดิม และ   |
| หนูบ้านมาเลย์ | (สะตอม 0.005%)   |               |  |
| หนูพุกใหญ่    | โบรมาดิโอโลน     |               | จะหยุดวางเหยื่อเมื่อพบกินน้อยกว่า  |
| หนูฟันขาวใหญ่ | (เล็ค 0.005%)    |               | 20%  |
| หนูฟันเหลือง  | ไดฟีทืออาโลน     |               | - ควรวางเหยื่อพิษให้ชิดโคนต้นปาล์ม<br>และอย่าวางขวางทางน้ำไหล  |
|               | (บาราตี 0.0025%) |               |  |
|               |                  |               | - ห้ามบริโภคนื้อหนูในบริเวณที่วาง<br>เหยื่อพิษ   |
|               |                  |               | - ระวังสัตว์เลี้ยงกินเหยื่อพิษ และซาก<br>หนูตาย กรณีพบหนูพุกใหญ่ หรือหนูฟัน<br>ขาวใหญ่ให้เพิ่มเหยื่อพิษเป็นต้นละ 5<br>ก้อน |

ที่มา : สินธุเศรษฐ์ (2555) ; Hadler (1984) ; Wood, et. al. (1990)

### 2.3 ตัวงูหลาย

ตัวงูหลายชนิดที่พบเข้ากัดทำลายใบของต้นปาล์มน้ำมันขนาดเล็กที่เพิ่งปลูกใหม่ ชนิดที่สำคัญ ได้แก่ *Adoretus compressus* โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการบุกเบิกใหม่ ถ้าการระบาดรุนแรงใบจะถูกทำลายจนหมดเหลือแต่ก้านใบ ทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต ตัวงูจะเข้ากัดกินในช่วงเวลากลางคืนเท่านั้น ลักษณะทั่วไปตัวเต็มวัยเป็นตัวปีกแข็งมีทั้งชนิดสีน้ำตาล (Garden beetle) และสีดำ (Blister beetle) แต่ส่วนมากจะพบชนิดสีน้ำตาล พบขนละเอียดสีขาวอยู่ทั่วตัว ขนาดลำตัวยาวประมาณ 0.5 – 1.0 เซนติเมตร มีความกว้างของหัว ออก และลำตัวขนาดใกล้เคียงกัน มีตาสีดำเห็นชัด ตัวเมียวางไข่ลงในดินขยายพันธุ์โดยการวางไข่ตามสนามหญ้า ตัวอ่อนจะกินหญ้าหรือรากพืชในดินเป็นอาหาร จนกระทั่งโตเต็มวัยจึงจะออกมากัดกินใบพืชเป็นอาหาร ระยะไข่ประมาณ 1 เดือน ระยะหนอนนานหลายเดือน ในปีหนึ่งมีเพียง 1 ชั่วอายุขัย ตัวเต็มวัยกัดกินใบพืชในเวลากลางคืน เวลากลางวันจะหลบลงดินหมด การใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักในสวนเป็นแหล่งวางไข่และขยายพันธุ์ทำให้เกิดการแพร่ระบาดได้มาก ตัวงูหลายกัดกินใบพืชได้หลายชนิด ทั้งไม้ดอกไม้ผลและพืชไร่รวมทั้งอ้อย อาการที่เกิดจากตัวงูกัดกิน เกิดเป็นรอยพรุนบนแผ่นใบ

#### การป้องกันกำจัด

ใช้สารฆ่าแมลงประเภท carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 - 10 วัน ในตอนเย็นทั้งใบและบริเวณโคนต้น

## 2.4 สารกำจัดแมลง

### ยาสูบ

สารสกัดจากยาสูบมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญได้แก่ สารนิโคติน (Nicotine) เป็นสารเคมีธรรมชาติที่พบในใบยาสูบพบในทุกส่วนของต้นพืช แต่จะพบมากที่สุดใใบและก้านใบ สารนิโคติน มีพิษต่อระบบประสาทของสิ่งมีชีวิต มีค่า LD<sub>50</sub> เท่ากับ 40 มิลลิกรัม/หนึ่งกิโลกรัมของน้ำหนักตัว สามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น มวน โรแดง หนอนกอ หนอนกะหล่ำปลี หนอนชอนใบ และหนอนทั่วไปโดยไม่ควรฉีดพ่นในช่วงที่มีแดดจัด หลีกเลี่ยงการสัมผัสโดยตรงกับสารสกัดระหว่างการเตรียมและฉีดพ่น เนื่องจากสารนิโคตินเป็นสารที่มีพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยทางการกินและสัมผัสทางผิวหนัง แต่สามารถสลายตัวได้ง่าย (จินดาพร และคณะ, 2553)

### ปิโตรเลียมออยล์

น้ำมันปิโตรเลียมเป็นสารกำจัดศัตรูพืชที่เก่าแก่ที่สุดและปลอดภัยที่สุดในการใช้งานในปัจจุบัน ถือว่าเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากกว่าสารกำจัดศัตรูพืชสังเคราะห์ชนิดอื่น และเป็นส่วนสำคัญในการกำจัดศัตรูพืชแบบบูรณาการสำหรับพืชผลทางการเกษตรทั่วโลก มีประสิทธิภาพไม่เป็นพิษกับสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง (Najar-Rodriguez *et al.*, 2008) ส่วนใหญ่ควบคุมแมลงศัตรูพืชประเภทปากดูด เช่น เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยอ่อนบางชนิดได้ดี ซึ่งแมลงประเภทที่กล่าวมาทำลายได้ยากด้วยสารเคมี เพราะมีไขมันเคลือบตัวไว้ทำให้สารเคมีดูดซึมได้ยาก (Stadler and Buteler, 2009) ซึ่งกลไกการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของน้ำมันปิโตรเลียมจะไปเคลือบและอุดรูหายใจของแมลง ป้องกันการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนของแมลง ทำลายกระบวนการทางสรีระของแมลงทำลายไข่ และตัวอ่อนของแมลงรวมทั้งป้องกันการวางไข่และการกินอาหารของแมลงและไร และยังทำหน้าที่ไล่แมลง (Beattie, 2005) การศึกษาอย่างต่อเนื่องในประสิทธิภาพและคุณสมบัติของน้ำมันปิโตรเลียม มีประสิทธิภาพเป็นสารฆ่าแมลงที่เป็นพิษต่อพืชต่ำ เมื่อมีการใช้น้ำมันปิโตรเลียมเกินขนาดแมลงขนาดเล็กจะตายอย่างรวดเร็ว ส่วนแมลงขนาดใหญ่ยังทนต่อความเป็นพิษของน้ำมันเมื่อเทียบกับสารฆ่าแมลงสังเคราะห์อื่นๆ น้ำมันไม่เป็นที่นิยมนำมาใช้เพราะจะเจือจางกับแมลงชนิดใดทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี การพัฒนาสรีรวิทยาและลักษณะพฤติกรรมของแมลงเป้าหมายทฤษฎีส่วนใหญ่เกี่ยวกับการออกฤทธิ์ ของน้ำมันซึ่งนำไปใช้กับไข่ หรือรูปแบบการเคลื่อนที่แทรกแซงความสมดุลของน้ำในไข่สลายเปลือกนอกของไข่ การปิดกั้นรูหายใจ

น้ำมันปิโตรเลียมที่นำมาใช้ในการควบคุมแมลง ออกฤทธิ์โดยทางสัมผัส บางชนิดเป็นพิษต่อพืช (phytotoxicity) การใช้น้ำมันปิโตรเลียมไม่ควรใช้ร่วมกับสารที่มีส่วนประกอบของกำมะถัน ปิโตรเลียมออยล์มีพิษเล็กน้อยหรือไม่มีเลยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ และไม่เป็นพิษต่อคนโดยสามารถควบคุมแมลงได้หลายชนิด เช่น ตัวง หนอน แมลงที่มีเกล็ดปกคลุม หนอนม้วนใบ ไร เห็บ แมลงหรีข้าว และเพลี้ยอ่อน (รุจ, 2541)

Thomson (1992) รายงานเพิ่มเติมว่าน้ำมันปิโตรเลียมมีค่า LD<sub>50</sub> ต่อหนู เท่ากับ 5,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนรูปแบบ (formulation) ของผลิตภัณฑ์ คือ 85-90% EC การออกฤทธิ์โดยการสัมผัส ผลของน้ำมันจะมีผลต่อแมลงทั้งระยะไข่และตัวอ่อน รุจ (2541) และ Tomlin (1994) รายงานว่าสารฆ่าแมลงประเภทน้ำมันหรือไวท์ออยล์ (white oil) ที่มีการผลิตเป็นการค้า เช่น Gravicide Super 90<sup>®</sup>, Volck Superme<sup>®</sup>, Orchex 796<sup>®</sup>, Sunspray Ultra-FineV<sup>®</sup>, Caltex Lovies<sup>®</sup>, Ampol DC Tron<sup>®</sup>, DC Tron Plus<sup>®</sup>, DC Tron NR<sup>®</sup>, FT 99<sup>®</sup>, Hoechst Oil<sup>®</sup> และ Actipron<sup>®</sup>

กลไกการออกฤทธิ์ (mode of action) ของน้ำมันปิโตรเลียมในระยะไข่ของแมลงนั้น น้ำมันจะปกคลุมและเคลือบเป็นแผ่นบาง ๆ ทำให้การแพร่ออกซิเจนทางผิวเปลือกไข่ถูกขัดขวาง มีผลทำให้เอ็มบริโอขาดอากาศ หรือน้ำมันผ่านเข้าทางผิวของเปลือกไข่ทำให้โปรโทพลาสซึม (protoplasm) เกิดการแข็งตัวตกตะกอนหรือรบกวนสมดุลของเอนไซม์และฮอร์โมนในไข่ เปลือกไข่อาจจะแข็งตัวทำให้ตัวอ่อนไม่ฟัก ในกรณีระยะตัวอ่อน (immature) ของแมลง น้ำมันปิโตรเลียมทำให้แมลงขาดอากาศโดยไปอุดรูหายใจ ลดออกซิเจนและป้องกันการแลกเปลี่ยนแก๊ส นอกจากนี้ยังมีผลในการไล่แมลง รบกวนการวางไข่ และการกินอาหารในระยะตัวเต็มวัยของแมลง (รจ, 2541)

### คาร์บาริล

คาร์บาริล เป็นวัตถุอันตรายทางการเกษตร (pesticides) ประเภทฆ่าแมลงกลุ่มคาร์บาเมต (carbamate) การตกค้างของคาร์บาริล (carbaryl) เป็นสารพิษตกค้าง (pesticide residue) เป็นอันตราย (food hazard) ประเภทอันตรายทางเคมี (chemical hazard) ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดถูกตัวตายและกินตายกำจัดแมลงได้หลายชนิด ทั้งปากดูดและปากกัด โดยเฉพาะด้วงและแมลงปีกแข็ง สามารถใช้กับแมลงศัตรูในโรงเก็บพืชผล กลไกการออกฤทธิ์/การเกิดพิษกลไกการออกฤทธิ์ คือ ยับยั้งการทำงานของแอสีทิลโคลีนเอสเทอร์ส ทำให้สารสื่อประสาทแอสีทิลโคลีนถูกทำลายลดลง จึงเกิดอาการพิษเนื่องจากการทำงานของระบบสื่อประสาทโคลิเนอร์จิก (cholinergic neurotransmission) ทำงานมากเกินไป คาร์บาริล (carbaryl) มีค่า LD<sub>50</sub> โดยการกินเท่ากับ 4.5 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และโดยการฉีดเข้าทางช่องท้อง เท่ากับ 0.64 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีพิษปานกลาง สามารถดูดซึมผ่านทางผิวหนังได้ โดยเฉพาะรอยแผลหรือรอยข่วน ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสโดยตรง สารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้ทำให้เกิดความระคายเคืองต่อตาอย่างมากในระยะยาว ถ้าได้รับคาร์บาริลทางการรับประทานจัดเป็นสารก่อมะเร็งได้

### สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย

สารสกัดจากสะเดามีสาร azadirachtin ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์ที่สำคัญในกลุ่ม tetranortriterpenoids มีคุณสมบัติในการยับยั้งการกิน การเจริญเติบโต และพัฒนาการของแมลง นอกจากนี้ยังมีผลต่อแมลงโดยเป็นสารไล่และเป็นสารที่ทำให้แมลงไม่ชอบวางไข่ สารออกฤทธิ์จะหมดฤทธิ์ในสภาพที่มีแดด ซึ่งมีรังสีอัลตราไวโอเล็ต สะเดามีค่า LD<sub>50</sub> เท่ากับ 3,280 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อัญชลี, 2543) สามารถควบคุมและป้องกัน ด้วงวงข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย ด้วงเต่ามะเขือ (เกรียงไกร และคณะ, 2546)

### แบคทีเรีย (Bt)

บาซิลลัส ทูริงเจนซิส (*Bacillus thuringiensis*) BT หรือ แบคทีเรียบีที กระจายตัวอยู่ตามธรรมชาติ ทั้งในดิน น้ำ ตัวอ่อนของแมลง เศษใบพืชที่ย่อยสลายรำข้าวและฟ่อนละอองตามโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ แบคทีเรีย บีที เป็นแบคทีเรีย แกรมบวก เซลล์รูปแท่ง ติดต่อกันเป็นสายลูกโซ่ สร้างสปอร์และผลึกโปรตีนซึ่งมีส่วนประกอบของเดลต้า เอนโดท็อกซิน (delta endotoxin) มีฤทธิ์ในการทำลายแมลง แบคทีเรียบีทีจะเข้าทำลายแมลง เมื่อแมลงกินแบคทีเรียที่มีส่วนประกอบของผลึกโปรตีนเข้าไปในกระเพาะอาหาร สภาพความเป็นด่างในกระเพาะอาหารส่วนกลาง จะช่วยย่อยสลายผลึกโปรตีนที่มีขนาดใหญ่ให้ได้ protoxin และน้ำย่อยโปรตีน (protease) จะช่วยย่อยสลาย protoxin สารพิษจากบีที สายพันธุ์ต่างๆ จะเฉพาะเจาะจงกับจุดเข้าทำลายที่ผนังกระเพาะอาหารของแมลงแต่ละชนิด เมื่อเซลล์

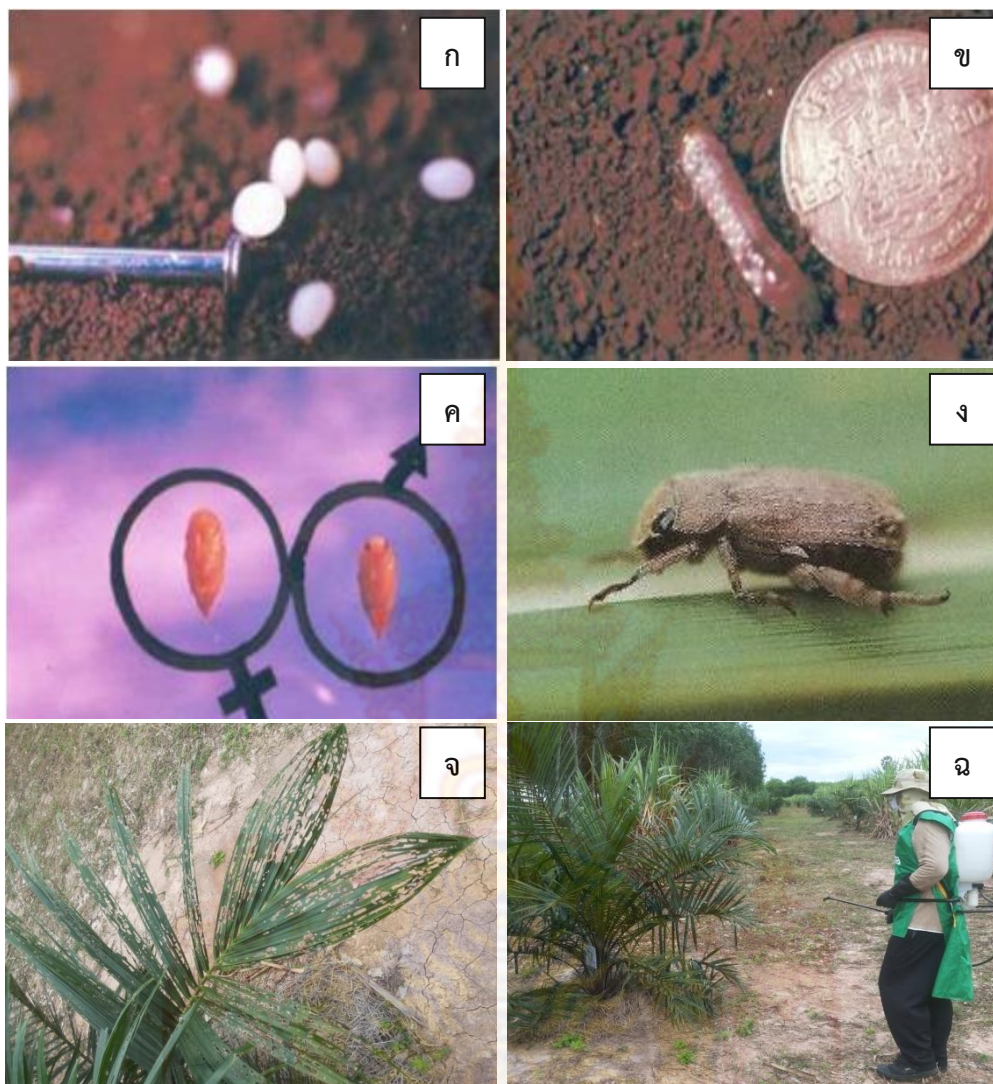
ผนังกระเพาะถูกทำลายจะบวมและแตกออก เกิดเป็นรอยแยกที่ผนังกระเพาะอาหาร ทำให้อาหารของเหลว และเอนไซม์ต่างๆ ซึ่งมีอยู่ภายในกระเพาะอาหาร ซึ่งมีสภาพเป็นด่างไหลออกมาปะปนกับน้ำเลือดในช่องว่างของลำตัวแมลงซึ่งสภาพเป็นด่างไหลออกมาปะปนกับน้ำเลือดในช่องว่างของแมลงซึ่งมีสภาพเป็นกรด มีผลให้แมลงหยุดกินอาหาร เคลื่อนไหวเชื่องช้า แสดงอาการโลหิตเป็นพิษ ชักกระตุก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* มีกลไกการออกฤทธิ์แบบกินตาย เมื่อเข้าสู่ระบบทางเดินอาหาร เปลือกหุ้มโปรตีนจะสลายตัวเมื่อถูกน้ำย่อยในกระเพาะอาหาร เกล็ดำเอนโดทอกซินถูกปลดปล่อยออกมา และทำให้แมลงตายในที่สุด โดย *B. thuringiensis* มีค่า LD<sub>50</sub> เท่ากับ 3,280 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อัจฉรา และคณะ (2546) รายงานว่า การทดสอบประสิทธิภาพของ *B. thuringiensis* ในการควบคุมหนอนกระทู้หอมในหน่อไม้ฝรั่งโดยวิธี leaf feeding method ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่า ประสิทธิภาพหลังพ่นสาร 30 นาที โดยวิธีพ่นสารแบบ HV, LV และ ULV ทำให้หนอนตาย 96.4, 97.4 และ 99.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในการศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียในการป้องกันกำจัดหนอนด้วงปีกแข็งแมลงศัตรูส้มเขียวหวานในสภาพห้องปฏิบัติการ ที่เวลา 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่า ทำให้หนอนด้วงปีกแข็งตาย 2.13 และ 10.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อรุณี และคณะ (2545) รายงานว่าในสภาพห้องปฏิบัติการ แบคทีเรีย (Bactospeine FC) อัตรา 120 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถทำให้หนอนตาย 100 เปอร์เซ็นต์ภายใน 7 วัน

#### **คาร์โบซัลแฟน 5% G**

คาร์โบซัลแฟน 5% G เป็นกลุ่มสารเคมี carbamate เป็นสูตรเม็ด (Granule) ป้องกันและกำจัดหนอนกอข้าวในนาข้าวกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อยู่ในดินและผิวดิน เช่น หนอนในดิน ไส้เดือนฝอยเพลี้ยที่ราก และแมลงต่างๆ ที่อยู่ผิวดินรวมทั้ง มดและกิ้งกือ ใช้โรยยอดต้นปาล์มน้ำมันปลุกใหม่ เพื่อป้องกันด้วงกุหลาบ กัดกินใบ (นิรนาม, 2560)

#### **คาร์โบซัลแฟน 20 %EC**

คาร์โบซัลแฟนเป็นสารในกลุ่มคาร์บาเมท มีกลไกการออกฤทธิ์โดยไปยับยั้งเอนไซม์ acetylcholinesterase โดยมีค่า LD<sub>50</sub> จะอยู่ในช่วง 90-250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และค่า LD<sub>50</sub> ทางผิวหนัง มากกว่า 0.61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยอัตราที่มนุษย์สามารถรับได้ในหนึ่งวัน เท่ากับ 0-0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Tomlin, 1994) อรุณี และคณะ (2545) รายงานว่า การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันด้วงปีกแข็งแมลงศัตรูส้มเขียวหวานในห้องปฏิบัติการโดยวิธีการจุ่มใบ พบว่าในระยะตัวเต็มวัย ที่เวลา 24 ชั่วโมง คาร์โบซัลแฟน อัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร มีการตายของด้วงปีกแข็ง 92.00 เปอร์เซ็นต์ ในการศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนด้วงปีกแข็งแมลงศัตรูส้มเขียวหวานในสภาพห้องปฏิบัติการ ที่เวลา 24 และ 48 ชั่วโมง คาร์โบซัลแฟนทำให้ด้วงปีกแข็งตาย 12.19 และ 40.93 เปอร์เซ็นต์ และหลังการฉีดพ่นคาร์โบซัลแฟน 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ที่ 1 วัน สามารถควบคุมเพลี้ยไฟหมอนในสภาพแปลงได้ 47.57 เปอร์เซ็นต์ (สุเทพ และคณะ, 2542)



