ด. 05106 จ๘๘๕

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การควบคุมหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman (Lepidoptera : Limacodidae) แบบผสมผสานในปาล์มน้ำมัน

Integrated Pest Control of Oil Palm Slug Caterpillar, *Darna furva* Wileman (Lepidoptera : Limacodidae)

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พฤษภาคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การควบคุมหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman (Lepidoptera : Limacodidae) แบบผสมผสานในปาล์มน้ำมัน

Integrated Pest Control of Oil Palm Slug Caterpillar, *Darna furva* Wileman (Lepidoptera : Limacodidae)

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100895
วัน,เดือน,ปี 22 มิ.ย. 2549

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พฤษภาคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Integrated Pest Control of Oil Palm Slug Caterpillar, *Darna furva* Wileman (Lepidoptera : Limacodidae)

Warlardej Chantarasorn Ammorn Insung and Jarongsak Pumnuan

Abstract

The oil palm slug caterpillar, *Darna furva* Wileman (Lepidoptera : Limacodidae) is one of the most important insect pests of oil palm in Thailand. The results of biological study showed the incubation period ranging from 3-4 days, duration of larval and pupal stages were 36-46 days and 9-11 days, respectively. The longevities of adult male and female ranging from 4-12 days and 3-12 days, respectively. The life cycle ranged from 48-69 days. The toxicity test of five recommended insecticides against the oil palm slug caterpillar revealed that deltametrin showed the most harmful to the oil palm slug caterpillar which could inhibit the egg hatching rate of 100% and could control the larva of 100% at 48 hours. All insecticides showed vary slightly toxic to the pupa of the oil palm slug caterpillar but highly toxic to the natural enemy insects, the parasitoids, *Dolichogenidea parnsae* and the stink bug, *Eocanthecona furcellata*. The efficiency of *E. furcellata* in controlling the oil palm slug caterpillar larva was investigated and it was found that it could consume 291.9 of the 4th instar larva throughout its lifespan. The comparative enzyme activity between the the first generation untreated (Insecticide) and second generation (from parent treated with chlorpyrifos) showed that the enzyme activity increased from 470.2 $\pm$ 92.3 mUnit/ml/g to be 679.2 $\pm$ 130.1 mUnit/ml/g. The result of the efficiency test of *Bacillus thuringiensis* (Bt) for controlling the oil palm slug caterpillar showed that Bt was very toxic and promising to be used in oil palm plantation. Ethanol extracts obtained from 14 medicinal plants were also tested against the oil palm slug caterpillar. It was found that ethanolic extract obtained from rhizome of *Derris malaccensis* Prain at the concentration of 0.9% caused 100% larval mortality at 48 hours. The LC_{50} and LC_{90} of *D. malaccensis* extract were 0.35% (0.05-0.61%) and 0.87% (0.62-2.39%), respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman (Lepidoptera : Limacodidae) แบบผสมผสานในปาล์มน้ำมัน

วรเดช จันทรสร อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมมาน
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

หนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Darna furva* เป็นหนอนร่านทำลายใบที่สำคัญที่สุดของปาล์มน้ำมัน จากการศึกษาชีววิทยาของหนอนหน้าแมว พบว่า มีระยะไข่ 3-4 วัน ระยะหนอนมี 7 วัย โดยหนอนแต่ละวัยมีระยะ 3-4, 3-4, 4-5, 5-6, 5-6, 6-7 และ 7-10 วัน ตามลำดับ ระยะเวลาวัยหนอน 36-46 วัน ระยะดักแด้ 9-11 วัน และระยะตัวเต็มวัยเพศผู้ 4-12 วัน และเพศเมีย 3-12 วัน ตัวเต็มวัยวางไข่ในวันที่ 2-10 มีอัตราการวางไข่เฉลี่ยสูงสุดในวันที่ 3 ของการวาง โดยมีอัตราการวางไข่ 173 ฟอง/ตัว หนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน มีวงจรชีวิตเฉลี่ย 59 วัน (48-69 วัน)

การทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดแมลงต่อหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมันในระยะต่างๆ พบว่า สารกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการป้องกันการฟักของไข่หนอนหน้าแมว คือ สาร deltamethrin ป้องกันอัตราการฟักได้ถึง 100% การทดสอบในระยะหนอนด้วยวิธี leaf dipping method และตรวจนับอัตราการตายที่ 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่า deltamethrin มีประสิทธิภาพสูงสุดที่สามารถกำจัดหนอนได้ 90% และ 100% ตามลำดับ สารกำจัดแมลงทั้ง 5 ชนิด มีผลน้อยมากต่อระยะดักแด้ การศึกษาผลของสารกำจัดแมลงต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ แตนเบียนหนอน *Dolichogenidea parasae* มวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* พบว่าสารกำจัดแมลงทั้ง 5 ชนิด มีความเป็นพิษสูงมากต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ ทำให้เกิดการตาย 100% การศึกษาประสิทธิภาพของมวนพิฆาตหนอน *E. furcellata* ควบคุมหนอนหน้าแมว พบว่า ตลอดชีวิตสามารถกินหนอนหน้าแมววัย 4 ได้เฉลี่ย 291.9 ตัว การศึกษาการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีของหนอนหน้าแมว ศึกษาเปรียบเทียบระดับการทำงานของเอนไซม์ (Enzyme activity) หนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ที่ไม่ได้รับสารกำจัดแมลง กับหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 ที่พ่อแม่ได้รับสารกำจัดแมลง chlorpyrifos พบว่า ระดับการทำงานของเอนไซม์ในหนอนรุ่นที่ 1 เท่ากับ 470.2±92.3 mUnit/ml/g และรุ่นที่ 2 เพิ่มขึ้นเป็น 679.2±130.1 mUnit/ml/g หนอนหน้าแมวที่ได้รับสารกำจัดแมลงจะมีการสร้างเอนไซม์ acetylcholinesterase เพิ่มมากขึ้น แมลงจึงมีแนวโน้มที่จะพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดแมลงมากขึ้น ผลของ *Bacillus thuringiensis* (Bt.) ต่อหนอนหน้าแมว พบว่า Bt ที่มีจำหน่ายทุกชนิดมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพสูงมากในการควบคุมหนอนหน้าแมว การศึกษาผลของสารสกัดจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว พบว่า สารสกัดจากหางไหลขาวมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ในการควบคุมหนอนหน้าแมวได้อย่างมีประสิทธิภาพ การทดสอบโดยวิธี direct spray method จะพบว่าที่ความเข้มข้น 0.9% ที่ 48 ชั่วโมง หนอนหน้าแมวมีอัตราการตายถึง 100% ค่า LC_{50} และ LC_{99} ของหางไหลขาว พบว่าจะมีค่า 0.35% (0.05-0.61%) และ 0.87% (0.62-2.39%) ตามลำดับ ข้อมูลจากการวิจัยสามารถนำเอาวิธีการป้องกันกำจัดที่สามารถใช้ร่วมกันได้ดีในการบริหารจัดการประชากรของแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันได้

คำนำ

ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญที่ปลูกมากที่สุดทางภาคใต้ และมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเป็นลำดับจนปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกทั้งหมดประมาณ 1.25 ล้านไร่ โดยมีผลผลิตปาล์มสดเพียง 2.5 ตัน/ไร่ (บุญรักและคณะ, 2541) จากการปลูกปาล์มน้ำมันบนพื้นที่กว้างขวางติดต่อกันเป็นผืนใหญ่และมีการเพิ่มพื้นที่ปลูกอยู่เสมออาจก่อให้เกิดปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันติดตามมา แมลงศัตรูปาล์มน้ำมันในประเทศไทยมีมากกว่า 60 ชนิด และแมลงประเภทหนอนร่านผีเสื้อทำลายใบ โดยเฉพาะหนอนหน้าแมว (*D. furva*) นับว่าเป็นแมลงที่มีความสำคัญที่สุดในกลุ่มนี้ (ทวีศักดิ์, 2535) โดยหนอนจะกัดทำลายใบปาล์มน้ำมัน ถ้ารุนแรงมากใบจะถูกกัดจนเหลือแต่ก้านใบ ทำให้ผลผลิตลดลงต้นชะงักการเจริญเติบโตเพราะประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงลดลงและกว่าต้นปาล์มจะฟื้นคืนดังเดิมได้ต้องใช้เวลานานนับปีเลยทีเดียว หนอนหน้าแมวเคยระบาดครั้งแรกในปี 2524 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี และต่อมาในปี 2526-2529 มีการระบาดในหลายพื้นที่ในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานีและกระบี่โดยมีพื้นที่การระบาดรวมกันมากกว่า 10,000 ไร่ และล่าสุดของช่วงปลายปี 2541 – ต้นปี 2542 มีการระบาดรุนแรงเป็นพื้นที่มากกว่า 40,000 ไร่ ในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี และกระบี่ เมื่อเกิดระบาดแต่ละครั้งมักใช้เวลาในการกำจัดนาน และเสียค่าใช้จ่ายสูง หนอนมีการระบาดได้ทุกฤดูกาลส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเมษายน และมักพบระบาดในปาล์มที่มีอายุระหว่าง 3-5 ปี (ทวีศักดิ์, 2536; 2544)

การบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated pest management) นับเป็นวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่เหมาะสมที่สุดในสภาวการณ์ปัจจุบันโดยเฉพาะการนำเอาวิธีการป้องกันกำจัดโดยชีววิธี (Biological control) มาเป็นองค์ประกอบหลักตลอดจนการเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติน้อยที่สุดมาใช้ร่วมกัน ซึ่งหนอนหน้าแมวมีศัตรูธรรมชาติที่สำคัญมากกว่า 10 ชนิด และในจำนวนนี้ แตนเบียน *E. furcellata* นับว่าเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพ สามารถเพาะเลี้ยงได้ง่าย และน่าจะนำมาใช้เพื่อการควบคุมหนอนหน้าแมวและหนอนศัตรูพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดอื่น ๆ ได้อีกไม่ต่ำกว่า 20 ชนิด ทวีศักดิ์ (2544) รายงานว่า หนอนหน้าแมวมีศัตรูธรรมชาติทำลายหลายชนิด เช่น แตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. แตนเบียนหนอน *Platyplectrus* sp., *Eaplectromorpha* sp., *Euderastichus* sp., *Microgaster* sp., *Apanteles* sp. และ *Aroplectrus* sp. แตนเบียนดักแด้ *Paraphylax varius* และตัวห้ำ เช่น มวนเพชรฆาต *Sycanus collaris* มวนพิฆาต *E. furcellate* และด้วงเสือเล็ก *Callimerus* sp. เป็นต้น

ทวีศักดิ์ (2535) ได้แนะนำวิธีการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมว โดยวิธีจับแมลงโดยตรง เช่น ตัดใบย่อยที่มีหนอนทำลายหรือจับผีเสื้อซึ่งเกาะนิ่งในเวลากลางวันตามใต้ทางใบปาล์มน้ำมัน หรือเก็บดักแด้ตามซอกโคนทางใบรอบต้น ใช้กับดักแสงไฟ ใช้สารฆ่าแมลงพ่น ได้แก่ carbaryl , lambda cyhalothrin, trichlorfon, deltamethrin, permethrin, cyfluthrin, chlorpyrifos และ pirimiphos mrthyl โดยควรเริ่มพ่นสารตั้งแต่หนอนยังเล็กอยู่ และควรพ่นซ้ำอีก 1 ครั้ง โดยห่างจากครั้งแรกประมาณ 10 วัน การใช้เชื้อ *Bacillus thuringiensis* (เชื้อ 16,000 i.u.) จำนวน 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งสารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียทำลายเฉพาะหนอนแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันเท่านั้น ไม่ทำอันตรายต่อแมลงที่มีประโยชน์

