



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ความต้านทานของหนอนหน้าแมว, *Darna furva* Wileman (Lepidoptera : Limacodidae)

ต่อสาร chlorpyrifos

Resistance of the Oil Palm Slug Caterpillar, *Darna furva* Wileman

(Lepidoptera :Limacodidae) to Chlorpyrifos



T099062

โดย

นายศรฤทธิ แสไพศาล

นางสาวสุจิตรา ประสมทอง

ร.พ.

ศ 131 ค

๒๕๔๕

เลขที่.....

เลขทะเบียน 99062

วันเดือนปี 15 JUN 2009

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ปริญญาตรี
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

ความต้านทานของหนอนหน้าแมว, *Darna furva* Wileman (Lepidoptera : Limacodidae)

ต่อสาร chlorpyrifos

Resistance of the Oil Palm Slug Caterpillar, *Darna furva* Wileman
(Lepidoptera :Limacodidae) to Chlorpyrifos

โดย

นายศรภฤติ แสนไพศาล

นางสาวสุจิตรา ประสมทอง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

(รศ.ดร.วรเดช จันทรส)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ดร.วรเดช จันทรส)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ...พฤษภาคม พ.ศ. ๕๖..

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ความต้านทานของหนอนหน้าแมว, *Darna furva* Wileman (Lepidoptera : Limacodidae) ต่อสาร chlorpyrifos

โดย : นายศรฤทธิ แสไพศาล
: นางสาวสุจิตรา ประสมทอง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา :  19/11/26
(รศ.ดร.วรเดช จันทรสร)

ความต้านทานของหนอนหน้าแมว, *Darna furva* Wileman (Lepidoptera : Limacodidae) ต่อสาร chlorpyrifos (กลุ่ม Organophosphate) ในการทดลองใช้การทดสอบสาร โดยวิธี topical bioassay โดยใช้เครื่องหยดสารจำนวนน้อย (microapplicator รุ่น PAX 100, Burkard, U.K.) ซึ่งในหนอนหน้าแมврุ่นที่ 1 ได้ทำการคัดเลือกหนอนหน้าแมว วัย 4-6 จากสภาพแปลงในเขตจังหวัดชุมพร ซึ่งในการทดสอบจะใช้ความเข้มข้นของ chlorpyrifos 6 ความเข้มข้น คือ 0, 50, 100, 150, 175 และ 200 ppm ส่วนหนอนหน้าแมврุ่นที่ 2 ได้จากหนอนหน้าแมวที่มีชีวิตรอดในการทดสอบ หนอนหน้าแมврุ่นที่ 1 และในการทดสอบใช้ความเข้มข้นของ chlorpyrifos 7 ความเข้มข้น คือ 0, 25, 50, 100, 150, 200 และ 250 ppm หยดลงบนส่วนอกด้านบนของหนอนหน้าแมว ผลการทดลองพบว่า ในหนอนหน้าแมврุ่นที่ 1 มีค่า LD_{50} เท่ากับ 86.70(10.08-94.35) และในหนอนหน้าแมврุ่นที่ 2 มีค่า LD_{50} เท่ากับ 98.99(88.14-110.31) จะเห็นได้ว่า หนอนหน้าแมврุ่นที่ 1 มีค่า LD_{50} น้อยกว่าค่า LD_{50} ของหนอนหน้าแมврุ่นที่ 2 และ เมื่อนำค่า LD_{50} ของหนอนหน้าแมврุ่นที่ 1 และ 2 มาเปรียบเทียบกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหนอนหน้าแมวมีแนวโน้มการพัฒนาสร้างความต้านทานต่อสาร chlorpyrifos เพิ่มขึ้น

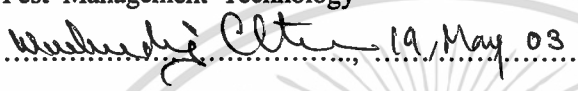
Abstract

Title : Resistance of the Oil Palm Slug Caterpillar, *Darna furva* Wilema
(Lepidoptera :Limacodidae) to Chlorpyrifos

By : Mr. Sorakit saetaisarl
: Miss Suchitra prasomthong

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major Field : Pest Management Technology

Advisor : 
(Dr. Warlardej Chantrasorn)

Resistance of oil palm slug caterpillar, *Darna furva* Wileman to chlorpyrifos (Organophosphate class) was conducted by topical bioassay using microapplicator (PAX 100, Burkard, U.K.). First generation caterpillar reared from field collection at Chumporn Province and caterpillar instar 4-6 were tested with chlorpyrifos 1 μ l on the prothorax at concentration 0, 50, 100, 150, 175 and 200 ppm. LD₅₀ in the first generation after 24 hours was 86.70(10.08-94.35). The second generation was reared from caterpillar survived the first generation, then tested with the chemical at 0, 25, 50, 100, 150 and 250 ppm. LD₅₀ from the second generation after 24 hours was 98.99(88.14-110.31). LD₅₀ from the first and second generation were statistical analysis and found significant different at P = 0.01. It was indicated that the oil plam slug caterpillar tends to develop resistance after the second generation.

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.วรงค์ จันทรสร ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษาตลอดจนแก้ไข
ข้อบกพร่องต่าง ๆ ของปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ คุณจรงค์ศักดิ์ พุมนวน ที่ให้ความสะดวกในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ที่
ใช้ในการทดลอง และช่วยสอนการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ เป็นอย่างสูงที่ให้ความอุปการะทั้งทางด้าน
กำลังใจ งบประมาณนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และหากปัญหาพิเศษฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใดก็ขอ
อภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยม.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญตารางภาคผนวก.....	vi
สารบัญภาพ.....	vii
คำนำ.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
การตรวจเอกสาร.....	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	14
ผลการทดลอง.....	16
วิจารณ์ผลการทดลอง.....	26
สรุปผลการทดลอง.....	27
เอกสารอ้างอิง.....	28
ภาคผนวก.....	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวเมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos ในรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 1.....	18
2. จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวเมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos ในรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 2.....	18
3. จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวเมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos ในรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 1.....	19
4. จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวเมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos ในรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 1.....	19
5. ค่า LD_{50} ของหนอนหน้าแมวในแต่ละรุ่นที่ได้จากการคำนวณ.....	20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 1 เมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos แต่ละความเข้มข้น.....	30
2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากรายที่ 1.....	30
3. จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 2 เมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos แต่ละความเข้มข้น.....	31
4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากรายที่ 3.....	31
5. จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 1 เมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos แต่ละความเข้มข้น.....	32
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากรายที่ 5.....	32
7. จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 2 เมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos แต่ละความเข้มข้น.....	33
8. การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากรายที่ 7.....	33
9. การวิเคราะห์ผลทางสถิติเปรียบเทียบค่า LD_{50} ระหว่างหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2.....	34

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะตัวเต็มวัยของหนอนหน้าแมวกำลังขยาย 10x	5
2. แผนผังแสดงแนวทางการบริหารหนอนหน้าแมวเมื่อมีการระบาด.....	9
3. ลักษณะคักแค้ของหนอนหน้าแมอรุ่นที่ 1 ที่ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัยกำลังขยาย 10x	21
4. ลักษณะคักแค้ของหนอนหน้าแมอรุ่นที่ 1 ที่ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัยกำลังขยาย 10x	22
5. แสดงลักษณะเปรียบเทียบระหว่างหนอนหน้าแมวที่เป็น โรคและไม่เป็น โรค.....	23
6. แสดงลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อแบคทีเรียกำลังขยาย 100x.....	24
7. แสดงลักษณะ โคลินิของเชื้อแบคทีเรีย.....	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มนุษย์ในภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อาศัยผลประโยชน์จากส่วนต่างๆ ของปาล์มอย่างมากที่สุด นับตั้งแต่นำมาใช้เป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค อาหารที่ได้จากปาล์มนั้นอันดับแรกได้แก่ น้ำมัน ซึ่งนำมาใช้ทำให้ร่างกายเกิดพลังงาน น้ำมันที่คนไทยได้จากต้นปาล์มมากที่สุดก็คือ มะพร้าว ซึ่งคนไทยบริโภคในรูปกะทิ อาหารไทยส่วนใหญ่จึงประกอบด้วยกะทิ และมะพร้าว แต่คนในเอเชียแถบอื่นๆ นั้นได้น้ำมันจากต้นปาล์มอีกชนิดหนึ่งที่เรียกว่า น้ำมันปาล์ม หรือปาล์มน้ำมัน นอกจากน้ำมันแล้ว ยังได้น้ำตาลจากปาล์มหลายชนิดด้วยกัน เช่น มะพร้าว น้ำตาลโตนด หรือจากต้นจาก ซึ่งเป็นอาหาร ที่ให้พลังงานที่สำคัญแก่ร่างกายทั้งนั้น ส่วนอาหารของคนเอเชียถิ่นอื่นๆ ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ บริโภคผลอินทผลัม ส่วนที่อยู่อาศัยนั้นก็มาจากจากมุงหลังคา ตันหมากทำเสา พื้นบ้านฝาบ้าน หวายใช้มัดผูกในการก่อสร้าง เครื่องนุ่งห่ม เพราะผลปาล์มบางชนิดใช้เป็น ส่วนผสมในการย้อมสี เช่น หมากสงไทย เป็นต้น ปาล์มบางชนิดก็มีเส้นใยมากพอที่จะนำมาทำเครื่องนุ่งห่มได้ ถึงแม้ในปัจจุบันคนไทยเลิกกินหมากกันมาก แต่หมากก็ไม่ได้ใช้ประโยชน์แต่ในทางกินขบเคี้ยวแต่อย่างเดียว ยังนำไปใช้ย้อมสี และทำยาได้อีกด้วย จึงทำให้หมากยังเป็นสินค้าขายออกที่หารายได้ให้แก่ชาวสวนหมากอยู่ไม่น้อยจนทุกวันนี้ ส่วนยารักษาโรคนั้นก็ได้มาจากปาล์มหลายสิบชนิด อาจจะได้มาจากในรูปที่สกัดออกมาเป็นทิงเจอร์หรือเป็นน้ำมันก็มีมากด้วยกัน ในยาโบราณนั้นใช้ปาล์มเป็นส่วนผสมอยู่มาก เช่น รากหมาก รากมะพร้าว รากตาล จึงอาจกล่าวได้ว่า ปาล์มเป็นพันธุ์เป็นพันธุ์ไม้ที่จำเป็นอย่างยิ่งแก่มนุษย์มานานเท่าทุกวันนี้ (ปิฎฐะ, 2535)

