ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดต่อด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motsch.)

Efficiency of Essential oil from Leech Lime peel on Maize Weevil (*Sitophilus zeamais* Motsch.)

โดย

นางสาววัชราพร พุกบุญมี

Miss Vatcharaporn Pookboonmee

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Plant Pest Management Technology

Faculty of Agricultural Technology

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพฯ (10520)

King Mongkut's Institute of Technology
Chaokuntaharn Ladkrabang
Bangkok, Thailand (10520)

พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20618

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดต่อด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motsch.)

Efficiency of Essential oil from Leech Lime peel on Maize Weevil (*Sitophilus zeamais* Motsch.)

T099034

โดย

นางสาววัชราพร พุกบุญมี

Miss Vatcharaporn Pookboonmee

ป/พ.
2385ป
2547

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....99034
วัน,เดือน,ปี.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดต่อ
ด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motsch.)

Efficiency of Essential oil from Leech Lime peel on
Maize Weevil (*Sitophilus zeamais* Motsch.)

โดย

นางสาววัชราพร พุกบุญมี

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รองศาสตราจารย์ ลักขณา อมรสิน)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดต่อด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motsch.)

โดย : นางสาววัชราพร พุกบุญมี

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : .....

(รองศาสตราจารย์ ลักขณา อมรสิน)

...../...../.....

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด(*Sitophilus zeamais* Motsch.)ทำการทดลองกับตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียโดยใช้ด้วงงวงข้าวโพดตัวเต็มวัยอายุ 9-10 วัน เพศละ20ตัวต่อซ้ำ ทำการทดลองเพศละ 2 ซ้ำ โดยนำสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์เข้มข้น 20, 30, 40, และ50 ไมโครลิตร หยดลงบนกระดาษกรองที่ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 2x6 ซม. กลุ่มควบคุมมี 3 การทดลอง คือไม่ใช้สารเคมี ใช้ฟอสฟีน เข้มข้น 0.4 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร และปิโตรเลียมอีเทอร์ เข้มข้น 20, 30, 40, และ50 ไมโครลิตรสำหรับตัวเต็มวัยและปิโตรเลียมอีเทอร์เข้มข้น 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150, 170, 190 และ210 ไมโครลิตรสำหรับการทดสอบการฟักไข่ นำเมล็ดข้าวกล้องที่มีไข่ด้วงงวงข้าวโพดย้อมสีด้วยแอซิดฟุคชินมาทำการทดสอบใช้ 20 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 2 ซ้ำ ใช้สารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์เข้มข้น 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150, 170, 190 และ210 ไมโครลิตร ผลการทดลองในเพศผู้และเพศเมียที่ระดับความเข้มข้น 20, 30, 40 และ 50 ไมโครลิตรในเวลา 96 ชั่วโมงพบว่าเพศผู้ตาย 5, 36.8, 73.7 และ 94.7 เปอร์เซ็นต์ เพศเมียตาย 7.5, 15.8, 47.3 และ84.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ กลุ่มควบคุมที่ไม่มีสารเคมีมีการตาย 0 เปอร์เซ็นต์กลุ่มที่ใช้ปิโตรเลียมอีเทอร์เข้มข้น 20, 30, 40 และ50ไมโครลิตรเพศผู้ตาย 0,2.5,5และ5เปอร์เซ็นต์ เพศเมียตาย 0,2.5,2.5 และ5เปอร์เซ็นต์กลุ่มที่ใช้ฟอสฟีนมีเปอร์เซ็นต์การตาย 100 เปอร์เซ็นต์ทั้งเพศผู้และเพศเมีย ผลต่อการฟักไข่พบว่าในวันที่10หลังจากการรมด้วยสารแล้ว30วันการฟักไข่ของด้วงงวงข้าวโพดลดลงกว่า 50เปอร์เซ็นต์ เมื่อได้รับสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ที่ระดับ 30ไมโครลิตรและที่ระดับ 130ไมโครลิตรเปอร์เซ็นต์การฟักไข่เท่ากับ0เปอร์เซ็นต์ในกลุ่มควบคุมที่ไม่มีสารเคมีพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ 100 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่มีปิโตรเลียมอีเทอร์มีเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ 84.2, 78.9, 73.7, 73.7, 68.4, 63.2, 52.6, 47.3, 36.8 และ26.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และกลุ่มที่ใช้ฟอสฟีนมีเปอร์เซ็นต์การฟักไข่เท่ากับ 0 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Efficiency of Essential oil from Leech Lime peel on Maize Weevil (*Sitophilus zeamais* Motsch.)

By : Miss Vatcharaporn Pookboonmee

Degree : Bachelor of Science in Agricultural

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : .....Luckana Amonsin.....

(Assoc.Prof. Luckana Amonsin)

.....31/May/2005.....

Efficiency of Essential oils from Leech Lime peel for Maize Weevil (*Sitophilus zeamais* Motsch.) was assessed on male and female adults of Maize Weevil, and Maize Weevil egg. Twenty of each Maize Weevil egg in rice , female and male adults were used in the experiments. Two replication were held in each treatments. Control group were no chemical, used of petroleum ether 20, 30, 40, and 50 µl and phosphine 0.4 µg/cm³. Essential oil solution from Leech Lime peel in petroleum ether of 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150, 170, 190 and 210 µl were tested for egg hatched and 20, 30, 40, and 50 µl were tested on male and female adults. Data were collected in 24, 48, 72 and 96 hours. The results showed that essential oil solution from Leech Lime peel in petroleum ether affected the mortality of female and male Maize Weevil. Percentage of males death more than females. At the same concentration. Percentage of egg hatched were less than 50% at 30 µl in 96 hours. Control group of on chemical was found that both male and female death were 0%, control group of 20, 30, 40, and 50 µl of petroleum ether were 0, 2.5, 2.5 and 5% in 96 hours,respectively. At 50 µl of petroleum ether percentage of male mortality were 2.5, 5 and 5% in 48, 72, and 96 hours,respectively. Female and male of control group of phosphine death 100% in 24 hours. The results of that essential oil solution from Leech Lime peel in petroleum ether at 30µl affected egg hatched less than 50%. Percentage of egg hatched in control group no chemical were 100% ,in petroleum ether were at 84.2, 78.9, 73.7, 68.4, 63.2, 52.6, 47.3, 36.8 and 26.3%,respectively. Percentage of egg hatched in control group of phosphine were 0%.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษปริญญาตรีเป็นบันไดขั้นแรกในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดลำดับความคิดของนักศึกษา ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนานักศึกษาให้รู้จักคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ รวมทั้งยังเป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อหรือการทำงานในอนาคต ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ลักขณา อมรสิน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้โอกาสในการทำปัญหาพิเศษที่น่าสนใจตลอดจนให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการแก้ปัญหา ดูแลการทำปัญหาพิเศษและตรวจแก้ไขรายงานอย่างต่อเนื่องจนสำเร็จไปด้วยดี

ขอบพระคุณบิดามารดาที่เป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าและให้คำปรึกษาในการแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นตลอดเวลาในการศึกษา

ขอบพระคุณเคุณจรงศักดิ์ พุมนวน ที่ให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาในการใช้อุปกรณ์

ขอบคุณพี่เดียวที่ให้ข้อแนะนำการเลี้ยง และการแยกเพศด้วงงวงข้าวโพดพร้อมทั้งอนุเคราะห์ตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพด และเพื่อนๆทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกทุกอย่าง

ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาสตร์ที่จำเป็นและสถานที่ในการทดลอง ทำให้การทดลองครั้งนี้ประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี

วัชราพร พุกบุญมี

มีนาคม 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญตารางภาคผนวก	VI
สารบัญภาพ	VII
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	10
วิธีการทดลอง	11
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	23
สรุปผลการทดลอง	24
เอกสารอ้างอิง	25
ภาคผนวก	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูด (n =40)	17
2. เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศเมียเนื่องจากน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูด (n =40)	18
3. เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของด้วงงวงข้าวโพดที่รมด้วยน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูด (n = 40)	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

1. การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพด เพศผู้เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดและฟอสฟีน (n =40) 27

2. การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพด เพศเมียเนื่องจากน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดและฟอสฟีน (n =40) 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้ และเพศเมีย	13
2. เมล็ดข้าวกล้องที่ไม่มีไข่ด้วงงวงข้าวโพดย้อมสีด้วย acid fuchsin	14
3. เมล็ดข้าวสารที่มีไข่ด้วงงวงข้าวโพดย้อมสีด้วย acid fuchsin	14
4. ตัวหนอนด้วงงวงข้าวโพด	15
5. ดักแด้ด้วงงวงข้าวโพด	15
6. วิธีการทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูด ต่อการฟักไข่ด้วงงวงข้าวโพด	16
7. วิธีการทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูด ต่อตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพด	16
8. เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในเวลา 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง	19
9. เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศเมียเนื่องจากน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในเวลา 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง	19
10. เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของด้วงงวงข้าวโพดที่รมด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ ในอัตรา 30-210 ไมโครลิตร และไม่มีสารเคมี (n = 40)	21
11. เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของด้วงงวงข้าวโพดที่รมด้วยน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดใน อัตรา 30-210 ไมโครลิตร และไม่มีสารเคมี(n = 40)	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันการปลูกข้าวโพดในประเทศไทยเป็นการปลูกเพื่อการส่งออกเป็นหลัก โดยส่งออกประมาณ 2.5-3.0 ล้านตันต่อปี หรือกว่าร้อยละ 70 ของผลผลิตของประเทศแต่เป็นเพียงร้อยละ 3 ของปริมาณการส่งออกของตลาดโลก แมลงศัตรูสำคัญของข้าวโพด คือด้วงงวงข้าวโพด (Maize Weevil : *Sitophilus zeamais* Motsch.) ซึ่งจะทำความเสียหายให้เมล็ดข้าวโพดเป็นรูพรุน ทำให้เกิดความเสียหายทั้งด้านคุณภาพและปริมาณ และยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศอีกด้วย ทำให้เกษตรกรต้องค้นหาวิธีการต่างๆมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตโดยที่ไม่คำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในภายหลัง แม้ว่าการป้องกันความเสียหายของเมล็ดข้าวโพดจากแมลงศัตรูในโรงเก็บจะยังไม่แพร่หลาย เนื่องจากแมลงศัตรูในโรงเก็บมีขนาดเล็กมากและจะสังเกตความเสียหายได้ยาก การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในโรงเก็บจึงยังไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควร แต่ความเสียหายของเมล็ดธัญพืชที่เก็บรักษาในโรงเก็บเป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข

แมลงศัตรูในโรงเก็บได้ทำความเสียหายแก่ธัญพืชจำนวนมาก จึงต้องให้ความสำคัญในการป้องกันจำกัดเพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้น การป้องกันกำจัดวิธีหนึ่งคือการใช้สารเคมีรมแต่การใช้สารเคมีรมในปริมาณที่มากเกินความจำเป็นจะส่งผลกระทบต่างๆมากมาย เช่น เสียค่าใช้จ่ายสูงในการซื้อสารเคมี มีผลกระทบต่อผู้บริโภคเนื่องจากสารพิษตกค้างในผลผลิต และเนื่องจากปัจจุบันสารเมทธิลโบรไมด์ (methyl bromide) ซึ่งเป็นสารรมควันที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในประเทศไทยเป็นสารที่อยู่ในการเฝ้าระวังเพราะมีผลต่อชั้นโอโซนในบรรยากาศ และฟอสฟีนก็เป็นสารรมควันที่มีพิษสูงซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ใช้รวมทั้งเกษตรกรหันมาให้ความสนใจในสุขอนามัยและสุขภาพของตัวเกษตรกรเองและผู้บริโภครวมทั้งจะช่วยลดผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์ จึงได้มีการศึกษาค้นคว้าหาวิธีการต่างๆที่จะนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูในโรงเก็บโดยเฉพาะการป้องกันกำจัดโดยชีววิธี เช่น การใช้สมุนไพรไล่แมลง รวมไปถึงการใช้น้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพดในลักษณะสารรมควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพดตัวเต็มวัยของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในลักษณะของสารรมควัน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการยับยั้งการฟักไข่ของด้วงงวงข้าวโพดตัวเต็มวัยของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในลักษณะของสารรมควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

มะกรูด (Leech Lime)

มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus hystri* และมีชื่อพื้นเมืองเรียกกันหลายชื่อทางภาคเหนือ เรียกว่า มะขูด มะขุน ภาคใต้เรียกว่า ส้มกรูด ส้มมั่วผี ภาคอีสาน เรียกว่า มะหูด โดยเฉพาะที่จังหวัดหนองคาย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะกรูด

เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก กิ่งมีหนาม ใบเป็นใบประกอบชนิดลดรูป มีใบย่อย 1 ใบ เรียงสลับกันรูปไข่ กว้าง 2.5-4 เซนติเมตร ยาว 4-7 เซนติเมตร ก้านใบมีครีบขนาดใหญ่เท่ากับตัวใบ ผิวใบเรียบเป็นมัน ดอกสีขาว ออกเดี่ยวๆ หรือเป็นกระจุก ตามซอกใบและปลายกิ่ง กลีบดอก 4-8 กลีบ รูปรี ร่วงง่าย เมื่อบานเต็มที่เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-2 เซนติเมตร ผลค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 3-7 เซนติเมตร ผิวขรุขระ เมื่อสุกมีสีเหลือง ภายในมีเมล็ดจำนวนมาก บางพันธุ์มีผลใหญ่และขรุขระมาก มีจุกที่หัว บางพันธุ์ผลเล็กเท่ามะนาว ผิวขรุขระน้อยกว่า และไม่มีจุกที่หัวผลมีรสเปรี้ยว

ประโยชน์ทางยาของมะกรูด ส่วนที่นำมาทำเป็นยา คือ ผิวมะกรูด ผล ราก น้ำมะกรูดและใบ ซึ่งนับว่านำมาใช้เป็นส่วนประกอบทางยาสมุนไพรได้หลายชนิด รสและสรรพคุณของมะกรูดในตำรายาไทย ผิวผลสดและผลแห้งมีรสปร่า หอมร้อน สรรพคุณแก้ลมหน้ามืด แก้ลมวิงเวียน บำรุงหัวใจ ขับลมในลำไส้ ขับระดู ขับผายลมมีสรรพคุณเป็นยาขับเสมหะ แก้ไอ แก้น้ำลายเหนียว ฟอกโลหิต ใช้สระผม จะทำให้ผมดกดำ เงางาม ไม่มีรังแคและไม่ดันศีรษะ นอกจากนี้ ยังใช้เป็นยาขับลม แก้ปวดท้องในเด็กราก รากของมะกรูดจะมีรสเย็นจืด แก้พิษฝีภายใน แก้เสมหะเป็นโทษ ปรุงผสมกับยาตัวอื่น เป็นยาแก้ลมจุกเสียด ถอนพิษผิดสำแดง

ประโยชน์ทางอาหาร ส่วนที่นำมาใช้ คือ ผิวมะกรูด ใบมะกรูดและผลมะกรูดใช้เป็นเครื่องปรุงพริกแกง เครื่องเทศ นิยมใช้ผิวจากผลมะกรูดมาเป็นเครื่องเทศ เป็นส่วนผสมของพริกแกง ใบมะกรูดที่ไม่แก่หรืออ่อนเกินไป นิยมหั่นเป็นฝอยใส่ในยำ พล่า ก้อย ใบแก่ใส่แกงเผ็ด ต้มยำ ต้มโคล้ง ผลผ่าซีกใส่ในแกงเทโพ และขนมจีนน้ำพริก น้ำจากผลจะมีรสเปรี้ยวใช้แต่งรสปลาเจ่า ปลาร้า นอกจากนี้ยังใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องหอม เช่น ในเทียนอบ

คุณค่าทางโภชนาการของผิวมะกรูดและใบมะกรูด จะประกอบด้วย แคลเซี่ยม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินบี 1,2 ไนอาซีน วิตามินซี น้ำ คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วงงวงข้าวโพด

ชื่อสามัญ : Maize weevil

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Sitophilus zeamais* Motsch.

