



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เรื่อง  
ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.) และ  
ว่านน้ำ (*Acorus calamus* Linn.) ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด  
(*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae)  
The Effectiveness of Crude Extract from (*Curcuma longa* Linn.) and  
(*Acorus calamus* Linn.) in Controlling of Maize Weevil  
(*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae)

โดย  
นางสาวประภาพร สุขศรีดาวเดือน  
Miss Prapapon Suksridawdoen

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช



T099009

เรื่อง

ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.) และ  
ว่านน้ำ (*Acorus calamus* Linn.) ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด  
(*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae )  
The Effectiveness of Crude Extract from (*Curcuma longa* Linn.) and  
(*Acorus calamus* Linn.) in Controlling of Maize Weevil  
(*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae )

โดย

นางสาวประภาพร สุขศรีดาวเดือน

Miss Prapapon Suksridawdoen

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

๑/๗.

๗/๒๕๔๘

๑๕๕๙

เลขหมู่.....

พ.ศ. 2548

เลขทะเบียน..... 99009

วันเดือนปี.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ปริญญาตรี  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.)  
และว่านน้ำ (*Acorus calamus* Linn.) ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด  
(*Sitophilus zeamais* Motschulsky : Coleoptera : Curculionidae)  
The Effectiveness of Crude Extract from (*Curcuma longa* Linn.) and  
(*Acorus calamus* Linn.) in Controlling of Maize Weevil  
(*Sitophilus zeamais* Motschulsky : Coleoptera : Curculionidae)

โดย

นางสาวประภาพร สุขศรีดาวเดือน

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

(ผศ.มานพ นชะพงษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาคกีฬารับรองแล้ว

(รศ.ชวลา บุรณศิริ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 8 เดือน พ.ค. พ.ศ. 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.) และว่านน้ำ (*Acorus calamus* Linn.) ในการป้องกันกำจัดด้วงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae )

โดย : นางสาวประภาพร สุขศรีดาวเดือน

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : .....

(ผศ.มานพ นชะพงษ์)

30.114-C1-449

ผลของสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.) และว่านน้ำ (*Acorus calamus* Linn.) ที่สกัดด้วยเมทานอล เฮกเซน และนำมาลดปริมาตรโดยเครื่อง rotary vacuum evaporator มีสารสกัดที่ได้มาทดสอบ และเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการรม และสัมผัส โดยทำการทดสอบสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ว่านน้ำ ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน และสารเคมีไซเปอร์เมทริน โดยใช้ด้วงวงข้าวโพดจำนวน 20 ตัวต่อซ้ำ ทำการทดสอบแบบสุ่มสมบูรณ์ ( CRD ) มี 8 กรรมวิธี คือ ความเข้มข้นของสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชันหรือว่านน้ำ อัตรา 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12% (w/v) และสารเคมีไซเปอร์เมทริน อัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) จำนวน 5 ซ้ำ

พบว่า สารเคมีไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุดในการควบคุมด้วงวงข้าวโพด รองลงมาคือ สารสกัดจากว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน โดยกรรมวิธีการสัมผัสซึ่งมีค่า  $LC_{50}$  และ  $LT_{50}$  เป็น 1.42% และ 2.02 ชั่วโมง ตามลำดับ และรองลงมาคือสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน โดยกรรมวิธีการสัมผัสซึ่งมีค่า  $LC_{50}$  และ  $LT_{50}$  เป็น 1.52% และ 2.12 ชั่วโมง ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

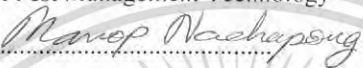
### Abstract

Title : The Effectiveness of Crude Extract from ( *Curcuma longa* Linn. ) and  
( *Acorus calamus* Linn. ) in Controlling of Maize Weevil  
( *Sitophilus zeamais* Motschulsky : Coleoptera : Curculionidae )

By : Miss Prapapon Suksridawdoen

Degree : Bachelor of Science (Agriculture)

Major : Plant Pest Management Technology

Advisor :   
(Asst.Prof.Manop Nachapong)

30 April 2006

The effect of crude extract from ( *Curcuma longa* Linn. ) and ( *Acorus calamus* Linn. ) extracted with methanol and hexane and dried by rotary rotary vacuum evaporator and compared with cypermethrin vating as fumigation and contact methanol. Bioassay was used for toxicity test by allowing 20 corn weevil adults exposed to various concentrations of the crude extract and cypermethrin. The experiments were carried out in CRD with 8 treatments as the concentration of crude extract from ( *Curcuma longa* Linn. ) or ( *Acorus calamus* Linn. ) rating 0<sup>o</sup>o, 2<sup>o</sup>o, 4<sup>o</sup>o, 6<sup>o</sup>o, 8<sup>o</sup>o, 10<sup>o</sup>o, 12<sup>o</sup>o (w/v) and cypermethrin 0.1% (active ingredient) with 5 replications.

Results showed that cypermethrin gave the highest effectiveness in controlling corn weevil. Then followed by the crude extract from ( *Acorus calamus* Linn. ) with hexane as contact test with the values of LC<sub>50</sub> and LT<sub>50</sub> at 1.42% and 2.02 hours, respectively. And then followed by the crude extract from ( *Curcuma longa* Linn. ) with hexane as contact test with the values of LC<sub>50</sub> and LT<sub>50</sub> at 1.52% and 2.12 hours, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ตลอดระยะเวลาการศึกษา 4 ปี ที่ข้าพเจ้าได้เข้ามาในรั้วสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ข้าพเจ้ามีความภาคภูมิใจ และมีความประทับใจที่ได้เข้าศึกษาในสถาบันแห่งนี้ และในภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ที่ทำให้ข้าพเจ้ามีความรู้ในวิชาการ และในด้านต่าง ๆ จากท่านอาจารย์ เจ้าหน้าที่ รุ่นพี่ และเพื่อน ๆ ทุกคน ที่คอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือในทุก ๆ เรื่อง ซึ่งทำให้ข้าพเจ้ามีความรู้ความสามารถ และมีกำลังในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผศ.มานพ นชะพงษ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษา รวมทั้งเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำการทดลอง ตลอดจนทำการแก้ไขข้อบกพร่องในส่วนต่าง ๆ ของปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จเรียบร้อยทุกประการ

ขอบคุณพี่ ๆ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ พี่จงศักดิ์ พูนนวน พี่กิ่ง แสงโสภา และท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ที่คอยให้ความช่วยเหลือในด้านอุปกรณ์ และให้คำแนะนำต่าง ๆ ในกรณีทดลอง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ชาย และครอบครัวสุขศรีดาวเดือน ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ และคอยอบรมสั่งสอน ช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน ตลอดจนคอยให้กำลังใจ และเป็นแรงใจที่สำคัญที่ทำให้ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จในวันนี้ และมีโอกาสประสบความสำเร็จในอนาคตต่อไป

ขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

ประกาศพร สุขศรีดาวเดือน

เมษายน 2549

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยม.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญภาพ.....	vii
สารบัญตารางภาคผนวก.....	v
คำนำ.....	1
วัตถุประสงค์.....	3
การตรวจเอกสาร.....	4
อุปกรณ์และวิธีการ.....	32
ผลการทดลอง.....	40
วิจารณ์ผลการทดลอง.....	72
สรุปผลการทดลอง.....	73
เอกสารอ้างอิง.....	74
ภาคผนวก.....	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรวม.....	41
2. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรวม.....	42
3. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรวม.....	45
4. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรวม.....	46
5. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรวม.....	49
6. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรวม.....	50
7. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรวม.....	53
8. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรวม.....	54
9. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการสัมผัส.....	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
10. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมมันชั้น ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ) โดยกรรมวิธีการสัมผัส.....	58
11. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมมันชั้น ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ) โดยกรรมวิธีการสัมผัส.....	61
12. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมมันชั้น ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ) โดยกรรมวิธีการสัมผัส.....	62
13. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ) โดยกรรมวิธีการสัมผัส.....	65
14. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ) โดยกรรมวิธีการสัมผัส.....	66
15. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ) โดยกรรมวิธีการสัมผัส.....	69
16. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ) โดยกรรมวิธีการสัมผัส.....	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ลักษณะของด้วงด้วงวงข้าวโพด ( <i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky ).....	25
2. ลักษณะการทำลายเมล็ดข้าวโพดของด้วงด้วงวงข้าวโพด.....	28
3. การเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ด้วงด้วงวงข้าวโพด.....	33
4. ขมิ้นชัน ( <i>Curcuma longa</i> Linn.) .....	34
5. ว่านน้ำ ( <i>Acorus calamus</i> Linn. ).....	35
6. การนำผงขมิ้นชันหรือว่านน้ำที่บดละเอียดไปใช้ในตัวทำละลาย.....	35
7. เครื่อง Rotary evaporater.....	36
8. สารเคมีไซเปอร์เมทริน.....	36
9. การทดสอบผลของสารสกัด และสารเคมีไซเปอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการสัมผัส.....	38
10. การทดสอบผลของสารสกัด และสารเคมีไซเปอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการรม.....	38
11. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาณในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	43
12. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาณในเมทานอล ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	43
13. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาณในเฮกเซน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	47
14. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาณในเฮกเซน ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	47
15. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาณในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
16. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	51
17. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	55
18. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	55
19. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	59
20. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	59
21. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	63
22. กราฟเส้นแสดง เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดขมิ้นชัน ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	63
23. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	67
24. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการรม.....	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
25. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการสัมผัส.....71	
26. กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดว่านน้ำ ที่สกัดโดยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่เวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) โดยกรรมวิธีการสัมผัส.....71	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง (1 วัน).....	76
2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 1.....	76
3. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง (2 วัน).....	77
4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 3.....	77
5. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง (3 วัน).....	78
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 5.....	78
7. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 96 ชั่วโมง (4 วัน).....	79
8. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 7.....	79
9. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 120 ชั่วโมง (5 วัน).....	80
10. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 9.....	80
11. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง (1 วัน).....	81
12. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 11.....	81
13. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง (2 วัน).....	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
14. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 13.....	82
15. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการหมักหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง (3วัน).....	83
16. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 15.....	83
17. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการหมักหลังการทดลอง 96 ชั่วโมง (4วัน).....	84
18. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 17.....	84
19. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการหมักหลังการทดลอง 120 ชั่วโมง (5วัน).....	85
20. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 19.....	85
21. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการหมักหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง (1วัน).....	86
22. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 21.....	86
23. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการหมักหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง (2วัน).....	87
24. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 23.....	87
25. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการหมักหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง (3วัน).....	88
26. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 25.....	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
27. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 96 ชั่วโมง (4วัน).....	89
28. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 27.....	89
29. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 120 ชั่วโมง (5วัน).....	90
30. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 29.....	90
31. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง (1วัน).....	91
32. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 31.....	91
33. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง (2วัน).....	92
34. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 33.....	92
35. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง (3วัน).....	93
36. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 35.....	93
37. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 96 ชั่วโมง (4วัน).....	94
38. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 37.....	94
39. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมหลังการทดลอง 120 ชั่วโมง (5วัน).....	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
40. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 39.....	95
41. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง (1 วัน).....	96
42. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 41.....	96
43. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง (2 วัน).....	97
44. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 43.....	97
45. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง (3 วัน).....	98
46. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 45.....	98
47. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 96 ชั่วโมง (4 วัน).....	99
48. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 47.....	99
49. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 120 ชั่วโมง (5 วัน).....	100
50. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 49.....	100
51. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง (1 วัน).....	101
52. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 51.....	101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
53. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดคาปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อมะขามเทศ) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง (2 วัน).....	102
54. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 53.....	102
55. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดคาปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อมะขามเทศ) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง (3 วัน).....	103
56. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 55.....	103
57. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดคาปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อมะขามเทศ) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 96 ชั่วโมง (4 วัน).....	104
58. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 57.....	104
59. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดคาปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อมะขามเทศ) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 120 ชั่วโมง (5 วัน).....	105
60. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 59.....	105
61. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดคาปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อมะขามเทศ) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง (1 วัน).....	106
62. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 61.....	106
63. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดคาปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อมะขามเทศ) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง (2 วัน).....	107
64. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 63.....	107
65. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดคาปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อมะขามเทศ) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง (3 วัน).....	108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง ภาคผนวกที่	หน้า
66. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 65.....	108
67. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 96 ชั่วโมง (4 วัน).....	109
68. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 67.....	109
69. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 120 ชั่วโมง (5 วัน).....	110
70. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 69.....	110
71. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง (1 วัน).....	111
72. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 71.....	111
73. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง (2 วัน).....	112
74. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 73.....	112
75. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง (3 วัน).....	113
76. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 75.....	113
77. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 96 ชั่วโมง (4 วัน).....	114
78. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 77.....	114

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
79. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่องการวิสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสหลังการทดลอง 120 ชั่วโมง (5 วัน).....	115
80. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 79.....	115
81. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	116
82. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 81.....	116
83. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	117
84. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 83.....	117
85. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	118
86. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 85.....	118
87. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	119
88. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 87.....	119
89. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	120
90. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 89.....	120
91. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	121
92. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 91.....	121
93. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	122
94. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 93.....	122
95. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
96. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 95.....	123
97. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	124
98. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 97.....	124
99. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	125
100. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 99.....	125
101. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	126
102. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 101.....	126
103. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	127
104. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 103.....	127
105. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	128
106. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 105.....	128
107. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	129
108. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 107.....	129
109. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	130
110. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 109.....	130
111. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	131
112. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 111.....	131
113. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	132

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
114. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 113.....	132
115. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	133
116. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 115.....	133
117. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	134
118. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 117.....	134
119. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	135
120. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 119.....	135
121. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	136
122. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 121.....	136
123. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	137
124. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 123.....	137
125. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	138
126. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 125.....	138
127. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	139
128. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 127.....	139
129. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	140
130. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 129.....	140
131. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	141

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
132. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 131.....	141
133. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	142
134. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 133.....	142
135. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	143
136. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 135.....	143
137. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	144
138. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 137.....	144
139. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	145
140. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 139.....	145
141. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	146
142. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 141.....	146
143. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	147
144. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 143.....	147
145. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	148
146. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 145.....	148
147. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	149
148. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 147.....	149
149. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
150. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 149.....	150
151. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	151
152. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 151.....	151
153. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	152
154. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 153.....	152
155. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	153
156. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 155.....	153
157. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	154
158. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 157.....	154
159. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	155
160. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 159.....	155
161. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	156
162. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 161.....	156
163. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	157
164. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 163.....	157
165. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	158
166. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 165.....	158
167. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	159

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
168. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 167.....	159
169. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	160
170. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 169.....	160
171. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	161
172. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 171.....	161
173. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	162
174. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 173.....	162
175. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	163
176. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 175.....	163
177. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	164
178. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 177.....	164
179. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	165
180. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 179.....	165
181. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	166
182. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 181.....	166
183. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	167
184. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 183.....	167
185. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	168

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
186. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 185.....	168
187. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	169
188. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 187.....	169
189. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	170
190. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 189.....	170
191. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	171
192. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 191.....	171
193. แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรม ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	172
194. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 193.....	172
195. แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรม ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	173
196. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 195.....	173
197. แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรม ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	174
198. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 197.....	174
199. แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรม ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	175
200. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 199.....	175

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
201. แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาริสูทธิ) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัส ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	176
202. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 201.....	176
203. แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาริสูทธิ) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัส ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	177
204. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 203.....	177
205. แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาริสูทธิ) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัส ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	178
206. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 205.....	178
207. แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาริสูทธิ) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัส ในเวลาต่าง ๆ กัน.....	179
208. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 207.....	179

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ข้าวโพดเป็นธัญพืชที่สำคัญมากพืชหนึ่งของโลก ผลผลิตประมาณครึ่งหนึ่งใช้เป็นอาหารมนุษย์ นอกจากนั้นใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ และอื่น ๆ ปัจจุบันข้าวโพดนับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ มีพื้นที่ปลูกปีละประมาณ 8-9 ล้านไร่ แหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญของประเทศไทยอยู่ที่ภาคเหนือ รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลางตามลำดับ เนื่องจากข้าวโพดเก็บได้ดีเกือบทุกท้องถิ่นที่มีความชื้นเพียงพอ ในแถบร้อน แถบอบอุ่น และแม้แต่แถบหนาวก็ปลูกข้าวโพดได้ ผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศประมาณ 470 กก./ไร่ เท่านั้น ข้าวโพดที่ผลิตได้ในประเทศไทยส่วนใหญ่ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ทำรายได้ให้แก่ประเทศปีละประมาณ 6,000 ล้านบาท ส่วนที่เหลือเลี้ยงสัตว์ และเก็บไว้ปลูกต่อไป

ความต้องการข้าวโพดในประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นมาก ตั้งแต่ปี 2535 ดังนั้นในปัจจุบัน การผลิตข้าวโพดจึงไม่เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องนำเข้าเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ ทั้ง ๆ ที่ในอดีตไทยเคยเป็นประเทศผู้ส่งออกรายใหญ่รายหนึ่งของโลก และมีศักยภาพด้านการผลิต การตลาด ที่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ ดังนั้นจึงควรเร่งรัดการผลิตภายในประเทศให้เพิ่มขึ้น

เกษตรกรจึงคิดค้นหาวิธีที่จะเพิ่มผลผลิตโดยได้นำเทคโนโลยี และวิธีการต่าง ๆ มาปรับใช้ ในระหว่างระยะเวลาของการเพาะปลูก แต่เกษตรกรส่วนใหญ่จะไม่ค่อยคำนึงถึงความเสียหายของผลผลิตที่จะเกิดขึ้นหลังการเก็บเกี่ยว เพราะผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่จะถูกเก็บไว้ในที่มีดัด และถ้าไม่ตรวจสอบอย่างละเอียดก็จะไม่พบความเสียหาย หรือพบความเสียหายเพียงเล็กน้อย แต่นับว่าเป็นปัญหาจำเป็นที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างรวดเร็ว เนื่องจากความเสียหายที่เกิดกับผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวนี้ส่วนใหญ่เกิดจากแมลงศัตรูในโรงเก็บ ซึ่งเป็นแมลงที่มีขนาดเล็กมาก มักหลบซ่อนอยู่ตามผลผลิต ทำความเสียหายให้กับผลผลิต ซึ่งจะสังเกตความเสียหายได้ยาก

แมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวโพด คือ ค้างคั่งงวงข้าวโพด (Corn weevil : *Sitophilus zeamais* Motschulsky) มันเป็นแมลงที่สำคัญอันดับหนึ่งของเมล็ดข้าวโพด ทั้งที่ใช้เป็นแมลงพันธุ์และเพื่อการบริโภค โดยจะอาศัยกัดกินภายในเมล็ดเหมือนค้างคั่งงวงข้าว ทำความเสียหายจนเมล็ดข้าวโพดที่ถูกทำลายกลายเป็นรูพรุน สูญเสียน้ำหนัก และสูญเสียคุณค่าทางอาหาร ถ้าระบาดมากจะนำไปเมล็ดข้าวโพดที่ถูกทำลายสูญเสียคุณภาพ ปริมาณ และราคา รวมทั้งยังส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจอีกด้วย

จากปัญหาดังกล่าวได้มีการคิดค้นและศึกษาหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำมาป้องกันกำจัดแมลงหลังการเก็บเกี่ยว โดยลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ลง เช่น การใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ เพื่อป้องกันและลดการทำลายของแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันมีการนำสมุนไพรจีน และว่านน้ำ นำมาสกัดเพื่อใช้ฆ่าและไล่แมลง เนื่องจากขมิ้นชันและว่านน้ำมีมากในประเทศไทย หาซื้อได้ง่าย ราคาไม่แพง และที่สำคัญเนื่องจาก ปัจจุบันเกษตรกรหันมาให้ความสนใจในสุขภาพอนามัยของตนเองและผู้บริโภคกันมากขึ้น ดังนั้น จึงได้นำขมิ้นชัน และว่านน้ำมาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวโพด เพื่อ ป้องกันความเสียหายของเมล็ดข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งยังเป็นการลดค่าใช้จ่าย ในการ นำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีราคาแพง และช่วยลดผลกระทบของสารเคมีต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และ สภาพแวดล้อมอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน และ ว่านน้ำ ในการป้องกันกำจัดด้วงวงข้าวโพด โดยใช้กรรมวิธีการรมและการสัมผัส
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้สมุนไพรขมิ้นชัน ว่านน้ำ และสารเคมีไซเปอร์เมทรินในการป้องกันกำจัดด้วงวงข้าวโพด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

### ข้าวโพด

วงศ์	: Gramineae
Genus	: Zea
Species	: mays
ชื่อพื้นเมือง	: อังกฤษ (maize) , อินเดีย (corn) , อเมริกา (corn) , ฝรั่งเศส (mais) , โดนีเซีย (jagung) , มาเลเซีย (jagong) , ฟิลิปปินส์ (mais) , กัมพูชา (pòt) , ลาว (khauz ph'ò:d ,khauz sa:li) , เวียดนาม (ng[oo].b[aws]p) , ไทย (ข้าวโพด) (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย,2544) ชื่ออื่น ข้าวสาลี สาลี (เหนือ) คง (กระบี่) โปด (ใต้) บือเคะสะ (กระเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน)

ข้าวโพดเป็นพืชที่สำคัญมากพืชหนึ่งของโลก ผลผลิตประมาณครึ่งหนึ่งใช้เป็นอาหารมนุษย์ นอกจากนั้นใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์และอื่น ๆ ข้าวโพดมีถิ่นกำเนิดแถบอเมริกาตะวันตก และเป็นที่ยอมรับโลกกันแถบประเทศทวีปอเมริกากลาง และได้ สำหรับประเทศไทย ข้าวโพดเป็นที่รู้จักและนิยมบริโภคในรูปอาหารว่างระหว่างมื้ออาหารมาช้านานแล้ว และยังมี การปลูกข้าวโพดเพื่อการเลี้ยงสัตว์กันมาก

ข้าวโพดเป็นพืชพุ่มเตี้ย นิยมปลูกแพร่หลายในประเทศไทยและต่างประเทศ คนไทยรู้จักรับประทานข้าวโพดในรูปของฝักสด ต้มหรือเผา โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดหวานและข้าวโพดข้าวเหนียว ฝักอ่อนใช้ปรุงอาหารได้คล้ายๆ หน่อไม้ นอกจากรับประทานฝักสดแล้วยังนิยมรับประทานข้าวโพดคือ เมล็ดข้าวโพดที่ตากแห้งแล้วนำมาคั่ว

ข้าวโพดที่ผลิตได้ในประเทศไทยส่วนใหญ่ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ทำรายได้ให้แก่ประเทศปีละประมาณ 6,000 ล้านบาท ส่วนที่เหลือเลี้ยงสัตว์และเก็บไว้ปลูกต่อไป ในบางประเทศ ประชาชนนิยมรับประทานข้าวโพดเป็นอาหารหลักคล้ายๆ กับคนไทยรับประทานข้าว นอกจากนั้น ส่วนต่างๆ ของข้าวโพดยังนำไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมได้อีกมาก เช่น แป้งน้ำมัน น้ำตาล สบู่ สีทาบ้าน กล้องยาสูบ และเครื่องดื่มน้ำประเภทแอลกอฮอล์ เป็นต้น จึงนับว่าข้าวโพดนับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของโลก และประเทศไทยชนิดหนึ่งรองจากข้าวเจ้า และข้าวสาลีอีกด้วย (เรวัต . 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะทั่วไป

ข้าวโพดมีลำต้นแข็งแรงและตั้งตรงคล้ายต้นอ้อย ความสูงของลำต้นแตกต่างกันไปตามพันธุ์อาจสูงตั้งแต่ 30 เซนติเมตร ไปจนถึง 6 เมตร ลำต้นเป็นปล้องๆ อาจมีตั้งแต่ 8-20 ปล้อง ข้อดอกตัวเมียซึ่งจะเจริญเป็นฝักข้าวโพดเกิดที่ข้อประมาณกลาง ๆ ต้น ต้นหนึ่งอาจมีหลายฝักก็ได้ สำหรับข้อดอกตัวผู้นั้น อยู่ตรงส่วนยอดของลำต้น เนื่องจากมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่ในต้นเดียวกัน ข้าวโพดจึงเป็นพืชที่ผสมข้ามตามธรรมชาติ กล่าวคือ ละอองเกสรตัวผู้จากต้นหนึ่งจะปลิวไปผสมกับดอกตัวเมียของต้นอื่นเป็นส่วนมาก (ราชชนทร์, 2539)

## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น เป็นพืชจำพวกหญ้า มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ มีลำต้นตั้งตรงแข็งแรง เนื้อภายในฟ้ามคล้ายฟองน้ำสูงประมาณ 1.4 เมตร

ใบ จะเป็นเส้นตรงปลายแหลม ยาวประมาณ 30-100 ซม. เส้นกลางของใบจะเห็นได้ชัด ตรง ขอบใบมีขนอ่อนๆ

ดอก ดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย อยู่ในต้นเดียวกัน ข้อ ดอกตัวผู้อยู่ส่วนยอดของลำต้น ข้อดอกตัวเมีย อยู่ต่ำลงมาอยู่ระหว่างกาบของใบ และ ลำต้น

ฝัก เกิดจากดอกตัวเมียที่เจริญเติบโตแล้ว ฝักอ่อน จะมีสีเขียว พอแก่ก็เปลี่ยน

การปลูกข้าวโพด ทำได้ง่าย เนื่องจากข้าวโพดขึ้นได้ดีเกือบทุกท้องถิ่นที่มีความชื้นเพียงพอ ใบแถบร้อน แถบอบอุ่น และแม้แต่แถบหนาวก็ปลูกข้าวโพดได้ เพราะที่ดินเหมาะแก่การปลูกข้าวโพดระบายน้ำได้ดี ก่อนปลูกควรเตรียมดินให้ดี การปลูกใช้เมล็ดปลูก โดยหยอดเมล็ดลงไปเป็นหลุมๆ ละประมาณ 2-3 เมล็ด ระยะระหว่างหลุมห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร และควรเป็นแถวห่างกันประมาณ 1 เมตร หลังจากนั้น ดูแลรักษาให้เหมือนกับพืชอื่น เช่น คอยถอนวัชพืชรบกวน ภายของข้าวโพดตั้งแต่ปลูกถึงเก็บเกี่ยว แตกต่างกันไปแล้วแต่วิธีการปลูก ข้าวโพดหวานจะออกฝักให้เก็บได้ใน 60 - 70 วันหลังจากปลูกข้าวโพดไร่ต้องใช้เวลาประมาณ 110-120 วัน จึงถึงฝักแก่ได้ (ราชชนทร์, 2539)

## การจำแนกชนิดข้าวโพด

1. ข้าวโพดไร่หรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นชนิดที่ปลูกเพื่อการส่งออกเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์
2. ข้าวโพดไร่ประเภทฝักสด

2.1 ข้าวโพดเทียน มีขนาดต้นเล็ก ฝักเล็กเรียวยาว เมล็ดมนกลม สีเหลืองอ่อน มีรสหวานนุ่มนวลหวานอร่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้าวโพดข้าวเหนียว (Glutinous corn) จะมีฝักและเมล็ดใหญ่กว่าข้าวโพดเทียน เมล็ดสีขาว ฝักสดเมื่อรับประทานจะมีลักษณะเหนียวมัน คล้ายข้าวเหนียวเพราะมีอะไมโลเพคตินมาก (อยู่ในรูปของแป้ง) เมื่อเมล็ดข้าวโพดแก่และแห้งแล้วนิยมนำไปบริโภคในรูปข้าวโพดแก้ว

2.3 ข้าวโพดหวาน (Sweet corn) ข้าวโพดชนิดนี้ เมื่อสดจะมีรสหวานอร่อยเนื่องจากมีน้ำตาลกลูโคสมาก (อยู่ในรูปของแป้ง) เมื่อแก่ฝักจะแห้งและเมล็ดเหี่ยวยุบ

3. ข้าวโพดฝักอ่อน (Baby corn) เป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น นับตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวฝักอ่อน ใช้เวลาเพียง 60-75 วัน เท่านั้น สามารถปลูกได้ตลอดปี นิยมนำมาบรรจุกระป๋องหรือขายเป็นฝักสด

4. ปอปคอร์น (Pop corn) ข้าวโพดชนิดนี้มีคุณสมบัติแตกฟูได้ดี เมื่อถูกความร้อนอาจเป็นเพราะอนุภาคเปอร์ลีนหรือส่วนเนื้อในของเมล็ดไม่มีเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat) นิยมนำไปบริโภคในรูปข้าวโพดแก้ว โดยนำเมล็ดที่แก่แห้งแล้วมาคั่วให้แตก ข้าวโพดชนิดนี้ส่วนใหญ่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ (เรวัต . 2541)

#### ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหาร

ข้าวโพดจัดเป็นอาหารจำพวกแป้งเช่นเดียวกับข้าว ประกอบด้วยสารอาหารคาร์โบไฮเดรต และไขมันที่เพียงพอ แต่มีปริมาณสารอาหารโปรตีนต่ำ ข้าวโพดมีวิตามินบีต่าง ๆ เช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และไนอะซินในปริมาณต่ำ รวมทั้งปริมาณแคลเซียมและเหล็กด้วย และพบว่ามีวิตามินเอ มีเฉพาะในข้าวโพดสีเหลือง

#### สารอาหาร

##### 1. คาร์โบไฮเดรต

ในส่วนเนื้อในของเมล็ดข้าวโพดที่แก่จัด มีสารคาร์โบไฮเดรตประมาณร้อยละ 72 จึงจัดเป็นอาหารจำพวกแป้งที่ให้พลังงาน คือ 1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี

##### 2. ไขมัน

เมล็ดข้าวโพดที่แก่จัดมีไขมันอยู่ประมาณร้อยละ 4 สามารถสกัดเป็นน้ำมันใช้ประกอบอาหาร น้ำมันข้าวโพดมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวโดยเฉพาะ กรดไลโนเลอิก ซึ่งเป็นกรดไขมันที่จำเป็นในปริมาณสูงถึงร้อยละ 40ซึ่งจะมีฤทธิ์ควบคุมโคเลสเตอรอลให้อยู่ในระดับปกติ ช่วยลดความเสี่ยงแก่โรค