หนองหน้าแมวเป็นหนองน้ำชนิดหนึ่งที่เป็นศัตรูที่สำคัญของปาล์มน้ำมัน สร้างปัญหาหนักใจแก่เกษตรกรเจ้าของสวนปาล์มน้ำมันอยู่ในขณะนี้ ในปี 2526-2529 มีการระบาดในหลายพื้นที่ของจังหวัดชุมพรจังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดกระบี่โดยมีพื้นที่การระบาดรวมกันมากกว่า 10,000 ไร่ ส่วนใหญ่พบหนองหน้าแมวระบาดทั้งในปาล์มน้ำมันต้นเล็กและต้นใหญ่อายุไม่เกิน 10 ปี พบครั้งล่าสุดช่วงปลายปี 2541ถึงต้นปี 2542 มีการระบาดรุนแรงเป็นพื้นที่รวมกันมากกว่า 40,000 ไร่ทั้งในปาล์มน้ำมันต้นเล็กและต้นใหญ่อายุ 10-20 ปี ที่อำเภอคีรีรัฐนิคม อำเภอเคียนซา อำเภอพุนพิน กิ่งอำเภอวิภาวดี อำเภอท่าฉาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี และที่อำเภออ่าวลึก อำเภอปลายพระยา จังหวัดกระบี่ (ทวีศักดิ์, 2544)

จากความสำคัญและความเสียหายดังกล่าว ทำให้เกิดความคิดที่จะทดลองหาแนวโน้มนการพัฒนาสร้างความต้านทานของหนองหน้าแมวขึ้น เพื่อที่จะได้ทราบและหาแนวโน้มนการป้องกันกำจัดแมลงอย่างถูกต้อง โดยเฉพาะในสภาพที่มีการใช้สารเคมีเป็นประจำ

วัตถุประสงค์ในการทดลอง

1. ทดสอบเพื่อหาหน้าเมวที่พัฒนาสร้างความต้านทานเนื่องจากการใช้สารเคมี
2. เพื่อหาระยะเวลาในการพัฒนาการสร้างความต้านทานของแมลง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

หนอนหน้าแมว

ชื่ออื่น	หนอนคาน่า
ชื่อสามัญ	The Oil Palm Slug Caterpillar
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Darna furva</i> Wileman
ชื่อวงศ์	Limacodidae
ชื่ออันดับ	Lepidoptera

ลักษณะการทำลาย หนอนกัดทำลายใบปาล์มน้ำมัน ถ้ำรุนแรงมากใบถูกกัดจนเหลือแต่ก้านใบ ทำให้ผลผลิตลดลง ต้นชะงักการเจริญเติบโต และกว่าต้นจะฟื้นคืนดั้งเดิมใช้เวลานานเป็นปี เมื่อเกิดมีการระบาดแต่ละครั้ง มักต้องใช้เวลาในการกำจัดนาน เป็นเพราะหนอนมีหลายระยะ ในเวลาเดียวกันเช่น มีทั้งหนอน มีทั้งดักแด้ เราจึงไม่สามารถกำจัดให้หมดได้ในคราวเดียวกัน ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงในการกำจัดและติดตามการระบาดที่ต่อเนื่อง

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

ไข่ รูปไข่รีแบนราบติดใบผิวเป็นมัน คล้ายหยดน้ำค้าง ถ้าส่องกับแสงแดดจะทำให้เห็นไข่ชัดเจนขึ้น ผีเสื้อจะวางไข่เป็นพองเดี่ยวๆกระจัดกระจายได้ไบบ่อยของทางใบปาล์มน้ำมัน มักจะพบไข่มากที่สุดบริเวณทางใบตอนล่างนับขึ้นมาจากจนถึงทางใบที่ 17 และพบบริเวณตอนไปทางปลายใบเป็นส่วนใหญ่ ขนาดประมาณ 1.1x1.3 มม.

หนอน หนอนที่ฟักจากไข่ใหม่ๆ มีขนาดลำตัวประมาณ 0.2 x 0.8 มม. สีขาวใส มีสีน้ำตาลคาดอยู่กลางลำตัว มีกลุ่มขน (Scoli) บนลำตัว 4 แถว แต่ยังมองเห็นไม่ชัดเจน ส่วนของหัวหลบซ่อนอยู่ใต้ลำตัว ในวัยแรกหนอนเคลื่อนไหวช้า หนอนมี 7 วัย หนอนในวัยที่ 1-3 มีลักษณะคล้ายกัน ต่างกันเฉพาะขนาดลำตัวเท่านั้น และอุปนิสัยในการกินแบบแทะผิวใบ หนอนในวัยที่ 4-7 เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงในด้านสีสรรมากขึ้น หนอนที่เจริญเต็มที่ มีขนาดลำตัวกว้าง 5-6 มม. ยาว 15-17 มม. สีของลำตัวส่วนใหญ่เป็นสีน้ำตาลเข้มถึงดำ มีกลุ่มขนข้างลำตัวข้างละ 11 กลุ่ม จุดที่สังเกตเห็นแต่มีสีเป็นรอยเว้ารูปสามเหลี่ยมจากด้านข้างเข้าหาใจกลางลำตัว โดยมีปลายยอดสามเหลี่ยมห่างกันเล็กน้อย ขอบของสามเหลี่ยมเป็นสีเหลือง ภายในพื้นที่สามเหลี่ยมสีเขียวทองอ่อน ส่วนท้ายลำตัวยังมีสีเหลือง กลางหลังของลำตัวมีเส้นประสีเหลืองและจุดสีดำขนานไปกับกลุ่มขนสีดำอีก 2 แถว ก่อนเข้าดักแด้ไม่กินอาหารระยะนี้สังเกตเห็นได้จากใต้ท้องเดิมสีเขียวอ่อนเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง และสีของลำตัวเปลี่ยนเป็นสีม่วงเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณการกินใบ หนอนหน้าแมวแต่ละตัวในช่วงระยะหนอนนั้น สามารถทำลายใบได้ 15.33-63.45 ตารางเซนติเมตร เฉลี่ย 37.52 ตารางเซนติเมตร โดยหนอนวัยที่ 1-3 เพาะผิวใบ และเริ่มกัดใบขาดในวัยที่ 4-7 วัสดุทำลายของหนอนทำลายใบเป็นพื้นที่มากที่สุดเฉลี่ย 20 ตารางเซนติเมตร จากการศึกษาพบว่าใบปาล์มน้ำมัน 1 ใบย่อยมีพื้นที่ 154 ตารางเซนติเมตร จากการศึกษาพบว่า หนอนหน้าแมว 4-5 ตัว ทำลายใบย่อย 1 ใบ ได้หมดตลอดอายุหนอน ถ้าต้นปาล์มน้ำมันมีทางใบ 40-50 ทางใบ จึงคาดคะเนได้ว่า ถ้าพบหนอนวัยสุดท้าย ตั้งแต่ 2-3 ตัวขึ้นไปต่อใบย่อย 1 ใบ จำเป็นต้องพ่นสารฆ่าแมลง หากพบหนอนเฉลี่ยไม่เกิน 1 ตัวต่อใบย่อย ไม่จำเป็นต้องพ่นสารอย่างไรก็ตาม ควรมีการสุ่มสำรวจปริมาณหนอน เพื่อหาแหล่งระบาด เพราะการแพร่กระจายมักเกิดเป็นหย่อมๆ เมื่อพบการระบาดให้พ่นสารฆ่าแมลงในแหล่งนั้นได้ทันที

ตัวเต็มวัย เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็กสีน้ำตาลไหม้ปีกคู่หน้าสีน้ำตาลไหม้มีเส้นดำคาดคักแค้ หนอนวัยสุดท้ายจะสร้างใยสีน้ำตาลอ่อนบางๆ ห่อหุ้มตัวเอง จนปกปิดตัวหนอนจนมิด เป็นคักแค้สีน้ำตาล (cocoon) รูปทรงกลม ขนาดกว้าง 5-6 มม. ยาว 7-8 มม. ส่วนใหญ่มักพบคักแค้อยู่ตามซอกของโคนทางใบติดกับลำต้น และอาจพบบ้างตามซอกมุมของใบย่อย หรือตามรอยพับของใบย่อยขวางปีกอยู่ตอนปลายปีก 3 เส้น และลวดลายเป็นเส้นสีดำกลับ ไปมาบนพื้นปีกสีน้ำตาล ส่วนปีกคู่หลังเป็นสีน้ำตาลพื้นไม่มีลวดลาย ผีเสื้อเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย เมื่อกางปีกเพศผู้มีขนาด 15-18 มม. เพศเมียมีขนาด 18-21 มม. ส่วนหนวดของผีเสื้อเพศผู้เป็นแบบพินหวี ของเพศเมียเป็นแบบเส้นด้าย (ภาพที่ 1) ผีเสื้อมักเกาะนิ่งหุบปีกเอาหัวลง ไม่เคลื่อนไหวในเวลากลางวัน มักเคลื่อนไหวบินในช่วงพลบค่ำ และก่อนสว่างของอีกวัน จากการศึกษาการใช้แสงไฟจากหลอด black light วางเหนืออ่างพลาสติกที่มีผงซักฟอกรองรับ ล่อตัวเต็มวัย การเปิดไฟในช่วง 18-19 น. เป็นช่วงเวลาที่ดักผีเสื้อได้มากที่สุด อัตราส่วนผีเสื้อที่ดักได้เพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 3 : 1

ชีวประวัติ

	เลี้ยงด้วยใบมะพร้าว	เลี้ยงด้วยใบปาล์มน้ำมัน
ระยะไข่	4-5 วันเฉลี่ย 4.50 วัน	4-5 วัน
ระยะหนอน	25-29 วันเฉลี่ย 27.55 วัน	30-40 วัน
ระยะคักแค้	12-14 วันเฉลี่ย 12.65 วัน	9-14 วัน
ระยะตัวเต็มวัย	2-10 วันเฉลี่ย 6.05 วัน	6-11 วัน
รวมวงจรชีวิต	47-55 วันเฉลี่ย 50.80 วัน	50-60 วัน

หนอนมีการลอกคราบ 6 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะตัวเต็มวัยของหนอนหน้าแมวกำลังขยาย 10x
 ด้านขวา ตัวเต็มวัยเพศผู้
 ด้านซ้าย ตัวเต็มวัยเพศเมีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผสมพันธุ์ ผีเสื้อที่ออกจากดักแด้ผสมพันธุ์ทันที ส่วนมากผีเสื้อออกจากดักแด้ในเวลาพลบค่ำ หรือตอนกลางคืน ซึ่งเป็นช่วงที่ผีเสื้อเคลื่อนไหวพอดี จับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ ในตอนพลบค่ำหรือตอนช่วงก่อนสว่างเสมอ ผีเสื้อเพศเมียที่ได้รับการผสมและไม่ได้รับการผสมก็สามารถวางไข่ได้ โดยเฉลี่ยผีเสื้อหนึ่งตัววางไข่ได้ประมาณ 170 ฟอง วางไข่ติดต่อกันได้ 3 วัน วันแรกวางไข่ได้มากที่สุด เพอร์เซ็นต์การฟักของไข่วันแรกที่วาง ประมาณ 95% ส่วนไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจะไม่ฟัก

