



สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากไพลในการป้องกันกำจัดมอดแป้ง

(*Tribolium castaneum* Herbst. ; Coleoptera : Tenebrionidae)

Study on the Effectiveness of the Extract from Plai, *Zingiber cassumunar* Roxb.,

in Controlling Red Flour Beetle

(*Tribolium castaneum* Herbst. Coleoptera : Tenebrionidae)



T098989

โดย

ป/ศ.

91 ๕๕๙๗

๕๕๔๐

นายทศพล สุโชควรรณพงศ์

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 98989

วัน,เดือน,ปี.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ปริญญา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากไพลในการป้องกันกำจัดมอดแป้ง
(*Tribolium castaneum* Herbst.; Coleoptera : Tenebrionidae)

Study on the Effectiveness of the Extract from Plai, *Zingiber cassumunar* Roxb., in
Controlling Red Flour Beetle (*Tribolium castaneum* Herbst. ; Coleoptera : Tenebrionidae)

โดย

นายทศพล

สุโขควรรณพงษ์

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย



(ผศ.มานพ นชะพงษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.วรเดช จันทรส)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 19 เดือน พ.ค. พ.ศ. 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากไพลในการป้องกันกำจัดมอดแป้ง
(*Tribolium castaneum* Herbst.; Coleoptera : Tenebrionidae)

โดย : นายทศพล สุโขสุวรรณพงศ์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : 19/พ.ค./๕7

(ผศ.มานพ นชะพงษ์)

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากไพลด้วยเฮกเซน เมทิลแอลกอฮอล์และน้ำ ในการป้องกันกำจัดมอดแป้งในระยะตัวเต็มวัย โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 วิธีคือ วิธีที่ 1 ทดลองโดยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่า สารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเฮกเซนให้ผลดีที่สุด โดยทำให้มอดแป้งตายเฉลี่ย 69% หลังการทดลอง 7 วัน รองลงมาคือ สารสกัดจากไพลด้วยเมทิลแอลกอฮอล์และน้ำ โดยทำให้มอดแป้งตายเฉลี่ย 64% และ 47% หลังการทดลอง 7 วัน ตามลำดับ วิธีที่ 2 ทดลองโดยวิธีการรม ผลปรากฏว่า สารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยน้ำให้ผลดีที่สุด โดยทำให้มอดแป้งตายเฉลี่ย 55% หลังการทดลอง 7 วัน รองลงมาคือ สารสกัดจากไพลด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ โดยทำให้มอดแป้งตายเฉลี่ย 44% และ 42% หลังการทดลอง 7 วัน ตามลำดับ วิธีที่ 3 ทดลองโดยวิธีการกิน ผลปรากฏว่าสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเฮกเซนให้ผลดีที่สุด โดยทำให้มอดแป้งตายเฉลี่ย 88% หลังการทดลอง 15 วัน รองลงมาคือ สารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยน้ำและเมทิลแอลกอฮอล์ โดยทำให้มอดแป้งตายเฉลี่ย 68% และ 61% หลังการทดลอง 15 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Study on the Effectiveness of the Extract from Plai, *Zingiber cassumunar* Roxb., in Controlling Red Flour Beetle (*Tribolium castaneum* Herbst. ; Coleoptera : Tenebrionidae)

By : Mr.Todsapol Suchokwannapong

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : *Manop Nachapong* 17 May 2004
(Asst.Prof.Manop Nachapong)

Study on the effectiveness of the extract from Plai, *Zingiber cassumunar* Roxb., with hexane, methyl alcohol and water in controlling adult red flour beetle, *Tribolium castaneum* Herbst. (Coleoptera : Tenebrionidae) with three methods. The first method was tested by contact method. The result showed that the extract from Plai with hexane had the highest effect in controlling adult red flour beetle, which 69% mortality occurred at seven days after treatment. Followed by the extracts from Plai with methyl alcohol and water caused 64% and 47% mortality occurred at seven days, respectively. The second method was tested by fumigation method. The result showed that the extract from Plai with water had the highest effect in controlling adult red flour beetle, which 55% mortality occurred at seven days after treatment. Followed by the extracts from Plai with hexane and methyl alcohol caused 44% and 42% mortality occurred at seven days, respectively. And the third method was tested by feeding method. The result showed that the extract from Plai with hexane had the highest effect in controlling adult red flour beetle, which 88% mortality occurred at 15 days after treatment. Followed by the extracts from Plai with water and methyl alcohol caused 68% and 61% mortality occurred at 15 days, respectively.

คำนิยม

การจัดทำปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผศ. มานพ นระพงษ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยให้คำแนะนำและคำปรึกษาตลอดจนให้แนวคิดในการทำงาน ทำให้การปฏิบัติงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณจรงค์ศักดิ์ พุมนวน เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา รุ่นพี่ปริญญาโท โจ แจ็ค และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และร่วมปฏิบัติงาน ทำให้การปฏิบัติงานครั้งนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ของข้าพเจ้า ตลอดจนครู อาจารย์ทุกท่าน ที่คอยอบรมสั่งสอนข้าพเจ้ามาโดยตลอด และคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในเรื่องต่าง ๆ ตลอดเวลาที่ข้าพเจ้าได้มีโอกาสศึกษาในสถาบันที่ให้ความรู้แห่งนี้

สุดท้ายนี้ หากในปัญหาพิเศษฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขออภัยและขออน้อมรับข้อผิดพลาดดังกล่าวไว้ ณ โอกาสนี้

ทศพล สุโชควรรณพงศ์

เมษายน 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
คำนิยม	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญภาพ	vi
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์	14
วิธีการทดลอง	15
ผลการทดลอง	19
วิจารณ์ผลการทดลอง	34
สรุปผลการทดลอง	37
เอกสารอ้างอิง	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการสัมผัสหลังการทดลอง 1 – 7 วัน.....	20
2. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการสัมผัสหลังการทดลอง 1 – 7 วัน.....	21
3. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการสัมผัสหลังการทดลอง 1 – 7 วัน.....	22
4. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการรมหลังการทดลอง 1 – 7 วัน.....	23
5. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการรมหลังการทดลอง 1 – 7 วัน.....	24
6. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการรมหลังการทดลอง 1 – 7 วัน.....	25
7. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการกินหลังการทดลอง 1 - 15 วัน.....	26
8. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการกินหลังการทดลอง 1 - 15 วัน.....	27
9. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการกินหลังการทดลอง 1 - 15 วัน.....	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1. ตัวเต็มวัยของมอดแป้ง (<i>Tribolium castaneum</i> Herbst.;	
Coleoptera : Tenebrionidae).....	17
2. เหง้าไพล (<i>Zingiber cassumunar</i> Roxb.).....	17
3. เครื่องลดปริมาตรความดันต่ำ (Rotary Evaporator).....	18
4. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	
ต่อการตายของมอดแป้งโดยการสัมผัสหลังการทดลอง 1 – 7 วัน.....	29
5. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	
ต่อการตายของมอดแป้งโดยการสัมผัสหลังการทดลอง 1 – 7 วัน.....	29
6. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	
ต่อการตายของมอดแป้งโดยการสัมผัสหลังการทดลอง 1 – 7 วัน.....	30
7. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	
ต่อการตายของมอดแป้งโดยการรวมหลังการทดลอง 1 – 7 วัน.....	30
8. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	
ต่อการตายของมอดแป้งโดยการรวมหลังการทดลอง 1 – 7 วัน.....	31
9. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	
ต่อการตายของมอดแป้งโดยการรวมหลังการทดลอง 1 – 7 วัน.....	31
10. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	
ต่อการตายของมอดแป้งโดยการกินหลังการทดลอง 1 - 15 วัน.....	32
11. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	
ต่อการตายของมอดแป้งโดยการกินหลังการทดลอง 1 - 15 วัน.....	32
12. ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	
ต่อการตายของมอดแป้งโดยการกินหลังการทดลอง 1 - 15 วัน.....	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บยังไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควร เพราะเกษตรกรส่วนใหญ่ มักจะมุ่งทำลายแมลงศัตรูในไร่นามากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากการทำลายของแมลงในไร่สามารถเห็นได้ชัดเจน ส่วนการทำลายของแมลงศัตรูในโรงเก็บนั้นมองเห็นได้ยาก นอกจากนี้จะสังเกตดูด้วยความละเอียดละออ หรือจะเห็นได้ก็ต่อเมื่อนำเอาผลผลิตที่เก็บไว้นั้นออกมาจำหน่ายหรือบริโภค อีกประการหนึ่งการป้องกันกำจัดแมลงในโรงเก็บนั้นเป็นการปฏิบัติเพื่อรักษาผลิตผลและคงเดิมมิได้เพิ่มปริมาณขึ้นแต่อย่างใด ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การศึกษาเกี่ยวกับแมลงศัตรูในโรงเก็บมิได้ทำกันมากนักและไม่ก้าวหน้าไปเท่าที่ควร

มอดแป้ง (Red flour beetle : *Tribolium castaneum* Herbst.; Coleoptera : Tenebrionidae) เป็นแมลงศัตรูในโรงเก็บที่สำคัญชนิดหนึ่งและเป็น Secondary pest มอดแป้งจัดเป็นศัตรูที่สำคัญของแป้งและรำเพราะสามารถขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว การป้องกันกำจัดทำได้ยาก เนื่องจากถ้าใช้สารเคมีอาจเป็นอันตรายต่อผู้ที่นำแป้งมาบริโภค และอาจทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมลงอีกด้วย

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นทำให้มีการหาแนวทางในการป้องกันกำจัดโดยใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร ซึ่งก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เป็นการลดการใช้สารเคมีทำให้ไม่สิ้นเปลืองและทำให้สภาพแวดล้อมไม่เสื่อมโทรม

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรโดยใช้ไฟล (Zingiber cassumunar Roxb.) สกัดด้วย เมทิลแอลกอฮอล์ เฮกเซนและน้ำ ในการป้องกันกำจัดมอดแป้ง (Red flour beetle : *Tribolium castaneum* Herbst.; Coleoptera : Tenebrionidae)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

(1) ชีวประวัติ

มอดแป้ง (*Tribolium castaneum* Hbst.; Coleoptera : Tenebrionidae) เป็นแมลงขนาดเล็กถึงกลาง มีลำตัวยาวประมาณ 3-10 มิลลิเมตร หนวดเป็นแบบสร้อยลูกบิด (มยุรา, 2539) เป็นแมลงที่พบกันมานานแล้ว กับได้มีการศึกษาและตั้งชื่อขึ้นในปี 1797 โดย Herbst มีชื่อสามัญเป็นภาษาอังกฤษว่า Red flour beetle ตามหลักอนุกรมวิธานของแมลง มอดแป้งถูกจัดให้อยู่ในอันดับ Coleoptera และวงศ์ Tenebrionidae เป็นชนิดที่มีลักษณะใกล้เคียงกับ Confused flour beetle (*Tribolium confusum* Duv.) มอดแป้งทั้งสองชนิดนี้มีลักษณะแตกต่างที่เห็นได้ชัดคือ หนวด หนวดของ Confused flour beetle จะค่อย ๆ ขยายออกจากโคนไปยังปลาย แต่หนวดของ Red flour beetle นั้น 2-3 ปล้องสุดท้ายของหนวดจะขยายออกพองโตเป็น club และพวกนี้จะสามารถบินได้เก่ง แต่ Confused flour beetle นั้น ปีกไม่ทำงานและมักจะไม่บิน หนอนของมอดแป้งทั้งสองชนิดแยกออกจากกันไม่ได้ สำหรับตัวเต็มวัยของมอดแป้งทั้งสองชนิดนี้ ลำตัวแบนค่อนข้างเป็นรูปไข่ หัว ออก และท้องมีลักษณะที่เห็นได้ชัดเจนและมีการเคลื่อนไหวช้า แมลงชนิดนี้จะเคลื่อนที่ว่องไวเมื่อถูกรบกวน มีความทนทานต่ออากาศหนาวได้ดี ตัวเต็มวัยอาจมีชีวิตรอยู่ได้นานถึง 2 ปี หรือมากกว่านั้น (สุชาติดา, 2509)

ไข่ (eggs)

ตัวเมีย 1 ตัวอาจวางไข่ได้สูงถึง 1,000 ฟอง ในซอกตามโรงเก็บหรือบนอาหาร ไข่มีขนาดเล็ก มีรูปเป็นทรงกระบอกและมีสีขาว (Hill, 1983) อายุไข่ใช้เวลา 5-12 วัน ตัวเมียวางไข่เดี่ยว ๆ บนแป้ง เมื่อถูกวางใหม่ ๆ จะชันและเหนียว ดังนั้นจึงมีแป้งเป็นเกราะหุ้มตัวมองเห็นได้ยาก ตัวเมียหนึ่งตัววางไข่เฉลี่ย 516.2 ฟอง ระยะของการวางไข่คือเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคมและจะไม่มีการวางไข่ระหว่างตั้งแต่กลางเดือนพฤศจิกายน ถึงกลางเดือนมีนาคม อายุไข่เฉลี่ย 3.5 วัน ในเดือนกรกฎาคม หรือสิงหาคม และสูงสุดถึง 12.2 วันในเดือนเมษายน เพอร์เซ็นต์การฟักเป็นตัวของไข่ 80-95 เปอร์เซ็นต์ ในปีหนึ่ง ๆ จะมีมอดแป้งชนิดนี้ถึง 6 ชั่วอายุ (generation)

ตัวเต็มวัยจะผสมพันธุ์หลังจากออกจากดักได้ 3-4 วัน และผสมหลายครั้งในชั่วชีวิตแล้วจะเริ่มวางไข่หลังจากนั้น 2-3 วัน (สุชาติดา, 2509)