ภาพที่ 4 รูปร่างลักษณะของด้วงกุหลาบระยะต่างๆ และลักษณะการทำลาย

ก.ไข่

ค. ดักแด้

จ. ลักษณะการทำลาย

ข. หนอน

ง. ตัวเต็มวัย

ฉ. ฉีดพ่นสารกำจัดด้วงกุหลาบ

### 1) การป้องกันกำจัด

1. ใช้สารฆ่าแมลง carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 - 10 วัน โดยพ่นเมื่อพบใบถูกทำลายมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบทั้งต้น และควรพ่นตอนเย็นทั้งใบและบริเวณโคนต้น

2. ใช้กับดักแสงไฟ โดยใช้แสงไฟ Black light หรือหลอดนีออนธรรมดา วางบนกะละมังพลาสติก ซึ่งบรรจุน้ำผสมผงซักฟอก ให้หลอดไฟอยู่เหนือน้ำประมาณ 5 - 10 เซนติเมตร วางล่อตัวเต็มวัย ช่วงเวลา 18.00 - 19.00 น. เพื่อช่วยกำจัดการขยายพันธุ์ในรุ่นต่อไป (สุนทร, 2555)

### ตารางที่ 2 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในปาล์มน้ำมัน

| ชนิดของแมลง                                | ชนิดสารฆ่าแมลง                         | อัตราการใช้<br>(กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ<br>20 ลิตร) | หมายเหตุ   |
|--|--|---|--|
| หนอนหน้าแมว<br>และ หนอนร่าน<br>กินใบ       | คาร์บาริล (เซฟวิน 85% WP)              | 10  | พ่นให้ทั่ว 1-2 ครั้ง เมื่อพบหนอนทำลายเฉลี่ย 20 ตัว                     |
|  | แลมบ์ดาไซฮาโลทริน<br>(คาราเต้ 2.5% EC) | 10  | ต่อทางใบ และควรพ่นเมื่อหนอนอยู่ในระยะแทะผิวใบ จะได้ผลดียิ่งขึ้น        |
|  | ไซฟลูทริน(ไบทรอยด์ 10% EC)             | 5-10  |  |
|  | บาซิลลัสทูริงเยนซิส<br>(แบคโทสปิน WP)  | 30  |  |
|  | ไตรคลอร์ฟอน<br>(ดิพเทอร์เร็กซ์ 95% WP) | 15-20   |  |
|  | คลอร์ไพริฟอส<br>(ลอร์สแบน 40% EC)      | 20-30   |  |
|  | เฟนวาเลอเรต(ซูมิไซดิน0.3% D)           | 4 กก./ไร่                                       |  |
| ด้วงกุหลาบ                                 | คาร์บาริล (เซฟวิน 85% WP)              | 40  | ควรพ่นเวลาเย็นจะได้ผลดีที่สุด  |
|  | คาร์โบซัลแฟน<br>(พอสซ์ 20% EC)         | 40  |  |
| ด้วงแรด ,<br>แมลงดำหนาม ,<br>ด้วงวงมะพร้าว | คาร์โบฟูราน (ฟูราดาน 3% G)             | 20 กรัม/ต้น                                     | - คาร์โบฟูรานใส่รอบยอดอ่อน และ ซอกโคนของใบถัดออกมา                     |
|  | คลอร์ไพริฟอส<br>(ลอร์สแบน 20% EC)      | 100 มล.   | - คลอร์ไพริฟอสผสมน้ำ 20 ลิตร ราดรอบยอดอ่อน ต้นละประมาณ 1 ลิตร          |
|  | คาร์บาริล<br>(เซฟวิน 85% WP)           | 1 ส่วน  | - ใช้คาร์บาริล 1 ส่วน ผสมกับขี้เถ้า 33 ส่วน ใส่รอบยอดอ่อน ซอกโคน ทางใบ |
|  | แนพทาลีน บอล (ลูกเหม็น)                | 6-8 ลูก/ต้น                                     | - ใช้ลูกเหม็นใส่ไว้ตามซอกโคนทางใบ                                      |

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร (2555)

## บทที่ 3

### วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

#### 3.1 วัสดุ อุปกรณ์

1. กรงคักหนู
2. ฟิวเจอร์บอร์ด
3. ป้ายพลาสติก
4. แผ่นตะแกรงลวด
5. แผ่นพลาสติกโพลีเอทิลีน
6. ปิ๊ป
7. แผ่นสังกะสี
8. กาวเหนียว
9. ยาสูบ อัตรา 600 กรัม
10. สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย aza 0.5%
11. แบคโทสปิน (Bt) 5%
12. บีโตรเลียมออยส์ 83.9% EC
13. คาร์โบซิลเฟน 20% EC
14. คาร์โบซิลเฟน 5%G
15. คาร์บาริล 85% WP
16. โพรโตซัว *Sarcocystis singaporensis*
17. โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%)
18. ซิงค์ฟอสไฟต์ 1 เปอร์เซนต์
19. กล้วย
20. มันสำปะหลัง
21. สมุดบันทึก

#### 3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

3.2.1 ศึกษาประชากรหนูศัตรูพืช ตัวงูหลาบ ศัตรูธรรมชาติ ความเสียหายที่เกิดจากการทำลาย และความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อม

3.2.1.1 ศึกษาประชากรหนูศัตรูพืช ศัตรูธรรมชาติ ความเสียหายที่เกิดจากการทำลาย และ ความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อม

ดำเนินการศึกษาประชากรหนูศัตรูพืชตามวิธีการศึกษาของกรแก้ว และคณะ (2555) ในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี ใน 3 อำเภอ ของจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เคยปลูกพืชชนิดอื่นมาก่อน พื้นที่ร้างหรือปลูกปาล์มร่วมกับพืชไร่ ไม้ผลอื่นโดยครอบคลุมตั้งแต่การสำรวจ



ชนิดและปริมาณ โดยการดักหนู รวบรวมตัวอย่าง การจำแนกชนิดและปริมาณตัวอย่างหนู ตลอดจน การเก็บรักษาตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) การหาข้อมูลพื้นที่ปลูกลำปำอายุ 1-3 ปี โดยเป็นพื้นที่ยังไม่เคยปลูกลำปำ มาก่อน เช่น พื้นที่นาร้าง พื้นที่ที่เปลี่ยนจากพืชอื่นมาปลูกลำปำน้ำมันหรือปลูกลำปำน้ำมันร่วมกับไม้ผล พืชไร่ หรือพืชสวน เป็นต้น

2) สำรวจ รวบรวม เก็บตัวอย่างหนูในพื้นที่ปลูกลำปำอายุ 1-3 ปี โดยการดัก หนู และสุ่มดักด้วยมันสำปะหลังและกล้วยในพื้นที่ปลูกลำปำน้ำมันของเกษตรกรใน 3 อำเภอ ขึ้นอยู่กับ มีการปลูกลำปำน้ำมันในพื้นที่มากเท่าใด โดยคัดเลือกสวนรวม จำนวน 10 สวน สุ่มวางกรงดักหนู โดย สุ่มวางกรงดักหนูสวนละ 10 กรงต่อสวน วางไว้บริเวณโคนต้นลำปำน้ำมันต้นละ 1 กรง โดยวางกับดัก เดือนละ 1 ครั้งๆละ 3 วันหรือตามร่องรอยที่พบการทำลายของหนู ตรวจสอบและบันทึกระบบนิเวศของ พื้นที่ อายุลำปำน้ำมัน จำนวน ชนิดและเพศของหนูที่ดักได้ ตลอดจนและรายละเอียดต่างๆ เช่น สีขน ด้านหลัง สีขนท้อง ความยาวของหัว ความยาวลำตัว ความยาวหาง ความยาวหู ความยาวตีนหลัง ลักษณะของกระโหลก และฟัน เป็นต้น

3) เก็บรวบรวมตัวอย่างหนูและสัตว์ที่ดักได้ นำมาจำแนกชนิดใน ห้องปฏิบัติการทั้งตัวอย่างหนูมีชีวิตและหนูตาย (ตัวอย่างหนูตายต้องในขวดบรรจุฟอร์มาลินหรือ แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ) นำตัวอย่างมาวิเคราะห์ชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะความแตกต่าง ตามระบบ การจำแนกชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในประเทศไทย ในหนังสือ Mammals of Thailand ของ Lekagul and McNeedy ปี 1977 และหนังสือ The Mammals of the Indomalayan Region ของ Corbet and Hill ปี 1992

4) เก็บตัวอย่างแห้งหรือสตัฟตัวอย่างหนูและสัตว์ที่ดักได้เพื่อจัดเก็บเป็นตัวอย่าง ตลอดจนบันทึกข้อมูลเบื้องต้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานต่อไป

5) การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

5.1) บันทึกจำนวน ชนิด เพศ น้ำหนัก ลักษณะสีขน ความยาวลำตัว ความยาวหาง ความยาวตีนหลัง และความยาวใบหูของหนูที่ดักได้

5.2) บันทึกลักษณะสำคัญของตัวอย่างที่เก็บรวบรวมมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ เช่น สีขน ลักษณะ กระโหลก ฟัน ความยาวอวัยวะต่างๆและจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

5.3) บันทึกความเสียหายของต้นลำปำน้ำมันที่ถูกหนูทำลายในพื้นที่สำรวจ โดยการประเมินด้วยสายตาและใช้เกณฑ์ระดับความรุนแรงจากร่องรอยการทำลายที่ส่วนของลำต้นและโคน ทางลำปำ ตามกรรมวิธีของ Hafidzi และ Saayon (2001) โดยประเมินระดับการทำลาย เป็น 3 ระดับ ดังนี้

0 = ไม่พบหรือพบเพียงเล็กน้อยของรอยกัดกินส่วนลำต้นและโคนทางลำปำ เป็นระดับไม่รุนแรง

1 = เกิดรอยกัดกินส่วนของลำต้น และโคนทางลำปำในระดับปานกลาง

2 = เกิดรอยกัดกินส่วนของลำต้น และโคนทางลำปำในระดับรุนแรง

5.4) บันทึกสภาพนิเวศวิทยาของพื้นที่ที่ทำการสำรวจและข้อมูลด้านสภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนตลอดช่วงการศึกษา นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ ความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อม หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และ ค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่าง

ประชากรหนูกับปัจจัยต่างๆ ข้างต้น ตามวิธีการของเพียร์สัน (Pearson's method) ด้วยโปรแกรม SPSS Version 16 (Scranton, 2012) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และระดับของความสัมพันธ์ ดังนี้

| ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) | ระดับของความสัมพันธ์            |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 0.90 - 1.00                   | มีความสัมพันธ์กันสูงมาก         |
| 0.70 - 0.90                   | มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง     |
| 0.50 - 0.70                   | มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง |
| 0.30 - 0.50                   | มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ     |
| 0.00 - 0.30                   | มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก  |

สำหรับ เครื่องหมาย + , - หน้าตัวเลขสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะบอกถึงทิศทางของความสัมพันธ์ โดยที่หาก

- r มีเครื่องหมาย หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางเดียวกัน  
 + (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง อีกตัวหนึ่งจะมีค่าสูงไปด้วย)  
 r มีเครื่องหมาย - หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางตรงกันข้าม (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง ตัวแปรอีกตัวหนึ่งจะมีค่าต่ำ)

3.2.1.2 ศึกษาประชากรดั่งกุหลาบ ศัตรูธรรมชาติ ความเสียหายที่เกิดจากการทำลายและความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อม

สำรวจชนิดและปริมาณประชากรของดั่งกุหลาบและศัตรูธรรมชาติโดยการสุ่มเลือกสวนปาล์มน้ำมัน จำนวน 3 สวน สุ่มต้นปาล์มน้ำมัน 10 ต้นต่อสวน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- 1) วางกับดักกาวเหนียว จำนวน 4 อันต่อต้น โดยวางห่างจากทางปาล์มประมาณ 30 เซนติเมตร และวางรอบต้นทั้งสี่ทิศ ให้ความสูงของกับดักเสมอกับโคนทางปาล์ม
- 2) ตรวจสอบชนิดและปริมาณดั่งกุหลาบในแต่ละต้น บันทึกข้อมูลชนิดและปริมาณดั่งกุหลาบและศัตรูธรรมชาติที่พบ
- 3) บันทึกสภาพนิเวศวิทยาของพื้นที่ที่ทำการสำรวจและข้อมูลด้านสภาพภูมิอากาศ เช่นอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนตลอดช่วงการศึกษา
- 4) การศึกษาความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของดั่งกุหลาบ โดยสุ่มต้นปาล์มจำนวน 10 ต้นต่อสวน แต่ละต้นตรวจสอบความเสียหายของใบปาล์มที่เกิดจากการทำลายของแมลง บันทึกข้อมูลความเสียหายของที่พบทุกสองสัปดาห์

#### เกณฑ์ประเมินการทำลายของดั่งกุหลาบ ในทางปาล์ม

ดูการทำลายที่ทางปาล์มและใบปาล์ม ประเมินด้วยสายตาดังนี้

- เกิดเป็นรอยพรุน กัดทะแถมพื้นที่ใบทุกใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 100
- เกิดเป็นรอยพรุน กัดทะแถมพื้นที่ใบ 3 ใน 4 ใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 75
- เกิดเป็นรอยพรุน กัดทะแถมพื้นที่ใบ 1 ใน 2 ใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 50

-เกิดเป็นรอยพรุน กัดแทะเต็มพื้นที่ใบ 1 ใน 4 ใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 25

-ไม่พบรอยพรุนหรือกัดแทะใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 0

5) จากข้อมูลการสำรวจชนิดและประชากรด้วงกุหลาบและศัตรูธรรมชาติในข้อ 3.2.1.2) นำข้อมูลที่ได้อธิบายหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และ ค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรแมลงกับปัจจัยต่างๆในข้อ 5) ตามวิธีการของเพียร์สัน (Pearson's method) ด้วยโปรแกรม SPSS Version 16 เช่นเดียวกันกับการศึกษาในข้อ 3.2.1.1

### 3.2.2 การศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดหนูและด้วงกุหลาบในสภาพสวนสาธิต

#### 1. ประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดหนูในสภาพสวนสาธิต

การศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดหนูในสภาพสวนสาธิต แบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ประเด็น คือ

- ก. ประสิทธิภาพของวัสดุล่อมั่วโคนต้นในการป้องกันหนูศัตรูพืช
- ข. ประสิทธิภาพของการใช้โปรโตชีวและสารฆ่าหนูในการควบคุมหนู

#### ก. ประสิทธิภาพของวัสดุล่อมั่วโคนต้นในการป้องกันหนูศัตรูพืช

1) ดำเนินการศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดหนูในสภาพสวน ในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี สุ่มเลือกต้นปาล์มที่มีขนาดต้นและความสมบูรณ์สม่ำเสมอ โดยสุ่มเลือกต้นจำนวน 24 ต้นวางแผนการทดลอง แบบ RCB มี 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (4 ต้นต่อกรรมวิธี / 1 ต้นต่อซ้ำ ) โดยกำหนดวัสดุล่อมั่วโคนต้นในแต่ละกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 แผ่นตะแกรงลวด ขนาด 40x40 เซนติเมตร
- กรรมวิธีที่ 2 แผ่นพลาสติกโพลีเอทิลีน ขนาด 40x40 เซนติเมตร
- กรรมวิธีที่ 3 ปีบ ขนาด 30x30x45 เซนติเมตร
- กรรมวิธีที่ 4 แผ่นสังกะสีขนาด 40x60 เซนติเมตร
- กรรมวิธีที่ 5 การกำจัดวัชพืชรอบโคน ประมาณ 1 เมตร
- กรรมวิธีที่ 6 ชุดควบคุม(ไม่ปราบวัชพืชและล่อมั่วโคน)

หมายเหตุ การล่อมั่วด้วยวัสดุต่างๆรอบโคนต้นปาล์ม ใช้ระยะเวลาในการตรวจสอบ 20 เดือน

2) ดำเนินการตามกรรมวิธีที่กำหนด สำรวจร่องรอยที่พบการทำลายของหนู และตรวจสอบ ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่ถูกหนูทำลายในพื้นที่ทำการสำรวจทุกสัปดาห์ ตลอดช่วงการศึกษา

3) นำข้อมูลที่ได้อธิบายวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี DMRT และคำนวณประสิทธิภาพของกรรมวิธี โดยใช้สูตร

$$\text{ประสิทธิภาพของกรรมวิธี (\%)} = \frac{C_2T_1 - C_1T_2}{C_2T_1} \times 100 \quad (\text{Handerson and Tilton, 1995})$$

$C_1$  และ  $C_2$  ความเสียหายก่อนและหลังการทดสอบครั้งสุดท้ายในสวนที่ไม่มีการดำเนินการ (ชุดควบคุม)

$T_1$  และ  $T_2$  ความเสียหายก่อนและหลังการทดสอบครั้งสุดท้ายในแปลงที่มีการล้อมโคน

4) บันทึกข้อมูลสภาพนิเวศวิทยาของพื้นที่ทำการสำรวจ ด้านอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ตลอดช่วงการศึกษา

#### ข. ประสิทธิภาพของการใช้โปรโตซัวและ สารฆ่าหนูในการควบคุมหนู

1) ดำเนินการศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดหนูในสภาพสวน ในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี สุ่มเลือกต้นปาล์มที่มีขนาดต้นและความสมบูรณ์สม่ำเสมอ วางแผนการทดลอง แบบ CRD มี 4 กรรมวิธี 3 ซ้ำ (1 ซ้ำต่อสวนย่อย) โดยสุ่มเลือกสวนจำนวน 12 สวนย่อย (แต่ละสวนย่อยควรห่างกันอย่างน้อย 100 เมตร) สวนย่อยแต่ละสวนควรมีพื้นที่ประมาณ 1 ไร่ โดยกำหนดกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 โปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis*

กรรมวิธีที่ 2 สารฆ่าหนูออกฤทธิ์เร็ว

(จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ โฟลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) หรือ โบรดิฟาคุม (คลีแร็ท 0.005%) หรือโบรมาดิโอโลน (เล็ค 0.005%) หรือไดฟีทือโลน (บาราดี 0.0025%) โดยจะพิจารณาเลือกจากชนิดที่วางจำหน่ายมากในท้องถิ่นและเกษตรกรนิยมใช้)

กรรมวิธีที่ 3 สารฆ่าหนูออกฤทธิ์ช้า ได้แก่ ซิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซนต์

กรรมวิธีที่ 4 ชุดควบคุม(ไม่ใช้สาร)

2) ดำเนินการตามกรรมวิธีที่กำหนดโดยวางเหยื่อพิษชนิดโคนต้นๆละ 1 ก้อน ๑ ละ 5 กรัม ตรวจสอบทุก 10 วัน ถ้าพบหนูกินเหยื่อมากกว่า 20 เปอร์เซนต์ เติมเหยื่อด้านที่ถูกกินจนเท่าเดิม และจะหยุดวางเหยื่อเมื่อพบการกินน้อยกว่า 20 เปอร์เซนต์

3) สำรวร่องรอยการทำลายของหนู และตรวจสอบ ความเสียหายของปาล์ม น้ำมันที่ถูกหนูทำลายในพื้นที่ทำการสำรวจ ทุกสัปดาห์ หลังการวางเหยื่อพิษ 3 สัปดาห์

4) นำข้อมูลที่ได้อัไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี DMRT และคำนวณประสิทธิภาพของกรรมวิธีหลังการใช้สารครั้งสุดท้าย โดยใช้สูตร

$$\text{ประสิทธิภาพของกรรมวิธีหลังใช้สารครั้งสุดท้าย (\%)} = \frac{C_2T_1 - C_1T_2}{C_2T_1} \times 100 \quad (\text{Handerson and Tilton, 1995})$$

$C_1$  และ  $C_2$  ความเสียหายก่อนและหลังการใช้สารครั้งสุดท้ายในแปลงที่ไม่มีการใช้สาร (ชุดควบคุม)

$T_1$  และ  $T_2$  ความเสียหายก่อนและหลังการใช้สารครั้งสุดท้ายในแปลงที่มีการใช้สาร

5) บันทึกข้อมูลสภาพนิเวศวิทยาของพื้นที่ทำการสำรวจ ด้านอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ตลอดช่วงการศึกษา

### 3.2.3 การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช สารชีวภัณฑ์ สารน้ำมันและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบในสภาพสวนสาธิต

1) ดำเนินการศึกษาในสวนปาล์มที่มีอายุ 1-3 ปี จังหวัดนครศรีธรรมราช ขนาดต้นและความสมบูรณ์สม่ำเสมอ โดยสุ่มเลือกต้นจำนวน 28 ต้น วางแผนการทดลอง แบบ RCB มี 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (4 ต้นต่อกรรมวิธี / 1 ต้นต่อซ้ำ ) โดยกำหนดกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ยาสูบ อัตรา 600 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย aza 0.5% อัตรา 100 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 3 แบคทีเรียสปิน (Bt) 5% WP (32,000 iu. /มก.) อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 4 ไพโตรเลียมออยล์ 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 5 คาร์โบซัลเฟน 20 %EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 6 คาร์บาริล 85% WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 7 ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร)

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1-6 ผสมสารจับใบ 3 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

