

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง



T098860

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรวัวปี้ (Piper longum Linn.) ในการควบคุมด้วง
วงข้าวโพด (Sitophilus zeamais Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae)
Effects of Crude Extract from Long Pepper (Piper longum Linn.) in Controlling
of Corn Weevil (Sitophilus zeamais Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae)

โดย

นางสาวอมรทิพย์ วงศ์สารสิน
Miss Amonthip Wongsarasin

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Plant Pest Management Technology
Faculty of Agricultural Technology

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 98860

วันเดือนปี..... 112 Jun 2003

.b..... 11777722
.i.....

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพฯ (10520)

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

พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เรื่อง

ผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลี (*Piper longum* Linn.) ในการควบคุมตัว
งวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae)
Effects of Crude Extract from Long Pepper (*Piper longum* Linn.) in Controlling
of Corn Weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae)

โดย

นางสาวอมรทิพย์ วงศ์สารสิน
Miss Amonthip Wongsarasin

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์
บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ปริญญาตรี
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

ผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรรูปปลี (*Piper longum* Linn.) ในการควบคุมด้วง
วงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae)
Effects of Crude Extract from Long Pepper (*Piper longum* Linn.) in Controlling
of Corn Weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae)

โดย

นางสาวอมรทิพย์ วงศ์สารสิน

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

(ผศ.มานพ นชะพงษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ชวลา บุรณะศิริ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 4 เดือน พค พ.ศ. 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรวัวปรี (Piper longum Linn.) ในการควบคุมด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae)

โดย : นางสาวอมรทิพย์ วงศ์สารสิน

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : 3 / 11 / 50
(ผศ.มานพ นชะพงษ์)

การทดสอบผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรวัวปรี (*Piper longum* Linn.) ที่สกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซน ในการควบคุมด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) โดยกรรมวิธีการกินและกรรมวิธีการรม และเปรียบเทียบกับสารเคมีไซเปอร์เมทริน อัตรา 0.1% โดยทำการทดสอบสารสกัดหยาบจากสมุนไพรวัวปรีและสารเคมีไซเปอร์เมทรินที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน ซึ่งใช้ด้วงงวงข้าวโพดจำนวน 20 ตัวต่อซ้ำ โดยทำการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ทำการทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน มี 7 กรรมวิธี คือ 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0% (w/v) และ cypermethrin อัตรา 0.1% จำนวน 5 ซ้ำ และการทดสอบโดยกรรมวิธีการรม มี 8 กรรมวิธี คือ 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12% (w/v) และ cypermethrin อัตรา 0.1% จำนวน 5 ซ้ำ พบว่า การทดสอบสารสกัดหยาบจากสมุนไพรวัวปรีที่สกัดด้วยเฮกเซน โดยกรรมวิธีการรมโดยใช้สารละลาย ให้ผลดีที่สุดในการฆ่าด้วงงวงข้าวโพด โดยมีค่า LC_{50} และ LT_{50} ต่ำมากที่สุดเพียง 1.23% และ 97.62 ชั่วโมง ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า สารสกัดเริ่มมีผลทำให้ด้วงงวงข้าวโพดตายมากกว่า 50% หลังจากการทดลอง 96 ชั่วโมง (4 วัน) จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 97, 98, 99, 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} และ LC_{90} เป็น 1.23 และ 2.38% ภายหลังจากการทดลองที่ 168 ชั่วโมง (7 วัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Effects of Crude Extract from Long Pepper (*Piper longum* Linn.)
in Controlling of Corn Weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky ;
Coleoptera : Curculionidae)

By : Miss Amonthip Wongsarasin

Degree : Brachelor of Science (Agriculture)

Major : Plant Pest Management Technology

Advisor : Manop Nachapong 3 May, 07
(Asst.Prof. Manop Nachapong)

The effects of crude extract from long peper (*Piper longum* Linn.) extracted with methanol and hexane at various concentrations in controlling corn weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) compared with cypermethrin 10% E.C. rating 0.1% were investigated by using bioassay as feeding and fumigation method with 20 corn weevil per treatment per replication. In feeding method, each experiment was carried out in Completely Randomized Design (CRD) with 5 replications and 7 treatments of long peper crude extract at the concentrations of 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 and 1.0% (w/v) and cypermethrin 10% E.C. rating 0.1%. For fumigation method, each experiments consisted of 8 treatments of long peper crude extract rating 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12% (w/v) and cypermethrin 10% E.C. rating 0.1%. The results showed that long peper crude extract extracted with hexane soaked and dried under room temperature in piece of cotton lint gave the highest efficacy in controlling corn weevil with the value of LC_{50} and LT_{50} at 1.23% and 97.62 hours, respectively. In addition, the results also indicated that mortalities of corn weevil were higher than 50% at 4 days after treatment. At 7 days after treatment, crude extract rating 2, 4, 6, 8, 10 and 12% gave mortarity of corn weevil at 97, 98, 99, 100, 100 and 100%, and the value of LC_{50} and LC_{90} of 1.23 และ 2.38% respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

หากจะกล่าวว่่า “ การศึกษา ” คือ การลงทุนชนิดหนึ่งที่ต้องทุ่มเททั้งเงินทอง สมอง และร่างกายอย่างมหาศาล เพื่อให้ได้มาซึ่งกระดาษใบเดียวที่เรียกกันว่า “ ปริญญาบัตร ” แล้ว นั้น ข้าพเจ้าถือว่าเป็นความคิดที่ไม่ถูกต้อง เพราะตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาใน 4 ปีการศึกษา ที่ข้าพเจ้าได้มีโอกาสเข้ามาศึกษาพัฒนาความรู้ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบังแห่งนี้ ข้าพเจ้าได้รับความรู้อย่างมากมาย ทั้งความรู้ทางด้านวิชาการและ ประสบการณ์ชีวิต ซึ่งไม่สามารถหาอ่านได้จากตำรา รวมถึงได้รับความเมตตา กรุณา จาก อาจารย์ผู้สอน ที่ถ่ายทอดวิชาความรู้ให้กับข้าพเจ้าอย่างเต็มความสามารถ อีกทั้งยังเป็นที ประึกษาที่ดีให้กับข้าพเจ้าอีกด้วย ดังนั้น ข้าพเจ้าจึงมีความคิดว่่า การศึกษาเป็นเพียงการลงทุน เพียงน้อยนิด แต่สำคัญที่ความคิดของเราจะก้าวหน้ามากน้อยแค่ไหน และสิ่งตอบแทนที่ได้รับ กลับคืนมานั้น มีคุณค่ามากยิ่งขึ้นกว่า

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจากท่านอาจารย์ที ประึกษาปัญหาพิเศษ ผศ.มานพ นชะพงษ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษา รวมทั้งเสนอ แนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดระยะเวลาทำการทดลอง ตลอดจนจนทำการแก้ไข ข้อบกพร่องในส่วนต่างๆ ของปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จเรียบร้อยทุกประการ

ขอขอบคุณพี่จรงค์ศักดิ์ พุฒนนวน พี่กึ่ง แสงไสโค และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทุกท่าน ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำในการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ในการทำการทดลอง

ขอบคุณนางสาวปาริฉัตร ชินสมบุญณ์ ที่ร่วมกันฝ่าฟันอุปสรรค และเป็นกำลังใจให้มา ตลอดการทำปัญหาพิเศษ

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่สาว ของข้าพเจ้าที่คอยอบรม สั่ง สอน สนับสนุน สร้างแรงบันดาลใจและเป็นกำลังใจให้ในทุกๆ เรื่องตลอดมา จนข้าพเจ้า ประสบความสำเร็จในวันนี้

อมรทิพย์ วงศ์สารสิน

พฤษภาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยม.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญภาพ.....	vii
คำนำ.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
การตรวจเอกสาร.....	3
อุปกรณ์และวิธีการ.....	43
ผลการทดลอง.....	50
วิจารณ์ผลการทดลอง.....	80
สรุปผลการทดลอง.....	82
เอกสารอ้างอิง.....	83
ภาคผนวก.....	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीทีสกัดด้วย เมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....	51
2. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीทีสกัดด้วย เมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่เวลาต่างๆ กัน.....	53
3. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीทีสกัดด้วย เฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....	56
4. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीทีสกัดด้วย เฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่เวลาต่างๆ กัน.....	58
5. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीทีสกัดด้วย เมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้ลำลีซุบสาร ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....	61
6. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीทีสกัดด้วย เมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้ลำลีซุบสาร ที่เวลาต่างๆ กัน.....	63
7. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीทีสกัดด้วย เฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้ลำลีซุบสารที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....	66
8. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीทีสกัดด้วย เฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้ลำลีซุบสารลำลีซุบสาร ที่เวลาต่างๆ กัน.....	68
9. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीทีสกัดด้วย เมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ซุบสาร ที่ความ เข้มข้นต่างๆ กัน.....	71
10. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीทีสกัดด้วย เมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ซุบสาร ที่เวลา ต่างๆ กัน.....	73
11. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीทีสกัดด้วย เฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ซุบสาร ที่ความ เข้มข้นต่างๆ กัน.....	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

หน้า

12. เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากคิปาลีที่สกัดด้วย
เฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เมล็ดปุ่นปาสเตอร์ชุบสาร ที่เวลา
ต่างๆ กัน.....78



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ลักษณะของข้าวโพดชนิดต่างๆ.....	3
2. ลักษณะอาการของโรคราน้ำค้าง.....	19
3. ลักษณะอาการของโรคใบไหม้.....	20
4. ลักษณะอาการของโรคใบจุด.....	21
5. ลักษณะอาการของโรคสมัท.....	22
6. ลักษณะอาการของโรคแอลฟาทอกซิล.....	22
7. รูปร่างลักษณะของผีเสื้อหนอนกระทู้หอม (ตัวหนอน).....	24
8. รูปร่างลักษณะของมอดดิน.....	25
9. รูปร่างลักษณะของหนอนกระทู้ข้าวโพด.....	26
10. รูปร่างลักษณะของเพลี้ยอ่อนข้าวโพด.....	28
11. รูปร่างลักษณะของหนูกุใหญ่.....	29
12. รูปร่างลักษณะของตักแตนป่าทั้งก้า.....	29
13. รูปร่างลักษณะของตักแตนโลกัสต้า.....	30
14. ลักษณะการเข้าทำลายเมล็ดข้าวโพดของด้วงวงข้าวโพด.....	31
15. รูปร่างลักษณะของด้วงวงข้าวโพด.....	32
16. รูปร่างลักษณะของด้วงวงข้าวโพดระยะต่างๆ.....	33
17. รูปร่างลักษณะของต้นดีปลี.....	40
18. การเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ด้วงวงข้าวโพด.....	45
19. ดีปลีแห้งและดีปลีบดละเอียด.....	46
20. การนำผงดีปลีที่บดละเอียดไปแช่ในตัวทำลาย.....	47
21. เครื่อง Rotary evaporator.....	47
22. การทดสอบผลของสารสกัดโดยวิธีการรม.....	48
23. การทดสอบผลของสารสกัดโดยวิธีการกิน.....	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
24. สารเคมีไซเปอร์เมทริน (cypermethrin).....	49
25. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....	52
26. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่เวลาต่างๆ กัน.....	54
27. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....	57
28. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่เวลาต่างๆ กัน.....	59
29. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้สำลีชุบสาร ที่ความ เข้มข้นต่างๆ กัน.....	62
30. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้สำลีชุบสาร ที่เวลา ต่างๆ กัน.....	64
31. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้สำลีชุบสาร ที่ความ เข้มข้นต่างๆ กัน.....	67
32. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้สำลีชุบสาร ที่เวลาต่างๆ กัน.....	69
33. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้เม็ดปูนปลาสเตอร์ชุบสาร ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
34. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปรีลี ที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ที่เวลาต่างๆ กัน.....	74
35. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปรีลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....	77
36. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปรีลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ที่เวลาต่างๆ กัน.....	79

ตารางภาคผนวกที่

หน้า

1. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง.....	87
2. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 1.....	87
3. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 48 ชั่วโมง.....	88
4. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 3.....	88
5. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 72 ชั่วโมง.....	89
6. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 5.....	89
7. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 96 ชั่วโมง.....	90
8. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 7.....	90
9. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 120 ชั่วโมง.....	91
10. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 9.....	91
11. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 144 ชั่วโมง.....	92
12. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 11.....	92
13. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 168 ชั่วโมง.....	93
14. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 13.....	93
15. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง.....	94
16. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 15.....	94
17. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 48 ชั่วโมง.....	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)	หน้า
18. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 17.....	95
19. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 72 ชั่วโมง.....	96
20. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 19.....	96
21. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 96 ชั่วโมง.....	97
22. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 21.....	97
23. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 120 ชั่วโมง.....	98
24. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 23.....	98
25. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 144 ชั่วโมง.....	99
26. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 25.....	99
27. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 168 ชั่วโมง.....	100
28. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 27.....	100
29. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง.....	101
30. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 29.....	101
31. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 48 ชั่วโมง.....	102
32. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 31.....	102
33. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 72 ชั่วโมง.....	103
34. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 33.....	103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)	หน้า
35. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 96 ชั่วโมง.....	104
36. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 35.....	104
37. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 120 ชั่วโมง.....	105
38. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 37.....	105
39. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 144 ชั่วโมง.....	106
40. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 39.....	106
41. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 168 ชั่วโมง.....	107
42. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 41.....	107
43. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง.....	108
44. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 43.....	108
45. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 48 ชั่วโมง.....	109
46. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 45.....	109
47. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 72 ชั่วโมง.....	110
48. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 47.....	110
49. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 96 ชั่วโมง.....	111
50. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 49.....	111
51. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 120 ชั่วโมง.....	112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)	หน้า
52. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 51.....	112
53. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 144 ชั่วโมง.....	113
54. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 53.....	113
55. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 168 ชั่วโมง.....	114
56. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 55.....	114
57. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง.....	115
58. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 57.....	115
59. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 48 ชั่วโมง.....	116
60. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 59.....	116
61. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 72 ชั่วโมง.....	117
62. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 61.....	117
63. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 96 ชั่วโมง.....	118
64. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 63.....	118
65. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสารภายหลังจากการทดลอง 120 ชั่วโมง.....	119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)	หน้า
66. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 65.....	119
67. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เมล็ดป้อนปลาสเตอร์ซุบสารภายหลังทำการทดลอง 144 ชั่วโมง.....	120
68. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 67.....	120
69. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เมล็ดป้อนปลาสเตอร์ซุบสารภายหลังทำการทดลอง 168 ชั่วโมง.....	121
70. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 69.....	121
71. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เมล็ดป้อนปลาสเตอร์ซุบสาร ภายหลังทำการทดลอง 24 ชั่วโมง.....	122
72. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 71.....	122
73. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เมล็ดป้อนปลาสเตอร์ซุบสาร ภายหลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง.....	123
74. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 73.....	123
75. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เมล็ดป้อนปลาสเตอร์ซุบสาร ภายหลังทำการทดลอง 72 ชั่วโมง.....	124
76. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 75.....	124
77. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เมล็ดป้อนปลาสเตอร์ซุบสาร ภายหลังทำการทดลอง 96 ชั่วโมง.....	125
78. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 77.....	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

หน้า

79. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เมล็ดป้อนปลาเตอร์ซุบสารภายหลังทำการทดลอง 120 ชั่วโมง.....	126
80. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 79.....	126
81. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เมล็ดป้อนปลาเตอร์ซุบสารภายหลังทำการทดลอง 144 ชั่วโมง.....	127
82. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 81.....	127
83. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เมล็ดป้อนปลาเตอร์ซุบสารภายหลังทำการทดลอง 168 ชั่วโมง.....	128
84. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 83.....	128
85. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 0% ในเวลาต่างๆ กัน	129
86. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 85.....	129
87. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 0.2% ในเวลาต่างๆ กัน	130
88. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 87.....	130
89. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 0.4% ในเวลาต่างๆ กัน	131
90. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 89.....	131
91. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 0.6% ในเวลาต่างๆ กัน	132
92. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 91.....	132
93. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 0.8% ในเวลาต่างๆ กัน	133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

หน้า

94. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 93.....	133
95. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 1.0% ในเวลาต่างๆ กัน	134
96. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 95.....	134
97. แสดงประสิทธิภาพของสารของสารเคมีไซเปอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการกิน ที่ระดับความเข้มข้น 10% E.C. อัตรา 0.1% ในเวลาต่างๆ กัน.....	135
98. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 97.....	135
99. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 0% ในเวลาต่างๆ กัน	136
100. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 99.....	136
101. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 0.2% ในเวลาต่างๆ กัน	137
102. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 101.....	137
103. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 0.4% ในเวลาต่างๆ กัน	138
104. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 103.....	138
105. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 0.6% ในเวลาต่างๆ กัน	139
106. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 105.....	139
107. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 0.8% ในเวลาต่างๆ กัน	140
108. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 107.....	140
109. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 1.0% ในเวลาต่างๆ กัน	141
110. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 109.....	141

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

หน้า

111. แสดงประสิทธิภาพของสารของสารเคมีไซเปอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการกิน ที่ระดับความเข้มข้น 10% E.C. อัตรา 0.1% ในเวลาต่างๆ กัน.....	142
112. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 111.....	142
113. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ที่ความเข้มข้น 0% ในเวลาต่างๆ กัน.....	143
114. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 113.....	143
115. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ที่ความเข้มข้น 2% ในเวลาต่างๆ กัน.....	144
116. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 115.....	144
117. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ที่ความเข้มข้น 4% ในเวลาต่างๆ กัน.....	145
118. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 117.....	145
119. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ที่ความเข้มข้น 6% ในเวลาต่างๆ กัน.....	146
120. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 119.....	146
121. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ที่ความเข้มข้น 8% ในเวลาต่างๆ กัน.....	147
122. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 121.....	147
123. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ที่ความเข้มข้น 10% ในเวลาต่างๆ กัน.....	148
124. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 123.....	148
125. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอลทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ที่ความเข้มข้น 12% ในเวลาต่างๆ กัน.....	149
126. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 125.....	149

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

หน้า

127. แสดงประสิทธิภาพของสารของสารเคมีไซเปอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการรม โดยใช้สําลีซุบสาร ที่ระดับความเข้มข้น 10% E.C. อัตรา 0.1% ในเวลา ต่างๆ กัน.....	150
128. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 127.....	150
129. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สําลีซุบสาร ที่ความเข้มข้น 0% ในเวลาต่างๆ กัน.....	151
130. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 129.....	151
131. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สําลีซุบสาร ที่ความเข้มข้น 2% ในเวลาต่างๆ กัน.....	152
132. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 131.....	152
133. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สําลีซุบสาร ที่ความเข้มข้น 4% ในเวลาต่างๆ กัน.....	153
134. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 133.....	153
135. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สําลีซุบสาร ที่ความเข้มข้น 6% ในเวลาต่างๆ กัน.....	154
136. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 135.....	154
137. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สําลีซุบสาร ที่ความเข้มข้น 8% ในเวลาต่างๆ กัน.....	155
138. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 137.....	155
139. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สําลีซุบสาร ที่ความเข้มข้น 10% ในเวลาต่างๆ กัน.....	156
140. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 139.....	156
141. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้สําลีซุบสาร ที่ความเข้มข้น 12% ในเวลาต่างๆ กัน.....	157
142. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 141.....	157

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

หน้า

143. แสดงประสิทธิภาพของสารของสารเคมีไซเปอร์เมทรินโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้สารลึซุบสาร ที่ระดับความเข้มข้น 10% E.C. อัตรา 0.1% ในเวลาต่างๆ กัน.....	158
144. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 143.....	158
145. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ลึซุบสาร ที่ความเข้มข้น 0% ในเวลาต่างๆ กัน.....	159
146. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 145.....	159
147. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ลึซุบสาร ที่ความเข้มข้น 2% ในเวลาต่างๆ กัน.....	160
148. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 147.....	160
149. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ลึซุบสาร ที่ความเข้มข้น 4% ในเวลาต่างๆ กัน.....	161
150. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 149.....	161
151. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ลึซุบสาร ที่ความเข้มข้น 6% ในเวลาต่างๆ กัน.....	162
152. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 151.....	162
153. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ลึซุบสาร ที่ความเข้มข้น 8% ในเวลาต่างๆ กัน.....	163
154. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 153.....	163
155. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ลึซุบสาร ที่ความเข้มข้น 10% ในเวลาต่างๆ กัน.....	164

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

หน้า

156. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 155.....	164
157. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ซูปสาร ที่ความเข้มข้น 12% ในเวลา ต่างๆ กัน.....	165
158. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 157.....	165
159. แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทรินโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ด ปูนปาสเตอร์ซูปสาร ที่ระดับความเข้มข้น 10% E.C. อัตรา 0.1% ในเวลา ต่างๆ กัน.....	166
160. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 159.....	166
161. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ซูปสารที่ความเข้มข้น 0% ในเวลา ต่างๆ กัน.....	167
162. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 161.....	167
163. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ซูปสารที่ความเข้มข้น 2% ในเวลา ต่างๆ กัน.....	168
164. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 163.....	168
165. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ซูปสารที่ความเข้มข้น 4% ในเวลา ต่างๆ กัน.....	169
166. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 165.....	169
167. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ซูปสารที่ความเข้มข้น 6% ในเวลา ต่างๆ กัน.....	170
168. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 167.....	170

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

หน้า

169. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปลาสเตอร์ชุบสารที่ความเข้มข้น 8% ในเวลา ต่างๆ กัน.....	171
170. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 169.....	171
171. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปลาสเตอร์ชุบสารที่ความเข้มข้น 10% ในเวลา ต่างๆ กัน.....	172
172. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 171.....	172
173. แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดย กรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปลาสเตอร์ชุบสารที่ความเข้มข้น 12% ในเวลา ต่างๆ กัน.....	173
174. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 173.....	173
175. แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีไซเปอร์เมทรินโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ด ปูนปลาสเตอร์ชุบสาร ที่ระดับความเข้มข้น 10% E.C. อัตรา 0.1% ในเวลา ต่างๆ กัน.....	174
176. วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 175.....	174

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันนี้ข้าวโพดนับเป็นธัญพืชชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอันดับต้นๆ ของโลก เนื่องจากผลผลิตประมาณครึ่งหนึ่งใช้เป็นอาหารของมนุษย์ นอกจากนั้นใช้เป็นอาหาร เลี้ยงสัตว์และอื่นๆ อีกมากมาย ข้าวโพดมีถิ่นกำเนิดแถบบริเวณประเทศตะวันตก และเป็นที่ นิยมบริโภคกันแถบประเทศทวีปอเมริกากลางและใต้ สำหรับประเทศไทยข้าวโพดเป็นที่รู้จัก และนิยมบริโภคในรูปอาหารว่างระหว่างมื้ออาหารมาช้านานแล้ว และยังมีการปลูกข้าวโพดเพื่อ การเลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมาก ซึ่งมีพื้นที่ปลูกปีละประมาณ 8-9 ล้านไร่ โดยแหล่งปลูกข้าวโพดที่ สำคัญอยู่ในภาคเหนือซึ่งมีพื้นที่ปลูกประมาณครึ่งของประเทศ รองลงมา คือ ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ตามลำดับ โดยมีผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศประมาณ 470 กก./ไร่ ข้าวโพดที่ผลิตได้ในประเทศไทยส่วนใหญ่จะถูกส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ทำรายได้ให้กับประเทศปีละประมาณ 6,000 ล้านบาท และเนื่องจากความต้องการใช้ข้าวโพด ในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเร่งผลิตข้าวโพดให้มาก ขึ้น โดยส่วนหนึ่งยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ประโยชน์ ภายในประเทศ และเนื่องจากผลผลิตข้าวโพดมีมากขึ้น จึงส่งผลให้เกิดปัญหาแมลงศัตรู ข้าวโพดเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะแมลงศัตรูในโรงเก็บซึ่งเป็นแมลงที่มีขนาดเล็กมาก ซึ่งยากต่อการสังเกตเห็น

แมลงศัตรูที่สำคัญอันดับหนึ่งของเมล็ดข้าวโพด คือ ดัวงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) โดยจะอาศัยกัดกินอยู่ภายในเมล็ด ทำให้ความเสียหายจนเมล็ดที่ถูก ทำลายเป็นรูลพูน สูญเสียน้ำหนัก และหมดคุณค่าทางอาหาร ถ้าเกิดการระบาดมากจะ ก่อให้เกิดความเสียหายจนถึงระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจได้ จากปัญหาดังกล่าว ได้มี การศึกษาหาวิธีการป้องกันกำจัดดัวงวงข้าวโพดหลายวิธีการ เช่น การใช้สารเคมี การใช้ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ฯลฯ แต่เนื่องจากสารเหล่านี้เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม จึงมีการใช้สารที่สกัดจากธรรมชาติมากขึ้น โดยเฉพาะสารสกัดจากสมุนไพร ซึ่งสามารถหาได้ ง่าย ซึ่งดีปัสส์จัดว่า เป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีกลิ่นฉุน รสเผ็ดร้อน มีสรรพคุณทางยามากมาย จึงสามารถป้องกันกำจัดแมลงได้เป็นอย่างดี ใช้ได้กับแมลงหลากหลายชนิด หาได้ง่าย ราคาไม่แพง และที่สำคัญไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันจึงมีแนวโน้มที่จะ นำสารสกัดจากดีปัสส์มาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชกันมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลี (*Piper longum* Linn.) ในการควบคุมด้วงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae) โดยการสกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซน แล้วนำไปทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน
2. เพื่อศึกษาถึงผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลี (*Piper longum* Linn.) ในการควบคุมด้วงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae) โดยการสกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซน แล้วนำไปทดสอบโดยกรรมวิธีการรวม
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงผลของสารเคมีไซเปอร์เมทริน (cypermethrin) ในการควบคุมด้วงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae) กับสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ข้าวโพด

ชื่อวงศ์ : Gramineae

Genus : *Zea*

Species : *mays*

ชื่อพื้นเมือง : อังกฤษ (maize), อินเดีย (corn), อเมริกา (corn), ฝรั่งเศส (mais), อินโดนีเซีย (jugung), ฟิลิปปินส์ (mais), ไทย (ข้าวโพด) (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2544)

ข้าวโพดเป็นธัญพืชที่สำคัญมากพืชหนึ่งของโลก ผลผลิตประมาณครึ่งหนึ่งใช้เป็นอาหารของมนุษย์ นอกจากนั้นใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์และอื่นๆ ข้าวโพดมีถิ่นกำเนิดแถบบริเวณประเทศตะวันตก และเป็นที่ยอมรับโคกกันแถบประเทศทวีปอเมริกากลางและใต้ สำหรับประเทศไทย ข้าวโพดเป็นที่รู้จักและนิยมบริโภคในรูปอาหารว่างระหว่างมื้ออาหารมาช้านานแล้วและยังมีการปลูกข้าวโพดเพื่อการเลี้ยงสัตว์กันมาก จนถึงปัจจุบันข้าวโพดนับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศอีกด้วย



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของข้าวโพดชนิดต่างๆ

ที่มา : www.doa.go.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทั่วไป

ข้าวโพดเป็นหญ้าปีเดียว โตเร็ว ดอกแยกเพศ อยู่รวมต้น สูง 1-4 เมตร ระบบรากประกอบด้วย รากพิเศษเจริญออกมาจากส่วนข้อด้านล่างของลำต้นเหนือดิน ปกติอยู่ในระดับผิวดิน ไม่เกิน 75 เซนติเมตร แต่บางรากอาจจะหยั่งลึกลงไปถึง 200 เซนติเมตร หรือมากกว่า ข้าวโพดมีลำต้นแข็งแรงและตั้งตรงคล้ายต้นอ้อย ความสูงของลำต้นแตกต่างกันไปตามพันธุ์ อาจสูงตั้งแต่ 30 เซนติเมตรไปจนถึง 6 เมตร ลำต้นเป็นปล้องๆ อาจมีตั้งแต่ 8-20 ปล้อง ใบ 8-21 ใบ เรียงสลับในแต่ละด้านของลำต้น ส่วนกาบใบซ้อนเหลื่อมกัน มีติ่งใบด้านบน ใบรูปหอกแกมรูปแถบขนาด 30-150 เซนติเมตร × 5-15 เซนติเมตร ปลายใบเรียวแหลม เส้นกลางใบเห็นชัดเจน ลึนยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร ไม่มีสี

ดอกเพศผู้และดอกเพศเมีย อยู่แยกกันบนต้นเดียวกัน ข้าวโพดจึงเป็นพืชที่ผสมข้ามตามธรรมชาติ กล่าวคือ ละอองเกสรตัวผู้จากต้นหนึ่งจะปลิวไปผสมกับดอกตัวเมียของต้นอื่นเป็นส่วนใหญ่ ดอกเพศผู้ออกเป็นช่อแยกแขนงอยู่ตรงส่วนยอดของลำต้น ยาวถึง 40 เซนติเมตร มีแขนง ช่อดอกแยกออกในส่วนข้อ มีช่อดอกย่อยอยู่เป็นคู่ ไม่มีก้านช่อย่อย และมีก้านช่อย่อยสั้น ยาว 8-13 มิลลิเมตร แต่ละดอกย่อยมีกาบช่อย่อย 2 อัน และดอกย่อย 2 ดอก มีกาบล่างรูปไข่ และกาบบนบางกลีบเกล็ดหนา เกสรเพศผู้ 3 อัน ช่อดอกเพศเมียจะเจริญเป็นฝักข้าวโพดเป็นช่อดอกเชิงลดเปลี่ยนรูป มี 1-3 ช่อ ในแต่ละต้น เกิดในส่วนชอกใบที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในตำแหน่งประมาณครึ่งหนึ่งของลำต้น ล้อมรอบด้วยใบที่เปลี่ยนรูปไป 8-13 ใบ มีช่อดอกย่อยที่ไม่มีก้านดอกอยู่เป็นคู่ แต่ละช่อดอกย่อยมีกาบช่อย่อย 2 อัน ล้อมรอบดอกย่อย 2 ดอก ดอกย่อยอันล่างเป็นหมัน มีเพียงส่วนที่เป็นกาบล่าง และกาบบนสั้นและกว้าง ไม่มีกลีบเกล็ด มีรังไข่เดี่ยวในส่วนของฐานของดอกย่อย และก้านเกสรเพศเมีย มีลักษณะเป็นเส้นไหมยาวถึง 45 เซนติเมตร ฝักพ้นออกมาจากส่วนบนของช่อดอก และสามารถรับการผสมได้เกือบตลอดความยาวของเส้น ช่อผลหรือฝักแก่มีส่วนที่เป็นเปลือกฝักล้อมรอบขนาด 8-42 เซนติเมตร × 3-7.3 เซนติเมตร ในแต่ละฝักมี 30-1,000 เมล็ด ตามปกติรูปไข่กลับและรูปกลม มีสีต่างกัน เช่น สีขาว สีเหลือง สีแดง สีม่วง และสีดำ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ระบบรากเป็นระบบรากฝอย (fibrous root system) มีการเจริญของราก 2 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รากที่เจริญมาจากส่วนของคัพภะ เป็นรากที่มีการพัฒนาจากแรดิเคิล (radicle) ของคัพภะ เรียกว่า primary root หรือ first seedling root และมีรากแขนงแตกออกมา เรียกว่า secondary root นอกจากนี้ยังมีรากที่เกิดขึ้นที่ scutelar node เรียกว่า seminal root รากทั้งหมดมีการเจริญในระยะเวลานั้นๆ ขณะที่ต้นข้าวโพดเป็นต้นกล้า

2. รากที่เจริญจากส่วนข้อของลำต้น รากเหล่านี้เรียกว่า adventitious root เจริญจากปุ่มกำเนิดรากที่ส่วนข้อของลำต้นส่วนล่าง ข้อแรกที่เกิด adventitious root ได้แก่ coleoptilar node รากพวกนี้จัดเป็นรากถาวรที่เจริญเติบโตอยู่ตลอดชีวิตของต้นข้าวโพด

ในข้าวโพด primary root และ seminal root มี lateral root และ root hair ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารมาเลี้ยงต้นอ่อน เป็นระยะเวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ แล้วจะตายไป ส่วนรากถาวรเกิดขึ้นเมื่อ coleoptile โผล่พ้นผิวดิน พบรากถาวรเกิดขึ้นที่ข้อที่ 2 จนถึงข้อที่ 6-7 ซึ่งเป็นข้อที่อยู่ใต้ดิน โดยปกติมีจำนวนรากถาวรมากกว่า seminal root ประมาณ 15-20 เท่า แผ่กระจายรอบลำต้นประมาณ 1 เมตร จากลำต้น และหยั่งลงไปใต้ดินได้ลึกประมาณ 2.1-2.4 เมตร

นอกจากที่เกิดจากข้อที่อยู่ใต้ดินดังกล่าวแล้ว ยังมีรากที่เกิดจากข้อเหนือดิน เรียกว่า รากอากาศ (aerial root) รากเหล่านี้เมื่อหยั่งลงไปใต้ดิน จะทำหน้าที่เช่นเดียวกับรากถาวร

ลำต้น ลำต้นประกอบด้วย ข้อ (node) และปล้อง (internode) ในส่วนของข้อประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วงเจริญ (growth ring) ปุ่มกำเนิดราก (root primordia) ตา (bud) และรอยกาบใบ (leaf scar) ตาในส่วนต่างๆของลำต้นสามารถเจริญเป็นหน่อได้

ลำต้นของข้าวโพด เรียกว่า culm หรือ stalk มีความสูงตั้งแต่ 30 เซนติเมตร จนถึง 7.5 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5-5.0 เซนติเมตร รูปร่างของลำต้นตรงและค่อนข้างกลม แต่จะเรียวเล็กขึ้นไปที่ยอด ปล้องที่อยู่ส่วนล่างๆของลำต้นบริเวณเหนือตา มักพบร่อง (bud groove) ที่มุมใบที่อยู่ใต้ดินสามารถเจริญเป็นหน่อ แต่โดยทั่วไปข้าวโพดจะไม่แตกหน่อ และตาของข้อที่ 7 หรือ 8 บนลำต้นนับจากใบธงลงมา จะเจริญเป็นฝัก (ear shoot)

ใบ ประกอบด้วย กาบใบ (leaf sheath) และแผ่นใบ (leaf blade) โดยกาบใบจะหุ้มลำต้นไว้ กาบใบที่อยู่ส่วนล่างของลำต้นจะหุ้มกาบใบที่อ่อนอยู่ไว้ กาบใบมีลักษณะค่อนข้างหนาและแข็งแรงกว่าแผ่นใบเมื่อข้าวโพดยังเล็กส่วนของลำต้นไม่ค่อยแข็งแรง ดังนั้น ความแข็งแรงของลำต้นจึงขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกาบใบ แผ่นใบมีเส้นกลางใบ เรียกว่า midrib และมีเส้นใบขนานไปกับเส้นกลางใบ มีลักษณะเป็นแผ่นเรียว ยาวประมาณ 80 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว้าง 9-10 เซนติเมตร ผิวใบด้านบนมีขนกระจายอยู่ทั่วไป และมีปากใบขนาดใหญ่ ส่วนผิวใบด้านล่างไม่มีขน มีปากใบเล็กแต่มีจำนวนมากกว่าผิวใบด้านบน