พืชอาหาร

หนอนหน้าแมวสามารถเข้าทำลายพืชสกุลปาล์มทุกชนิดเช่น มะพร้าว ปาล์มขูด หมาก ระกำ เป็นต้น นอกจากนั้นพืชอื่นๆเช่น พุดซ้อน การะเวก กระจดินณรงค์ และพบว่าผีเสื้อวางไข่บนวัชพืชอีก 9 ชนิดแต่ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้จนครบวงจรชีวิต ผีเสื้อจะวางไข่และหนอนมีชีวิตรอยู่ได้นานที่สุดเฉลี่ย 20.5 วัน ในวัชพืชได้แก่ ตองแห่งชุมพรและรองลงมาคือ ตองแห่งชิกาลาเก ผีเสื้อจะวางไข่และหนอนดำรงชีวิตรอยู่ได้น้อยที่สุดในวัชพืช พันงูเขียว เฉลี่ย 6.5 วัน วัชพืชที่ผีเสื้อวางไข่มากที่สุด คือผักแครด จำนวนเฉลี่ย 153.25 ฟอง รองลงมาคือพืชตระกูลถั่ว 148.5 ฟอง เมื่อเทียบกับใบปาล์มน้ำมันผีเสื้อวางไข่ได้เฉลี่ย 75.45 ฟอง วัชพืชที่ผีเสื้อวางไข่น้อยที่สุดคือผักกาดช้างเฉลี่ย 12.85 ฟอง (ทวีศักดิ์, 2544)

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

ในประเทศไทยพบในแหล่งปลูกมะพร้าว ปาล์มน้ำมัน เคยระบาดทำความเสียหายแก่มะพร้าวในเขตอำเภอสวีจังหวัดชุมพร สำหรับปาล์มน้ำมันระบาดและอาจเรียกว่าเกิดเป็นประจำในเขตอำเภอปะทิวจังหวัดชุมพร อำเภอพุนพิน อำเภอเคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี และนานๆครั้งที่อำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ อาจกล่าวได้ว่าหนอนมีการระบาดได้ทุกฤดูกาล ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเมษายน อายุต้นปาล์มน้ำมันที่มักพบระบาดเป็นส่วนใหญ่อยู่ในอายุระหว่าง 3-5 ปี (ทวีศักดิ์, 2544)

ศัตรูธรรมชาติ

หนอนหน้าแมวมีศัตรูธรรมชาติทำลายหลายชนิดทั้งในระยะไข่ หนอนและดักแด้ เช่น แตนเบียนไข่ ชื่อ *Trichogramma* sp.(Hymenoptera : Trichogrammatidae)

แตนเบียนทำลายหนอน

1. *Platylpectrus* sp.(Hymenoptera : Eulophidae)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. *Euplectromorpha* sp.(Hymenoptera : Eulophidae)
3. *Euderastichus* sp.(Hymenoptera : Eulophidae)
4. *Microgaster* sp.(Hymenoptera : Braconidae)
5. *Apanteles* sp.(Hymenoptera : Braconidae)
6. *Aroplectrus* sp. .(Hymenoptera : Eulophidae)

แตนเบียนทำลายด้กแต้ มี

1. *Paraphylax varius* Walker(Hymenoptera : Ichneumonidae)
2. แมลงวันก้นขนในวงศ์ Tachinidae และแตนเบียนในวงศ์ Ichneumonidae
ตัวห้ำทำลายหนอน มี

1. มวนเพชรฆาต *Sycanus collaris* F.(Hemiptera : Reduviidae)
2. มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata*(Wolff) (Hemiptera : Pentatomidae)
3. ตัวงเสื่อเล็ก *Callimerus* sp.(Coleoptera : Cleridae)ทำลายไข่และหนอนวัยที่ 1-2

การป้องกัน

การป้องกัน ไม่ให้เกิดหนอนระบาดเป็นพื้นที่กว้าง

1. หมั่นสำรวจการระบาดของหนอนเป็นประจำ เมื่อพบกลุ่มหนอนให้ติดตามว่าหนอนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพื่อตัดสินใจพ่นสารฆ่าแมลงกำจัดก่อนที่หนอนจะเพิ่มขยายจนเป็นวงกว้าง
2. ควรเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติน้อยที่สุด เพราะ แมลงศัตรูธรรมชาติในสวนปาล์มน้ำมันเหล่านี้มีความสามารถในการควบคุมหนอนได้อย่างดี
3. ไม่ควรใช้สารกำจัดวัชพืชมากเกินไป และควรมีพืชคลุมดินหรือปล่อยให้มีวัชพืชต้นเล็กที่ออกดอกสม่ำเสมอขึ้นอยู่ในสวน เพื่อเป็นแหล่งอาหารของแมลงศัตรูธรรมชาติ

การกำจัด

1. โดยวิธีจับแมลงโดยตรง เช่น ตัดใบย่อยที่มีหนอนทำลายหรือจับผีเสื้อซึ่งเกาะนิ่งในเวลากลางวันตามใต้ทางใบปาล์มน้ำมัน หรือเก็บด้กแต้ตามชอกโคนทางใบรอบต้น
2. ใช้กับดักแสงไฟ โดยใช้แสงไฟ Black light หรือหลอดนีออนธรรมดา วางบนกะละมังพลาสติก ซึ่งบรรจุน้ำผสมผงซักฟอก ให้หลอดไฟอยู่เหนือน้ำประมาณ 5-10 ซม. วางล่อผีเสื้อช่วงเวลา 18.00-19.00 น. สามารถช่วยกำจัดแมลงและลดการขยายพันธุ์ในรุ่นต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใช้สารฆ่าแมลงพ่น ได้แก่ carbaryl (Sevin 85% WP) ในอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร lambda cyhalothrin (Karate 2.5% EC) ในอัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร trichlorfon (Dipterex 95% WP) ในอัตรา 15-20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร deltamethrin (Decis 3% EC) ในอัตรา 5 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร permethrin (Ambush 25% EC) ในอัตรา 5-10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร cyfluthrin (Baythroid 10% EC) ในอัตรา 5-10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) ในอัตรา 20-30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และ pirimiphos methyl (Actellic 50% EC) ในอัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร ควรเริ่มพ่นสารตั้งแต่หนอนยังเล็กอยู่ ถ้าเป็นไปได้ควรพ่นซ้ำที่เดิมอีก 1 ครั้ง โดยห่างจากครั้งแรกประมาณ 10 วัน

4. ใช้สารฆ่าแมลงประเภทพ่นฝุ่น เช่น carbaryl (Sevin 5% D) หรือ fenvalerate (Sumicidin 0.3% D) พ่นในช่วงที่มีน้ำค้างเกาะที่ใบ (มักเป็นเวลากลางคืน) ซึ่งต้องระมัดระวังในการปฏิบัติงาน และใช้ในกรณีจำเป็นจริงๆ

5. ใช้เชื้อ *Bacillus thuringiensis* (เชื้อ 16,000 i.u.) จำนวน 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียทำลายเฉพาะหนอนแมลงศัตรูปลาน้ำจืดเท่านั้น ไม่ทำอันตรายต่อแมลงที่มีประโยชน์

6. การเจาะลำต้นใส่สารฆ่าแมลงประเภทดูดซึม จำนวน 10-15 มล. ต่อดัน

7. ใช้สารสกัดสะเดา กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้ทดลองโดยใช้สะเดา อัตราความเข้มข้น 5% สามารถกำจัดหนอนได้ผลดี

8. การใช้วิธีผสมผสาน หรือบริหารประชากรของแมลงเมื่อพบหนอนระบาด (ภาพที่ 2) เป็นการนำวิธีการกำจัดหลายๆวิธีมาใช้ร่วมกัน ได้แก่

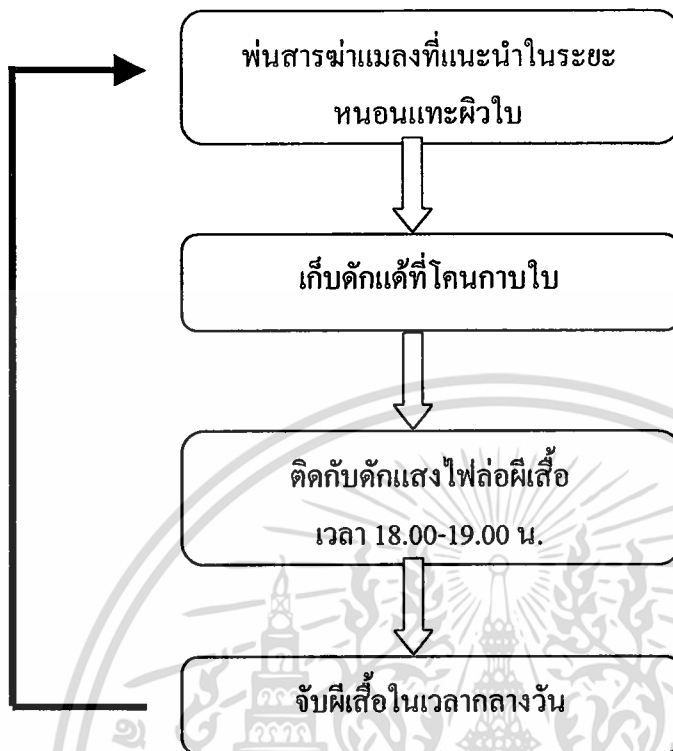
8.1 การใช้กับดักแสงไฟล่อผีเสื้อในช่วงที่ดักได้กำลังออกเป็นผีเสื้อสลับกับการใช้สารฆ่าแมลงหรือเชื้อแบคทีเรียในช่วงเป็นหนอนวัยที่ 2-3

8.2 การใช้เชื้อแบคทีเรียสลับกับการใช้สารฆ่าแมลง

8.3 การใช้ตัวห้ำสลับกับการใช้เชื้อแบคทีเรีย

8.4 การใช้ระดับเศรษฐกิจเป็นเครื่องกำหนดการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงหรือเชื้อแบคทีเรีย

9. ในกรณีที่มีการระบาดเป็นพื้นที่กว้างก็สามารถพ่นสารฆ่าแมลงทางเครื่องบินสามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ทำการศึกษาทดลองได้ผลเป็นที่น่าพอใจ สามารถประหยัดแรงงานได้ (ทวิศักดิ์, 2544)



ภาพที่ 2 แผนผังแสดงแนวทางการบริหารหนอนหน้าแมวมเมื่อมีการระบาด (ทวีศักดิ์, 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปาล์มน้ำมัน