2) เมื่อพบใบอ่อนถูกทำลายเกิน 20% ทำการทดสอบสารหรือฉีดพ่นทุกสัปดาห์ (ฉีดพ่น 3 ครั้ง) บันทึกจำนวนความเสียหายที่พบหลังใช้สารทุก 7 วันในแต่ละกรรมวิธี ระดับความเสียหายของใบ (สุ่มนับจำนวน 4 ทางต่อต้น) พิจารณาโดยการประเมินด้วยสายตาและกำหนดระดับความเสียหายตามรอยตำหนิที่พบ ดังนี้

- เกิดเป็นรอยพรุน กัดทะแถมพื้นที่แผ่นใบทุกใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 100
- เกิดเป็นรอยพรุน กัดทะแถมพื้นที่ใบ 3 ใน 4 ใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 75
- เกิดเป็นรอยพรุน กัดทะแถมพื้นที่ใบ 1 ใน 2 ใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 50
- เกิดเป็นรอยพรุน กัดทะแถมพื้นที่ใบ 1 ใน 4 ใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 25
- ไม่พบรอยพรุนหรือกัดทะแถมใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 0

3) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี DMRT และคำนวณประสิทธิภาพของกรรมวิธีหลังการใช้สารครั้งสุดท้าย โดยใช้สูตร

ประสิทธิภาพของสารหลังฉีดพ่นครั้งสุดท้าย (%) =  $\frac{C_2T_1 - C_1T_2}{C_2T_1} \times 100$  (Handerson and Tilton, 1995)

$C_1$  และ  $C_2$  ความเสียหายก่อนและหลังการใช้สารครั้งสุดท้ายในแปลงที่ไม่มีการใช้สารฆ่าแมลง (ชุดควบคุม)

$T_1$  และ  $T_2$  ความเสียหายก่อนและหลังการใช้สารครั้งสุดท้ายในแปลงที่มีการใช้สารฆ่าแมลง

4) บันทึกข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ตลอดช่วงการศึกษา

### 3.2.4 เปรียบเทียบการผสมผสานกรรมวิธีที่เหมาะสมเพื่อการป้องกันกำจัดวัชพืชรบกวน ในสภาพสวนสาธิตกับสวนเกษตรกร

1) ดำเนินการศึกษาในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกรที่มีอายุ 1-3 ปี มีขนาดต้นและความสมบูรณ์สม่ำเสมอ จำนวน 2 สวน วางแผนการทดลอง แบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี สวนแรกใช้เป็นแปลงทดสอบกรรมวิธีที่ 1-7 และแปลงเปรียบเทียบ 1 สวน (กรรมวิธีที่ 8 วิธีการของเกษตรกร) โดยสุ่มเลือกต้นปาล์มน้ำมันจำนวนรวม 32 ต้น (4 ต้นต่อกรรมวิธี / 1 ต้นต่อซ้ำ ) โดยกำหนดกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1-3 ใช้กรรมวิธีที่ให้ผลดี 3 อันดับแรกจากข้อ 3.2.3

กรรมวิธีที่ 4-6 ใช้กรรมวิธีที่ให้ผลดี 3 อันดับแรกจากข้อ 3.2.3 ร่วมกับคาร์โบซัลเฟน 5% G อัตรา 200 กรัมต่อต้น

กรรมวิธีที่ 7 คาร์โบซัลเฟน 5% G อัตรา 200 กรัมต่อต้น

กรรมวิธีที่ 8 ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร)

หมายเหตุ การใช้คาร์โบซัลเฟน 5% G โดยการหว่านโรยรอบต้นแล้วใช้ดินกลบ

2) การดำเนินการจัดการเมื่อพบใบถูกทำลายมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์

3) เตรียมสารฆ่าแมลงกรรมวิธี 1-6 พ่นสารทุกสัปดาห์ จำนวน 3 ครั้ง กรรมวิธีที่ 7 ใช้สารครั้งเดียวและกรรมวิธีที่ 8 ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) ดำเนินการตามวิธีการของเกษตรกร

4) ประเมินเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบด้วยสายตาก่อนการฉีดพ่นและหลังฉีดพ่นสารทุก 7 วัน บันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบในแต่ละกรรมวิธี

5) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT และคำนวณประสิทธิภาพของกรรมวิธีหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายโดยใช้สูตร

ประสิทธิภาพของสารหลังฉีดพ่นครั้งสุดท้าย (%) =  $\frac{C_2T_1 - C_1T_2}{C_2T_1} \times 100$  (Handerson and Tilton, 1995)

$C_1$  และ  $C_2$  ความเสียหายก่อนและหลังการฉีดพ่นสารครั้งสุดท้ายในแปลงที่ไม่มีการฉีดพ่นสาร (ชุดควบคุม)

$T_1$  และ  $T_2$  ความเสียหายก่อนและหลังการฉีดพ่นสารครั้งสุดท้ายในแปลงที่มีการฉีดพ่นสารฆ่าแมลง

6) เปรียบเทียบความแตกต่างของในแต่ละกรรมกับวิธีการของเกษตรกร คำนวณต้นทุนค่าใช้จ่าย ในการดำเนินการ และบันทึกอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ตลอดช่วงการศึกษา

## 4. ระยะเวลาที่ทำการวิจัยและแผนดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

### 4.1 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557 - กันยายน 2559 รวมระยะเวลา 2 ปี

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

ศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของหนูศัตรูพืช และตัวงูหลายในสวนปาล์มน้ำมัน ศัตรูธรรมชาติ ความเสียหายที่เกิดจากการทำลาย ปัจจัยทางนิเวศวิทยา และความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม

#### 4.1 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของหนูศัตรูพืช

##### 4.1.1 ชนิดของหนู

จากการสำรวจปริมาณประชากรหนูระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559 จาก 3 อำเภอในจังหวัดนครศรีธรรมราช คือ ทุ่งสง ร่อนพิบูลย์ และเฉลิมพระเกียรติ ศึกษาประชากรหนูศัตรูพืช ในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน อายุ 1-3 ปี ใน 3 อำเภอ ของจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 สวน สวนละ 8-10 ไร่ โดยสุ่มวางกรงดักหนูสวนละ 10 กรงดักสวน สุ่มดักด้วยกล้วย และมันสำปะหลัง พบการทำลายมากระยะปลูกใหม่ๆ หนูที่พบอยู่ในอันดับสัตว์ฟันแทะ (Order Rodentia) จัดอยู่ใน Family Muridae สกุลหนูพุก มี 2 ชนิด ได้แก่หนูพุกใหญ่ (*Bandicota indica*) และหนูพุกเล็ก (*Bandicota savilei*) มีลักษณะ ดังนี้

1. **หนูพุกใหญ่** (*Bandicota indica*) มีลักษณะรูปร่างขนหยาบขนสีน้ำตาลปนเทา มีแผงขนที่หลัง หัวมีลักษณะเล็กเรียวยาวมีความยาวหัว 62 มิลลิเมตร ความยาวลำตัวเฉลี่ย 182 มิลลิเมตร ลักษณะของหางเป็นเกร็ดหยาบๆ หางมีสีด้านบนสีดำ ด้านล่างต่างสีจาง มีความยาวเฉลี่ย 206 มิลลิเมตร ลักษณะของเท้าหลังมีขนสีดำปกคลุม เท้ามีสีดำ มีความยาวเฉลี่ย 50.8 มิลลิเมตร ลักษณะของหูมีใบหูเล็กไม่มีขนปกคลุม มีความยาวหูเฉลี่ย 31.2 มิลลิเมตร มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 600 กรัมตัวเมียมีเต้านม 6 คู่ อยู่บริเวณอก 3 คู่ ท้อง 3 คู่ เพศผู้จะมีอวัยวะเพศที่เห็นชัดเจนอยู่บริเวณโคนหางเป็นลักษณะก้อนเนื้อนูนออกมา

2. **หนูพุกเล็ก** (*Bandicota savilei*) มีลักษณะรูปร่างทั่วไปคล้ายหนูที่พบเห็นตามบ้าน ด้านหลังมีขนสีดำหรือดำปนเทา มีขนเส้นแข็งแซมอยู่มาก ขนแข็งของหนูพุกเล็กค่อนข้างสั้น ส่วนด้านท้องมีขนสีขาวหรือเทาอ่อน ลักษณะของเรียวยาวกรวย มีความยาวหัว 40.20 มิลลิเมตร ความยาวลำตัวเฉลี่ย 125.42 มิลลิเมตร ลักษณะของหางมีสีดำทั้งสองด้าน หางมีเกร็ดและขนสั้นๆ แซมอยู่ ความยาวของหางสั้นกว่าความยาวของหัวรวมกับลำตัว มีความยาวหางเฉลี่ย 140 มิลลิเมตร ลักษณะของเท้าหลังมีสีขาวไม่มีขนปกคลุมฝ่าเท้าไม่ดำ ต่างจากหนูพุกใหญ่ที่มีเท้าสีดำ มีความยาวเท้าหลังเฉลี่ย 37.86 มิลลิเมตร ลักษณะของหูเล็กเป็นลักษณะชี้ตั้งตรงขึ้นไม่มีขนขึ้นที่ใบหู มีสีน้ำตาลอ่อน มีความยาวหูเฉลี่ย 25.41 มิลลิเมตร มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 250 กรัม ตัวเมียมีเต้านม 6 คู่ อยู่บริเวณอก 3 คู่ ท้อง 3 คู่ เพศผู้จะมีอวัยวะเพศที่เห็นชัดเจนอยู่บริเวณโคนหางเป็นลักษณะก้อนเนื้อนูนออกมาก

##### 4.1.2 ปริมาณของประชากรหนู

จากการสำรวจประชากรหนูศัตรูปาล์มน้ำมัน ค่าเฉลี่ยของประชากรหนูที่พบในอำเภอ ทุ่งสง ร่อนพิบูลย์ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559 ในสวนปาล์มของเกษตรกรทั้งใน 3 อำเภอ จากการสุ่มเลือก พบว่า ชนิดของหนูพุกที่พบมากที่สุด คือ หนูพุกใหญ่ (ตารางที่ 3)

การสำรวจประชากรหนูปี 2558 อำเภอทุ่งสงพบ หนูพุกเล็กมากที่สุดในเดือน กุมภาพันธ์ เฉลี่ย 0.25 ตัวต่อสวน พบหนูพุกใหญ่มากที่สุดเดือน พฤศจิกายน เฉลี่ย 3.00 ตัวต่อสวน รองลงมาคือ เดือนตุลาคม กันยายน ธันวาคม เฉลี่ย 1.00 1.00 และ 0.75 ตัวต่อสวน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

อำเภอร่อนพิบูลย์ พบหนูพุกเล็กมากที่สุดในเดือนตุลาคม มีค่า 0.75 รองลงมา เดือน พฤศจิกายน กุมภาพันธ์ และ ธันวาคม เฉลี่ย 0.66 0.50 และ 0.33 ตัวต่อสวน ตามลำดับ พบ หนูพุกใหญ่มากที่สุด เดือนพฤศจิกายน เฉลี่ย 3.33 ตัวต่อสวน รองลงมาคือ เดือน ธันวาคม ตุลาคม กันยายน มีนาคม กรกฎาคม สิงหาคม เฉลี่ย 1.66 1.33 1.00 0.33 0.33 และ 0.33 ตัวต่อสวน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

อำเภอเฉลิมพระเกียรติ พบหนูพุกเล็กมากที่สุดใน เดือน พฤศจิกายน เฉลี่ย 0.66 ตัวต่อสวน รองลงมา มกราคม มีนาคม กรกฎาคม ตุลาคม และ ธันวาคม เฉลี่ยเท่ากัน คือ 0.33 ตัวต่อสวน พบหนูพุกใหญ่มากที่สุด เดือนพฤศจิกายน เฉลี่ย 2.66 ตัวต่อสวน รองลงมาคือ เดือนเดือนตุลาคม ธันวาคม มกราคม มีนาคม กุมภาพันธ์ กรกฎาคม และกันยายน เฉลี่ย 1.00 1.00 0.66 0.66 0.33 และ 0.33 ตัวต่อสวน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

การสำรวจประชากรหนูปี 2559 อำเภอทุ่งสงพบ หนูพุกเล็กมากที่สุดใน พฤศจิกายน เฉลี่ย 1.00 ตัวต่อสวน รองลงมาคือ เดือนตุลาคม พฤษภาคม และกันยายน เฉลี่ย 0.75 0.25 และ 0.25 ตัวต่อสวน ตามลำดับ พบหนูพุกใหญ่มากที่สุดเดือน พฤศจิกายน เฉลี่ย 4.25 ตัวต่อสวน รองลงมา เดือน ตุลาคม กันยายน มกราคม พฤษภาคม และสิงหาคม เฉลี่ย 1.25 0.50 0.25 0.25 และ 0.25 ตัวต่อสวน ตามลำดับ

อำเภอร่อนพิบูลย์ พบหนูพุกเล็กมากที่สุดใน เดือน พฤศจิกายน เฉลี่ย 1.33 ตัวต่อสวน รองลงมา เดือนตุลาคม เฉลี่ย 0.66 ตัวต่อสวน พบหนูพุกใหญ่มากที่สุด เดือน พฤศจิกายน เฉลี่ย 2.00 ตัวต่อสวน รองลงมา คือ เดือนตุลาคม มกราคม กรกฎาคม กันยายน กุมภาพันธ์ และสิงหาคม เฉลี่ย 1.66 0.66 0.66 0.66 0.33 และ 0.33 ตัวต่อสวน ตามลำดับ

อำเภอเฉลิมพระเกียรติ พบหนูพุกเล็กมากที่สุดในเดือน พฤศจิกายน เฉลี่ย 0.33 ตัวต่อสวน พบ หนูพุกใหญ่เฉลี่ย มากที่สุด เดือน พฤศจิกายน เฉลี่ย 2.00 ตัวต่อสวน รองลงมา คือ เดือนมกราคม ตุลาคม มีนาคม เมษายน และกรกฎาคม เฉลี่ย 1.33 1.33 0.66 และ 0.33 ตัวต่อสวน ตามลำดับ



ตารางที่ 3 ชนิดและปริมาณประชากรของหนู (ตัวต่อสวน) ในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอทุ่งสง อำเภอร่อนพิบูลย์ และ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัด นครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559

| เดือน/ปี   | ชนิดและปริมาณหนู (ตัวต่อสวน) |            |            |            |            |               |            |            |            |            | อ.เฉลิมพระเกียรติ |            |            |            |                   |            |            |            |            |   |   |      |      |      |      |      |
|------------|------------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------|------------|------------|------------|------------|-------------------|------------|------------|------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|---|---|------|------|------|------|------|
|            | อ.ทุ่งสง                     |            |            |            |            | อ.ร่อนพิบูลย์ |            |            |            |            | อ.เฉลิมพระเกียรติ |            |            |            | อ.เฉลิมพระเกียรติ |            |            |            |            |   |   |      |      |      |      |      |
|            | ส.1                          | ส.2        | ส.3        | ส.4        | เฉลี่ย     | ส.1           | ส.2        | ส.3        | เฉลี่ย     | ส.1        | ส.2               | ส.3        | เฉลี่ย     | ส.1        | ส.2               | ส.3        | เฉลี่ย     |            |            |   |   |      |      |      |      |      |
| หนูทุกเล็ก | หนูทุกใหญ่                   | หนูทุกเล็ก | หนูทุกใหญ่ | หนูทุกเล็ก | หนูทุกใหญ่ | หนูทุกเล็ก    | หนูทุกใหญ่ | หนูทุกเล็ก | หนูทุกใหญ่ | หนูทุกเล็ก | หนูทุกใหญ่        | หนูทุกเล็ก | หนูทุกใหญ่ | หนูทุกเล็ก | หนูทุกใหญ่        | หนูทุกเล็ก | หนูทุกใหญ่ | หนูทุกเล็ก | หนูทุกใหญ่ |   |   |      |      |      |      |      |
| ม.ค.-58    | -                            | -          | -          | -          | -          | -             | -          | -          | -          | -          | -                 | -          | -          | -          | -                 | -          | -          | -          | -          | - |   |      |      |      |      |      |
| ก.พ.-58    | 1                            | -          | -          | -          | -          | -             | -          | 0.25       | -          | 1          | -                 | -          | 1          | -          | 0.50              | -          | -          | -          | 2          | 1 | - | 0.33 | 0.66 |      |      |      |
| มี.ค.-58   | -                            | -          | -          | -          | -          | -             | -          | -          | -          | -          | -                 | 1          | -          | -          | -                 | -          | 0.33       | -          | -          | - | 1 | -    | -    | 0.33 |      |      |
| เม.ย.-58   | -                            | -          | -          | 1          | -          | -             | -          | -          | -          | -          | -                 | -          | -          | -          | -                 | -          | -          | 1          | -          | - | 2 | -    | -    | 0.33 | 0.66 |      |
| พ.ค.-58    | -                            | -          | -          | -          | -          | -             | -          | -          | -          | -          | -                 | -          | -          | -          | -                 | -          | -          | -          | -          | - | - | -    | -    | -    |      |      |
| มิ.ย.-58   | -                            | -          | -          | -          | -          | -             | -          | -          | -          | -          | -                 | -          | -          | -          | -                 | -          | -          | -          | -          | - | - | -    | -    | -    |      |      |
| ก.ค.-58    | -                            | -          | -          | -          | -          | -             | -          | -          | -          | -          | -                 | -          | -          | 1          | -                 | 0.33       | -          | 1          | -          | - | - | 1    | 0.33 | 0.33 |      |      |
| ส.ค.-58    | -                            | -          | -          | -          | -          | -             | -          | -          | -          | -          | -                 | -          | -          | -          | 1                 | -          | 0.33       | -          | -          | - | - | -    | -    | -    |      |      |
| ก.ย.-58    | -                            | -          | -          | -          | -          | 1             | -          | 3          | -          | 1.00       | -                 | -          | -          | -          | 3                 | -          | 1.00       | -          | -          | - | 1 | -    | -    | 0.33 |      |      |
| ต.ค.-58    | -                            | 1          | -          | 1          | -          | -             | -          | 2          | -          | 1.00       | 1                 | -          | 1          | -          | 4                 | 0.75       | 1.33       | 1          | -          | - | 1 | -    | 2    | 0.33 | 1.00 |      |
| พ.ย.-58    | -                            | -          | -          | -          | -          | -             | -          | 12         | -          | 3.00       | 1                 | 4          | 1          | 3          | -                 | 3          | 0.66       | 3.33       | 2          | - | - | 2    | -    | 6    | 0.66 | 2.66 |
| ธ.ค.-58    | -                            | -          | -          | -          | -          | -             | -          | 3          | -          | 0.75       | -                 | 2          | 1          | -          | -                 | 3          | 0.33       | 1.66       | 1          | 1 | - | 1    | -    | 1    | 0.33 | 1.00 |

**ตารางที่ 3** ชนิดและปริมาณประชากรของหนู (ตัวต่อสวน) ในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอทุ่งสง อำเภอร่อนพิบูลย์ และ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัด นครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559 (ต่อ)

| เดือน/ปี  | ชนิดและปริมาณหนู (ตัวต่อสวน) |           |           |           |           |               |           |           |           |           |                   |           |           |           |           |   |      |      |   |   |   |   |   |      |      |      |
|-----------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|------|------|---|---|---|---|---|------|------|------|
|           | อ.ทุ่งสง                     |           |           |           |           | อ.ร่อนพิบูลย์ |           |           |           |           | อ.เฉลิมพระเกียรติ |           |           |           |           |   |      |      |   |   |   |   |   |      |      |      |
|           | ส.1                          | ส.2       | ส.3       | ส.4       | เฉลี่ย    | ส.1           | ส.2       | ส.3       | เฉลี่ย    | ส.1       | ส.2               | ส.3       | เฉลี่ย    |           |           |   |      |      |   |   |   |   |   |      |      |      |
| บรูแบงฟัน | โอมแบงฟัน                    | บรูแบงฟัน | โอมแบงฟัน | บรูแบงฟัน | โอมแบงฟัน | บรูแบงฟัน     | โอมแบงฟัน | บรูแบงฟัน | โอมแบงฟัน | บรูแบงฟัน | โอมแบงฟัน         | บรูแบงฟัน | โอมแบงฟัน | บรูแบงฟัน | โอมแบงฟัน |   |      |      |   |   |   |   |   |      |      |      |
| ม.ค.-59   | -                            | 1         | -         | -         | -         | -             | -         | -         | -         | 0.25      | -                 | -         | -         | -         | -         | - | -    | -    | - | - | - | - | - | -    |      |      |
| ก.พ.-59   | -                            | -         | -         | -         | -         | -             | -         | -         | -         | -         | -                 | -         | 2         | -         | -         | - | 0.66 | -    | 2 | - | 1 | - | 1 | -    | 1.33 |      |
| มี.ค.-59  | -                            | -         | -         | -         | -         | -             | -         | -         | -         | -         | -                 | 1         | -         | -         | -         | - | 0.33 | -    | - | - | - | - | - | -    | -    |      |
| เม.ย.-59  | -                            | -         | -         | -         | -         | -             | -         | -         | -         | -         | -                 | -         | -         | -         | -         | - | -    | -    | 1 | - | 1 | - | - | -    | 0.66 |      |
| พ.ค.-59   | -                            | -         | -         | -         | 1         | 1             | -         | -         | 0.25      | 0.25      | -                 | -         | -         | -         | -         | - | -    | -    | - | - | - | 1 | - | 0.33 | -    |      |
| มิ.ย.-59  | -                            | -         | -         | -         | -         | -             | -         | -         | -         | -         | -                 | -         | -         | -         | -         | - | -    | -    | - | - | - | - | - | -    | -    |      |
| ก.ค.-59   | -                            | -         | -         | -         | -         | -             | -         | -         | -         | -         | -                 | -         | -         | -         | 2         | - | 0.66 | -    | 1 | - | - | - | - | -    | 0.33 |      |
| ส.ค.-59   | -                            | -         | -         | -         | -         | 1             | -         | -         | -         | 0.25      | -                 | -         | -         | -         | 1         | - | 0.33 | -    | - | - | - | - | - | -    | -    |      |
| ก.ย.-59   | -                            | -         | -         | -         | 1         | 1             | -         | 1         | 0.25      | 0.50      | -                 | -         | -         | -         | 2         | - | 0.66 | -    | - | - | - | - | - | -    | -    |      |
| ต.ค.-59   | 1                            | -         | 1         | 1         | -         | 2             | 1         | 2         | 0.75      | 1.25      | 2                 | -         | -         | 2         | -         | 3 | 0.66 | 1.66 | - | 1 | - | 1 | - | 2    | -    | 1.33 |
| พ.ย.-59   | 2                            | 1         | 1         | 3         | 1         | 5             | -         | 9         | 1.00      | 4.50      | 2                 | 3         | 2         | 1         | -         | 2 | 1.33 | 2.00 | - | 2 | - | 1 | - | 3    | -    | 2.00 |