ตัวเมียในชั่วชีวิตอาจผสมพันธุ์หลายครั้ง และสามารถวางไข่ได้ประมาณ 400-500 ฟอง ตามกระสอบ รอยแตกของเมล็ดข้าว ภาชนะที่ใส่บรรจุ หรือบนแป้ง จำนวนไข่ที่ฟักต่อวันขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ เมื่อวางไข่เสร็จตัวเมียจะขับสารเหลวออกมาปกคลุมไข่ไว้ ซึ่งพวกอนุภาคหรือเศษผงในผลิตภัณฑ์จะไปเกาะติดอยู่ ในกรณีของแป้งจะทำให้แป้งจับกลุ่มของไข่กลายเป็นก้อน ๆ (ชุมพล, 2533)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนอน (larva)

หนอนมี 8 วัย อายุหนอน 42-48 วัน อายุของหนอนจากรายงานแตกต่างกันมากและไม่แน่นอนมีตั้งแต่ 21 วัน ถึง 120 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้นและชนิดของอาหาร หนอนที่ออกในต้นเดือนพฤศจิกายน ส่วนใหญ่มักจะตายในวัยที่ 2 ตัวหนอนของมอดแบ่งมีขนาดเล็ก รูปร่างเพรียวมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ตามตัวมีขนเล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก ปล้องสุดท้ายมีอวัยวะคล้ายส้อมเรียกว่า Urogomphus 1 คู่ แต่ละปล้องมีแถบสีเหลืองหรือน้ำตาลแก่ เมื่อโตเต็มที่ตัวหนอนจะมีขนาด 0.47 เซนติเมตร และสีของลำตัวเป็นสีเหลืองซีด (สุชาติดา, 2509) หนอนมีลักษณะเรียวยาว รูปร่างทรงกระบอก สีขาวออกเหลืองหรือน้ำตาลอ่อน ส่วนหัวสีเข้ม ตรงส่วนปลายสุดของลำตัวจะมีลักษณะที่เป็นอวัยวะยื่นออกมาเป็น 2 แฉก (forked tail) หนอนอาจจะมีประมาณ 5-12 วัยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม (ชุมพล, 2533)

ดักแด้ (pupa)

เมื่อหนอนโตเต็มที่ก็จะขึ้นมาอยู่บนผิวของอาหารเข้าดักแด้โดยไม่มีอะไรปกคลุม ระยะเวลาที่มีสีขาวและค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง ส่วนบนของลำตัวมีขนปกคลุม อายุดักแด้ใช้เวลา 6-9 วัน ดักแด้มีอายุสั้นที่สุดในเดือนกรกฎาคม คือ ประมาณ 5.8 วัน และนานที่สุดในเดือนกันยายนและตุลาคม คือ 18.5 วัน มอดแบ่งจะมี 4-5 ช่วงอายุ (generation) ต่อปี อายุขัยกินเวลา 3-8 เดือน และจะพบมอดแบ่งนี้ในระยะต่าง ๆ ทุกระยะตลอดปีในโรงสี โรงเก็บ (สุชาติดา, 2509)

ตัวหนอนเมื่อจะเข้าดักแด้จะขึ้นมาบนผิวของอาหารแล้วเข้าดักแด้อยู่ข้างบน และจะเข้าดักแด้อยู่นานประมาณ 3-7 วัน และอาจครบวงจรชีวิตภายในเวลา 20-40 วัน แต่ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมอาจจะใช้เวลานานถึง 3-4 เดือน ตัวเต็มวัยอาจมีชีวิตอยู่ได้นานหลายเดือน อาจถึง 6 เดือนหรือมากกว่านี้ ลักษณะพิเศษของแมลงชนิดนี้ก็คือ การกินพวกเดียวกันเป็นอาหารหรือกินแมลงอื่นเป็นอาหารด้วย ตัวเต็มวัยของมอดแบ่งมักจะกินไข่หรือดักแด้ของตัวเองเป็นอาหาร คือ ตัวผู้มักจะชอบกินดักแด้ ส่วนตัวเมียชอบกินไข่ นอกจากนั้นตัวเต็มวัยและตัวหนอนของมอดแบ่งยังสามารถกินพวกแมลงที่อยู่ในอันดับ Lepidoptera และอันดับ Coleoptera ซึ่งเป็นศัตรูในโรงเก็บด้วยกัน เช่น สามารถกินทุกวัยของผีเสื้อข้าวโพด (*Ephestia cautella*) ผีเสื้อข้าวสาร (*Corcyra cephalonica*) และผีเสื้อ *Plodia interpunctella* และยังสามารถกินไข่ ตัวหนอน และดักแด้ของมอดฟันเลื่อย (*Oryzaephilus surinamensis*) ตัวเต็มวัยสามารถบินไปได้ไกลจากโรงเก็บ บางครั้งพบอยู่ตามใต้เปลือกไม้ของต้นไม้ที่กำลังเน่าเปื่อยและในถั่วลิสง แมลงศัตรูในโรงเก็บตัวแรกที่จะปรากฏให้เห็นหลังจากเก็บเกี่ยวก็คือ มอดแบ่ง (ชุมพล, 2533)

(2) ลักษณะการทำลาย (nature of damage)

การทำลายของมอดแป้งชนิดนี้ ต่ำกว่าการทำลายของด้วงวงข้าวมาก หรือ *Rhizopertha* sp. และแมลงศัตรูในโรงเก็บที่สำคัญอื่น ๆ แต่จะพบว่าทำลายอยู่ทั่วไปและทำลายแป้งเป็นส่วนใหญ่ ทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัย ไม่สามารถทำลายเมล็ดดี ๆ ได้ แต่จะเข้าทำลายหลังจากเมล็ดดีได้ถูกแมลงอื่น ๆ เข้าทำลายแล้ว แป้งหรืออาหารที่ถูกทำลายอย่างหนักจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองปนเทา บางครั้งจะมีราขึ้นและทำให้ผลิตภัณฑ์เหล่านั้น มีกลิ่นสาบ (สุชาติดา, 2509)

มอดแป้งเป็นศัตรูรอง (secondary pest) คือ ตัวมันเองไม่สามารถทำลายเมล็ดพืชให้ได้รับความเสียหายได้ มักจะเข้าทำลายซ้ำเติมเมล็ดพืชที่ได้รับความเสียหายจนเป็นรูหรือรอยแตกแล้วโดยแมลงชนิดอื่น ๆ (กองกัญและสัตววิทยา, 2535) มอดแป้งจัดเป็นศัตรูที่สำคัญของแป้งและรำ เพราะสามารถขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ถ้ามีแมลงชนิดนี้อยู่ในแป้งมากจะทำให้แป้งที่มันอาศัยกินอยู่นั้นเปลี่ยนสีและมีกลิ่นเหม็น ซึ่งเกิดจากของเสียที่แมลงชนิดนี้ขับถ่ายออกมา แม้จะเอาแป้งไปทำเป็นอาหารแล้วก็ยังมีกลิ่นติดอยู่ ตัวเต็มวัยถ้าเกิดขึ้นในปริมาณมาก ๆ อาจจะทำให้เกิดความรำคาญแก่ผู้ทำงานใกล้ชิดกับผลิตภัณฑ์เหล่านั้น หรือแก่ชุมชนที่อยู่ใกล้ ๆ กับโรงเก็บได้ (ชุมพล, 2533) เรามักจะพบมอดแป้งและตัวอ่อนปรากฏอยู่ในแป้งแทบทุกชนิด (ชูวิทย์, 2524) อาหารของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของมอดแป้ง ได้แก่ ธัญพืช ผลิตภัณฑ์จากธัญพืช ลูกนัท เครื่องเทศ กาแฟ โกโก้และผลไม้ตากแห้ง (Hill, 1990)

(3) เขตแพร่กระจาย (Distribution)

ถิ่นดั้งเดิมของมอดแป้งคือแถบตะวันออก (Orient) แต่ปัจจุบันนี้ระบาดไปทั่วโลก (cosmopolitism) พบตัวอ่อนของแมลงนี้ทำลายอยู่ในหลุมศพของพวกอียิปต์โบราณสมัย 2,000 ปี ก่อนคริสต์ศักราช มีหลักฐานอีกหลายอย่างที่จะพอสนับสนุนฐานได้ว่ามอดแป้งชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดอยู่ในบางส่วนของอินเดีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และดินแดนแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน จากการสำรวจแมลงตามโรงสี โรงเก็บในปี ค.ศ. 1934-1935 ปรากฏว่า 85 เปอร์เซ็นต์ ของแมลงศัตรูในโรงเก็บที่ได้จากการสำรวจเป็นแมลงในสกุลเดียวกับมอดแป้งชนิดนี้ คือสกุล *Tribolium* การสำรวจมอดแป้งใน Queensland ในปี ค.ศ. 1942-1943 ว่าในทางตอนใต้ของรัฐ มอดแป้งทำลายเมล็ดธัญพืช เป็นส่วนใหญ่ ขณะที่ทำการทำลายแป้ง จะพบทางตอนเหนือของรัฐ จากการสำรวจแสดงให้เห็นว่ามอดแป้งจะเข้าทำลายผลิตภัณฑ์ในระหว่างที่ทำการขนส่ง เช่น จากไร่มามายังโรงเก็บ เป็นต้น (สุชาติดา, 2509)

มอดแป้งแพร่กระจายไปทั่วโลก แต่มีมากและระบาดในเขตอบอุ่นและเขตร้อน สามารถทำลายแป้งและเมล็ดพืชได้ตลอดปี แมลงชนิดนี้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพที่แห้งได้ดีมาก สามารถกระจายตัว (dispersal) ได้โดยการบิน ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ที่มีแมลงลงทำลาย (สิริวัฒน์, 2526)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) ศัตรูธรรมชาติ (Natural enemy)

มีไร (Acari) 2 ชนิดที่เป็นตัวเบียน (Parasite) ของมอดแป้ง แต่การทำลายไม่รุนแรงนัก จึงนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดด้วยชีววิธีไม่ได้ ตัวเบียนดังกล่าวคือ *Acarophenax tribolii* Newst. & Duv., *Pediculoides ventricosus* Newp. และยังมี Bethyloid, *Rhabdepyris zea* Turn. & Wtstn.

การศึกษาตัวเบียน *Acarophenax tribolii* Newst. & Duv. และรายงานในปี 1931 ในหลายรัฐในสหรัฐอเมริกา ไรเบียนชนิดนี้ทำลายมอดแป้งทั้งชนิด Red flour beetle และ Confused flour beetle ตัวเมียของไรเบียนที่ยังอ่อนจะอาศัยอยู่บนตัวเต็มวัยมอดแป้งต่อมาก็อพยพไปที่ไข่ เมื่อแก่ตัวจะพองขึ้นและตาย มีตัวอ่อน mite มากมายออกมาจากซากที่ตายและมี protozoa ที่เป็น parasite ของมอดแป้งได้แก่ *Adelina tribolii* Bhatia

ที่ Montreal ในปี 1959 มอดแป้งทั้ง 2 ชนิด คือ *Tribolium castaneum* Hbst. และ *Tribolium confusum* Duv. ตายเป็นจำนวนมากเนื่องจากการทำลายของ Gregarine parasite *Triboliocystis garnhami* (สุชาติดา, 2509)

มอดแป้งมีศัตรูธรรมชาติหลายชนิด เช่น ไร (*Acarophenax tribolii* Newstead and Duval และ *Pyemotes* spp.) และพวกต่อแตน (*Rhabdepyris zea* Turner and Waterston และ *Cephalonomia* spp.) ซึ่งเป็นตัวเบียนของตัวหนอน และมีไร (*Blattisocius tarsalis* Berlese) เป็นตัวเบียนของไข่ ทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยของมอดแป้งจะมีตัวห้ำซึ่งอยู่อันดับ Hemiptera คือ มวน *Xylocoris flavipes* Reuter คอยทำลายอยู่ นอกจากนี้มอดแป้งยังมีโอกาสที่จะเป็นโรคที่เกิดจากเชื้ออหิวาซึ่งอยู่ใน genus *Triboliocystis*, *Famnocystis*, *Nosema* และ *Adelina* เป็นต้น (ชุมพล, 2533)

ลักษณะการทำลายของแมลงต่อผลิตผลในโรงเก็บ

1. กัดกินหรือแทะเล็มภายนอก ได้แก่ มอดแป้ง ฝีเสื้อข้าวสาร เป็นต้น
2. อาศัยและกัดกินอยู่ในเมล็ด ได้แก่ มอดข้าวสาร ตัวงั่ว ฝีเสื้อข้าวเปลือก เป็นต้น

ผลที่เกิดจากการทำลายของแมลง

1. สูญเสียน้ำหนัก แมลงที่อาศัยและกัดกินอยู่ในเมล็ดจะออกจากเมล็ด เมื่อเป็นตัวแก่แล้ว ดังนั้นเมล็ดพืชบางชนิดก็จะเหลือแต่เปลือก ถ้ามีแมลงทำลายมาก
2. สูญเสียคุณค่าทางอาหาร แมลงพวกฝีเสื้อมักจะกัดกินส่วนที่เรียกว่า germ ซึ่งมีคุณค่าทางอาหารสูง ทำให้ลดปริมาณวิตามินในเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สูญเสียความงอก เมื่อส่วนที่เป็น germ ของเมล็ดถูกแมลงกัดกินก็จะทำให้เมล็ดจำนวนมากสูญเสียความงอก บางทีแม้ส่วนที่เป็น germ จะไม่ถูกทำลายแต่ต้นที่งอกออกมาก็ไม่แข็งแรงอาจตายได้ในที่สุด
4. สูญเสียคุณภาพ แมลงบางชนิด เช่น มอดแป้ง จะขับถ่ายของเสียที่ทำให้แป้งมีสีและกลิ่นผิดปกติ อาหารที่ปรุงจากแป้งนี้ก็มีคุณภาพไม่ดี นอกจากนี้ซากหรือชิ้นส่วนของแมลงที่ตายแล้วที่ติดอยู่กับอาหารก็เป็นที่รังเกียจที่จะนำไปบริโภค
5. สูญเสียเงินมากขึ้น เมื่อน้ำหนักหรือคุณภาพของผลิตผลลดลงก็ทำให้เสียหายได้โดยขายไม่ได้ตามราคาที่ต้องการ
6. เสียชื่อเสียง เมื่อขายของที่คุณภาพไม่ดีตามที่ตลาดต้องการโดยการหลอกลวงหรือปลอมปนก็ไม่มีคนเชื่อถือหรือทำการค้าต่อไป

การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูผลิตผลในโรงเก็บ

หลักการโดยทั่วไปในการป้องกันและกำจัดมี 2 วิธี คือ

1. การป้องกันและกำจัดโดยไม่ใช้สารเคมี
2. การป้องกันและกำจัดโดยใช้สารเคมี

1. การป้องกันและกำจัดโดยไม่ใช้สารเคมี

การป้องกันและกำจัดวิธีนี้คือการหลีกเลี่ยงการใช้สารฆ่าแมลง ทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องอันตรายจากการใช้ การเปลี่ยนแปลงแวดล้อมรวมทั้งพืชตกค้างของสารฆ่าแมลงด้วย อาจแบ่งได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

- 1.1 การทำความสะอาด และจัดสภาพโรงเก็บ ก่อนที่จะทำการเก็บเมล็ดพืชในฤดูใหม่ ควรทำความสะอาดพื้น และส่วนต่าง ๆ ของโรงเก็บอย่าให้มีเมล็ดพืชเก่าตกค้างอยู่ ขณะเดียวกันตามพื้นดินหรือฝาข้างนอกก็ต้องทำความสะอาดด้วย เมล็ดพืชที่ตกลงหรือสิ่งที่จะเป็นอาหารของแมลงได้ก็ขนย้ายออกไปหรือเผาทิ้งเสีย
- 1.2 การใช้สารหรือวัสดุบางอย่างคลุกกับเมล็ด ได้แก่ สารที่อยู่ในรูปของผง เช่น แป้ง ขี้เถ้า ดิน หรือทราย หรือส่วนของพืช เช่น พริกไทย และเปลือกส้ม ซึ่งก็สามารถลดการทำลายของแมลงบางชนิดได้ แต่ที่กำลังดำเนินการและได้ผลดีในขณะนี้คือการใช้น้ำมันพืชที่ใช้ปรุงอาหารคลุกกับเมล็ดถั่วต่าง ๆ เพื่อป้องกันการทำลายของด้วงถั่ว น้ำมันพืชที่ใช้ คือ น้ำมันปาล์ม และน้ำมันรำ ในอัตรา 5-10 CC ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม สามารถป้องกันการทำลายของด้วงถั่วได้อย่างน้อย 4 เดือน น้ำมันพืชที่มีประสิทธิภาพรองลงมาได้แก่ น้ำมันถั่วลิสง และน้ำมันข้าวโพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.3 การลดความชื้นในเมล็ด เมล็ดพืชที่มีความชื้นในเมล็ดต่ำกว่า 8% มักจะไม่มีแมลงทำลาย แต่ในทางปฏิบัติทำได้ยากสำหรับโรงเก็บที่มีอยู่ในประเทศไทยและสภาพของอากาศที่มีความชื้นในอากาศสูง
- 1.4 การใช้ความร้อนจัดหรือเย็นจัด ถ้าเก็บเมล็ดพืชในอุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ติดต่อกันจะทำให้แมลงหยุดการเจริญเติบโต และบางชนิดก็ตายไปแต่จะตายหมดในอุณหภูมิตั้งแต่ 55 – 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง หรือ 65 องศาเซลเซียส ในเวลา 15 นาที ส่วนในความเย็นจัดนั้น แมลงจะหยุดการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ ในอุณหภูมิต่ำกว่า 12 องศาเซลเซียส ถ้าต้องการให้แมลงตายหมดจะต้องลดอุณหภูมิต่ำถึง -2 ถึง -5 องศาเซลเซียส
- 1.5 การเก็บในโรงเก็บหรือภาชนะที่ปิดมิดชิด แมลงก็ต้องการออกซิเจน เพื่อการหายใจเหมือนสัตว์ทั่ว ๆ ไป เมื่ออยู่ในที่ที่ไม่มีอากาศผ่านก็ทำให้แมลงตายได้ ในกรณีที่ต้องการให้แมลงตายเร็วขึ้นก็อาจเพิ่มก๊าซที่เป็นพิษลงไป เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น รูปแบบของที่เก็บเหล่านี้มีตั้งแต่ขนาดเล็กที่เก็บเมล็ดพืชได้เป็นกิโลกรัม เช่น หม้อดิน ถุงพลาสติก ถังน้ำมัน จนถึงขนาดใหญ่ที่เก็บได้เป็นพัน ๆ ตัน คือ ไซโลแบบต่าง ๆ และที่น่าสนใจคือบางประเทศสร้างโรงเก็บอยู่ใต้ดิน หรือใต้น้ำ นอกจากนี้วิธีการต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วยังมีวิธีอื่น ๆ อีก ที่บางวิธีก็ใช้ได้ผลไปแล้ว แต่บางวิธีก็อยู่ในระหว่างดำเนินการทดลองอยู่ เช่น การใช้รังสี เสียง พันธุ์ต้านทาน การปราบทางชีวภาพ ตลอดจนการใช้กฎหมายกักกันพืช เป็นต้น
2. การป้องกันและกำจัดโดยใช้สารเคมี
- วิธีนี้เป็นที่นิยมถือปฏิบัติกันทั่วไปเพราะเป็นการป้องกันและกำจัดที่ได้ผลและรวดเร็วแต่จะต้องคำนึงว่าเมล็ดพืชหรือผลผลิตนั้นจะเอาไปใช้ประโยชน์ในด้านใด ถ้าใช้ทำพันธุ์ก็อาจใช้สารเคมีที่ออกฤทธิ์นานและอัตราสูง แต่ถ้าใช้นำไปบริโภคก็ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค โดยใช้สารที่สลายตัวได้ในเวลาที่กำหนดและอัตราที่ใช้ก็ไม่ต้องสูงมาก สารเคมีที่ใช้สำหรับผลผลิตในโรงเก็บแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ
- 2.1 สารฆ่าแมลง มีทั้งชนิดเป็นน้ำและเป็นผง มีคุณสมบัติในการฆ่าแมลงทั้งถูกตัวตายกินแล้วตาย หรือได้กลิ่นหรือไอระเหยตาย
- 2.2 สารฆ่าแมลงชนิดรม มีลักษณะเป็นเม็ด ของเหลวหรือก๊าซ สารเหล่านี้จะระเหยเป็นก๊าซพิษซึ่งมีผลทำให้แมลงตาย (ชูวิทย์, 2524)

ไพล

Zingiber cassumunar Roxb.

ZINGIBERACEAE

ชื่ออื่น ปูลอย ปุเลย ว่านไฟ

ไม้ล้มลุก สูง 0.7-1.5 เมตร มีเหง้าใต้ดิน เปลือกนอกสีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อในสีเหลืองแกมเขียว มีกลิ่นเฉพาะ แทงหน่อหรือลำต้นเทียมขึ้นเป็นกอประกอบด้วยกาบหรือโคน ใบหุ้มซ้อนกัน ใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปขอบขนานแกมใบหอก กว้าง 3.5-5.5 ซม. ยาว 18-35 ซม. ดอกช่อ แทงจากเหง้าใต้ดิน กลีบดอกสีนวล ใบประดับสีม่วง ผลเป็นผลแห้ง รูปกลม (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2535) แห่งเดียวไปในหน้าแล้ง งอกงามในหน้าฝน ใบเดี่ยวรูปหอกเรียวยาว ผิวและขอบเรียบ กาบใบหุ้มลำต้น สูง 2-4 ฟุต สีเขียวเข้ม โคนกาบสีแดง เนื้อในเหง้าสีเหลืองอ่อน กลิ่นหอมจุน ดอกช่อทรงพุ่มกลม เรียวยาวตั้งตรง กาบหุ้มสีน้ำตาลเข้มแดง ขอบเขียว กลีบดอกทยอยบานออกมามาก ๆ สีขาวหรือเหลือง ขยายพันธุ์ด้วยเหง้า (วุฒิ, 2540)

ตำรายาไทยใช้เหง้าเป็นยาขับลม ขับประจำเดือน มีฤทธิ์ระบายอ่อน ๆ แก้บิด สมานลำไส้ ยากายนอกใช้เหง้าสดฝนทาแก้เคล็ดยอก ฟกบวม เส้นตึง เมื่อยขบ เหน็บชา สมานแผล จากการวิจัยพบว่าในเหง้ามีน้ำมันหอมระเหยซึ่งมีคุณสมบัติลดอาการอักเสบและบวม จึงมีการผลิตยาขี้ผึ้งผสมน้ำมันไพล เพื่อใช้เป็นยาทาแก้อาการเคล็ดขัดยอก น้ำมันไพลผสมแอลกอฮอล์ สามารถทากันยุงได้ (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2535) นอกจากนี้พบว่าในเหง้ามีสาร 4-(4-hydroxy-1-butenyl) veratrole ซึ่งมีฤทธิ์ขยายหลอดลม ได้ทดลองใช้ผงไพลกับผู้ป่วยเด็กที่เป็นหืด สรุปว่าให้ผลดีทั้งในรายที่มีอาการหอบหืดแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2546)

สรรพคุณ

ใบ มีรสขื่นเย็น แก้ครั่นเนื้อครั่นตัว แก้ปวดเมื่อย (วุฒิ, 2540) แก้ไข้อันเมื่อยขบ (นันทวัน และ อรุณฯ, 2542) ดอก มีรสขื่น แก้ช้ำใน กระจายเลือดที่เป็นลิ่มเป็นก้อน กระจายโลหิตอันเกิดแต่อกวิญญานธาตุ ทำลายเลือดเสีย ขับระดู (วุฒิ, 2540) ขับโลหิต แก้อาเจียนเป็นโลหิต แก้เลือดกำเดาออกทางจมูก (นันทวัน และ อรุณฯ, 2542) ต้น มีรสฝาดขื่นเย็น แก้อุจจาระพิการ แก้อาการพิษ (วุฒิ, 2540) ราก มีรสขื่นเย็น แก้เลือดกำเดาออกทางปากทางจมูก แก้อาเจียนเป็นโลหิต (วุฒิ, 2540) ขับโลหิต แก้ปวดท้อง ทำให้ประจำเดือนมาตามปกติ แก้ท้องอืดเฟ้อ แก้ท้องผูก แก้โรคผิวหนัง แก้เคล็ดยอก (นันทวัน และ อรุณฯ, 2542) เหง้า มีรสฝาดขื่นเย็น ขับระดู แก้เหน็บชา แก้ปวดท้อง แก้บิดมูกเลือด ขับลม แก้ท้องเสีย แก่ลำไส้อักเสบ ขับเลือดร้าย แก่มุตกิดระดูขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก้อาเจียน แก้วปวดฟัน แก้อาเจียนเป็นโลหิต แก้วเด็กเป็นไข้สูงตัวสั่นตาเหลือก แก้วเคล็ดขัดยอก ข้อเท้าแพลง แก้วโรคผิวหนัง แก้วฝี ทาเคลือบแผลป้องกันการติดเชื้อ ดูดหนอง สมานแผล แก้วปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ เป็นยาชาเฉพาะที่ สารสกัดด้วยอีเธอร์มีผลยับยั้งเชื้อแบคทีเรียหลายชนิด (วุฒิ, 2540) ขับโลหิตร้ายทั้งหลายให้ตกเสีย แก้วฟกช้ำ เคล็ดบวม ขับลมในลำไส้ ไส้แมลง แก้วจุกเสียด สมานลำไส้ แก้วท้องอืด ท้องเฟ้อ ทั้งต้น มีสรรพคุณแก้ไข้ร้อนใน กระจายน้ำ ไม่ระบุส่วนที่ใช้ มีสรรพคุณแก้แผลเป็นหนอง แผลเปื่อย แก้วบวม แก้วเจ็บคอ แก้วอาการเคล็ดขัดยอก ฟกช้ำ ขับเลือดเสีย (นันทวัน และ อรุณช, 2542)

รักษาอาการเคล็ดขัดยอก ฟกช้ำ

ใช้เหง้าสด 1 เหง้า (ให้พอกกับบริเวณที่เกิดโรค) โขลกคั้นเอาน้ำทาถูวนวดบริเวณที่เกิดอาการ หรือโขลกผสมเกลือเล็กน้อย ห่อผ้าทำเป็นลูกประคบ ประคบบริเวณที่มีอาการ วันละ 2 ครั้ง เช้า – เย็น (วุฒิ, 2543)

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

ด้านเชื้อรา ด้านเชื้อแบคทีเรีย ลดอาการอักเสบ แก้วปวด กระตุ้นการผลิตน้ำดี ไส้แมลง ฆ่าแมลง ด้านออกซิเดชั่น ด้านฮีสตามีน เป็นยาชาเฉพาะที่ ฆ่าอสุจิ แก้วกัด ยับยั้งหัวใจเต้นผิดปกติ กัดการทำงานของหัวใจ ลดอัตราการเต้นของหัวใจ ลดความแรงในการเต้นของหัวใจ ยับยั้ง cholinergic คลายกล้ามเนื้อดลูก ลดการหดเกร็งของลำไส้ คลายกล้ามเนื้อเรียบ ลดความดันโลหิต การศึกษาทางเภสัชจลนศาสตร์ของสารสำคัญ ทำให้โครโมโซมผิดปกติ