ที่บริเวณส่วนต่อระหว่างแผ่นใบและกาบใบจะพบ

- ลิ้นใบหรือเยื่อก้าน้ำ (ligule) : มีลักษณะเป็นแผ่นโอบล้อมลำต้น
- หูใบหรือเขี้ยวใบ (auricle) : มีลักษณะคล้ายอักษรตัววี เกิดที่ฐานใบทั้ง 2 ข้างเหนือเยื่อก้าน้ำเล็กน้อย
- รอยต่อระหว่างกาบใบกับแผ่นใบ (leaf collar) ซึ่งจะเห็นได้ชัดจากด้านหลัง นอกจากนี้ระหว่างฝักกับลำต้นจะพบอวัยวะที่มีลักษณะคล้ายใบที่ไม่มีเส้นกลางใบมีลักษณะเป็นสัน 2 สัน เรียกว่า prophyllum

ช่อดอกและดอก มีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกัน แต่แยกกันอยู่คนละตำแหน่ง (monoecious plant)

1. ช่อดอกตัวผู้ (staminate inflorescence) เกิดที่ส่วนปลายยอดของลำต้น ช่อดอกเป็นแบบ panicle มีชื่อเรียกทั่วไปว่า tassel เจริญมาจากปล้องสุดท้ายของลำต้น หรือก้านช่อดอก (peduncle) แกนกลางของช่อดอก เรียกว่า rachis หรือ panicle axis จากส่วนของ rachis มีกิ่งที่แตกจากรachis เรียกว่า primary branch และกิ่งก้านที่แตกจากส่วนของ primary branch เรียกว่า secondary branch

การแตกกิ่งก้านของก้านแขนงในช่อดอกมีการจัดเรียงแบบ spiral ใน 1 ช่อ มีกลุ่มดอกย่อยประมาณ 300 กลุ่ม เกิดเป็นคู่บนก้านแขนง ประกอบด้วยชนิดที่มีก้านดอกและชนิดไม่มีก้านดอก

ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เมื่อข้าวโพดออกได้ประมาณ 3-4 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะที่ข้าวโพดเริ่มยี่ดตัว และมีความสูงประมาณ 38 เซนติเมตร จะพบช่อดอกตัวผู้ของข้าวโพดมีความยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร

กลุ่มดอกย่อยตัวผู้ (staminate spikelet) ทั้งที่มีก้านดอกและไม่มีก้านดอก มีกลีบหุ้ม 2 กลีบ ได้แก่ กลีบดอกด้านนอก (outer glume) และกลีบดอกด้านใน (inner glume) ลักษณะเป็นรูปไข่และมีขนเล็กน้อย ภายในแต่ละกลุ่มดอกย่อย ประกอบด้วย ดอกย่อย (floret) 2 ดอก ดอกย่อยที่อยู่ด้านบนเจริญดีกว่าดอกย่อยที่อยู่ด้านล่างและดอกย่อยถูกหุ้มด้วย lemma และ pelea ภายในแต่ละดอกย่อยมีเกสรตัวผู้ (stamen) 3 อัน เยื่อรองรับไข่ (lodicule) 2 อัน และมีเกสรตัวเมียที่ไม่ทำหน้าที่ (rudimentary pistil) 1 อัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในอับละของเกสรตัวผู้ (anther) แต่ละอัน มีจำนวนละของเกสรตัวผู้ (pollen) ประมาณ 2,500 อัน ดังนั้นในช่อดอกตัวผู้ช่อหนึ่งจะมีละของเกสรตัวผู้ประมาณ 4,500,000 อัน ซึ่งใช้สำหรับการผสมกับดอกตัวเมียเพียง 500-1,000 ดอก

2. ช่อดอกตัวเมีย (pistillate inflorescence) เกิดจากตาที่มุมใบของข้อที่ 7 หรือ 8 บนต้นนับจากใบธงลงมา ช่อดอกเป็นแบบ spike เรียกทั่วไปว่า ฝัก (ear) การพัฒนาของช่อดอกเริ่มขึ้นเมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 40-45 วัน หลังการงอก มีส่วนของ prophyllum ห่อหุ้มตาในขณะที่ยังไม่พัฒนา และเมื่อช่อดอกพัฒนาเต็มที่แล้ว จะเป็นส่วนที่กั้นระหว่างฝักกับลำต้น ก้านฝักหรือก้านช่อดอกไม่ยึดตัว และเกิดส่วนของใบที่มีเฉพาะกาบใบเป็นเปลือกหุ้มฝัก ใบที่รองรับช่อดอกตัวเมีย เรียกว่า subtending leaf

กลุ่มดอกย่อยตัวเมีย (pistillate spikelet) เกิดเป็นคู่เรียงเป็นแถวยาวบนแกนกลางช่อดอก ที่เรียกว่า ช้าง (cob) ช่อดอกตัวเมียจะพัฒนาไปเป็นฝักข้าวโพด ดังนั้นฝักข้าวโพดจึงมีจำนวนแถวของเมล็ดเป็นคู่ในแนวตั้ง กลุ่มดอกย่อยนี้จึงมีก้านดอกสั้น ทำให้ดูเหมือนว่าติดกับช้างโดยตรงและถูกห่อหุ้มด้วยกลีบ (glume) สั้นๆ 2 กลีบ

ภายในกลุ่มดอกย่อยแต่ละกลุ่ม มีดอกย่อย (floret) 2 ดอก แต่มีเฉพาะดอกย่อยบนเท่านั้นที่เจริญ ส่วนดอกย่อยที่ไม่เจริญปรากฏให้เห็นเฉพาะส่วนของ lemma และ palea ที่มีขนาดเล็ก ดอกย่อยถูกหุ้มด้วย lemma และ palea ซึ่งรวมเรียกว่า chaff มีความยาวสั้นกว่ากลีบดอก ภายในดอกย่อยแต่ละดอกมีเกสรตัวเมีย (pistil) 1 อัน เยื่อรองรับไข่ (lodicule) 2 อัน และเกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน (rudimentary stamen) 3 อัน เกสรตัวเมียที่มีส่วนรับละของเกสรตัวผู้เรียกว่า ไหม (silk) มีความยาวประมาณ 10-30 เซนติเมตร ที่ผิวมีลักษณะเหนียวเหนอะหนะเพื่อรับละของเกสรตัวผู้ โดยปกติไหมจะมีชีวิตอยู่เพื่อรับละของเกสรตัวผู้ ได้เป็นเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ ภายในรังไข่ (ovary) มี 1 ออวูล (ovule)

ดอกที่อยู่ส่วนกลางของฝักจะส่งไหมออกจากเปลือกหุ้มฝักได้ก่อน จึงได้รับการผสมเกสร ส่วนดอกที่อยู่ส่วนโคนของฝัก มีการเจริญในเวลาเดียวกับดอกที่อยู่ส่วนกลางของฝัก แต่ต้องใช้เวลาที่นานกว่าเพื่อส่งไหมให้พ้นจากเปลือกหุ้มฝัก และดอกที่อยู่ส่วนปลายของฝักเป็นดอกที่มีการเจริญและส่งไหมออกมาช้าที่สุด จึงทำให้มีโอกาสที่จะได้รับการผสมน้อยกว่าดอกในส่วนอื่นของฝัก โดยดอกที่ได้รับการผสมก่อนจะได้เปรียบในด้านของการสะสมอาหาร ดังนั้นเมล็ดที่อยู่ตอนกลางของฝัก จึงมีขนาดใหญ่กว่าเมล็ดที่อยู่ส่วนโคนและส่วนปลายฝัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและเมล็ด เป็นแบบ caryopsis ที่มีเยื่อหุ้ม (pericarp) ผลติดอยู่กับเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ testa) มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ ใส ไม่มีสี ส่วนบนของเมล็ดพรวอยที่เกิดจากการที่ไหมแห้งและกลุ่ตรงไป เรียกว่า silk scar ภายในประกอบด้วย คัพภะ (embryo) ซึ่งมีน้ำมันค่อนข้างสูง และส่วนสะสมอาหาร คือ เอนโดสเปิร์ม (endosperm) คัพภะ ประกอบด้วย ส่วนของแรดิเคิล (radicle) พลมูล (plumule) ใบเลี้ยงที่ไม่มีกึ่งพัฒนา (epiblast) และเนื้อเยื่อที่กั้นระหว่างคัพภะกับเอนโดสเปิร์ม (scutellum) บริเวณรอบนอกของเอนโดสเปิร์ม มีชั้นของเนื้อเยื่อห่อหุ้ม เรียกว่า aleurone layer

หลังการผสมเกสรได้ประมาณ 45 วัน เมล็ดจะหยุดการเจริญเติบโต รูปร่างของเมล็ดขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของเมล็ดบนฝัก เมล็ดที่อยู่ส่วนปลายและส่วนโคน มีลักษณะที่ค่อนข้างกลม ส่วนเมล็ดที่อยู่ตรงกลางมีลักษณะแบน และมีเหลี่ยมมุม ที่ฐานของก้านดอก (pedicle) จะพบเนื้อเยื่อสีดำ เรียกว่า black layer ปรากฏให้เห็นเมื่อเมล็ดสุกแก่

เอนโดสเปิร์มมีสีต่างๆกัน เช่น เหลือง ส้ม และขาว เป็นต้น แบ่งที่สะสมในส่วนของเอนโดสเปิร์มมีอยู่ 2 ลักษณะ ได้แก่

1. แป้งอ่อน (soft starch) เป็นแป้งที่อยู่กันอย่างหลวมๆมีลักษณะสีขาวขุ่น
2. แป้งแข็ง (hard starch) เป็นแป้งที่รวมตัวกันแน่น ลักษณะค่อนข้างใส

การเจริญเติบโตและพัฒนาการ

ปกติเนื้อเยื่อหุ้มยอดแรก เกิดไหลพันดินในช่วง 4-6 วันหลังปลูกลง ในบางครั้งอาจจะมีการแตกหน่อ 2-3 หน่อ ในส่วนโคนต้น ซึ่งจัดว่ามีประโยชน์ในสภาพที่มีจำนวนต้นต่อพื้นที่น้อย ในระยะต่อมาอาจจะมีรากอากาศเกิดเป็นวงในส่วนข้อเหนือดิน ทำหน้าที่ยึดลำต้นกับดินพร้อมๆกับการดูดน้ำและอาหาร ตามปกติเริ่มออกดอกหลังเมล็ดงอก 20-30 วัน ในพันธุ์ที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 4 เดือน มีการเจริญของช่อดอกเพศผู้ 50-60 วันหลังปลูกลง และไหมไหลพันใน 1 สัปดาห์ต่อมา เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวและธัญพืชอื่น ข้าวโพดมีระยะหลังการออกดอกยาวนานถึง 7-8 สัปดาห์ อายุการเก็บเกี่ยวมีแตกต่างกันมาก ในพันธุ์เบาสามารถเก็บเกี่ยวภายใน 70 วัน ในขณะที่พันธุ์หนักอาจจะยาวนานถึง 200 วัน สภาพภูมิอากาศ ความสูงของพื้นที่ปลูกลง และความห่างไกลจากเส้นศูนย์สูตรของพื้นที่ปลูกลง มีผลต่ออายุของข้าวโพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถิ่นกำเนิดและการกระจายพันธุ์

มีการปลูกข้าวโพดเป็นครั้งแรกโดยชาวอินเดียนพื้นเมือง เมื่อประมาณ 7,000 ปีที่ผ่านมา และเชื่อว่า มีถิ่นกำเนิดในเม็กซิโกและอเมริกากลาง ความเจริญรุ่งเรืองของอเมริกาในยุคต้นขึ้นอยู่กับการเพาะปลูกของข้าวโพด มีการข้าวโพดเข้ามาปลูกในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในศตวรรษที่ 16 โคนชาวโปรตุเกส ปัจจุบันนิยมปลูกแพร่หลายในแถบอเมริกา แคนาดา สามารถปลูกได้ในสภาพภูมิอากาศแตกต่างกันมาก ๆ เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ เพราะสามารถนำมาเลี้ยงสัตว์ได้ทั้งต้น ใบ และเมล็ด

สำหรับประเทศไทยคนไทยรู้จักนำข้าวโพดมาเลี้ยงสัตว์ตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 โดย หม่อมเจ้าสิทธิพร กฤดากร ได้นำข้าวโพดพันธุ์ที่ใช้เลี้ยงสัตว์มาปลูกและทดลองใช้เลี้ยงสัตว์ ซึ่งในขณะนั้นเป็นยังเป็นที่ยังเป็นที่รู้จักกันน้อย จนกระทั่งหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 การใช้ข้าวโพดเริ่มแพร่หลายขึ้น เนื่องจากหลวงสุวรรณวาจกกสิกิจได้นำการเลี้ยงไก่แบบการค้ามาเริ่มสาธิตและกระตุ้นให้ประชาชนปฏิบัติตาม ผู้เลี้ยงไก่จึงรู้จักใช้ข้าวโพดมากขึ้นกว่าเดิม แต่เนื่องจากระยะนั้นข้าวโพดมีราคาสูงและหายาก การใช้ข้าวโพดจึงใช้เป็นเพียงส่วนประกอบของอาหารหลัก ซึ่งมีรำและปลายข้าวเป็นส่วนใหญ่ แต่ในปัจจุบันผู้เลี้ยงสัตว์รู้จักข้าวโพดกันทั่วไป และในปัจจุบันประเทศไทยได้ปลูกข้าวโพดในปีหนึ่ง ๆ เป็นจำนวนมาก

ข้าวโพดจัดเป็นพืชที่มีความสำคัญ และมีการปลูกอย่างกว้างขวางมากที่สุดชนิดหนึ่ง มีความทนทานต่อสภาพภูมิอากาศต่างๆอย่างกว้างขวาง เป็นพืชที่มีระบบสังเคราะห์แสงแบบ C4-cycle ทั้งนี้จัดเป็นพืชที่ปลูกในสภาพอากาศร้อน มีปริมาณความชื้นเพียงพอ ส่วนใหญ่ปลูกในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน มีความเหมาะสมน้อยลงไปสำหรับการปลูกในเขตกึ่งแห้งแล้งหรือในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนชื้น ส่วนใหญ่มีการปลูกในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิในช่วงออกดอก 21-30°C อุณหภูมิต่ำสุดในการงอกของเมล็ด 10°C การเจริญเติบโตและการพัฒนาตามปกติต้องการอุณหภูมิกลางวันเฉลี่ยอย่างต่ำ 20°C อายุการออกดอกขึ้นอยู่กับความยาวของวัน และอุณหภูมิ

ข้าวโพดจัดเป็นพืช quantitative short-day plant ส่วนใหญ่มีการปลูกในพื้นที่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 50°เหนือ และ 40°ใต้ ในระดับความสูงของพื้นที่ระดับน้ำทะเลไปจนถึงระดับความสูง 3,000 เมตร ในเขตร้อนชื้นในพื้นที่บริเวณเส้นรุ้งสูงจนถึงเส้นรุ้งที่ 58°เหนือ สามารถปลูกเพื่อใช้ประโยชน์เป็นพืชอาหารสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าวโพดเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีที่สุด เมื่อมีปริมาณฝนตก 600-900 มิลลิเมตร ในช่วงปลูก มีอัตราส่วนของลำต้น/ราก ค่อนข้างสูง มีการเจริญเติบโตดีในสภาพดินที่ระบายอากาศและน้ำดี หน้าดินลึก มีอินทรีย์วัตถุสูง มีธาตุอาหารเพียงพอกับความต้องการ ผลผลิตของข้าวโพดสูงจึงมีการดึงธาตุอาหารจากดินไปใช้ประโยชน์ได้มาก จึงมักปลูกข้าวโพดเป็นพืชบุกเบิก เนื่องจากมีความต้องการสภาพดินที่มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดี และมีความอุดมสมบูรณ์สูง สามารถปลูกข้าวโพดในดินที่มี pH 5-8 แต่สภาพ pH ที่เหมาะสม คือ 5.5-7 จึงจัดเป็นพืชที่ไม่ทนต่อสภาพดินเค็ม เนื่องจากการเจริญเติบโตในระยะแรกมีการปกคลุมผิวหน้าดินน้อย อาจจะมีปัญหาการชะดิน และการสูญเสียน้ำอย่างรุนแรง

การจำแนกชนิดข้าวโพด

ตามลักษณะการใช้งาน แบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่

1. ข้าวโพดไร่ หรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นชนิดที่ปลูกเพื่อการส่งออกเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์
2. ข้าวโพดรับประทานฝักสด
 - 2.1 ข้าวโพดเทียน มีขนาดต้นเล็ก ฝักเล็กเรียวย เมล็ดมนกลม สีเหลืองอ่อน มีรสชาตินุ่มนวล หวานอร่อย
 - 2.2 ข้าวโพดข้าวเหนียว (glutinous corn) จะมีฝักและเมล็ดใหญ่กว่าข้าวโพดเทียน เมล็ดมีขาว ฝักสดเมื่อต้มรับประทานจะมีลักษณะเหนียวมันคล้ายข้าวเหนียวเพราะมีอะไมโลเปคตินมาก (อยู่ในรูปของแป้ง) เมื่อเมล็ดข้าวโพดแก่และแห้งแล้วนิยมนำไปบริโภคในรูปข้าวโพดคั่ว
 - 2.3 ข้าวโพดหวาน (sweet corn) ข้าวโพดชนิดนี้เมื่อสดจะมีรสหวานอร่อย เนื่องจากมีน้ำตาลกลูโคสมาก (อยู่ในรูปของแป้ง) เมื่อแก่ฝักจะแห้งและเมล็ดเหี่ยวยุบ
3. ข้าวโพดฝักอ่อน (baby corn) ข้าวโพดชนิดนี้มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น นับตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวฝักอ่อน ใช้เวลาเพียง 60-75 วัน เท่านั้น สามารถปลูกได้ตลอดปี นิยมนำมาบรรจุกระป๋องหรือขายเป็นฝักสด
4. ปอปคอร์น (pop corn) ข้าวโพดชนิดนี้มีคุณสมบัติแตกฟูได้ดี เมื่อถูกความร้อน อาจเป็นเพราะเอนโดสเปิร์ม หรือส่วนเนื้อเยื่อในของเมล็ดมีไม่เยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat) นิยมนำบริโภคในรูปข้าวโพดคั่ว โดยนำเมล็ดที่แก่แห้งแล้วมาคั่วให้แตก ข้าวโพดชนิดนี้ส่วนใหญ่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของข้าวโพดที่ปลูกในประเทศไทยในขณะนี้

1. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวบวบ เป็นข้าวโพดที่ตอนบนของเมล็ดมีสีขาว
2. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวแข็ง เป็นข้าวโพดที่เมล็ดมีลักษณะแข็งแกร่ง ตอนบนของเมล็ดเรียบ หัวไม่บวบ
3. ข้าวโพดหวาน เป็นข้าวโพดที่ปลูกเพื่อรับประทานฝักสดโดยเฉพาะ
4. ข้าวโพดข้าวเหนียว มีลักษณะเนื้อเมล็ดเหนียวคล้ายซี่ผึ้ง คล้ายแป้งข้าวเหนียว
5. ข้าวโพดคั่ว เป็นข้าวโพดที่มีขนาดเมล็ดเล็ก แข็ง ปลายแหลมมน เมื่อนำเอาไปคั่วจะแตกบานออก

ส่วนประกอบและคุณค่าอาหาร

ข้าวโพดจัดเป็นอาหารจำพวกแป้งเช่นเดียวกับข้าว ประกอบด้วยสารอาหาร คาร์โบไฮเดรต และไขมันที่เพียงพอ แต่มีปริมาณสารอาหารโปรตีนต่ำ ข้าวโพดมีวิตามินบีต่างๆ เช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี2 และไนอะซินในปริมาณต่ำ รวมทั้งปริมาณแคลเซียมและเหล็กด้วย และพบว่า วิตามินเอ มีเฉพาะในข้าวโพดสีเหลืองเท่านั้น

สารอาหาร

1. **คาร์โบไฮเดรต** ในส่วนเนื้อของเมล็ดข้าวโพดที่แก่จัดมีสารอาหารคาร์โบไฮเดรตประมาณ ร้อยละ 72 จึงจัดเป็นอาหารจำพวกแป้งที่ให้พลังงาน คือ 1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี
2. **ไขมัน**
 - เมล็ดข้าวโพดที่แก่จัดมีไขมันอยู่ประมาณร้อยละ4 ซึ่งสามารถสกัดน้ำมันใช้ประกอบอาหาร
 - น้ำมันข้าวโพดมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวโดยเฉพาะกรดไลโนเลอิก ซึ่งเป็นกรดไขมันที่จำเป็นในปริมาณสูงถึงร้อยละ 40 ซึ่งจะมีฤทธิ์ควบคุมโคเลสเตอรอลให้อยู่ในระดับปกติ ช่วยลดหรือแก้ไขโรคความดันโลหิตสูง เนื่องจากมีโคเลสเตอรอลสูงได้
3. **โปรตีน** ข้าวโพดมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ4 ซึ่งโปรตีนที่มีในข้าวโพดนั้นมีประโยชน์ต่อร่างกายน้อยเพราะขาดกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย คือ ไลซีน และทริปโตเฟน ดังนั้นจึงควรรับประทานเมล็ดข้าวโพดร่วมกับถั่วเมล็ดแห้งต่างๆ เพื่อให้ข้าวโพดมีคุณค่าทางอาหารมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **วิตามิน** ข้าวโพดมีวิตามินบี 1 และบี 2 ในปริมาณ 0.08-0.18 มิลลิกรัม/100 กรัม มีไนอะซินในปริมาณต่ำ 1.1-1.5 มิลลิกรัม ประเทศที่มีการบริโภคข้าวโพดเป็นอาหารหลักจะเกิดเป็นโรคเพลลากรา (Pellagra) กันมาก เพราะขาดสารอาหารไนอะซิน สำหรับวิตามินเอมีเฉพาะในข้าวโพดสีเหลือง

5. **เกลือแร่** ข้าวโพดมีส่วนประกอบเกลือแร่ที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย เช่น แคลเซียมและเหล็ก แต่ก็มีในปริมาณน้อยมาก

การผลิตและการค้าระหว่างประเทศ

ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่ง มีพื้นที่ปลูกปีละประมาณ 8-9 ล้านไร่ แหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกประมาณครึ่งหนึ่งของประเทศ รองลงมา คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ตามลำดับ จังหวัดที่ปลูกข้าวโพดที่สำคัญ ได้แก่ เพชรบูรณ์ นครราชสีมา ลพบุรี นครสวรรค์ และปราจีนบุรี ผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศประมาณ 470 กิโลกรัม/ไร่ เท่านั้น

ข้าวโพดที่ผลิตได้ส่วนใหญ่ส่งออกขายต่างประเทศ แต่ในบางปีที่ประเทศไทยประสบกับภาวะฝนแล้ง ข้าวโพดเสียหายผลผลิตที่ได้ลดลง มีผลทำให้ปริมาณและคุณภาพการส่งออกลดลง ประเทศที่รับซื้อข้าวโพดของไทย ได้แก่ ญี่ปุ่น มาเลเซีย สิงคโปร์ ฮองกง ซาอุดีอาระเบีย และสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยเฉพาะตลาดตะวันออกกลางและแอฟริกา มีแนวโน้มซื้อข้าวโพดจากไทยมากขึ้น

การใช้ประโยชน์จากข้าวโพด

1. ใช้เป็นอาหารมนุษย์ ได้แก่

1.1 ข้าวโพดรับประทานฝักสด : คนไทยส่วนใหญ่บริโภคข้าวโพดในรูปอาหารหวาน หรืออาหารระหว่างมื้ออาหาร โดยนำข้าวโพดที่เมล็ดยังไม่แก่เต็มที่มาต้ม นึ่ง หรือปิ้งให้สุก ใส่ น้ำเกลือหรือใส่เนย เพื่อเพิ่มรสชาติ สำหรับความนิยมในชนิดหรือพันธุ์อาจมีแตกต่างกันไป

คุณภาพและรสชาติความหวานของข้าวโพดรับประทานฝักสด จะขึ้นอยู่กับอายุการเก็บเกี่ยว ควรเก็บในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม เมล็ดโตเต็มที่หรือใหม่เริ่มมีสีน้ำตาล เช่น ข้าวโพดหวาน ควรเก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุประมาณ 65-70 วัน หลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาการบริโภค ภายหลังจากการเก็บเกี่ยว หรือเมื่อฝักหักจากต้นแล้ว คุณภาพและรสชาติความหวานจะเริ่มลดลง ยิ่งเก็บไว้นานก็ยิ่งจืดและเหนียวขึ้นทุกที เนื่องจากน้ำตาลในเมล็ดข้าวโพดเปลี่ยนเป็นแป้งหมด

การเก็บรักษา อุณหภูมิหรือแสงแดดจะทำให้ความหวานของเมล็ดข้าวโพดลดลงอย่างรวดเร็ว จึงควรเก็บในที่เย็น เพื่อช่วยรักษาคุณภาพและรสชาติไว้ได้บ้าง

1.2 ข้าวโพดฝักอ่อน : คนไทยนิยมนำมาประกอบอาหารบริโภคในรูปฝักสด เช่นเดียวกับหน่อไม้ฝรั่ง ต่างประเทศนิยมในรูปข้าวโพดฝักอ่อน บรรจุกระป๋อง ซึ่งมีหลายประเภทในยุโรป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และฮ่องกง ที่ซื้อข้าวโพดอ่อนบรรจุกระป๋องจากประเทศไทย เป็นสินค้าอีกชนิดหนึ่งที่นำมาส่งออกสูงให้ประเทศ

คุณภาพและรสชาติของข้าวโพดฝักอ่อนขึ้นอยู่กับ

อายุการเก็บเกี่ยว ให้สังเกตจากไหมเริ่มโผล่พ้นจากปลายฝักประมาณ 1-2 ซม. ฝักบนสุดเป็นฝักแรกจะเจริญเติบโตเร็วมากและฝักอื่นๆ ถัดต่ำลงมา การหักฝักควรให้ติดลำต้นไปด้วย เพราะทำให้มองเห็นต้นที่เก็บเกี่ยวแล้วได้ ต้นหนึ่งสามารถเก็บฝักอ่อนได้ 2-3 ฝักเป็นอย่างน้อย อายุการเก็บเกี่ยว 48-50 วัน หลังปลูกและมีช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยว 7-10 วัน

ระยะเวลาบริโภค เมื่อเก็บแล้วควรประกอบอาหารรับประทานทันที จะทำให้ได้คุณภาพและรสชาติที่ดี

การเก็บรักษา ควรเก็บในที่เย็นจะช่วยรักษาคุณภาพและรสชาติได้บ้าง

1.3 ข้าวโพดเมล็ดแห้ง : ข้าวโพดจัดเป็นอาหารจำพวกแป้งเช่นเดียวกับข้าว จึงมีการใช้เมล็ดข้าวโพดเป็นอาหารประจำวัน เช่น การทูปเมล็ดให้แตกแล้วหุงต้มรับประทาน ได้แก่ ประเทศอินเดีย อินโดนีเซีย สเปน อิตาลี โปรตุเกส และหลายประเทศในทวีปยุโรป ส่วนประเทศในแถบแอฟริกา นิยมนำข้าวโพดมาแช่น้ำ และบดทั้งเมล็ดด้วยไม้หินหรือเครื่องบด บีบน้ำออกแล้วนำมาหนึ่งรับประทาน ส่วนประเทศแถบทวีปอเมริกาและใต้มีผลิตภัณฑ์ข้าวโพดที่นิยมบริโภคเป็นอาหารหลัก คือ ทอร์ทิลลา โดยใช้เมล็ดข้าวโพดทั้งเมล็ดแช่น้ำต่าง นำมาบดบีบน้ำออก แล้วรีดเป็นแผ่นบางๆ ทิ้งให้หมาด นำมาทอดรับประทานกับถั่วมดผสมเนื้อและใส่เครื่องเทศ

2. ใช้เป็นอาหารสัตว์

เมล็ดข้าวโพดเป็นธัญพืชที่มีคุณค่าอาหารสูง เป็นที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ใน

หลายประเทศ เช่น อเมริกา ออสเตรเลีย เดนมาร์ก สำหรับประเทศที่มีพลเมืองหนาแน่นทำให้ไม่เอกลำนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีพื้นที่ว่างพอที่จะปลูกข้าวโพด แต่ต้องการเนื้อสัตว์มากจึงจำเป็นต้องสั่งเมล็ดข้าวโพดจากประเทศที่ปลูกข้าวโพดได้มากเพื่อเอาไปเลี้ยงสัตว์ ประเทศเหล่านี้ได้แก่ ญี่ปุ่น สิงคโปร์ ไต้หวัน สำหรับประเทศที่ปลูกข้าวโพดเองสามารถให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในรูปแบบต่างๆ กันคือ เมล็ด ชัง ต้นสด ต้นแก่ ผลพลอยได้อื่นๆจากโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพด

3. ใช้ในอุตสาหกรรม

3.1 แป้งข้าวโพด : เป็นแป้งคุณภาพดี และนิยมใช้เป็นอุตสาหกรรมในการประกอบอาหารในรูปแบบต่างๆซึ่งได้จากการสกัดเอาแป้งจากเมล็ดข้าวโพดที่แก่และแห้งแล้วโดยการไม่แยกส่วนคัพภะ และเปลือกออกเหลือเอนโดสเปิร์ม ซึ่งเป็นส่วนของเนื้อแป้งไว้ แป้งข้าวโพดที่ได้มี 3 ลักษณะ คือ ชนิดหยาบ ค่อนข้างละเอียด และชนิดละเอียด นอกจากนั้นยังมีผลิตภัณฑ์จากแป้งข้าวโพดในรูปแบบต่างๆ เช่น เป็นอาหารเช้า และขนมปังข้าวโพดใช้เป็นแป้งชุบทอด

ประเทศอินเดีย อินโดนีเซีย ปากีสถาน เม็กซิโก สเปน อิตาลี โปรตุเกส และหลายประเทศในทวีปยุโรป ใช้แป้งข้าวโพดทำเป็นขนมปัง โรตีสี

สำหรับประเทศไทย นิยมใช้แป้งข้าวโพดน้อยมาก เนื่องจากมีราคาค่อนข้างแพงสามารถใช้แป้งมันสำปะหลังที่มีราคาถูกกว่า ในการประกอบอาหารที่ต้องการความข้นเหนียวและเหนียวแทน

3.2 น้ำมันข้าวโพด : เป็นน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดข้าวโพดที่แก่และแห้ง ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวและมีกรดไขมันจำเป็น น้ำมันข้าวโพดจัดเป็นน้ำมันที่มีคุณภาพดี และมีประโยชน์แก่การบริโภคมากชนิดหนึ่ง

3.3 น้ำเชื่อมข้าวโพด (corn syrup) : เป็นน้ำเชื่อมที่ได้จากการย่อยสลายแป้ง ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มและขนมหวานต่างๆ เนื่องจากมีคุณสมบัติไม่ตกผลึกและคงรูป

3.4 อากาโรส

3.5 อาหารแห้ง

3.6 น้ำตาล

3.7 แอลกอฮอล์

3.8 น้ำส้ม

4. การใช้ประโยชน์อื่นๆ

นอกจากการใช้ประโยชน์ของข้าวโพดในรูปของอาหารแล้ว ยังใช้ประโยชน์ต่างๆ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 อุตสาหกรรมเครื่องอุปโภคหลายชนิด เช่น เวชภัณฑ์ ทำสบู่ น้ำมันใส่ผม น้ำหอม กระดาษ ยา ผ้า เป็นต้น

4.2 ผัก ไข่ ถั่วลิสง นำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้อีกหลายอย่าง เช่น ปุ๋ย วัตถุฉนวนไฟฟ้า สารเคมี แบตเตอรี่ อุปกรณ์กันความร้อน เครื่องเคลือบ สีย้อมหมึก พรมน้ำมัน น้ำยาซักเงา สารแทนพวกยาง สารระเบิด อุตสาหกรรมกระดาษแผ่นใยอัดแน่น

ฤดูปลูก

ข้าวโพดสามารถปลูกได้ทั้ง ดันฤดูฝน คือ ระหว่างเดือนเมษายน-พฤษภาคม หรือ ปลายฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม สำหรับเขตที่มีการชลประทาน สามารถปลูกข้าวโพดได้ตลอดทั้งปี

เทคโนโลยีการปลูกข้าวโพด

ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่ขึ้นได้ดีในดินแทบทุกชนิด แต่จะขึ้นได้ดีในดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดี ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่ใช้น้ำค่อนข้างน้อย อุณหภูมิที่ข้าวโพดสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ 27°C

1. การเตรียมดินปลูกข้าวโพด

ซึ่งวัตถุประสงค์ของการเตรียมดินเพื่อ

- ผิวดินจะอ่อนตัว และห่อหุ้มเมล็ดข้าวโพดให้ขึ้นอยู่เสมอ
- ดินมีอากาศถ่ายเทสะดวก
- ดินเก็บความชื้นได้ดี
- ทำลายเหง้าวัชพืชให้แห้งตาย และฝังกลบซากวัชพืชเดิมให้จมดิน

วิธีการเตรียมดิน มีดังนี้

1. ไถด้วยรถแทรกเตอร์ 1-2 ครั้ง ให้ลึก 8-10 นิ้ว และตากดินไว้ 7-15 วัน
2. ไถแปรอีก 1-2 ครั้ง โดยไถขวางรอยเดิมของไถตะ
3. ปรับผิวดินให้เรียบ และเก็บวัชพืชโดยการพรวน การคราด
4. หลังจากนั้น ใช้รถแทรกเตอร์ถ่วง เพื่อเตรียมปลูก และทำการปลูกได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การปลูกข้าวโพด

การปลูกข้าวโพดทำได้ง่าย เนื่องจากข้าวโพดขึ้นได้ดีเกือบทุกท้องถิ่นที่มีความชื้นเพียงพอ ในแถบร้อน แถบอบอุ่น และแม้แต่แถบหนาวก็ปลูกข้าวโพดได้ ที่ดินเหมาะแก่การปลูกข้าวโพด เพราะระบายน้ำได้ดี

การปลูกข้าวโพดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนใหญ่มีการปลูกในระบบการปลูกพืชใน 3 รูปแบบ คือ ปลูกในสภาพไร่ ปลูกในพื้นที่ลุ่มคล้ายกับพื้นที่นา และปลูกในสภาพการทำไร่เลื่อนลอย มีการปลูกร่วมกับพืชชนิดอื่นๆ ในระบบการปลูกพืชรวม เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และถั่วชนิดอื่นๆ มันสำปะหลัง มันเทศ พืชผัก ยาสูบ และฝ้าย ข้าวโพดเป็นพืชที่เหมาะสมสำหรับการปลูกหลังนา หากมีปริมาณความชื้นเพียงพอ และมีการระบายน้ำดี

ควรหยอดเมล็ดข้าวโพดให้ลึก 2.5-3 นิ้ว ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด 3 กิโลกรัม/ไร่ ใน 1 ไร่ จะมีต้นข้าวโพดประมาณ 8,533 ต้น ถ้าใช้อัตราและระยะปลูก ดังนี้

- ระยะปลูก 75×25 ซม. หยอด 2 เมล็ด ต่อ 1 หลุม ถอนแยกเหลือ 1 ต้น ต่อ 1 หลุม
- ระยะปลูก 75×50 ซม. หยอด 3 เมล็ด ต่อ 1 หลุม ถอนแยกเหลือ 2 ต้น ต่อ 1 หลุม
- ระยะปลูก 75×75 ซม. หยอด 4 เมล็ด ต่อ 1 หลุม ถอนแยกเหลือ 3 ต้น ต่อ 1 หลุม