#### 4.1.3 ความเสียหายที่เกิดจากการทำลายจากหนู

ความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของหนูในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์ และ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึง พฤศจิกายน 2559 ทำการสุ่มปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 1-3 ปี โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินด้วยสายตาและใช้เกณฑ์ระดับความรุนแรงจากร่องรอยการทำลายที่ส่วนของลำต้นและโคนทางปาล์ม ตามกรรมวิธีของ Hafidzi และ Saayon (2001) ระดับความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของหนู ในอำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์ และ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ ดังนี้ (ตารางที่ 4)

ปี 2558 อำเภอทุ่งสง มีระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนู ในเดือนตุลาคมมากที่สุด เฉลี่ย 1.23 รองลงมา คือ เดือนมีนาคม เมษายน กุมภาพันธ์ พฤษภาคม มิถุนายน สิงหาคม ธันวาคม และพฤศจิกายน มีค่าเฉลี่ยระดับความเสียหาย 0.40 0.35 0.28 0.20 0.20 0.15 และ 0.10 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

อำเภออ่อนพิบูลย์ มีระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนู ในเดือน กุมภาพันธ์มากที่สุด เฉลี่ย 0.90 รองลงมา คือ เดือนกรกฎาคม กันยายน สิงหาคม มีนาคม มิถุนายน ตุลาคม ธันวาคม และพฤศจิกายน เฉลี่ย 0.70 0.67 0.63 0.50 0.40 0.40 0.20 และ 0.17 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

อำเภอเฉลิมพระเกียรติ มีระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนู ในเดือนมีนาคมมากที่สุด เฉลี่ย 1.13 รองลงมา คือ เดือนกุมภาพันธ์ กรกฎาคม กันยายน ธันวาคม สิงหาคม ตุลาคม และพฤศจิกายน เฉลี่ย 1.13 0.90 0.60 0.57 0.43 และ 0.17 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ปี 2559 อำเภอทุ่งสง มีระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนู ในเดือนกันยายนมากที่สุด เฉลี่ย 1.40 รองลงมาคือ เดือน กุมภาพันธ์ เมษายน กรกฎาคม มกราคม และมิถุนายน เฉลี่ย 0.30 0.23 0.15 0.15 0.15 0.10 และ 0.05 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

อำเภออ่อนพิบูลย์ มีระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนู ในเดือน ธันวาคมมากที่สุด เฉลี่ย 0.77 รองลงมาคือ เดือนกันยายน มีนาคม กรกฎาคม สิงหาคม และตุลาคม เฉลี่ย 0.57 0.40 0.40 และ 0.27 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

อำเภอเฉลิมพระเกียรติ มีระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนู ในเดือนพฤศจิกายนมากที่สุด เฉลี่ย 1.03 รองลงมา คือ เดือนมีนาคม กรกฎาคม ตุลาคม กันยายน และ สิงหาคม เฉลี่ย 0.40 0.40 0.37 0.20 และ 0.03 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** ระดับความเสียหายที่เกิดจากการทำลายจากหนูในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกรอำเภอทุ่งสง อำเภอร่อนพิบูลย์และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึง ธันวาคม 2559

| เดือน/ปี | ระดับความเสียหายเกิดจากการทำลายจากหนู |      |      |      |        |               |      |      |        |                   |      |      |        |
|----------|---------------------------------------|------|------|------|--------|---------------|------|------|--------|-------------------|------|------|--------|
|          | อ.ทุ่งสง                              |      |      |      |        | อ.ร่อนพิบูลย์ |      |      |        | อ.เฉลิมพระเกียรติ |      |      |        |
|          | ส.1                                   | ส.2  | ส.3  | ส.4  | เฉลี่ย | ส.1           | ส.2  | ส.3  | เฉลี่ย | ส.1               | ส.2  | ส.3  | เฉลี่ย |
| ม.ค.-58  | 0.00                                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00          | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00              | 0.00 | 0.00 | 0.00   |
| ก.พ.-58  | 0.25                                  | 0.25 | 0.40 | 0.20 | 0.28   | 1.00          | 0.80 | 0.90 | 0.90   | 1.00              | 0.80 | 0.90 | 0.90   |
| มี.ค.-58 | 0.50                                  | 0.50 | 0.30 | 0.30 | 0.40   | 0.30          | 0.90 | 0.30 | 0.50   | 0.90              | 0.90 | 1.60 | 1.13   |
| เม.ย.-58 | 0.40                                  | 0.40 | 0.30 | 0.30 | 0.35   | 0.00          | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00              | 0.00 | 0.00 | 0.00   |
| พ.ค.-58  | 0.40                                  | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.20   | 0.00          | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00              | 0.00 | 0.00 | 0.00   |
| มิ.ย.-58 | 0.20                                  | 0.10 | 0.10 | 0.00 | 0.10   | 0.20          | 0.90 | 0.10 | 0.40   | 0.00              | 0.00 | 0.00 | 0.00   |
| ก.ค.-58  | 0.40                                  | 0.10 | 0.30 | 0.00 | 0.20   | 0.40          | 1.40 | 0.30 | 0.70   | 1.30              | 1.40 | 0.00 | 0.90   |
| ส.ค.-58  | 0.30                                  | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.20   | 1.00          | 0.60 | 0.30 | 0.63   | 0.70              | 0.60 | 0.00 | 0.43   |
| ก.ย.-58  | 0.00                                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 1.00          | 1.00 | 0.00 | 0.67   | 0.80              | 1.00 | 0.00 | 0.60   |
| ต.ค.-58  | 1.00                                  | 2.50 | 1.00 | 0.40 | 1.23   | 0.40          | 0.40 | 0.40 | 0.40   | 0.40              | 0.40 | 0.40 | 0.40   |
| พ.ย.-58  | 0.20                                  | 0.20 | 0.10 | 0.10 | 0.15   | 0.20          | 0.20 | 0.10 | 0.17   | 0.20              | 0.20 | 0.10 | 0.17   |
| ธ.ค.-58  | 0.20                                  | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20   | 0.20          | 0.20 | 0.20 | 0.20   | 0.20              | 1.30 | 0.20 | 0.57   |

**ตารางที่ 4** ระดับความเสียหายที่เกิดจากการทำลายจากหนูในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกรอำเภอทุ่งสง อำเภอร่อนพิบูลย์และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึง ธันวาคม 2559 (ต่อ)

| เดือน/ปี | ระดับความเสียหายเกิดจากการทำลายจากหนู |      |      |      |        |               |      |      |        |                   |      |      |        |
|----------|---------------------------------------|------|------|------|--------|---------------|------|------|--------|-------------------|------|------|--------|
|          | อ.ทุ่งสง                              |      |      |      |        | อ.ร่อนพิบูลย์ |      |      |        | อ.เฉลิมพระเกียรติ |      |      |        |
|          | ส.1                                   | ส.2  | ส.3  | ส.4  | เฉลี่ย | ส.1           | ส.2  | ส.3  | เฉลี่ย | ส.1               | ส.2  | ส.3  | เฉลี่ย |
| ม.ค.-59  | 0.10                                  | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10   | 0.00          | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00              | 0.00 | 0.00 | 0.00   |
| ก.พ.-59  | 0.20                                  | 0.20 | 0.10 | 0.10 | 0.15   | 0.00          | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00              | 0.00 | 0.00 | 0.00   |
| มี.ค.-59 | 0.10                                  | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10   | 0.10          | 1.00 | 0.10 | 0.40   | 0.10              | 1.00 | 0.10 | 0.40   |
| เม.ย.-59 | 0.30                                  | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30   | 0.00          | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00              | 0.00 | 0.00 | 0.00   |
| พ.ค.-59  | 0.20                                  | 0.10 | 0.20 | 0.10 | 0.15   | 0.00          | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00              | 0.00 | 0.00 | 0.00   |
| มิ.ย.-59 | 0.10                                  | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.05   | 0.00          | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00              | 0.00 | 0.00 | 0.00   |
| ก.ค.-59  | 0.20                                  | 0.20 | 0.10 | 0.10 | 0.15   | 0.90          | 0.20 | 0.10 | 0.40   | 0.90              | 0.20 | 0.10 | 0.40   |
| ส.ค.-59  | 0.10                                  | 0.00 | 0.10 | 0.10 | 0.08   | 0.70          | 0.00 | 0.10 | 0.27   | 0.00              | 0.00 | 0.10 | 0.03   |
| ก.ย.-59  | 0.40                                  | 1.20 | 2.00 | 2.00 | 1.40   | 0.80          | 0.30 | 0.60 | 0.57   | 0.00              | 0.00 | 0.60 | 0.20   |
| ต.ค.-59  | 0.00                                  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.00          | 0.00 | 1.10 | 0.37   | 0.00              | 0.00 | 1.10 | 0.37   |
| พ.ย.-59  | 0.20                                  | 0.30 | 0.20 | 0.20 | 0.23   | 0.60          | 0.30 | 1.40 | 0.77   | 0.60              | 0.50 | 2.00 | 1.03   |

**หมายเหตุ** 0 = ไม่พบหรือ พบเพียงเล็กน้อยของรอยกัดกินส่วนลำต้นและโคนทางปาล์มเป็นระดับไม่รุนแรง

1 = เกิดรอยกัดกินส่วนของลำต้นและโคนทางปาล์มในระดับปานกลาง 2 = เกิดรอยกัดกินส่วนของลำต้นและโคนทางปาล์มในระดับรุนแรง

## 4.2 ชนิดและปริมาณประชากรของด้วงกุกุหลาบและเปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดจากการ ทำลาย ในสวนปาล์มน้ำมัน

### 4.2.1 ชนิดด้วงกุกุหลาบ

จากการสำรวจปริมาณประชากรด้วงกุกุหลาบ เดือนมกราคม 2558 ถึงธันวาคม 2559 จาก 3 อำเภอ ในจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยสุ่มเลือกสวนปาล์มน้ำมัน จำนวน 3 สวน อายุ 1-3 ปี สุ่มต้นปาล์มน้ำมัน จำนวน 10 ต้นต่อสวน ในอำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 3 สวน โดยวางกับดักกาวเหนียว จำนวน 4 อัน ต่อต้น ตรวจสอบชนิดและปริมาณของด้วงกุกุหลาบในแต่ละต้น พบว่า ด้วงกุกุหลาบจะเข้ากัดทำลายใบของต้นปาล์มน้ำมันขนาดเล็กที่เพิ่งปลูกใหม่ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการบุกเบิกใหม่ ถ้าการระบาดรุนแรงใบจะถูกทำลายจนหมดเหลือแต่ก้านใบ ทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต ด้วงจะเข้ากัดกินในช่วงเวลากลางคืนเท่านั้น ลักษณะทั่วไปตัวเต็มวัยเป็นด้วงปีกแข็งมีทั้งชนิดสีน้ำตาล (Garden beetle) และสีดำ (Blister beetle) แต่ส่วนมากจะด้วงกุกุหลาบชนิด *Adoretus compressus* Weber ซึ่งมีลำตัวสีน้ำตาล พบขนละเอียดสีขาวอยู่ทั่วตัว ขนาดลำตัวยาวประมาณ 0.50 – 1.00 เซนติเมตร มีความกว้างของหัว ออก และลำตัวขนาดใกล้เคียงกัน มีตาสีดำเห็นชัด ตัวเมียวางไข่ลงในดินขยายพันธุ์โดยการวางไข่ตามสนามหญ้า ตัวอ่อนจะกินหญ้าหรือรากพืชในดินเป็นอาหาร จนกระทั่งโตเต็มวัยจึงจะออกมากัดกินใบพืชเป็นอาหาร ระยะไข่ประมาณ 1 เดือน ระยะหนอนนานหลายเดือน ในปีหนึ่งมีเพียง 1 ชั่วอายุขัย ตัวเต็มวัยกัดกินใบพืชในเวลากลางคืน เวลากลางวันจะหลบซ่อนในดิน การใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักในสวนเป็นแหล่งวางไข่และขยายพันธุ์ทำให้เกิดการแพร่ระบาดได้มาก ด้วงกุกุหลาบกัดกินใบพืชได้หลายชนิด ทั้งไม้ดอกไม้ผลและพืชไร่รวมทั้งอ้อย อาการที่เกิดจากด้วงกัดกิน เกิดเป็นรอยพรุนบนแผ่นใบ

### 4.2.2 ประชากรด้วงกุกุหลาบ

จากการศึกษาปริมาณประชากรด้วงกุกุหลาบในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์และ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559 พบว่า ปี 2558 อำเภอทุ่งสง พบด้วงกุกุหลาบสูงสุด เดือนกันยายน เฉลี่ย 7.41 ตัวต่อต้น รองลงมาคือ กรกฎาคม สิงหาคม ตุลาคม มิถุนายน และพฤษภาคม เฉลี่ย 6.15 6.09 5.69 5.34 และ 3.20 ตัวต่อต้น ตามลำดับ อำเภออ่อนพิบูลย์ พบจำนวนด้วงกุกุหลาบสูงสุด เดือน กันยายน เฉลี่ย 9.24 ตัวต่อต้น รองลงมา คือ เดือนสิงหาคม ตุลาคม กรกฎาคม และพฤศจิกายน เฉลี่ย 9.24 7.42 4.33 และ 2.35 ตัวต่อต้น ตามลำดับ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ พบด้วงกุกุหลาบสูงสุดเดือนกันยายน เฉลี่ย 8.98 ตัวต่อต้น รองลงมา เดือนสิงหาคม กรกฎาคม และตุลาคม เฉลี่ย 8.11 3.85 และ 3.78 ตัวต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ปี 2559 อำเภอทุ่งสง พบด้วงกุกุหลาบสูงสุดเดือนพฤษภาคม มีค่าเฉลี่ย 4.25 ตัวต่อต้น รองลงมาคือ เดือนมิถุนายน กรกฎาคมสิงหาคม และกันยายน เฉลี่ย 3.42 3.11 1.39 และ 0.61 ตัวต่อต้น ตามลำดับ อำเภออ่อนพิบูลย์ พบด้วงกุกุหลาบสูงสุด เดือน สิงหาคม เฉลี่ย 7.25 ตัวต่อต้น รองลงมาเดือนพฤษภาคม กรกฎาคม มิถุนายน และเมษายน เฉลี่ย 6.42 6.31 5.87 และ 4.22 ตามลำดับ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ พบด้วงกุกุหลาบสูงสุด เดือน กรกฎาคม เฉลี่ย 6.32 ตัวต่อต้น รองลงมาคือเดือนมิถุนายน สิงหาคม และกันยายน เฉลี่ย 5.66 3.21 และ 2.39 ตัวต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ปริมาณประชากรด้วงกุหลาบ (ตัวต่อต้น) ในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึง ธันวาคม 2558

| เดือน/ปี | ปริมาณประชากรด้วงกุหลาบ (ตัว/ต้น) |               |                   |
|----------|-----------------------------------|---------------|-------------------|
|          | อ.ทุ่งสง                          | อ.อ่อนพิบูลย์ | อ.เฉลิมพระเกียรติ |
| ม.ค.-58  | -                                 | -             | -                 |
| ก.พ.-58  | -                                 | -             | -                 |
| มี.ค.-58 | -                                 | -             | -                 |
| เม.ย.-58 | -                                 | -             | -                 |
| พ.ค.-58  | 3.20                              | -             | -                 |
| มิ.ย.-58 | 5.34                              | -             | -                 |
| ก.ค.-58  | 6.15                              | 4.33          | 3.85              |
| ส.ค.-58  | 6.09                              | 9.24          | 8.11              |
| ก.ย.-58  | 7.41                              | 10.10         | 8.98              |
| ต.ค.-58  | 5.69                              | 7.42          | 3.78              |
| พ.ย.-58  | -                                 | 2.35          | -                 |
| ธ.ค.-58  | -                                 | -             | -                 |
| ม.ค.-59  | -                                 | -             | -                 |
| ก.พ.-59  | -                                 | -             | -                 |
| มี.ค.-59 | -                                 | -             | -                 |
| เม.ย.-59 | -                                 | 4.22          | -                 |
| พ.ค.-59  | 4.25                              | 6.42          | -                 |
| มิ.ย.-59 | 3.42                              | 5.87          | 6.32              |
| ก.ค.-59  | 3.11                              | 6.31          | 5.66              |
| ส.ค.-59  | 1.39                              | 7.25          | 3.21              |
| ก.ย.-59  | 0.61                              | 2.42          | 2.39              |
| ต.ค.-59  | -                                 | -             | -                 |
| พ.ย.-59  | -                                 | -             | -                 |

หมายเหตุ สุ่มจากดักกาวเหนียว จำนวน 4 อันต่อต้น โดยวางห่างจากทางปาล์มประมาณ 30 เซนติเมตร และวางรอบต้นทั้งสี่ทิศ ให้ความสูงของกับดักเสมอโคนทางปาล์ม

#### 4.2.3 ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบ

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากประชากรด้วงกุหลาบในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอทุ่งสง อำเภอร่อนพิบูลย์และ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึง พฤศจิกายน 2559 (ตารางที่ 6)

ปี 2558 อำเภอทุ่งสง มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด เดือน กันยายน เฉลี่ย 32.75 รองลงมาคือ เดือน สิงหาคม กรกฎาคม มิถุนายน ตุลาคม และพฤษภาคม เฉลี่ย 25.32 20.55 10.69 10.13 และ 5.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

อำเภอร่อนพิบูลย์ มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด เดือน กันยายน เฉลี่ย 10.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เดือนสิงหาคม ตุลาคม กรกฎาคม และพฤศจิกายน เฉลี่ย 30.52 20.89 20.36 และ 5.32 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

อำเภอเฉลิมพระเกียรติ มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด เดือน สิงหาคม เฉลี่ย 10.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เดือน กันยายน ตุลาคม และกรกฎาคม เฉลี่ย 10.28 5.33 และ 5.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ปี 2559 อำเภอทุ่งสง มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด เดือน พฤษภาคม เฉลี่ย 20.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา เดือน มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน เฉลี่ย 20.00 15.11 8.39 และ 5.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

อำเภอร่อนพิบูลย์ มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด เดือน สิงหาคม เฉลี่ย 28.93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ เดือนพฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม เมษายน และกันยายน ตามลำดับ เฉลี่ย 25.87 22.34 20.62 20.16 และ 15.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

อำเภอเฉลิมพระเกียรติ มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด เดือน มิถุนายน เฉลี่ย 23.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ เดือนกรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน ตามลำดับ เฉลี่ย 21.69 12.08 และ 7.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)



**ตารางที่ 6** ความเสียหายจากประชากรด้วงกุหลาบ (เปอร์เซ็นต์) ในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร  
อำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์ และ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่  
เดือนมกราคม 2558 ถึง พฤศจิกายน 2559

| เดือน/ปี | เปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากประชากรด้วงกุหลาบ |               |                   |
|----------|--|---------------|-------------------|
|          | อ.ทุ่งสง                                   | อ.อ่อนพิบูลย์ | อ.เฉลิมพระเกียรติ |
| ม.ค.-58  | -  | -             | -                 |
| ก.พ.-58  | -  | -             | -                 |
| มี.ค.-58 | -  | -             | -                 |
| เม.ย.-58 | -  | -             | -                 |
| พ.ค.-58  | 5.32                                       | -             | -                 |
| มิ.ย.-58 | 10.69                                      | -             | -                 |
| ก.ค.-58  | 20.55                                      | 20.36         | 5.18              |
| ส.ค.-58  | 25.32                                      | 30.52         | 10.36             |
| ก.ย.-58  | 32.78                                      | 35.08         | 10.28             |
| ต.ค.-58  | 10.13                                      | 20.89         | 5.33              |
| พ.ย.-58  | -  | 5.32          | -                 |
| ธ.ค.-58  | -  | -             | -                 |
| ม.ค.-59  | -  | -             | -                 |
| ก.พ.-59  | -  | -             | -                 |
| มี.ค.-59 | -  | -             | -                 |
| เม.ย.-59 | -  | 20.16         | -                 |
| พ.ค.-59  | 20.35                                      | 25.87         | -                 |
| มิ.ย.-59 | 20.00                                      | 22.34         | 23.26             |
| ก.ค.-59  | 15.11                                      | 20.62         | 21.69             |
| ส.ค.-59  | 8.39                                       | 28.93         | 12.08             |
| ก.ย.-59  | 5.61                                       | 15.89         | 7.49              |
| ต.ค.-59  | -  | -             | -                 |
| พ.ย.-59  | -  | -             | -                 |

หมายเหตุ -เกิดเป็นรอยพรุน กัดทะาะเต็มพื้นที่ใบทุกใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 100  
 -เกิดเป็นรอยพรุน กัดทะาะเต็มพื้นที่ใบ 3 ใน 4 ใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 75  
 -เกิดเป็นรอยพรุน กัดทะาะเต็มพื้นที่ใบ 1ใน 2 ใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 50  
 -เกิดเป็นรอยพรุน กัดทะาะเต็มพื้นที่ใบ 1 ใน 4 ใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 25  
 -ไม่พบรอยพรุนหรือกัดทะาะใบบนทางปาล์ม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลาย = 0