Plapp และ Vinson (1977) ได้ศึกษาความเป็นพิษและการเลือกทำลายของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงบางชนิดต่อหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis virescens*) แมลงห้ำ (*Chrysopa carnea*) และแมลงเบียน (*Campoletis sonorensis*) พบว่าสารเคมีกำจัดแมลงส่วนใหญ่จะให้ค่า LC_{50} ของหนอนเจาะสมอฝ้าย สูงกว่าของแมลงศัตรูธรรมชาติทั้งสองชนิดซึ่งหมายถึงแมลงศัตรูธรรมชาติสามารถทำลายพิษของสารเคมีในกลุ่มนี้ได้น้อยกว่าแมลงศัตรูพืช อย่างไรก็ตามสารกลุ่มไพรีทรอยด์ โดยเฉพาะ deltamethrin จะให้ค่าความเจาะจงความเป็นพิษ (Selectivity) ต่อแมลงห้ำและแมลงเบียนต่ำสุดคือ 0.014 และ 0.8 ตามลำดับ จึงทำให้สาร deltamethrin สามารถใช้ได้ดีในโครงการป้องกันกำจัดแบบผสมผสานที่มีการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติร่วมอยู่ด้วย

รัตนาและคณะ (2541) ได้ศึกษาการใช้มวนพิฆาต (*E. furcellata*) ควบคุมหนอนกระทู้หอมในหน่อไม้ฝรั่ง (*Spodoptera exigua* Hubner) พบว่ามวนพิฆาตทุกวัยมีประสิทธิภาพสูงในการดูดกินหนอน แต่มวนพิฆาตตัวอ่อน ระยะที่ 4 และ 5 มีประสิทธิภาพในการกินหนอนต่อวันได้สูงสุดโดยสามารถกินได้ 6.4 ± 1.5 และ 6.8 ± 1.2 ตัว/วัน ตามลำดับ และตลอดชีวิตของมวนพิฆาตสามารถกินหนอนได้ 256.1 ± 24.4 ตัว

ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้สารสกัดจากพืช มยุรา (2542) ทดลองเกี่ยวกับสารสกัดจาก ผลดีปลีแห้ง เมล็ดน้อยหน่า และผลพริก มีผลให้หนอนแมลงวันหัวเขียว (*Calliphora erythrocephala*) ตาย 10-28% นอกจากนี้การใช้รากของหนอนตายหยากโดยทุบรากแล้วนำไปแช่น้ำปลาร้าจะสามารถป้องกันและฆ่าแมลงวันได้ บุษรา (2526) พบว่าพริกไทยป่นละเอียด 20 กรัม คลุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับเมล็ดถั่วเขียว 1 กก. สามารถป้องกันด้วงถั่ว ได้นาน 6 เดือนโดยมีเมล็ดเสียหายเพียง 11% ขณะที่ไม่ได้คลุกจะไรเสียหาย 38% เมื่อทดลองคลุกถั่วเหลืองด้วยก็ได้ผลเช่นเดียวกัน อนุสรณ์ (2543) ทดลองเกี่ยวกับสารสกัดจาก ส้มป่อย หนอนตายหยาก และพริกไทย มีผลทำให้ผีเสื้อหนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) ตาย 52, 40, และ36% ตามลำดับ และทิติยา (2532) รายงานว่าพืชท้องถิ่นหลายชนิดที่สามารถไล่แมลงศัตรูพืชได้ดี เช่น ว่านน้ำ พริกไทย โหระพา กระเทียม ขมิ้น สะเดา กากพลูและไพร

Kamarudin และ Wahid (1992) ได้ทำการสำรวจสภาพสวน และการควบคุม nettle caterpilla ในประเทศมาเลเซียในปี 1981-1990 ผลการสำรวจพบว่า มี limacodids ที่แพร่ระบาดในปาล์มน้ำมันในประเทศมาเลเซียระหว่างปี 1990 แสดงให้เห็นว่า limacodids ไม่ได้เป็นศัตรูพืชที่สำคัญต่อปาล์มน้ำมัน แต่มี *D. trima* และ *Setora nitens* เป็นศัตรูที่สำคัญของปาล์มน้ำมันซึ่งได้มีการบันทึกในปี 1981-90 ว่ามีการระบาดถึง 5 ครั้งต่อปี โดยพบว่า *D. trima* และ *Setora nitens* มีการระบาด 5-10 larvae/frond

Pardede (1992) ได้ศึกษาถึงการควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสานของ *D. trima* (Lipedoptera : Limacodidae) ในปาล์มน้ำมัน พบว่ามีการระบาดของ *D. trima* บนปาล์มน้ำมัน ที่ประเทศอินโดนีเซียในช่วงปี 1992 การทดลองภาคสนามในพื้นที่ ที่มีการควบคุมแบบผสมผสาน โดยใช้ *Bacillus thuringiensis* ซึ่งเป็นศัตรูพื้นเมืองโดยธรรมชาติ และการเก็บรังไหมดิบกับตัวเต็มวัยด้วยมือ วิธีการเหล่านี้จะประสบความสำเร็จในการควบคุมศัตรูพืช ในขณะที่ Lay (1996) ได้ศึกษาถึงการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานของ leaf-eating caterpillars ในสวนปาล์มน้ำมันที่ 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 *D. trima* ถึงแม้ว่าต้นปาล์มจะถูกนำเข้ามาปลูกใน Sabah แต่ศัตรูพืชที่มีอยู่ประจำในท้องถิ่นของ Sabah ก็สามารถเข้าทำลายปาล์มน้ำมันได้ รวมถึงการพัฒนาควบคู่ไปกับศัตรูธรรมชาติ โดยในปี 1960-1970 มีการระบาดอย่างมาก เนื่องจากระบบนิเวศน์ไม่สมดุล จากการจัดการทางการเกษตรที่ไม่ดี เช่นการพ่นยาบ่อยเกินไปของเกษตรกร ดังนั้นการควบคุมศัตรูพืชของปาล์มให้ประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อใช้วิธีการ Integrated pest management ในการควบคุม และรวมไปถึง การสำรวจแมลง การเขตกรรม การอนุรักษ์ต้นไม้เพื่อเป็นอาหารให้กับ parasitoids และการใช้สารเคมีที่เหมาะสม ซึ่งการใช้สารเคมียังก่อให้เกิดการพัฒนาสร้างความต้านทานต่อสารกำจัดแมลง สุกานี (2540) ได้กล่าวว่า แมลงมีขบวนการทางชีวเคมีที่พัฒนาขึ้นมาเป็นกลไกในการสร้างความต้านทานต่อสารเคมี โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงระดับการทำงานของเอนไซม์ acetylcholinesterase (AChE) ที่เพิ่มขึ้นจะสามารถต้านทานต่อสารกำจัดแมลงในกลุ่มออร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต และนอกจากนั้นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือความสอดคล้องในการปฏิบัติงานของเอนไซม์ดังกล่าว อาจทำให้เอนไซม์ลดความไวในการจับสารกำจัดแมลงในกลุ่มดังกล่าวได้ ซึ่งมีผลทำให้เอนไซม์ต่างๆที่เกี่ยวข้องในการทำลายพิษของสารกำจัดแมลงสามารถทำงานได้ก่อนการเกิดพิษ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาชีววิทยาของหนอนหน้าแมว ศึกษาความเป็นพิษและการเลือกทำลายของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ต่อหนอนหน้าแมว แมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แมลงห้ำ (มวนพิฆาต) และแมลงเบียน (แตนเบียนหนอน) การใช้มวนพิฆาต เพื่อการควบคุมหนอนหน้าแมว ในปาล์มน้ำมัน ศึกษาการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีของหนอนหน้าแมว การใช้เชื้อแบคทีเรีย (Bt) ในการควบคุม ตลอดจนการศึกษาผลของสารสกัดจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว เพื่อการบริหารจัดการประชากรของหนอนหน้าแมวซึ่งถือได้ว่าเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของปาล์มน้ำมัน

วิธีการทดลอง

1. การศึกษาชีววิทยาของหนอนหน้าแมว

การศึกษาชีววิทยาของหนอนหน้าแมว โดยทั่วไป ทวีศักดิ์ (2544) ได้รายงานไว้ค่อนข้างสมบูรณ์ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ศึกษาเพิ่มเติมโดยเฉพาะการศึกษาเจริญเติบโตในแต่ละวัย ตลอดจนระยะเวลาและอัตราการวางไข่ของเพศเมีย

การเพาะเลี้ยง (Mass culture) การเพาะเลี้ยงหนอนหน้าแมว โดยนำหนอนหน้าแมวที่มีอยู่นำมาขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนให้มากขึ้น ซึ่งทำการเลี้ยงจนถึงระยะที่เป็นผีเสื้อ แล้วนำไปใส่ในตู้ขยายโดยมีต้นปาล์ม 1 ต้น เพื่อให้ผีเสื้อวางไข่ และใช้เป็นอาหารหลังจากไข่ฟักเป็นหนอน ในระยะนี้เป็นผีเสื้อต้องให้น้ำผึ้งละลายน้ำ อัตรา 1 : 10 ชุบสำลีเพื่อเป็นอาหารสำหรับผีเสื้อ

การศึกษาชีววิทยาของหนอนหน้าแมว โดยทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัยของหนอนหน้าแมว เพื่อเก็บข้อมูลทุกระยะการเจริญเติบโต ซึ่งเก็บข้อมูลจากตัวอย่าง 50 ตัวอย่าง

1. ระยะไข่ สังเกต ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของไข่ ขนาด อัตราการไข่ โดยนำผีเสื้อที่ออกจากดักแด้ มีตัวผู้และตัวเมีย อย่างละ 10 ตัว ใส่ในกล่องแล้วเลี้ยงด้วยน้ำผึ้งละลายน้ำ อัตรา 1 : 10 ชุบสำลีพอหมาด ๆ และใส่ถุงพลาสติกใสขนาด 12 X 24 นิ้ว ไว้รอบ ๆ กล่อง เพื่อให้ผีเสื้อวางไข่ การทำในกลางคืนเท่านั้น เนื่องจากผีเสื้อเคลื่อนที่ได้ช้า สังเกตวันที่ผีเสื้อเริ่มไข่ และจำนวนไข่แต่ละวัน รวมทั้งวันที่สิ้นสุดการไข่

2 ระยะหนอน สังเกตระยะเวลาในการลอกคราบของหนอนในวัยต่างๆ ขนาดของหนอน สี ลักษณะการทำลายในปาล์มน้ำมัน ของหนอนหน้าแมวในแต่ละวัย โดยนำหนอนที่ฟักออกจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไข่มาวัดขนาด โดยใช้กล้องจุลทัศน์ ใช้เลนส์ใกล้ตา ใช้กำลังขยาย 4 X 10 เท่า วัดความกว้างของส่วนหัว และความยาวของลำตัว จำนวน 50 ตัว แล้วนำใส่กล่องขนาด 12 X 24 นิ้ว ที่มีใบปาล์มน้ำมัน ใช้น้ำหมึกแดงผสมกับกาวลาเทกซ์ แต้มบนส่วนของขนกลางลำตัวบางๆ ด้วยพู่กัน เพื่อสังเกตการลอกคราบของหนอน ซึ่งจะวัดขนาดลำตัวหลังจากลอกคราบแล้ว 1 วัน

3. ระยะดักแด้ สังเกต การเข้าดักแด้ ขนาด และสีของดักแด้รวมทั้งวันที่เป็นผีเสื้อ โดยใช้เวอร์เนียวัดความกว้าง และความยาวของดักแด้

4. ระยะตัวเต็มวัย วัดขนาด อายุของผีเสื้อเพศผู้ และเพศเมีย

2. การทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีต่อหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน

การทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลง 5 ชนิด ได้แก่ carbaryl 85% WP ตามอัตราแนะนำ 10 g / 20 l, lambda cyhalothrin 2.5% EC ตามอัตราแนะนำ 10 ml / 20 l, deltamethrin 3% EC ตามอัตราแนะนำ5 ml / 20 l, chlorpyifos 40% EC ตามอัตราแนะนำ30 ml / 20 l และ pirimiphos methyl 50% EC ตามอัตราแนะนำ20 ml / 20 l