3. การใส่ปุ๋ย

ชนิดดิน	สูตรปุ๋ย	อัตรา (กิโลกรัมต่อไร่)
ดินเหนียวสีดำ	21-0-0	25-50
	46-0-0	10-20
ดินเหนียวสีแดง	16-20-0	25-50
	20-20-0	25-50
	18-22-0	25-50
ดินร่วน	16-20-0	25-50
	20-20-0	25-50
	16-16-8	30-60
ดินทราย	16-16-8	40-80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อแนะนำ : ควรใส่ปุ๋ยพร้อมกับการกำจัดศัตรูพืชเมื่อข้าวโพดอายุได้ 20-35 วัน หรือสูงแค่เข่า โดยใส่แบบโรยข้างแถวให้ห่างจากโคนต้นประมาณ 1 คืบ แล้วใช้ดินกลบ

4. ความต้องการน้ำของข้าวโพด

ข้าวโพด เป็นพืชที่ต้องการน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต แต่ความต้องการน้ำจะสูงสุดในช่วงออกดอก และช่วงระยะต้นของการสร้างเมล็ด

ถ้าหากขาดน้ำ

- ในช่วงระยะการเจริญทางลำต้นและใบ ผลผลิตจะลดลง 25%
- ในช่วงระยะออกดอกตัวผู้-ออกไหม-เริ่มสร้างเมล็ด ผลผลิตจะลดลง 50%
- ในช่วงระยะหลังการสร้างเมล็ดเสร็จ ผลผลิตจะลดลง 21%

5. การเก็บเกี่ยวข้าวโพด

การเก็บเกี่ยวข้าวโพด มีหลายวิธี เช่น

- โดยทั่วไปใช้แรงงานในการเก็บเกี่ยวข้าวโพด
- ใช้เครื่องจักรเก็บเกี่ยวในแปลงปลูกขนาดใหญ่ในไทยและในบางพื้นที่ในฟิลิปปินส์
- การเก็บเกี่ยวโดยใช้มือควรหักฝักให้มีก้านติดอยู่น้อยที่สุด อาจเก็บเกี่ยวโดยมีส่วนของเปลือกฝักติดอยู่ ซึ่งอาจจะลอกและมัดติดกันนำไปแขวนเพื่อให้เมล็ดแห้ง การเก็บเกี่ยวข้าวโพด

ขึ้นอยู่กับชนิดของข้าวโพดที่ปลูกด้วย ถ้าเป็นข้าวโพดหวานจะออกฝักให้เก็บได้ใน 60-70 วัน หลังจากปลูก ข้าวโพดไร่ต้องใช้เวลาประมาณ 110-120 วัน จึงเก็บฝักแก่ได้

ระยะแก่ของข้าวโพดสามารถสังเกตได้จาก

- ใบมีสีเหลือง
- เปลือกฝักมีลักษณะสีเหลืองแห้งคล้ายกระดาษ
- เมล็ดแข็ง และผิวเมล็ดเป็นมัน

ในช่วงฤดูแล้งมักจะปล่อยต้นทิ้งไว้ในแปลงจนกระทั่งปริมาณความชื้นในเมล็ดลดลงเหลือ ประมาณ 15-20%

6. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

ปัญหาหลักในแหล่งปลูกข้าวโพดส่วนใหญ่ ได้แก่

- การลดปริมาณความชื้นในเมล็ดให้เหลือ 12-15%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การป้องกันเมล็ดจากแมลงศัตรูหนู
- การเก็บรักษาที่เหมาะสมหลังเก็บเกี่ยว
- ปริมาณความชื้นในเมล็ดสูง
- คุณณภูมิสูง สามารถทำให้เกิดความเสียหาย ทำให้เมล็ดไม่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ประโยชน์เป็นอาหารของมนุษย์

ข้าวโพดที่ใช้สำหรับบริโภคในครัวเรือน มีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ดังนี้

- มีการตากให้แห้งทั้งฝักนานหลายวัน โดยมีดฝักรวมกัน หรือเก็บรักษาในบริเวณที่มีการถ่ายเทอากาศดี ตามปกติทำการสีเมล็ดโดยใช้มือ ในปัจจุบันมีเครื่องสีเมล็ดที่ใช้มือและแรงงานถีบ อัตราเมล็ดที่ได้ประมาณ 75%
- มีการนำเมล็ดไปตากแห้งนาน 2-3 วัน ก่อนนำไปเก็บในกระสอบถึง หรือตะกร้า ปริมาณความชื้นในเมล็ดที่เหมาะสมสำหรับการเก็บ 12-13% แต่ตามปกติ พบว่า มีความชื้นมากกว่า 18% ในอินโดนีเซียมีการคัดเลือกฝักเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ในการปลูกครั้งต่อไป มีการเก็บฝักเหนือเตาไฟเพื่อป้องกันการทำลายจากแมลง รวมทั้งมีการนำเศษต้นพืชหลังการเก็บเกี่ยว ไปใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงสัตว์ เป็นเชื้อเพลิง และอื่นๆ

โรคที่สำคัญของข้าวโพด

1. โรคราน้ำค้าง (Downy mildew)

เชื้อสาเหตุ : เกิดจากเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi*

ลักษณะอาการ : อาการระยะแรก Local symptoms เมื่อข้าวโพดยังเป็นต้นกล้า จะเกิดจุดสีขาวหรือสีเหลืองอ่อนบนใบเลี้ยง และใบจริงสองสามใบแรก ต่อจากนั้นจุดนี้จะขยายเป็นทางสีขาวลามไปยังฐานใบ อาการระยะที่สอง Systemic symptomms บนใบที่ผลิติดอกมาใหม่ จะมีทางสีขาว เขียวอ่อนหรือเหลืองอ่อน เกิดขึ้นจากฐานใบถึงปลายใบ ทางดังกล่าวอาจยาวติดต่อกันไปหรือขาดเป็นช่วง บางครั้งอาจพบลักษณะอาการเป็นปื้นสีขาวจากฐานใบไปยังปลายใบ ข้าวโพดที่เป็นโรคในระยะนี้ต้นกล้าจะแห้งตายในที่สุด โดยเฉพาะพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคของต้นที่ไม่สามารถออกดอกได้ แต่ก็จะมีฝัก หรือมีฝักก็ไม่สมบูรณ์มีเมล็ดจำนวนน้อยหรือไม่มีเลย ลักษณะอาการอื่นๆ ได้แก่ ยอดและดอกแตกออกเป็นพุ่ม ก้านฝักมีความยาวมากกว่าปกติ แต่จะไม่สมบูรณ์ เช่น มีเมล็ดจำนวนน้อยหรือไม่มีเลย (ภาพที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะอาการของโรคน้ำค้าง

ที่มา : www.agriqua.doe.go.th

การแพร่ระบาด : การแพร่ระบาดของเชื้อโรคโดยเชื้อติดไปกับเมล็ดพันธุ์ และส่วนของพืช จากต้นเป็นโรคและมาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ใบข้าวโพดที่เป็นโรค เมล็ดข้าวโพดจากต้นที่เป็นโรค พืชอาศัยบางชนิด เช่น ข้าวฟ่าง หญ้าหวาน หรือหญ้าหนวดเจ้าชู้ หญ้าพง แคม อ้อยเลา หรือหญ้าคาหลวง และเชื้อราที่ตกค้างอยู่ในดินในรูปของสปอร์

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค : เชื้อสามารถเจริญได้ดีในช่วงอุณหภูมิต่ำและความชื้นสูง โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน

2. โรคใบไหม้ (Southern corn leaf blight)

เชื้อสาเหตุ : เกิดจากเชื้อรา *Helminthosporium maydis* Nisik & Miy

ลักษณะอาการ : ระยะเวลาแรกจะเกิดจุดเล็ก ๆ สีเขียวอ่อนฉ่ำน้ำ ต่อมาจุดจะขยายออกตามความยาวของใบโดยจำกัดด้านกว้างของแผล ขนานไปตามเส้นใบ ตรงกลางจะมีแผลสีเทาขอบแผลสีน้ำตาล ขนาดของแผลไม่แน่นอน แผลที่ขยายใหญ่เต็มที่มีขนาดกว้าง 12 มิลลิเมตร และยาว 27 มิลลิเมตร ในกรณีที่ข้าวโพดเป็นโรครุนแรงแผลจะขยายตัวรวมกันเป็นแผลใหญ่ และทำให้ใบแห้งตายในที่สุด อาการของโรคที่เกิดกับต้นระยะกล้าจะเกิดขึ้นพร้อมๆ กันทุกใบ อาจจะทำให้เหี่ยวแห้งตายภายใน 3-4 สัปดาห์หลังปลูก แต่ถ้าเกิดกับต้นแก่อาการจะเกิดบนใบล่างก่อน นอกจากจะเกิดบนใบแล้วยังเกิดกับลำต้น กาบ ใบ ผัก และเมล็ดอีกด้วย (ภาพที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะอาการของโรคใบไหม้

ที่มา : www.agriqua.doe.go.th

การแพร่ระบาด : เชื้อโรคสามารถระบาดจากต้นหนึ่งไปสู่อีกต้นหนึ่งหรือจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่งโดยการติดไปกับเมล็ดที่เป็นโรค และโดยทางลมหรือฝนนำสปอร์ไป เชื้อราสามารถมีชีวิตในใบข้าวโพดนานถึง 8 เดือน และอยู่ในเมล็ดข้าวโพดนานกว่า 1 ปี นอกจากนี้ยังพบว่าหญ้าเดือย (*Rottboellia exaltata*) เป็นพืชอาศัยชนิดหนึ่งของเชื้อรานี้

3. โรคใบจุด (Leaf spot)

เชื้อสาเหตุ : เกิดจากเชื้อรา *Curvularia lunata*

ลักษณะอาการ : ลักษณะอาการของโรคส่วนใหญ่มักจะแสดงให้เห็นบนใบแก่ แต่บางครั้งอาจพบบนกาบใบและฝักด้วย ระยะแรกเกิดเป็นจุดเล็ก ๆ ขนาดเท่าหัวเข็มหมุด สีเขียวอ่อน ต่อมาตรงกลางจุดจะแห้ง มีสีเทาหรือน้ำตาลอ่อน ล้อมรอบด้วยวงแหวนสีน้ำตาลแดง ในที่สุดจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลไหม้ และจะมีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบอีกชั้นหนึ่ง (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะอาการของโรคใบจุด

ที่มา : www.agriqua.doe.go.th

การแพร่ระบาด : เชื้อสามารถแพร่ระบาดได้โดยลม ฝน หรือติดไปกับเมล็ดพันธุ์

4. โรคสมัท (Smut)

เชื้อสาเหตุ : เกิดจากเชื้อรา *Ustilago maydis*

ลักษณะอาการ : โรคจะแสดงให้เห็นในส่วนต่าง ๆ ของพืชที่เหนือดิน ลำต้น ใบ ฝัก และเกสรตัวผู้ เชื้อราจะสร้างปมขึ้นเป็นครั้งแรกจะมีขนาดใหญ่สีขาวต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีดำ เมื่อแก่ปมจะแห้ง ผนังที่หุ้มปมจะแตกออก ภายในจะมีผงสีดำ คือ สปอร์ ของเชื้อรา ซึ่งจะเป็นตัวแพร่ระบาดของโรคในฤดูต่อไป และส่วนอาการบนใบและเกสรตัวผู้ปกติจะเกิดปมเล็กๆ โดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 1 นิ้ว อาการบนส่วนอื่นๆ ของพืช จะเกิดปมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 1 นิ้ว บนฝักข้าวโพดส่วนใหญ่มักจะพบตรงปลายฝัก แต่บางครั้งพบบางส่วนของฝัก หรือรอบฝักข้าวโพดที่แสดงอาการของโรครุนแรง ในขณะที่ต้นยังเล็กอาจตายหรือแคระแกรนได้ ส่วนข้าวโพดที่มีปมบนส่วนที่ต่ำกว่าฝักจะไม่ให้ผลผลิตสำหรับในประเทศไทยพบอาการที่เกสรตัวผู้และที่ฝักของข้าวโพดเท่านั้น (ภาพที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะอาการของโรคสมัท

ที่มา : www.agriqua.doae.go.th

การแพร่ระบาด : เชื้อจะสร้างสปอร์ขึ้นในปมบนส่วนของพืช และจะแพร่กระจายไปโดยลม ฝน น้ำไหล แมลงและสัตว์ เชื้อสามารถอยู่ข้ามฤดูได้ในปมแก่ ๆ และในดิน บางครั้งอยู่ได้นานเป็นปี ๆ เมื่อถึงฤดูการปลูกข้าวโพดภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สปอร์จะงอกและสร้างส่วนที่จะสร้างพันธุ์เรียกว่า คอนนินเดีย และคอนนินเดียจะแพร่ไปโดยลม เมื่อไปตกลงบนส่วนที่อ่อนของพืชก็จะเข้าทำลายให้พืชแสดงอาการของโรค เชื้อเข้าทำลายพืชได้ทุกระยะของการเจริญเติบโตโดยปกติโรคจะไม่แสดงอาการจนกว่าข้าวโพดจะสูงประมาณ 3 ฟุต

5. แอลฟาทอกซินในข้าวโพด

เชื้อสาเหตุ : เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus flavus*

ลักษณะอาการ : เชื้อรา *Aspergillus flavus* จะสร้างกลุ่มของสปอร์สีเหลืองปนเขียว ซึ่งเห็นความแตกต่างได้จากโรคจากเชื้อราอื่น ๆ เมื่อทำการเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะอาการของโรคแอลฟาทอกซิล

ที่มา : www.agriqua.doae.go.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแพร่ระบาด : เชื้อราตัวนี้สามารถเจริญบนใหม่ของฝักข้าวโพดและเจริญเข้าไปในฝัก ทำลายเมล็ดที่กำลังเติบโตได้ด้วยตัวของมันเอง แต่พบว่าการเข้าทำลายของเชื้อ *A. flavus* ในไร่ ส่วนใหญ่มักเป็นผลต่อเนื่องมาจากการเข้าทำลายของแมลง โดยแมลงทำให้เกิดแผลเปิดทางให้ เชื้อราเข้าทำลายง่ายขึ้น และทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อราด้วย เชื้อรานี้จะเข้าทำลาย เมล็ดข้าวโพดได้ง่าย เมื่อเมล็ดข้าวโพดมีแผล นอกจากนี้ ยังพบว่าเชื้อรา *A. flavus* สามารถเข้า ทำลายเมล็ดข้าวโพดได้สูง เนื่องจากเมื่อทำการสีข้าวโพดจะทำให้เกิดการแพร่กระจายของ เชื้อที่ติดมากับฝักตั้งแต่แรก เนื่องจากเมล็ดแตกหัก

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค : ฤดูกาลเก็บเกี่ยวข้าวโพดในเมืองไทยตรงกับช่วงฤดูฝน ประกอบกับข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวนั้นมีความชื้นค่อนข้างสูง 20-30% ถ้าข้าวโพด เหล่านี้ได้รับบาดแผลเนื่องจากขบวนการเก็บเกี่ยว การสีหรือการตากย้อมจะเปิดทางให้เชื้อ *A. flavus* เข้าทำลายและเพิ่มปริมาณได้มาก

6. โรคต้นเน่า

6.1 โรคต้นเน่าจากเชื้อดิโพลเดีย (*Diplodia stalk rot*) : เกิดบริเวณโคนต้น โดยเกิด เป็นแผลสีซีด ตามความยาวของลำต้น ต่อมาแผลจะเปลี่ยนเป็นสีดำถ้าเป็นรุนแรง ลำต้นจะ แตกหรือฉีกออก ทำให้ต้นหักล้มง่าย

6.2 โรคต้นเน่าจากเชื้อฟิวซาเรียม (*Fusarium stalk rot*) : เกิดบริเวณโคนต้น แผลสี น้ำตาลอ่อนถึงเข้ม บริเวณแผลจะแห้งลำต้นแตกหรือฉีกขาด บางครั้งพบเส้นใยของเชื้อรา สีขาว ปกคลุมบริเวณแผลทำให้ต้นหักล้มง่าย

6.3 โรคฝักเน่า-เมล็ดเน่า : ดิโพลเดีย เข้าทำลายเมื่อข้าวโพดติดฝัก ข้าวโพดจะเริ่มขาวซีด ไม่เขียวเหมือนฝักปกติ จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีเทาหรือน้ำตาล และจะเน่าในที่สุด ระยะแรกตรง หัวของเมล็ด จะมีสีขาวซีด ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูหรือสีน้ำตาลแดง ขึ้นอยู่กับความชื้นของ เมล็ด ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะพบเส้นใยสีชมพูหรือสีชมพูเจริญอยู่บนเมล็ดที่เป็นโรคหรือ ปกคลุมทั้งฝักข้าวโพด ฝักข้าวโพดจะมีเชื้อราซึ่งมีลักษณะเป็นผงสีเขียวยูอยู่ระหว่างเมล็ด ข้าวโพดมักเกิดตรงปลายฝัก

แมลงศัตรูพืชที่สำคัญของข้าวโพด

1. หนอนกระทู้หอม (Beet Armyworm)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Spodoptera exigua* Hubner

รูปร่างลักษณะ : เมื่อวางปีกจะกว้างประมาณ 2-2.5 เซนติเมตร ปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาลแก่ปนเทา ตรงกลางปีกมีจุดสีน้ำตาลอ่อน ตัวผีเสื้อมีอายุประมาณ 5-10 วัน ชอบอาศัยอยู่ใต้ใบหรือตามพุ่มไม้ใบหญ้า วางไข่เป็นกลุ่มเล็ก ๆ จำนวน 10-20 ฟอง ไข่ปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาล ระยะไข่ 2-3 วัน หนอนลอกคราบ 5 ครั้ง (6 วัย) ขนาดโตเต็มที่ประมาณ 3 เซนติเมตร ระยะหนอน 14-17 วัน และเข้าดักแด้ในดินลึกประมาณ 1-2 เซนติเมตร ระยะดักแด้ประมาณ 5-7 วัน (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 แสดงรูปร่างลักษณะของผีเสื้อหนอนกระทู้หอม (ตัวหนอน)
ที่มา www.agriqua.doe.go.th

ลักษณะการทำลาย : หนอนกระทู้หอม ที่ออกจากไข่ใหม่ ๆ จะอยู่เป็นกลุ่มแทะผิวใบจนพรุณ และอาศัยกัดกินยอดข้าวโพด ถ้าระบาดรุนแรงใบจะถูกกัดกินถึงโคนและตายในที่สุด

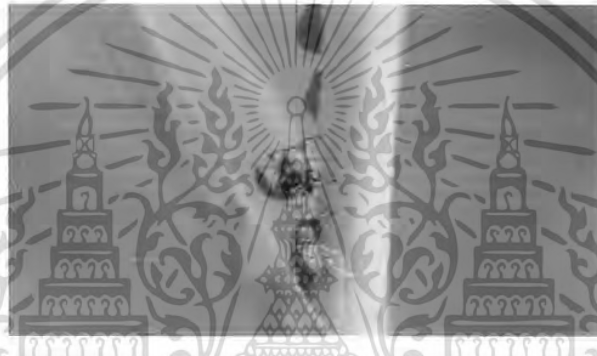
2. มอดดิน (Ground Weevil)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Calomycterus* sp.

รูปร่างลักษณะ : ตัวเต็มวัยของมอดดินเป็นด้วงวงขนาดเล็ก เป็นแมลงปีกแข็ง ลำตัวป้อม ผิวขรุขระมีสีดำปนน้ำตาล และเทา มีขนาดความกว้างของลำตัวเฉลี่ยประมาณ 2.2 มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.5 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่ในดินบริเวณที่มีต้นพืช ไข่มีลักษณะกลมรี สีขาว ผิวเรียบ เป็นมัน วางเป็นฟองเดี่ยว ๆ มีขนาดกว้างเฉลี่ย 0.30 มิลลิเมตร ยาว 0.50 มิลลิเมตร ไข่จะฟักเป็นตัวหนอนภายใน 5-7 วัน ตัวหนอนมีรูปร่างอเป็นตัว C ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนอนที่ออกจากไข่ใหม่ ๆ จะมีสีขาวใส และมีขนเล็ก ๆ ทั่วทั้งตัว หัวกะโหลกจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มขึ้นเรื่อยตามอายุ ตัวหนอนโตเต็มที่ที่ยาว 6.5 มิลลิเมตร มีความกว้างของหัวกะโหลกโดยเฉลี่ยประมาณ 0.75 มิลลิเมตร ตัวหนอนเข้าดักแด้เมื่ออายุเฉลี่ยประมาณ 45 วัน ดักแด้มีรูปร่างแบบ exarate pupa คือขาและปีกเคลื่อนไหวได้อย่างเป็นอิสระ ไม่ติดกับตัว มีสีขาวครีม มีความกว้างเฉลี่ยประมาณ 2 มิลลิเมตร ยาวโดยเฉลี่ยประมาณ 3.9 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ประมาณ 5 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุอยู่ได้นานถึง 8 เดือน ในเวลากลางวันจะพบอยู่ทั่วไปในแปลงหรือหลบอยู่ใต้ดินในบริเวณโคนต้น โดยเฉพาะตามกองดินของข้าวโพดที่เริ่มงอก และจะเริ่มออกหากินในเวลาพลบค่ำ พร้อมกับจับคู่ผสมพันธุ์ (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 แสดงรูปร่างลักษณะของมอดดิน

ที่มา : www.agriqua.doae.go.th

ลักษณะการทำลาย : มอดดินหรือมอดข้าง เป็นด้วงวงขนาดเล็กอาศัยอยู่ในดิน พบทั่วไปในไร่ข้าวโพด โดยเฉพาะระยะกล้า แมลงชนิดนี้จะทำลายพืชในระยะตัวเต็มวัย ต้นกล้าข้าวโพดจะเสียหาย ต้นที่ถูกกัดทำลายจะแตกแขนงชงักการเจริญเติบโต ทำให้ข้าวโพดแก่ไม่พร้อมกัน ฝักลีบเล็กหรือไม่ติดฝัก

3. หนอนกระทู้ข้าวโพด (Corn armyworm)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Mythimna separata* Walker

รูปร่างลักษณะ : ตัวเต็มวัยของหนอนกระทู้ข้าวโพดเป็นผีเสื้อกลางคืน และออกหากินในเวลากลางคืนเป็นส่วนมาก อายุประมาณ 13 วัน เมื่อกางปีกเต็มที่กว้าง 3.5-4 เซนติเมตร ลำตัวยาว 15-20 มิลลิเมตร ตัวผีเสื้อจะผสมพันธุ์หลังจากออกจากดักแด้ 3-5 วัน ต่อจากนั้น 3-5 วัน จะเริ่มวางไข่ตามชอกกาบใบข้าวโพด ระยะไข่ 2-3 วัน ตัวหนอนที่ออกจากไข่ใหม่ ๆ จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยาวประมาณ 0.3 มิลลิเมตร ลอกคราบ 6 ครั้ง เมื่อโตเต็มที่ยาว 35-40 มิลลิเมตร ด้านหลังของตัวหนอนจะเห็นเป็นเส้นขาวนวลเล็ก ๆ พาด ตามความยาวของลำตัวข้างละเส้น และมีแถบสีน้ำตาลพาดตามความยาวผ่านรูหายใจอีก ข้างละ 1 เส้น เส้นแถบนี้จะใหญ่กว่าสองเส้นแรก มีสีพื้นเป็นสีน้ำตาลอ่อน สังเกตเห็นเป็นปากรูหายใจได้ชัดเจน ระยะตัวหนอนเฉลี่ย 26 วัน เข้าดักด้บบริเวณโคนขอบ กาบใบหรือในดิน ดักด้บมีสีน้ำตาลแก่ แต่เมื่อใกล้จะออกเป็นตัวแก่จะมีสีน้ำตาลเข้มจนดำ ยาวเฉลี่ย 16.2 มิลลิเมตร กว้างเฉลี่ย 4.8 มิลลิเมตร ระยะดักด้บเฉลี่ย 7-12 วัน (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 แสดงรูปร่างลักษณะของหนอนกระทู้ข้าวโพด
ที่มา : www.agriqua.doae.go.th

ลักษณะการทำลาย : หนอนกระทู้ข้าวโพดจะระบาดทำลายข้าวโพดตั้งแต่อายุประมาณ 20 วัน ไปจนกระทั่งออกฝัก และจะทำลายในระยะที่เป็นตัวหนอนเท่านั้น โดยกัดกินยอดและใบข้าวโพดแห้ง หรือกัดทั้งแผ่นใบเหลือแต่ก้านใบ ลักษณะคล้ายการกัดกินของด้งแตง แต่จะแตกต่างกันตรงที่เห็นมูลหนอนที่ถ่ายออกมาตกค้างอยู่ตามยอดและกาบใบ และจะพบตัวหนอนหลบซ่อนแสงอยู่ที่ยอด หรือโคนกาบใบข้าวโพด ความเสียหายที่เห็นได้ชัดคือ ต้นที่ถูกทำลายมาก ๆ จะไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร ฝักลีบเล็กไม่สมบูรณ์

4. หนอนเจาะฝักข้าวโพด (Corn Earworm)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Helicoverpa armigera* หรือ *Heliothis armigera* Hubner

รูปร่างลักษณะ : หนอนเจาะฝักข้าวโพด จะทำลายข้าวโพดในระยะตัวหนอนเท่านั้น และเป็นชนิดเดียวกับหนอนเจาะสมอฝ้าย หรือหนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกัน ลำตัวจะมีขนขึ้นประปรายลายที่พาดยาวตามลำตัวจะเห็นได้ชัดเจนมีสีต่างๆ สีเขียวอ่อนไปจนถึงสีค่อนข้างดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

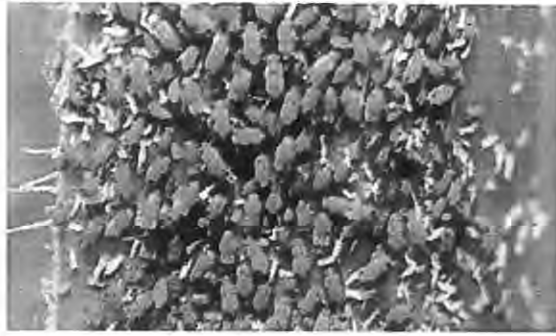
ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและอายุ และการลอกคราบ ตัวหนอนเมื่อยังเล็กจะอยู่รวมกัน โตขึ้นจะกัดกินกันเอง จะอยู่รวมกันไม่ได้ ขนาดโตเต็มที่ประมาณ 3.5-4 เซนติเมตร กว้าง 3 มิลลิเมตร มีสีแตกต่างกันหลายสี เช่น เหลือง น้ำตาล ชมพู ขาวนวล เขียว ดำ เทา เป็นต้น และมีแถบสีดำใหญ่ขนาด 0.5-1.0 มิลลิเมตร พาดตามความยาวด้านข้างๆ ละเส้น รูหายใจรูปวงแหวนสีดำ อยู่ทางด้านข้างทั้งสองข้างของทุกปล้อง ส่วนหัวสีเหลืองน้ำตาล ระยะหนอน 17-25 วัน ตามปกติหนอนจะเข้าดักแด้ตอนกลางคืนตามซอกใบและในดิน ระยะดักแด้ 10-14 วัน ตัวเต็มวัยหรือผีเสื้อจะซ่อนตัวอยู่ตามซอกใบ หรือตามที่รก ระยะตัวเต็มวัย 10-20 วัน แม่ผีเสื้อตัวหนึ่งวางไข่เฉลี่ย 1,100 ฟอง ระยะไข่ 2-5 วัน

ลักษณะการทำลาย : หนอนเจาะผักข้าวโพดจะทำลายโดยกัดกินไหมแล้วจะเข้าไปที่ปลายฝัก หนอนจะเจริญเติบโต อาศัยกัดกินเฉพาะปลายฝัก ฝักละ1ตัวเท่านั้น แต่ถ้าระบาดใน ระยะที่ฝักยังไม่ได้รับการผสมเกสรเต็มที่ จะทำให้ฝักติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ มักจะพบหนอนเจาะ ผักข้าวโพด เมื่อข้าวโพดเริ่มออกดอกเกสรตัวผู้ หนอนจะกัดกินอยู่ที่เส้นไหมของฝักที่ออกใหม่ ๆ เมื่อกินเส้นไหมหมดแล้วก็จะกินปลายฝักต่อไป

5. เพลี้ยอ่อนข้าวโพด (Corn leaf aphid)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Rhopalosiphum maidis* (Fitch)

รูปร่างลักษณะ : เพลี้ยอ่อนข้าวโพด เป็นแมลงเคลื่อนไหวช้า หัวและอกมีขนาดเล็ก ส่วนท้องโต มีรูปร่างคล้ายผลฝรั่ง ตัวเต็มวัยและตัวอ่อนมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก ชนิดมีปีก เล็กกว่าชนิดไม่มีปีก ลำตัวยาว 0.8-2 มิลลิเมตร ส่วนหัว อก หนวดและขามีสีดำ ส่วนท้องสีเขียวอ่อน ส่วนท้ายของลำตัวจะมีท่อเล็ก ๆ ยื่นออกมา 2 อัน เรียกว่า cornicle เป็นที่ขับถ่ายน้ำหวาน ขยายพันธุ์โดยการออกลูกเป็นตัว ระยะจากตัวหนอนถึงตัวเต็มวัยประมาณ 12 วัน ขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิ และสภาพแวดล้อม ตัวเต็มวัยอายุประมาณ 5 วัน ก็พร้อมที่จะขยายพันธุ์ได้โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ เพราะมีเพศเมียเพียงเพศเดียว เพลี้ยอ่อน 1 ตัวออกลูกได้ประมาณ 19-45 ตัว ปีหนึ่งประมาณ 30-40 รุ่น ถ้ามีอาหารตลอดปี (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 แสดงรูปร่างลักษณะของเพลี้ยอ่อนข้าวโพด

ที่มา : www.agriqua.doe.go.th

ลักษณะการทำลาย : เพลี้ยอ่อนข้าวโพด ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ ปริมาณของน้ำฝนมีผลต่อการเพิ่ม ลดของประชากรของเพลี้ยอ่อนคือ ถ้าฝนตกมากปริมาณของเพลี้ยอ่อนจะน้อย มักจะพบเพลี้ยอ่อนเป็นกลุ่มๆ และใช้ปากที่มีลักษณะเป็นท่อยาวคล้ายเข็มฉีดยา จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอด กาบใบ โคนใบ กาบฝัก และจะพบมากที่สุดบริเวณช่อดอก ทำให้ข้าวโพดเหี่ยวเฉา หากระบาดในระยะที่ข้าวโพดกำลังออกดอก ตัวผู้จะทำให้เกสรบานไม่เต็มที่ การผสมเกสรไม่สมบูรณ์ เมล็ดติดไม่เต็มฝัก ทำให้ผลผลิตลดลง นอกจากนี้ น้ำหวานที่เกิดจากเพลี้ยอ่อนเป็นตัวดึงดูดให้ศัตรูตัวอื่น ๆ ของข้าวโพด เช่น หนอนเจาะฝัก หนอนเจาะลำต้น มาวางไข่ที่ใหม่อีกด้วย

6. หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง (Great Bandicoot)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Bandicota indica* (Bechstein)

รูปร่างลักษณะ : หนูพุกใหญ่เป็นหนูที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยเมื่อโตเต็มที่ประมาณ 400-600 กรัม มีขนตามลำตัวสีดำ หรือสีน้ำตาล บริเวณส่วนหลังจะมีขนแข็ง ๆ ใฝ่ลงมาอย่างเห็นได้ชัด เท้ามีสีดำ หน้าค่อนข้างสั้น เพศเมียมีเต้านมที่อก 3 คู่ และที่ท้องอีก 3 คู่ มีนิสัยชอบขุด เมื่อพบเห็นศัตรู หรือสิ่งที่จะทำให้เป็นอันตรายกับตัวมัน (ภาพที่ 11)

7. หนูพุกเล็ก

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Bandicota savilei* (Thomas)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปร่างลักษณะ : หนูกุ๊กเล็ก คล้ายหนูกุ๊กใหญ่ ทั้งสีขน เต้านมในเพศเมีย แตกต่างจากหนูกุ๊กใหญ่ที่เท้าไม่ดำและไม่มีขนเป็นแผงบริเวณส่วนหลัง มีนิสัยชอบขู่เมื่อพบสิ่งที่จะทำให้เกิดอันตรายกับมัน น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยเมื่อโตเต็มที่ประมาณ 200-250 กรัม

ลักษณะการทำลาย : หนูจะทำลายข้าวโพดได้ทุกระยะ ตั้งแต่เริ่มงอก ต้นอ่อน ต้นแก่ ดอก ฝักอ่อนและฝักแก่

ภาพที่ 11 แสดงรูปร่างลักษณะของหนูกุ๊กใหญ่

ที่มา : www.agriqua.doe.go.th

8. ตั๊กแตนป่าทั้งกำ (Bombay Locust)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Patanga succinta* (Linn.)