การทดสอบความเป็นพิษ พบว่าให้หนูกินสารสกัดเหง้าด้วย 50% เอธานอล หรือฉีดเข้าใต้ผิวหนังขนาด 10 กรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบพิษ ให้หนูกินสารสกัดเหง้าด้วยแอลกอฮอล์หรือด้วยเฮกเซน ขนาดที่ทำให้สัตว์ทดลองตายร้อยละ 50 มีค่า 20 กรัมต่อกิโลกรัมหรือ 80 กรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ และพบว่า เมื่อผสมเหง้าโพลีเอทิลีนในอาหารหนู (ร้อยละ 0.5, 3 และ 18) ให้กินนาน 6 เดือน ไม่พบพิษ (นันทวัน และ อรุณช, 2542)

การศึกษาเกี่ยวกับสารสกัดจากพืช

1. การเลือกพืชและเก็บตัวอย่างพืช การเลือกชนิดของพืช เพื่อที่จะนำไปใช้ในการศึกษา เราสามารถจะสังเกตได้ง่าย ๆ ดังนี้
 - 1.1 เลือกพืชที่มีประวัติเป็นสารฆ่าแมลง โดยอาจจะสังเกตจากต้นพืชที่ไม่มีแมลงมากัดกินเลย หรือเป็นพืชที่มีประวัติการใช้งานที่ได้ผลมาแล้ว เช่น การใช้ใบยาสูบ เพื่อควบคุมเพลี้ยอ่อน หรือการใช้หางไหล (โลตัส) โดยใช้ส่วนของรากเพื่อควบคุมแมลงในแปลงผัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 เลือกจากพืชที่อยู่ในสกุลหรือวงศ์เดียวกัน เช่นการนำเอาต้นทานตะวันป่า หรือบัวตอง มาใช้ในการควบคุมแมลง เนื่องจากเป็นพืชที่อยู่ในตระกูลที่ใกล้เคียงกับ ไพรีทรัม

1.3 เลือกทดลองจากพืชต่าง ๆ ด้วยตนเอง ตัวอย่างพืชที่ต้องการศึกษา จะต้องทราบชนิดของพืชที่แน่นอน การเก็บตัวอย่างจะต้องมีการระบุสถานที่ เวลา และลักษณะชนิด หรือตัวอย่างพืชที่จะนำไปตรวจชื่อทางวิทยาศาสตร์ การเก็บตัวอย่างพืช เพื่อใช้ในการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้คือ เลือกส่วนของพืช พืชแต่ละชนิดที่นำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงมีสารออกฤทธิ์ในส่วนต่าง ๆ ของพืชไม่เท่ากัน เช่น สะเดามีสารออกฤทธิ์ที่เมล็ด ใบยาสูบมีสารออกฤทธิ์ที่ใบ โລ่ดินมีสารออกฤทธิ์ที่รากและไพรีทรัมมีสารออกฤทธิ์มากที่ดอกและวิธีการเลือกตัวอย่าง ขึ้นอยู่กับส่วนที่ใช้เก็บและขบวนการสังเคราะห์ทางเคมีในพืช เช่น ส่วนใบควรเก็บในเวลากลางวัน และควรมีอากาศแห้ง ถ้าเป็นพืชที่จะสกัดน้ำมันหอมระเหย ควรเก็บส่วนใบในตอนเช้ามีด หรือในช่วงเวลาที่ดอกบาน จึงจะได้ปริมาณสารกำจัดแมลงสูงสุด เป็นต้น

2. การเตรียมตัวอย่างเพื่อนำไปสกัด แยกแต่ละส่วนที่ต้องการใช้ เช่น ใบอ่อน ใบแก่ หรือส่วนใบ ก้านใบ กิ่ง ให้ชัดเจน เพื่อสะดวกในการเอาไปสกัดเฉพาะส่วน แยกสิ่งที่แปลกปลอม จากนั้นทำความสะอาด ทำให้แห้ง เพื่อป้องกันเชื้อรา การทำให้แห้งควรใช้วิธีผึ่งลมให้แห้ง และไม่ควรถูกแสงแดดจัด ควรใช้วิธีอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิระหว่าง 40-60 องศาเซลเซียส ในกรณีที่ใช้ส่วนดอกและใบที่มีน้ำมันหอมระเหยไม่ควรอบอุณหภูมิที่เกิน 35 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างพืชก่อนการสกัดควรบดให้ละเอียด โดยใช้เครื่องบดซึ่งสามารถนำไปใช้สกัดและใช้ได้เลย ถ้าเตรียมพืชเป็นจำนวนมากก็เก็บใส่ภาชนะสีขาวที่ปิดสนิท เพื่อป้องกันไม่ให้ถูกแสงแดด และควรเก็บไว้ในที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวกและอุณหภูมิไม่สูงมากนัก

3. การสกัด เนื่องจากพืชแต่ละชนิด มีลักษณะองค์ประกอบทางเคมีแตกต่างกัน การสกัดก็มีวิธีการแตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกสารละลายที่มาสกัดเป็นสิ่งจำเป็น สารออกฤทธิ์บางชนิดละลายน้ำได้ดี บางชนิดไม่ละลายน้ำ โดยทั่วไปแล้ว การสกัดสารจากพืชมีวิธีการต่าง ๆ เช่น

3.1 การหมัก โดยใช้ตัวอย่างพืชที่ต้องการศึกษา ผสมกับน้ำยาเคมีให้เข้ากันทิ้งไว้ระยะหนึ่งนำมากรอง สารละลายที่ได้นำมาลดปริมาณตามต้องการ

3.2 การสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยอาศัยหลักการที่ว่าสารชนิดหนึ่งละลายในตัวทำละลายสองชนิดด้วยอัตราส่วนที่ต่างกันและตัวทำละลายทั้งสองนั้นจะต้องไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกัน

3.3 การกลั่นด้วยไอน้ำ สารที่ต้องการศึกษาสามารถระเหยได้ง่ายสามารถใช้ไอน้ำพาออกมาจากสารอื่นได้ เช่น น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม ไอน้ำจะช่วยทำให้น้ำมันหอมระเหยกลายเป็นไอแยกตัวออกมาพร้อมกับไอน้ำ และน้ำมันที่ได้ก็จะแยกตัวออกจากรังน้ำ

3.4 การสกัดโดยวิธี Soxhlet extraction การสกัดโดยใช้ระบบหมุนเวียนของน้ำยาเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านตัวอย่างพืชหลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งตัวอย่างพืชละลายในสารละลายที่สกัด

เมื่อได้สารสกัด (Crude Extract) ก็นำไปทดสอบกับสิ่งทดลอง เพื่อตรวจสอบผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตของสิ่งสกัด ทั้งในห้องปฏิบัติการ และในแปลงทดลอง เมื่อได้ผลเป็นที่น่าพอใจก็แยกสารสำคัญออกเป็นส่วน ๆ โดยขบวนการทางเคมีและทดสอบแต่ละส่วนต่อสิ่งมีชีวิต นำส่วนที่ใช้ได้ดีที่สุดทำให้บริสุทธิ์ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยวิธีการและเครื่องมือเคมีชนิดต่าง ๆ ขั้นสุดท้ายก็จะปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ต่อไป

4. ผลของสารสกัดในการควบคุมแมลง

4.1 ผลของสารสกัดสมุนไพรที่มีต่อแมลง ในการทดสอบผลของสารสกัดจากพืช เราสามารถตรวจวัดผลที่เกิดขึ้นจากการทดสอบได้ โดยอาศัยการตรวจสอบลักษณะแมลงที่เกิดขึ้นในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

4.1.1 พืชต่อแมลงโดยตรง เมื่อฉีดแล้วตายทันที เช่น สารไพรีทรัม สารนิโคตินโดยเป็นพืชต่อระบบประสาทของแมลง และสารโรติโนน จะมีผลต่อระบบหายใจของแมลงเป็นต้น

4.1.2 สารยับยั้งการกิน คือเมื่อแมลงได้รับสารเข้าไปแล้วจะมีผลต่อระบบสรีระของแมลง

4.1.3 สารไล่ หรือดึงดูดแมลงเป็นประโยชน์ในการป้องกันผลผลิตไม่ให้เกิดความเสียหาย

4.1.4 ผลต่อการเจริญเติบโตของแมลง โดยเฉพาะการพัฒนาการลอกคราบ คือจะมีผลต่อฮอร์โมนที่เป็นตัวควบคุมการลอกคราบ

ดังนั้นการนำพืชสมุนไพรมาใช้ในการเกษตรนั้นเราไม่ควรดูผลต่อแมลงโดยตรงเท่านั้น ควรจะให้ความสำคัญและคำนึงถึงผลทางอื่นที่เป็นประโยชน์ด้วย

4.2 สิ่งสำคัญในการทดสอบกับแมลง

แมลงที่ทำการศึกษาคงจะต้องมีความสม่ำเสมอทั้งอายุและเพศ(เพศผู้จะอ่อนแอต่อสารพิษกว่าเพศเมีย) นอกจากนั้นก็คือการบันทึกผลการทดลองที่เกิดขึ้นเนื่องจากฤทธิ์ของสารสกัดจากพืช การเตรียมสารสกัดควรจะง่ายและไม่ยุ่งยาก และตัวทำลายต้องไม่เป็นอันตรายต่อพืชและหาได้ง่าย สำหรับการพ่นสารควรคำนึงถึงขนาดและเครื่องพ่นควรเหมาะสมกับการทดลอง ช่วงเวลาในการพ่น ควรเป็นบ่ายจัดและตอนเย็น เพราะช่วงนี้เป็นช่วงที่ลมสงบและสารสกัดจากพืชสมุนไพรจะไม่ถูกแสงแดดทำลายให้สลายตัวไปได้เร็วและปริมาตรหรือความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชสมุนไพร ควรเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดอายุของพืช (ชัยณรงค์, 2536)

พิภูลทอง (2545) รายงานว่า สารสกัดจากไพลด้วยน้ำ ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันหัวเขียว หลังการทดลอง 24 ชั่วโมงพบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 44 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมงพบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 48 เปอร์เซ็นต์

ผลของสารสกัดจากไพลด้วยเมทิลแอลกอฮอล์หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่ามีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 48 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่ามีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 60 เปอร์เซ็นต์

ผลของสารสกัดจากไพลด้วยเฮกเซน หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดจากไพลให้ผลดีที่สุด โดยมีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 56 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากไพลให้ผลในการป้องกันกำจัดดีกว่าพืชสมุนไพรชนิดอื่นๆ โดยมีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 92 เปอร์เซ็นต์

วราชินัย (2544) รายงานว่า สารสกัดจากไพลด้วยน้ำ ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันหัวเขียว หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 16 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่ามีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์

ผลของสารสกัดจากไพลด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 12 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์

ผลของสารสกัดจากไพลด้วยเฮกเซน หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 16 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์

วาสนา (2544) รายงานว่า สารสกัดจากไพลด้วยน้ำ ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 3 หลังการทดลอง 24 ชั่วโมงพบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 3 เฉลี่ย 4 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 3 เฉลี่ย 4 เปอร์เซ็นต์

ผลของสารสกัดจากไพลด้วย alcohol 95 % หลังการทดลอง 24 ชั่วโมงพบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 3 เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมงพบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 3 เฉลี่ย 52 เปอร์เซ็นต์

สุภักษา (2543) รายงานว่า สารสกัดจากไพลด้วยน้ำ ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักวัยที่ 3 หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง และ 48 ชั่วโมง พบว่า ไพลมีผลทำให้หนอนกระทู้ผักวัยที่ 3 ตาย 0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ตัวเต็มวัยมอดแป้งอายุ 10 วัน (ภาพที่ 1)
2. ไร่ข้าวอบ
3. เหย้าไพล (ภาพที่ 2)
4. สารสกัดจากไพล
5. น้ำกลั่น
6. เมทิลแอลกอฮอล์
7. เฮกเซน
8. กระจกชาม
9. เครื่องลดปริมาตรความดันต่ำ (Rotary Evaporator) (ภาพที่ 3)
10. ตะแกรงร่อนแมลง
11. กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 16.5 x 24 x 8.5 เซนติเมตร
12. สก็อตเทป กรรไกร
13. ขวด vial
14. ขวดแก้วขนาดใหญ่
15. ครก
16. แก้วพลาสติก
17. หนัวยาง
18. เครื่องชั่งละเอียด
19. ปิเปต
20. ปากคีบ (forcep)
21. ขวดสีชา
22. บีกเกอร์ ขนาด 500 มิลลิลิตร
23. กาว
24. ผ้าขาวบาง
25. กระจกทรง
26. กระจกแข็ง
27. สำลี
28. สาร Tween