การทดสอบระยะไข่ นำแผ่นพลาสติกใสที่มีไข่หนอนซึ่งได้จากการนำแผ่นพลาสติกใสไปติดที่ด้านข้างทั้ง 4 ด้าน ในกรงเพาะเลี้ยง เพื่อให้ตัวเต็มวัยวางไข่ มาตัดแบ่งใส่ใน plate วางลง plate ละ 10 ฟอง(อายุไข่ประมาณ 2 วัน) จากนั้นนำไปทดสอบประสิทธิภาพของสาร 5 ชนิด ตามอัตราการแนะนำ (ตารางที่1) โดยการหยดสาร (Topical application) ขนาด 0.5 µl ลงบนไข่หนอน โดยใช้เครื่องหยดสารปริมาณน้อย (micro applicator) สารละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ฟอง ตรวจนับอัตราการฟักของไข่หนอนที่ระยะเวลา 1, 2, 3และ4 วัน

การทดสอบระยะหนอน นำหนอนวัย 4 มาแยกเลี้ยงในกล่องเลี้ยงแมลง กล่องละ 10 ตัว จากนั้นนำไปทดสอบประสิทธิภาพของสาร 5 ชนิด ตามอัตราการแนะนำ โดยทำการเคลือบสารที่ผิวใบ (leaf dipping method) จากนั้นนำใบที่ทำการเคลือบสารแล้วไปเลี้ยงหนอนที่แยกเลี้ยงไว้ในกล่อง ทำการทดลองสารละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ตรวจนับอัตราการตายของหนอนที่ระยะเวลา 24 และ 48 ชั่วโมง

การทดสอบระยะดักแด้ นำดักแด้มาแยกใส่กล่อง กล่องละ 10 ดักแด้ จากนั้นนำไปทดสอบประสิทธิภาพของสาร 5 ชนิด ตามอัตราการแนะนำ โดยการหยดสารขนาด 1 µl ลงบนดักแด้โดยใช้เครื่องหยดสารปริมาณน้อย สารละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ดักแด้ ตรวจนับอัตราการเจริญเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้ภายใน 14 วัน

การวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารที่สามารถกำจัดหนอนหน้าแมวได้ 50% (Median Lethal Concentration, LC_{50}) โดยการนำหนอนมาทดสอบกับสาร 5 ชนิด ที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หยดสารขนาด 1 µl ลงบนส่วนหัวของตัวหนอนโดยใช้เครื่องหยดสารปริมาณน้อย ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ตรวจนับอัตราการตายของหนอนที่ระยะเวลา 24 และ48ชั่วโมงนำผลมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมSPSS

3. การศึกษาผลของสารกำจัดแมลงต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ

การทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีทั้ง 5 ชนิดข้างต้น ต่อแตนเบียนหนอน *Dolichogenidea parasae* และมวนพิฆาตหนอน *E. furcellata* โดยวิธี dry film และทำการศึกษาระยะเวลาการคงความเป็นพิษของสารกำจัดแมลงดังกล่าวต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ โดยเฉพาะมวนพิฆาตหนอน โดยทำการเคลือบสารเคมีในหลอดทดลองทิ้งไว้ให้แห้งในระยะเวลาต่างๆ ก่อนนำมวนพิฆาตตัวเต็มวัยมาทดสอบ อาหารที่ให้กับแมลงทั้ง 2 ชนิด คือ น้ำผึ้ง 10% การทดลองมี 5 กรรมวิธี และการทดลองควบคุม (Control) 10 ซ้ำ ๆ 1 ตัว ตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง

4. การศึกษาประสิทธิภาพของมวนพิฆาตหนอน *E. furcellata* ในการควบคุมหนอนหน้าแมว

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของมวนพิฆาตหนอนในการควบคุมหนอนหน้าแมว โดยการนำตัวอ่อนจากไข่ที่เพิ่งฟักใหม่ๆ จาก mass culture ซึ่งใช้หนอนนกเป็นอาหาร มา 20 ตัว ทำการใส่ในกล่องขนาด 20x25x10 เซนติเมตร กล่องละ 1 ตัว ภายในบรรจุพันธุ์ไม้ประดับขนาดเล็กเพื่อเลียนแบบธรรมชาติ ในระยะตัวอ่อนวัย 1 ให้น้ำผึ้ง 10% เป็นอาหาร ตัวอ่อนในระยะต่อมาให้หนอนหน้าแมววัย 4 เป็นอาหารทุกวัน จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยและตายในที่สุด บันทึกจำนวนหนอนหน้าแมวที่มวนพิฆาตสามารถกินได้ต่อวัน และต่อระยะตัวอ่อน ระยะตัวเต็มวัย และตลอดช่วงชีวิตของหนอนหน้าแมว

5. การศึกษาการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีของหนอนหน้าแมว

การศึกษาการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีของหนอนหน้าแมว โดยการนำหนอนวัยที่ 4 รุ่นที่ 1 สุ่มมาจำนวน 14 ตัว ซึ่งเลี้ยงมาจากหนอนหน้าแมวตามธรรมชาติ มาหาระดับการทำงานของเอนไซม์เฉลี่ย (Enzyme activity) ตามหลักการของ Ellman's reaction (Ellman *et. al.* 1961) แล้วนำหนอนหน้าแมวส่วนหนึ่งวัยเดียวกันนั้น ให้ได้รับสารเคมีคลอไพริฟอส ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm 1 µl โดยวิธีการใช้ micro applicator แล้วนำหนอนหน้าแมวที่ได้รับสารนี้แล้วมาเลี้ยงต่อเพื่อให้ได้รุ่นที่ 2 วัยที่ 4 สุ่มมาจำนวน 14 ตัว เพื่อหาระดับการทำงานของเอนไซม์เฉลี่ยในรุ่นที่ 2 แล้วมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างกับรุ่นที่ 1 โดยมีวิธีการหาระดับการทำงานของเอนไซม์ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. นำเนื้อเยื่อแมลงมาปั่นในสารละลาย buffer phosphate (pH 8.0, 0.1 M) ซึ่งเตรียมจากผสม Na_2HPO_4 0.05 M และ KH_2PO_4 0.01 M ในอัตราส่วน 4:1 ด้วยความเข้มข้นเนื้อเยื่อ 20 mg ต่อ buffer phosphate 1 ml โดยใช้เครื่อง homogenizer กรองสารละลายที่ได้โดยผ่าน glass wool

2. ดูดสารละลายที่ได้ 1 ml ในสารละลาย buffer phosphate (pH 8.0, 0.1 M) แล้วเติมสารละลาย DTNB 0.01 M 100 µl เตรียมได้จากละลาย DTNB 39.6 mg ใน buffer phosphate (pH 7.0, 0.1 M) 10 ml และสารละลาย ATChI 0.075 M 20 µl เตรียมได้จากละลาย ATChI 21.67 mg ในน้ำกลั่น 1 ml ผสมสารทั้งหมดด้วยเครื่องปั่นน้ำกระแสวน

3. นำไปวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer แบบ visible ที่ความยาวคลื่น 412 nm บันทึกค่าดูดกลืนแสงทุก 30 วินาที ภายในเวลา 5 นาที แล้วหาค่าเฉลี่ยความแตกต่างเพื่อคำนวณตามสมการของ Ellman *et al.* (1961) จะได้ค่าระดับการทำงานของเอนไซม์อะเซตทิลโคลินเอสเทอเรส มีหน่วยเป็น mUnit/ml/g

6. ผลของ *Bacillus thuringiensis* (Bt.) ในการควบคุมหนอนหน้าแมว

การทดลองประสิทธิภาพของเชื้อBt. โดยนำเชื้อBt. ที่มีจำหน่ายทั้ง 4 ชนิดคือ Dipel WP, Bactospeine HP, Florbac FC และ DOA (Department of Agriculture) นำมาทดสอบที่อัตราแนะนำโดยวิธี leaf dipping method กับหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมันวัย 4บันทึกอัตราการตายของหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมันที่ 24, 48, 72 และ 168 ชั่วโมง

7. การศึกษาผลของสารสกัดจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว

นำพืชสมุนไพร ได้แก่ ใบประยงค์ (*Aglaia Odorata* Lour.) เมล็ดส้มป่อย (*Acacia rugata* Merr) รากหนอนตายหยาก (*Stemona tuberosa* Lour.) ใบโกสน (*Codiaeum variegatum* B.) เมล็ดดีปลี (*Piper retrofractum* Vahl) รากหางไหลขาว (*Derris malaccensis* Prain.) เมล็ดสลอด (*Croton tiglium* Linn.) ใบแมงลักคา (*Hyptis suaveolens* Poit.) ใบแพรว (*Polygonum odoratum* Lour.) ใบป่าน (*Linum usitatissimum* Linn.) ใบหนาด (*Inula polygonata* DC.) เมล็ดกระเทียม (*Allium sativum* Linn.) เมล็ดพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ใบแฝกหอม (*Vetiveria zizanioides* (Linn.)) มาอบให้แห้งแล้งจึงนำมาบดให้ละเอียด จากนั้นจึงนำมาสกัดด้วยเอทานอล 95% ในอัตราส่วนพืชสมุนไพร: เอทานอล(กรัม: มิลลิลิตร) 25: 250 ด้วยเครื่องซอกเลตต์เป็นเวลา 16 ชั่วโมงจึงนำสารละลายที่ได้มาลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ จนได้ crude extract นำมาละลายด้วยน้ำกลั่น: อะซิโตนในอัตรา 7: 1โดยใช้เครื่อง ultra sonic เพื่อช่วยให้ crude extract ละลายเข้ากับน้ำกลั่นได้ เตรียมความเข้มข้นออกเป็นความเข้มข้นต่างๆ เพื่อทดสอบกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนอนหน้าแมว การทดสอบแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง โดยการทดลองแรกเป็นการทดสอบโดยชุบใบลงไปในสารสกัดจากพืช ทำการทดสอบ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว ใช้ความเข้มข้น 3 ระดับคือ 1,2 และ3% บันทึกผลการทดลองโดยนับจำนวนการตายของหนอนหน้าแมว ที่ 24 และ 48 ชั่งโมง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติแบบ CRD โดยใช้วิธีการ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) การทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบกับหางไหลขาวซึ่งเป็นพืชที่มีแนวโน้มที่สามารถควบคุมหนอนได้หลายชนิดโดยวิธีหยดลงบนตัวหนอน 5 ไมโครลิตร ทำการทดสอบ 4 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว ใช้ความเข้มข้น 5 ระดับคือ 1, 2, 3, 4 และ5% บันทึกผลการทดลองโดยนับจำนวนการตายของหนอนหน้าแมว ที่ 24, 48 และ 72 ชั่งโมง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติแบบ CRD โดยใช้วิธีการ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ส่วนวิธีการที่ 3 เป็นการทดสอบกับสารสกัดดังกล่าวโดยวิธีฉีดพ่นลงบนใบและบนตัวหนอน ทำการทดสอบ 4 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว ใช้ความเข้มข้น 6 ระดับคือ 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9 และ1.0% บันทึกผลการทดลองโดยนับจำนวนการตายของหนอนหน้าแมว ที่ 24, 48 และ 72 ชั่งโมง นำข้อมูลที่ได้มาทำการหาค่า LC_{50} ต่อไป

ผลการทดลอง

1. การศึกษาชีววิทยาของหนอนหน้าแมว

จากการศึกษาชีววิทยาของหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *D. furva* โดยการนำกลุ่มไข่ที่พึ่งวางใหม่ๆ บนแผ่นพลาสติกใส จากกรงเลี้ยงขยายพันธุ์ มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 23.4–30.9 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 93 เปอร์เซ็นต์ (90 – 95 เปอร์เซ็นต์) พบว่า การไข่ผีเสื้อจะวางไข่เวลากลางคืน หลังจากผีเสื้อออกจากดักแด้ วันที่ 1 จะไม่มีการวางไข่ แต่จะเริ่มวางไข่วันที่ 2 ซึ่งอัตราการวางไข่เฉลี่ยสูงสุด คือ ในวันที่ 4 เฉลี่ย 92.1 ฟอง หรือ 52.99 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ในวันที่ 6, 8, 7, 5, 2, 3 โดยมีอัตราการวางไข่เฉลี่ย 33.0 , 20.6 , 15.4, 8.8 , 2.3 และ 1.6 ฟอง หรือ 18.98 ,11.85 , 8.86 , 5.06 , 1.32 และ 0.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนใหญ่ผีเสื้อจะเริ่มวางไข่ ในวันที่ 2-10 วัน โดยมีอัตราการไข่โดยเฉลี่ย 173 ฟองต่อผีเสื้อเพศเมีย 1 ตัว ส่วนผีเสื้อที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ก็สามารถวางไข่ได้ แต่ไข่จะไม่ฟัก ส่วนใหญ่จะวางไข่บริเวณใต้ใบ และวัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่นราบ สีใส

