

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) แมลงวันหัวเขียว (*Calliphora* sp.) และแมลงวันหลังลาย (*Sarcophaga* sp.) โดยใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรวงศ์ขิง (*Zingiberaceae*)

CONTROL OF HOUSE FLY (*MUSCA DOMESTICA* L.), BLOW FLY (*CALLIPHORA* SP.) AND FLESH FLY (*SARCOPHAGA* SP.) BY USING EXTRACTS FROM SOME MEDICINAL PLANTS OF ZINGIBERACEAE



อพ.
45787
2548

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

60926

- 7 ก.ค. 2549



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-1559-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

11553236

CONTROL OF HOUSE FLY (*MUSCA DOMESTICA* L.), BLOW FLY
(*CALLIPHORA* SP.) AND FLESH FLY (*SARCOPHAGA* SP.) BY USING
EXTRACTS FROM SOME MEDICINAL PLANTS OF ZINGIBERACEAE



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ENTOMOLOGY AND ENVIRONMENT
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2005
ISBN 974-15-1559-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน (<i>Musca domestica</i> L.) แมลงวันหัวเขียว (<i>Calliphora</i> sp.) และแมลงวันหลังลาย (<i>Sarcophaga</i> sp.) โดยใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรวงศ์ขิง
นักศึกษา	นางสาวนิตยา ัศตร
รหัสประจำตัว	44066704
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (กีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม)
สาขาวิชา	กีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม
พ.ศ.	2548
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.มยุรา สุนยวีระ

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดจากเหง้าของพืชสมุนไพรวงศ์ขิง (*Zingiberaceae*) คือ ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.) ข่า (*Alpinia nigra* (Gaertn.)) และขิง (*Zingiber officinale* Roscoe) โดยใช้เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย สารสกัดที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1.0 ถึง 10.0% และใช้วิธีทดสอบแบบ Feeding ในการป้องกันกำจัดหนอนและตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.; Muscidae) แมลงวันหัวเขียว (*Calliphora* sp.; Calliphoridae) และแมลงวันหลังลาย (*Sarcophaga* sp.; Sarcophagidae) ผลปรากฏว่าสารสกัดจากข่าด้วยเฮกเซน ความเข้มข้น 10.0% ให้ผลดีที่สุด มีผลทำให้หนอนและตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 100% หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง ค่า LT_{50} เท่ากับ 18.77 และ 17.03 ชั่วโมง และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 3.45% และ 3.98% ตามลำดับ สารสกัดจากข่าด้วยเฮกเซน ความเข้มข้น 10.0% ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันหัวเขียว โดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียวตาย 72.0% หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง มีค่า LT_{50} เท่ากับ 57.60 ชั่วโมง และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 6.89% และสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเฮกเซน ความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียวตาย 56.0% หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 63.10 ชั่วโมง ค่า LC_{50} เท่ากับ 8.40% และสารสกัดจากขิงด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 10.0% ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนและตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย มีผลทำให้หนอนแมลงวันหลังลายตาย 100 และ 52.0% ตามลำดับ หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 17.32 และ 40.0 ชั่วโมง มีค่า LC_{50} เท่ากับ 6.21 และ 9.01% ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Control of House Fly (<i>Musca domestica</i> L.), Blow Fly (<i>Calliphora</i> sp.) and Flesh Fly (<i>Sarcophaga</i> sp.) by Using Extracts from Some Medicinal Plants of Zingiberaceae
Student	Miss. Nittaya Assadorn
Student ID	44066704
Degree	Master of Science
Programme	Entomology and Environment
Year	2005
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Mayura Soonwera

ABSTRACT

Study on effectiveness of the extracts from Rhizome of Zingiberaceae : turmeric, *Curcuma longa* L. ; Chinese ginger, *Alpinia nigra* (Gaertn.) and ginger, *Zingiber officinale* Roscoe. Which were extracted by hexane and methyl alcohol. At concentrations of 1.0-10.0% with feeding method was carried out to control larvae and adult of house fly (*Musca domestica* L. ; Muscidae), blow fly (*Calliphora* spp. ; Calliphoridae) and flesh fly (*Sarcophaga* spp. ; Sarcophagidae). The results showed that extracted from chinese ginger with hexane at 10.0% concentration gave the greatest effect in controlling larvae and adult of house fly of 100% mortality occurring at 48.0 hours, LT_{50} and LC_{50} were 18.77 hrs, 3.45% and 17.03 hrs, 3.98% , respectively. Extracted from chinese ginger with hexane at 10.0% concentration gave the greatest effect in controlling larvae of blow fly of 72.0% occurring at 72.0 hrs., LT_{50} was 57.60 hrs. and LC_{50} was 6.89%, extract from turmeric with hexane at 10.0% concentrations gave the greatest effect in controlling adult of blow fly of 56.0% occurring at 72.0 hrs., LT_{50} was 63.10 hrs. and LC_{50} was 8.40%. Extract from ginger with methyl alcohol at 10.0% concentration gave the greatest effect in controlling larvae and adult of flesh fly of 100 and 52.0% mortality occurring at 72.0 hrs. and LT_{50} , LC_{50} were 17.32 hrs., 6.21% and 40.0 hrs. and 9.01%, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานและการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจาก รศ.ดร. มยุรา สุนยวีระ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ช่วยจัดหาทุนในการทำวิจัย รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญและ รศ.แสน ติกวัฒนานนท์ ที่ช่วยตรวจทานแนะนำเพื่อการแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้าตลอดระยะเวลาการศึกษาจนกระทั่งข้าพเจ้ามีโอกาสประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยในการให้คำแนะนำในการใช้อุปกรณ์และวิธีการต่างๆ ขอขอบคุณรุ่นพี่ปริญญาโท เพื่อนๆ ที่น่ารักทุกท่าน คุณอดิศร กองสมบัติและรวมถึงบุคคลที่มีได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ที่คอยรับฟังทุกขสข ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้านตลอดระยะเวลาการศึกษา

ท้ายสุดนี้ ขอขอบคุณ คุณสมศักดิ์-คุณกรรณิกา ศุภศิริมนตรี และครอบครัว คุณป้าสวาท แสนท่าพล ซึ่งคอยให้ความช่วยเหลือทางด้านทุนทรัพย์ในการศึกษา และที่จะขาดไม่ได้ คือขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาผู้ให้กำเนิดและ คุณนันทิตา อัคร นื่องสาวที่น่ารัก ที่คอยให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้สามารถฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ มาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นิตยา อัคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	vi
สารบัญภาพ	viii
บทที่1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	3
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่3 วิธีดำเนินการวิจัย	9
3.1 การเลี้ยงและเพิ่มปริมาณแมลงที่ใช้ในการทดสอบ.....	9
3.2 การสกัดสารจากขมิ้นชัน ข่าและขิง.....	9
3.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด.....	10
3.3.1 การทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดกับหนอนแมลงวัน.....	10
3.3.2 การทดสอบความเป็นพิษกับตัวเต็มวัยแมลงวัน.....	10
3.4 การบันทึกผล.....	10
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	11
บทที่4 ผลการวิจัย	18
4.1 ความเป็นพิษของสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่าและขิงกับแมลงวันบ้าน.....	18
4.1.1 ความเป็นพิษกับหนอนแมลงวันบ้าน.....	18
4.1.2 ความเป็นพิษกับตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน.....	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

4.2	ความเป็นพิษของสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่าและขิงกับแมลงวันหัวเขียว.....	29
4.2.1	ความเป็นพิษกับตัวหนอนแมลงวันหัวเขียว.....	29
4.2.2	ความเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว.....	34
4.3	ความเป็นพิษของสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่าและขิงกับแมลงวันหลังลาย.....	39
4.3.1	ความเป็นพิษกับตัวหนอนแมลงวันหลังลาย.....	39
4.3.2	ความเป็นพิษกับตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย.....	44
บทที่5	วิจารณ์ผลการวิจัย	49
บทที่6	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	51
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	58
ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์	59
ประวัติผู้เขียน	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

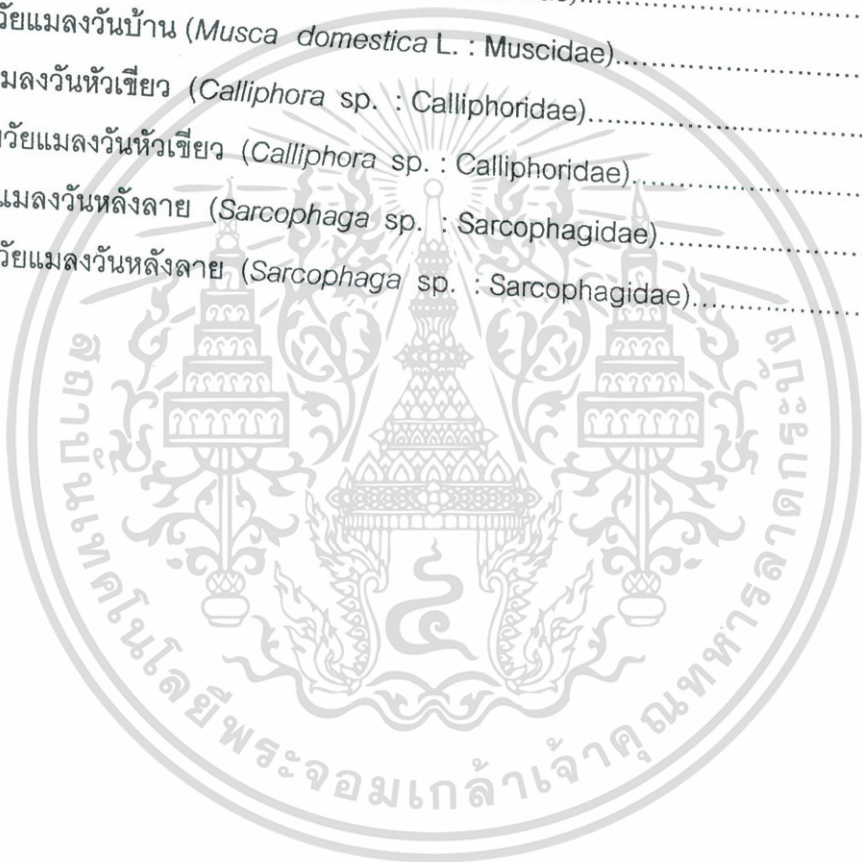
4.15	เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 2 ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจาก ชิงด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง.....	43
4.16	เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากขมิ้นชัน ด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง.....	46
4.17	เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากข้าวด้วย เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง.....	47
4.35	เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากชิงด้วย เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง.....	48



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 กรงที่ใช้ในการเลี้ยงแมลงวัน ขนาด 50×75×100 ซม.....	11
3.2 กรงที่ใช้ในการทดสอบตัวเต็มวัยแมลงวัน ขนาด 21.5× 21.5 ×21.5 ซม.....	12
3.3 วิธีการทดสอบในระยะหนอนแมลงวัน.....	12
3.4 ขมิ้นชัน (<i>Curcuma longa</i> L. ;Zingiberaceae).....	13
3.5 ข่า (<i>Alpinia nigra</i> (Gaertn.)).....	13
3.6 ขิง (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe.).....	14
3.7 หนอนแมลงวันบ้าน (<i>Musca domestica</i> L. : Muscidae).....	15
3.8 ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน (<i>Musca domestica</i> L. : Muscidae).....	15
3.9 หนอนแมลงวันหัวเขียว (<i>Calliphora</i> sp. : Calliphoridae).....	16
3.10 ตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว (<i>Calliphora</i> sp. : Calliphoridae).....	16
3.11 หนอนแมลงวันหลังลาย (<i>Sarcophaga</i> sp. : Sarcophagidae).....	17
3.12 ตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย (<i>Sarcophaga</i> sp. : Sarcophagidae).....	17



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

โรคติดต่อระบบทางเดินอาหาร เป็นปัญหาทางสาธารณสุขของประเทศ ซึ่งโรคติดต่อระบบทางเดินอาหารได้แก่ โรคอุจจาระร่วง โรคอหิวาตกโรค และโรคบิด เป็นต้น โรคเหล่านี้สามารถติดต่อได้หลายทาง การติดต่อและการระบาดของโรคโดยมีแมลงเป็นพาหะนับว่าเป็นวิธีการที่สำคัญวิธีหนึ่ง แมลงวันเป็นแมลงที่มีบทบาทสำคัญในการเป็นพาหะนำโรคดังกล่าว และยังนำโรคแอนแทรกซ์ไปสู่สัตว์เลี้ยง แมลงวันพบได้ทั่วไปในประเทศเขตร้อนและเขตอบอุ่นทั่วโลก สามารถแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว (อุดม อริชชาติ. 2526) แมลงวันชอบอาศัยอยู่ภายในบ้านเรือนและสามารถเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิตภายในที่อยู่อาศัยของคนและสัตว์เลี้ยง นอกจากนี้แมลงวันยังก่อให้เกิดความรำคาญทั้งในร้านค้า ร้านอาหาร สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และอาจก่อให้เกิดปัญหาทางเศรษฐกิจได้โดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยว ฟาร์มผลิตนม และฟาร์มปศุสัตว์ (สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา. 2527 ; Robinson. 1996)

แมลงวันที่พบทั่วไป ได้แก่ แมลงวันบ้าน (House Fly) ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Musca domestica* L. (Diptera : Muscidae) ลำตัวมีสีเทา ด้านหลังของอกมีแถบสีดำพาดตามยาว มีความยาวประมาณ 6-7 มิลลิเมตร สามารถวางไข่ได้ 75-120 ฟอง ตามขยะที่เป็นสารอินทรีย์ และในอุจจาระของคนและสัตว์เลี้ยง ตัวหนอนกินอาหารที่เป็นของเหลว ขนาดของตัวหนอนและการเจริญเติบโตขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เช่น อาหาร อุณหภูมิ (Service. 1996) แมลงวันหัวเขียว (Blow Fly) เป็นอีกชนิดหนึ่งที่พบมาก ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Calliphora* sp. (Diptera : Calliphoridae) ตัวเต็มวัยมีขนาด 6-14 มิลลิเมตร ไข่มีสีขาวหรือเหลืองอ่อน ยาวประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ดักแด้มีสีน้ำตาลอ่อนถึงดำ ยาว 9-10 มิลลิเมตร และกว้าง 3-4 มิลลิเมตร (Anonymous. 2003) แมลงวันหัวเขียวมีเขตแพร่กระจายเช่นเดียวกับแมลงวันบ้าน ตัวเต็มวัยเพศเมียชอบวางไข่ตามซากสัตว์และสิ่งขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์ โดยเฉพาะบริเวณคอกสัตว์ เช่น คอกหมู เป็นต้น ซึ่งตัวหนอนจะอาศัยสิ่งเหล่านี้กินเป็นอาหาร ไข่ของแมลงวันหัวเขียวจะฟักภายใน 24 ชั่วโมง ระยะตัวหนอนจนกระทั่งเข้าดักแด้ประมาณ 10 วัน (พิไล พูลสวัสดิ์. 2535 ; Nayar *et al.* 1976) และอีกชนิดหนึ่งคือ แมลงวันหลังลาย (Flesh Fly) ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Sarcophaga* sp. (Diptera : Sarcophagidae) ลักษณะบริเวณส่วนอกตัวเต็มวัยมีแถบสีดำเทา พาดตามแนวยาว 3 แถบ ลำตัวไม่เป็นสีสะท้อนแสง บริเวณอกมีเส้นขนแข็ง 4 เส้น ตัวเต็มวัยเพศเมียจะปล่อยตัวหนอนลงบนสิ่งที่เป็นอาหารของตัวหนอน ได้แก่ ซากสัตว์ ปลาเค็ม เนื้อสด Kettle (1995) รายงานว่าหลังจากที่แมลงวันหลังลายวางไข่แล้วจะฟักเป็นตัวทันที ซึ่งทำให้ได้เปรียบแมลงวันชนิดอื่นในการกินซาก สิ่งขับถ่ายหรืออินทรีย์วัตถุต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แมลงวันหลังลายมีการแพร่กระจายทั่วโลกและจำแนกชนิดได้ยากมาก มีหลายชนิดที่ทำให้เกิด Myiasis (การปรากฏของตัวอ่อนพวก Diptera ในเนื้อเยื่อของสัตว์ที่ยังมีชีวิต) โดยเป็นกลุ่มแมลงวันที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับ Myiasis ในระยะหลังเมื่อสัตว์นั้นกำลังจะเสียชีวิต (Tertiary flies)

