น้ำคั้นและสารสกัดจากผลของพืชอาหารบางชนิดในการกระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae* Coquillett)

JUICES AND EXTRACTS FROM SOME HOST FRUITS IN STIMULATING OVIPOSITION OF THE MELON FLY (*BACTROCERA CUCURBITAE* COQUILLETT)

สกุลวลัย มะนะโส

SAKULWALAI MANASO

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-2047-6

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

น้ำคั้นและสารสกัดจากผลของพืชอาหารบางชนิดในการกระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae* Coquillett)

JUICES AND EXTRACTS FROM SOME HOST FRUITS IN STIMULATING OVIPOSITION OF THE MELON FLY (*BACTROCERA CUCURBITAE* COQUILLETT)

T061217

สกุลวลัย มะนะโส
SAKULWALAI MANASO

เลขหมู่..........
เลขทะเบียน 61217
วัน,เดือน,ปี 17 ก.ค. 2549
b..........
i..........

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-2047-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

JUICES AND EXTRACTS FROM SOME HOST FRUITS IN STIMULATING OVIPOSITION OF THE MELON FLY (*BACTROCERA CUCURBITAE* COQUILLETT)

SAKULWALAI MANASO

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF PLANT PEST MANAGEMENT TECHNOLOGY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2005

ISBN 974-15-2047-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	**น้ำคั้นและสารสกัดจากผลของพืชอาหารบางชนิดในการกระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae* coquillett)**
นักศึกษา	นางสาวสกุลวลัย มะนะโส
รหัสนักศึกษา	44066302
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช)
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
พ.ศ.	2548
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.รัตนา ปรมาคม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ศ.ดร.อภิชาต สุขสำราญ

บทคัดย่อ

ศึกษาน้ำคั้นและสารสกัดของพืชอาหาร 2 ชนิด ได้แก่ แตงกวา (*Cucumis sativus*) และมะระขี้นก (*Momordica charantia*) ที่กระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae*) โดยทดลองให้เพศเมียวางไข่ในวุ้นชุบน้ำคั้นพืชสดหรือสารสกัด การใช้น้ำคั้นผลแตงพบว่าวุ้นที่มีน้ำคั้นอยู่ทั้งที่ผิวและวุ้นชิ้นในกระตุ้นการวางไข่มากที่สุดเฉลี่ย 18.5 ฟอง รองลงมาคือวุ้นที่มีน้ำคั้นอยู่เฉพาะที่ผิวมีปริมาณไข่เฉลี่ย 8.6 ฟอง ส่วนการศึกษาน้ำคั้นใบและผลพบว่าน้ำคั้นผลกระตุ้นให้แมลงวางไข่มากกว่าใบ โดยมีปริมาณไข่เฉลี่ย 9.9 และ 9.4 ฟองในผลแตงและมะระตามลำดับ ในการศึกษาน้ำคั้นส่วนต่างๆ พบว่าน้ำคั้นจากทุกส่วนของผลทั้ง 2 ชนิดกระตุ้นการวางไข่ แต่ปริมาณไข่ในน้ำคั้นทั้ง 3 ส่วนของแตงไม่แตกต่างกัน กล่าวคือมีปริมาณไข่เฉลี่ยในส่วนไส้ เปลือกและเนื้อเท่ากับ 49.5, 43.4 และ 41.5 ฟองตามลำดับ ส่วนในมะระแมลงวางไข่ในน้ำคั้นส่วนเนื้อและไส้เฉลี่ย 22.4 และ 18.2 ฟองซึ่งไม่แตกต่างกัน แต่มากกว่าเปลือกที่มีปริมาณไข่เฉลี่ย 11.2 ฟอง ส่วนการศึกษาสารสกัดพบว่าสารสกัดจากเนื้อของผลทั้ง 2 ชนิดที่ความเข้มข้น 10 และ 1% กระตุ้นการวางไข่ไม่แตกต่างกัน โดยมีปริมาณไข่เฉลี่ย 8.9 และ7.5 ฟองในแตง และ 16.9 และ 17.5 ฟองในมะระตามลำดับ เมื่อศึกษาความเข้มข้นของสารสกัด 1, 0.1 และ 0.01% พบว่าความเข้มข้น 1% ของสารสกัดทุกกลุ่มจากผลทั้ง 2 ชนิดกระตุ้นการวางไข่ โดยมีปริมาณไข่ในกลุ่มสารสกัดขั้วต่ำจากเปลือก ขั้วสูงจากเปลือก เนื้อและไส้เฉลี่ย 2.8, 17.6, 16.5 และ 18.6 ฟองในแตง และ 3.7, 22.7, 23.0 และ 15.8 ฟองในมะระตามลำดับ ความเข้มข้น 0.1% ของสารสกัดกลุ่มขั้วสูงจากเปลือกและไส้ก็กระตุ้นการวางไข่เฉลี่ย 7.1 และ 5.5 ฟองในแตงและ 6.7 และ 9.4 ฟองในมะระตามลำดับ ผลการทดลองสารสกัดที่มีขั้วต่ำและสูงจากเปลือกความเข้มข้น 1% พบว่าในสารสกัดทั้ง 2 กลุ่มจากเปลือกแตงกระตุ้นการวางไข่เฉลี่ย 4.3 และ 14.4 ฟอง แต่ในเปลือกมะระสารสกัดขั้วสูงกระตุ้นการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วางไข่เฉลี่ย 14.8 ฟอง ส่วนผลการทดลองสารสกัดทุกกลุ่มจากเปลือก เนื้อและไส้ความเข้มข้น 1% พบว่าสารสกัดจากไส้ เนื้อ และกลุ่มสารสกัดขั้วสูงจากเปลือกของผลทั้ง 2 ชนิดกระตุ้นการวางไข่ โดยมีปริมาณไข่ในสารสกัดส่วนไส้มากที่สุดเฉลี่ย 16.7 ฟองในแตง และ 12.9 ฟองในมะระ รองลงมาคือสารสกัดส่วนเนื้อและกลุ่มขั้วสูงจากเปลือก ซึ่งกระตุ้นการวางไข่ไม่แตกต่างกันเฉลี่ย 8.6 และ 9.3 ฟองในแตง และ 9.7 และ 8.4 ฟองในมะระตามลำดับ