ไข่วันที่ 1 มีลักษณะค่อนข้างกลมรี สีใสคล้ายหยดน้ำ เมื่อส่องด้วยจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 4 x 10 บริเวณกลางไข่มีเซลล์เล็ก ๆ และมีฟองอากาศอยู่รอบ ๆจำนวนมาก (ภาพที่ 1a)

ไข่วันที่ 2 สีของไข่เริ่มเป็นสีเหลืองอ่อน ๆ กลุ่มเซลล์มีขนาดใหญ่ มีฟองอากาศอยู่บริเวณกลางเซลล์เล็กน้อย (ภาพที่ 1b)

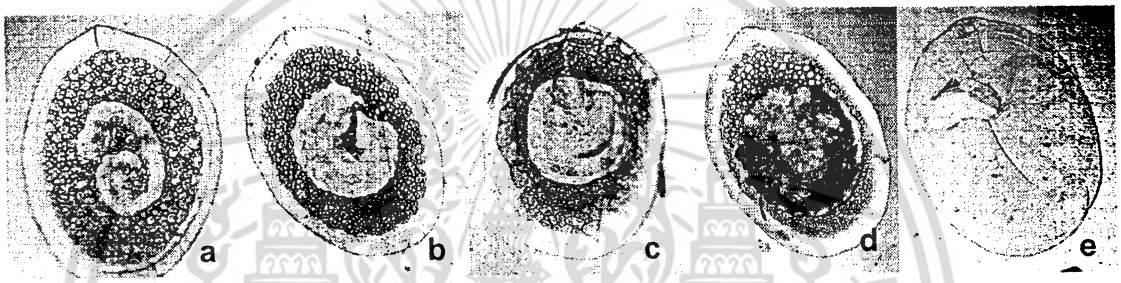
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไข่วันที่ 3 ไข่มีสีเหลืองชัดเข้ม กลุ่มเซลล์มีขนาดใหญ่ขึ้น ไม่มีฟองอากาศอยู่กลางกลุ่มเซลล์ บริเวณกลางเซลล์เริ่มมีสีดำเล็กน้อยซึ่งเป็นส่วนของลำตัว เริ่มสังเกตเห็นความเคลื่อนไหว (ภาพที่ 1c)

ไข่วันที่ 4 ไข่มีสีเหลืองเข้มขึ้น สังเกตเห็นส่วนของลำตัวมีขนาดใหญ่ชัดเจนขึ้น ซึ่งมีลักษณะสีน้ำตาลอ่อน งอตัวเป็นรูปค่อนข้างกลม และมีตาเป็นจุดสีดำชัดเจน (ดังภาพที่ 1d) ซึ่งหลังจากฟักเป็นตัวหนอนแล้วจะทิ้งคราบเปลือกไข่ไว้ (ภาพที่ 1e)

ขนาดของไข่ พบว่า มีความกว้างเฉลี่ย 1.05 มิลลิเมตร และความยาวเฉลี่ย 1.46 มิลลิเมตร

ไข่จะฟักออกเป็นตัวหนอน หลังจากผีเสื้อวางไข่ประมาน 3 - 4 วัน โดยหนอนจะกัดเปลือกไข่ออกมาในเวลากลางคืน และก่อนที่จะสว่าง



ภาพที่ 1. ลักษณะไข่ของหนอนหน้าแมว กำลังขยาย 40x

ลักษณะของหนอน จากการศึกษาพบว่า

หนอนหน้าแมววัยที่ 1 ลำตัวมีสีขาว กลางลำตัวมีสีน้ำตาลประมาณ 2 ปล้องท้อง มีขน 4 แถวบนลำตัว ซึ่งขนมีลักษณะเป็นขนเส้นเดียว ๆ บริเวณปลายขนมีขนแตกออกเป็น 2 ขน ทั้งนี้ลำตัวมีขนาด ความกว้าง และยาวเฉลี่ย 0.33 X 0.75 มิลลิเมตร (ภาพที่ 2a)

หนอนหน้าแมววัยที่ 2 ลำตัวมีสีขาว กลางลำตัวมีสีน้ำตาลประมาณ 2 ปล้อง มีขนบนลำตัว 4 แถว ลักษณะของขนแต่ละขนจะเป็นตุ่มขน และมีขนย่อยประมาณ 5 – 6 ขนย่อย ต่อ 1 ตุ่มขน ทั้งนี้มีขนาดลำตัวกว้าง และยาวเฉลี่ย 0.43 X 1.14 มิลลิเมตร (ภาพที่ 2b)

หนอนหน้าแมววัยที่ 3 ลำตัวมีสีขาวอมเขียวอ่อน ๆ กลางลำตัวมีสีน้ำตาล 2 ปล้อง อยู่ประมาณปล้อง ที่ 5 – 6 นับจากส่วนหัว ขนมี 4 แถว 1 ตุ่มขนจะมีขนย่อย 9 – 10 ขน เริ่มสังเกตเห็นส่วนของหัว แต่ยังไม่ชัดเจน ทั้งนี้ลำตัวมีขนาดกว้าง และยาวเฉลี่ย 0.53 X 1.33 มิลลิเมตร (ภาพที่ 2c)

หนอนหน้าแมววัยที่ 4 ขนมีสีใส ลำตัวเริ่มเป็นสีน้ำตาลเทา มีขน 4 แถว หนึ่งตุ่มขนมีขนย่อย 19 – 20 ขน มีส่วนหัวเจริญออกมาเล็กน้อยและมีหนวดข้างละ 2 เส้น หนอนมีขนาดกว้าง และยาวเฉลี่ย 0.98 X 2.12 มิลลิเมตร (ภาพที่ 2d)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนอนหน้าแมววัยที่ 5 หลังจากลอกคราบ 1 วัน ลำตัวมีสีเขียวอ่อนบนสีน้ำตาลเล็กน้อย หลังจากนั้น 2 วัน พบว่า 4 ปล้อง แรกของลำตัวนับจากส่วนหัวมีสีเทาบนน้ำตาล และ 3 ปล้องสุดท้าย มีขนสีเขียวอ่อน ลำตัวสีน้ำตาลดำ ซึ่งสังเกตเห็นส่วนของหัวได้ชัดเจนขึ้น ทั้งนี้ลำตัวมีขนาดกว้าง และยาวเฉลี่ย 1.62 X 4.07 มิลลิเมตร (ภาพที่ 2e)

หนอนหน้าแมววัยที่ 6 มีขนสีเขียวอ่อน บริเวณลำต้นมีสีเทาดำ บริเวณกลางลำตัวด้านข้างมีเส้นสีเขียวอ่อนเป็นรูป 3 เหลี่ยม ทั้ง 2 ข้าง ของลำตัว แต่ยังไม่ชัดเจน บริเวณท้ายลำตัว 1 – 2 ปล้อง มีสีเทา มีขนาดลำตัวกว้าง และยาวเฉลี่ย 2.01 X 5.25 มิลลิเมตร (ภาพที่ 2f)

หนอนหน้าแมววัยที่ 7 หลังจากลอกคราบ 1 – 2 วันแรก ลำตัวมีสีเทาดำ หลังจากนั้น จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มชัดเจน บริเวณกลางลำตัวสังเกตจากด้านข้างลำตัว พบมีสีเขียวอ่อนเป็นรูปสามเหลี่ยมชัดเจนทั้ง 2 ด้านของลำตัว ซึ่งถ้าสังเกตจากด้านบนของลำตัว จะพบว่า มุมแหลมของรูปสามเหลี่ยมส่วนบน ทั้ง 2 ด้านเกือบชนกัน มีขนรอบลำตัว 22 ขน ครึ่งลำตัวมี 11 ขน ซึ่งการเกิดสามเหลี่ยมสีเขียวอ่อนจะเกิดขึ้นระหว่างขนที่ 5 –8 นับจากส่วนหัว โดยเกิดขึ้นทั้งสองด้านของลำตัว มีขนบนลำตัว 4 แถว และขนมีลักษณะสั้น มีขนาดลำตัวกว้าง และยาวเฉลี่ย 3.01 x 9.07 มิลลิเมตร เมื่อหนอนเจริญเติบโตเต็มที่มีขนาดกว้าง 5-6 มิลลิเมตร ยาว 11-18 มิลลิเมตร (ภาพที่ 2g)

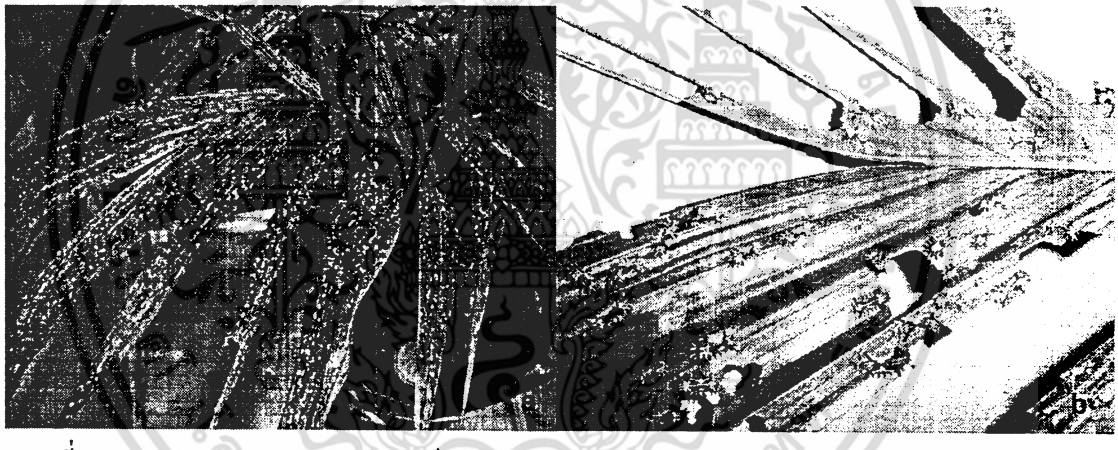
ภาพที่ 2. ลักษณะของหนอนหน้าแมวแต่ละวัย

การลอกคราบของหนอนหน้าแมว จากการศึกษาพบว่า หนอนหน้าแมวมีการลอกคราบ 6 ครั้ง โดยลอกคราบครั้งที่ 1 หลังจากหนอนฟักออกจากไข่ 3 - 4 วัน ก็จะลอกคราบเป็นวัยที่ 2 ซึ่งหนอนวัยที่ 1 – 2 จะมีระยะประมาณวัยละ 3 - 4 วัน จึงลอกคราบ ส่วนหนอนวัยที่ 3 มีระยะ 4 - 5 วัน หนอนวัยที่ 4 - 5 มีระยะ 5 – 6 วัน หนอนวัยที่ 6 มีระยะ 6 – 7 วัน และหนอนวัยที่ 7 มีระยะ 7 - 10 วัน จึงเข้าดักแด้ ทั้งนี้หนอนหน้าแมวมีระยะการเป็นหนอนประมาณ 36 – 46 วัน หนอนหน้าแมวจะลอกคราบเวลากลางคืน โดยเฉพาะช่วงเช้ามืด ก่อนลอกคราบหนอนจะกินใบปาล์มน้ำมันน้อยลง และไม่เคลื่อนไหว หรือ เคลื่อนไหวช้าลงขนมีสีใสและกลางตรง ลำตัวจะมีสีเทาดำ จะสังเกตได้ชัดในหนอนวัยที่ 3 – 7 วิธีการลอกคราบหนอนก็จะกัดกินคราบที่อยู่บริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนหัวออกก่อน จากนั้นเดินออกมาจากคราบ และกัดกินคราบของตัวมัน หนอนออกจากคราบวันแรกกัดกินใบได้ไม่มาก จะกัดกินได้มากในวันที่ 2 เป็นต้นไป