รูปร่างลักษณะ : ตัวอ่อน จะมีสีเขียว เหลือง แต่เมื่อเป็นตัวแก่จะมีสีน้ำตาลอ่อน สีน้ำตาลเข้ม ระยะตัวอ่อนประมาณ 56 วัน ตัวเต็มวัย มีขนาดรูปร่างโต ขนาดลำตัวยาว 6-8 ซม. ตัวผู้เล็กกว่าตัวเมีย ในขณะที่บินจะเห็นปีกคู่ในเป็นสี่ชมพู (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 แสดงรูปร่างลักษณะของตั๊กแตนป่าทั้งกำ

ที่มา : www.agriqua.doe.go.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการทำลาย : ตั๊กแตนตั้งแต่วัย 4 ตัวเต็มวัย จะกัดกินใบข้าวโพดและต้นข้าวโพด ตั้งแต่เริ่มงอกจนออกดอกและติดฝัก โดยเฉพาะข้าวโพดที่มีอายุระหว่าง 40-55 วัน เป็นช่วงอันตรายที่สุดหากถูกกัดกินจนได้รับความเสียหายจะมีผลกระทบต่อผลผลิต เพราะช่วงดังกล่าว เป็นช่วงที่กำลังสร้างเมล็ด ซึ่งจะทำให้การติดเมล็ดลดลงและเมล็ดลีบ

9. ตั๊กแตนโลกัสด้า (Locusta Locust)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Locust migratoria Mani-lensis* (Meyen)

รูปร่างลักษณะ : เป็นตั๊กแตนขนาดลำตัวปานกลาง ลำตัวจะมีสีน้ำตาลหรือสีเขียวปนเหลือง หนวดสั้นแบบเส้นด้าย ความยาวของลำตัว 6-7 ซม. สำหรับตั๊กแตนตัวอ่อน เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะมีตัวสีดำ ส่วนหัวโตกว่าลำตัวมาก และมีการลอกคราบ 5-6 ครั้ง ซึ่งการลอกคราบแต่ละครั้งใช้เวลา 5-7 วัน ก่อนเป็นตัวเต็มวัยในรอบ 1 ปี มีการผสมพันธุ์และวางไข่ 3-4 ครั้ง (generation) (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 แสดงรูปร่างลักษณะของตั๊กแตนโลกัสด้า

ที่มา : www.agriqua.doae.go.th

ลักษณะการทำลาย : เป็นตั๊กแตนที่สามารถขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว การทำลายรุนแรงและมักเคลื่อนย้ายเป็นฝูง ทำความเสียหายพืชผลได้ถึง 100% สำหรับตัวเต็มวัยจะบินเคลื่อนย้ายรวมกันเป็นฝูงขยายวงกว้างออกไป เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะระบาดรุนแรงยิ่งขึ้น

10. เพลี้ยไฟข้าวโพด (Corn thrip) : เป็นแมลงศัตรูข้าวโพดทำลายระยะกล้า

11. หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (Corn stem borer) : หนอนจะทำลายโดยเจาะลำต้นทำความเสียหายให้ทั้งข้าวโพดไร่และข้าวโพดฝักสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วงวงข้าวโพด

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

ด้วงวงข้าวโพด เป็นแมลงศัตรูสำคัญอันดับหนึ่งของเมล็ดข้าวโพด ทั้งที่ใช้ทำเมล็ดพันธุ์ และเพื่อการบริโภค โดยจะอาศัยกัดกินอยู่ภายในเมล็ดเหมือนด้วงวงข้าว เมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เป็นเวลานาน 6 เดือน จะได้รับความเสียหายสูงถึง 22 เปอร์เซ็นต์ หรืออาจสูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศเขตร้อน การทำลายของด้วงวงชนิดนี้ทำให้เมล็ดมีน้ำหนักเบา และหมดคุณค่าทางอาหาร ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

ด้วงวงข้าวโพดเป็นแมลงศัตรูสำคัญอันดับหนึ่งของเมล็ดข้าวโพด ทั้งที่ใช้ทำพันธุ์และเพื่อการบริโภค โดยจะอาศัยและกัดกินอยู่ภายในเมล็ดเหมือนด้วงวงข้าว และยังทำลายร่วมกับด้วงวงข้าวอีกด้วย เมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เป็นเวลานาน 6 เดือน จะได้รับความเสียหายสูงถึง 22 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่ถูกทำลายจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปไม่ได้ ในกรณีของข้าวโพดที่อยู่บนฝักจะมีเปลือกหุ้มหรือไม่ก็ตาม อาจจะถูกด้วงวงข้าวโพดเจาะทำลายเป็นรูทั่วไป ทำให้เมล็ดมีน้ำหนักเบา และหมดคุณค่าทางอาหาร (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 แสดงลักษณะการเข้าทำลายเมล็ดข้าวโพดของด้วงวงข้าวโพด

ที่มา : www.viarural.com.ar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปร่างลักษณะ ชีวประวัติ และอุปนิสัย

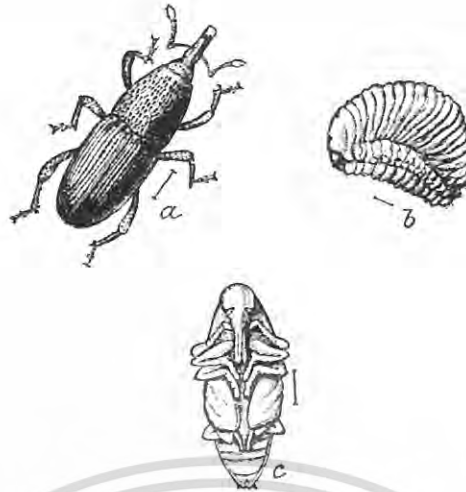
รูปร่างและลักษณะทั่วไปเหมือนด้วงวงงขาวทุกประการ เพียงแต่มีสีเข้มกว่า คือ มีสีออกเป็นสีดำ และมีขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย คือ มีขนาด 3.0-3.5 มิลลิเมตร ดูจากลักษณะภายนอกแล้ว จึงไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างด้วงวงงขาวและด้วงวงงขาวโพดออกจากกันได้ นอกจากนี้จะอาศัยดูความแตกต่างของอวัยวะสืบพันธุ์ของทั้ง 2 เพศ ตัวเต็มวัยมีสีน้ำตาลดำ ส่วนหัวจะยื่นออกมาเป็นวงง (snout หรือ rostrum) สามารถยื่นออกไปทำลายเมล็ดพืชตั้งแต่ยังอยู่ในไร่ นา โดยตัวเมียจะเจาะรูที่เมล็ดพืชแล้ววางไข่ รูละ 1 ฟอง หลังจากนั้นปิดปากรูไว้ด้วยไข (waxy secretion) ตัวเมียวางไข่ประมาณ 300-400 ฟอง ไข่จะฟักใน 3-6 วัน เป็นตัวหนอนสีขาวลำตัวสั้นป้อม อาศัยกัดกินอยู่ภายในเมล็ด ระยะหนอน 20-30 วัน โดยลอกคราบ 4 ครั้ง แล้วจึงเข้าดักแด้เป็นเวลา 3-7 วัน เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะเจาะผิวเมล็ดออกมาสู่ภายนอก ทำให้เมล็ดที่ถูกด้วงวงงขาวโพดอาศัยอยู่เป็นรูพรุน วงจรชีวิตของด้วงวงงขาวโพดใช้เวลาประมาณ 30-45 วัน ตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้นาน 1-8 เดือน ด้วงวงงขาวโพดสามารถบินได้ดีกว่าด้วงวงงขาว และพบว่ามักเข้าไปทำลายข้าวโพดตั้งแต่อยู่ในไร่ (ภาพที่ 15 และ 16)



ภาพที่ 15 แสดงรูปร่างลักษณะของด้วงวงงขาวโพด

ที่มา : www.ento.psu.edu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 แสดงรูปร่างลักษณะของด้วงงวงข้าวโพดระยะต่างๆ

ที่มา : www.gutenberg.org

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

แพร่กระจายไปทั่วโลก โดยเฉพาะแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพดและในโรงเก็บข้าวโพด สามารถบินไปได้ไกลและแข็งแรง จึงทำให้ระบาดไปในที่ต่างๆ ได้รวดเร็ว

พืชอาหาร

เมล็ดธัญพืชทุกชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ และเมล็ดพืชชนิดอื่นๆ แต่ชอบกินเมล็ดข้าวโพดมากที่สุด ในกรณีของข้าวจากการสำรวจในประเทศอินโดนีเซียพบด้วงงวงข้าวโพดในข้าวสาร (milled rice) มากกว่าในข้าวเปลือก (paddy or rough rice) และตรงกันข้ามในกรณีของด้วงงวงข้าว คือ พบในข้าวเปลือกมากกว่าข้าวสาร

แมลงศัตรูธรรมชาติ

ปกติมักจะมีตัวเบียนที่อยู่ในวงศ์ Pteromalidae อันดับ Hymenoptera ลงทำลายหรือวงศ์อื่นๆ ด้วยเป็นครั้งคราว แมลงตัวเบียนของด้วงงวงข้าวโพดที่พบโดยทั่วไป คือ *Anisopteromalus calandrae*, *Lariopbagus distinguendus*, *Theocolax elegans* และ *Cbaetospila elegans*.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งกำเนิดที่มาของด้วงวงข้าวโพด

แหล่งกำเนิดเดิมของแมลงศัตรูในโรงเก็บ ไม่มีใครยืนยันแน่นอน เชื่อว่าเดิมที่แมลงพวกนี้อาศัยอยู่ตามป่า ไร่ นา โดยอาศัยและกัดกินผสมพันธุ์ตามเมล็ดพืช แต่ก็มีศัตรูคอยรบกวนอยู่เสมอ ทำให้แมลงต้องดัดแปลงการกินและการขยายพันธุ์มาอยู่ในเมล็ดที่เก็บในที่มืดซิด ต่อมามนุษย์มีวิวัฒนาการด้านการผลิต และการเก็บรักษาผลผลิตดีขึ้น มีโรงเก็บถาวร จัดเก็บผลผลิตเป็นสัดส่วนในบริเวณบ้านเรือน และแมลงก็ได้เคลื่อนย้ายตามเข้ามาอาศัยและทำลายผลผลิต ทำการขยายพันธุ์อยู่ภายในโรงเก็บโดยแอบแฝงปะปนเข้ามากับเมล็ดพืช และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในโรงเก็บให้สามารถดำรงชีวิตและสืบพันธุ์ต่อไป

ต้นเหตุการทำลายและการระบาดของแมลง

1. การทำลายในไร่ นา ข้าว ข้าวสาลี ข้าวโพด ได้ถูกทำลายตั้งแต่อยู่ในไร่หรือนา ขณะที่ข้าวแก่เต็มที่ โดยแมลงจะบินจากโรงเก็บที่อยู่ใกล้ๆกับบริเวณเพาะปลูก จากนั้นก็เข้าไปวางไข่บนเมล็ด แล้วติดตามเข้ามาในโรงเก็บต่อไป
2. การทำลายเนื่องมาจากโรงเก็บที่ไม่ถูกสุขลักษณะ เมล็ดพืชเก่าที่เหลืออยู่ในโรงเก็บแล้วไม่ได้ทำความสะอาดก่อนนำเมล็ดพืชใหม่เข้าไปเก็บ เมล็ดใหม่จะถูกแมลงศัตรูที่ยังหลงเหลือตามเมล็ดเก่า เข้าทำลายและขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว
3. การทำลายเนื่องมาจากความสกปรกของบริเวณใกล้เคียงโรงเก็บแมลงสามารถเคลื่อนย้ายจากเมล็ดพืชที่ตกค้างอยู่บริเวณภายนอกใกล้ๆโรงเก็บ เริ่มเข้ามาทำลายผลผลิตในโรงเก็บแล้วขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณเป็นจำนวนมาก
4. แหล่งกำเนิดการทำลายที่มาจากวัสดุเก่า เกษตรกรส่วนมากเมื่อเก็บเกี่ยวแล้วจะบรรจุผลผลิตลงกระสอบ แล้วนำไปเทในโรงเก็บ โดยพวกภาชนะบรรจุนั้นมีแมลงและไข่ของแมลงหลบซ่อนอยู่ จึงทำให้แมลงระบาดไปยังที่อื่นๆ ได้

ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของด้วงวงข้าวโพด

1. ทำให้ผลผลิตสูญเสียน้ำหนัก (Weight loss) เนื่องจากแมลงเข้าทำลายโดยการกัดกินหรือแทะเล็มจากภายนอก บางกรณีเมล็ดพืชบางชนิดจะเหลือเพียงเปลือกหุ้มเมล็ดโดยที่ส่วนที่อยู่ภายในถูกแมลงทำลายหมด
 2. ทำให้สูญเสียคุณค่าทางอาหาร (Food loss) ในกรณีของเมล็ดพืชบางชนิดที่ส่วนของ endosperm ประกอบด้วย แป้ง ไขมัน และโปรตีน ส่วนของ germ จะประกอบด้วยวิตามินและ
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธาตุอาหารต่างๆ เช่น ไทอามีน ไรโบฟลาวิน ถ้าส่วนไหนถูกทำลายคุณค่าอาหารที่อยู่ในส่วนนั้นก็จะสูญเสียไป และแมลงจะชอบทำลายส่วนของ germ มากกว่า เนื่องจากในสภาพที่มีความชื้นต่ำ ส่วนที่เป็น endosperm จะแข็ง ในขณะที่ส่วนของ germ จะอ่อน

3. ทำให้เมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอก (Seed loss) เมล็ดที่จะนำไปทำพันธุ์ เมื่อถูกแมลงทำลายอาจจะทำให้เมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอก (germination) หรืออาจจะมีผลต่อความแข็งแรงต่อต้านพืช (vigor) ซึ่งอาจจะทำให้พืชตายหรือไม่ได้ผลผลิตเลย

4. ทำให้ผลผลิตเสียคุณภาพ (Quality loss) คุณภาพของผลผลิต คือ ความสม่ำเสมอของขนาดของสี ความหยาบหรือความละเอียด สิ่งสกปรกที่ปะปนอยู่ พิษตกค้างของสารฆ่าแมลง กลิ่น รสชาติ รวมทั้งของเสียจากการขับถ่ายของแมลง อาจจะทำให้คุณค่า ราคาของผลผลิตเสียไป

5. ทำให้เกิดความร้อนขึ้นในกองของเมล็ด การหายใจของแมลง ความร้อนจะแพร่ไปตามเมล็ด จะสะสมที่เมล็ดและกองเมล็ด มีผลทำให้เกิดความชื้นตามมา อันเป็นสาเหตุการเข้าทำลายของเชื้อราได้

6. ทำให้เกิดการสูญเสียเงินทอง (Monetary loss) ในกรณีที่เกิดผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาไว้ มีแมลงเข้าทำลายและทำให้เกิดความเสียหายในหลายด้าน ดังที่กล่าวมาข้างต้น จะทำให้รายได้ลดลงไปกว่าที่ควร และในบางกรณีที่เกิดผลผลิตไม่คุณภาพตามที่ผู้ซื้อต้องการ อาจมีการส่งคืนสินค้า หรือทำลายสินค้าเหล่านั้นทั้งหมด ซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียเงินทองที่ลงทุนไปอย่างมาก

7. ทำให้เสียชื่อเสียง (Loss of goodwill) นอกจากต้องสูญเสียเงินทองและค่าใช้จ่ายตามที่ได้กล่าวไปแล้ว จะทำให้ความเชื่อถือในตัวสินค้าลดลงหรืออาจกระทบไปยังสินค้าชนิดอื่น ทำให้เกิดความเสียหายกับประเทศชาติในส่วนรวมในกรณีที่ติดต่อค้าขายกับต่างประเทศ

8. ทำให้เกิดปัญหาทางสังคม (Social problems) ในแหล่งที่มีการเก็บผลผลิต การเกษตรมากๆ เช่น ตามโรงเก็บขนาดใหญ่ๆ หรือตามโรงงานที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าว มะพร้าวหรือแป้ง เป็นต้น ถ้ามีการระบาดของแมลงบางชนิด เช่น มอดพื้นเลื้อย มอดแป้ง หรือมอดข้าวสาร ประชากรของแมลงเหล่านี้จะก่อให้เกิดปัญหาแก่ชาวบ้านที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณนั้น บางคนต้องกินข้าวหรือนอนในมุ้ง เนื่องจากแมลงบินมารบกวน ซึ่งก่อให้เกิดความรำคาญกับชาวบ้านได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการป้องกันกำจัดด้วงวงข้าวโพด

การป้องกันกำจัดแมลงโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือ การป้องกันซึ่งเป็นการกระทำก่อนที่แมลงจะลงทำลาย และการกำจัด ซึ่งหมายถึงการกระทำหลังจากที่แมลงทำลายเรียบร้อยแล้ว สำหรับวิธีการกำจัดนั้นจะแยกออกเป็น 2 แบบ คือ การกำจัดหรือทำลายให้หมดไปจากพื้นที่เป้าหมาย และการกำจัดให้ปริมาณของแมลงหรือความเสียหายลดลงในระดับที่ยอมรับได้

ซึ่งวิธีการป้องกันดังกล่าว ทำได้ดังนี้

1. การทำความสะอาดและการจัดการภายในโรงเก็บ

ในเรื่องความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยภายในโรงเก็บ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะวิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด และเป็นมาตรการป้องกันแมลงได้ดีที่สุด ก่อนที่จะทำการเก็บเมล็ดพืชในฤดูใหม่ควรมีการทำความสะอาดพื้น ฝา และโครงสร้างส่วนอื่นๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ อาจเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยหรือหลบซ่อนของแมลงได้ทั้งนี้รวมถึงเมล็ดพืชและผลผลิตต่างๆ ที่หลงเหลือควรมีการเก็บไว้ในภาชนะ หรือกระสอบที่จัดเรียงไว้อย่างเรียบร้อย ส่วนผลผลิตเก่าที่มีการตกค้างในโรงเก็บควรแยกออกมาขาย หรือนำไปใช้ก่อนของใหม่

2. การเก็บภาชนะที่อากาศเข้า-ออกไม่ได้ (Air tight storage)

วิธีนี้บางทีก็เรียกกันว่า hermetic storage ซึ่งเป็นวิธีการป้องกันกำจัดแมลงอย่างหนึ่ง หรืออาจเรียกว่า atmospheric control ก็ได้ แมลงต้องการออกซิเจนในการหายใจเหมือนกับสิ่งมีชีวิตทั่วไป การขาดออกซิเจนก็สามารถทำให้แมลงตายได้เช่นกัน

3. การเก็บผลผลิตในถุงพลาสติก

การใช้ถุงพลาสติกที่ทำด้วยโพลีเอทิลีนผลผลิตที่แมลงทำลายแล้ว ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยลดปริมาณของแก๊สออกซิเจนให้ลดลงถึง 1% ได้ภายในเวลาอันรวดเร็วและสามารถกำจัดแมลงได้เกือบทั้งหมดหลังจาก 7 วันไปแล้ว อย่างไรก็ตามยังมีแมลงหลายชนิดที่สามารถเจาะถุงพลาสติกที่ทำด้วยโพลีเอทิลีนได้ เช่น ด้วงถั่ว ในกรณีนี้สามารถแก้ปัญหาโดยเพิ่มถุงฝ้ายอย่างถูกเข้าอีกชั้นหนึ่ง

4. การใช้ความร้อนหรือความเย็นจัด

อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของแมลงอย่างมาก ถ้ามีการเก็บเมล็ดพืชไว้ที่อุณหภูมิ 55-60 °C นาน 12 ชั่วโมง หรือที่อุณหภูมิ 65 °C นาน 15 นาที ซึ่งโดยทั่วไปแมลงจะตายหมด หรือถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 42 °C ติดต่อกันไปจะทำให้เมล็ดหยุดการเจริญเติบโต ส่วนผลของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิที่มีผลต่อแมลงก็คือ แมลงจะตายหมดถ้าอยู่ในอุณหภูมิต่ำถึง -2 ถึง -5 °C อย่างไรก็ตามการใช้วิธีนี้ต้องมีห้องที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้เพราะการใช้ความร้อนและความเย็นต้องพิจารณาถึงผลเสียที่มีต่อผลผลิตหรือเมล็ดพืชด้วย

5. การลดความชื้นของเมล็ดหรือผลผลิตในโรงเก็บ

เมล็ดพืชที่มีความชื้นภายในเมล็ดต่ำประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์จะมีแมลงเข้าทำลายน้อยการที่จะทำให้เมล็ดพืชมีความชื้นต่ำลงนั้นเป็นวิธีการที่สามารถทำได้ง่าย คือ นำเมล็ดไปตากแดดหรือนำไปเข้าเครื่องอบเมล็ด แต่ในขณะที่เดียวกันเมล็ดที่ตากแห้งหรืออบแห้งแล้วจะต้องนำไปเก็บในโรงเก็บหรือภาชนะที่มีอากาศและความชื้นเข้าออกได้

6. การเป่าลมผ่านเข้าไปในกองเมล็ด (Aeration)

การเป่าลมผ่านกองเมล็ดสามารถช่วยลดความร้อนที่เกิดจากการหายใจของเมล็ดพืชรวมทั้งสิ่งมีชีวิตอื่นที่อยู่ในนั้นและอาจช่วยลดความชื้นของเมล็ดพืชด้วย ถ้าอากาศรอบข้างมีระดับความชื้นต่ำกว่า ความเสียหายอันเนื่องมาจากแมลงจะน้อยมาก ถ้าผลผลิตหรือเมล็ดพืชเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 17 °C การใช้อากาศเย็น (cool air) ผ่านเข้าไปในกองเมล็ดทำกันในหลายประเทศ เช่น อิสราเอล ออสเตรเลีย เป็นต้น ประเทศในเขตร้อนก็สามารถใช้เทคนิคดังกล่าวนี้ได้เช่นกัน โดยอาศัยอากาศในเวลากลางคืนซึ่งมักจะเย็น และความชื้นต่ำ แต่ควรระวังอุณหภูมิของอากาศรอบข้าง ควรจะต่ำกว่าอุณหภูมิภายในกองเมล็ดอย่างน้อย $5-8$ °C ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ความชื้นเคลื่อนที่เข้าสู่กองเมล็ด

7. การกลับหรือพลิกตำแหน่งเมล็ดพืช (Turning the grain)

เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยลดอุณหภูมิภายในกองเมล็ด และช่วยกระจายกลุ่มเมล็ดที่มีความชื้นสูงออกไป นอกจากนี้ยังมีผลต่อจำนวนประชากรของแมลงด้วย การกลับเมล็ดพืชอย่างสม่ำเสมอในช่วงที่ตัวหนอนของพวกด้วงงวงอยู่ในระยะเจริญเติบโต จะทำให้แมลงดังกล่าวส่วนมากตาย

8. การใช้แรงกระทบ (Impact percussion)

วิธีนี้นิยมทำกันในโรงงานทำแป้ง เมื่อแป้งผ่านเข้าไปในเครื่องมือที่เรียกว่า entoleter ซึ่งประกอบไปด้วยแผ่นเหล็กหลายแผ่นเรียงล้อมรอบจานหมุน โดยแผ่นเหล็กดังกล่าวจะมีหน้าที่ในการตีหรือกระทบแป้งทุกส่วนที่ผ่านเข้าไปในเครื่อง เพราะฉะนั้นแล้วแมลงจะตายทันที แต่วิธีนี้อาจทำให้เมล็ดพืชเสียหายได้

9. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บโดยใช้สารเคมี

สารฆ่าแมลงในที่นี้หมายถึงสารฆ่าแมลงที่ใช้ทั่วไปและสารรมควัน สำหรับประเทศไทยไม่ค่อยนิยมใช้วิธีนี้ การใช้สารฆ่าแมลงส่วนมากจะใช้กับเมล็ดพันธุ์ เช่น มาลาไธออน แคปแทน เป็นต้น ซึ่งมักจะใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นการค้า ส่วนการเก็บเมล็ดพันธุ์หรือผลผลิตเพื่อการค้าในระดับการค้าส่งออกจะใช้การรมควันด้วยสารเคมี

10. การใช้สารวัสดุหรือพืชบางชนิด คลุกเมล็ดก่อนทำการเก็บรักษา

ซึ่งจากรายงานการวิจัยบทความทางวิชาการ สามารถสรุปถึงวิธีการใช้สารวัสดุหรือพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูในโรงเก็บ ดังนี้

- เมล็ดสะเดา สามารถนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สารกำจัดแมลงได้หลายรูปแบบ เช่น ในรูปฝุ่น สะเดาใช้หยอดยอด้งลำต้นข้าวโพดอ่อน หรือข้าวฟ่าง ป้องกันหนอนเจาะยอด้งหรือลำต้นน้ำมันสกัดจากสะเดา สามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บประเภทด้วง มอด

- หมักใบสะเดาแก้ด้วยน้ำ ทิ้งไว้ 2 คืน แล้วเอาเฉพาะน้ำหมักไปฉีดพ่นในแปลงผัก สามารถป้องกันหนอนกระทู้ผักและหนอนใยผักได้ดี

11. การใช้กฎหมายในการป้องกันกำจัดศัตรูในโรงเก็บ

มีหลายรูปแบบด้วยกัน คือ

11.1 การกักกันพืช ในแง่ของแมลงศัตรูในโรงเก็บ หมายถึง การตรวจเช็คเมล็ดพืชหรือผลิตภัณฑ์เกษตรที่ทำจากเมล็ดพืชที่นำจากพื้นที่หนึ่งไปยังพื้นที่หนึ่ง ว่ามีแมลงศัตรูพืชอยู่หรือไม่ หากพบแมลงติดมากับผลผลิตอาจจะต้องทำลายทิ้งหรือกำจัดแมลงก่อนการออกใบรับรองปลอดศัตรูพืชให้ โดยปกติจะตั้งเป็นด่านตรวจตามสนามบิน ท่าเรือ หรือเขตติดต่อระหว่างประเทศ ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืชจากพื้นที่หนึ่งไปยังพื้นที่หนึ่งได้

11.2 การออกกฎหมายควบคุมมาตรฐานหรือคุณภาพ หรือคุณภาพสินค้า

โดยเฉพาะสินค้าพวกอาหารจะต้องมีบทลงโทษสถานใดสถานหนึ่ง สำหรับผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่ปนเปื้อนสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ของผู้บริโภค ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ดังนั้นกฎหมายเหล่านี้ก็จะเป็นตัวที่ควบคุมผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์เหล่านั้นให้มีความระมัดระวังในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในโรงเก็บอยู่เสมอ

11.3 การออกกฎหมายควบคุมสารมีพิษ ในส่วนนี้จะเกี่ยวข้องกับควบคุมสารเคมีที่จะนำมาใช้กับผลผลิตในโรงเก็บ เพื่อที่จะไม่ให้ผู้บริโภคได้รับอันตรายจากสารพิษตกค้างในผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีปลี

ชื่อสามัญ	: Long peper
ชื่อวิทยาศาสตร์	: <i>Piper longum</i> Linn.
วงศ์	: Piperaceae
ชื่อท้องถิ่น	: ประดงข้อ พญาไฟ (ไทย), ดีปลีเชือก (ใต้)

ลักษณะทั่วไป

ดีปลี เป็นไม้เถาเลื้อย ลำต้นค่อนข้างกลมและเรียบ บริเวณข้อมีรากเพื่อใช้เกาะยึดกับหลัก หรือพันต้นไม้อื่น มีทั้งต้นตัวผู้และต้นตัวเมีย ใบเดี่ยวแบบสลับรูปไข่ขอบขนานหรือรูปไข่รียาวปลายใบแหลม โคนใบมักมนกลม หรือแหลมสองข้างไม่เท่ากัน ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้มเป็นมัน ก้านใบยาว 1.0-1 เซนติเมตร ใบกว้าง 5-6 เซนติเมตร ยาว 16-17 เซนติเมตร ฐานใบมนปลายแหลม ขอบใบเรียบไม่มีหยัก ดอก ออกเป็นช่อ ดอกย่อยรวมกันแน่นเป็นแท่ง ดอกออกตรงส่วนของปลายเถา และตามซอกใบ ลักษณะคล้ายดอกชะพู่ ช่อดอกกว้าง 0.5-0.8 เซนติเมตร ยาว 3-5 เซนติเมตร ช่อดอกเพศผู้และเพศเมียอยู่ต่างต้นกัน ก้านช่อดอกยาวเท่ากับ ก้านใบ ช่อดอกเพศผู้ยาว 4-5 เซนติเมตร มีเกสรตัวผู้ 2-3 อัน ช่อดอกเพศเมียยาว 3-4 เซนติเมตร ผลสดสีเขียว เมื่อสุกจะมีสีแดงรสเผ็ดร้อน (ภาพที่ 17)



ภาพที่ 17 แสดงรูปร่างลักษณะของต้นดีปลี

ที่มา : www.dtam.moph.go.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิเวศวิทยาและการแพร่กระจาย

มีถิ่นกำเนิดที่เกาะโมลด์คาส ในมหาสมุทรอินเดีย เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้นของทวีปเอเชีย นิยมปลูกตามบ้านตามสวนทั่วไป พบปลูกทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย

การปลูก

นิยมปลูกโดยการใช้เถา ชอบดินร่วนและอุดมสมบูรณ์ ทนแห้งแล้งได้ดี ถูที่ที่เหมาะสมในการปลูก คือ ถูฝุ่น เวลาปลูกใช้เถาที่ชำจนรากงอกแล้วปลูกแล้วทำเสาให้เลื้อย ควรดูแลเรื่องน้ำและศัตรูพืชด้วย ดีป्लीเป็นสมุนไพรที่ใช้มากในอุตสาหกรรม ยาแผนโบราณประมาณ 5,000-7,000 กิโลกรัม/ปี ปลูกได้ดีในภาคกลางของประเทศไทย จึงนับว่าเป็นพืชสมุนไพรตัวหนึ่งที่อยู่ในแผนพัฒนาเพื่อส่งเป็นสินค้าออก

ประโยชน์

- เถา** ทำเป็นยาแก้ปวดฟัน แก้ปวดท้องจุกเสียด แก่ริดสีดวงทวารหนัก แก้ลม
- ดอก** นำมาปรุงเป็นยาธาตุ แก้ตับพิการ แก้ท้องร่วง ขับลมในลำไส้ แก้ไอ ขับรกหลังคลอดทารก
- ใบ** แก้อาการอ่อนเพลีย ช่วยย่อยอาหาร
- ราก** แก้เส้นอัมพฤกษ์และอัมพาต
- ผล** แก้จืดแต่ไม่สุก ตากแห้งเป็นยา ขับลม บำรุงธาตุ แก้ท้องเสีย ใช้เป็นเครื่องเทศ ผลแก่แห้งของดีป्ली ใช้เป็นยารักษาอาการอาการท้องอืดท้องเฟ้อ และอาการปวดท้องรวมทั้งแก้อาการคลื่นไส้อาเจียนที่เกิดจากธาตุที่ไม่ปกติโดยการใช้ผลแก่แห้ง 1 กำมือ (ประมาณ 10-15 ดอก) ต้มเอาน้ำมาดื่ม ถ้าไม่มีดอกก็ให้ใช้เถาต้มแทนได้ หากมีอาการไอและมีเสมหะ ให้ใช้ผลแก่แห้งครึ่งผลฝนกับน้ำมะนาวผสมเกลือกวาดในลำคอเพื่อบรรเทาอาการ

ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

ดีป्लीแห้งประกอบด้วย " อัลคาลอยด์ " ชื่อว่า Piperine ประมาณ 4 - 6% chavicol, e, น้ำมันระเหยหอม 1% ตามรายงานการศึกษาวิจัยพบว่า ดีป्लीใช้ประกอบตำรับยาที่ใช้รักษาโรคเกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร ท้องอืดเฟ้อ ธาตุไม่ปกติ ทั้งนี้เพราะดีป्लीมีน้ำมันหอมระเหย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของการใช้พืชสมุนไพร

1. ปลอดภัยพืชสมุนไพรส่วนมากมีฤทธิ์อ่อนไม่เป็นพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยง
2. ไม่ก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในพืชผลการเกษตรเนื่องจากสารสลายได้ง่าย
3. โอกาสที่แมลงสร้างความต้านทานน้อยกว่าสารเคมีที่สังเคราะห์ขึ้น
4. ออกฤทธิ์กับแมลงในหลายด้านและเป็นพิษน้อยต่อศัตรูธรรมชาติ
5. ประหยัด ราคาถูก เนื่องจากสมุนไพรเหล่านี้หาได้ง่าย และสามารถเตรียมได้เอง
6. เป็นพืชเศรษฐกิจที่ควรส่งเสริมการปลูกไว้ใช้ภายในประเทศ และเพื่อการส่งออก

การสกัดน้ำมันหอมระเหย

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสามารถทำได้ 5 วิธี

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

วิธีการกลั่นอาจแบ่งได้เป็น

- 1.1 การกลั่นด้วยน้ำ (water distillation)
- 1.2 การกลั่นด้วยน้ำ และไอน้ำ (water and steam distillation, hydrodiffusion)
- 1.3 การกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation)

2. การบีบ (mechanical expression) สำหรับวิธีนี้นิยมใช้กับพืชที่มีถุงน้ำมันอยู่ใต้เปลือก และมีองค์ประกอบที่สลายตัวได้โดยความร้อน

3. วิธี Enfleurage เป็นวิธีที่เก่าแก่ นิยมใช้กับกลีบดอกไม้ที่มีน้ำมันหอมระเหยปริมาณน้อย ทำโดยใช้ fixed oil หรือไขมันชนิดที่ไม่มีกลิ่นมาแผ่เป็นฟิล์มบางบนกระจก นำกลีบดอกไม้มาโปรยบนฟิล์มนี้ ตั้งทิ้งไว้หลายๆชั่วโมง จากนั้นเก็บกลีบดอกไม้ ออก แล้วโปรยชุดใหม่ลงไปแทน ไขมันจะดูดซับน้ำมันหอมระเหยไว้ จากนั้นนำมาสกัดด้วยแอลกอฮอล์ เพื่อแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากแผ่นฟิล์ม แล้วจึงกลั่นแยกแอลกอฮอล์ออกจากน้ำมันหอมระเหย

4. การสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) วิธีนี้เป็นการสกัดโดยใช้ตัวทำละลายซึ่งเป็น volatile hydrocarbon เช่น เฮกเซน ปิโตรเลียมอีเทอร์ หรือเบนซิน วิธีนี้จะได้น้ำมันหอมระเหยที่มีกลิ่นคงเดิม เพราะไม่เกิดการสลายตัวของสาร แต่วิธีนี้ค่าใช้จ่ายสูง

5. การกลั่นแบบ destructive distillation นิยมใช้ในการกลั่นน้ำมันจากพืชตระกูลสน ในวงศ์ pinaceae และ Cupressaceae โดยการนำพืชมาเผาในที่ขาดออกซิเจน จะเกิดการสลายตัวได้สารระเหยออกมา วิธีการสกัดจะใช้คาร์บอนไดออกไซด์เหลวภายใต้ความดันสูง การสกัดวิธีนี้จะได้น้ำมันหอมระเหยที่มีกลิ่นหอมมาก เพราะมีประสิทธิภาพในการสกัดสูง แต่วิธีนี้ต้องใช้เครื่องมือราคาแพง และวิธีการยุ่งยาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky)
2. เมล็ดข้าวโพด
3. กล่องสำหรับเลี้ยงแมลง
4. ตู้ปัส (อบแห้งที่อุณหภูมิ 40 °c)
5. เครื่องปั่น
6. โหลแก้วขนาดใหญ่
7. สารสกัดเมทานอล และเฮกเซน
8. อะซีโตน (acetone)
9. สารเคมีไซเปอร์เมทริน (cypermethrin, ฟูทีริน 10% E.C.)
10. ขวดสีชาหรือขวดเก็บสารสกัด
11. กระดาษกรอง
12. ผ้าขาวบาง
13. สำลี
14. ขวดแก้วขนาด 10 ml และ 200 ml
15. เครื่องชั่งมาตรฐาน
16. ปีกเกอร์
17. หลอดดูดสาร
18. ปากคีบ (forcep)
19. ขวดรูปชมพู่ (flask)
20. บีเปตต์ และออดีบีเปตต์
21. อลูมิเนียมฟอล์ย
22. จานเพลต
23. หนัวยาง
24. เทปใส
25. กระดาษทิชชู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26. เครื่องลดปริมาตร (rotary vacuum evaporator) ยี่ห้อ Buchi รุ่น RE121

27. อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ

วิธีการทดลอง

1. ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ด้วงวงข้าวโพด (Corn weevil : *Sitophilus zeamais* Motschulsky)

เพื่อใช้ในการทดลอง โดยนำเมล็ดข้าวโพดที่ซื้อมาแช่ไว้ในตู้แช่แข็งเป็นเวลา 7 วัน เพื่อกำจัดแมลงอื่นๆ ที่ติดมากับเมล็ดข้าวโพด หลังจากนั้นทำการปล่อยด้วงวงข้าวโพดเพศเมียและเพศผู้ในอัตราส่วนเท่าๆ กันลงในกล่องเลี้ยงแมลงที่มีเมล็ดข้าวโพดบรรจุอยู่ เพื่อให้ด้วงวงข้าวโพดได้ผสมพันธุ์กันและทำการขยายพันธุ์ต่อไป และสำหรับด้วงวงข้าวโพดที่ใช้ในการทดลองจะใช้ตัวเต็มวัยของด้วงวงข้าวโพดอายุ 10 วัน (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 แสดงการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ด้วงวงข้าวโพด

2. ขั้นตอนการเตรียมสารสกัดหยาบจากดีป्ली มีขั้นตอนและวิธีในการเตรียม 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำดีป्लीที่บดละเอียดแล้วไปแช่ในตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ เมทานอลและเฮกเซน ในอัตราส่วน ดีป्ली 2 กิโลกรัมต่อตัวทำละลาย 1,500 มิลลิลิตร โดยใช้เวลาแช่นาน 7 วัน หลังจากนั้น นำน้ำดีป्लीที่ได้มารองด้วยผ้าขาวบางเพื่อแยกเอากากออก และนำสารละลายที่ได้มารองหยาบผ่านสำลี จากนั้นนำมากรองผ่านด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 (ภาพที่ 19 และ 20)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 นำสารละลายที่กรองได้มาทำการลดปริมาตรด้วยเครื่อง Rotary evaporator (ภาพที่ 21) จนได้สารสกัดที่เข้มข้น และนำมาเก็บไว้ในขวดสีชาหรือขวดสำหรับเก็บสาร