#### 4.3 การศึกษาชนิดและปริมาณศัตรูธรรมชาติในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร

ชนิดและปริมาณศัตรูธรรมชาติ ที่พบในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร จำนวน 3 สวน ได้แก่ อำเภอทุ่งสง อำเภอร่อนพิบูลย์ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างเดือน มกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559 พบว่าชนิดของศัตรูธรรมชาติที่พบในสวนปาล์มน้ำมัน มี 6 ชนิด โดยจัดเป็นแมลงในอันดับ Diptera จำนวน 1 ชนิด คือแมลงวันก้นขน (Tachinidae) ปริมาณเฉลี่ย 0.16 ตัวต่อต้น อันดับ Dermoptera มีจำนวน 1 ชนิด คือ แมลงหางหนีบ *Chelisoche morio* F. ปริมาณเฉลี่ย 1.97 ตัวต่อต้น อันดับ Hymenoptera มีจำนวน 1 ชนิด คือ แตนเบียน *Asecode hispinarum* Boucek ปริมาณเฉลี่ย 0.54 ตัวต่อต้น อันดับ Odonata มีจำนวน 1 ชนิด คือ แมลงปอบ้าน (Libellulidae) ปริมาณเฉลี่ย 0.84 ตัวต่อต้น อันดับ Coleoptera มีจำนวน 1 ชนิด คือ ตัวงเต่าลาย *Coccinella septempunctata* ปริมาณเฉลี่ย 1.16 ตัวต่อต้น อันดับ Hemiptera มีจำนวน 1 ชนิด คือ มวนตัวห้า *Orius* spp. ปริมาณเฉลี่ย 1.60 ตัวต่อต้น (ตารางที่ 7)

**ตารางที่ 7** ชนิดและจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบ (ตัวต่อต้น) ในสวนปาล์มน้ำมัน ของเกษตรกร อำเภอทุ่งสง อำเภอร่อนพิบูลย์และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราชระหว่างเดือน มกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559

| ชนิด                               | จำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบ (ตัวต่อต้น) |               |                   |        |
|------------------------------------|---|---------------|-------------------|--------|
|                                    | อ.ทุ่งสง                                | อ.ร่อนพิบูลย์ | อ.เฉลิมพระเกียรติ | เฉลี่ย |
| อันดับ Diptera                     |   |               |                   |        |
| - แมลงวันก้นขน (Tachinidae)        | 0.12                                    | 0.20          | 0.15              | 0.16   |
| อันดับ Dermoptera                  |   |               |                   |        |
| -แมลงหางหนีบ                       |   |               |                   |        |
| <i>Chelisoche morio</i> F.         | 1.8                                     | 2.25          | 1.86              | 1.97   |
| อันดับ Hymenoptera                 |   |               |                   |        |
| -แตนเบียน                          |   |               |                   |        |
| <i>Asecode hispinarum</i> Boucek   | 0.35                                    | 0.45          | 0.82              | 0.54   |
| อันดับ Odonata                     |   |               |                   |        |
| - แมลงปอบ้าน (Libellulidae)        | 0.42                                    | 0.56          | 1.54              | 0.84   |
| อันดับ Coleoptera                  |   |               |                   |        |
| ตัวงเต่าลาย                        |   |               |                   |        |
| - <i>Coccinella septempunctata</i> | 0.18                                    | 2.05          | 1.24              | 1.16   |
| อันดับ Hemiptera                   |   |               |                   |        |
| - มวนตัวห้า <i>Orius</i> spp.      | 1.30                                    | 1.85          | 1.65              | 1.60   |

#### 4.4 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาและความสัมพันธ์กับปัจจัยสภาพแวดล้อม

##### 4.4.1 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาและความสัมพันธ์กับปัจจัยสภาพแวดล้อมกับประชากรหนู

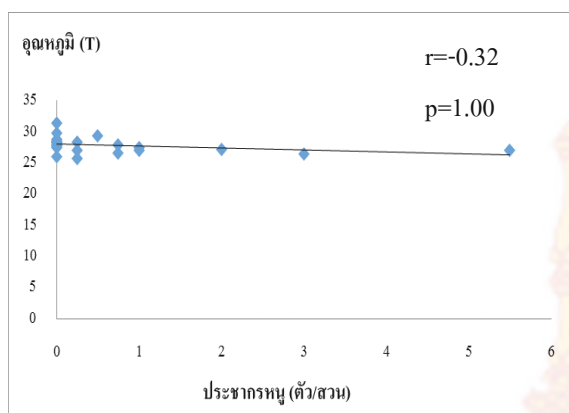
สภาพนิเวศวิทยา ของสวนปาล์มน้ำมัน พบว่า อำเภอร่องรอง ในพื้นที่สวนปาล์มปลูกกล้วย ปลูกพืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง และอ้อย แซมในสวนปาล์ม รอบๆสวนปาล์มจะเป็นสวนยางพารา อำเภอร่องรอง ปลูกกล้วยแซมในสวนปาล์ม พื้นที่โดยรอบเป็นสวนยางพาราเป็นสวนยางพารา และอำเภอลาดหญ้า ปลูกกล้วยแซมในสวนปาล์ม และพื้นที่โดยรอบเป็นสวนปาล์มทั้งหมด จากการสำรวจปาล์มปลูกใหม่อายุ 1-3 ปี พบการเข้าทำลายของกลุ่มหนูทุกกัดแทะใบปาล์ม ที่อยู่ติดพื้นดิน โคน และยอดอ่อน หากมีการทำลายมากเฉพาะโคนต้นทำให้ต้นปาล์มแห้งตายในที่สุด

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของประชากรหนูกับปัจจัยสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และด้านปริมาณน้ำฝน พบว่า การเปลี่ยนแปลงประชากรของหนู ของอำเภอร่องรอง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) กับอุณหภูมิ มีความสัมพันธ์ระดับต่ำ เท่ากับ 0.32 ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง เท่ากับ 0.60 และ 0.50 ตามลำดับ และมีค่า P-value มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปัจจัยสภาพแวดล้อม 2 ปัจจัย คือความชื้นสัมพัทธ์ ( $P > 0.05$ ) เท่ากับ 0.01\* และปริมาณน้ำฝน ( $P > 0.05$ ) เท่ากับ 0.05\* และค่าอุณหภูมิไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปัจจัยสภาพแวดล้อม เท่ากับ 1.00 (ภาพที่ 5 6 และ 7 และตารางที่ 8)

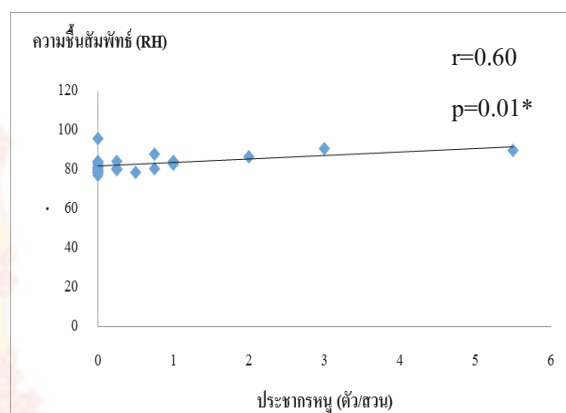
การเปลี่ยนแปลงประชากรของหนู ของอำเภอร่องรองสัมพัทธ์ (r) กับอุณหภูมิ มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ เท่ากับ -0.37 ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์ในระดับสูง เท่ากับ 0.83 และ 0.89 ตามลำดับ และมีค่า P-value มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปัจจัยสภาพแวดล้อม 2 ปัจจัย คือความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ( $P > 0.05$ ) เท่ากับ 0.00\*\* และ 0.00\*\* ค่าอุณหภูมิไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปัจจัยสภาพแวดล้อม เท่ากับ 0.07 (ภาพที่ 8 9 และ 10 และตารางที่ 8)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนของอำเภอลาดหญ้า เท่ากับ -0.20 0.62 และ 0.57 ตามลำดับ และมีค่า P-value มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปัจจัยสภาพแวดล้อม 2 ปัจจัย คือความชื้นสัมพัทธ์ ( $P > 0.05$ ) เท่ากับ 0.00\*\* และปริมาณน้ำฝน ( $P > 0.05$ ) เท่ากับ 0.02\*\* อุณหภูมิ ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปัจจัยสภาพแวดล้อม เท่ากับ 0.34 (ภาพที่ 11 12 และ 13 และตารางที่ 8)

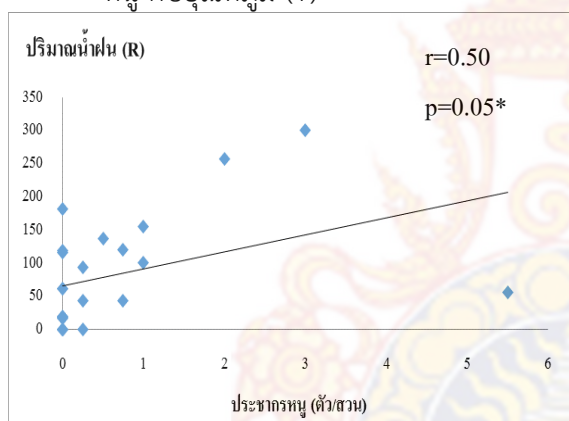
### อำเภอทุ่งสง



ภาพที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร  
หนู กับอุณหภูมิ (T)

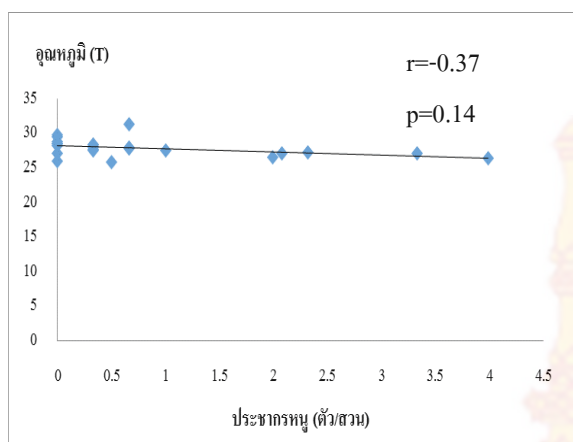


ภาพที่ 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร  
หนู กับความชื้นสัมพัทธ์ (RH)

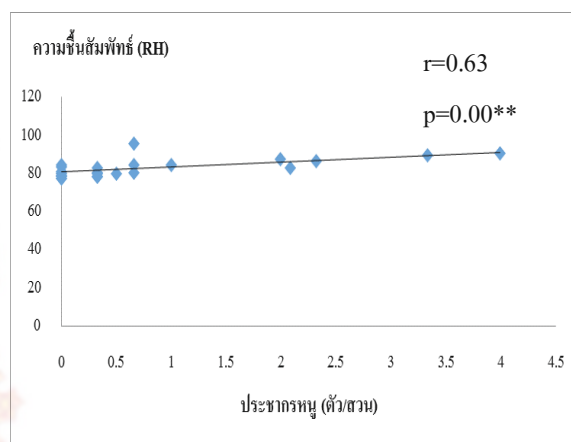


ภาพที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร  
หนู กับปริมาณน้ำฝน (R)

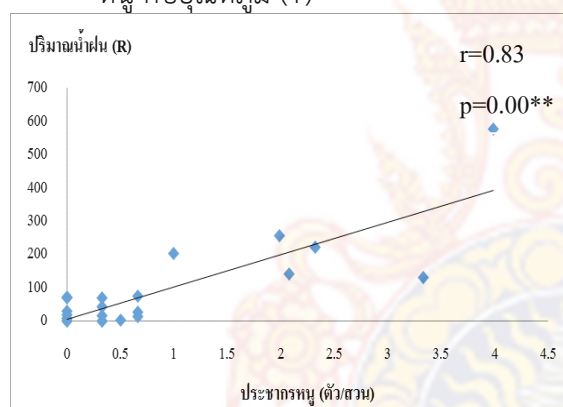
### อำเภอรัตนพิบูลย์



ภาพที่ 8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร  
หนู กับอุณหภูมิ (T)

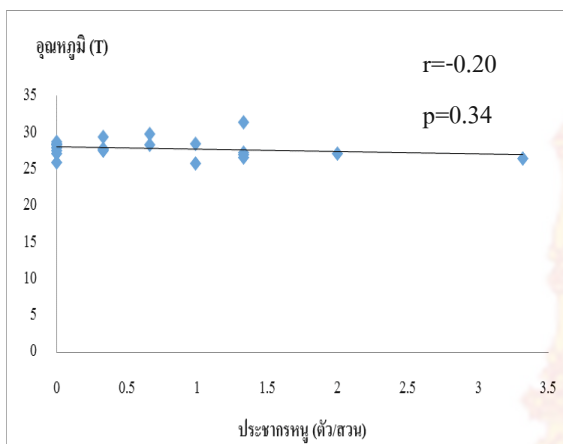


ภาพที่ 9 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่าง  
ประชากรหนู กับความชื้นสัมพัทธ์ (RH)

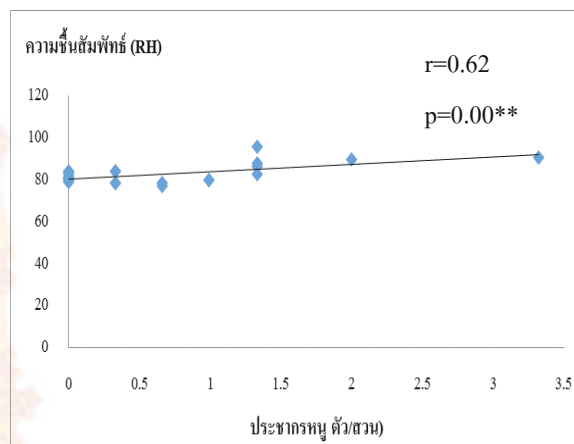


ภาพที่ 10 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร  
หนู กับปริมาณน้ำฝน (RH)

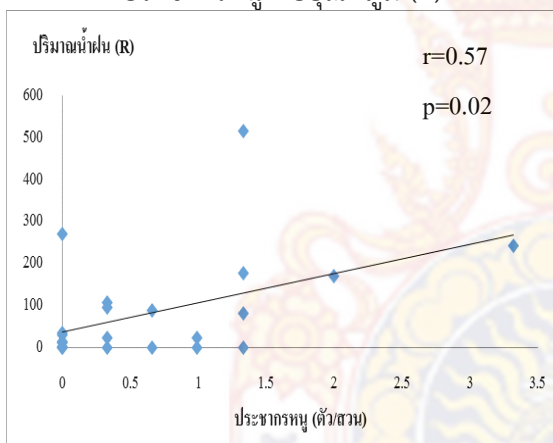
### อำเภอเฉลิมพระเกียรติ



ภาพที่ 11 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่าง  
ประชากรหนู กับอุณหภูมิ (T)



ภาพที่ 12 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร  
หนู กับความชื้นสัมพัทธ์ (RH)



ภาพที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่าง  
ประชากรหนู กับปริมาณน้ำฝน (R)

**ตารางที่ 8** ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และ ค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรหนู กับ ปัจจัยด้านปริมาณน้ำฝน (R) อุณหภูมิ (T) และความชื้นสัมพัทธ์ (RH) ในพื้นที่ อำเภอร่องสูง อำเภอร่อนพิบูลย์ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างเดือน มกราคม 2558 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2559

| อำเภอ/ปัจจัย      | อุณหภูมิ (T) | ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) | ปริมาณน้ำฝน (R) | หมายเหตุ |
|-------------------|--------------|-----------------------|-----------------|----------|
| อ.ทุ่งสง          |              |                       |                 |          |
| r                 | -0.32        | 0.60                  | 0.50            |          |
| p                 | 1.00         | 0.01*                 | 0.05*           |          |
| อ.ร่อนพิบูลย์     |              |                       |                 |          |
| r                 | -0.37        | 0.83                  | 0.89            |          |
| p                 | 0.07         | 0.00**                | 0.00**          |          |
| อ.เฉลิมพระเกียรติ |              |                       |                 |          |
| r                 | -0.20        | 0.62                  | 0.57            |          |
| p                 | 0.34         | 0.00**                | 0.02*           |          |

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คำนวณจากประชากรที่แปลงเป็นค่า  $\log_{10}$

\* มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

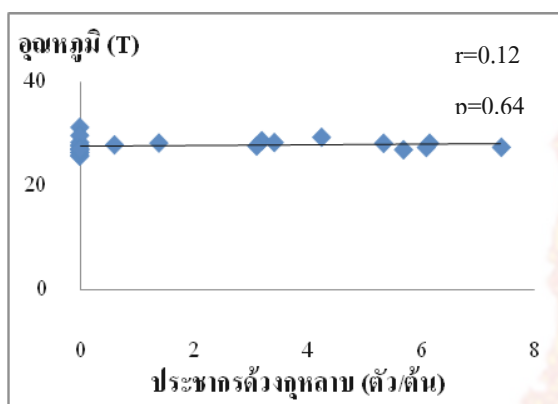
#### 4.4.2 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาและความสัมพันธ์กับปัจจัยสภาพแวดล้อมกับประชากรด้วงกุหลาบ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของประชากรด้วงกุหลาบกับปัจจัยสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และด้านปริมาณน้ำฝน พบว่า การเปลี่ยนแปลงประชากรของด้วงกุหลาบ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ของอำเภอร่องสูง เท่ากับ 0.12 -0.11 และ 0.31 ตามลำดับ และมีค่า P-value ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปัจจัยสภาพแวดล้อม เท่ากับ 0.64 0.59 และ 0.13 ตามลำดับ (ภาพที่ 14 15 และ 16 ตารางที่ 9)

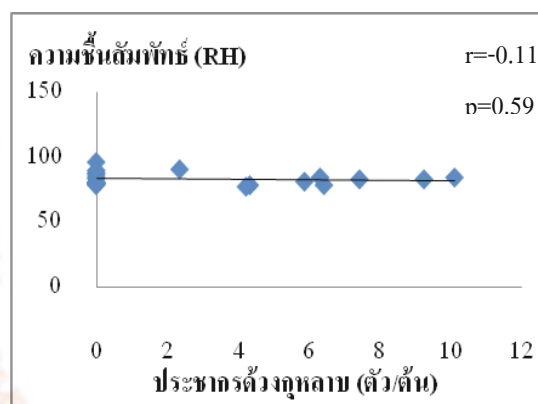
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนของอำเภอร่อนพิบูลย์ เท่ากับ 0.06 -0.11 และ 0.10 ตามลำดับ และมีค่า P-value อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปัจจัยสภาพแวดล้อม เท่ากับ 0.75 0.59 และ 0.62 ตามลำดับ (ภาพที่ 17 18 และ 19 ตารางที่ 9)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนของอำเภอเฉลิมพระเกียรติ เท่ากับ -0.03 -0.07 และ 0.32 ตามลำดับ และมีค่า P-value อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปัจจัยสภาพแวดล้อม เท่ากับ 0.87 และ 0.73 และ 0.13 ตามลำดับ (ภาพที่ 20 21 และ 22 ตารางที่ 9)

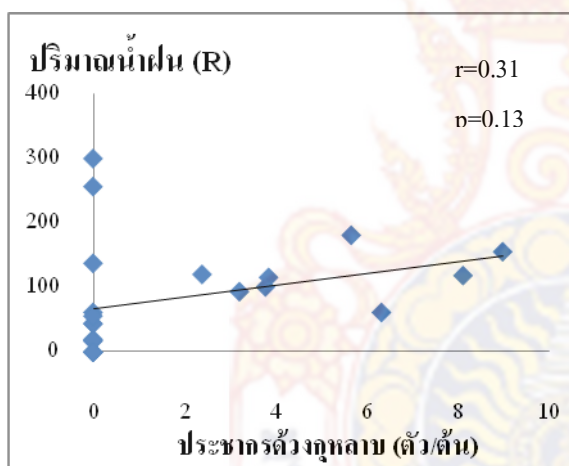
## อำเภอทุ่งสง



ภาพที่ 14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร  
ตั้งกุหลาบ กับอุณหภูมิ (T)



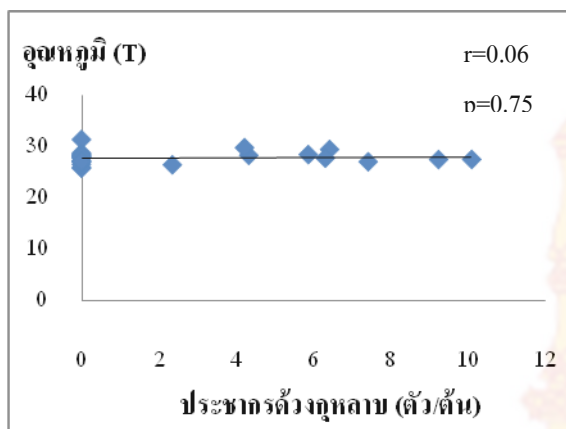
ภาพที่ 15 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่าง  
ประชากรตั้งกุหลาบ กับความชื้น  
สัมพัทธ์ (RH)



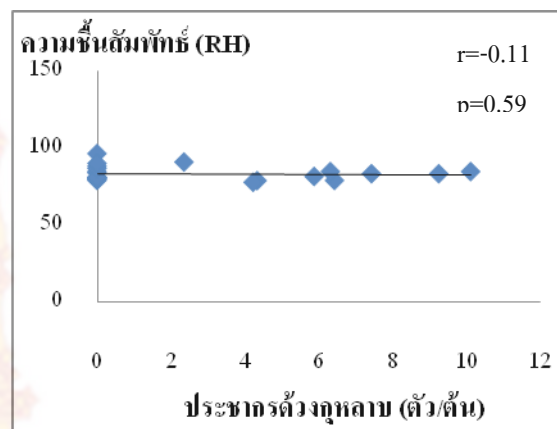
ภาพที่ 16 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร  
ตั้งกุหลาบ กับปริมาณน้ำฝน (R)