ลักษณะการทำลายใบปาล์มน้ำมันของหนอนหน้าแมว จากการศึกษาพบว่า หนอนหน้าแมวหลักจากฟักออกจากไข่ (วัยที่ 1) เคลื่อนไหวได้ช้า วันแรกหนอนไม่กินอาหาร จะเริ่มแทะบริเวณส่วนใต้ผิวใบเล็กน้อยในวันที่ 2 – 3 โดยนำมูลไว้บนหลังของลำตัวในวัยที่ 1 – 2 ส่วนวัยที่ 2 – 3 หนอนจะแทะผิวใบเช่นกัน แต่จะเพิ่มประมาณการทำลายได้เร็วขึ้นและเคลื่อนไหวได้เร็วอีกด้วย ซึ่งหนอนวัยที่ 1 – 3 จะทำลายโดยเฉพาะใบปาล์มน้ำมันที่ยังอ่อน ถ้าหนอนมีจำนวนมาก ๆ ก็จะทำให้ใบปาล์มน้ำมันแห้ง และตายในที่สุด ในต้นปาล์มอายุน้อย (ภาพที่ 3a) และส่วนหนอนวัยที่ 4 ยังมีการแทะใบอยู่ในช่วง 1 – 2 วัน หลังลอกคราบ หลังจากนั้นก็จะกัดกินใบเป็นรู จะเคลื่อนไหวได้เร็ว ส่วนหนอนวัยที่ 5 – 7 ขนาดของลำตัวมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วจะกัดกินใบเป็นรู อย่างรวดเร็ว เคลื่อนไหวได้เร็วมาก จะทำลายใบปาล์มน้ำมันที่อ่อน และแก่ (ภาพที่ 3b)



ภาพที่ 3. แสดงลักษณะการทำลายปาล์มของหนอนหน้าแมว

ลักษณะการเข้าดักแด้และขนาดของดักแด้หนอนหน้าแมวจากการศึกษาพบว่า เมื่อหนอนหน้าแมวมีอายุประมาณ 36 – 46 วัน ก็จะเข้าดักแด้ ซึ่งจะสังเกตจากสีบนลำตัวจะมีสีน้ำตาลแดง กินอาหารน้อยลงหรือไม่กินเลย บริเวณท้องมีสีแดงม่วงชัดเจน ซึ่งจะพบลักษณะดังกล่าวมาข้างต้น 1–2 วัน ก่อนจะเข้าดักแด้ (ภาพที่ 4a) การเข้าดักแด้ของหนอนหน้าแมว พบว่า จะเข้าดักแด้ในช่วงเวลากลางคืน โดยจะเริ่มในช่วง พลบค่ำ หนอนก็จะหาพื้นที่ที่เหมาะสม ถ้าตามธรรมชาติก็จะเป็นบริเวณโคนกาบใบ ซอกใบ แต่เนื่องจากในการทดลองครั้งนี้ศึกษาให้ห้องปฏิบัติการ โดยทำการเพาะเลี้ยงในกล่องพลาสติกใส ขนาด 7.5 X 11 นิ้ว หนอนดังกล่าว จึงเลือกบริเวณพื้นที่มุมกล่องหรือบริเวณใบที่มีลักษณะซ้อนทับกันที่ให้เป็นอาหาร หนอนก็จะเริ่มสร้างใยสีน้ำตาลห่อหุ้มลำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัว เพื่อเป็นรังห่อดักแด้ และจะแล้วเสร็จในช่วงเช้า (ภาพที่ 4b) ดักแด้ค่อนข้างกลม มีขนาดความกว้าง และยาวเฉลี่ย 4.71 X 6.15 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ 9 – 11 วัน

b

ภาพที่ 4. แสดงลักษณะหนอนก่อนเข้าดักแด้ และดักแด้ของหนอนหน้าแมว

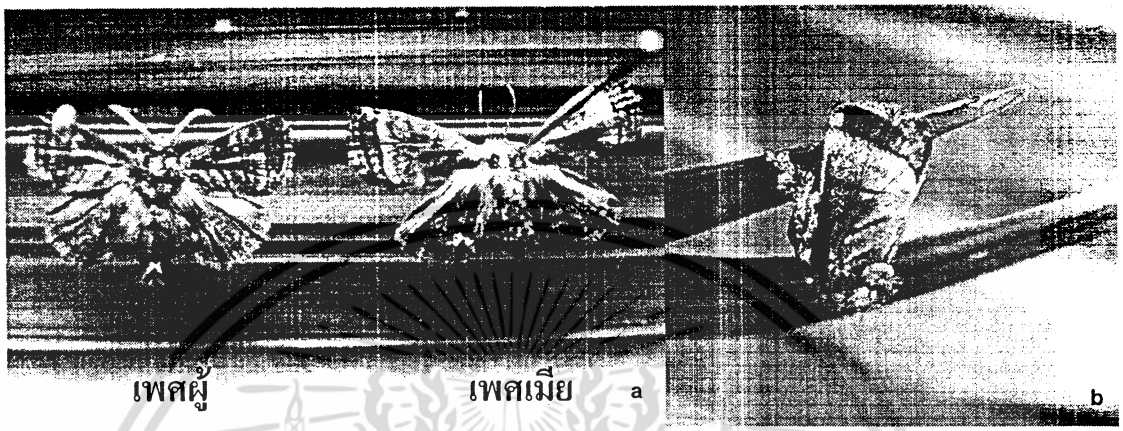
ลักษณะของผีเสื้อ จากการศึกษา พบว่า เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก ปีกเป็นแบบทึบ ปีกคู่บน มีสีน้ำตาลดำ มีเส้นสีดำคาด 5 เส้น ตามแนวขวางของปีก ส่วนปีกคู่ล่าง มีสีน้ำตาลเข้ม บริเวณชายปีกล่างมีเส้นสีน้ำตาลอ่อนคาดตามขวาง 2 เส้น บริเวณลำตัวมีสีน้ำตาลปนดำเป็นขนปกคลุมอยู่ทั่ว แยกความ แตกต่างระหว่างเพศผู้ และเพศเมีย ได้ไม่ชัดเจน

ลักษณะของหนวดเพศผู้ เป็นแบบฟันหวี ส่วนหนวดเพศเมียเป็นแบบเส้นด้าย ผีเสื้อเพศเมียเมื่อกลางปีกมีขนาดความกว้าง รวมทั้งส่วนท้องใหญ่กว่าเพศผู้ โดยผีเสื้อเพศเมีย เมื่อกางปีกมีขนาดความกว้างเฉลี่ย 19.60 มิลลิเมตร ความยาวของลำตัวเฉลี่ย 7.57 มิลลิเมตร ส่วนเพศผู้มีขนาดความกว้างเฉลี่ย 16.70 มิลลิเมตร ความยาวของลำตัวเฉลี่ย 7.35 มิลลิเมตร (ภาพที่ 5a) ผีเสื้อจะเกาะนิ่ง และเอาหัวห้อยลงในเวลากลางวัน เคลื่อนไหวได้ดีเวลาพลบค่ำและกลางคืน (ภาพที่ 5b)

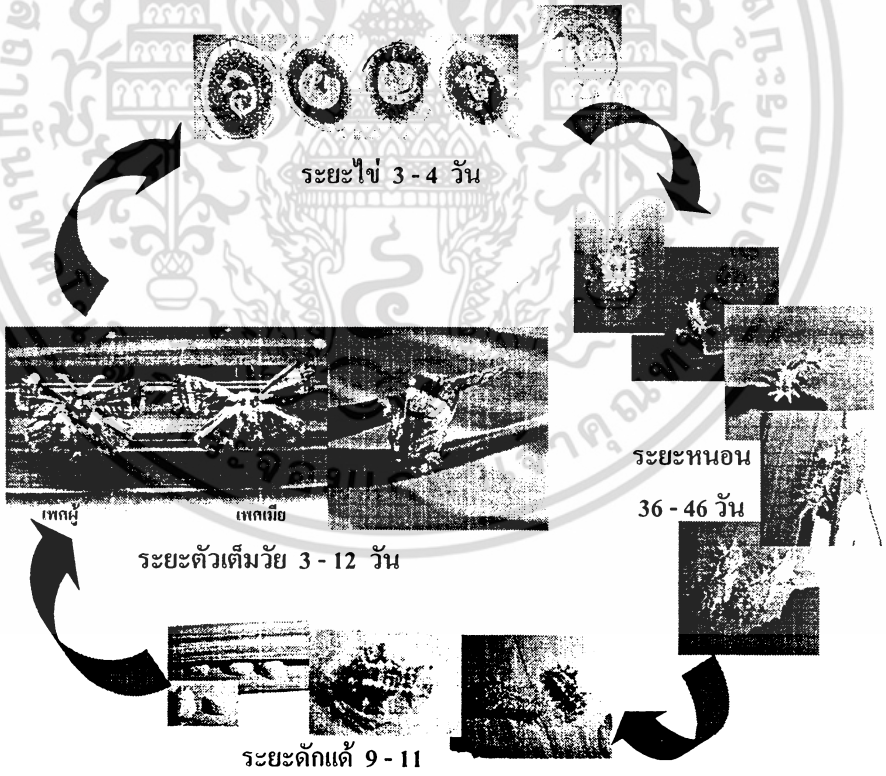
การผสมพันธุ์พฤติกรรมการวางไข่ จากการศึกษา พบว่า ผีเสื้อจะออกจากดักแด้ ช่วงเวลาพลบค่ำและกลางคืน โดยวิธีการกัดรังดักแด้เป็นรูขนาดที่ตัวผีเสื้อออกได้ หลังจากผีเสื้อออกจากดักแด้ก็จะผสมพันธุ์ในช่วงเวลา พลบค่ำ และกลางคืน แล้วจะเริ่มวางไข่หลังจากออกจากดักแด้ 2 -10 วัน อัตราการตายของตัวเต็มวัยจากการศึกษา พบว่า ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอัตราการตาย สูงสุด ในวันที่ 6 คือ 28.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ในวันที่ 7, 8, 9, 4, 10, 12 โดยมีอัตราการตาย 21.66, 21.66, 5.00, 3.33, 1.66, 1.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวันที่ 1, 2, 3, 11 ไม่พบการตาย ซึ่งตัวเต็มวัยเพศผู้จะมีอายุประมาณ 4 – 12 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมีย มีอัตราการตาย สูงสุด ในวันที่ 9 คือ 26.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ในวันที่ 6, 7, 5, 8, 12, 10, 11, 3 โดยมีอัตราการตาย 24.48,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16.32, 8.16, 8.16, 6.12, 4.08, 4.08, 2.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวันที่ 1, 2, 4 ไม่พบการตาย ซึ่งตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุประมาณ 3 – 12 วัน รวมมีวงจรชีวิตเฉลี่ย 59 วัน (48 – 69 วัน) แสดง ภาพที่ 26



ภาพที่ 5. แสดงลักษณะตัวเต็มวัยของหนอนหน้าแมว



ภาพที่ 6. แสดงลักษณะวงจรชีวิตของหนอนหน้าแมว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีต่อหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี 5 ชนิดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน ทำการทดสอบในระยะไข่ ระยะหนอน และ ระยะดักแด้ พบว่า

ผลของการทดสอบในระยะไข่ หลังการทดลอง 4วัน (ตารางที่ 1) พบว่า สาร deltamethrin และ lambda cyhalothrin มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมการฟักของไข่หนอน โดยมีอัตราการฟัก 0% รองลงมาคือ carbaryl, chlorpyrifos และ pirimiphos methyl มีอัตราการฟัก 12.5, 50 และ 62.5% ตามลำดับ โดยที่สาร deltamethrin , lambda cyhalothrin และ carbaryl ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ chlorpyrifos, pirimiphos methyl และการทดลองเปรียบเทียบ (12.5%) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติผลของการทดสอบในระยะหนอน หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 2) พบว่า สาร deltamethrin มีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดหนอนและมีความแตกต่างจากสารอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีอัตราการตาย 90% รองลงมาคือ lambda cyhalothrin, carbaryl, chlorpyrifos และ pirimiphos methyl มีอัตราการตาย 87.5, 72.5, 70 และ 70% ตามลำดับ โดยที่สาร chlorpyrifos และ pirimiphos methyl ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลของการทดสอบในระยะหนอน หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง (ตารางที่ 3) พบว่าสาร carbaryl, lambda cyhalothrin, deltamethrin และ chlorpyrifos มีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดหนอน โดยมีอัตราการตาย 100% ส่วน pirimiphos methyl มีอัตราการตาย 82.5% และแตกต่างจากสารอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีต่ออัตราการฟักของไข่หนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมันที่ 4 วัน โดยวิธี Topical application