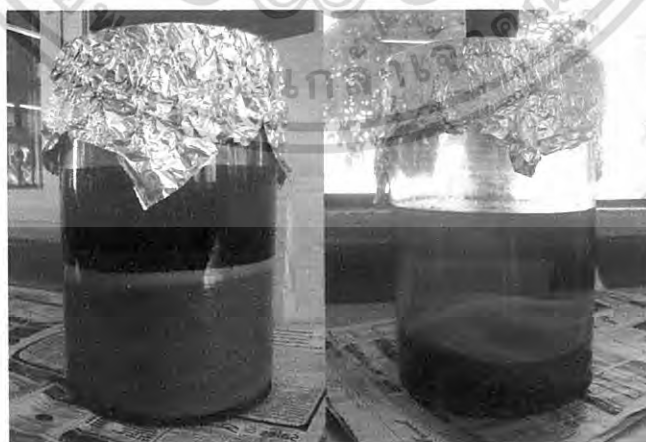
ขั้นตอนที่ 3 นำสารสกัดเข้มข้นที่สกัดได้มาทำการเจือจาง (dilution) ด้วยสารละลายอะซีโตน ให้ได้สารที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

เมื่อ C_1 = ความเข้มข้นของสารเริ่มต้น C_2 = ความเข้มข้นของสารที่ต้องการเตรียม
 V_1 = ปริมาตรของสารเริ่มต้นที่ใช้ V_2 = ปริมาตรของสารที่ต้องการเตรียม



ภาพที่ 19 แสดงดีปัสแห้งและดีปัสบดละเอียด



ภาพที่ 20 แสดงการนำผงดีปัสที่บดละเอียดไปแช่ในตัวทำละลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 แสดงเครื่อง Rotary evaporator

3. วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปติ มี 3 วิธีการ ดังนี้

วิธีที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้ลำลีซุบสาร มีขั้นตอนดังนี้

นำสารสกัดที่สกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนที่เตรียมไว้ในความเข้มข้นระดับต่างๆ คือ 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 % (w/v) มาทำการซุบลำลี แล้วปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำลำลีที่ซุบสารมาหุ้มด้วยผ้าขาวบางมัดด้วยด้ายและนำมาติดไว้กับฝาขวด จากนั้นนำตัวเต็มวัยของด้วงวงข้าวโพดใส่ลงไปในขวดแก้วขนาด 200 มิลลิลิตร ขวดละ 20 ตัว ปิดฝา ปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง แล้วทำการบันทึกผลทุกๆ 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ของสารสกัดแต่ละชนิด จะใช้สารละลายอะซีโตน (solvent) และสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% E.C. อัตรา 0.1% ในแต่ละการทดลองวางแผนการทดลองแบบ CRD ทำการทดลอง 5 ซ้ำ (ภาพที่ 22)

วิธีที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้เม็ดปูนปลาสเตอร์ซุบสาร มีขั้นตอนดังนี้

นำสารสกัดที่สกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนที่เตรียมไว้ในความเข้มข้นระดับต่างๆ คือ 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 % (w/v) มาทำการซุบเม็ดปูนปลาสเตอร์ แล้วปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำเม็ดปูนปลาสเตอร์ที่ซุบสารมาหุ้มด้วยผ้าขาวบางมัดด้วยด้าย และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาติดไว้กับฝาขวด จากนั้นนำตัวเต็มวัยของด้วงวงข้าวโพดใส่ลงไปในขวดแก้วขนาด 200 มิลลิลิตร ขวดละ 20 ตัว ปิดฝา จากนั้นปล่อยให้ตัวที่อุณหภูมิห้อง แล้วทำการบันทึกผลทุกๆ 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ของสารสกัดแต่ละชนิดจะใช้ สารละลายอะซีโตน (solvent) และสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% E.C. อัตรา 0.1% ในแต่ละ การทดลองวางแผนการทดลองแบบ CRD ทำการทดลอง 5 ซ้ำ

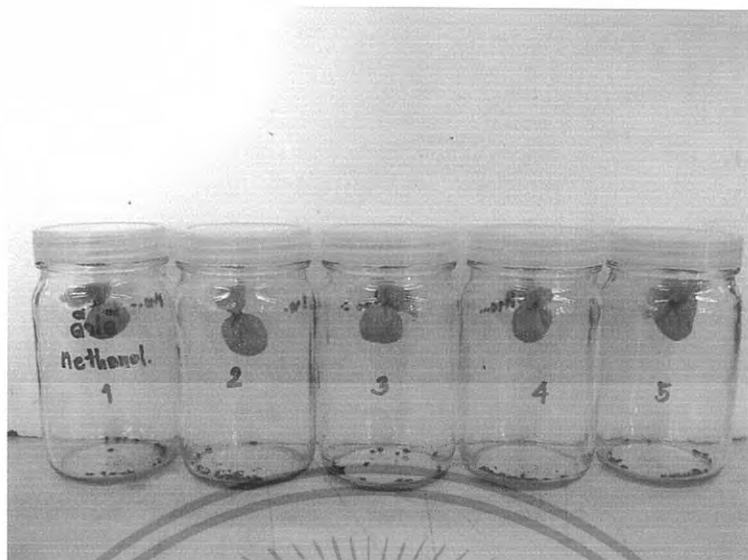
วิธีที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดโดยกรรมวิธีการกิน มีขั้นตอนดังนี้

นำเมล็ดข้าวโพดมาชุบสารสกัดที่สกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซนที่เตรียมไว้ในความเข้มข้นระดับต่างๆ คือ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0 % (w/v) แล้วปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นใส่ลงในขวดแก้วขนาด 10 มิลลิลิตร แล้วใส่ด้วงวงข้าวโพดลงไปในขวดละ 20 ตัว ปิดฝา ทำการบันทึกผลทุกๆ 24 ชั่วโมงเป็นเวลา 7 วัน สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ของสารสกัดแต่ละชนิดจะใช้ สารละลายอะซีโตน (solvent) และสารเคมีไซเปอร์เมทริน 10% E.C. อัตรา 0.1% ในแต่ละการทดลองวางแผนการทดลองแบบ CRD ทำการทดลอง 5 ซ้ำ (ภาพที่ 23 และ 24)



ภาพที่ 23 แสดงการทดสอบผลของสารสกัดโดยวิธีการกิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 แสดงการทดสอบผลของสารสกัดโดยวิธีการรม



ภาพที่ 24 แสดงสารเคมีไซเปอร์เมทริน (cypermethrin)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 1 หาค่าเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีปลีที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน และที่เวลาต่างๆ กัน และหาค่า LC_{50} , LC_{90} , LT_{50} และ LT_{90} โดยวิธี Probit analysis ด้วยโปรแกรม SPSS

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $P = 0.05$ โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ด้วยโปรแกรม Sirichai

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา และห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. การทดสอบผลของสารสกัดโดยกรรมวิธีการกิน

จากการศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลีที่ให้ผลในการฆ่าด้วงวงข้าวโพด ทั้งที่สกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซน พบว่า สารสกัดหยาบจากตัวทำละลายทั้ง 2 ชนิด มีผลต่ออัตราการตายของด้วงวงข้าวโพดแตกต่างกันออกไป โดยที่เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอล เริ่มมีผลหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง (1 วัน) ในระดับความเข้มข้น 0.6, 0.8, 1.0% และสารเคมีไซเปอร์เมทริน อัตรา 0.1% ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจาก control (0%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P.05) โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 3, 4, 4 และ 3% ตามลำดับ อัตราการตายค่อยๆเพิ่มขึ้นทุกวัน เริ่มมีผลทำให้ด้วงวงข้าวโพดตายมากกว่า 50% หลังจากการทดลอง 96 ชั่วโมง (4 วัน) จนหลังการทดลองแล้ว 7 วัน ในทุกระดับความเข้มข้น 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8% และ 1.0% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 97, 99, 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} และ LC_{90} เป็น 0.12 และ 0.28% ภายหลังทำการทดลองที่ 168 ชั่วโมง (7 วัน) (ตารางที่ 1 และภาพที่ 25)

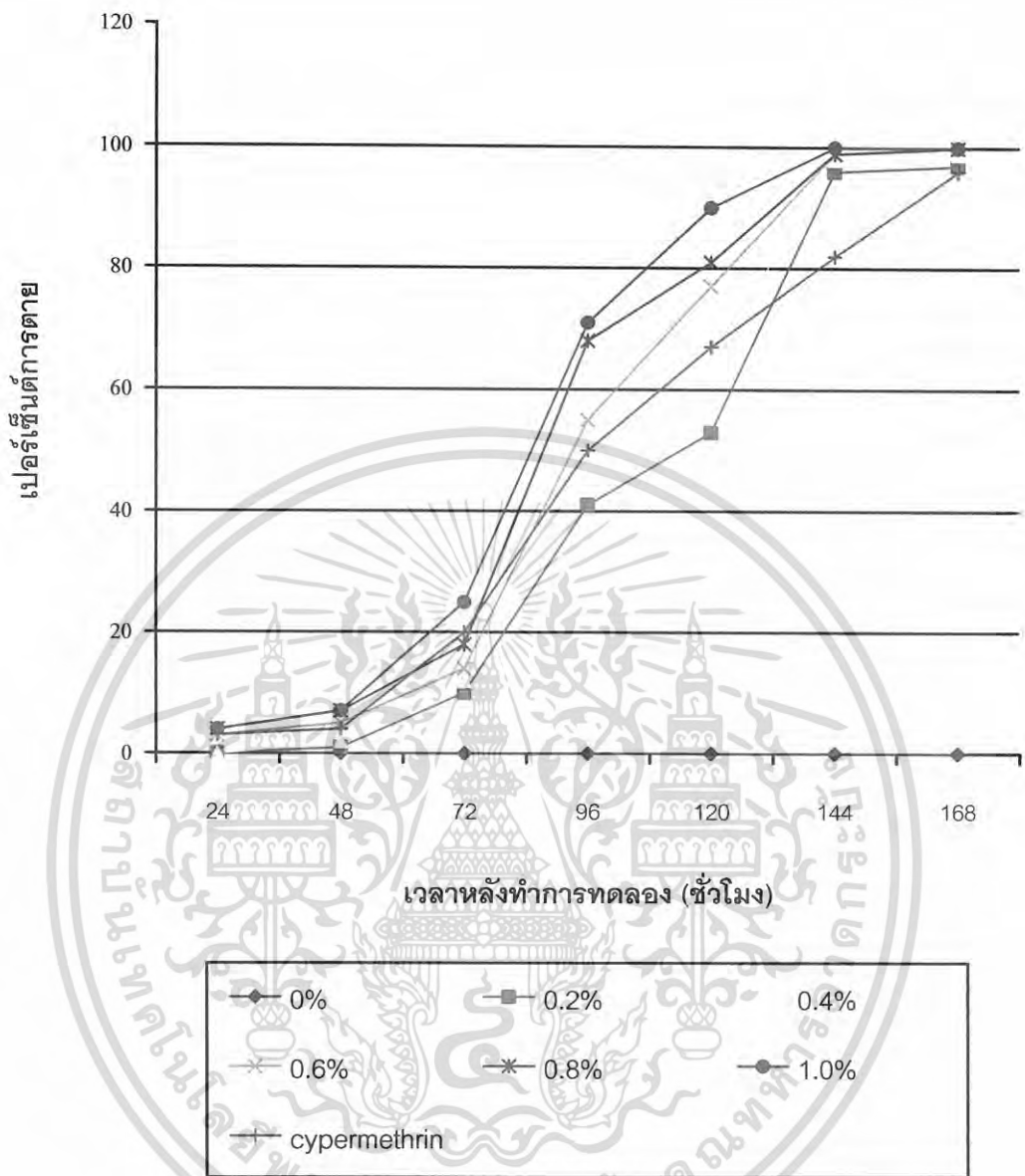
เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอล เริ่มมีผลที่ความเข้มข้น 0.2% ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 48, 72, 96, 120, 144 และ 168 ชั่วโมง ซึ่งในชั่วโมงที่ 168 (7 วัน) จะให้ผลดีที่สุด และเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในทุกระดับความเข้มข้น 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8% และ 1.0% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 97, 99, 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LT_{50} และ LT_{90} เป็น 102.94 และ 151.89 ชั่วโมง ภายหลังการทดลองที่ความเข้มข้น 1.0% เมื่อเปรียบเทียบกับ Control และสารเคมีไซเปอร์เมทริน (ตารางที่ 2 และภาพที่ 26)

ตารางที่ 1 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วย
เมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย						
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)						
	24 (1 วัน)	48 (2 วัน)	72 (3 วัน)	96 (4 วัน)	120 (5 วัน)	144 (6 วัน)	168 (7 วัน)
0.0%	0b ^{1/}	0c ^{1/}	0e ^{1/}	0d ^{1/}	0f ^{1/}	0c ^{1/}	0d ^{1/}
0.2%	0b	1c	10d	41c	53e	96a	97bc
0.4%	0b	2ab	12d	53bc	65d	98a	99ab
0.6%	3a	5a	14cd	55b	77bc	99a	100a
0.8%	4a	7a	18bc	68a	81ab	99a	100a
1.0%	4a	7a	25a	71a	90a	100a	100a
cypermethrin	3a	4ab	20ab	50bc	67cd	82b	96c
LC ₅₀	2.06	2.12	1.57	0.54	0.35	0.13	0.12
(Range)	(-)	(-)	(1.10- 6.33)	(5.06- 1.12)	(-0.18- 0.62)	(-)	(-0.59- 0.43)
LC ₉₀	2.91	3.20	2.72	1.27	0.88	0.29	0.28
(Range)	(-)	(-)	(1.75- 13.10)	(0.87- 5.75)	(0.62- 2.31)	(-)	(0.16- 4.24)

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกัน
ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

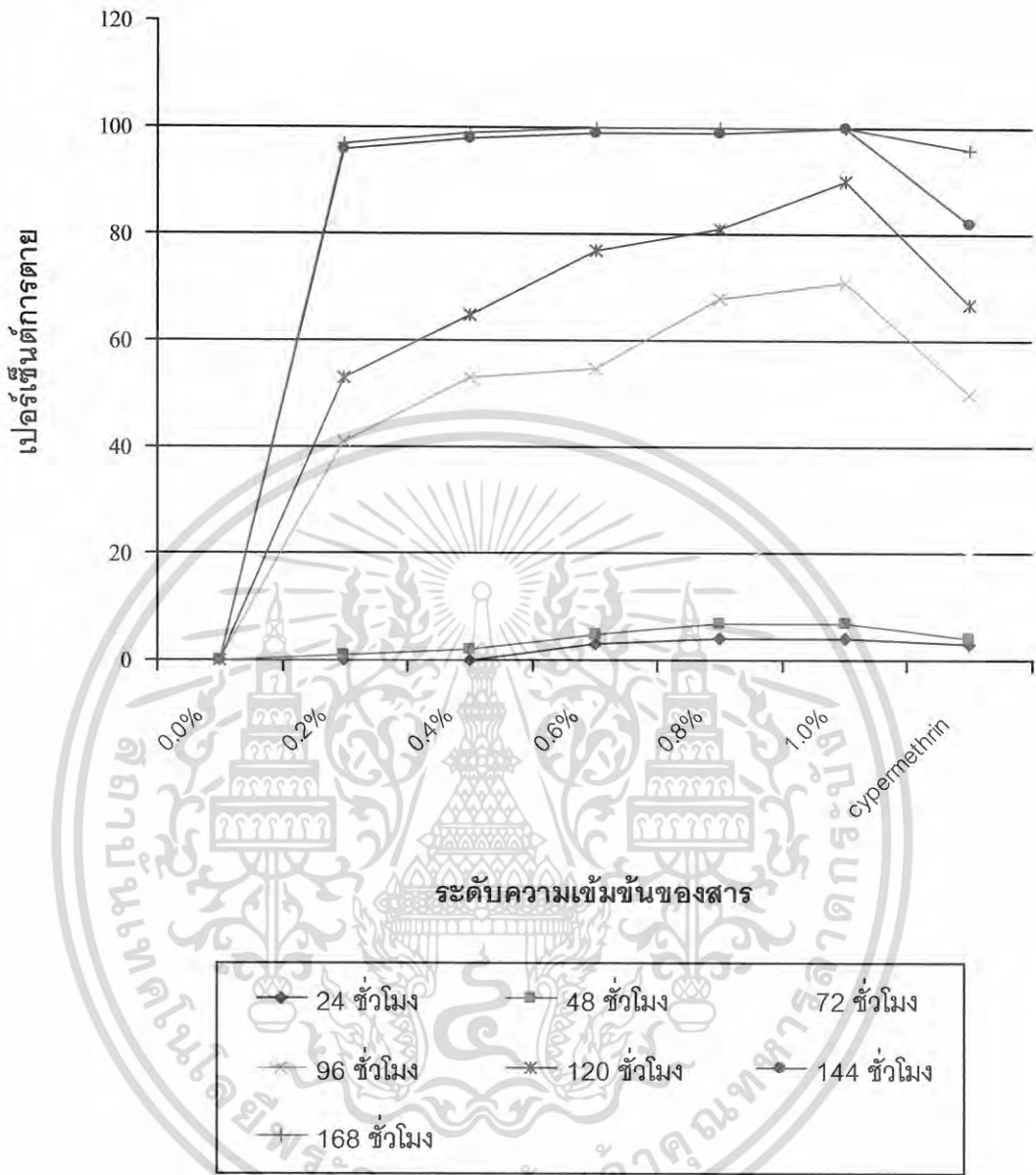
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์การตาย						
	ระดับความเข้มข้นของสาร						
	0.0%	0.2%	0.4%	0.6%	0.8%	1.0%	cypermethrin
24 (1วัน)	0b ^{1/}	0b ^{1/}	0b ^{1/}	3a ^{1/}	4a ^{1/}	4a ^{1/}	3a ^{1/}
48 (2วัน)	0c	1c	2ab	5a	7a	7a	4ab
72 (3วัน)	0e	10d	12d	14cd	18bc	25a	20ab
96 (4วัน)	0d	41c	53bc	55b	68a	71a	50bc
120 (5วัน)	0f	53e	65d	77bc	81ab	90a	67cd
144 (6วัน)	0c	96a	98a	99a	99a	100a	82b
168 (7วัน)	0d	97bc	99ab	100a	100a	100a	96c
LT ₅₀		108.54	101.80	95.88	90.43	86.05	102.94
(Range)		(99.66- 117.54)	(93.07- 110.53)	(86.90- 104.91)	(81.22- 99.63)	(77.06- 94.99)	(92.55- 113.54)
LT ₉₀	-	145.17	137.01	133.40	129.33	122.89	151.89
(Range)		(133.86- 162.99)	(126.15- 154.09)	(122.02- 150.96)	(117.78- 174.05)	(111.77- 140.04)	(137.84- 173.86)

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน เริ่มมีผลหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง (1 วัน) ในระดับความเข้มข้น 0.6, 0.8 และ 1.0% มีเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเท่ากับ 2, 3 และ 4% ซึ่งไม่แตกต่างจากสารเคมีไซเปอร์เมทริน อัตรา 0.1% (check) และเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในทุกระดับความเข้มข้น 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8% และ 1.0% ซึ่งในระดับความเข้มข้นที่ 1.0% จะให้ผลดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ Control และสารเคมีไซเปอร์เมทริน

นอกจากนี้ ยังพบว่า สารสกัดเริ่มมีผลทำให้ด้วงวงข้าวโพดตายมากกว่า 50% หลังจากการทดลอง 120 ชั่วโมง (5 วัน) จนในทุกระดับความเข้มข้น 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8% และ 1.0% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 99, 98, 99, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} และ LC_{90} เป็น 0.12 และ 0.28% ภายหลังทำการทดลองที่ 168 ชั่วโมง (7 วัน) (ตารางที่ 3 และภาพที่ 27)

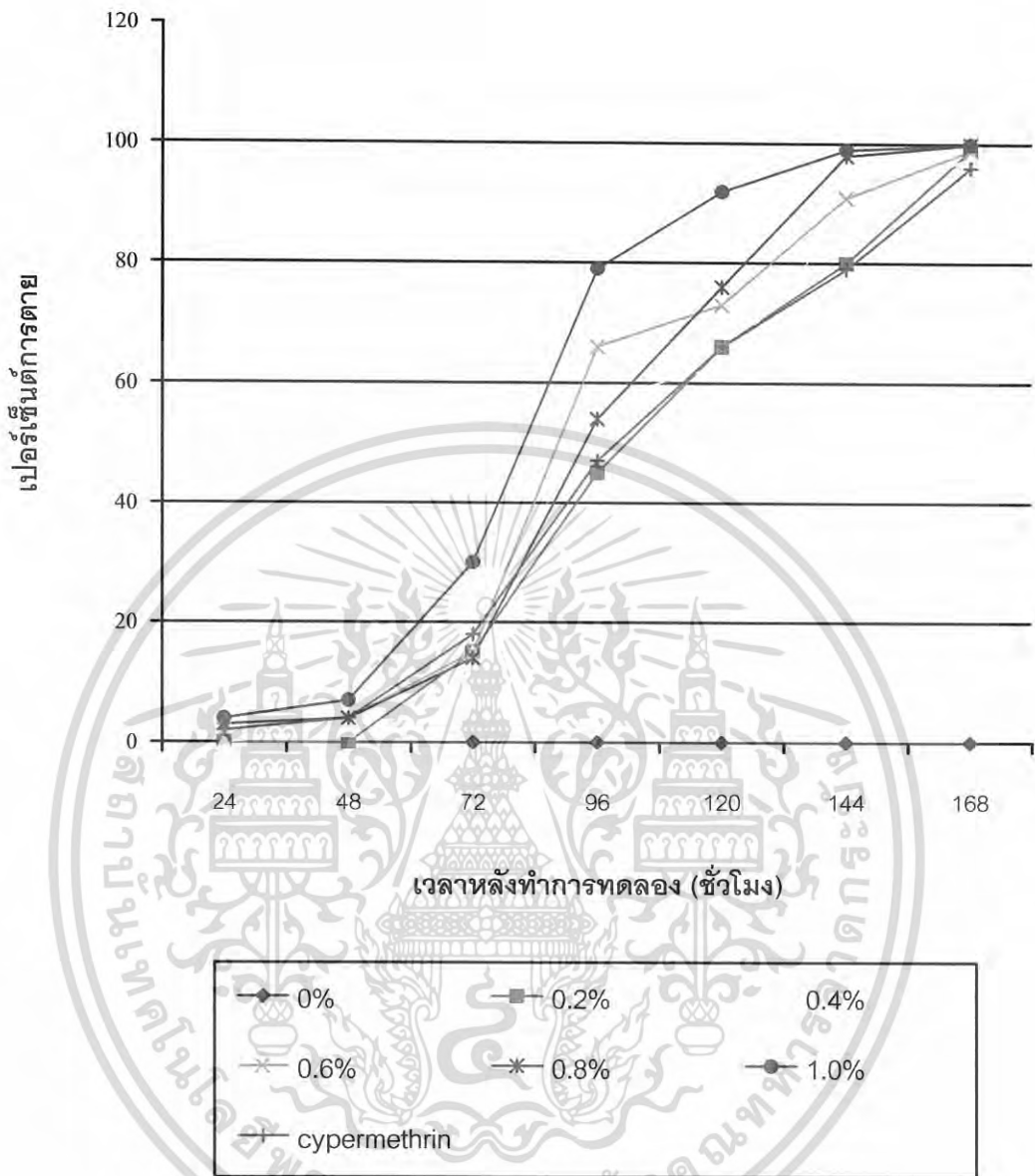
เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน เริ่มมีผลที่ความเข้มข้น 0.2% ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 72, 96, 120, 144 และ 168 ชั่วโมง ซึ่งในชั่วโมงที่ 168 จะให้ผลดีที่สุด และเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในทุกระดับความเข้มข้น 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8% และ 1.0% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 97, 99, 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LT_{50} และ LT_{90} เป็น 105.60 และ 154.56 ชั่วโมง ภายหลังการทดลองที่ความเข้มข้น 1.0% เมื่อเปรียบเทียบกับ Control และสารเคมีไซเปอร์เมทริน (ตารางที่ 4 และภาพที่ 28)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากตีปัสที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย						
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)						
	24 (1 วัน)	48 (2 วัน)	72 (3 วัน)	96 (4 วัน)	120 (5 วัน)	144 (6 วัน)	168 (7 วัน)
0.0%	0b ^{1/}	0c ^{1/}	0c ^{1/}	0d ^{1/}	0c ^{1/}	0d ^{1/}	0c ^{1/}
0.2%	0b	0c	15b	45c	66b	80c	99ab
0.4%	0b	2bc	15b	57bc	63b	88bc	98ab
0.6%	2ab	4b	15b	66b	73b	91ab	99ab
0.8%	3a	4b	14b	54c	76b	98ab	100a
1.0%	4a	7a	30a	79a	92a	99a	100a
cypermethrin	2ab	4b	18b	47c	66b	79c	96b
LC ₅₀	2.00	2.06	1.63	0.50	0.33	0.19	0.12
(Range)	(-)	(-)	(1.10- 10.44)	(-)	(-8.22- 0.77)	(-)	(-)
LC ₉₀	2.78	3.01	2.95	1.25	0.92	0.49	0.28
(Range)	(-)	(-)	(1.81- 22.85)	(-)	(0.59- 32.73)	(-)	(-)

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 27 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

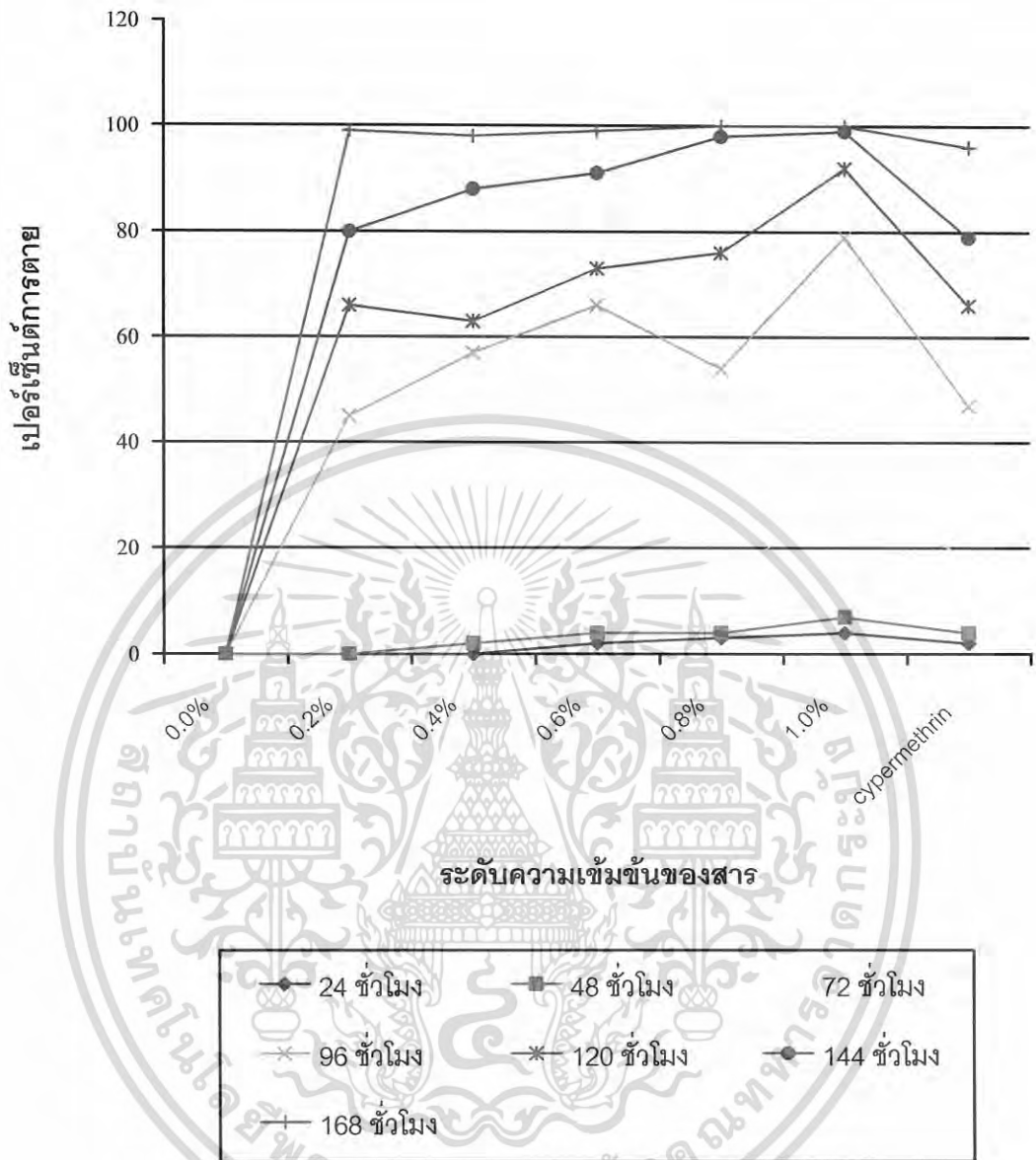
ตารางที่ 4 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปรีที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง	เปอร์เซ็นต์การตาย						
ทำการทดลอง	ระดับความเข้มข้นของสาร						
(ชั่วโมง)	0.0%	0.2%	0.4%	0.6%	0.8%	1.0%	cypermethrin
24 (1วัน)	0b ^{1/}	0b ^{1/}	0b ^{1/}	2ab ^{1/}	3a ^{1/}	4a ^{1/}	2ab ^{1/}
48 (2วัน)	0c	0c	2bc	4b	4b	7a	4b
72 (3วัน)	0c	15b	15b	15b	14b	30a	18b
96 (4วัน)	0d	45c	57bc	66b	54c	79a	47c
120 (5วัน)	0c	66b	63b	73b	76b	92a	66b
144 (6วัน)	0d	80c	88bc	91ab	98ab	99a	79c
168 (7วัน)	0c	99ab	98ab	99ab	100a	100a	96b
LT ₅₀	-	107.33	103.05	96.39	95.74	81.17	105.60
(Range)	-	(97.95-116.79)	(93.59-112.49)	(86.92-105.75)	(86.91-104.69)	(72.57-89.73)	(95.22-116.27)
LT ₉₀	-	148.03	144.06	137.06	132.05	114.67	154.56
(Range)	-	(135.89-167.11)	(132.01-162.81)	(125.24-155.13)	(120.92-149.27)	(104.19-131.01)	(140.37-176.89)

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกัน

ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 28 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทดสอบผลของสารสกัดโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุบสาร

จากการศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีป्लीที่ให้ผลในการฆ่าด้วงวงข้าวโพด ทั้งที่สกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซน พบว่า สารสกัดทั้ง 2 มีผลต่ออัตราการตายของด้วงวงข้าวโพดแตกต่างกันออกไป โดยที่เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอล เริ่มมีผลหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง (1 วัน) ในระดับความเข้มข้น 4% และเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% ซึ่งในระดับความเข้มข้นที่ 12% จะให้ผลดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ Control และสารเคมีไซเปอร์เมทริน

นอกจากนี้ ยังพบว่า สารสกัดเริ่มมีผลทำให้ด้วงวงข้าวโพดตายมากกว่า 50% หลังจากการทดลอง 120 ชั่วโมง (5 วัน) จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 96, 97, 96, 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} และ LC_{90} เป็น 1.34 และ 3.10% ภายหลังทำการทดลองที่ 168 ชั่วโมง (7 วัน) (ตารางที่ 5 และภาพที่ 29)

เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอล เริ่มมีผลที่ความเข้มข้น 2% ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 48, 72, 96, 120, 144 และ 168 ชั่วโมง ซึ่งในชั่วโมงที่ 168 จะให้ผลดีที่สุด และเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 96, 97, 96, 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LT_{50} และ LT_{90} เป็น 101.68 และ 156.60 ชั่วโมง ภายหลังการทดลองที่ความเข้มข้น 12% เมื่อเปรียบเทียบกับ Control และสารเคมีไซเปอร์เมทริน (ตารางที่ 6 และภาพที่ 30)

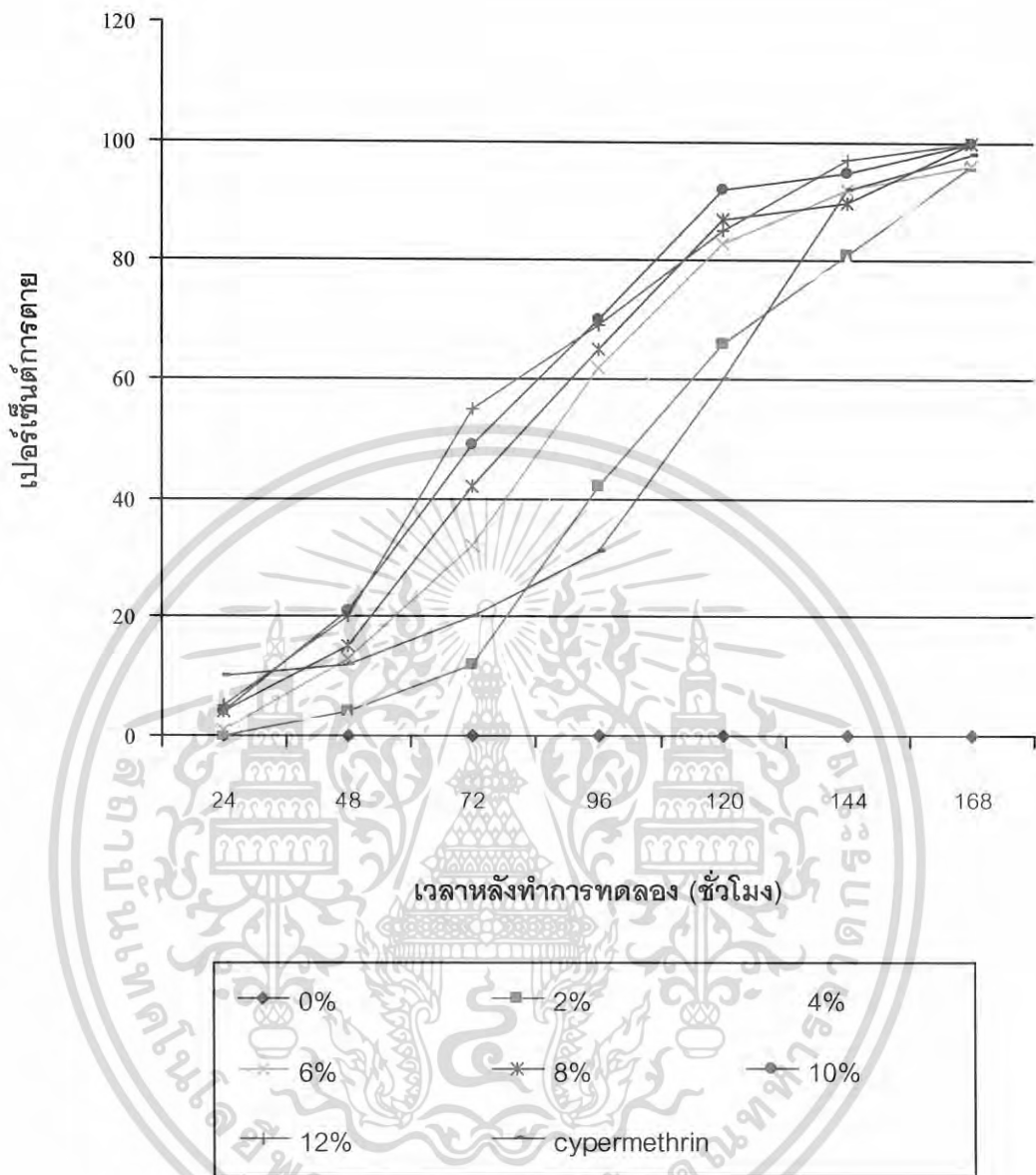
ตารางที่ 5 เเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากตีสาลีที่สกัดด้วย
เมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้สาลีชุบสารที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย						
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)						
	24 (1 วัน)	48 (2 วัน)	72 (3 วัน)	96 (4 วัน)	120 (5 วัน)	144 (6 วัน)	168 (7 วัน)
0%	0b ^{1/}	0c ^{1/}	0e ^{1/}	0d ^{1/}	0c ^{1/}	0c ^{1/}	0c ^{1/}
2%	0b	4bc	12de	42bc	66b	81b	96b
4%	2b	3bc	18cd	54ab	69b	80b	97ab
6%	1b	13ab	32bc	62a	83a	92a	96b
8%	4b	15ab	42ab	65a	87a	90a	100a
10%	4b	21a	49a	70a	92a	95a	100a
12%	5ab	20a	55a	69a	85a	97a	100a
cypermethrin	10a	12abc	20cd	31c	60b	92a	98ab
LC ₅₀	27.69	17.52	10.10	5.70	2.76	1.88	1.34
(Range)	(-)	(13.11- 40.23)	(8.49- 12.89)	(-0.73- 10.54)	(-28.06- 6.36)	(-27.62- 4.98)	(-)
LC ₉₀	40.64	28.29	18.23	15.31	9.57	6.91	3.10
(Range)	(-)	(19.67- 76.02)	(14.75- 26.25)	(10.50- 59.07)	(6.05- 66.48)	(3.96- 47.23)	(-)