Robert and Bruce (1998) รายงานว่าวิธีการป้องกันกำจัดแมลงวันที่ดีที่สุด คือ การรักษาความสะอาด เช่น การกำจัดขยะต่าง ๆ ทำความสะอาดรอบสนามหญ้าและสวน กำจัดมูลสัตว์และซากสัตว์ที่ตายแล้ว การกำจัดขยะทำได้โดยนำขยะใส่ถุงหรือห่อก่อนทิ้ง เพื่อป้องกันไม่ให้แมลงวันวางไข่ได้ แต่การควบคุมแมลงโดยส่วนใหญ่นิยมใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งสารฉีดพ่นนิยมนำมาใช้อย่างกว้างขวาง และสารที่ใช้เมื่อฉีดพ่นไปแล้วต้องมีฤทธิ์ตกค้างนาน บางครั้งนิยมนำสารมาผสมกับเหยื่อล่อเพื่อลดจำนวนแมลง ซึ่งสารเคมีทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของคนและสัตว์เลี้ยง นอกจากนี้ยังตกค้างในสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ดังนั้นควรใช้วิธีการอื่น ๆ ร่วมด้วย โดยเฉพาะในที่ที่กักขังควรทำความสะอาด กำจัดแหล่งเพาะพันธุ์แมลง แต่ด้วยในสภาพสังคมปัจจุบันวิธีการนี้ไม่ค่อยได้ผลมากนัก (สมพร หิรัญรามเดช. 2525)

การศึกษากการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรธรรมชาติเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง ได้มีการศึกษามาเป็นเวลานานพอสมควร และในปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจและใช้สมุนไพรมากขึ้น มหาวิทยาลัยและสถาบันต่าง ๆ ได้ทำการวิจัยพืชสมุนไพรอย่างต่อเนื่อง Desai (1997) รายงานว่าสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าในรูปผง ความเข้มข้น 10, 15 และ 20% สามารถลดเปอร์เซ็นต์การวางไข่ของแมลงวันได้ และ Morsy (2001) ได้ทำการทดสอบสารสกัดจากพืชวงศ์ Asclepiadaceae ซึ่งมีสาร alkaloids และ steroid มีลักษณะเป็นยางสีขาวข้น พบว่าสามารถทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3 ตายภายใน 3 ชั่วโมง จากการที่มีผู้ทำการทดลองใช้สารสกัดจากพืชมาป้องกันกำจัดแมลงวันได้นั้น จึงเป็นเหตุจูงใจให้เกิดแนวความคิดในการนำเอาสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่า และขิง ซึ่งมีอยู่ทั่วไปมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อเป็นแนวทางในการลดปริมาณการใช้สารเคมี และเพื่อความปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยง โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรขมิ้นชัน ข่า และขิง ด้วยเฮกเซน และเมทิลแอลกอฮอล์ ในการป้องกันกำจัดตัวเต็มวัยและตัวหนอนแมลงวันบ้าน แมลงวันหัวเขียว และแมลงวันหลังลาย

1.3 ขอบเขตการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดจากเหง้าขมิ้นชัน ข่า และขิงที่มีต่อตัวหนอนและตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้าน แมลงวันหัวเขียว และแมลงวันหลังลาย โดยใช้ตัวหนอนแมลงวันวัยที่ 2 และตัวเต็มวัยอายุ 2 วัน ใช้อัตราความเข้มข้นของสารสกัดต่างๆ กัน ได้แก่ ความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% การทดสอบความเป็นพิษแบบ Feeding Method แมลงวันที่จะใช้เพื่อการทดสอบจับมาจากแหล่งต่าง ๆ และนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจนกลายเป็นแมลงห้องปฏิบัติการแล้วจึงนำมาทำการทดสอบ วิธีการสกัดสารจะใช้วิธีหมักด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด คือ ขมิ้นชัน ข่า และขิง ในการป้องกันกำจัดแมลงวัน สามารถนำพืชสมุนไพร ซึ่งหาได้ง่ายและมีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ทดแทนสารเคมี

1.4.2 สามารถนำผลการทดลองที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวัน ซึ่งปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง และไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม



บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พืชวงศ์ขิงเป็นแหล่งสำคัญของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก บางส่วนนำมาใช้เป็นอาหาร เครื่องเทศ ยารักษาโรค เป็นต้น และพืชอีกหลายชนิดในวงศ์นี้ยังเป็นสินค้าส่งออกต่างประเทศอีกด้วย ซึ่งพืชในวงศ์ขิงนี้จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีวิวัฒนาการสูงวงศ์หนึ่ง มีลักษณะเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุได้หลายฤดู สามารถขยายพันธุ์ได้ง่าย ชอบขึ้นอยู่ในอุณหภูมิอากาศร้อนชื้น มีกลิ่นที่มีลักษณะเฉพาะที่สามารถชี้ได้ว่าเป็นพืชวงศ์นี้ทันที (พวงเพ็ญ ศิริรักษ์. 2544) Qureshi *et al.* (1992) ได้ทดสอบความเป็นพิษทางปากกับหนูของสารสกัดจากขมิ้นชันและข่าด้วยเอทานอล โดยทดสอบความเป็นพิษแบบเฉียบพลันภายใน 24 ชั่วโมง ใช้สารสกัดปริมาณ 0.5, 1.0 และ 3 กรัม/กิโลกรัม (น้ำหนักตัว) และความเป็นพิษแบบเรื้อรังเป็นเวลา 90 วัน ให้สารสกัด 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน ผลการทดลองพบว่า ไม่มีการตายเกิดขึ้นเพียงแต่ทำให้น้ำหนักตัวลดลง ซึ่งจากการศึกษาดังกล่าว แสดงว่าพืชวงศ์ขิงไม่มีความเป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์

ขมิ้นชัน (*termeric, curcuma*) ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Curcuma longa* L. มีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น ขมิ้น ขมิ้นแกง ขมิ้นหยอก ขมิ้นหัว หมิ้น ขมิ้น ตายอ สะยอ เป็นไม้ของเอเชียแถบร้อน ชอบอากาศชื้น ปลูกเพื่อใช้เหง้าเป็นเครื่องเทศ แต่งสีและสมุนไพร พบปลูกในอินเดีย อินโดนีเซีย จีนตอนใต้ และไทย เป็นพืชล้มลุกที่ขึ้นเป็นกอ สูงไม่เกิน 1 เมตร มีเหง้าใต้ดินมาก ใบเดี่ยวขนาดใหญ่ หน้าแล้งใบจะแห้งมีหัวใต้ดินอยู่ ถ้าทิ้งไว้ฤดูฝนจะแทงต้นใหม่และออกดอก ดอกจะเป็นช่อสวย ก้านช่อดอกจะพุ่งออกมาจากใต้ดิน ใบประดับจะมีสีเขียวอ่อน ปลายช่อดอกจะมีสีชมพูอ่อน ดอกย่อยบานครั้งละ 2-3 ดอก เหง้าใต้ดินจะมีสีเหลือง มีสาร curcumin, borneol, camphene, 1,4-ceneol, zingerene, sabinene และ phellendrene ใช้เป็นเครื่องเทศยาไทย เหง้าสดใช้แก้โรคท้องร่วง ผงขมิ้นแห้งใช้ทาแก้ผื่นคัน หรือเอาผงขมิ้นผสมน้ำมันมะพร้าวใช้ทาเป็นยาสมานแผล (เพยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2529 ; เสาวนิตย์ ดาวรัตน์ชัย. 2545) และอำนาจ อิศรางกูร ณ อยุธยา (2534) รายงานว่า ส่วนหัวของขมิ้นมีน้ำมันใช้ผสมกับน้ำมันว่านน้ำไฉ่ยุง นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าสาร pinene, phellendrene, borneol ในขมิ้นชันออกฤทธิ์ป้องกันกำจัดด้วงวง ดั่งถั่วเขียว มอดข้าวเปลือก มอดแป้ง หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอมและแมลงวัน (อุดมลักษณ์ อุณจิตต์วรรณะ. 2540) สอดคล้องกับรายงานของ Tripathi (2002) ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบขมิ้นชันกับแมลงศัตรูในโรงเก็บ 3 ชนิด คือ ด้วงวงข้าว มอดแป้ง และมอดข้าวเปลือก โดยวิธี contact และ fumigant ผลปรากฏว่าวิธี contact สามารถป้องกันกำจัดมอดข้าวเปลือกได้ดีที่สุด ค่า LD₅₀ เท่ากับ 36.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไมโครกรัม/มิลลิกรัม และวิธี fumigant ใช้ได้ดีกับด้วงวงข้าว และสารสกัดจากใบขมิ้นชันสามารถลดการวางไข่และฟักไข่ของมอดแป้งได้ 72 และ 80% ตามลำดับ

วิชนีย์ รุ่งอินทร์ (2538) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชันพบว่าที่ความเข้มข้น 100% ให้ผลในการป้องกันยุงลายนาน 220 นาที และการเจาะจางที่ความเข้มข้น 50, 25, และ 10% ประสิทธิภาพของน้ำมันจะลดลงเป็นครึ่งหนึ่งของแต่ละครั้งที่เจาะจาง เมื่อผสมสาร Vanillin ความเข้มข้น 2.5% และ 5% ระยะเวลาป้องกันยุงลายที่ได้เพิ่มจาก 220 นาทีเป็น 230 นาที และเพิ่มจาก 220 นาทีเป็น 260 นาทีตามลำดับ ประจวบ สูดโต (2535) รายงานว่าขมิ้นชันมีสรรพคุณไล่แมลงวัน ไ้แมลงวันทอง กำจัดหนอนใยผัก เชื้อราโรคผลเน่า โรคใบแห้ง โดยใช้ขมิ้นชันบดครึ่ง กิโลกรัม แช่น้ำ 1 ปีบ ไว้ 24-48 ชั่วโมง กรองเอาน้ำไปฉีดพ่น ถ้าผสมว่านน้ำครึ่งกิโลกรัมจะเสริมฤทธิ์กัน นอกจากนี้วิวัติ แก้วประดับ (2545) รายงานว่าขมิ้นชันสามารถนำมาใช้ไล่แมลงวัน โดยนำผงขมิ้นชัน ½ กิโลกรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หมักทิ้งไว้ 1 คืน กรองเอาน้ำยามาฉีดพ่น และขมิ้นชันยังมีคุณสมบัติไล่และกำจัดแมลงอีกหลายชนิด เช่น ด้วงวง ด้วงถั่วเขียว มอดข้าวเปลือก มอดแป้ง โดยนำขมิ้นชันตากแห้งแล้วบด นำมาคลุกเมล็ดพืช และใช้ผงขมิ้นชัน 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 4 ลิตร หมักไว้ 1 คืน กรองหรือคั้นเอาน้ำจะได้น้ำยาเข้มข้น เวลาใช้นำมาเจาะจางกับน้ำในอัตราส่วน น้ำยา 400 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำ 2 ลิตรฉีดพ่นในแปลงผัก ใช้ไล่ หนอนใยผัก หนอนหลอดหอม และ หนอนกระทู้ Kim (2003) รายงานว่าสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเฮกเซนสามารถป้องกันกำจัดเชื้อ *Erisiphe graminis*, *phytophthora infestans* และเชื้อ *Rhizoctonia solani* ส่วนสารสกัดจากขมิ้นชันด้วย ethyl acetate สามารถป้องกันกำจัดเชื้อ *Botrytis cineria*, *Puccinia recondita* และ *Rhizoctonia solani* ได้ 100, 100 และ 63% ตามลำดับ

ข่า (chinese ginger) ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Alpinia nigra* (Gaertn.) เป็นพืชล้มลุก ลำต้นสูง 2-2.5 เมตร ส่วนของเหง้าจะมีหัวและปล้องเห็นได้ชัดเจน ข่าจัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ใบเรียงสลับกัน แผ่นใบเป็นรูปหอก ปลายแหลม ขอบใบเรียบ โคนใบแหลมเกลี้ยง ก้านใบมีขนเล็กน้อย ดอกออกเป็นช่อที่ยอด ดอกมีจำนวนมากขนาดเล็ก ผลรูปกลมหรือรี สีแดงอมส้ม แก่จัดสีดำ ภายในผลมีเมล็ด 2-3 เมล็ด (ปราโมทย์ นุ้ยศรี. 2545) ใช้เหง้าข่าดับกลิ่นเนื้อและปลา เป็นส่วนผสมในเครื่องแกง ข่ามี volatile oil ที่มีกลิ่นฉุนและมีรสเผ็ด กล่าวกันว่ากลิ่นของข่าคล้ายกลิ่นของพริกไทยและขิงผสมกัน เหง้าข่ามีน้ำมันหอมระเหยอยู่ 0.04% น้ำมันมีสาร cineol, camphor และ d-pinene ในทางยาใช้ข่าเป็นยาขับลม บำรุงธาตุ แก้ไอ บางครั้งใช้ข่าแก่ผ่านเป็นชั้นบางๆ ชุบสุราโรงทาแก้เกลื้อน (นิจศิริ เรื่องรังษีและพยอม ดันติวัฒน์. 2534)

สำหรับการใช้ข่าในการป้องกันกำจัดแมลงนั้น อุดมลักษณะณ์ คุณจิตต์วรรณะ (2540) รายงานว่าสาร geraniol ในข่า มีฤทธิ์ไล่หนอนใยผักและแมลงวัน และมีรายงานว่าส่วนหัวของข่ามีน้ำมันซึ่งเป็นพิษกับแมลงวัน (อำนาจ อิศรางกูร ณ อยุธยา. 2534) นอกจากนี้ข่ายังมีฤทธิ์ยับยั้งการกินของหนอน เภกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทู้ผักได้ถึง 41.06% (รัตติยา นวลหล้าและพิทยา สรวมศิริ. 2542) งานวิจัยและกักกันศัตรูพืช (2536) รายงานว่าหัวข่าบดละเอียดละลายน้ำที่ความเข้มข้น 10% ขึ้นไป สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Curvularia* sp. ได้ถึง 100% และสามารถยับยั้งเชื้อรา *Fusarium* sp. ได้ดี และการใช้สารสกัดจากข่าผสมกับตะไคร้ในแปลงผักคะน้า สามารถให้ผลผลิตได้ใกล้เคียงกับการใช้สารเคมี วิธีการดังกล่าวยังให้ผลดีมากเมื่อนำมาใช้ในฤดูร้อน เนื่องจากการส่งเสริมกันระหว่างสารธรรมชาติในข่าและตะไคร้ และตัวกลั่นที่ป้องกันไม่ให้แมลงเข้าทำลายได้ในระดับหนึ่ง (วิลาวัณย์ ไคร์ครวญ และคณะ. 2543) ปราโมทย์ นุ้ยศรี (2545) รายงานว่าสารที่สกัดได้จากเหง้าข่าจะออกฤทธิ์แบบถูกตัวตาย (knock down) แมลงเป้าหมาย ได้แก่ ตัวงวงงั่ว หนอนกระทู้ผัก และแมลงวันทอง นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่า (Fruit rot) โรคฝักและเมล็ดเน่า (kernal orear rot) โรคใบจุดสีน้ำตาล (brown leaf spot) และหัวข่าบดละลายน้ำที่ความเข้มข้น 10% ขึ้นไป สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Curvularia* sp. ได้ถึง 100% และ *Fusarium* sp. ได้ดี นอกจากนี้ มยุรา สุนยวีระ (2544) รายงานว่าการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร 15 ชนิด โดยน้ำร้อน ความเข้มข้น 10% ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน ปรากฏว่าสารสกัดจากส้มป่อยให้ผลดีที่สุด ส่วนสารสกัดจากข่า มีผลทำให้หนอนตาย 30 และ 40% หลังการทดลอง 24 และ 48 ชั่วโมงตามลำดับ

ขิง (ginger) ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Zingiber officinale* Rose. เป็นพืชล้มลุกมีเหง้าใต้ดิน ส่วนเหนือดินจะเจริญเติบโตปีละครั้งในฤดูฝน ขึ้นเป็นกอ ทางเหนือใหม่ออกทางด้านข้าง ลำต้นเทียมจะชูสูงพ้นพื้นดินประมาณครึ่งเมตรถึง 1 เมตร ทั้งต้นมีกลิ่นหอมโดยเฉพาะเหง้า เหง้าแก่จะมีรสเผ็ดร้อนมาก เนื้อในของขิงมีสีเหลือง สาระออกฤทธิ์ในขิง คือ น้ำมันหอมระเหย มีประมาณ 0.5-4.4% ประกอบด้วย terpene, zingiberene, cineol, camphene, borneol, linalool และ phellandrene (อุดมลักษณ์ อุ่นจิตต์วรธนะ และคณะ. 2542 ; ถานอมศรี วงศ์รัตนาสถิตย์. 2538) Aitman and Marcussen (2001) รายงานว่าสารสกัดจากขิงและข่าสามารถลดอาการปวดหัวในผู้ป่วยที่เป็นโรคข้อต่อกระดูกอักเสบ โดยทดสอบกับผู้ป่วยจำนวน 261 ราย เป็นเวลา 6 สัปดาห์ นอกจากนี้ Leal (2003) ยังรายงานว่สารสกัดจากขิงและขมิ้นชันมีประสิทธิภาพเป็นสารต้านกิจกรรมของแบคทีเรียและยังมีฤทธิ์เป็นสารต้านมะเร็งอีกด้วย