สาร	%การฟักของไข่[1/]
Carbaryl	12.5b
lambda cyhalothrin	0.0b
deltamethrin	0.0b
chlorpyifos	50.0a
pirimiphos methyl	62.5a
การทดลองเปรียบเทียบ (น้ำกลั่น)	72.5a

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $P \leq 0.01$ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีต่ออัตราการตายของหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน ที่ 24 ชั่วโมง โดยวิธี Leaf dipping method

สาร	%การตายของหนอน[1/]
carbaryl	72.5bc
lambda cyhalothrin	87.5ab
deltamethrin	90.0a
chlorpyifos	70.0c
pirimiphos methyl	70.0c
การทดลองเปรียบเทียบ (น้ำกลั่น)	0.0d

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $P \leq 0.01$ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย DMRT

ตารางที่ 3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีต่ออัตราการตายของหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน ที่ 48 ชั่วโมง โดยวิธี Leaf dipping method

สาร	%การตายของหนอน[1/]
carbaryl	100a
lambda cyhalothrin	100a
deltamethrin	100a
chlorpyrifos	100a
pirimiphos methyl	82.5b
การทดลองเปรียบเทียบ (น้ำกลั่น)	7.5c

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $P \leq 0.01$ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย DMRT

ผลของการทดสอบในระยะดักแด้ หลังการทดลอง 14 วัน (ตารางที่ 4) พบว่าดักแด้ที่นำมาทดสอบกับสาร pirimiphos methyl, lambda cyhalothrin, carbaryl, deltamethrin และ chlorpyrifos มีอัตราการเจริญเป็นตัวเต็มวัย 95, 92.5, 87.5, 87.5 และ 82.5% ตามลำดับ โดยทั้งหมดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

100895

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีต่ออัตราการเจริญเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้หนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมันที่ 14 วัน โดยวิธี Topical application

สาร	%การเจริญเป็นตัวเต็มวัยจากดักแด้[1/]
carbaryl	87.5a
lambda cyhalothrin	92.5a
deltamethrin	87.5a
chlorpyrifos	82.5a
pirimiphos methyl	95.0a
การทดลองเปรียบเทียบ (น้ำกลั่น)	90.0a

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $P \leq 0.01$ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย DMRT

3. การศึกษาผลของสารกำจัดแมลงต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ

การศึกษาผลต่อแมลงศัตรูธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด ได้แก่แตนเบียนหนอน *D. parasae* และมวนพิฆาต *E. furcellata* พบว่าเมื่อทำการทดสอบโดยวิธี dry film โดยการเคลือบสารเคมีทิ้งไว้ให้แห้ง 1 ชั่วโมงก่อนการทดลองสารเคมีทุกชนิด มีผลทำให้แมลงศัตรูธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด ตาย 100% และมีการทดสอบกับมวนพิฆาตเท่านั้น โดยการเคลือบสารเคมีทั้งทิ้งไว้ให้แห้งในระยะเวลา 1, 3, 5 และ 7 วัน พบว่า เมื่อเคลือบสารเคมีทิ้งไว้ 1 วัน สารเคมี ทั้ง 5 ชนิด ทำให้มวนพิฆาตตาย 100% ขณะที่เมื่อเคลือบสารเคมีทิ้งไว้ ที่ 3, 5 และ 7 วัน สาร Carbaryl และ Chlorpyrifos ยังคงความเป็นพิษสูง คือทำให้มวนพิฆาตตาย 100% ขณะที่สารเคมีทั้ง 3 ชนิด โดยเฉพาะ สาร Deltamethrin ยังคงความเป็นพิษต่อมวนพิฆาตน้อย คือ มีการตายของหนอนระหว่าง 0-5.75% (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5. จำนวนการตายของมวนพิฆาต *E. furcellata* เมื่อเคลือบสารฆ่าแมลงทิ้งไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ

สารเคมี	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยที่ (วัน)			
	1	3	5	7
น้ำกลั่น	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b
Carbaryl	100a	100a	2.50b	100a
Lambda cyhalotrin	100a	5.75b	0.00b	0.75b
Deltametrin	100a	0.25b	0.50b	0.00b
Pirimiphos-methyl	100a	1.50b	0.50b	0.50b
Chlorpyrifos	100a	100	100a	100a

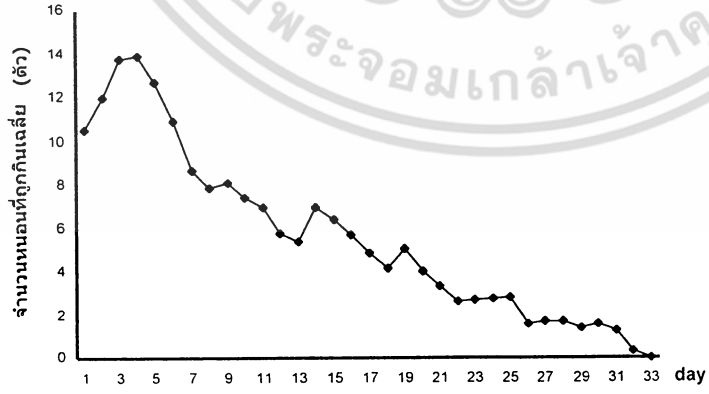
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การศึกษาประสิทธิภาพของมวนพิฆาตหนอน *E. furcellata* ในการควบคุมหนอนหน้าแมว

การศึกษาประสิทธิภาพของมวนพิฆาตหนอน *E. furcellata* ในการควบคุมหนอนหน้าแมวในห้องปฏิบัติการ โดยใช้หนอนหน้าแมววัยที่ 4 (n = 20) เป็นอาหาร พบว่า มวนพิฆาตหนอน มีระยะไข่ 7.55 วัน ระยะตัวอ่อน 20.70 วัน และระยะไข่ถึงตัวเต็มวัย 32.10 วัน ซึ่งประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนหน้าแมวนั้น พบว่า ตัวอ่อนวัยที่ 1 จะกินน้ำหวานไม่มีพฤติกรรมในการห้ำในขณะที่ตัวอ่อนวัย 2 – 5 จะสามารถินตัวหนอนได้เฉลี่ย 29.18 ตัว หรือ6.93 ตัว ต่อวัน ส่วนในระยะตัวเต็มวัยสามารถกินหนอนได้ 175.20 ตัว หรือ 6.69 ตัวต่อวัน ปริมาณหนอนที่ถูกกินโดยตัวเต็มวัยในแต่ละวันจะมีจำนวนมากในระยะ 5 วันแรก และโดยรวมตลอดชีวิตจะสามารถกินตัวหนอนได้ 291.9 ตัว (ตารางที่ 6 และภาพที่ 1)

ตารางที่ 6. ชีววิทยาและประสิทธิภาพของมวนพิฆาตหนอน *E. furcellata* ในการควบคุมหนอนหน้าแมวในห้องปฏิบัติการ

Stage of Development	Duration (days)	No. of larvae consumed (Mean ± SD)	
		Larvae/stage	Larvae/day
Egg	7.55 ± 0.51	0	0
Nymph instar	20.7 ± 1.42	29.18 ± 19.53	6.93 ± 5.70
Adult	26.20 ± 4.70	175.20 ± 54.46	6.69 ± 5.21
Egg – Adult	32.1 ± 1.48	-	-
2nd stage – Adult	-	291.90 ± 42.68	6.78 ± 5.33



ภาพที่ 1. ปริมาณหนอนหน้าแมวที่ถูกกินเฉลี่ยโดยตัวเต็มวัยของมวนพิฆาตหนอน *E. furcellata* ในแต่ละวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การศึกษาการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีของหนอนหน้าแมว

การศึกษาการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีของหนอนหน้าแมว พบว่าตัวอ่อนหนอนหน้าแมววัยที่ 4 รุ่นที่ 1 จากหนอนหน้าแมวตามธรรมชาติ มีระดับการทำงานของเอ็นไซม์ (Enzyme activity) เท่ากับ 470.20 ± 92.3 (n = 14) mUnit/ml/g เมื่อนำตัวอ่อนมาทดสอบด้วยสารเคมี คลอไพริฟอส ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm 1 µl ระดับการทำงานของเอ็นไซม์ในตัวหนอนวัยที่ 4 ของรุ่นที่ 2 จะเพิ่มขึ้นเป็น 679.2 ± 130.1 (n = 14) mUnit/ml/g แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น $P \leq 0.05$ ดังนั้นสามารถกล่าวแมลงที่เคยได้รับสารเคมีจะมีการสร้างเอ็นไซม์ acetylcholinesterse ในปริมาณที่มากขึ้น

6. ผลของ *Bacillus thuringiensis* (Bt.) ในการควบคุมหนอนหน้าแมว

การทดสอบเชื้อ Bt. ที่อัตราแนะนำ พบว่า การตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง ที่อัตราความเข้มข้นแนะนำ พบว่า Bt. จาก DOA (Department of Agriculture) ให้ผลดีที่สุดคือ มีอัตราการตาย 22.5% รองลงมาคือ Dipel WP, Bactospeine HP และ Florbac FC ให้อัตราการตาย 15, 7.5 และ 5% ตามลำดับ โดยที่ Bt. จาก DOA มีอัตราการตายแตกต่างทางสถิติจาก Bactospeine HP และ Florbac FC แต่ไม่มีค่าแตกต่างทางสถิติกับ Dipel WP ที่ 48 ชั่วโมง อัตราแนะนำพบว่า Bt. จากกรมวิชาการเกษตรให้ผลดีที่สุดคือ มีอัตราการตาย 87.5% รองลงมาคือ Florbac FC, Dipel WP และ Bactospeine HP ให้อัตราการตาย 80, 75 และ 70% ตามลำดับ โดย Bt. ทั้ง 4 ชนิด มีอัตราการตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ 72 ชั่วโมง อัตราแนะนำพบว่า Bt. จากกรมวิชาการเกษตรให้ผลดีที่สุดคือ มีอัตราการตาย 100% รองลงมาคือ Florbac FC, Bactospeine HP และ Dipel WP ให้อัตราการตาย 97.5% เท่ากัน โดย Bt. ทั้ง 4 ชนิด มีอัตราการตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ และที่ 168 ชั่วโมง ตามอัตราแนะนำ พบว่า Bt. ทั้ง 4 ชนิด มีอัตราการตายสูงสุดเท่ากันคือ 100% (ตารางที่ 7)

7. การศึกษาผลของสารสกัดจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมว ในการทดลองเบื้องต้นโดยการทดสอบโดยวิธีชุบใบลงในสารสกัดสมุนไพร แสดงไว้ในตารางที่ 8 พบว่าหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดจากสลอด ที่ความเข้มข้น 1% มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมวได้ดีที่สุดคือ 80% รองลงมาคือ กระเทียม 16.67% ส่วนชนิดอื่นได้ผลน้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7. อัตราการตายเฉลี่ยเมื่อใช้ Bt. ชนิดต่างๆที่อัตราความเข้มข้นที่แนะนำ

สาร	อัตราแนะนำ	% การตายเฉลี่ย (ชั่วโมง)[1/]			
		24	48	72	168
Dipel WP	3 g/l	15ab	75a	97.5a	100a
Bactospeine HP	3 g/l	7.5bc	70a	97.5a	100a
Florbact FC	3 ml/l	5bc	80a	97.5a	100a
DOA*	4 ml/l	22.5a	87.5a	100a	100a
Control	-	2.5c	5b	12.5b	100