ปาล์มเป็นไม้ประดับเพื่อความสวยงามในการตกแต่งที่อยู่อาศัยคล้ายกับ ปาล์มหลายชนิดที่มีลักษณะสวยงามแตกต่างกันมากมายให้เลือกตามความพอใจเรา นับตั้งแต่ต้นเล็ก ต้นขนาดกลาง ต้นขนาดใหญ่ เป็นกอเป็นพุ่ม ต้นโดดๆ สูงชะลูดหรือเป็นเถาเลื้อย มีให้เลือกอยู่มากเช่นเดียวกับรูปร่าง ชนิด ทั้งขนาด รูปร่าง สีต้น ถึงแม้ว่าปาล์มส่วนมากจะมีดอกไม้ไม่งดงามเท่าดอกกุหลาบ หรือดอกกล้วยไม้ก็ตาม แต่ปาล์มบางชนิดก็ยังมีดอกหอม และแปลกประหลาดน่าพิศวงในลักษณะช่อดอกของปาล์มยิ่งนัก ดังนั้นในการที่จะใช้ประโยชน์จากปาล์มในการนำมาเป็นไม้ประดับแล้ว มีมากมายให้เลือกและโดยเฉพาะในภาคพื้นเอเชียและเขตร้อนแล้ว การปลูกไม้ประดับจะขาดพันธุ์ไม้ตระกูลปาล์มไม่ได้เลย มิเช่นนั้นแล้วก็ไม่มีความสวยงามภาคภูมิเด่นและแสดงถึงลักษณะกล้ากาญ แข็งแกร่ง เพียบพร้อมไปด้วยความนุ่มนวลและอ่อนโยนจากการอ่อนโค้งของใบ นอกจากนี้ปาล์มยังสามารถนำมาประดับได้ ทั้งในกระถางและปลูกลงดิน ได้ทั้งพื้นที่ขนาดเล็กจำกัด จนถึงพื้นที่ที่กว้างขวางขนาดสวนสาธารณะและตามริมถนนหนทางทั่วไป

เนื่องจากปาล์มเป็นพันธุ์ไม้ที่อยู่ในตระกูลใหญ่มากตระกูลหนึ่ง จึงทำให้เกิดความเข้าใจผิดและถกเถียงกันอยู่ได้เสมอๆ แม้ในทางวิชาการ นักพฤกษศาสตร์ยังถกเถียงกันอยู่มากในเรื่องปาล์มนี้ แต่คนทั่วไปไปแล้วมักเข้าใจผิดว่าต้นไม้นั้น พันธุ์นั้น เป็นปาล์มแต่ที่จริงไม่ใช่ปาล์ม พันธุ์ไม้หลายสิบชนิดที่มีรูปร่างลักษณะเหมือนปาล์มแต่ไม่ใช่ปาล์ม ซึ่งคนส่วนมากมักเข้าใจผิดอยู่เสมอ เช่น กล้วยพัด (*Cravenla sp.*) เตยหรือลำเจียก (*Pandanus sp.*) ต้นเฟิร์นใหญ่ (Tree Fern) พวกแปรง (Cycads) พวกป่านศรนารายณ์ (Agave) พวกต้นจันทผา (*Dracaena draco*) พวกหัวโต (Beauvarnea) พวกหมากคู่หมากเมีย (Cordylines sp.) ซึ่งพวกเหล่านี้ไม่ใช่พันธุ์ไม้พวกปาล์มทั้งสิ้น

ปาล์มเป็นพันธุ์ไม้ที่น่าสนใจและสนใจเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากปาล์มเป็นพันธุ์ไม้ตระกูลหนึ่งที่มีอะไรๆ พิเศษและเด่นกว่าพันธุ์ไม้ตระกูลอื่นๆ อยู่มาก คือ ถ้าพูดกันถึงความสำคัญของพันธุ์ไม้ในทางใช้ประโยชน์แล้ว ปาล์มก็เป็นพันธุ์ไม้ในทางใช้ประโยชน์แล้ว ปาล์มก็เป็นพันธุ์ไม้ที่ให้ประโยชน์แก่มนุษย์ในอันดับที่ 2 รองจากพืชตระกูลหญ้า ดังกล่าวมาแล้ว ปาล์มเป็นพันธุ์ไม้ที่มีลักษณะพิเศษอื่นๆ เหนือพันธุ์ไม้อื่นๆ อยู่อีกมาก เช่นเป็นพันธุ์ไม้ที่มีลำต้นสูงชะลูดไม่มีกิ่งก้านก็มี เป็นพันธุ์ไม้ที่มีลักษณะลำต้นแตกออกเป็นกิ่งมีหลายยอดก็มีอย่างที่เราเรียกปาล์มชนิดนี้ว่า Doum plam (*Hyphaene sp.*) ก็มี บางชนิดก็มีลำต้นอยู่ในดิน บางชนิดก็มีลำต้นเลื้อยเป็นเถา บางชนิดแตกเป็นหน่อ เป็นกอ บางชนิดก็มีลำต้นเป็นหนาม บางชนิดลำต้นเรียบ บางชนิดก็มีใบใหญ่โต แต่บางชนิดก็มีใบเล็กๆ ลักษณะรูปร่างของใบก็มีทั้งใบเดี่ยว ใบรวม ใบพัด ใบขนนก รากของปาล์มมีหลายชนิด ทั้งที่มีรากแตกเหนือพื้นดินก็มี ลักษณะดอก เพศของปาล์มก็จะมีทั้งสมบูรณ์เพศ และไม่สมบูรณ์เพศ บางชนิดก็มีต้นตัวผู้ ต้นตัวเมีย ถ้าจะศึกษาถึงลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และส่วนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางพฤกษศาสตร์ของพันธุ์แล้ว ปาล์มเป็นพันธุ์ไม้ที่เป็นตัวแทนให้ได้ศึกษาทุกลักษณะ ทุกชนิด ปาล์มจึงเป็นพันธุ์ไม้ที่นำศึกษา จะหาพันธุ์ไม้ในตระกูลใดเหมือนยาก เมื่อเทียบกับพันธุ์ไม้อื่นๆ แล้ว ปาล์มมีคุณลักษณะพิเศษเหนือกว่ามากมาย เช่น

1. เป็นพันธุ์ไม้ที่มีลำต้นยาวที่สุดในบรรดาพันธุ์ไม้ด้วยกันคือพวกหวาย (rattan plam) ลำต้นมีความยาวถึง 1,500 ฟุต และ Andean waxplam ต้นสูง 200 ฟุต
2. เป็นพันธุ์ไม้ตระกูลเดียวที่มีช่อดอกใหญ่ที่สุดในโลกของพันธุ์ไม้ คือ ต้นลาน มีช่อดอกที่สูงมากกว่า 30 ฟุต และมีดอกเป็นจำนวนมากที่สุดในบรรดาพันธุ์ไม้ด้วยกัน คือมีดอกมากกว่า 60 ล้านดอกในต้นหนึ่ง และก็แปลกอีกอย่างหนึ่งที่ปาล์มชนิดนี้ออกดอกออกผลที่ขอดแล้ว ต้นก็ตายไปเลย
3. เป็นพันธุ์ไม้ตระกูลเดียวในโลกของพันธุ์ไม้ที่มีใหญ่ที่สุด คือมะพร้าวทะเล หรือมะพร้าวแฝด (Double coconut หรือ Coco de mer) เป็นปาล์มชนิดหนึ่งที่มีผลใหญ่ที่สุดคือผลหนึ่งกว้างประมาณ 12 นิ้ว ยาว 18 นิ้ว น้ำหนักทั้งผล 30 ปอนด์
4. เป็นพันธุ์ไม้ตระกูลเดียวเท่านั้นที่มีเมล็ดตั้งแต่เล็กเท่าเมล็ดถั่วเขียวจนถึงใหญ่กว่ามะพร้าว ดังนั้นการนำเมล็ดมาเพาะจึงออกเร็วช้าต่างกัน ตั้งแต่เพาะ 10 วันงอก จนถึงมะพร้าวทะเลเพาะจะงอกเมื่ออายุ 1 ปีขึ้นไป ผลมะพร้าวชนิดนี้จะแก่เมื่ออายุ 6 ปีขึ้นไป หมายความว่าตั้งแต่ถูกผสมเป็นผลอ่อนจนถึงผลแก่กินเวลา 6 ปี เป็นพันธุ์ไม้ที่เจริญเติบโตช้าที่สุด คือถ้าปลูกจากเมล็ดแล้ว 10 ปี เพิ่งมีใบสูง 20 ฟุต ยังไม่มีลำต้น แล้วอายุจริงๆ ของปาล์มชนิดนี้จะนานเท่าไร ไม่มีใครทราบแน่ชัดแต่ทราบว่ามีมะพร้าวแฝดชนิดนี้จะโตเต็มที่เมื่ออายุ 100 ปี ขึ้นไปเท่านั้น
5. ปาล์มเป็นพันธุ์ไม้ตระกูลเดียวที่มีส่วนต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์มาก เช่น มีไขมัน น้ำมันสูง มีน้ำตาลและคาร์โบไฮเดรตสูง มีน้ำเป็นส่วนประกอบในผลมาก เช่น มะพร้าว, ส่วนต่างๆ ของปาล์มมีเส้นใยไฟเบอร์มากมีเนื้อไม้แข็ง (ที่จริงไม่ใช่เนื้อไม้ที่แท้จริง) มีกะลาที่แข็ง มีใบที่ทนทานแข็งแรงไม่ผุพังได้ง่าย ซึ่งสิ่งต่างๆ ในปาล์มเหล่านี้ มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากมันอย่างมหาศาล
6. เมล็ดปาล์มมีลักษณะการงอกที่พิสดารกว่าพันธุ์ไม้อื่นๆ คือบางชนิดงอกเป็นต้นอ่อนขึ้นมาบนพื้นดิน พร้อมทั้งจะมีรากหยั่งลงดิน แต่บางชนิดมีสายสะดือหยั่งลงไปใต้ดิน เพื่อหาที่เหมาะสมเสียก่อนจึงงอกเป็นต้นขึ้นมาใหม่ เมื่อต้นนั้นเจริญได้ดีแล้ว สายสะดือก็ขาดจากเมล็ดและผุพังไป จึงทำให้ปาล์มชนิดนี้มีลำต้นและรากอยู่ใต้ดินลึกๆ มาก เช่น ต้นตาล จึงทำให้สามารถยืนงอกอยู่ได้โดยไม่โค่นล้มล้มเพราะถูกลมพายุ เหมือนพันธุ์ไม้อื่นๆ ที่มีลำต้นอยู่บนพื้นดินและรากตื้นกว่า ปาล์ม ทั้งๆ ที่ปาล์มไม่มีรากแก้วเหมือนพันธุ์ไม้ใหญ่ๆ ทั่วไป แต่ปาล์มก็สามารถต้านทานลมพายุได้อย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. นอกจากนี้ปาล์มยังมีลักษณะพิเศษอื่นๆ อีก เช่น ขึ้นได้ทั่วๆ ไปในดินเกือบทุกชนิดและสภาพแวดล้อมกว้างขวาง แม้แต่ในที่ที่มีอากาศหนาวเย็นอยู่บ้างก็สามารถทนทานอยู่ได้ สำหรับปาล์มบางพันธุ์ แม้แต่ในทะเลทรายก็ยังต่อสู้อยู่ได้ เช่น พวกอินทผลัมเป็นต้น และเป็นพันธุ์ไม้แปลกอีกที่สามารถขึ้นได้ทั้งบนบกและแช่อยู่ในน้ำ จะถือว่าเป็นพันธุ์ไม้น้ำก็ว่าได้ อยู่ในน้ำจืดก็มีอยู่ในน้ำเค็มก็ได้ทั้งๆ ที่ผลของปาล์มบางชนิดมีประโยชน์เป็นอาหารของมนุษย์แต่บางชนิดก็เป็นพิษและเป็นโทษแก่มนุษย์