ศึกษาการกระตุ้นการวางไข่ของกลิ่นน้ำคั้น โดยทดลองให้แมลงวางไข่ในขวดใส่น้ำคั้นพืชสด ซึ่งอวัยวะวางไข่ของแมลงจะไม่สัมผัสกับน้ำคั้น ผลการศึกษากลิ่นน้ำคั้นใบและผล พบว่ากลิ่นน้ำคั้นผลแตงกระตุ้นการวางไข่เฉลี่ย 5.7 ฟอง ส่วนกลิ่นน้ำคั้นผลและใบมะระกระตุ้นการวางไข่เฉลี่ย 5.1 และ 2.6 ฟองตามลำดับ ส่วนการศึกษากลิ่นน้ำคั้นผลพบว่าน้ำคั้นผลแตงและมะระกระตุ้นการวางไข่เฉลี่ย 14.8 และ 9.0 ฟองตามลำดับ เมื่อศึกษากลิ่นน้ำคั้นส่วนต่างๆ ของผล พบว่ากลิ่นน้ำคั้นทั้ง 3 ส่วนของผลทั้ง 2 ชนิดกระตุ้นการวางไข่ โดยกลิ่นไส้แตงและมะระกระตุ้นมากที่สุดเฉลี่ย 11.6 และ 15.3 ฟองตามลำดับ ส่วนกลิ่นน้ำคั้นเนื้อและเปลือกไม่แตกต่างกัน จึงสรุปได้ว่าน้ำคั้นและสารสกัดทุกส่วนของผลทั้ง 2 ชนิดกระตุ้นการวางไข่ของแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Juices and Extracts from Some Host Fruits in Stimulating Oviposition of the Melon Fly (*Bactrocera cucurbitae* Coquillett)
Student	Miss Sakulwalai Manaso
Student ID	44066302
Degree	Master of Science (Plant Pest Mangement Technology)
Programme	Plant Pest Management Technology
Year	2005
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Ratana Poramarcom
Thesis Co-Advisor	Prof. Dr. Apichart Suksamrarn

ABSTRACT

Ovipositional stimulation of melon fly (*Bactrocera cucurbitae*) females with fruit juices or extracts of cucumber (*Cucumis sativus*) and bitter melon (*Momordica charantia*) was studied. The results showed that the surface or inner agar containing fruit juice stimulated the highest egg laying averaged 18.5 eggs. Agar containing fruit juice only on the surface stimulated lower egg laying averaged 8.6 eggs. In cucumber and bitter melon, fruit juices stimulated more ovipositions, 9.9 and 9.4 eggs, respectively than leaf juice. Fruit juices from all parts of cucumber and bitter melon stimulated ovipositions. In cucumber, no difference among all three parts was found. Females laid 49.5, 43.4 and 41.5 eggs in juices from inner tissue, skin and flesh, respectively. In bitter melon, egg laying in inner tissue and flesh was not significantly different, averaged 22.4 and 18.2 eggs, respectively, but higher than 11.2 eggs laid in juice from skin. Extracts of 10 and 1% concentration from the flesh of both fruits stimulated egg laying averaged 8.9 and 7.5 eggs in cucumber, and 16.9 and 17.5 eggs in bitter melon, respectively. Among three concentrations, 1, 0.1 and 0.01%, all of the less polar and more polar extracts from skin, and the extracts from flesh and inner tissue at 1% concentration, from both fruits stimulated egg laying averaged 2.7, 17.6, 16.5 and 18.6 eggs in cucumber and 3.7, 22.7, 23.0 and 15.8 eggs in bitter melon, respectively. More polar extracts from skin and inner tissue also stimulated egg laying averaged 7.1 and 5.5 eggs in cucumber and 6.7 and 9.4 eggs in bitter melon, respectively. Extracts of both less and more polar groups from skin at 1% concentration stimulated egg laying averaged 4.3 and 14.4 eggs in cucumber. In bitter melon, only extracts of more polar group from skin stimulated

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

egg laying averaged 14.8 eggs. Among all groups of extracts at 1% concentration, those from inner tissue, flesh and the more polar extracts from skin of both fruits stimulated egg laying everaged 16.7, 8.6 and 9.7 eggs in cucumber, and 12.9,9.3 and 8.4 eggs in bitter melon, respectively

Ovipositional stimulation with the odor of juices from fruits and leaves was tested by not allowing females' ovipositors to touch tested juices. The results showed that fruit juice from cucumber stimulated egg laying averaged 5.7 eggs. Both fruit and leaf juices from bitter melon stimulated egg laying averaged 5.1 and 2.6 eggs, respectively. When fruit juices were compared to water, fruit juices of both cucumber and bitter melon stimulated egg laying averaged 14.8 and 9.0 eggs, respectively. The odor of all parts of both fruits stimulated egg laying. The odor of inner tissue of cucumber and bitter melon stimulated the most egg laying averaged 11.6 and 15.3 eggs, respectively. No difference was found between the odor of flesh and skin. In conclusion, fruit juices and extracts from all parts of these two fruits stimulated egg laying.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.รัตนา ปรมาคม ที่คอยให้คำชี้แนะ ช่วยแก้ปัญหาทั้งเรื่องการทดลองและเขียนวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า และขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ศ.ดร.อภิชาต สุขสำราญ ที่ให้ความรู้ และคำแนะนำในเรื่องสารสกัดต่างๆแก่ข้าพเจ้า ตลอดจนอนุเคราะห์ในเรื่องวัสดุอุปกรณ์และการสกัดสาร

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.วรเดช จันทรสร และรศ.ดร.สุวรินทร์ บำรุงสุข ที่ช่วยแนะนำเพื่อแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณพี่อาภรณ์ ช่วยนุกูลที่ช่วยเหลือในการสกัดสาร และให้คำแนะนำต่างๆ ขอขอบคุณพี่ เพื่อนและน้องทุกคนที่สถาบันฯ ที่ช่วยคำแนะนำในเรื่องต่างๆ คอยช่วยเหลือในทุกๆ ด้านและเป็นกำลังใจให้ตลอดระยะเวลาการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาผู้ให้กำเนิด ที่คอยให้กำลังใจตลอดมา และให้ความช่วยเหลือด้านทุนทรัพย์ในการศึกษา ตลอดจนลุง ป้า น้า อาทุกท่านที่บ้านที่ให้กำลังใจเสมอ และท้ายสุดนี้ขอบคุณพี่ๆ น้องๆ เพื่อนๆ และหลาน ตลอดจนผู้ที่ไม่ได้กล่าวนาม ณ ที่นี้ ที่ทำให้ทุกวันเป็นวันที่มีความสุข

คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้แด่บิดา มารดาและผู้มีพระคุณทุกท่าน

สกุลวลัย มะนะโส

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ...III

กิตติกรรมประกาศ...V

สารบัญ..VI

สารบัญตาราง...VIII

สารบัญภาพ..IX

บทที่ 1 บทนำ..1

1.1 ความสำคัญและที่มา...1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย...3

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง...4

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..10

3.1 วิธีการทั่วไป..10

3.2 การศึกษาบริเวณของน้ำคั้นผลแตงกวาในการกระตุ้นการวางไข่.......................12

3.3 การศึกษาน้ำคั้นจากใบและผลในการกระตุ้นการวางไข่..............................12

3.4 การศึกษาน้ำคั้นจากส่วนต่างๆ ของผลในการกระตุ้นการวางไข่.......................13

3.5 การศึกษากลิ่นน้ำคั้นจากใบและผลในการกระตุ้นการวางไข่.........................13

3.6 การศึกษากลิ่นของน้ำคั้นผลสดในการกระตุ้นการวางไข่.............................13

3.6.1 น้ำคั้นทั้งผล..13

3.6.2 น้ำคั้นส่วนต่างๆ ของผล..13

3.7 การศึกษาความเข้มข้นต่างๆ ของสารสกัดจากผลในการกระตุ้นการวางไข่............13

3.7.1 ระดับความเข้มข้น 10, 1 และ 0.01%...13

3.7.2 ระดับความเข้มข้น 1, 0.1 และ 0.01%..14

3.8 การศึกษากลุ่มสารสกัดจากส่วนเปลือกของผลในการกระตุ้นการวางไข่...............14

3.9 การศึกษากลุ่มสารสกัดจากส่วนเปลือก เนื้อและไส้ของผลในการกระตุ้นการวางไข่..........14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัย....................22

4.1 การศึกษาบริเวณของน้ำคั้นผลแตงกวาในการกระตุ้นการวางไข่....................22

4.2 การศึกษาน้ำคั้นจากใบและผลในการกระตุ้นการวางไข่....................22

4.3 การศึกษาน้ำคั้นจากส่วนต่างๆ ของผลในการกระตุ้นการวางไข่....................23

4.4 การศึกษากลิ่นน้ำคั้นจากใบและผลในการกระตุ้นการวางไข่....................24

4.5 การศึกษากลิ่นของน้ำคั้นผลสดในการกระตุ้นการวางไข่....................24

4.5.1 น้ำคั้นทั้งผล....................24

4.5.2 น้ำคั้นส่วนต่างๆ ของผล....................25

4.6 การศึกษาความเข้มข้นต่างๆ ของสารสกัดจากผลในการกระตุ้นการวางไข่....................25

4.6.1 ระดับความเข้มข้น 10, 1 และ 0.01%....................26

4.6.2 ระดับความเข้มข้น 1, 0.1 และ 0.01%....................27

4.7 การศึกษากลุ่มสารสกัดจากส่วนเปลือกของผลในการกระตุ้นการวางไข่....................28

4.8 การศึกษากลุ่มสารสกัดจากส่วนเปลือก เนื้อและไส้ของผล
ในการกระตุ้นการวางไข่....................29

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการวิจัย....................33

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ....................40

บรรณานุกรม....................42

ประวัติผู้เขียน....................48

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 บริเวณของน้ำคั้นผลแตงกวาที่กระตุ้นการวางไข่.....22

4.2 น้ำคั้นจากใบและผลของแตงกวาและมะระขี้นกที่กระตุ้นการวางไข่.....23

4.3 น้ำคั้นส่วนต่างๆ ของผลแตงกวาและมะระขี้นกที่กระตุ้นการวางไข่.....23

4.4 กลิ่นของน้ำคั้นจากใบและผลของแตงกวาและมะระขี้นกที่กระตุ้นการวางไข่.....24

4.5 กลิ่นของน้ำคั้นผลที่กระตุ้นการวางไข่.....24

4.6 กลิ่นของน้ำคั้นจากส่วนต่างๆ ของผลที่กระตุ้นการวางไข่.....25

4.7 สารสกัดจากส่วนเนื้อของผลแตงกวาและมะระขี้นกความเข้มข้นต่างๆ
ที่กระตุ้นการวางไข่..... 26

4.8 สารสกัดส่วนต่างๆ ของผลแตงกวาและมะระขี้นกความเข้มข้นต่างๆ
ที่กระตุ้นการวางไข่.....28

4.9 กลุ่มสารขั้วต่ำหรือสูงที่สกัดจากเปลือกของแตงกวาและมะระขี้นก
ที่กระตุ้นการวางไข่.....29

4.10 กลุ่มสารขั้วต่ำหรือสูงที่สกัดจากเปลือก ส่วนเนื้อและไส้ของแตงกวาและมะระขี้นก
ที่กระตุ้นการวางไข่.....29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

3.1 แมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae* Coquillett) ตัวเต็มวัยเพศผู้......15

3.2 แมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae* Coquillett) ตัวเต็มวัยเพศเมีย......16

3.3 น้ำคั้นจากใบและส่วนต่างๆ ของผลแตงกวาและมะระขี้นก......17

3.4 เครื่องระเหยสุญญากาศ (rotary evaporator)...... 18

3.5 วุ้นชุบน้ำคั้นหรือสารสกัดครอบด้วยฝาที่เจาะรูด้านบน......19

3.6 การทดสอบกลิ่นของน้ำคั้น......20

3.7 สารสกัดจากเปลือก (กลุ่มขั้วต่ำและขั้วสูง) เนื้อและไส้ของแตงกวาและมะระขี้นก......21

4.1 ไข่ที่แมลงวางภายในชิ้นวุ้นชุบน้ำคั้นหรือสารสกัด (ภาพด้านบน)......30

4.2 ไข่ที่แมลงวางภายในชิ้นวุ้นชุบน้ำคั้นหรือสารสกัด (ภาพด้านข้าง)......31

4.3 ไข่ที่แมลงวางในฝาขวดที่มีกลิ่นน้ำคั้น......32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทำลายแมลงที่มีประโยชน์อีกด้วย การป้องกันกำจัดแมลงวันแตงในปัจจุบันนิยมใช้วิธีการต่างๆ ปฏิบัติร่วมกันหลายๆ วิธีได้แก่ วิธีการเขตกรรม การใช้สารเคมีและการใช้เหยื่อพิษ ที่มีองค์ประกอบเป็นโปรตีนไฮโดรไลเซท (protein hydrolysate) ผสมกับมาลาไธออน โดยใช้ร่วมกับกับดักแบบต่างๆ (มนตรี จิรสุรัตน์. 2544) แต่ยังไม่มีวิธีการใดที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