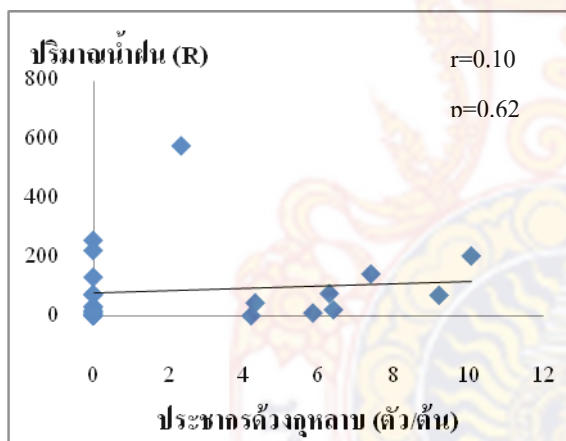
### อำเภอรัตนพิบูลย์



ภาพที่ 17 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร  
ตั้งกุหลาบ กับอุณหภูมิ (T)

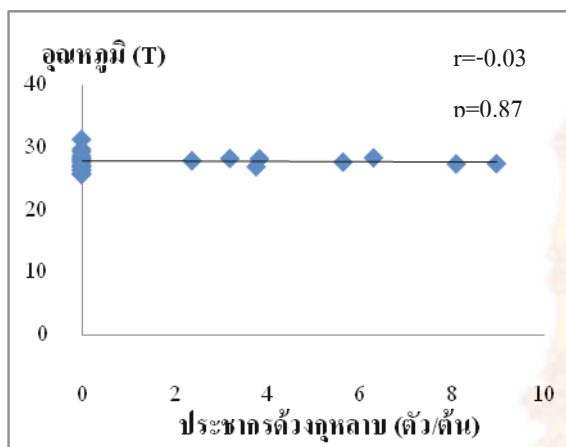


ภาพที่ 18 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่าง  
ประชากรตั้งกุหลาบ กับความชื้น  
สัมพัทธ์ (RH)

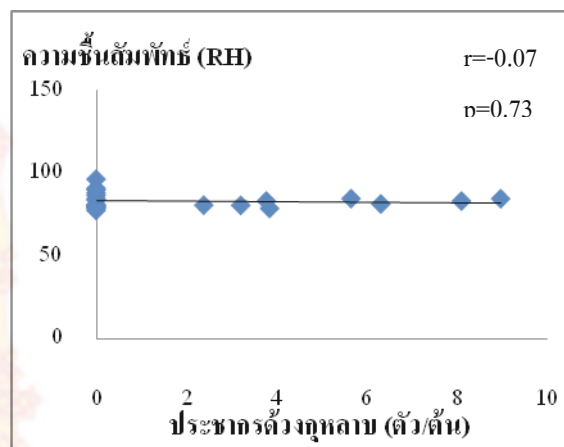


ภาพที่ 19 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากร  
ตั้งกุหลาบ กับปริมาณน้ำฝน (R)

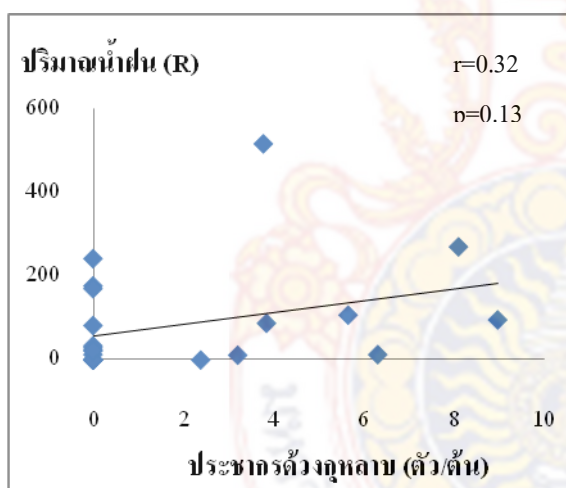
## อำเภอเฉลิมพระเกียรติ



ภาพที่ 20 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่าง  
ประชากรตั้งกุหลาบ กับอุณหภูมิ (T)



ภาพที่ 21 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่าง  
ประชากรตั้งกุหลาบ กับความชื้น  
สัมพัทธ์ (RH)



ภาพที่ 22 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่า  
นัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่าง  
ประชากรตั้งกุหลาบ กับปริมาณน้ำฝน  
(R)

**ตารางที่ 9** ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และ ค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) ระหว่างประชากรด้วงกุหลาบ กับปัจจัยด้าน อุณหภูมิ (T) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) และปริมาณน้ำฝน (R) ในพื้นที่ อำเภอทุ่งสง อำเภออ่อนพิบูลย์และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างเดือน มกราคม 2558 ถึง เดือนธันวาคม 2558

| อำเภอ/ปัจจัย      | อุณหภูมิ (T) | ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) | ปริมาณน้ำฝน (R) | หมายเหตุ |
|-------------------|--------------|-----------------------|-----------------|----------|
| อ.ทุ่งสง          |              |                       |                 |          |
| r                 | 0.12         | -0.11                 | 0.31            |          |
| p                 | 0.64         | 0.59                  | 0.13            |          |
| อ.อ่อนพิบูลย์     |              |                       |                 |          |
| r                 | 0.06         | -0.11                 | 0.10            |          |
| p                 | 0.75         | 0.59                  | 0.62            |          |
| อ.เฉลิมพระเกียรติ |              |                       |                 |          |
| r                 | -0.03        | -0.07                 | 0.32            |          |
| p                 | 0.87         | 0.73                  | 0.13            |          |

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คำนวณจากประชากรที่แปลงเป็นค่า  $\log_{10}$

\* มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

#### 4.5 ศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดหนูศัตรูพืชและด้วงกุหลาบในสภาพสวนสาธิต

##### 4.5.1 ประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดหนูในสภาพสวนสาธิต

###### 1. ประสิทธิภาพของวัสดุล่อรื้อโคนต้นในการป้องกันหนูศัตรูพืช

ศึกษาการใช้กรรมวิธีต่างๆ และวัสดุล่อรื้อโคนต้นในการป้องกันหนูศัตรูพืช ระหว่างเดือน มกราคม 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2558 ระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันจากการเข้าทำลายของหนู ในชุดควบคุม (ไม่ปราบวัชพืช และไม่ล่อมโคน) มากที่สุด เฉลี่ย 0.39 รองลงมาคือ การกำจัดวัชพืชรอบ โคนต้นประมาณ 1 เมตร เฉลี่ย 0.27 นอกจากนี้ พบว่า การใช้แผ่นตะแกรงลวด แผ่นพลาสติกโพลีเอ ทิลีน ปับ และแผ่นสังกะสี ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของหนูในต้นปาล์มน้ำมัน (ตารางที่ 10) การศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีต่างๆและวัสดุล่อรื้อโคนต้นในการป้องกันหนูศัตรูพืช ระหว่างเดือน มกราคม 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2558 พบว่า แผ่นตะแกรงลวด แผ่นพลาสติกโพลีเอทิลีน ปับ แผ่นสังกะสี มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนูศัตรูปาล์มน้ำมัน 100 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้พบว่าเส้นผมมี ประสิทธิภาพในการควบคุมหนูได้ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ตารางที่ 11)

**ตารางที่ 10** ระดับความเสียหายจากการเข้าทำลายของหนุ่ศัตรูพืชโดยการใช้วัสดุล้อมรั้วโคนต้นวิธีการต่างๆในการป้องกันหนุ่ศัตรูพืช ระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2558

| กรรมวิธี  | ค่าเฉลี่ยระดับความเสียหายจากการเข้าทำลายของหนุ่ศัตรูพืช <sup>1/</sup> |        |         |         |        |         |        |        |        |        |        |        | เฉลี่ย |
|---|---|--------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | ม.ค.58  | ก.พ.58 | มี.ค.58 | เม.ย.58 | พ.ค.58 | มิ.ย.58 | ก.ค.58 | ส.ค.58 | ก.ย.58 | ต.ค.58 | พ.ย.58 | ธ.ค.58 |        |
| T1 : แผ่นตะแกรงลวด ขนาด 40x40 เซนติเมตร         | 0   | 0      | 0       | 0       | 0      | 0       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0.00   |
| T2 : แผ่นพลาสติกโพลีเอทธิลีนขนาด 40x40เซนติเมตร | 0   | 0      | 0       | 0       | 0      | 0       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0.00   |
| T3: ปีบ ขนาด 30x30x45 เซนติเมตร                 | 0   | 0      | 0       | 0       | 0      | 0       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0.00   |
| T4: แผ่นสังกะสีขนาด 40x60 เซนติเมตร             | 0   | 0      | 0       | 0       | 0      | 0       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0.00   |
| T5: กำจัดวัชพืชรอบโคนต้น ประมาณ 1 เมตร          | 0   | 0      | 0       | 0       | 0      | 0.20    | 0.20   | 0.25   | 0.25   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.20   |
| T6: ชุดควบคุม (ไม่ปราบวัชพืช และไม่ล้อมโคน)     | 0   | 0      | 0.25    | 0.25    | 0.25   | 0.50    | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.50   | 0.75   | 0.75   | 0.39   |

หมายเหตุ <sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ต้นต่อซ้ำ

ระดับความเสียหายของต้นปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของหนุ่

0 = ไม่พบรอยกัด หรือพบเพียงรอยกัดเล็กน้อยของรอยกัดกินส่วนลำต้นและโคนทางปาล์มเป็นระดับไม่รุนแรง

1 = เกิดรอยกัดกินส่วนของลำต้นและโคนทางปาล์มในระดับปานกลาง 2 = เกิดรอยกัดกินส่วนของลำต้นและโคนทางปาล์มในระดับรุนแรง

ตารางที่ 11 ประสิทธิภาพของกรรมวิธี (%) ของการใช้วัสดุล้อมรั้วโคนต้นและการป้องกันการเข้าทำลายของหนุ่ศัตรูพืช (%) ระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2558

| กรรมวิธี  | การป้องกันการเข้าทำลายของหนุ่ศัตรูพืช (%) |        |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | ประสิทธิภาพของกรรมวิธี (%) |               |
|---|---|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------------|---------------|
|   | ม.ค.58                                    | ก.พ.58 | มี.ค.58          | เม.ย.58          | พ.ค.58           | มิ.ย.58          | ก.ค.58           | ส.ค.58           | ก.ย.58           | ต.ค.58           | พ.ย.58           | ธ.ค.58           |                            |               |
| T1 : แผ่นตะแกรงลวด ขนาด 40x40 เซนติเมตร         | 100                                       | 100    | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup>           | ไม่พบการทำลาย |
| T2 : แผ่นพลาสติกโพลีเอทธิลีนขนาด 40x40เซนติเมตร | 100                                       | 100    | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup>           | ไม่พบการทำลาย |
| T3: ปีบ ขนาด 30x30x45 เซนติเมตร                 | 100                                       | 100    | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup>           | ไม่พบการทำลาย |
| T4: แผ่นสังกะสีขนาด 40x60 เซนติเมตร             | 100                                       | 100    | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup>           | ไม่พบการทำลาย |
| T5: กำจัดวัชพืชรอบโคนต้น ประมาณ 1 เมตร          | 100                                       | 100    | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 100 <sup>a</sup> | 80 <sup>a</sup>  | 80 <sup>a</sup>  | 75 <sup>b</sup>  | 75 <sup>b</sup>  | 50 <sup>b</sup>  | 50 <sup>b</sup>  | 50 <sup>b</sup>  | 50 <sup>b</sup>            | 50%           |
| T6: ชุดควบคุม (ไม่ปราบวัชพืช และไม่ล้อมโคน)     | 100                                       | 100    | 75 <sup>b</sup>  | 75 <sup>b</sup>  | 75 <sup>b</sup>  | 50 <sup>b</sup>  | 50 <sup>b</sup>  | 50 <sup>c</sup>  | 50 <sup>c</sup>  | 50 <sup>b</sup>  | 25 <sup>c</sup>  | 25 <sup>c</sup>  | 25 <sup>c</sup>            | -             |
| F-test  | -   | -      | **               | **               | **               | **               | **               | **               | **               | **               | **               | **               | **                         | **            |
| C.V.(%)   | -   | -      | 4.60             | 10.14            | 8.15             | 3.80             | 5.33             | 10.57            | 8.30             | 10.58            | 9.17             | 5.57             | 5.57                       |               |

หมายเหตุ ตัวเลขในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05), ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (p>0.05), \*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (p<0.01)

$$\text{ประสิทธิภาพของกรรมวิธี (\%)} = \frac{C2 \ T1 - C1T2}{C2T1} \times 100$$

C1 และ C2 : การป้องกันการเข้าทำลายของหนุ่ศัตรูพืชก่อนและหลังการศึกษาในชุดควบคุม

T1 และ T2 : การป้องกันการเข้าทำลายของหนุ่ศัตรูพืชก่อนและหลังการศึกษาแต่ละกรรมวิธี

## 2. ประสิทธิภาพของการใช้โปรโตซัวและสารฆ่าหนูในการควบคุมหนู

จากการศึกษาความเสียหายของปาล์มน้ำมันจากการใช้เหยื่อโปรโตซัวและสารฆ่าหนู โดยสำรวจระดับความเสียหายจากรอยกัดกินลำต้นและโคนปาล์มทุก 3 วัน แบ่งระดับการทำลายเป็น 4 ระดับ Hafidzi และ Saayon (2001) คือ 0 = ไม่พบร่องรอยการกัดกินหรือพบเพียงรอยกัดเล็กน้อยของรอยกัดกินส่วนลำต้นและโคนทางปาล์มเป็นระดับไม่รุนแรง 1 = เกิดรอยกัดกินส่วนของลำต้นและโคนทางปาล์มในระดับปานกลาง 2 = เกิดรอยกัดกินส่วนของลำต้นและโคนทางปาล์มในระดับรุนแรง

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของหนูในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกรในตำบลถ้ำใหญ่ และตำบลหนองหงส์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ระดับความเสียหายก่อนการวางเหยื่อพิษค่าเฉลี่ยระดับความเสียหายอยู่ระหว่าง 1.66–1.80 ไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธีการทดลอง

ระดับความเสียหายหลังจากการวางเหยื่อพิษครั้งที่ 1 (3 วัน) พบว่า ชิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซ็นต์ โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) และสารฆ่าหนูเหยื่อโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก้อน) มีค่าเฉลี่ยความเสียหายอยู่ระหว่าง 0.83–1.58 ไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) ดังตารางที่ 12

ระดับความเสียหายหลังจากการวางเหยื่อพิษครั้งที่ 2 (6 วัน) พบว่า ชิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซ็นต์ โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) และสารฆ่าหนูเหยื่อโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก้อน) มีค่าเฉลี่ยความเสียหายอยู่ที่ระดับ 0.83–1.50 1.58 แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) โดยมีค่าเฉลี่ย 1.58 ดังตารางที่ 12

ระดับความเสียหายหลังจากการวางเหยื่อพิษครั้งที่ 3 (9 วัน) พบว่า ชิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซ็นต์ โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) และสารฆ่าหนูเหยื่อโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก้อน) มีค่าเฉลี่ยความเสียหายอยู่ที่ระดับ 0.75–1.08 แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) โดยมีค่าเฉลี่ย 1.50 ดังตารางที่ 12

ระดับความเสียหายหลังจากการวางเหยื่อพิษครั้งที่ 4 (12 วัน) พบว่า ชิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซ็นต์ โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) และสารฆ่าหนูเหยื่อโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก้อน) มีค่าเฉลี่ยความเสียหายอยู่ที่ระดับ 0.00–0.75 แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) โดยมีค่าเฉลี่ย 1.33 ดังตารางที่ 12

ระดับความเสียหายหลังจากการวางเหยื่อพิษครั้งที่ 5 (15 วัน) พบว่า ชิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซ็นต์ โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) และสารฆ่าหนูเหยื่อโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก้อน) มีค่าเฉลี่ยความเสียหายอยู่ที่ระดับ 0.00–0.91 แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม โดยมีค่าเฉลี่ย 1.61 ดังตารางที่ 12

ระดับความเสียหายหลังจากการวางเหยื่อพิษครั้งที่ 6 7 8 9 และ 10 (18-30 วัน) ไม่พบร่องรอยการทำลาย (ระดับ 0) มีค่าเฉลี่ยความเสียหายอยู่ที่ระดับ 1.25–1.50 แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) ดังตารางที่ 12

จากการศึกษาประสิทธิภาพของเหยื่อโปรโตซัวและสารฆ่าหนูทุกสามวันต่อครั้ง หลังจากการวางเหยื่อพิษโดยพิจารณาความเสียหายที่เกิดจากหนูศัตรูปาล์มน้ำมัน ตำบลถ้ำใหญ่ และตำบลหนองหงส์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ดังตารางที่ 13

ครั้งที่ 1 (3 วัน) หลังจากการวางเหยื่อพิษและตรวจสอบความเสียหายในสัปดาห์ที่ 1 แล้ววางเหยื่อ พบว่า ชิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมหนู 5.06 เปอร์เซ็นต์

รองลงมาคือ โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) และเหี่ยวโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก่อน) มีประสิทธิภาพในการควบคุม 2.86 และ 0.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังตารางที่ 13

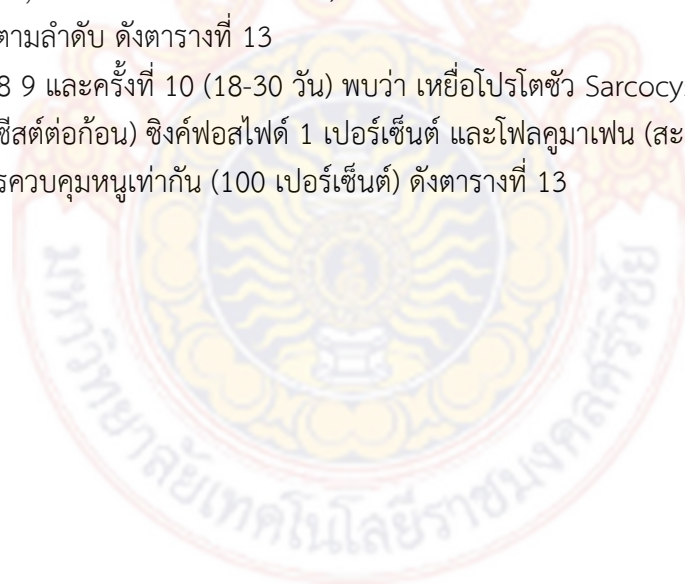
ครั้งที่ 2 (6 วัน) พบว่า โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) ซิงค์ฟอสไฟต์ 1 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมหนู 47.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ เหี่ยวโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก่อน) และซิงค์ฟอสไฟต์ 1 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการควบคุม 36.71 และ 28.06 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังตารางที่ 13

ครั้งที่ 3 (9 วัน) พบว่า โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมหนู 50.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เหี่ยวโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก่อน) และซิงค์ฟอสไฟต์ 1 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการควบคุม 44.67 และ 31.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังตารางที่ 13

ครั้งที่ 4 (12 วัน) พบว่า ซิงค์ฟอสไฟต์ 1 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมหนู 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เหี่ยวโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก่อน) และโพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนู 53.61 และ 53.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังตารางที่ 13

ครั้งที่ 5 (15 วัน) พบว่า ซิงค์ฟอสไฟต์ 1 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมหนู 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) และเหี่ยวโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก่อน) และมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนู 74.53 และ 63.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังตารางที่ 13

ครั้งที่ 6 7 8 9 และครั้งที่ 10 (18-30 วัน) พบว่า เหี่ยวโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก่อน) ซิงค์ฟอสไฟต์ 1 เปอร์เซ็นต์ และโพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนูเท่ากัน (100 เปอร์เซ็นต์) ดังตารางที่ 13



**ตารางที่ 12** ระดับความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของหนูในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร ก่อนและหลังจากการวางเหยื่อพิษและทำการสำรวจทุก 3 วัน  
ตำบลถ้ำใหญ่ และตำบลหนองหงส์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2559 ถึง 21 มีนาคม 2559

| กรรมวิธี  | ระดับความเสียหายก่อนและหลังการวางเหยื่อพิษ <sup>1/</sup> |            |                    |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|---|--|------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|   | ก่อน   | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2         | ครั้งที่ 3        | ครั้งที่ 4        | ครั้งที่ 5        | ครั้งที่ 6        | ครั้งที่ 7        | ครั้งที่ 8        | ครั้งที่ 9        | ครั้งที่ 10       |
| T1 : โพรโตซัว Sarcocystis<br>singaporensis (200,000<br>สปอร์โรซีสต์ต่อก้อน) | 1.75   | 1.75       | 1.50 <sup>a</sup>  | 1.08 <sup>b</sup> | 0.91 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> |
| T2 : สารฆ่าหนูออกฤทธิ์เร็ว โพล<br>คумаเฟน (สะตอม0.005%)                     | 1.75   | 1.78       | 1.00 <sup>ab</sup> | 0.83 <sup>b</sup> | 0.75 <sup>b</sup> | 0.91 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> |
| T3 : สารฆ่าหนูออกฤทธิ์ช้า<br>ซิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซนต์                      | 1.66   | 1.70       | 0.83 <sup>ab</sup> | 0.75 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> | 0.00 <sup>b</sup> |
| T4: ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร)   | 1.80   | 1.75       | 1.58 <sup>b</sup>  | 1.50 <sup>a</sup> | 1.33 <sup>a</sup> | 1.61 <sup>a</sup> | 1.25 <sup>a</sup> | 1.33 <sup>a</sup> | 1.25 <sup>a</sup> | 1.50 <sup>a</sup> | 1.50 <sup>a</sup> |
| F-test  | ns   | ns         | *                  | *                 | *                 | *                 | **                | **                | **                | **                | **                |
| CV (%)  | 15.69  | 14.57      | 15.15              | 13.50             | 15.80             | 17.20             | 16.49             | 5.41              | 9.52              | 18.81             | 18.44             |