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ปาล์มเป็นพันธุ์ไม้ตระกูลเดียวที่มีเรื่องนำศึกษาน่าสนใจอยู่มาก ยิ่งศึกษาไปก็ยิ่งเกิดความเพลิดเพลินมากขึ้น ทำให้เกิดความรู้ในเรื่องพันธุ์ไม้และธรรมชาติมากขึ้น (ปิฎก, 2535)

คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos)

การออกฤทธิ์ เป็นสารกำจัดแมลงออร์กาโนฟอสเฟต ประเภทไม่ดูดซึม ออกฤทธิ์ในทางสัมผัสและกินตาย เป็น cholinesterase inhibitor มีพิษเฉียบพลัน (acute oral LD₅₀) ทางปาก (หนู) 97-276 มก./กก. ทางผิวหนัง (กระต่าย) 2,000 มก./กก. ศัตรูพืชที่กำจัดได้ ได้แก่ เพลี้ยอ่อน มด หนอนโยนผัก หนอนผีเสื้อขาวกระท้ำ หนอนกระทู้ต่างๆ หนอนเจาะสมอสีชมพู หนอนกอลาย เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดด ไรแดง ไรสนิมส้ม เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง พืชที่ใช้กับคลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) เช่น ผักต่างๆ ข้าวโพด ฝ้าย ถั่วลันเตา ถั่วเหลือง มันฝรั่ง ข้าว อ้อย ยาสูบ ส้ม สตรอเบอรี่ แอสปารากัส ไม้ผล มะเขือเทศ ไม้ดอกและไม้ประดับทั่วไป (ปรีชา, 2537)

Thacker และคณะ (1995) ได้ศึกษาถึงผลของการเปลี่ยนแปลงขนาดหยดของสารกำจัดศัตรูพืชในด้านความเป็นพิษของสาร chlorpyrifos และ deltamethrin โดยมีการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินถึงการเปลี่ยนขนาดหยดของสารกำจัดแมลงจะมีผลกระทบต่อความเป็นพิษต่อแมลงศัตรูพืช และแมลงที่เป็นประโยชน์อย่างไร โดยใช้สารกำจัดแมลงที่อยู่ในกลุ่ม organophosphate (chlorpyrifos) และ pyrethroid (deltamethrin) ในการทดลองใช้เครื่อง hand-held microapplicator หรือ drop on demand monosize droplet generator ในการหยดสารที่มีขนาดแตกต่างกันดังนี้ 1, 0.25, 0.05 หรือ 0.2 μ m จากผลการทดลอง แสดงให้เห็นว่าการลดขนาดของหยดจะทำให้ความเป็นพิษเพิ่มขึ้น 6-15 เท่า สำหรับสาร deltamethrin ถ้าเพิ่มความเข้มข้นและทำให้ขนาดหยดเล็กจะทำให้ได้ผลดี แต่การใช้ microapplicator ในการทดลองในห้องปฏิบัติการ จะเป็นการประเมินที่ต่ำเกินไป เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับสถานที่จริง

Kamarudin และ Wahid (1992) ได้ทำการสำรวจสภาพปัจจุบัน และการควบคุม nettle caterpillar ในประเทศมาเลเซีย (1981-1990) ผลการสำรวจพบว่า มี limacodids ที่แพร่ระบาดใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปล้ำม้ำมันในประเทศมาเลเซียระหว่างปี 1990-1992 ถึงแม้ว่า ไม่ได้เป็นศัตรูพืชที่สำคัญต่อปล้ำม น้ำมันซึ่งมีการระบาด 5 ครั้ง/ปี โดยมี *Darna trima* และ *Setora nitens* เป็นศัตรูพืชที่สำคัญใน family นี้ ถ้าพบว่า *Darna trima* และ *Setora nitens* มีการระบาด 5-10 larvae/frond ต้องเริ่มมีการควบคุม โดยทั่วไปใช้ Trichlorfon, Monocrotophos และ Methamidophos ในการควบคุม

Pardede (1992) ได้ศึกษาถึงการควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสานของ *Darna trima* Moore (Lepidoptera : Limacodidae) ในปล้ำมน้ำมัน พบว่ามีการระบาดของ *Darna trima* บนปล้ำมน้ำมันที่ประเทศอินโดนีเซียในช่วงปี 1992 การทดลองภาคสนามในพื้นที่ที่มีการควบคุมแบบผสมผสาน โดยใช้ *Bacillus thuringiensis* ซึ่งเป็นศัตรูพื้นเมืองโดยธรรมชาติ และการเก็บรังไหมติดกับตัวเต็มวัยด้วยมือ วิธีการเหล่านี้จะประสบความสำเร็จในการควบคุมศัตรูพืช

Lay (1996) ได้ศึกษาถึงการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานของ leaf-eating caterpillars ในสวนปล้ำมน้ำมันที่ Sabah พบว่าระหว่างพวก leaf-eating caterpillars คือ bagworms และ nettle caterpillars ใน 35 ปีที่ผ่านมาจะพบแมลงทั้งสองตัวนี้แพร่ระบาดอย่างน้อย 1 ครั้ง รวมไปถึง *Mahasena corbetti*, *Pteroma pendula*, *Metisa plana*, *Setothosea asigna*, *Setora nitens* และ *Darna trima* ถึงแม้ว่าต้นปล้ำมจะถูกนำเข้ามาปลูกใน Sabah แต่ศัตรูพืชที่มีอยู่ประจำในท้องถิ่นของ Sabah ก็สามารถเข้าทำลายได้เพราะศัตรูปล้ำมที่มีอยู่ในท้องถิ่นสามารถพัฒนาควบคุมไปกับศัตรูธรรมชาติ ในปี 1960-1970 มีการระบาดอย่างมาก และเป็นบริเวณกว้าง โดยเฉพาะในบริเวณที่มีการปลูกโกโก้ มาก่อนที่จะปลูกปล้ำม โดยต้นปล้ำมจะแสดงอาการ belt merged และจะกลายเป็น contiguous จึงมีความเป็นไปได้ว่าจะมีการระบาดจากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่งได้ เมื่อระบบนิเวศน์วิทยาไม่สมดุล ซึ่งมีสาเหตุมาจากการดูแลรักษาทางการเกษตรไม่ดี และการพ่นยาบ่อยเกินไปของเกษตรกร ดังนั้นการที่จะควบคุมศัตรูพืชของปล้ำมให้ประสบความสำเร็จ ก็ต่อเมื่อใช้วิธีการ Integrated pest control ในการควบคุม และรวมไปถึงปัจจัยเหล่านี้ด้วย คือ การสำรวจแมลง การเขตกรรม เช่น การอนุรักษ์ต้นไม้มือเพื่อเป็นอาหารให้กับ predators, parasitoids และ pathogens และการใช้สารเคมีที่พอเหมาะ

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. กล่องสี่เหลี่ยมแมลงขนาด 18.5×27.5×10.5 cm.
2. หนอนหน้าแมววัย 4 ถึงวัย 6
3. ฟิวเจอร์บอร์ด
4. สาร chlorpyrifos technical grade และใช้ acetone เป็นตัวทำละลาย
5. เครื่อง microapplicator รุ่น PAX 100 Burkard, U.K.
6. พู่กัน
7. กรงสี่เหลี่ยมแมลง
8. น้ำผึ้ง

วิธีการทดลอง

ตัดฟิวเจอร์บอร์ดให้เป็นแผ่นสี่เหลี่ยมให้มีความกว้าง ยาวและสูง ให้เท่ากับขนาดกล่องสี่เหลี่ยมแมลง เพื่อใช้กันเบงกล่องสี่เหลี่ยมแมลงออกเป็น 3 ช่อง ทำเช่นนี้ 7 กล่อง ใช้พู่กันชุบน้ำเชื่อมหนอนหน้าแมวที่อยู่ประมาณวัย 4 ถึงวัย 6 ลงบนใบปาล์ม ทั้งหมด 7 กล่อง โดยแต่ละกล่อง จะมี 3 ช่อง และแต่ละช่องใส่หนอนหน้าแมว (รุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 1 หรือ หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1-1) ลงไป 10 ตัว ดังนั้น 1 กล่องจะมีหนอนหน้าแมว 30 ตัว ทำทั้งหมด 7 กล่อง จึงมีหนอนหน้าแมวที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด 210 ตัว ทำการเตรียมสาร chlorpyrifos ที่ความเข้มข้น 0, 100, 200, 400, 600, 800 และ 1,000 ppm ทำการหยดสาร chlorpyrifos ที่ความเข้มข้นต่างๆ ลงบนบริเวณส่วนนอกของหนอนหน้าแมว ซึ่งหนอนหน้าแมว 1 ตัวให้หยดสาร chlorpyrifos ปริมาณ 1 ไมโครลิตร โดยใช้เครื่อง microapplicator เมื่อหยดสาร chlorpyrifos ลงบนส่วนนอกด้านบนของหนอนหน้าแมวครบทั้งหมดแล้วให้เก็บหนอนหน้าแมวไว้ แล้วหาอัตราการตายในเวลา 24 ชั่วโมง