การวางไข่ของแมลงวันแตงในผลของพืชอาหารชนิดต่างๆ จะมีปริมาณแตกต่างกันโดย Koul and Bhagat (1994) รายงานการวางไข่ในพืชอาหาร 5 ชนิด ได้แก่ น้ำเต้า (bottle gourd, *Lagenaria siceraria*) มะระ (bitter gourd, *Momordica charantia*) แตงกวา (cucumber, *Cucumis sativus*) แตงโม (watermelon, *Citrullus fistulosus*) และฟักทอง (pumpkin, *Cucurbita pepo*) พบว่ามีการวางไข่สูงสุดในมะระจำนวน 84.3 ฟองและในน้ำเต้า 74.4 ฟองตามลำดับ ในขณะที่ Uchida *et al.* (1990) พบว่ามะระเป็นพืชอาหารสำคัญที่ถูกแมลงวันแตงเข้าทำลายมาก ส่วน Poramarcom (1998) พบว่าในจำนวนพืชอาหาร 4 ชนิด ได้แก่ แตงกวา มะระ บวบเหลี่ยม (sponge gourd, *Luffa acutangula*) และตำลึง (ivy gourd, *Coccinia grandis*) แตงเป็นพืชอาหารที่แมลงวันแตงชอบมากที่สุด โดยสามารถดึงดูดแมลงได้มากและมีเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายสูงทั้งในธรรมชาติและในห้องทดลอง และการศึกษาของ Lu (1997) ให้แมลงวันแตงวางไข่ในพืชอาหาร 11 ชนิดได้แก่ แตงกวา แตงไทย (honeydew, *Cucumis melo*) บวบเหลี่ยม มะระ ฟักเขียว (wax gourd, *Benineasa hispida*) แตงโม ฟักทอง น้ำเต้า มะเขือเทศ (tomoto, *Lycopersicon esculentum*) และมะละกอ (papaya, *Carica papaya*) พบว่าแมลงวางไข่บนเปลือกแตงไทยใกล้สุกมากที่สุด

การที่แมลงชอบวางไข่ในพืชอาหารแต่ละชนิดไม่เท่ากัน อาจขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีของผลไม้ ซึ่งแมลงใช้ในการหาพืชอาหารในระยะไกลและการเลือกพืชอาหารในระยะใกล้ มีรายงานว่ากลิ่นที่ระเหยจากผลไม้เป็นตัวชักนำให้แมลงวันผลไม้เข้าหาพืชอาศัย (Fletcher and Prokopy. 1991) โดยที่ตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ *Rhagoletis pomonella* ตอบสนองต่อกลิ่นระเหยจากผลไม้ในระยะไกล ด้วยการบินเข้าหาต้นไม้ที่เป็นพืชอาหาร (Aluja and Prokopy 1992 ; Green *et al.* 1994) นอกจากนี้มีรายงานผลการทดลองในอุโมงค์ทดลอง (flight tunnel) ของ Jang and Light (1991) ว่าแมลงวันทองเพศเมียบินเข้าลงเกาะบ่อยครั้ง และยอมวางไข่ในผลไม้เทียมที่มีกลิ่นมะละกอสุก

พืชมีสารประกอบทางเคมีที่สำคัญในการเลือกพืชอาหารของแมลง สารเคมีเหล่านี้มีหลายชนิด ซึ่งมีแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชในเซลล์พืช ซึ่งประกอบด้วยสารเคมีมากมายทั้งสารกระตุ้นการกิน (phagostimulants)ได้แก่ ซูโครสและฟรุคโตสซึ่งให้ผลในการกระตุ้นการกินและสารเคมีอันดับรองของพืช (secondary plant compound) ที่มีปริมาณน้อยในพืช แต่มีความสำคัญเพราะแมลงใช้ในการเลือกและยอมรับพืชเพื่อเป็นอาหารและวางไข่ (Bernays and Chapman. 1994) มีรายงานว่าสารเคมีที่ผิวใบของพืชอาหารเป็นตัวกระตุ้นการวางไข่ในแมลงอื่นๆ เช่น แมลง onion fly, *Hylemya antique* (Ishikawa *et al.* 1978) หรือแมลง carrot fly, *Psila rosae* (Degen *et*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แมลงวันแตงมีลำตัวสีน้ำตาลอ่อนอมส้ม มีแถบสีเหลืองบนอกด้านสันหลังจำนวน 3 แถบ ปีกมีแถบสีดำตามแนวขวางของปีก ปลายปีกมีแถบสีดำหนาจนดูเป็นจุดที่ปลายปีก แมลงชนิดนี้มีการบินเคลื่อนไหวเชื่องช้าและมีระดับการบินต่ำสูงจากพื้นดินประมาณ 0.5-1.5 เมตร ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอวัยวะวางไข่ (ovipositor) ที่ยืดยาวได้ และทำลายผลไม้โดยใช้อวัยวะนี้แทงลงไปในผลไม้ สามารถวางไข่ในผลไม้เปลือกบางหรือผลไม้ที่มีรอยแผล การวางไข่สามารถวางได้ทั้งแบบเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม โดยไข่จะเจริญเป็นตัวหนอนและชอนไชกินเนื้อเยื่อผลไม้นั้นๆ ระยะหนอนเป็นระยะเดียวที่ทำลายผลผลิต (มนตรี จิรสุรัตน์. 2536)