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. เป็นการเลี้ยงขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนมอดแบ่งสำหรับใช้ในการทดลอง โดยนำรำจากโรงสีที่พบมอดแบ่งเข้าทำลาย จากนั้นนำรำใส่ในกล่องเลี้ยงแมลงขนาด $16.5 \times 24 \times 8.5$ เซนติเมตร ปิดปากกล่องด้วยสก็อตเทปอีกชั้นหนึ่ง วางทิ้งไว้ในห้องปฏิบัติการที่มีอุณหภูมิ 27-30 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมอดแบ่งเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยจึงใช้ตะแกรงร่อนแมลง ทำการคัดแยกเอาตัวเต็มวัยของมอดแบ่งออกจากแมลงชนิดอื่น ๆ เพื่อนำไปเลี้ยงขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนต่อไป โดยใช้รำใส่ในกล่องพลาสติก รำที่จะใช้ต้องผ่านการอบก่อนที่อุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส เพื่อทำลายสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ปะปนมา แล้วทำการคัดเลือกตัวเต็มวัยของมอดแบ่งใส่ลงในกล่องเลี้ยงแมลง แล้วปิดด้วยสก็อตเทป จากนั้นนำมาวางไว้ในห้องปฏิบัติการปล่อยให้มอดแบ่งวางไข่โดยใช้เวลาประมาณ 7 วัน แล้วใช้ตะแกรงร่อนแมลงทำการคัดแยกเอาตัวเต็มวัยของมอดแบ่งออกจากรำ แล้วนำรำใส่ในกล่องเลี้ยงแมลงตามเดิม ปิดปากด้วยสก็อตเทป วางกล่องเลี้ยงแมลงทิ้งไว้ในห้องปฏิบัติการและรอจนกว่าไข่ของมอดแบ่งจะฟักออกเป็นตัวเต็มวัย เพื่อนำเอามาทดลองในขั้นตอนต่อไป

2. ขั้นตอนการเตรียมสารสกัดจากพืชสมุนไพร โดยพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองได้แก่ ไพล โดยใช้เหง้าไพลแห้ง การทดลองจะแยกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง ใช้วิธีการสกัดโดยใช้น้ำ ส่วนที่สอง ใช้วิธีการสกัดโดยใช้เมทิลแอลกอฮอล์ ส่วนที่สาม ใช้วิธีการสกัดโดยใช้เฮกเซน นำส่วนของพืชสมุนไพรมาบดให้ละเอียดจากนั้นใส่ตัวทำละลาย คือ น้ำ เมทิลแอลกอฮอล์ และเฮกเซนโดยการแช่ไพลกับตัวทำละลาย แช่ในอัตราส่วน 1 : 2 (พืช : ตัวทำละลาย) ส่วนที่หนึ่ง นำไปแช่น้ำใสในขวดแก้วหุ้มด้วยอลูมิเนียมฟลอยด์ แล้วตั้งทิ้งไว้ในห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 1 วัน ส่วนที่สอง นำไปแช่เมทิลแอลกอฮอล์ ใส่ในขวดแก้วหุ้มด้วยอลูมิเนียมฟลอยด์ แล้วตั้งทิ้งไว้ในห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 7 วัน ส่วนที่สาม นำไปแช่เฮกเซนใส่ในขวดแก้วหุ้มด้วยอลูมิเนียมฟลอยด์ แล้วตั้งทิ้งไว้ในห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 7 วัน หลังจากทิ้งไว้สารที่ได้มารองด้วยผ้าขาวบาง นำส่วนกากที่เหลือทิ้งไป แล้วนำส่วนของสารที่ได้ไปลดปริมาตรด้วยเครื่อง Rotary Evaporator และนำสารสกัดที่ได้จากพืชสมุนไพร ไปใช้ในการทดลองต่อไป

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรไพล ในการป้องกันกำจัดมอดแบ่ง แบ่งเป็น 3 วิธี คือ

3.1 การทดสอบโดยการสัมผัส ทดสอบโดยนำสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วย เฮกเซน เมทิลแอลกอฮอล์และน้ำ มาเจือจางด้วยอะซิโตน ให้ได้ความเข้มข้น 5, 10, 15, 20, 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ หลังจากนั้นนำกระดาษกรองจุ่มสารสกัดความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วผึ่งไว้ให้แห้ง และบรรจุกระดาษกรองและตัวเต็มวัยของมอดแบ่ง 20 ตัว ลงในขวดvial ทากาวปิดปากขวดด้วยกระดาษแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การทดสอบโดยการรวม ทดสอบโดยนำสารสกัดจากไหลที่สกัดด้วย เฮกเซน เมทิลแอลกอฮอล์ และน้ำ มาเจือจางด้วยน้ำกลั่น ให้ได้ความเข้มข้น 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (สารที่สกัดด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ ผสมสาร Tween ลงไปด้วย) หลังจากนั้นนำสารสกัดแล้วผึ่งไว้ให้แห้งนำผ้าขาวบางที่ตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมมาห่อสารแล้วมัดด้วยเชือก จากนั้นนำเชือกไปติดกับกระดาษแข็งที่ตัดเป็นรูปวงกลมด้วยสก็อตเทป แล้วนำมาปิดปากโหลแก้วที่บรรจุตัวเต็มวัยของมอดแบ่ง 20 ตัวด้วยกา

3.3 การทดสอบโดยการกิน โดยการชั่งสารสกัด คือ เฮกเซน เมทิลแอลกอฮอล์และน้ำ นำมาเจือจางด้วยอะซิโตนและนำมาผสมกับรำข้าวอบ วางทิ้งไว้ให้อะซิโตนระเหย เก็บไว้เป็น stock solution ในการทดลองใช้สูตร $M_1V_1 = M_2V_2$ ในการคำนวณให้ได้ความเข้มข้น 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นนำสารสกัดผสมกับรำที่ได้จากการคำนวณ ใส่ลงในกล่องพลาสติกที่มีช่องระบายอากาศแล้วปล่อยตัวเต็มวัยของมอดแบ่ง 20 ตัวลงไป ปิดปากกล่องด้วยสก็อตเทป

• การทดลองจะใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) โดยในแต่ละการทดลองทำ 5 ซ้ำ

4. ทำการบันทึกผลการทดลอง โดยทำการตรวจนับจำนวนตัวเต็มวัยที่ตายในแต่ละการทดลอง การทดสอบโดยการสัมผัสและการรวม บันทึกผลทุกวันเป็นระยะเวลา 7 วัน ส่วนการทดสอบโดยการกิน บันทึกผลวันที่ 3, 7, 10 และ 15 ตามลำดับ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติและตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) และหาค่า LC_{50} (Lethal Concentrate)

5. สถานที่ทำการทดลองโดยใช้ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร



ภาพที่ 1 ตัวเต็มวัยของมอดแป้ง (*Tribolium castaneum* Herbst.)



ภาพที่ 2 เหง้าไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 เครื่องลดปริมาณความดันต่ำ (Rotary Evaporator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากไพลโดยใช้เฮกเซน เมทิลแอลกอฮอล์และน้ำ เป็นตัวสกัด โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 3 วิธีคือ วิธีที่ 1 ทดสอบโดยวิธีการสัมผัสและทดลองเป็นเวลา 7 วัน พบว่า สารสกัดจากไพลด้วยเฮกเซนให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัด โดยหลังการทดลองวันที่ 1 – 5 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ คือ 32 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลองวันที่ 7 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 69 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 4) รองลงมาคือสารสกัดจากไพลด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ โดยหลังการทดลองวันที่ 1 – 5 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ คือ 42 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลองวันที่ 7 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 64 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 5) และสารสกัดที่ให้ผลในการป้องกันกำจัดน้อยคือ สารสกัดจากไพลด้วยน้ำ โดยหลังการทดลองวันที่ 1 – 7 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ คือ 47 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3 และ ภาพที่ 6)

วิธีที่ 2 ทดสอบโดยวิธีการรมและทดลองเป็นเวลา 7 วัน พบว่าสารสกัดจากไพลด้วยน้ำให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดกำจัด โดยหลังการทดลองวันที่ 1 – 6 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ คือ 44 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลองวันที่ 7 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 55 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 9) รองลงมาคือสารสกัดจากไพลด้วยเฮกเซน โดยหลังการทดลองวันที่ 1 – 7 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ คือ 44 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 และ ภาพที่ 7) และสารสกัดที่ให้ผลในการป้องกันกำจัดน้อยคือ สารสกัดจากไพลด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ โดยหลังการทดลองวันที่ 1 – 7 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ คือ 42 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 8)

วิธีที่ 3 ทดสอบโดยวิธีการกินและทดลองเป็นเวลา 15 วัน พบว่าสารสกัดจากไพลด้วยเฮกเซน ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัด โดยหลังการทดลองวันที่ 1 – 3 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ คือ 37 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลองวันที่ 15 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 88 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7 และ ภาพที่ 10) รองลงมาคือสารสกัดจากไพลด้วยน้ำ โดยหลังการทดลองวันที่ 1 – 10 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ คือ 44 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลองวันที่ 15 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 68 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9 และ ภาพที่ 12) และสารสกัดที่ให้ผลในการป้องกันกำจัดน้อยคือ สารสกัดจากไพลด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ โดยหลังการทดลองวันที่ 1 – 10 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ คือ 32 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลองวันที่ 15 มีจำนวนการตายของมอดแบ่งเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 61 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8 และ ภาพที่ 11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ผลของสารสกัดจากโพลีที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอด
แบ่งโดยการสัมผัสหลังการทดลอง 1 – 7 วัน

ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย ^{1/}						
	เวลาหลังการทดลอง (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
35%	8.0 a ^{2/}	9.0 ab ^{2/}	16.0 a ^{2/}	23.0 ab ^{2/}	32.0 ab ^{2/}	53.0 a ^{2/}	69.0 a ^{2/}
30%	7.0 a	11.0 a	17.0 a	26.0 a	38.0 a	45.0 b	58.0 b
25%	5.0 ab	9.0 ab	15.0 a	20.0 b	30.0 b	37.0 c	42.0 c
20%	3.0 bc	5.0 bc	7.0 b	9.0 c	14.0 c	21.0 d	27.0 d
15%	1.0 c	4.0 cd	5.0 bc	7.0 cd	11.0 c	14.0 e	19.0 de
10%	1.0 c	3.0 cd	4.0 bcd	4.0 cde	8.0 cd	10.0 ef	11.0 ef
5%	1.0 c	1.0 cd	1.0 cd	2.0 de	4.0 de	5.0 fg	6.0 fg
Control	0 c	0 d	0 d	0 e	0 e	0 g	0 g
C.V. (%)	86.00	61.17	41.85	34.75	27.31	20.94	22.15
LC ₁₀ (วัน)	36.37	30.98	23.98	19.47	14.24	11.81	10.31
(range)	30.76-49.43	26.34-39.34	20.72-27.30	16.32-22.06	7.78-18.19	8.95-14.03	7.82-12.30
LC ₅₀ (วัน)	70.63	68.68	53.75	46.24	39.11	32.23	27.69
(range)	55.00-115.27	54.29-104.95	45.99-68.29	41.01-54.78	33.73-49.40	30.94-34.97	26.15-29.49
LC ₉₀ (วัน)	104.89	106.37	83.52	73.01	63.99	52.66	45.08
(range)	78.21-182.14	80.68-172.12	68.81-111.73	62.54-90.67	52.61-87.70	47.97-59.17	41.85-49.31

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ซ้ำ

^{2/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
ความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 2 ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแฉิ่งโดยการสัมผัสหลังการทดลอง 1 – 7 วัน

ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย ^{1/}						
	เวลาหลังการทดลอง (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
35%	15.0 a ^{2/}	18.0 a ^{2/}	24.0 a ^{2/}	32.0 a ^{2/}	42.0 a ^{2/}	53.0 a ^{2/}	64.0 a ^{2/}
30%	11.0 a	14.0 ab	24.0 a	33.0 a	43.0 a	52.0 a	60.0 a
25%	6.0 b	8.0 c	16.0 b	24.0 b	31.0 b	41.0 b	48.0 b
20%	6.0 b	9.0 bc	12.0 bc	21.0 b	28.0 b	37.0 bc	45.0 b
15%	5.0 b	7.0 cd	11.0 c	21.0 b	25.0 b	31.0 c	38.0 c
10%	2.0 bc	6.0 cd	6.0 d	9.0 c	13.0 c	16.0 d	21.0 d
5%	2.0 bc	2.0 de	4.0 de	6.0 c	9.0 c	10.0 d	11.0 e
Control	0 c	0 e	0 e	0 d	0 d	0 e	0 f
C.V. (%)	53.83	50.87	29.16	20.78	22.34	16.67	14.53
LC ₁₀ (วัน)	28.68	24.17	17.76	10.87	7.08	48.85	3.08
(range)	24.83-34.25	20.32-28.51	13.98-20.73	0.75-16.01	-2.86-12.78	-5.05-10.14	-6.99-8.48
LC ₅₀ (วัน)	62.03	60.67	49.44	41.93	35.33	29.47	25.28
(range)	50.92-86.37	49.99-83.05	42.91-60.73	34.60-58.90	30.03-45.52	25.35-36.20	21.61-31.41
LC ₉₀ (วัน)	95.39	97.18	81.11	72.99	63.58	54.09	47.49
(range)	75.25-140.25	76.98-140.28	67.85-104.72	56.87-113.36	51.32-90.36	44.69-73.34	39.72-62.82

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ซ้ำ

^{2/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 3 ผลของสารสกัดจากโพลีที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแป้ง โดยการสัมผัสหลังการทดลอง 1 – 7 วัน

ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย ^{1/}						
	เวลาหลังการทดลอง (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
35%	11.0 a ^{2/}	14.0 a ^{2/}	20.0 a ^{2/}	27.0 a ^{2/}	35.0 a ^{2/}	40.0 a ^{2/}	47.0 a ^{2/}
30%	8.0 ab	10.0 abc	16.0 ab	23.0 a	31.0 a	35.0 a	40.0 b
25%	6.0 bcd	11.0 ab	13.0 bc	15.0 b	19.0 b	26.0 b	35.0 bc
20%	7.0 abc	8.0 abc	10.0 bcd	16.0 b	21.0 b	28.0 b	34.0 bc
15%	4.0 bcde	6.0 bcd	9.0 cd	12.0 bc	18.0 b	24.0 b	29.0 c
10%	2.0 de	5.0 bcd	6.0 de	9.0 bc	11.0 c	16.0 c	20.0 d
5%	3.0 cde	4.0 cd	7.0 cd	7.0 c	9.0 c	10.0 d	11.0 e
Control	0 e	0 d	0 e	0 d	0 d	0 e	0 f
C.V. (%)	57.72	60.22	46.85	39.14	28.29	19.19	18.98
LC ₁₀ (วัน)	32.51	26.41	19.77	14.75	10.30	6.00	3.36
(range)	26.96-44.36	21.62-33.56	15.08-23.89	9.99-18.19	5.36-13.67	-7.61-12.15	-11.80-10.1
LC ₅₀ (วัน)	76.07	72.12	62.03	51.30	43.59	39.07	33.84
(range)	57.97-127.93	55.98-113.92	50.44-86.94	43.78-64.89	38.35-52.07	32.01-55.55	27.95-46.53
LC ₉₀ (วัน)	119.62	117.83	104.29	87.84	76.89	72.13	64.31
(range)	87.43-213.06	87.73-196.88	81.43-154.36	72.11-117.11	65.15-96.66	55.61-114.99	50.12-100.64

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ซ้ำ

^{2/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 4 ผลของสารสกัดจากโพลีที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอด
แบ่งโดยการรวมหลังการทดลอง 1 – 7 วัน

ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย ^{1/}						
	เวลาหลังการทดลอง (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
30%	11.0 a ^{2/}	14.0 a ^{2/}	23.0 a ^{2/}	27.0 a ^{2/}	32.0 a ^{2/}	37.0 a ^{2/}	44.0 a ^{2/}
25%	8.0 ab	9.0 b	11.0 b	13.0 b	18.0 b	21.0 b	25.0 b
20%	6.0 bc	9.0 b	10.0 b	11.0 bc	14.0 bc	14.0 c	20.0 b
15%	4.0 bcd	5.0 bc	6.0 bc	7.0 cd	9.0 cd	11.0 c	13.0 c
10%	2.0 cd	3.0 cd	6.0 bc	7.0 cd	8.0 d	10.0 c	11.0 c
5%	2.0 cd	2.0 cd	3.0 cd	4.0 de	6.0 d	6.0 d	7.0 c
Control	0 d	0 d	0 d	0 e	0 e	0 e	0 d
C.V. (%)	75.00	51.75	48.61	41.12	32.26	21.55	25.85
LC ₁₀ (วัน)	27.80	24.54	20.16	18.21	15.28	13.88	11.93
(range)	23.49-36.23	20.94-29.88	17.01-23.33	15.05-21.01	11.98-17.85	10.62-16.33	8.75-14.27
LC ₅₀ (วัน)	58.85	54.07	47.13	44.53	40.81	37.99	34.10
(range)	46.16-93.06	43.75-78.30	39.82-61.46	38.16-56.28	35.61-49.70	33.64-45.02	30.76-39.09
LC ₉₀ (วัน)	89.90	83.60	74.11	70.85	66.33	62.10	56.27
(range)	67.52-151.19	64.85-128.42	60.20-102.02	58.44-94.38	55.78-85.01	53.06-77.30	49.11-67.57

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ซ้ำ

^{2/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
ความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 5 ผลของสารสกัดจากโพลีที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการรวมหลังการทดลอง 1 – 7 วัน

ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย ¹⁾						
	เวลาหลังการทดลอง (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
30%	9.0 a ²⁾	12.0 a ²⁾	15.0 a ²⁾	21.0 a ²⁾	28.0 a ²⁾	32.0 a ²⁾	42.0 a ²⁾
25%	7.0 ab	11.0 a	13.0 ab	16.0 ab	19.0 b	24.0 b	30.0 b
20%	6.0 abc	9.0 ab	10.0 bc	13.0 bc	17.0 b	19.0 bc	24.0 b
15%	4.0 bcd	6.0 bc	8.0 cd	9.0 cd	13.0 bc	15.0 cd	17.0 c
10%	3.0 bcd	5.0 c	7.0 cd	8.0 cd	8.0 cd	10.0 de	10. d
5%	2.0 cd	3.0 cd	5.0 d	5.0 de	6.0 d	7.0 e	7.0 d
Control	0 d	0 d	0 e	0 e	0 e	0 f	0 e
C.V. (%)	67.47	37.50	31.44	37.65	34.40	30.28	25.13
LC ₁₀ (วัน)	30.09	24.05	20.42	17.10	14.13	12.04	10.9
(range)	24.51-44.51	19.80-30.99	16.08-25.69	13.25-20.39	10.37-16.92	8.19-14.77	7.63-13.28
LC ₅₀ (วัน)	67.32	60.56	59.34	48.95	42.22	38.86	32.97
(range)	50.03-125.16	46.95-97.16	46.20-93.33	40.59-66.06	36.36-52.68	34.01-46.98	29.84-37.56
LC ₉₀ (วัน)	104.56	97.07	98.27	80.80	70.31	65.68	55.04
(range)	76.31-207.05	72.06-165.36	73.25-164.06	64.30-115.36	58.24-92.55	55.35-83.67	48.21-65.69

¹⁾ ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ซ้ำ

²⁾ ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 6 ผลของสารสกัดจากโพลีที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแป้ง โดยกรรมหลังการทดลอง 1 – 7 วัน

ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย ^{1/}						
	เวลาหลังการทดลอง (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
30%	10.0 a ^{2/}	14.0 a ^{2/}	19.0 a ^{2/}	27.0 a ^{2/}	39.0 a ^{2/}	44.0 a ^{2/}	55.0 a ^{2/}
25%	7.0 ab	7.0 b	10.0 b	17.0 b	26.0 b	31.0 b	40.0 b
20%	4.0 bc	7.0 b	8.0 bc	13.0 bc	19.0 bc	27.0 b	37.0 b
15%	3.0 c	6.0 b	10.0 b	17.0 b	22.0 b	26.0 b	36.0 b
10%	2.0 c	4.0 bc	6.0 bcd	8.0 bcd	11.0 cd	14.0 c	19.0 c
5%	2.0 c	3.0 bc	3.0 cd	4.0 cd	8.0 de	10.0 cd	11.0 cd
Control	0 c	0 c	0 d	0 d	0 e	0 d	0 d
C.V. (%)	73.19	51.02	55.40	58.98	44.15	38.04	30.54
LC ₁₀ (วัน)	30.09	25.65	20.83	14.87	10.09	7.36	4.66
(range)	25.10-41.68	21.29-33.54	17.15-25.05	6.21-19.85	1.14-14.60	-2.59-12.16	-7.75-10.12
LC ₅₀ (วัน)	62.14	61.11	53.27	43.42	35.68	32.19	26.57
(range)	47.69-105.34	47.30-98.78	43.20-75.92	33.90-74.10	29.33-50.86	26.74-44.23	21.99-35.77
LC ₉₀ (วัน)	94.20	96.57	85.71	71.97	61.27	57.02	48.48
(range)	69.16-170.12	71.60-165.73	66.67-129.36	52.78-137.15	47.54-97.09	44.76-87.61	38.25-74.91

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ซ้ำ

^{2/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ผลของสารสกัดจากโพลีที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอด
แบ่งโดยการกินหลังการทดลอง 1 - 15 วัน

ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย ^{1/}			
	เวลาหลังการทดลอง (วัน)			
	3	7	10	15
30%	37.0 a ^{2/}	51.0 a ^{2/}	72.0 a ^{2/}	88.0 a ^{2/}
25%	30.0 b	36.0 b	52.0 b	83.0 a
20%	12.0 c	29.0 c	44.0 c	58.0 b
15%	9.0 cd	19.0 d	37.0 c	51.0 b
10%	4.0 de	11.0 e	19.0 d	29.0 c
5%	4.0 de	8.0 e	12.0 d	18.0 d
Control	0 e	0 f	0 e	0 e
C.V. (%)	36.68	23.05	20.41	15.35
LC ₁₀ (วัน)	16.03	9.67	5.24	3.16
(range)	13.52-18.01	6.67-11.90	-0.88-8.94	-2.24-6.57
LC ₅₀ (วัน)	34.52	29.38	22.23	16.34
(range)	31.48-39.04	27.04-32.57	19.55-25.78	13.98-18.78
LC ₉₀ (วัน)	53.01	49.10	39.22	29.52
(range)	46.82-62.69	43.90-56.74	33.78-48.80	25.96-35.21

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ซ้ำ

^{2/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
ความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ผลของสารสกัดจากโพลีที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการกินหลังการทดลอง 1 - 15 วัน

ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย ^{1/}			
	เวลาหลังการทดลอง (วัน)			
	3	7	10	15
30%	8.0 a ^{2/}	12.0 a ^{2/}	32.0 a ^{2/}	61.0 a ^{2/}
25%	5.0 ab	9.0 ab	20.0 b	41.0 b
20%	3.0 bc	5.0 bc	19.0 b	38.0 b
15%	2.0 bc	4.0 cd	6.0 c	21.0 c
10%	2.0 bc	3.0 cd	6.0 c	12.0 d
5%	3.0 bc	4.0 cd	7.0 c	9.0 d
Control	0 c	0 d	0 d	0 e
C.V. (%)	86.96	73.52	32.20	21.84
LC ₁₀ (วัน)	35.99	27.35	15.15	8.57
(range)	27.83-69.32	22.55-37.32	8.44-19.29	5.83-10.66
LC ₅₀ (วัน)	77.84	63.88	39.25	26.20
(range)	54.22-190.68	48.66-108.40	32.11-57.35	24.40-28.48
LC ₉₀ (วัน)	119.69	100.41	63.35	43.84
(range)	79.65-313.00	73.25-181.01	49.02-102.18	39.86-49.40

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ซ้ำ

^{2/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

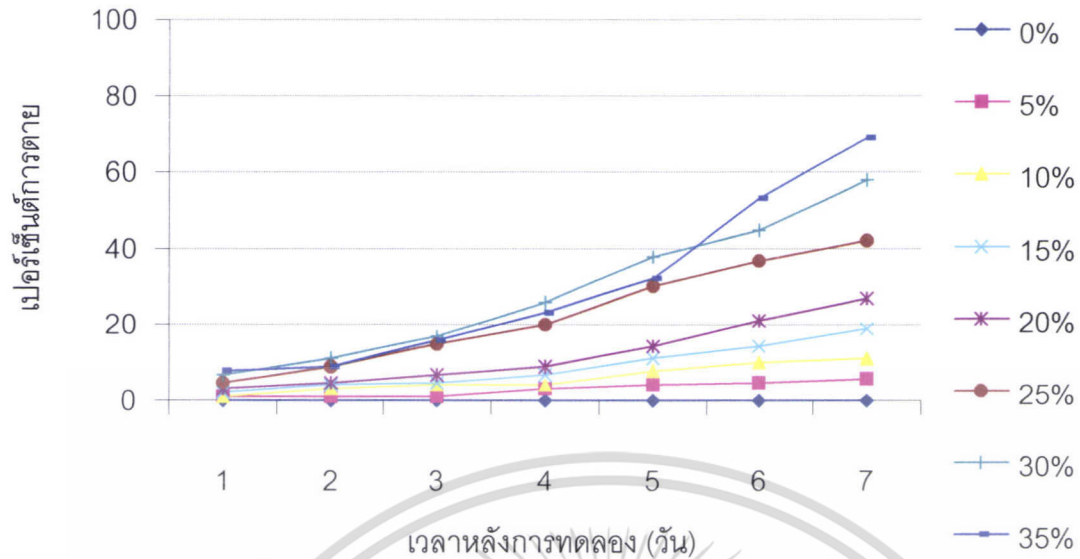
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 ผลของสารสกัดจากโพลที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแฉิ่ง โดยการกินหลังการทดลอง 1 - 15 วัน

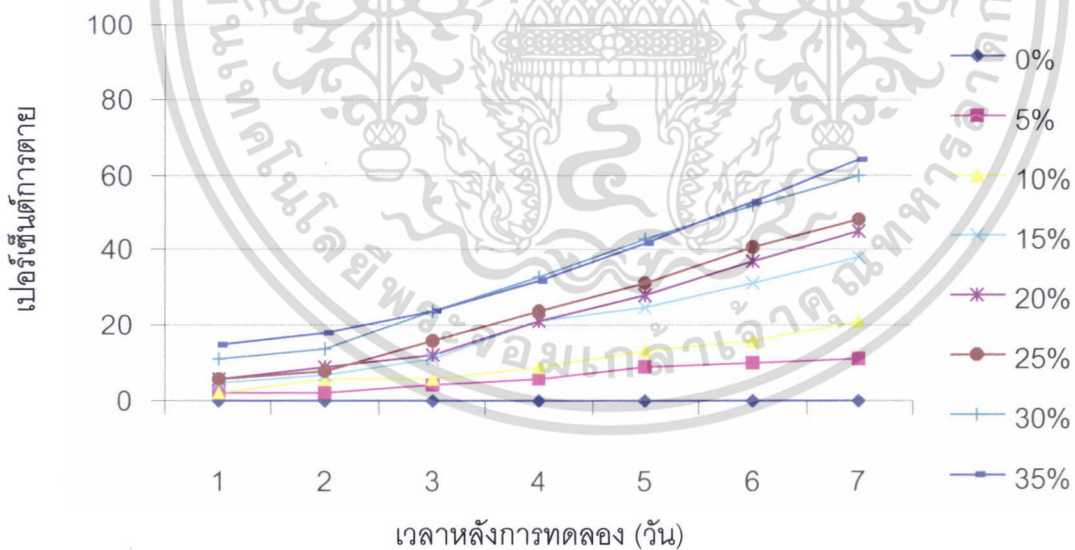
ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย ^{1/}			
	เวลาหลังการทดลอง (วัน)			
	3	7	10	15
30%	13.0 a ^{2/}	24.0 a ^{2/}	44.0 a ^{2/}	68.0 a ^{2/}
25%	10.0 ab	21.0 a	41.0 a	59.0 b
20%	7.0 bc	15.0 b	31.0 b	44.0 c
15%	5.0 bcd	12.0 bc	21.0 c	32.0 d
10%	4.0 cd	9.0 cb	13.0 d	22.0 e
5%	2.0 cb	5.0 be	9.0 d	14.0 f
Control	0 d	0 e	0 e	0 g
C.V. (%)	73.98	39.94	20.48	16.74
LC ₁₀ (วัน)	25.08	14.76	8.19	4.60
(range)	21.22-31.29	10.92-17.65	4.75-10.69	-1.08-8.16
LC ₅₀ (วัน)	56.53	43.98	29.93	22.17
(range)	45.02-85.01	37.49-56.01	27.32-33.58	19.64-25.43
LC ₉₀ (วัน)	87.97	73.21	51.67	39.74
(range)	67.15-140.40	59.96-98.46	45.71-60.64	34.49-48.59