##### 3. โปรตีน

ข้าวโพดมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 4 โปรตีนในข้าวโพด มีประโยชน์ต่อร่างกายน้อย เพราะขาดกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย คือ ไลซีน และทริปโตเฟน

#### ประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น จึงควรรับประทานข้าวโพดร่วมกับถั่วเมล็ดแห้งต่าง ๆ เพื่อให้ข้าวโพดมีคุณค่าทางอาหารมากขึ้น

สารอาหาร	ประโยชน์
4. วิตามิน	ข้าวโพดมีวิตามินบี 1 และ วิตามินบี 2 ในปริมาณ 0.08 - 0.18 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม มีไนอะซีนในปริมาณต่ำ 1.1-1.5 มิลลิกรัม ประเทศที่มีการบริโภคข้าวโพดเป็นอาหารหลักจะเกิดเป็นโรคเพลลาเกา Pellagra กันมากเพราะขาดสารอาหารไนอะซีน สำหรับวิตามินเอ มีเฉพาะในข้าวโพดสีเหลือง
5. เหล็ก	ข้าวโพด มีส่วนประกอบเหล็กที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย เช่น แคลเซียม และเหล็กแต่ก็มีในปริมาณน้อยมาก

#### การใช้ประโยชน์ของข้าวโพดในรูปของอาหาร

ข้าวโพดรับประทานฝักสด คนไทยส่วนใหญ่บริโภคข้าวโพดในรูปอาหารหวาน หรืออาหารว่างระหว่างมื้ออาหาร โดยนำข้าวโพดที่เมล็ดยังไม่แก่เต็มที่มาต้ม นึ่ง หรือึ่งให้สุก ใส่น้ำเกลือบ้าง ใส่น้ำขิงบ้าง เพื่อเพิ่มรสชาติ สำหรับความนิยมในชนิดหรือพันธุ์อาจมีแตกต่างกันไป อย่างไรก็ตาม คุณภาพและรสชาติ ความหวานของข้าวโพด รับประทานฝักสดจะขึ้นอยู่กับ

- อายุการเก็บเกี่ยว ควรเก็บในช่วงระยะเวลาที่พอเหมาะ เมล็ดโตเต็มที่หรือใหม่เริ่มมีสีน้ำตาล เช่น ข้าวโพดหวานควรเก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุประมาณ 65-70 วัน หลังปลูก

- ระยะเวลาการบริโภค ภายหลังการเก็บเกี่ยวหรือเมื่อหักฝักจากต้นแล้วคุณภาพและรสชาติ ความหวานจะเริ่มลดลง ยิ่งเก็บไว้นานก็ยิ่งจืดและเหนียวขึ้นทุกทีเนื่องจากน้ำตาลในเมล็ดข้าวโพดเปลี่ยนเป็นแป้งหมด

- การเก็บรักษา คุณภาพหรือแสงแดดจะทำให้ความหวานของเมล็ดข้าวโพดลดลงอย่างรวดเร็ว จึงควรเก็บในที่เย็น เพื่อช่วยรักษาคุณภาพและรสชาติไว้ได้บ้าง

ข้าวโพดฝักอ่อน คนไทยนิยมนำมาประกอบอาหารบริโภคในรูปฝักสด เช่นต้มน้ำแกงหน่อไม้ฝรั่ง ต่างประเทศนิยมในรูปข้าวโพดฝักอ่อน บรรจุกระป๋อง ซึ่งมีหลายประเทศในยุโรป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และฮ่องกง ที่ซื้อข้าวโพดอ่อนบรรจุกระป๋องจากประเทศไทย เก็บในสับแก้ว ชนิดหนึ่งที่น่ามูลค่าส่งออกสูงให้ประเทศคุณภาพและรสชาติของข้าวโพดฝักอ่อนขึ้นอยู่กับ

- อายุการเก็บเกี่ยว ให้สังเกตจากใหม่เริ่มโผล่พ้นจากปลายฝักประมาณ 1-2 ซม. ฝักบนสุดเป็นฝักแรกจะเจริญเติบโตเร็วมากและฝักอื่น ๆ ถัดล่างลงมา การหักฝักควรให้ตัดลำต้นไปเลย เพราะถ้าให้มันงอเห็นต้นที่เก็บเกี่ยวแล้วได้ ต้นหนึ่งสามารถเก็บฝักอ่อนได้ 2-3 ฝักเป็นอ้อยงน้อย อายุการเก็บเกี่ยว 48-50 วัน หลังปลูกและมีช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยว 7-10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระยะเวลาบริโภค เมื่อเก็บแล้วควรประกอบอาหารรับประทานทันทีจะทำให้ได้คุณภาพและรสชาติดี

- การเก็บรักษา ควรเก็บในที่เย็นจะช่วยรักษาคุณภาพและรสชาติได้บ้าง

**ข้าวโพดเมล็ดแห้ง** ข้าวโพดจัดเป็นอาหารจำพวกแป้งเช่นเดียวกับข้าว คนในประเทศแถบทวีปแอฟริกา นิยมนำเมล็ดข้าวโพดมาแช่น้ำ และบดทั้งเมล็ด ด้วยโม่หินหรือเครื่องบด บีบนำออกแล้วนำมาตั้งรับประทาน ส่วนประเทศแถบทวีปอเมริกาและได้มีผลิตภัณฑ์ข้าวโพดที่นิยมบริโภคเป็นอาหารหลักคือ ทอร์ทิลลา (Tortilla) โดยใช้เมล็ดข้าวโพดทั้งเมล็ดแช่น้ำคั่ว นำมาบดบิบน้ำออก นำมารีดแล้วตัดเป็นแผ่นบาง ๆ ทิ้งให้หมาด นำมาทอด รับประทานกับถั่วงอกผสมเนื้อและใส่เครื่องเทศ

**แป้งข้าวโพด** ได้จากการสกัดเอาแป้งจากเมล็ดข้าวโพดที่แก่และแห้งแล้วโดยการโม่แยกส่วนคัพพะและเปลือกออกเหลือเอนโดสเปอร์ม ซึ่งเป็นส่วนของเนื้อแป้งไว้ แป้งข้าวโพดที่ได้มี 3 ลักษณะคือ ชนิดหยาบเรียกคอร์นกรีท (corn grit) ค่อนข้างละเอียดเรียกว่า คอร์นเมิล (corn meal) และชนิดละเอียดเรียกแป้งข้าวโพด (corn flour) นอกจากนี้ยังมีผลิตภัณฑ์อาหารจากแป้งข้าวโพดในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เป็นอาหารเช้า (breakfast cereal) และขนมปังข้าวโพด ใช้เป็นแป้งหุงทอด ใช้เป็นน้ำชุบชิ้นราดบนอาหารหลายชนิด

สำหรับประเทศไทย นิยมใช้แป้งข้าวโพดน้อยมาก เนื่องจากมีราคาค่อนข้างแพง สามารถใช้แป้งมันสำปะหลังที่มีราคาถูกกว่า ในการประกอบอาหารที่ต้องการความข้นเหนียวและเหนียวทน ถึงแม้ว่าความเหนียวจะไม่คงตัวหรือคืนตัวง่ายกว่าที่ใช้แป้งข้าวโพดก็ตาม

**น้ำมันข้าวโพด** เป็นน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดข้าวโพดที่แก่และแห้งแล้วประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวและมีกรดไขมันที่จำเป็น คือกรดไลโนเลอิกอยู่มาก น้ำมันข้าวโพดจัดเป็นน้ำมันที่มีคุณภาพดีและมีประโยชน์เหมาะแก่การบริโภคมากชนิดหนึ่ง ใช้ในการประกอบอาหารหลายชนิด เช่น ทำน้ำมันสลัด ทำขนม ใช้ทอดอาหารต่าง ๆ

**น้ำเชื่อมข้าวโพด (corn syrup)** เป็นน้ำเชื่อมที่ได้จากการย่อยสลายแป้งข้าวโพดใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มและขนมหวานต่าง ๆ เนื่องจากมีคุณสมบัติไม่ตกผลึกและคงรูป

**การใช้ประโยชน์อื่น ๆ**

นอกจากการใช้ประโยชน์ของข้าวโพดในรูปของอาหารแล้ว ยังใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเครื่องอุปโภคหลายชนิด เช่น ทำสบู่ น้ำมันใส่ผม น้ำหอม กระดาษ ยา ฝ้าย เป็นต้น นอกจากนี้ ฝัก ใบ ลำต้น ยังอาจนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้อีกหลายอย่างเช่น ปุ๋ย วัสดุขุดบดไฟไฟ ังข้าวโพดแห้งใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สถานการณ์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์เป็นอย่างมาก ซึ่งจะออกในรูปแบบเนื้อสัตว์ จะมีมูลค่าเพิ่มมากกว่าการส่งออกในรูปแบบข้าวโพดเมล็ดและความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นมากหลังจากที่มีการขยายการเลี้ยงสัตว์ ตั้งแต่ปี 2535 เป็นผลให้การส่งออกลดลงตามลำดับปัจจุบันการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในและมีปริมาณไม่แน่นอนเนื่องจากการผลิตขึ้นกับดินฟ้าอากาศ ทำให้มีความเสี่ยงต่อความเสียหายจากความแห้งแล้งมาก และพื้นที่ปลูกต้องแข่งขันกับพืชเศรษฐกิจอื่นทำให้ผลตอบแทนที่ต่ำกว่าในระยะ 4-5 ปี ที่ผ่านมาประเทศไทยจำเป็นต้องนำเข้าเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในทั้ง ๆ ที่ในอดีตไทยเคยเป็นประเทศผู้ส่งออกรายใหญ่รายหนึ่งของโลกและไทยมีศักยภาพด้านการผลิตการตลาด ที่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ตั้งนั้น จึงควรเร่งรัดการผลิตภายในประเทศให้เพิ่มขึ้นทันกับความต้องการใช้และมีเหลือส่งออก

## แหล่งผลิตในประเทศที่สำคัญ

ภาคเหนือ ได้แก่ เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ พิษณุโลก

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ นครราชสีมา ศรีสะเกษ ชัยภูมิ

ภาคกลาง ได้แก่ สระบุรี ลพบุรี

ภาคตะวันตก ได้แก่ สุพรรณบุรี กาญจนบุรี

ภาคตะวันออก ได้แก่ สระแก้ว จันทบุรี

## ฤดูปลูก แบ่งเป็น 2 ฤดู

ต้นฝน เดือนมีนาคม-พฤษภาคม

ปลายฝน เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม

## โรคของข้าวโพด

### 1. โรคราน้ำค้าง (Downy mildew)

อาการระยะแรก Local symptoms เมื่อข้าวโพดยังเป็นต้นกล้า จะเกิดจุดสีเทาหรือสีเหลือง ล้อมรอบใบเลี้ยง และใบจริงสองสามใบแรก ต่อจากนั้นจุดนี้จะขยายเป็นทางสีขาวลามไปยังฐานใบ อาการระยะที่สอง Systemic symptoms บนใบที่ผลิออกมาใหม่ จะมีทางสีขาว เขียวอ่อนหรือเหลืองอ่อน เกิดขึ้นจากฐานใบถึงปลายใบ บางครั้งกล่าวอาจยาวติดต่อกันไปหรือขาดเป็นช่วง บางครั้งอาจพบลักษณะอาการเป็นปื้นสีขาวจากฐานใบไปยังปลายใบ

ข้าวโพดที่เป็นโรคในระยะนี้ต้นกล้าจะแห้งภายในที่สุด โดยเฉพาะพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคของต้นที่สามารถออกดอกได้แต่ก็จะไม่มีฝักหรือมีฝักที่ไม่สมบูรณ์ มีเมล็ดจำนวนน้อยหรือไม่มีเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะอาการอื่นๆ ได้แก่ ยอดและดอกแตกออกเป็นพุ่ม ก้านฝักมีความยาวมากกว่าปกติ แต่จะไม่มีสมบูรณ์ เช่น มีเมล็ดจำนวนน้อยหรือไม่มีเลย

#### การแพร่ระบาด

การแพร่ระบาดของเชื้อโรคโดยเชื้อติดไปกับเมล็ดพันธุ์และส่วนของพืช จากต้นเป็นโรค และมาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ใบข้าวโพดที่เป็นโรค เมล็ดข้าวโพดจากต้นที่เป็นโรค พืชอาศัยบางชนิด เช่น ข้าวฟ่าง หนุ่ยแหวน หรือหนุ่ยหนวดเจ้าชู หนุ่ยพวง แยม อ้อยเลา หรือหนุ่ยคาหลวง และเชื้อราที่ตกค้างอยู่ในดินในรูปของสปอร์

#### สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค

เชื้อสามารถเจริญได้ดีในช่วงอุณหภูมิต่ำและความชื้นสูง โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน

#### การป้องกันและกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดในฤดูฝน โดยเฉพาะในแหล่งที่มีการชลประทาน การปลูกในระยะที่ฝนขาด

2. หมั่นตรวจไร่ข้าวโพดตั้งแต่เริ่มปลูก หากพบต้นที่แสดงอาการของโรคให้ถอนและเผาทำลายทันที

3. หลีกเลี่ยงการใช้เมล็ดจากแหล่งที่มีโรคระบาดมาทำพันธุ์

4. ใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น พันธุ์ สุวรรณ1 สุวรรณ2 และนครสวรรค์1

5. ใช้สารเคมี ผสมไตรโคเทิล(เอพรอน) 35% S.D. ในอัตรา 7 กรัมต่อไร่หนักเมล็ด 1

กิโลกรัม คลุกเมล็ดก่อนปลูก สามารถป้องกันโรคนี้ได้ตลอดฤดูปลูก

#### 2. โรคใบไหม้ (Southern corn leaf blight)

##### ลักษณะอาการ

ระยะแรกจะเกิดจุดเล็ก ๆ สีเขียวอ่อนฉ่ำน้ำ ต่อมาจุดจะขยายออกตามความยาวของใบโดยจำกัดด้านกว้างของแผล ขนานไปตามเส้นใบ ตรงกลางจะมีแผลสีเทา ขอบแผลสีน้ำตาล ขนาดของแผลไม่แน่นอน แผลที่ขยายใหญ่เต็มที่มีขนาดกว้าง 6 – 12 มิลลิเมตร และยาว 6 – 27 มิลลิเมตรในกรณีที่ข้าวโพดเป็นโรครุนแรงแผลจะขยายตัวรวมกันเป็นแผลใหญ่ และทำให้ใบแห้งตายในที่สุด อาการของโรคที่เกิดกับต้นระยะกล้าจะเกิดขึ้นพร้อมๆ กันทุกใบอาจจะเหี่ยวแห้งตายภายใน 3 – 4 สัปดาห์หลังปลูก แต่ถ้าเกิดกับต้นแก่อาการจะเกิดบนใบล่างก่อน นอกจากจะเกิดบนใบแล้วยังเกิดกับลำต้น กาบ ใบ ฝัก และเมล็ดอีกด้วย

#### การแพร่ระบาด

เชื้อโรคสามารถระบาดจากต้นหนึ่งไปสู่อีกต้นหนึ่ง หรือจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่งโดยการติดไปกับเมล็ดที่เป็นโรค และโดยทางลมหรือฝนนำสปอร์ไป เชื้อราสามารถมีชีวิตในใบข้าวโพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นานถึง 8 เดือน และอยู่ในเมล็ดข้าวโพดนานกว่า 1 ปี นอกจากนี้ยังพบว่าหญ้าเดือย (*Rottboellia exaltata*) เป็นพืชอาศัยชนิดหนึ่งของเชื้อรานี้

#### การป้องกันและกำจัด

1. ใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นที่สมบูรณ์และปราศจากโรคหรือแหล่งที่ไม่มีโรค
2. หมั่นตรวจไร่อยู่เสมอ ตั้งแต่ระยะกล้า เมื่อพบโรคเริ่มระบาดให้ถอนแล้วเผาทำลาย
3. ทำลายเศษซากของข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยวจากการศึกษาพบว่าเชื้อสามารถอยู่ได้ข้ามฤดูบนเศษซากของข้าวโพด
4. เมื่อเริ่มเป็นโรคให้ใช้สารเคมีไซเนบ มานอบ อัตรา 2 – 3 ซ่อนแกต่อไร่ 20 ลิตรฉีดพ่น 7 – 10 วันต่อครั้ง จำนวน 4 ครั้ง

### 3. โรคใบจุด (Leaf spot)

#### ลักษณะอาการ

ลักษณะอาการของโรคส่วนใหญ่จะแสดงให้เห็นบนใบแก่ แต่บางครั้งอาจพบบนก้านใบ และฝักด้วยระยะแรกเกิดเป็นจุดเล็ก ๆ ขนาดเท่าหัวเข็มหมุด สีเขียวอ่อน ต่อมาตรงกลางจุดจะแห้ง มีสีเทาหรือน้ำตาลอ่อน ล้อมรอบด้วยวงแหวนสีน้ำตาลแดง ในที่สุดจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลไหม้ และจะมีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบอีกชั้นหนึ่ง จุดใหญ่เต็มที่จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 3 มิลลิเมตร

#### การแพร่ระบาด

เชื้อสามารถแพร่ระบาดได้โดยลม ฝน หรือติดไปกับเมล็ดพันธุ์

#### การป้องกันและกำจัด

1. ใช้เมล็ดจากต้นที่ปราศจากโรคมารับพันธุ์
2. ใช้พันธุ์ต้านทาน
3. เผาทำลายเศษเหลือของข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว

### 4. โรคสมัท (Smut)

#### ลักษณะอาการ

โรคจะแสดงให้เห็นในส่วนต่าง ๆ ของพืชที่เหนือดิน ลำต้น ใบ ฝัก และเกสรตัวผู้ เชื้อราจะสร้างสปอร์ขึ้นเป็นครั้งแรกจะมีขนาดใหญ่สีขาวต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีดำ เมื่อแก่ไม่แข็ง สปอร์ที่นุ่มไปจะแตกออก ภายในจะมีผงสีดำ คือ สปอร์ ของเชื้อรา ซึ่งจะเป็นตัวแพร่ระบาดของโรคใบจุดต่อไป อาการบนใบและเกสรตัวผู้ ปกติจะเกิดปมเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 1 นิ้ว

อาการบนส่วนอื่นๆ ของพืช จะเกิดปมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 1 นิ้ว บนฝักข้าวโพดส่วนใหญ่มักจะพบตรงปลายฝัก แต่บางครั้งพบบางส่วนของฝัก หรือรอบฝักข้าวโพดที่แสดงอาการของโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รุนแรง ในขณะที่ต้นยังเล็กอาจตายหรือแคระแกรนได้ ส่วนข้าวโพดที่มีปริมาณส่วนที่ต่ำกว่าฝักจะไม่ให้ผลผลิตสำหรับในประเทศไทยพบอาการที่เกษตรกรและผู้และที่ฝักของข้าวโพดเท่านั้น

#### การแพร่ระบาด

เชื้อจะสร้างสปอร์ขึ้นในปมบนส่วนของพืช และจะแพร่กระจายไปโดยลม ฝน น้ำไหล แมลงและสัตว์ เชื้อสามารถอยู่ข้ามฤดูได้ในปมแก่ ๆ และในดิน บางครั้งอยู่ได้นานเป็นปี ๆ

เมื่อถึงฤดูการปลูกข้าวโพดภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สปอร์จะงอกและสร้างส่วนที่จะสร้างพันธุ์เรียกว่าคอนนิตี และคอนนิตีจะแพร่ไปโดยลม เมื่อไปตกลงบนส่วนที่อ่อนของพืชก็จะเข้าทำลายให้พืชแสดงอาการของโรค เชื้อเข้าทำลายพืชได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต โดยปกติโรคจะไม่แสดงอาการจนกว่าข้าวโพดจะสูงประมาณ 3 ฟุต

#### การป้องกันและกำจัด

1. หมั่นตรวจดูไร่เมื่อพบข้าวโพดแสดงอาการ รีบเก็บปมเผาทำลายก่อนที่ปมจะแตกเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อ
2. ปลูกพืชหมุนเวียนในแหล่งที่โรคระบาด ควรปลูกพืชอื่นแทนข้าวโพดอย่างน้อยไม่ควรต่ำกว่า 1 ปี
3. ใส่ปุ๋ยบำรุงดินเพื่อให้ข้าวโพดแข็งแรงต้านทานต่อโรค
4. รมด้วยยาฆ่าเชื้อให้เครื่องมือเครื่องใช้ถูกต้นข้าวโพดจนเป็นผล ในขณะที่ทำการลายหญ้าพรวนดิน ซึ่งจะเ็นทางเข้าของเชื้อได้ง่าย
5. พันสารเคมีกำจัดเชื้อรา ไทเนบ 50 % ไทแรม 50 % ไดโนโตร - เดนเบนโซบ 15 % ดีคาร์บี อย่างใดอย่างหนึ่ง เมื่อข้าวโพดมีใบประมาณ 5 ใบ
6. ในแหล่งที่ไม่เคยปลูกข้าวโพดมาก่อนควรคลุมเมล็ดข้าวโพดด้วยสารฆ่าเชื้อรา เช่น โปรทผลง
7. ใช้พันธุ์ ต้านทานโรคปลูกเป็นวิธีที่ดีที่สุด หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหวานที่อ่อนแอต่อโรค

#### แมลงศัตรูของข้าวโพด

##### 1. หนอนกระทู้หอม (Beet armyworm)

##### ลักษณะการทำลาย

หนอนกระทู้หอม ที่ออกจากไข่ใหม่ ๆ จะอยู่เป็นกลุ่มทะเสฝักใบจนพรวน และอาศัยกัดกินยอดข้าวโพด ถ้าระบาดรุนแรงใบจะถูกกัดกินถึงโคนและตายในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ตั๊กแตนป่าทั้งกำ (Bombay locust)

### ลักษณะการทำลาย

ตั๊กแตนตั้งแต่วัย 4-ตัวเต็มวัย จะกัดกินใบข้าวโพดและต้นข้าวโพด ตั้งแต่เริ่มงอกจนดอก ดอกและติดฝัก โดยเฉพาะข้าวโพดที่มีอายุระหว่าง 40-55 วัน เป็นช่วงอันตรายที่สุดหากถูกกัดกินจนได้รับความเสียหายจะมีผลกระทบต่อผลผลิต เพราะช่วงดังกล่าวเป็นช่วงที่กำลังสร้างเมล็ด ซึ่งจะทำให้การติดเมล็ดลดลงและเมล็ดลีบ

## 3. หนอนเจาะฝักข้าวโพด (Corn earworm)

### ลักษณะการทำลาย

หนอนเจาะฝักข้าวโพดจะทำลายโดยกัดกินไหมแล้วเจาะเข้าไปที่ปลายฝัก หนอนจะเจริญเติบโต อาศัยกัดกินเฉพาะปลายฝัก ฝักละ 1 ตัวเท่านั้น แต่ถ้าระบาดในระยะเวลาที่ฝักยังไม่ได้รับการผสมเกสรเต็มที่ จะทำให้ฝักติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ มักจะพบหนอนเจาะฝักข้าวโพด เมื่อข้าวโพดเริ่มออกดอกเกสรตัวผู้ หนอนจะกัดกินอยู่ที่เส้นไหมของฝักที่ออกใหม่ ๆ เมื่อกินเส้นไหมหมดแล้วก็จะกินปลายฝักต่อไป

## 4. มอดดิน (Ground waevil)

### ลักษณะการทำลาย

มอดดินหรือมอดข้าง เป็นด้วงวงขนาดเล็กอาศัยอยู่ในดิน พบทั่วไปในไร่ข้าวโพด โดยเฉพาะระยะกล้า แมลงชนิดนี้จะทำลายพืชในระยะตัวเต็มวัย ต้นกล้าข้าวโพดจะเสียหาย ต้นที่ถูกกัดทำลายจะแตกแขนงชะงักการเจริญเติบโต ทำให้ข้าวโพดแก่ไม่พร้อมกัน ฝักลีบเล็กหรือไม่ติดฝัก

## 5. เพลี้ยอ่อนข้าวโพด (Corn leaf aphid)

### ลักษณะการทำลาย

เพลี้ยอ่อนข้าวโพด ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ ปริมาณของน้ำฝนมีผลต่อการเพิ่ม ลดของประชากรของเพลี้ยอ่อนคือ ถ้าฝนตกมากปริมาณของเพลี้ยอ่อนจะน้อย มักจะพบเพลี้ยอ่อนเป็นกลุ่ม ๆ และใช้ปากที่มีลักษณะเป็นท่อยาวคล้ายเข็มฉีดยา จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอด กาบใบ โคนใบ กาบฝัก และจะพบมากที่สุดบริเวณช่อดอก ทำให้ข้าวโพดเหี่ยวเฉาหากระบาดในระยะที่ข้าวโพดกำลังออกดอก ตัวผู้จะทำให้เกสรบานไม่เต็มที่ การผสมเกสรไม่สมบูรณ์ เมล็ดติดไม่เต็มฝัก ทำให้ผลผลิตลดลง นอกจากนี้ น้ำหวานที่เกิดจากเพลี้ยอ่อนเป็นตัวดึงดูดให้ศัตรูตัวอื่น ๆ ของข้าวโพด เช่น หนอนเจาะฝัก หนอนเจาะลำต้น มาวางไข่ที่ไหมลิกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ตัวงวงข้าวโพด (Corn weevil)

### ลักษณะการทำลาย

กัดกินเมล็ดทั้งเมล็ด ขนาดลำตัวเล็ก ทำความเสียหายต่อเมล็ดเป็นอย่างมาก

### สัตว์ทำลายข้าวโพด

#### หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง (Great Bandicoot)

##### รูปร่างลักษณะ

หนูพุกใหญ่เป็นหนูที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยเมื่อโตเต็มที่ประมาณ 400-600 กรัม มีขนตามลำตัวสีดำ หรือสีน้ำตาล บริเวณส่วนหลังจะมีขนแข็ง ๆ โผล่มาอย่างเห็นได้ชัด เท้ามีสีน้ำตาลค่อนข้างสั้น เพศเมียมีเต้านมที่อก 3 คู่ และที่ท้องอีก 3 คู่ มีนิสัยชอบขุด เมื่อพบเห็นศัตรู หรือสิ่งที่จะทำให้เป็นอันตรายกับตัวมัน

#### หนูพุกเล็ก

##### รูปร่างลักษณะ

หนูพุกเล็ก คล้ายหนูพุกใหญ่ ทั้งสีขน เต้านมในเพศเมีย แตกต่างจากหนูพุกใหญ่ที่เท้าไม่ดำ และไม่มีขนเป็นแผงบริเวณส่วนหลัง มีนิสัยชอบขุดเมื่อพบสิ่งที่จะทำให้เกิดอันตรายกับมัน หรือพบศัตรู น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยเมื่อโตเต็มที่ประมาณ 200-250 กรัม

### ลักษณะการทำลาย

หนูจะทำลายข้าวโพดได้ทุกระยะ ตั้งแต่เริ่มงอก ต้นอ่อน ต้นแก่ ดอก ฝักอ่อนและฝักแก่

### พืชอาหาร

ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด อ้อย สับปะรด มะพร้าว ถั่วต่าง ๆ ไม้ผลไม่ยืนต้น ไร่ส้ม ไร่มัน และ

### โกโก้

### ศัตรูธรรมชาติ

ได้แก่ งูชนิดต่างๆ นกฮูก นกแสก เหยี่ยว พังพอน

### การป้องกันและกำจัด

1. การปรับปรุงสภาพแวดล้อมบริเวณไร่ให้สะอาด จะทำให้หนูไม่มีที่อยู่อาศัยและแหล่งหลบซ่อนจากศัตรูธรรมชาติของหนู
2. การดักหนู จะใช้กับดักหรือกรงดักที่สามารถประดิษฐ์ได้เอง จากวัสดุเหลือใช้ เช่น ไม้ ไม้ฉิ่ง วางดักตามทางเดินหนู
3. การขุดหนู ให้ขุดบริเวณที่พบรูหนู หรือมูลหนูใหม่ๆ
4. การล้อมตีหนู ให้ล้อมบริเวณที่มีหนูอาศัยอยู่ เช่น ที่มีหญ้าขึ้นรก
5. การป้องกันและกำจัดหนูโดยใช้สารเคมี มีด้วยกัน 2 ประเภท คือ
  - สารเคมีประเภทออกฤทธิ์เร็ว ได้แก่ ซิงค์ฟอสไฟด์ (Zinc phosphide) 80% ผสมกับอาหาร หรือเหยื่อที่หนูชอบกิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สารเคมีออกฤทธิ์ฆ่า ได้แก่ โบรไดฟาลูม (คลีแรรีต) 0.005% โบรมาไดโกลิน (เล็ด) 0.005% และโพลูมาเฟ็น (สะตอม) 0.005%

### การผลิตและการค้า

กระทรวงเกษตรสหรัฐฯฯ คาดคะเนผลผลิตโลก ปี 2547/48 ประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2548 ว่า ผลผลิตมี 701.82 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 621.88 ล้านตัน ของปีก่อนร้อยละ 12.85 เนื่องจาก สหรัฐฯฯ ซึ่งเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ของโลกมีสภาพอากาศเอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูกและผลิตได้ 299.92 ล้านตันเพิ่มขึ้นจาก 256.28 ล้านตันในปี 2546/47 ร้อยละ 17.03 นอกจากนั้นอาร์เจนตินา จีน ประชาคมยุโรป เซอร์เบียและมอนเตเนโก โรมานีเย ผลิตได้เพิ่มขึ้น

ภาวะการส่งออกข้าวโพดค่อนข้างชบเซา เนื่องจากผู้ส่งออกไม่สามารถขายแข่งขันกับ อาร์เจนตินาซึ่งมีราคาส่งออกต่ำ และได้หยุดการรับซื้อในประเทศ อย่างไรก็ตามความต้องการใช้ ข้าวโพดในประเทศยังมีมาก เนื่องจากราคาปลายข้าวสูงขึ้นและราคาข้าวโพดถูกกว่า ทำให้ผู้เลี้ยง สุกรหันมาใช้ข้าวโพดแทนปลายข้าว

การส่งออกข้าวโพดไทย เดือนกุมภาพันธ์ 2548 ตัวเลขเบื้องต้นจากสมาคมพ่อก้าวข้าวโพด และพืชพันธุ์ไทยมี 12,880 ตัน