แมลงวันผลไม้เสาะหาผลไม้ที่เป็นพืชอาหารเพื่อการวางไข่ โดยที่กลิ่นระเหยจากผลไม้พืชอาหารจะดึงดูดให้แมลงเข้าหา (Jang and Light. 1996) ดังที่ Prokopy *et al.* (1991) พบว่าแมลงวันผลไม้ควีนส์แลนด์ (*B. tryoni*) เพศเมียต้องการโปรตีนจากแบคทีเรียที่ผิวผลไม้ โดยที่กลิ่นจากแบคทีเรียจะดึงดูดตัวเต็มวัยให้เข้าหาผลไม้ ซึ่งเพศเมียที่โตเต็มที่ชอบบินเข้าหาผลไม้ที่เน่าเพื่อวางไข่มากกว่าผลไม่เน่า ในการศึกษาของ Stange (1999) พบว่าคาร์บอนไดออกไซด์จากแผลผลไม้ เป็นตัวช่วยกระตุ้นให้เพศเมียของแมลงชนิดนี้เข้าหาผลแอปเปิลที่เป็นแผลช้ำ ในรายงานของ Randolt *et al.* (1992) พบว่าผลมะละกอเขียวและสารสกัดจากเปลือกรวมกับฟีโรโมนจากเพศผู้เพิ่มการดึงดูดแมลงวันผลไม้ *Toxotrypana curvicauda* เพศเมียที่ยังไม่ผสมพันธุ์และผสมพันธุ์แล้ว ซึ่งการตอบสนองนี้เป็นความสามารถของแมลงเพศเมียในการหาที่ตั้งของพืชอาหาร โดยการใช้กลิ่นของเพศผู้ร่วมกับกลิ่นของผลไม้ที่เป็นพืชอาหาร ในการศึกษาของ Duan and Prokopy (1992) รายงานการสำรวจสวนแอปเปิล พบว่ากลิ่นและสิ่งเร้าทางตามีผลในการดึงดูดแมลงวันผลไม้ *R. pomonella* ให้เข้าหาอุปกรณ์ดักจับแมลงรูปกลมสีแดง ซึ่งขนาดใหญ่จะดึงดูดแมลงได้มากกว่าขนาดเล็ก และเมื่อเพิ่มกลิ่น butyl hexanoate จะดึงดูดแมลงทั้งเพศผู้และเพศเมียได้ในระยะทางห่าง 60 ซม. เช่นเดียวกับที่รัตนา ปรมาคม (2543) พบว่ากลิ่นและสิ่งเร้าทางตามีความสำคัญเท่ากันในการดึงดูดแมลงวันทองและแมลงวันแตงเพศเมียให้เข้าหาพืชอาหารสำหรับวางไข่จากระยะห่างปานกลาง แต่แมลงจะอาศัยกลิ่นในการหาพืชอาหารในระยะใกล้ นอกจากนี้ Prokopy *et al.* (1990) ได้รายงานว่าแมลงวันทองตัวเต็มวัยเพศเมียตอบสนองต่อผล kumquat, *Fortunella japonica* หรือผลไม้จำลองที่มีกลิ่นของผลไม้

ส่วนใหญ่ผลไม้สุกจะดึงดูดแมลงโดย Jang and Light (1991) รายงานว่ากลิ่นจากมะละกอสุกดึงดูดแมลงวันทองเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้วในอุโมงค์ทดลอง หรือในการทดลองภาคสนามของ Vargas *et al.* (1991) พบว่าผลฝรั่ง (*Psidium guajava*) สุกเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้แมลงเพศเมียชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองการดึงดูดหรือไล่ โดยใช้เครื่องทดลองการตอบสนองต่อกลิ่นระเหย (olfactometer) แบบให้แมลงเลือก พบว่า toluene และ ethylbenzene ในใบและผลกึ่งสุกนั้นดึงดูดแมลง แต่ (E)-2-hexenal ที่ระเหยจากผลบดนั้นไล่แมลง ส่วนการทดลองการกระตุ้นหรือยับยั้งการวางไข่ที่ทดสอบโดยให้แมลงอยู่ใกล้กับสาร พบว่า alpha-pinene จากใบและผลกึ่งสุกให้ผลในการกระตุ้นอย่างชัดเจน ส่วน p-xylene, myrcenone, ethylbenzene, n-octane และ o-xylene นั้นกระตุ้นเพียงเล็กน้อย แต่ (E)-2-hexenal และ hexanal จากผลบดให้ผลยับยั้งการวางไข่

สารสกัดจากใบพืชอาจดึงดูดแมลงวันผลไม้โดย Jang *et al.* (1997) ใช้ใบสดของต้น panax, *Polyscias gnilfoylci* และสารสกัดจากใบด้วยน้ำพบว่าใบสดดึงดูดแมลงวันทองที่ผสมพันธุ์แล้วในอุโมงค์ทดลอง ส่วนเพศเมียที่ยังไม่ผสมพันธุ์และเพศผู้ตอบสนองไม่ต่างจากสิ่งทดลองควบคุม ส่วนสารสกัดจากใบที่สกัดด้วย methylene chloride ให้ผลในการดึงดูดมากทั้งในการใช้ในกับดัก McPhail หรือเครื่องทดลองการตอบสนองต่อกลิ่นระเหยแบบให้แมลงเลือก หรือการทดสอบในกรงขนาดใหญ่ก็ให้ผลเช่นเดียวกัน แสดงว่ามีสารเคมีที่ระเหยจากพืชที่ไม่ใช่พืชอาหารชนิดนี้ จึงได้นำสารสกัดมาใช้ในการควบคุมแมลงวันผลไม้เพศเมียในภาคสนาม ซึ่งกลิ่นดึงดูดของพืชได้นำมาใช้ในการควบคุมแมลงวันผลไม้หลายชนิด เช่นในรายงานของ Roomi *et al.* (1993) ใช้แผ่นสำลีขนาด 0.3 มิลลิกรัม หยดด้วยสารสกัดจากใบกระเพรา (*Ocimum sanctum*) 0.25 มล. ใช้ดึงดูดให้แมลงวันทอง แมลงวันผลไม้ *B. zonatus* และแมลงวันแตง เข้ามาในกับดักจากระยะไกล 0.5 กิโลเมตรได้ในสวนที่ประเทศปากีสถาน