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ซ้ำ

^{2/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

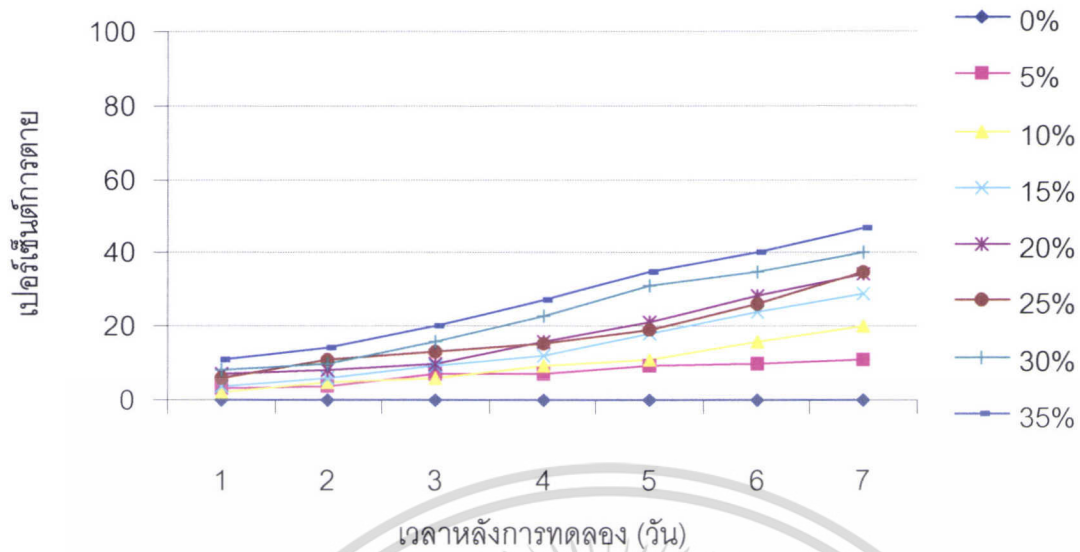


ภาพที่ 4 ผลของสารสกัดจากโพลีที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่ง โดยการสัมผัสหลังการทดลอง 1 – 7 วัน

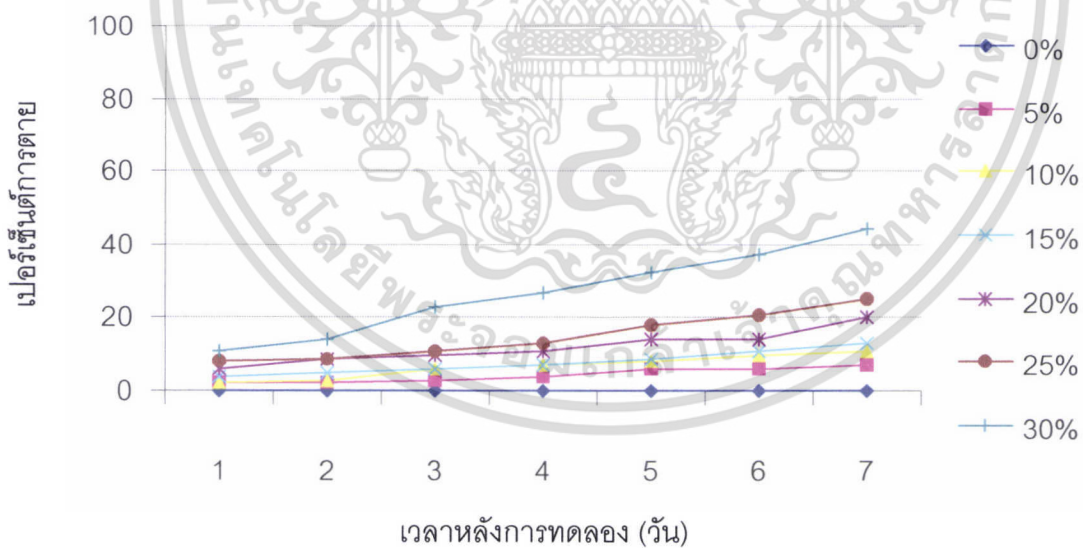


ภาพที่ 5 ผลของสารสกัดจากโพลีที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่ง โดยการสัมผัสหลังการทดลอง 1 – 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

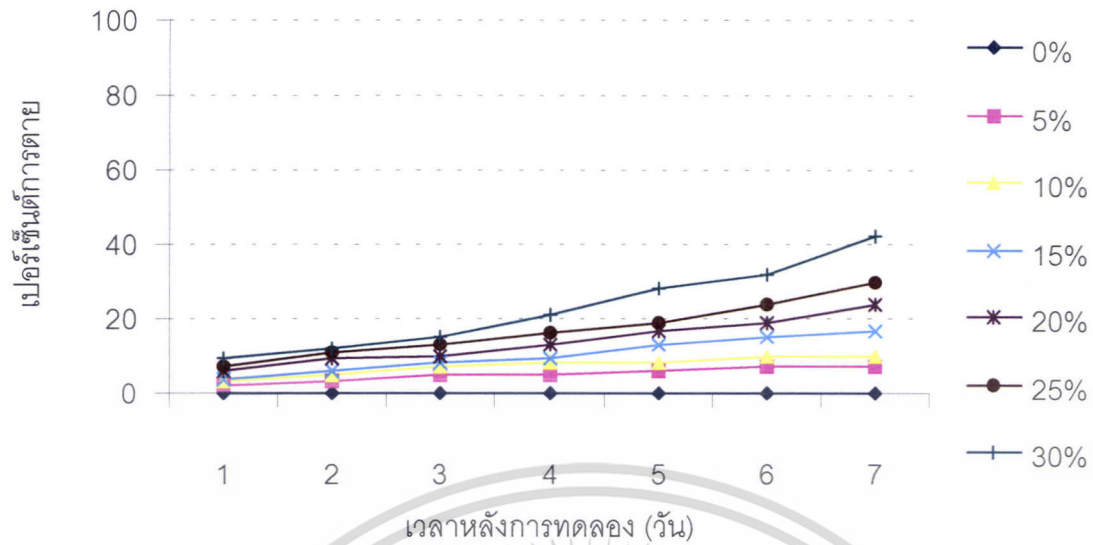


ภาพที่ 6 ผลของสารสกัดจากโพลีที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการสัมผัสหลังการทดลอง 1 – 7 วัน

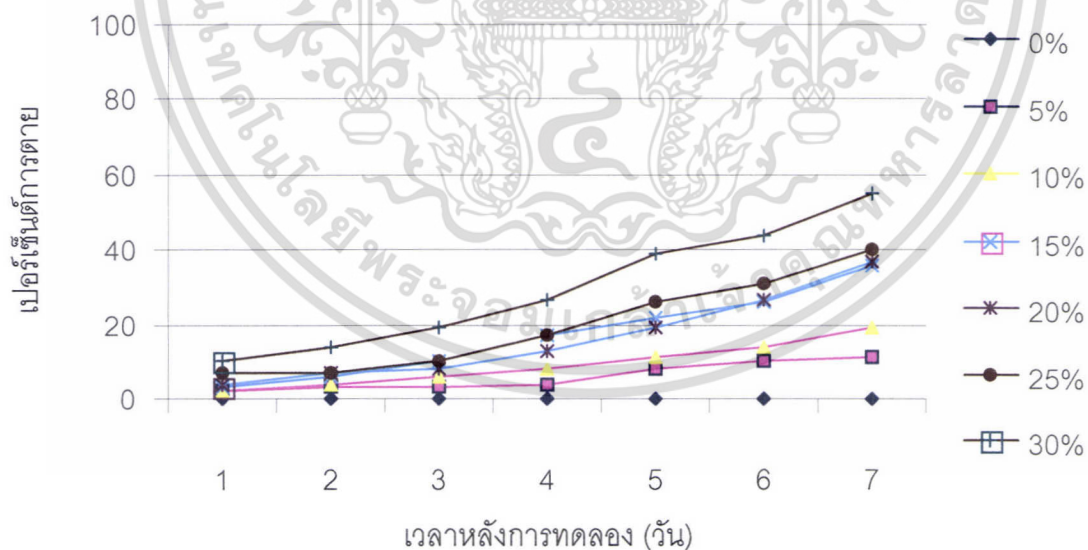


ภาพที่ 7 ผลของสารสกัดจากโพลีที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการรมหลังการทดลอง 1 – 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

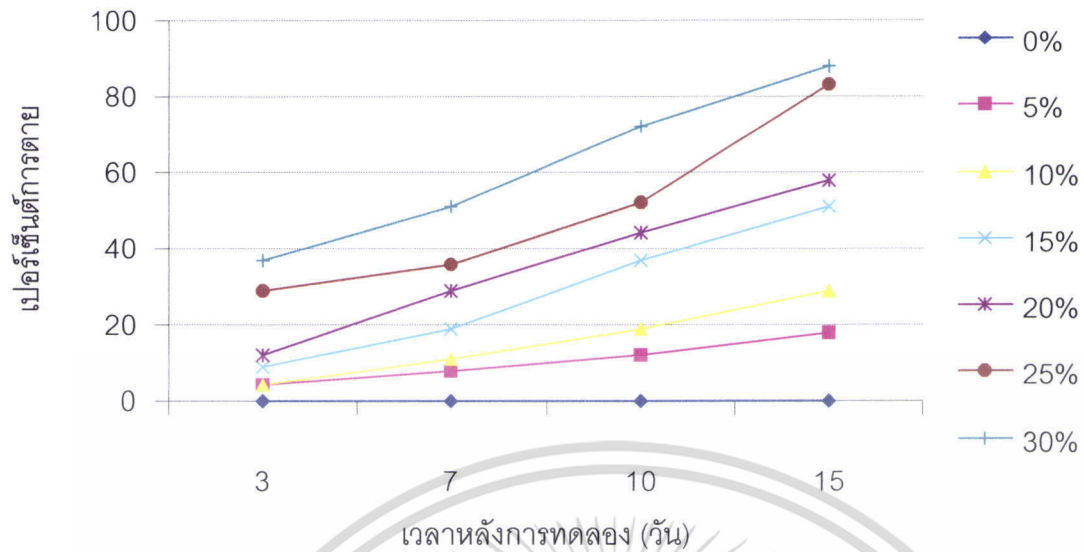


ภาพที่ 8 ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการรรมหลังการทดลอง 1 – 7 วัน

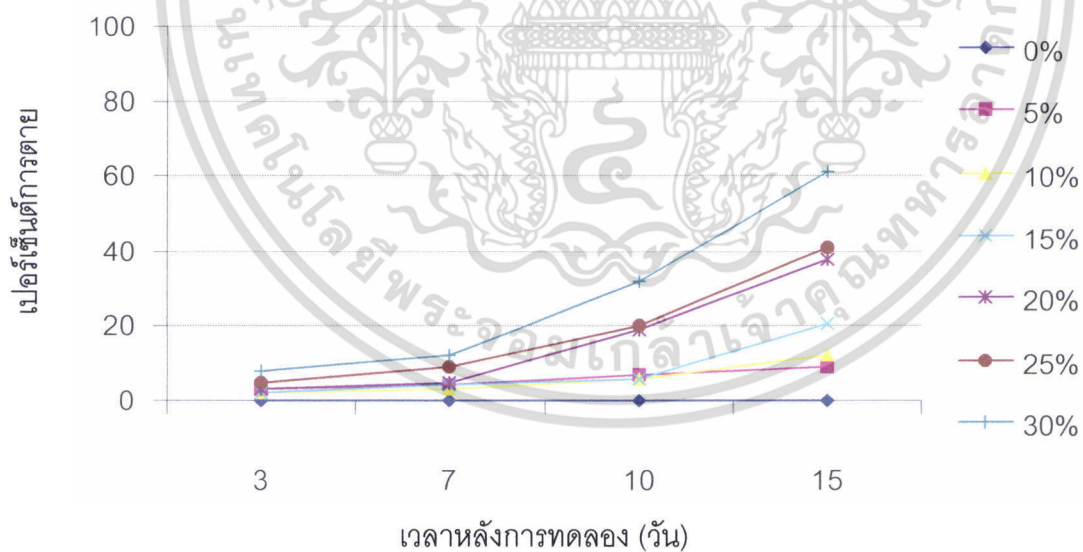


ภาพที่ 9 ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการรรมหลังการทดลอง 1 – 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