สำหรับความต้องการใช้ข้าวโพดโลกปี 2547/48 มี 682.22 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 646.77 ล้านตันของปี 2546/47 ร้อยละ 5.48 สหรัฐฯฯ จีน ประชาคมยุโรป บราซิลและโรมานีเยมีความต้องการใช้ เพิ่มขึ้น การค้าโลกมี 74.87 ล้านตัน ลดลงจาก 78.46 ล้านตันของปีก่อนร้อยละ 4.58 เนื่องจากสหรัฐฯฯฯ ซึ่งเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่ลดการส่งออกเพื่อใช้ภายในมากขึ้น และจีน บราซิล ส่งออกลดลงด้วย

แหล่งข่าวจากกระทรวงเกษตรอาร์เจนตินาแจ้งว่า อาร์เจนตินาซึ่งเป็นผู้ส่งออกข้าวโพดราย ใหญ่อันดับ 2 ของโลกรองจากสหรัฐฯฯฯ สามารถผลิตได้เพิ่มขึ้นและมีราคาถูกกว่าสหรัฐฯฯฯ นอกจากนั้นประเทศ คู่แข่งที่สำคัญ เช่น สหรัฐฯฯฯ และจีนลดการส่งออก ดังนั้น ปี 2547/48 คาดว่า อาร์เจนตินาจะส่งออกข้าวโพดได้เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 2 - 3 ล้านตัน ประเทศคู่ค้าที่สำคัญของ อาร์เจนตินา ได้แก่ ชาวดิอาร์เรเบีย แอลจีเรีย ซิลิ สเปน เปรู อินโดนีเซีย มาเลเซีย และอียิปต์

### ราคา

สรุปราคาข้าวโพดเดือนกุมภาพันธ์ 2548 มีดังนี้

ราคาข้าวโพดที่เกษตรกรขายได้ความชื้นไม่เกิน 14.5 % เฉลี่ยกิโลกรัมละ 4.95 บาทลดลง จากกิโลกรัมละ 5.01 บาทของเดือนก่อนร้อยละ 1.20 แต่เพิ่มขึ้นจากกิโลกรัมละ 4.03 บาทของเดือน กุมภาพันธ์ปี 2547ร้อยละ 22.83 ส่วนราคาข้าวโพดความชื้นเกิน 14.5 % เฉลี่ยกิโลกรัมละ 3.65 บาท ลดลงจากกิโลกรัมละ 4.08 บาทของเดือนก่อนร้อยละ 10.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราคาข้าวโพดขายส่งในตลาดกรุงเทพฯ ที่โรงงานอาหารสัตว์รับซื้อเฉลี่ยกิโลกรัมละ 5.53 บาท ลดลงจากกิโลกรัมละ 5.40 บาทของเดือนก่อนร้อยละ 2.41 แต่เพิ่มขึ้นจากกิโลกรัมละ 5.40 บาทของเดือนกุมภาพันธ์ ปีก่อนร้อยละ 2.41 ส่วนราคาขายส่งที่ไซโลรับซื้อไม่มีรายงานราคา

ราคาส่งออกเอฟ.โอ.บี. เฉลี่ยตันละ 150.00 ดอลลาร์สหรัฐฯ (5.743 บาท/ตัน) เพิ่มขึ้นจากตันละ 142.00 ดอลลาร์สหรัฐฯ (5.520 บาท/ตัน) ของเดือนก่อนร้อยละ 5.63 และเพิ่มขึ้นในรูปของเงินบาทตันละ 223 บาท และเพิ่มขึ้นจากตันละ 121.50 ดอลลาร์สหรัฐฯ (4.727 บาท/ตัน) ของเดือนกุมภาพันธ์ 2547 ร้อยละ 23.46 ซึ่งในรูปของเงินบาทจะเพิ่มขึ้นตันละ 1,016 บาท

ราคาซื้อขายล่วงหน้าในตลาดชิคาโกเดือน มีนาคม ข้าวโพดเมล็ดเหลืองอเมริกันชั้น 2 เฉลี่ยตันละ 77.56 ดอลลาร์สหรัฐฯ (2.992 บาท/ตัน)

แสดงบัญชีสมดุลข้าวโพดโลก

บัญชีสมดุลข้าวโพดโลก  
(คาดคะเนเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2548)

หน่วย : ล้านตัน

รายการ	ปี 2547/48	ปี 2546/47	ผลต่างร้อยละ
สต็อกต้นปี	97.67	122.56	-20.31
ผลผลิต	701.82	621.88	12.85
นำเข้า	74.87	78.46	-4.58
ส่งออก	74.87	78.46	-4.58
ใช้ในประเทส	682.22	646.77	5.48
สต็อกปลายปี	117.27	97.67	20.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขมิ้นชัน

วงศ์	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Species	: longa
ชื่อพื้นเมือง	: ขมิ้น (ทั่วไป) ขมิ้นแกง, ขมิ้นหยวก, ขมิ้นหัว (เชียงใหม่) หมิ้น (ภาคใต้)

ขมิ้นชัน เป็นพืชที่คนไทยรู้จักกันมาแต่โบราณโดยนำมาใช้แต่งสี แต่งกลิ่น และรสของอาหาร เช่น แกงเหลือง แกงไตปลา การใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร ขมิ้นผงเป็นแหล่งสีธรรมชาติให้ความปลอดภัยมากกว่าสีสังเคราะห์ ตลอดจนเป็นสมุนไพรรักษาโรคต่าง ๆ เช่น ผลในกระเพาะอาหาร อาการท้องอืดท้องเฟ้อ ขับลม

ขมิ้นชัน พืชล้มลุกมีเหง้าอยู่ใต้ดิน เนื้อในของเหง้าขมิ้นชันสีเหลืองเข้มจนถึงสีแดงจัด มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ใบรูปรียาววปลายแหลมคล้ายใบพุทธรักษา ดอกออกเป็นช่อ มีก้านช่อแทงจากเหง้าโดยตรง ออกตรงกลางระหว่างใบคู่ ในสุดดอกสีขาว มีเกสรสีเหลืองคาด มีกลีบประดับสีขาวหรือเขียว

### ส่วนที่ใช้เป็นยา

เหง้าสดและแห้ง

### สรรพคุณทางยา

เหง้าของขมิ้นชันมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ แบคทีเรีย เชื้อรา สลดการ อักเสบ และ มีฤทธิ์ในการขับน้ำดี น้ำมันหอมระเหย ในขมิ้นชัน มีสรรพคุณบรรเทา อาการปวดท้อง ท้องอืด แน่นจุกเสียด (วุด . 2540)

### วิธีใช้

ถากการแก้อักเสบ แผล ฝีพุพอง แมลงสัตว์กัดต่อยภายนอก ใช้เหง้ายาวประมาณ 2 นิ้ว ผนกับน้ำต้มสุกทาบริเวณที่เป็น วันละ 3 ครั้ง หรือใช้ผงขมิ้นโรยทาบริเวณที่มีอาการ ผ่นกับจากแมลงสัตว์กัดต่อยได้ อาการ ท้องอืด ท้องเฟ้อ แน่น จุกเสียดและอาหารไม่ย่อย ใช้เหง้าขมิ้น 1ไม่ล่องโลกเปลือก หั่นเป็นชิ้นบาง ๆ ตากแดดจัด ๆ สัก 1-2 วัน บดให้ละเอียด ผสมกับน้ำผึ้ง ปั้นเป็นเม็ดขนาดปลายนิ้วก้อย รับประทานครั้งละ 2-3 เม็ด วันละ 3-4 ครั้ง หลังอาหารและก่อนนอน ถ้ามีอาการท้องเสียให้หยุดยาทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

กองวิจัยและพัฒนาสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้ศึกษาว่า ขมิ้นชันไม่มีพิษที่รุนแรง ทั้งในการใช้ระยะสั้นและระยะยาว นอกจากนี้ ยังวิเคราะห์พบว่า น้ำมันหอมระเหย เป็นสารสำคัญในการออกฤทธิ์รักษาอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ โดยได้ทำการศึกษาทดลองในโรงพยาบาลชุมชน 5 แห่ง และโรงพยาบาลทั่วไป 1 แห่ง ในผู้ป่วยที่มีอาการต่าง ๆ ได้แก่ ปวดแสบท้องเวลาหิว จุกแน่นบริเวณลิ้นปี่ เนื่องจากมีลมในกระเพาะอาหาร จุกเสียดท้อง เนื่องจากมีลมในกระเพาะอาหารและ ลำไส้ ผลจากการศึกษาเป็นที่น่าพอใจ ผู้ป่วยที่ได้รับขมิ้นชันมีอาการดีขึ้นและไม่พบ ผลแทรกซ้อนในการใช้ จากการศึกษาที่พอสรุปได้ว่า ขมิ้นชันมีประสิทธิภาพดีในการใช้ จึงสมควรที่จะเผยแพร่ และพัฒนาเป็นยาต่อไป

### การปลูกขมิ้นชัน

ขมิ้นชันเป็นพืชปลูกง่ายสามารถปลูกขึ้นได้ทุกภาคของประเทศไทย เติบโตได้ดีในที่ดอน ไม่ชอบน้ำท่วมขัง ปัญหาของโรคแมลงรบกวนน้อย อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 8-9 เดือน เกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกขมิ้นชันเป็นพืชสวนครัวหลังบ้านในปริมาณไม่มากนัก

### ลักษณะทั่วไป

ขมิ้นชันเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ขิงข่า เป็นพืชล้มลุกอายุหลายปี ลำต้นเหนือดินเป็นลำต้นที่เกิดจากการอึดตัวกันของกาบใบ ลำต้นจริงอยู่ใต้ดินเรียกเหง้าขมิ้น ประกอบด้วย เหง้าแท้ที่ใต้ดินที่เรียกว่า หัวแม่ ซึ่งมีรูปไข่และแตกแขนงทรงกระบอกออกด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ที่เราเรียกว่า แง่ง เนื้อในเหง้ามีสีเหลืองมีกลิ่นเฉพาะ ใบเป็นใบเดี่ยว เจริญออกจากเหง้าเรียงเป็นวงซ้อนทับกัน ใบรูปหอก กว้าง 12-15 เซนติเมตร ยาว 30-40 เซนติเมตร ช่อดอกเจริญออกจากเหง้าแทรกขึ้นระหว่างใบ รูปทรงกระบอก ประกอบด้วยใบประดับจำนวนมาก มีสีเขียวอ่อน ใบประดับตรงปลายช่อจำนวน 6-10 ใบ สีขาวหรือขาวแกมชมพูเรื่อ ๆ ดอกสีเหลืองอ่อน เกิดในซอกใบประดับเว้นแต่ใบซอกใบตรงปลายช่อ ผลทรงกลมมี 3 พู

### ฤดูการปลูกขมิ้น

การปลูกขมิ้นชันในประเทศไทย เริ่มปลูกในช่วงต้นฤดูฝนประมาณปลายเดือนเมษายน ถึงต้นเดือนพฤษภาคมของทุก ๆ ปี และจะเกี่ยวเกี่ยวหัวขมิ้น ในช่วงฤดูหนาวหรือประมาณปลายเดือนธันวาคมถึงมกราคม ซึ่งช่วงนี้หัวขมิ้นชันจะแห้งสนิท

### ดินและการเตรียมดิน

ขมิ้นชันสามารถขึ้นได้ดีในดินทุกชนิด แต่ที่เหมาะสมควรเป็นดินที่ระบายน้ำดี น้ำไม่ท่วมขัง ถ้าเป็นดินเหนียวควรใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกอัตรา 1 ตัน/ไร่ เพื่อปรับปรุงคุณภาพของดิน การเตรียมดินควรไถพรวนก่อนต้นฤดูฝน และหลังจากพรวนดินให้มีขนาดเล็กกลงแล้ว ก็ใช้ไถยกร่องปลูกระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร

### การเตรียมหัวพันธุ์ขมิ้นชันสำหรับการปลูก

การปลูกขมิ้นชันอาจใช้ท่อนพันธุ์ได้ 2 ลักษณะคือใช้หัวแม่ และใช้แง่ง ถ้าปลูกโดยใช้หัวแม่ที่มีรูปร่างคล้ายรูปไข่ขนาดน้ำหนักประมาณ 15-50 กรัม/หัว หัวแม่นี้สามารถให้ผลผลิตประมาณ 3,300 กิโลกรัม/ไร่ ที่ระยะปลูก 75x30 เซนติเมตร ถ้าใช้หัวแม่ขนาดเล็กลง จะลดลงไปตามสัดส่วน ถ้าปลูกด้วยแง่งขนาด 15-30 กรัม/ชิ้น หรือ 7-10 ปล้อง/ชิ้น จะให้ผลผลิตน้ำหนักสดประมาณ 2,800 กก./ไร่

จำนวนและน้ำหนักพันธุ์ขมิ้นชันที่ใช้ปลูกและผลผลิตที่ได้โดยประมาณ

ชนิดและขนาดของหัวพันธุ์ที่ใช้ปลูก	จำนวนหัวพันธุ์ที่ใช้ปลูก/ไร่ ในระยะปลูก 5x30 เซนติเมตร (ชิ้น)	น้ำหนักหัวพันธุ์ กิโลกรัม/ไร่ (กิโลกรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัม /ไร่)
1. หัวแม่น้ำหนักประมาณ 15-30 กรัม/หัว	7,100	155	3,300
2. หัวแม่ผ่าซีกน้ำหนักประมาณ 15-50 กรัม/ชิ้น	7,100	215	2,700
3. แแง่ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 ซม. ยาวประมาณ 8-12 ซม. น้ำหนัก 15-30 กรัม/ชิ้น	7,100	140	2,800
4. แแง่ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซม. ยาวประมาณ 6-9 ซม. น้ำหนัก 5-10 กรัม/ชิ้น	7,100	75	2,500

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนนำลงปลูกในแปลงควรแช่ด้วยยากันราและยาฆ่าเพลี้ย เพื่อป้องกันโรครากเน่าและกำจัดเพลี้ย ซึ่งอาจติดมากับท่อนพันธุ์และมีจะระบาดมากขึ้นในช่วงปีที่ 2-3 ของการปลูกหากมิได้รับการเอาใจใส่ป้องกันให้ดีก่อนปลูก โดยแช่นานประมาณ 30 นาที ควรระมัดระวังการใช้สารเคมี โดยสวมถุงมืออย่างที่มีสภาพเรียบร้อยไม่ขาด และควรสวมหน้ากากด้วย ก่อนปลูกขมิ้นชันควรรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่ และวางท่อนพันธุ์ลงในแปลง กลบดินหนาประมาณ 5-10 เซนติเมตร หลังจากนั้นขมิ้นชันจะใช้เวลาในการงอกประมาณ 30-70 วันหลังปลูก

### การใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืช

ขมิ้นชัน เมื่อเริ่มงอกยาวประมาณ 5-10 เซนติเมตร ต้องรีบทำการกำจัดวัชพืช เนื่องจากขมิ้นชันหลังจากงอกจะเจริญเติบโตแข่งกับวัชพืชไม่ได้ และใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 50 กก./ไร่ เมื่อกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 ควรพรวนดินกลบโคนแถวขมิ้นชันด้วย หลังจากนั้นกำจัดวัชพืชอีก 2-3 ครั้งก็พอ

### การให้น้ำ

แม้ว่าขมิ้นชันจะเป็นพืชที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมก็ตามในช่วงต้นฤดูฝน อาจถึงช่วงไป ขณะที่ขมิ้นชันยังมีขนาดเล็กอยู่ อาจมีอาการเหี่ยวเฉาบ้าง จึงควรให้น้ำชลประทานให้เพียงพอสำหรับความชุ่มชื้น หรืออาจใช้วัตถุคลุมดินเพื่อลดการระเหยของน้ำ และเมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูฝนไม่จำเป็นต้องให้น้ำเลย แต่ต้องระมัดระวังน้ำท่วมขังในแปลงเป็นเวลานาน ๆ ทำให้ขมิ้นชันเน่าตายได้ ควรเตรียมแปลงให้มีทางระบายน้ำและต้องรีบจัดการระบายน้ำออกทันทีที่พบว่าขมิ้นชันน้ำท่วมขัง

### โรคและแมลงศัตรูพืช

โรคของขมิ้นชันเกิดจากการเน่าของหัวขมิ้นจากน้ำท่วมขังหรือการให้น้ำมากเกินไป หรือเกิดจากการปลูกซ้ำที่เดิมหลาย ๆ ครั้ง ทำให้เกิดการสะสมโรค โรคที่พบได้แก่ โรคเน่าและรากเน่าซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย โรคต้นเหี่ยว และโรคใบจุด เกิดจากเชื้อรา โรคเหล่านี้เมื่อเกิดแล้วรักษายาก จึงควรป้องกันก่อนปลูก การป้องกันโรคที่ดีควรทำโดยการหมุนเวียนแปลงปลูกทุก ๆ ปี

### การเก็บเกี่ยว

หลังจากปลูกขมิ้นชัน เมื่อช่วงต้นฤดูฝนจนย่างเข้าสู่ฤดูหนาวประมาณปลายเดือนธันวาคม ลำต้นเหนือดินเริ่มแสดงอาการเหี่ยวแห้งจนกระทั่งแห้งสนิท จึงเริ่มทำการเก็บเกี่ยวในการเก็บเกี่ยวหัวขมิ้นควรใช้เครื่องมือทุ่นแรง เช่นรถแทรกเตอร์ติดจานไถอันเดียว และคนงานเดินตามเก็บหัวขมิ้นชันจะช่วยให้ประหยัดต้นทุนค่าแรงงาน เนื่องจากการเก็บเกี่ยวเป็นช่วงฤดูแล้ง ในสภาพดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมเหนียวดินจะแข็ง ทำให้เก็บเกี่ยวยากอาจให้น้ำพอดินขึ้น ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์แล้วจึงเก็บเกี่ยวขมิ้น ในกรณีที่ใช้แรงงานคนขุดหัวขมิ้นในดินที่ไม่แข็งเกินไป มักจะขุดได้เฉลี่ยประมาณ 116 กก. วัน คน เมื่อทำการเก็บเกี่ยวแล้วต้องนำมาตัดแต่งราก ทำความสะอาดดินออกในกรณีที่ต้องกรวมมันสด อาจขายส่วนที่เป็นแ่ง ส่วนหัวแม่ควรเก็บไว้เป็นพันธุ์ปลูกในฤดูกาลต่อไป ถ้าเตรียมขมิ้นแห้งเพื่อนำไปใช้ทำยารักษาโรคนั้น ต้องเป็นขมิ้นชั้นที่แก่เต็มที่ และต้องคำนึงถึงความสะดวกเป็นสิ่งสำคัญ รวมทั้งต้องมีปริมาณสารสำคัญ (เคอร์คูมิน) ไม่น้อยกว่า 8.64 เปอร์เซ็นต์ วิธีการล้างน้ำหัวขมิ้นชั้นล้างด้วยน้ำให้สะอาด ตัดแต่งรากออกให้หมด แล้วผานเป็นชิ้นบาง ๆ นำไปตากแดดในตู้อบแสงอาทิตย์ ที่สามารถป้องกันฝุ่นละอองได้ และเมื่อแห้งสนิทแล้วบรรจุลงปิดใส่ในหีบขมิ้นสด 5 กิโลกรัมจะได้ขมิ้นแห้งประมาณ 1 กิโลกรัม นอกจากการเตรียมสำหรับทำยารักษาโรคแล้ว ยังสามารถเตรียมขมิ้นชั้นเพื่อใช้ในการแต่งสี และแต่งกลิ่นผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด โดยการล้างขมิ้นในน้ำเดือดเป็นเวลา 30 นาที จะมีปริมาณเคอร์คูมิน 5.48 เปอร์เซ็นต์ แล้วหั่นก่อนอบแห้ง ในการต้มขมิ้นชั้นกับน้ำเดือดจะทำให้ประหยัดเวลาในการทำแห้งมากกว่า 2 เท่า เมื่อเทียบกับวิธีการผานสดแล้วตากแห้งกับแสงแดดและขมิ้นที่ได้ต้องนำไปบดเป็นผงต่อไป

#### สรุป

จากการปลูกขมิ้นชั้นจนถึงฤดูกาลเก็บเกี่ยวใช้เวลาประมาณ 8-9 เดือน เป็นพืชที่ไม่ยากต่อการปฏิบัติดูแลรักษา แต่สิ่งหนึ่งที่เกษตรกรควรปฏิบัติไม่การปลูกซ้ำแปลงเดิมติดต่อกัน การหมุนเวียนสลับกับพืชอื่นจะช่วยลดความเสี่ยงจากโรคและแมลงศัตรูพืช และการปรับใช้เครื่องจักรกลการเกษตรในการกำจัดวัชพืชและการเก็บเกี่ยวขมิ้นเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต ลดความเสี่ยงจากโรคและแมลงศัตรูพืชและควรปรับใช้เครื่องจักรกลการเกษตร ในการกำจัดวัชพืชและการเก็บเกี่ยวขมิ้นเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต

ของสภามณฑลภาคใน โสยการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ใน โสยพระจอมเกล้าฯ ภาควิชาการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ว่านน้ำ**

- วงศ์ : Araceae
- Genus : Acorus
- Species : calamus
- ชื่อพื้นเมือง : ผมหา ส้มขึ้น ฮางคาวน้ำ ฮางคาวบ้าน ฮางคาวผา

**ลักษณะทั่วไป :**

ว่านน้ำ มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศ ตามริมห้วย ริมลำธาร ทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แถบจังหวัดเลย ถึงระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,200 เมตร ในต่างประเทศพบในเขตอบอุ่นของทวีปเอเชีย ถึงระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 2,000 เมตร ศรีลังกา, อินเดีย, สิกขิม, ประเทศแถบอินโดจีน, อินโดนีเซีย ถึงนิวกินี

ว่านน้ำ เป็นพรรณไม้ชอบขึ้นอยู่ชายน้ำ หรือธารน้ำไหล มีกัญหลายปี สูง 1-2 ม. มีเหง้าใต้ดินที่ทอดไปตามพื้นดินและแตกต้นใหม่ขึ้นได้ เหง้ามีกลิ่นหอม รูปทรงกระบอกกล่อ้นข้างแกนเล็กน้อย ใบรูปแคบยาวคล้ายดาบ เรียงสลับซ้าย-ขวา ยาว 1-1.50 ม. กว้าง 1.5-3.5 ซม. ขอบใบเป็นลอนคลื่น เส้นใบขนานตามความยาวของใบ สีเขียวเข้ม ลำน้ำ ดอกเป็นดอกช่อเชิงลดสีเขียว รูปทรงกระบอกยาว 5-10 ซม. มีกาบห่อหุ้ม มีดอกย่อยจำนวนมากอัดกันแน่นเป็นแท่ง ชูขึ้น ก้านช่อดอกยาว 30-50 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.2-2 ซม. มีกาบหุ้มดอก รูปคาบเช่นเดียวกับกาบใบ ยาว 15-75 ซม. ดอกย่อยมีกลีบเลี้ยง 6 กลีบ รูปไข่ เกือบกลม ปลายกลีบโค้งงอเข้าหาช่อ เกสรเพศผู้จำนวน 6 อัน ก้านชูเกสรเป็นเส้นยาว รังไข่รูปกรวย ภายในมี 2-3 ช่อง ปลายเกสรเพศเมียมีขนาดเล็กลง มีดอกหลายช่อง ผลเป็นชนิดผลสดมีเนื้อ มีเมล็ด 2-4 เมล็ด ๆ รูปไข่แกมขอบขนาน มีไมโครไฟล์ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2538)

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์**

ไม้ล้มลุก สูงประมาณ 1 เมตร พบขึ้นในที่น้ำท่วมขังหรือริมน้ำ ลำต้นอยู่ใต้ดิน เป็นเหง้าเลื้อยในแนวนอนกับพื้น

ใบ เดี่ยว เรียงสลับ กว้าง 1-2 ซม. ยาว 80-110 ซม. ผิวใบเรียบเป็นมัน

ดอก ช่อ แทงออกจากเหง้า สีเขียวรูปทรงกระบอก ยาว 3-5 ซม. ประกอบด้วยหลอดย่อยเรียงตัวอัดแน่น ก้านช่อและใบประดับ ลักษณะคล้ายใบ

ผล เป็นผลสด

**ประโยชน์ :**

ทุกส่วนของต้นว่านน้ำมีสรรพคุณทางสมุนไพรรักษาโรค แต่ส่วนใหญ่มักจะนำเหง้ามาใช้ประโยชน์ ( วุฒิ.2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยา

เหง้า - ใช้แก้ปวดท้อง ขับลม ขับเสมหะ ในกรณีผู้ป่วยกินสารพิษ และต้องการขับสารพิษ ออกจากทางเดินอาหาร ให้กินมากกว่าครั้งละ 2 กรัม จะทำให้อาเจียน พบว่าน้ำมันหอมระเหยใน เหง้า และราก ซึ่งมีกลิ่นเฉพาะ และสาร 2-asarone ซึ่งมีฤทธิ์ลดความดันโลหิต แต่มีรายงานว่า เป็น พิษต่อตับและทำให้เกิดมะเร็ง จึงควรศึกษาความเป็นพิษเพิ่มเติม (ชยันต์ และคณะ. 2544)

### สารสำคัญ

เหง้าใต้ดินให้น้ำมันหอมระเหย ที่ประกอบด้วย Asaryl aldehyde และ Acorin; alkaloids และสารอื่นๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ด้วงวงข้าวโพด

ชื่อสามัญ	: Corn weevil
ชื่อวิทยาศาสตร์	: <i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky
วงศ์	: Curculionidae
อันดับ	: Colcoptera

ด้วงวงข้าวโพดเป็นแมลงอันดับหนึ่งของเมล็ดข้าวโพด ทั้งที่ใช้ทำเมล็ดพันธุ์และเพื่อบริโภค โดยจะอาศัยกัดกินภายในเมล็ดเหมือนด้วงวงข้าว เมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เป็นเวลานาน 6 เดือน จะได้รับความเสียหายสูงถึง 22 เปอร์เซ็นต์ หรืออาจสูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศเขตร้อน การทำลายของด้วงวงข้าวโพดนี้ทำให้เมล็ดมีน้ำหนักเบา และหมดคุณค่าทางอาหารไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปได้

จากปัญหาดังกล่าวได้มีการศึกษาวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวโดยลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ เช่น การใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการใช้ประโยชน์จากเคมีธรรมชาติในพืช เพื่อกำจัดหรือป้องกันการทำลายจากแมลง

### ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

ด้วงวงข้าวโพดเป็นแมลงที่สำคัญอันดับหนึ่งของเมล็ดข้าวโพด ทั้งที่ใช้ทำพันธุ์และเพื่อการบริโภค โดยจะอาศัยกัดกินทำลายอยู่ภายในเมล็ดเหมือนด้วงวงข้าว และยังทำลายร่วมกับด้วงวงข้าวอีกด้วย เมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เป็นเวลานาน 6 เดือน จะได้รับความเสียหายสูงถึง 22 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่ถูกทำลายจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปไม่ได้ ในกรณีของข้าวโพดที่อยู่บนฝักจะมีเปลือกหุ้มหรือไม้กั้นตาม อาจจะถูกด้วงวงข้าวโพดเจาะทำลายเป็นรูทั่วไป ทำให้เมล็ดมีน้ำหนักเบา และหมดคุณค่าทางอาหาร ( ชุมพล, 2533)

### รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

รูปร่างและลักษณะทั่วไปเหมือนด้วงวงข้าวทุกประการ เพียงแต่มีสีเข้มกว่า คือ มีสีออกเป็นสีดำ และมีขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย คือมีขนาด 3.0-3.5 มิลลิเมตร ดูจากลักษณะภายนอกแล้ว จึงไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างด้วงวงข้าวและด้วงวงข้าวโพดออกจากกันได้ นอกจากจะอาศัยดูความแตกต่างของอวัยวะสืบพันธุ์ของทั้ง 2 เพศ วงจรชีวิตของด้วงวงข้าวโพดใช้เวลาประมาณ 30-45 วัน ตัวเต็มวัยมีชีวิตได้นาน 1-2 เดือน หรืออาจถึง 6 เดือนก็ได้ (ศิริ โสภณ (เกษม) 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของคั่วงวงข้าวโพด

#### การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

แพร่กระจายไปทั่วโลกเฉพาะในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพด สามารถบินได้ไกล และแข็งแรง จึงทำให้ระบาดไปในที่ต่างๆ ได้รวดเร็ว (ชุมพล, 2533)

#### พืชอาหาร

กินอาหารได้หลายชนิดเหมือนคั่วงวงข้าว แต่ชอบกินเมล็ดข้าวโพดมากที่สุด ไมครณีของข้าว จากการสำรวจในประเทศอินโดนีเซียพบคั่วงวงข้าวโพดในข้าวสาร (milled rice) มากกว่าในข้าวเปลือก (paddy or rough rice) และตรงกันข้ามในกรณีของคั่วงวงข้าว คือพบในข้าวเปลือกมากกว่าข้าวสาร นอกจากนี้คั่วงวงข้าวโพดยังสามารถกินเมล็ดธัญพืชได้ทุกชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ เด็อย และเมล็ดพืชชนิดอื่น ๆ ไม่ทำลายแป้งเพราะตัวอ่อนไม่สามารถเจริญเติบโตในแป้งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แมลงศัตรูธรรมชาติ

ปกติมักจะมีตัวเบียนที่อยู่ในวงศ์ Pteromalidae อันดับ Hymenoptera ลงทำลาย หรือวงศ์อื่น ๆ ด้วยเป็นครั้งคราว แมลงตัวเบียนชอบด้วงวงงข้าวโพดที่พบโดยทั่วไป คือ *Anisopteromalus calandrae*, *Lariophagus distinguendus* และ *Cbaetospila elegans* (ชุมพล , 2533)

### แหล่งกำเนิดที่มาของด้วงวงงข้าวโพด

แหล่งกำเนิดเดิมของแมลงศัตรูในโรงเก็บ ไม่มีใครยืนยันแน่นอน เชื่อว่าเดิมทีแมลงพวกนี้อาศัยและกัดกิน ผสมพันธุ์ตามเมล็ดพืช แต่ก็มีศัตรูคอยรบกวนอยู่เสมอ ทำให้แมลงต้องพยายามคัดแปลงการกินและการขยายพันธุ์มาอยู่ในแมลงที่เก็บในที่มืดชิด ต่อมามนุษย์มีวิวัฒนาการทางการผลิต และการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรดีขึ้น มีโรงเก็บถาวรจัดเก็บผลผลิตเป็นสัดส่วนในบริเวณข้างเรือน และแมลงก็ได้เคลื่อนย้ายตามเข้ามาอาศัยและทำลายผลผลิต ทำการขยายพันธุ์อยู่ภายในโรงเก็บให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้และสืบพันธุ์ต่อไป