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกัน

ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 29 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสารที่มีความเข้มข้นต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

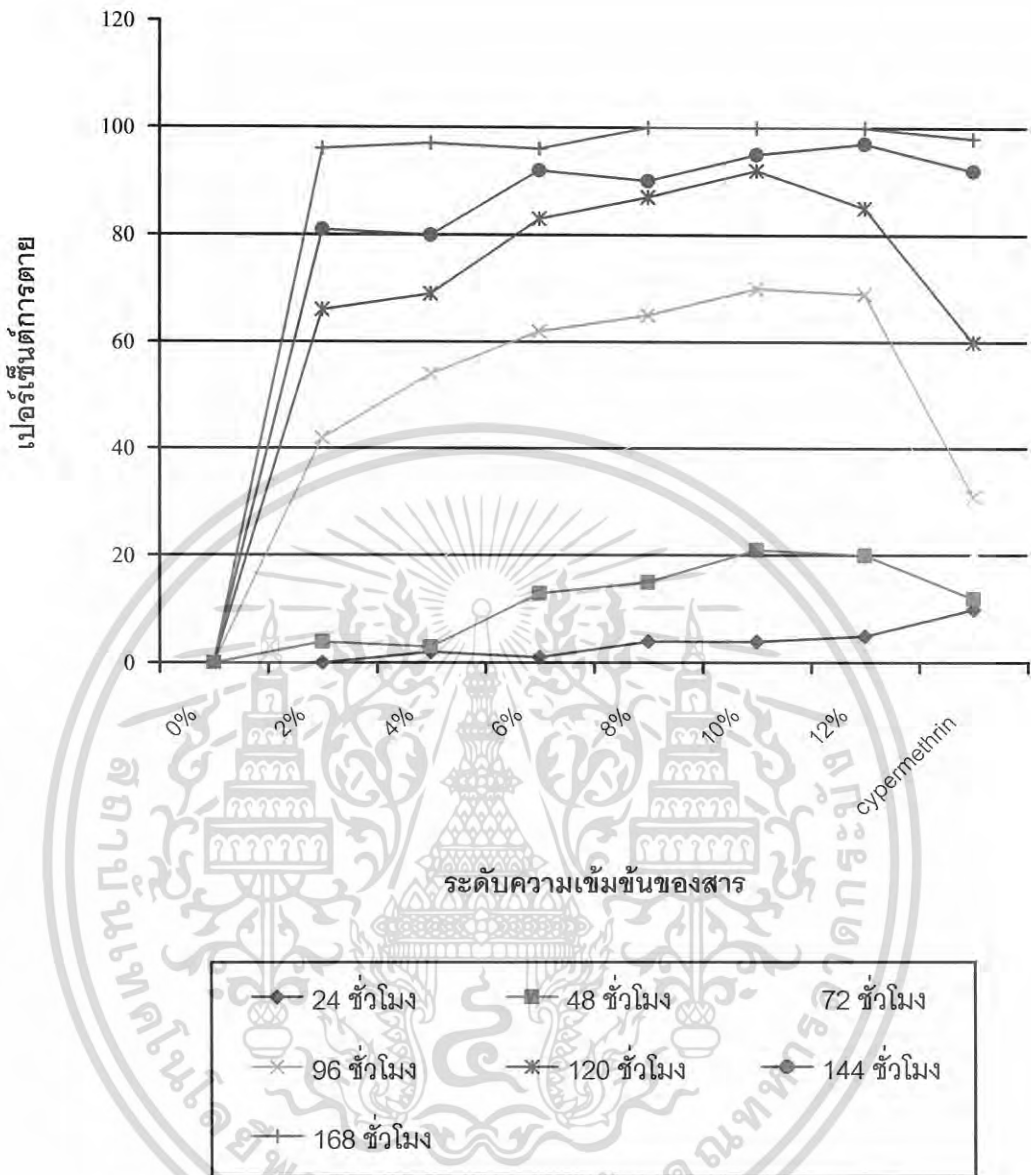
ตารางที่ 6 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากตีปัสที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้สำลีชุบสารที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์การตาย							
	ระดับความเข้มข้นของสาร							
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	cypermethrin
24 (1วัน)	0b ^{1/}	0b ^{1/}	2b ^{1/}	1b ^{1/}	4b ^{1/}	4b ^{1/}	5ab ^{1/}	10a ^{1/}
48 (2วัน)	0c	4bc	3bc	13ab	15ab	21a	20a	12abc
72 (3วัน)	0e	12de	18cd	32bc	42ab	49a	55a	20cd
96 (4วัน)	0d	42bc	54ab	62a	65a	70a	69a	31c
120 (5วัน)	0c	66b	69b	83a	87a	92a	85a	60b
144 (6วัน)	0c	81b	80b	92a	90a	95a	97a	92a
168 (7วัน)	0c	96b	97ab	96b	100a	100a	100a	98ab
LT ₅₀	-	108.26	103.05	89.51	83.32	76.51	76.39	101.68
(Range)		(98.49- 118.24)	(92.83- 113.37)	(79.08- 99.59)	(72.73- 93.39)	(66.17- 86.21)	(65.68- 86.33)	(90.62- 113.38)
LT ₉₀	-	152.22	150.36	136.48	130.39	120.37	122.35	156.60
(Range)		(139.24- 172.55)	(136.78- 171.51)	(123.48- 156.36)	(117.39- 150.44)	(108.04- 139.52)	(109.61- 142.27)	(140.61- 182.04)

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกัน

ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 30 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीทีสกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสารที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน เริ่มมีผลหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง (1 วัน) ในระดับความเข้มข้น 2% และเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% ซึ่งในระดับความเข้มข้นที่ 12% จะให้ผลดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ Control และสารเคมีไซเปอร์เมทริน

นอกจากนี้ ยังพบว่า สารสกัดเริ่มมีผลทำให้ด้วงวงข้าวโพดตายมากกว่า 50% หลังจากการทดลอง 96 ชั่วโมง (4 วัน) จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 97, 98, 99, 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} และ LC_{90} เป็น 1.23 และ 2.38% ภายหลังทำการทดลองที่ 168 ชั่วโมง (7 วัน) (ตารางที่ 7 และภาพที่ 31)

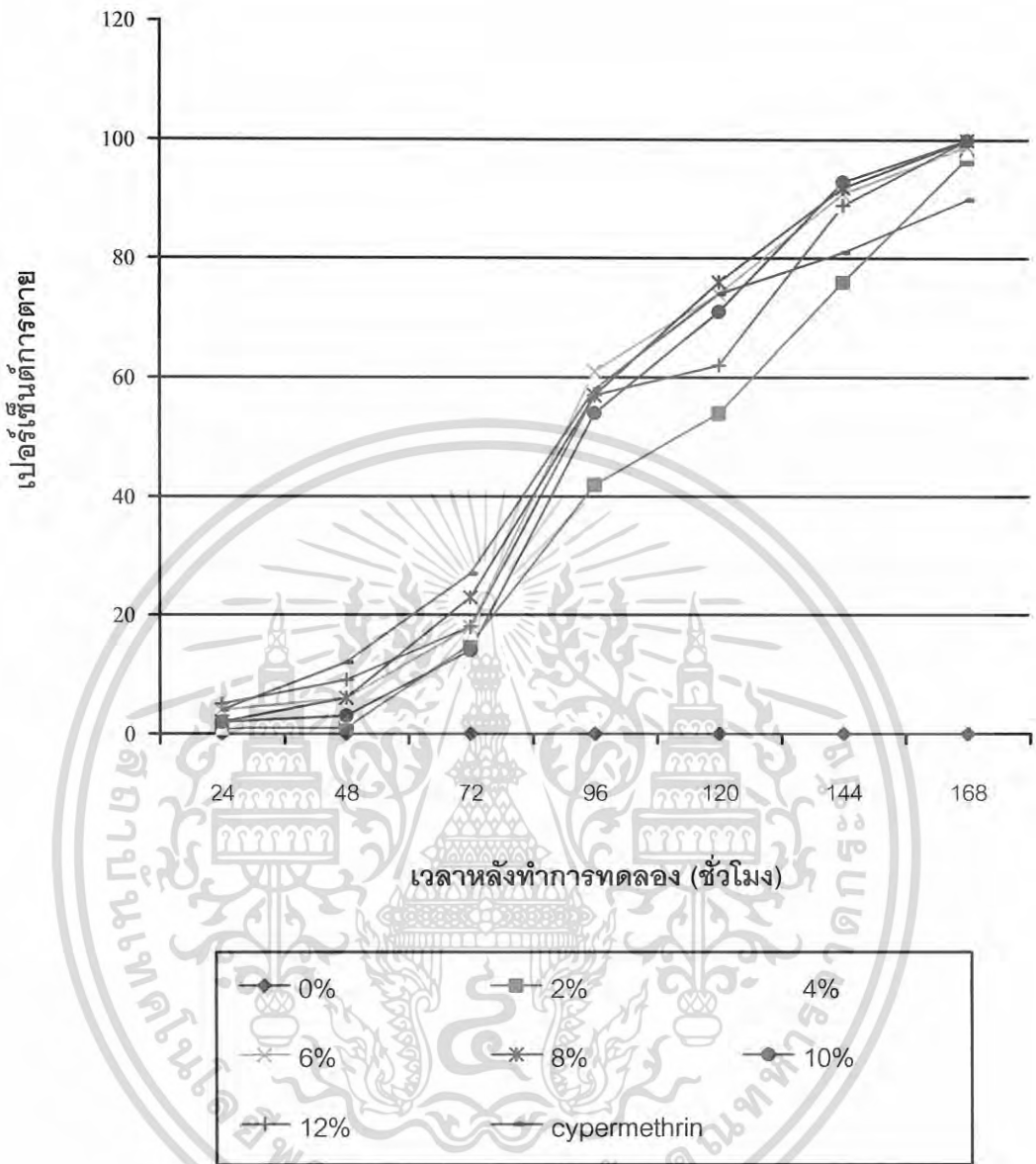
เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน เริ่มมีผลที่ความเข้มข้น 2% ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 24, 48, 72, 96, 120, 144 และ 168 ชั่วโมง ซึ่งในชั่วโมงที่ 168 จะให้ผลดีที่สุด และเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 97, 98, 99, 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LT_{50} และ LT_{90} เป็น 97.62 และ 157.37 ชั่วโมง ภายหลังการทดลองที่ความเข้มข้น 12% เมื่อเปรียบเทียบกับ Control และสารเคมีไซเปอร์เมทริน (ตารางที่ 8 และภาพที่ 32)

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากตีสปีที่สกัดด้วย
เฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้ค่าลิซุบสารที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย						
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)						
	24 (1 วัน)	48 (2 วัน)	72 (3 วัน)	96 (4 วัน)	120 (5 วัน)	144 (6 วัน)	168 (7 วัน)
0%	0b ^{1/}	0c ^{1/}	0b ^{1/}	0c ^{1/}	0c ^{1/}	0d ^{1/}	0c ^{1/}
2%	1b	1c	15ab	42b	54b	76c	97a
4%	1b	3bc	17a	60a	77a	89ab	98a
6%	4ab	6bc	18a	61a	74a	91ab	99a
8%	2ab	6bc	23a	57a	76a	92a	100a
10%	2ab	3bc	14ab	54ab	71a	93a	100a
12%	5a	9ab	18a	57a	62ab	89ab	100a
cypermethrin	4ab	12a	27a	58a	74a	81bc	90b
LC ₅₀	36.30	29.17	28.30	6.86	3.67	1.57	1.23
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
LC ₉₀	54.79	45.34	55.39	21.00	16.01	7.92	2.38
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกัน
ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 31 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสารที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

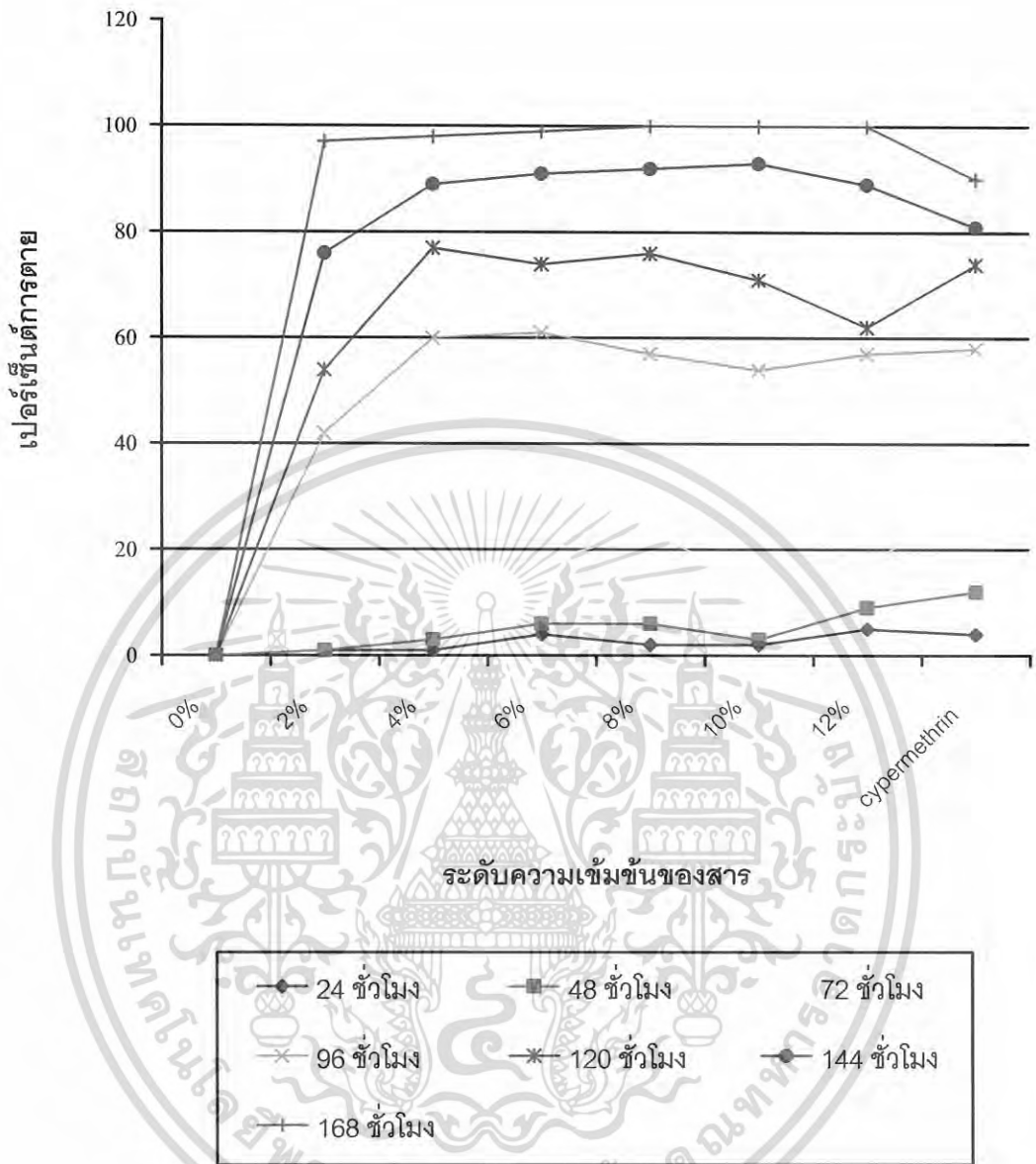
ตารางที่ 8 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วย
เฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุปสาร ที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์การตาย							
	ระดับความเข้มข้นของสาร							
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	cypermethrin
24 (1วัน)	0b ^{1/}	1b ^{1/}	1b ^{1/}	4ab ^{1/}	2ab ^{1/}	2ab ^{1/}	5a ^{1/}	4ab ^{1/}
48 (2วัน)	0c	1c	3bc	6bc	6bc	3bc	9ab	12a
72 (3วัน)	0b	15ab	17a	18a	23a	14ab	18a	27a
96 (4วัน)	0c	42b	60a	61a	57a	54ab	57a	58a
120 (5วัน)	0c	54b	77a	74a	76a	71a	62ab	74a
144 (6วัน)	0d	76c	89ab	91ab	92a	93a	89ab	81bc
168 (7วัน)	0c	97a	98a	99a	100a	100a	100a	90b
LT ₅₀	-	114.76	97.85	159.26	94.58	99.04	98.02	97.62
(Range)		(104.04- 126.29)	(88.36- 107.19)	(85.45- 105.06)	(85.09- 104.03)	(89.95- 108.18)	(87.71- 108.50)	(85.51- 109.57)
LT ₉₀	-	166.70	138.47	139.04	135.79	137.30	146.37	157.37
(Range)		(151.01- 192.25)	(126.69- 156.47)	(126.48- 158.25)	(123.77- 154.27)	(125.82- 155.02)	(132.51- 167.95)	(140.78- 184.10)

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกัน

ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 32 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสารที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดสอบผลของสารสกัดโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร

จากการศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลีที่ให้ผลในการฆ่าด้วงงวงข้าวโพด ทั้งที่สกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซน พบว่า สารสกัดทั้ง 2 มีผลต่ออัตราการตายของด้วงงวงข้าวโพดแตกต่างกันออกไป โดยที่เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอล เริ่มมีผลหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง (1 วัน) ในระดับความเข้มข้น 2% และเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% ซึ่งในระดับความเข้มข้นที่ 12% จะให้ผลดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ Control และสารเคมีไซเปอร์เมทริน

นอกจากนี้ ยังพบว่า สารสกัดเริ่มมีผลทำให้ด้วงงวงข้าวโพดตายมากกว่า 50% หลังจากการทดลอง 120 ชั่วโมง (5 วัน) จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 97, 99, 96, 94, 95 และ 96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} และ LC_{90} เป็น 0.68 และ 5.77% ภายหลังจากการทดลองที่ 168 ชั่วโมง (7 วัน) (ตารางที่ 9 และภาพที่ 33)

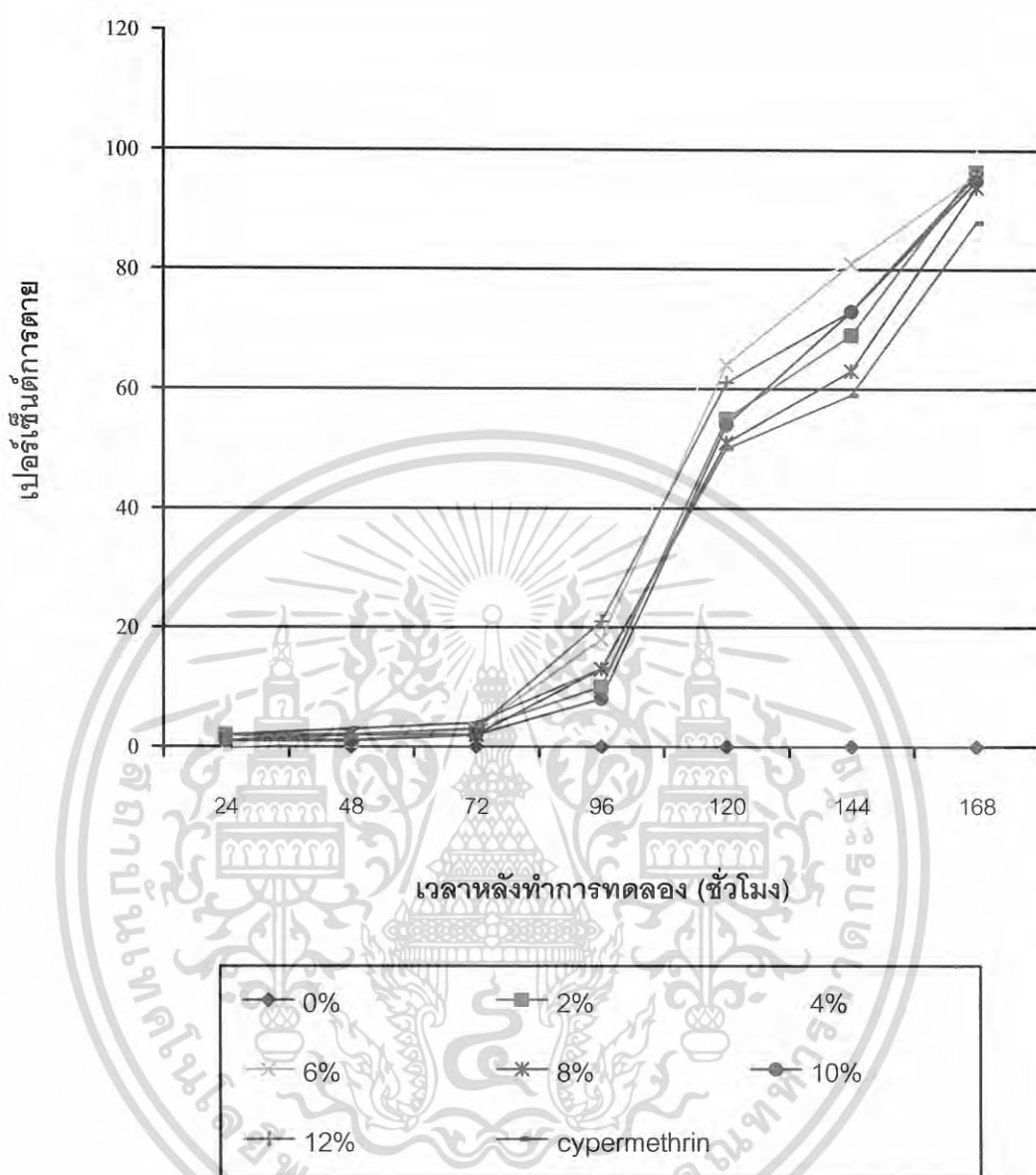
เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอล เริ่มมีผลที่ความเข้มข้น 2% ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 24, 48, 72, 96, 120, 144 และ 168 ชั่วโมง ซึ่งในชั่วโมงที่ 168 จะให้ผลดีที่สุด และเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 97, 99, 96, 94, 95 และ 96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LT_{50} และ LT_{90} เป็น 128.80 และ 178.58 ชั่วโมง ภายหลังจากการทดลองที่ความเข้มข้น 12% เมื่อเปรียบเทียบกับ Control และสารเคมีไซเปอร์เมทริน (ตารางที่ 10 และภาพที่ 34)

ตารางที่ 9 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์หุบสารที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย						
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)						
	24 (1 วัน)	48 (2 วัน)	72 (3 วัน)	96 (4 วัน)	120 (5 วัน)	144 (6 วัน)	168 (7 วัน)
0%	0a ^{1/}	0a ^{1/}	0a ^{1/}	0c ^{1/}	0c ^{1/}	0c ^{1/}	0c ^{1/}
2%	2a	1a	3a	10b	55b	69ab	97a
4%	0a	1a	2a	18ab	73a	81a	99a
6%	1a	1a	3a	18ab	64ab	81a	96a
8%	1a	2a	2a	13ab	51b	63b	94a
10%	1a	1a	2a	8bc	54b	73ab	95a
12%	2a	2a	3a	21a	61ab	73ab	96a
cypermethrin	2a	3a	4a	13ab	50b	59b	88b
LC ₅₀	74.79	58.02	86.72	29.66	5.64	2.58	0.68
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
LC ₉₀	112.34	86.87	137.56	55.58	23.07	15.18	5.77
(Range)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 33 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ ชุบสาร ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

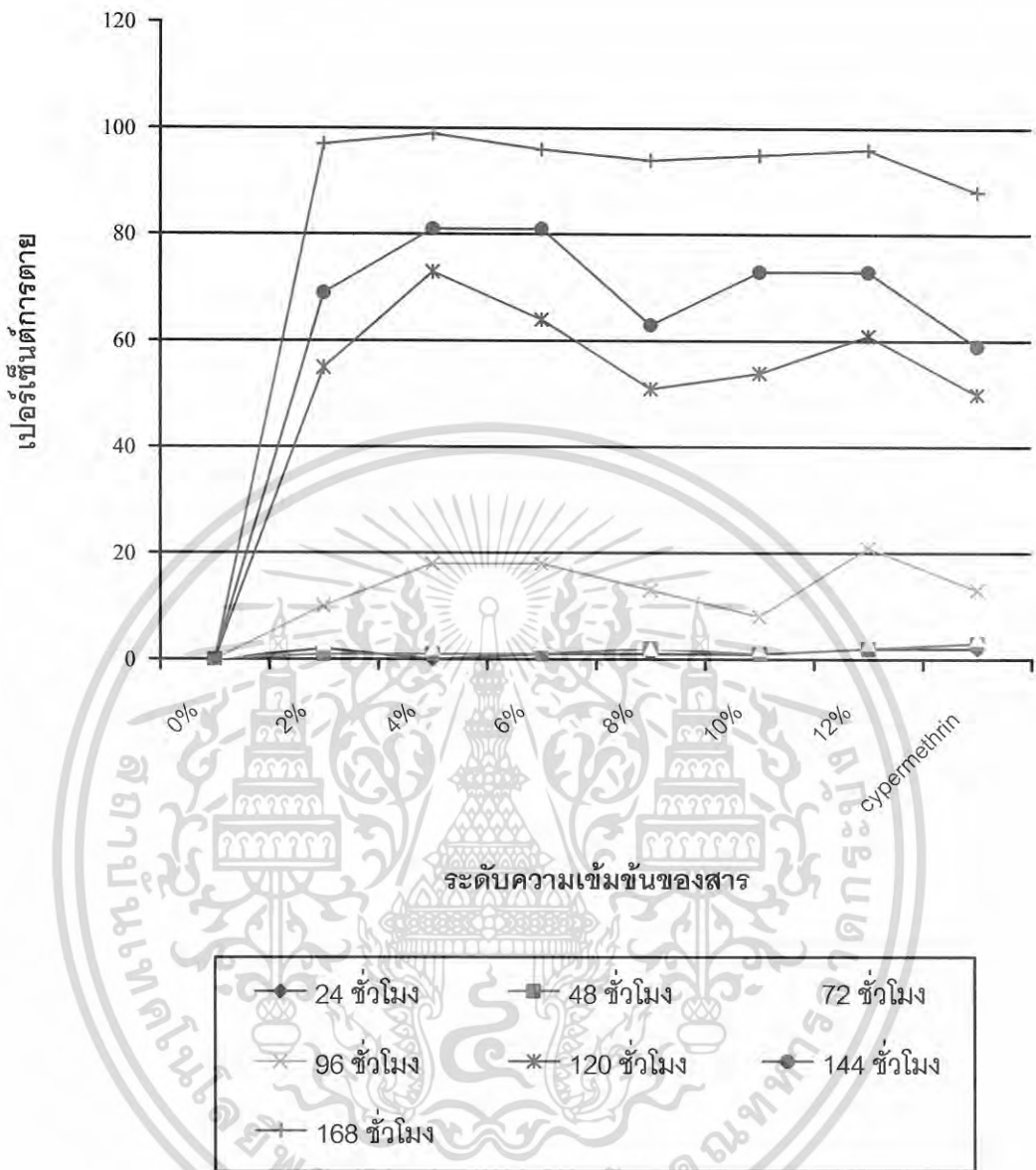
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 เเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์หุบสารที่เวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง	เปอร์เซ็นต์การตาย							
	ระดับความเข้มข้นของสาร							
(ชั่วโมง)	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	cypermethrin
24 (1วัน)	0a ^{1/}	2a ^{1/}	0a ^{1/}	1a ^{1/}	1a ^{1/}	1a ^{1/}	2a ^{1/}	2a ^{1/}
48 (2วัน)	0a	1a	1a	1a	2a	1a	2a	3a
72 (3วัน)	0a	3a	2a	3a	2a	2a	3a	4a
96 (4วัน)	0c	10b	18ab	18ab	13ab	8bc	21a	13ab
120 (5วัน)	0c	55b	73a	64ab	51b	54b	61ab	50b
144 (6วัน)	0c	69ab	81a	81a	63b	73ab	73ab	59b
168 (7วัน)	0c	97a	99a	96a	94a	95a	96a	88b
LT ₅₀	-	123.03	114.65	117.09	126.12	123.97	118.21	128.80
(Range)		(98.07- 153.70)	(106.29- 122.96)	(108.15- 126.26)	(116.59- 136.62)	(104.24- 146.07)	(108.70- 128.29)	(118.16- 141.33)
LT ₉₀	-	162.27	146.19	153.83	167.73	160.34	160.02	178.58
(Range)		(138.13- 125.66)	(136.06- 162.35)	(142.33- 172.01)	(154.14- 190.26)	(140.22- 218.73)	(147.02- 180.74)	(161.96- 206.83)

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 34 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนพลาสติกชุบสาร ที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน เริ่มมีผลหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง (1 วัน) ในระดับความเข้มข้น 4% และเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% ซึ่งในระดับความเข้มข้นที่ 12% จะให้ผลดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ Control และสารเคมีไซเปอร์เมทริน

นอกจากนี้ ยังพบว่า สารสกัดเริ่มมีผลทำให้ด้วงงวงข้าวโพดตายมากกว่า 50% หลังจากการทดลอง 120 ชั่วโมง (5 วัน) จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 99, 100, 94, 97, 99 และ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} และ LC_{90} เป็น 0.98 และ 4.58% ภายหลังจากการทดลองที่ 168 ชั่วโมง (7 วัน) (ตารางที่ 11 และภาพที่ 35)

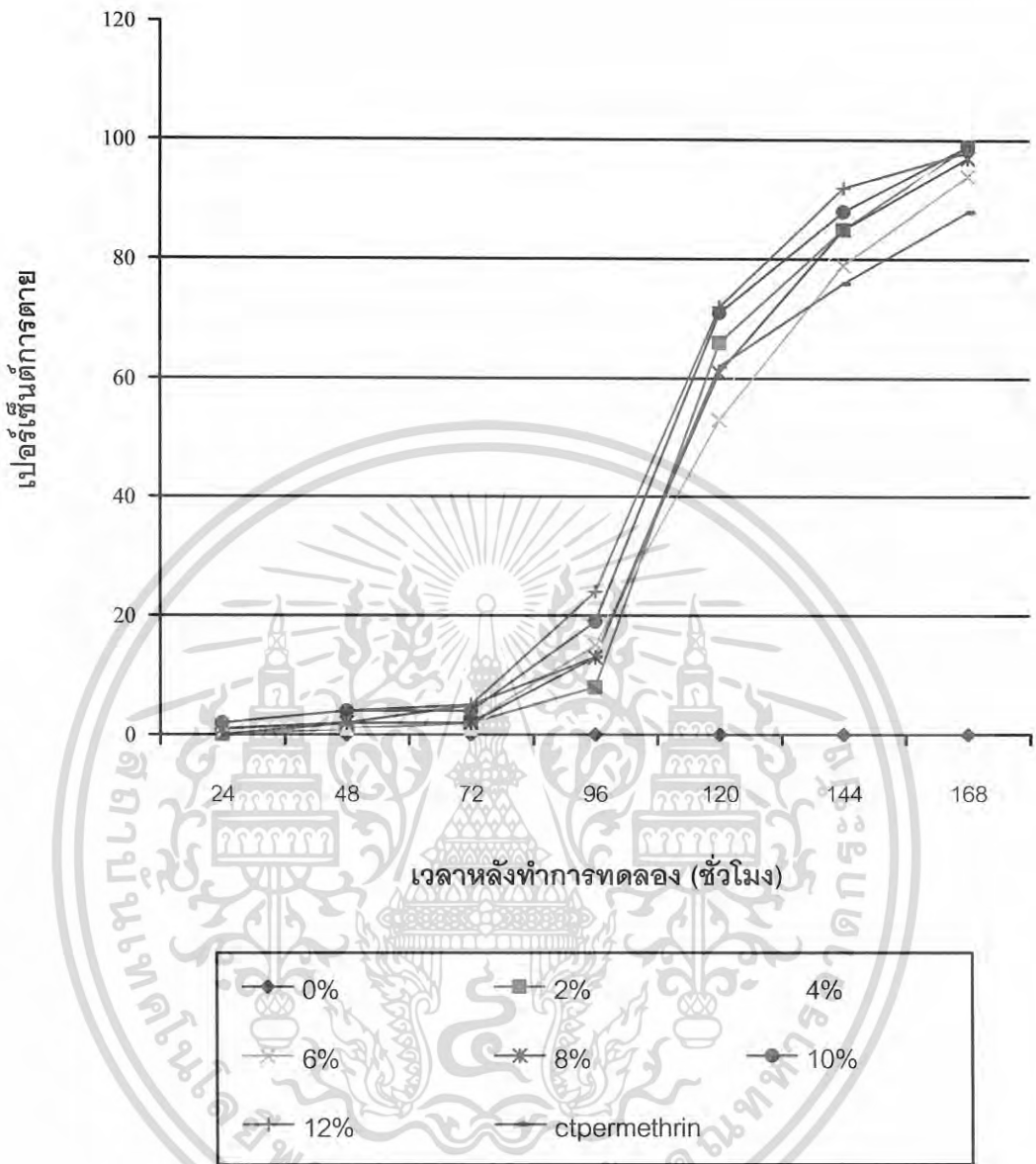
เปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากสารสกัดหยาบจากดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน เริ่มมีผลที่ความเข้มข้น 2% ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 48, 72, 96, 120, 144 และ 168 ชั่วโมง ซึ่งในชั่วโมงที่ 168 จะให้ผลดีที่สุด และเปอร์เซ็นต์การตายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในทุกระดับความเข้มข้น 2%, 4%, 6%, 8%, 10% และ 12% มีเปอร์เซ็นต์การตายเป็น 99, 100, 94, 97, 99 และ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า LT_{50} และ LT_{90} เป็น 121.82 และ 163.62 ชั่วโมง ภายหลังจากการทดลองที่ความเข้มข้น 12% เมื่อเปรียบเทียบกับ Control และสารเคมีไซเปอร์เมทริน (ตารางที่ 12 และภาพที่ 36)