ชื่อวงศ์ : Curculionidae

ชื่ออันดับ : Coleoptera

ประเทศไทยจัดด้วงงวงข้าวโพดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของข้าวโพด เนื่องจากตัวเต็มวัยและตัวหนอนสามารถทำลายเมล็ดพืชได้อย่างรุนแรง โดยตัวเต็มวัยจะเจาะกินเมล็ดพืชทำให้เป็นรูทั่วไป ส่วนตัวหนอนอาศัยกัดกินอยู่ภายในเมล็ด เมล็ดจะถูกกินจนเป็นโพรง บางครั้งจะกินเนื้อเมล็ดภายในจนเหลือแต่เปลือกหุ้มเมล็ด ทำให้เมล็ดมีน้ำหนักเบาและหมดคุณค่าทางอาหาร นอกจากเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวโพดแล้ว ด้วงงวงข้าวโพดยังเป็นศัตรูอันดับหนึ่งของเมล็ดธัญพืชในโรงเก็บ

ข้าวโพดที่ถูกทำลายดูภายนอกอาจจะพบแค่เป็นรู แต่ข้างในถูกกัดกินเป็นโพรงเนื่องจากตัวอ่อนจะกัดกินและเติบโตอยู่ภายในจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยที่ปรากฏอยู่ภายนอกเมล็ด ในกรณีที่มีการทำลายสูง เมล็ดจะถูกกัดกินจนเหลือแต่เปลือกหรือผิวนอกซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ การทำลายของแมลงชนิดนี้อาจมีผลทำให้ความชื้นของผลผลิตเพิ่มขึ้น5-6% ตัวเต็มวัยถ้าเกิดขึ้นในปริมาณมากๆอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตในโรงเก็บของชุมชนใกล้เคียง (อุดม, 2526; ชุมพล, 2533)

รูปร่างและลักษณะทั่วไป

ไข่มีลักษณะยาวรีรูปผลฝรั่ง อ่อนและยืดหยุ่นได้ มีสีขาวขุ่นหรือค่อนข้างใส ไข่จะอยู่เป็นฟองเดี่ยวในเมล็ดข้าวโพดหนึ่งเมล็ด และมีสารเหนียวสีเหลืองปนขาวปิดอยู่ด้านบน แต่ละฟองมีขนาดยาวประมาณ 0.6 มิลลิเมตร และส่วนกว้างสุดประมาณ 0.3 มิลลิเมตร ตัวหนอนที่ออกจากไข่ใหม่ๆมีสีขาวยาวประมาณ 0.5-0.7มิลลิเมตร มีหัวสีน้ำตาล ปนเหลือง กรามเป็นเขี้ยวสีน้ำตาลแก่จนเกือบดำ มีรูปร่างค่อนข้างป้อมและอ่อนโค้ง ไม่มีขา เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะมีลักษณะไม่ต่างจากลักษณะของหนอนเท่าใดนัก (ภาพที่ 4) เพียงแต่สีของลำตัวจะมีสีเข้มขึ้นเป็นสีครีมอ่อน สันหลังอกสีน้ำตาลแก่ขึ้นและปล้องต่างๆของลำตัวมีลักษณะขรุขระมากขึ้น ลำตัวป้อมมากขึ้น ก่อนเข้าดักแด้จะยืดตัวออกและไม่เคลื่อนไหวมากเหมือนขณะที่ยังอ่อนอยู่ ดักแด้มีลักษณะคล้ายดักแด้ของด้วงงวงทั่วไปเป็นแบบเอกซาเรต (exarate type) คือมี ส่วนปาก หนวด ขา และปีกไม่ติดกันเป็นแผ่นเดียวกับลำตัว (ภาพที่ 5) แต่โป่งนูนหรือยื่นออกมาจากลำตัวเห็นชัด ตัวเต็มวัยมีความยาวประมาณ 3.5 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1.0 มิลลิเมตร มีหัวขึ้นเป็นงวงออกไป งวงตัวผู้จะสั้นและกว้างกว่าตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมีย มีกรามอยู่ที่ปลายงวง อกและลำตัวจะมีสีต่างกันออกไปตั้งแต่สีน้ำตาลปนแดงไปจนถึงสีน้ำตาลแก่หรือเกือบเป็นสีดำ บนสันหลังอกมีลักษณะไม่เรียบ และเมื่อส่องดูด้วยกล้องขยายจะพบว่าเป็นหลุมลึกเป็นจุดเรียงแถวตามยาวกระจายอยู่ทั่วไป จุดเหล่านี้มีลักษณะกลม มีปีกแข็ง ที่ท้องมีจุดเช่นเดียวกับอกกระจายอยู่ทั่วไป และมีรอยด่างสีเหลืองปนน้ำตาลหรือเหลืองปนแดงอ่อน ปีกคู่ที่สองเป็นแผ่นบางใหญ่ พับอยู่ใต้ปีกแข็ง (วิเชียร, 2525)

การแพร่กระจายและฤดูระบาด

ด้วงงวงข้าวโพดแพร่กระจายในประเทศไทยและเกือบทุกประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่อยู่ในเขตร้อนและอบอุ่น มีปีกทั้งสองคู่เจริญดี สามารถบินได้ไกลๆทำให้การระบาดเป็นไปได้อย่างกว้างขวาง เพศเมียจะวางไข่บนเมล็ดธัญพืชในระยะใกล้เก็บเกี่ยว ดังนั้นข้าวที่เก็บเกี่ยวมาแล้วอาจมีแมลงชนิดนี้เข้าอาศัยกัดกินอยู่ จากนั้นแมลงจะขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดการระบาดทำความเสียหายให้กับเมล็ดพืชที่เก็บไว้ ด้วงงวงข้าวโพดจะระบาดทั้งปีและระบาดมากในช่วงฤดูร้อนและฝน (อุดม, 2526)

พืชอาหาร

พืชอาหารของด้วงงวงข้าวโพดคือ เมล็ดธัญพืชทุกชนิดเช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ และเมล็ดพืชอื่นๆ ชอบกินเมล็ดธัญพืชที่มีความชื้นสูง ไม่ทำลายธัญพืชที่แปรเป็นรูปแป้งแล้วเพราะตัวอ่อนไม่สามารถเจริญเติบโตในแป้งได้ นอกจากนี้ยังสามารถเจริญเติบโตได้ในขนมของเด็ก มักกะโรนี และอาหารอื่นๆอีกหลายชนิด มีรายงานพบว่าแมลงชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ในมันสำปะหลัง (ชุมพล, 2533)

การป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด

บรรพต (2531) เสนอวิธีการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพดดังนี้

1. ใช้พันธุ์ต้านทาน

2.ให้ปุ๋ยอย่างเหมาะสม เช่นการใช้ปุ๋ยที่มีธาตุซิลิกอนกับต้นข้าว จะทำให้ต้นข้าวและเมล็ดต้านทานต่อการเข้าทำลาย

3. เก็บเกี่ยวอย่างระมัดระวัง พยายามไม่ให้เมล็ดเสียหายเพราะเมล็ดที่เสียหายจะทำให้แมลงเข้าทำลายได้ง่าย

4. คลุกเมล็ดด้วยน้ำมันพืช

5. คลุกเมล็ดด้วยขี้เถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. รมยาโรงเก็บ

7. ใช้สารธรรมชาติจากพืชเช่น สะเดา ว่านน้ำ ขมิ้น สเปียร์มินต์

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด

ชูวิทย์ (2543) รายงานว่าฟอสฟีนที่นำมาใช้สำหรับรมฆ่าแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรนั้นจะใช้ในอัตรา 2-3 เม็ด ต่อเมล็ดพืช 1 ตัน หรือ 1-2 เม็ด ต่อเนื้อที่ 1 ลูกบาศก์เมตร รมเป็นเวลา 5-7 วัน Floyd (1961) ศึกษาการใช้สารมาลาไทออน (malathion) และไพรีทรัม (pyrethrum) ป้องกันด้วงงวงข้าวโพดในรัฐLouisiana สหรัฐอเมริกาซึ่งมีสาเหตุมาจากด้วงงวงข้าวโพด *Sitophilus zeamais* Motsch. พบว่าสารมาลาไทออนจะป้องกันการเพิ่มจำนวนประชากรของด้วงงวงข้าวโพดได้ Broce and Dover (2001) ศึกษาการใช้น้ำมันสะเดา (neem oils) และน้ำมัน (mineral oils) เพื่อควบคุมด้วงงวงข้าวโพด โดยนำสารดังกล่าวมาเจือจางในอะซีโตน(acetone) และนำมาทดสอบประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของด้วงงวงข้าวโพดและตัวเบียนของด้วงงวงข้าวโพด โดยใช้น้ำมันสะเดาที่ความเข้มข้น 100 1,000 และ10,000 พีพีเอ็ม(ppm) พบว่าน้ำมันสะเดาทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อการอยู่รอดของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพด แต่มีผลต่ออัตราการวางไข่คือ ทำให้อัตราการวางไข่ลดลงที่ความเข้มข้น 1,000 และ 10,000 พีพีเอ็ม การศึกษาการวางไข่ของลูกรุ่น F_1 พบว่ามีการสืบพันธุ์และออกไข่ปกติ น้ำมันสะเดาที่เข้มข้น100 – 10,000 พีพีเอ็ม ไม่มีผลกระทบต่อตัวเบียนของด้วงงวงข้าวโพด **A.** *calandrae* อย่างไรก็ตามน้ำมันสะเดาที่ความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม มีผลต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของตัวเบียนด้วงงวงข้าวโพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำมันหอมระเหย (Essential Oils)