กลิ่นจากสารสกัดผลไม้ดึงดูดแมลงวันผลไม้เม็กซิกัน ซึ่งการศึกษาของ Robacker *et al.* (1992) พบว่ากลิ่นของสารสกัดผล chapote, *Sargentia greggii* สามารถดึงดูดตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้เม็กซิกันที่หิวให้เข้าหาแหล่งอาหาร เมื่อวิเคราะห์สารเคมีพบว่าสารประกอบเคมีทุกชนิดให้ผลในการดึงดูดแมลงเพียงเล็กน้อย แต่เมื่อนำเอาสารล่อที่ได้จากผล chapote (chapote-derived attractant หรือ CEH) ซึ่งประกอบด้วย 1,8-cineole, ethyl hexanoate และ hexanol มารวมกับสารประกอบเคมีบางชนิด พบว่าให้ผลในการดึงดูดแมลงมากกว่ามี CEH เพียงอย่างเดียว โดยที่รวมกับ ethyl octanoate สามารถดึงดูดแมลงมากที่สุด และในรายงานของ Lee *et al.* (1997) ได้จำแนกสารประกอบซึ่งได้จากการสกัดโดยการหมักข้าวโพด พบว่าดึงดูดตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้เม็กซิกันเป็นจำนวนมากทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนามในอเมริกา การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยวิธีแกสโครมาโตรกราฟี (gas chromatogharphy หรือ GC) แยกสารประกอบได้ 19 ชนิด ประกอบด้วย alcohols 6 ชนิด ester 5 ชนิด aldehydes 3 ชนิด lactones 2 ชนิด alkyl furan 1 ชนิด กรด 1 ชนิด และ trisulfide 1 ชนิด ขณะการวิเคราะห์ที่ pH 3.9 พบสารระเหย 5 ชนิดปริมาณมาก ได้แก่ 3-methyl-1-butanol, ethyl lactate, ethanol, 2-methyl-1-propanol และ ethyl acetate เท่ากับ 43.9 23.7 15.4 12.8 และ 0.71 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลิ่นจากสารสกัดผลแอปเปิลดึงดูดแมลงวันผลไม้ *R. pomonella* โดยที่ Aluja *et al.* (1993) ศึกษาการตอบสนองของเพศเมียต่อกลิ่นระเหยที่สกัดจากผลซึ่งได้แก่ hexyl acetate 36%, butyl 2-methylbutyrate 7%, propyl hexanoate 12%, hexyl propionate 5%, butyl hexanoate 29% และ hexyl butyrate 11% ในอุโมงค์ทดลองพบว่ากลิ่นมีผลต่อความถี่ในการบินของแมลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยการเคลื่อนไหวของแมลงและความถี่ในการบินจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อเพิ่มกลิ่นระเหยของแอปเปิล

ส่วนการศึกษากลิ่นของผลกาแฟต่อการดึงดูดแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียน ในรายงานของ Prokopy *et al.* (1997) ซึ่งทดสอบโดยปล่อยแมลงไปยังแหล่งของกลิ่นกาแฟภายในกรงขนาดใหญ่ พบว่าสารสกัดจากผลกาแฟ (*Coffea arabica*) พันธุ์ Arabica ดึงดูดแมลงมากที่สุด รองลงมาได้แก่สารสกัดจากใบหรือลำต้น สารสกัดผลไม่สุก สารสกัดผลกาแฟ *C. congensis* และ *C. arabica* พันธุ์ Mundo, Bourbon, Kents และ Catura ตามลำดับ โดยที่ปริมาณของสารสกัดผลพันธุ์ Arabica 2 กรัมสามารถดึงดูดแมลงได้เช่นเดียวกับ 32 กรัมและกลิ่นของผลที่แช่เย็น 1-10 วัน ดึงดูดแมลงได้มากกว่าผลสด ขณะที่การสกัดสารด้วยตัวทำละลายต่างๆ พบว่ากลิ่นของสารสกัดด้วยน้ำดึงดูดแมลงได้มากกว่าสารสกัดด้วย methanol, methylene chloride, hexane แสดงว่าสารเคมีที่ดึงดูด อาจจะเป็นโมเลกุลที่มีขั้ว (polar water-soluble molecules) และการทดลองของ Warthen *et al.* (1997) ในการจำแนกสารเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากสารสกัดผลกาแฟ ด้วยวิธีแกสโครมาโตรกราฟี พบสารเคมี 28 ชนิดที่ดึงดูดแมลงชนิดนี้ ได้แก่ alcohol 10 ชนิด aldehydes 9 ชนิด ketone 5 ชนิด และmonoterpenes 4 ชนิด สารระเหยที่พบมากได้แก่ hexanol 21%, 2-(E)-hexenal 11%, 3-methyl-1-butanol 9.0%, 3-methyl-1-butanal 8.5% และ 1-hexanol 8.4% ตามลำดับ และสารระเหยที่มีปริมาณน้อยได้แก่ decanal 0.19%, methyl hexanoate 0.33%, pulegone 0.44%, alpha-isomenthone 0.45% และ 2-nonanone 0.55% ตามลำดับและจากการทดสอบเบื้องต้นพบว่าสารระเหยที่จำแนกได้หลายชนิดดึงดูดเพศเมียได้ดีกว่าสิ่งทดลองควบคุม และ Prokopy *et al.* (1998) ได้ศึกษาการดึงดูดของสารเคมี 6 ชนิดที่สกัดจากผลกาแฟสุกบด ซึ่งได้แก่ 3-methyl-1-butanal, decanal, 3-methyl-1-butanol, 2-(Z)-pentenol, 2-(E)-hexenol และ 2-heptanone ต่อแมลงเพศเมียชนิดนี้ที่กินโปรตีน ซึ่งในการทดสอบก่อนหน้านี้ในอุโมงค์ทดลองพบว่าสารเคมี 6 ชนิดนี้ดึงดูดเพศเมียได้ดีกว่าสิ่งทดลองควบคุม แต่ในการทดสอบครั้งนี้ภายในกรงในห้องทดลองพบว่าไม่มีสารเคมีชนิดใดที่ให้ผลตอบสนองได้มากกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการทดลองในกรงสนามพบว่าสารละลาย 2-heptanone ปริมาณ 2-4 ไมโครลิตรในน้ำ 5 มล. ดึงดูดเพศเมียได้เฉลี่ยมากครั้งกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อทดสอบภายในกรงสนามกับแมลงเพศเมีย 3 กลุ่มที่ได้กินโปรตีนแล้ว ได้แก่ พวกที่ยังไม่ผสมพันธุ์ พวกที่ผสมพันธุ์ในห้องทดลอง และพวกที่ผสมพันธุ์ในธรรมชาติพบว่าแมลงทุกกลุ่มตอบสนองต่อสารละลาย 2-heptanone เช่นเดียวกัน แต่กลุ่มแมลงที่มีอายุ 9-11 วัน ที่ไม่ได้กินโปรตีนจะไม่ตอบสนอง และการตอบสนองจะเพิ่มขึ้นถ้าเพิ่มความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสารละลายจาก 1 เป็น 2, 4 และ 8 ไมโครลิตรในน้ำ 5 มล. แสดงว่าเพศเมียแมลงวันผลไม้ชนิดนี้ที่กินโปรตีนแล้วจะตอบสนองต่อ 2-heptanone เหมือนกับว่าสารเคมีชนิดนี้เป็นสารกระตุ้นเพื่อการหาสถานที่วางไข่

สารสกัดจากผลไม้อาจมีผลต่อการวางไข่ของแมลงวันผลไม้โดย Chiu (1990) วิเคราะห์สารสกัดจากผล ด้วยวิธีแกสโครมาโตรกราฟี พบ ethyl benzoate ร่วมกับสารเคมีหลายตัวที่ดึงดูดการวางไข่ และเคยมีรายงานการทดสอบสาร 2-chloroethanol ในห้องปฏิบัติการที่ออสเตรเลีย โดยละลายในน้ำให้มีระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 0.01-10 % แล้วหยดลงบนกระดาษกรอง พบว่าดึงดูดและกระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ *B. tryoni* เพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้ว โดยที่มีการวางไข่มากที่สุดที่ความเข้มข้น 1% แต่ความเข้มข้นสูงขึ้นมีผลในการไล่ (Fletcher and Watson. 1974) ในขณะที่ รัตนา ปรมาคม (2543) รายงานว่ากลิ่นระเหยจากใบและผลมะระขี้นกที่สกัดด้วยไอน้ำ และ dichloromethane สามารถดึงดูดแมลงวันแตงให้เข้าหาได้ และในรายงานของ Szentesi *et al.* (1979) ในการศึกษาพฤติกรรมการวางไข่ของแมลงวันผลไม้คาริบเบียนที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการและจากธรรมชาติ ในการทดสอบการกระตุ้นทางเคมี พบว่าน้ำตาลและเกลือไม่มีผลต่อการเลือกวางไข่ในแมลง แต่ชอบวางไข่ในที่เป็นกรด ส่วนในการทดสอบสารสกัดจากเปลือกผลฝรั่งด้วยไดเอทิลอีเทอร์ (diethyl ether) โดยใช้พาราฟินรูปแบบ พบว่ากระตุ้นการวางไข่อย่างมีนัยสำคัญ สรุปว่าสารเคมีอันดับแรกของพืช (primary plant compound) เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเล็กน้อยต่อการหาสถานที่วางไข่ในแมลงที่กินพืชอาหารหลายชนิด (polyphagous insects) และสารเคมีอันดับรองในพืช (secondary plant compound) เช่น naringin และ quinine พบว่าสามารถยับยั้งการวางไข่และจำกัดพืชอาศัยของแมลงจากธรรมชาติ

ส่วนการศึกษาสารสังเคราะห์ในการกระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันแตง ตามรายงานของ Voaden *et al.* (1984) พบว่า (E)-6-Nonen-1-ol acetate ซึ่งเป็นสารกระตุ้นการวางไข่นั้นเป็นพิษต่ออัตราการฟักไข่ โดยที่มีการฟักน้อยกว่าน้ำมะเขือเทศซึ่งใช้เป็นสิ่งทดลองควบคุม ส่วน 8-methyl-3-nonyn-1-ol acetate นั้นฆ่าไข่ทั้งหมด แต่ olefinic acetate นั้นกระตุ้นการวางไข่ และพบว่าสารเคมีที่ดึงดูดแมลงมากที่สุดคือ (Z)-8-methyl-6- nonen-1-ol acetate แสดงว่ามีสารเคมีหลายชนิดที่ดึงดูดการวางไข่และฆ่าไข่ด้วย และในรายงานของ Lu (2002) ศึกษาการจำแนกชนิดของสารเคมีจากการสกัดผลแตงแคนตาลูป (muskmelon) โดยวิธี headspace extraction, Likens-Nickerson extraction และสกัดด้วยไอน้ำ พบว่ามีสารเคมีหลายชนิดที่ดึงดูดการวางไข่ ได้แก่ ethyl propanoate, ethyl butyrate, isobutyl acetate, ethyl 2-mercaptopropionate, ethyl acetate และ butyl acetate ซึ่งสามารถนำสารเคมีเหล่านี้ไปผสมทำเป็นสารเคมีเทียมที่ดึงดูดการวางไข่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การเตรียมน้ำคั้นผลสด

นำใบหรือผลสดของแตงกวาหรือมะระขี้นกทั้งผล หรือแยกเป็นส่วนเปลือก เนื้อและไส้ นำแต่ละส่วนมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้า (blender) และผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วนพืช 1 กรัมต่อน้ำ 1 มล. แล้วกรองด้วยผ้าขาวบางเพื่อกำจัดกาก (ภาพที่ 3.3)

3.1.4 การเตรียมสารสกัด

3.1.4.1 สกัดกลุ่มสารจากส่วนเปลือกของผลแตงกวาหรือมะระขี้นก

1. กลุ่มสารที่มีขั้วต่ำที่สกัดด้วยเฮกเซน (hexane)

นำผลสดทั้งผลมาใส่ในขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) จนเต็มได้น้ำหนักทั้งหมด 1860 กรัม และ 1980 กรัม สำหรับแตงกวาและมะระขี้นกตามลำดับ เติมเฮกเซนจนท่วมผล แล้วให้ความร้อนด้วยเครื่องอังไอน้ำ (water bath) ประมาณ 2 ชม. โดยใช้อุณหภูมิประมาณ 40 ° ซ เพื่อดึงสารจากส่วนเปลือกของผล กรองด้วยกระดาษกรองเพื่อแยกเอาของเหลวซึ่งเป็นสารสกัดที่ละลายอยู่ในเฮกเซนออกมา ทำการสกัด 1 ครั้งแล้วนำไปประเหยเฮกเซนซึ่งเป็นตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (rotary evaporator) (ภาพที่ 3.4) เหลือสารสกัดจากส่วนเปลือกที่มีขั้วต่ำ ส่วนผลสดที่ผ่านการกรองแล้วนำไปใช้ต่อในข้อ 2

2. กลุ่มสารที่มีขั้วสูงที่สกัดด้วยเมธานอล (methanol)

นำผลสดเดิมที่ผ่านการสกัดด้วยเฮกเซนแล้ว มาเติมเมธานอลจนท่วมผลเพื่อสกัดสารตามวิธีการข้อ 1 ได้สารสกัดจากส่วนเปลือกที่มีขั้วสูง