หมายเหตุ<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ (1 ซ้ำ / ต้น)

ระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของหนูคำนวณจาก

0 = ไม่พบ หรือพบเพียงรอยกัดเล็กน้อยของรอยกัดกินส่วนลำต้นและ โคนทางปาล์มเป็นระดับไม่รุนแรง

1 = พบรอยกัดกินส่วนของลำต้นและ โคนทางปาล์มในระดับปานกลาง

2 = พบรอยกัดกินส่วนของลำต้นและ โคนทางปาล์มในระดับรุนแรง

ตัวเลขในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ , ns ไม่มีมีความแตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ ), \* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p\leq 0.05$ ), \*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $p\leq 0.01$ )



**ตารางที่ 13** ประสิทธิภาพของกรรมวิธี (%) ในการใช้เหยื่อโปรโตซัวและสารฆ่าหนูในการป้องกันกำจัดหนูศัตรูปาล์มน้ำมันจากการศึกษาความเสียหายทุก 3 วัน ในตำบลลำใหญ่ และตำบลหนองหงส์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2559 ถึง 21 มีนาคม 2559

| กรรมวิธี  | ประสิทธิภาพของกรรมวิธี (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup> |            |            |            |            |            |            |            |            |             |
|---|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
|   | ครั้งที่ 1   | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | ครั้งที่ 4 | ครั้งที่ 5 | ครั้งที่ 6 | ครั้งที่ 7 | ครั้งที่ 8 | ครั้งที่ 9 | ครั้งที่ 10 |
| T1: โปรโตซัว <i>Sarcocystis singaporensis</i> (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก้อน) | 0.00   | 36.71      | 44.67      | 53.61      | 100.00     | 100.00     | 100.00     | 100.00     | 100.00     | 100.00      |
| T2: โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%)   | 2.86   | 47.47      | 50.00      | 53.38      | 74.53      | 100.00     | 100.00     | 100.00     | 100.00     | 100.00      |
| T3: ซิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซ็นต์  | 5.06   | 28.06      | 31.58      | 100.00     | 100.00     | 100.00     | 100.00     | 100.00     | 100.00     | 100.00      |
| T4: ชูตควบคุม (ไม่ใช่สาร)   | -  | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -           |

หมายเหตุ <sup>1/</sup> ประสิทธิภาพของกรรมวิธี(%) =  $\frac{C2 - T1 - C1T2}{C2T1} \times 100$  (Handerson and Tilton, 1995)

C1 และ C2 : ระดับความเสียหายจากการเข้าทำลายของหนูศัตรูพืชในแต่ละครั้งก่อนและหลังการศึกษาในชุดควบคุม (ไม่ใช่สาร)

T1 และ T2 : ระดับความเสียหายจากการเข้าทำลายของหนูศัตรูพืชในแต่ละครั้งก่อนและหลังการศึกษาแต่ละกรรมวิธี

### 3. ศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบในสภาพสวนสาธิต

จากการศึกษาความเสียหายจากการเข้าทำลายของด้วงกุหลาบ ก่อนและหลังการใช้สารสกัดจากพืช สารชีวภัณฑ์ สารน้ำมันและสารฆ่าแมลงจำนวน 6 กรรมวิธี และชุดควบคุม(ไม่ใช้สาร)ในการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร พบว่า ก่อนการฉีดพ่นสารเคมีทุกกรรมวิธี พบความเสียหายจากการเข้าทำลายของด้วงกุหลาบไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังการฉีดพ่นสารเคมีครั้งที่ 1 พบว่า ชุดควบคุม(ไม่ใช้สาร) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด 50 เปอร์เซ็นต์ การฉีดพ่นด้วยยาสูบ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย แบคโทสปิน (Bt) ปีโตรเลียมออยล์ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 45.31 43.57 40.62 และ 35.31 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม(ไม่ใช้สาร) สำหรับ คาร์โบซัลแฟน และ คาร์บาริล ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ ความเสียหาย 32.38 และ 20.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม(ไม่ใช้สาร) (ตารางที่ 14)

หลังการฉีดพ่นครั้งที่ 2 พบว่า ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด 36.70 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม(ไม่ใช้สาร) รองลงมาคือ การฉีดพ่นด้วยปีโตรเลียมออยล์ ยาสูบ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย แบคโทสปิน (Bt) คาร์โบซัลแฟน และ คาร์บาริล โดยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 28.75 28.43 27.30 21.98 8.23 และ 6.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) (ตารางที่ 14)

หลังการฉีดพ่นครั้งที่ 3 พบว่า ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร)มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการทำลายของด้วงมากที่สุด 34.36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการฉีดพ่นด้วยยาสูบและ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 15.68 และ 13.25 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม(ไม่ใช้สาร) สำหรับแบคโทสปิน (Bt) ปีโตรเลียมออยล์ คาร์โบซัลแฟน และ คาร์บาริล ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 11.06 10.07 5.50 และ 2.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) (ตารางที่ 14)

สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) พบว่า การใช้ คาร์บาริล 85% WP มีประสิทธิภาพดีที่สุด 85.93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ คาร์โบซัลแฟน 20 %EC ปีโตรเลียมออยล์ 83.9% EC แบคโทสปิน (Bt) 5% WP (32,000 iu. ต่อ มก.) ยาสูบ อัตรา 600 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย aza 0.5% มีประสิทธิภาพของกรรมวิธี 80.71 69.97 63.86 60.00 และ 56.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) (ตารางที่ 14)

**ตารางที่ 14** เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบ(%) และประสิทธิภาพของกรรมวิธี (%)หลังการฉีดพ่นสารสกัดจากพืช สารชีวภัณฑ์ สารน้ำมันและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงกุดในสภาพสวนสาธิตเปรียบเทียบชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) ในสวนของเกษตรกร อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2558 ถึง 31 สิงหาคม 2558

| กรรมวิธี   | เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบ (%) |                     |                    |                     | ประสิทธิภาพของกรรมวิธี (%) |
|--|---------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------------------|
|  | ก่อนฉีดพ่นสาร                   | หลังการฉีดพ่นสาร    |                    |                     |                            |
|  |                                 | 1                   | 2                  | 3                   |                            |
| T1: ยาสูบ อัตรา 600 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร                                       | 62.81                           | 45.31 <sup>ab</sup> | 28.43 <sup>b</sup> | 15.68 <sup>ab</sup> | 60.00                      |
| T2: สารสกัดจากเมล็ดสะเดา ไทย aza 0.5% อัตรา100 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร      | 55.00                           | 43.75 <sup>ab</sup> | 27.30 <sup>b</sup> | 13.25 <sup>ab</sup> | 56.37                      |
| T3: แบคทีเรียสปิน (Bt) 5% WP (32,000 iu. ต่อมก.) อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร | 53.46                           | 40.62 <sup>ab</sup> | 21.98 <sup>b</sup> | 11.06 <sup>bc</sup> | 63.86                      |
| T4: ไพโรเลียมอยล์ 83.9% EC อัตรา40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร                   | 37.53                           | 35.31 <sup>ab</sup> | 28.75 <sup>b</sup> | 10.07 <sup>bc</sup> | 69.97                      |
| T5: คาร์โบซัลเฟน 20 %EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร                     | 37.51                           | 32.81 <sup>bc</sup> | 8.23 <sup>c</sup>  | 5.50 <sup>cd</sup>  | 80.71                      |
| T6: คาร์บาริล 85% WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร                             | 39.06                           | 20.31 <sup>c</sup>  | 6.25 <sup>c</sup>  | 2.62 <sup>d</sup>   | 85.93                      |
| T7: ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร)  | 38.46                           | 50.00 <sup>a</sup>  | 36.70 <sup>a</sup> | 34.36 <sup>a</sup>  | -                          |
| F-test   | ns                              | **                  | **                 | **                  |                            |
| C.V.(%)  | 37.90                           | 23.35               | 33.95              | 35.77               |                            |

**หมายเหตุ** ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ , ตัวเลขในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ )

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ ) \*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P\leq 0.01$ )

C<sub>1</sub> และ C<sub>2</sub> : จำนวนร่องรอยการทำลายใบก่อนและหลังการฉีดพ่นสารครั้งสุดท้ายในชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร)

T<sub>1</sub> และ T<sub>2</sub> : จำนวนร่องรอยการทำลายใบก่อนและหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายในแต่ละกรรมวิธี

#### 4. เปรียบเทียบการผสมผสานกรรมวิธีเพื่อการป้องกันกำจัดด้วงกุดกับวิธีการของเกษตรกร

จากการศึกษาการผสมผสานกรรมวิธี การใช้สารสกัดจากพืช สารชีวภัณฑ์ สารน้ำมันและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงกุดเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร ซึ่งจัดเป็นชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) ในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2559 ถึง 31 สิงหาคม 2559 พบว่า ก่อนการฉีดพ่นสารเคมีทุกสิ่งทดลองความเสียหายจากการเข้าทำลายของด้วงกุดไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังการฉีดพ่นสารเคมีครั้งที่ 1 พบว่า ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการทำลายของด้วงกุดมากที่สุด 40 เปอร์เซ็นต์ และการฉีดพ่นด้วยปิโตรเลียมออยล์ 83.9% EC + คาร์โบซัลแฟน 5% G พบความเสียหาย 35.00 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) รองลงมา คือ ยาสูบ, คาร์โบซัลแฟน 5% G, ปิโตรเลียมออยล์ 83.9% EC, คาร์บาริล 85% WP คาร์บาริล 85% WP+คาร์โบซัลแฟน 5% G และ ยาสูบ+คาร์โบซัลแฟน 5% G ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 29.50 28.75 27.50 26.25 25.00 และ 23.75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับวิธีการของเกษตรกร (ไม่ใช้สาร) (ตารางที่ 15)

หลังการฉีดพ่นครั้งที่ 2 พบว่า ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการทำลายของด้วงกุดมากที่สุด 37.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ยาสูบ, ปิโตรเลียมออยล์ 83.9% EC + คาร์โบซัลแฟน 5% G , ปิโตรเลียมออยล์ 83.9% EC, คาร์โบซัลแฟน 5% G, ยาสูบ + คาร์โบซัลแฟน 5% G และ คาร์บาริล 85% WP + คาร์โบซัลแฟน 5% G ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 25.00 23.75 21.25 20.00 17.50 8.75 และ 6.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) (ตารางที่ 15)

หลังการฉีดพ่นครั้งที่ 3 พบว่าชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการทำลายของด้วงกุดมากที่สุด 32.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ยาสูบ, ปิโตรเลียมออยล์ 83.9% EC, ปิโตรเลียมออยล์ 83.9% EC + คาร์โบซัลแฟน 5%G , คาร์โบซัลแฟน 5% G + คาร์โบซัลแฟน 5%G, คาร์บาริล 85% WP และ คาร์บาริล 85% WP+คาร์โบซัลแฟน 5% G ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 12.50 11.25 11.25 8.75 8.70 4.32 และ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) (ตารางที่ 15)

สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการผสมผสานกรรมวิธีเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) พบว่า คาร์บาริล 85% WP+ คาร์โบซัลแฟน 5% G มีประสิทธิภาพในการควบคุมมากที่สุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ คาร์บาริล 85%WP, คาร์โบซัลแฟน 5%G, ปิโตรเลียมออยล์ 83.9%EC+คาร์โบซัลแฟน 5%G, ยาสูบ+คาร์โบซัลแฟน 5%G, ปิโตรเลียมออยล์ 83.9%EC และ ยาสูบ มีประสิทธิภาพของกรรมวิธี 86.62 74.98 73.86 70.59 66.54 และ 62.82 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) (ตารางที่ 15)

**ตารางที่ 15** เปรอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบ (%) และ ประสิทธิภาพของการผสมผสานกรรมวิธี (%) จากการใช้สารสกัดจากพืช สารชีวภัณฑ์ สารน้ำมันและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงกุดหลายในสภาพสวนสาธิต เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2559 ถึง 30 มิถุนายน 2559

| กรรมวิธี   | เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบ (%) |                     |                     |                    | ประสิทธิภาพของกรรมวิธี (%) |
|--|---------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------------|
|  | ก่อนฉีดพ่นสาร                   | หลังการฉีดพ่นสาร    |                     |                    |                            |
|  |                                 | 1                   | 2                   | 3                  |                            |
| T1: ยาสูบ อัตรา 600 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร   | 31.25                           | 29.50 <sup>bc</sup> | 25.00 <sup>b</sup>  | 12.50 <sup>b</sup> | 62.82                      |
| T2: ปีโตรเลียมออยล์ 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร  | 31.25                           | 27.50 <sup>bc</sup> | 21.25 <sup>b</sup>  | 11.25 <sup>b</sup> | 66.54                      |
| T3: คาร์บาริล 85% WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร   | 30.00                           | 26.25 <sup>bc</sup> | 8.75 <sup>cd</sup>  | 4.32 <sup>c</sup>  | 86.62                      |
| T4: ยาสูบ อัตรา 600 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร+คาร์โบซิลแฟน 5% G อัตรา 200 กรัมต่อต้น                        | 27.50                           | 23.75 <sup>c</sup>  | 17.50 <sup>cb</sup> | 8.70 <sup>b</sup>  | 70.59                      |
| T5: ปีโตรเลียมออยล์ 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+คาร์โบซิลแฟน 5% G อัตรา 200 กรัมต่อต้น | 40.00                           | 35.00 <sup>ab</sup> | 23.75 <sup>b</sup>  | 11.25 <sup>b</sup> | 73.86                      |
| T6: คาร์บาริล 85% WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร+คาร์โบซิลแฟน 5% G อัตรา 200 กรัมต่อต้น              | 38.75                           | 25.00 <sup>c</sup>  | 6.25 <sup>d</sup>   | 0.00 <sup>d</sup>  | 100.00                     |
| T7: คาร์โบซิลแฟน 5% G อัตรา 200 กรัมต่อต้น   | 32.50                           | 28.75 <sup>bc</sup> | 20.00 <sup>b</sup>  | 8.75 <sup>b</sup>  | 74.98                      |
| T8: ชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร)  | 36.25                           | 40.00 <sup>a</sup>  | 37.50 <sup>a</sup>  | 32.27 <sup>a</sup> | -                          |
| F-test   | ns                              | *                   | **                  | **                 |                            |
| C.V.(%)  | 21.55                           | 19.74               | 30.49               | 32.27              |                            |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ , ตัวเลขในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ )

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ ) \* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P\leq 0.05$ ) \*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P\leq 0.01$ )

C<sub>1</sub> และ C<sub>2</sub>: จำนวนร่องรอยการทำลายใบก่อนและหลังการฉีดพ่นในชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร)

T<sub>1</sub> และ T<sub>2</sub>: จำนวนร่องรอยการทำลายใบก่อนและหลังการฉีดพ่นในแต่ละกรรมวิธี

## บทที่ 5

### สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจปริมาณประชากรหนูระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559 จาก 3 อำเภอในจังหวัดนครศรีธรรมราช คือ ท่งสง ร่อนพิบูลย์ และเฉลิมพระเกียรติ ทำการศึกษาประชากรหนูศัตรูพืชในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี ใน 3 อำเภอ ของจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 สวน สวน 8-10 ไร่ โดยสุ่มวางกรงดักหนูสวนละ 10 กรงดักสวน สุ่มดักด้วยกล้วย และมันสำปะหลัง

#### 5.1 ผลการศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของหนูและตัวงูหลาย

##### 5.1.1 ชนิดและปริมาณของประชากรหนู

จากการสำรวจประชากรหนูศัตรูปาล์มน้ำมัน ค่าเฉลี่ยของประชากรหนูที่พบในอำเภอ ท่งสง ร่อนพิบูลย์ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559 ในสวนปาล์มของเกษตรกรทั้งใน 3 อำเภอ จากการสุ่มเลือกหนูที่พบมากที่สุด คือ หนูพุกใหญ่ (*Bandicota indica*) และหนูพุกเล็ก (*Bandicota savilei*)

การสำรวจประชากรหนูปี 2558 อำเภอท่งสงพบหนูพุกเล็กมากที่สุดในเดือน กุมภาพันธ์และเดือนกันยายน มีค่าเฉลี่ย 0.25 ตัวต่อสวนเท่ากัน พบหนูพุกใหญ่มากที่สุดเดือน พฤศจิกายน เฉลี่ย 3.00 ตัวต่อสวน

อำเภอร่อนพิบูลย์ พบหนูพุกเล็กมากที่สุดในเดือนตุลาคม มีค่า 0.75 ตัวต่อสวน พบหนูพุกใหญ่มากที่สุด เดือนพฤศจิกายน เฉลี่ย 3.33 ตัวต่อสวน

อำเภอเฉลิมพระเกียรติ พบหนูพุกเล็กมากที่สุด เดือน พฤศจิกายน เฉลี่ย 0.66 ตัวต่อสวน รองลงมา พบหนูพุกใหญ่มากที่สุด เดือนพฤศจิกายน เฉลี่ย 2.66 ตัวต่อสวน

การสำรวจประชากรหนูปี 2559 อำเภอท่งสงพบ หนูพุกเล็กมากที่สุด เดือนพฤศจิกายน เฉลี่ย 1.00 ตัวต่อสวน พบหนูพุกใหญ่มากที่สุดเดือน มีนาคม เฉลี่ย 4.25 ตัวต่อสวน

อำเภอร่อนพิบูลย์ พบหนูพุกเล็กมากที่สุด เดือน พฤศจิกายน เฉลี่ย 1.33 ตัวต่อสวน พบหนูพุกใหญ่มากที่สุด เดือน พฤศจิกายน เฉลี่ย 2.00 ตัวต่อสวน

อำเภอเฉลิมพระเกียรติ พบหนูพุกเล็กมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม เฉลี่ย 0.33 ตัวต่อสวน พบหนูพุกใหญ่เฉลี่ย มากที่สุด เดือน พฤศจิกายน เฉลี่ย 2.00 ตัวต่อสวน

##### 5.1.2 ความเสียหายที่เกิดจากการทำลายจากหนู

ปี 2558 อำเภอท่งสง มีระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนู ในเดือนตุลาคมมากที่สุด เฉลี่ย 1.23 อำเภอร่อนพิบูลย์ มีระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนู ในเดือนกุมภาพันธ์มากที่สุด เฉลี่ย 0.90 อำเภอเฉลิมพระเกียรติ มีระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนู ในเดือนมีนาคมมากที่สุด เฉลี่ย 1.13 ปี 2559 อำเภอท่งสง มีระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนู ในเดือนกันยายน มากที่สุด เฉลี่ย 1.40 อำเภอร่อนพิบูลย์ มีระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนู ในเดือนธันวาคมมากที่สุด เฉลี่ย 0.77 และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ มีระดับความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายจากหนู ในเดือนพฤศจิกายนมากที่สุด เฉลี่ย 1.03

### 5.1.2 ปริมาณประชากรด้วงกุหลาบ

ปี 2558 อำเภอร่องรอง พบด้วงกุหลาบสูงสุด เดือนกันยายน เฉลี่ย 7.41 ตัวต่อต้น อำเภอร่องรอง พบจำนวนด้วงกุหลาบสูงสุด เดือนกันยายน เฉลี่ย 9.24 ตัวต่อต้น อำเภอลิพบุรี พบด้วงกุหลาบสูงสุดเดือนกันยายน เฉลี่ย 8.98 ตัวต่อต้น ปี 2559 อำเภอร่องรอง พบด้วงกุหลาบสูงสุดเดือนพฤษภาคม มีค่าเฉลี่ย 4.25 ตัวต่อต้น อำเภอร่องรอง พบด้วงกุหลาบสูงสุด เดือนสิงหาคม เฉลี่ย 7.25 ตัวต่อต้น อำเภอลิพบุรี พบด้วงกุหลาบสูงสุด เดือนกรกฎาคม เฉลี่ย 6.32 ตัวต่อต้น

### 5.1.3 ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบ

ปี 2558 อำเภอร่องรอง มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด เดือนกันยายน เฉลี่ย 32.75 เปอร์เซ็นต์ อำเภอร่องรอง พบเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด เดือนกันยายน เฉลี่ย 10.10 เปอร์เซ็นต์ อำเภอลิพบุรี มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด เดือนสิงหาคม เฉลี่ย 10.36 เปอร์เซ็นต์

ปี 2559 อำเภอร่องรอง มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด เดือนพฤษภาคม เฉลี่ย 20.35 เปอร์เซ็นต์ อำเภอร่องรอง พบเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด เดือนสิงหาคม เฉลี่ย 28.93 เปอร์เซ็นต์ อำเภอลิพบุรี มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด เดือนมิถุนายน เฉลี่ย 23.26 เปอร์เซ็นต์ ด้วงกุหลาบ จะกัดกินทำลายใบปาล์มน้ำมันเล็กในแปลงปลูก โดยเฉพาะในที่ดินบุกเบิกใหม่ จะกัดใบ ในช่วงเวลากลางคืนเท่านั้น ถ้าอาการรุนแรงจะทำให้ต้นปาล์มน้ำมันขนาดเล็ก และชะงักการเจริญเติบโต (สำนักงานเกษตรอำเภอดอนสัก, 2556)