* Department of Agriculture

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยอัตราการตายของหนอนหน้าแมววัย4 ที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p \leq 0.05$)

ที่ความเข้มข้น 2% สารสกัดจากกระเทียมให้ประสิทธิภาพดีสุดคือ 10% รองลงมาคือ ส้มป่อยคือ 3.33%

ที่ความเข้มข้น 3% สารสกัดจากส้มป่อยและแฝกหอมให้ประสิทธิภาพดีสุดคือ 13.33% รองลงมาคือ กระเทียม ดีปลีและแมงลักคาคือ 6.67% เท่ากัน

สำหรับผลการทดลองที่ 48 ชั่วโมง แสดงไว้ในตารางที่ 9 ซึ่งพบว่าสารสกัดจากสลอดที่ 1% มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมวได้ผลดีที่สุดคือ 96.67% รองลงมาคือ แพรว ดีปลี โกสน ประยงค์ ส้มป่อยและหนาดคือ 13.33, 6.67, 6.67, 6.67, 3.33 และ 3.33% ตามลำดับ

ที่ความเข้มข้น 2% สารสกัดจากกระเทียมให้ประสิทธิภาพดีสุดคือ 33.33% รองลงมาคือ ส้มป่อย หางไหลขาว และสลอด คือ 23.33, 20.00 และ 6.67% ตามลำดับ

ที่ความเข้มข้น 3% สารสกัดจากหางไหลขาวให้ประสิทธิภาพดีสุดคือ 36.67% รองลงมาคือ กระเทียม ส้มป่อย แฝกหอม ดีปลี และแมงลักคา คือ 33.33, 33.33, 23.33, 10.00 และ 10.00% ตามลำดับ

ผลการทดลองโดยวิธีหยดลงบนตัวหนอนโดยใช้หางไหลขาว แสดงไว้ในตารางที่ 10 พบว่าหลังการทดลอง 24 ชั่งโมง สารสกัดจากหางไหลขาวที่ความเข้มข้น 5% ให้ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนหน้าแมวได้ดีที่สุดคือ 47.50% รองลงมาคือที่ความเข้มข้น 4, 3, 2 และ1 คือ 37.5, 27.5, 7.5 และ 2.5% ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับผลการทดลองที่ 48 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากหางไหลขาวที่ความเข้มข้น 5% ให้ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนหน้าแมวได้ดีที่สุดคือ 47.50% รองลงมาคือที่ความเข้มข้น 4. 3. 2 และ1 คือ 40.0, 40.0, 10.0 และ 5.0% ตามลำดับ

สำหรับผลการทดลองที่ 72 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากหางไหลขาวที่ความเข้มข้น 5% ให้ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนหน้าแมวได้ดีที่สุดคือ 47.50% รองลงมาคือที่ความเข้มข้น 4. 3. 2 และ1 คือ 40.0, 40.0, 10.0 และ 5.0% ตามลำดับ

ตารางที่ 8. อัตราการตายเฉลี่ย(%) ของหนอนหน้าแมวโดยวิธีการชุบใบ ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 1,2 และ 3% ที่ 24 ชั่วโมง

สมุนไพร	% การตายเฉลี่ยที่ความเข้มข้น		
	1%	2%	3%
ประยงค์ *(Aglaia Odorata* Lour.)	0.00 c	0.00 b	0.00 a
ส้มป่อย *(Acacia rugata* Merr.)	0.00 c	3.33 b	13.33 a
หนอนตายหยาก *(Stemona tuberosa* Lour)	0.00 c	0.00 b	0.00 a
โกสน (*Codiaeum variegatum* B.)	0.00 c	0.00 b	0.00 a
ดีปลี (*Piper retrofractum* Vahl .)	0.00 c	0.00 b	6.67 a
หางไหลขาว (*Derris malaccensis* Prain.)	0.00 c	0.00 b	0.00 a
สลอด (*Croton tiglium* Linn.)	80.00 a	0.00 b	0.00 a
แมงลักคา (*Hyptis suaveolens* Poit.)	0.00 c	0.00 b	6.67 a
แพรว (*Poiygonumodoratum* sp.)	0.00 c	0.00 b	0.00 a
ป่านศรนารายณ์ (*Agave amaricana.*)	0.00 c	0.00 b	0.00 a
หนาด (*Inula polygonata* DC.)	0.00 c	0.00 b	0.00 a
กระเทียม (*Allium sativum* Linn.)	16.67 b	10.00 a	6.67 a
พริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.)	0.00 c	0.00 b	0.00 a
แฝกหอม (*Vetiveria zizanioides* Linn.)	0.00 c	0.00 b	13.33 a
Control	0.00 c	0.00 c	0.00 a
Mean	0.64	8.89	0.31
CV %	73.15	335.41	271.05

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9. อัตราการตายเฉลี่ย (%)ของหนอนหน้าแมวโดยวิธีการชุบใบ ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 1,2 และ 3% ที่ 48 ชั่วโมง

สมุนไพร	% การตายเฉลี่ยที่ความเข้มข้น		
	1%	2%	3%
ประยงค์ *(Aglaia Odorata* Lour.)	6.67 bc	0.00 c	0.00 c
ส้มป่อย *(Acacia rugata* Merr.)	3.33 bc	23.33 ab	26.67 ab
หนอนตายหยาก *(Stemona tuberosa* Lour)	0.00 c	3.33 c	3.33 bc
โกสน (*Codiaeum variegatum* B.)	6.67 bc	0.00 c	0.00 c
ดีปลี (*Piper retrofractum* Vahl .)	6.67 bc	0.00 c	10.00 bc
หางไหลขาว (*Derris malaccensis* Prain.)	0.00 c	20.00 b	36.67 a
สลอด (*Croton tiglium* Linn.)	96.67 a	6.67 c	3.33 bc
แมงลักคา (*Hyptis suaveolens* Poit.)	3.33 bc	0.00 c	10.00 bc
แพรว (*Polygonumodoratum* sp.)	3.33 bc	3.33 c	0.00 c
ป่านศรนารายณ์ (*Agave americana.*)	0.00 c	0.00 c	0.00 c
หนาด (*Inula polygonata* DC.)	3.33 bc	0.00 c	0.00 c
กระเทียม (*Allium sativum* Linn.)	0.00 c	33.33 a	26.67 ab
พริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.)	0.00 c	0.00 c	3.33 bc
แฝกหอม (*Vetiveria zizanioides* Linn.)	0.00 c	0.00 c	23.33 abc
Control	0.00 c	0.00 c	3.33 bc
Mean	0.93	0.62	0.96
CV %	59.76	101.64	138.66

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

จากการศึกษาค่า LC_{50} ของสารสกัดจากหางไหลขาวโดยใช้วิธีฉีดพ่นลงบนใบและตัวหนอน พบว่า เปอร์เซ็นต์อัตราการตายเฉลี่ยของหนอนหน้าแมว ที่เกิดจากสารสกัดหางไหลขาว ที่ความเข้มข้น 0.9% ที่ 24 ชั่วโมง สามารถควบคุมหนอนหน้าแมวได้ถึง 100% หรืออาจกล่าวได้ว่าที่ความเข้มข้นสารสกัด 0.7 1.0% สามารถควบคุมหนอนได้ถึง 100% ดังแสดงไว้ในตารางที่ 11 ซึ่งจากการนำข้อมูลนี้ไปหาค่า LC_{50} พบว่า LC_{50} ของสารสกัดจากหางไหลขาวที่ 24 ชั่วโมงเท่ากับ 0.35% (0.05-0.61%) และ LC_{90} เท่ากับ 0.87% (0.62-2.39%) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10. อัตราการตายเฉลี่ย (%)ของหนอนหน้าแมวโดยวิธีการหยดบนตัวหนอน โดยใช้หางไหลขาวที่ความเข้มข้น 1, 2, 3, 4 และ 5%

ความเข้มข้น	% การตายเฉลี่ย		
	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
Control	0.00 c	0.00 a	2.50 b
1%	2.50 c	5.00 b	5.00 b
2%	7.50 c	10.00 b	10.00 b
3%	27.50 ab	40.00 a	40.00 a
4%	37.50 a	40.00 a	40.00 a
5%	47.50 a	47.50 a	47.50 a
Mean	2.04	2.38	2.4
CV (%)	67.07	2.38	58.95

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 11. อัตราการตายเฉลี่ย (%) ของหนอนหน้าแมวโดยวิธีฉีดพ่นลงบนใบและตัวหนอน โดยใช้หางไหลขาวที่ความเข้มข้น 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9 และ 1%

ความเข้มข้น	% การตายเฉลี่ย		
	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
Control	2.50 d	2.50 d	2.50 d
0.1%	7.50 d	25.00 c	30.00 c
0.3%	52.50 c	62.50 b	70.00 b
0.5%	82.50 b	85.00 a	87.50 a
0.7%	95.00 ab	97.50 a	100.00 a
0.9%	100.00 a	100.00 a	100.00 a
1.0%	95.00 ab	95.00 a	100.00 a
Mean	6.21	6.68	6.96
CV (%)	15.31	15.75	16.80

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12. ค่า LC_{50}, LC_{99} ของสารสกัดจากหางไหลขาวต่ออัตราการตายของหนอนหน้าแมวโดยวิธีฉีดบนใบและตัวหนอน ที่ความเข้มข้น 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9 และ 10% ที่ 24 ชั่วโมง

ความเข้มข้น (%)	จำนวนหนอน (N)	จำนวนการตาย	Intercept	Standard Error	ค่า LC_{50} (ช่วง)	ค่า LC_{99} (ช่วง)
Control	40	0				
0.1	40	3				
0.3	40	21				
0.5	40	33	-1.50	0.19	0.35%	0.87%
0.7	40	38			(0.05 – 0.61%)	(0.62 – 2.39%)
0.9	40	40				
1.0	40	38				

การทดลอง 4 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

หนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Dana furva* Wileman จัดว่าเป็นหนอนร่านทำลายใบที่สำคัญที่สุดของปาล์มน้ำมัน โดยหนอนจะกัดทำลายใบปาล์มน้ำมัน หากรุนแรงมากจะถูกกัดเหลือแต่ก้านใบ จากประวัติการระบาดในปี 2541 – 2542 มีการระบาดรุนแรงในพื้นที่ 3 จังหวัดคือ ชุมพร สุราษฎร์ธานี และกระบี่ รวมพื้นที่มากกว่า 40,000 ไร่

จากการศึกษาชีววิทยาของหนอนหน้าแมวเพิ่มเติมจากรายงานของทวีศักดิ์ (2544) พบว่าไข่ในวัยที่ 1 มีลักษณะ กลม มีสีใสและจะมีสีเหลืองเข้มขึ้น จนวันที่ 3-4 ก็จะฟักเป็นตัวหนอน ระยะหนอนมี 7 วัย โดยหนอนแต่ละวัยมีระยะ 3-4, 3-4, 4-5, 5-6, 5-6, 6-7 และ 7-10 วัน ตามลำดับ โดยมีระยะเวลาวัยหนอน 36-46 วัน จึงเริ่มเข้าดักแด้ในเวลากลางคืน ระยะดักแด้ 9-11 วัน ผีเสื้อในระยะตัวเต็มวัยจะออกจากดักแด้ในช่วงพลบค่ำและกลางคืน จากนั้นจึงทำการผสมพันธุ์ และเริ่มวางไข่ในวันที่ 2-10 โดยมีอัตราการวางไข่เฉลี่ยสูงสุดในวันที่ 4 (วันที่ 3 ของการวางไข่) คือ 52.99% ของจำนวนไข่ทั้งหมด และจะลดลงมาตามลำดับโดยมีอัตราการวางไข่ 173 ฟอง หนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน มีวงจรชีวิตเฉลี่ย 59 วัน (48-69 วัน)

การทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดแมลงต่อหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมันในระยะต่างๆ 5 ชนิดได้แก่ deltamethrin, lamda cyhalothin, carbaryl, chlorpyrifos และ pirimiphos methyl ในอัตราการแนะนำ พบว่า สารกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการป้องกันการฟักของไข่หนอนหน้าแมว คือ สาร deltamethrin ซึ่งสามารถป้องกันอัตราการฟักได้ถึง 100% สำหรับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบในระยะหนอนด้วยวิธี leaf dipping method และตรวจนับอัตราการตายที่ 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่า deltamethrin มีประสิทธิภาพสูงสุดที่สามารถกำจัดหนอนได้ 90% และ 100% ตามลำดับ ส่วนการทดลองในระยะดักแด้ด้วยวิธี topical application พบว่า สารกำจัดแมลงทั้ง 5 ชนิด มีผลน้อยมากต่อระยะดักแด้ โดย chlorpyrifos เป็นสารที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้สูงสุด 82.5% และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารกำจัดแมลงชนิดอื่นๆรวมทั้งกับการทดสอบเปรียบเทียบ (90%)

การศึกษาผลของสารกำจัดแมลงต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ โดยทั่วไปแตนเบียนหนอน *D. parasae* จัดเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญที่สุดในการควบคุมประชากรของหนอนหน้าแมวในธรรมชาติ จากการสำรวจโดยทั่วไปพบว่า ในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนกุมภาพันธ์ซึ่งเป็นช่วงที่หนอนมีการระบาด จะพบว่าประชากรหนอนหน้าแมว 90-95% สามารถถูกควบคุมโดยแตนเบียนชนิดนี้ นอกจากนี้มวนพิฆาตหนอน *E. fucellata* ซึ่งปัจจุบันสามารถเพาะเลี้ยงได้โดยง่ายและสามารถนำมาใช้ควบคุมหนอนหน้าแมวโดยชีววิธีได้ จากการทดสอบสารกำจัดแมลง ทั้ง 5 ชนิด ต่อแมลงศัตรูธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด โดยวิธี dry film method พบว่าสารกำจัดแมลงทั้ง 5 ชนิด มีความเป็นพิษสูงมากต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ ทำให้เกิดการตาย 100% หากพิจารณาถึงระยะเวลาการคงความเป็นพิษต่อมวนพิฆาตหนอน สาร carbaryl และ chlorpyrifos คงความเป็นพิษสูงยาวนาน กล่าวคือการคงความเป็นพิษนาน 1 สัปดาห์ ทำให้มวนพิฆาตตาย 100% ขณะที่สาร deltamethrin มีระยะคงความเป็นพิษ 3 วัน ทำให้มวนพิฆาตตายเพียง 0.25% สันนิฐานว่าหากนำหนอนมาทดสอบกับแตนเบียน ก็อาจจะได้ข้อมูลในทำนองเดียวกัน หากแต่อัตราการตายอาจจะมีมากกว่าการตายของมวนพิฆาตหนอน

การศึกษาประสิทธิภาพของมวนพิฆาตหนอน จากการศึกษาประสิทธิภาพของมวนพิฆาตหนอน *E. fucellata* ในการควบคุมหนอนหน้าแมว พบว่า ตลอดชีวิตสามารถกินหนอนหน้าแมวได้ 291.9 ตัว ซึ่งมากกว่าการกินหนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกัน (*Heliothis armigera*) และหนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) วัยที่ 3 ซึ่งมวนพิฆาตกินได้ 214.0 และ 256.1 ตัว ตามลำดับ (รัตนาและคณะ, 2541)

อย่างไรก็ตามการนำมวนพิฆาตหนอนไปปลดปล่อยเพื่อควบคุมหนอนหน้าแมวในสวนปาล์มธรรมชาติ ประสิทธิภาพของมวนพิฆาตอาจลดลง เนื่องจากลักษณะของหนอนหน้าแมวมีขนขึ้นปกคลุมหากมีทางเลือก มวนพิฆาตจะชอบทำลายหนอนลักษณะผิวเรียบมากกว่า

การศึกษาการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีของหนอนหน้าแมวโดยการศึกษาเปรียบเทียบระดับการทำงานของเอนไซม์ ระหว่างหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 1 ที่ไม่ได้รับสารกำจัดแมลง กับหนอนหน้าแมวรุ่นที่ 2 ที่พ่อแม่ได้รับสารกำจัดแมลง chlorpyrifos พบว่า Enzyme activity ของหนอนรุ่นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 เท่ากับ 470.2±92.3 mUnit/ml/g และรุ่นที่ 2 เพิ่มขึ้นเป็น 679.2±130.1 mUnit/ml/g จึงอาจกล่าวได้ว่าหนอนหน้าแมวที่ได้รับสารกำจัดแมลงจะมีการสร้างเอนไซม์ Acetylcholinesterase มากขึ้น แมลงจึงมีแนวโน้มพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดแมลงมากขึ้น

ผลของ *Bacillus thuringiensis* (Bt.) ต่อหนอนหน้าแมว พบว่า Bt ที่มีจำหน่ายทุกชนิดมีประสิทธิภาพสูงมากในการควบคุมหนอนหน้าแมว โดยหนอนหน้าแมวจะเริ่มตายมากกว่า 50% ในวันที่ 2 และหนอนจะตายหมดภายใน 1 สัปดาห์ การใช้เชื้อ Bt จะปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติและปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม

การศึกษาผลของสารสกัดจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว จากการทดลองสารสกัดจากพืช 14 ชนิด พบว่า สารสกัดจากหางไหลขาวมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ในการควบคุมหนอนหน้าแมวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าในการทดลองเบื้องต้น ได้ทดสอบกับวิธีการ leaf dipping method ที่ความเข้มข้น 3% และตรวจนับอัตราการตายที่ 48 ชั่วโมง จะมีอัตราการตายน้อย คือ 36.67% เช่นเดียวกับการทดสอบโดยวิธี Topical application ที่ความเข้มข้น 5% ที่ 48 ชั่วโมง มีอัตราการตายเพียง 47.50% แต่หากนำมาทดสอบโดยวิธี direct spray method จะพบว่าที่ความเข้มข้น 0.9% ที่ 48 ชั่วโมง หนอนหน้าแมวมีอัตราการตายถึง 100% และหากพิจารณาค่า LC_{50} และ LC_{99} ของหางไหลขาว พบว่าจะมีค่า 0.35% (0.05-0.61%) และ 0.87% (0.62-2.39%) ตามลำดับ ซึ่งจะกล่าวได้ว่าสารสกัดหางไหลขาวที่ 1-2% สามารถนำไปควบคุมหนอนหน้าแมวทดแทนสารสกัดสะเดาที่ ทวีศักดิ์ (2544) ได้แนะนำให้ใช้สารสกัดสะเดา 5% ควบคุมหนอนหน้าแมวได้

จากข้อมูลดังกล่าวมาทั้งหมดข้างต้น จะเห็นได้ว่าหนอนหน้าแมวเป็นแมลงศัตรูหลักของปาล์มน้ำมัน โดยมักมีการระบาดในช่วงปลายปีและต้นปี การบริหารจัดการจึงควรหมั่นติดตามการระบาดโดยการสุ่มตรวจหนอนหน้าแมวในสวนทุกเดือน และทุกสองสัปดาห์ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ของทุกปี หากพบการระบาดของหนอนหน้าแมวให้สังเกตการถูกแตนเบียนเข้าทำลายในตัวหนอน โดยตัวหนอนจะเกาะนิ่งอยู่ใต้ใบปาล์ม และมีใยที่เกิดจากดักแด้ของแตนเบียนหนอนบริเวณส่วนท้องของหนอนหน้าแมวติดยึดอยู่กับใบปาล์ม หากมีการทำลายของหนอนแตนเบียนเกิน 90% ก็ไม่ต้องมีการป้องกันกำจัดใดๆ แตนเบียนหนอนจะควบคุมหนอนหน้าแมวได้อย่างสมบูรณ์ในธรรมชาติ (Natural control) แต่ถ้าหากมีการระบาดมากขึ้นควรฉีดพ่นด้วยเชื้อ Bt ซึ่งหนอนหน้าแมวมีการอ่อนแอต่อเชื้อ Bt มาก สามารถควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกทั้งยังปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ นอกจากนี้ยังอาจฉีดพ่นโดยสารสกัดจากพืชเช่น สะเดา 5% หรือหางไหลขาว 2% หรือทำการปลดปล่อยมวนพิฆาตหนอนร่วมด้วย แต่หากมีการระบาดรุนแรงกว้างขวาง สารเคมีที่ควรจะนำมาใช้ คือ deltamethrin ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมไข่และหนอน อีกทั้งยังค่อนข้างปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติมากกว่าสารกำจัดแมลงอื่นๆ ซึ่งการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารกำจัดแมลงจะใช้ไม่ได้ผลต่อระยะดักแด้ของหนอนหน้าแมว จึงควรพ่นซ้ำที่ 10 วัน ซึ่งการใช้สารกำจัดแมลงนอกจากจะเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและต่อผู้ใช้โดยตรงแล้ว ยังชักนำให้แมลงเกิดความต้านทานต่อสารกำจัดแมลงมากขึ้นด้วย การบริหารแมลงศัตรูพืชโดยเฉพาะในสภาพสวนจึงควรนำวิธีการป้องกันกำจัดโดยชีววิธี เช่นการใช้แมลงตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรคมาเป็นองค์ประกอบหลัก ขณะที่การใช้สารเคมีควรเป็นทางเลือกสุดท้ายในกระบวนการป้องกันกำจัด

เอกสารอ้างอิง

ทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2535. แมลงศัตรูปาล์มน้ำมันและการป้องกันกำจัด. หน้า 267-272, *ใน* สุวัฒน์ รวยอารี. (ผู้รวบรวม). แมลงและศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร เอกสารวิชาการฉบับพิเศษ. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพมหานคร.

ทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2536. แมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน. หน้า 1-33 *ใน* แมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร แมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 7 วันที่ 22 มีนาคม – 2 เมษายน 2536. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพมหานคร.

ทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2544. แมลงศัตรูปาล์มน้ำมันในประเทศไทย. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 126 หน้า.

ทิติยา จิติหรรษา. 2532. การใช้สารเคมีธรรมชาติไล่แมลง. วารสารกีฏและสัตววิทยา 11(2): 76- 78.

นคร สาระคุณ, สมยศ สินธุระหัสและสุทัศน์ ด่านสกุลผล. 2541. วิเคราะห์พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้ของประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 266 น.

บุษรา พรหมสถิต. 2526. การทดลองใช้บางส่วนของพืชคลุกเคล้าถั่วเขียว เพื่อป้องกันการทำลายของด้วงถั่ว (*Callosobruchus* sp.). รายงานวิจัยสาขาแมลงศัตรูผลิตผลพิเศษในโรงเก็บ, กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

มยุรา สุนย์วีระ. 2542. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้พืชสมุนไพร. หน้า 88-102. *ใน* เอกสารการฝึกอบรมเรื่องการใช้เทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดสารพิษ. 29 มีนาคม ถึง 1 เมษายน 2542, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพมหานคร.

รัตนา นชะพงษ์, สุพันธา จิตต์ชื่น, สถิต ปฐมรัตน และพิมลพร นันทะ. 2541. การใช้มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* (Wolff) ควบคุมหนอนกระทู้หอมในหน่อไม้ฝรั่ง วารสารกีฏและสัตววิทยา 20 (4) : 254-271

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุภาณี พิมพ์สมาน. 2540. สารฆ่าแมลง. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. คลังนาวาวิทยา, ขอนแก่น. 163 หน้า.

อนุสรณ์ ภู่มาตร. 2543. การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยี การเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 35 หน้า.

Ellman, G.L. , Courtney, K.D., Andres, V.Jr. and R.M. Feathertone. 1961. A New and Rapid Colorimetric Determination of Acetylcholinesterase Activity. Biochem. Pharm. 7 : 88-95.

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 *D. trina* Moore (Lepidoptera : Limacodidae) in oil plam (Elaeis guineensis Jacq.). Buletin Perkebunan. 23(2) : 103-104.

Plapp, F. W. and Wilson, S. B. 1997. Comparative toxicity of some insecticides to the tobacco budworm and its ichneumonid parasite, *Campoletis sonorensis*. Environ. Entomal. 6: 381-384.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้