ประจาง สุดโต (2535) รายงานว่าน้ำต้มจากเปลือกขิงแก่สดฉีดพ่นแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยอายุ 2 วันตาย 85% ภายใน 1 วัน และอรนุช ไชคชัยเจริญพร (2536) รายงานว่า ขิงมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา เช่น ลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือดและในตับ สารสกัดน้ำร้อนจากเหง้าขิงมีฤทธิ์แก้ชัก แก้ปวด ลดไข้ ลดอาการเวียนในคน และสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Salmonella typhimurium*, *Streptococcus viridans* และเชื้ออื่น ๆ อีกหลายชนิด สารที่ได้จากการกลั่นเปลือกเหง้าขิงสดด้วยน้ำมีฤทธิ์ฆ่าแมลงวันผลไม้ไม่ได้ดี ส่วนสารสกัดด้วยน้ำเอ็กสาร์นี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอลกอฮอล์ อะซีโตนและเฮกเซนของชิงสดมีฤทธิ์ค่อนข้างอ่อน Agarwal *et al.* (2001) รายงานว่า สารสกัดจากเหง้าชิงสดด้วยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ มีสาร curcumene เป็นส่วนประกอบหลัก และสาร zingiberene ได้จากการสกัดด้วย diethyl ether ซึ่งจากการนำสารสกัดมาทดสอบพบว่า มีประสิทธิภาพเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโตและยับยั้งการกินของแมลงและสามารถยับยั้งเชื้อ *Rhizoctonia solani* จากการศึกษาน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากชิงด้วยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ พบว่าความเข้มข้นของน้ำมันชิงที่ 50% ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลายได้เท่ากับ 100% และเมื่อมีการเติมสาร vanillin ประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลายของน้ำมันชิงเพิ่มมากขึ้นในทุกระดับความเข้มข้น (วัชนีย์ รุ่งอินทร์. 2538) นอกจากนี้ นิตยา อัคร (2545) รายงานว่า จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรวงศ์ชิง 3 ชนิด คือ ขมิ้นชัน ข่า และชิง โดยการหมักด้วยเฮกเซนและเมทานอล เพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ด้วยวิธี feeding method พบว่าสารสกัดจากชิงด้วยเฮกเซนให้ผลในการป้องกันกำจัดดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 80, 100 และ 100 ภายหลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมงตามลำดับ

สำหรับพืชอื่น ๆ ที่มีรายงานว่าสามารถป้องกันกำจัดแมลงวันได้นั้น สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม (2538) รายงานว่า ดาวเรืองและสลอดสามารถป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านได้ มะเขือเทศใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันทั่วไป มีพืชอีกหลายชนิดที่เป็นพืชต่อแมลงวัน เช่น เมล็ดน้อยหน่า ส่วนผลของแสลงใจและสลอด รวมทั้งเมล็ดมันแกว (อำนาจ อิศรางกูร ณ อยุธยา. 2534) มีการทดลองใช้สารสกัดจากใบสาบเสือควบคุมและกำจัดแมลงวันบ้าน พบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือที่ได้จากวิธีการสกัดแบบชอกเลท กลั่นด้วยไอน้ำและหมักด้วยเมทานอล สามารถใช้เป็นสารไล่แมลงวันได้ แต่ต้องใช้ใน ระดับความเข้มข้นที่สูงจึงจะสัมฤทธิ์ผล แต่สารสกัดที่ได้จากการหมักด้วยน้ำกลั่นและการคั้นสด ไม่มีประสิทธิภาพเป็นสารไล่แมลงวันเลย (วิชัย อุดมรัตน์ศิลป์. 2538) มยุรา สุนัยวีระ (2544) รายงานว่าในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันหัวเขียววัยที่ 2 โดยใช้น้ำเป็นตัวสกัด พบว่า สารสกัดจากยาสูบ ที่ความเข้มข้น 10% ให้ผลในการป้องกันกำจัดดีที่สุด โดยมีผลทำให้หนอนตาย 100% หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง ส่วนสารสกัดจากชิงมีผลทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียวตายในระดับ 3-10% และ Sukontason *et al.* (2004) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของ eucalyptol เพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านและแมลงวันหัวเขียว โดยวิธี Tropical application พบว่าแมลงวันตัวผู้อ่อนแอกว่าตัวเมีย และหลังจากการทดสอบพบว่า eucalyptal ทำให้แมลงวันมีช่วงชีวิตที่สั้นลงกว่าเดิม การวิเคราะห์ตัวหนอนใช้วิธี Dipping โดยทดสอบกับหนอนวัย 3 พบว่าหนอนแมลงวันบ้านจะอ่อนแอ กว่าหนอนแมลงวันหัวเขียว และหนอนแมลงวันบ้านมีการเกิดเป็นตัวเต็มวัยลดลง Rao *et al.* (1996) ได้ทำการทดสอบสารสกัดจากเจตมูลเพลิงขาวกับแมลงวันบ้าน พบว่าสารสกัดจากเจตมูลเพลิงขาว สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตและยับยั้งการเจริญเป็นตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้านได้ 97.8% ตัวเต็มวัยที่ออกมาจากดักแต่จะไม่สมบูรณ์และมีคราบติดอยู่ที่ส่วนท้อง และการทดสอบกับตัวหนอนพบว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถยับยั้งการลอกคราบ และ Saxena *et al.* (1996) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเจตมูลเพลิงขาวกับแมลงวันบ้าน พบว่าสารสกัดจากเจตมูลเพลิงขาวจะยับยั้งระยะการพัฒนาเป็นไข่ของแมลงวันบ้าน ทำให้อัตราการเกิดเป็นตัวเต็มวัยลดลงอย่างมาก วิโรจน์ แซ่ตั้ง (2546) ได้ทำการศึกษาศาส์กัดจากพืชสมุนไพร 6 ชนิด ที่สกัดด้วยน้ำและเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 10% กับหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 พบว่าสารสกัดจากอบเชยและมะกัลดาทาหนูด้วยน้ำให้ผลในการป้องกันกำจัด 72% หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง มีค่า $LT_{50} = 30.38$ และ 31.29 ชั่วโมง และสารสกัดจากพืชด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ พบว่าสารสกัดจากมะกัลดาทาหนูและหนอนตายหยากให้ผลดีที่สุด โดยทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 64.0% หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง สารผสมของยาสูบและอบเชยให้ผลในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันบ้าน 96.0% หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากยาสูบด้วยน้ำความเข้มข้น 25 และ 30% ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 100% นอกจากนี้ สุริยะ โพธิ์ชื่น (2546) ศึกษาสารสกัดจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดด้วยน้ำความเข้มข้น 10% พบว่าสารสกัดจากเป็ยกักให้ผลดีที่สุด ทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 70.0% รองลงมาคือดีปตี หนอนตายหยาก สะตอและว่านน้ำ มีผลทำให้หนอนตาย 67.0, 65.0, 64.0 และ 48.0% ตามลำดับ และได้ทดสอบสารผสมของพืชสมุนไพร พบว่าสารผสมของสะตอและพริกไทยให้ผลการทดสอบ 92.0% รองลงมาคือ สารผสมของเป็ยกักและว่านน้ำ สารผสมของฟ้าทะลายโจรและมะกัลดาทาหนู และสารสกัดผสมของว่านน้ำและดีปตี มีผลการตาย 88.0, 80.0, 72.0 และ 68.0% ตามลำดับ อย่างไรก็ตามข้อมูลการใช้ขมิ้นชัน ช่าและขิงป้องกันกำจัดแมลงวันชนิดต่าง ๆ นั้นมีอยู่น้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การเลี้ยงและเพิ่มปริมาณแมลงที่ใช้ในการทดสอบ

ในขั้นแรกนำปลาทูลสดใส่ในกล่องเลี้ยงแมลงเพื่อเป็นเหยื่อล่อแมลงวันตามสถานที่ต่าง ๆ ได้แก่ แหล่งเศษชุมชนในเขตลาดกระบัง, กรุงเทพฯ ชุมชนในเขตตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัด นครราชสีมา และชุมชนในเขตตำบลทุ่งมหาเจริญ อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว จากนั้นจับตัว เต็มวัยแมลงวันแต่ละชนิดคือ แมลงวันบ้าน แมลงวันหลังลายและแมลงวันหัวเขียวมาแยกเลี้ยงใน กรงเลี้ยงขนาด 50×75×100 ซม. โดยนำกล่องเลี้ยงแมลงมาใส่ดินหรือขุยมะพร้าวเล็กน้อยแล้วนำได้ ปลาหรือปลาทูลสดใส่ลงไปเพื่อเป็นอาหารแล้วนำไปวางในกรงเลี้ยง จากนั้นจึงปล่อยแมลงวันลงไป ให้วางไข่ หลังจากนั้นประมาณ 1-2 วัน ไข่จะฟักเป็นหนอน และประมาณ 3-5 วันจะเจริญเติบโต เป็นหนอนวัยที่ 3 และเข้าดักแด่ในดินหรือขุยมะพร้าว ใช้เวลาประมาณ 5-7 วันดักแด่จะเจริญเป็น ตัวเต็มวัย จึงปล่อยให้ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียผสมพันธุ์ แล้วแมลงวันเพศเมียจะวางไข่ในอาหาร ไล่ปลา เมื่อไข่ฟักและเจริญเติบโตเป็นหนอน จนกระทั่งถึงวัยที่ 2 จึงนำไปทำการทดสอบต่อไป และ อีกส่วนหนึ่งปล่อยให้เจริญเติบโตเป็นดักแด่ และตัวเต็มวัย เมื่อตัวเต็มวัยอายุ 2 วันจึงนำมาทดสอบ ต่อไป

3.2 การสกัดสารจากขี้มันชัน ข่าและขิง

นำเหง้ามันชัน ข่าและขิงมาทำความสะอาด ชั่งน้ำหนักสด แล้วนำมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ผึ่งไว้ใน ที่ร่มให้แห้ง จากนั้นนำมาบดให้ละเอียด ชั่งน้ำหนักแห้ง นำพืชแต่ละชนิดไปใส่โหลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 23 เซนติเมตร สูง 34 เซนติเมตรแล้วเติมตัวทำละลายแต่ละชนิด คือ เมทิลแอลกอฮอล์ และเฮกเซน โดยใส่ในอัตราส่วน 1: 2 (พืช : ตัวทำละลาย) คนให้เข้ากันปิดปากโหลด้วย อลูมิเนียมฟอยล์ แช่ไว้เป็นเวลา 7 วัน เมื่อครบกำหนดนำสารมากรองด้วยผ้าขาวบาง 2 ครั้งเพื่อ แยกกากและกรองซ้ำด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 อีกครั้ง นำไปลดปริมาตรด้วยเครื่อง Evaporator เพื่อ ระเหยส่วนที่เป็นเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ออก จะได้สารสกัดหยาบที่มีลักษณะเหนียวหนืด แล้ว นำสารสกัดที่ได้ใส่ในขวดสีชา เพื่อป้องกันการสลายตัวของสารออกฤทธิ์ที่สำคัญ จากนั้นจึงนำไปปรับ ระดับความเข้มข้นในระดับต่าง ๆ 4 ระดับ คือ 10.0%, 5.0%, 3.0% และ 1.0% เพื่อใช้ในการทดสอบ ต่อไป

3.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด

3.3.1 การทดสอบความเป็นพิษกับหนอนแมลงวัน

การทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่าและขิงที่มีกับหนอนแมลงวันทั้ง 3 ชนิด คือ แมลงวันบ้าน แมลงวันหัวเขียว และแมลงวันหลังลาย โดยทำการทดสอบความเป็นพิษแบบ Feeding Method โดยการผสมสารสกัดจากพืชแต่ละชนิดลงในอาหารที่ใช้เลี้ยงแมลงวันในระดับความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% โดยนำใส่ปลามาซึ่งน้ำหนักให้ได้ปริมาณ 10 กรัม แล้วใส่ลงในแก้วพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.7 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร ใช้ autopipet หยดสารสกัดจากพืชลงไปจำนวน 1 มิลลิลิตรต่อแก้วพลาสติก คนให้เข้ากัน จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยตัวหนอนวัยที่ 2 ใส่ลงไปในแก้ว ๆ ละ 10 ตัว ปิดฝาด้วยผ้าขาวบางให้แห้งอย่างรัดให้แน่น บันทึกผลการตายทุก 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ในการทดสอบสารสกัดจากพืชแต่ละความเข้มข้น จะทำการทดลอง 10 ซ้ำและทำการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้น้ำกรองแทนสารสกัดจากพืช เมื่อครบ 72 ชั่วโมงถ้าตัวหนอนยังมีชีวิตรอดให้นำไปเลี้ยงต่อเพื่อศึกษาว่าสารสกัดจากพืชจะมีผลต่อการเจริญเป็นตัวเต็มวัยหรือไม่ ในกรณีที่ไม่แมลงในกลุ่มทดลองเปรียบเทียบตายมากกว่า 10% จะต้องทำการทดลองใหม่

3.3.2 การทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดกับตัวเต็มวัยแมลงวัน

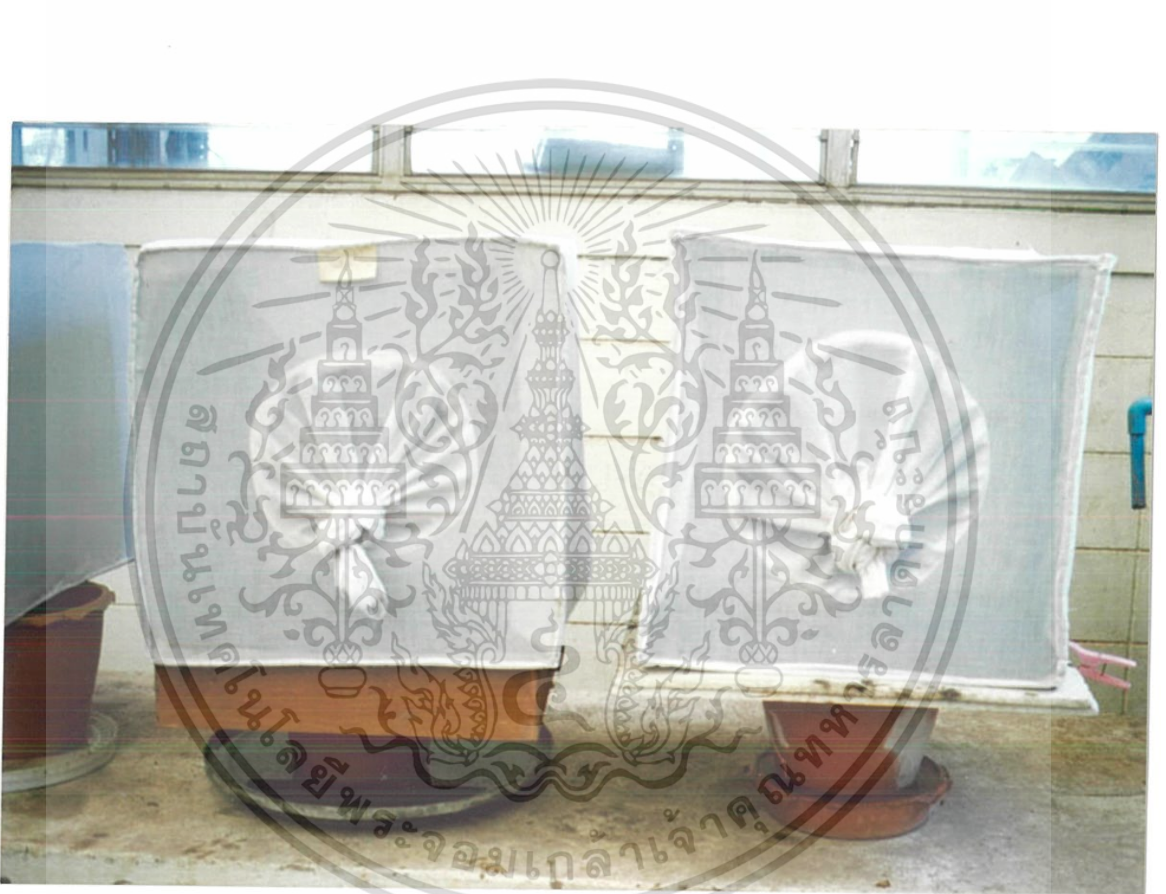
การทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดต่อตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน แมลงวันหลังลาย และแมลงวันหัวเขียว ทำการทดสอบแบบ Feeding Method ใช้สารสกัดมีความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% ตามลำดับ โดยการนำใส่ปลามาซึ่งน้ำหนักให้ได้ปริมาณ 10 กรัม แล้วใส่ลงใน petridish ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร หยดสารสกัดลงไป 1 มิลลิลิตร นำไปใส่ไว้ในกรงเลี้ยงแมลงขนาดกว้าง 21.5 × 21.5 × 21.5 เซนติเมตร นำตัวเต็มวัยแมลงวันเพศเมียมาปล่อยลงไปกรงละ 5 ตัว และทำการทดลอง 10 ซ้ำ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบใช้น้ำแทนสารสกัดจากพืช บันทึกผลการตายทุก 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ถ้าหากแมลงไม่ตายนำมาเลี้ยงต่อเพื่อศึกษาว่าสารสกัดมีผลต่ออัตราการขยายพันธุ์ของแมลงวันหรือไม่

3.4 การบันทึกผล

จากการทดลองแต่ละครั้งทำการบันทึกผลจำนวนหนอนแมลงวันและตัวเต็มวัยที่ตาย โดยเทียบเป็นร้อยละของจำนวนแมลงที่ตาย ส่วนการทดสอบต่อตัวเต็มวัยแมลงวันที่ไม่ตายจะทำการจับคู่กับแมลงวันเพศผู้และแยกเป็นคู่ๆ ใส่ในกล่องเลี้ยงแมลงที่มีเหยื่อล่อให้วางไข่ หลังจากนั้นตรวจนับหนอนที่เกิดขึ้น สังเกตการพัฒนาของแมลงวันภายใน 15 วัน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ทางสถิติตามแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองโดยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) พร้อมทั้งการวิเคราะห์ค่าความเป็นพิษของสารสกัดแต่ละชนิด โดยใช้ค่า LC_{50} และค่า LT_{50}



ภาพที่ 3.1 กรงที่ใช้ในการเลี้ยงแมลงวัน ขนาด 50×75×100 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 กรงที่ใช้ในการทดสอบตัวเต็มวัยแมลงวันขนาดกว้าง 21.5X 21.5X 21.5 ซม.



ภาพที่ 3.3 วิธีการทดสอบในระยะหนอนแมลงวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L. : Zingiberaceae)



ภาพที่ 3.5 ข่า (*Alpinia nigra* (Gaertn.) : Zingiberaceae)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 ging (Zingiber officinale Roscoe. : Zingiberaceae)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.7 หนอนแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L. : Muscidae)



ภาพที่ 3.8 ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L. : Muscidae)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.9 หนอนแมลงวันหัวเขียว (*Calliphora* sp. : Calliphoridae)



ภาพที่ 3.10 ตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว (*Calliphora* sp. : Calliphoridae)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.11 หนอนแมลงวันหลังลาย (*Sarcophaga* sp. : Sarcophagidae)



ภาพที่ 3.12 ตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย (*Sarcophaga* sp. : Sarcophagidae)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ความเป็นพิษของสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่า และขิงกับแมลงวันบ้าน

4.1.1 ความเป็นพิษกับหนอนแมลงวันบ้าน

จากการทดสอบสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่า และขิงที่ได้จากวิธีการหมักด้วยเฮกเซนและวิธีการหมักด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ ในระดับความเข้มข้น 10%, 5%, 3% และ 1% กับหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 โดยวิธีการทดสอบแบบ Feeding Method และบันทึกผลภายหลังการทดลองเป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า สารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเฮกเซนทุกระดับความเข้มข้นจะมีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 แต่อยู่ในระดับที่แตกต่างกัน ภายหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชัน ความเข้มข้น 10.0% ให้ผลการทดลองดีที่สุด คือมีผลทำให้หนอนแมลงวันตาย 68% และที่ระดับความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้หนอนตาย 44, 4 และ 4% ตามลำดับ และค่า $LC_{50} = 7.49\%$ ภายหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชันที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ให้ผลการตายเพิ่มขึ้น โดยมีผลการตาย 80, 48, 44 และ 28% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 4.29\%$ และภายหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชันความเข้มข้น 10.0% ให้ผลในการทดลอง 100% ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตายอยู่ในระดับเดียวกัน คือ 48% ค่า $LC_{50} = 3.57\%$ จากผลการทดลองดังกล่าวสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาที่ทำให้แมลงทดลองตายลงครึ่งหนึ่ง (LT_{50}) ได้ว่า ที่ระดับความเข้มข้น 10.0% มีค่า $LT_{50} = 13.24$ ชั่วโมง ซึ่งมีค่าต่ำที่สุด รองลงมาคือสารสกัดจากขมิ้นชันความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า $LT_{50} = 73.91, 74.68$ และ 75.13 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1)

สารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ภายหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10.0% ให้ผลดีที่สุด โดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันตาย 40% รองลงมาคือ ระดับความเข้มข้น 5.0 มีผลการตาย 36% ส่วนสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% มีผลการตายระดับเท่ากัน คือ 20% ค่า $LC_{50} = 12.01\%$ ภายหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชันที่ความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 58% ส่วนระดับความเข้มข้นอื่นๆให้ผลที่ใกล้เคียงกัน คือ 36, 32 และ 32% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 8.18\%$ ภายหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง พบว่ามีการตายของหนอนแมลงวันบ้านสูงขึ้นมาก สารสกัดที่ความเข้มข้น 10.0% มีผลการตาย 96% รองลงมาคือสารสกัดจากขมิ้นชันที่ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 48% เท่ากัน และค่า $LC_{50} = 9.77\%$ เมื่อนำผลการตายของหนอนแมลงวันบ้านมาเปรียบเทียบเวลาที่ให้หนอนตายไปครึ่งหนึ่งของหนอนที่ใช้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองพบว่า สารสกัดจากขมิ้นชันที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า LT_{50} = 34.75, 74.81, 75.43 และ 75.43 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1)

การทดสอบสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเฮกเซนต่อหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 พบว่า ภายหลังจากทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชันที่ความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 64, 92, และ 96% ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 5.0% สารสกัดจากขมิ้นชันมีผลทำให้หนอนตายเท่ากับ 28, 28 และ 40% ตามลำดับ ส่วนสารสกัดที่ความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% นั้น มีผลการตาย 16, 20, 32% และ 8, 20 และ 20% ตามลำดับ ค่า LC_{50} ภายหลังจากทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เท่ากับ 8.19, 5.80 และ 4.74% ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่า ความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตายในเวลาสั้นที่สุด คือ 10.99 ชั่วโมง รองลงมาคือสารสกัดจากขมิ้นชันที่ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า LT_{50} = 80.08, 92.41 และ 93.52 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2)

จากผลการทดลองในตารางที่ 4.2 สารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตายในระดับที่สูงมาก ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชันที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตายเท่ากับ 88, 48, 32 และ 32% ตามลำดับ มีค่า LC_{50} = 7.85% ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 100, 52, 48 และ 44% ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} = 3.45% ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 100% รองลงมาคือสารสกัดจากขมิ้นชันที่ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้หนอนตาย 54, 52 และ 48% ตามลำดับ และมีค่า LC_{50} = 2.52% เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่า ความเข้มข้น 10.0% มีค่าต่ำที่สุดคือ 18.77 ชั่วโมง และรองลงมาคือ ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า LT_{50} = 52.08, 57.77 และ 63.63 ชั่วโมง ตามลำดับ

ผลของสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเฮกเซนกับหนอนแมลงวันบ้าน ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชันที่ความเข้มข้น 10.0% มีผลการตายของหนอนแมลงวันบ้าน 44% รองลงมาคือ ความเข้มข้น 5.0% มีผลการตาย 40% สำหรับความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% มีผลการตายเท่ากันคือ 20% ค่า LC_{50} = 10.97% ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง มีผลการตายของหนอนแมลงวันบ้าน 64, 52, 28 และ 28% ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ มีค่า LC_{50} = 4.15% ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง มีผลการตายของหนอนที่เปลี่ยนแปลงไปในระดับที่แตกต่างกัน คือ มีผลการตายของหนอนแมลงวัน 100, 84, 68 และ 28% ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ มีค่า LC_{50} = 2.24% เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ทำให้หนอนแมลงวันตายลงครึ่งหนึ่ง (LT_{50}) พบว่า ความเข้มข้น 10.0% มีค่าต่ำสุด คือ 34.22 ชั่วโมง รองลงมาคือ ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า LT_{50} = 42.61, 59.38 และ 95.75 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3) สารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเมทิลแอลกอฮอล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0% มีผลทำให้หนอนตาย 48 และ 32% ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากขิงความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% ไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านในการทดลองครั้งนี้ ค่า LC_{50} = 10.19% ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมงสารสกัดจากขิงที่ความเข้มข้น 10.0% มีผลการตายของหนอนแมลงวันบ้าน 64% และที่ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 32, 20 และ 16% ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่า LC_{50} = 7.86% ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดจากขิงให้ผลการทดลองที่เปลี่ยนแปลงไป คือ ที่ความเข้มข้น 10.0% มีผลการตาย 100% และที่ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตายของหนอน 56, 52 และ 40% ตามลำดับ ค่า LC_{50} = 2.86% เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่ามีค่า LT_{50} = 28.70, 67.95, 69.57 และ 76.65 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากขมิ้นชัน ด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา (ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ขมิ้นชัน 10%	68.0 ^{1/} a	88.0a	100.0a	23.51	44.0a	58.0a	96.0a	39.93
ขมิ้นชัน 5%	48.0a	48.0b	48.0b	72.91	36.0ab	36.0b	48.0b	72.81
ขมิ้นชัน 3%	4.0b	48.0b	48.0b	72.94	20.0b	32.0b	48.0b	72.93
ขมิ้นชัน 1%	4.0b	28.0b	48.0b	74.51	20.0b	32.0b	48.0b	73.73
Control	0c	0c	0c	-	0c	0c	0c	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	7.37	4.82	3.57	-	12.01	10.22	3.78	-
CV (%)	91.79	40.58	31.21		57.74	43.92	19.54	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากขมิ้นชันที่ทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 เปรอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากข้าวด้วย
เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ² (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา (ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ข้าว 10%	64.0 ¹ a	92.0a	96.0a	23.51	88.0a	100.0a	100.0a	18.77
ข้าว 5%	28.0b	28.0b	40.0b	80.08	48.0b	48.0b	54.0b	52.08
ข้าว 3%	16.0c	20.0c	32.0b	92.41	32.0c	48.0b	52.0b	57.77
ข้าว 1%	8.0b	20.0c	28.0b	93.52	32.0c	44.0b	48.0b	73.63
Control	0c	0d	0c	-	0d	0c	0c	-
LC ₅₀ ³ (%)	7.75	5.63	4.95	-	5.85	3.45	2.52	-
CV (%)	49.71	32.60	23.29		33.17	27.35	16.84	

¹ ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

² LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

³ LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากข้าวที่ทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากชิงด้วย
เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา(ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ชิง10%	44.0 ^{1/} a	64.0a	100.0a	34.22	48.0a	64.0a	100.0a	32.43
ชิง 5%	40.0a	52.0b	84.0ab	42.61	32.0b	32.0b	56.0b	63.03
ชิง 3%	20.0b	28.0c	68.0b	59.38	0c	20.0b	52.0b	69.52
ชิง 1%	20.0b	28.0c	28.0c	95.75	0c	6.0b	40.0b	76.47
Control	0c	0d	0d	-	0c	0c	0c	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	10.97	4.15	2.24	-	10.85	7.86	2.86	-
CV (%)	47.02	33.17	26.73		41.24	44.17	28.51	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากชิงที่ทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ความเป็นพิษกับตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน

ผลของสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเฮกเซนกับตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง มีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 40, 8 และ 8% ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 3.0% ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 1.0% ไม่มีผลต่อการทดลองครั้งนี้ ค่า $LC_{50} = 10.77\%$ และภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง มีผลการตายในระดับที่แตกต่างกันคือ มีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 88, 68, 60 และ 40% ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 2.05\%$ ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชันที่ความเข้มข้น 10.0% มีผลการตาย 100% รองลงมาคือ ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 80, 60 และ 56% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 0.85$ เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ให้แมลงตายลงครั้งหนึ่ง พบว่า มีค่า 23.07, 42.77, 43.57 และ 61.69 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

สารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ มีผลต่อการตายของแมลงวันบ้านในระดับที่แตกต่างกัน ซึ่งภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชันความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 40% รองลงมาคือ ความเข้มข้น 5.0 และ 3.0% มีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 8% เท่ากัน ส่วนความเข้มข้น 1.0 % ไม่มีผลต่อการทดลองในครั้งนี้ ค่า $LC_{50} = 11.06\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง มีผลการตายที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีผลการตาย 60, 40, 20 และ 8% ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 7.89\%$ หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชัน ความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 80% รองลงมาคือ สารสกัดความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% คือ มีผลการตาย 40, 36 และ 32% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 5.21\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่า มีค่า 41.85, 72.40, 88.39 และ 84.91 ชั่วโมงที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

ผลการทดสอบสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเฮกเซนต่อตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน พบว่า ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชันความเข้มข้น 10.0% ให้ผลดีที่สุด โดยมีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 96% รองลงมาคือ สารสกัดจากขมิ้นชันความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้แมลงตาย 40, 8 และ 8% ตามลำดับ และมีค่า $LC_{50} = 5.71\%$ หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชันความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้แมลงตาย 100, 68, 24 และ 24% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 3.85\%$ หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชันความเข้มข้น 10.0 และ 5.0% ให้ผลเท่ากัน คือ 100% และความเข้มข้น 5.0 และ 3.0% มีผลการตาย 44% เท่ากัน มีค่า $LC_{50} = 3.20\%$ เมื่อเปรียบเทียบช่วงเวลาที่ให้แมลงวันบ้านตายลงครั้งหนึ่ง พบว่ามีค่า 17.03, 34.22, 74.93 และ 74.93 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

ในผลการทดลองตารางที่ 4.5 พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดทุกระดับความเข้มข้นไม่มีผลต่อการทดลองในครั้งนี้ ภายหลังจากทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

48 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดจากข้าวทุกระดับความเข้มข้นมีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 24% ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 3.0 % ส่วนสารสกัดที่ความเข้มข้น 1.0% มีผลการตาย 12% มีค่า $LC_{50} = 28.05\%$ หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดจากข้าวให้ผลที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 100% รองลงมาคือ สารสกัดจากข้าวความเข้มข้น 5.0 และ 3.0% ให้ผลการตาย 40% เท่ากัน และความเข้มข้น 1.0% มีผลทำให้แมลงตาย 20% มีค่า $LC_{50} = 5.23\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่า ความเข้มข้น 10.0% ทำให้แมลงวันตายในเวลาสั้นที่สุด คือ 53.25 ชั่วโมง รองลงมา คือ สารสกัดจากข้าวความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า $LT_{50} = 75.30, 75.30$ และ 96.84 ชั่วโมง ตามลำดับ

ผลของสารสกัดจากขิงด้วยเฮกเซนต่อตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน (ตารางที่ 4.6) ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดจากขิงความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุด มีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 76% รองลงมาคือ สารสกัดความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้แมลงวันบ้านตายเท่ากัน คือ 4% และมีค่า $LC_{50} = 19.64\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากขิงความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้แมลงวันตาย 92% สารสกัดจากขิงความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือทำให้หนอนแมลงวันตาย 12% เท่ากัน มีค่า $LC_{50} = 6.70\%$ หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากขิงความเข้มข้น 10.0% ให้ผลดีที่สุด โดยมีผลทำให้แมลงวันตาย 100% ส่วนความเข้มข้นอื่นๆ ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือมีผลการตาย 32, 28 และ 28% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบเวลาหลังการทดลองที่ทำให้แมลงวันบ้านตายลงครึ่งหนึ่ง (LT_{50}) พบว่า สารสกัดจากขิงความเข้มข้น 10.0% มีค่าต่ำที่สุด คือ 20.81 ชั่วโมง รองลงมาคือ สารสกัดจากขิงความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า $LT_{50} = 87.50, 92.52$ และ 92.52 ชั่วโมง ตามลำดับ

สารสกัดจากขิงด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0% มีผลทำให้หนอนตาย 8% เท่ากัน ส่วนสารสกัดจากขิงความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% ไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านในการทดลองครั้งนี้ ค่า $LC_{50} = 19.64\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมงสารสกัดจากขิงที่ความเข้มข้น 10.0% มีผลการตายของหนอนแมลงวันบ้าน 32% และที่ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 28, 28 และ 12% ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่า $LC_{50} = 12.77\%$ ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดจากขิงให้ผลการทดลองที่เปลี่ยนแปลงไป คือ ที่ความเข้มข้น 10.0% มีผลการตาย 92% และที่ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตายของหนอน 36, 36 และ 24% ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่า $LC_{50} = 5.42\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่ามีค่า $LT_{50} = 52.000, 80.28, 81.31$ และ 90.91 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.4 เปรูเซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากขมิ้นชันด้วย
เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ² (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา (ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ขมิ้นชัน 10%	60.0 ¹ a	88.0a	100.0a	23.51	40.0a	60.0a	80.0a	41.85
ขมิ้นชัน 5%	28.0b	68.0b	80.0b	42.78	8.0b	40.0ab	40.0b	72.40
ขมิ้นชัน 3%	20.0b	60.0b	60.0c	45.62	8.0b	20.0bc	36.0b	83.39
ขมิ้นชัน 1%	20.0b	40.0c	56.0c	61.68	0b	8.0c	32.0b	84.91
Control	0c	0d	0d	-	0c	0d	0c	-
LC ₅₀ ³ (%)	8.32	2.05	1.12	-	10.77	7.90	5.21	-
CV (%)	52.97	18.32	16.55		32.34	17.53	10.09	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากขมิ้นชันที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากข้าวด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา (ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ข้าว 10%	96.0 ^{1/} a	100.0a	100.0a	17.03	0 ^{ns}	24.0a	100.0a	53.25
ข้าว 5%	40.0b	68.0b	100.0a	34.21	0	24.0a	40.0b	75.30
ข้าว 3%	8.0c	24.0c	44.0b	74.93	0	24.0a	40.0b	75.30
ข้าว 1%	8.0c	24.0c	44.0b	74.93	0	12.0a	20.0c	96.84
Control	0b	0d	0c	-	0	0b	0d	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	5.72	3.95	3.21	-	0	7.83	5.62	-
CV (%)	49.23	30.71	15.97	-	-	123.72	31.62	-

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากข้าวที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตายไปครึ่งหนึ่ง

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากขิงด้วย
เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา(ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ขิง 10%	76.0 ^{1/} a	92.0a	100.0a	20.81	8.0a	32.0a	92.0a	52.00
ขิง 5%	4.0b	12.0b	32.0b	87.50	8.0a	28.0ab	36.0b	80.28
ขิง 3%	4.0b	12.0b	28.0b	92.52	0b	28.0ab	36.0b	77.26
ขิง 1%	4.0b	12.0b	28.0b	92.52	0b	12.0bc	20.0b	90.91
Control	0c	0c	0c	-	0b	0d	0c	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	8.31	6.71	5.23	-	19.64	12.77	5.42	-
CV (%)	92.32	45.55	22.58		216.51	58.31	45.47	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{3/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{4/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากขิงที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ความเป็นพิษของสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่า และขิงกับแมลงวันหัวเขียว

4.2.1 ความเป็นพิษกับหนอนแมลงวันหัวเขียว

ผลการทดลองในตารางที่ 4.7 คือผลของสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเฮกเซนต่อหนอนแมลงวันหัวเขียว ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดที่ความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้หนอนตาย 32% และสารสกัดที่ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 12% เท่ากันซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่า $LC_{50} = 16.09\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลการตาย 44% และสารสกัดความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้หนอนตาย 20, 12 และ 12% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 11.45\%$ ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลการตายไม่เปลี่ยนแปลง คือ 44% สารสกัดจากขมิ้นชันความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 40, 24 และ 16% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 10.61\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่ามีค่า 75.07, 80.76, 111.02 และ 141.88 ชั่วโมงที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ

สารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียวในระดับที่แตกต่างกัน ซึ่งภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชันความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 28% รองลงมาคือ ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 4% เท่ากัน ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่า $LC_{50} = 16.81\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง มีผลการตายที่เปลี่ยนแปลงไป โดยมีผลการตาย 32, 20, 16 และ 8% ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 14.40\%$ หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชัน ความเข้มข้น 10.0 และ 5.0% มีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 36% เท่ากัน รองลงมาคือ สารสกัดความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% คือ มีผลการตาย 20 และ 8% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 12.84\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่า มีค่า 82.16, 83.37, 116.97 และ 121.09 ชั่วโมงที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7)

จากผลการทดลองในตารางที่ 4.8 สารสกัดจากข่าด้วยเฮกเซน มีผลทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียวตายในระดับที่แตกต่างกัน ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดจากข่าที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตายเท่ากับ 20, 24, 24 และ 16% ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่า $LC_{50} = 21.20\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง มีผลการทดลองที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน คือมีผลทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียวตาย 28, 32, 28 และ 20% ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ และมีค่า $LC_{50} = 14.97\%$ และภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียวตาย 72% รองลงมาคือสารสกัดจากข่าที่ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้หนอนตาย 32, 28 และ 20% ตามลำดับ และมีค่า $LC_{50} = 6.89\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่า ความเข้มข้น 10.0% มีค่าต่ำที่สุดคือ 57.60 ชั่วโมง และรองลงมาคือ ความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า $LT_{50} = 87.27, 97.71$ และ 121.09 ชั่วโมง ตามลำดับ และใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 สารสกัดจากข้าวด้วยเมทิลแอลกอฮอล์มีผลทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียวตาย 16% ที่ความเข้มข้น 10.0 และ 5.0% และที่ความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 12 และ 8% ภายหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง มีค่า $LC_{50} = 36.60\%$ ภายหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากข้าวความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 3.0% มีผลการตาย 32, 24 และ 24% ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ความเข้มข้น 1.0% มีผลทำให้หนอนตาย 16% มีค่า $LC_{50} = 18.83\%$ และหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง ทุกระดับความเข้มข้นมีผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือมีผลการตาย 36, 32, 28 และ 24% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่า สารสกัดจากข้าวที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า 80.37, 114.15, 116.90 และ 120.24 ชั่วโมง ตามลำดับ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.9 คือผลของสารสกัดจากขิงด้วยเฮกเซนต่อหนอนแมลงวันหัวเขียว ซึ่งพบว่า ภายหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง มีผลการตาย 8, 0, 4 และ 0% ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ มีค่า $LC_{50} = 23.17\%$ และภายหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากข้าวความเข้มข้น 10.0 และ 5.0% มีผลการตาย 20% เท่ากัน สารสกัดเข้มข้น 3.0% มีผลการตาย 8% และสารสกัดจากขิง 1.0% ไม่มีผลต่อการทดลองในครั้งนี้ มีค่า $LC_{50} = 16.30\%$ ภายหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 3.0% มีผลการตาย 32, 20 และ 8% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 11.53\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่า สารสกัดความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 3.0% มีค่า 83.39, 96.59 และ 168.76 ชั่วโมง ตามลำดับ สารสกัดจากข้าวด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 10.0% ภายหลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง มีผลทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียวตาย 20, 28 และ 28% ตามลำดับ และสารสกัดความเข้มข้น 5.0% ภายหลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง มีผลการตาย 10% เท่ากัน สารสกัดที่ความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 4% เท่ากัน เมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายมาเปรียบเทียบหาค่า LC_{50} พบว่าที่เวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง มีค่า 16.17, 13.51, และ 13.51% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่า สารสกัดจากขิงความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า 95.75, 187.72, 273.38 และ 273.38 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.7 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันหัวเขียววัยที่ 2 ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากขมิ้นชัน ด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา (ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ขมิ้นชัน 10%	32.0 ^{1/a}	44.0a	44.0a	79.15	28.0a	32.0a	36.0a	82.16
ขมิ้นชัน 5%	12.0b	20.0ab	40.0a	80.78	4.0b	20.0b	36.0a	81.37
ขมิ้นชัน 3%	12.0b	12.0ab	24.0ab	111.02	4.0b	16.0bc	20.0b	116.97
ขมิ้นชัน 1%	12.0b	12.0ab	16.0ab	141.88	4.0b	8.0cd	8.0bc	121.09
Control	0c	0b	0b	-	0c	0d	0c	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	16.09	11.45	10.12	-	16.81	14.41	12.84	-
CV (%)	28.51	137.31	92.65		81.59	52.63	48.99	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียววัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากขมิ้นชันที่ทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียววัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันหัวเขียววัยที่ 2 ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากข้าวด้วย
เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ² (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา (ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ข้าว 10%	20.0 ¹ a	28.0a	72.0a	57.60	16.0a	32.0a	36.0a	80.37
ข้าว 5%	24.0a	32.0a	32.0b	87.27	16.0a	24.0a	28.0a	114.15
ข้าว 3%	24.0a	28.0a	28.0b	97.71	12.0ab	24.0a	28.0a	116.90
ข้าว 1%	16.0a	20.0a	20.0bc	121.09	8.0a	16.0ab	24.0a	120.24
Control	0b	0b	0c	-	0b	0b	0b	-
LC ₅₀ ³ (%)	21.20	14.97	6.89	-	41.42	17.95	15.67	-
CV (%)	55.84	57.08	54.25		86.00	72.17	45.64	

¹ ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

² LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียววัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

³ LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากข้าวที่ทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียววัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันหัวเขียววัยที่ 2 ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากขิงด้วย
เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา(ชม.) 24	48	72		เวลา(ชม.) 24	48	72	
ขิง 10%	8.0 ^{1/} a	20.0a	36.0a	83.39	20.0a	28.0a	28.0a	95.75
ขิง 5%	0b	20.0a	20.0b	96.59	10.0b	10.0b	10.0b	187.72
ขิง 3%	4.0a	8.0b	8.0c	168.76	4.0b	4.0b	4.0b	273.38
ขิง 1%	0b	0b	0d	0	4.0b	4.0c	4.0b	273.38
Control	0b	0b	0d	-	0c	0d	0c	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	23.17	16.30	11.53	-	16.17	13.51	13.51	-
CV (%)	263.52	83.33	49.41		103.93	124.48	124.48	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{3/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียววัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{4/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากขิงที่ทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียววัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ความเป็นพิษกับตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว

ในตารางที่ 4.10 พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเอทิลแอลกอฮอล์มีผลต่อการตายของแมลงวันหัวเขียว แต่ในระดับที่ต่างกัน ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0 และ 5.0% มีผลการตายที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 24 และ 20% สารสกัดเข้มข้น 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 8% เท่ากัน ค่า $LC_{50} = 19.03\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชันมีผลทำให้แมลงตาย 40% ส่วนอีก 3 ระดับความเข้มข้นมีผลการตาย 36, 24 และ 20% ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่า $LC_{50} = 13\%$ ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง มีผลการทดลองที่เปลี่ยนแปลง คือ สารสกัดความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้แมลงตาย 56, 44, 40 และ 24% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 7.54\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่ามีค่า 63.10, 79.66, 81.51 และ 119.29 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ ผลของสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0 และ 5.0% ทำให้แมลงตาย 12 และ 8% ตามลำดับ แต่อีก 2 ระดับความเข้มข้นไม่มีผลต่อการทดลองครั้งนี้ ค่า $LC_{50} = 22.55\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง มีผลการตาย 24, 20, 12 และ 8% ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 18.99\%$ ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชันความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้แมลงตาย 56, 40, 20 และ 16% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 8.40\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่าสารสกัดความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า 68.54, 82.66, 98.72 และ 104.64 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.10)

ในตารางที่ 4.11 ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดจากข้าวด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อการทดลอง ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0 และ 5.0% มีผลการตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีผลการตาย 48 และ 36% ตามลำดับ และความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 12 และ 16% ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติเช่นกัน ค่า $LC_{50} = 10.01\%$ ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลการตาย 52% รองลงมา คือ ความเข้มข้น 5.0% มีผลการตาย 48% สารสกัดความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้แมลงตาย 24% เท่ากัน ค่า $LC_{50} = 8.55\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่ามีค่า 63.57, 68.48, 91.89 และ 92.90 ชั่วโมงตามลำดับ ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดจากข้าวด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ มีผลทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียวตาย 8 และ 4% ที่ระดับความเข้มข้น 10.0 และ 5.0% ส่วนสารสกัดความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% ไม่มีผลต่อการทดลอง ค่า $LC_{50} = 26.12\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดมีผลทำให้หนอนตาย 20, 12, 4 และ 8% ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 20.69\%$ หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง มีผลการตาย 36, 28, 16 และ 8% มีค่า $LC_{50} = 12.66\%$ เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ทำให้แมลงตายลงครึ่งหนึ่ง (LT_{50}) พบว่ามีค่า 88.14, 95.96, 98.49 และ 142.50 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของสารสกัดจากชิงด้วยเฮกเซนต่อแมลงวันหัวเขียว พบว่าภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดทุกความเข้มข้นมีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่า $LC_{50} = 42.41\%$ หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากชิงความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้แมลงวันหัวเขียวตาย 32, 28, 24 และ 16 % ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 18.22\%$ และเมื่อหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง มีผลการตาย 52 และ 36% ที่ความเข้มข้น 10.0 และ 5.0% อีก 2 ระดับความเข้มข้นมีผลการตาย 24% เท่ากัน ค่า $LC_{50} = 9.47\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ของสารสกัดจากชิงความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า 68.33, 90.66, 140.91 และ 144.93 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.12) ในตารางที่ 4.12 คือ ผลของสารสกัดจากชิงด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่มีต่อแมลงวันหัวเขียว ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดจากทั้ง 4 ระดับความเข้มข้นมีผลไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่า $LC_{50} = 43.94\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง ผลการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีผลการตาย 24, 16, 12 และ 8% ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 19.33\%$ ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0, 5.0, และ 3.0% มีผลการตาย 40, 32 และ 28% ตามลำดับ ส่วนความเข้มข้น 1.0% มีผลการตาย 12% ค่า $LC_{50} = 12.11\%$ เมื่อเปรียบเทียบเวลาหลังการทดลองที่ทำให้แมลงตายลงครึ่งหนึ่ง พบว่า ความเข้มข้น 10.0% มีค่าต่ำที่สุด คือ 81.51 ชั่วโมง รองลงมาคือ สารสกัดความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% คือมีค่า 96.31, 96.96 และ 171.08 ชั่วโมง ตามลำดับ

ตารางที่ 4.10 เปอร์เซนต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากขมิ้นชัน ด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ² (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา (ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ขมิ้นชัน 10%	24.0 ^{1/a}	40.0a	56.0a	63.10	12.0a	24.0a	56.0a	68.54
ขมิ้นชัน 5%	20.0a	36.0ab	44.0ab	79.66	8.0ab	20.0a	40.0b	82.66
ขมิ้นชัน 3%	8.0b	24.0ab	40.0ab	81.51	0b	12.0ab	20.0c	98.72
ขมิ้นชัน 1%	8.0b	20.0ab	24.0c	119.29	0b	8.0ab	16.0c	104.64
Control	0c	0b	0d	-	0b	0b	0d	-
LC ₅₀ ³ (%)	19.03	18.99	8.40	-	22.55	18.99	8.40	-
CV (%)	113.03	51.37	34.49		173.21	93.75	40.09	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากขมิ้นชันที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากข้าวด้วย
เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา (ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ข้าว 10%	0 ^{1/} b	48.0a	52.0a	63.57	8.0a	20.0a	36.0a	88.14
ข้าว 5%	0b	36.0a	48.0ab	68.49	4.0a	12.0ab	28.0ab	95.96
ข้าว 3%	4.0a	12.0b	24.0bc	91.89	0b	4.0bc	16.0bc	98.42
ข้าว 1%	0b	16.0b	24.0bc	92.90	0b	8.0bc	8.0cd	142.50
Control	0b	0c	0c	-	0b	0c	0d	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	-	10.01	8.55	-	26.12	20.69	12.66	-
CV (%)	-	57.08	63.13	-	263.52	90.91	62.24	-

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากข้าวที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากขิงด้วย
เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ² (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา(ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ขิง 10%	8.0 ¹ a	32.0a	52.0a	68.33	8.0a	24.0a	40.0a	81.51
ขิง 5%	12.0a	28.0a	36.0a	90.66	8.0a	16.0ab	32.0b	96.31
ขิง 3%	12.0a	24.0a	24.0b	140.91	4.0a	12.0ab	28.0a	95.96
ขิง 1%	12.0a	16.0ab	24.0b	144.93	4.0a	8.0b	12.0b	171.08
Control	0b	0b	0c	-	0b	0c	0c	-
LC ₅₀ ³ (%)	42.41	18.22	9.47	-	43.94	19.33	12.11	-
CV (%)	111.34	63.25	45.37		186.34	74.54	47.25	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากขิงที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียว ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ความเป็นพิษของสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่า และขิงกับแมลงวันหลังลาย

4.3.1 ความเป็นพิษกับหนอนแมลงวันหลังลาย

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเฮกเซนกับหนอนแมลงวันหลังลาย พบว่า ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดมีผลทำให้แมลงตาย 32, 28 และ 4% ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 3.0% ตามลำดับ สารสกัดความเข้มข้น 1.0% ไม่มีผลต่อการทดลอง ค่า $LC_{50} = 12.13\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 3.0% มีผลการตาย 44, 36 และ 4% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 10.55\%$ และหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0 และ 5.0% มีผลการตาย 44% เท่ากัน สารสกัดความเข้มข้น 3.0% มีผลการตาย 4% มีค่า $LC_{50} = 9.34\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่ามีค่า 87.17, 88.49 และ 273.38 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 3.0% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.13) สารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่ามีผลทำให้หนอนแมลงวันหลังลายตาย 28, 24 และ 8% ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 3.0 ตามลำดับ สารสกัดความเข้มข้น 1.0% ภายหลังจากทดลอง 24 และ 48 ชั่วโมง ไม่มีผลต่อการทดลอง ค่า $LC_{50} = 13.16\%$ เมื่อเวลาผ่านไป 48 ชั่วโมง มีผลการตายเท่ากับ 32, 28 และ 16% ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 1.0% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 12.47\%$ และมีเปอร์เซ็นต์การตาย 36, 28 และ 16% ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง ค่า $LC_{50} = 12.06\%$ เมื่อเปรียบเทียบ ค่า LT_{50} พบว่ามีค่า 79.26, 97.71 และ 125.65 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 1.0% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.13)

ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดจากข่าด้วยเฮกเซนมีเปอร์เซ็นต์การตาย 52 และ 8% ที่ความเข้มข้น 10.0 และ 5.0% ตามลำดับ สารสกัดความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% ไม่มีผลต่อการทดลอง ค่า $LC_{50} = 9.77\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากข่าความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้แมลงตาย 56, 12, 4 และ 4% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 9.53\%$ ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดที่ความเข้มข้น 1.0 และ 5.0% มีผลการตาย 76 และ 28% ส่วนสารสกัดความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 4% เท่าเดิม ค่า $LC_{50} = 7.51\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} มีค่า 16.31, 106.83, 159.48 และ 159.48 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.14) ในตารางที่ 4.14 คือผลการทดลองสารสกัดจากข่าด้วยเมทิลแอลกอฮอล์กับหนอนแมลงวันหลังลาย พบว่าสารสกัดที่ความเข้มข้น 1.0% ไม่มีผลต่อการทดลอง ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลการตาย 52% รองลงมา คือ สารสกัดความเข้มข้น 5.0% มีผลการตาย 8% สารสกัดความเข้มข้น 3.0% ไม่มีผลต่อการทดลองในครั้งนี้ ค่า $LC_{50} = 9.77\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 1.0, 5.0 และ 3.0% มีผลการตาย 64, 16 และ 4% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 8.69\%$ ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลการตายที่เปลี่ยนแปลงไป คือ มีการตาย 92% สารสกัดความเข้มข้น 5.0 และ 3.0% มีผลการตายไม่เปลี่ยนแปลง มีค่า $LC_{50} =$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.03 เมื่อเปรียบเทียบเวลาหลังการทดลองที่ทำให้หนอนแมลงวันหลังลายมีการตายครั้งหนึ่ง (LT_{50}) พบว่าสารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีค่าต่ำที่สุด คือ 26.17 ชั่วโมง รองลงมาคือ สารสกัดความเข้มข้น 5.0 และ 3.0% มีค่า 125.65 และ 159.48 ชั่วโมงตามลำดับ

ตารางที่ 4.15 คือผลของสารสกัดจากขิงด้วยเฮกเซนที่มีต่อหนอนแมลงวันหลังลาย ซึ่งสารสกัดจากขิงความเข้มข้น 1.0% ไม่มีผลต่อการทดลองในครั้งนี้ ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้แมลงตาย 76% สารสกัดความเข้มข้น 5.0 และ 3.0% มีผลการตายเท่ากันคือ 8% มีค่า $LC_{50} = 8.12\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากขิงมีผลการตาย 84, 16 และ 8% ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ มีค่า $LC_{50} = 7.31\%$ ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดจากขิงความเข้มข้น 10.0% มีผลการตาย 96% สารสกัดความเข้มข้น 5.0 และ 3.0% มีผลการตายเท่ากันคือ 16% มีค่า $LC_{50} = 6.40\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่ามีค่า 23.52, 125.65 และ 134.31 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 3.0% ตามลำดับ สารสกัดจากขิงด้วยเมทิลแอลกอฮอล์มีผลทำให้หนอนแมลงวันหลังลายตาย 92, 12, 4 และ 4% ที่ความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง มีค่า $LC_{50} = 7.06\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากขิงความเข้มข้น 5.0% มีผลการตายเปลี่ยนแปลงเป็น 16% ส่วนสารสกัดความเข้มข้น 10.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตายที่ไม่เปลี่ยนแปลง ค่า $LC_{50} = 7.02\%$ ภายหลังจากทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลการตาย 100% สารสกัดความเข้มข้น 5.0 และ 1.0% มีผลการตายไม่เปลี่ยนแปลง สารสกัดจากขิงเข้มข้น 3.0% มีผลการตายเพิ่มขึ้นเป็น 8% มีค่า $LC_{50} = 6.21\%$ เมื่อเปรียบเทียบเวลาหลังการทดลองที่ทำให้หนอนแมลงวันหลังลายตายลงครั้งหนึ่ง พบว่า สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีค่าต่ำที่สุด คือ 17.32 ชั่วโมง รองลงมาคือ สารสกัดความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า 135.62, 175.55 และ 273.38 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.15)

ตารางที่ 4.13 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 2 ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจาก
ขมิ้นชันด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ ภายหลังจากทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา (ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ขมิ้นชัน 10%	32.0 ^{1/a}	44.0a	44.0a	87.17	28.0a	32.0a	36.0a	79.26
ขมิ้นชัน 5%	28.0a	36.0a	44.0a	88.49	24.0a	28.0ab	28.0b	97.71
ขมิ้นชัน 3%	4.0b	4.0b	4.0b	273.38	8.0b	16.0b	16.0bc	125.65
ขมิ้นชัน 1%	0c	0c	0c	0	0c	0c	4.0cd	285.36
Control	0c	0c	0c	-	0c	0c	0d	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	12.13	10.55	9.34	-	16.81	14.40	12.84	-
CV (%)	62.50	41.24	50.92		77.82	67.09	62.99	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้หนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากขมิ้นชันที่ทำให้หนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 2 ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากข้าว ด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา (ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ข้าว 10%	52.0 ^{1/} a	56.0a	76.0a	16.31	52.0a	64.0a	92.0a	21.19
ข้าว 5%	8.0b	12.0b	28.0b	106.83	8.0b	16.0b	16.0b	125.65
ข้าว 3%	0c	4.0b	4.0c	159.48	0c	4.0b	4.0c	159.48
ข้าว 1%	0c	4.0b	4.0c	159.48	0c	0c	0d	-
Control	0c	0c	0d	-	0c	0c	0d	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	9.77	9.53	7.51	-	9.77	8.69	7.03	-
CV (%)	57.74	69.63	73.63		57.74	67.31	33.41	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ข้าว และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้หนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากข้าวที่ทำให้หนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 เปอร์เซนต์การตายของหนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 2 ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากขิง ด้วยเฮกเซนและเมทริลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทริลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา(ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ขิง10%	76.0 ^{1/} a	84.0a	96.0a	23.52	92.0a	92.0a	100.0a	17.32
ขิง 5%	8.0b	16.0b	16.0b	125.65	12.0b	16.0b	16.0b	135.62
ขิง 3%	8.0b	8.0bc	16.0b	134.31	4.0b	4.0bc	8.0bc	175.55
ขิง 1%	0c	0c	0d	144.93	4.0b	4.0bc	4.0c	273.38
Control	0c	0c	0d	-	0c	0c	0d	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	8.12	7.31	6.40	-	7.06	7.03	6.21	-
CV (%)	65.22	45.36	27.06		48.90	45.62	29.23	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ

^{2/} ตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{3/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้หนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{4/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากขิงที่ทำให้หนอนแมลงวันหลังลายวัยที่ 2 ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ความเป็นพิษกับตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย

จากการทดสอบสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่า และขิงด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์กับแมลงวันหลังลาย พบว่า ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเฮกเซนความเข้มข้น 10.0 และ 5.0% มีผลทำให้แมลงวันหลังลายตาย 16% เท่ากัน สารสกัดความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 8% เท่ากัน ค่า $LC_{50} = 29.56\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชันความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้แมลงวันหลังลายตาย 48% สารสกัดความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 20, 16 และ 12% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 10.67\%$ หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีการตายสูงสุดคือ 60% รองลงมาคือ สารสกัดความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 28, 20 และ 16% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 8.51\%$ เมื่อเปรียบเทียบเวลาหลังการทดลองที่ทำให้แมลงวันหลังลายตายลงครึ่งหนึ่งของแมลงที่ใช้ในการทดลอง (LT_{50}) พบว่า สารสกัดขมิ้นชันความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่าเท่ากับ 57.90, 141.05, 143.39 และ 188.35 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.16)

ในตารางที่ 4.16 คือผลของสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ต่อแมลงวันหลังลาย ซึ่งภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดจากขมิ้นชันมีผลทำให้แมลงวันตาย 16, 4, 8 และ 4% ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 23.25\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลการตาย 36% รองลงมาคือ สารสกัดความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% ซึ่ง มีผลทำให้แมลงตาย 20, 20 และ 12% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 14.32\%$ และเมื่อเวลา 72 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลการตายที่ไม่เปลี่ยนแปลง สารสกัดจากขมิ้นชันความเข้มข้น 5.0 และ 3.0% มีผลการตายเท่ากัน คือ 24% สารสกัดความเข้มข้น 1.0% มีผลทำให้แมลงตาย 16% มีค่า $LC_{50} = 13.55\%$ เมื่อนำเวลาหลังการทดลองมาเปรียบเทียบหาค่า LT_{50} พบว่ามีค่า 92.71, 104.35, 119.29 และ 136.95 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ

สารสกัดจากข่าด้วยเฮกเซนความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้แมลงวันหลังลายตาย 24, 12, 8 และ 8% ภายหลังจากทดลอง 24 ชั่วโมง และมีค่า $LC_{50} = 18.79\%$ ภายหลังจากทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากข่ามีผลทำให้แมลงตาย 40, 36, 20 และ 16% มีค่า $LC_{50} = 13.57\%$ หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดจากข่าความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้แมลงตาย 48, 40, 20 และ 20% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 10.97\%$ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่าสารสกัดจากข่าความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่าเท่ากับ 72.78, 80.25, 142.60 และ 188.35 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.17) ในตารางที่ 4.17 คือผลการทดลองของสารสกัดจากข่าด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ พบว่า สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลการตาย 28% ส่วนสารสกัดจากข่าอีก 3 ระดับความเข้มข้นมีผลการตายที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่า $LC_{50} = 18.50\%$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากข่ามีผลการตาย 44, 24, 32 และ 20% ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 12.14\%$ ภายหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดจากข่าความเข้มข้น 10.0% มีผลการทดลองไม่เปลี่ยนแปลง สารสกัดความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลการทดลองที่แตกต่างกันในทางสถิติ คือ มีผลการตาย 40, 32 และ 20% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 11.25\%$ เมื่อนำเวลาหลังการทดลองมาเปรียบเทียบหาค่า LT_{50} พบว่า สารสกัดจากข่าความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า LT_{50} เท่ากับ 81.14, 81.51, 85.94 และ 142.60 ชั่วโมง ตามลำดับ

จากการทดสอบสารสกัดจากขิงด้วยเฮกเซนต่อแมลงวันหลังลาย พบว่า ภายหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดจากขิงความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 3.0% มีผลการทดลองที่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ คือ มีผลการตาย 40, 32 และ 32% สารสกัดความเข้มข้น 1.0% มีผลการตาย 12% ค่า $LC_{50} = 12.23\%$ ภายหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดจากขิงความเข้มข้น 10.0% มีผลทำให้แมลงตายเท่าเดิม และสารสกัดความเข้มข้น 5.0 และ 1.0% มีผลการตายเปลี่ยนเป็น 36 และ 16% ตามลำดับ ค่า $LC_{50} = 12.53\%$ ภายหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดจากขิงมีผลการตาย 48, 36, 36 และ 16% ที่ระดับความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 11.30\%$ เมื่อเปรียบเทียบเวลาหลังการทดลองที่ทำให้แมลงวันตายครึ่งหนึ่งของแมลงในกาทดลอง พบว่า สารสกัดความเข้มข้น 10.0, 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่าเท่ากับ 83.79, 222.40, 236.40 และ 335.42 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.18) ในตารางที่ 4.18 คือผลการทดสอบสารสกัดจากข่าด้วยเมทริลแอลกอฮอล์กับแมลงวันหลังลาย ซึ่งพบว่าภายหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลดีที่สุด คือ ทำให้แมลงตาย 48% รองลงมาคือ สารสกัดความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีผลทำให้แมลงตาย 32, 28 และ 24% ตามลำดับ มีค่า $LC_{50} = 13.85\%$ ภายหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง สารสกัดจากขิงมีผลการทดลองที่เปลี่ยนแปลงไปคือ สารสกัดความเข้มข้น 10.0% มีผลการตาย 52% รองลงมาคือ สารสกัดความเข้มข้น 5.0% มีผลทำให้แมลงวันตาย 40% สารสกัดความเข้มข้น 3.0 และ 1.0% มีผลการตาย 28% เท่ากัน ค่า $LC_{50} = 9.23\%$ ภายหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง สารสกัดความเข้มข้น 10.0, 5.0 และ 1.0% มีผลการทดลองไม่เปลี่ยนแปลง สารสกัดจากขิงความเข้มข้น 3.0% มีผลการตาย 36% เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} พบว่าสารสกัดจากขิงความเข้มข้น 10.0% มีค่าต่ำที่สุดคือ 40.00 ชั่วโมง รองลงมาคือ สารสกัดความเข้มข้น 5.0, 3.0 และ 1.0% มีค่า 121.29, 155.15 และ 292.90 ชั่วโมง ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากขมิ้นชัน ด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา (ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ขมิ้นชัน 10%	16.0 ^{1/} a	48.0a	60.0a	57.90	16.0a	36.0a	36.0a	92.71
ขมิ้นชัน 5%	14.0a	28.0b	32.0b	141.05	4.0ab	20.0b	24.0ab	104.35
ขมิ้นชัน 3%	16.0ab	16.0b	20.0b	143.39	8.0ab	20.0b	24.0ab	119.29
ขมิ้นชัน 1%	8.0ab	12.0b	16.0b	188.35	4.0ab	12.0b	16.0b	136.95
Control	0b	0c	0c	-	0b	0c	0c	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	29.56	10.67	13.55	-	23.25	14.32	13.55	-
CV (%)	93.17	41.67	36.07		132.58	50.82	50.99	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากขมิ้นชันที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากข้าวด้วย
เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา (ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ข้าว 10%	24.0 ^{1/} a	40.0a	48.0a	72.78	28.0a	44.0a	44.0a	81.14
ข้าว 5%	12.0ab	36.0a	40.0b	80.25	8.0b	24.0b	40.0a	81.51
ข้าว 3%	8.0b	20.0b	20.0c	140.60	4.0b	32.0b	32.0ab	85.94
ข้าว 1%	8.0b	16.0b	20.0c	188.35	8.0b	20.0c	20.0b	142.60
Control	0c	0c	0d	-	0c	0d	0c	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	18.26	13.54	10.48	-	18.50	12.14	11.25	-
CV (%)	90.20	37.88	19.14		117.85	31.25	51.99	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากข้าวที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 เปรียบเทียบการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย ที่ทดสอบด้วยสารสกัดจากขิง ด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ หลังการทดลอง 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สารสกัด	เฮกเซน			LT ₅₀ ^{2/} (ชม)	เมทิลแอลกอฮอล์			LT ₅₀ (ชม)
	การตาย (%)				การตาย (%)			
	เวลา(ชม.) 24	48	72		เวลา (ชม.) 24	48	72	
ขิง 10%	40.0 ^{1/} a	40.0a	48.0a	83.79	48.0a	52.0a	52.0a	40.00
ขิง 5%	32.0a	36.0a	36.0a	222.40	32.0ab	40.0b	40.0ab	121.29
ขิง 3%	32.0a	32.0a	36.0a	236.40	28.0ab	28.0c	36.0b	155.15
ขิง 1%	12.0b	16.0b	16.0b	335.42	24.0b	28.0c	28.0b	292.90
Control	0c	0c	0c	-	0c	0d	0c	-
LC ₅₀ ^{3/} (%)	12.23	12.53	11.30	-	13.85	9.23	9.01	-
CV (%)	53.14	47.02	50.49		59.65	28.67	32.69	

^{1/} ตัวเลขค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ และตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time ; เวลาหลังการทดลองที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย ตายไปครึ่งหนึ่ง

^{3/} LC₅₀ = Lethal Concentration ; ความเข้มข้นของสารสกัดจากขิงที่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย ตายไปครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่า และขิง ที่ใช้เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย ซึ่งทดสอบโดยวิธี Feeding Method กับหนอนและตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้าน แมลงวันหัวเขียว และแมลงวันหลังลาย พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชันที่สกัดด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์มีผลทำให้หนอนและตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้าน แมลงวันหัวเขียว และแมลงวันหลังลายตายในระดับที่สูง ซึ่งน่าจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการพัฒนาการนำสารสกัดจากพืชมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง และสามารถเผยแพร่ไปให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น การทดลองในครั้งนี้มีผลการทดลองที่สอดคล้องกับ เสริม สี่มา (2541) ที่ได้ทำการวิจัยประสิทธิภาพของสารสกัดจากขมิ้นชันในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักคะน้า โดยใช้สารสกัดจากขมิ้นชันในอัตรา 50 และ 100 มก./มล. สามารถป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมได้ 36.62% และ 23.94% ตามลำดับ สารสกัดจากขมิ้นชันในอัตรา 50 และ 100 มก./มล. มีประสิทธิภาพ 26.20% และ 6.77% ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก และอภิชาติ สุตিকা (2535) ได้ทำการทดสอบสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยน้ำผสมกับน้ำส้มใบยูคาลิปตัสกับแมลงศัตรูผัก พบว่าสารสกัดสามารถใช้ป้องกันกำจัดหนอนคืบกะหล่ำและเพลี้ยอ่อนได้ดี นอกจากนี้ยังรายงานว่าสารสกัดจากขมิ้นชันสามารถป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ได้อีก เช่น Ivan (1999) รายงานว่าสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักได้ดี และสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์มีประสิทธิภาพเป็นสารไล่แมลงพวกมอดแป้ง (*Tribolium castaneum*) มอดข้าวเปลือก (*Rhyzopertha dominica*) ได้ดีเช่นกัน