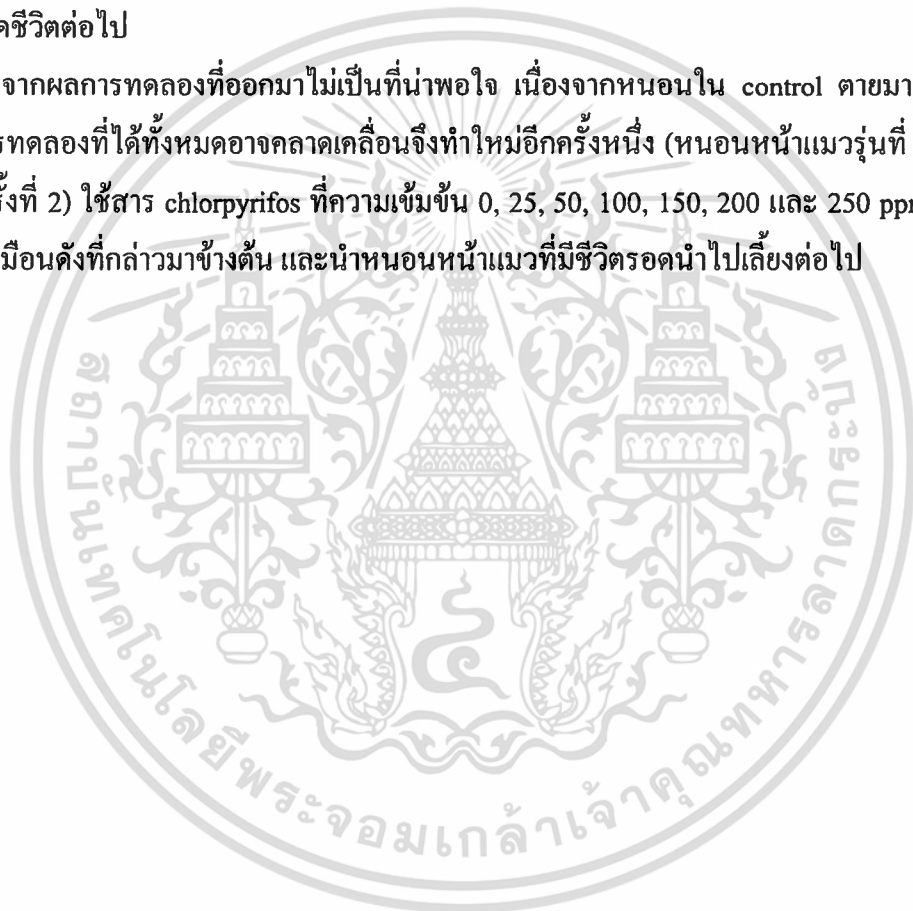
นำหนอนหน้าแมวที่รอดชีวิต ไปเลี้ยงในกล่องสี่เหลี่ยมแมลง (แยกหนอนหน้าแมวที่เป็น control ออกนำไปใส่ขวดแล้วนำไปแช่แข็ง) แล้วเลี้ยงจนเป็นตัวเต็มวัย เมื่อเป็นตัวเต็มวัย ให้นำไปเลี้ยงในกรงสี่เหลี่ยมแมลง ในกรงสี่เหลี่ยมแมลงใส่ต้นกล้าปาล์มและน้ำผึ้งผสมน้ำ เมื่อผีเสื้อวางไข่รอจนไข่จะฟักเป็นตัวหนอนประมาณวัย 1 หรือวัย 2 ตัดใบปาล์มแล้วเขียนหนอนมาเลี้ยงในกล่องสี่เหลี่ยมแมลงต่อไป เพื่อนำหนอนที่เลี้ยงได้ไปทดสอบกับสาร chlorpyrifos ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองหนอนหน้าแมวในรุ่นที่ 1 นี้ได้ทำการทดลองใหม่อีกครั้งหนึ่ง (หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 2) เนื่องจาก ความเข้มข้นของสาร chlorpyrifos ในการทดลองครั้งแรกแบ่งช่วงของความเข้มข้นห่างมากเกินไป โดยทำการทดลองเหมือนที่กล่าวมาข้างต้นแต่ใช้สาร chlorpyrifos ที่ความเข้มข้น 0, 50, 100, 150, 175 และ 200 ppm แล้วเลี้ยงหนอนที่มีชีวิตรอดต่อไป

เมื่อหนอนหน้าแมวที่รอดชีวิตหลังการทดลองที่ความเข้มข้น 0, 50, 100, 150, 175 และ 200 ppm (รุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 1) อยู่ในช่วงวัย 4 ถึงวัย 6 ให้นำหนอนมาทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos อีก แต่ใช้ความเข้มข้น 0, 50, 100, 125, 150, 175 และ 200 ppm ตามวิธีครั้งแรก และเลี้ยงหนอนที่รอดชีวิตต่อไป

แต่เนื่องจากผลการทดลองที่ออกมาไม่เป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากหนอนใน control ตายมากกว่า 20% ผลการทดลองที่ได้ทั้งหมดอาจคลาดเคลื่อนจึงทำใหม่อีกครั้งหนึ่ง (หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 2) ใช้สาร chlorpyrifos ที่ความเข้มข้น 0, 25, 50, 100, 150, 200 และ 250 ppm ทำการทดลองเหมือนดังที่กล่าวมาข้างต้น และนำหนอนหน้าแมวที่มีชีวิตรอดนำไปเลี้ยงต่อไป



ผลการทดลอง

จากการทดสอบหนอนหน้าแมวด้วยสาร chlorpyrifos เพื่อความต้านทานของหนอนหน้าแมวในแต่ละรุ่นมีผลดังนี้

1. ศึกษาจำนวนตายของหนอนหน้าแมว (จำนวนตายเฉลี่ย หน่วยเป็น ตัว)

จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 1 เมื่อทดสอบหนอนหน้าแมวด้วยสาร chlorpyrifos พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 600 ppm และ 1,000 ppm มี จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวมากที่สุด คือ 9.33 ตัว, 9.33 ตัว, 9.67 ตัว, 9.67 ตัว และ 9.00 ตัว ตามลำดับ รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm โดยจำนวนตายเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ตัว ส่วน control ไม่มีหนอนหน้าแมวตายเลย (ตารางที่ 1)

จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 2 เมื่อทดสอบหนอนหน้าแมวด้วยสาร chlorpyrifos พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm หนอนหน้าแมวตายเฉลี่ยมากที่สุด คือ 9.33 ตัว รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm, 150 ppm และ 175 ppm โดยมีจำนวนตายเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ตัว, 6.00 ตัว และ 7.67 ตัว ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm และ control มีจำนวนตายเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2.33 ตัว และ 2.33 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2-1 เมื่อทดสอบหนอนหน้าแมวด้วยสาร chlorpyrifos พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm, 125 ppm, 150 ppm, 175 ppm และ 200 ppm หนอนหน้าแมวตายเฉลี่ยมากที่สุด คือ 8.00 ตัว, 8.00 ตัว, 10.00 ตัว, 7.67 ตัว และ 9.33 ตัว ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm และ control มีจำนวนตายเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.67ตัว และไม่มีหนอนหน้าแมวตายเลย ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2-2 เมื่อทดสอบหนอนหน้าแมวด้วยสาร chlorpyrifos พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm และ 250 ppm หนอนหน้าแมวมีจำนวนตายเฉลี่ยมากที่สุด คือ 10 ตัว เท่ากัน รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm และ 150 ppm โดยมีจำนวนตายเฉลี่ยเท่ากับ 6.67 ตัว และ 8.67 ตัว ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 25 ppm, 50 ppm และ control มีจำนวนตายเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0 ตัว, 0.33 ตัว และ 0 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

2. ศึกษาค่า LD_{50} โดยคำนวณได้จากจำนวนตาย

จากการทดลองจะเห็นว่าค่า LD_{50} ของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 จะต้องนำผลการทดลองของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 2 มาวิเคราะห์หาค่า LD_{50} เนื่องจากในการทดลองของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 1 ใช้ความเข้มข้นของ chlorpyrifos สูงเกินไปดังผลการทดลองจะเห็นได้ว่าที่ความเข้มข้นของ chlorpyrifos 200 ppm หนอนหน้าแมวก็ได้ตายเกือบ 100% แล้ว จึงทำการทดลองใหม่ (หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 2) เพื่อแบ่งความเข้มข้นให้เหมาะสมยิ่งขึ้น และนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาค่า LD_{50} ของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ซึ่งเท่ากับ 86.70(10.08-94.35) แต่จะเห็นได้ว่าจำนวนตายใน control จะมากกว่า 20 % จึงต้องนำผลการทดลองมาปรับเปอร์เซ็นต์ตายโดยใช้ Abbott's formula ส่วนค่า LD_{50} ของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 จะต้องนำผลการทดลองของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 2 มาวิเคราะห์หาค่า LD_{50} เนื่องจากการทดลองครั้งที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์ตายใน control มากกว่า 20 % และผลการทดลองที่ได้อาจคลาดเคลื่อนเนื่องจากอัตราการตายของหนอนหน้าแมวที่ความเข้มข้น 125 ppm น้อยกว่าอัตราการตายที่ความเข้มข้น 100 ppm จึงทำการทดลองใหม่และผลการทดลองที่ได้เป็นที่น่าพอใจจึงนำมาวิเคราะห์หาค่า LD_{50} ซึ่งเท่ากับ 98.99(88.14-110.31)

จากตารางที่ 5 ได้นำผลการทดลองค่า LD_{50} จากการทดลองหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 2 กับ หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 2 พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งทำให้ทราบว่าหนอนหน้าแมวมีความสามารถในการพัฒนาความต้านทานเพิ่มมากขึ้น

หนอนหน้าแมวในรุ่นที่ 1 และ 2 เมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos แล้วนำตัวที่มีชีวิตรอดมาเลี้ยงต่อให้เป็นตัวเต็มวัย เพื่อนำไปใช้ในการทดลองครั้งต่อไป พบว่า หนอนหน้าแมวเมื่อกลายเป็นดักแด้แล้วจะมีดักแด้ที่ไม่ฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัย (ภาพที่ 3 และ 4) อาจมีผลมาจากการทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos ซึ่งต้องทำการศึกษาต่อไป และในหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 เมื่อนำมาเลี้ยงเป็นตัวเต็มวัย แล้ววางไข่จนฟักออกมาเป็นตัวหนอนหน้าแมว (รุ่นที่ 3) ในช่วงนี้จะมีโรคระบาดเกิดขึ้นกับหนอนทำให้หนอนหน้าแมวตายจนหมด (ภาพที่ 5) จึงไม่สามารถทำการทดลองต่อไปได้ ส่วนโรคระบาดที่เกิดขึ้นกับหนอนหน้าแมวนี้ เมื่อทำการศึกษา พบว่าเกิดจากเชื้อแบคทีเรียเป็นเชื้อสาเหตุ (ภาพที่ 6 และ 7)

ตารางที่ 1 จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวเมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos ในรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 1

ความเข้มข้น (ppm)	หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1-1
0	0C ^{1/}
100	3.67B
200	9.33A
400	9.33A
600	9.67A
800	9.67A
1,000	9.00A