น้ำมันหอมระเหยเป็นน้ำมันที่พืชผลิตขึ้นตามธรรมชาติ เก็บไว้ตามส่วนต่างๆของพืช เช่น กลีบดอก ใบ ผิวของผล เกสร รากหรือเปลือกของลำต้น เมื่อได้รับความร้อน อนุภาคเล็ก ๆ ของน้ำมันหอมเหล่านี้จะระเหยออกมาเป็นกลุ่มไอ ทำให้ได้กลิ่นหอมอบอวลไปทั่ว อาจดึงดูดแมลงให้มาผสมเกสรดอกไม้ ปกป้องการรุกรานจากศัตรู และ/หรือรักษาความชุ่มชื้นแก่พืช สำหรับประโยชน์ต่อมนุษย์นั้น น้ำมันหอมระเหยส่วนใหญ่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรค บรรเทาอาการอักเสบหรือลดอาการบวม คลายเครียด หรือ กระตุ้นให้สดชื่น ทั้งนี้ขึ้นกับองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด (วิรดี, 2543)

องค์ประกอบทองเคมีของน้ำมันหอมระเหย

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยมีอยู่หลายชนิด แต่สามารถแยกเป็นกลุ่มของสารได้เป็น 7 กลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะออกฤทธิ์ในการบำบัดที่แตกต่างกันดังนี้

1.กลุ่มแอลกอฮอล์ (alcohols) สารในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติ ฆ่าเชื้อโรค ต้านเชื้อไวรัส ลดความเครียด ได้แก่ ลินาลอล (linalol) ซิโทรเนลลอล (citronellol) เยอรานิออล (geraniol) เมนทอล (menthol) นีรอล (nerol)

2.กลุ่มแอลดิไฮด์ (aldehydes) สารในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการระงับประสาท ลดความเครียด ลดการอักเสบ ลดความอ้วน ขยายหลอดเลือด และมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรค ตัวอย่างได้แก่ ซิทรัล (citral) ซิโทรเนลแลล (citronellal) นีแรล (neral)

3.กลุ่มเอสเทอร์ (esters) มีคุณสมบัติระงับประสาท สงบอารมณ์ ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ ลดการอักเสบ และต้านการเจริญเติบโตของเชื้อราได้แก่ ลิแนลลิลอะซีเทต (linalyl acetate) เจอร์แรนิลอะซีเทต (geranyl acetate) โบมิลอะซีเทต (bomyl acetate)

4.กลุ่มคีโตน (ketones) สารคีโตนมีคุณสมบัติช่วยขยายหลอดลม ละลายเสมหะ เสริมสร้างเนื้อเยื่อ และลดการอักเสบได้แก่ แจสโมน (Jasmone) เฟนโชน (fenchone) คาร์โวน (carvone) เมนโทน (menthone)

5.สารออกไซด์ (oxides) สารกลุ่มนี้ มีคุณสมบัติในการขับเสมหะ ละลายเสมหะ ที่สำคัญได้แก่ ซินีออล(cineol) นอกนั้นก็มีสารที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และกระตุ้นระบบประสาทได้แก่ ลินาลอลออกไซด์ (linalol oxide) แอสคาริดอลออกไซด์ (ascaridol oxide) ไบสาโบลอลออกไซด์ (bisabolol oxide)

6.กลุ่มฟีนอล (phenols) มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย กระตุ้นระบบประสาท และภูมิต้านทานของร่างกายได้แก่ ยูจีนอล (eugenol) ไทมอล (thymol) เออร์วาครอล (earvacrol)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.กลุ่มเทอร์พีน (terpenes) สารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ และลดการอักเสบ ประกอบด้วย แคมฟีน (camphene) คาดินีน (cadinene) ซีดรีน (cedrene) ไดเพนทีน (dipentene) เทอร์พินีน (terpinene) ซาบินีน (sabinene) มายครีน (mycrene)

โดยปกติน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดจะมีสารประกอบทางเคมีตั้งแต่ 50-500 ชนิด องค์ประกอบทางเคมีแต่ละชนิด ก็มีคุณสมบัติแตกต่างกันไปดังที่กล่าวแล้ว แต่เมื่อมาผสมกันจะทำให้เกิดคุณสมบัติที่เป็นเอกลักษณ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดที่มีจุดเด่น มีความเหมือนและความแตกต่างในการบำบัดต่างกันออกไป (วิรดี, 2543)

การสกัดน้ำมันหอมระเหย

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสามารถทำได้ 5 วิธี

1. การกลั่น (distillation) เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุดเพราะทำง่าย ประหยัด เมื่อกลั่นแล้วได้น้ำมันหอมระเหยปนมากับน้ำ แยกเป็น 2 ชั้น ซึ่งแยกออกได้ง่ายเป็นน้ำมันหอมระเหย (essential oil) และน้ำปรุงแต่ง (aromatic water, floral water, hydrosol) วิธีการกลั่นอาจแบ่งได้เป็น

1.1 การกลั่นด้วยน้ำ (water distillation)

1.2 การกลั่นด้วยน้ำ และไอน้ำ (water and steam distillation, hydrodiffusion)

1.3 การกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation)

2. การบีบ (mechanical expression) ใช้สำหรับพืชที่มีถุงน้ำมันอยู่ใต้เปลือก และมีองค์ประกอบที่สลายตัวได้โดยความร้อน

3. วิธี enfleurage เป็นวิธีที่เก่าแก่ มักใช้กับกลีบดอกไม้ ซึ่งมีน้ำมันหอมระเหยปริมาณน้อย ทำโดยใช้น้ำมัน (fixed oil) หรือไขมัน (fat) ชนิดที่ไม่มีกลิ่นมาแผ่เป็นฟิล์มบางๆบนกระจก นำกลีบดอกไม้มาโปรยบนฟิล์มนี้ ตั้งทิ้งไว้หลายๆชั่วโมง เก็บกลีบดอกไม้ออก แล้วโปรยชุดใหม่ลงไปแทน ไขมันจะดูดซับน้ำมันหอมระเหยไว้ จากนั้นนำมาสกัดด้วยแอลกอฮอล์ เพื่อแยกน้ำมันหอมระเหยออกแล้วกลั่นแยกแอลกอฮอล์ออก

4. สกัดด้วยสารทำละลาย (solvent extraction) เป็นการสกัดโดยใช้สารทำละลายซึ่งเป็น volatile hydrocarbon ที่เหมาะสม เช่น เฮกเซน (hexane) เบนซีน (benzene) หรือปิโตรเลียมอีเทอร์ (petroleum ether) วิธีนี้จะได้น้ำมันหอมระเหยที่มีกลิ่นคงเดิม เพราะไม่เกิดการสลายตัว เหมาะสำหรับพืชที่ทนความร้อนสูงไม่ได้ เช่น มะลิ ซ่อนกลิ่นแต่วิธีนี้มีค่าใช้จ่ายสูง

5. การกลั่นแบบ destructive distillation นิยมใช้ในการกลั่นน้ำมันจากพืชตระกูลสน วงศ์ pinaceae และ cupressaceae โดยการนำพืชมาเผาในที่ขาดออกซิเจน จะเกิดการสลายตัวได้สารระเหยออกมา วิธีสกัดจะใช้คาร์บอนไดออกไซด์เหลวภายใต้ความดันสูง (supercritical carbon-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

dioxide extraction) การสกัดด้วยวิธีนี้จะได้น้ำมันหอมระเหยที่มีกลิ่นหอมมาก เพราะประสิทธิภาพการสกัดสูง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายใต้ความดันสูง (200 เท่าของความดันบรรยากาศและอุณหภูมิ 33 °C) จะกลายสภาพกึ่งเหลวกึ่งก๊าซเรียกว่า supercritical state มีคุณสมบัติในการละลายสูง จะสามารถสกัดสารหอมออกมาได้มาก ข้อดีคือ ไม่ใช้ความร้อนดังนั้นสารหอมต่างๆจะไม่สลายตัว จะคงสภาพเหมือนในสภาวะธรรมชาติ แต่วิธีนี้ต้องใช้เครื่องมือราคาแพงและวิธีการยุ่งยาก (วิรดี, 2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์และสารเคมี

1. อุปกรณ์เลี้ยงแมลง
   - ด้วงงวงข้าวโพด (Maize Weevil : *Sitophilus zeamais* Motsch.)
   - ข้าวกล้อง
   - กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 13 x 19 x 7 เซนติเมตร
2. อุปกรณ์เครื่องแก้ว
   - ขวดแก้วขนาด 250 มล.
   - เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
   - บีกเกอร์ขนาด 250 มล. และขนาด 1,000 มล.
3. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์อื่นๆ
   - Automatic pipette ขนาด 20-200 µl และขนาด 200-1,000 µl
   - กระดาษกรอง
   - ปากคีบ (forcep)
4. สารเคมี
   - สารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูด (ได้รับความอนุเคราะห์จาก ผศ. ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา อาจารย์ประจำภาควิชาพืชสวน)
   - ปิโตรเลียมอีเทอร์ (petroleum ether)
   - ฟอสฟีน (phosphine)
   - สารย้อมสีฟุคซิน (acid fuchsin)

สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. **การเลี้ยงขยายเพิ่มจำนวนด้วงงวงข้าวโพด**

นำด้วงงวงข้าวโพด (Maize Weevil : *Sitophilus zeamais* Motsch.) จำนวน 100-150 ตัว ใส่ในกล่องเลี้ยงแมลงที่บรรจุข้าวกล้องประมาณ 200 กรัม นำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิห้องนานประมาณ 9-11 วัน ตัวเต็มวัยจะผสมพันธุ์และวางไข่ในเมล็ดข้าวกล้อง เมื่อครบกำหนด ย้ายตัวเต็มวัยโดยใช้พู่กันเขี่ยไปใส่กล่องเลี้ยงแมลงที่บรรจุเมล็ดข้าวกล้องกล่องใหม่จำนวน 5-6 กล่อง ตัวเต็มวัยจะผสมพันธุ์และวางไข่ในเมล็ดข้าวกล้องและฟักเป็นตัวเต็มวัยเพิ่มปริมาณด้วงงวงข้าวโพด

2. การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูด

ใช้สารสกัดน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากเปลือกมะกรูดเข้มข้น 100% จำนวน 100ไมโครลิตร (µl) ทำให้เจือจางด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ 900 ไมโครลิตร แล้วนำสารละลายดังกล่าวมาใช้ทดสอบด้วยความเข้มข้น 20, 30, 40, และ50 ไมโครลิตร

2.1 การทดสอบกับตัวเต็มวัย

ใช้ด้วงงวงข้าวโพดตัวเต็มวัยอายุ 9-10 วันโดยแยกเพศผู้และเพศเมีย (ภาพที่ 1) เพศละ 20 ตัวต่อซ้ำ ทำการทดลองเพศละ 2 ซ้ำ โดยนำสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดเข้มข้น 20, 30, 40, และ50 ไมโครลิตร หยดลงบนกระดาษกรองที่ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 2 x 6 ซม. ซึ่งติดแน่นที่ด้านในของฝาขวดแก้ว กลุ่มควบคุมมี 3 การทดลอง คือ ไม่ใช้สารเคมี ใช้ฟอสฟีน เข้มข้น 0.4 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร($\mu g/cm^3$)(ปริมาณฟอสฟีนที่แนะนำให้ใช้ควบคุมด้วงงวงข้าวโพด คือ 0.05 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร) และปิโตรเลียมอีเทอร์ (petroleum ether) เข้มข้น 20, 30, 40, และ50 ไมโครลิตร บันทึกผลภายใน 24, 48, 72, และ 96 ชั่วโมง

2.2 การทดสอบกับไข่

ย้อมสีเมล็ดข้าวกล้องในกล่องที่ด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้และเพศเมียผสมพันธุ์กันโดยใช้ acid fuchsin รอจนสีแห้ง(ภาพที่ 2) นำเมล็ดข้าวกล้องที่ได้มาส่องใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อคัดเลือกเมล็ดข้าวกล้องที่มีไข่ (ภาพที่ 3) มาทำการทดสอบ โดยใช้ 20 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 2 ซ้ำ ใช้ความเข้มข้น 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150, 170, 190 และ210 ไมโครลิตร โดยหยดสารลงบนกระดาษกรองที่ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 2 x 6 ซม. ซึ่งติดแน่นที่ด้านในของฝาขวดแก้ว กลุ่มควบคุมมี3 กลุ่ม เช่นเดียวกับข้อ 2.1 แต่ใช้ปิโตรเลียมอีเทอร์เข้มข้น 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150, 170, 190 และ210 ไมโครลิตร บันทึกผลการฟักไข่หลังการรมสาร 30 วัน

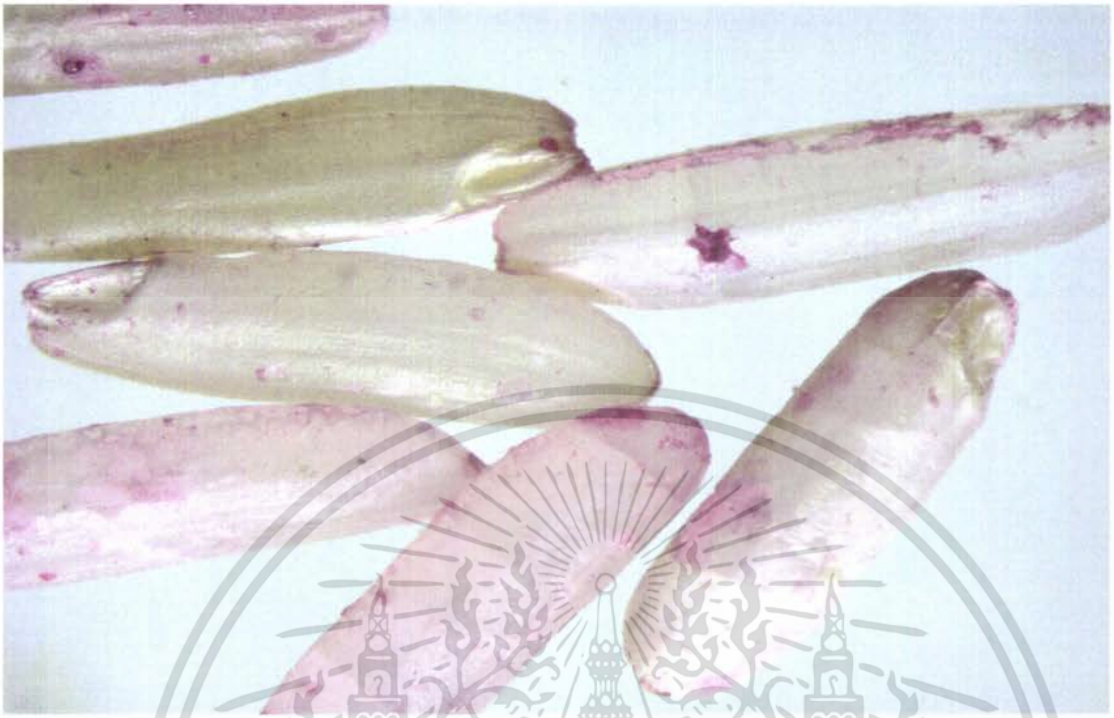
2.3ประมวลผลโดยใช้ ANOVA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ เจ้าคุณทหาร

ภาพที่ 1 ตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้ (ล่าง) และเพศเมีย (บน)