ตารางที่ 11 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้ปูนปลาสเตอร์ชุบสารที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ระดับ ความ เข้มข้น ของสาร	เปอร์เซ็นต์การตาย						
	เวลาหลังทำการทดลอง (ชั่วโมง)						
	24 (1 วัน)	48 (2 วัน)	72 (3 วัน)	96 (4 วัน)	120 (5 วัน)	144 (6 วัน)	168 (7 วัน)
0%	0a ^{1/}	0a ^{1/}	0a ^{1/}	0c ^{1/}	0d ^{1/}	0d ^{1/}	0c ^{1/}
2%	0a	1a	2a	8bc	66ab	85abc	99a
4%	1a	1a	1a	16ab	57bc	83abc	100a
6%	1a	2a	2a	15ab	53c	79bc	94a
8%	1a	2a	2a	13ab	61abc	85abc	97a
10%	2a	4a	4a	19ab	71a	88ab	99a
12%	2a	4a	5a	24a	72a	92a	98a
cypermethrin	0a	2a	5a	13ab	62abc	76c	88b
LC ₅₀	37.28	33.13	34.85	20.30	4.97	1.71	0.98
(Range)	(-)	(-)	(-)	(13.68- 113.50)	(-)	(-)	(-)
LC ₉₀	53.76	49.28	52.64	36.14	16.63	9.04	4.58
(Range)	(-)	(-)	(-)	(22.38- 240.51)	(-)	(-)	(-)

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 35 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดยูนิปาสเตอร์ ชุบสาร ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

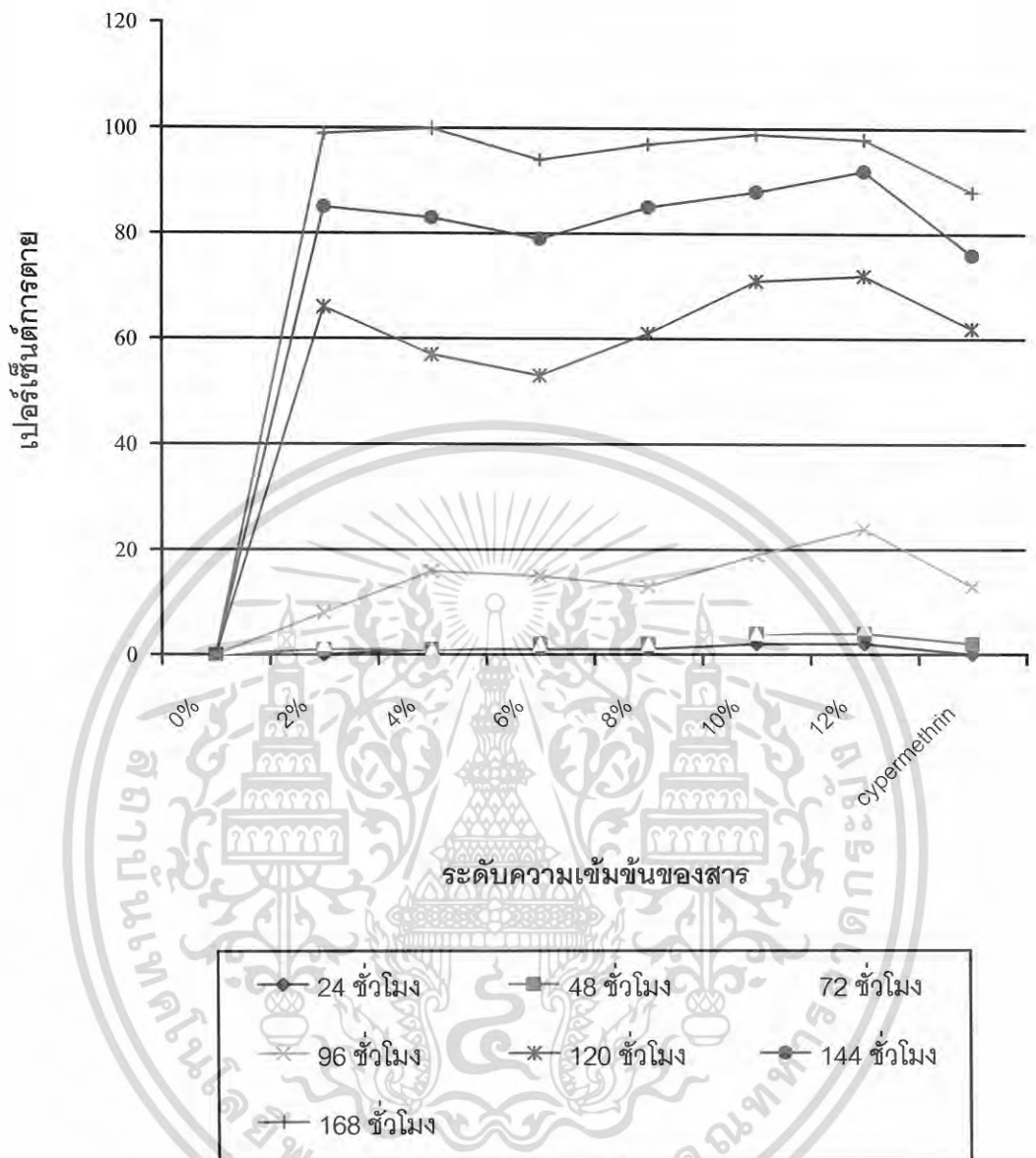
ตารางที่ 12 เปรอร์เซ็นต์การตายของด้วงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปัสที่สกัดด้วย เมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์หุบสารที่เวลา ต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์การตาย							
	ระดับความเข้มข้นของสาร							
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	cypermethrin
24 (1วัน)	0a ^{1/}	0a ^{1/}	1a ^{1/}	1a ^{1/}	1a ^{1/}	2a ^{1/}	2a ^{1/}	0a ^{1/}
48 (2วัน)	0a	1a	1a	2a	2a	4a	4a	2a
72 (3วัน)	0a	2a	1a	2a	2a	4a	5a	5a
96 (4วัน)	0c	8bc	16ab	15ab	13ab	19ab	24a	13ab
120 (5วัน)	0d	66ab	57bc	53c	61abc	71a	72a	62abc
144 (6วัน)	0d	85abc	83abc	79bc	85abc	88ab	92a	76c
168 (7วัน)	0c	99a	100a	94a	97a	99a	98a	88b
LT ₅₀	-	117.52	117.51	121.07	117.20	110.51	108.20	121.82
(Range)		(109.56- 125.45)	(76.66- 163.84)	(111.94- 130.67)	(99.63- 135.74)	(93.44- 128.72)	(99.31- 117.33)	(112.26- 131.93)
LT ₉₀	-	145.86	149.45	159.46	151.63	147.15	144.91	163.62
(Range)		(136.37- 161.21)	(125.18- 341.41)	(147.28- 178.96)	(133.68- 196.29)	(128.89- 189.17)	(133.57- 102.39)	(150.53- 184.76)

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกัน

ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 36 กราฟเส้นแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดเนื่องจากสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ที่เวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลีที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพด พบว่า สารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทำการทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำชีบุบสาร ให้ผลดีที่สุดในการฆ่าด้วงงวงข้าวโพด เนื่องจากมีค่า LC_{50} และ LT_{50} ต่ำมากที่สุด เป็น 1.23% และ 97.62 ชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งให้ผลที่แตกต่างทางสถิติกับสารเคมีไซเปอร์เมทรินที่ระดับความเชื่อมั่น $P=0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับความเข้มข้นและจำนวนชั่วโมง (วัน) ภายหลังทำการทดลองวิธีนี้ให้ผลเร็วที่สุด โดยจะเห็นได้ว่าภายหลังจากการทดลอง 168 ชั่วโมง (7 วัน) ที่ทุกระดับความเข้มข้น จะให้ผลเปอร์เซ็นต์การตายอยู่ในช่วง 97-100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7 และภาพที่ 31)

นอกจากนี้ยังพบว่า สารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอลและที่ทำการทดลองโดยกรรมวิธีอื่นๆ ก็มีผลต่อการตายของด้วงงวงข้าวโพดเช่นกัน เพียงแต่จะให้ผลไม่ดีเท่ากับวิธีการดังกล่าว หากต้องการให้สารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอลและที่ทำการทดลองโดยกรรมวิธีอื่นๆ มีประสิทธิภาพดีขึ้น ก็สามารถที่จะเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นหรืออาจต้องใช้เวลาให้สารสกัดออกฤทธิ์มากกว่า โดยจะสังเกตได้ว่า ในทุกระดับความเข้มข้น ที่ภายหลังทำการทดลอง 96 ชั่วโมง (4 วัน) สารสกัดจะมีผลทำให้ด้วงงวงข้าวโพดตายมากกว่า 50% ทั้งนี้การเพิ่มระดับความเข้มข้นจะต้องสังเกตด้วยว่าค่า LC_{50} และ LT_{50} มีค่าน้อยเพียงใด และยังคงคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการเพิ่มปริมาณสารสกัดว่าจะคุ้มทุนตามหลักการทางเศรษฐศาสตร์หรือไม่

เมื่อทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลี ที่สกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซน กับสารเคมีไซเปอร์เมทริน (cypermethrin) พบว่า สารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลีที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 2 ชนิด และที่ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินและกรรมวิธีการรม มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงงวงข้าวโพดมากกว่าการทดสอบโดยใช้สารเคมีไซเปอร์เมทริน (cypermethrin) อีกทั้งยังเป็นอันตรายต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อมน้อยกว่ามาก และยังสามารถนำกากของดีปลีที่เหลือจากการกรองสารละลายครั้งแรกมาใช้แช่สารละลายเพื่อนำมาสกัดสารกำจัดด้วงงวงข้าวโพดได้อีกครั้ง จึงนับได้ว่าเป็นการทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่าที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่พบในระหว่างทำการทดลอง คือ ในขั้นตอนของการสกัดสารแล้วนำมาทำการลดปริมาตรโดยใช้เครื่อง rotary vacuum evaporator นั้น การบีบของเครื่องมักจะเกิดขึ้นบ่อยครั้งจึงทำให้เกิดการสูญเสียสารสกัดบางส่วนไปโดยเปล่าประโยชน์ และเนื่องจากตัวทำละลายบางชนิดไม่สามารถกลั่นตัวออกมาจากสมุนไพรรีดได้หมด อันเป็นสาเหตุทำให้สารสกัดที่ได้ไม่เหนียวข้นเท่าที่ควร แล้วยังอาจมีผลทำให้ประสิทธิภาพของสารสกัดลดลงจึงทำให้ผลการทดลองที่ได้ยังไม่ดีตามที่คาดหวังไว้

ในขั้นตอนการเจือจางสารสกัด (dilution) พบว่า สารสกัดหยาบจากดีป्लीที่สกัดได้นั้น มีส่วนของสารที่มีลักษณะเป็นยางเหนียว ไม่ละลายในตัวทำละลายอะซีโตน (acetone) ซึ่งคาดว่าจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพของสารสกัดลดลงด้วยเช่นกัน เนื่องจากเวลาที่ซึ่งสารสกัดนั้นจะได้ส่วนที่เป็นยางเหนียวติดมาด้วย แต่เนื่องจากยางเหนียวนั้นไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้ จึงทำให้ปริมาณของสารออกฤทธิ์ที่ได้มีปริมาณน้อยกว่าที่ควรจะเป็น

เนื่องจากในการทดลองนี้ได้กำหนดเวลาในการทดสอบผลของสารสกัดนานถึง 7 วัน โดยเฉพาะการทดสอบโดยกรรมวิธีการกินนั้น การตายของด้วงวงข้าวโพดอาจไม่ได้เกิดจากสารสกัดเพียงอย่างเดียว แต่อาจเนื่องมาจากขาดอาหารตายด้วยเช่นกัน และในการทดลองใช้สารเคมีไซเปอร์เมทรินโดยกรรมวิธีการรมนั้น พบว่า เมื่อบรรจุสารเคมีไว้ในขวดทดลองที่ปิดฝาแล้ว จะเกิดเป็นละอองที่มีลักษณะเหนียวรอบๆขวด ส่งผลทำให้ปีกของด้วงวงข้าวโพดติดกับละอองนั้นแล้วตาย และจากการสังเกตดูจากผลการทดลองที่ได้นั้น จะเห็นได้ว่าการใช้สำลีในการชุบสารมีผลทำให้ด้วงวงข้าวโพดตายมากกว่าการใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร อาจเนื่องมาจากสำลีสามารถซึมซับสารสกัดได้ดีกว่าและการซึมซับสารของเม็ดปูนปาสเตอร์ต้องใช้เวลาเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม จึงมีแนวโน้มที่จะต้องทำการพัฒนากรรมวิธีการทดลองต่อไปในอนาคต เพื่อให้ได้สารสกัดที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอลและเฮกเซน ที่ให้ผลในการฆ่าตัวงวงงข้าวโพด พบว่า สารสกัดที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 2 ชนิด ให้ผลในการฆ่าตัวงวงงข้าวโพดไม่แตกต่างกัน

ผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลีโดยกรรมวิธีการกินในการฆ่าตัวงวงงข้าวโพด พบว่า สารสกัดดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอลให้ผลในการฆ่าตัวงวงงข้าวโพดได้ดีกว่าสารสกัดดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน โดยมีค่า LC_{50} และ LT_{50} ต่ำมากที่สุด เป็น 0.12% และ 102.94 ชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งให้ผลที่แตกต่างทางสถิติกับสารเคมีไซเปอร์เมทรินที่ระดับความเชื่อมั่น $P=0.05$

ผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลีโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุบสารในการฆ่าตัวงวงงข้าวโพด พบว่า สารสกัดดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซนให้ผลในการฆ่าตัวงวงงข้าวโพดได้ดีกว่าสารสกัดดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอล โดยมีค่า LC_{50} และ LT_{50} ต่ำมากที่สุด เป็น 1.23% และ 97.62 ชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งให้ผลที่แตกต่างทางสถิติกับสารเคมีไซเปอร์เมทรินที่ระดับความเชื่อมั่น $P=0.05$

ผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลีโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้เมล็ดป้อนปลาเตอร้ชุบสารในการฆ่าตัวงวงงข้าวโพด พบว่า สารสกัดดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอลให้ผลในการฆ่าตัวงวงงข้าวโพดได้ดีกว่าสารสกัดดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน โดยมีค่า LC_{50} และ LT_{50} ต่ำมากที่สุด เป็น 0.68% และ 128.80 ชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งให้ผลที่แตกต่างทางสถิติกับสารเคมีไซเปอร์เมทรินที่ระดับความเชื่อมั่น $P=0.05$

การทดสอบสารสกัดหยาบจากสมุนไพรดีปลีที่สกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งทำการทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุบสาร ให้ผลดีที่สุดในการฆ่าตัวงวงงข้าวโพด โดยมีค่า LC_{50} และ LT_{50} ต่ำมากที่สุด เป็น 1.23% และ 97.62 ชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งให้ผลที่แตกต่างทางสถิติกับสารเคมีไซเปอร์เมทรินที่ระดับความเชื่อมั่น $P=0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- จุฑามณี มณีรัตนภรณ์. 2547. ผลของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรวัว (Zingiber cassumunar Roxb.) ในการควบคุมด้วงวงข้าวโพด (*Stiophilus zeamais* Motschulsky ; Coleoptera : Curculionidae) ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 3-23.
- ต. ชาตรี. 2546. เคล็ดลับภูมิปัญญาไทย ชุดสมุนไพรรักษาการเกษตรป้องกันและกำจัดศัตรูพืช. เคพีเอ็ม มีเดียสยาม นนทบุรี.
- ทิพย์ เลขะกุล. 2539. การปลูกข้าวโพดฝักอ่อน. เอกสารคำแนะนำปลูกข้าวโพดฝักอ่อน. สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร.
- ทวีร์สมิ์ ธนาคม. 2524. ตำหรับอาหารเจ 108 และชีวิตประหยัด. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ, วิบูลย์กิจการพิมพ์. หน้า 44.
- นิจศิริ เรืองรังสี. 2548. สมุนไพรรักษา. 2548. สมุนไพรรักษา.
- นิรนาม. 2521. ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทย. กรมอนามัย, กระทรวงสาธารณสุข.
- นิรนาม. 2527. ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทย. กรมอนามัย, กระทรวงสาธารณสุข.
- ประภา ศรีพิจิตร. 2527. พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ. เล่ม 1. ภาควิชาพืชไร่นา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 35-51.
- ปาริฉัตร พาณิชโชคชัย. 2548. การศึกษาผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรวงศ์พริก (Piperaceae) ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 12-13.
- พันทิพา พงษ์เพ็ญจันทร์. 2540. หลักการอาหารสัตว์หลักโภชนศาสตร์และการประยุกต์. ภาควิชาสัตวศาสตร์, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ราเชนทร์ ธีรพร. 2539. ข้าวโพด. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เรวัต เลิศฤทัยโยธิน. 2541. พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่นา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 12-19.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เววัต เลิศฤทัยโยธิน. 2541. พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 12-17.
- วิมล พัฒนพิชัย. 2530. เลือกใช้น้ำมันอะโรติ. ปีที่ 30 ฉบับที่ 1. วารสารคหเศรษฐศาสตร์.
- วิรัช คงขำ และเสวี กิตติไชย. 2540. กลุ่มงานป้องกันและกำจัดศัตรู้อย. กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช, กรมส่งเสริมการเกษตร.
- ศรีสมร คงพันธุ์ และมณี สุวรรณผ่อง. 2526. อาหารมังสวิวัติ. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์ปลาตะเพียน. หน้า 34-37.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.). 2544. ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 10 ธัญพืช. สำนักพิมพ์สมมิตรพริ้นติ้ง. นนทบุรี. หน้า 204-212.
- อำพล เสนาณรงค์. 2510. ข้าวโพดรับประทานฝักสด. กสิกรปีที่ 40 ฉบับที่ 6. หน้า 469-473.
- อำพล เสนาณรงค์. 2517. ข้าวโพดรับประทานฝักสดและฝักอ่อน. กสิกรปีที่ 47 ฉบับที่ 3. หน้า 216-220.
- Aldrich, S.R. and E.R. Leng. 1966. Modern Corn Production. F & W Publishing Company Co, Cincinnati, Ohio.
- Bonnett, O.T. 1953. Developmental morphology of the vegetative and floral shoots of maize. Illinois Agriculture Experiment Station Bulletin 568.
- Bonnett, O.T. 1966. Inflorescence of maize, wheat, rye, barley and oat : Their initiation and development. Illinois Agriculture Experiment Station Bulletin 721.
- Hanway, J.J. 1971. How a Corn Plant Develops. Iowa State University of Science and Technology-Cooperative Extension Service-Ames, Iowa.
- Kiesselbach, T.A. 1949. The structure and reproduction of corn. Nebraska Agricultural Experiment Station Research Bulletin 161.
- Martin, J.H. and W.H. Leonard. 1967. Principles of Field Crop Production. The Macmillan Company, New York.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sirichai Unsrisong. 2003. Sirichai statistics version 6.00. Department of Agronomy
Maejao University.

www.agriqua.doe.go.th

www.doa.go.th

www.dtam.moph.go.th

www.ento.psu.edu

www.gutenberg.org

www.viarural.com.ar



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0.0%	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	1	1	0	1	3	0.6
0.8%	1	1	1	0	1	4	0.8
1.0%	1	1	0	1	1	4	0.8
cypermethrin	1	0	1	1	0	3	0.6

ตารางภาคผนวกที่ 2 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	4.40	0.73	5.13	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	4.00	0.14			
Total	34	8.40	0.25			

C.V. (%) = 94.49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 48 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0.0%	0	0	0	0	0	0	0
0.2%	0	0	1	0	0	1	0.2
0.4%	1	1	0	0	0	2	0.4
0.6%	1	1	1	1	1	5	1
0.8%	1	2	1	2	1	7	1.4
1.0%	2	2	1	1	1	7	1.4
cypermethrin	1	1	1	1	0	4	0.8

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	9.49	1.53	8.51	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	5.20	0.19			
Total	34	14.69	0.43			

C.V. (%) = 58.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 72 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0.0%	0	0	0	0	0	0	0
0.2%	2	2	1	3	2	10	2
0.4%	2	2	3	2	3	12	2.4
0.6%	3	3	2	4	2	14	2.8
0.8%	4	4	3	3	4	18	3.6
1.0%	3	5	6	4	7	25	5
cypermethrin	4	4	3	5	4	20	4

ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 5

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	77.77	12.96	18.90	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	19.20	0.69			
Total	34	96.97	2.85			

C.V. (%) = 29.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 96 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0.0%	0	0	0	0	0	0	0
0.2%	10	6	5	9	11	41	8.2
0.4%	9	8	12	14	10	53	10.6
0.6%	10	9	10	12	14	55	11
0.8%	12	13	15	15	13	68	13.6
1.0%	13	16	15	14	13	71	14.2
cypermethrin	8	9	10	13	10	50	10

ตารางภาคผนวกที่ 8 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 7

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	671.89	111.98	33.36	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	94.00	3.36			
Total	34	765.89	22.53			

C.V. (%) = 18.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปี่ลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 120 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0.0%	0	0	0	0	0	0	0
0.2%	12	10	9	10	12	53	10.6
0.4%	13	10	14	14	14	65	13
0.6%	12	14	16	17	18	77	15.4
0.8%	18	16	15	15	17	81	16.2
1.0%	18	18	19	18	17	90	18
cypermethrin	10	16	12	15	14	67	13.4

ตารางภาคผนวกที่ 10 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 9

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1065.77	177.63	66.85	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	74.40	2.66			
Total	34	1140.17	33.53			

C.V. (%) = 13.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 144 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0.0%	0	0	0	0	0	0	0
0.2%	19	20	19	20	18	96	19.2
0.4%	20	19	20	19	20	98	19.6
0.6%	19	20	20	20	20	99	19.8
0.8%	20	20	19	20	20	99	19.8
1.0%	20	20	20	20	20	100	20
cypermethrin	16	17	15	18	16	82	16.4

ตารางภาคผนวกที่ 12 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 11

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1615.60	269.27	698.10	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	10.80	0.39			
Total	34	1626.40	47.84			

$$C.V. (\%) = 3.79$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปดี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 168 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0.0%	0	0	0	0	0	0	0
0.2%	19	20	19	19	20	97	19.4
0.4%	20	19	20	20	20	99	19.8
0.6%	20	20	20	20	20	100	20
0.8%	20	20	20	20	20	100	20
1.0%	20	20	20	20	20	100	20
cypermethrin	20	19	18	20	19	96	19.2

ตารางภาคผนวกที่ 14 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 13

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1671.94	278.66	1625.50	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	4.80	0.71			
Total	34	1676.74	49.32			

$$C.V. (\%) = 2.45$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปี่ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0.0%	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	1	0	0	1	2	0.4
0.8%	1	1	1	0	0	3	0.6
1.0%	0	1	1	1	1	4	0.8
cypermethrin	0	0	1	1	0	2	0.4

ตารางภาคผนวกที่ 16 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 15

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	3.14	0.52	3.33	2.45	0.01
Error (Within Grop)	28	4.40	0.15			
Total	34	7.54	0.22			

C.V. (%) = 126.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปี่ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 48 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0.0%	0	0	0	0	0	0	0
0.2%	0	0	0	0	0	0	0
0.4%	0	1	0	0	1	2	0.4
0.6%	1	1	0	1	1	4	0.8
0.8%	1	1	1	0	1	4	0.8
1.0%	1	1	2	2	1	7	1.4
cypermethrin	1	0	1	1	1	4	0.8

ตารางภาคผนวกที่ 18 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 17

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	7.60	1.27	7.39	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	4.80	0.17			
Total	34	12.40	0.36			

C.V. (%) = 69.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเอทเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 72 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0.0%	0	0	0	0	0	0	0
0.2%	2	2	3	5	3	15	3
0.4%	2	4	5	2	2	15	3
0.6%	5	2	4	3	1	15	3
0.8%	4	3	2	2	3	14	2.8
1.0%	8	4	6	7	5	30	6
cypermethrin	4	5	2	3	4	18	3.6

ตารางภาคผนวกที่ 20 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 19

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	91.89	15.31	10.21	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	42.00	1.50			
Total	34	133.89	3.94			

C.V. (%) = 40.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 96 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0.0%	0	0	0	0	0	0	0
0.2%	8	10	9	10	8	45	9
0.4%	14	12	8	9	14	57	11.4
0.6%	12	15	10	16	13	66	13.2
0.8%	10	11	12	13	8	54	10.8
1.0%	16	17	15	15	16	79	15.8
cypermethrin	12	10	9	8	8	47	9.4

ตารางภาคผนวกที่ 22 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 21

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	739.09	123.18	39.74	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	86.80	3.10			
Total	34	825.89	24.29			

C.V. (%) = 17.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 120 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0.0%	0	0	0	0	0	0	0
0.2%	12	14	16	15	9	66	13.2
0.4%	14	12	11	12	14	63	12.6
0.6%	14	18	10	16	15	73	14.6
0.8%	17	16	15	15	13	76	15.2
1.0%	15	19	20	20	18	92	18.4
cypermethrin	13	18	10	12	13	66	13.2

ตารางภาคผนวกที่ 24 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 23

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1018.69	169.78	35.48	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	134.00	4.79			
Total	34	1152.69	33.90			

C.V. (%) = 17.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากคิปลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 144 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0.0%	0	0	0	0	0	0	0
0.2%	19	16	17	16	12	80	16
0.4%	17	18	18	18	17	88	17.6
0.6%	19	17	18	19	18	91	18.2
0.8%	19	20	19	20	20	98	19.6
1.0%	20	20	20	19	20	99	19.8
cypermethrin	19	18	16	12	14	79	15.8

ตารางภาคผนวกที่ 26 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 25

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1436.34	239.39	103.44	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	64.80	2.31			
Total	34	1501.14	44.15			

C.V. (%) = 9.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ภายหลังจากการทดลอง 168 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0.0%	0	0	0	0	0	0	0
0.2%	20	20	20	19	20	99	19.8
0.4%	20	19	19	20	20	98	19.6
0.6%	20	20	20	19	20	99	19.8
0.8%	20	20	20	20	20	100	20
1.0%	20	20	20	20	20	100	20
cypermethrin	20	19	18	20	19	96	19.2

ตารางภาคผนวกที่ 28 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 27

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1671.14	278.52	1392.62	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	5.60	0.20			
Total	34	1676.74	49.32			

C.V. (%) = 2.64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปี่ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุปสาร ภายหลังจากทำการ ทดลอง 24 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	0	0	0	0	0	0	0
4%	0	0	0	1	1	2	0.4
6%	0	0	0	0	1	1	0.2
8%	2	1	0	0	1	4	0.8
10%	0	2	1	1	0	4	0.8
12%	2	2	0	0	1	5	1
cypermethrin	1	2	1	1	5	10	2

ตารางภาคผนวกที่ 30 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 29

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	15.50	2.21	3.00	2.33	0.01
Error (Within Grop)	32	23.60	0.74			
Total	39	39.10	1.00			

C.V. (%) = 132.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้ล่ำลีชุปสาร ภายหลังจากการ ทดลอง 48 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	0	1	1	1	1	4	0.8
4%	0	2	1	0	0	3	0.6
6%	2	0	2	4	5	13	2.6
8%	3	3	4	4	1	15	3
10%	3	10	3	4	1	21	4.2
12%	4	7	3	1	5	20	4
cypermethrin	3	2	1	1	5	12	2.4

ตารางภาคผนวกที่ 32 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 31

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	87.20	12.46	3.86	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	103.20	3.23			
Total	39	190.40	4.88			

C.V. (%) = 81.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้ล่ำลีซุบสาร ภายหลังจากการ ทดลอง 72 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	1	2	2	6	1	12	2.4
4%	3	6	1	2	6	18	3.6
6%	3	2	8	10	9	32	6.4
8%	9	8	10	11	4	42	8.4
10%	7	15	8	11	8	49	9.8
12%	12	11	9	10	13	55	11
cypermethrin	6	6	2	1	5	20	4

ตารางภาคผนวกที่ 34 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 33

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	516.80	73.83	12.08	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	195.60	6.11			
Total	39	712.40	8.27			

C.V. (%) = 43.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 35 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปดี ที่สกัดด้วยเมทาโนล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุปสาร ภายหลังจากการ ทดลอง 96 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	5	10	6	12	9	42	8.4
4%	9	15	11	7	12	54	10.8
6%	12	12	10	14	14	62	12.4
8%	10	16	14	15	10	65	13
10%	10	16	15	17	12	70	14
12%	15	14	12	14	14	69	13.8
cypermethrin	7	10	5	4	5	31	6.2

ตารางภาคผนวกที่ 36 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 35

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	812.98	116.14	21.26	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	174.80	5.46			
Total	39	987.78	25.33			

C.V. (%) = 23.79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 37 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้สำลีชุบสาร ภายหลังจากการ ทดลอง 120 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	11	14	14	14	13	66	13.2
4%	11	17	14	9	18	69	13.8
6%	18	17	15	18	15	83	16.6
8%	17	19	16	16	19	87	17.4
10%	18	20	15	19	20	92	18.4
12%	19	17	16	19	14	85	17
cypermethrin	12	15	10	11	12	60	12

ตารางภาคผนวกที่ 38 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 37

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	1228.70	175.53	42.17	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	133.20	4.16			
Total	39	1361.90	34.92			

C.V. (%) = 15.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 39 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปี่ ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุปสาร ภายหลังจากการ ทดลอง 144 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	15	18	18	16	14	81	16.2
4%	13	17	17	15	18	80	16
6%	18	19	18	18	19	92	18.4
8%	17	19	19	16	19	90	18
10%	18	20	18	19	20	95	19
12%	19	19	20	19	20	97	19.4
cypermethrin	19	19	16	18	20	92	18.4

ตารางภาคผนวกที่ 40 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 39

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	1456.38	208.05	127.06	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	52.40	1.64			
Total	39	1508.78	38.69			

C.V. (%) = 8.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 41 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปดี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีซุบสาร ภายหลังจากการ ทดลอง 168 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	20	19	19	19	19	96	19.2
4%	19	20	19	19	20	97	19.4
6%	19	20	18	19	20	96	19.2
8%	20	20	20	20	20	100	20
10%	20	20	20	20	20	100	20
12%	20	20	20	20	20	100	20
cypermethrin	20	20	18	20	20	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 42 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 41

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	1689.78	241.40	965.59	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	8.00	0.25			
Total	39	1697.78	43.53			

C.V. (%) = 2.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 43 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ภายหลังจากการ ทดลอง 24 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	0	1	0	0	0	1	0.2
4%	1	0	0	0	0	1	0.2
6%	0	1	1	1	1	4	0.8
8%	0	1	0	1	0	2	0.4
10%	0	0	1	0	1	2	0.4
12%	0	1	1	2	1	5	1
cypermethrin	1	1	0	2	0	4	0.8

ตารางภาคผนวกที่ 44 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 43

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	4.38	0.63	2.08	2.33	0.07
Error (Within Grop)	32	9.60	0.30			
Total	39	13.98	0.36			

C.V. (%) = 115.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 45 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุปสาร ภายหลังจากการ ทดลอง 48 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	0	1	0	0	0	1	0.2
4%	1	0	1	0	1	3	0.6
6%	0	1	2	1	2	6	1.2
8%	0	3	1	1	1	6	1.2
10%	1	0	1	0	1	3	0.6
12%	0	1	2	2	4	9	1.8
cypermethrin	2	4	2	3	1	12	2.4

ตารางภาคผนวกที่ 46 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 45

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	23.20	3.31	4.28	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	24.80	0.78			
Total	39	48.00	1.23			

C.V. (%) = 88.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 47 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปตี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้สำลีชุบสาร ภายหลังจากการ ทดลอง 72 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	2	3	0	5	5	15	3
4%	3	1	5	3	5	17	3.4
6%	4	2	3	2	7	18	3.6
8%	1	7	8	4	3	23	4.6
10%	3	1	1	2	7	14	2.8
12%	1	1	5	2	9	18	3.6
cypermethrin	8	5	5	6	3	27	5.4

ตารางภาคผนวกที่ 48 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 47

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	87.60	12.51	2.43	2.33	0.04
Error (Within Grop)	32	164.80	5.15			
Total	39	252.40	6.47			

C.V. (%) = 68.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 49 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีซูปสาร ภายหลังจากการทำ การทดลอง 96 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	6	10	9	8	9	42	8.4
4%	12	9	10	15	14	60	12
6%	13	8	15	10	15	61	12.2
8%	10	10	12	12	13	57	11.4
10%	10	12	11	12	9	54	10.8
12%	11	13	11	12	10	57	11.4
cypermethrin	12	15	10	12	9	58	11.6

ตารางภาคผนวกที่ 50 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 49

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	589.58	84.23	23.56	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	114.40	3.58			
Total	39	703.98	18.05			

C.V. (%) = 19.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 51 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้ลำลีซุบสาร ภายหลังจากการ ทดลอง 120 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	9	15	11	10	9	54	10.8
4%	16	13	16	18	14	77	15.4
6%	15	13	15	14	17	74	14.8
8%	12	17	17	14	16	76	15.2
10%	13	12	11	19	16	71	14.2
12%	13	9	11	12	17	62	12.4
cypermethrin	13	15	15	18	13	74	14.8

ตารางภาคผนวกที่ 52 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 51

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	938.00	134.00	26.40	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	162.40	5.08			
Total	39	1100.40	28.22			

$$C.V. (\%) = 18.47$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 53 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีป्ली ที่สกัดด้วยเอกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุปสาร ภายหลังจากการ ทดลอง 144 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	13	18	17	15	13	76	15.2
4%	17	18	18	19	17	89	17.8
6%	18	18	19	17	19	91	18.2
8%	16	19	20	18	19	92	18.4
10%	17	19	18	20	19	93	18.6
12%	19	15	18	17	20	89	17.8
cypermethrin	14	18	15	19	15	81	16.2

ตารางภาคผนวกที่ 54 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 53

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	1381.58	197.37	84.89	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	74.40	2.33			
Total	39	1455.98	37.33			

C.V. (%) = 9.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 55 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้สำลีชุบสาร ภายหลังจากการ ทดลอง 168 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	19	20	19	20	19	97	19.4
4%	19	20	20	19	20	98	19.6
6%	20	19	20	20	20	99	19.8
8%	20	20	20	20	20	100	20
10%	20	20	20	20	20	100	20
12%	20	20	20	20	20	100	20
cypermethrin	16	20	18	19	17	90	18

ตารางภาคผนวกที่ 56 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 55

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	1686.40	240.91	584.03	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	13.20	0.41			
Total	39	1699.60	43.58			

C.V. (%) = 3.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 57 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปี้ลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ภายหลังทำการทดลอง 24 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	0	0	1	0	1	2	0.4
4%	0	0	0	0	0	0	0
6%	0	0	1	0	0	1	0.2
8%	0	0	0	1	0	1	0.2
10%	0	0	0	0	1	1	0.2
12%	0	0	0	1	1	2	0.4
cypermethrin	1	0	1	0	0	2	0.4

ตารางภาคผนวกที่ 58 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 57

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	0.98	0.14	0.74	2.33	0.64
Error (Within Grop)	32	6.00	0.19			
Total	39	6.98	0.18			