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test

ตารางที่ 2 จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวเมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos ในรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 2

ความเข้มข้น (ppm)	หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1-1
0	2.33B ^{1/}
50	2.33B
100	4.33AB
150	6.00AB
175	7.67AB
200	9.33A

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวเมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos ในรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 1

ความเข้มข้น (ppm)	หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1-1
0	0B ^{1/}
50	0.67B
100	8.00A
125	8.00A
150	10.00A
175	7.67A
200	9.33A

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test

ตารางที่ 4 จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวเมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos ในรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 2 (ตัว)

ความเข้มข้น (ppm)	หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1-1
0	0D ^{1/}
25	0D
50	0.33D
100	6.67C
150	8.67B
200	10.00A
250	10.00A

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test

ตารางที่ 5 ค่า LD₅₀ ของหนอนหน้าแมวในแต่ละรุ่นที่ได้จากการคำนวณ

หนอนหน้าแมวรุ่นที่	ค่า LD ₅₀
1	86.70 (10.08-94.35)A ^{1/}
2	98.99 (88.14-110.31)B

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ลักษณะดักแด้ของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ที่ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัยกำลังขยาย 10x

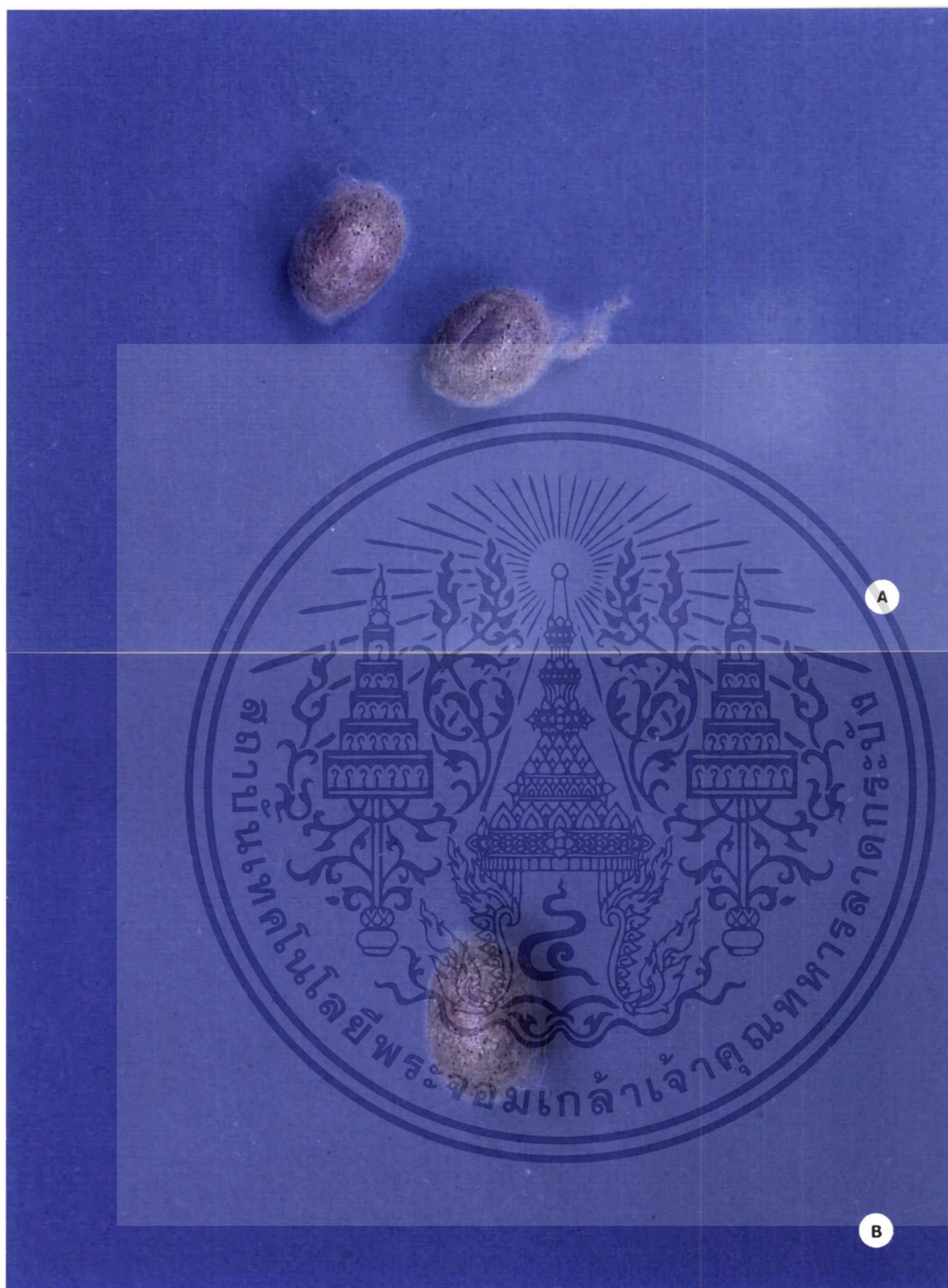
A = หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 1

B = หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

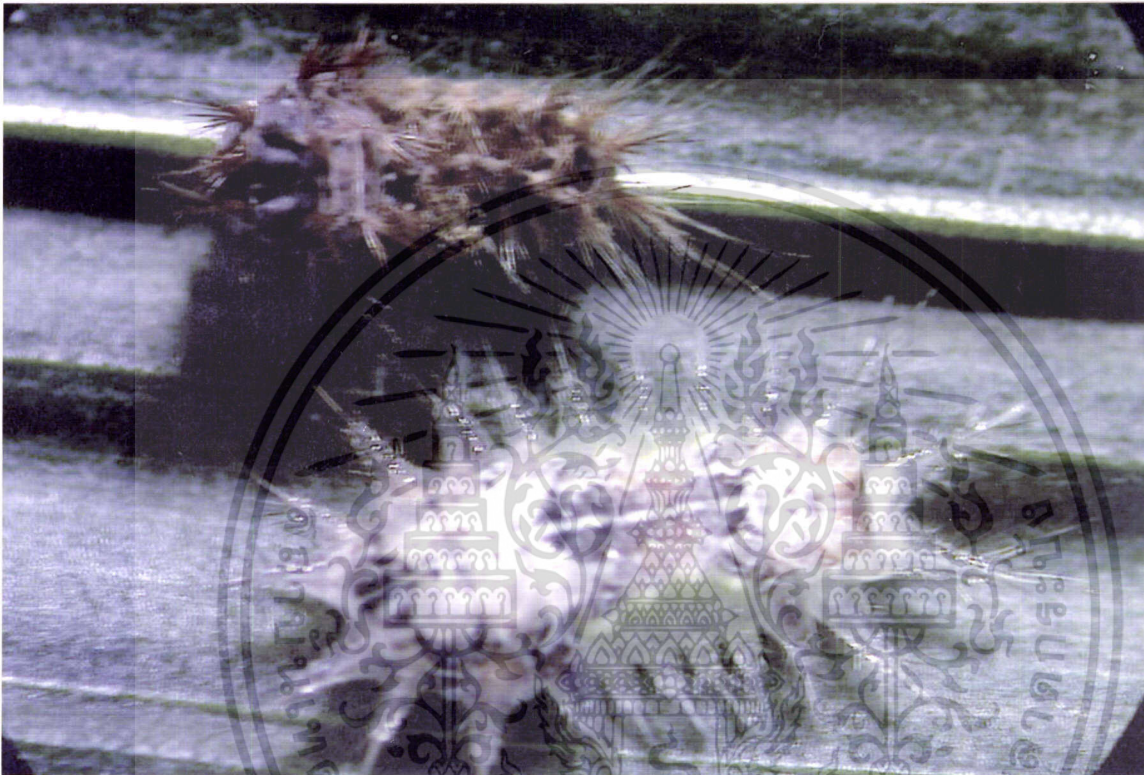


ภาพที่ 4 ลักษณะดักแด้ของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 ที่ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัยกำลังขยาย 10x

A = หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 1

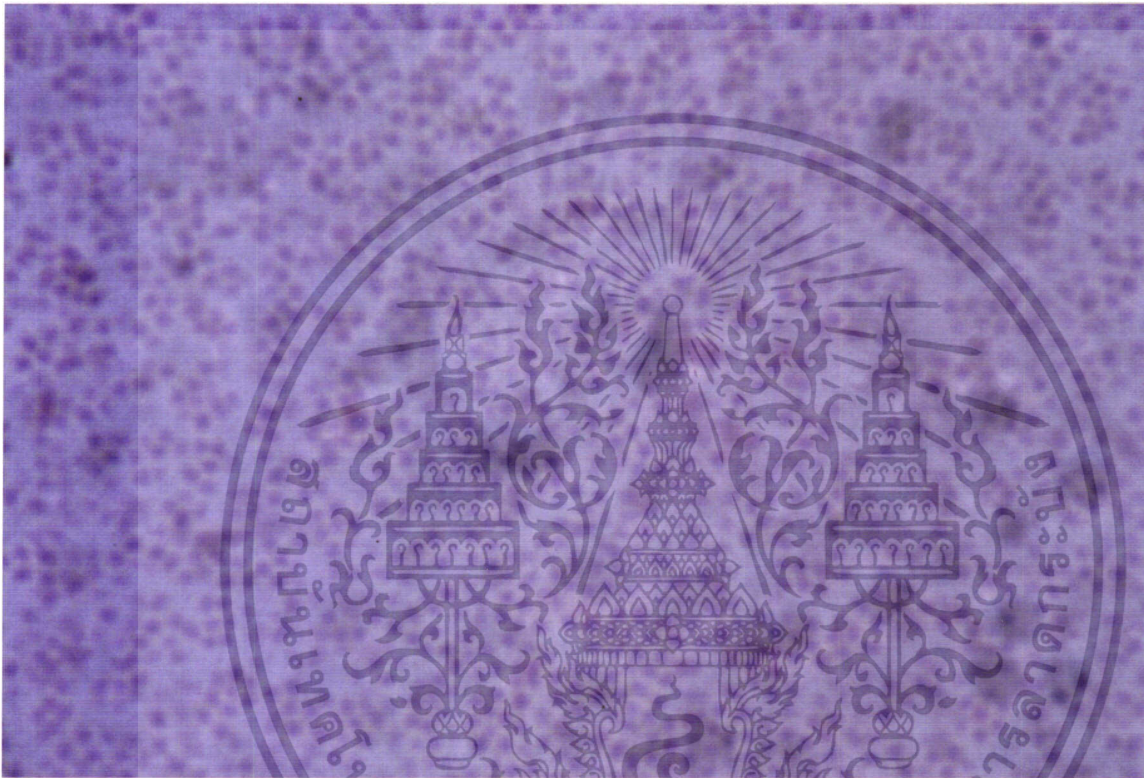
B = หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



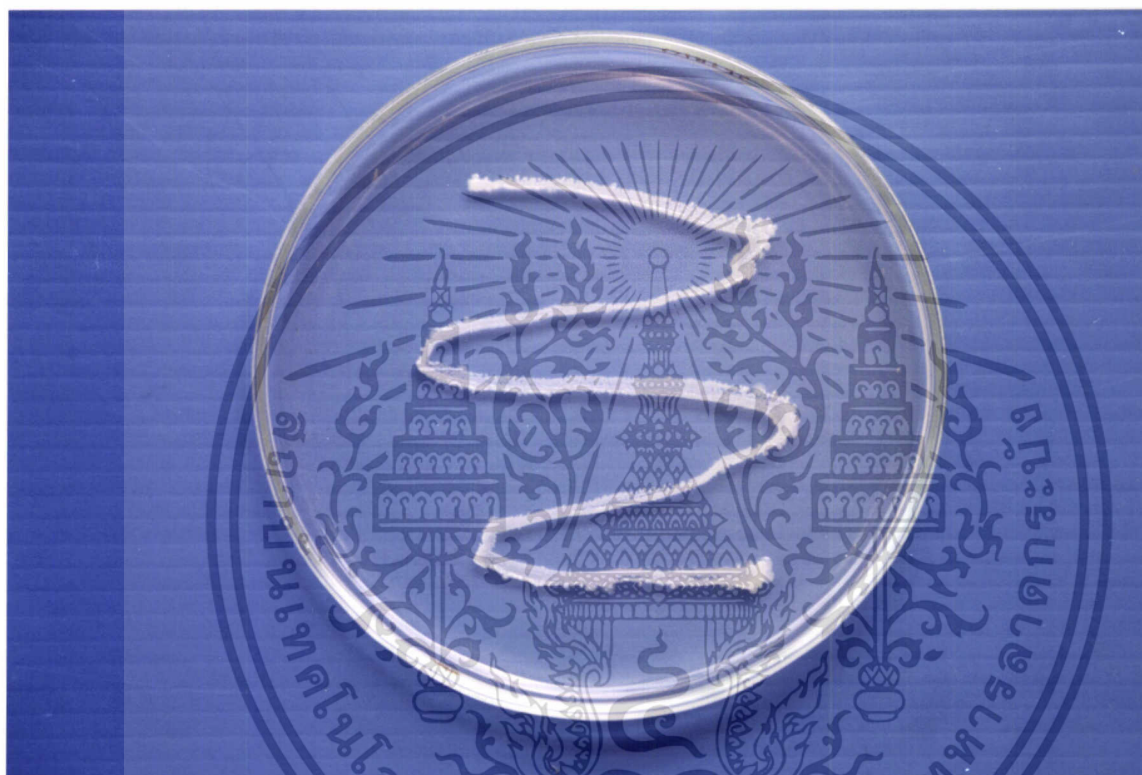
ภาพที่ 5 แสดงลักษณะเปรียบเทียบระหว่างหนอนหน้าแมงที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค
 ด้านบน ลักษณะของหนอนหน้าแมงที่เป็นโรค
 ด้านล่าง ลักษณะของหนอนหน้าแมงที่ไม่เป็นโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อแบคทีเรียกำลังขยาย 100x

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการทดสอบความต้านทานต่อสาร chlorpyrifos ของหนอนหน้าแมวสามารถทดสอบได้เพียง 2 รุ่นเท่านั้น เนื่องจากมีโรคระบาดเกิดขึ้นในหนอนหน้าแมวขณะที่ทำการเลี้ยง ทำให้ หนอนหน้าแมวตายจนหมด เมื่อนำหนอนหน้าแมวที่ตายด้วยโรคระบาดนี้มาทำการศึกษา พบว่าเกิดจากเชื้อแบคทีเรียเป็นเชื้อสาเหตุ แต่ไม่สามารถจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียได้ เนื่องจากต้องใช้วิธีการที่ยุ่ยยากและใช้เวลามากในการจำแนก และเวลาที่ใช้ในการทดลองมีจำกัดจึงไม่สามารถทำการทดลองต่อไปได้ ในการทดลองหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 2 จะมีเปอร์เซ็นต์ตายของหนอนหน้าแมวมากกว่า 20% แต่ไม่ได้ทำการทดลองใหม่ เหมือนกับการทดลองของหนอนหน้าแมวในรุ่นที่ 2 เพราะหนอนหน้าแมวในรุ่นที่ 1 มีจำนวนไม่เพียงพอที่จะนำมาทำการทดลองใหม่ได้ จึงใช้วิธีการปรับเปอร์เซ็นต์ตายโดยวิธี Abbott's formula



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองจะเห็นว่าหนอนหน้าแมวมีจำนวนการตายมากขึ้น เมื่อความเข้มข้นของสาร chlorpyrifos เพิ่มขึ้น เมื่อนำจำนวนตายของหนอนหน้าแมวมาคำนวณหาค่า LD_{50} ของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 จะน้อยกว่าค่า LD_{50} ของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 จึงสรุปได้ว่าหนอนหน้าแมวจะมีความต้านทานต่อสาร chlorpyrifos เพิ่มขึ้น และเมื่อนำค่า LD_{50} ของหนอนรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 มาเปรียบเทียบกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- ทวิศักดิ์ ชโยภาส. 2544. แมลงศัตรูปาล์มน้ำมันในประเทศไทย. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ปิฎฐะ บุนนาค. 2535. ปาล์ม. ห้างหุ้นส่วนจำกัดบรรณกิจเทรดดิ้ง. กรุงเทพฯ. หน้า 1-4.
- ปรีชา พุฒปรีชาพงษ์. 2537. สารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย. ฝ่ายสารวัตรเกษตร, กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร.
- Kamarudin, N.H. and M.B. Wahid. 1992. A suevey of current status and control of nettle caterpillars (Lepidoptera : Limacodidae). Occasional Paper. 1992(27) : 22 p.
- Lay, T.C. 1996. Integeated pest control of leaf-eating caterpillars of oil palms in Sabah. Planter. 72(884) : 395-405.
- Pardede ,D. 1992. Study of *Darna trina* Moore (Lepidoptera : Limacodidae) in oil plam (*Elaeis guineensis* Jacq.). Buletin Perkebunan. 23(2) : 103-104.
- Thacker, J.R.M., R.D.F.Young., S.Stevenson. and D.J.Curtis. 1995. Effect of a change in pesticide to *Myzus persicae* (Homoptera : Aphididae) and *Nebria brevicollis* (Coleoptera :Carabidae). Economic Entermology. 88(6) :1560-1565.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 1 เมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos แต่ละความเข้มข้น

กล่อ่งที่	ระดับความเข้มข้นของสาร chlorpyrifos (ppm)	จำนวนตายของหนอนหน้าแมว (ตัว)			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
		ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3		
1	0	0	0	0	0	0
2	100	4	3	4	11	3.67
3	200	9	10	9	28	9.33
4	400	8	10	10	28	9.33
5	600	10	10	9	29	9.67
6	800	9	10	10	29	9.67
7	1,000	9	9	9	18	9.00

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางที่ 1

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.67	0.33	0.86 ^{NS}	3.89	6.93
Treatment	6	266.47	44.41	114.21 ^{**}	3.00	4.82
Ex.Error	12	4.67	0.38			
Total	20	271.81	13.59			

NS = non significant

** = highly significant at 1 %

CV = 8.62 %

LSD.05 = 1.11

LSD.01 = 1.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ทำการทดลองครั้งที่ 2 เมื่อทดสอบ
ด้วยสาร chlorpyrifos แต่ละความเข้มข้น

กล่องที่	ระดับความเข้มข้นของ สาร chlorpyrifos (ppm)	จำนวนตายของหนอนหน้าแมว (ตัว)			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
		ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3		
1	0	3	0	4	7	2.33
2	50	0	0	7	7	2.33
3	100	3	6	4	13	4.33
4	125	2	3	4	9	3.00
5	150	7	6	5	18	6.00
6	175	9	7	7	23	7.67
7	200	10	9	9	28	9.33

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางที่ 3

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	6.00	3.00	0.76 ^{NS}	3.89	6.93
Treatment	6	136.67	22.78	5.77 ^{**}	3.00	4.82
Ex.Error	12	47.33	3.94			
Total	20	190.00	9.50			

NS = non significant

** = highly significant at 1 %

CV = 39.72 %

LSD.05 = 3.53

LSD.01 = 4.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 1 เมื่อทดสอบ
ด้วยสาร chlorpyrifos แต่ละความเข้มข้น

กล่อ่งที่	ระดับความเข้มข้นของ สาร chlorpyrifos (ppm)	จำนวนตายของหนอนหน้าแมว (ตัว)			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
		ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3		
1	0	0	0	0	0	0
2	50	1	0	1	2	0.67
3	100	8	8	8	24	8.00
4	125	10	9	5	24	8.00
5	150	10	10	10	30	10.00
6	175	7	8	8	23	7.67
7	200	10	9	9	28	9.33

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางที่ 5

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	1.81	0.91	0.77 ^{NS}	3.89	6.93
Treatment	6	305.81	50.97	43.10 ^{**}	3.00	4.82
Ex.Error	12	14.19	1.18			
Total	20	321.81	19.09			

NS = non significant

** = highly significant at 1 %

CV = 17.43 %

LSD.05 = 1.93

LSD.01 = 2.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 จำนวนตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 ทำการทดลองครั้งที่ 2 เมื่อทดสอบด้วยสาร chlorpyrifos แต่ละความเข้มข้น

กลุ่มที่	ระดับความเข้มข้นของสาร chlorpyrifos (ppm)	จำนวนตายของหนอนหน้าแมว (ตัว)			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
		ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3		
1	0	0	0	0	0	0
2	25	0	0	1	1	0
3	50	0	0	0	0	0.33
4	100	7	7	6	20	6.67
5	150	9	8	9	26	8.67
6	200	10	10	10	30	10.00
7	250	10	10	10	30	10.00

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางที่ 7

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.09	0.05	0.30 ^{NS}	3.89	6.93
Treatment	6	413.81	68.97	434.50 ^{**}	3.00	4.82
Ex.Error	12	1.91	0.16			
Total	20	415.81	20.79			

NS = non significant

** = highly significant at 1 %

CV = 7.82 %

LSD.05 = 0.71

LSD.01 = 0.99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ผลทางสถิติเปรียบเทียบค่า LD_{50} ระหว่างหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Model	12	540.60	45.05	17.71**	2.15	2.69
Error	26	66.14	2.54			
Corrected total	38	606.75				

** = highly significant at 1 %

CV = 37.22%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้