### ต้นเหตุ การทำลายและการระบาดของแมลง

1. การทำไร่ไถนา ข้าว ข้าวสาลี ข้าวโพด ได้ถูกทำลายตั้งแต่ในไร่หรือนา ขณะที่ข้าวแก่เต็มที่แล้ว โดยแมลงจะบินมาจากโรงเก็บที่อยู่ใกล้ ๆ กับแปลงเพาะปลูก จากนั้นก็เข้าไปวางไข่บนเมล็ดแล้วติดตามเข้ามาระบาดของโรงเก็บต่อไป
2. การทำลายเนื่องมาจากโรงเก็บที่ไม่ถูกสุขลักษณะ เมล็ดพืชเก่าที่ยังเหลือตกค้างอยู่ภายในโรงเก็บ แล้วไม่ได้ทำความสะอาดก่อนจะนำเมล็ดใหม่เข้ามาเก็บ เมล็ดใหม่จะถูกแมลงศัตรูที่ยังหลงเหลืออยู่ที่เมล็ดเก่า เข้าทำลายและขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว
3. การทำลายเนื่องมาจากความสกปรกของบริเวณใกล้เคียงโรงเก็บ แมลงสามารถเคลื่อนย้ายมาจากเมล็ดพืชที่ตกค้างอยู่บริเวณภายนอกใกล้ ๆ โรงเก็บ เริ่มเข้ามาทำลายผลผลิตในโรงเก็บ แล้วขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว
4. แหล่งกำเนิดการทำลายที่มาจากวัสดุเก่า เกษตรกรส่วนมาก เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วบรรจุผลผลิตลงกระสอบ แล้วนำไปเทในโรงเก็บ โดยพวกเขาขณะบรรจุนั้นมีแมลงและไข่ของแมลงหลบซ่อนอยู่ จึงทำให้แมลงแพร่ระบาดไปยังที่อื่น ๆ ได้

### ความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของด้วงวงงข้าวโพด

ข้าวโพดที่เก็บไว้และถูกแมลงศัตรูในโรงเก็บทำลาย จะมีความเสียหายเกิดขึ้น ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งจำแนกออกเป็นข้อ ๆ ได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สูญเสียน้ำหนัก แมลงศัตรูส่วนใหญ่ จะอาศัยและกักกินอยู่ภายในเมล็ดจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย ทำให้เมล็ดที่ถูกแมลงอาศัยกักกินเหลือแต่ส่วนของเปลือกน้ำหนักของผลิตผลที่เก็บไว้ลดลง
2. สูญเสียคุณค่าทางอาหาร แมลงศัตรูโรงเก็บส่วนใหญ่จะชอบกักกิน ส่วนที่เรียกว่า กัฟกะ ซึ่งเป็นส่วนที่มีคุณค่าทางอาหารสูงอุดมไปด้วยโปรตีน ไขมัน และวิตามินต่าง ๆ ทำให้คุณค่าทางอาหารของข้าวลดลง เช่น แมลงพวกผีเสื้อ
3. สูญเสียความมีชีวิต เมื่อส่วนของกัฟกะ ถูกทำลายทำให้เมล็ดสูญเสียความมีชีวิตไม่สามารถใช้ทำเมล็ดพันธุ์ได้หรือบางครั้งถูกทำลายไปบางส่วน เมล็ดสามารถงอกขึ้นมาได้ แต่ไม่สมบูรณ์แข็งแรง
4. สูญเสียคุณภาพ แมลงศัตรูในโรงเก็บจะขับถ่ายของเสียออกมาทำให้ข้าวมีกลิ่น/สีผิดปกติ เศษชิ้นส่วนหรือซากของแมลงศัตรูที่ตายแล้วจะปนเปื้อนอยู่ในข้าว ทำให้ข้าวนั้นไม่เป็นที่ต้องการของผู้ซื้อหรือตลาด เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจตามมา
5. ผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภคเศษชิ้นส่วนของแมลงบางชนิด ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ที่ได้รับเข้าไป (ชูวิทย์, 2524)

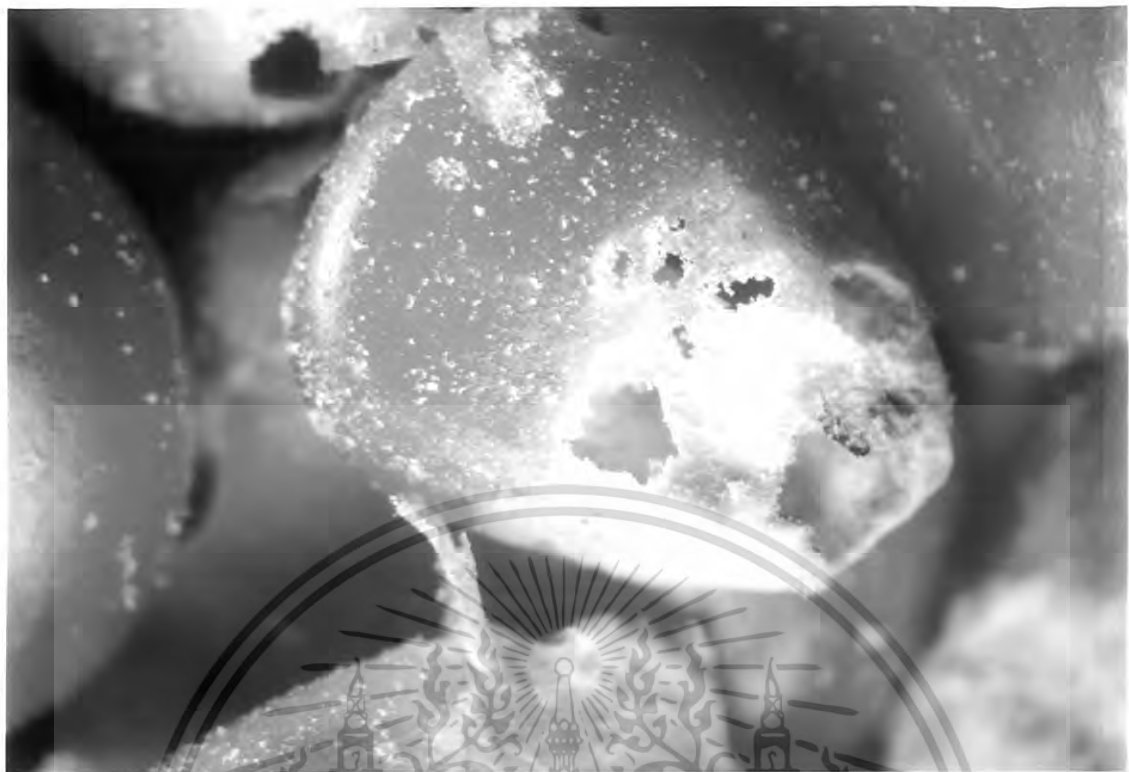
นอกจากความสูญเสียทางด้านปริมาณแล้ว แมลงยังทำลายความเสียหายต่อคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรอีกด้วย ซึ่งมีผลเสียอย่างมากต่อการส่งออก ดังนั้นการจัดการและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ โดยถูกวิธี จึงมีประโยชน์อย่างมากในการลดความสูญเสียต่าง ๆ ดังกล่าว

#### ลักษณะการทำลายของด้วงงวงข้าวโพดแมลงศัตรูโรงเก็บ

การทำลายของแมลงศัตรูโรงเก็บต่อข้าวโพดที่เก็บรักษาไว้ แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. กักกินหรือแทะเล็มอยู่ภายนอกเมล็ดข้าวโพด ทำความเสียหายเฉพาะภายนอก โดยทำให้เกิดขุย ผิวของเมล็ดถูกทำลาย เป็นรูพรุน
2. อาศัยกักกินอยู่ภายในเมล็ดข้าวโพด ด้วงงวงข้าวโพดจะอาศัยและทำลายอยู่ภายในเมล็ด โดยตัวเต็มวัยจะไข่ออกที่ผิวภายนอกเมล็ด เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนก็จะเจาะเข้าไปภายในกักกินเจริญเติบโตจนกระทั่งบวกรวงจรชีวิต ตัวเต็มวัยก็จะเจาะเมล็ดออกมาทำให้เป็นรูและภายในเป็นโพรง (ภาพที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะการทำลายเมล็ดข้าวโพดของด้วงงวงข้าวโพด

ระยะเวลาที่ด้วงงวงข้าวโพดสามารถเข้าทำลาย แบ่งได้ดังนี้

1. ก่อนเก็บเกี่ยว ด้วงงวงข้าวโพดสามารถบินออกจากโรงเก็บเมล็ดไปวางไข่ที่เมล็ดข้าวโพดในแปลงปลูกได้
2. ขณะเก็บเกี่ยว ด้วงงวงข้าวโพดสามารถทำลายข้าวโพดที่ทิ้งไว้ในแปลงปลูก เพื่อลดความชื้น นวด หรือสีเอาเมล็ดออก
3. หลังการเก็บเกี่ยว ในการขนส่งจากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่งต้องใช้ระยะเวลาบาง และหากขนส่งโดยวิธีใส่กระสอบป่าน หรือการขนส่งในปริมาณมาก ๆ โดยมีได้บรรจุภาชนะใด ๆ ด้วงงวงข้าวโพดก็สามารถเข้าทำลายได้

#### การจัดเก็บเมล็ด

จากความสัมพันธ์ระหว่างความชื้น เมล็ด-ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ ในการเก็บรักษาเมล็ดพืชนั้น ได้มีการพัฒนาจัดสร้างโรงเก็บเพื่อควบคุมบรรยากาศให้สามารถเก็บรักษามวลีล พันธุ์ได้ยาวนาน และลดความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูในโรงเก็บ โดยมีการใช้บรรจุภัณฑ์ซึ่งเปรียบเสมือนโรงเก็บเล็ก ๆ เพื่อให้สะดวกต่อการจำหน่าย ขนย้าย โดยการพิจารณาควบคุมไปที่ระยะเวลาที่ต้องการจะเก็บรักษา ซึ่งอาจจัดแบ่งตามวัตถุประสงค์ ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เก็บขี้มอดหรือระยะสั้น เพื่อที่จะเก็บเมล็ดไว้ใช้ทำพันธุ์ในฤดูถัดไป เป็นเวลา 1-9 เดือน
2. เก็บข้ามปี เพื่อใช้ทำพันธุ์ในปีต่อ ๆ ไป
  - ระยะปานกลาง
  - 1-3 ปี สำหรับพืชไร่ พืชผักทั่วไป
  - 3-5 ปี สำหรับการเก็บรักษามล็ดพันธุ์หลัก
  - ระยะยาว

10-20 ปี ในการเก็บรักษามล็ดพันธุ์คัด และเชื้อพันธุ์เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในปริมาณมาก เช่น ในยุ้งฉาง ในถังพักก่อนการปรับปรุงสภาพหรือในสภาพพร้อมจำหน่ายโดยบรรจุในกระสอบ พลาสติก สาน จะต้องมีความชื้นอยู่ในระดับที่พอเหมาะคือ ธัญพืชไม่เกิน 11% พืชน้ำมันและพืชผัก ไม่เกิน 9% สำหรับเมล็ดที่บรรจุในกระสอบพลาสติกสานจะมีอายุการเก็บรักษานานเท่าใดขึ้นอยู่กับ ชนิดของโรง เก็บกล่าวคือ

(1) หากใช้ โรงเก็บธรรมดา ซึ่งมีการออกแบบและก่อสร้างให้ป้องกันรังสีความร้อนและความชื้น จากอากาศภายนอกโดยให้มีการ ระบายอากาศ และสามารถป้องกันศัตรูพืช เช่น นก หนู และแมลงศัตรูในโรงเก็บ ถือเป็นโรงเก็บรักษาระยะสั้นถึงปานกลาง ซึ่งใช้ได้สำหรับภูมิภาคเขตอบอุ่น แต่ในเขตร้อนชื้น เมล็ดที่บรรจุอยู่ภายในกระสอบพลาสติกสานจะมีความชื้นสูงขึ้นตามระยะเวลาและสภาพอากาศ จึงเสื่อมคุณภาพได้เร็วกว่า โรงเก็บธรรมดานี้จะให้ผลในการเก็บรักษาได้นาน 1-2 ปี ขึ้นอยู่กับชนิด ของพืช

(2) หากใช้ โรงเก็บควบคุมสภาพ ที่มีการก่อสร้างให้ป้องกันความร้อนและความชื้น จาก อากาศทุก ๆ ด้านอย่างแน่นหนา ไม่มีหน้าต่างรวมทั้งการระบายอากาศ แล้วควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ภายในโดยการใช้ Dehumidifier และเครื่องปรับอากาศหรืออาจจะใช้ซิลิกาเจล เป็นสารดูดความ ชื้นแล้วใช้เครื่องปรับอากาศเป็นตัวทำความเย็นจะให้ผลการเก็บรักษาในระยะปานกลางขึ้นไป การ เลือกชนิดของโรงเก็บจะต้องพิจารณาถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ และความสำคัญของพืชประกอบ ด้วย หากไม่ใช้พืชที่เก็บรักษายากหรือไม่จำเป็นต้องเก็บไว้นาน ควรเลือกใช้โรงเก็บธรรมดาแทน

### การป้องกันกำจัด

1. ทำความสะอาดยุ้งโกดังไม่ร่องกระสอบ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อทำลายแหล่งเพาะพันธุ์แมลง เนื่องจากแมลงส่วนใหญ่มีขนาดเล็กประมาณ 2 - 3 มิลลิเมตร เพียงเศษข้าวหรือเศษอาหารที่ติดตามกระสอบเพียงเล็กน้อยแมลงก็สามารถใช้ดำรงชีวิตได้ แมลงบางชนิดอาศัยทำลายเศษผลิตภัณฑ์เกษตรที่ตกหล่นอยู่ตามพื้นโกดัง

2. ลดความชื้นเมล็ด แมลงศัตรูผลิตผลเกษตรส่วนใหญ่ไม่สามารถเจริญเติบโตในเมล็ดพืชที่มีความชื้น 8% หรือต่ำกว่า ดังนั้นควรลดความชื้นเมล็ดหรือผลิตผลเกษตรให้ต่ำสุด และเก็บในถุงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือภาชนะที่อากาศถ่ายเทไม่ได้ เพื่อป้องกันไม่ให้แมลงมีการแลกเปลี่ยนความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ สามารถลดการเข้าทำลายของแมลงได้

3. เก็บเมล็ดหรือผลิตผลเกษตรในห้องที่มีอุณหภูมิค่าประมาณ 12 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า เป็นอุณหภูมิที่แมลงไม่สามารถขยายพันธุ์และเจริญเติบโตได้

4. การใช้ความร้อน 55 - 60 องศาเซลเซียสอย่างน้อย 12 ชั่วโมง หรือความร้อน 70 องศาเซลเซียสอย่างน้อย 2 ชั่วโมง สามารถทำลายแมลงได้ทุกระยะการเจริญเติบโต

5. เก็บในสภาพสุญญากาศ เช่น บรรจุผลิตผลเกษตรในถุงพลาสติกในสภาพสุญญากาศ การเก็บในโรงเก็บสำเร็จรูป สามารถเก็บผลิตผลเกษตรได้เป็นเวลานาน

6. การใช้น้ำมันพืชคลุกเมล็ดพืช เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว น้ำมันสะเดา น้ำมันมะกอกในอัตรา 10 - 20 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพืช 1 กิโลกรัม สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงได้นาน 3 - 12 เดือน

7. การใช้วัสดุบางอย่าง เช่น แกลบ ขี้เถ้าแกลบ ผงถ่าน คลุกเมล็ดอัตรา 40 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงได้

8. การใช้รังสี รังอัตรา 0.2 - 1 KGY สามารถทำลายแมลงในเมล็ดและใบแห้งได้ 1:10 รายการใช้รังสีอัตรา 10 KGY หรือต่ำกว่าไม่มีพิษตกค้างในอาหาร ดังนั้นอาหารที่ฉายรังสีอัตราดังกล่าวหรือต่ำกว่าไม่จำเป็นต้องตรวจพิษตกค้างแต่การใช้รังสีมีผลทำให้วิตามิน A, C, E, และ B1 (Thiamine) และ K ในอาหารลดลง

9. การใช้สารฆ่าแมลงพ่นผนังโกดัง และแหล่งหลบซ่อนแมลง เช่น ไม้รองกระสอบ มุมโกดัง เพื่อเป็นการทำลายแหล่งเพาะพันธุ์แมลงสารฆ่าแมลงที่ใช้คือ fenitrothion, pirimiphos - methyl และ chlorpyrifos - methyl อัตรา 0.5 - 2.0 กรัมเนื้อยานริศูทที่ต่อ 1 ตารางเมตร

10. การใช้สารฆ่าแมลงพ่นแบบหมอกควัน วิธีนี้เหมาะกับโกดังที่ปิดมิดชิดและมีการระบาดของแมลงระยะเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งระยะนี้แมลงมักออกมาบินออกกระสอบหรือภาชนะบรรจุ โดยใช้ pirimiphos - methyl อัตรา 20 มิลลิลิตร ผสมน้ำมันโซล่า 100 มิลลิลิตร พ่นในบริเวณที่มีแมลงบิน สามารถกำจัดแมลงได้

11. การใช้สารฆ่าแมลงคลุกเมล็ดพืช เหมาะสำหรับเมล็ดที่ใช้พันธุ์เท่านั้น ไม่เหมาะสำหรับเมล็ดที่จะนำมาบริโภค สารฆ่าแมลงคลุกเมล็ดพืชเหมาะสำหรับเมล็ดที่ใช้ทำพันธุ์เท่านั้น ไม่เหมาะสำหรับเมล็ดที่จะนำมาบริโภค สารฆ่าแมลงที่ใช้ คือ fenitrothion, pirimiphos - methyl อัตรา 10 - 20 ppm. (ประมาณ 2 - 3 มิลลิลิตรผสมน้ำ 300 มิลลิลิตร ต่อเมล็ดพืช 100 กิโลกรัม) สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงได้นาน 3 - 6 เดือน

12. การใช้สารรมฟอสฟีน หรืออลูมิเนียมฟอสไฟด์ รมผลิตผลเกษตรที่มีแมลงเข้าทำลาย สามารถกำจัดแมลงได้ทุกระยะการเจริญเติบโต อัตราที่ใช้ คือ 2 - 3 เม็ด (tablets) ต่อเมล็ด 1 ตัน รมนาน 7 - 10 วันในการรมโกดังใช้อัตรา 1 เม็ดต่อเนื้อที่ 1 ลูกบาศก์เมตร รมนาน 7 - 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. การใช้สารรมเมธิลโบรไมด์ ในกรณีที่ต้องการทำลายแมลงที่ทำลายเมล็ดพืช และมีเวลา รวม ไม่นานอาจใช้วิธีรมด้วยเมธิลโบรไมด์ โดยใช้อัตรา 2 ปอนด์ต่อเนื้อที่ 1,000 ลูกบาศก์ฟุต (30 ลูกบาศก์เมตร) ระยะเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง การป้องกันกำจัดด้วยวิธีต่าง ๆ ดังกล่าวอาจจะถือปฏิบัติ หนึ่งวิธีใดตามความเหมาะสมหรือใช้หลาย ๆ วิธีร่วมกันก็ได้เพื่อให้ผลดีในการควบคุมแมลงแต่ละ ชนิดและ ไม่เกิดผลเสียต่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเก็บรักษา

แมลงศัตรูของผลผลิตการเกษตรที่สำคัญส่วนใหญ่จะเป็นแมลงในกลุ่ม ของด้วง (Coleoptera) ผีเสื้อ (Lepidoptera) แมลงวัน (Diptera) ไร (Mite) และเพลี้ยไฟ (Thrips) โดยจะเข้า ทำลายผลผลิตทางการเกษตรตั้งแต่ในแปลง โรงเก็บ หรือตลาด วิธีการนี้จะนำผลผลิตการเกษตร มาบรรจุหีบห่อที่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลง แล้วนำมาฉายรังสีฆ่าแมลงที่คิดมา ที่ ปริมาณรังสีที่เหมาะสม โดยทั่วไปจะไม่เกิน 1 กิโลเกรย์และจะต้องศึกษาผลของรังสีที่มีต่อผลผลิต นั้นด้วย ทั้งนี้เนื่องจากการฉายรังสีอาจมีผลทำให้คุณสมบัติบางอย่างของผลผลิตเปลี่ยนแปลง เช่น สี หรือ กลิ่น หลังจากนั้นนำไปเก็บในสภาพที่เหมาะสมจะสามารถรักษาคุณภาพของผลผลิตไว้ได้ นาน โดยไม่มีการทำลายของแมลง วิธีการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผักและผลไม้สดที่ ส่งไปจำหน่ายในต่างประเทศ แม้ปัญหาที่บางประเทศไม่อนุญาตให้นำสินค้าเกษตรเข้าหรือเมื่อ เจ้าหน้าที่ทางกักกันพืชของประเทศปลายทางตรวจพบแมลงจะสั่งให้ทำลายทิ้ง ข้อดีของวิธีการนี้ คือ ไม่มีพิษตกค้างของสารเคมี การฉายรังสีเพียงครั้งเดียวสามารถกำจัดแมลงที่ติดมาทุกชนิดและ อาจมีผลทางด้านอื่นด้วย เช่น ช่วยยืดอายุการเก็บ ชะลอการสุกของผลไม้บางชนิด ปัจจุบันมีการ ยอมรับและการนำมาใช้ภายในประเทศต่างๆ กว่า 30 ประเทศแล้ว ข้อเสีย คือ ไม่มีพิษตกค้างเมื่อ ฉายรังสีกำจัดแมลงแล้วต้องมีการบรรจุหีบห่อที่ดี ป้องกันไม่ให้แมลงเข้ามาทำลายอีก ต้องเสีย ค่าใช้จ่ายเพิ่มในการนำผลผลิตมาฉายรังสีที่โรงงานฉายรังสีและปัจจุบันยังไม่มีการค้าผลผลิต การเกษตรฉายรังสีระหว่างประเทศ ถึงแม้ว่าประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ได้ ออกกฎหมายอนุญาตให้นำเข้าผักและผลไม้ที่ผ่านการฉายรังสีเข้าประเทศแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ตัวงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky )
2. เมล็ดข้าวสาร
3. กถ้องสำหรับเลี้ยงแมลง
4. ตะกร้าร่อนแมลงหรือฟูกัน
5. เหย้าขมึ้นชั้น
6. เหย้าวน้ำ
7. โหลแก้วขนาดใหญ่
8. สารสกัดเมทานอล และเฮกเซน
9. สารเคมีไซเปอร์เมทริน ( เรน็อก 10% EC)
10. ขวดสีชาหรือขวดเก็บสารสกัด
11. กระดาษกรอง
12. ผ้าขาวบาง
13. ขวด vial ขนาด 10 มล. และ 250 มล.
14. เครื่องชั่งมาตรฐาน
15. บีกเกอร์
16. หลอดดูดสาร
17. ปากคีบ (forcep)
18. ปีเปตต์
19. หนั่งยาง
20. เทปใส
21. ผ้าขาวบาง
22. อลูมิเนียมฟอล์ย
23. เครื่องลดปริมาตร (rotary vacuum evaporator) ยี่ห้อ Buchi รุ่น RI:121
24. อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการ

### 1. ขั้นตอนการเพิ่มจำนวนด้วงวงข้าว

การเลี้ยงและการเพิ่มจำนวนด้วงวงข้าวโพดนั้นทำโดย ซ็อมเมิลีข้าวสารจากร้านค้ามาทำการอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน เพื่อกำจัดแมลงชนิดอื่น ๆ ที่ติดมากับเมล็ดข้าวสาร หลังจากนั้นนำข้าวสารที่ผ่านการอบแล้วใส่ลงในกล่อง ทำการปล่อยด้วงวงข้าวตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้ และเพศเมีย จำนวน ใส่ลงในกล่อง กล่องละ 50 คู่ เพื่อให้ด้วงวงข้าวผสมพันธุ์กัน และทำการขยายต่อไป (ภาพที่ 3 )



ภาพที่ 3 แสดงการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ด้วงวงข้าวโพด

### 2. ขั้นตอนการสกัดสมุนไพรขมิ้นชันและว่านน้ำ

นำขมิ้นชันและว่านน้ำทำการบดให้ละเอียด จากนั้นนำขมิ้นชันและว่านน้ำที่บดละเอียดแล้วไปแช่ในตัวทำละลาย โดย ขมิ้นชันแช่ตัวทำละลาย เฮกเซน และเมทานอล ส่วนว่านน้ำแช่ที่ตัวทำละลาย เฮกเซน และเอทานอล ในอัตราส่วน โดยใช้สมุนไพรบดละเอียด 200 กรัม ต่อตัวทำละลาย 1,000 มิลลิลิตร โดยแช่ตัวทำละลายไว้ เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำน้ำขมิ้นชันและว่านน้ำที่กรองและแยกกากแล้ว นำมาทำการลดปริมาตรด้วยเครื่อง rotary vacuum evaporator จนได้สารสกัดเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ภาพที่ 4 , 5 , 6 และ 7) หลังจากนั้นให้นำสารสกัดที่ได้มาทำการเจือจางที่ความเข้มข้นที่ต้องการ ทดสอบประสิทธิภาพ โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

ให้  $M_1$  = ความเข้มข้นเริ่มต้น

$M_2$  = ความเข้มข้นที่ต้องการเตรียม

$V_1$  = ปริมาตรของสารที่ต้องการ

$V_2$  = ปริมาตรที่ต้องเตรียม



ภาพที่ 4 แสดงขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงว่านน้ำ (*Acorus calamus* Linn.)



ภาพที่ 6 แสดงการนำผงขมิ้นชันหรือว่านน้ำที่บดละเอียดไปแช่ในด้าทำละลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงเครื่อง Rotary evaporator

### 3. ขั้นตอนในการทดสอบประสิทธิภาพ

ออกแบบเป็น 2 กรรมวิธี

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ( CRD ) โดยในแต่ละการทดลองมี 5 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

คือ สารสกัดขมิ้นชันหรือว่านน้ำ อัตรา 0% , 2% , 4% , 6% , 8% , 10% และ 12% เปรียบเทียบกับสาร ไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (ของเนื้อยาริสุทธิ) (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 แสดงสารเคมีไซเปอร์เมทริน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารสกัดจากขมิ้นชัน

### 3.1.1 โดยกรรมวิธีการสัมผัส

นำสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดได้จากเฮกเซนและเมทานอล มาทำการลดปริมาณความเข้มข้น โดยอะซิโตนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ นำกระดวยกรองจุ่มสารสกัดที่ได้ รวมทั้งจุ่มอะซิโตน หรือน้ำ และสารเคมี cypermethrin 10 % EC. เพื่อเป็นตัวทดสอบควบคุม ทิ้งไว้ให้แห้งใส่ลงไปใบขวดแก้ว นำด้วงวงข้าวโพดตัวเต็มวัย จำนวน 20 ตัว ใส่ลงไป ปิดฝาภาชนะให้แน่น ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง บันทึกผลการทดลองเป็นเวลา 5 วัน ทำการทดลองอย่างละ 5 ซ้ำ (ภาพที่ 9)

### 3.1.2 โดยกรรมวิธีการรม

นำสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน และเมทานอล มาทำการลดปริมาณความเข้มข้น ด้วยน้ำผสม Tween20 1 % ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ทั้งนี้ใช้น้ำผสม Tween20 1 % และสารเคมี cypermethrin 10 % EC. เพื่อเป็นตัวทดสอบควบคุม ใช้สำลีชุบและหุ้มด้วยผ้าขาวบางผูกเชือกติดไว้ที่กระดวย ปิดฝาภาชนะให้แน่น ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องบันทึกผลการทดลองเป็นเวลา 5 วัน ทำการทดลองอย่างละ 5 ซ้ำ (ภาพที่ 10)

## สารสกัดจากว่านน้ำ

### 3.2.1 โดยกรรมวิธีการสัมผัส

นำสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเอทานอล และเฮกเซน มาทำการลดปริมาณความเข้มข้น โดยอะซิโตนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ นำกระดวยกรองจุ่มสารสกัดที่ได้ รวมทั้งจุ่มอะซิโตน หรือน้ำ และสารเคมี cypermethrin 10 % EC. เพื่อเป็นตัวทดสอบควบคุม ทิ้งไว้ให้แห้งใส่ลงไปใบขวดแก้ว นำด้วงวงข้าวโพดตัวเต็มวัย จำนวน 20 ตัว ใส่ลงไป ปิดฝาภาชนะให้แน่น ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง บันทึกผลการทดลองเป็นเวลา 5 วัน ทำการทดลองอย่างละ 5 ซ้ำ (ภาพที่ 9)

### 3.2.2 โดยกรรมวิธีการรม

นำสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเอทานอล และเฮกเซน มาทำการลดปริมาณความเข้มข้น ด้วยน้ำผสม Tween20 1 % ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ทั้งนี้ใช้น้ำผสม Tween20 1 % และสารเคมี cypermethrin 10 % EC. เพื่อเป็นตัวทดสอบควบคุม ใช้สำลีชุบและหุ้มด้วยผ้าขาวบางผูกเชือกติดไว้ที่กระดวย ปิดฝาภาชนะให้แน่น ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องบันทึกผลการทดลองเป็นเวลา 5 วัน ทำการทดลองอย่างละ 5 ซ้ำ (ภาพที่ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงการทดสอบผลของสารสกัดหรือสารเคมีไซเพอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการสัมผัส



ภาพที่ 10 แสดงการทดสอบผลของสารสกัดหรือสารเคมีไซเพอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกผลและประมวลผล โดยนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) และหาค่า  $LC_{50}$ ,  $LT_{50}$ ,  $LC_{90}$  และ  $LT_{90}$  โดยวิธีการ Probit analysis



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดของขมิ้นชันด้วยเมทานอล โดยวิธีการรวมที่ความเข้มข้น 2, 4, 6, 8, 10 และ 12% (w/v) เปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน อัตรา 0.1% (เน็อยาโรสิสุทธิ) (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 11) พบว่า สารสกัดขมิ้นชันอัตรา (12%) และสารไซเปอร์เมทรินมีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดแตกต่างจาก control (0%) อย่างมีนัยยะสำคัญ ซึ่ง ( $P < 0.01$ ) โดยในวันที่ 1 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 31 % รองลงไป คือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12, 10, 8, 6, 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 8, 6, 4, 4, 2 และ 1 ตามลำดับ ในวันที่ 2 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 50 % รองลงไป คือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12, 10, 8, 6, 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 27, 25, 24, 21, 16 และ 15 ตามลำดับ ในวันที่ 3 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 96 % รองลงไป คือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12, 10, 8, 6, 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 84, 72, 70, 66, 59 และ 59 ตามลำดับ ในวันที่ 4 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 100% รองลงไปคือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12, 10, 8, 6, 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 97, 92, 90, 88, 82 และ 82 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 5 สารสกัดขมิ้นชันอัตรา (8-12%) ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับสารไซเปอร์เมทริน ซึ่งสารไซเปอร์เมทริน และสารสกัดขมิ้นชันอัตรา (10-12%) ให้ด้วงวงข้าวโพดตายถึง 100% โดยที่สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 2-6% ให้เปอร์เซ็นต์การตายระหว่าง (88-92%)

ค่า LC และ LT ในตารางที่ 1, 2 และภาพที่ 12 พบว่าสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ออกฤทธิ์ในการกำจัดด้วงวงข้าวโพดก่อนข้างข้าวในระยะ 2 วันแรก เมื่อเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน แต่จะออกฤทธิ์ได้ดีขึ้นในช่วง 4-5 วัน แต่ในวันที่ 5 พบว่าสารสกัดขมิ้นชัน อัตรา 8, 10 และ 12% ให้ผลในการกำจัดด้วงวงข้าวโพดถึง 98, 100 และ 100% ซึ่งไม่แตกต่างกับสารไซเปอร์เมทรินอย่างมีนัยยะสำคัญยิ่ง ( $P=0.01$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 เเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล โดยกรรมวิธีการรม ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์)

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย				
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)				
	24 (1วัน)	48 (2วัน)	72 (3วัน)	96 (4วัน)	120 (5วัน)
0%	0c <sup>1'</sup>	0c <sup>1'</sup>	0d <sup>1'</sup>	0c <sup>1'</sup>	0c <sup>1'</sup>
2%	1c	15bc	59c	82d	88b
4%	2bc	16bc	59c	82d	89b
6%	4bc	21b	66c	88cd	92b
8%	4bc	24b	70bc	90bc	98a
10%	6bc	25b	72bc	92bc	100a
12%	8b	27b	84ab	97ab	100a
ไซเปอร์เมทริน	31a	50a	96a	100a	100a
CV %	51.16	41.94	14.17	5.26	3.07
LC <sub>50</sub>	26.33	14.40	4.19	1.83	1.67
(Range)	(19.67- 49.13)	(11.03- 34.60)	(-4.92- 7.67)	(-51.79- 5.11)	(-16.63- 4.22)
LC <sub>90</sub>	39.84	22.90	11.54	7.33	4.47
(Range)	(28.44- 79.41)	(16.23- 69.07)	(7.94- 40.51)	(4.17- 77.77)	(2.51- 43.00)

<sup>1'</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกับทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

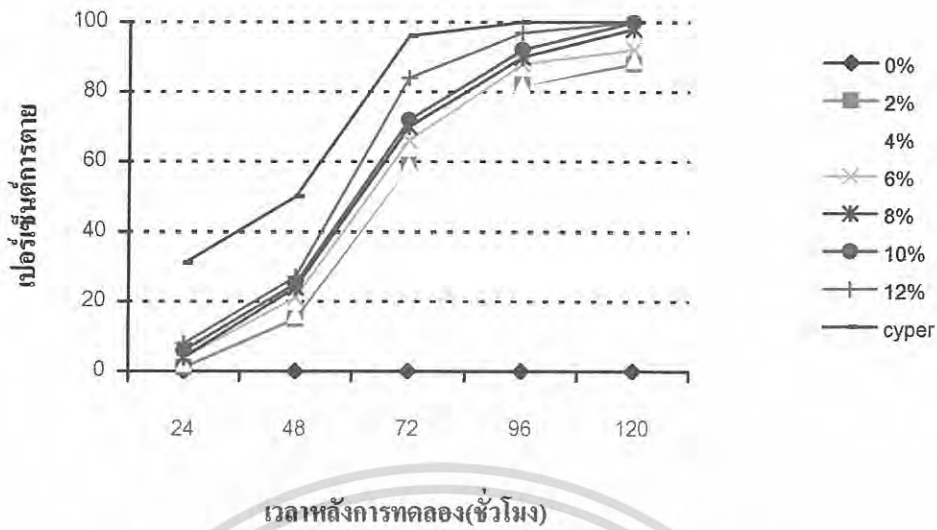
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล โดยกรรมวิธีการรม ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์)

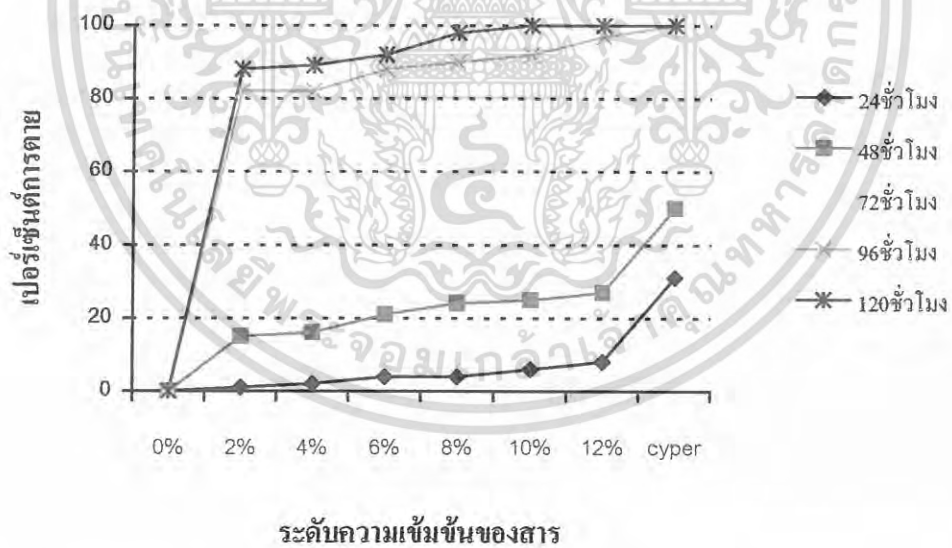
เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์การตาย							cyper
	ระดับความเข้มข้นของสาร							
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
24 (1วัน)	0a <sup>1</sup>	1d <sup>1</sup>	2d <sup>1</sup>	4d <sup>1</sup>	4d <sup>1</sup>	6d <sup>1</sup>	8d <sup>1</sup>	31c <sup>1</sup>
48 (2วัน)	0a	15c	16c	21c	24c	25c	27c	50b
72 (3วัน)	0a	59b	59b	66b	70b	72b	84b	96a
96 (4วัน)	0a	82a	82a	88a	90a	92a	97a	100a
120 (5วัน)	0a	88a	89a	92a	98a	100a	100a	100a
CV%	-	12.50	12.51	14.92	11.53	8.73	9.57	12.38
LT <sub>50</sub> (range)	-	3.09 (2.28- 3.86)	3.05 (2.38- 3.70)	2.81 (2.12- 3.44)	2.55 (2.40- 2.69)	2.23 (2.01- 2.64)	1.67 (0.81- 2.24)	-
LT <sub>90</sub> (range)	-	4.63 (3.86- 6.78)	4.61 (3.91- 6.28)	4.32 (3.65- 5.90)	3.75 (3.55- 4.00)	3.39 (3.02- 4.03)	2.88 (2.30- 4.80)	-

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากจากสารสกัดสมุนไพรมันชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์)



ภาพที่ 12 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดสมุนไพรมันชันที่สกัดด้วย วิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดของขมิ้นชันด้วยเฮกเซน โดยวิธีการรวมที่ความเข้มข้น 2 , 4 , 6 , 8 , 10 และ 12% (w/v) เปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน อัตรา 0.1% (เน็อยาบิสุทธิ) (ตารางที่ 3 และ ภาพที่ 13 ) พบว่า สารสกัดขมิ้นชันอัตรา (10-12%) และสารไซเปอร์เมทรินมีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดแตกต่างจาก control (0%) อย่างมีนัยยะสำคัญ ซึ่ง (  $P < 0.01$  ) โดยในวันที่ 1 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 34 % รองลงไป คือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 8 , 6 , 4 , 1 , 1 และ 1 ตามลำดับ ในวันที่ 2 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 74 % รองลงไป คือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 23 , 19 , 17 , 8 , 8 และ 6 ตามลำดับ ในวันที่ 3 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 98 % รองลงไป คือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 58 , 57 , 57 , 55 , 45 และ 27 ตามลำดับ ในวันที่ 4 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 100% รองลงไปคือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 95 , 90 , 88 , 84 , 72 และ 59 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 5 สารสกัดขมิ้นชันอัตรา (8-12%) ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับสารไซเปอร์เมทริน ซึ่งสารไซเปอร์เมทริน และสารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12% ให้ผลทำให้ด้วงวงข้าวโพดตาย 100% โดยที่สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 2-10% ให้เปอร์เซ็นต์การตายระหว่าง (79-98%)

ค่า LC และ LT ในตารางที่ 3 , 4 และภาพที่ 14 พบว่าสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ออกฤทธิ์ในการกำจัดด้วงวงข้าวโพดก่อนช่วงเช้าในระยะ 2 วันแรก เมื่อเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน แต่จะออกฤทธิ์ได้ดีขึ้นในช่วง 4-5 วัน แต่ในวันที่ 5 พบว่าสารสกัดขมิ้นชัน อัตรา 8 , 10 และ 12% ให้ผลในการกำจัดด้วงวงข้าวโพดถึง 98 , 98 และ 100% ซึ่งไม่แตกต่างกับสารไซเปอร์เมทริน อย่างมีนัยยะสำคัญยิ่ง (  $P < 0.01$  )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน โดยกรรมวิธีการรม ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนือยาริสูทธิ)

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย				
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)				
	24 (1วัน)	48 (2วัน)	72 (3วัน)	96 (4วัน)	120 (5วัน)
0%	0d <sup>1</sup>	0c <sup>1</sup>	0d <sup>1</sup>	0c <sup>1</sup>	0c <sup>1</sup>
2%	1cd	6c	27c	59d	79d
4%	1cd	8c	45b	72c	85c
6%	1cd	8c	55b	84b	91b
8%	4bcd	17b	57b	88ab	98a
10%	6bc	19b	57b	90ab	98a
12%	8b	23b	58b	95ab	100a
ไซเปอร์เมทริน	34a	74a	98a	100a	100a
CV%	44.54	25.48	14.47	9.00	3.76
LC <sub>50</sub>	23.41	18.14	7.75	2.95	1.94
(Range)	(18.25- 39.22)	(15.36- 23.43)	(4.08- 16.94)	(-2.46- 5.32)	(-16.90- 4.73)
LC <sub>90</sub>	34.13	30.06	48.24	8.41	5.22
(Range)	(25.39- 61.30)	(24.45- 41.01)	(12.41- 73.05)	(5.93- 17.54)	(2.99- 43.85)

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P-0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

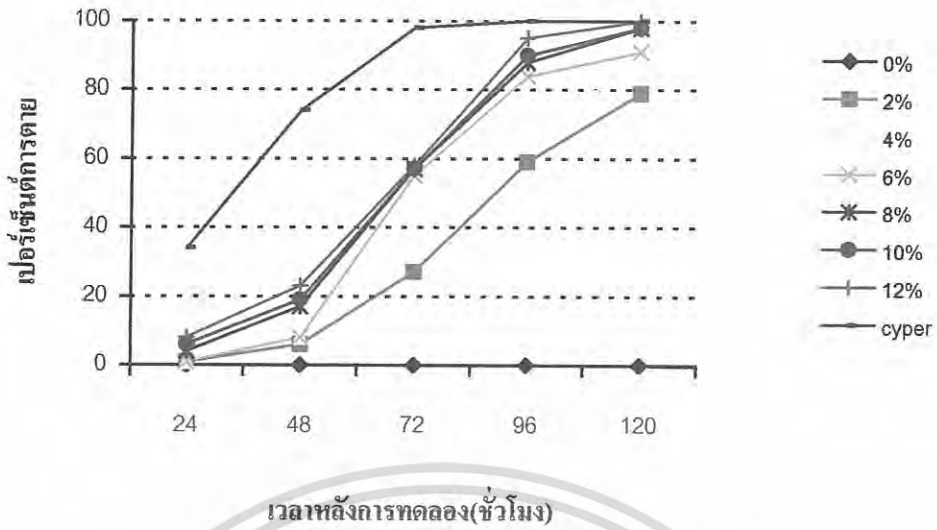
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน โดยกรรมวิธีการรม ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาริสุทธิ์)

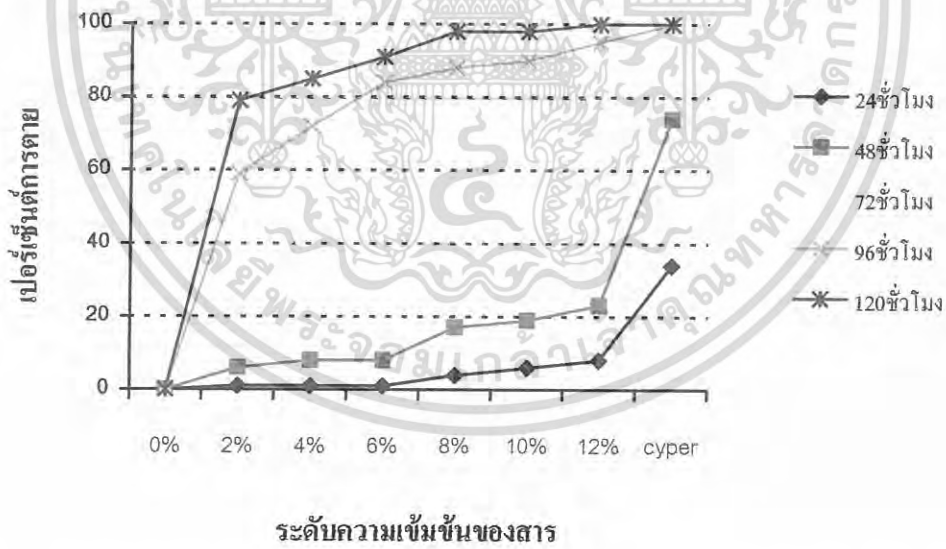
เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์การตาย							
	ระดับความเข้มข้นของสาร							
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	cyper
24 (1วัน)	0a <sup>1</sup>	1d <sup>1</sup>	1d <sup>1</sup>	1c <sup>1</sup>	4d <sup>1</sup>	6d <sup>1</sup>	8d <sup>1</sup>	34c <sup>1</sup>
48 (2วัน)	0a	6d	8d	8c	17c	19c	23c	74b
72 (3วัน)	0a	27c	45c	55b	57b	57b	58b	98a
96 (4วัน)	0a	59b	72b	84a	88a	90a	95a	100a
120 (5วัน)	0a	79a	85a	91a	98a	98a	100a	100a
CV%	-	16.05	15.72	8.63	13.66	11.34	8.71	4.93
LT <sub>50</sub>	-	3.87	3.75	3.14	2.86	2.79	2.63	-
(range)	-	(3.69- 4.05)	(2.79- 5.42)	(2.45- 3.81)	(2.71- 3.01)	(2.64- 2.94)	(2.25- 3.01)	-
LT <sub>90</sub>	-	5.47	5.54	4.48	4.14	4.12	3.88	-
(range)	-	(5.17- 5.87)	(4.44- 11.30)	(3.81- 6.18)	(3.93- 4.40)	(3.90- 4.39)	(3.42- 4.69)	-

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่13 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 %



ภาพที่14 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชันที่สกัดด้วย วิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดของวุ้นน้ำด้วยเมทานอล โดยวิธีการรมที่ความเข้มข้น 2 , 4 , 6 , 8 , 10 และ 12% (w/v) เปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน อัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 15 ) พบว่า สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา (4-12%) และสารไซเปอร์เมทรินมีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดแตกต่างจาก control (0%) อย่างมีนัยยะสำคัญ ซึ่ง ( P = 0.01) โดยในวันที่ 1 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงงวงข้าวโพดตายถึง 36 % รองลงไป คือ สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 7 , 7 , 6 , 6 , 5 และ 2 ตามลำดับ ในวันที่ 2 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงงวงข้าวโพดตายถึง 79 % รองลงไป คือ สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 48 , 39 , 34 , 33 , 26 และ 18 ตามลำดับ ในวันที่ 3 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงงวงข้าวโพดตายถึง 95 % รองลงไป คือ สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 71 , 59 , 58 , 54 , 50 และ 33 ตามลำดับ ในวันที่ 4 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงงวงข้าวโพดตายถึง 100% รองลงไปคือ สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 91 , 86 , 81 , 70 , 70 และ 61 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 5 สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา (10-12%) ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับสารไซเปอร์เมทริน ซึ่งสารไซเปอร์เมทรินและสารสกัดวุ้นน้ำอัตรา (10-12%) ให้ผลทำให้ด้วงงวงข้าวโพดตาย 100% โดยที่สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา 2-8% ให้เปอร์เซ็นต์การตายระหว่าง (84-92%)

ค่า LC และ LT ในตารางที่ 5 , 6 และภาพที่ 16 พบว่าสารสกัดวุ้นน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ออกฤทธิ์ในการกำจัดด้วงงวงข้าวโพดค่อนข้างช้าในระยะ 2 วันแรก เมื่อเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน แต่จะออกฤทธิ์ได้ดีขึ้นในช่วง 4-5 วัน แต่ในวันที่ 5 พบว่าสารสกัดวุ้นน้ำ อัตรา 10 และ 12% ให้ผลในการกำจัดด้วงงวงข้าวโพดถึง 100 และ 100% ซึ่งไม่แตกต่างกับสารไซเปอร์เมทรินอย่างมีนัยยะสำคัญยิ่ง ( P=0.01)

ตารางที่ 5 เปรอร์เซ็นการตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล โดยวิธีการรม ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยารีสูทธิ)

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย				
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)				
	24 (1วัน)	48 (2วัน)	72 (3วัน)	96 (4วัน)	120 (5วัน)
0%	0d <sup>1</sup>	0c <sup>1</sup>	0f <sup>1</sup>	0f <sup>1</sup>	0d <sup>1</sup>
2%	2cd	18d	33c	61c	84c
4%	5bc	26c	50d	70d	88bc
6%	6bc	33c	54cd	70d	90b
8%	6bc	34c	58cd	81c	92b
10%	7b	39b	59c	86bc	100a
12%	7b	48b	71b	91b	100a
ไซเปอร์เมทริน	36a	78a	95a	100a	100a
C'V%	28.99	12.78	9.04	6.83	4.22
LC <sub>50</sub>	33.06	11.64	6.82	3.36	1.80
(Range)	(22.43- 89.38)	(9.02- 19.74)	(3.40- 11.40)	(-4.12- 6.16)	(-40.64- 4.66)
LC <sub>90</sub>	53.14	23.02	16.31	10.11	5.43
(Range)	(34.42- 153.29)	(16.67- 47.87)	(11.61- 42.51)	(7.07- 25.69)	(3.00- 79.90)

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

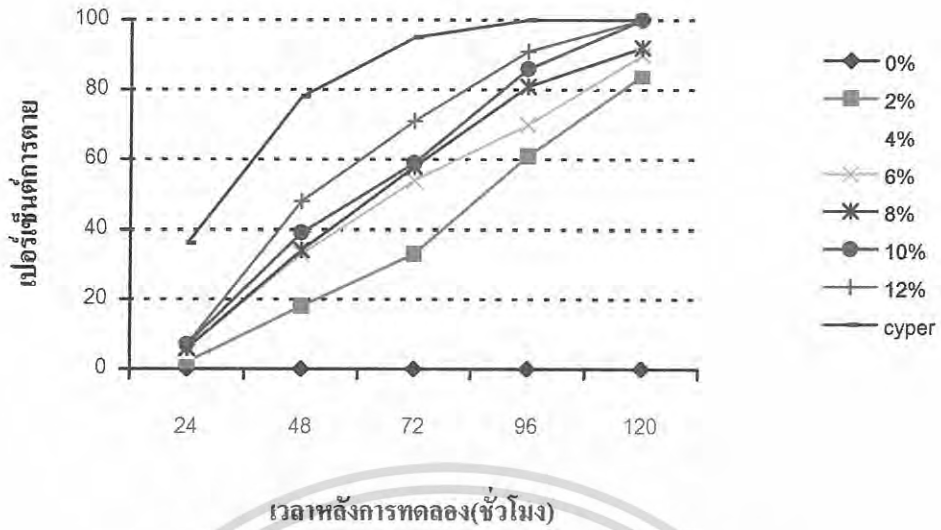
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล โดยวิธีการรม ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์)

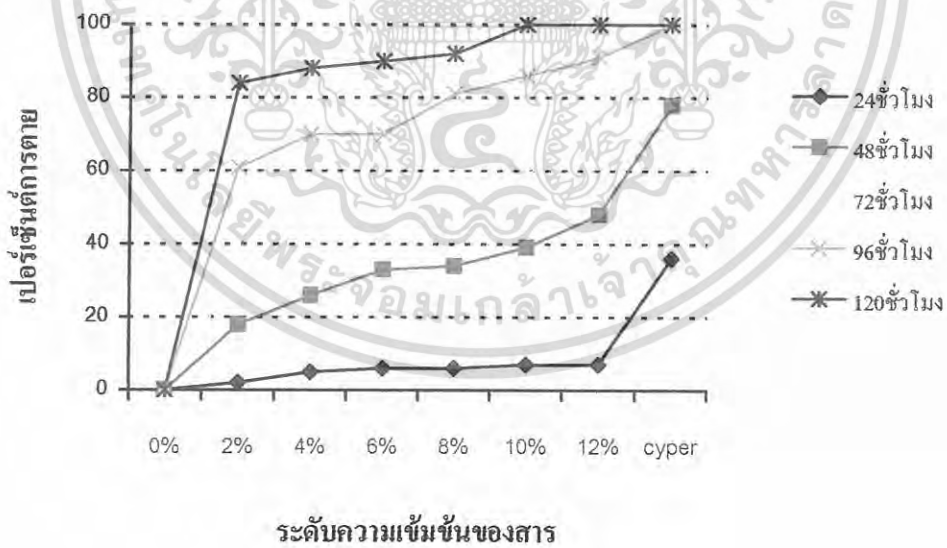
เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์การตาย							
	ระดับความเข้มข้นของสาร							
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	cyper
24 (1วัน)	0a <sup>1</sup>	2c <sup>1</sup>	5c <sup>1</sup>	6c <sup>1</sup>	6c <sup>1</sup>	7c <sup>1</sup>	7c <sup>1</sup>	36c <sup>1</sup>
48 (2วัน)	0a	18d	26d	33d	34d	39d	48d	78b
72 (3วัน)	0a	33c	50c	54c	58c	59c	71c	95a
96 (4วัน)	0a	61b	70b	70b	81b	86b	91b	100a
120 (5วัน)	0a	84a	88a	90a	92a	100a	100a	100a
CV%	-	14.17	10.46	8.50	7.94	6.56	6.11	3.87
LT <sub>50</sub> (range)	-	3.57 (3.38- 3.77)	3.13 (2.94- 3.33)	2.98 (2.51- 3.44)	2.79 (2.60- 2.97)	2.57 (2.11- 3.00)	2.32 (1.83- 2.75)	-
LT <sub>90</sub> (range)	-	5.43 (5.09- 5.87)	5.08 (4.75- 5.50)	5.00 (4.32- 4.96)	4.60 (4.32- 4.96)	4.08 (3.56- 5.05)	3.73 (3.22- 4.71)	-

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่15 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากจากสารสกัดสมุนไพร ว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์)



ภาพที่16 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดสมุนไพร ว่านน้ำ ที่สกัดด้วย วิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดของว่านน้ำด้วยเฮกเซน โดยวิธีการรมที่ความเข้มข้น 2, 4, 6, 8, 10 และ 12% (w/v) เปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน อัตรา 0.1% (เม็อยามริสุทธิ) (ตารางที่ 7 และ ภาพที่ 17) พบว่า สารสกัดว่านน้ำอัตรา (8-12%) และสารไซเปอร์เมทรินมีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดแตกต่างจาก control (0%) อย่างมีนัยยะสำคัญ ซึ่ง ( $P < 0.01$ ) โดยในวันที่ 1 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงงวงข้าวโพดตายถึง 39 % รองลงไป ก็คือ สารสกัดว่านน้ำอัตรา 12, 10, 8, 6, 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 24, 16, 15, 13, 10 และ 6 ตามลำดับ ในวันที่ 2 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงงวงข้าวโพดตายถึง 74 % รองลงไป คือ สารสกัดว่านน้ำอัตรา 12, 10, 8, 6, 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 49, 43, 40, 34, 21 และ 17 ตามลำดับ ในวันที่ 3 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงงวงข้าวโพดตายถึง 94 % รองลงไป คือ สารสกัดว่านน้ำอัตรา 12, 10, 8, 6, 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 83, 66, 58, 47, 40 และ 28 ตามลำดับ ในวันที่ 4 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงงวงข้าวโพดตายถึง 100% รองลงไปคือ สารสกัดว่านน้ำอัตรา 12, 10, 8, 6, 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 100, 98, 96, 92, 82 และ 76 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 5 สารสกัดว่านน้ำอัตรา (6-12%) ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับสารไซเปอร์เมทริน ซึ่งสารไซเปอร์เมทรินและสารสกัดว่านน้ำอัตรา (10-12%) ให้ผลทำให้ด้วงงวงข้าวโพดตาย 100% โดยที่สารสกัดว่านน้ำอัตรา 2-4% ให้เปอร์เซ็นต์การตายระหว่าง (87-93%)

ค่า LC และ LT ในตารางที่ 7, 8 และภาพที่ 18 พบว่าสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ออกฤทธิ์ในการกำจัดด้วงงวงข้าวโพดก่อนข้างช้าในระยะ 2 วันแรก เมื่อเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน แต่จะออกฤทธิ์ได้ดีขึ้นในช่วง 4-5 วัน แต่ในวันที่ 4 พบว่าสารสกัดว่านน้ำ อัตรา 10 และ 12% ให้ผลในการกำจัดด้วงงวงข้าวโพดถึง 98 และ 100% ซึ่งไม่แตกต่างกับสารไซเปอร์เมทริน อย่างมีนัยยะสำคัญยิ่ง ( $P=0.01$ )

ตารางที่ 7 เปรอร์เห็นการตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์)

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย				
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)				
	24	48	72	96	120
	(1วัน)	(2วัน)	(3วัน)	(4วัน)	(5วัน)
0%	0d <sup>1</sup>	0d <sup>1</sup>	0f <sup>1</sup>	0d <sup>1</sup>	0d <sup>1</sup>
2%	6cd	17cd	28c	76c	87c
4%	10cd	21c	40dc	82c	93b
6%	13bcd	34bc	47cd	92b	97a
8%	15bc	40b	58bc	96ab	99a
10%	16bc	43b	66b	98a	100a
12%	24b	49ab	83a	100a	100a
ไซเปอร์เมทริน	39a	74a	94a	100a	100a
CV%	48.16	29.12	13.88	4.41	2.65
LC <sub>50</sub>	19.11	10.92	6.74	2.07	1.57
(Range)	(15.87- 25.66)	(8.77- 15.98)	(5.07- 8.61)	(-4.47- 4.31)	-
LC <sub>90</sub>	32.43	21.03	13.86	5.51	3.64
(Range)	(25.83- 46.12)	(15.97- 36.40)	(11.21- 20.03)	(3.47- 17.44)	-

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

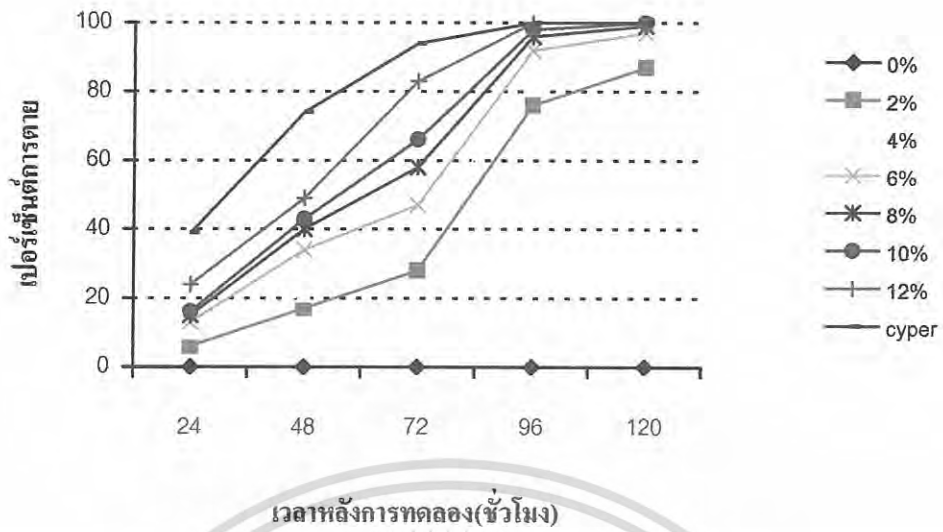
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน โดยกรรมวิธีการรม ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบรสุทธิ์)

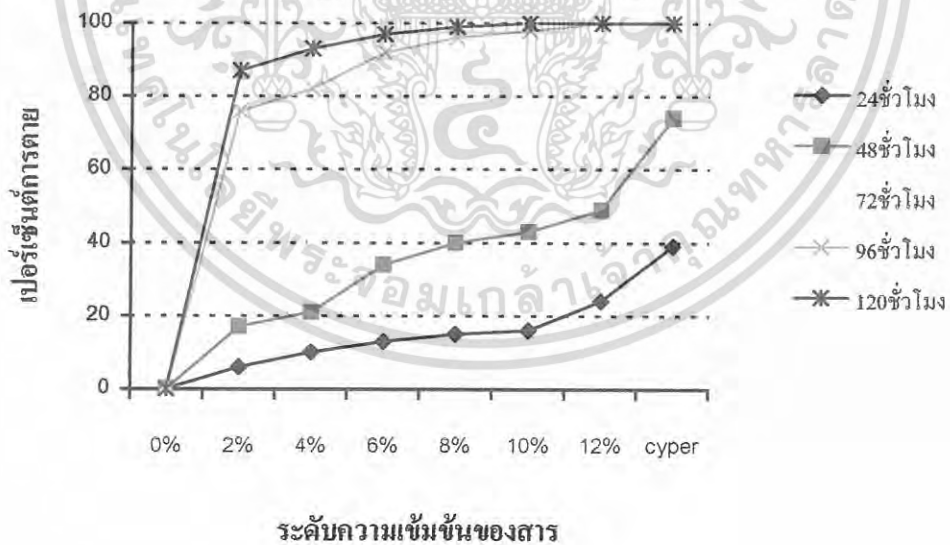
เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์การตาย							
	ระดับความเข้มข้นของสาร							
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	cyper
24 (1วัน)	0a <sup>1</sup>	6c <sup>1'</sup>	10c <sup>1'</sup>	13bc <sup>1</sup>	15d <sup>1'</sup>	16d <sup>1'</sup>	24c <sup>1</sup>	39c <sup>1</sup>
48 (2วัน)	0a	17d	21c	34b	40c	43c	49b	74b
72 (3วัน)	0a	28c	40c	47b	58b	66b	83a	94a
96 (4วัน)	0a	76b	82b	92a	96a	98a	100a	100a
120 (5วัน)	0a	87a	93a	97a	99a	100a	100a	100a
CV%	-	7.30	9.42	15.20	9.77	9.48	13.94	10.71
LT <sub>50</sub> (range)	-	3.78 (2.83- 4.00)	3.03 (2.56- 3.51)	2.63 (1.92- 3.28)	2.38 (1.77- 2.91)	2.23 (1.70- 2.69)	1.89 (1.72- 2.05)	-
LT <sub>90</sub> (range)	-	5.14 (4.41- 6.76)	4.77 (4.16- 5.91)	4.30 (3.58- 6.07)	3.93 (3.31- 5.27)	3.66 (3.12- 4.76)	3.23 (3.01- 3.51)	-

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาณในเฮกเซน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์)



ภาพที่ 18 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำที่สกัดด้วย วิธีการลดปริมาณในเฮกเซน ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดของขมิ้นชันด้วยเมทานอล โดยวิธีการสัมพัทธ์ความเข้มข้น 2 , 4 , 6 , 8 , 10 และ 12% (w/v) เปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน อัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) (ตารางที่ 9 และ ภาพที่ 19) พบว่า สารสกัดขมิ้นชันอัตรา (6-12%) และสารไซเปอร์เมทริน มีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงงข้าวโพดแตกต่างจาก control (0%) อย่างมีนัยยะสำคัญ ซึ่ง (  $P = 0.01$  ) โดยในวันที่ 1 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงงข้าวโพดตายถึง 43 % รองลงไป คือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 43 , 30 , 17 , 14 , 10 และ 4 ตามลำดับ ในวันที่ 2 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงงข้าวโพดตายถึง 71 % รองลงไป คือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 62 , 54 , 49 , 36 , 29 และ 25 ตามลำดับ ในวันที่ 3 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงงข้าวโพดตายถึง 92 % รองลงไป คือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 76 , 66 , 62 , 60 , 58 และ 54 ตามลำดับ ในวันที่ 4 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงงข้าวโพดตายถึง 100% รองลงไปคือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 90 , 76 , 73 , 67 , 64 และ 62 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 5 สารสกัดขมิ้นชันอัตรา (8-12%) ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับสารไซเปอร์เมทริน ซึ่งสารไซเปอร์เมทรินและสารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12% ให้ผลทำให้ด้วงวงงข้าวโพดตาย 100% โดยที่สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 2-6% ให้เปอร์เซ็นต์การตายระหว่าง (79-91%)

ค่า LC และ LT ในตารางที่ 9 , 10 และภาพที่ 20 พบว่าสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเมทานอล ออกฤทธิ์ในการกำจัดด้วงวงงข้าวโพดค่อนข้างช้าในระยะ 2 วันแรก เมื่อเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน แต่จะออกฤทธิ์ได้ดีขึ้นในช่วง 4-5 วัน แต่ในวันที่ 5 พบว่าสารสกัดขมิ้นชัน อัตรา 8 , 10 และ 12% ให้ผลในการกำจัดด้วงวงงข้าวโพดถึง 98 , 98 และ 100% ซึ่งไม่แตกต่างกับสารไซเปอร์เมทริน อย่างมีนัยยะสำคัญยิ่ง (  $P=0.01$  )

ตารางที่ 9 เปรอร์เซ็นการตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล โดยกรรมวิธีการสัมผัส ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยารับสุทธิ)

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย				
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)				
	24 (1วัน)	48 (2วัน)	72 (3วัน)	96 (4วัน)	120 (5วัน)
0%	0f <sup>1</sup>	0f <sup>1</sup>	0c <sup>1</sup>	0c <sup>1</sup>	0c <sup>1</sup>
2%	4cf	25c	54d	62d	79d
4%	10df	29de	58cd	64cd	85c
6%	14cd	36d	60cd	67bcd	91b
8%	17c	49c	62cd	73bc	98a
10%	30b	54c	66c	76b	98a
12%	43a	62b	76b	90a	100a
ไซเปอร์เมทริน	43a	71a	92a	100a	100a
CV%	21.34	10.45	8.55	8.74	3.76
LC <sub>50</sub>	13.17	8.90	5.21	3.84	1.94
(Range)	(12.01- 14.86)	(7.01- 12.27)	(-21.15- 12.45)	(-8.08- 7.32)	(-16.90- 4.73)
LC <sub>90</sub>	21.14	18.04	15.53	11.74	5.22
(Range)	(18.68- 24.92)	(13.94- 29.77)	(10.11- 260.78)	(7.98- 46.61)	(2.99- 43.85)

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

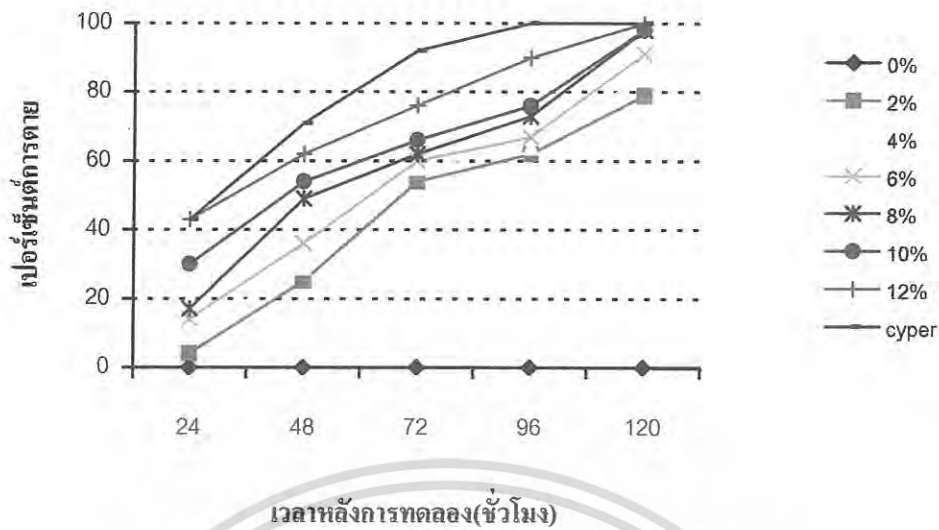
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล โดยกรรมวิธีสัมผัส ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์)

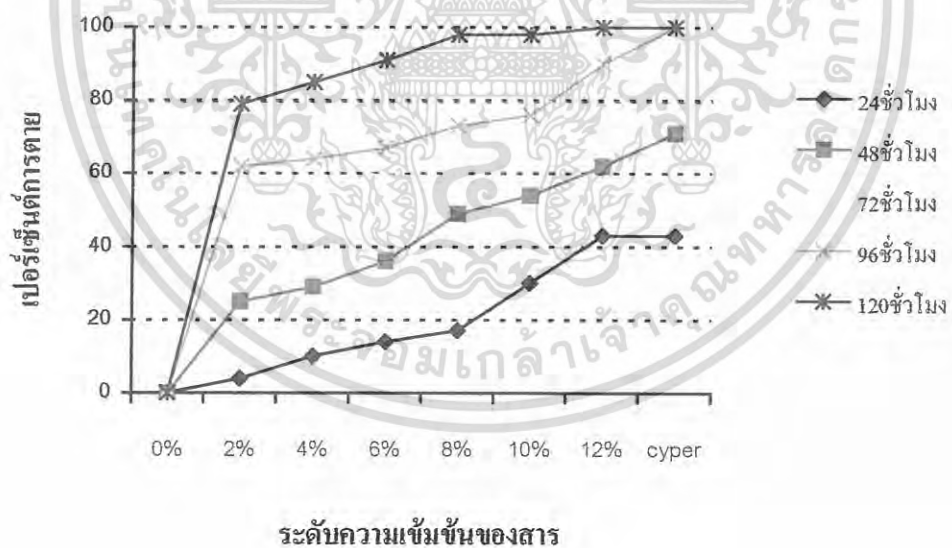
เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์การตาย							
	ระดับความเข้มข้นของสาร							
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	cyper
24 (1วัน)	0a <sup>1</sup>	4c <sup>1'</sup>	10d <sup>1'</sup>	14d <sup>1'</sup>	17c <sup>1'</sup>	30c <sup>1</sup>	43c <sup>1</sup>	43c <sup>1</sup>
48 (2วัน)	0a	25d	29c	36c	49d	54d	62d	71b
72 (3วัน)	0a	54c	58b	60b	62c	66c	76c	92a
96 (4วัน)	0a	62b	64b	67b	73b	76b	90b	100a
120 (5วัน)	0a	79a	85a	91a	98a	98a	100a	100a
CV%	-	9.86	11.76	9.69	7.65	5.88	6.94	6.34
LT <sub>50</sub> (range)	-	3.33 (2.61- 4.16)	3.06 (2.51- 3.61)	2.79 (2.23- 3.30)	2.43 (1.33- 3.19)	2.04 (0.78- 2.74)	1.45 (1.09- 1.73)	-
LT <sub>90</sub> (range)	-	5.60 (4.61- 8.34)	5.42 (4.62- 7.07)	5.13 (4.39- 6.61)	4.62 (3.71- 7.41)	4.61 (3.71- 7.19)	3.80 (3.47- 4.24)	-

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ 19** กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์)



**ภาพที่ 20** กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชันที่สกัดด้วย วิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดของขมิ้นชันด้วยเฮกเซน โดยวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 2 , 4 , 6 , 8 , 10 และ 12% (w/v) เปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน อัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) (ตารางที่ 11 และ ภาพที่ 21) พบว่า สารสกัดขมิ้นชันอัตรา (12%) และสารไซเปอร์เมทรินมีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดแตกต่างจาก control (0%) อย่างมีนัยยะสำคัญ ซึ่ง ( P - 0.01) โดยในวันที่ 1 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 45 % รองลงไป คือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 5 , 2 . 0 . 0 . 0 และ 0 ตามลำดับ ในวันที่ 2 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 65 % รองลงไป คือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 48 , 46 . 42 . 36 , 29 และ 18 ตามลำดับ ในวันที่ 3 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 98 % รองลงไป คือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 85 . 83 , 78 . 75 , 71 และ 58 ตามลำดับ ในวันที่ 4 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 100% รองลงไปคือ สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 100 , 97 , 94 , 92 , 86 และ 79 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 5 สารสกัดขมิ้นชันอัตรา (6-12%) ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับสารไซเปอร์เมทริน ซึ่งสารไซเปอร์เมทรินและสารสกัดขมิ้นชันอัตรา (10-12%) ให้ผลทำให้ด้วงวงข้าวโพดตาย 100% โดยที่สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 2-4% ให้เปอร์เซ็นต์การตายระหว่าง (89-93%)

ค่า LC และ LT ในตารางที่ 11 , 12 และภาพที่ 22 พบว่าสารสกัดขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซน ออกฤทธิ์ในการกำจัดด้วงวงข้าวโพดก่อนข้างข้าวในระยะ 2 วันแรก เมื่อเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน แต่จะออกฤทธิ์ได้ดีขึ้นในช่วง 4-5 วัน แต่ในวันที่ 4 พบว่าสารสกัดขมิ้นชัน อัตรา 12% ให้ผลในการกำจัดด้วงวงข้าวโพดถึง 100% ซึ่งไม่แตกต่างกับสารไซเปอร์เมทรินอย่างมีนัยยะสำคัญยิ่ง ( P=0.01)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 เปรอร์เห็นการตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน โดยกรรมวิธีสัมผัส ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์)

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย				
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)				
	24 (1วัน)	48 (2วัน)	72 (3วัน)	96 (4วัน)	120 (5วัน)
0%	0c <sup>1</sup>	0c <sup>1</sup>	0c <sup>1</sup>	0c <sup>1</sup>	0d <sup>1</sup>
2%	0c	18d	58d	79d	89c
4%	0c	29cd	71c	86c	93b
6%	0c	36bc	75bc	92b	98a
8%	0c	42bc	78bc	94b	99a
10%	2c	46b	83b	97ab	100a
12%	5b	48b	85b	100a	100a
ไซเปอร์เมทริน	45a	65a	98a	100a	100a
CV%	24.33	22.82	9.27	3.59	2.55
LC <sub>50</sub>	17.19	10.61	3.42	1.91	1.52
(Range)	(14.37- 43.33)	(8.15- 17.69)	(-9.93- 6.76)	(-12.27- 4.55)	-
LC <sub>90</sub>	21.33	21.40	11.07	5.76	3.48
(Range)	(16.71- 65.36)	(15.55- 44.99)	(7.47- 42.76)	(3.32- 29.18)	-

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P 0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

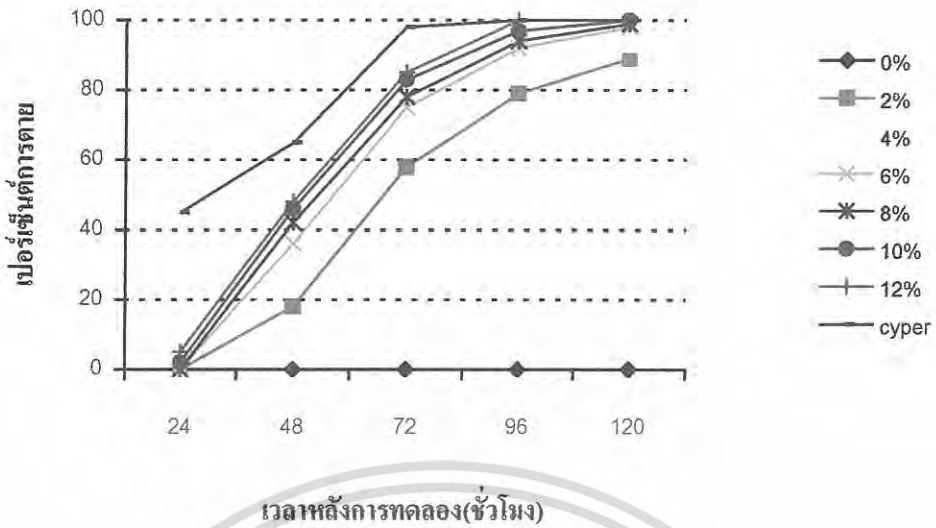
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน โดยกรรมวิธีการสัมผัส ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์)

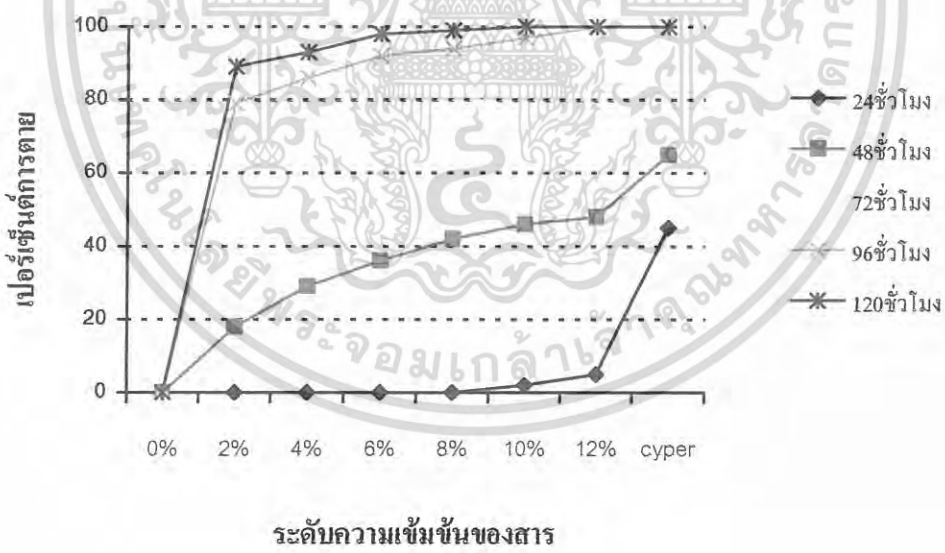
เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์การตาย							
	ระดับความเข้มข้นของสาร							
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	cyper
24 (1วัน)	0a <sup>1</sup>	0d <sup>1'</sup>	0d <sup>1'</sup>	0d <sup>1'</sup>	0d <sup>1'</sup>	2d <sup>1</sup>	5d <sup>1</sup>	45c <sup>1'</sup>
48 (2วัน)	0a	18c	29c	36c	42c	46c	48c	65b
72 (3วัน)	0a	58b	71b	75b	78b	83b	85b	98a
96 (4วัน)	0a	79a	86a	92a	94a	97a	100a	100a
120 (5วัน)	0a	89a	93a	98a	99a	100a	100a	100a
CV%	-	16.84	8.87	7.24	6.19	4.31	6.01	8.13
LT <sub>50</sub>	-	3.09	2.74	2.52	2.40	2.24	2.12	-
(range)		(2.40- 3.77)	(1.75- 3.57)	(1.85- 3.11)	(1.72- 2.59)	(1.85- 2.59)	(1.99- 2.25)	
LT <sub>90</sub>		4.65	4.22	3.74	3.55	3.26	0.37	
(range)		(3.93- 6.44)	(3.43- 6.70)	(3.15- 5.22)	(2.97- 5.05)	(2.86- 4.03)	(2.90- 3.29)	

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ 21** กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธี)



**ภาพที่ 22** กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชันที่สกัดด้วย วิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดของว่านน้ำด้วยเมทานอล โดยวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 2 , 4 , 6 , 8 , 10 และ 12% (w/v) เปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน อัตรา 0.1% (เมื่อยาบริสุทธิ์) (ตารางที่ 13 และ ภาพที่ 23 ) พบว่า สารสกัดว่านน้ำอัตรา (6-12%) และสารไซเปอร์เมทริน มีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดแตกต่างจาก control (0%) อย่างมีนัยยะสำคัญ ซึ่ง ( P = 0.01) โดยในวันที่ 1 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 41 % รองลงไป คือ สารสกัดว่านน้ำอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 14 , 10 , 9 , 8 , 7 และ 4 ตามลำดับ ในวันที่ 2 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 74 % รองลงไป คือ สารสกัดว่านน้ำอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 23 , 20 , 18 , 17 , 16 และ 14 ตามลำดับ ในวันที่ 3 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 95 % รองลงไป คือ สารสกัดว่านน้ำอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 76 , 73 , 61 , 56 , 44 และ 35 ตามลำดับ ในวันที่ 4 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 100% รองลงไปคือ สารสกัดว่านน้ำอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 100 , 96 , 93 , 92 , 88 และ 83 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 5 สารสกัดว่านน้ำอัตรา (10-12%) ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับสารไซเปอร์เมทริน ซึ่งสารไซเปอร์เมทรินและสารสกัดว่านน้ำอัตรา (10-12%) ให้ผลทำให้ด้วงวงข้าวโพดตาย 100% โดยที่สารสกัดว่านน้ำอัตรา 2-8% ให้เปอร์เซ็นต์การตายระหว่าง (89-98%)

ค่า LC และ LT ในตารางที่ 13 , 14 และภาพที่ 24 พบว่าสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอล ออกฤทธิ์ในการกำจัดด้วงวงข้าวโพดก่อนข้างข้าวในระยะ 2 วันแรก เมื่อเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน แต่จะออกฤทธิ์ได้ดีขึ้นในช่วง 4-5 วัน แต่ในวันที่ 4 พบว่าสารสกัดว่านน้ำ อัตรา 12% ให้ผลในการกำจัดด้วงวงข้าวโพดถึง 100% ซึ่งไม่แตกต่างกับสารไซเปอร์เมทรินอย่างมีนัยยะสำคัญยิ่ง ( P=0.01)

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล โดยกรรมวิธีสัมผัส ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบรุษฤทธิ์)

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย				
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)				
	24 (1วัน)	48 (2วัน)	72 (3วัน)	96 (4วัน)	120 (5วัน)
0%	0d <sup>1'</sup>	0c <sup>1'</sup>	0f <sup>1'</sup>	0d <sup>1'</sup>	0c <sup>1'</sup>
2%	4cd	14b	35e	83c	89d
4%	7bcd	16b	44de	88bc	93c
6%	8bc	17b	56cd	92ab	96bc
8%	9bc	18b	61bc	93ab	98ab
10%	10bc	20b	73b	96ab	100a
12%	14b	23b	76b	100a	100a
ไซเปอร์เมทริน	41a	74a	95a	100a	100a
CV%	33.66	2.28	15.11	5.70	2.09
LC <sub>50</sub>	25.39	21.83	6.19	1.73	1.54
(Range)	(19.30- 42.83)	(14.04- 347.39)	(3.75- 8.65)	(-92.44- 4.80)	-
LC <sub>90</sub>	41.80	41.07	14.07	5.82	3.92
(Range)	(30.40- 74.93)	(24.14- 784.00)	(10.80- 24.17)	(3.09- 149.21)	-

<sup>1'</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

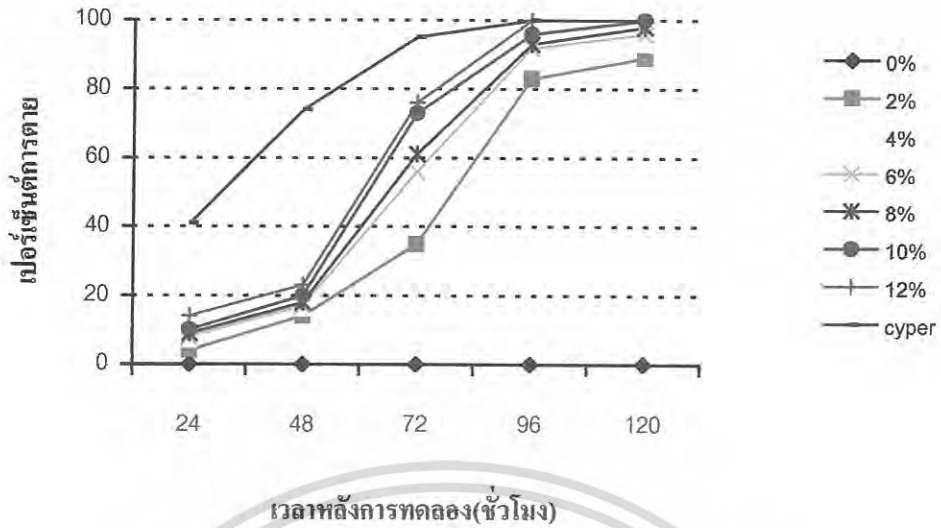
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์)

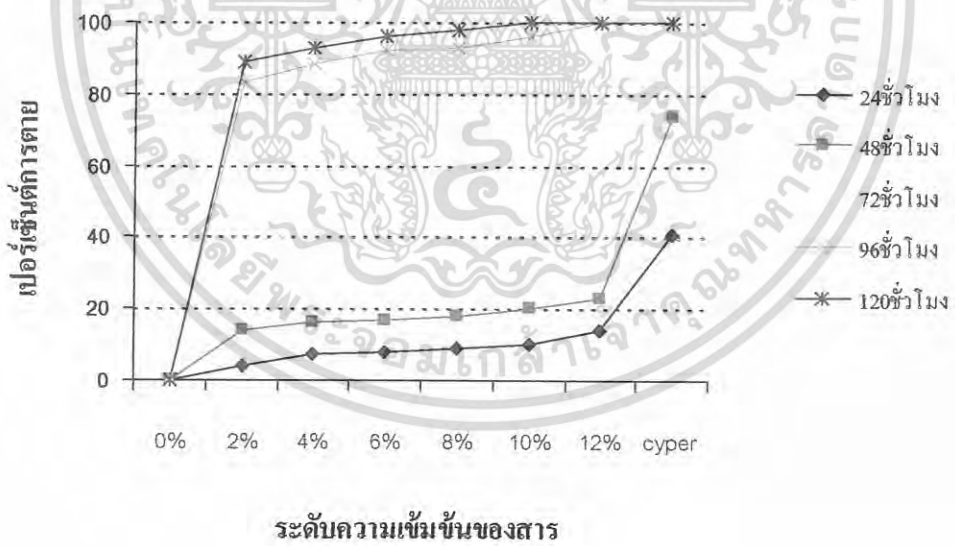
เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์การตาย							
	ระดับความเข้มข้นของสาร							
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	cyper
24 (1วัน)	0a <sup>1</sup>	4d <sup>1</sup>	7bc <sup>1</sup>	8d <sup>1</sup>	9c <sup>1</sup>	10c <sup>1</sup>	14c <sup>1</sup>	41c <sup>1</sup>
48 (2วัน)	0a	14c	16c	17c	18c	20c	23c	74b
72 (3วัน)	0a	35b	44b	56b	61b	73b	76b	95a
96 (4วัน)	0a	83a	88a	92a	93a	96a	100a	100a
120 (5วัน)	0a	89a	93a	96a	98a	100a	100a	100a
CV%	-	10.42	11.32	8.10	11.89	10.58	8.89	6.04
LT <sub>50</sub> (range)	-	3.26 (2.77- 3.78)	3.02 (2.52- 3.52)	2.80 (2.34- 3.25)	2.26 (2.78- 3.10)	2.49 (2.03- 2.94)	2.33 (1.63- 3.03)	-
LT <sub>90</sub> (range)	-	4.81 (4.20- 6.03)	4.54 (3.95- 5.69)	4.12 (3.68- 5.19)	4.03 (3.55- 4.90)	3.66 (3.16- 4.68)	3.49 (2.85- 5.43)	-

<sup>1</sup> ถ้าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์)



ภาพที่ 24 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วย วิธีการลดปริมาตรในเมทานอล ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดของวุ้นน้ำด้วยเฮกเซน โดยวิธีการสัมพัทธ์ที่ความเข้มข้น 2 , 4 , 6 , 8 , 10 และ 12% (w/v) เปรียบเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน อัตรา 0.1% (เม็ดยาบริสุทธิ์) (ตารางที่ 15 และ ภาพที่ 25 ) พบว่า สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา (10-12%) และสารไซเปอร์เมทรินมีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดแตกต่างจาก control (0%) อย่างมีนัยยะสำคัญ ซึ่ง ( $P = 0.01$ ) โดยในวันที่ 1 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 46 % รองลงไป คือ สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 22 , 10 , 8 , 7 , 2 และ 0 ตามลำดับ ในวันที่ 2 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 74 % รองลงไป คือ สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 42 , 34 , 27 , 25 , 23 และ 12 ตามลำดับ ในวันที่ 3 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 93 % รองลงไป คือ สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 80 , 75 , 68 , 59 , 51 และ 40 ตามลำดับ ในวันที่ 4 สารไซเปอร์เมทรินให้ผลดีที่สุด คือด้วงวงข้าวโพดตายถึง 100% รองลงไปคือ สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา 12 , 10 , 8 , 6 , 4 และ 2% (w/v) มีเปอร์เซ็นต์ตายเท่ากับ 99 , 98 , 94 , 88 , 87 และ 84 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 5 สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา (8-12%) ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับสารไซเปอร์เมทริน ซึ่งสารไซเปอร์เมทรินและสารสกัดวุ้นน้ำอัตรา (8-12%) ให้ผลทำให้ด้วงวงข้าวโพดตาย 100% โดยที่สารสกัดวุ้นน้ำอัตรา 2-6% ให้เปอร์เซ็นต์การตายระหว่าง (92-98%)

ค่า LC และ LT ในตารางที่ 15 , 16 และภาพที่ 26 พบว่าสารสกัดวุ้นน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซน ออกฤทธิ์ในการกำจัดด้วงวงข้าวโพดค่อนข้างช้าในระยะ 2 วันแรก เมื่อเทียบกับสารไซเปอร์เมทริน แต่จะออกฤทธิ์ได้ดีขึ้นในช่วง 4-5 วัน แต่ในวันที่ 5 พบว่าสารสกัดวุ้นน้ำ อัตรา 8% ให้ผลในการกำจัดด้วงวงข้าวโพดถึง 100% ซึ่งไม่แตกต่างกับสารไซเปอร์เมทรินอย่างมีนัยยะสำคัญยิ่ง ( $P=0.01$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเอกเซน โดยกรรมวิธีการสัมผัส ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์)

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย				
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)				
	24 (1วัน)	48 (2วัน)	72 (3วัน)	96 (4วัน)	120 (5วัน)
0%	0d <sup>1</sup>	0c <sup>1</sup>	0g <sup>1</sup>	0d <sup>1</sup>	0d <sup>1</sup>
2%	0d	12de	40f	84c	92c
4%	2cd	23cd	51e	87e	95bc
6%	7cd	25c	59de	88c	98ab
8%	8cd	27c	68cd	94b	100a
10%	10e	34bc	75bc	98ab	100a
12%	22b	42b	80b	99ab	100a
ไซเปอร์เมทริน	46a	74a	93a	100a	100a
CV%	39.10	24.22	9.83	3.44	2.61
LC <sub>50</sub>	16.98	13.14	5.46	1.77	1.42
(Range)	(14.85- 20.94)	(10.36- 21.45)	(2.43- 7.95)	(-23.90- 4.60)	-
LC <sub>90</sub>	25.00	24.52	13.16	5.88	3.00
(Range)	(21.02- 32.59)	(18.04- 46.84)	(9.94- 24.05)	(3.30- 44.53)	-

<sup>1</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

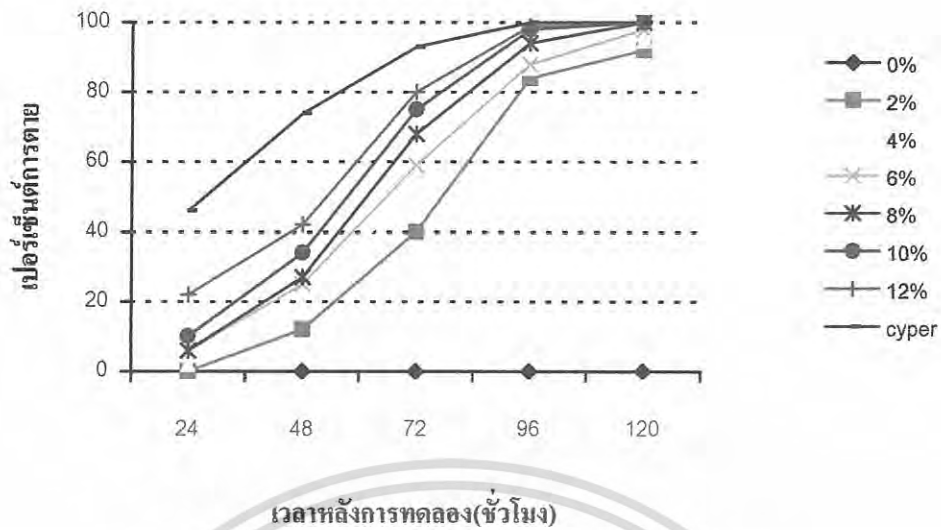
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน โดยกรรมวิธีการสัมผัส ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยารีสู่ฤทธิ์)

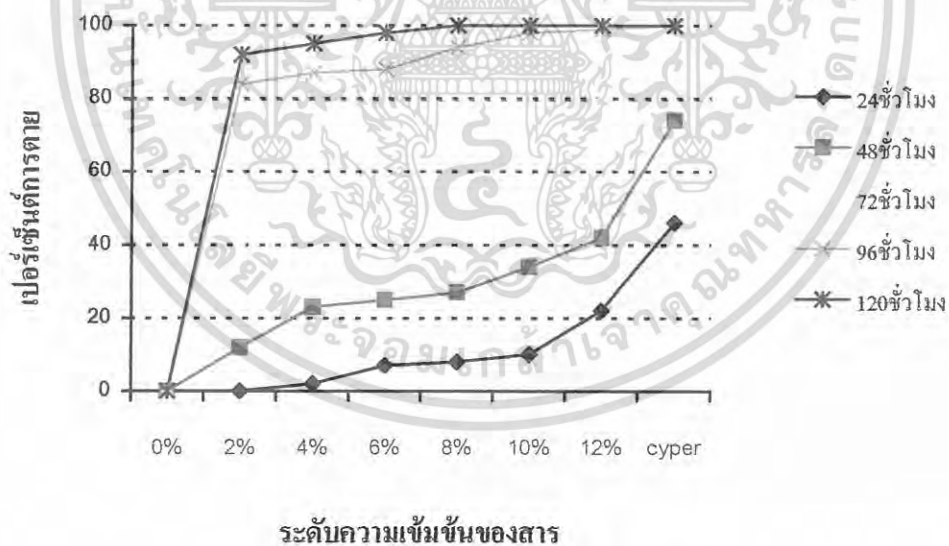
เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์การตาย							
	ระดับความเข้มข้นของสาร							
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	cyper
24 (1วัน)	0a <sup>1</sup>	0c <sup>1'</sup>	2d <sup>1'</sup>	7d <sup>1'</sup>	8d <sup>1'</sup>	10d <sup>1'</sup>	22d <sup>1'</sup>	46c <sup>1'</sup>
48 (2วัน)	0a	12d	23c	25c	27c	34c	42c	74b
72 (3วัน)	0a	40c	51b	59b	68b	75b	80b	93a
96 (4วัน)	0a	84b	87a	88a	94a	98a	99a	100a
120 (5วัน)	0a	92a	95a	98a	100a	100a	100a	100a
CV%	-	8.21	8.77	12.51	8.50	8.77	7.14	6.17
LT <sub>50</sub> (range)	-	3.24 (2.82- 3.66)	2.93 (2.77- 3.09)	2.72 (2.56- 2.88)	2.51 (2.37- 2.67)	2.31 (2.17- 2.45)	2.02 (1.59- 2.39)	-
LT <sub>99</sub> (range)	-	4.54 (4.05- 5.45)	4.33 (4.11- 4.62)	4.15 (3.93- 4.44)	3.76 (3.55- 4.02)	3.50 (3.30- 3.75)	3.39 (2.94- 4.21)	-

<sup>1'</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าว โปด เนื่องจากจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วยวิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบรисуทธ์)



ภาพที่ 26 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าว โปด เนื่องจากสารสกัดสมุนไพรว่านน้ำ ที่สกัดด้วย วิธีการลดปริมาตรในเฮกเซน ในเวลาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบรисуทธ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า สารสกัดขมิ้นชัน และว่านน้ำสามารถใช้ในการป้องกันกำจัดตัวเต็มวัยของด้วงวงงข้าวโพดได้แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีที่ใช้ทดสอบและชนิดของตัวทำลายที่ใช้สกัด โดยพบว่าสารสกัดว่านน้ำด้วยเฮกเซนโดยกรรมวิธีการสัมผัสให้ผลดีที่สุด ซึ่งสนับสนุนรายงานของ จุฑามณี (2547) ซึ่งได้ทำการทดลองโดยใช้สมุนไพรโพไลในการป้องกันกำจัดด้วงวงงข้าวโพด โดยสารสกัดหยาบจากโพไลที่ได้จากการสกัดด้วยเฮกเซนด้วยเครื่อง soxhlet และการลดปริมาตร โดยมีค่า  $LC_{50}$  และ  $LT_{50}$  ต่ำสุดเพียง 1.02% และ 21.90 ชั่วโมง ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีรายงานพบว่า ว่านน้ำนอกจากจะให้ผลดีที่สุดในการควบคุมด้วงวงงข้าวโพดแล้ว ยังพบว่าสามารถป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่น เช่น ด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนผีเสื้อกะหล่ำ แผลงวันทอง แผลงในโรงเก็บ ด้วงวงงข้าว ด้วงถั่วเหลือง มอดตัวป้อม มอดข้างเปลือก เป็นต้น โดยนำเหง้ามาบดเป็นผง 30 กรัม ผสมกับน้ำ 4 ลิตร หมักทิ้งไว้ 24 ชม. รีดคั้นนาน 45 นาที นำมาผสมน้ำสบู่ 1 ช้อนโต๊ะ นำไปฉีดพ่น 2 วัน ๆ ละ 1 ครั้ง (วีระ , 2545)

และพบว่าสารสกัดขมิ้นชันนอกจากจะสามารถป้องกันกำจัดด้วงวงงข้าวโพดได้แล้ว ยังพบว่าสามารถป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นได้ เช่น หนอนกระทู้ผัก หนอนผีเสื้อ ด้วงวงงข้าว ด้วงถั่วเขียว มอดแป้ง ไรแดง เป็นต้น โดยบดขมิ้นให้เป็นผง ผสมเมล็ดถั่วในอัตราขมิ้น 1 ก.ก. ต่อเมล็ดถั่ว 50 ก.ก. เพื่อช่วยในการเก็บรักษาเมล็ดถั่วป้องกันไม่ให้แมลงมาทำลายเมล็ดถั่ว (วีระ , 2545)

ประสิทธิภาพของขมิ้นชัน และว่านน้ำ นอกจากจะป้องกันกำจัดแมลงได้แล้ว ยังสามารถนำมาใช้เป็นยารักษาโรคได้ ซึ่งมีรายงานสนับสนุนของ ชัยนต์ (2544) กล่าวคือ เหง้าของขมิ้นชันมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ แบคทีเรีย เชื้อรา ลดการอักเสบ และมีฤทธิ์ในการ ขับน้ำดี น้ำมันหอมระเหย ในขมิ้นชัน มีสรรพคุณบรรเทา อาการปวดท้อง ท้องอืด แน่นจุกเสียด ส่วนเหง้าของว่านน้ำสามารถใช้แก้ปวดท้อง ขับลม ขับเสมหะ ในกรณีผู้ป่วยกินสารพิษ และต้องการขับสารพิษออกจากทางเดินอาหาร ให้กินมากกว่าครั้งละ 2 กรัม จะทำให้อาเจียน พบว่าน้ำมันหอมระเหยในเหง้า และราก ซึ่งมีกลิ่นเฉพาะ และสาร 2-asarone ซึ่งมีฤทธิ์ลดความดันโลหิต แต่มีรายงานว่า เป็นพิษต่อตับและทำให้เกิดมะเร็ง จึงควรศึกษาความเป็นพิษเพิ่มเติม

สารเคมีไซเปอร์เมทริน เป็นสารที่สามารถป้องกันกำจัดด้วงวงงข้าวโพดได้ผลดีและรวดเร็ว ซึ่งมีรายงานสนับสนุนของ จุฑามณี (2547) ว่าสารเคมีไซเปอร์เมทรินโดยกรรมวิธีการสัมผัสให้ผลในการฆ่าด้วงวงงข้าวโพดได้ดีที่สุด โดยมีค่า  $LC_{50}$  และ  $LT_{50}$  ต่ำสุดเพียง 1.02% และ 3.30 ชั่วโมง ตามลำดับ

ดังนั้น การใช้สารสกัดขมิ้นชัน และว่านน้ำในการป้องกันกำจัดด้วงวงงข้าวโพด น่าจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ ซึ่งสามารถทดแทนสารเคมีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบผลของสารสกัดจากขมิ้นชัน และว่านน้ำ ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล และเฮกเซน โดยกรรมวิธีการรม และกรรมวิธีการสัมผัส ที่ให้ผลในการฆ่าด้วงวงข้าวโพดพบว่า สารสกัดที่ให้ผลดีที่สุด คือ สารสกัดจากว่านน้ำที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน โดยกรรมวิธีสัมผัส รองลงมาคือ สารสกัดจากขมิ้นชันที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนโดยกรรมวิธีการสัมผัส สารสกัดจากว่านน้ำที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลโดยกรรมวิธีการสัมผัส สารสกัดจากขมิ้นชันที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลโดยกรรมวิธีการรม สารสกัดจากว่านน้ำที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลโดยกรรมวิธีการรม สารสกัดจากขมิ้นชันที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลโดยกรรมวิธีสัมผัส สารสกัดจากขมิ้นชันที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนโดยกรรมวิธีการรม

ผลของสารสกัดจากขมิ้นชัน หรือว่านน้ำ ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล หรือเฮกเซน และสารเคมีไซเปอร์เมทรินโดยกรรมวิธีการรม และสัมผัส ในการฆ่าด้วงวงข้าวโพด พบว่า สารไซเปอร์เมทรินให้ผลในการฆ่าด้วงวงข้าวโพดได้ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจากว่านน้ำที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนโดยกรรมวิธีการสัมผัสซึ่งมีค่า  $LC_{50}$  และ  $LT_{50}$  เป็น 1.42% และ 2.02 ชั่วโมง ตามลำดับ , สารสกัดจากขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซนโดยกรรมวิธีการสัมผัสซึ่งมีค่า  $LC_{50}$  และ  $LT_{50}$  เป็น 1.52% และ 2.12 ชั่วโมง ตามลำดับ , สารสกัดจากว่านน้ำที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลโดยกรรมวิธีการสัมผัสซึ่งมีค่า  $LC_{50}$  และ  $LT_{50}$  เป็น 1.54% และ 2.33 ชั่วโมง ตามลำดับ , สารสกัดจากว่านน้ำที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนโดยกรรมวิธีการรมซึ่งมีค่า  $LC_{50}$  และ  $LT_{50}$  เป็น 1.57% และ 1.89 ชั่วโมง ตามลำดับ , สารสกัดจากขมิ้นชันที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลโดยกรรมวิธีการรมซึ่งมีค่า  $LC_{50}$  และ  $LT_{50}$  เป็น 1.67% และ 1.67 ชั่วโมง ตามลำดับ , สารสกัดจากว่านน้ำที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลโดยกรรมวิธีการรมซึ่งมีค่า  $LC_{50}$  และ  $LT_{50}$  เป็น 1.80% และ 2.32 ชั่วโมง ตามลำดับ , สารสกัดจากขมิ้นชันที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลโดยกรรมวิธีการสัมผัสซึ่งมีค่า  $LC_{50}$  และ  $LT_{50}$  เป็น 1.94% และ 1.45 ชั่วโมง ตามลำดับ , สารสกัดจากขมิ้นชันที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนโดยกรรมวิธีการรมซึ่งมีค่า  $LC_{50}$  และ  $LT_{50}$  เป็น 1.94% และ 2.63 ชั่วโมง ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- จุฬามณี มณีรัตนกรณ. 2547. ผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรวัวไฟ (Zingiber cassumunar Roxb.) ในการควบคุมด้วงวงข้าวโพด (Sitophilus zeamais Motschulsky : Coleoptera : Curculionidae). ปัญหาพิเศษปริญญาตรี , ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช , คณะเทคโนโลยีการเกษตร , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 287 หน้า.
- ชยันต์ พิเชียรสุนทร และคณะ. 2544. คำอธิบายตำราพระโอสถพระนารายณ์. สำนักพิมพ์ กรมรับทรัพย์ กรุงเทพมหานคร.
- ชุมพล กันทะ. 2533. หลักการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. หน้า 105-106
- ชูวิทย์ สุขปรากฏ. 2524. แมลงศัตรูผลิตผลเกษตรกรรมในโรงเก็บ. สาขาแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรในโรงเก็บ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-4.
- ราชนนทร์ ถิรพร. 2539. ข้าวโพด. ภาควิชาพืชไร่นาคณะเกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2538. อนุกรมวิธานพืช อักษร ก. บริษัทเพื่อนพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ.
- เรวัต เลิศฤทัยโยธิน. 2541. พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 12-17.
- วีระ ใจหนักแน่น. 2545. วารสารเกษตรใหม่ สีสันชีวิตไทย. บริษัท ณ ปฐพี จำกัด. กรุงเทพฯ. 216 หน้า
- วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2540. สารานุกรมสมุนไพรรวมหลักเภสัชกรรมไทย. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
- สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Charlotte Erichsen-Brown. 1979. Medicinal and Other Uses of North American Plants. Dover Publications Inc., N.Y.
- Emboden, William. 1972. Narcotic Plants. Studio Vista, London, Great Britain

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 1 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	0	0	0	1	0	1	0.2
4%	0	1	0	0	1	2	0.4
6%	1	0	1	0	2	4	0.8
8%	1	1	0	1	1	4	0.8
10%	1	2	1	1	1	6	1.2
12%	3	1	1	2	1	8	1.6
ไซเปอร์เมทริน	8	5	6	5	7	31	6.2

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	141.20	20.17	39.36	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	16.40	0.51				
Total	39	157.60	4.04				

CV = 51.16 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 3** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 2 วัน

ระดับความเข้มข้น ของ สารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	2	2	3	4	4	15	3.0
4%	4	4	2	4	2	16	3.2
6%	5	3	6	5	2	21	4.2
8%	6	5	4	6	3	24	4.8
10%	5	7	2	5	6	25	5.0
12%	8	9	6	5	3	31	6.2
ไซเปอร์เมทริน	16	7	12	7	11	53	10.6

**ตารางภาคผนวกที่ 4** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	322.98	46.14	12.26	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	120.40	3.76				
Total	39	443.38	11.37				

CV = 41.94 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 3 วัน

ระดับความเข้มข้น ของ สารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	8	12	12	14	13	59	11.8
4%	13	10	12	10	14	59	11.8
6%	13	9	15	14	9	60	12.0
8%	15	11	12	17	15	70	14.0
10%	14	14	15	14	15	72	14.4
12%	16	16	17	18	17	84	16.8
ไซเปอร์เมทริน	20	19	20	17	20	96	19.2

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 5

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1133.60	161.94	51.62	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	100.40	3.14				
Total	39	1234.00	31.64				

CV = 14.17 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 4 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	16	16	17	17	16	82	16.4
4%	16	14	18	18	16	82	16.4
6%	18	17	18	18	17	88	17.6
8%	18	19	17	18	18	90	18.0
10%	17	19	18	20	18	92	18.4
12%	19	20	19	20	19	97	19.4
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 7

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1478.98	211.28	307.32	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	22.00	0.69				
Total	39	1500.98	38.49				

CV = 5.26 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 5 วัน

ระดับความเข้มข้น ของ สารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	17	17	18	19	17	88	17.6
4%	18	17	18	18	18	89	17.8
6%	19	17	19	19	18	92	18.4
8%	20	20	19	19	20	98	19.6
10%	20	20	20	20	20	100	20.0
12%	20	20	20	20	20	100	20.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 9

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1624.38	232.05	884.01	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	8.40	0.26				
Total	39	1632.78	41.87				

CV = 3.07 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 11** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 1 วัน

ระดับความเข้มข้น ของ สารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	0	1	0	0	0	1	0.2
4%	0	0	1	0	0	1	0.2
6%	0	0	0	0	1	1	0.2
8%	1	0	2	1	0	4	0.8
10%	2	0	2	1	1	6	1.2
12%	2	2	2	1	1	8	1.6
ไซเปอร์เมทริน	6	6	8	7	7	34	6.8

**ตารางภาคผนวกที่ 12** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 11

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	179.38	25.63	68.33	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	12.00	0.38				
Total	39	191.38	4.91				

CV = 44.54 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 13** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	1	2	1	1	1	6	1.2
4%	1	1	3	2	1	8	1.6
6%	1	2	2	2	1	8	1.6
8%	3	2	5	4	3	17	3.4
10%	4	2	4	6	3	19	3.8
12%	4	4	5	6	4	23	4.6
ไซเปอร์เมทริน	14	15	17	15	13	74	14.8

**ตารางภาคผนวกที่ 14** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 13

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	763.18	109.03	111.82	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	31.20	0.98				
Total	39	794.38	20.37				

CV = 25.48 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากมันชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	6	4	7	6	4	27	5.4
4%	10	8	11	7	9	45	9.0
6%	12	10	11	11	11	55	11.0
8%	12	8	12	15	10	57	11.4
10%	12	10	10	12	13	57	11.4
12%	13	9	12	13	11	58	11.6
ไซเปอร์เมทริน	20	20	19	19	20	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 15

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1108.78	158.40	76.80	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	66.00	2.06				
Total	39	1174.78	30.12				

CV = 14.47 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 4 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	12	10	13	14	10	59	11.8
4%	17	16	14	12	13	72	14.4
6%	18	15	18	16	17	84	16.8
8%	17	18	16	19	18	88	17.6
10%	18	16	17	19	20	90	18.0
12%	18	19	20	18	20	95	19.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 17

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1474.40	210.63	120.36	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	56.00	1.75				
Total	39	1530.40	39.24				

CV = 9.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 19** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 5 วัน

ระดับความเข้มข้น ของ สารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	16	15	17	16	15	79	15.8
4%	18	18	17	16	16	85	17.0
6%	19	17	19	18	18	91	18.2
8%	20	19	19	20	20	98	19.6
10%	20	19	19	20	20	98	19.6
12%	20	20	20	20	20	100	20.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

**ตารางภาคผนวกที่ 20** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 19

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1595.98	228.00	608.00	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	12.00	0.38				
Total	39	1607.98	41.23				

CV = 3.76 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 21** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 1 วัน

ระดับความเข้ม ของ สารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	1	0	1	0	0	2	0.4
4%	2	1	1	1	0	5	1.0
6%	2	1	1	1	1	6	1.2
8%	1	1	1	2	1	6	1.2
10%	2	1	1	1	2	7	1.4
12%	2	1	1	1	2	7	1.4
ไซเปอร์เมทริน	7	7	8	7	7	36	7.2

**ตารางภาคผนวกที่ 22** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 21

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	179.98	25.71	102.84	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	8.00	0.25				
Total	39	187.98	4.82				

CV = 28.99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 23** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% โบอิตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของ	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
สารสกัด							
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	5	2	5	3	3	18	3.6
4%	5	5	6	5	5	26	5.2
6%	6	6	7	8	6	33	6.6
8%	7	8	6	6	7	34	6.8
10%	8	7	8	10	10	43	8.6
12%	9	10	10	10	9	48	9.6
ไซเปอร์เมทริน	15	16	15	17	15	78	15.6

**ตารางภาคผนวกที่ 24** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 23

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	736.40	105.20	131.50	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	25.60	0.80				
Total	39	762.00	19.54				

CV = 12.78 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 25** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	7	6	7	7	6	33	6.6
4%	8	9	11	12	10	50	10.0
6%	11	10	11	10	12	54	10.8
8%	11	11	11	13	12	58	11.6
10%	12	11	12	12	12	59	11.8
12%	13	13	16	14	15	71	14.2
ไซเปอร์เมทริน	18	20	18	19	20	95	19.0

**ตารางภาคผนวกที่ 26** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 25

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1073.20	153.31	170.35	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	28.80	0.900				
Total	39	1102.00	28.26				

CV = 9.04 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำที่ สกัดด้วยหมกานอก ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 4 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	12	12	10	13	14	61	12.2
4%	14	12	15	14	15	70	14.0
6%	15	14	14	12	15	70	14.0
8%	17	16	15	16	17	81	16.2
10%	17	16	17	18	18	86	17.2
12%	18	17	19	18	19	91	18.2
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 28 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 27

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1339.78	191.40	209.75	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	29.20	0.91				
Total	39	1368.98	35.10				

CV = 6.83 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยบาริสูทธิ) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 5 วัน

ระดับความเข้มข้น ของ สารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	16	17	18	15	18	84	16.8
4%	18	17	17	18	18	88	17.6
6%	18	17	18	18	19	90	18.0
8%	19	18	18	17	20	92	18.4
10%	20	20	20	20	20	100	20.0
12%	20	20	20	20	20	100	20.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 30 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 29

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1579.90	225.70	475.16	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	15.20	0.48				
Total	39	1595.10	40.90				

CV = 4.22 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 31** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 1 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	0	0	0	2	1	3	0.6
4%	1	3	3	1	2	10	2.0
6%	1	3	3	4	2	13	2.6
8%	1	3	3	5	3	15	3.0
10%	3	2	3	5	3	16	3.2
12%	1	3	6	7	7	24	4.8
ไซเปอร์เมทริน	8	6	9	10	6	39	7.8

**ตารางภาคผนวกที่ 32** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 31

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	211.20	30.17	14.45	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	66.80	2.09				
Total	39	278.00	7.13				

CV = 48.16 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	4	3	3	4	3	17	3.4
4%	4	5	5	3	4	21	4.2
6%	3	8	6	9	8	34	6.8
8%	5	8	8	10	9	40	8.0
10%	9	8	6	10	10	43	8.6
12%	6	8	10	12	13	49	9.8
ไซเปอร์เมทริน	13	8	15	16	14	66	13.2

ตารางภาคผนวกที่ 34 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 33

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	595.90	85.13	22.04	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	123.60	3.86				
Total	39	719.50	18.45				

CV = 29.12 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 35 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 3 วัน

ระดับความเข้มข้น ของ สารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	6	6	5	6	5	28	5.6
4%	6	7	9	9	9	40	8.0
6%	6	11	9	10	11	47	9.4
8%	11	12	12	10	12	57	11.4
10%	16	12	14	12	12	66	13.2
12%	14	18	19	15	17	83	16.6
ไซเปอร์เมทริน	17	19	20	20	18	94	18.8

ตารางภาคผนวกที่ 36 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 35

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1278.98	182.71	88.05	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	66.40	2.08				
Total	39	1345.38	34.50				

CV = 13.88 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 37 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อมาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 4 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	15	16	15	15	15	76	15.2
4%	16	17	16	16	17	82	16.4
6%	16	18	17	20	19	90	18.0
8%	20	19	18	20	19	96	19.2
10%	19	20	20	20	19	98	19.6
12%	20	20	20	20	20	100	20.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ภาคผนวกที่ 38 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 37

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1579.90	225.70	451.40	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	16.00	0.50				
Total	39	1595.90	40.92				

CV = 4.41 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 39 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อมันบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการรมภายหลังทำการทดลอง 5 วัน

ระดับความเข้มข้น ของ สารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	17	17	18	18	17	87	17.4
4%	18	18	19	19	19	93	18.6
6%	18	19	20	20	20	97	19.4
8%	20	20	19	20	20	99	19.8
10%	20	20	20	20	20	100	20.0
12%	20	20	20	20	20	100	20.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 40 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 39

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1661.20	237.31	1186.57	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	6.40	0.200				
Total	39	1667.60	42.76				

CV = 2.65 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 41 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสสัปดาห์หลังทำการทดลอง 1 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	0	0	0	0	0	0	0.0
4%	0	0	0	0	0	0	0.0
6%	0	0	0	0	0	0	0.0
8%	0	0	0	0	0	0	0.0
10%	0	0	1	1	0	2	0.4
12%	1	1	1	1	1	5	1.0
ไซเปอร์เมทริน	9	10	9	9	8	45	9.0

ตารางภาคผนวกที่ 42 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 41

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	343.20	49.03	490.29	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	3.20	0.10				
Total	39	346.40	8.88				

CV = 24.33 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 43** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยสกลเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	0	4	6	3	5	18	3.6
4%	6	7	7	5	4	29	5.8
6%	8	8	6	5	9	36	7.2
8%	9	9	8	9	7	42	8.4
10%	9	10	9	9	9	46	9.2
12%	10	9	9	8	12	48	9.6
ไซเปอร์เมทริน	14	10	10	15	16	65	13.0

**ตารางภาคผนวกที่ 44** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 43

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	557.60	79.66	30.35	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	84.00	2.63				
Total	39	641.60	16.45				

CV = 22.82 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 45 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 3 วัน

ระดับความเข้ม ของ สารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	8	11	13	15	11	58	11.6
4%	12	14	16	14	15	71	14.2
6%	15	15	14	15	16	75	15.0
8%	16	16	17	15	14	78	15.6
10%	16	17	16	16	18	83	16.6
12%	18	16	17	18	16	85	17.0
ไซเปอร์เมทริน	19	20	20	19	20	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 46 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 45

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1258.80	179.83	111.52	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	51.60	1.61				
Total	39	1310.40	33.60				

CV 9.27 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 47 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อมะพร้าว) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 4 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	15	16	16	17	15	79	15.8
4%	18	17	18	17	16	86	17.2
6%	19	18	18	18	19	92	18.4
8%	19	20	18	18	19	94	18.8
10%	19	19	19	20	20	97	19.4
12%	20	20	20	20	20	100	20.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 48 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 47

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1571.60	224.51	665.25	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	10.80	0.34				
Total	39	1582.40	40.57				

CV = 3.59 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 49 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 5 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	17	18	18	19	17	89	17.8
4%	19	18	19	19	18	93	18.6
6%	20	19	19	20	20	98	19.6
8%	20	20	20	19	20	99	19.8
10%	20	20	20	20	20	100	20.0
12%	20	20	20	20	20	100	20.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 50 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 49

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1668.98	238.43	1271.60	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	6.00	0.19				
Total	39	1674.98	42.95				

CV = 2.55 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 51 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 1 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	2	0	1	0	1	4	0.8
4%	3	1	2	1	3	10	2.0
6%	3	2	2	3	4	14	2.8
8%	6	4	4	3	4	21	4.2
10%	7	6	6	5	6	30	6.0
12%	10	8	9	8	8	43	8.6
ไซเปอร์เมทริน	9	9	8	7	10	43	8.6

ตารางภาคผนวกที่ 52 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 51

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	389.58	55.65	71.81	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	24.80	0.78				
Total	39	414.38	10.62				

CV = 21.34 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 53** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	7	5	5	4	5	25	5.0
4%	7	5	6	5	6	29	5.8
6%	8	7	7	7	7	36	7.2
8%	10	10	11	9	9	49	9.8
10%	10	11	12	10	11	54	10.8
12%	13	12	13	12	12	62	12.4
ไซเปอร์เมทริน	16	15	12	15	13	71	14.2

**ตารางภาคผนวกที่ 54** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 53

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	735.90	105.13	145.00	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	23.20	0.73				
Total	39	759.10	19.46				

CV = 10.45 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 55** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	11	10	12	10	11	54	10.8
4%	12	11	13	11	11	58	11.6
6%	11	11	14	12	12	60	12.0
8%	11	13	12	14	12	62	12.4
10%	12	13	14	14	13	66	13.2
12%	16	15	17	14	14	76	15.2
ไซเปอร์เมทริน	18	17	19	20	18	92	18.4

**ตารางภาคผนวกที่ 56** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 55

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	988.40	141.20	141.20	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	32.00	1.00				
Total	39	1020.40	26.16				

CV = 8.55 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 57 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 4 วัน

ระดับความเข้ม ของ สารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	12	11	13	12	14	62	12.4
4%	13	11	14	11	15	64	12.8
6%	12	12	15	13	15	67	13.4
8%	14	14	14	15	16	73	14.6
10%	14	15	15	16	16	76	15.2
12%	19	17	20	16	18	90	18.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 58 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 57

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1251.20	178.74	132.40	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	43.20	1.35				
Total	39	1294.40	33.19				

CV = 8.74 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 59** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังจากการทดลอง 5 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	16	15	17	16	15	79	15.8
4%	18	18	17	16	16	85	17.0
6%	19	17	19	18	18	91	18.2
8%	20	19	19	20	20	98	19.6
10%	20	19	19	20	20	98	19.6
12%	20	20	20	20	20	100	20.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

**ตารางภาคผนวกที่ 60** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 59

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1595.98	228.00	607.99	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	12.00	0.38				
Total	39	1607.98	41.23				

CV = 3.76 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 61 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 1 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	0	0	0	0	0	0	0.0
4%	1	0	0	1	0	2	0.4
6%	1	4	1	1	0	7	1.4
8%	1	2	2	1	2	8	1.6
10%	4	2	0	2	2	10	2.0
12%	4	5	6	4	3	22	4.4
ไซเปอร์เมทริน	10	9	9	10	8	46	9.2

ตารางภาคผนวกที่ 62 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 61

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	337.78	48.25	55.95	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	27.60	0.86				
Total	39	365.38	9.37				

CV = 39.10 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 63** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากवानน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	2	3	2	2	3	12	2.4
4%	6	5	3	4	5	23	4.6
6%	2	7	6	4	6	25	5.0
8%	4	4	6	7	6	27	5.4
10%	8	7	4	5	8	34	6.8
12%	8	10	7	7	10	42	8.4
ไซเปอร์เมทริน	13	15	13	16	17	74	14.8

**ตารางภาคผนวกที่ 64** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 63

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	677.58	96.80	47.80	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	64.80	2.03				
Total	39	742.38	19.04				

CV = 24.22 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 65** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	8	9	9	7	7	40	8.0
4%	12	10	9	11	9	51	10.2
6%	9	13	13	12	12	59	11.8
8%	11	14	14	15	14	68	13.6
10%	15	15	16	14	15	75	15.0
12%	17	17	15	15	16	80	16.0
ไซเปอร์เมทริน	17	19	18	19	20	93	18.6

**ตารางภาคผนวกที่ 66** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 65

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1167.10	166.73	127.03	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	42.00	1.31				
Total	39	1209.10	31.00				

CV = 9.83 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 67 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 4 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	17	17	18	16	16	84	16.8
4%	17	17	18	18	17	87	17.4
6%	18	17	18	17	18	88	17.6
8%	18	18	19	20	19	94	18.8
10%	20	19	19	20	20	98	19.6
12%	19	20	20	20	20	99	19.8
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 68 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 67

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1559.50	222.79	712.91	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	10.00	0.31				
Total	39	1569.00	40.24				

CV = 3.44 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 69 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 5 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	19	19	19	17	18	92	18.4
4%	19	18	19	20	19	95	19.0
6%	19	20	20	19	20	98	19.6
8%	20	20	20	20	20	100	20.0
10%	20	20	20	20	20	100	20.0
12%	20	20	20	20	20	100	20.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 70 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 69

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1687.98	241.14	1205.70	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	6.40	0.20				
Total	39	1694.38	43.45				

CV = 2.61 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 71 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอลด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 1 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	1	1	0	2	0	4	0.8
4%	2	1	1	2	1	7	1.4
6%	2	2	1	1	2	8	1.6
8%	1	3	2	2	1	9	1.8
10%	3	2	2	1	2	10	2.0
12%	3	2	4	3	2	14	2.8
ไซเปอร์เมทริน	8	7	7	10	9	41	8.2

ตารางภาคผนวกที่ 72 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 71

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	221.18	31.60	51.59	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	19.60	0.61				
Total	39	240.78	6.18				

CV = 33.66 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 73 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอลด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 2 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	3	3	3	3	2	14	2.8
4%	4	2	4	3	3	16	3.2
6%	3	4	3	3	4	17	3.4
8%	2	5	4	4	3	18	3.6
10%	4	4	5	3	4	20	4.0
12%	3	5	7	4	4	23	4.6
ไซเปอร์เมทริน	15	13	17	15	14	74	14.8

ตารางภาคผนวกที่ 74 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 73

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	665.90	95.13	101.47	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	30.00	0.94				
Total	39	695.90	17.84				

CV = 21.28 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 75 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอลด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาริสุทธิ) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	8	7	8	6	6	35	7.0
4%	9	7	12	8	8	44	8.8
6%	13	11	10	12	10	56	11.2
8%	10	15	10	14	12	61	12.2
10%	11	17	14	17	14	73	14.6
12%	15	17	13	17	14	76	15.2
ไซเปอร์เมทริน	20	19	20	18	18	95	19.0

ตารางภาคผนวกที่ 76 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 75

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1189.60	169.94	61.52	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	88.40	2.76				
Total	39	1278.00	32.77				

CV = 15.11 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 77 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำที่สกัดด้วยเมทานอลด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสภายหลังทำการทดลอง 4 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	18	18	17	15	15	83	16.6
4%	18	19	17	18	16	88	17.6
6%	19	20	18	18	17	92	18.4
8%	20	19	19	18	17	93	18.6
10%	20	20	19	19	18	96	19.2
12%	20	20	20	20	20	100	20.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 78 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 77

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1564.80	223.54	259.18	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	27.60	0.86				
Total	39	1592.40	40.83				

CV = 5.70 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 79** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากवानน้ำที่สกัดด้วยเมทานอลด้วยวิธีการลดปริมาตร เปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% ในอัตรา 0.1% (เนื่อยาบริสุทธิ์) ด้วยกรรมวิธีการสัมผัสสัปดาห์หลังจากทำการทดลอง 5 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0.0
2%	17	18	18	18	18	89	17.8
4%	19	19	18	19	18	93	18.6
6%	19	20	19	19	19	96	19.2
8%	20	20	19	19	20	98	19.6
10%	20	20	20	20	20	100	20.0
12%	20	20	20	20	20	100	20.0
ไซเปอร์เมทริน	20	20	20	20	20	100	20.0

**ตารางภาคผนวกที่ 80** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 79

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	7	1653.60	236.23	1889.83	2.33	3.30	0.00
Ex.Error	32	4.00	0.13				
Total	39	1657.60	42.50				

CV = 2.09 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 81 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 0% ในเวลา ต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 82 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 81

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	0	0	-	-	-	-
Ex.Error	20	0	0				
Total	24	0					

CV = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 83 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	1	0	1	0.2
48 (2 วัน)	2	2	3	4	4	15	3.0
72 (3 วัน)	8	12	12	14	13	59	11.8
96 (4 วัน)	16	16	17	17	16	82	16.4
120 (5 วัน)	17	17	18	19	17	88	17.6

ตารางภาคผนวกที่ 84 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 83

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1234.00	308.50	205.67	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	30.00	1.50				
Total	24	1264.00	52.67				

CV = 12.50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 85 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	1	0	0	1	2	0.4
48 (2 วัน)	4	4	2	4	2	16	3.2
72 (3 วัน)	13	10	12	10	14	59	11.8
96 (4 วัน)	16	14	18	18	16	82	16.4
120 (5 วัน)	18	17	18	18	18	89	17.8

ตารางภาคผนวกที่ 86 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 85

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1217.04	304.26	197.57	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	30.80	1.54				
Total	24	1247.84	51.99				

CV = 12.51 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 87 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	0	1	0	2	4	0.8
48 (2 วัน)	5	3	6	5	2	21	4.2
72 (3 วัน)	13	9	15	14	9	60	12.0
96 (4 วัน)	18	17	18	18	17	88	17.6
120 (5 วัน)	19	17	19	19	18	92	18.4

ตารางภาคผนวกที่ 88 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 87

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1244.00	311.00	124.40	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	50.00	2.50				
Total	24	1294.00	53.92				

CV = 14.92 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 89 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	1	0	1	1	4	0.8
48 (2 วัน)	6	5	4	6	3	24	4.8
72 (3 วัน)	15	11	12	17	15	70	14.0
96 (4 วัน)	18	19	17	18	18	90	18.0
120 (5 วัน)	20	20	19	19	20	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 90 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 89

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1367.36	341.84	196.46	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	34.80	1.74				
Total	24	1402.16	58.42				

CV = 11.53 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 91 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลา ต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	2	1	1	1	6	1.2
48 (2 วัน)	5	7	2	5	6	25	5.0
72 (3 วัน)	14	14	15	14	15	72	14.4
96 (4 วัน)	17	19	18	20	18	92	18.4
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 92 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 91

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1380.80	345.20	325.66	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	21.20	1.06				
Total	24	1402.00	58.42				

CV = 8.73 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 93 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	3	1	1	2	1	8	1.6
48 (2 วัน)	8	9	6	5	3	31	6.2
72 (3 วัน)	16	16	17	18	17	84	16.8
96 (4 วัน)	19	20	19	20	19	97	19.4
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 94 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 93

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1402.00	350.50	233.67	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	30.00	1.50				
Total	24	1432.00	59.67				

CV = 9.57 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 95 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีกรรมที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 96 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 95

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	0	0	-	-	-	-
Ex.Error	20	0	0				
Total	24	0					

CV = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 97 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมสเซนด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	1	0	0	0	1	0.2
48 (2 วัน)	1	2	1	1	1	6	1.2
72 (3 วัน)	6	4	7	6	4	27	5.4
96 (4 วัน)	12	10	13	14	10	59	11.8
120 (5 วัน)	16	15	17	16	15	79	15.8

ตารางภาคผนวกที่ 98 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 97

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	914.24	228.56	187.34	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	24.40	1.22				
Total	24	938.64	39.11				

CV = 16.05 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 99 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	1	0	0	1	0.2
48 (2 วัน)	1	1	3	2	1	8	1.6
72 (3 วัน)	10	8	11	7	9	45	9.0
96 (4 วัน)	17	16	14	12	13	72	14.4
120 (5 วัน)	18	18	17	16	16	85	17.0

ตารางภาคผนวกที่ 100 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 99

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1118.96	279.74	158.94	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	35.20	1.76				
Total	24	1154.16	48.09				

CV = 15.72 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 101 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	1	1	0.2
48 (2 วัน)	1	2	2	2	1	8	1.6
72 (3 วัน)	12	10	11	11	11	55	11.0
96 (4 วัน)	18	15	18	16	17	84	16.8
120 (5 วัน)	19	17	19	18	18	91	18.2

ตารางภาคผนวกที่ 102 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 101

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1400.56	350.14	514.91	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	13.60	0.68				
Total	24	1414.16	58.92				

CV = 8.63 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 103 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเอทเธน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลา ต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	0	2	1	0	4	0.8
48 (2 วัน)	3	2	5	4	3	17	3.4
72 (3 วัน)	12	8	12	15	10	57	11.4
96 (4 วัน)	17	18	16	19	18	88	17.6
120 (5 วัน)	20	19	19	20	20	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 104 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 103

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1392.56	348.14	167.37	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	41.60	2.08				
Total	24	1434.16	59.76				

CV = 13.66 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 105 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	2	0	2	1	1	6	1.2
48 (2 วัน)	4	2	4	6	3	19	3.8
72 (3 วัน)	12	10	10	12	13	57	11.4
96 (4 วัน)	18	16	17	19	20	90	18.0
120 (5 วัน)	20	19	19	20	20	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 106 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 105

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1354.00	338.50	225.67	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	30.00	1.50				
Total	24	1384.00	57.67				

CV = 11.34 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 107 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	2	2	2	1	1	8	1.6
48 (2 วัน)	4	4	5	6	4	23	4.6
72 (3 วัน)	13	9	12	13	11	58	11.6
96 (4 วัน)	18	19	20	18	20	95	19.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 108 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 107

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1370.16	342.54	349.53	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	19.60	0.98				
Total	24	1389.76	57.91				

CV = 8.71 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 109 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีกรรมที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 110 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 109

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	0	0	-	-	-	-
Ex.Error	20	0	0				
Total	24	0					

CV = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 111 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	0	1	0	0	2	0.4
48 (2 วัน)	5	2	5	3	3	18	3.6
72 (3 วัน)	7	6	7	7	6	33	6.6
96 (4 วัน)	12	12	10	13	14	61	12.2
120 (5 วัน)	16	17	18	15	18	84	16.8

ตารางภาคผนวกที่ 112 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 111

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	870.64	217.66	172.75	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	25.20	1.26				
Total	24	895.84	37.33				

CV = 14.17 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 113 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากवानน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	2	1	1	1	0	5	1.0
48 (2 วัน)	5	5	6	5	5	26	5.2
72 (3 วัน)	8	9	11	12	10	50	10.0
96 (4 วัน)	14	12	15	14	15	70	14.0
120 (5 วัน)	18	17	17	18	18	88	17.6

ตารางภาคผนวกที่ 114 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 113

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	884.16	221.04	221.04	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	20.00	1.00				
Total	24	904.16	37.67				

CV = 10.46 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 115 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	2	1	1	1	1	6	1.2
48 (2 วัน)	6	6	7	8	6	33	6.6
72 (3 วัน)	11	10	11	10	12	54	10.8
96 (4 วัน)	15	14	14	12	15	70	14.0
120 (5 วัน)	18	17	18	18	19	90	18.0

ตารางภาคผนวกที่ 116 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 115

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	847.84	211.96	286.43	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	14.8	0.74				
Total	24	862.64	35.94				

CV = 8.50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 117 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	1	1	2	1	6	1.2
48 (2 วัน)	7	8	6	6	7	34	6.8
72 (3 วัน)	11	11	11	13	12	58	11.6
96 (4 วัน)	17	16	15	16	17	81	16.2
120 (5 วัน)	19	18	18	17	20	92	18.4

ตารางภาคผนวกที่ 118 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 117

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	978.56	244.64	330.59	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	14.80	0.74				
Total	24	993.36	41.39				

CV = 7.94 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 119 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	2	1	1	1	2	7	1.4
48 (2 วัน)	8	7	8	10	10	43	8.6
72 (3 วัน)	12	11	12	12	12	59	11.8
96 (4 วัน)	17	16	17	18	18	86	17.2
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 120 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 119

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1074.00	268.50	447.50	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	12.00	0.60				
Total	24	1086.00	45.25				

CV = 6.56 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 121 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	2	1	1	1	2	7	1.4
48 (2 วัน)	9	10	10	10	9	48	9.6
72 (3 วัน)	13	13	16	14	15	71	14.2
96 (4 วัน)	18	17	19	18	19	91	18.2
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 122 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 121

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1115.44	278.86	464.77	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	12.00	0.60				
Total	24	1127.44	46.98				

CV = 6.11 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 123 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลา ต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 124 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 123

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	0	0	-	-	-	-
Ex.Error	20	0	0				
Total	24	0					

CV = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 125 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากवानน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	2	1	3	0.6
48 (2 วัน)	4	3	3	4	3	17	3.4
72 (3 วัน)	6	6	5	6	5	28	5.6
96 (4 วัน)	15	16	15	15	15	76	15.2
120 (5 วัน)	17	17	18	18	17	87	17.4

ตารางภาคผนวกที่ 126 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 125

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1104.56	276.14	726.68	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	7.60	0.38				
Total	24	1112.16	46.34				

CV = 7.30 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 127 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	3	3	1	2	10	2.0
48 (2 วัน)	4	5	5	3	4	21	4.2
72 (3 วัน)	6	7	9	9	9	40	8.0
96 (4 วัน)	16	17	16	16	17	82	16.4
120 (5 วัน)	18	18	19	19	19	93	18.6

ตารางภาคผนวกที่ 128 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 127

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1082.16	270.54	314.58	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	17.20	0.86				
Total	24	1099.36	45.81				

CV = 9.42 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 129 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากवानน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	3	3	4	2	13	2.6
48 (2 วัน)	3	8	6	9	8	34	6.8
72 (3 วัน)	6	11	9	10	11	47	9.4
96 (4 วัน)	16	18	17	20	19	90	18.0
120 (5 วัน)	18	19	20	20	20	97	19.4

ตารางภาคผนวกที่ 130 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 129

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1050.16	262.54	89.91	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	58.40	2.92				
Total	24	1108.56	46.19				

CV = 15.20 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 131 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการหมักที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	3	3	5	3	15	3.0
48 (2 วัน)	5	8	8	10	9	40	8.0
72 (3 วัน)	11	12	12	10	12	57	11.4
96 (4 วัน)	20	19	18	20	19	96	19.2
120 (5 วัน)	20	20	19	20	20	99	19.8

ตารางภาคผนวกที่ 132 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 131

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1048.24	262.06	181.99	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	18.80	1.44				
Total	24	1077.04	44.88				

CV = 9.77 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 133 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรมที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	3	2	3	5	3	16	3.2
48 (2 วัน)	9	8	6	10	10	43	8.6
72 (3 วัน)	16	12	14	12	12	66	13.2
96 (4 วัน)	19	20	20	20	19	98	19.6
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 134 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 133

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1039.84	259.96	173.31	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	30.00	1.50				
Total	24	1069.84	44.58				

CV = 9.48 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 135 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	3	6	7	7	24	4.8
48 (2 วัน)	6	8	10	12	13	49	9.8
72 (3 วัน)	14	18	19	15	17	83	16.6
96 (4 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 136 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 135

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	903.76	225.94	57.35	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	78.80	3.94				
Total	24	982.56	40.94				

CV = 13.94 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 137 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 138 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 137

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	0	0	-	-	-	-
Ex.Error	20	0	0				
Total	24	0					

CV = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 139 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	0	4	6	3	5	18	3.6
72 (3 วัน)	8	11	13	15	11	58	11.6
96 (4 วัน)	15	16	16	17	15	79	15.8
120 (5 วัน)	17	18	18	19	17	89	17.8

ตารางภาคผนวกที่ 140 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 139

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1188.56	297.14	110.05	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	54.00	2.70				
Total	24	1242.56	51.77				

CV = 16.84 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 141 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	6	7	7	5	4	29	5.8
72 (3 วัน)	12	14	16	14	15	71	14.2
96 (4 วัน)	18	17	18	17	16	86	17.2
120 (5 วัน)	19	18	19	19	18	93	18.6

ตารางภาคผนวกที่ 142 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 141

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1271.76	317.94	324.43	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	19.60	0.98				
Total	24	1291.36	53.81				

CV = 8.87 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 143 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	8	8	6	5	9	36	7.2
72 (3 วัน)	15	15	14	15	16	75	15.0
96 (4 วัน)	19	18	18	18	19	92	18.4
120 (5 วัน)	20	19	19	20	20	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 144 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 143

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1373.76	343.44	451.89	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	15.20	0.76				
Total	24	1388.96	57.87				

CV = 7.24 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 145 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	9	9	8	9	7	42	8.4
72 (3 วัน)	16	16	17	15	14	78	15.6
96 (4 วัน)	19	20	18	18	19	94	18.8
120 (5 วัน)	20	20	20	19	20	99	19.8

ตารางภาคผนวกที่ 146 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 145

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1378.24	344.56	574.27	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	12.00	0.60				
Total	24	1390.24	57.93				

CV = 6.19 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 147 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	1	1	0	2	0.4
48 (2 วัน)	9	10	9	9	9	46	9.2
72 (3 วัน)	16	17	16	16	18	83	16.6
96 (4 วัน)	19	19	19	20	20	97	19.4
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 148 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 147

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1380.24	345.06	1078.31	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	6.40	0.32				
Total	24	1386.64	57.78				

CV = 4.31 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 149 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	1	1	1	1	5	1.0
48 (2 วัน)	10	9	9	8	12	48	9.6
72 (3 วัน)	18	16	17	18	16	85	17.0
96 (4 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 150 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 149

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1341.04	335.26	507.97	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	13.20	0.66				
Total	24	1354.24	56.43				

CV = 6.01 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 151 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 152 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 151

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	0	0	-	-	-	-
Ex.Error	20	0	0				
Total	24	0					

CV = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 153 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	2	0	1	0	1	4	0.8
48 (2 วัน)	6	5	5	4	5	25	5.0
72 (3 วัน)	11	10	12	10	11	54	10.8
96 (4 วัน)	12	11	13	12	14	62	12.4
120 (5 วัน)	16	15	17	16	15	79	15.8

ตารางภาคผนวกที่ 154 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 153

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	721.36	180.34	321.21	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	15.60	0.78				
Total	24	736.96	30.71				

CV = 9.86 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 155 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	3	1	2	1	3	10	2.0
48 (2 วัน)	7	5	6	5	6	29	5.8
72 (3 วัน)	12	11	13	11	11	58	11.6
96 (4 วัน)	13	11	14	11	15	64	12.8
120 (5 วัน)	18	18	17	16	16	85	17.5

ตารางภาคผนวกที่ 156 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 155

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	704.56	176.14	131.45	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	26.80	1.34				
Total	24	731.36	30.47				

CV = 11.76 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 157 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	3	2	2	3	4	14	2.8
48 (2 วัน)	8	7	7	7	7	36	7.2
72 (3 วัน)	11	11	14	12	12	60	12.0
96 (4 วัน)	12	12	15	13	15	67	13.4
120 (5 วัน)	19	17	19	18	18	91	18.2

ตารางภาคผนวกที่ 158 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 157

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	699.44	174.86	161.91	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	21.60	1.08				
Total	24	721.04	30.04				

CV = 9.69 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 159 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	6	4	4	3	4	21	4.2
48 (2 วัน)	10	10	11	9	9	49	9.8
72 (3 วัน)	11	13	12	14	12	62	12.4
96 (4 วัน)	14	14	14	15	16	73	14.6
120 (5 วัน)	20	19	19	20	20	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 160 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 159

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	651.44	162.86	189.37	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	17.20	0.86				
Total	24	668.64	27.86				

CV = 7.65 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 161** แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	7	6	6	5	6	30	6.0
48 (2 วัน)	10	11	12	10	11	54	10.8
72 (3 วัน)	12	13	14	14	13	66	13.2
96 (4 วัน)	14	15	15	16	16	76	15.2
120 (5 วัน)	20	19	19	20	20	98	19.6

**ตารางภาคผนวกที่ 162** การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 161

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	511.36	127.84	220.41	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	11.60	0.58				
Total	24	522.96	21.79				

CV = 5.88 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 163 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	10	8	9	8	8	43	8.6
48 (2 วัน)	13	12	13	12	12	62	12.4
72 (3 วัน)	16	15	17	14	14	76	15.2
96 (4 วัน)	19	17	20	16	18	90	18.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 164 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 163

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	408.16	102.04	96.26	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	21.20	1.06				
Total	24	429.36	17.89				

CV = 6.94 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 165 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 166 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 165

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	0	0	-	-	-	-
Ex.Error	20	0	0				
Total	24	0					

CV = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 167 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากवानน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	2	3	2	2	3	12	2.4
72 (3 วัน)	8	9	9	7	7	40	8.0
96 (4 วัน)	17	17	18	16	16	84	16.8
120 (5 วัน)	19	19	19	17	18	92	18.4

ตารางภาคผนวกที่ 168 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 167

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1373.44	343.36	613.14	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	11.20	0.56				
Total	24	1384.64	57.69				

CV = 8.21 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 169 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	0	0	1	0	2	0.4
48 (2 วัน)	6	5	3	4	5	23	4.6
72 (3 วัน)	12	10	9	11	9	51	10.2
96 (4 วัน)	17	17	18	18	17	87	17.4
120 (5 วัน)	19	18	19	20	19	95	19.0

ตารางภาคผนวกที่ 170 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 169

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1283.04	320.76	391.17	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	16.40	0.82				
Total	24	1299.44	54.14				

CV = 8.77 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 171 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	4	1	1	0	7	1.4
48 (2 วัน)	2	7	6	4	6	25	5.0
72 (3 วัน)	9	13	13	12	12	59	11.8
96 (4 วัน)	18	17	18	17	18	88	17.6
120 (5 วัน)	19	20	20	19	20	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 172 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 171

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1231.44	307.86	160.34	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	38.40	1.92				
Total	24	1269.84	52.91				

CV = 12.51 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 173 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	2	2	1	2	8	1.6
48 (2 วัน)	4	4	6	7	6	27	5.4
72 (3 วัน)	11	14	14	15	14	68	13.6
96 (4 วัน)	18	18	19	20	19	94	18.8
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 174 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 173

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1322.24	330.56	324.08	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	20.40	1.02				
Total	24	1342.64	55.94				

CV = 8.50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 175 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	4	2	0	2	2	10	2.0
48 (2 วัน)	8	7	4	5	8	34	6.8
72 (3 วัน)	15	15	16	14	15	75	15.0
96 (4 วัน)	20	19	19	20	20	98	19.6
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 176 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 175

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1301.60	325.40	266.72	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	14.40	1.22				
Total	24	1326.00	55.25				

CV = 8.77 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 177 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	4	5	6	4	3	22	4.4
48 (2 วัน)	8	10	7	7	10	42	8.4
72 (3 วัน)	17	17	15	15	16	80	16.0
96 (4 วัน)	19	20	20	20	20	99	19.8
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 178 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 177

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	983.84	245.96	256.21	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	19.20	0.96				
Total	24	1003.04	41.79				

CV = 7.14 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 179 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 0 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5 วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 180 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 179

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	0	0	-	-	-	-
Ex.Error	20	0	0				
Total	24	0					

CV = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 181 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 2 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	1	0	2	0	4	0.8
48 (2 วัน)	3	3	3	3	2	14	2.8
72 (3 วัน)	8	7	8	6	6	35	7.0
96 (4 วัน)	18	18	17	15	15	83	16.6
120 (5 วัน)	17	18	18	18	18	89	17.8

ตารางภาคผนวกที่ 182 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 181

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1224.40	306.10	347.84	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	17.60	0.88				
Total	24	1242.00	51.75				

CV = 10.42 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 183 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 4 % ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	2	1	1	2	1	7	1.4
48 (2 วัน)	4	2	4	3	3	16	3.2
72 (3 วัน)	9	7	12	8	8	44	8.8
96 (4 วัน)	18	19	17	18	16	88	17.6
120 (5 วัน)	19	19	18	19	18	93	18.6

ตารางภาคผนวกที่ 184 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 183

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1266.64	316.66	251.32	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	25.20	1.26				
Total	24	1291.84	53.83				

CV = 11.32 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 185 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 6 % ในเวลา ต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	2	2	1	1	2	8	1.6
48 (2 วัน)	3	4	3	3	4	17	3.4
72 (3 วัน)	13	11	10	12	10	56	11.2
96 (4 วัน)	19	20	18	18	17	92	18.4
120 (5 วัน)	19	20	19	19	19	96	19.2

ตารางภาคผนวกที่ 186 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 185

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1339.36	334.84	440.58	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	15.20	0.76				
Total	24	1354.56	56.44				

CV = 8.10 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 187 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 8 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	1	3	2	2	1	9	1.8
48 (2 วัน)	2	5	4	4	3	18	3.6
72 (3 วัน)	10	15	10	14	12	61	12.2
96 (4 วัน)	20	19	19	18	17	93	18.6
120 (5 วัน)	20	20	19	19	20	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 188 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 187

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1362.16	340.54	193.49	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	35.20	1.76				
Total	24	1397.36	58.22				

CV = 11.89 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 189 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 10 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	3	2	2	1	2	10	2.0
48 (2 วัน)	4	4	5	3	4	20	4.0
72 (3 วัน)	11	17	14	17	14	73	14.6
96 (4 วัน)	20	20	19	19	18	96	19.2
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 190 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 189

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1432.96	358.24	223.90	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	32.00	1.60				
Total	24	1464.96	61.04				

CV = 10.58 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 191 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัสที่ความเข้มข้น 12 % ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	3	2	4	3	2	14	2.8
48 (2 วัน)	3	5	7	4	4	23	4.6
72 (3 วัน)	15	17	13	17	14	76	15.2
96 (4 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 192 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 191

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	1381.44	345.36	278.52	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	24.80	1.24				
Total	24	1406.24	58.59				

CV = 8.89 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 193 แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรวม ในเวลาต่าง ๆ กับ

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	8	5	6	5	7	31	6.2
48 (2 วัน)	16	7	12	7	11	53	10.6
72 (3 วัน)	20	19	20	17	20	96	19.2
96 (4 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 194 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 193

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	821.20	205.30	57.99	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	70.80	3.54				
Total	24	892.00	37.17				

CV = 12.38 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 195 แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรวม ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	6	6	8	7	7	34	6.8
48 (2 วัน)	14	15	17	15	13	74	14.8
72 (3 วัน)	20	20	19	19	20	98	19.6
96 (4 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 196 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 195

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	653.76	163.44	255.37	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	12.80	0.64				
Total	24	666.56	27.77				

CV = 4.93 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 197 แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากवानน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการรวม ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	7	7	8	7	7	36	7.2
48 (2 วัน)	15	16	15	17	15	78	15.6
72 (3 วัน)	18	20	18	19	20	95	19.0
96 (4 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 198 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 197

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	589.76	147.44	368.60	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	8.00	0.40				
Total	24	597.76	24.91				

CV = 3.87 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 199 แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยา  
บริสุทธิ์) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซน  
ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการกรรม ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	8	6	9	10	6	39	7.8
48 (2 วัน)	13	8	15	16	14	66	13.2
72 (3 วัน)	17	19	20	20	18	94	18.8
96 (4 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 200 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 199

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	574.56	143.64	49.19	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	58.40	2.92				
Total	24	632.96	26.37				

CV = 10.71 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 201 แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยา  
บริสุทธิ์) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยส  
กเชน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัส ในเวลาต่าง ๆ กับ

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	9	10	9	9	8	45	9.0
48 (2 วัน)	14	10	10	15	16	65	13.0
72 (3 วัน)	19	20	20	19	20	98	19.6
96 (4 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 202 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 201

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	512.24	128.06	72.76	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	35.20	1.76				
Total	24	547.44	22.81				

CV = 8.13 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 203 แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากขมิ้นชัน ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัส ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	9	9	8	7	10	43	8.6
48 (2 วัน)	16	15	12	15	13	71	14.2
72 (3 วัน)	18	17	19	20	18	92	18.4
96 (4 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 204 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 203

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	477.36	119.34	112.58	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	21.20	1.06				
Total	24	498.56	20.77				

CV = 6.34 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 205 แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อยาบริสุทธิ์) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ด้วยวิธีการลดปริมาตร โดยกรรมวิธีการสัมผัส ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	10	9	9	10	8	46	9.2
48 (2 วัน)	13	15	13	16	17	74	14.8
72 (3 วัน)	17	19	18	19	20	93	18.6
96 (4 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 206 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 205

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	425.44	106.36	102.27	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	20.80	1.04				
Total	24	446.24	18.59				

CV = 6.17 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 207 แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10 % ในอัตรา 0.1% (เนื้อมะพร้าวหีบ) ที่เปรียบเทียบกับสารสกัดสมุนไพรจากว่านน้ำ ที่สกัดด้วยเมทานอล ด้วยวิธีการลดปริมาณ โดยกรรมวิธีการสัมผัส ในเวลาต่าง ๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1 วัน)	8	7	7	10	9	41	8.2
48 (2 วัน)	15	13	17	15	14	74	14.8
72 (3 วัน)	20	19	20	18	18	95	19.0
96 (4 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0
120 (5 วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 208 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 207

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	512.40	128.10	130.71	2.87	4.42	0.00
Ex.Error	20	19.60	0.98				
Total	24	532.00	22.17				

CV = 6.04 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้