C.V. (%) = 192.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 59 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปลาสเตอร์ชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 48 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	0	0	1	0	0	1	0.2
4%	0	1	0	0	0	1	0.2
6%	0	0	1	0	0	1	0.2
8%	0	0	0	1	1	2	0.4
10%	0	0	0	0	1	1	0.2
12%	0	0	0	1	1	2	0.4
cypermethrin	0	1	1	0	1	3	0.6

ตารางภาคผนวกที่ 60 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 59

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	1.18	0.17	0.79	2.33	0.60
Error (Within Grop)	32	6.80	0.21			
Total	39	7.98	0.20			

C.V. (%) = 167.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 61 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ภายหลังทำการทดลอง 72 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	0	0	1	1	1	3	0.6
4%	0	1	0	1	0	2	0.4
6%	0	0	1	1	1	3	0.6
8%	0	0	0	1	1	2	0.4
10%	0	0	0	0	2	2	0.4
12%	0	0	0	2	1	3	0.6
cypermethrin	2	1	0	1	0	4	0.8

ตารางภาคผนวกที่ 62 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 61

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	1.98	0.28	0.64	2.33	0.72
Error (Within Grop)	32	14.00	0.44			
Total	39	15.98	0.41			

C.V. (%) = 139.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 63 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปี่ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุปสาร ภายหลังทำการทดลอง 96 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	3	1	3	1	2	10	2
4%	2	8	1	5	2	18	3.6
6%	2	3	6	3	4	18	3.6
8%	3	3	2	4	1	13	2.6
10%	0	2	2	2	2	8	1.6
12%	2	5	5	6	3	21	4.2
cypermethrin	2	2	3	4	2	13	2.6

ตารางภาคผนวกที่ 64 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 63

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	63.18	9.03	4.20	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	68.80	2.15			
Total	39	131.98	3.38			

C.V. (%) = 58.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 65 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เมล็ดปุ่นพลาสติกอร์ซุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 120 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	11	9	13	12	10	55	11
4%	15	19	11	16	12	73	14.6
6%	13	13	14	14	10	64	12.8
8%	14	6	12	11	8	51	10.2
10%	10	12	11	11	10	54	10.8
12%	10	14	12	12	13	61	12.2
cypermethrin	10	9	8	12	11	50	10

ตารางภาคผนวกที่ 66 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 65

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	676.00	96.57	24.84	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	124.40	3.89			
Total	39	800.40	20.52			

C.V. (%) = 19.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 67 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์หุบสาร ภายหลังทำการทดลอง 144 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	13	12	18	14	12	69	13.8
4%	19	20	13	16	13	81	16.2
6%	18	16	19	14	14	81	16.2
8%	16	10	15	12	10	63	12.6
10%	15	16	15	15	12	73	14.6
12%	14	18	13	14	14	73	14.6
cypermethrin	12	12	10	13	12	59	11.8

ตารางภาคผนวกที่ 68 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 67

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	973.18	139.03	29.90	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	148.80	4.65			
Total	39	1121.98	28.77			

C.V. (%) = 17.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 69 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปลีที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวม โดยใช้เม็ดยุงป่าสเตอร์บุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 168 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	20	18	20	19	20	97	19.4
4%	20	20	20	19	20	99	19.8
6%	20	19	19	18	20	96	19.2
8%	19	18	19	19	19	94	18.8
10%	18	20	19	20	18	95	19
12%	19	20	18	19	20	96	19.2
cypermethrin	16	18	17	19	18	88	17.6

ตารางภาคผนวกที่ 70 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 69

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	1593.78	227.68	371.73	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	19.60	0.61			
Total	39	1613.38	41.37			

C.V. (%) = 4.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 71 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्लीทีสที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ภายหลังทำการทดลอง 24 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	0	0	0	0	0	0	0
4%	0	0	0	1	0	1	0.2
6%	0	0	0	0	1	1	0.2
8%	0	0	0	0	1	1	0.2
10%	0	0	0	1	1	2	0.4
12%	0	0	0	1	1	2	0.4
cypermethrin	0	0	0	0	0	0	0

ตารางภาคผนวกที่ 72 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 71

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	0.98	0.14	0.93	2.33	0.50
Error (Within Grop)	32	4.80	0.15			
Total	39	5.78	0.15			

C.V. (%) = 221.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 73 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปทีทีสกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรม โดยให้เม็คปูนปาสเตอร์ชุปสาร ภายหลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	0	0	0	1	0	1	0.2
4%	0	0	0	1	0	1	0.2
6%	0	0	0	1	1	2	0.4
8%	0	0	0	1	1	2	0.4
10%	0	0	1	1	2	4	0.8
12%	0	1	0	2	1	4	0.8
cypermethrin	1	1	0	0	0	2	0.4

ตารางภาคผนวกที่ 74 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 73

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	2.80	0.40	1.19	2.33	0.34
Error (Within Grop)	32	10.80	0.34			
Total	39	13.60	0.35			

C.V. (%) = 145.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 75 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปสี่ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรม โดยให้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุปสาร ภายหลังจากการทดลอง 72 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	0	0	0	1	1	2	0.4
4%	0	0	0	1	0	1	0.2
6%	0	0	0	1	1	2	0.4
8%	0	0	0	1	1	2	0.4
10%	0	0	1	1	2	4	0.8
12%	0	1	0	3	1	5	1
cypermethrin	1	2	1	0	1	5	1

ตารางภาคผนวกที่ 76 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 75

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	4.78	0.68	1.44	2.33	0.23
Error (Within Grop)	32	15.20	0.48			
Total	39	19.98	0.51			

C.V. (%) = 131.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 77 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปลาสเตอร์ชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 96 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	2	1	0	2	3	8	1.6
4%	1	4	2	4	5	16	3.2
6%	3	2	2	5	3	15	3
8%	2	2	2	1	6	13	2.6
10%	4	6	3	2	4	19	3.8
12%	3	8	2	4	7	24	4.8
cypermethrin	2	4	2	2	3	13	2.6

ตารางภาคผนวกที่ 78 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 77

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	72.40	10.34	4.35	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	76.00	2.38			
Total	39	148.40	3.81			

C.V. (%) = 57.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 79 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์หุบสาร ภายหลังทำการทดลอง 120 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	16	11	13	14	12	66	13.2
4%	11	13	12	10	11	57	11.4
6%	13	12	8	9	11	53	10.6
8%	11	12	13	10	15	61	12.2
10%	17	13	13	12	16	71	14.2
12%	17	13	14	16	12	72	14.4
cypermethrin	12	15	14	11	10	62	12.4

ตารางภาคผนวกที่ 80 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 79

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	756.70	108.10	32.88	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	105.20	3.29			
Total	39	861.90	22.10			

C.V. (%) = 16.41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 81 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเอทเธนทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสารภายหลังจากการทดลอง 144 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	16	17	17	18	17	85	17
4%	18	14	18	17	16	83	16.6
6%	16	16	16	15	16	79	15.8
8%	14	17	18	18	18	85	17
10%	19	18	17	16	18	88	17.6
12%	18	19	17	19	19	92	18.4
cypermethrin	16	16	18	14	12	76	15.2

ตารางภาคผนวกที่ 82 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 81

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	1269.20	181.31	105.11	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	55.20	1.73			
Total	39	1324.40	33.96			

C.V. (%) = 8.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 83 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปี่ลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปลาสเตอร์ชุบสาร ภายหลังจากการทดลอง 168 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้น ของสารสกัด	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่1	2	3	4	5		
0%	0	0	0	0	0	0	0
2%	19	20	20	20	20	99	19.8
4%	20	20	20	20	20	100	20
6%	17	19	19	20	19	94	18.8
8%	19	20	19	19	20	97	19.4
10%	20	20	20	19	20	99	19.8
12%	20	20	20	19	19	98	19.6
cypermethrin	18	19	20	15	16	88	17.6

ตารางภาคผนวกที่ 84 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 83

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	7	1648.38	235.48	289.82	2.33	0.00
Error (Within Grop)	32	26.00	0.81			
Total	39	1674.38	42.93			

C.V. (%) = 5.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 85 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกิน ที่ความเข้มข้น 0% ในเวลา ต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
144 (6วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
168 (7วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 86 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 85

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	0	0	-	-	-
Error (Within Grop)	28	0	0			
Total	34	0				

C.V. (%) = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 87 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้น 0.2% ในเวลา ต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	0	0	1	0	0	1	0.2
72 (3วัน)	2	2	1	3	2	10	2.0
96 (4วัน)	10	6	5	9	11	41	8.2
120 (5วัน)	12	10	9	10	12	53	10.8
144 (6วัน)	19	20	19	20	18	96	19.0
168 (7วัน)	19	20	19	19	20	97	19.4

ตารางภาคผนวกที่ 88 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 87

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2105.94	350.99	240.88	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	40.80	1.46			
Total	34	2146.74	63.14			

C.V. (%) = 14.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 89 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้น 0.4% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	1	1	0	0	0	2	0.4
72 (3วัน)	2	2	3	2	3	12	2.4
96 (4วัน)	9	8	12	14	10	53	10.6
120 (5วัน)	13	10	14	14	14	65	12.8
144 (6วัน)	20	19	20	19	20	98	19.3
168 (7วัน)	20	19	20	20	20	99	19.8

ตารางภาคผนวกที่ 90 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 89

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2224.80	370.8	262.18	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	39.60	1.41			
Total	34	2264.40	66.6			

C.V. (%) = 12.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 91 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้น 0.6% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	1	1	0	1	3	0.6
48 (2วัน)	1	1	1	1	1	5	1.0
72 (3วัน)	3	3	2	4	2	14	2.8
96 (4วัน)	10	9	10	12	14	55	11.0
120 (5วัน)	12	14	16	17	18	77	14.8
144 (6วัน)	19	20	20	20	20	99	19.5
168 (7วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 92 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 91

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2236.74	372.79	237.23	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	44.00	1.57			
Total	34	2280.74	67.08			

C.V. (%) = 12.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 93 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปรี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้น 0.8% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	1	1	1	0	1	4	0.8
48 (2วัน)	1	2	1	2	1	7	1.4
72 (3วัน)	4	4	3	3	4	18	3.6
96 (4วัน)	12	13	15	15	13	68	13.6
120 (5วัน)	18	16	15	15	17	81	15.5
144 (6วัน)	20	20	19	20	20	99	19.5
168 (7วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 94 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 93

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2214.17	369.03	574.04	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	18.00	0.64			
Total	34	2232.17	65.65			

C.V. (%) = 7.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 95 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปรี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้น 1.0% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	1	1	0	1	1	4	0.8
48 (2วัน)	2	2	1	1	1	7	1.4
72 (3วัน)	3	5	6	4	7	25	5.0
96 (4วัน)	13	16	15	14	13	71	14.2
120 (5วัน)	18	18	19	18	17	90	17.0
144 (6วัน)	20	20	20	20	20	100	19.7
168 (7วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 96 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 95

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2263.09	377.18	507.74	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	20.80	0.74			
Total	34	2283.89	67.17			

C.V. (%) = 7.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 97 แสดงประสิทธิภาพของสารของสารเคมีไซเปอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการกินที่ระดับความเข้มข้น 10% E.C. อัตรา 0.1% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	1	0	1	1	0	3	0.6
48 (2วัน)	1	1	1	1	0	4	0.8
72 (3วัน)	4	4	3	5	4	20	4.0
96 (4วัน)	8	9	10	13	10	50	10.0
120 (5วัน)	10	16	12	15	14	67	13.2
144 (6วัน)	16	17	15	18	16	82	16.7
168 (7วัน)	20	19	18	20	19	96	19.2

ตารางภาคผนวกที่ 98 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 97

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1708.40	284.73	162.04	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	49.20	1.76			
Total	34	1757.60	51.69			

C.V. (%) = 14.41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 99 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปซี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้น 0% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
144 (6วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
168 (7วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 100 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 99

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	0	0	-	-	-
Error (Within Grop)	28	0	0			
Total	34	0				

C.V. (%) = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 101 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน
ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้น 0.2% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3วัน)	2	2	3	5	3	3	3.0
96 (4วัน)	8	10	9	10	8	9	9.0
120 (5วัน)	12	14	16	15	9	13.2	13.2
144 (6วัน)	19	16	17	16	12	16	16.0
168 (7วัน)	20	20	20	19	20	19.8	19.8

ตารางภาคผนวกที่ 102 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 101

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1903.54	317.26	131.41	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	67.60	2.41			
Total	34	1971.14	57.97			

C.V. (%) = 17.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 103 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปรี ที่สกัดด้วยเฮกเซน
ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้น 0.4% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	0	1	0	0	1	0.4	0.4
72 (3วัน)	2	4	5	2	2	3	3.0
96 (4วัน)	14	12	8	9	14	11.4	11.4
120 (5วัน)	14	12	11	12	14	12.6	12.6
144 (6วัน)	17	18	18	18	17	17.6	17.6
168 (7วัน)	20	19	19	20	20	19.6	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 104 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 103

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1978.17	329.70	184.63	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	50.00	1.79			
Total	34	2028.17	59.65			

C.V. (%) = 14.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 105 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน
ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้น 0.6% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	1	0	0	1	0.4	0.4
48 (2วัน)	1	1	0	1	1	0.8	0.8
72 (3วัน)	5	2	4	3	1	3	3.0
96 (4วัน)	12	15	10	16	13	13.2	13.2
120 (5วัน)	14	18	10	16	15	14.6	14.6
144 (6วัน)	19	17	18	19	18	18.2	18.2
168 (7วัน)	20	20	20	19	20	19.8	19.8

ตารางภาคผนวกที่ 106 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 105

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2102.40	350.40	133.30	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	73.60	2.63			
Total	34	2176.00	64.00			

C.V. (%) = 16.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 107 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน
ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้น 0.8% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	1	1	1	0	0	0.6	0.6
48 (2วัน)	1	1	1	0	1	0.8	0.8
72 (3วัน)	4	3	2	2	3	2.8	2.8
96 (4วัน)	10	11	12	13	8	10.8	10.8
120 (5วัน)	17	16	15	15	13	15.2	15.2
144 (6วัน)	19	20	19	20	20	19.6	19.6
168 (7วัน)	20	20	20	20	20	20	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 108 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 106

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2223.37	370.56	350.53	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	29.60	1.10			
Total	34	2252.97	66.26			

C.V. (%) = 10.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 109 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน
ทดสอบโดยกรรมวิธีการกินที่ความเข้มข้น 1.0% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	1	1	1	1	0.8	0.8
48 (2วัน)	1	1	2	2	1	1.4	1.4
72 (3วัน)	8	4	6	7	5	6	6.0
96 (4วัน)	16	17	15	15	16	15.8	15.8
120 (5วัน)	15	19	20	20	18	18.4	18.4
144 (6วัน)	20	20	20	19	20	19.8	19.8
168 (7วัน)	20	20	20	20	20	20	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 110 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 109

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2267.89	377.98	322.67	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	32.80	1.17			
Total	34	2300.69	67.67			

C.V. (%) = 9.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 111 แสดงประสิทธิภาพของสารของสารเคมีไซเปอร์เมทรินโดยกรรมวิธี
การกินที่ระดับความเข้มข้น 10% E.C. อัตรา 0.1% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	1	1	0	0.4	0.4
48 (2วัน)	1	0	1	1	1	0.8	0.8
72 (3วัน)	4	5	2	3	4	3.6	3.6
96 (4วัน)	12	10	9	8	8	9.4	9.4
120 (5วัน)	13	18	10	12	13	13.2	13.2
144 (6วัน)	19	18	16	12	14	15.8	15.8
168 (7วัน)	20	19	18	20	19	19.2	19.2

ตารางภาคผนวกที่ 112 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 111

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1619.94	281.99	88.92	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	88.80	3.17			
Total	34	1780.74	52.37			

C.V. (%) = 19.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 113 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้สาลีชุบสาร ที่ความเข้มข้น 0% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
144 (6วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
168 (7วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 114 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 113

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	0	0	-	-	-
Error (Within Grop)	28	0	0			
Total	34	0				

C.V. (%) = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 115 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปลี่ ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้สาลีชุบสาร ที่ความเข้มข้น 2% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	0	1	1	1	1	4	0.8
72 (3วัน)	1	2	2	6	1	12	2.4
96 (4วัน)	5	10	6	12	9	42	8.4
120 (5วัน)	11	14	14	14	13	66	13.2
144 (6วัน)	15	18	18	16	14	81	16.2
168 (7วัน)	20	19	19	19	19	96	19.2

ตารางภาคผนวกที่ 116 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 115

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1822.80	303.80	118.80	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	71.60	2.56			
Total	34	1894.40	55.71			

C.V. (%) = 18.59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 117 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปรี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีหุบสาร ที่ความเข้มข้น 4% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	1	1	2	0.4
48 (2วัน)	0	2	1	0	0	3	0.6
72 (3วัน)	3	6	1	2	6	18	3.6
96 (4วัน)	9	15	11	7	12	54	10.8
120 (5วัน)	11	17	14	9	18	69	13.8
144 (6วัน)	13	17	17	15	18	80	16.0
168 (7วัน)	19	20	19	19	20	97	19.4

ตารางภาคผนวกที่ 118 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 117

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1783.77	297.30	60.15	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	138.40	4.94			
Total	34	1922.17	56.53			

C.V. (%) = 24.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 119 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีซุบสาร ที่ความเข้มข้น 6% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	1	1	0.2
48 (2วัน)	2	0	2	4	5	13	2.6
72 (3วัน)	3	2	8	10	9	32	6.4
96 (4วัน)	12	12	10	14	14	62	12.4
120 (5วัน)	18	17	15	18	15	83	16.6
144 (6วัน)	18	19	18	18	19	92	18.4
168 (7วัน)	19	20	18	19	20	96	19.2

ตารางภาคผนวกที่ 120 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 119

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1817.37	302.90	90.61	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	93.60	3.34			
Total	34	1910.97	56.2			

C.V. (%) = 16.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 121 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปี่ ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้ลำไส้ชูบสาร ที่ความเข้มข้น 8% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	2	1	0	0	1	4	0.8
48 (2วัน)	3	3	4	4	1	15	3.0
72 (3วัน)	9	8	10	11	4	42	8.4
96 (4วัน)	10	16	14	15	10	65	13.0
120 (5วัน)	17	19	16	16	19	87	17.4
144 (6วัน)	17	19	19	16	19	90	18.0
168 (7วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 122 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 121

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1739.54	289.92	93.09	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	87.20	3.11			
Total	34	1826.74	53.72			

C.V. (%) = 15.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 123 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้ลำลีซูบสาร ที่ความเข้มข้น 10% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	2	1	1	0	4	0.8
48 (2วัน)	3	10	3	4	1	21	4.2
72 (3วัน)	7	15	8	11	8	49	9.8
96 (4วัน)	10	16	15	17	12	70	14.0
120 (5วัน)	18	20	15	19	20	92	18.4
144 (6วัน)	18	20	18	19	20	95	19.0
168 (7วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 124 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 123

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1714.94	290.32	55.07	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	147.60	5.27			
Total	34	1889.54	55.57			

C.V. (%) = 18.64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 125 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากคิปลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวมโดยใช้สาลีชุบสาร ที่ความเข้มข้น 12% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	2	2	0	0	1	5	1.0
48 (2วัน)	4	7	3	1	5	20	4.0
72 (3วัน)	12	11	9	10	13	55	11.0
96 (4วัน)	15	14	12	14	14	69	13.8
120 (5วัน)	19	17	16	19	14	85	17.0
144 (6วัน)	19	19	20	19	20	97	19.4
168 (7วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 126 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 125

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1681.54	276.92	133.69	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	58.00	2.07			
Total	34	1719.54	50.57			

C.V. (%) = 11.69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 127 แสดงประสิทธิภาพของสารของสารเคมีไซเปอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลีสึบสารที่ระดับความเข้มข้น 10% E.C. อัตรา 0.1% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	1	2	1	1	5	10	2.0
48 (2วัน)	3	2	1	1	5	12	2.4
72 (3วัน)	6	6	2	1	5	20	4.0
96 (4วัน)	7	10	5	4	5	31	6.2
120 (5วัน)	12	15	10	11	12	60	12.0
144 (6วัน)	19	19	16	18	20	92	18.3
168 (7วัน)	20	20	18	20	20	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 128 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 127

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1673.77	278.96	82.74	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	94.40	3.37			
Total	34	1768.17	52.01			

C.V. (%) = 19.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 129 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปดี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีซุบสาร ที่ความเข้มข้น 0% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
144 (6วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
168 (7วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 130 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 129

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	0	0	-	-	-
Error (Within Grop)	28	0	0			
Total	34	0				

C.V. (%) = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 131 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้ลำลีชุปสาร ที่ความเข้มข้น 2% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	1	0	0	0	1	0.2
48 (2วัน)	0	1	0	0	0	1	0.2
72 (3วัน)	2	3	0	5	5	15	3.0
96 (4วัน)	6	10	9	8	9	42	8.4
120 (5วัน)	9	15	11	10	9	54	10.8
144 (6วัน)	13	18	17	15	13	76	15.2
168 (7วัน)	19	20	10	20	19	88	17.6

ตารางภาคผนวกที่ 132 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 131

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1493.14	248.86	74.21	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	147.60	5.27			
Total	34	1640.74	48.26			

C.V. (%) = 29.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 133 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีซุบสาร ที่ความเข้มข้น 4% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	1	0	0	0	0	1	0.2
48 (2วัน)	1	0	1	0	1	3	0.6
72 (3วัน)	3	1	5	3	5	17	3.4
96 (4วัน)	12	9	10	15	14	60	12.0
120 (5วัน)	16	13	16	18	14	77	15.4
144 (6วัน)	17	18	18	19	17	89	17.8
168 (7วัน)	19	20	20	19	20	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 134 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 133

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2069.89	344.98	165.40	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	58.40	2.09			
Total	34	2128.29	62.60			

C.V. (%) = 14.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 135 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้ลำลีชุปสาร ที่ความเข้มข้น 6% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	1	1	1	1	4	0.8
48 (2วัน)	0	1	2	1	2	6	1.2
72 (3วัน)	4	2	3	2	7	18	3.6
96 (4วัน)	13	8	15	10	15	61	12.2
120 (5วัน)	15	13	15	14	17	74	14.8
144 (6วัน)	18	18	19	17	19	91	18.2
168 (7วัน)	20	19	20	20	20	99	19.8

ตารางภาคผนวกที่ 136 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 135

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1970.74	328.46	127.73	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	72.00	2.57			
Total	34	2042.74	60.08			

C.V. (%) = 15.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 137 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปรี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุปสาร ที่ความเข้มข้น 8% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	1	0	1	0	2	0.4
48 (2วัน)	0	3	1	1	1	6	1.2
72 (3วัน)	1	7	8	4	3	23	4.6
96 (4วัน)	10	10	12	12	13	57	11.4
120 (5วัน)	12	17	17	14	16	76	15.2
144 (6วัน)	16	19	20	18	19	92	18.4
168 (7วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 138 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 137

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1990.57	331.76	124.86	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	74.40	2.66			
Total	34	2064.97	60.73			

C.V. (%) = 16.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 139 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปดี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรมโดยใช้ลำไส้ชูบสาร ที่ความเข้มข้น 10% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	1	0	1	2	0.4
48 (2วัน)	1	0	1	0	1	3	0.6
72 (3วัน)	3	1	1	2	7	14	2.8
96 (4วัน)	10	12	11	12	9	54	10.8
120 (5วัน)	13	12	11	19	16	71	14.2
144 (6วัน)	17	19	18	20	19	93	18.6
168 (7วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 140 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 139

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2118.17	353.03	120.55	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	82.00	2.93			
Total	34	2200.17	64.71			

C.V. (%) = 17.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 141 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรมโดยใช้ลำลีชุปสาร ที่ความเข้มข้น 12% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	1	1	2	1	5	1.0
48 (2วัน)	0	1	2	2	4	9	1.8
72 (3วัน)	1	1	5	2	9	18	3.6
96 (4วัน)	11	13	11	12	10	57	11.4
120 (5วัน)	13	9	11	12	17	62	12.4
144 (6วัน)	19	15	18	17	20	89	17.8
168 (7วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 142 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 141

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	178.94	297.66	73.63	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	113.20	4.04			
Total	34	1899.14	55.86			

C.V. (%) = 20.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 143 แสดงประสิทธิภาพของสารของสารเคมีไซเปอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการกรรมโดยใช้ลําไส้หุบสาร ที่ระดับความเข้มข้น 10% E.C. อัตรา 0.1% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	1	1	0	2	0	4	0.8
48 (2วัน)	2	4	2	3	1	12	2.4
72 (3วัน)	8	5	5	6	3	27	5.4
96 (4วัน)	12	15	10	12	9	58	11.6
120 (5วัน)	13	15	15	18	13	74	14.8
144 (6วัน)	14	18	15	19	15	81	16.2
168 (7วัน)	16	20	18	19	17	90	18.0

ตารางภาคผนวกที่ 144 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 143

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1457.54	242.92	77.29	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	88.00	3.14			
Total	34	1545.54	45.46			

C.V. (%) = 17.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 145 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปรี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เมล็ดปุ่นปาสเตอร์ทุบสาร ที่ความเข้มข้น 0% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
144 (6วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
168 (7วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 146 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 145

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	0	0	-	-	-
Error (Within Grop)	28	0	0			
Total	34	0				

C.V. (%) = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 147 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรม โดยใช้เมล็ดปุนปาสเตอร์ชุปสาร ที่ความเข้มข้น 2% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	1	0	1	2	0.4
48 (2วัน)	0	0	1	0	0	1	0.2
72 (3วัน)	0	0	1	1	1	3	0.6
96 (4วัน)	3	1	3	1	2	10	2.0
120 (5วัน)	11	9	13	12	10	55	11.0
144 (6วัน)	13	12	18	14	12	69	13.8
168 (7วัน)	20	18	20	19	20	97	19.4

ตารางภาคผนวกที่ 148 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 147

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1856.97	309.50	191.72	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	45.20	1.61			
Total	34	1902.17	55.95			

C.V. (%) = 18.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 149 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปลี ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรม โดยใช้เม็ดยุงป่าสเตอร์ชูปสาร ที่ความเข้มข้น 4% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	0	1	0	0	0	1	0.2
72 (3วัน)	0	1	0	1	0	2	0.4
96 (4วัน)	2	8	1	5	2	18	3.6
120 (5วัน)	15	19	11	16	12	73	14.6
144 (6วัน)	19	20	13	16	13	81	16.2
168 (7วัน)	20	20	20	19	20	99	19.8

ตารางภาคผนวกที่ 150 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 149

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2258.97	376.50	87.85	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	120.00	4.29			
Total	34	237.97	69.97			

C.V. (%) = 26.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 151 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปี่ ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เมล็ดปุนปาสเตอร์ชูปสาร ที่ความเข้มข้น 6% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	1	0	0	1	0.2
48 (2วัน)	0	0	1	0	0	1	0.2
72 (3วัน)	0	0	1	1	1	3	0.6
96 (4วัน)	2	3	6	3	4	18	3.6
120 (5วัน)	13	13	14	14	10	64	12.8
144 (6วัน)	18	16	18	14	14	80	16.0
168 (7วัน)	20	19	19	18	20	96	19.2

ตารางภาคผนวกที่ 152 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 151

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2033.14	338.86	228.08	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	41.60	1.49			
Total	34	2074.74	61.02			

C.V. (%) = 16.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 153 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุปสาร ที่ความเข้มข้น 8% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	1	0	1	0.2
48 (2วัน)	0	0	0	1	1	2	0.4
72 (3วัน)	0	0	0	1	1	2	0.4
96 (4วัน)	3	3	2	4	1	13	2.6
120 (5วัน)	14	6	12	11	8	51	10.2
144 (6วัน)	16	10	15	12	10	63	12.6
168 (7วัน)	19	18	19	19	19	94	18.8

ตารางภาคผนวกที่ 154 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 153

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1657.49	276.25	95.26	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	81.20	2.90			
Total	34	1738.69	51.14			

C.V. (%) = 26.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 155 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ที่ความเข้มข้น 10% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	1	1	0.2
48 (2วัน)	0	0	0	0	1	1	0.2
72 (3วัน)	0	0	0	0	2	2	0.4
96 (4วัน)	0	2	2	2	2	8	1.6
120 (5วัน)	10	12	11	11	10	54	10.8
144 (6วัน)	15	16	15	15	12	73	14.6
168 (7วัน)	18	20	19	20	18	95	19.0

ตารางภาคผนวกที่ 156 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 155

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1903.54	317.26	370.13	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	24.00	0.86			
Total	34	1927.54	56.69			

C.V. (%) = 13.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 157 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีป्ली ที่สกัดด้วยเมทานอล ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์หุบสาร ที่ความเข้มข้น 12% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	1	1	2	0.4
48 (2วัน)	0	0	0	1	1	2	0.4
72 (3วัน)	0	0	0	2	1	3	0.6
96 (4วัน)	2	5	5	6	3	21	4.2
120 (5วัน)	10	14	12	12	13	61	12.2
144 (6วัน)	14	18	13	14	14	73	14.6
168 (7วัน)	19	20	18	19	20	96	19.2

ตารางภาคผนวกที่ 158 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 157

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1842.97	307.16	199.10	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	43.20	1.54			
Total	34	1886.17	55.48			

C.V. (%) = 16.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 159 แสดงประสิทธิภาพของสารของสารเคมีไซเปอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการกรรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ที่ระดับความเข้มข้น 10% E.C. อัตรา 0.1% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	1	0	1	0	0	2	0.4
48 (2วัน)	0	1	1	0	1	3	0.6
72 (3วัน)	2	1	0	1	0	4	0.8
96 (4วัน)	2	2	3	4	2	13	2.6
120 (5วัน)	10	9	8	12	11	50	10.0
144 (6วัน)	12	12	10	13	12	59	11.8
168 (7วัน)	16	18	17	19	18	88	17.6

ตารางภาคผนวกที่ 160 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 159

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1414.29	235.71	232.39	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	28.40	1.01			
Total	34	1442.69	42.43			

C.V. (%) = 16.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 161 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุปสาร ที่ความเข้มข้น 0% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
72 (3วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
96 (4วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
120 (5วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
144 (6วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
168 (7วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0

ตารางภาคผนวกที่ 162 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 161

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	0	0	-	-	-
Error (Within Grop)	28	0	0			
Total	34	0				

C.V. (%) = -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 163 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากตีปลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรม โดยใช้เมล็ดปุ่นปาสเตอร์ชุปสาร ที่ความเข้มข้น 2% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	0	0	0	1	0	1	0.2
72 (3วัน)	0	0	0	1	1	2	0.4
96 (4วัน)	2	1	0	2	3	8	1.6
120 (5วัน)	16	11	13	14	12	66	13.2
144 (6วัน)	16	17	17	18	17	85	17.0
168 (7วัน)	19	20	20	20	20	99	19.8

ตารางภาคผนวกที่ 164 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 163

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2343.89	390.65	441.05	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	24.80	0.89			
Total	34	2368.69	69.67			

C.V. (%) = 12.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 165 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปี้ ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีกรรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุปสาร ที่ความเข้มข้น 4% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	1	0	1	0.2
48 (2วัน)	0	0	0	1	0	1	0.2
72 (3วัน)	0	0	0	1	0	1	0.2
96 (4วัน)	1	4	2	4	5	16	3.2
120 (5วัน)	11	13	12	10	11	57	11.4
144 (6วัน)	18	14	18	17	16	83	16.6
168 (7วัน)	20	20	20	20	20	100	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 166 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 165

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2162.80	360.47	340.98	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	29.60	1.06			
Total	34	2192.40	64.48			

C.V. (%) = 13.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 167 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรวม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุปสาร ที่ความเข้มข้น 6% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	1	1	0.2
48 (2วัน)	0	0	0	1	1	2	0.4
72 (3วัน)	0	0	0	1	1	2	0.4
96 (4วัน)	3	2	2	5	3	15	3.0
120 (5วัน)	13	12	8	9	11	53	10.6
144 (6วัน)	16	16	16	15	16	79	15.8
168 (7วัน)	17	19	19	20	19	94	18.8

ตารางภาคผนวกที่ 168 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 167

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1894.97	315.83	276.35	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	32.00	1.14			
Total	34	1926.97	56.68			

C.V. (%) = 15.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 169 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปรี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปลาสเตอร์ชุบสาร ที่ความเข้มข้น 8% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	1	1	0.2
48 (2วัน)	0	0	0	1	1	2	0.4
72 (3วัน)	0	0	0	1	1	2	0.4
96 (4วัน)	2	2	2	1	6	13	2.6
120 (5วัน)	11	12	13	10	15	61	12.2
144 (6วัน)	14	17	18	18	18	85	17.0
168 (7วัน)	19	20	19	19	20	97	19.4

ตารางภาคผนวกที่ 170 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 169

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2160.29	360.05	217.27	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	46.40	1.66			
Total	34	2206.69	64.90			

C.V. (%) = 17.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 171 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีปลี ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ที่ความเข้มข้น 10% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	1	1	2	0.4
48 (2วัน)	0	0	1	1	2	4	0.8
72 (3วัน)	0	0	1	1	2	4	0.8
96 (4วัน)	4	6	3	2	4	19	3.8
120 (5วัน)	17	13	13	12	16	71	14.2
144 (6วัน)	19	18	17	16	18	88	17.6
168 (7วัน)	20	20	20	19	20	99	19.8

ตารางภาคผนวกที่ 172 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 171

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2243.20	373.87	259.12	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	40.40	1.44			
Total	34	2283.60	67.16			

C.V. (%) = 14.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 173 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดจากดีป्ली ที่สกัดด้วยเฮกเซน ทดสอบโดยกรรมวิธีการรม โดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ที่ความเข้มข้น 12% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	1	1	2	0.4
48 (2วัน)	0	1	0	2	1	4	0.8
72 (3วัน)	0	1	0	3	1	5	1.0
96 (4วัน)	3	8	2	4	7	24	4.8
120 (5วัน)	17	13	14	16	12	72	14.4
144 (6วัน)	18	19	17	19	19	92	18.4
168 (7วัน)	20	20	20	19	19	98	19.6

ตารางภาคผนวกที่ 174 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 173

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	2254.34	375.72	180.14	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	58.40	2.09			
Total	34	2312.74	68.02			

C.V. (%) = 17.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 175 แสดงประสิทธิภาพของสารของสารเคมีไซเปอร์เมทริน โดยกรรมวิธีการกรรมโดยใช้เม็ดปูนปาสเตอร์ชุบสาร ที่ระดับความเข้มข้น 10% E.C. อัตรา 0.1% ในเวลาต่างๆ กัน

เวลาหลัง ทำการทดลอง (ชั่วโมง)	จำนวนการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว)					รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	2	3	4	5		
24 (1วัน)	0	0	0	0	0	0	0.0
48 (2วัน)	1	1	0	0	0	2	0.4
72 (3วัน)	1	2	1	0	1	5	1.0
96 (4วัน)	2	4	2	2	3	13	2.6
120 (5วัน)	12	15	14	11	10	62	12.4
144 (6วัน)	16	16	18	14	12	76	15.2
168 (7วัน)	18	19	20	15	16	88	17.6

ตารางภาคผนวกที่ 176 วิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 175

Source	df	SS	MS	F	F.05	F-Prob
Treatment (Between Grop)	6	1783.37	297.23	135.10	2.45	0.00
Error (Within Grop)	28	61.60	2.20			
Total	34	1844.97	54.26			

C.V. (%) = 21.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้