## 5.2 ผลการศึกษาชนิดและปริมาณศัตรูธรรมชาติในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอร่องรอง อำเภอร่องรอง และ อำเภอลิพบุรี จังหวัดนครศรีธรรมราช

ชนิดและปริมาณศัตรูธรรมชาติ ที่พบในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร จำนวน 3 สวน ได้แก่ อำเภอร่องรอง อำเภอร่องรอง และอำเภอลิพบุรี จังหวัดนครศรีธรรมราชระหว่างเดือนมกราคม 2558 ถึงพฤศจิกายน 2559 พบว่าชนิดของศัตรูธรรมชาติที่พบในสวนปาล์มน้ำมันมี 6 ชนิด โดยจัดเป็นแมลงในอันดับ Diptera จำนวน 1 ชนิด คือแมลงวันก้นขน (Tachinidae) ปริมาณเฉลี่ย 0.16 ตัวต่อต้น อันดับ Dermaptera มีจำนวน 1 ชนิด คือ แมลงหางหนีบ *Chelisoche morio* F. ปริมาณเฉลี่ย 1.97 ตัวต่อต้น อันดับ Hymenoptera มีจำนวน 1 ชนิด คือ แตนเบียน *Asecode hispinarum* Boucek ปริมาณเฉลี่ย 0.54 ตัวต่อต้น อันดับ Odonata มีจำนวน 1 ชนิด คือแมลงปอบ้าน (Libellulidae) ปริมาณเฉลี่ย 0.84 ตัวต่อต้น อันดับ Coleoptera มีจำนวน 1 ชนิด คือด้วงเต่าลาย *Coccinella septempunctata* ปริมาณเฉลี่ย 1.16 ตัวต่อต้น อันดับ Hemiptera มีจำนวน 1 ชนิด คือ มวนตัวห้า *Orius* spp. ปริมาณเฉลี่ย 1.60 ตัวต่อต้น

### 5.3 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาและความสัมพันธ์กับปัจจัยสภาพแวดล้อม

#### 5.3.1 ปัจจัยทางนิเวศวิทยา

สภาพนิเวศวิทยา ของสวนปาล์มน้ำมัน พบว่า อำเภอรอบนอก ในพื้นที่สวนปาล์มปลูกกล้วย ปลูกพืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง และอ้อย แซมในสวนปาล์ม รอบๆสวนปาล์มจะเป็นสวนยางพารา อำเภอร่อนพิบูลย์ ปลูกกล้วยแซมในสวนปาล์ม พื้นที่โดยรอบเป็นสวนยางพาราเป็นสวนยางพารา และอำเภอละแมร์ เกียรติ ไม่มีการปลูกพืชแซมในสวนปาล์ม และพื้นที่โดยรอบเป็นสวนปาล์มทั้งหมด จากการสำรวจปาล์มปลูกใหม่อายุ 1-3 ปี พบการเข้าทำลายของกลุ่มหนูกัดแทะใบปาล์ม ที่อยู่ติดพื้นดิน โคน และยอดอ่อน หากมีการทำลายมากเฉพาะโคนต้นทำให้ต้นปาล์มแห้งตายในที่สุด นอกจากนั้นยังพบด้วงกุกุลาบที่เข้าทำลายปาล์มน้ำมันโดยจะกัดกินทำลายใบปาล์มน้ำมันเล็กในแปลงปลูก โดยเฉพาะในพื้นที่บุกเบิกใหม่ ด้วงจะออกจะกัดกินใบในช่วงเวลากลางวันเท่านั้น หากกระบาดรุนแรงจะทำให้ต้นปาล์มน้ำมันขนาดเล็กไปโกรน และชะงักการเจริญเติบโตหรืออาจทำให้ต้นปาล์มน้ำมันตายได้

#### 5.3.2 ความสัมพันธ์กับปัจจัยสภาพแวดล้อมกับประชากรหนู

สภาพนิเวศวิทยา ของสวนปาล์มน้ำมันอำเภอรอบนอก อำเภอร่อนพิบูลย์ และอำเภอละแมร์ เกียรติ พบว่า พื้นที่โดยรอบสวนปาล์มส่วนใหญ่จะปลูกยางพารา และพบว่าความสัมพันธ์ของประชากรหนูกับปัจจัยสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และด้านปริมาณน้ำฝน พบว่า การเปลี่ยนแปลงประชากรของหนู มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ของอำเภอรอบนอกอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง และมีค่า  $P$ -value มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปัจจัยสภาพแวดล้อม 2 ปัจจัย คือความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน อำเภอร่อนพิบูลย์ มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปัจจัยสภาพแวดล้อม 2 ปัจจัย คือความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน อำเภอละแมร์ เกียรติ มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับปัจจัยสภาพแวดล้อม 2 ปัจจัย คือความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน ทั้งนี้เนื่องจากหนูจะพบมากในช่วงที่ฝนตก เนื่องจากพื้นที่บางแห่งจะเป็นแอ่งน้ำ พื้นดินร่วนซุย เหมาะที่หนูจะขุดรูทำรังอยู่ใกล้ๆ แหล่งน้ำ ซึ่งเหมาะสำหรับการเป็นที่หลบอาศัยของหนูชนิดต่างๆ โดยหนูจะเข้ามากัดทำลายโคนต้นอ่อน ยอดต้นอ่อนและทางใบปาล์มส่วนที่อยู่ติดกับพื้นดิน โดยเฉพาะที่โคนต้นอ่อนจะทำให้ต้นปาล์มแห้งตาย เมื่อเกษตรกรปลูกปาล์มน้ำมัน พื้นที่เหล่านี้จึงกลายเป็นแหล่งอาหารของหนู หนูจะขยายพันธุ์ออกลูกออกหลานและเข้าทำลายสวนปาล์ม ต้นปาล์มจะถูกหนูกัดทำความเสียหายมากขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุของปาล์ม (เสริมศักดิ์ และพวงทอง, 2554)

### 5.4 ศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดหนูศัตรูพืชและด้วงกุกุลาบในสภาพสวนสาธิต

#### 5.4.1 ประสิทธิภาพของวัสดุล่อมั่วโคนต้นในการป้องกันหนูศัตรูพืช

พบความเสียหายของปาล์มน้ำมันจากการเข้าทำลายของหนูในชุดควบคุม (ไม่ปราบวัชพืช และไม่ล่อมั่วโคน) มากที่สุดระดับความเสียหายเฉลี่ย 0.39 การใช้แผ่นตะแกรงลวด แผ่นพลาสติกโพลีเอทิลีน ปีป และแผ่นสังกะสี ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของหนูในต้นปาล์มน้ำมัน ของกรรมวิธีต่างๆ ส่วนการใช้วัสดุล่อมั่วโคนต้นในการป้องกันหนูศัตรูพืช พบว่า แผ่นตะแกรงลวด แผ่นพลาสติกโพลีเอทิลีน ปีป แผ่นสังกะสี มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนูศัตรูปาล์มน้ำมัน 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม นอกจากนั้นพบว่า การกำจัดวัชพืชรอบโคนต้นมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนูได้ 50 เปอร์เซ็นต์ เมท้อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ปราบวัชพืช และไม่ล่อมั่วโคน) ซึ่งจากการทดลองวัสดุที่มี



ประสิทธิภาพในการล้อมโคนต้นปาล์มน้ำมันเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของหนู พบว่า แผ่นตะแกรงลวดสามารถป้องกันหนูได้ผลดี อาจเป็นเพราะมีโครงสร้างที่ทำมาจากเหล็กแข็งแรงและมีความคงทน และเมื่อนำมาใช้งานก็สะดวก ราคาถูก สำหรับแผ่นโพลีเอททิลีน เป็นพลาสติกที่มีการสังเคราะห์ขึ้นมีความคงทน จึงสามารถป้องกันหนูได้ แต่เมื่อใช้งานไปนานๆแผ่นโพลีเอททิลีน มีความเปราะและแตกหักได้ง่าย เนื่องจากโดนแดดโดนฝน แต่ก็สามารถป้องกันหนูได้ในระดับหนึ่ง และมีราคาที่แพง ปีปเป็นวัสดุที่ทำจากแผ่นอลูมิเนียมที่มีความแข็งแรงสามารถป้องกันหนูได้ แต่เมื่อนำไปใช้งานต้องใช้กับต้นปาล์มน้ำมันที่มีขนาดเล็กเท่านั้น และเมื่อต้นปาล์มน้ำมันได้มีการขยายขนาดของลำต้น มีผลกระทบต่อต้นปาล์มน้ำมันเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นวัสดุที่ทำมาจากแผ่นอลูมิเนียม ไม่มี ความยืดหยุ่นทำให้ปีปรัดต้นปาล์มน้ำมันที่แน่น และการกำจัดวัชพืชรอบโคนต้นประมาณ 1 เมตร ทำให้พื้นที่รอบโคนต้นสะอาด ไม่มีที่หลบซ่อนตัวส่งผลให้การทำลายลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ปราบวัชพืชและไม่ล้อมโคน) การดูแลสภาพแปลงทำให้หนูสามารถลดจำนวนลงได้มากเนื่องจากการกำจัดวัชพืชออกทำให้หนูไม่มีที่อยู่อาศัย หนูจึงอพยพไปหาอาหารแหล่งใหม่ได้

#### 5.4.2 ประสิทธิภาพของการใช้โปรโตซัวและสารฆ่าหนูในการควบคุมหนู

จากการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้โปรโตซัว และสารฆ่าหนูในการควบคุมหนูศัตรูปาล์มน้ำมัน ในตำบลลำใหญ่ และตำบลหนองหงส์ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้เหยื่อพิษ ดังนี้ ชิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซ็นต์ โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005 เปอร์เซ็นต์) และเหยื่อโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* พบว่า ระดับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของปาล์มน้ำมัน หลังจากการวางเหยื่อพิษ ประมาณ 3 สัปดาห์ ไม่พบความเสียหายจากการทำลายของหนูในสวนปาล์มน้ำมัน และสารดังกล่าวมีประสิทธิภาพการควบคุมหนูศัตรูปาล์มน้ำมันจากการเข้าทำลายต้นปาล์มน้ำมัน 100 เปอร์เซ็นต์ จากการทดสอบสารสรุปได้ว่า เหยื่อโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* (200,000 สปอร์โรซีสต์ต่อก้อน) ชิงค์ฟอสไฟด์ 1 เปอร์เซ็นต์ และโพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันการทำลายของหนูในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกรได้เป็นอย่างดี เกษตรกรสามารถไปใช้ในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันได้ แต่ควรแนะนำควรจะเป็นเหยื่อโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* เพราะเป็นสารชีวอินทรีย์และยังไม่เป็นอันตรายกับตัวเกษตรกรเองด้วย

#### 5.5 ศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีในการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบในสภาพสวนสาธิต

การศึกษาผลของสารสกัดจากพืช สารชีวภัณฑ์ สารน้ำมันและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบในสภาพสวนสาธิตเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) หลังการฉีดพ่นสารเคมีครั้งที่ 1 2 และ 3 พบว่าชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการทำลายของด้วงกุหลาบมากที่สุด รองลงมาคือ การฉีดพ่นด้วยยาสูบ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทยแบคโทสปิน (Bt) ปีโตรเลียมออยล์ คาร์โบซัลเฟน และ คาร์บาริล ตามลำดับ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงในแต่ละกรรมวิธีหลังการฉีดพ่นสารครั้งสุดท้ายพบว่า การใช้คาร์บาริล 85% WP มีประสิทธิภาพดีที่สุด 85.93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ คาร์โบซัลเฟน 20 % EC ปีโตรเลียมออยล์ 83.9% EC แบคโทสปิน (Bt) 5% WP (32,000 iu.ต่อมก.) ยาสูบ อัตรา 600 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรและสารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย aza 0.5% โดยมีประสิทธิภาพของกรรมวิธี 80.71 79.97 63.86 60.00 และ 56.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ใช้สาร)

## 5.6 เปรียบเทียบการผสมผสานกรรมวิธีที่เหมาะสมเพื่อการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบ ในสภาพสวน สาธิตกับสวนเกษตรกร

ประสิทธิภาพของการผสมผสานกรรมวิธีการใช้สารสกัดจากพืช สารชีวภัณฑ์ สารน้ำมันและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงกุหลาบในสภาพสวนสาธิตเปรียบเทียบวิธีการของเกษตรกร (ไม่ใช้สาร) พบว่า การใช้คาร์บาริล 85% WP + คาร์โบซัลแฟน 5% G มีประสิทธิภาพในการควบคุมด้วงกุหลาบมากที่สุด(100 เปอร์เซ็นต์) รองลงมา คือ คาร์บาริล 85% WP ปีโตรเลียมออยล์ 83.9% EC + คาร์โบซัลแฟน 5% G คาร์โบซัลแฟน 5% G ปีโตรเลียมออยล์ 83.9% EC + คาร์โบซัลแฟน 5% G และยาสูบ โดยมีประสิทธิภาพของควบคุม 86.62 73.86 74.98 70.59 66.54 และ 62.82 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเปรียบเทียบวิธีการของเกษตรกร (ไม่ใช้สาร)



## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2555. ระบบข้อมูลทางวิชาการ : ปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร. เข้าถึงได้จาก <http://www.it.doa.go.th> . 7 กรกฎาคม 2555.
- เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์. 2544. ผลกระทบจากการใช้สารกำจัดหนูต่อนกเค้าแมว. วารสารสัตว์ป่าเมืองไทย. ธ.ค. 2544. 9(1) : 42-46.
- เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์. 2557. ปาล์มน้ำมัน. กลุ่มกัญและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 153 หน้า.
- กรแก้ว เสือสะอาด พวงทอง บุญทรง เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ และทรงทัฬห แก้วดา. 2554. ตำรวจและศึกษาชนิดหนูศัตรูพืชในระบบนิเวศปาล์มปลูกใหม่. กลุ่มกัญและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนา การอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 2132-2144.
- คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2555. สารกำจัดหนู. เข้าถึงได้จาก <http://www.pharm.su.ac.th/cheminlife/cms/index.php/outdoor/rodenticides.html>. 5 กรกฎาคม 2555.
- จินดาพร ฐิพัฒนาวงษ์ เฉลิมเกียรติ สงคราม ชนพร อำนวยกิจ ลือลักษณ์ ล้อมลิ้ม นิวัฒน์ธ อินทรักษา และ จันทน์ผา ต้นธนา. 2553. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสารสกัดใบยาสูบเพื่อใช้เป็นยากำจัดศัตรูพืชในรูปแบบอิมัลชันเข้มข้น. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ.
- ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน), บริษัท. 2555. โครงการวิจัยขยายพันธุ์นกแสมควบคุมประชากรหนูในสวนปาล์มน้ำมัน. เข้าถึงได้จาก <http://www.cpi-th.com/2012/th/rd.php>. 7 กรกฎาคม 2555.
- ทิวา บุตรผา. 2543. การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาช้าง (*Azadirachta excelsa* Jack.) เพื่อการควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.
- นิรนาม. 2560. เกษตรพอเพียง. [ระบบออนไลน์]. <http://www.kasetporpeang.com/forums/index.php?topic=24222.16> (11 กุมภาพันธ์ 2560)
- ปาริชาติ ปาลินทร. 2543. ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาช้าง (*Azadirachta excelsa* Jack.) เพื่อการควบคุมหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* F.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.
- ปิยาณี หนูภาพ พวงทอง บุญทรง เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ และกรแก้ว เสือสะอาด. 2554. ตำรวจและศึกษาศัตรูธรรมชาติของหนูในระบบนิเวศปาล์มปลูกใหม่. กลุ่มกัญและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนา การอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 2126-2131.

- พวงทอง บุญทรง และ เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ. 2548. หนูศัตรูปาล์มน้ำมัน. เอกสารวิชาการ ปาล์ม น้ำมัน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 317 หน้า.
- พวงเพชร อิงวิศิษฐ์วงศ์. 2557. รายงานแนวโน้มน้ำมันค้าเกษตรภาคใต้. ส่วนเศรษฐกิจภาค ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคใต้.
- พรรณนีย์ วิชชาชู. 2548. ปาล์มน้ำมัน. จากน้ำมันพืชถึงไบโอดีเซล. น.ส.พ.กสิกร 78 (3):69-83.
- พวงทอง บุญทรง และเกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ. 2547. เอกสารวิชาการ ปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. หน้า 87-94.
- ยวลักษณ์ ขอประเสริฐ. 2555. โปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* สารชีววินทรีย์กำจัดหนูชนิดใหม่. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- รุจ มรกต. 2541. เกร็ดความรู้ทั่วไป : น้ำมันปิโตรเลียมกำจัดศัตรูพืช. วารสารกีฏและสัตววิทยา 20(2) : 219-220.
- วิรัช คงขำ และ ทรงพล สุโพธิ์. 2555. คลินิกพืช : หนู. กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร . เข้าถึงได้จาก <http://forecast.doae.go.th/web/mungbean/264-animal-pests-of-mungbean/702-rat.html>. 7 กรกฎาคม 2555.
- สาระ บำรุงศรี ประเสริฐ อวะภาค และเกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ. 2553. การพัฒนาเทคนิคการใช้นกแสก เพื่อควบคุมหนูในสวนปาล์มน้ำมันเชิงพาณิชย์ : เทคนิคการขยายพันธุ์ การเลือกใช้รังและการสร้างโมเดลเบื้องต้นเพื่อทำการเปลี่ยน แปลงประชากรของนกแสกที่ปล่อยในสวนปาล์ม น้ำมัน . รายงาน วิจัยฉบับสมบูรณ์ RDG4820019. เข้าถึงได้จาก <http://research.trf.or.th/node/3872>. 15 มิถุนายน 2555.
- สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช. 2555. พืชน้ำมัน : ปาล์มน้ำมัน. เข้าถึงได้จาก [http://www.rspg.or.th/plants\\_data/use/oil1.htm](http://www.rspg.or.th/plants_data/use/oil1.htm). 7 กรกฎาคม 2555.
- สำนักงานเศรษฐกิจ. 2558. สถานการณ์ราคาปาล์มน้ำมัน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เข้าถึงได้จาก <http://www.oae.go.th/main.php?filename=situationpalm>.
- สินธุเศรษฐ์, บริษัท. 2555. การป้องกันกำจัดศัตรูปาล์มน้ำมัน. เข้าถึงได้จาก [www.sintusatepalmoil.com/index.php?lay=show&ac.2](http://www.sintusatepalmoil.com/index.php?lay=show&ac.2). 7 กรกฎาคม 2555.
- สุนทร ธารามาศ. 2555. ตัวงูหลาย (Rose beetle) : คลินิกพืช. กลุ่มงานแมลงศัตรูพืช กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร. 15 มิถุนายน 2555.
- อรุณี วงษ์กอบรัชฎ์, บุษบง มนต์มันคง, สราญจิต ไกรฤกษ์ และสมหมาย ชื่นราม. 2545. ชีววิทยาด้วงปีกแข็งแมลงศัตรูส้มเขียวหวานและการป้องกันกำจัด. วารสารกีฏและสัตววิทยา 24(3): 186-196.

- อัจฉรา ตันติโชค, เพ็ญลักษณ์ ชูดี, ไพศาล รัตนเสถียร และอุทัย เกตุนุติ. 2546. ประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* เพื่อควบคุมหนอนกระทู้หอมในหน่อไม้ฝรั่งโดยใช้เครื่องพ่น HV, LV และ ULB. วารสารกีฏและสัตววิทยา 25(2): 83-93.
- อัญชลี สงวนพงษ์. 2543. ลักษณะการออกฤทธิ์ของสารสะเดาต่อแมลงศัตรูพืช. เทคโนโลยีทางการผลิตสารสกัดสะเดา. คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. ปทุมธานี. 21-34.
- Hadler, M. R. 1984. Rodents and rodenticides. *Span* 27(2) : 74-76.
- Hafidzi, M. N., and M. K., Saayon . 2001. Status of rat infestation and recent control strategies in oil palm plantations in Peninsular Malaysia. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 24 (2). pp. 109-114.
- Henderson, C.F. and E. W. Tilton. 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite, *J. Econ. Entomol.* 48:157-161.
- Jakel, T., Khoprasert, Y., Endepols, S., Archer-Baumann, C., Suasard, K., Promkerd, P., Kliemt, D, Boonsong, P. and Hongnark, S. 1999. Biological control of rodents using *Sarcocystis singaporensis* . *International Journal for Parasitology.* 29 : 1321-1330.
- Lekakul, B. and J. A. McNeedley. 1977. Mammals of Thailand. Association for the conservation of wildlife, Bangkok. Kurusapha press, Bangkok. 758 p.
- Scranton, University. Pearson's Correlational Analysis : SPSS Tutorial. From <http://academic.uofs.edu/departments/psych/methods/cannon99/level2a.html>. 7/07/2012.
- Thomson, W. T. 1992. Agricultural Chemicals Book 1 : Insecticides, Acaricides and Ovicides. New York : Thomson Publications.
- Tomlin, C. (ed.). 1994. The Pesticide Manual. Cambridge : British Crop Protection Council.
- Wood, B. J., Chung, G. F. and Sim, S. C. 1990. The occurrence and control of warfarin-resistant rats in oil palms. *Proceedings of 1989 International Palm Oil Development Conference – Agriculture* : 317-341. Palm Oil research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur.

ภาคผนวก





ภาพผนวกที่ 1 โครงการฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการที่เหมาะสมในการควบคุมหนูศัตรูพืช และด้วงกุหลาบในสวนปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครศรีธรรมราช