สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

T102901

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากเมล็ดสะเดา(*Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val.) และยูคาลิปตัส (*Eucalyptus sp.*)ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด

The Effectiveness of Crude Extract from *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val. and *Eucalyptus sp.* in Controlling of Corn Weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky; Coleoptera: Curculionidae)

โดย

นางสาวพรภัทร์ สุริยกุล ณ อยุธยา

Miss Pornpat Suriyakul Na ayudhaya

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Plant Pest Management Technology

Faculty of Agricultural Technology

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพ (10520)

King Mongkut's Institute of Technology

Chaokuntaharn Ladkrabang

Bangkok, Thailand (10520)

พ.ศ. 2550

2/ว.
ว 254 ป
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 102901
วัน,เดือน,ปี 20 ส.ค. 2552

b.12048094
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากเมล็ดสะเดา(*Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val.) และยูคาลิปตัส (*Eucalyptus sp.*)ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด

The Effectiveness of Crude Extract from *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val. and *Eucalyptus sp.* in Controlling of Corn Weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky; Coleoptera: Curculionidae)

โดย

นางสาวพรภัทร์ สุริยกุล ณ อยุธยา

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากเมล็ดสะเดา(*Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val.) และยูคาลิปตัส (*Eucalyptus sp.*)ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด

The Effectiveness of Crude Extract from *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val. and *Eucalyptus sp.* in Controlling of Corn Weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky; Coleoptera: Curculionidae)

โดย

นางสาวพรภัทร์ สุริยกุล ณ อยุธยา

ได้รับความเห็นชอบโดย

.....

ผศ. มานพ นชะพงษ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

รศ.ชวาลา บุรณศิริ

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๒๑ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากเมล็ดสะเดา (*Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val.) และยูคาลิปตัส (*Eucalyptus sp.*) ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด

โดย : นางสาวพรภัทร์ สุริยกุล ณ อยุธยา

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา: .....

(ผศ. มานพ นชะพงษ์)

20 / พ.ค. / 2551

ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากเมล็ดสะเดา (*Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val.) และยูคาลิปตัส (*Eucalyptus sp.*) ที่สกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอล โดยนำมาลดปริมาตรและนำสารสกัดทั้ง 2 สารมาทดสอบโดยกรรมวิธีการรม และการสัมผัส และทำการเปรียบเทียบกับการทดลองควบคุม จำนวน 4 ซ้ำ โดยในการทดลองใช้ด้วงงวงข้าวโพดทดสอบ 20 ตัวต่อซ้ำ ทำการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) มี 6 กรรมวิธี คือระดับความเข้มข้นของสารสกัด 0, 2, 4, 6, 8 และ 10% (W/V) จำนวน 4 ซ้ำ ในสารสกัดจากเมล็ดสะเดา พบว่าสารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการรมจะสามารถฆ่าด้วงงวงข้าวโพดได้ดีที่สุด โดยมีค่า LC_{50} เป็น 0.01 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เป็น 2.94 ชั่วโมง รองลงมาคือ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการสัมผัส โดยมีค่า มีค่า LC_{50} เป็น 0.60 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เป็น 3.58 ชั่วโมง ในสารสกัดจากยูคาลิปตัส พบว่า สารสกัดจากยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการรมจะสามารถฆ่าด้วงงวงข้าวโพดได้ดีที่สุด โดยมีค่า LC_{50} เป็น 0.09 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เป็น 3.49 ชั่วโมง รองลงมาคือ สารสกัดจากยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการสัมผัส โดยมีค่า LC_{50} เป็น 0.65 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เป็น 3.67 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : The Effectiveness of Crude Extract from *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val. and *Eucalyptus sp.* in Controlling of Corn Weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky; Coleoptera: Curculionidae)

By : Miss Pornpat Suriyakul Na ayudhaya

Degree : Bachelor of Science (Agriculture)

Major : Plant Pest Management Technology

Advisor : .....Manop Nachapong.....

(Asst. Prof. Manop Nachapong)

.....20 / May / 2008.....

The Efficacies of crude extract from *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val. and *Eucalyptus sp.* extracted with hexane and methanol at various concentrations were investigated by using bioassay as fumigation and contact methods and compared with control by allowing 20 corn weevils exposed to various treatments. The experiments were carried out in CRD with 6 treatments as the concentration of crude extract from *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val. and *Eucalyptus sp.* rating 0, 2, 4, 6, 8 and 10% (W/V) with 4 replications. In crude extract from *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val., results showed that in crude extract from *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val. with methanol as fumigation test gave the highest effectiveness in controlling corn weevils with the values of LC_{50} and LT_{50} at 0.01% and 2.94 hours and then followed by *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val. with methanol as contact test with the values of LC_{50} and LT_{50} at 0.60% and 3.58 hours, respectively. In crude extract from *Eucalyptus sp.*, results showed that in crude extract from *Eucalyptus sp.* with methanol as fumigation test gave the highest effectiveness in controlling corn weevils with the values of LC_{50} and LT_{50} at 0.09% and 3.49 hours and then followed by crude extract from *Eucalyptus sp.* with methanol as contact test with the values of LC_{50} and LT_{50} at 0.65% and 3.67 hours, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ตลอดระยะเวลา 4 ปีการศึกษาที่ผ่านมาข้าพเจ้าได้รับความรู้ต่างๆมากมาย จากครูอาจารย์ทุกท่านและรุ่นพี่ทุกๆคนที่คอยแนะนำและคอยช่วยเหลือต่างๆ ทำให้ข้าพเจ้ามีความรู้ความสามารถที่สั่งสมมาตลอดในรั้วสถาบันนี้มาใช้ในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีอย่างสมบูรณ์เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก ผศ. มานพ นชะพงษ์ ที่คอยให้คำปรึกษาต่างๆในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบคุณ คุณ จรงศักดิ์ พุมนวน เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาที่คอยให้ความช่วยเหลือในระหว่างการทดลองตลอดเวลา

ขอขอบคุณบิดา มารดา และครอบครัวสุริยกุล ณ อยุธยา ที่คอยเป็นกำลังใจ ให้คำปรึกษาและสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษาเล่าเรียนตลอดเวลา 4 ปี

ขอขอบคุณน.ส. พรรัมภา ลาสนธิ, น.ส. รัชนีกร มูลสาร, น.ส.สุกัญญา อภิวงศ์, น.ส. จิราภรณ์ ฟักทอง, น.ส. ชุตาภรณ์ ปานโต๊ะ และเพื่อนๆในภาควิชา เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ชั้นปีที่ 4 ทุกคนที่คอยมาช่วยเหลือตลอดการทดลอง รวมไปถึงเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บรรดาครูอาจารย์ที่เคยอบรม สั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ความสามารถในด้านต่างๆ ให้แก่ข้าพเจ้าทั้งในอดีตและปัจจุบันทุกท่าน จนทำให้ข้าพเจ้าสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

พรภัทร์ สุริยกุล ณ อยุธยา

พฤษภาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ii
คำนิยม.....iii
สารบัญ.....iv
สารบัญตาราง.....v
สารบัญภาพ.....vii
สารบัญตารางภาคผนวก.....x
คำนำ.....1
วัตถุประสงค์.....3
การตรวจเอกสาร.....4
อุปกรณ์และวิธีการ.....27
ผลการทดลอง.....31
วิจารณ์ผลการทดลอง.....71
สรุปผลการทดลอง.....73
เอกสารอ้างอิง.....74
ภาคผนวก.....75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วย
เฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน 32

2.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วย
เฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน.....33

3.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วย
เฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....37

4.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วย
เฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน.....38

5.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วย
เมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....42

6.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วย
เมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน.....43

7.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วย
เมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน 47

8.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วย
เมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน.....48

9.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วย
เฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

10.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วย
เฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน.....53

11.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วย
เฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....57

12.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วย
เฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน.....58

13.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วย
เมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....62

14.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วย
เมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน.....63

15.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วย
เมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน..... 67

16.เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วย
เมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน.....68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1.ลักษณะของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพด.....12

2.ลักษณะของต้นยูคาลิปตัส.....20

3.ลักษณะของต้นสะเดา.....25

4.ลักษณะของดอกสะเดา..... 26

5.ลักษณะของเมล็ดสะเดา.....26

6.แสดงการนำสมุนไพรที่บดละเอียดไปแช่ในตัวทำละลาย.....30

7.เครื่อง Rotary Evaporator รุ่น R-210/215.....30

8.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดา ที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆกัน.....34

9.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน.....35

10.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆกัน 39

11.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน.....40

12.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

13.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน.....45

14.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....49

15.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน.....50

16.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....54

17.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซนซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆกัน.....55

18.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....59

19.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน.....60

20.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....64

21.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน.....65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

22.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....69

23.กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน.....70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

1.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน.....76
2.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 1.....76

3.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน.....77
4.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 3.....77

5.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน.....78
6.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 5.....78

7.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน.....79
8.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 7.....79

9.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน.....80
10.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 9.....80

11.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน.....81
12.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 11.....81

13.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน.....82
14.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 13.....82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

15.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน.....83
16.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 15.....83

17.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน.....84
18.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 17.....84

19.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน.....85
20.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 19.....85

21.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน.....86
22. การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 21.....86

23.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน.....87
24. การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 23.....87

25.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน.....88
26. การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 25.....88

27.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน.....89
28.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 27.....89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

29.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน.....90
30. การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 29.....90

31.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน.....91
32.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 31.....91

33.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน.....92
34.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 33.....92

35.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน.....93
36.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 35.....93

37.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน.....94
38.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 37.....94

39.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน 95
40.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 39.....95

41.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน.....96
42.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 41.....96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

43.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน.....97
44.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 43.....97

45.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน.....98
46.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 45.....98

47.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน.....99
48.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 47.....99

49.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน.....100
50.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 49.....100

51.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน.....101
52. การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 51.....101

53.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน.....102
54.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 53.....102

55.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน.....103
56.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 55.....103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

57.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน.....104
58.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 57.....104

59.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน.....105
60.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 59.....105

61.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน.....106
62.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 61.....106

63.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน.....107
64.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 63.....107

65.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน.....108
66.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 65.....108

67.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน.....109
68.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 67.....109

69.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน.....110
70. การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 69.....110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

71.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน.....111
72.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 71.....111

73.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน.....112
74. การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 73.....112

75.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน.....113
76.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 75.....113

77.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน.....114
78.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 77.....114

79.แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล
ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน.....115
80.การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 79.....115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ข้าวโพดเป็นธัญพืชที่มีความสำคัญมากพืชหนึ่งของโลก ผลผลิตประมาณครึ่งหนึ่งใช้เป็นอาหารของมนุษย์ นอกจากนั้นใช้เป็นอาหารสัตว์และอื่นๆ ข้าวโพดมีถิ่นกำเนิดแถบบริเวณประเทศตะวันตก และเป็นที่นิยมบริโภคในรูปอาหารว่างระหว่างมื้ออาหารมาช้านานแล้ว และยังมีการปลูกข้าวโพดเพื่อการเลี้ยงสัตว์กันมาก ปัจจุบันข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ มีพื้นที่ปลูกปีละประมาณ 8-9 ล้านไร่ ข้าวโพดที่ผลิตได้ในประเทศส่วนใหญ่ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศทำรายได้ให้แก่ประเทศปีละประมาณ 6,000 ล้านบาท ส่วนที่เหลือนำไปเลี้ยงสัตว์และเก็บไว้ปลูกต่อไป

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศ มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นมากหลังจากที่มีการขยายการเลี้ยงสัตว์ตั้งแต่ปี 2535 เป็นผลให้การส่งออกลดลงตามลำดับ ปัจจุบันการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในและมีปริมาณไม่แน่นอน เนื่องจากการผลิตขึ้นกับสภาพดินฟ้าอากาศ ทำให้มีความเสี่ยงต่อความเสียหายจากความแห้งแล้งมากและพื้นที่ปลูกต้องแข่งขันกับพืชเศรษฐกิจอื่นที่ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า ในระยะ 4-5 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยจำเป็นต้องนำเข้าเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้ภายหลังทั้งๆ ที่ในอดีตประเทศไทยเคยเป็นประเทศผู้ส่งออกรายใหญ่รายหนึ่งของโลกและไทยมีศักยภาพด้านการผลิตการตลาดที่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ ดังนั้นจึงควรเร่งรัดการผลิตภายในประเทศให้เพิ่มขึ้นทันกับความต้องการใช้ และมีเหลือเพื่อการส่งออก เกษตรกรจึงควรค้นหาวิธีที่จะเพิ่มผลผลิต โดยนำเทคโนโลยีและวิธีการต่างๆมาปรับใช้ในระหว่างช่วงเวลาการเพาะปลูก แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้คำนึงถึงความเสียหายของผลผลิตที่อาจจะเกิดขึ้นหลังการเก็บเกี่ยว เพราะผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่จะถูกเก็บไว้ในที่มิดชิด ถ้าไม่มีการตรวจสอบอย่างละเอียดก็ไม่พบความเสียหาย หรืออาจจะพบความเสียหายเพียงเล็กน้อย เนื่องจากเป็นความเสียหายที่เกิดหลังจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูโรงเก็บ ซึ่งเป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก มักหลบซ่อนอยู่ตามผลผลิต ตามซอกมุมของกระสอบ อาศัยอาหารจากเมล็ดโดยการกัดกินเมล็ด ทำให้เมล็ดเกิดความเสียหาย ดังนั้นเรื่องนี้จึงเป็นปัญหาสำคัญและจำเป็นที่ควรได้รับ การดูแลและแก้ไขอย่างรวดเร็ว

ด้วงงวงข้าวโพด เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญอันดับหนึ่งของเมล็ดข้าวโพด ทั้งที่ใช้ทำเมล็ดพันธุ์และเพื่อการบริโภค โดยจะอาศัยกัดกินอยู่ภายในเมล็ดเหมือนด้วงงวงข้าว เมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เป็นเวลานาน 6 เดือน จะได้รับความเสียหายสูงถึง 22 เปอร์เซ็นต์ หรืออาจสูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศเขตร้อนการทำลายของด้วงงวงชนิดนี้ทำให้เมล็ดมีน้ำหนักเบา และหมดคุณค่าทางอาหารไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วงงวงข้าวโพดก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตเกษตรที่เก็บรักษาไว้ คิดเป็นจำนวนมหาศาลในแต่ละปี การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีสังเคราะห์กับผลิตผลที่เก็บไว้เพื่อการบริโภคหรือเป็นเม็ดพันธุ์ ประชาชนส่วนใหญ่ยังไม่ยอมรับ เนื่องจากเกรงกลัวต่อปัญหาพิษตกค้าง ซึ่งในปัจจุบัน ปัญหาเรื่องการใช้สารเคมีและพิษตกค้างกำลังเป็นปัญหาใหญ่ที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบนิเวศวิทยาเป็นอย่างมาก การนำสารจากพืชธรรมชาติ ซึ่งไม่มีอันตรายกับมนุษย์และสัตว์มาใช้ (Jacobson, 1983) จึงเริ่มมีการค้นคว้ามากขึ้น เมล็ดสะเดาและยูคาลิปตัส นับว่าเป็นพืชที่น่าสนใจ เนื่องจากเป็นพืชที่สามารถหาได้ง่ายและหาได้ตลอดปีและมีการนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์มาตั้งแต่โบราณ ประกอบกับมีรายงานทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับพืชทั้งสองชนิดนี้ว่าสารสกัดจากเมล็ดสะเดาและยูคาลิปตัสสามารถใช้เป็นสารฆ่าแมลงศัตรูในโรงเก็บได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากเมล็ดสะเดา (*Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val.) ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพดโดยกรรมวิธีการรมและการสัมผัส
2. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากยูคาลิปตัส (*Eucalyptus sp.*) ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด โดยกรรมวิธีการรมและการสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ข้าวโพด

วงศ์	:	Gramineae
Genus	:	*Zea*
Species	:	*mays*
ชื่อพื้นเมือง	:	อเมริกา (corn), อังกฤษ (maize), ฝรั่งเศส (mais), อินเดีย (corn), อินโดนีเซีย (jagung), มาเลเซีย (jagong), ฟิลิปปินส์ (mais), กัมพูชา (poot),ไทย (ข้าวโพด) (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย,2544)

ข้าวโพดเป็นพืชที่สำคัญมากพืชหนึ่งของโลก ผลผลิตประมาณครึ่งหนึ่งใช้เป็นอาหารของมนุษย์ นอกจากนั้นใช้เป็นอาหารสัตว์และอื่นๆ ข้าวโพดมีถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณประเทศตะวันตกและเป็นที่นิยมบริโภคในรูปอาหารระหว่างมื้ออาหารมาช้านานแล้ว และยังมีการปลูกข้าวโพดเพื่อการเลี้ยงสัตว์จำนวนมาก

ข้าวโพดเป็นพืชพวกหญ้า นิยมปลูกแพร่หลายในประเทศไทยและต่างประเทศ คนไทยรู้จักรับประทานข้าวโพดในรูปของผักสด ต้มหรือเผา โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดหวานและข้าวโพดข้าวเหนียว ฝักอ่อนใช้ปรุงอาหารได้คล้ายๆหน่อไม้ นอกจากจะรับประทานกันในรูปฝักสดแล้วยังนิยมรับประทานข้าวโพดในรูปเมล็ดข้าวโพดที่ตากแห้งแล้วนำมาคั่ว

ข้าวโพดที่ผลิตได้ในประเทศส่วนใหญ่ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ทำรายได้ให้แก่ประเทศปีละประมาณ 6,000 ล้านบาท ส่วนที่เหลือก็นำไปเลี้ยงสัตว์และเก็บไว้ไปปลูกต่อไป ในบางประเทศประชาชนนิยมรับประทานข้าวโพดเป็นอาหารหลักคล้ายๆกับที่คนไทยรับประทานข้าว นอกจากนั้นส่วนต่างๆของข้าวโพดยังนำไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมได้อีกมาก เช่น แป้ง น้ำมัน น้ำตาล สบู่ สีทาบ้าน กล้องยาสูบ เป็นต้น จึงนับว่าข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของโลกและประเทศไทยชนิดหนึ่งรองจากข้าวเจ้า และข้าวสาลีอีกด้วย (เรวัติ, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทั่วไปของข้าวโพด

ข้าวโพดมีลำต้นแข็งแรงและตั้งตรงคล้ายต้นอ้อย ความสูงของลำต้นแตกต่างกันไปตามพันธุ์อาจสูงตั้งแต่ 30 เซนติเมตร ไปจนถึง 6 เมตร ลำต้นเป็นปล้องๆอาจมีตั้งแต่ 8-20 ปล้อง ช่อดอกตัวเมียซึ่งจะเจริญเป็นฝักข้าวโพดที่ข้อประมาณกลางๆต้น ต้นหนึ่งอาจมีหลายฝักก็ได้ สำหรับช่อดอกตัวผู้นั้น อยู่ตรงส่วนยอดของลำต้น เนื่องจากมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่ในต้นเดียวกัน ข้าวโพดจึงเป็นพืชที่ผสมข้ามตามธรรมชาติ กล่าวคือ ละอองเกสรตัวผู้จากต้นหนึ่งจะปลิวไปผสมกับดอกตัวเมียของต้นอื่นเป็นจำนวนมาก (ราเชนทร์, 2539)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น เป็นพืชจำพวกหญ้า มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ มีลำต้นตั้งตรงแข็งแรง เนื้อภายในฟ่ามคล้ายฟองน้ำสูงประมาณ 1.4 เมตร

ใบ จะเป็นเส้นตรงปลายแหลม ยาวประมาณ 30-100 เซนติเมตร เส้นกลางของใบจะเห็นได้ชัด ตรงขอบใบมีขนอ่อนๆ

ดอก ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในต้นเดียวกัน ช่อดอกตัวผู้อยู่ส่วนยอดของลำต้น ช่อดอกตัวเมียอยู่ต่ำลงมาระหว่างกาบใบและลำต้น

ฝัก เกิดจากดอกตัวเมียที่เจริญเติบโตแล้ว ฝักอ่อนจะเป็นสีเขียว พอแก่จะเป็นสีน้ำตาล

การปลูกข้าวโพด

สามารถทำได้ง่าย เนื่องจากข้าวโพดขึ้นได้ดีเกือบทุกท้องที่ที่มีความชื้นเพียงพอ ในแถบร้อน แถบอบอุ่น และแม้แต่แถบหนาวก็ปลูกข้าวโพดได้ เพราะที่ดินเหมาะแก่การปลูกข้าวโพดระบายน้ำได้ดี ก่อนปลูกควรเตรียมดินให้ดี การปลูกใช้เมล็ดปลูก โดยหยอดเมล็ดลงไปในหลุม หลุมละประมาณ 2-3 เมล็ด ระยะระว่างหลุมห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร และระยะระหว่างแถวควรห่างกันประมาณ 1 เมตร หลังจากนั้นดูแลรักษาให้ดีเหมือนพืชอื่น เช่น คอยถอนวัชพืชทิ้ง อายุของข้าวโพดตั้งแต่ปลูกถึงเก็บเกี่ยว แตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิด ข้าวโพดหวานจะออกฝักให้เก็บได้ใน 60-70 วัน หลังจากปลูกข้าวโพดไร่ต้องใช้เวลาประมาณ 110-120 วัน จึงเก็บฝักแก่ได้ (ราเชนทร์, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจำแนกชนิดข้าวโพด

1. ข้าวโพดไร่หรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นชนิดที่ปลูกเพื่อการส่งออกเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์
2. ข้าวโพดรับประทานฝัก

ข้าวโพดเทียน มีขนาดต้นเล็ก ฝักเล็กเรียว เมล็ดมนกลม สีเหลืองอ่อน มีรสชาตินุ่มนวล หวานอร่อย

ข้าวโพดข้าวเหนียว (glutinous corn) จะมีฝักและเมล็ดใหญ่กว่าข้าวโพดเทียน เมล็ดสีขาว ฝักสดเมื่อต้มรับประทานจะมีลักษณะเหนียวมัน คล้ายข้าวเหนียวเพราะมีอะไมโลเปคตินมาก (อยู่ในรูปแป้ง) เมื่อเมล็ดข้าวโพดแก่และแห้งแล้วนิยมนำไปบริโภคในรูปข้าวโพดคั่ว

ข้าวโพดหวาน (sweet corn) ข้าวโพดชนิดนี้ เมื่อสดจะมีรสหวานอร่อยเนื่องจากมีน้ำตาลกลูโคสมาก (อยู่ในรูปแป้ง) เมื่อแก่ฝักจะแห้งและเมล็ดจะเหี่ยวย่น

3. ข้าวโพดฝักอ่อน (baby corn) เป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น นับตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวฝักอ่อน ใช้เวลาเพียง 60-75 วันเท่านั้น สามารปลูกได้ตลอดปี นิยมนำมาบรรจุกระป๋องหรือขายเป็นผักสด
4. ปอปคอร์น (pop corn) ข้าวโพดชนิดนี้มีคุณสมบัติแตกฟูได้ดีเมื่อถูกความร้อน อาจเป็นเพราะเอนโดสเปอร์มหรือส่วนเนื้อในของเมล็ดไม่มีเยื่อหุ้มเมล็ด นิยมบริโภคในรูปข้าวโพดคั่ว โดยนำเมล็ดที่แก่แห้งแล้วมาคั่วให้แตก ข้าวโพดชนิดนี้ส่วนใหญ่แล้วต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ (เรวัติ, 2541)

พันธุ์

ข้าวโพดพันธุ์ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ให้ผลผลิตสูงอาจจำเพาะสถานที่ปลูก หรืออาจมีเสถียรภาพสำหรับทุกพื้นที่ปลูก
2. มีลักษณะทางสัณฐานที่ดี เช่น ทรงต้นเตี้ย ตำแหน่งฝักต่ำ หักล้มน้อย ใบตั้งรับแสง ราก แข็งแรง และขนาดช่อดอกตัวผู้เล็ก
3. มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี เช่น ฝักใหญ่ ซังเล็ก น้ำหนักเมล็ดมาก กาบหุ้มปลากฝักมิด และลำต้นยังคงความสด (stay green) ในระยะแก่
4. ทนต่อสภาพความแห้งแร้ง ระยะออกไหมและดอกตัวผู้บานใกล้เคียงกัน และมีการฟื้นตัวได้เร็วเมื่อได้รับน้ำเพิ่มขึ้นหลังจากสภาพความแห้งแล้ง
5. ทนต่อการการใช้อัตราปลูกสูง ตอบสองต่อการใช้ปุ๋ย และทนต่อสภาพวามอุดมสมบูรณ์ต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ

7. มีอายุการเก็บเกี่ยวเหมาะสมต่อระบบการปลูกพืช (นพพรและคณะ, 2542)

ประเภทของพันธุ์

ประเภทของพันธุ์ข้าวโพดตามระบบการผสมพันธุ์แบ่งได้เป็น พันธุ์ผสมเปิด (open pollinate) พันธุ์สังเคราะห์ (synthetic) พันธุ์แท้ (inbred line) และพันธุ์ลูกผสม (hybrid) พันธุ์ลูกผสมนี้ยังสามารถจำแนกได้เป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว (single cross) พันธุ์ลูกผสมคู่ (double cross) และพันธุ์ลูกผสมสามทาง (three-way cross) (วันชัย, 2542)

พันธุ์ข้าวโพด

ข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด ได้แก่ พันธุ์กัวเตมาลา,พันธุ์พระพุทธบาท 5, พันธุ์ปากช่อง 1602, พันธุ์ไทยดีเอ็มอาร์ #6, นครสวรรค์ 1, สุวรรณ 1, สุวรรณ 2, สุวรรณ 3 และ สุวรรณ 5 สำหรับพันธุ์ลูกผสมในปัจจุบัน ได้มีพันธุ์ลูกผสมของบริษัทเอกชนจำนวนมากมายให้เกษตรกรได้เลือกใช้ (วันชัย, 2542)

การเก็บเกี่ยวข้าวโพด

ไม่ควรเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดมีความชื้นมากกว่า 25% โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้เครื่องจักรเก็บเกี่ยวเพราะจะเกิดความเสียหายกับเมล็ดได้ ดังนั้นการเก็บเกี่ยวด้วยมือควรเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดมีความชื้น 15-20% การกะเทาะเมล็ดควรทำเมื่อเมล็ดมีความชื้นประมาณ 15% (วันชัย, 2542)

การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

ควรลดความชื้นเมล็ดให้เหลือ 10-20% หากต้องการเก็บในระยะประมาณ 1 ปี แต่หากต้องการเก็บรักษานานขึ้นควรลดความชื้นให้เหลือ 8-10% การอบหากต้องการความปลอดภัยไม่ควรใช้อุณหภูมิเกิน 42 องศาเซลเซียส (วันชัย, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์

ก่อนกะเทาะเมล็ดอาจมีการคัดฝักก่อนโดยใช้ Belt conveyor ผ่านคนคัด หลังจากกะเทาะเมล็ด เครื่องมือทำความสะอาดที่จำเป็นคือ air-screen cleaner และ gravity separator หรืออาจใช้ indented cylinder ร่วมด้วยในบางกรณี (วันชัย, 2542)

การเก็บรักษาข้าวโพด

มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ เก็บรักษาเพื่อรอราคาที่ดีขึ้น และเก็บรักษาเมล็ดไว้เพื่อทำพันธุ์

- การเก็บรักษาเพื่อขายเมื่อราคาดีขึ้น

1. เก็บรักษาในรูปของฝัก เก็บข้าวโพดทั้งฝักที่ปลอกเปลือกแล้ว ไว้ในยุ้งฉางที่เป็นโรงเรือนโปร่งยกพื้นสูงเพื่อให้อากาศถ่ายได้ และมีหลังคาป้องกันลม บางครั้งอาจเก็บโดยการแขวนข้าวโพดทั้งฝักไว้ตามอาคารบ้านเรือนหรือริมรั้ว
2. เก็บรักษาในรูปของเมล็ด โดยเก็บข้าวโพดที่แห้งและกะเทาะเสร็จแล้วไว้ในกระสอบป่าน ที่มีอากาศถ่ายเทได้และเก็บกระสอบที่บรรจุเมล็ดข้าวโพดไว้ในโรงเรือนหรืออาคารโดยวางซ้อนกันในลักษณะที่อากาศถ่ายเทได้ดี และกระสอบที่อยู่ชั้นล่างไม่ควรวางบนพื้นคอนกรีตก่อนที่จะวางกระสอบเมล็ดข้าวโพด อย่างไรก็ตามวิธีที่ดีที่สุดในการเก็บรักษาเมล็ดที่กะเทาะแล้ว คือการเก็บไว้ในไซโลซึ่งมีเครื่องเป่าอากาศและสามารถรมสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงได้

- การเก็บรักษาเมล็ดเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์

ต้องคำนึงถึงความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นการเก็บเมล็ดพันธุ์ควรเก็บในสภาพที่มีอุณหภูมิและความชื้นของบรรยากาศเหมาะสม นอกจากนี้ควรคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดแมลง เช่น คาร์บาริลหรือมาลาไธออน

ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหาร

ข้าวโพดจัดเป็นสารอาหารจำพวกแป้งเช่นเดียวกับข้าว ประกอบด้วยสารอาหารคาร์โบไฮเดรตและไขมันที่เพียงพอ แต่มีปริมาณสารอาหารโปรตีนต่ำ ข้าวโพดมีวิตามินบีต่างๆ เช่น วิตามินบี1 วิตามินบี2 และไนอะซินปริมาณต่ำ รวมทั้งปริมาณแคลเซียมและเหล็กด้วย และพบว่าวิตามินเอบีเฉพาะในข้าวโพดสีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ประโยชน์ของข้าวโพดในรูปของสารอาหาร

ข้าวโพดรับประทานฝักสด คนไทยส่วนใหญ่บริโภคข้าวโพดในรูปอาหารหวาน หรืออาหารว่างระหว่างมื้ออาหาร โดยนำข้าวโพดที่เมล็ดยังไม่แก่เต็มที่มาต้ม นึ่ง หรือปิ้งให้สุก ใส่น้ำเกลือบ้าง ใส่เนยบ้าง เพื่อเพิ่มรสชาติ สำหรับความนิยมในชนิดหรือพันธุ์อาจมีแตกต่างกันไป อย่างไรก็ตาม คุณภาพและรสชาติ ความหวานของข้าวโพดรับประทานฝักสดจะขึ้นอยู่กับ

- อายุการเก็บเกี่ยว ควรเก็บในช่วงระยะเวลาที่พอเหมาะ เมล็ดโตเต็มที่หรือไหมเริ่มมีสีน้ำตาล เช่น ข้าวโพดหวานควรเก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุประมาณ 65-70 วัน หลังปลูก
- ระยะเวลาการบริโภค ภายหลังการเก็บเกี่ยวหรือเมื่อหักฝักจากต้นแล้วคุณภาพและรสชาติความหวานจะเริ่มลดลง ยิ่งเก็บไว้นานก็ยิ่งจืดและเหนียวขึ้นทุกที เนื่องจากน้ำตาลในเมล็ดข้าวโพดเปลี่ยนเป็นแป้งหมด
- การเก็บรักษา อุณหภูมิหรือแสงแดดจะทำให้ความหวานของเมล็ดข้าวโพดลดลงอย่างรวดเร็ว จึงควรเก็บในที่เย็นเพื่อช่วยรักษาสุขภาพและรสชาติไว้ได้บ้าง

ข้าวโพดฝักอ่อน คนไทยนิยมนำมาประกอบอาหารบริโภคในรูปฝักสด เช่นเดียวกับหน่อไม้ฝรั่ง ต่างประเทศนิยมปบริโภคข้าวโพดฝักอ่อนที่บรรจุกระป๋อง ซึ่งมีหลายประเทศในยุโรป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และ ฮ่องกง ที่ซื้อข้าวโพดอ่อนบรรจุกระป๋องจากประเทศไทย เป็นสินค้าอีกชนิดหนึ่งที่ทำมูลค่าส่งออกสูงให้แก่ประเทศ คุณภาพและรสชาติของข้าวโพดฝักอ่อนขึ้นอยู่กับ

- อายุการเก็บเกี่ยว ให้สังเกตจากไหมเริ่มโผล่พ้นจากปลายฝักประมาณ 1-2 เซนติเมตร ฝักบนสุดเป็นฝักแรกจะเจริญเติบโตเร็วมาก และฝักอื่นๆ ถัดต่ำลงมา การหักฝักควรให้ติดลำต้นไปด้วย เพราะทำให้มองเห็นต้นที่เก็บเกี่ยวแล้วได้ ต้นหนึ่งสามารถเก็บฝักอ่อนได้ 2-3 ฝักเป็นอย่างน้อย อายุการเก็บเกี่ยว 48-50 วัน หลังปลูกและมีช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยว 7-10 วัน
- ระยะเวลาบริโภค เมื่อเก็บแล้วควรประกอบอาหารรับประทานทันทีจะทำให้ได้คุณภาพ
- การเก็บรักษา ควรเก็บในที่เย็นจะช่วยรักษาคุณภาพและรสชาติได้บ้าง

ข้าวโพดเมล็ดแห้ง ข้าวโพดจัดเป็นอาหารจำพวกแป้งเช่นเดียวกับข้าว คนไทยในประเทศแถบทวีปแอฟริกา นิยมนำเมล็ดข้าวโพดมาแช่น้ำ และบดทั้งเมล็ด ด้วยโม่หินหรือเครื่องบดบีบน้ำออกแล้วนำมานึ่งรับประทาน ส่วนประเทศแถบทวีปอเมริกากลาง ได้มีผลิตภัณฑ์ข้าวโพดที่นิยมบริโภคเป็นอาหารหลักคือ ทอร์ทิลลา (tortilla) โดยใช้เมล็ดข้าวโพดแก่ทั้งเมล็ดแช่ในน้ำด่าง นำมาบดบีบน้ำออก นำมารีดแล้วตัดเป็นแผ่นบางๆ ทิ้งให้หมาด นำมาทอดรับประทานกับถั่วบดผสมเนื้อและใส่เครื่องเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้งข้าวโพด ได้จากการสกัดเอาแป้งจากเมล็ดข้าวโพดที่แก่และแห้งแล้ว โดยการโม่แยกส่วนคัพภะและเปลือกออกเหลือเอนโดสเปิร์ม ซึ่งเป็นส่วนของเนื้อแป้งไว้ แป้งข้าวโพดที่ได้มี 3 ลักษณะ คือ ชนิดหยาบเรียกคอร์นกริท (corn grit) ค่อนข้างละเอียดเรียกว่า (corn meal) และชนิดละเอียดเรียกแป้งข้าวโพด (corn flour) นอกจากนั้นยังมีผลิตภัณฑ์อาหารจากแป้งข้าวโพดในรูปแบบต่างๆ เช่น เป็นอาหารเช้า และขนมปังข้าวโพด ใช้เป็นแป้งชุบทอดใช้เป็นน้ำซุปข้นราดบนอาหารหลายชนิด

สำหรับประเทศไทย นิยมใช้แป้งข้าวโพดน้อยมาก เนื่องจากมีราคาค่อนข้างแพง สามารถใช้ แป้งมันสำปะหลังซึ่งมีราคาถูกกว่า ในการประกอบอาหารที่ต้องการความข้นหนืดและเหนียวแทน ถึงแม้ว่าความหนืดจะคงตัวหรือคืนตัวง่ายกว่าที่ใช้แป้งข้าวโพดก็ตาม

น้ำมันข้าวโพด เป็นน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดข้าวโพดที่แก่และแห้งแล้วประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัวและมีกรดไขมันที่จำเป็น คือ กรดไลโนเลอิกอยู่มาก น้ำมันข้าวโพดจัดเป็นน้ำมันที่มีคุณภาพดีปละมีประโยชน์เหาะแก่การบริโภคมากชนิดหนึ่ง ใช้ในการประกอบอาหารหลายชนิด เช่น ทำน้ำมันสลัด ทำขนม ใช้ทอดอาหารต่างๆ

น้ำเชื่อข้าวโพด (corn syrup) เป็นน้ำเชื่อมที่ได้จากการย่อยสลายแป้งข้าวโพดใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มและขนมหวานต่างๆ เนื่องจากมีคุณสมบัติไม่ตกผลึกและคงรูป

การใช้ประโยชน์อื่นๆ

นอกจากการใช้ประโยชน์ของข้าวโพดในรูปอาหารแล้ว ข้าวโพดยังใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเครื่องอุปโภคหลายชนิด เช่น ทำสบู่ น้ำมันใส่ผม น้ำหอม กระดาษ ยา ผ้า เป็นต้น นอกจากนี้ ฝัก ใบ ลำต้น ยังอาจนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้อีกหลายอย่างเช่น ปุ๋ย วัตถุฉนวนไฟฟ้า ซังข้าวโพดแห้งใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วงงวงข้าวโพด

ชื่อสามัญ	:	Corn weevil
ชื่อวิทยาศาสตร์	:	*Sitophilus zeamais* Motschulsky
วงศ์	:	Curculionidae
อันดับ	:	Coleoptera

ด้วงงวงข้าวโพด เป็นแมลงศัตรูสำคัญอันดับหนึ่งของเมล็ดข้าวโพด ทั้งที่ใช้ทำเมล็ดพันธุ์และเพื่อการบริโภค โดยจะอาศัยกัดกินอยู่ภายในเมล็ดเหมือนด้วงงวงข้าว เมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เป็นเวลานาน 6 เดือน จะได้รับความเสียหายสูงถึง 22 เปอร์เซ็นต์ หรืออาจสูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศเขตร้อน การทำลายของด้วงงวงชนิดนี้ทำให้เมล็ดมีน้ำหนักเบา และหมดคุณค่าทางอาหาร ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

จากปัญหาดังกล่าวได้มีการศึกษาหาวิธีการต่างๆ ที่จะนำมาใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวโดยลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ลง เช่น การใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการใช้ประโยชน์จากเคมีธรรมชาติในพืช เพื่อกำจัดหรือป้องกันการทำลายจากแมลง

ความสำคัญและลักษณะการทำงาย

ด้วงงวงข้าวโพดเป็นแมลงศัตรูสำคัญอันดับหนึ่งของเมล็ดข้าวโพด ทั้งที่ใช้ทำพันธุ์และเพื่อการบริโภค โดยจะอาศัยและกัดกินอยู่ภายในเมล็ดเหมือนด้วงงวงข้าว และยังทำลายร่วมกับด้วงงวงข้าวได้อีกด้วย เมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เป็นเวลานาน 6 เดือน จะได้รับความเสียหายสูงถึง 22 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่ถูกทำลายจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปไม่ได้ ในกรณีของข้าวโพดที่อยู่บนฝักจะมีเปลือกหุ้มหรือไม่ก็ตาม อาจจะถูกด้วงงวงข้าวโพดเจาะทำลายเป็นรูทั่วไป ทำให้เมล็ดมีน้ำหนักเบา และหมดคุณค่าทางอาหาร (ชุมพล, 2533)

รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

รูปร่างและลักษณะทั่วไปเหมือนด้วงงวงข้าวทุกประการ เพียงแต่มีสีเข้มกว่า คือ มีสีออกเป็นสีดำ และมีขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย คือ มีขนาด 3.0-3.5 มิลลิเมตร (ภาพที่ 1) ดูจากลักษณะภายนอกแล้ว จึงไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างด้วงงวงข้าวและด้วงงวงข้าวโพดออกจากกันได้ นอกจากจะอาศัยดูความแตกต่างของอวัยวะสืบพันธุ์ของทั้ง 2 เพศ (ชุมพล, 2533)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วงงวงสามารถบินออกไปทำลายเมล็ดพืชตั้งแต่ยังอยู่ในไร่นา โดยตัวเมียจะวางไข่ที่เมล็ดพืชขณะที่เมล็ดใกล้สุกแก่ เมล็ดละ 4-6 ฟอง แล้วขับเมือกปิดปากรูไว้ ตัวเมียสามารถวางไข่ได้ถึง 300-400 ฟอง ไข่จะฟักในระยะ 3-6 วัน เป็นตัวอ่อนสีขาวลำตัวสั้นป้อมและอาศัยกัดกินอยู่ภายในเมล็ด ระยะตัวอ่อน 20-30 วัน แล้วจึงเข้าดักแด้เป็นเวลา 3-7 วัน เมื่อออกเป็นตัวเต็มวัย จะเจาะผิวเมล็ดออกมา ทำให้เมล็ดที่ถูกด้วงงวงข้าวโพดอาศัยอยู่เป็นรู วงจรชีวิตของด้วงงวงข้าวโพดใช้เวลาประมาณ 30-45 วัน ตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้นาน 1-2 เดือน หรืออาจถึง 6 เดือนก็ได้ (กุสุมาและคณะ, 2539)

ภาพที่ 1 ลักษณะของตัวเต็มวัยด้วงงวงข้าวโพด

ที่มา : http://seedcenter19.doae.go.th/insect4.htm

การแพร่กระขายและฤดูการระบาด

แพร่กระจายไปทั่วโลก โดยเฉพาะแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพด สามารถบินไปได้ไกล และแข็งแรง จึงทำให้ระบาดไปในที่ต่างๆ ได้รวดเร็ว (ชุมพล, 2533)

พืชอาหาร

กินอาหารได้หลายชนิดเหมือนด้วงงวงข้าว แต่ชอบกินเมล็ดข้าวโพดมากที่สุด ในกรณีของข้าวจากการสำรวจในประเทศอินโดนีเซียพบด้วงงวงข้าวโพดในข้าวสาร (milled rice) มากกว่าในข้าวเปลือก (paddy or rough rice) และตรงกันข้าวในกรณีของด้วงงวงข้าว คือ พบในข้าวเปลือกมากกว่าข้าวสาร

แมลงศัตรูธรรมชาติ

ปกติมักจะมีตัวเบียนอยู่ในวงศ์ Ptermalidae อันดับ Hymenoptera ลงทำลาย หรือวงศ์อื่นๆด้วยเป็นครั้งคราว แมลงตัวเบียนของด้วงงวงข้าวโพดที่พบโดยทั่วไป คือ *Anisopteromalus calendrae, Lariopbagus distinguendus* และ *Cbaetospila elegans* (ชุมพล, 2533)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งกำเนิดของด้วงงวงข้าวโพด

แหล่งกำเนิดเดิมของแมลงศัตรูในโรงเก็บ ไม่มีใครยืนยันแน่นอน เชื่อว่าเดิมทีแมลงพวกนี้อาศัยอยู่ตามป่า ไร่นา โดยอาศัยและกัดกินผสมพันธุ์ตามเมล็ดพืช แต่มักมีศัตรูคอยรบกวนอยู่เสมอ ทำให้แมลงต้องคอยพยายามดัดแปลงการกินและการขยายพันธุ์มาอยู่บนเมล็ดที่เก็บอยู่ในที่มิดชิด ต่อมามนุษย์มีวิวัฒนาการทางด้านการผลิต และการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรดีขึ้น มีโรงเก็บถาวรจัดเก็บผลผลิตเป็นสัดส่วนในบริเวณบ้านเรือน และแมลงก็ได้เคลื่อนย้ายตามเข้ามาอาศัยและทำลายผลผลิตทำการขยายพันธุ์อยู่ภายในโรงเก็บโดยแอบแฝงปะปนเข้ามากับเมล็ดพืช แล้วปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมภายในโรงเก็บให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้และสืบพันธุ์ต่อไป

ต้นเหตุการณ์ทำลายและการระบาดของแมลง

1. การทำลายในไร่นา ข้าว ข้าวสาลี ข้าวโพด ได้ถูกทำลายตั้งแต่อยู่ในไร่นา ขณะที่ข้าวแก่เต็มที่ โดยแมลงจะบินมาจากโรงเก็บที่อยู่ใกล้ๆกับบริเวณเพาะปลูก จากนั้นก็เข้าไปวางไข่บนเมล็ดแล้วติดตามเข้ามาระบาดในโรงเก็บต่อไป
2. การทำลายเนื่องมาจากโรงเก็บที่ไม่ถูกสุขลักษณะ เมล็ดพืชเก่าที่ยังเหลือตกค้างอยู่ภายในโรงเก็บ แต่ไม่ได้ทำความสะอาดก่อนนำเมล็ดใหม่เข้าไปเก็บ เมล็ดใหม่จะถูกแมลงศัตรูที่ยังหลงเหลืออยู่ตามเมล็ดเก่า เข้าทำลายและขยายพันธุ์แพร่พันธุ์อย่างรวดเร็ว
3. การทำลายเนื่องมาจากความสกปรกของบริเวณใกล้เคียงโรงเก็บ แมลงสามารถเคลื่อนย้ายจากเมล็ดพืชที่ตกค้างอยู่บริเวณภายนอกใกล้ๆโรงเก็บ เริ่มเข้ามาทำลายผลผลิตในโรงเก็บ แล้วขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณเป็นจำนวนมาก
4. แหล่งกำเนิดการทำลายที่มาจากวัสดุเก่า เกษตรกรส่วนมาก เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วจะบรรจุผลผลิตลงกระสอบ แล้วนำไปเทในโรงเก็บ โดยพวกภาชนะบรรจุนั้นมีแมลงและไข่ของแมลงหลบซ่อนอยู่ จึงทำให้แมลงแพร่ระบาดไปยังที่อื่นๆได้

ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของด้วงงวงข้าวโพด

1. ทำให้ผลผลิตสูญเสียน้ำหนัก (weight loss) เนื่องจากแมลงเข้าทำงายโดยการกัดกินหรือแทะเล็มจากภายนอก บางกรณีเมล็ดพืชบางชนิดจะเหลือเพียงเปลือกหุ้มเมล็ดโดยที่ส่วนที่อยู่ภายในถูกแมลงทำลายหมด
2. ทำให้สูญเสียคุณค่าทางอาหาร (food loss) ในกรณีของเมล็ดพืชบางชนิดที่ส่วนของ endosperm ประกอบด้วย แป้ง ไขมัน และโปรตีน ส่วนของ germ จะประกอบไปด้วยวิตามินและธาตุอาหารต่างๆ เช่น thiamine (B) และ riboflavin (B) ถ้าส่วนไหนถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำลายคุณค่าทางอาหารที่อยู่ในส่วนนั้นจะสูญเสียเสียไป และแมลงจะชอบทำลายส่วนของ germ มากกว่า เนื่องจากในสภาพที่มีความชื้นต่ำ ส่วนที่เป็น endosperm จะแข็งในขณะที่ส่วนของ germ จะอ่อน

3. ทำให้เมล็ดสูญเสียการงอก (seed loss) เมล็ดที่จะนำไปทำพันธุ์ เมื่อถูกแมลงทำลายอาจจะทำให้เมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอก หรืออาจจะมีผลต่อความแข็งแรงต่อต้นพืช ซึ่งอาจจะทำให้พืชตายหรือไม่ได้ผลผลิตเลย
4. ทำให้ผลผลิตสูญเสียคุณภาพ (quality loss) คุณภาพของผลผลิต คือ ความสม่ำเสมอของขนาดของสี ความหยาบหรือความละเอียด สิ่งสกปรกปะปนอยู่ พิษตกค้างของสารฆ่าแมลง กลิ่น รสชาติ รวมทั้งของเสียที่เกิดจากการขับถ่ายของแมลงที่เข้าทำงาย และเศษชิ้นส่วนของแมลงที่ตายแล้ว การเข้าทำลายของแมลงจะทำให้คุณภาพของผลผลิตเสียไป ทำให้เป็นที่น่ารังเกียจสำหรับการที่จะนำไปบริโภค และอาจจะมีผลทำให้ราคาลดต่ำลงไป และเกี่ยวโยงไปถึงชื่อเสียงของผู้จำหน่าย
5. ทำให้เกิดความร้อนขึ้นในกองเมล็ด จากการหายใจของแมลง ความร้อนจะแพร่กระจายไปตามเมล็ด และจะสะสมที่เมล็ดและกองเมล็ด ทำให้เกิดความร้อนสูงที่เป็นประโยชน์ต่อแมลง เพราะ แมลงศัตรูในโรงเก็บส่วนใหญ่ ชอบอยู่ที่อุณหภูมิสูง การกินอาหาร การเคลื่อนไหวเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว การเคลื่อนไหวมากยิ่งเกิดความร้อนมากทำให้ความร้อนแพร่กระจายภายในโรงเก็บ มีผลทำให้เกิดความชื้นตามมา อันเป็นสาเหตุการเข้าทำงายของเชื้อรา
6. ทำให้เกิดความสูญเสียเงินทอง (monet loss) ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาไว้มีแมลงเข้าทำลายและทำให้เกิดความเสียหายในด้านต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะทำให้รายได้ลดลงไปกว่าที่ควรจะได้รับ และนอกจากนั้นในบางกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ผลผลิตไม่ได้คุณภาพตามที่ผู้ซื้อต้องการ อาจจะมีการส่งคืนสินค้าหรือทำลายสินค้าเหล่านั้นทั้งหมด ซึ่งจะทำเกิดการสุญเสียเงินทองที่ลงทุนไปอย่างมาก
7. ทำให้เสียชื่อเสียง นอกจากต้องสูญเสียเงินทองและค่าใช้จ่ายตามที่ได้กล่าวไปแล้วจะทำให้ความเชื่อถือในด้านการค้าลดลง หรืออาจกระทบกระเทือนไปถึงสินค้าชนิดอื่นๆ ด้วย
8. ทำให้เกิดปัญหาทางสังคม (social problems) ในแหล่งที่มีการเก็บผลผลิตการเกษตรมากๆ เช่น ตามโรงเก็บขนาดใหญ่ๆหรือตามโรงงานที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าว มะพร้าว หรือแป้ง เป็นต้น ถ้ามีการระบาดของแมลงบางชนิด เช่น มอดฟันเลื่อย มอดแป้ง หรือมอดข้าวสาร ประชากรของแมลงเหล่านี้จะก่อให้เกิดปัญหาแก่ชาวบ้านที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณนั้น บางคนต้องกินข้าวหรือนอนพักผ่อนในมุ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากแมลงบินไปเล่นไฟและบินไปเกาะตามตัวคน หรือปะปนในอาหาร และแทรกเขาไปตามส่วนต่างๆของร่างกาย ก่อความเดือดร้อนและรำคาญให้กับชาวบ้านเป็นอันมาก นอกจากนั้นยังมักตะทำงายผลผลิตทางการเกษตร หรืออาจจะก่อให้เกิดโรคผิวหนังกับคนงานหรือผู้ที่คลุกคลีกับผลผลิตเหล่านี้ได้ด้วย (ชูวิทย์, 2524)

วิธีการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด

เมื่อจะกล่าวถึงการป้องกันกำจัดแมลงโดยทั่วไป จะแบ่งได้เป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือ การป้องกัน (preventive) ซึ่งเป็นการกระทำก่อนที่แมลงจะลงทำลาย และการกำจัด (curative control) ซึ่งหมายถึงการกระทำหลังจากที่มีแมลงลงทำลายเรียบร้อยแล้ว หรับการกำจัดนั้นพอจะแยกออกเป็น 2 แบบย่อยๆ คือ การกำจัดหรือทำลายให้หมดไปจากพื้นที่เป้าหมาย และการกำจัดให้ปริมาณของแมลงหรือความเสียหายลดลงอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับกันได้ทั่วไป (suppression)

การป้องกันและกำจัดโดยไม่ใช้สารเคมี

การป้องกันแมลงโดยไม่ใช้สารเคมีนั้นมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน ดังที่จะได้กล่าวต่อไป ข้อดีของการกำจัดแบบนี้คือ ไม่มีปัญหาเรื่องอันตรายอันเนื่องมาจากการใช้สารเคมี รวมทั้งผลเสียทางอ้อมที่จะเกิดขึ้น เช่น ปัญหาเรื่องแมลงต้านทานต่อสารเคมีหรือแมลงดื้อยาเมื่อใช้ในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น

การทำความสะอาดและการจัดการภายในโรงเก็บ

เรื่องความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยภายในโรงเรือน ถือเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะวิธีนี้เป็นวิธีป้องกันง่ายที่สุด และเป็นมาตรการป้องกันแมลงได้ดีที่สุดก็ว่าได้ ก่อนที่จะเก็บเมล็ดพันธุ์ในฤดูใหม่ควรจะมีการทำความสะอาดพื้น ฝา ไม้รองกระสอบ ยุ้ง โกดังและอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นที่อยู่อาศัยและที่หลบซ่อนของแมลงรวมทั้งเพื่อทำลายแหล่งเพาะพันธุ์แมลง ทั้งนี้รวมถึงเมล็ดพืชหรือผลผลิตต่างๆ ที่หลงลืมเก็บไว้ในภาชนะ ในกรณีที่เก็บผลผลิตในภาชนะหรือกระสอบ ก็ควรจัดเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเว้นช่องว่างไว้เพื่อสำหรับตรวจเช็คได้ง่าย กระสอบที่ไม่ได้ใช้ควรเก็บไว้ต่างหาก ไม่ควรทิ้งไว้ใกล้ๆ ผลิตผลหรือกองพืช เพราะแมลงอาจหลบซ่อนได้เช่นกัน และอีกประการหนึ่งถ้าผลิตผลเก่ายังอยู่ และของเก่าควรจะนำไปใช้หรือจำหน่ายก่อนของใหม่และเนื่องจากแมลงส่วนใหญ่มีขนาดเล็กประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ถ้ามีเศษข้าวหรือเศษอาหารหล่นที่ติดตามกระสอบเพียงเล็กน้อยแมลงก็สามารถดำรงชีวิตได้ แมลงบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดอาศัยทำลายเศษผลิตผลเกษตรที่ตกหล่นอยู่ตามพื้นโกดัง ดังนั้นควรจะดูแลพื้นโกดังไม่ให้มีเศษข้าวหรือเศษอาหารหล่นเป็นอาหารของแมลง

การลดความชื้นของผลิตผลในโรงเก็บ

เมล็ดพืชที่มีความชื้นภายในต่ำประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ มักจะมีแมลงทำลายน้อย การที่จะทำให้เมล็ดพืชมีความชื้นต่ำลงนั้นมักจะไม่ค่อยมีปัญหาเท่าไหร่ เพราะว่าวิธีการที่จะทำได้ตั้งแต่แบบง่ายๆคือ นำเมล็ดไปตากแดดหรือใช้เครื่องอบเมล็ด แต่ในทางปฏิบัติแล้วเมื่อนำเมล็ดที่ตากแห้งหรืออบให้แห้งตามความชื้นของเมล็ดที่ต้องการ แล้วนำไปเก็บไว้ในโรงเก็บหรือภาชนะต่างๆ ถ้าโรงเก็บหรือที่ๆใช้เก็บเมล็ดพืชนั้นเป็นแบบที่อากาศและความชื้นเข้า-ออกไม่ได้ ก็จะไม่มีปัญหา แต่ส่วนใหญ่แล้วเกษตรกรไม่ได้มีที่เก็บแบบที่ว่านี้ เพราะฉะนั้นเมล็ดที่แห้งแล้วดังกล่าวก็สามารถจะรับเอาความชื้นมาจากสภาพแวดล้อมภายนอกได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศแถบร้อนชื้น ซึ่งจะมีอุณหภูมิและความชื้นสูง สิ่งที่เราอาจจะทำได้ก็คือ ถ้าความชื้นของเมล็ดสูงเกินไปก็อาจจะต้องขนผลิตผลดังกล่าวออกมาตากแดดที่ร้อนจัดเป็นครั้งคราวไป

การกลับหรือพลิกตำแหน่งเมล็ดพืช

การกลับหรือพลิกตำแหน่งเมล็ดพืชเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยลดอุณหภูมิภายในกองเมล็ด และช่วยกระจายกลุ่มเล็ดที่มีความชื้นสูงเกินไป และนอกจากนั้นยังมีผลต่อประชากรของแมลงด้วยการกลับเมล็ดพืชหรือผลิตผลจะมีผลต่อประชากรของแมลงศัตรูพืชในโรงเก็บ เมื่อกลับเมล็ดพืชในส่วนที่มีแมลงอาศัยอยู่ จะทำให้แมลงที่อยู่นอกเมล็ดตายเป็นส่วนมากและยิ่งกว่านั้นการกลับเมล็ดพืชอย่างสม่ำเสมอ ในช่วงที่ตัวหนอนของพวกด้วงงวงอยู่ในระยะการเจริญเติบโต จะทำให้แมลงส่วนมากหรือทั้งหมดตายได้ สาเหตุที่แท้จริงของการตายอันเนื่องมาจากการรบกวนแมลงแบบดังกล่าวยังไม่มีใครทราบแน่นอน

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บโดยใช้สารเคมี

สารเคมีในที่นี้หมายถึง สารฆ่าแมลงที่ใช้กันทั่วไป และสารรม สำหรับในประเทศไทยโดยทั่วไป การใช้สารฆ่าแมลงเพื่อกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ ในระดับเกษตรกรนั้นทำกันน้อยมากหรือแทบไม่มีเลย และที่ใช้สารเคมีกันมากก็จะใช้กับเมล็ดพันธุ์ โดยใช้สารเคมีที่หลงเหลือจากการใช้ในไร่หรือหาซื้อสารเคมีที่มีราคาถูกและหาซื้อได้ง่าย เช่น ดีดีที หรือเซฟวิน เป็นต้น นอกจากนั้นก็เป็นการใช้เทคโนโลยีแบบชาวบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นการค้านั้น จำเป็นต้องใช้ทั้งสารฆ่าแมลงและสารฆ่าเชื้อรากับเมล็ดพันธุ์ สารที่ใช้กันมากคือ มาลาไธออน และแคปแทน ส่วนการเก็บเมล็ดพืชหรือผลิตผลเพื่อการค้าในระดับพ่อค้าใหญ่หรือผู้ส่งออกนั้น จะมีการใช้สารรมควัน (fumigants) โดยเฉพาะเมล็ดโบรไมด์และฟอสฟีนมากที่สุด

102901

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยูคาลิปตัส

ชื่อสามัญ : -

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Eucalyptus sp.*

ชื่อวงศ์ : Myrtaceae

ลักษณะทั่วไป :

ยูคาลิปตัสเป็นไม้ต่างประเทศมีมากกว่า 700 ชนิด มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีป ออสเตรเลียเป็นส่วนใหญ่ ประเทศไทยได้เริ่มนำยูคาลิปตัสชนิดต่างๆ มาทดลองปลูกประมาณปี พ.ศ. 2493 แต่ได้มีการทดลองกันจริงๆ เมื่อประมาณ ปี พ.ศ. 2507 ปรากฏว่าไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส *(Eucalytus camaldulensis)* สามารถเจริญเติบโตได้ในแทบทุกสภาพพื้นที่ และมีอัตราการเจริญเติบโตสูงจึงนิยมปลูกกันมากอย่างแพร่หลาย

ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส สามารถเจริญเติบโตได้ในทุกสภาพของดิน แทบทุกประเภท ตั้งแต่ในที่ริมน้ำ ที่ราบน้ำท่วมบางระยะในรอบปี แม้แต่ดิน ที่เป็นทรายและมีความแห้งแล้งติดต่อกันเป็นเวลานาน พื้นที่ดินเลวที่มีปริมาณ น้ำฝนน้อยกว่า 650 มม.ต่อปี รวมทั้งพื้นที่ที่มีดินเค็ม ดินเปรี้ยว แต่จะไม่ ทนทาน ต่อดินที่มีหินปูนสูง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มีความสูง 24-26 เมตร และอาจ สูงถึง 50 เมตร ความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-2 เมตร หรืออาจโต มากกว่านี้ รูปทรงสูง มีกิ่งก้านน้อย

ใบ เป็นคู่ตรงข้ามเรียงสลับกัน ลักษณะใบเป็นรูปหอก มีขนาด 2.5-12 x 0.3- 0.8 นิ้ว ก้านใบยาว ใบสีเขียวอ่อนทั้งสองด้าน บางครั้งมีสีเทาใบบาง ห้อยลง เส้นใบ มองเห็นได้ชัด

เปลือก มีลักษณะเรียบเป็นมัน มีสีเทาสลับสีขาวและน้ำตาลแดงเป็นบางแห่ง เปลือกนอกจะแตกร่อนเป็นแผ่นหลุดออกจากผิวของลำต้น เมื่อแห้งและ ลอกออกได้ง่ายในขณะสด หลังจากการ ตัดฟัน

เมล็ด ขนาดเล็กกว่า 1 มม. สีเหลือง 1 ก.ก. มีเมล็ดประมาณ 1-200,000 เมล็ด

ช่อดอก เกิดที่ข้อต่อระหว่างกิ่งกับใบ มีก้านดอกเรียวยาว และมีก้านย่อยแยก ไปอีก ออกดอกเกือบตลอดปี ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้นไม้ บางครั้งมีทั้ง ดอกตูม ดอกบาน ผลอ่อน และผลแก่ในกิ่งเดียวกัน ออกดอกปีละ 7-8 เดือน เหมาะกับการเลี้ยงผึ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผล มีลักษณะครึ่งวงกลม หรือรูปถ้วย มีขนาด 0.2-0.3 x 0.2-0.3 นิ้ว ผิวนอกแข็ง เมื่อยังอ่อนอยู่จะมีสีเขียว และจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่ เมื่อผลแก่ปลายผลจะแยกออก ทำให้เมล็ดที่อยู่ภายในร่วงหล่นออกมา

ลักษณะเนื้อไม้ มีแก่นสีน้ำตาล กระพี้สีน้ำตาลอ่อน กระพี้และแก่นสี แตกต่างเห็นได้ชัด ไม้ยูคาลิปตัสคา มาลดูเลนซิส ที่มีอายุมากขึ้น จะมีสีน้ำตาลแดงเข้มกว่าไม้อายุน้อย เนื้อไม้มีลักษณะค่อนข้างละเอียด เสี้ยนสน (interlocked grain) บางครั้งบิดไปตามแนวลำต้น เนื้อไม้มีความถ่วงจำเพาะอยู่ระหว่าง 0.6-0.9 ในสภาพแห้งแล้งซึ่งขึ้นอยู่กับอายุของไม้ เนื้อไม้แตกง่ายหลังจากตัดฟันตามแนวยาวขนานลำต้น แต่ถ้าทำให้ถูกหลัก วิธีก็สามารถนำมาเลื่อยทำเครื่องเรือนและก่อสร้างได้

การเพาะชำกล้าไม้ยูคาลิปตัส

ฤดูทำการเพาะ การเพาะเมล็ดยูคาลิปตัส ควรทำในระหว่างเดือน พฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ เพราะระยะเวลาดังกล่าวจะทำให้สะดวก และได้ผลดี เนื่องจากหมดหน้าฝน และอากาศก็ไม่ร้อนจนเกินไป การย้ายชำจะมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง เมื่อกล้างอกมีอายุ 18 วัน เลี้ยงไว้ในถุงชำอย่างน้อย 2-3 เดือน จะมีความสูงประมาณ 25 ซม. ขนาดดังกล่าวเหมาะสมที่จะนำไปใช้ปลูกในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคมพอดี

แปลงเพาะเมล็ด แปลงเพาะควรให้ร่มประมาณ 50% ขนาดของแปลง ควรจะกว้างประมาณ 1 เมตร เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน ส่วนความยาว แล้วแต่ความเหมาะสม ความกว้างขนาดดังกล่าว ช่วยให้ปฏิบัติงาน ในแปลงเพาะได้สะดวก และง่ายต่อการคำนวณเนื้อที่ที่จะใช้หว่านเมล็ดอีกด้วย

ขอบแปลงก่อด้วยอิฐบล็อค ซึ่งจะทำแข็งแรงและทนทาน พื้นแปลงควรเป็น แบบเปิดหรือไม่มีสิ่งกีดกั้น เพราะเมื่อเวลาฝนตกหรือรดน้ำมากเกินไป น้ำจะได้ ไม่ท่วมขังแต่จะซึมลงดินได้สะดวก และควรมีฝาครอบแปลง โดยใช้ไม้ทำขอบ ขนาดเท่าแปลงบุด้วยลวดตาข่าย เพื่อป้องกันแมลงหรือสัตว์ที่ชอบกิน หรือทำลายเมล็ดและกล้าไม้ในเวลากลางคืน กลางวันเปิดให้ได้รับแสง และควรมีผ้าพลาสติกสำหรับคลุมลงบนฝาครอบแปลงเวลาฝนตกด้วย

ถ้าเพาะเมล็ดจำนวนไม่มากนัก ควรเพาะลงในกระบะไม้ หรือถาดพลาสติก ซึ่งจะทำให้ดูแลรักษาง่าย สะดวกเวลาย้ายชำ สามารถยกไปทั้งกระบะ เมื่อชำไม่หมดก็ยกกลับมาไว้ที่เดิมได้

ดินสำหรับเพาะเมล็ด ควรเป็นดินร่วนปนทรายมีการระบายน้ำได้ดี ดินในกรณีอื่นควรผสมทรายลงไปด้วยประมาณ 50% ทุบให้ละเอียด โดยแยกเอาเศษไม้หินและกรวดออกเสียก่อน จึงใส่แปลงเพาะ ให้ เต็มเสมอกับขอบแปลง เกลี่ยให้ได้ระดับเสมอกับขอบแปลงทุกด้าน รดน้ำดินในแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และทิ้งไว้ให้ดินเกาะตัวกันก่อน จึงหว่านเมล็ด
เมื่อเพาะเมล็ดครั้งหนึ่งแล้ว ควรเปลี่ยนดินในแปลงหรือกระบะใหม่ ตากแปลงทิ้งไว้สัก 2 – 3 วัน เพื่อฆ่าเชื้อราที่จะเป็นอันตรายต่อเมล็ด หรือกล้าไม้ที่เราจะ เพาะครั้งต่อไป

การหว่านเมล็ด เมล็ดยูคาลิปตัสมีขนาดเล็กมากและมีกากปนอยู่ จึงควรหว่าน เมล็ดให้มีระยะสม่ำเสมอคลุมพื้นที่โดยตลอดและไม่ให้เมล็ดซ้อนกัน โดยทดลองหว่านบนกระดาษกราฟก่อนก็ได้ เพื่อให้ทราบถึงปริมาณ เมล็ดที่ใช้ ต่อพื้นที่ หรือผสมกับทรายละเอียดอีก 2 เท่าตัว เพื่อจะได้ช่วยการกระจาย ของเมล็ดที่หว่านได้ดีขึ้น

เมื่อหว่านเมล็ดเสร็จแล้วให้ใช้ทรายโรยทับบางๆ (หนา 1 – 2 มม.) แล้วเกลี่ย ให้เรียบจึงรดน้ำ ควรบันทึกหรือปักป้ายบอกชนิดไม้ น้ำหนักเมล็ดที่ใช้เพาะ และวันที่เพาะ ส่วนวันงอก วันย้ายชำ และจำนวนกล้าที่ย้ายก็บันทึกเพิ่มเติม ทีหลัง

การรดน้ำแปลงเพาะ ขณะที่เมล็ดยังไม่งอก ควรรดทั้งเช้าและเย็น เพื่อให้ดินในแปลงชื้นอยู่เสมอ โดยใช้บัวรดน้ำชนิดที่หัวเป็นฝอยละเอียดหรือ ใช้ถังพ่นยาก็ได้ น้ำที่ใช้รดถ้าผสมยาฆ่าเชื้อราด้วยจะเป็นการดี เมล็ดจะงอก หลังจากเพาะประมาณ 7 – 10 วัน เมื่อเมล็ดงอกแล้วควรลดการให้น้ำลง เป็นวันละครั้งในตอนเย็นหรือวันเว้นวัน หรือเมื่อเห็นว่าดินในแปลงแห้ง เพื่อป้องกันกล้าไม้เกิดโรคเน่าคอดิน (damping off) เนื่องจากดินชื้นแฉะ เกินไป

ภาพที่ 2 ลักษณะของต้นยูคาลิปตัส
ที่มา : www.organicindia.com/neem.php

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะเดา

ชื่อสามัญ : Siamese neem tree

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Val.

ชื่อวงศ์ : Meliaceae

ลักษณะทั่วไป

สะเดาเป็นไม้ดั้งเดิมของเขตเอเชียอาคเนย์ พบทั่วไปในประเทศเมียนมาร์ อินเดีย สะเดาพบในป่าเบญจพรรณและป่าแดง มักขึ้นปะปนกับไม้ใหญ่ชาวบ้านนำมาปลูกทั่วไป สะเดาเป็นพันธุ์ไม้ปลูกง่าย โตเร็ว และเป็นพันธุ์ที่บุกเบิกในที่แห้งแล้งได้ดีมากชนิดหนึ่ง ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

สะเดาเป็นต้นไม้ขนาดกลาง สูง 12-15 เมตร ทุกส่วนมีรสขม เส้นรอบวงของลำต้นสะเดายาวประมาณ 30-60 ซม. เรือนยอดเป็นพุ่มกลมหรือคล้ายเจดีย์ต่ำเปลือกของต้นสีน้ำตาลเทาหรือเทาปนดำแตกระแหงเป็น ร่องเล็กๆ หรือเป็นสะเก็ดยาวตามต้น แต่เปลือกของกิ่งอ่อนเรียบ ใบ เป็นช่อแบบขนนก ใบย่อยรูปหอก กว้าง 3-4 ซม. ยาว 4-8 ซม. ขอบใบหยัก ใบออกเวียนกัน ตอนปลายกิ่งสะเดาจะผลิใบใหม่พร้อมกับผลิดอก ดอก เป็นดอกช่อสีขาว ผล กลมรี อวบน้ำ ผลแก่สีเหลือง ภายในผลมี 1 เมล็ด

ประโยชน์ : ส่วนที่ใช้เป็นยา ใบ ก้าน ดอก ลูก เปลือกต้น กระพี้ แก่น ราก ยาง

รสและสรรพคุณในตำรายาไทย

1. **ใบอ่อน** รสขม แก้โรคผิวหนัง น้ำเหลืองเสีย พุพอง
2. **ใบแก่** รสขม บำรุงธาตุ ช่วยย่อยอาหาร ฆ่าแมลงศัตรูพืช
3. ก้าน รสขม แก้ไข้ บำรุงน้ำดี แก้ร้อนในกระหายน้ำ
4. ดอก รสขม แก้พิษโลหิต พิษกำเดา แก้ริดสีดวงเป็นเม็ดยอด คันในลำคอ บำรุงธาตุ
5. ลูก รสขมเย็น บำรุงหัวใจให้เต้นเป็นปกติ ฆ่าแมลงศัตรูพืช
6. ลูกอ่อนรสขมปร่า แก้ลมหทัยวาตะ ลมสัตถวาตะ เจริญอาหาร ฆ่าพยาธิ แก้ริดสีดวง แก้ปัสสาวะพิการ
7. เปลือกต้น รสฝาดเย็น แก้ท้องเดิน แก้บิด มูกเลือด แก้ไข้ แก้กษัย
8. แก่น รสขมฝาดเย็น แก้คลื่นเหียนอาเจียน แก้ไข้จับสั่น ไข้ตัวร้อน บำรุงโลหิต บำรุงไฟธาตุ
9. ราก รสขมฝาดเย็น แก้เสมหะจุกคอ แก้เสมหะที่เกาะแน่นในทรวงอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ยาง ใช้ดับพิษร้อน

ขนาดและวิธีใช้

1. แก้ไข้จับสั่น ใช้ ก้าน ใบ เปลือก ราก ต้มเข้ายาแก้ไข้

2. แก้ไข้หวัด ใช้ก้านสะเดา 15 ก้าน หั่นเป็นท่อนสั้นๆ (ประมาณ 1 องคุลี) ต้มกับน้ำ 2 แก้ว เคี่ยวสามส่วนเหลือสองส่วน ดื่มน้ำยาครั้งละ ½ แก้ว วันละ 2-3 ครั้ง

3. แก้ธาตุพิการ อาหารไม่ย่อย ปวดท้อง ใช้ใบสะเดาสดประมาณ 1 กำมือ ต้มกับน้ำ 2 แก้ว เคี่ยวให้เหลือ 1 แก้ว ดื่มครั้งละ ½ แก้ว อาจใส่เกลือน้ำตาลเล็กน้อย เพื่อกลบรสขม

คุณค่าทางโภชนาการ ยอดสะเดา 100 กรัมให้พลังงานต่อร่างกาย 76 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยน้ำ 77.9 กรัม คาร์โบไฮเดรต 12.5 กรัม โปรตีน 5.4 กรัม ไขมัน 0.5 กรัม มีกาก 2.2 กรัม แคลเซียม 354 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 26 มิลลิกรัม เหล็ก 4.6 มิลลิกรัม เบต้า-แคโรทีน 3611 ไมโครกรัม วิตามินบีหนึ่ง 0.06 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.07 มิลลิกรัม ไนอาซีน มิลลิกรัม วิตามินซี 194 มิลลิกรัม

ประโยชน์อื่น สะเดาเป็นไม้ปลูกง่ายโตเร็วและที่สำคัญคือ ไม่มีแมลงรบกวน คุณประโยชน์ของสะเดามีหลายประการ ตั้งแต่เนื้อไม้ของสะเดาเป็นไม้เนื้อแข็ง มีลักษณะมันเลื่อม ทนทาน เหมาะสำหรับงานก่อสร้างที่รับน้ำหนักทุกชนิด ไม้สะเดาเหมาะในการทำเสาเพดานและฝาเรือน หีบใส่เสื้อผ้า เกวียน สะเดามีประโยชน์เด่นในด้านฤทธิ์ฆ่าแมลง โดยการนำเมล็ดและใบมาตำหรือบดให้ละเอียดแล้วใส่แอลกอฮอล์ลงไปจนท่วม คนให้ทั่วแล้วแช่ทิ้งไว้ 1 คืน จากนั้นนำมากรอง ใช้ผสมกับน้ำสบู่ฉีดพ่นพืชผัก เท่านี้ก็ได้ยาฆ่าแมลงที่ไม่เป็นพิษกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม(วันดี, 2534)

การสกัดน้ำมันหอมระเหย

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสามารถทำได้ 5 วิธีการดังต่อไปนี้คือ

1. **การกลั่น** (Distillation) เป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดเพราะทำง่าย ประหยัด เมื่อกลั่นแล้วได้น้ำมันหอมระเหยปนมากับน้ำ แยกเป็น 2 ชั้น ซึ่งแยกออกได้ง่าย เป็นน้ำมันหอมระเหยและน้ำปรุงแต่ง โดยวิธีการกลั่นอาจแบ่งได้เป็น

การกลั่นด้วยน้ำ (Water distillation)

เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดโดยพืชทั้งหมดจะแช่อยู่ในน้ำในหม้อกลั่นและจะถูกต้มไปพร้อมๆกับน้ำ ถึงแม้ว่าวิธีการนี้จะเป็นวิธีที่ง่ายแต่ก็มีข้อควรระวัง คือ พืชจะได้รับความร้อนไม่สม่ำเสมอ โดยตรงกลางมักจะได้รับความร้อนมากกว่าด้านข้างซึ่งอาจทำให้พืชไหม้ กลิ่นไหม้ก็จะปนออกมากับน้ำมันหอมระเหย ซึ่งอาจแก้ไขได้โดยการใช้เตาให้ความร้อนรูปทรงกลม วิธีนี้นิยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้กับพืชแห้งและองค์ประกอบทางเคมีจะไม่สูญสลายเมื่อถูกความร้อน เช่น การกลั่นน้ำมันสน เป็นต้น

การกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ (Water and steam distillation, Hydrodiffusion)

เป็นการกลั่นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางและไม่ยุ่งยาก ได้คุณภาพของน้ำมันดีกว่าวิธีแรก วิธีนี้พืชจะไม่โดนน้ำในขณะต้ม โดยพืชจะถูกแยกส่วนจากน้ำด้วยตะแกรงรองให้อยู่เหนือระดับน้ำในหม้อ เมื่อน้ำถูกต้มจนเดือดไอน้ำจะลอยตัวขึ้นผ่านพืชที่จะถูกสกัด นิยมใช้กับพืชสดหรือแห้งที่องค์ประกอบทางเคมีบางตัวอาจถูกทำลายด้วยความร้อน

การกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam distillation)

วิธีการนี้พืชจะถูกวางอยู่บนตะแกรงในหม้อกลั่นเหมือนกับวิธีที่ 1.2 แต่น้ำจะถูกต้มให้เดือดในหม้อต้มอีกใบหนึ่งที่แยกต่างหาก ไอน้ำจากน้ำต้มเดือดจะถูกส่งผ่านมาตามท่อที่ต่อกับด้านกลางของหม้อบรรจุพืช เพื่อให้ไอน้ำลอยผ่านตะแกรงไปยังพืชที่จะถูกสกัดน้ำมันหอมระเหย วิธีการนี้เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพดีกว่า ได้น้ำมันปริมาณมากกว่าแต่อาจจะไม่ค่อยสะดวกเพราะมีชิ้นส่วนเพิ่มขึ้น ใช้กับพืชสด เช่น กลั่นน้ำมันมินต์ ระหว่างการกลั่นซึ่งใช้อุณหภูมิสูงองค์ประกอบบางชนิดจะถูกย่อยสลาย (hydrolyze) ได้จึงควรระวัง

ชุดกลั่นน้ำมันหอมระเหยโดยเฉพาะชุดกลั่นขนาดเล็กที่ใช้ในครัวเรือน หรือในชุมชน หรือใช้อุตสาหกรรมขนาดเล็ก สามารถทำขึ้นได้เอง เพราะการกลั่นทั้ง 3 วิธี ที่อุปกรณ์ที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ

ก. หม้อกลั่น (Still)

ใช้เพื่อให้ความร้อนแก่พืช หม้อกลั่นแบบที่ง่ายที่สุดก็คือ หม้อกลั่นที่มีรูปทรงกระบอก ทำด้วยเหล็กหรือทองแดง หม้อกลั่นควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับหรือน้อยกว่าความสูงเล็กน้อยมีฝาปิด-เปิดได้ ด้านบนของฝามีท่อต่อให้ไอน้ำพาน้ำมันหอมระเหยไปยังเครื่องควบแน่น ถ้าเป็นการกลั่นแบบใช้ไอน้ำ จะต้องมีตะแกรงสำหรับวางพืชที่จะถูกกลั่นให้อยู่ในตำแหน่งเหนือระดับน้ำ ไม่ให้พืชโดนน้ำ ถ้าเป็นการกลั่นแบบไอน้ำก็จะต้องมีหม้อต้มน้ำ (boiler) อีกใบหนึ่ง แล้วต่อท่อไอน้ำมายังด้านล่างใต้ตะแกรงของหม้อกลั่น

ข. เครื่องควบแน่น (Condenser)

เครื่องควบแน่นมีลักษณะเป็นภาชนะที่มีท่อนำไอน้ำพาดผ่าน และสามารถบรรจุน้ำที่ใช้หล่อเย็นได้ตลอดเวลาของการกลั่น ท่อนำไอน้ำควรมีขนาดเพียงพอที่จะเปิดโอกาสให้ไอน้ำได้มีเวลาสัมผัสกับความเย็นของน้ำจนสามารถกลั่นตัวเป็นของเหลว ตัวเครื่องควบแน่นควรทำด้วย เหล็กกันสนิม ส่วนท่อนำไอน้ำอาจทำจากทองแดงหรือจากเหล็กกันสนิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปเครื่องควบแน่นมักจะนิยมทำเป็นรูปทรงกระบอก มีท่อนำไอน้ำขดวนเป็นรูปสปริง หรือไส้ไก่ผ่านจากด้านบนของตัวเครื่องออกทางด้านล่าง ปลายด้านของท่อนำไอน้ำก็จะต่อกับหม้อกลั่น ส่วนปลายด้านล่างก็เปิดเพื่อให้ของเหลวที่กลั่นตัวเป็นน้ำและน้ำมันหอมระเหยไหลออกไปยังภาชนะรองรับและที่ตัวเครื่องควบแน่นจะต้องมีรูให้น้ำไหลเข้า (มักจะอยู่ด้านล่าง) และรูให้น้ำไหลออก(มักจะอยู่ด้านบน) เพื่อให้น้ำในเครื่องควบแน่นเย็นตลอดเวลา

แต่เราก็สามารถทำเครื่องควบแน่นเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม แล้วมีท่อนำไอน้ำหลายๆท่อพาดผ่านจากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง เครื่องควบแน่นแบบนี้สามารถทำขึ้นได้ง่าย สามารถประยุกต์ใช้ภาชนะที่มีอยู่รอบตัวมาดัดแปลงได้ เช่น ถังใส่น้ำแข็ง เป็นต้น

การสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นนี้ จะใช้ได้ดีกับพืชสมุนไพรและกับส่วนของพืชที่เป็นใบ ลำต้น ราก เปลือกของผลและดอกไม้บางชนิดเท่านั้น ดอกไม้หลายชนิดไม่สามารถสกัดได้ด้วยวิธีกลั่น จำเป็นต้องใช้วิธีการอื่นๆในการสกัด

2. **การสกัดด้วยวิธีการทำละลาย** (Solvent extraction) สารละลายที่ใช้ คือ แอลกอฮอล์ อาซิโตน เฮกเซน เบนซิน ซึ่งต้องขึ้นอยู่กับพืชแต่ละชนิดว่าต้องใช้ตัวทำละลายชนิดไหน ใช้อุณหภูมิเท่าใด หลักการก็คือตัวทำละลายเหล่านี้ละลายเอาน้ำมันหอมระเหยออกจากพืช ซึ่งรวมเอารงควัตถุและไขที่ไม่ละลายน้ำอยู่ด้วย เรียกว่า concreat แยกสารสกัดน้ำมันหอมระเหยออกจากตัวทำละลาย โดยทั่วไปพบว่าอีเทอร์เป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุด รองลงมาคือเฮกเซน เบนซิน การสกัดด้วยวิธีนี้จะมีต้นทุนในการผลิตสูง แต่ข้อดีคือ จะได้องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยเกือบทั้งหมด
3. **การใช้คาร์บอนไดออกไซด์เหลวภายใต้ความดันสูง** (Hypercritical carbon dioxide extraction) วิธีนี้จะได้น้ำมันหอมระเหยที่มีกลิ่นหอมมาก เพราะประสิทธิภาพการสกัดสูง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายใต้ความดันสูง (200เท่าของความดันบรรยากาศและอุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส) จะกลายสภาพกึ่งของเหลวกึ่งก๊าซ เรียกว่า hypercritical state มีคุณสมบัติในการละลายสูง จะสามารถสลายสารหอมออกมาได้มาก ข้อดี คือ ไม่ต้องใช้ความร้อนดังนั้นสารหอมต่างๆ จะไม่สลายตัวและจะคงสภาพเหมือนในสภาวะธรรมชาติ ภายหลังการสกัดสามารถแยกคาร์บอนได้ออกไซด์ออกได้ง่ายเพียงแค่ลดความดันลง
4. **การบีบหรือขัด** (Expeller) ใช้สำหรับพืชที่มีถุงน้ำมันอยู่ใต้เปลือกเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีองค์ประกอบที่สลายตัวโดยใช้ความร้อน ตัวอย่างเช่น น้ำมันจากผิวส้ม ผิวมะนาว เป็นวิธีการดั้งเดิมที่ทำได้ง่ายโดนการนำพืชที่จะสกัดมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆเอาเข้าเครื่องบีบหรือขัด จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงเพื่อยกน้ำมันหอมระเหยออกอีกที จะได้น้ำมันที่มีปริมาณน้อยและไม่ค่อยบริสุทธิ์ น้ำมันที่ได้เรียกว่า น้ำมันดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. **การสกัดด้วยไขมัน** Enfleurage เป็นวิธีการที่เก่าแก่มากมักใช้กับกลีบดอกไม้ซึ่งมีน้ำมันหอมระเหยปริมาณน้อย ทำโดยใช้น้ำมันระเหยยาก (fixed oil) หรือไขมัน (fat) ชนิดที่ไม่มีกลิ่นมาแผ่เป็นฟิล์มบางๆบนกระจก นำกลีบดอกไม้มาโรยบนฟิล์มนี้ ตั้งทิ้งไว้หลายๆ ชั่วโมง เก็บเกลีบดอกไม้ออกแล้วโปรยชุดใหม่ลงไปแทน ไขมันซึ่งดูดซับน้ำมันหอมระเหยไว้ได้สิ่งสกัดที่เรียกว่า extrait หรือ absolute de pomade จากนั้นนำมาสกัดด้วยแอลกอฮอล์เพื่อแยกน้ำมันหอมระเหยออกมาแล้วกลั่นเพื่อแยกแอลกอฮอล์ออกไป จะได้ลักษณะข้นเรียกว่า absolute de enfleurage กรณีที่มีการใช้ความร้อนช่วย (50-60 องศาเซลเซียส) จะเรียกว่า Hot enfleurage

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากกลีบดอกไม้ อาจนำกลีบดอกไม้ไปต้มกับไขมันที่อุณหภูมิต่ำๆ แล้วกรองนำไขมันไปสกัดเอาน้ำมันหอมระเหยออกด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสมอีกที

การเตรียมน้ำมันหอมระเหย โดยวิธีนี้เหมาะสำหรับการนำไปเตรียมเป็นตำรับครีมขี้ผึ้ง น้ำมันถูนวด และน้ำมันสำหรับอาบน้ำ

ภาพที่ 3 ลักษณะของต้นสะเดา

ที่มา : www.organicindia.com/neem.php

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 ลักษณะของดอกสะเดา

ที่มา : www.organicindia.com/neem.php

ภาพที่ 5 ลักษณะของเมล็ดสะเดา

ที่มา : www.organicindia.com/neem.php

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky)
2. เมล็ดข้าวสาร
3. กล่องสำหรับเลี้ยงแมลง
4. พู่กัน
5. ใบยูคาลิปตัสตากแห้ง
6. เมล็ดสะเดาตากแห้ง
7. เครื่องปั่น (blender)
8. โหลแก้วขนาดใหญ่
9. สารสกัดเมทานอล
10. สารสกัดเฮกเซน
11. ขวดสีชาหรือขวดเก็บสารสกัด
12. กระดาษกรอง
13. ผ้าขาวบาง
14. ขวดแก้ว 10 มิลลิลิตร และ 250 มิลลิลิตร
15. เครื่องชั่งมาตรฐาน
16. บีกเกอร์
17. หลอดดูดสาร
18. ปากคีบ (forceps)
19. ปิเปตต์และออโต้ปิเปตต์
20. หนังยาง
21. เทปใส
22. อลูมิเนียมฟอยด์
23. กระดาษทิชชู
24. เครื่องลดปริมาตร (rotary vacuum evaporator)
25. สำลีและด้าย
26. อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ด้วงงวงข้าวโพด (corn weevil: *S. zeamais*) เพื่อใช้ในการทดลอง โดยนำเมล็ดข้าวสารที่ซื้อมาจากตลาดนำมาอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง เพื่อกำจัดแมลงชนิดอื่นๆที่อาจติดมากับเมล็ดข้าวสาร หลังจากนั้นนำข้าวสารที่ผ่านการอบแล้วใส่ลงในกล่องที่มีขนาดความกว้าง 11 เซนติเมตร ยาว 11 เซนติเมตร ทำการปล่อยด้วงงวงข้าวโพดเพศผู้และเพศเมียจำนวน 50 คู่เพื่อให้ด้วงงวงข้าวโพดผสมพันธุ์กันเพิ่มจำนวนแล้วให้ขยายต่อไป
2. ขั้นตอนการเตรียมสารสกัดจากยูคาลิปตัสและเมล็ดสะเดา มีขั้นตอนและวิธีในการเตรียมดังนี้

นำยูคาลิปตัสและเมล็ดสะเดาที่บดละเอียดแล้วไปแช่ในตัวทำละลาย คือ เมทานอลและเฮกเซน ในอัตราส่วน สมุนไพรบด 200 กรัมต่อตัวทำละลาย1000 มิลลิลิตร โดยใช้เวลาในการแช่ 1 สัปดาห์ หลังจากนั้น นำน้ำยูคาลิปตัสและเมล็ดสะเดาที่ได้มาทำการกรองแยกเอากากออก และนำสารละลายที่ได้จากตัวทำละลายแต่ละชนิดมาทำการลดปริมาตรด้วยเครื่อง rotary vacuum evaporator จะได้สารสกัดเข้มข้น

หลังจากนั้นนำสารสกัดเข้มข้นที่ได้มาทำการเจือจาง (dilution) ด้วยเมทานอลและเฮกเซน ให้ได้สารที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยใช้สูตรในการคำนวณดังนี้

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

เมื่อ C_1 = ความเข้มข้นของสารเริ่มต้น

V_1 = ปริมาตรของสารเริ่มต้นที่ใช้

C_2 = ความเข้มข้นของสารที่ต้องการเตรียม

V_2 = ปริมาตรของสารที่ต้องการเตรียม

3. ขั้นตอนในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากยูคาลิปตัสและเมล็ดสะเดา มี 2 ขั้นตอนดังนี้

3.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดด้วยวิธีการรม

นำสารสกัดที่สกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนที่เตรียมไว้ในความเข้มข้นต่างๆมาปิเปตลงสำลีปริมาตร 3 ml. แล้วปล่อยไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้องทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง ในแต่ละการทดลองวางแผนการทดลองแบบ CRD ทดลอง 5 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี คือความเข้มข้นของสารสกัดที่ความเข้มข้น 0, 2, 4, 6, 8 และ10% (W/V) จากนั้นนำสำลีที่ได้มาทำการหุ้มด้วยผ้าขาวบางแล้วมัดด้วยด้ายติดด้วยเทปใสไว้ที่ฝาขวด นำตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพดใส่ลงไปในขวดแก้วขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

250 มิลลิลิตร ขวดละ 20 ตัว ปล่อยทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง แล้วทำการบรรทุกผลการทดลองหลังการทดลองที่ 1, 2, 3, 4, และ5 วัน ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ(control) ของสารสกัด ตัวทำละลายที่ใช้คือ เมทานอลและเฮกเซน

3.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดด้วยวิธีการสัมผัส

นำสารสกัดยูคาลิปตัสและเมล็ดสะเดา ที่สกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซน มาทำการลดปริมาตรโดยใช้ เมทานอลและเฮกเซน ให้ได้ระดับความเข้มข้นที่ต้องการต่างๆ จากนั้นทำการตัดกระดาษกรองให้มีขนาด 1 x 10 เซนติเมตร พับเป็นหยักๆแล้วนำกระดาษกรองดังกล่าวจุ่มสารสกัดที่ได้รวมทั้งจุ่มเมทานอลและเฮกเซน (control) เพื่อเป็นตัวทดลองควบคุม (treatment cheek) ทิ้งไว้ให้แห้ง 1 ชั่วโมง แล้วใช้ปากคีบๆกระดาษลงไปในขวดดองแมลง (vial) ขนาด 10 มิลลิลิตร นำด้วงงวงข้าวโพดจำนวน 20 ตัว ใส่ลงไปในขวดทดลอง แล้วทำการปิดฝาขวดตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง แล้วทำการบันทึกผลการทดลองเป็นเวลา 5 วัน

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติและตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรม Sirichai Statistics 6.0 และหาค่า LC50, LC90, LT50, และ LT90 ของสารสกัดสมุนไพร โดยใช้โปรแกรม SPSS โดยวิธี Probit Analysis

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา และห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ภาควิชา เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะ เทคโนโลยีการเกษตร ชั้น 2 ตึก เกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 การนำสมุนไพรที่บดละเอียดไปแช่ในตัวทำละลาย

ภาพที่ 7 เครื่อง Rotary vacuum evaporator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การทดลอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาด้วยเฮกเซนโดยวิธีการรม

ผลการทดลองพบว่าจากเมล็ดสะเดาของทุกอัตราให้ผลการควบคุมด้วงงวงข้าวโพดไม่แตกต่างจากกรรมวิธีการทดลองเปรียบเทียบ(control) ทางสถิติ ($p = 0.01$) ที่หลังการทดลอง 1 และ 2 วัน หลังการทดลองแล้ว 3 วัน พบว่า สารสกัดจากเมล็ดสะเดาอัตรา 4 และ 6 % (W/V) มีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดแตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีการทดลองเปรียบเทียบ ($p = 0.01$) สารสกัดจากเมล็ดสะเดาทุกอัตราให้ผลดีในการควบคุมด้วงงวงข้าวโพดที่ 4 และ 5 วันหลังการทดลอง โดยมีประสิทธิภาพการควบคุมเท่ากับ 91, 96, 89, 96 และ 96 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลอง 5 วัน ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} เป็น 0.04 เปอร์เซ็นต์ และ LT_{50} เป็น 2.73 ชั่วโมง (ตารางที่ 1และ2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ความเข้มข้นของสาร	เวลาหลังทำการทดลอง				
(W/V)	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน
0%	0a[1/]	10a[1/]	10b[1/]	23b[1/]	25b[1/]
2%	0a	13a	43ab	71a	91a
4%	0a	13a	36a	68a	96a
6%	0a	16a	49a	71a	89a
8%	0a	5a	31ab	75a	96a
10%	1a	8a	34ab	76a	96a
CV (%)	489.90	86.00	43.15	11.70	7.27
LC_{50}	15.54	-44.82	28.76	1.59	0.04
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
LC_{90}	18.73	-95.84	94.06	13.60	5.21
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

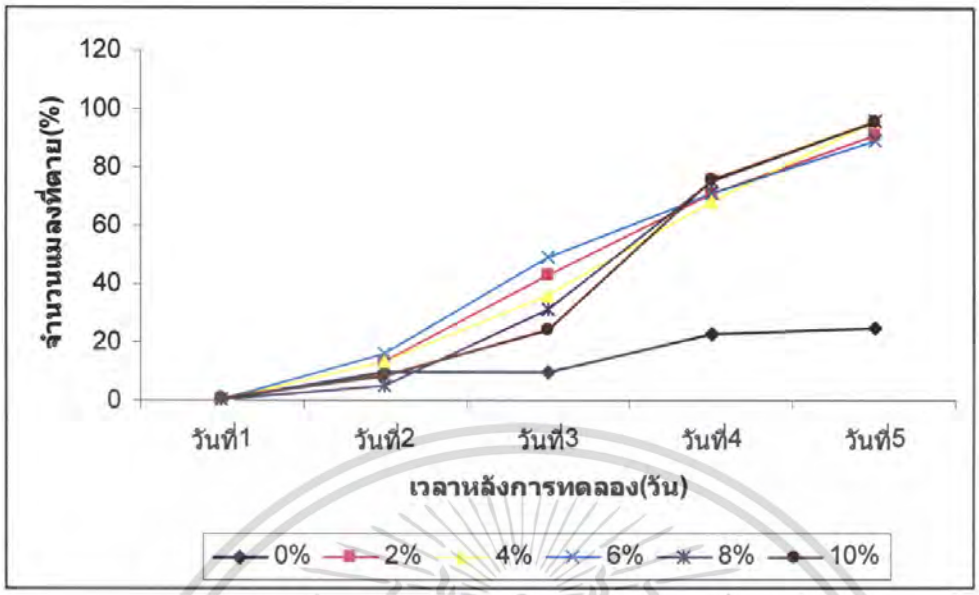
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)	ระดับความเข้มข้นของสาร (% (W/V))					
	0	2	4	6	8	10
24	0a[1/]	0a[1/]	0a[1/]	0a[1/]	0a[1/]	1a[1/]
48	10a	13a	13a	16a	5a	8a
72	10a	43a	36a	49a	31a	34a
96	28a	71a	68a	71a	75a	75a
100	25a	91a	96a	89a	96a	96a
CV (%)	79.86	89.03	94.24	86.47	102.46	104.97
LT_{50}	6.70	3.34	3.37	3.28	3.42	2.73
(Range)	(4.99-34.48)	(3.18-3.50)	(3.22-3.52)	(2.83-3.74)	(3.29-3.56)	(-)
LT_{90}	10.58	4.79	4.70	4.87	4.53	4.88
(Range)	(7.16-72.50)	(4.55-5.09)	(4.47-4.99)	(4.29-5.95)	(4.33-4.77)	(-)

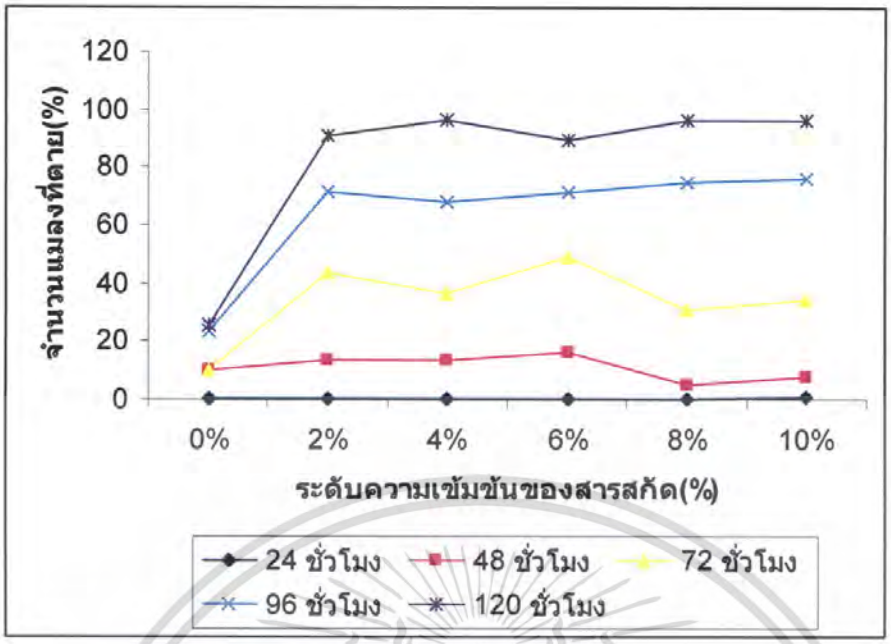
[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซนโดยกรรมวิธีสัมผัส

ผลการทดลองพบว่า เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซนโดยกรรมวิธีการสัมผัสเริ่มมีผลหลังการทดลองวันที่ 3 ในระดับความเข้มข้นทั้ง 5 ระดับ คือ 2, 4, 6, 8 และ 10 % มีเพียงในระดับความเข้มข้นที่ 2% ที่จะให้ผลที่ดีที่สุดแตกต่างจากcontrolอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนหลังการทดลองแล้ว 5 วัน ในทุกระดับความเข้มข้น 2, 4, 6, 8 และ 10 % มีประสิทธิภาพในการควบคุมด้วงงวงข้าวโพดแตกต่างจากกรรมวิธีการทดลองควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.01$) มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 94, 93, 84, 85 และ 83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับและมีค่า LC_{50} เป็น 1.90 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่3) และมีค่า LT_{50} เป็น 3.51 ชั่วโมง (ตารางที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ความเข้มข้นของสาร	เวลาหลังทำการทดลอง				
(W/V)	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน
0%	0a[1/]	16ab[1/]	16b[1/]	25b [1/]	26b[1/]
2%	3a	24a	39a	69a	94a
4%	0a	10ab	38ab	68a	93a
6%	0a	6b	21ab	68a	84a
8%	0a	11ab	34ab	66a	85a
10%	1a	16ab	33ab	70a	83a
CV (%)	249.44	51.87	38.41	12.17	8.00
LC_{50}	-247.30	-36.78	22.31	1.53	1.90
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
LC_{90}	-376.78	-86.29	62.53	17.17	9.13
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

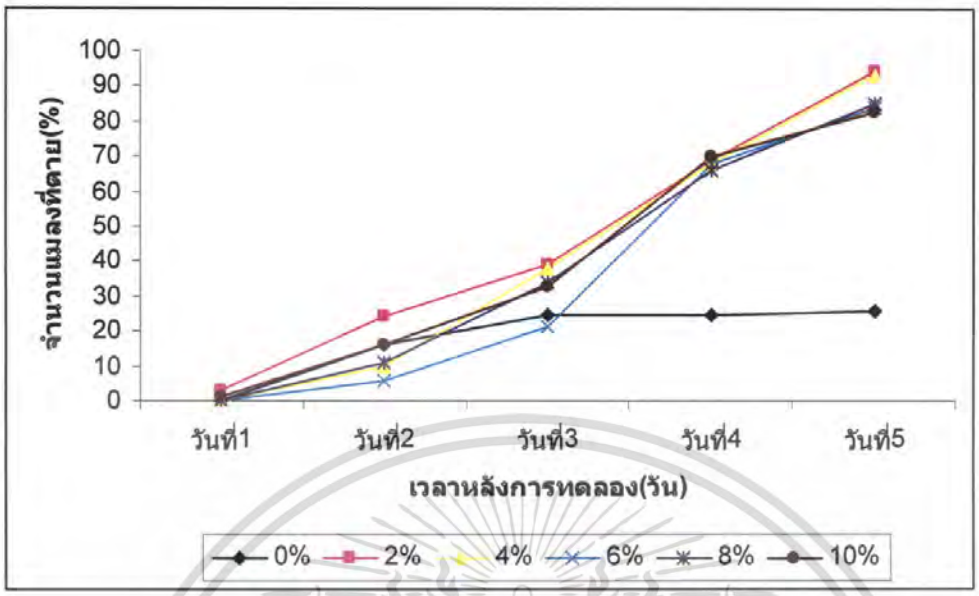
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)	ระดับความเข้มข้นของสาร (% (W/V))					
	0	2	4	6	8	10
24	0a[1/]	3a[1/]	0a[1/]	0a[1/]	0a[1/]	1a[1/]
48	16a	24a	10a	6a	11a	16a
72	16a	39a	38a	21a	34a	33a
96	25a	69a	68a	68a	66a	70a
100	26a	94a	93a	84a	85a	83a
CV (%)	63.17	79.76	196.86	106.26	92.41	89.07
LT_{50}	6.81	3.23	3.43	3.62	3.57	3.51
(Range)	(-)	(2.82-3.66)	(3.28-3.59)	(3.48-3.77)	(3.40-3.74)	(3.33-3.70)
LT_{90}	11.54	4.89	4.82	4.83	5.14	5.26
(Range)	(-)	(4.33-5.90)	(4.58-5.11)	(4.62-5.11)	(4.86-5.49)	(4.95-5.66)

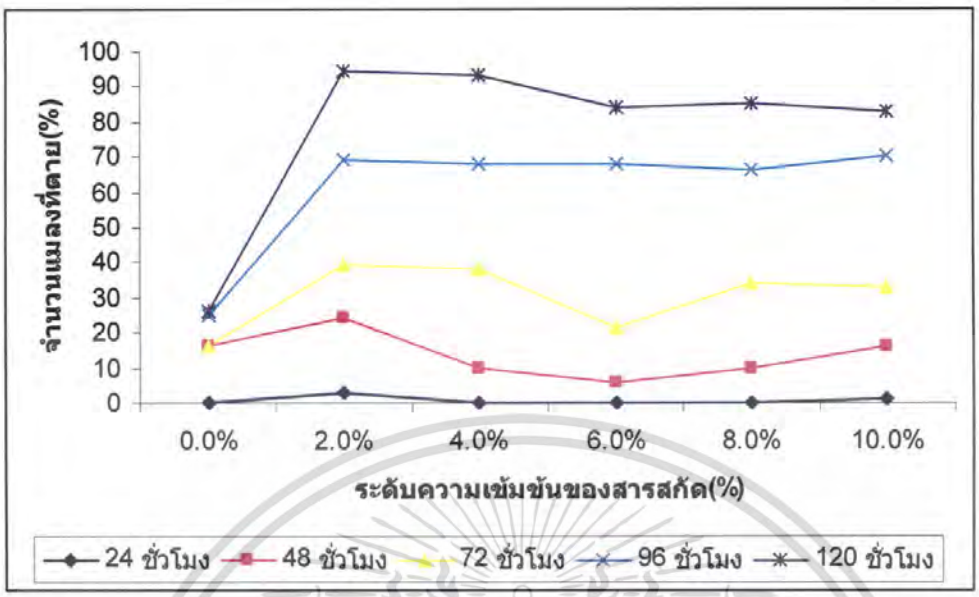
[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการรม

ผลการทดลองพบว่า ที่หลังการทดลอง 1 วัน เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดของทุกความเข้มข้นไม่แตกต่างจากการทดลองควบคุม ($p = 0.01$) หลังการทดลอง 2 วัน มีเพียงความเข้มข้น 2% ที่แตกต่างจากการทดลองควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.01$) หลังการทดลองแล้ว 3 วัน สารสกัดทุกอัตรามีเปอร์เซ็นต์การตายแตกต่างจากการทดลองควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง มีเปอร์เซ็นต์การตายที่ 2, 4, 6, 8 และ 10 % (W/V) เป็น 59, 49, 44, 49 และ 45% ตามลำดับ หลังการทดลอง 4 วัน ทุกอัตรามีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 76, 83, 76, 78 และ 78% และที่หลังการทดลอง 5 วัน มีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเป็น 100, 100, 100, 94 และ 100% ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} เป็น 0.01 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่5) และค่า LT_{50} เป็น 2.94 ชั่วโมง (ตารางที่6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ความเข้มข้นของสาร	เวลาหลังทำการทดลอง				
(W/V)	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน
0%	0a[1/]	6b[1/]	13c[1/]	18b[1/]	26b[1/]
2%	4a	36a	59a	76a	100a
4%	3a	29ab	49ab	83a	100a
6%	1a	20ab	44ab	76a	100a
8%	0a	13b	49bc	78a	94a
10%	1a	19ab	45ab	78a	100a
CV (%)	217.59	51.62	27.92	8.77	4.99
LC_{50}	-80.97	-85.73	14.56	0.80	0.01
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
LC_{90}	-131.30	-226.30	61.48	11.46	3.47
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

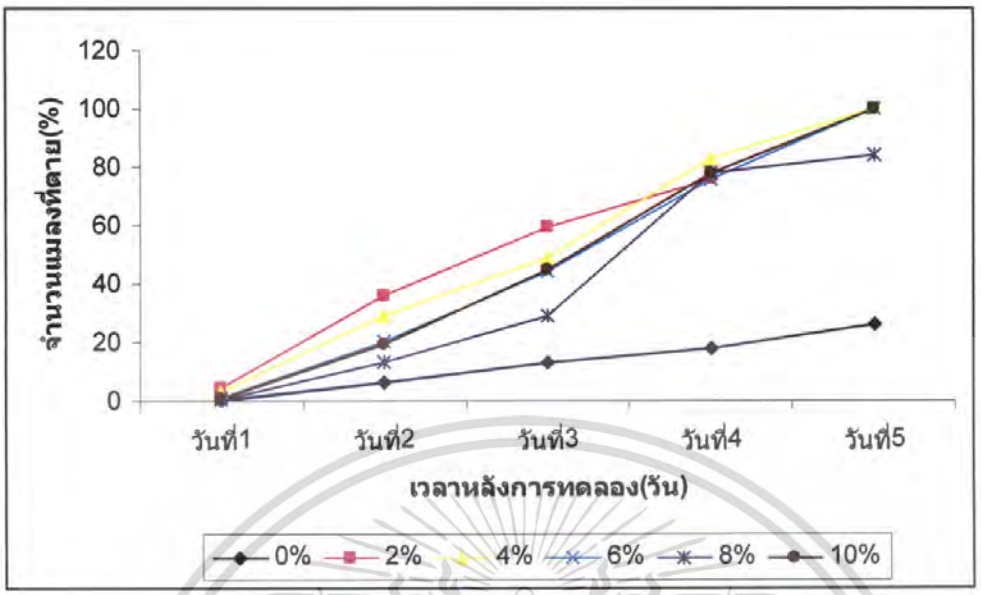
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)	ระดับความเข้มข้นของสาร (% (W/V))					
	0	2	4	6	8	10
24	0a[1/]	4a[1/]	3a[1/]	1a[1/]	0a[1/]	1a[1/]
48	6a	36a	29a	20a	13a	19a
72	13a	59a	49a	44a	49a	45a
96	18a	76a	83a	76a	78a	78a
100	26a	100a	100a	100a	94a	100a
CV (%)	85.55	68.48	76.01	84.47	97.40	84.19
LT_{50}	6.56	2.73	2.86	3.07	3.37	2.94
(Range)	(5.75-8.09)	(2.01-3.38)	(2.39-3.33)	(2.65-3.51)	(3.02-3.74)	(2.29-3.51)
LT_{90}	10.07	4.27	4.24	4.39	4.66	4.53
(Range)	(8.43-13.30)	(3.57-6.06)	(3.70-5.31)	(3.88-5.36)	(4.21-5.43)	(3.80-6.31)

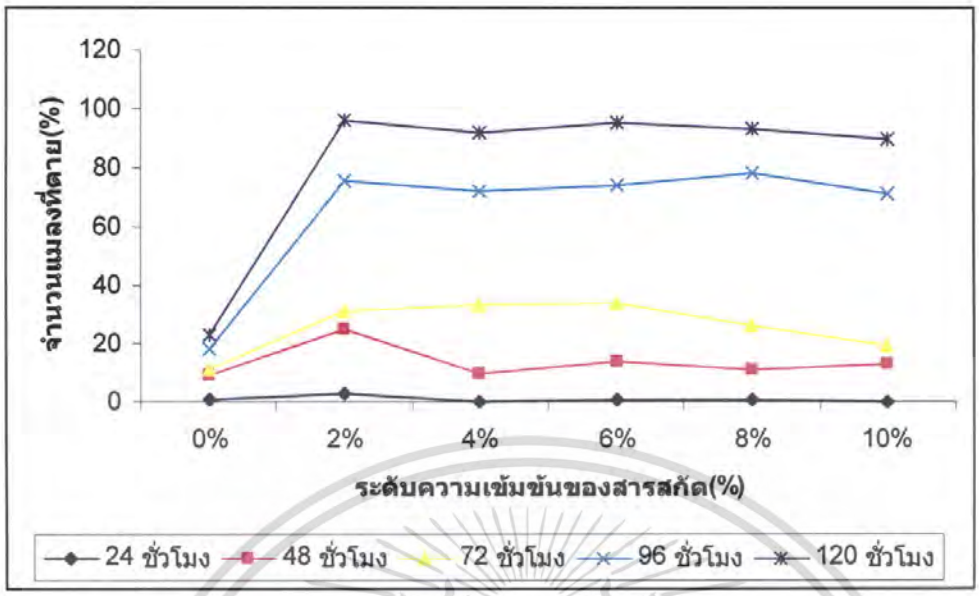
[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอลโดยวิธีการสัมผัส

ผลการทดลองพบว่า ทุกอัตราให้ผลในการควบคุมด้วงงวงข้าวโพดได้ค่อนข้างช้า โดยที่หลังการทดลอง 1, 2 และ 3 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p = 0.01$) แต่หลังการทดลองแล้ว 4 วัน สารสกัดจากเมล็ดสะเดาอัตรา 2, 4, 6, 8 และ 10% (W/V) ให้ผลการควบคุมแตกต่างจาก controlอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.01$) เป็น 75, 73, 74, 78 และ 71 % ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 5 วัน ให้ผลการควบคุมเป็น 96, 93, 95, 93 และ 90 % ตามลำดับ และมีค่า LC50 เป็น 0.60 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่7) และ LT50 เป็น 3.58 ชั่วโมง (ตารางที่8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ความเข้มข้นของสาร	เวลาหลังทำการทดลอง				
(W/V)	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน
0%	1a[1/]	9a[1/]	11a [1/]	18b[1/]	23b[1/]
2%	3a	25a	31a	75a	96a
4%	0a	10a	33a	73a	93a
6%	1a	14a	34a	74a	95a
8%	1a	11a	26a	78a	93a
10%	0a	13a	19a	71a	90a
CV (%)	176.38	55.89	39.76	6.94	4.51
LC_{50}	-43.96	-83.46	64.99	1.36	0.60
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
LC_{90}	-70.76	-186.33	182.31	13.16	6.12
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

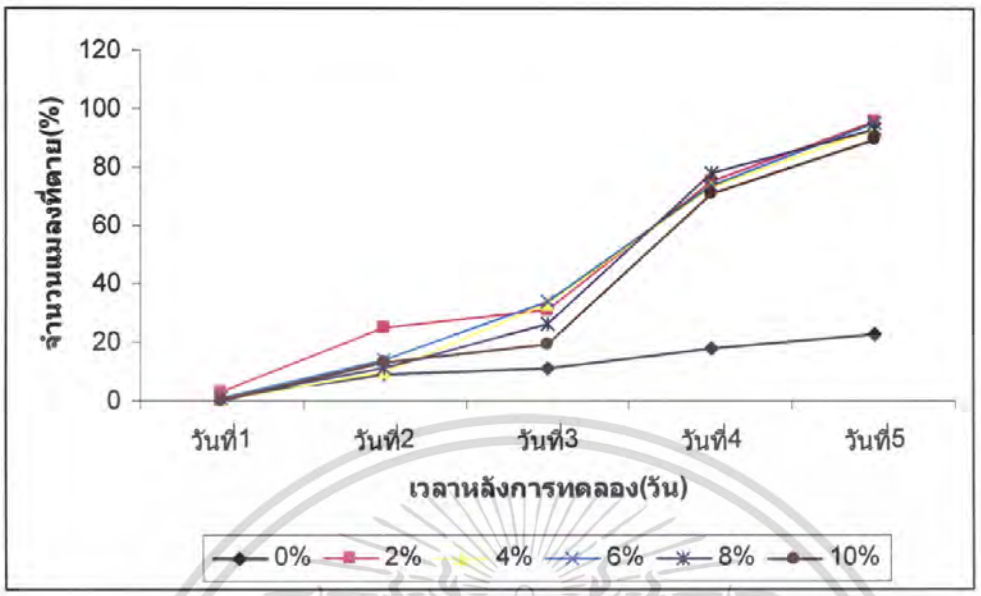
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)	ระดับความเข้มข้นของสาร (% (W/V))					
	0	2	4	6	8	10
24	1a[1/]	3a[1/]	0a[1/]	1a[1/]	1a[1/]	0a[1/]
48	9a	25a	10a	14a	11a	13a
72	11a	31a	33a	34a	26a	19a
96	18a	75a	72a	74a	18a	71a
100	23a	96a	92a	95a	93a	90a
CV (%)	71.28	84.84	97.06	91.30	98.19	103.65
LT_{50} (Range)	7.46 (6.24-10.20)	3.19 (2.55-3.88)	3.43 (3.28-3.58)	3.32 (3.16-3.48)	3.42 (3.05-3.81)	3.58 (3.02-4.21)
LT_{90} (Range)	12.02 (9.54-11.79)	4.73 (4.00-6.54)	4.75 (4.53-5.04)	4.69 (4.46-4.99)	4.72 (4.25-5.56)	4.95 (4.29-6.53)

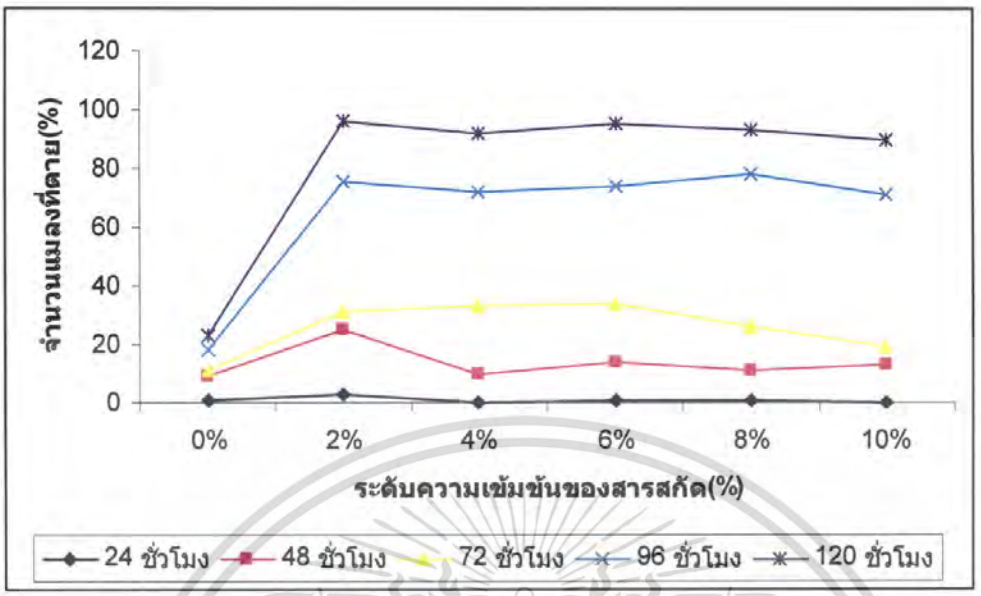
[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซนโดยวิธีการรม

ผลการทดลองพบว่า ทุกความเข้มข้นยังไม่มีผลในการควบคุมด้วงงวงข้าวโพดในช่วง 3 วันแรก ($p = 0.01$) แต่หลังการทดลองแล้ว 4 วัน ทุกความเข้มข้นให้ผลในการควบคุมแตกต่างจากกรรมวิธีการทดลองควบคุม (control) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.01$) อัตรา 2, 4, 6, 8 และ 10% (W/V) ให้ผลการควบคุมเป็น 75, 79, 79, 76 และ 76 เปอร์เซ็นต์ และที่ 5 วัน ให้ผลการควบคุมเป็น 96, 95, 96, 94 และ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่า LC_{50} เป็น 0.28 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) และมีค่า LT_{50} เป็น 3.22 ชั่วโมง (ตารางที่10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ความเข้มข้นของสาร	เวลาหลังทำการทดลอง				
(W/V)	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน
0%	0a[1/]	10a[1/]	16a[1/]	23b[1/]	23b[1/]
2%	0a	9a	25a	75a	96a
4%	3a	16a	29a	79a	95a
6%	1a	13a	26a	79a	96a
8%	1a	10a	30a	76a	94a
10%	4a	20a	34a	76a	98a
CV (%)	185.16	59.48	37.23	8.84	5.68
LC_{50}	29.24	38.48	19.28	0.53	0.28
(Range)	(18.12-595.35)	(-)	(13.09-56.40)	(-)	(-)
LC_{90}	42.82	76.19	48.32	12.13	5.27
(Range)	(25.11-953.21)	(-)	(30.13-161.45)	(-)	(-)

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

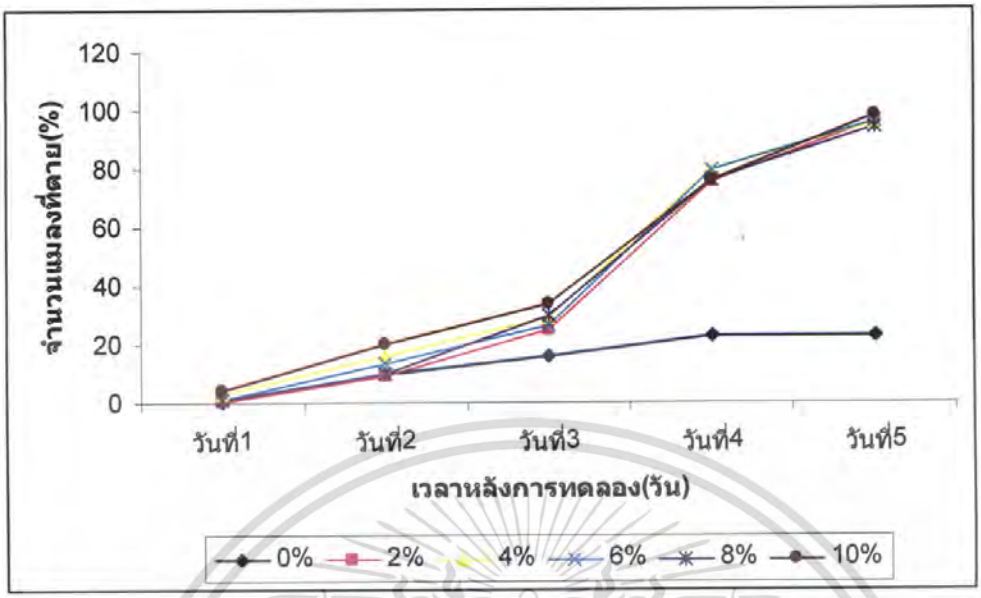
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)	ระดับความเข้มข้นของสาร (% (W/V))					
	0	2	4	6	8	10
24	0a[1/]	0a[1/]	3a[1/]	1a[1/]	1a[1/]	4a[1/]
48	10a	9a	16a	13a	10a	20a
72	16a	25a	29a	26a	30a	34a
96	23a	75a	79a	79a	76a	76a
100	23a	96a	95a	96a	94a	98a
CV (%)	70.39	104.10	98.23	98.30	97.13	85.03
LT_{50}	6.32	3.44	3.27	3.33	3.38	3.22
(Range)	(-)	(3.30-3.58)	(2.84-3.74)	(2.94-3.75)	(3.23-3.54)	(3.05-3.99)
LT_{90}	9.50	4.59	4.68	4.59	4.69	4.79
(Range)	(-)	(4.39-4.85)	(4.13-5.72)	(4.11-5.49)	(4.47-4.97)	(4.53-5.12)

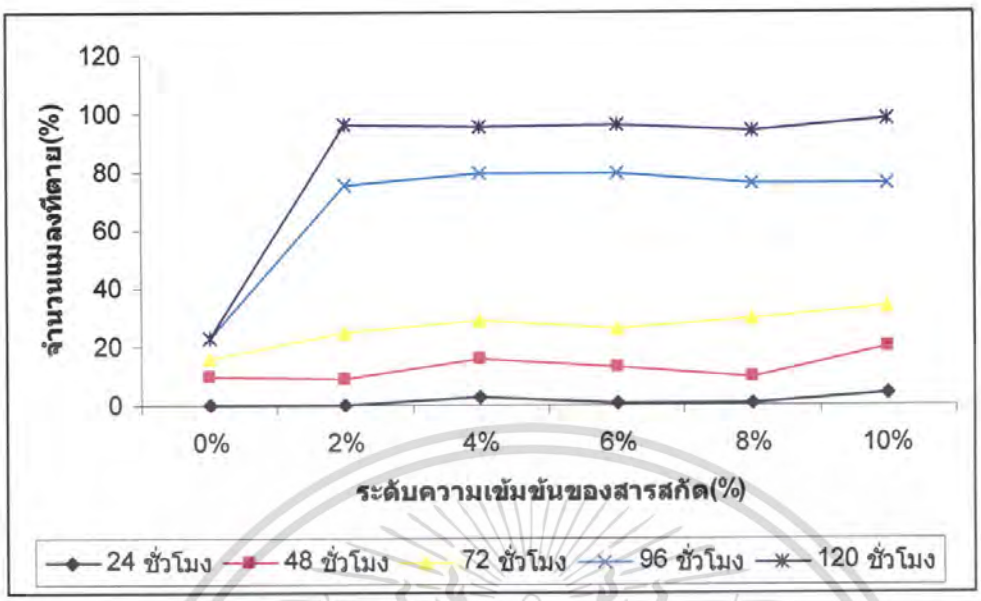
[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 กราฟเส้นแสดง เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซนโดยกรรมวิธีการสัมผัส

ผลการทดลองพบว่า เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเริ่มมีผลหลังการทดลองวันที่ 2 ในระดับความเข้มข้นทั้ง 5 ระดับ คือ 2, 4, 6, 8 และ 10% (W/V) ซึ่งในระดับความเข้มข้นที่ 10% จะให้ผลการทดลองที่ดีที่สุด ($p = 0.01$) และเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจนในทุกระดับความเข้มข้น 2, 4, 6, 8 และ 10% หลังการทดลองแล้ว 5 วัน มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 64, 80, 80, 94 และ 95 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างจากการทดลองควบคุม (control) ($p = 0.01$) และมีค่า LC_{50} เป็น 1.31 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่11) และมีค่า LT_{50} เป็น 2.94 ชั่วโมง (ตารางที่12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ความเข้มข้นของสาร	เวลาหลังทำการทดลอง				
(W/V)	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน
0%	0a[1/]	10b[1/]	16d[1/]	19c[1/]	27c[1/]
2%	0a	9b	17d	45b	64b
4%	0a	10b	26cd	68a	80a
6%	0a	11b	33bc	65a	80a
8%	3a	19ab	47ab	73a	94a
10%	1a	29a	49a	76a	95a
CV (%)	224.94	39.53	20.86	12.54	10.66
LC_{50}	14.66	18.04	9.77	3.53	1.31
(Range)	(12.22-29.39)	(14.10-27.90)	(8.44-11.93)	(-0.67-5.79)	(-2.07-2.94)
LC_{90}	18.67	32.99	21.58	12.33	7.27
(Range)	(14.59-43.98)	(24.58-54.55)	(17.79-28.50)	(8.88-27.17)	(5.48-11.54)

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

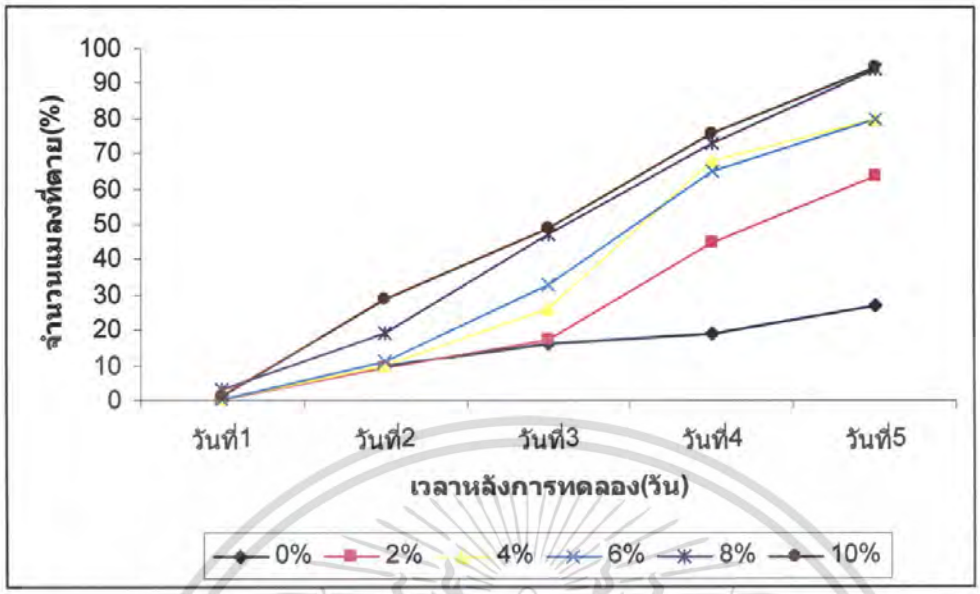
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)	ระดับความเข้มข้นของสาร (% (W/V))					
	0	2	4	6	8	10
24	0a[1/]	0a[1/]	0a[1/]	0a[1/]	3a[1/]	6a[1/]
48	10a	6a	10a	11a	19a	29a
72	16a	18a	26a	33a	41a	49a
96	19a	45a	68a	65a	73a	78a
100	29a	64a	80a	80a	94a	95a
CV (%)	74.46	102.75	97.49	91.38	82.79	70.27
LT_{50} (Range)	6.53 (4.94-21.82)	4.35 (4.13-4.60)	3.71 (3.28-4.20)	3.66 (3.59-3.85)	3.20 (3.03-3.36)	2.94 (2.76-3.12)
LT_{90} (Range)	10.43 (7.20-45.31)	6.22 (5.79-6.82)	5.30 (4.69-6.50)	5.34 (5.04-5.74)	4.72 (4.47-5.04)	4.70 (4.42-5.06)

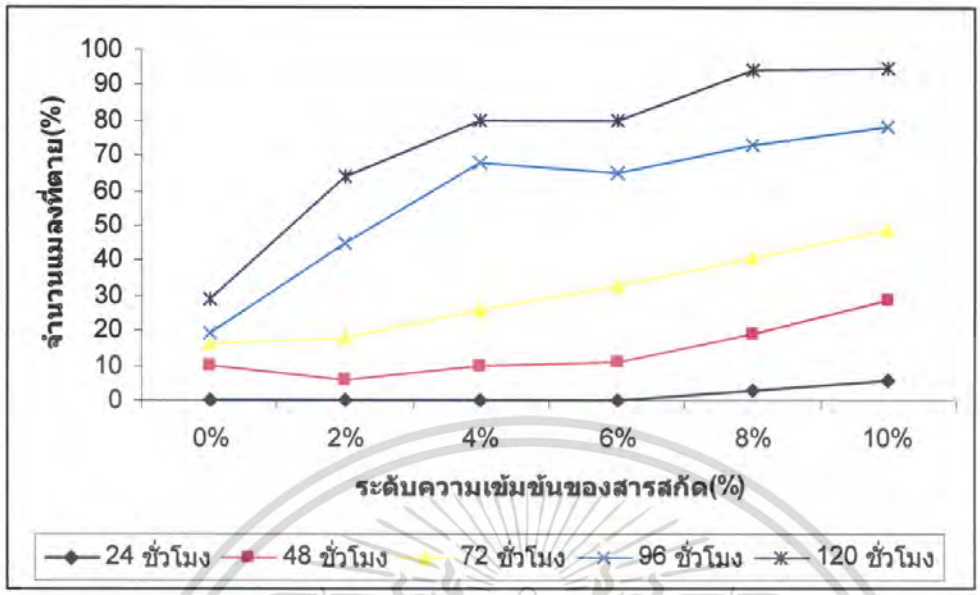
[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการรม

ผลการทดลองพบว่า ในช่วง 3 วันแรกสารสกัดยูคาลิปตัสทุกอัตราให้ผลในการควบคุมด้วงงวงข้าวโพดค่อนข้างช้าและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีการทดลองควบคุม (control) ทางสถิติ ($p = 0.01$) แต่หลังการทดลองแล้ว 4 วัน สารสกัดยูคาลิปตัสอัตรา 2, 4, 6, 8 และ 10% (W/V) ให้ผลการควบคุมด้วงงวงข้าวโพดแตกต่างจาก control อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.01$) โดยมีประสิทธิภาพการควบคุมเป็น 78, 83, 79, 73 และ 75 เปอร์เซ็นต์ และที่ 5 วัน เป็น 94, 99, 99, 99 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่า LC_{50} เป็น 0.09 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่13) และมีค่า LT_{50} เป็น 3.49 ชั่วโมง (ตารางที่14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ความเข้มข้นของสาร	เวลาหลังทำการทดลอง				
(W/V)	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน
0%	0a[1/]	10a[1/]	15a[1/]	21c[1/]	24b[1/]
2%	0a	10a	31a	78ab	94a
4%	4a	16a	36a	83a	99a
6%	4a	19a	38a	79ab	99a
8%	3a	20a	40a	73b	99a
10%	1a	11a	19a	75ab	100a
CV (%)	174.35	46.55	39.01	5.62	5.65
LC_{50}	49.00	47.36	32.00	0.12	0.09
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
LC_{90}	75.76	98.21	97.09	12.91	4.42
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

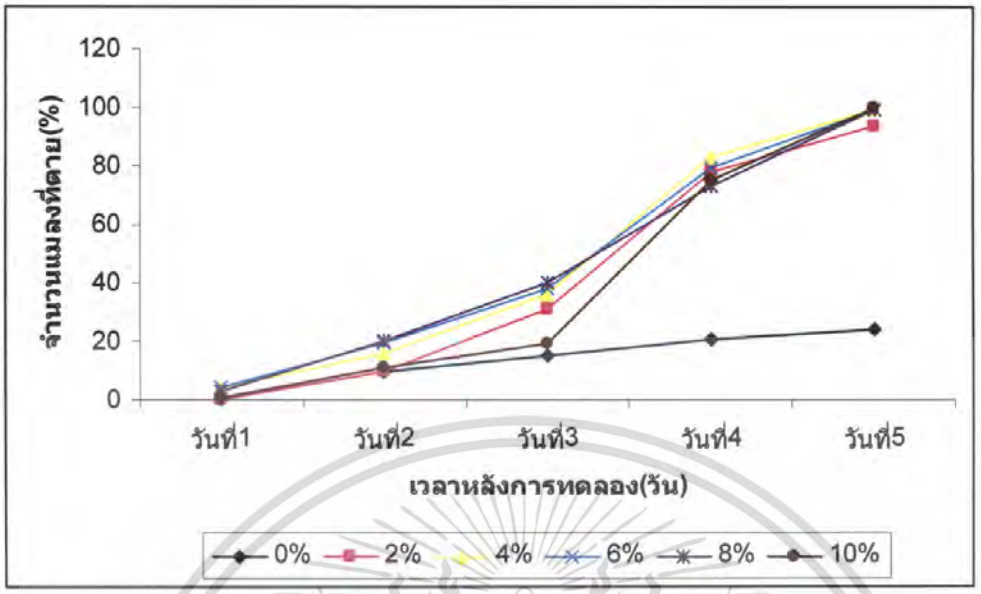
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)	ระดับความเข้มข้นของสาร (% (W/V))					
	0	2	4	6	8	10
24	0a[1/]	0a[1/]	4a[1/]	4a[1/]	3a[1/]	1a[1/]
48	10a	10a	16a	19a	20a	11a
72	15a	31a	36a	38a	40a	19a
96	21a	78a	83a	79a	73a	75a
100	24a	94a	99a	99a	99a	100a
CV (%)	70.98	98.90	87.53	85.56	83.83	102.90
LT_{50}	6.92	3.38	3.10	3.41	3.15	3.49
(Range)	(5.03-71.85)	(3.23-3.52)	(2.71-3.51)	(-)	(2.74-3.57)	(2.96-4.07)
LT_{90}	11.19	4.63	4.42	4.75	4.58	4.78
(Range)	(7.35-157.15)	(4.41-4.89)	(3.93-5.29)	(-)	(4.06-5.54)	(4.17-6.18)

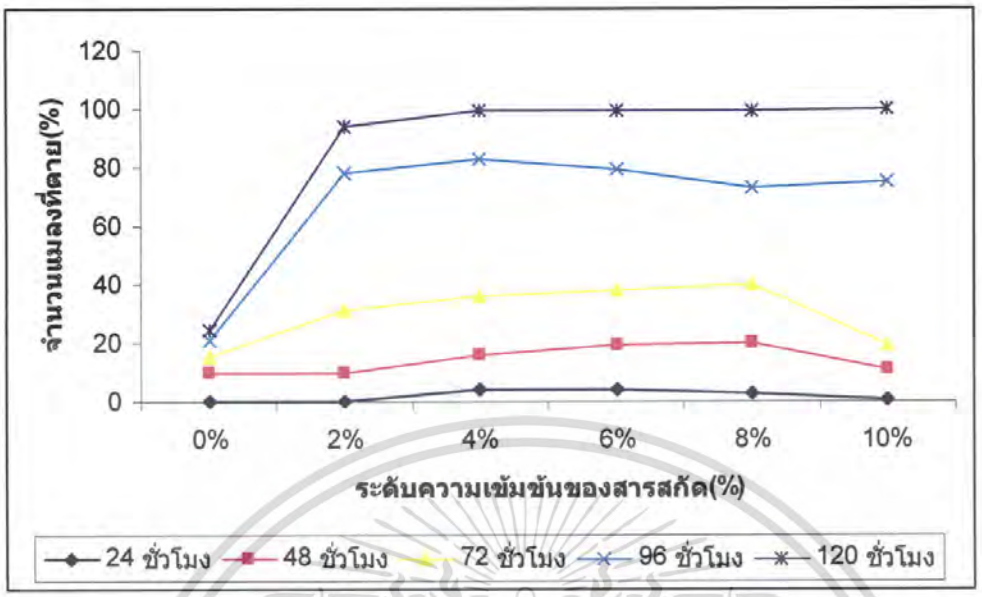
[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการรมที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีสัมผัส

ผลการทดลองพบว่า หลังการทดลอง 1 และ 2 วัน สารสกัดจากยูคาลิปตัสทุกอัตรา 2–10% (W/V) ให้ผลการทดลองไม่แตกต่างจากการทดลองควบคุม (control) ($p = 0.01$) หลังการทดลองแล้ว 3 วัน ประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำแต่แตกต่างจาก control อย่างมีนัยสำคัญ โดยที่อัตรา 4, 6, 8 และ 10% (W/V) ให้ผลการควบคุมเป็น 30, 44, 38 และ 34 เปอร์เซ็นต์ ($p = 0.01$) ที่ 4 วัน ให้ผลการควบคุมแตกต่างจาก control ($p = 0.01$) เป็น 45, 40, 49, 38 และ 48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และที่หลังการทดลอง 5 วัน ให้ผลในการควบคุมด้วงงวงข้าวโพดดีที่สุด ที่อัตรา 2, 4, 6, 8 และ 10% (W/V) มีประสิทธิภาพในการควบคุมเป็น 80, 76, 99, 83 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่า LC_{50} เป็น 0.65 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 15) และมีค่า LT_{50} เป็น 3.67 ชั่วโมง (ตารางที่ 16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ความเข้มข้นของสาร	เวลาหลังทำการทดลอง				
(W/V)	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน
0%	0a[1/]	6a [1/]	6c[1/]	16c[1/]	21c[1/]
2%	1a	9a	16bc	45ab	80b
4%	1a	6a	30ab	40ab	76b
6%	2a	15a	44a	49a	99a
8%	5a	18a	38a	38b	83b
10%	4a	14a	34a	48ab	100ab
CV (%)	156.40	54.43	29.24	12.58	8.93
LC_{50}	27.25	27.09	11.31	10.17	0.65
(Range)	(17.93-112.52)	(19.28-81.01)	(-)	(-)	(-)
LC_{90}	40.85	50.01	24.39	33.82	7.87
(Range)	(25.53-182.58)	(31.42-161.19)	(-)	(-)	(-)

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

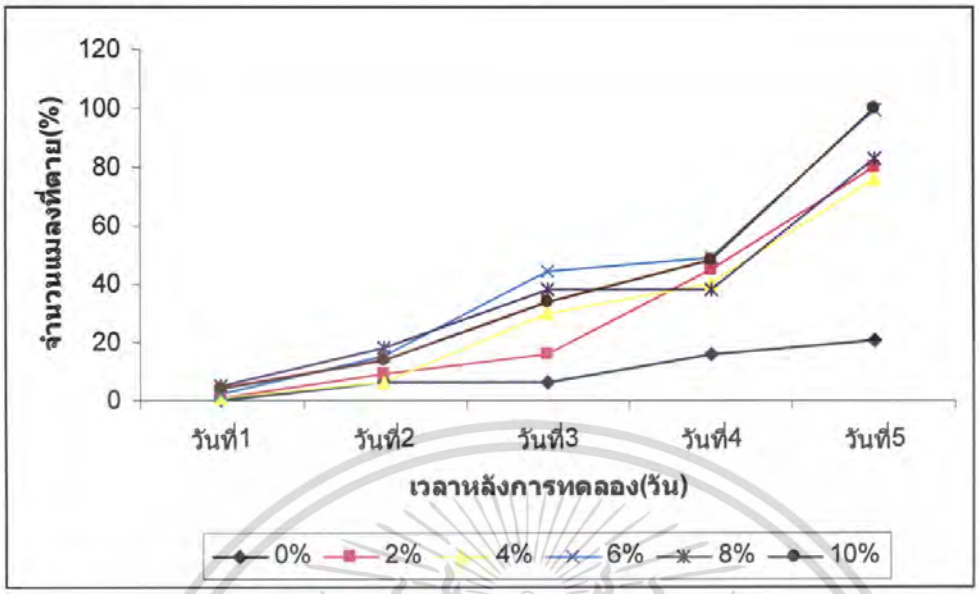
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)	ระดับความเข้มข้นของสาร (% (W/V))					
	0	2	4	6	8	10
24	1a[1/]	1a[1/]	1a[1/]	2a[1/]	5a[1/]	4a[1/]
48	6a	9a	6a	15a	18a	14a
72	6a	16a	30a	44a	38a	34a
96	16a	45a	40a	49a	38a	48a
100	21a	80a	76a	99a	83a	89a
CV (%)	90.13	107.78	98.16	90.19	83.62	89.69
LT_{50} (Range)	7.07 (6.09-9.12)	4.06 (3.87-4.27)	4.07 (3.62-4.70)	3.41 (2.32-4.91)	3.83 (2.96-5.52)	3.67 (3.13-4.36)
LT_{90} (Range)	10.72 (8.79-14.84)	5.74 (5.40-6.20)	5.92 (5.16-7.54)	5.01 (4.00-10.46)	6.11 (4.81-11.86)	5.52 (4.71-7.37)

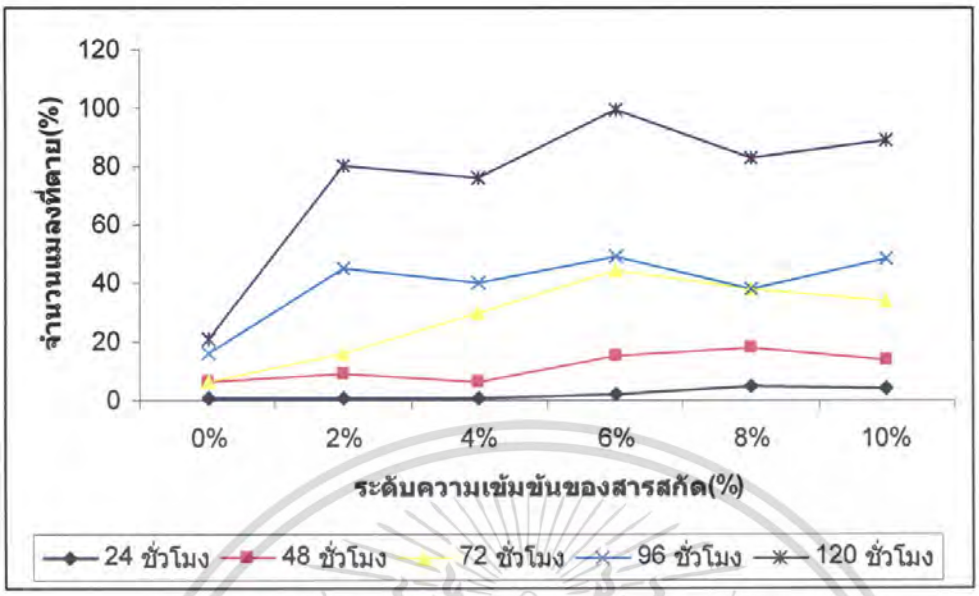
[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบด้วยกรรมวิธีการสัมผัสที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า สารสกัดจากเมล็ดสะเดาและสารสกัดจากยูคาลิปตัสให้ผลในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูโรงเก็บได้แตกต่างกัน โดยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวทำละลายที่ใช้และกรรมวิธีในการทดสอบด้วย ซึ่งสารที่สกัดด้วยเมทานอลจะให้ผลการทดลองที่ดีกว่าสารที่สกัดด้วยเฮกเซน โดยจะพบว่า สารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการรมจะให้ผลดีที่สุด รองลงมา คือ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการสัมผัส ตามลำดับ สำหรับเมล็ดสะเดา นอกจากจะให้ผลที่ดีที่สุดในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพดแล้ว ยังพบว่า มีสรรพคุณอย่างอื่นด้วย เช่น แก้ไข้หวัด ใช้ก้านสะเดา 15 ก้าน หั่นเป็นท่อนสั้นๆ (ประมาณ 1 องคุลี) ต้มกับน้ำ 2 แก้ว เคี่ยวสามส่วนเหลือสองส่วนดื่มน้ำยาครั้งละ ½ แก้ว วันละ 2-3 ครั้ง ประโยชน์อื่นสะเดาเป็นไม้ปลูกง่ายโตเร็วและที่สำคัญคือ ไม่มีแมลงรบกวน คุณประโยชน์ของสะเดามีหลายประการ ตั้งแต่เนื้อไม้ของสะเดาเป็นไม้เนื้อแข็ง มีลักษณะมันเลื่อม ทนทาน เหมาะสำหรับงานก่อสร้างที่รับน้ำหนักทุกชนิด (วันดี, 2534)

ได้มีการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยผกากรอง (*Lantana camara* L.) น้ำมันหอมระเหยกระทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Smith) และน้ำมันสะเดาต่อด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motsch.) ในสภาพห้องปฏิบัติการ โดยนำเมล็ดข้าวโพดที่มีไข่แมลงมาคลุกด้วยน้ำมันหอมระเหยที่ระดับความเข้มข้น sub-lethal concentration และปล่อยให้พัฒนาจนเป็นตัวเต็มวัย จากการศึกษาตารางชีวิตพบว่า น้ำมันหอมระเหย มีผลทำให้การรอดชีวิตต่ำกว่าแมลงที่ไม่ได้รับสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการพัฒนาจากระยะไข่เป็นระยะตัวหนอน ผลระยะยาวที่มีต่อพัฒนาการของด้วงงวงข้าวโพด พบว่า น้ำมันสะเดาแสดงผลสูงกว่า น้ำมันหอมระเหยผกากรองและน้ำมันหอมระเหยกระทือ โดยมีค่า net reproductive rate (Ro) เท่ากับ 22.05, 29.14 และ 11.76 ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) กับกลุ่มควบคุม (สังวาล สมบูรณ์และคณะ, 2546)

ส่วนยูคาลิปตัสก็สามารถควบคุมด้วงงวงข้าวโพดได้ดี ซึ่งจากการทดลอง พบว่า ถ้านำเอายูคาลิปตัสมาใช้ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพดนั้นจะต้องใช้ในปริมาณที่มากและความเข้มข้นสูง และใช้เวลานานในการป้องกันกำจัดจึงจะเห็นผลได้ดี จึงเป็นการเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัดเพราะต้องใช้ปริมาณสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลอง ถ้าหากจะมีการเปรียบเทียบกันระหว่าง สารสกัดจากเมล็ดสะเดาและสารสกัดจากยูคาลิปตัสว่าสารสกัดชนิดไหนสามารถฆ่าด้วงงวงข้าวโพดได้มากกว่ากัน จะเห็นได้จากสรุปผลการทดลองว่า ผลของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการรมจะสามารถฆ่าด้วงงวงข้าวโพดได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมีค่า LC_{50} เป็น 0.01 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เป็น 2.94 ชั่วโมง รองลงมา คือ สารสกัดจากยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการรม โดยมีค่า LC_{50} เป็น 0.09 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เป็น 3.49 ชั่วโมง สารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการสัมผัส โดยมีค่า มีค่า LC_{50} เป็น 0.60 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เป็น 3.58 ชั่วโมง สารสกัดจากยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการสัมผัส โดยมีค่า LC_{50} เป็น 0.65 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เป็น 3.67 ชั่วโมง ตามลำดับ

ดังนั้นการเลือกใช้เมล็ดสะเดาในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด น่าจะเป็นทางเลือกอันหนึ่งในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ เนื่องจากเมล็ดสะเดาเป็นพืชสมุนไพรที่ปลูกอยู่ทั่วไปในประเทศไทยและสามารถขยายพันธุ์ได้ดี สะเดาเป็นพันธุ์ไม้ปลูกง่าย โตเร็วและเป็นพันธุ์ที่บุกเบิกในที่แห้งแล้งได้ดีมากชนิดหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองผลของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ เฮกเซนและเมทานอล โดยกรรมวิธีการรมและกรรมวิธีการสัมผัส ซึ่งจากผลการทดลอง สารสกัดที่ให้ผลดีที่สุด คือ สารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการรม รองลงมาคือ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการสัมผัส และผลการทดลองจากยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ เฮกเซนและเมทานอล โดยกรรมวิธีการรมและกรรมวิธีการสัมผัส ซึ่งจากผลการทดลอง สารสกัดที่ให้ผลดีที่สุด คือ สารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการรม รองลงมาคือ สารสกัดจากยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการสัมผัส

ผลของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอล พบว่า สารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการรมจะสามารถฆ่าด้วงงวงข้าวโพดได้ดีที่สุด โดยมีค่า LC_{50} เป็น 0.01 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เป็น 2.94 ชั่วโมง รองลงมาคือ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการสัมผัส โดยมีค่า มีค่า LC_{50} เป็น 0.60 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เป็น 3.58 ชั่วโมง

ผลของสารสกัดจากยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอล พบว่า สารสกัดจากยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการรมจะสามารถฆ่าด้วงงวงข้าวโพดได้ดีที่สุด โดยมีค่า LC_{50} เป็น 0.09 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เป็น 3.49 ชั่วโมง รองลงมาคือ สารสกัดจากยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอลโดยกรรมวิธีการสัมผัส โดยมีค่า LC_{50} เป็น 0.65 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า LT_{50} เป็น 3.67 ชั่วโมง

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าสารสกัดจากเมล็ดสะเดาให้ผลการทดลองดีกว่าสารสกัดจากยูคาลิปตัส คือ สามารถป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพดมีประสิทธิภาพมาก ส่วนการใช้ยูคาลิปตัสจะให้ผลการทดลองที่ไม่ดีเท่าที่ควร คือ สามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บได้แต่มีประสิทธิภาพต่ำ ต้องใช้ปริมาณความเข้มข้นสูงและใช้ระยะเวลาป้องกันกำจัดนาน ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนทำให้สิ้นเปลืองกว่าการใช้เมล็ดสะเดาในการป้องกันกำจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กุสุมา นวลวัฒน์, ใจทิพย์ อุไรชื่น, ชูวิทย์ ศุขปราการ, บุษรา จันทร์แก้วมณี, พรทิพย์ วิสารทานนท์, พินิจ นิลพาณิชย์ และรังสิมา เก่งการพานิช. 2539. แมลงศัตรูพืชผลเกษตรและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพ. 14 หน้า.

ชุมพล กัณทะ. 2533. หลักการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ. ภาควิชากีฏวิทยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 249 หน้า.

ชูวิทย์ ศุขปราการ. 2524. แมลงศัตรูผลิตผลเกษตรในโรงเก็บ. เอกสารประกอบการบรรยาย กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 24 หน้า.

ราเชนทร์ ถิรพร. 2539. ข้าวโพด. ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เรวัติ เลิศฤทัยโยธิน. 2541. พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. พิมพ์ครั้งที่1. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 226-228

วันดี กฤษณพันธ์. 2534. สมุนไพรสารพัดประโยชน์. ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มาหาวิทยาลัย. โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม. กรุงเทพฯ. 30 หน้า.

สังวาล สมบูรณ์, เบญจมาภรณ์ ฤทธิ์ไธสง, สุภาณี พิมพ์สมาน. 2546. การสัมมนาวิชาการเกษตร ประจำปี 2546. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 229-237

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	0	0	0	0	0	0.0
2%	0	0	0	0	0	0.0
4%	0	0	0	0	0	0.0
6%	0	0	0	0	0	0.0
8%	0	0	0	0	0	0.0
10%	0	0	0	1	1	0.2

ตารางภาคผนวกที่2 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	0.2083	0.0417	1.00	2.77	4.25	0.4466
Ex. Error	18	0.7500	0.0417				
Total	23	0.9583	0.0417				

CV = 489.8979 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	4	0	2	2	8	2.0
2%	5	3	2	0	10	2.5
4%	1	3	4	2	10	2.5
6%	0	8	2	3	13	3.25
8%	1	2	1	1	5	1.25
10%	2	2	1	1	6	1.5

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	10.8333	2.1667	0.62	2.77	4.25	0.6855
Ex. Error	18	62.5000	3.4722				
Total	23	73.3333	3.1884				

CV = 86.0026 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	4	0	2	2	8	2.0
2%	9	9	9	7	34	8.5
4%	7	6	9	7	29	7.25
6%	8	10	17	4	39	9.75
8%	6	10	4	5	25	6.25
10%	7	5	5	2	19	4.75

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 5

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	153.8333	30.7667	4.01	2.77	4.25	0.0127
Ex. Error	18	138.0000	7.6667				
Total	23	291.8333	12.6884				

CV = 43.1513 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	5	3	5	5	18	4.5
2%	13	15	14	15	57	14.25
4%	14	13	13	14	54	13.5
6%	13	15	18	11	57	14.25
8%	14	15	16	15	60	15.0
10%	15	15	17	14	61	15.25

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 7

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	337.7083	67.5417	30.20	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	40.2500	2.2361				
Total	23	377.9583	16.4330				

CV = 11.6901 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	6	3	5	6	20	5.0
2%	18	19	18	18	73	18.25
4%	19	20	19	19	77	19.25
6%	18	20	18	15	71	17.75
8%	20	19	18	20	77	19.25
10%	19	18	20	20	77	19.25

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 9

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	638.2083	127.6417	89.23	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	25.7500	1.4306				
Total	23	663.9583	28.8678				

CV = 7.2672 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	0	0	0	0	0	0.0
2%	1	0	1	0	2	0.5
4%	0	0	0	0	0	0.0
6%	0	0	0	0	0	0.0
8%	0	0	0	0	0	0.0
10%	0	0	0	1	0	0.25

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 11

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	0.8750	0.1750	1.80	2.77	4.25	0.1633
Ex. Error	18	1.7500	0.0972				
Total	23	2.6250	0.1141				

CV = 249.4438 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	2	4	3	4	13	3.25
2%	7	2	7	3	19	4.75
4%	1	1	3	3	8	2.0
6%	1	1	2	1	5	1.25
8%	3	2	1	3	9	2.25
10%	5	2	2	4	13	3.25

ตารางภาคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 13

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	30.2083	6.0417	2.88	2.77	4.25	0.0437
Ex. Error	18	37.7500	2.0972				
Total	23	67.9583	2.9547				

CV = 51.8751 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	2	4	3	4	13	3.25
2%	7	7	15	6	35	8.75
4%	6	7	8	9	30	7.5
6%	4	3	6	4	17	4.25
8%	7	6	6	8	27	6.75
10%	6	3	11	6	26	6.5

ตารางภาคผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 15

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	84.3333	16.8667	3.01	2.77	4.25	0.0378
Ex. Error	18	101.0000	5.6111				
Total	23	185.3333	8.0580				

CV = 38.4126 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	4	6	4	6	20	5.0
2%	12	12	16	15	55	13.75
4%	13	14	14	13	54	13.5
6%	11	15	14	14	54	13.5
8%	15	14	12	12	53	13.25
10%	12	14	15	15	56	14.0

ตารางภาคผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 17

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	247.8333	49.5667	22.59	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	39.5000	2.1944				
Total	23	287.3333	12.4928				

CV = 12.1756 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	4	7	4	6	21	5.25
2%	18	19	19	19	75	18.75
4%	19	18	19	18	74	18.5
6%	16	19	16	16	67	16.75
8%	19	18	16	15	68	17.0
10%	16	18	18	17	69	17.25

ตารางภาคผนวกที่ 20 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 19

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	525.8333	105.1667	67.61	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	28.0000	1.5556				
Total	23	553.8333	24.0797				

CV = 8.0035 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	0	0	0	0	0	0.0
2%	1	0	0	2	3	0.75
4%	0	0	0	2	2	0.5
6%	0	1	0	0	1	0.25
8%	0	0	0	0	0	0.0
10%	1	0	0	0	1	0.25

ตารางภาคผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 21

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	1.7083	0.3417	0.85	2.77	4.25	0.5346
Ex. Error	18	7.2500	0.4028				
Total	23	8.9583	0.3895				

CV = 217.5935 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	2	0	3	0	5	1.25
2%	7	3	8	11	29	7.25
4%	4	3	7	9	23	5.75
6%	4	6	4	2	16	4.0
8%	3	0	3	4	10	2.5
10%	4	4	3	4	15	3.75

ตารางภาคผนวกที่ 24 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 23

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	93.8333	18.7667	4.22	2.77	4.25	0.0104
Ex. Error	18	80.0000	4.4444				
Total	23	173.8333	7.5580				

CV = 51.6290 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน

ระดับความเข้มข้น	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
ของสารสกัด	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	3	2	3	2	10	2.5
2%	14	7	13	13	47	11.75
4%	8	9	12	10	39	9.75
6%	7	11	11	6	35	8.75
8%	7	2	8	6	23	5.75
10%	7	10	9	10	36	9.0

ตารางภาคผนวกที่ 26 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 25

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	215.8333	43.1667	8.83	2.77	4.25	0.0004
Ex. Error	18	88.0000	4.8889				
Total	23	303.8333	13.2101				

CV = 27.9295 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน

ระดับความเข้มข้น	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
ของสารสกัด	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	5	3	3	3	14	3.5
2%	16	14	16	16	62	15.5
4%	16	17	16	17	66	16.5
6%	14	15	15	17	61	15.25
8%	15	13	16	18	62	15.5
10%	15	16	16	15	62	15.5

ตารางภาคผนวกที่ 28 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 27

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	495.8750	99.1750	69.33	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	25.7500	1.4306				
Total	23	521.6250	22.6793				

CV = 8.7784 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน

ระดับความเข้มข้น	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
ของสารสกัด	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	6	4	5	6	21	5.25
2%	20	20	20	20	80	20.0
4%	20	20	20	20	80	20.0
6%	20	20	20	20	80	20.0
8%	20	16	19	20	75	18.75
10%	20	20	20	20	80	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 30 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 29

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	705.8333	141.1667	188.22	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	13.5000	0.7500				
Total	23	719.3333	31.2754				

CV = 4.9963 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	0	0	1	0	1	0.25
2%	1	0	1	0	2	0.5
4%	0	0	0	0	0	0.0
6%	1	0	0	1	1	0.25
8%	0	1	0	0	1	0.25
10%	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 32 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 31

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	1.0000	0.2000	1.03	2.77	4.25	0.4313
Ex. Error	18	3.5000	0.1944				
Total	23	4.5000	0.1957				

CV = 176.3834 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	1	1	2	3	7	1.75
2%	6	5	7	2	20	5.0
4%	0	3	1	4	8	2.0
6%	3	1	3	4	11	2.75
8%	2	2	4	1	9	2.25
10%	4	3	2	1	10	2.5

ตารางภาคผนวกที่ 34 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 33

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	27.7083	5.5417	2.42	2.77	4.25	0.0759
Ex. Error	18	41.2500	2.2917				
Total	23	68.9583	2.9982				

CV = 55.8951 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 35 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	2	2	2	3	9	2.25
2%	10	5	6	4	25	6.25
4%	6	10	4	6	26	6.5
6%	6	6	10	5	27	6.75
8%	6	6	4	5	21	5.25
10%	7	4	2	2	15	3.75

ตารางภาคผนวกที่ 36 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 35

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	63.8750	12.7750	3.08	2.77	4.25	0.0349
Ex. Error	18	74.7500	4.1528				
Total	23	138.6250	6.0272				

CV = 39.7627 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 37 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน

ระดับความเข้มข้น	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
ของสารสกัด	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	4	3	3	4	14	3.5
2%	15	15	14	16	60	15.0
4%	13	16	14	15	58	14.5
6%	16	15	13	15	59	14.75
8%	15	15	16	16	62	15.5
10%	14	14	15	14	57	14.25

ตารางภาคผนวกที่ 38 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 37

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	429.3333	85.8667	106.59	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	14.5000	0.8056				
Total	23	443.8333	19.2971				

CV = 6.9486 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 39 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดเมล็ดสะเดาที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	5	4	3	6	18	4.5
2%	19	20	19	19	77	19.25
4%	19	18	18	19	74	18.5
6%	20	19	18	19	76	19.0
8%	19	19	18	18	74	18.5
10%	18	18	18	18	72	18.0

ตารางภาคผนวกที่ 40 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 39

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	671.2083	134.2417	247.83	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	9.7500	0.5417				
Total	23	680.9583	29.6069				

CV = 4.5175 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 41 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน

ระดับความเข้มข้น	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
ของสารสกัด	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	0	0	0	0	0	0.0
2%	0	0	0	0	0	0.0
4%	0	1	0	1	2	0.5
6%	0	1	0	0	0	0.25
8%	0	0	1	0	1	0.25
10%	1	0	2	0	3	0.75

ตารางภาคผนวกที่ 42 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 41

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	1.7083	0.3417	1.17	2.77	4.25	0.3612
Ex. Error	18	5.2500	0.2917				
Total	23	6.9583	0.3025				

CV = 185.1640 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 43 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน

ระดับความเข้มข้น	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
ของสารสกัด	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	3	1	3	1	8	2.0
2%	2	2	2	1	7	1.75
4%	1	5	3	4	13	3.25
6%	3	5	2	0	10	2.5
8%	2	1	3	2	8	2.0
10%	3	4	7	2	16	4.0

ตารางภาคผนวกที่ 44 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 43

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	15.3333	3.0667	1.30	2.77	4.25	0.3077
Ex. Error	18	42.5000	2.3611				
Total	23	57.8333	2.5145				

CV = 59.4809 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 45 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	3	4	4	2	13	3.25
2%	8	5	5	2	20	5.0
4%	6	7	4	6	23	5.75
6%	5	6	4	6	21	5.25
8%	4	7	8	5	24	6.0
10%	7	6	11	3	27	6.75

ตารางภาคผนวกที่ 46 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 45

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	28.3333	5.6667	1.44	2.77	4.25	0.2585
Ex. Error	18	71.0000	3.9444				
Total	23	99.3333	4.3188				

CV = 37.2387 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 47 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	4	5	6	3	18	4.5
2%	14	16	15	15	60	15.0
4%	16	15	15	17	63	15.75
6%	15	18	14	16	63	15.75
8%	15	15	16	15	61	15.25
10%	14	14	16	17	61	15.25

ตารางภาคผนวกที่ 48 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 47

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	397.8333	79.5667	55.08	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	26.0000	1.4444				
Total	23	423.8333	18.4275				

CV = 8.8480 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 49 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	4	5	6	3	18	4.5
2%	20	19	19	19	77	19.25
4%	20	18	19	19	76	19.0
6%	19	20	18	20	77	19.25
8%	18	18	19	20	75	18.75
10%	18	18	20	19	75	18.75

ตารางภาคผนวกที่ 50 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 49

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	701.8333	140.3667	157.91	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	16.0000	0.8889				
Total	23	717.8333	31.2101				

CV = 5.6853 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 51 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	0	0	0	0	0	0.0
2%	0	0	0	0	0	0.0
4%	0	0	0	0	0	0.0
6%	0	0	0	0	0	0.0
8%	1	0	1	0	2	0.5
10%	0	3	2	0	5	1.25

ตารางภาคผนวกที่ 52 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 51

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	5.2083	1.0417	2.42	2.77	4.25	0.0758
Ex. Error	18	7.7500	0.4306				
Total	23	12.9583	0.5634				

CV = 224.9717 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 53 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	2	2	3	1	8	2.0
2%	1	1	2	1	5	1.25
4%	3	1	2	2	8	2.0
6%	2	2	3	2	9	2.25
8%	5	3	4	3	15	3.75
10%	5	4	9	5	19	4.75

ตารางภาคผนวกที่ 54 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 53

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	53.3750	10.6750	8.26	2.77	4.25	0.0005
Ex. Error	18	23.2500	1.2917				
Total	23	76.6250	3.3315				

CV = 39.5310 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 55 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	3	3	3	4	13	3.25
2%	3	5	3	3	14	3.5
4%	5	5	4	7	21	5.25
6%	5	9	7	5	26	6.5
8%	9	7	8	9	33	8.25
10%	8	11	11	9	39	9.75

ตารางภาคผนวกที่ 56 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 55

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	134.8333	26.9667	16.74	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	29.0000	1.6111				
Total	23	163.8333	7.1232				

CV = 20.8651 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 57 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	3	3	5	4	15	3.75
2%	9	9	8	9	35	8.75
4%	15	12	11	16	54	13.5
6%	11	15	13	13	52	13.0
8%	14	14	15	15	58	14.5
10%	13	16	17	16	62	15.5

ตารางภาคผนวกที่ 58 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 57

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	390.2083	78.0417	37.21	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	37.7500	2.0972				
Total	23	427.9583	18.6069				

CV = 12.5474 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 59 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	5	6	6	6	23	5.75
2%	13	14	12	12	51	12.75
4%	19	14	13	18	64	16.0
6%	14	18	16	16	64	16.0
8%	19	17	20	20	76	19.0
10%	18	19	19	19	75	18.75

ตารางภาคผนวกที่ 60 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 59

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	488.7083	97.7417	39.76	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	44.2500	2.4583				
Total	23	532.9583	23.1721				

CV = 10.6600 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 61 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	0	0	0	0	0	0.0
2%	0	0	0	0	0	0.0
4%	1	0	2	0	3	0.75
6%	2	0	1	0	3	0.75
8%	0	2	0	0	2	0.5
10%	1	0	0	1	2	0.5

ตารางภาคผนวกที่ 62 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 61

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	2.3333	0.4667	0.88	2.77	4.25	0.5127
Ex. Error	18	9.5000	0.5278				
Total	23	11.8333	0.5145				

CV = 174.3560 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 63 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	3	2	1	2	8	2.0
2%	1	3	3	1	8	2.0
4%	4	2	5	2	13	3.25
6%	5	1	5	4	15	3.75
8%	3	6	3	4	16	4.0
10%	3	1	2	3	9	2.25

ตารางภาคผนวกที่ 64 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 63

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	16.3750	3.2750	1.83	2.77	4.25	0.1577
Ex. Error	18	32.2500	1.7917				
Total	23	48.6250	2.1141				

CV = 46.5576 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 65 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	3	2	3	4	12	3.0
2%	2	10	9	3	24	6.0
4%	7	6	9	7	29	7.25
6%	10	3	8	9	30	7.5
8%	6	10	9	7	32	8.0
10%	4	2	2	3	9	2.25

ตารางภาคผนวกที่ 66 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 65

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	87.7083	17.5417	3.25	2.77	4.25	0.0288
Ex. Error	18	97.2500	5.4028				
Total	23	184.9583	8.0417				

CV = 39.0107 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 67 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	5	3	4	5	17	4.25
2%	15	15	16	16	62	15.5
4%	16	17	17	16	66	16.5
6%	17	16	15	15	63	15.75
8%	15	15	14	14	58	14.5
10%	14	16	15	15	60	15.0

ตารางภาคผนวกที่ 68 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 67

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	427.3333	85.4667	146.51	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	10.5000	0.5833				
Total	23	437.8333	19.0362				

CV = 5.6228 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 69 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการรม ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	5	3	5	6	19	4.75
2%	17	18	20	20	75	18.75
4%	19	20	20	20	79	19.75
6%	20	20	19	20	79	19.75
8%	19	20	20	20	79	19.75
10%	18	18	19	20	75	18.75

ตารางภาคผนวกที่ 70 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 69

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	715.3333	143.0667	156.07	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	16.5000	0.9167				
Total	23	731.8333	31.8188				

CV = 5.6597 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 71 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	0	0	0	0	0	0.0
2%	0	1	0	0	0	0.25
4%	0	0	0	1	1	0.25
6%	0	2	0	0	2	0.5
8%	1	0	1	2	4	1.0
10%	2	1	0	0	3	1.75

ตารางภาคผนวกที่ 72 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 71

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	2.7083	0.5417	1.05	2.77	4.25	0.4180
Ex. Error	18	9.2500	0.5139				
Total	23	11.9583	0.5199				

CV = 156.4059 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 73 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 2 วัน

ระดับความเข้มข้น	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
ของสารสกัด	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	0	1	1	3	5	1.25
2%	1	3	1	2	7	1.75
4%	1	1	1	2	5	1.25
6%	3	5	2	2	12	3.0
8%	4	2	3	5	14	3.5
10%	5	3	1	2	11	2.75

ตารางภาคผนวกที่ 74 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 73

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	18.5000	3.7000	2.38	2.77	4.25	0.0796
Ex. Error	18	28.0000	1.5556				
Total	23	46.5000	2.0217				

CV = 55.4320 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 75 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	0	1	1	3	5	1.25
2%	2	3	5	3	13	3.25
4%	7	6	5	6	24	6.0
6%	7	9	11	8	35	8.75
8%	8	10	5	7	30	7.5
10%	9	8	6	4	27	6.75

ตารางภาคผนวกที่ 76 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 75

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	157.8333	31.5667	11.84	2.77	4.25	0.0001
Ex. Error	18	48.0000	2.6667				
Total	23	205.8333	8.9493				

CV = 29.2476 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 77 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 4 วัน

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว) ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4	รวม	เฉลี่ย
0%	2	3	3	5	13	3.25
2%	8	8	10	9	35	8.75
4%	8	7	8	9	32	8.0
6%	9	9	10	11	39	9.75
8%	7	8	8	7	30	7.5
10%	11	9	10	8	38	9.5

ตารางภาคผนวกที่ 78 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 77

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	115.8333	23.1667	23.83	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	17.5000	0.9722				
Total	23	133.3333	5.7971				

CV = 12.5874 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 79 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัสที่สกัดด้วยเมทานอล ซึ่งทดสอบโดยกรรมวิธีการสัมผัส ภายหลังทำการทดลองเป็นเวลา 5 วัน

ระดับความเข้มข้น	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)				รวม	เฉลี่ย
ของสารสกัด	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	ซ้ำที่3	ซ้ำที่4		
0%	4	3	4	6	17	4.25
2%	15	15	18	16	64	16.0
4%	15	15	15	16	61	15.25
6%	20	19	20	20	79	19.75
8%	15	16	18	17	66	16.5
10%	20	17	19	15	71	17.75

ตารางภาคผนวกที่ 80 การวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 79

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	595.8333	119.1667	67.03	2.77	4.25	0.0000
Ex. Error	18	32.0000	1.7778				
Total	23	627.8333	27.2971				

CV = 8.9385 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้