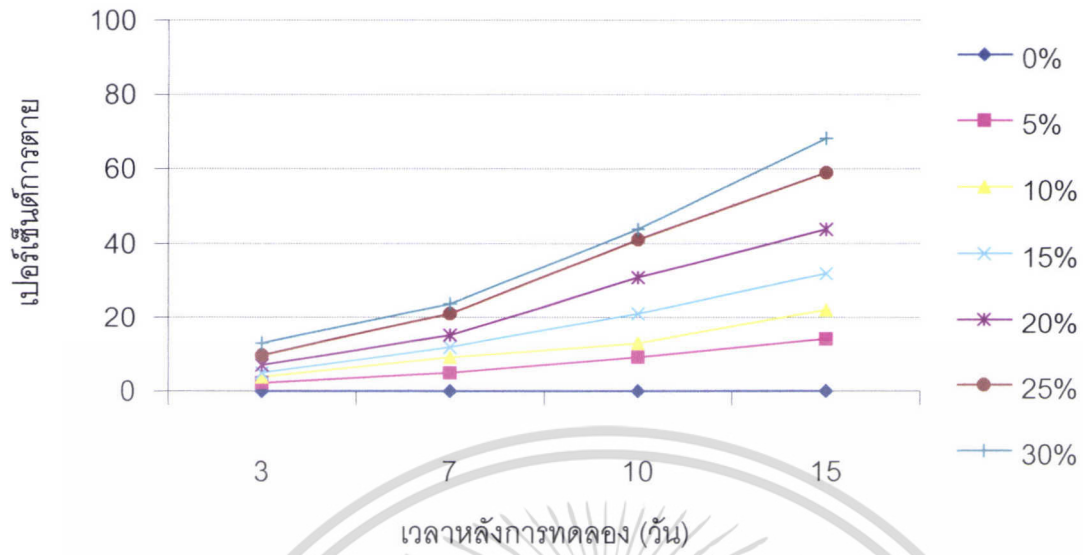


ภาพที่ 10 ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเอ็กเซนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการกินหลังการทดลอง 1-15 วัน



ภาพที่ 11 ผลของสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่งโดยการกินหลังการทดลอง 1-15 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 ผลของสารสกัดจากโพลีที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการตายของมอดแบ่ง โดยการกินหลังการทดลอง 1 - 15 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากไพลในการป้องกันกำจัดมอดแบ่ง ทดสอบ โดยวิธีการสัมผัส ผลปรากฏว่าสารสกัดจากไพลด้วยเฮกเซนให้ผลดีที่สุด โดยทำให้มอดแบ่งตายเฉลี่ย 69 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลอง 7 วัน (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 4) ส่วนการทดสอบโดยวิธีการ รม ผลปรากฏว่าสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยน้ำให้ผลดีที่สุด โดยทำให้มอดแบ่งตายเฉลี่ย 55 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลอง 7 วัน (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 9) และการทดสอบโดยวิธีการกิน ผล ปรากฏว่าสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเฮกเซนให้ผลดีที่สุด โดยทำให้มอดแบ่งตายเฉลี่ย 88 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลอง 15 วัน (ตารางที่ 7 และ ภาพที่ 10)

พิกุลทอง(2545) รายงานว่า ไพลมีผลต่อแมลงในการไล่และมีประสิทธิภาพในการฆ่า แมลง โดยพบว่าในไพลมีสารออกฤทธิ์ 4 ชนิดคือ เมทิลยูจินอล 37.99 เปอร์เซ็นต์ ไอโซยูจินอล 56.86 เปอร์เซ็นต์ ซินิโอล 54.06 เปอร์เซ็นต์ และฟีแลนดรีน 24.25เปอร์เซ็นต์ และยังมีรายงานอีก ว่าพบสาร terpenes และน้ำมันหอมระเหย มีปริมาณค่อนข้างสูง สารดังกล่าวมีฤทธิ์ในการไล่ แมลงได้ดีและมีรายงานว่ ไพลมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคที่ทำให้แมลงเกิดหนองสีขาวและสีเขียว จึงสามารถ ใช้ล้างแผลได้ เหง้าไพลมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญหลายชนิดได้แก่ น้ำมันหอมระเหย curcumin vavillin และ alfflabene โดยเฉพาะในส่วนของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าไพล มีผลในการทาผิว ป้องกันยุงลายและยุงรำคาญ และยังมีรายงานว่าสารสำคัญบางชนิดที่พบในเหง้าไพลยังมีผลทำ ให้หัวใจของสัตว์ทดลองอ่อนล้าและเดินผิดปกติด้วย (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง ประเทศไทย, 2546) พบว่าในเหง้าไพลมีสาร 4 – (4 – hydroxy – 1 – butenyl) veratrole ซึ่งมีฤทธิ์ ขยายหลอดเลือด ได้ทดลองใช้ผงไพลกับผู้ป่วยเด็กที่เป็นหืด สรุปว่าให้ผลดีทั้งในรายที่มีอาการหอบ หืดแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากไพลด้วยเฮกเซนต่อการตายของมอดแบ่ง โดยวิธีการสัมผัส หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเฮกเซนความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้มอดแบ่งตายเฉลี่ย 3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพ ของไพลที่สกัดด้วยเฮกเซนความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ต่อการตายของแมลงชนิดอื่นพบว่า มีประ สิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นมากกว่า พิกุลทอง(2545) รายงานว่าผลของสารสกัด จากไพลด้วยเฮกเซน หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดจากไพลให้ผลดีที่สุด โดยมีจำนวน การตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 56 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัด จากไพลให้ผลในการป้องกันกำจัดดีกว่าพืชสมุนไพรชนิดอื่นๆ โดยมีจำนวนการตายของหนอน แมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 92 เปอร์เซ็นต์ วราชินย์ (2544) รายงานว่าผลของสารสกัดจากไพลด้วยเฮก เซน หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่ามีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่ามีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากไพลด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ต่อการตายของมอดแบ่งโดยวิธีการสัมผัส หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้มอดแบ่งตายเฉลี่ย 6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของไพลที่สกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ต่อการตายของแมลงชนิดอื่น พบว่า มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นมากกว่า พิภุลทอง (2545) รายงานว่า ผลของสารสกัดจากไพลด้วยเมทิลแอลกอฮอล์หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่ามีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 48 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่ามีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 60 เปอร์เซ็นต์ วราชินย์ (2544) รายงานว่า ผลของสารสกัดจากไพลด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 12 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ และวาสนา (2544) รายงานว่า ผลของสารสกัดจากไพลด้วย แอลกอฮอล์ 95 % หลังการทดลอง 24 ชั่วโมงพบว่ามีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 3 เฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 3 เฉลี่ย 52 เปอร์เซ็นต์

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากไพลด้วยน้ำต่อการตายของมอดแบ่งโดยวิธีการสัมผัส หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากไพลที่สกัดด้วยน้ำความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้มอดแบ่งตายเฉลี่ย 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของไพลที่สกัดด้วยน้ำความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ต่อการตายของแมลงชนิดอื่น พบว่า มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นมากกว่า พิภุลทอง(2545) รายงานว่า สารสกัดจากไพลด้วยน้ำ ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันหัวเขียว หลังการทดลอง 24 ชั่วโมงพบว่ามีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 44 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 48 เปอร์เซ็นต์ วราชินย์ (2544) รายงานว่า สารสกัดจากไพลด้วยน้ำ ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันหัวเขียว หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 16 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่ามีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวเฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลการทดลองที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดน้อยกว่าคือ รายงานของวาสนา(2544) โดยรายงานว่าการสกัดจากไพลด้วยน้ำ ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 3 หลังการทดลอง 24 ชั่วโมงพบว่ามีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 3 เฉลี่ย 4 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่า มีจำนวนการตายของหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 3 เฉลี่ย 4 เปอร์เซ็นต์ และสุภักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2543) รายงานว่า สารสกัดจากไฟลด์ด้วยน้ำ ในการป้องกันกำจัดหอนกระทุ้ฝักวัยที่ 3 หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง และ 48 ชั่วโมง พบว่า ไฟลด์มีผลทำให้หอนกระทุ้ฝักวัยที่ 3 ตาย 0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

และจากการพิจารณาถึงปริมาณความเข้มข้นในการทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่าจะต้องใช้ความเข้มข้นในการป้องกันกำจัดในปริมาณที่ค่อนข้างสูงทั้ง 3 วิธีถึงจะทำให้มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยมอดแบ่งเฉลี่ยมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และจะต้องใช้เวลาในการทดลองค่อนข้างนานคือประมาณ 7 – 15 วัน ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่ามอดแบ่งมีความต้านทานต่อสารสกัดจากไฟลด์ค่อนข้างสูง จึงทำให้เปอร์เซ็นต์การตายของมอดแบ่งต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองประสิทธิภาพของสารสกัดจากไฟลด์ต่อแมลงชนิดอื่น ดังนั้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่า สารสกัดจากไฟลด์ที่สกัดด้วย เฮกเซน เมทิลแอลกอฮอล์และน้ำ ให้ผลในการป้องกันกำจัดมอดแบ่งไม่ค่อยดีนัก ซึ่งการทดลองในครั้งนี้ อาจจะเป็นแนวทางในการศึกษา ค้นคว้าและทดลองโดยใช้สมุนไพรชนิดอื่นที่มีผลในการป้องกันกำจัดมอดแบ่งได้ดีกว่า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากไพลที่มีผลในการป้องกันกำจัดมอดแป้ง ซึ่งในการทดลองแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 วิธีคือ วิธีที่ 1 ศึกษาโดยวิธีการสัมผัส วิธีที่ 2 ศึกษาโดยวิธีการรมและวิธีที่ 3 ศึกษาโดยวิธีการกิน

วิธีที่ 1 ศึกษาโดยวิธีการสัมผัส หลังการทดลองเป็นเวลา 7 วัน พบว่าสารสกัดจากเฮกเซน ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดมอดแป้ง รองลงมาคือ สารสกัดจากเมทิลแอลกอฮอล์และน้ำ

วิธีที่ 2 ศึกษาโดยวิธีการรม หลังการทดลองเป็นเวลา 7 วัน พบว่าสารสกัดจากน้ำ ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดมอดแป้ง รองลงมาคือ สารสกัดจากเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์

วิธีที่ 3 ศึกษาโดยวิธีการกิน หลังการทดลองเป็นเวลา 15 วัน พบว่าสารสกัดจากเฮกเซน ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดมอดแป้ง รองลงมาคือ สารสกัดจากน้ำและเมทิลแอลกอฮอล์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 2535. แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจ และการบริหาร. ห้างหุ้นส่วนจำกัดไอเดียสแควร์, กรุงเทพฯ. 400 หน้า.
- คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2535. สมุนไพรสวนสิริรุกษชาติ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง จำกัด, กรุงเทพฯ. 257 หน้า.
- ชุมพล กันทะ. 2533. หลักการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ. โครงการสิ่งตีพิมพ์ทางการเกษตร. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 249 หน้า.
- ชัยณรงค์ รัตนกัฐากุล. 2536. การวินิจฉัยโรค-แมลงศัตรูพืชและการควบคุม. งานวินิจฉัยและกักกันศัตรูพืช, สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 317 หน้า.
- ชูวิทย์ สุขปรากฏ. 2524. แมลงศัตรูผลิตผลเกษตร ในโรงเก็บ. เอกสารประกอบการบรรยาย. ห้องประชุมสภาสัตววิทยาการเกษตร, กองกัญและสัตววิทยา, กรุงเทพฯ. 24 หน้า
- นันทวัน บุญยะประภัศร และ อรุณ โชคชัยเจริญพร. 2542. สมุนไพร ไม้พื้นบ้าน เล่ม 3. บริษัท ประชาชน จำกัด, กรุงเทพฯ. 823 หน้า.
- พิกุลทอง โกะเค้า. 2545. การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันหัวเขียว. ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยี การจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 35 หน้า.
- มยุรา สุนยวีระ. 2539. กัญชามาเป็นต้น(ภาคปฏิบัติ). คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 318 หน้า.
- วราชินัย กางโนนจิว. 2544. การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัดแมลงวันหัวเขียว. ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยี การจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 35 หน้า.
- วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2540. สารานุกรมสมุนไพร. โอ เอส พริ้นติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ. 618 หน้า.
- วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2543. สารานุกรมเครื่องยาไทย 1. เพชร 69 การพิมพ์, กรุงเทพฯ. 288 หน้า.
- วาสนา เทพวงษ์. 2544. แนวทางการศึกษาสารสกัดจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ในการป้องกันกำจัดแมลงวันหลังลาย. ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยี การจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 34 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุชาดา นาวาวิจิต. 2509. การศึกษาชีวประวัติของมอดแป้งและการทดสอบประสิทธิภาพของยา
กำจัดแมลงบางชนิดในห้องปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. คณะกสิกรรมและสัตว
บาล, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 68 หน้า.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2546. เครื่องสำอางจากสมุนไพร. ห้าง
หุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 159 หน้า.
- สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2526. แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์,
กรุงเทพฯ. 424 หน้า.
- สุภักษา หอมจันทร์. 2543. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อการตายของหนอนกระทู้
ผัก. ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยี การจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยี
การเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
29 หน้า.
- Hill, D.S. 1983. Agricultural insect pests of the tropic and their control. Great Britain at
the Alden Press Oxford, London. 746 pp.
- Hill, D.S. 1990. Pest of stored products and their control. Belhaven Press, London.
244 pp.