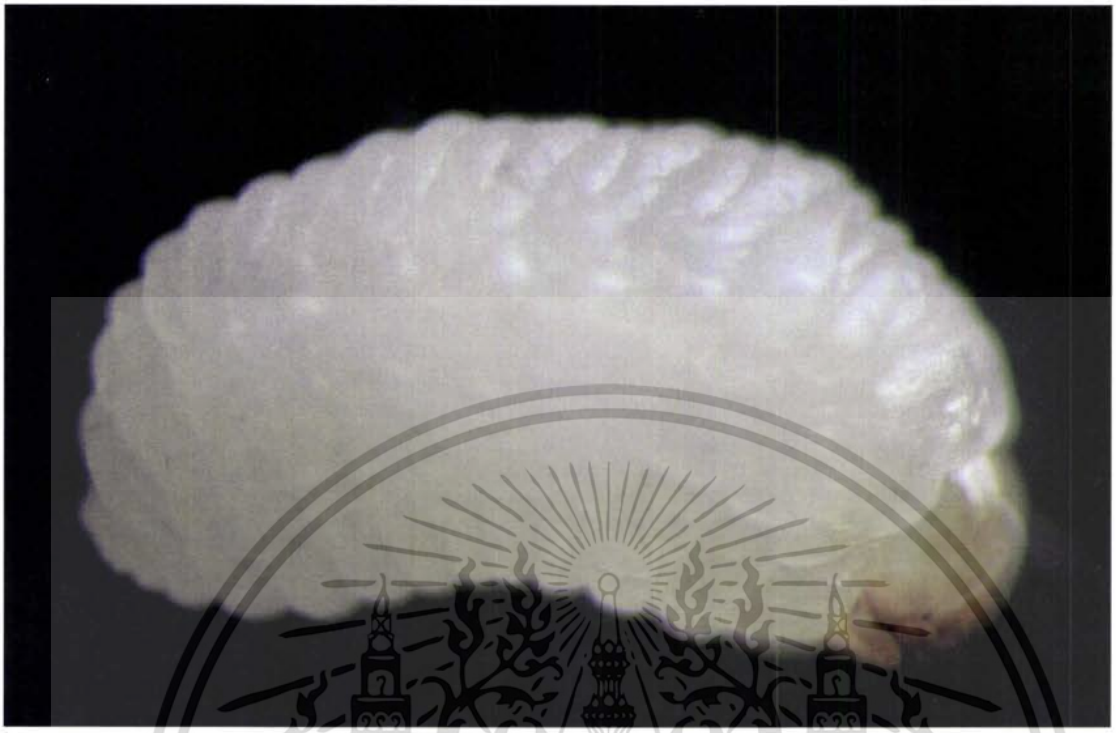
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 เมล็ดข้าวกล้องที่ไม่มีไข่ด้วงงวงข้าวโพดย้อมสีด้วย acid fuchsin

ภาพที่ 3 เมล็ดข้าวสารที่มีไข่ด้วงงวงข้าวโพดย้อมสีด้วย acid fuchsin

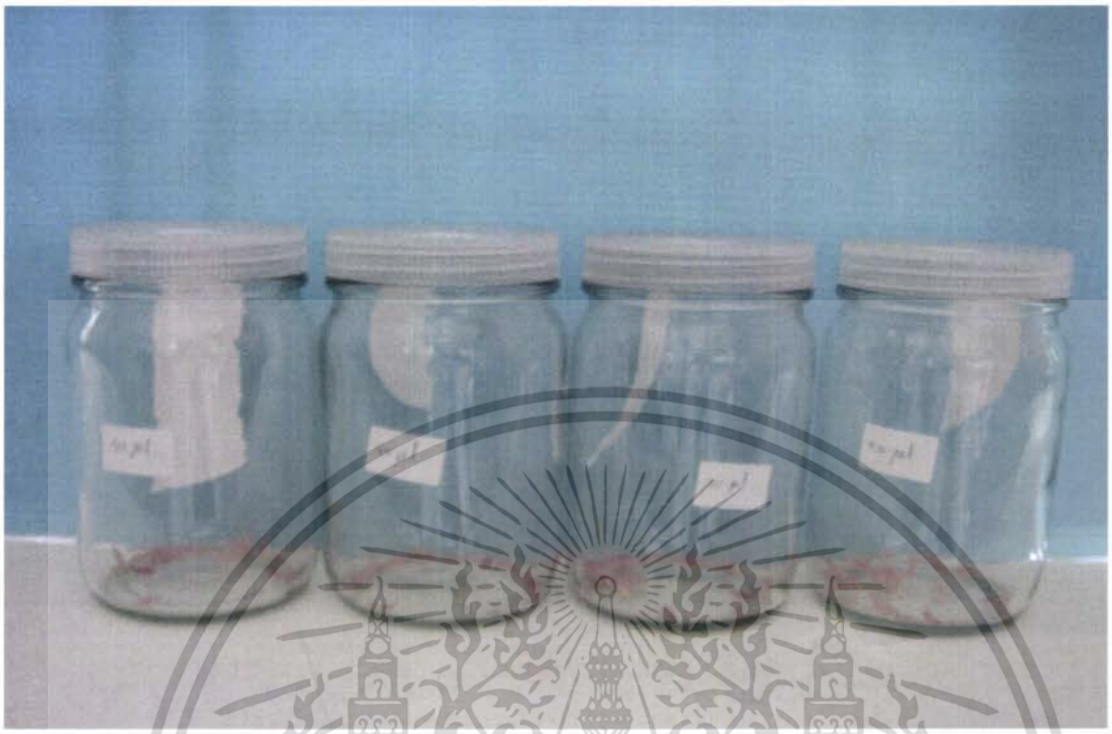
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 หนอนด้วงงวงข้าวโพด

ภาพที่ 5 ดักแด้ด้วงงวงข้าวโพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 การทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดฟักไข่ด้วงงวงข้าวโพด

ภาพที่ 7 การทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดต็มวัยด้วงงวงข้าวโพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. ผลต่อตัวเต็มวัย

ผลการทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้ที่ไม่มีสารเคมีเท่ากับ 0 กลุ่มที่มีปิโตรเลียมอีเทอร์ 20ไมโครลิตรเท่ากับ 0 ทั้งในเวลา 24, 48, 72 และ 96ชั่วโมง ที่ 30ไมโครลิตร ด้วงงวงข้าวโพดตาย 2.5 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 96ชั่วโมง ที่ 40ไมโครลิตร ตาย 5 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 72 และ96 ชั่วโมง ที่ 50ไมโครลิตร ตาย 2.5, 5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 48, 72 และ 96 ชั่วโมงตามลำดับ กลุ่มที่ใช้ฟอสฟีนตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่ 24ชั่วโมง ผลการทดลองที่ใช้สารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ที่ระดับ 20ไมโครลิตร ด้วงงวงข้าวโพดตาย 2.5, 5, 5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ที่ 30ไมโครลิตร ตาย 2.5, 2.5,21.1 และ 36.8 เปอร์เซ็นต์ ที่ 40ไมโครลิตรตาย 5, 15.8, 36.8 และ 73.7 เปอร์เซ็นต์ ที่ 50ไมโครลิตรตาย 7.5, 47.3, 89.5 และ 94.7 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 24, 48, 72 และ96 ชั่วโมงตามลำดับ(ตารางที่ 1) เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศเมียที่ไม่มีสารเคมี เท่ากับ 0 กลุ่มที่มีปิโตรเลียมอีเทอร์ 20ไมโครลิตร เท่ากับ 0 ทั้งในเวลา 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง ที่อัตรา 30,40 และ50 ไมโครลิตร ด้วงงวงข้าวโพดตาย 2.5, 2.5 และ5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในเวลา 96 ชั่วโมง กลุ่มที่ใช้ฟอสฟีนตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่ 24 ชั่วโมง ผลการทดลองที่ใช้สารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ที่ระดับ 20ไมโครลิตร ด้วงงวงข้าวโพดตาย 0,5, 5 และ7.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ 30ไมโครลิตร ตาย 0, 5, 5 และ15.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ 40ไมโครลิตร ตาย 2.5, 5, 15.8, และ47.3 เปอร์เซ็นต์ ที่ 50 ไมโครลิตร ตาย 5, 10.5, 57.9 และ 84.2 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 24, 48, 72 และ96 ชั่วโมงตามลำดับ(ตารางที่ 2)

2. ผลต่อการฟักไข่

ผลการทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ในวันที่ 10 หลังจากรมสารแล้ว 30วัน กลุ่มที่ไม่มีสารเคมีอัตราการฟักไข่เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่มีปิโตรเลียมอีเทอร์ 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150, 170, 190 และ 210ไมโครลิตร อัตราการฟักไข่เท่ากับ 84.2, 78.9, 73.7, 73.7, 68.4, 63.2, 52.6, 47.3, 36.8 และ26.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ กลุ่มที่ใช้ฟอสฟีนอัตราการฟักไข่เท่ากับ 0 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองที่ใช้สารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ที่ระดับ 30, 50, 70, 90, 110, 130, 150, 170, 190 และ 210 ไมโครลิตร อัตราการฟักไข่เท่ากับ 47.4, 42.1, 21.1, 21.1, 5.3, 0, 0, 0, 0 และ0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของลัวเด็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูด (n =40)

เวลา (ชั่วโมง) / ความเข้มข้น	24	48	72	96
กลุ่มควบคุม				
-ไม่ใส่สารเคมี	0	0	0	0
-ปิโตรเลียมอีเทอร์				
20 µl	0	0	0	0
30 µl	0	0	0	2.5
40 µl	0	0	5	5
50 µl	0	2.5	5	5
-ฟอสฟีน 0.04µg/cm^3	100.0	100.0	100.0	100.0
สารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์				
20 µl	0	5	5	7.5
30 µl	2.5	2.5	21.1	36.8*
40 µl	5	15.8	36.8*	73.7*
50 µl	7.5	47.3*	89.5*	94.7*

* เปอร์เซ็นต์การตายที่แก้ไขแล้วโดยใช้ Abbott' s formula

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

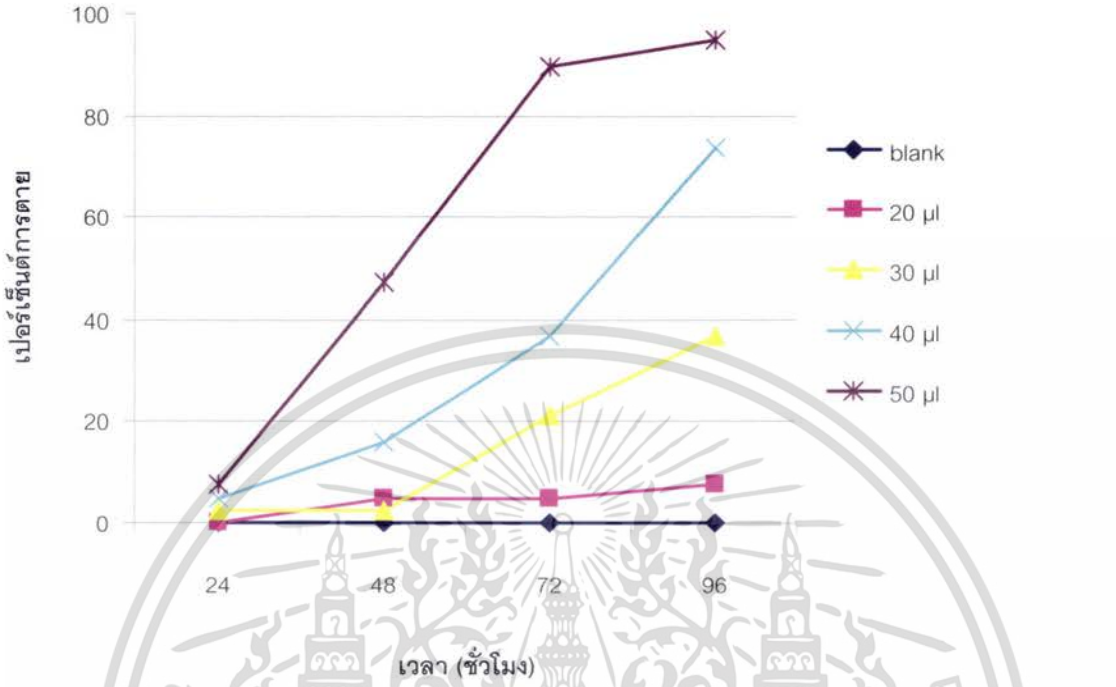
99054

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศเมียเนื่องจากน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูด (n =40)

เวลา (ชั่วโมง) / ความเข้มข้น	24	48	72	96
กลุ่มควบคุม				
-ไม่ใส่สารเคมี	0	0	0	0
-ปิโตรเลียมอีเทอร์				
20 µl	0	0	0	0
30 µl	0	0	0	2.5
40 µl	0	0	0	2.5
50 µl	0	0	0	5
-ฟอสฟีน 0.04µg/cm^3	100.0	100.0	100.0	100.0
สารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์				
20 µl	0	5	5	7.5
30 µl	0	5	5	15.8*
40 µl	2.5	5	15.8	47.3*
50 µl	5	10.5	57.9	84.2*

* เปอร์เซ็นต์การตายที่แก้ไขแล้วโดยใช้ Abbott' s formula

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้เนื่องจากสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ในเวลา 24, 48, 72 และ96 ชั่วโมงและไม่มีสาร

ภาพที่ 9 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศเมียเนื่องจากสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ในเวลา 24, 48, 72 และ96 ชั่วโมงและไม่มีสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

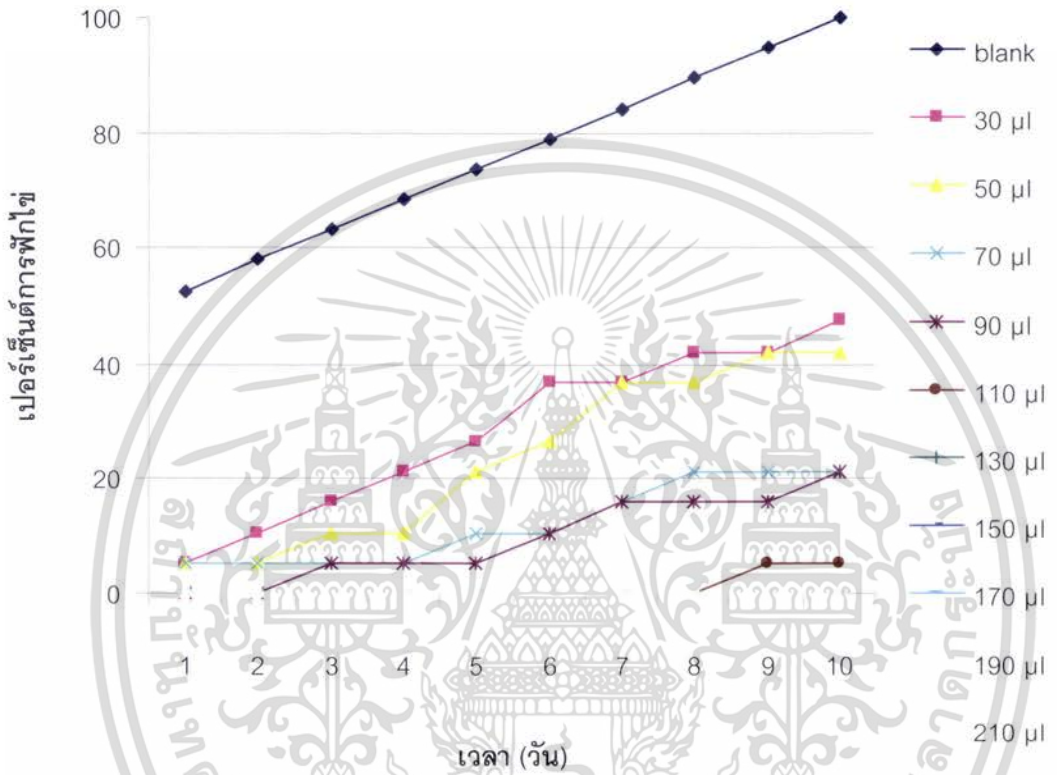
ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของด้วงงวงข้าวโพดที่รมด้วยน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูด

(n = 40)

ความเข้มข้น	เวลาหลังทำการทดลอง 30 วัน (วัน)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
กลุ่มควบคุม										
-ไม่มีสารเคมี	52.6	57.9	63.2	68.4	73.7	78.9	84.2	89.5	94.7	100
-ปิโตรเลียมอีเทอร์										
30 µl	26.3	36.8	47.3	52.6	63.2	68.4	73.7	73.7	78.9	84.2
50 µl	26.3	31.6	42.1	36.8	63.2	68.4	73.7	73.7	78.9	84.2
70 µl	26.3	31.6	36.8	36.8	42.1	42.1	63.2	73.7	78.9	84.2
90 µl	21.1	31.6	36.8	47.3	52.6	57.9	63.2	73.7	78.9	84.2
110 µl	21.1	26.3	36.8	47.3	57.9	57.9	57.9	57.9	63.2	68.4
130 µl	15.8	15.8	21.1	31.6	36.8	36.8	57.9	57.9	63.2	68.4
150 µl	15.8	15.8	21.1	31.6	31.6	47.3	52.6	57.9	63.2	63.2
170 µl	10.5	10.5	21.1	21.1	31.6	36.8	42.1	52.6	63.2	63.2
190 µl	10.5	10.5	15.8	26.3	31.6	36.8	36.8	47.3	47.3	57.9
210 µl	5.3	5.3	10.5	10.5	15.8	15.8	15.8	26.3	42.1	47.3
-ฟอสฟีน 0.04µg/cm^3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
สารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์										
30 µl	5.3	10.5	15.8	21.1	26.3	36.8	36.8	42.1	42.1	47.4
50 µl	5.3	5.3	10.5	10.5	21.1	26.3	36.8	36.8	42.1	42.1
70 µl	5.3	5.3	5.3	5.3	10.5	10.5	15.8	21.1	21.1	21.1
90 µl	0	0	5.3	5.3	5.3	10.5	15.8	15.8	15.8	21.1
110 µl	0	0	0	0	0	0	0	0	5.3	5.3
130 µl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150 µl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170 µl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190 µl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
210 µl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

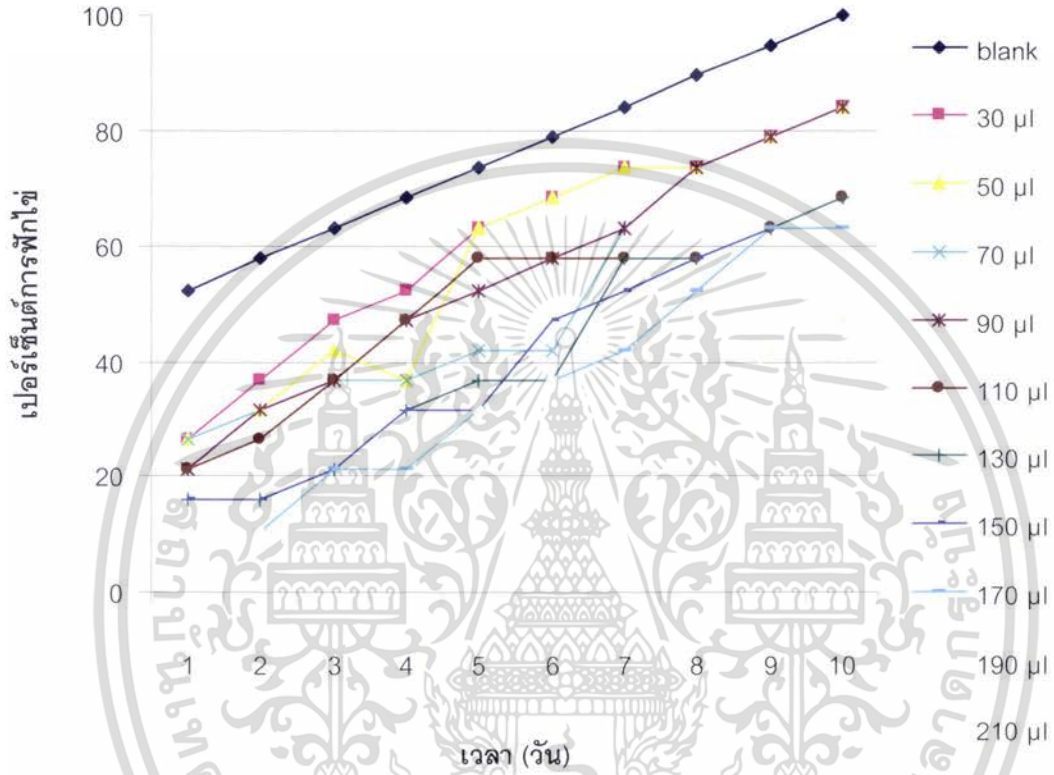
20618



ภาพที่ 10 เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของด้วงงวงข้าวโพดที่รมด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ใน อัตรา 30 – 210 ไมโครลิตร และไม่มีสารเคมี (n = 40)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง



ภาพที่ 11 เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของด้วงงวงข้าวโพดที่รมด้วยสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ในอัตรา 30 – 210 ไมโครลิตร และไม่มีสารเคมี (n = 40)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองครั้งนี้พบว่า การรมควันสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์กับตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพด มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดทั้งเพศผู้และเพศเมียแต่มีเปอร์เซ็นต์การตายในเวลา 24, 48, 72 และ96ชั่วโมงแตกต่างกัน เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้สูงกว่าด้วงงวงข้าวโพดเพศเมียเมื่อได้รับสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ที่ระดับเดียวกันอาจเนื่องมาจากด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้มีขนาดตัวที่เล็กกว่าด้วงงวงข้าวโพดเพศเมีย จึงมีความไวต่อสารได้มากกว่า และพบว่าเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ ในวันที่ 1 - 10 หลังจากรมสารแล้ว30วันพบว่าเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของด้วงงวงข้าวโพดลดลง เมื่อความเข้มข้นของสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์เพิ่มขึ้น ซึ่งBroce and Dover (2001) พบว่าการใช้น้ำมันสะเดา (neem oils) ทำให้อัตราการวางไข่ของด้วงงวงข้าวโพดลดลงที่ความเข้มข้น 1,000 และ10,000 พีพีเอ็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์มีผลต่อด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้และเพศเมีย โดยเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์การตายที่สูงกว่าเพศเมียเมื่อได้รับสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ที่ระดับเดียวกันคือ 30, 40, และ50 ไมโครลิตรในเวลา 96 ชั่วโมง เพศผู้ตาย 36.8,73.7 และ94.7 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เพศเมียตาย 15.5, 47.3 และ84.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ นอกจากนี้สารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ยังมีผลต่อการฟักไข่ของด้วงงวงข้าวโพดคือทำให้เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ลดลงกว่า 50% เมื่อได้รับสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ 30ไมโครลิตร และลดลงถึง 100% เมื่อใช้สารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์ตั้งแต่ 130 – 210 ไมโครลิตร ซึ่งการทดลองครั้งนี้พบว่าสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์สามารถควบคุมตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดได้ตั้งแต่ระดับ 50 ไมโครลิตร และควบคุมการฟักไข่ได้ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใช้ที่ระดับ 30 ไมโครลิตร 90 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับ 110 ไมโครลิตร และ100 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่ระดับ 130 ไมโครลิตรขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2515. ศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด. เอกสารทางวิชาการ. 47 หน้า.

ชุมพล กัณฑะ. 2533. หลักการป้องกันแมลงในโรงเก็บ. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 245 หน้า.

ชูวิทย์ ศุขปราการ. 2543. แมลงศัตรูผลิตผลเกษตรและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 74-75.

บรรพต ณ ป้อมเพชร 2531. หลักการควบคุมพืชโดยวิธีธรรมชาติ. แมวไทย. กรุงเทพฯ. 182 หน้า.

พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2526. คู่มือการใช้สมุนไพร. สำนักพิมพ์เมดิคัลมีเดีย, กรุงเทพฯ, 298

มยุรา สุนย์วีระ. 2539. กีฏวิทยาเบื้องต้น. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 117 หน้า.

มยุรา สุนย์วีระ. 2539. กีฏวิทยาเบื้องต้นภาคปฏิบัติ. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 318 หน้า.

วิรดี ศรอ่อน. 2543. การสกัดน้ำมันหอมระเหย. http://www.essentialoils.co.za. สืบค้นวันที่ 29 มีนาคม 2548. 4 หน้า.

วิเชียร เอมสวัสดิ์. 2525. แมลงที่สำคัญทางเศรษฐกิจของข้าวในประเทศไทย. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 65 หน้า.

สิริวัฒน์ วงศ์ศิริ. 2526. แมลงศัตรูทางการเกษตรของข้าวในประเทศไทย. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 55 หน้า.

สุธรรม อารีกุล. 2529. พืชยาฆ่าแมลงบางชนิดที่น่าสนใจในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 18 หน้า.

อุดม อธิรชาติ. 2526. แมลงศัตรูอาหารในโรงเก็บ. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 55 หน้า.

Broce and Barry Dover. 2001. Comparative Effects of Neem or Mineral oil on Maize Weevil, *Sitophilus zeamais* Motsch. And it's Parasitoid, *Anisopteromalus calandrae* (Howard). Online Journal of Biological Sciences. 1(5): 378-381

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้เนื่องจากสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์และฟอสฟีน (n=40)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	539.6000	134.9000	269.80	5.19	11.39	0.0002
Ex.Error	5	2.5000	0.5000				
Total	9	542.1000	60.2333				

GRAND MEAN = 10.7

CV = 6.6085 %

LSD .05 = 1.82

LSD .01 = 2.85

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพดเพศเมียเนื่องจากสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดในปิโตรเลียมอีเทอร์และฟอสฟีน(n=40)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	333.6000	83.4000	69.50	5.19	11.39	0.0006
Ex.Error	5	6.000 0	1.2000				
Total	9	339.6000	37.7333				

GRAND MEAN = 5.8

CV = 18.8870 %

LSD .05 = 2.82

LSD .01 = 4.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้