สารสกัดจากข่าด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ให้ผลในการทดลองเหมือนกับขมิ้นชัน คือมีผลทำให้หนอนและตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้าน แมลงวันหลังลาย และแมลงวันหัวเขียวตายในระดับที่น่าพอใจและไม่แตกต่างกันมากนัก สอดคล้องกับรายงานของ ปราโมทย์ นุ้ยศรี (2545) รายงานว่าสารสกัดจากข่าเล็กด้วยเฮกเซนจะได้สารที่มีความเป็นพิษสูง สารสกัดที่มีความเข้มข้น 50% และ 1% สามารถฆ่าแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยตายถึง 100 และ 85% ภายใน 24 ชั่วโมง นอกจากนี้ เขาวี เสาวลักษณ์และคณะ (2536) ได้ทำการเปรียบเทียบการใช้สารสกัดจากข่าสด เมล็ดสะเดาและตะไคร้หอม อย่างละ 2 กิโลกรัมผสมกันกับการใช้สารเคมี Carbosulfan เพื่อป้องกันกำจัดหนอนชอนใบส้มในสวนมะนาว 2 แห่ง พบว่าแปลงส้มที่ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรมีผลผลิตและรายได้ต่อต้นสูงขึ้น มากกว่าการใช้สารเคมี Carbosulfan นอกจากนี้สารสกัดจากข่ายังมีผลในการป้องกันกำจัด

แมลงชนิดอื่นๆ ได้อีก เช่น Srivastava (1997) รายงานว่าสารสกัดจากชาด้วยแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 3% มีผลทำให้เพลี้ยแป้ง (*Drosicha mangiferae*) ตาย 100%

ผลการทดสอบสารสกัดจากชงด้วยเฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์ กับหนอนและตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน แมลงวันหัวเขียว และแมลงวันหลังลาย พบว่าสารสกัดจากชงด้วยตัวทำละลายทั้ง 2 ชนิดให้ผลในการป้องกันกำจัดแมลงวันไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งมีผลทำให้แมลงวันตายในเปอร์เซ็นต์ที่สูงมาก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ อำนวย อิศรางกูร ณ อยุธยา (2534) ซึ่งกล่าวว่าสารสกัดจากส่วนเหง้าของชง มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงวัน นอกจากนี้ ปราโมทย์ น้อยศรี (2545) ยังรายงานว่ น้ำต้มจากเปลือกชงแก่สดสามารถฆ่าตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้อายุ 2 วัน ได้ถึง 85% ภายใน 24 ชั่วโมง

นอกจากนี้ Martin (1990) ยังรายงานว่ในแอฟริกาตะวันออกใช้ชงทาที่ผิวหนังเพื่อป้องกันยุงกัด แต่สารสกัดจากชงไม่มีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงลาย และสารสกัดจากชงด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ เข้มข้น 5% ทดสอบกับแมลงวันบ้าน พบว่าสามารถฆ่าแมลงวันบ้านได้ 27% ภายใน 24 ชั่วโมง

เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองในครั้งนี้กับรายงานการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชัน ชา และชงเป็นพืชสมุนไพรที่มีแนวโน้มที่ดีที่จะนำมาปรับใช้เป็นสารป้องกันกำจัดแมลง แต่ต้องให้ความเข้มข้นที่สูงขึ้นมากกว่า 10.0% สามารถป้องกันกำจัดแมลงได้หลายชนิดและยังไม่เป็นพิษต่อผู้ใช้ รวมทั้งพืชทั้ง 3 ชนิดนี้ยังเป็นพืชที่ปลูกง่าย ขยายพันธุ์ได้ง่าย สามารถนำมาประกอบอาหาร ทำยาและเป็นส่วนผสมในเครื่องสำอาง และนิยมปลูกกันทั่วทุกภาคของประเทศ

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นชัน ข่า และขิง ซึ่งใช้เฮกเซนและเมทิลแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย ทำการทดสอบกับหนอนและตัวเต็มวัยของแมลงวัน 3 ชนิด คือ แมลงวันบ้าน แมลงวันหัวเขียว และแมลงวันหลังลาย โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ Feeding Method พบว่าสารสกัดจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดให้ผลในการฆ่าตัวเต็มวัยและหนอนแมลงวันบ้านในระดับที่ใกล้เคียงกัน และสารที่นำมาใช้เป็นตัวทำละลายทั้ง 2 ชนิดมีผลการทดลองที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ผลการทดลองปรากฏว่าสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่า และขิงที่สกัดจากเฮกเซนมีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันบ้าน 100, 96 และ 100% หลังการทดลอง 72 ชั่วโมงตามลำดับ และสารสกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์มีผลการทดลองที่ใกล้เคียงกัน คือมีเปอร์เซ็นต์การตาย 96, 100 และ 100% ตามลำดับ และในส่วนของ การทดสอบกับตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านนั้น พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่า และขิงที่สกัดจากเฮกเซนมีเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน 100, 100 และ 100% หลังการทดลอง 72 ชั่วโมงตามลำดับ และสารสกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์มีเปอร์เซ็นต์การตาย 80, 100 และ 92% ในส่วนของ การทดสอบกับแมลงวันหัวเขียว สารสกัดจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้หนอนแมลงวันหัวเขียวตายในระดับที่ใกล้เคียงกัน และมีเปอร์เซ็นต์การตายที่สูงมากนั่นคือ สารสกัดจากขมิ้นชัน ข่า และขิงที่สกัดจากเฮกเซนมีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันหัวเขียว 44, 72 และ 36% และสารสกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์มีเปอร์เซ็นต์การตาย 36, 36 และ 28% ตามลำดับ การทดสอบกับตัวเต็มวัยแมลงวันหัวเขียวก็มีผลที่ไม่แตกต่างกันมากนัก คือสารสกัดจากเฮกเซนมีเปอร์เซ็นต์การตาย 56, 52 และ 52% และสารสกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์มีเปอร์เซ็นต์การตาย 56, 36 และ 40% ตามลำดับ ในการทดสอบกับระยะหนอนและตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย สารสกัดจากขมิ้นชัน ข่าและขิงด้วยเฮกเซน มีผลทำให้หนอนแมลงวันหลังลายตาย 44, 76 และ 96% และสารสกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์มีเปอร์เซ็นต์การตาย 36, 92 และ 100% การทดสอบกับตัวเต็มวัยแมลงวันหลังลาย สารสกัดจากขมิ้นชัน ข่า และขิงที่สกัดจากเฮกเซนมีเปอร์เซ็นต์การตาย 60, 48 และ 48% และสารสกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์มีเปอร์เซ็นต์การตาย 36, 44 และ 52% หลังการทดลอง 72 ชั่วโมงตามลำดับ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การตายที่สูงกว่าแมลงวันหัวเขียว

จากการนำหนอนแมลงวันและตัวเต็มวัยแมลงวันทั้ง 3 ชนิด ที่ผ่านการทดสอบมาแล้วและสังเกตการพัฒนาภายใน 15 วัน พบว่าแมลงวันมีขนาดดักแด้ที่เล็กกว่าปกติ ดักแด้ฝ่อและไม่สามารถเจริญเป็นตัวเต็มวัยได้ จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่าและขิงมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพในการป้องกันกำจัดแมลงวันได้ ซึ่งต้องเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้ให้สูงขึ้นจะทำให้มีผลที่ดีขึ้น

6.2 ข้อเสนอแนะ

- ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรวงศ์ขิงกับแมลงวัน ควรมีการขยายผลต่อไปได้อีก เช่น ชนิดของพืชที่นำมาทดสอบ สามารถนำพืชชนิดอื่นๆในวงศ์นี้มาทดสอบ เนื่องจากพืชสมุนไพรในวงศ์นี้มีหลายชนิด ปลูกได้ง่ายและสามารถขยายพันธุ์ได้ง่าย เช่น กระชาย กระเทียม ไพล ฯลฯ

- ในการทดสอบสารสกัดกับตัวเต็มวัยของแมลงวัน ควรมีการปรับเปลี่ยนวิธีการทดสอบด้วยวิธีอื่นๆ เช่น ทดสอบโดยวิธีการฉีดพ่นสารสกัดจากพืชกับแมลงวันว่ามีประสิทธิภาพดีหรือไม่

- ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากขมิ้นชัน ข่า และขิงกับแมลงวันทั้ง 3 ชนิดที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับแมลงชนิดอื่นๆ ต่อไป เพื่อจะได้ใช้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

- ควรคำนึงถึงความเป็นพิษกับคน สัตว์เลี้ยงและสภาพแวดล้อมด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- งานวิจัยและกักกันศัตรูพืช ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกทดลอง. 2536. เอกสารการฝึก
อบรมทางวิชาการ หลักสูตรการวินิจฉัยโรค แมลงศัตรูพืชและการควบคุม. นครปฐม
: สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- จันทนา ปัญญาสาธิตจิตและจำเริญ อินทร์ดี. 2538. "สมุนไพรรักษาเหา." หน้า 26-29. ใน **โครง
การพิเศษปีการศึกษา 2538.** กรุงเทพฯ : คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เชาว์ เสาวลักษณ์, Gerry Duckitt, จรรยา คงอุดหนุน และสุภาภา ดิสถาพร. 2536. "การส่งเสริม
การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในพืชตระกูลส้ม". หน้า 40-45.
ใน รายงานการสัมมนาการใช้สารจากพืชเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูทางการเกษตร.
ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.
- ถนอมศรี วงศ์รัตนสถิตย์. 2538. **เอกลักษณ์สมุนไพรร.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะ
เภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นิจศิริ เรืองรังษีและพยอม ดันต์วัฒน์. 2534. **พืชสมุนไพร.** กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮาส์.
- นิตยา อัครดร. 2545. "ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด ในการป้องกันกำจัด
แมลงวันบ้านและเหา." ปัญหาพิเศษปริญญาโท สาขาวิชาภฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิวัติ แก้วประดับ. 2545. "ศักยภาพสมุนไพรรในภาคใต้กับการสร้างงานให้ชุมชน." หน้า 1-7. ใน
การพัฒนาคุณภาพชีวิตภูมิสมุนไพรร. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา : ภาควิชาเภสัชเวทและ
เภสัชพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ประจง สุดโต. 2535. " การใช้พืชสมุนไพรกำจัดศัตรูพืช." **ข่าวสารวัดภูมิพิษ.** 19(4) : 139-144.
- ปราโมทย์ นุ้ยศรี. 2545. " พืชสมุนไพรที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช." **จดหมายข่าวสำนักวิจัย
และพัฒนากการเกษตร เขตที่ 6.** 8(1) : 7.
- พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2529. **วิทยาศาสตร์สมุนไพรร.** กรุงเทพฯ : ศูนย์การพิมพ์พลชัย.
- พิไล พูลสวัสดิ์. 2535. **แมลงและสัตว์ขาปล้องที่สำคัญทางการแพทย.** กรุงเทพฯ : ที. พี. พริ้น.
พวงเพ็ญ ศิริรักษ์. 2544. "พรรณพืชวงศ์ขิงของไทย." หน้า 63-77. ใน รายงานการวิจัยในโครง
การ BRT 2544. กรุงเทพฯ : จิรวัดณ์ เอ็กเพรส.
- มยุรา สุนยวีระ. 2544. "ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัด
แมลงวัน (*Musca domestica* L.)." หน้า 7-10. ใน **การประชุมทางวิชาการของ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 สาขาพืช. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มยุรา สุนย์วีระ. 2544. "ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อการตายของหนอนแมลงวันหัวเขียว." หน้า 3-6. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 สาขาพืช. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มยุรา สุนย์วีระ และนิตยา อัครดร. 2547. "แนวทางในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านโดยใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรวงศ์". หน้า 1-44. ใน รายงานโครงการวิจัยทุนอุดหนุนเงินงบประมาณเงินรายได้ (2%) ประจำปีงบประมาณ 2547. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

รัตติยา นวลหล้า และพิทยา สรวมศิริ. 2542. "การคัดเลือกพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก." วารสารเกษตร. 15(2) : 192-202.

วิชณีย์ รุ่งอินทร์. 2538. "ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชบางชนิดในการป้องกันยุงลาย (*Aedes aegypti* Linnaeus)." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอกโรคติดต่อ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

วิชัย อุดมรัตน์เศิลปี. 2538. "การควบคุมและกำจัดแมลงวันบ้านโดยใช้สารสกัดจากใบสาบเสือ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

วิโรจน์ แซ่ตั้ง. 2546. "การป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L. ; muscidae : Diptera) โดยใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร". วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม. 2538. คู่มือเบื้องต้นการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารเคมี. กรุงเทพฯ : เอดิสัน เพลสโปรดัก.

สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา. 2537. กัญญาวิทยา-อะคาโรวิทยาการแพทย์และสัตวแพทย์. กรุงเทพฯ : หน่วยปริสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุริยะ โพธิ์ชื่น. 2546. "ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน". วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมพร หิรัญรามเดช. 2525. สมุนไพรใกล้ตัว ตอนที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์เนต.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เสริม สี่มา. 2541. "วิจัยประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สะเดาและขมิ้นชันในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักคะน้า". *ข่าวสารวัตตุมิพิษ*. 25(3) : 85-91.
- เสาวนิตย์ ดาวรัตน์ชัย. 2545. "ขมิ้นกับการรักษาแผลในกระเพาะอาหาร." *จุลสารข้อมูลสมุนไพร*. 19(4) : 12-18.
- อภิชาติ สุติศา. 2535. เอกสารประกอบการดำเนินงานในโครงการผลิตท่อนพันธุ์ รวบรวมพันธุ์ ทดสอบ สาธิตการใช้ประโยชน์จากสมุนไพร. ชัยนาท : สำนักงานเกษตรภาคกลาง สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อุดม อริชชาติ. 2526. *แมลง ไร และเห็บ ตัวเบียนภายนอกของสัตว์เศรษฐกิจ*. เชียงใหม่ : ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อุดมลักษณ์ อุ่นจิตต์วรรณะ. 2540. "สารออกฤทธิ์จากพืช." *ข่าวสารวัตตุมิพิษ*. 24(1) : 33-36.
- อุดมลักษณ์ อุ่นจิตต์วรรณะ, ถวิล จอมเมือง และอารมย์ แสงวนิชย์. 2542. "วิจัยการสกัดและจำแนกสารซินิโอด เจอรานิโอดและยูจินอลจากข่า และพืชสมุนไพรอื่น ๆ." *ข่าวสารวัตตุมิพิษ*. 26(1) : 1-8.
- อรนุช ไชคชัยเจริญพร. 2536. "ขิง." *จุลสารข้อมูลสมุนไพร*. 10(3) : 16-21.
- อำนาจ อิศรางกูร ณ อยุธยา. 2534. *การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี*. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- Agarwal, M., Walia, S., Dhingra, S. and Khambay, B.P. 2001. "Insect growth inhibition, antifeedant and antifungal activity of compounds isolated/derived from *Zingiber officinale* Roscoe. (ginger) rhizomes." *Pest Manag. Sci.* 57(3) : 289-300.
- Altman, R.D. and Marcussen, K.C. 2001. "Effects of a ginger extract on Knee pain in patienta with osteoarthritis." *Arthritis Rheum.* 44(11) : 2531-2538.
- Annonymous. 2003. *Blow Flies*. [Online]. Available [http:// ipm.www.ncsu.edu/AG369/notes/blow_flies.html](http://ipm.www.ncsu.edu/AG369/notes/blow_flies.html)
- Desai, P.U. 1997. *Effect of Annona squamosa seed preparation on house flies*. [Online]. Available : <http://www.vetwork.org.uk/pune20.htm>.
- Ivan, A.R. 1999. *Medicinal Plants of the world*. New Jersey. Humana Press Inc.
- Kettle, D.S. 1995. *Medical and Veterinary Entomology*. 2nd ed. Wallingford. CAB International.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Kim, M.K., Choi, G.J. and Lee, H.S. 2003. "Fungicidal Property of *Curcuma longa* L. Rhizome-Derived Curcumin against Phytopathogenic Fungi in a Greenhouse." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51(6) : 1578-1581.
- Leal, P.F., Braga, M.E., Sato, D.N., Carvalho, J.E., Marques, M.O. and Meireles, M.A. 2003. "Functional properties of spice extracts obtained via supercritical fluid extraction." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51(9) : 2520-2525.
- Martin, J. 1990. *Glossary of Plant-Derived Insect Deterrents*. Florida. CRD Press Inc.
- Morsy, T.A., Rahem, M.A. and Allam, K.A. 2001. "Control of *Musca domestica* third instar larvae by the latex of *Calotropis procera* (Family : Asclepiadaceae)." *J. Egypt Soc. Parasitol.* 31(1) : 107-110.
- Nayar, K.K., Ananthkrishnan, T.N. and David, B.V. 1976. *General and Applied Entomology*. New Delhi : Tata-Hill Publishing Company Limited.
- Qureshi, S., Shah, A.H. and Ageel, A.M. 1992. "Toxicity studies on *Alpinia galanga* and *Curcuma longa*." *Planta Med.* 58(2) : 124-127.
- Rao, J.V., Sreenivasan, C. and Makkapati, A.K.. 1996. "Plumbagin effect on growth and metamorphosis of house fly *Musca domestica* L. (Diptera : Muscidae)". *International Pest Control*. 38(1) : 24-27.
- Robinson, W.H. 1996. *Urban Entomology*. 1st ed. London. Chapman & Hall.
- Robert, D. H. and Bruce, A.B. 1998. *Fly Control in and Around the Home*. [Online]. Available : <http://www.mucxtension.missouri.edu/xplor/order.htm>.
- Saxena, B.P., Thappa, R.K., Tikku, K., Shama, A. and Suri, O.P.. 1996. "Effect of plumbagin on gonadotrophic cycle of the house fly *Muaca domestica* L.". *Indian Journal of Experimental Biology*. 34(8) : 739-744.
- Service, M.W. 1996. *Medical Entomology For Students*. London : Chapman & Hall.
- Srivastava, R.P. 1997. "Laboratory screening of buprofezin and alcoholic extract of *Alpinia galanga* against mealy bug nymphs, *Drosicha mangiferae* Green." *Indian Journal of entomology*. 59(1) : 78-80.
- Sukontason, K.L., Boonchu, N., Sukomtason, K. and Choochote, W. 2004. "Effect of eucalyptol on house fly (Diptera : Muscidae) and blow fly (Diptera : Calliphoridae)". *Nat Prod Res.* 18(2) : 117-122.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tripathi, A.K., Verma, N., Bahl, J.R., Bansal, R.P., Khanuja, S.P.S. and Kumar, S. 2002.

"Bioactivities of the leaf essential oil of *Curcuma longa* (var. ch-66) on three species of stored-product beetles (Coleoptera)." *Journal of Economic Entomology*. 95(1) :183-189.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

Wang Hong, Tain Chun - hui, Zhu shi – yun, Cai Wai – min, Nittaya Assadon, Sudarat

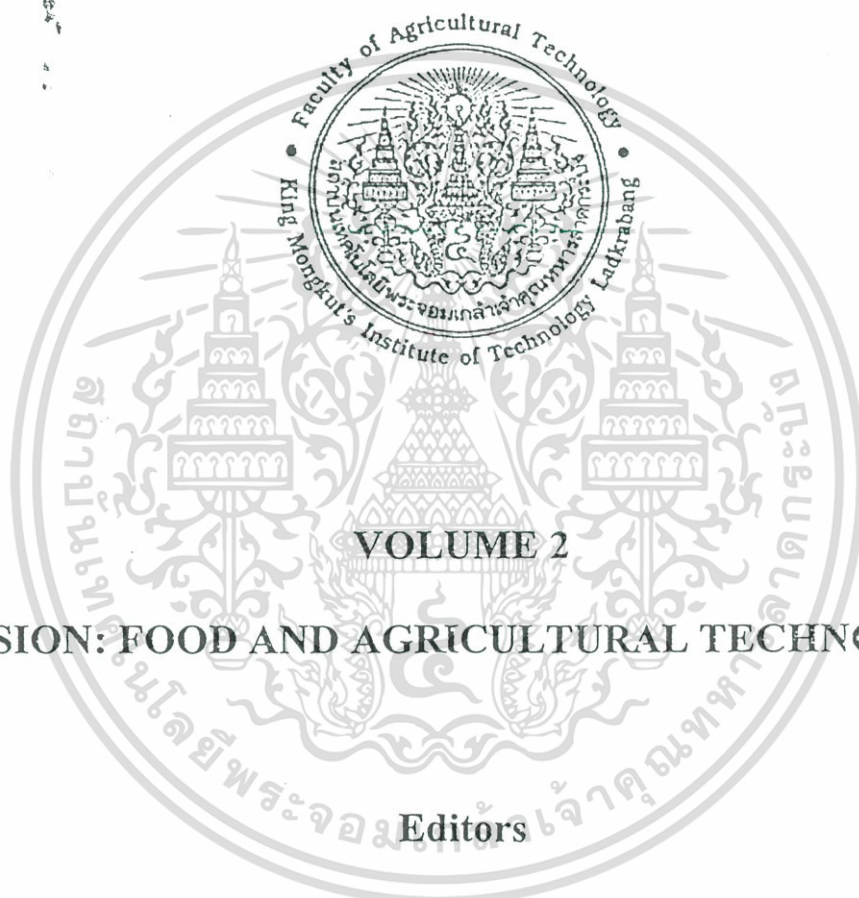
Suppasan, Kanchalika Ratanacherdchai, Mayura Soonwera. 2004. “Control Efficiency Appraisal of A New Pesticide, Jinzhe No.1 to Rice Plant Hoppers in Thailand.” 72-74. in Proceedings of the first KMITL International Conference on Integration of Science & Technology for Sustainable Development. Bangkok, Thailand. 25 – 26 August 2004. Vol.2

มยุรา สุนยวีระ และ นิตยา อัสดร. 2547. “แนวทางในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านโดยใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรวงศ์ขิง.” หน้า 1-44. ใน รายงานโครงการวิจัยทุนอุดหนุนเงินงบประมาณเงินรายได้ (2%) ประจำปีงบประมาณ 2547. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROCEEDINGS OF THE FIRST KMITL
INTERNATIONAL CONFERENCE
ON INTEGRATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT
AUGUST 25-26, 2004



VOLUME 2

SESSION: FOOD AND AGRICULTURAL TECHNOLOGY

Editors

Kevin D. Hyde
Kasem Soyong

Organized by
KMITL, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Control Efficiency Appraisal of A New Type of Pesticide, Jinze No.1 to Rice Plant Hoppers in Thailand

Wang Hong¹, Tian Chun-hui², Zhu shi-yun¹, Cai Wei-min¹, Nittaya Assadon³,
Sudarat Suppasan³, Kanchalika Ratanacherdchai³,
Mayura Soonwera³ and Kasem Soyong³

¹ School of Environmental Science and Engineering, Shanghai Jiao Tong University
800 Dongchuan Road, Shanghai 200240, China
E-mail : hwang_ca@sjtu.edu.cn

² Institute of Plant Protections, Liaoning Academy of Agriculture Sciences
Dongling Road, Shenyang 110161, China
E-mail : laas_tch@yahoo.com.cn

³ Department of Plant Pest Management, King Mongkut's Institute of
Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520, Thailand

ABSTRACT

In this article we introduce a new type of pesticide, Jinze No.1 (floating agent of 8% buprofezin) that effectively control the rice plant hoppers. The higher concentration application after 1.5 and 8 DAAP give significantly more efficiency control rice plant hopper than the lower concentration applications. The concentration at 1125 and 1500 ml/hm² also gave significantly better yield than the non-treated control and at concentration of 2250 ml/hm². Farmers can apply this kind of pesticide in a healthy, efficient way with little pollution to the environment. And the working conditions are much better than the traditional spraying ways. We conducted the experiment in Thailand, and the results showed that it was also very effective control rice plant hoppers as in other countries and in China as well, where this product have been widely used.

Keywords

Buprofezin, Rice plant hoppers, Water surface diffusing oil

1. INTRODUCTION

Rice plant hoppers (*Nilaparvata lugens* & *Sogatella furcifera*) are the most important rice insect pests in Asia. They migrate seasonally. Studies show that they occur over all year in Thailand, Vietnam and Southeast Asian countries, where also become source pests' areas for other regions. They immigrate in south China; middle-east China and south Japan; Korea peninsula, north-east China and north Japan, especially in April to May; May to June and July to August, respectively. Usually, farmers should spray pesticides one to four times to control plant hoppers during each growth season of rice.

Stages from flower to mature are the key period that both rice yield formation and reducing pest damage, so farmers use a lot of pesticides in this period. In the past, farmers work painfully in an old, unscientific and inefficient way to spray pesticides. They use water soluble micro-powders of buprofezin to protect their rice from plant hoppers attack, which cause problems as following:

A. In such situation, micro-powders of buprofezin in water are congeries of lots of molecule so the pesticide is impossible to be dispersed evenly in molecular level and cannot be utilized adequately.

B. Plant hoppers live in the rice stem 10 to 15cm above the water surface. Through the old spraying way pesticide can only be distributed on the rice leave. It will a long time to kill all the pests.

C. The outbreak of plant hopper usually starts at the seeding period. The farmers will injury the rice when spraying the pesticide. Further more, the working condition is poor.

In order to ease the labors, Prof. Cai Weiming' research group had developed a new type of pesticide-Water Surface Diffusing Oil (WSDO)¹. WSDO is a mixture of Molecule Driving Agent (MDA). Pesticides (8% buprofezin). Membrane-forming oil and aiding agent. The MDA drives pesticide molecules. Diffuses them to form a layer of oil membrane on water surface. Generally, when a drop of WSDA enters the water, it can spread to and oil membrane cycle with the speed of 5 to 15m per 10s, so applying WSDO is very easy. Since it has been registered in China, widely used in south China and praised as "very convenient and very efficient pesticide".

The purpose is to provide a chance to change the hard work of control plant hoppers in rice filed condition. When dripping our product into the rice filed. The pesticide will spread on the bsurface of water. In molecular degree of homogeneity. The active component will climb along the rice stem to the target site to control the plant hoppers. So farmers can fisish their work in a healthy, efficient way with little pollution to envernement.

The design method of the product were done the first, then we improved the diffusion capacity of buprofezin agent to molecular degree. Second, we modified the molecule of buprofezin with two kinds of MDA based on the super-molecular chemistry principle, which do not reduce the effect aganinst pests or change the active structure of the molecule. The new type of pesticide obtained some new characters as we wanted. After modification, the pesticide could move automatically on the water surface at a high speed and clim along the rice stems to the habitat site of plant hoppers.

With the financial support of Department of Technical and Economic Cooperation (DTEC), Thailand and Ministry of Science and Technology, P R China, scientists of China and the Co-researchers between Shiangha Jia Tong University, P.R. China and King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand. Aim of the study is to investigate the effect of the new type of pesticide and to introduce the produce to help farmers for controlling rice plant hoppers in Thailand. This was preliminary results.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 Material

Pesticide is provided by Fujian Goldingit Chemical, P R China.

2.2 Methods

The location chosen for experiments is located in Chachengsao province, Thailand. The rice variety in experiment is Pitsanulok 1.

A rice field was divide into four plots. Three plots were treated with 1125, 1500 and 2250 ml/hm², respectively and one used as non-treated control. The control efficiency was calculated at DAAP (days after applying pesticides) of 1,5,8 and 20. Yields were checked right after harvest. In all experiments, data in five random-points of one plor was collected. The experiment was 4x3 factorial experiment in Randomized Completely

Block Design with five replications. Means were compared by a Duncan's New Multiple Range Test at P=0.01

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Control Efficiency

The result was showed that apply the Jinzhe No.1 at 1125, 1150 and 2250 ml/hm² in 1, 5, 8 and 20 DAAP gave the control efficiency of the rice plant hopper in the filed between 43-100 %. It was observed that control efficiency of 20 DAAP was more effective than the 1, 5 and 8 DAAP, in general as seen in table 1.

3.2 Yields Analysis

Although, there were non-significant different in yeild after harvesting, but the rice plant hoppers sseem to be eliminated in time. One of the reason is that the rice plant hoppers do not epidemic after run-off water from the field one month before harvest. It was noted that applying this product should be done at early stages when the water remain in the rice filed. However, the repeated experiments has been being studied.

3.3 Prospects

Both Chinese and Thai depend on rice as staple food. It is very important to develop new type fo pesticide to control the plant hoppers because the traditional pesticide and spraying way consume a lot of labors and time.

Jinzhe No. 1 is a new type of pesticide to control plant hoppers registered in China. In China, it will kill 85-98% plant hoppers during 3-20 days after be applied in rice filed^{2,3}

Commonly, we just drip this pesticide at several sites along the filed. It is very easy to use. Also it shows low poison to other creatures and lowpollution to the environment. So it nhas been widely used in China.

Through the Sino-Thai international cooperation entitled the joint research and development of a new type of pesticide with propulsive agent, we actively introduce this product into Thailand to help Thai people to combat with rice pest. Also in the near future, we hope this product can be introduced into more countries such as Vietnam where plant hoppers is the major pest in fileds.

Further more, the design idea of this new pesticide is very valuable for the design of new

type of agrochemicals. It provides a new idea how to design a new WSDO compound according to the structure of the original pesticide molecule.

4. REFERENCES

1. Cai W.M.(2001). A New form of Auto-targeted Agrochemical Pesticide used with Spray-free Method in Water Field. Modern Chemical Technology. 26(1): 4~6 (Chinese).
2. Ying X. Y., Cheng M. R., Huang J. P. (2001). Using 8% Buprofezin to Control Sogatella Furcifera. Plant Protection. 26(4): 41~43 (in Chinese).

3. Xu P. L.,Qin G. P. (2002). The Effect of 8% Buprofezin to Control Sogatella Furcifera. Anhui Agriculture Science Bull. 8(4): 51~53 (in Chinese).

5. ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to express our thanks to Sino-Thai International Cooperation Project which financial support from Department Technical and Economic Cooperation (DTEC), Ministry of Science and Technology, Thailand and Ministry of Science and Technology, P R China.

Table 1 Control efficiency of Jinzhe No. 1 to rice plant hoppers^{1/}

DAAP	Treat ml/hm ²	Control efficiency (%)					average
		1	2	3	4	5	
1	I	53.13	43.26	43.75	48.39	60.00	49.71e ^{2/}
	II	90.63	86.06	64.57	83.53	46.67	74.29cd
	III	88.33	90.56	82.00	78.57	80.95	84.08bc
5	I	68.75	71.36	71.88	70.97	73.33	71.26d
	II	96.88	92.73	97.14	98.24	93.53	95.70a
	III	84.44	89.44	77.50	83.81	82.86	83.61bc
8	I	84.38	92.91	93.75	96.77	93.33	92.23ab
	II	100	100	100	98.82	99.41	99.65a
	III	98.33	97.22	99.00	99.05	99.09	98.54a
20	I	92.19	96.45	96.88	97.42	96.67	95.92a
	II	100	100	100	100	99.33	99.87a
	III	100	98.89	100	100	100	99.78a

^{1/}1-5 is the investigating points; I, II, III represent 1125, 1500 and 2250 and ml/hm², respectively

^{2/}Means of five replications. Mean followed by the common letters in a column are not significantly different by DMRT at p=0.01, C.V.= 7.28%

Table 2 Yield analysis afetr treated with Jinzhe No. 1 (kg/m²)^{1/}

Treat	1	2	3	4	5	Average
I	0.8112	0.8456	0.8568	0.8325	0.815	0.8323ab ^{2/}
II	0.8658	0.8654	0.8456	0.8563	0.8569	0.8580a
III	0.8423	0.8321	0.8126	0.8356	0.8243	0.8293b
Control	0.8324	0.8213	0.8146	0.8253	0.8232	0.8233b

^{1/} I, II, III represent 1125, 1500 and 2250 and ml/hm², respectively

^{2/} Means of five replications. Mean followed by the common letters in a column are not significantly different by DMRT at p=0.01, C.V.= 1.60%

ประวัติผู้เขียน

นางสาวนิตยา อัครดร เกิดเมื่อวันอาทิตย์ที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2521 ที่บ้านเลขที่ 94 หมู่ที่ 5 ตำบลโพนค้อ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ

ประวัติการศึกษา

- ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านโพนค้อ จังหวัดศรีสะเกษ
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย จังหวัดศรีสะเกษ
- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย จังหวัดศรีสะเกษ
- สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (เกษตรศาสตร์) จากภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร เมื่อ พ.ศ. 2543

ประวัติการทำงาน

- ตุลาคม 2544 ตำแหน่งพนักงานเก็บข้อมูล (part time) บริษัทฟอร์ไซเทรลิธ จำกัด
- 3 กุมภาพันธ์ 2546 ถึง 31 กรกฎาคม 2546 ตำแหน่งผู้ช่วยนักวิจัย คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 17 พฤศจิกายน 2547 ถึงปัจจุบัน ตำแหน่ง Call Agent บริษัทวันทวันคอนแทคส์ จำกัด

ประวัติการศึกษาดูงานในต่างประเทศ

- 24 พฤศจิกายน 2546 ถึง 9 ธันวาคม 2546 ปฏิบัติงานวิจัยโครงการวิจัยร่วมและพัฒนา ภายใต้โครงการความร่วมมือทางวิทยาศาสตร์และวิชาการไทย-จีน ณ Shanghai Jiaotong University สาธารณรัฐประชาชนจีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้