3.1.4.2 สกัดกลุ่มสารที่มีขั้วปานกลางจนถึงสูงจากส่วนเนื้อหรือไส้ของผลสด

1. นำผลสดมาปอกเอาส่วนเปลือกออก แล้วแยกส่วนเนื้อออกจากไส้ นำแต่ละส่วนมาปั่นให้ละเอียด แล้วแยกใส่ในขวดรูปชมพู่ เติมเมธานอลจนท่วม ให้ความร้อนด้วยเครื่องอังไอน้ำประมาณ 4 ชม. กรองด้วยกระดาษกรองเพื่อแยกเอาของเหลวซึ่งเป็นสารสกัดที่ละลายอยู่ในเมธานอลออกมาเก็บไว้ ส่วนกากที่ผ่านการกรองแล้วนำมาเติมเมธานอลจนท่วม แล้วทำการสกัดซ้ำตามวิธีการเดิมอีก 2 ครั้งเพื่อดึงสารออกมาให้มากที่สุด โดยสังเกตจากเมธานอลที่รวมกับส่วนเนื้อหรือไส้จะใส ส่วนกากที่ผ่านการกรองแล้วนำไปใช้ต่อในข้อ 2

2. นำกากที่ผ่านการสกัดด้วยเมธานอลมาเติมเอธิลอะซิเตท (ethyl acetate) ให้ท่วมแล้วสกัดสารด้วยวิธีการตามข้อ 1 กรองด้วยกระดาษกรองเพื่อแยกเอาของเหลวซึ่งเป็นสารสกัดที่ละลายอยู่ในเอธิลอะซิเตทออกมา แล้วนำไปรวมกับสารสกัดที่ละลายอยู่ในเมธานอลที่เก็บไว้ตามข้อ 1 จากนั้นนำมาระเหยเอธิลอะซิเตทและเมธานอลซึ่งเป็นตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ เหลือสารสกัดรวมที่มีขั้วปานกลางจนถึงสูงของส่วนเนื้อหรือไส้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 วิธีการทดลอง

3.1.5.1 การทดลองน้ำคั้นหรือสารสกัด

นำชิ้นวุ้นมาชุบน้ำคั้นหรือสารสกัดตามความเข้มข้นที่เตรียมไว้ โดยการชุบให้ทั่วทั้งชิ้นวุ้น แล้วแช่ทิ้งไว้นาน 1 นาที จากนั้นค่อยนำชิ้นวุ้นมาวางบนถ้วยพลาสติกใส ครอบวุ้นด้วยฝาพลาสติกใสซึ่งเจาะรูด้านบน (ภาพที่ 3.5) นำไปวางในกรงทดลองเพื่อให้แมลงเลือกวางไข่ ตรวจนับปริมาณไข่ที่พบในชิ้นวุ้นต่างๆ

การเตรียมสารสกัดความเข้มข้นต่างๆ ทำโดยการเตรียมสารละลายมาตรฐาน (stock solution) ความเข้มข้น 10 % โดยน้ำหนักต่อปริมาตรจำนวน 10 มล. ด้วยการชั่งสารสกัดเข้มข้น 100 % (crude extracts) มา 1 กรัม นำมาผสมกับทวีน 20 (Tween 20) ซึ่งเป็นสารช่วยกระจายตัวในอัตราส่วน 1 : 1 เพื่อให้สารผสมเป็นเนื้อเดียวกับน้ำเมื่อนำมาละลายด้วยน้ำกลั่นในขวดวัดปริมาตร (volumetric flask) ขนาด 10 มล. โดยเติมน้ำกลั่นลงไปจนถึงขีดบอกปริมาตรแล้วปิดจุกและเขย่าให้เข้ากัน จะได้สารละลายมาตรฐานปริมาตร 10 มล. ที่มีความเข้มข้น 10 % เพื่อนำไปเจือจางให้เป็นสารละลายความเข้มข้นต่างๆตามต้องการ

3.1.5.2 การทดลองกลิ่นน้ำคั้น

ใส่น้ำคั้นจากใบหรือผล ในขวดพลาสติกทรงกระบอกที่มีความสูง 5 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ซม. ประมาณ 1/3 ของขวด แล้วปิดด้วยฝาพลาสติกซึ่งเจาะรูด้านบน (ภาพที่ 3.6) นำไปใส่ในกรงทดลองเพื่อให้แมลงเลือกวางไข่

3.2 การศึกษาบริเวณของน้ำคั้นผลแตงกวาในการกระตุ้นการวางไข่

การเตรียมวุ้นและน้ำคั้นผลแตงกวาทำตามวิธีการทั่วไปข้อ 3.1.2 และ 3.1.3 ทำการทดลองเพื่อหาว่าน้ำคั้นอยู่บริเวณใดของวุ้นที่กระตุ้นการวางไข่ โดยนำสิ่งทดลอง 4 สิ่งมาให้แมลงเพศเมียเลือกวางไข่ ได้แก่ แผ่นวุ้นวางทับบนวุ้นผสมน้ำคั้น (มีน้ำคั้นอยู่ที่วุ้นชิ้นใน) วุ้นผสมน้ำคั้น (มีน้ำคั้นอยู่ที่ผิวและวุ้นชิ้นใน) ชิ้นวุ้นชุบน้ำคั้น (มีน้ำคั้นอยู่ที่ผิว) และชิ้นวุ้นชุบน้ำซึ่งใช้เป็นสิ่งทดลองควบคุม (control) นำสิ่งทดลองทั้งหมดวางบนถ้วยพลาสติกใส แล้วใส่ในกรงทดลอง หลังจากนั้น 1 วันตรวจนับปริมาณไข่ที่พบในชิ้นวุ้นต่างๆ ทำการทดลอง 30 ซ้ำ

3.3 การศึกษาน้ำคั้นจากใบและผลในการกระตุ้นการวางไข่

เตรียมชิ้นวุ้นและน้ำคั้นจากใบหรือผลของแตงกวาและมะระขี้นกตามวิธีการทั่วไปข้อ 3.1.2 และ 3.1.3 และทดลองตามวิธีการข้อ 3.1.5.1 โดยให้แมลงเลือกวางไข่ใน 3 สิ่งทดลองได้แก่ ชิ้นวุ้นชุบน้ำคั้นจากใบ ผล และน้ำซึ่งใช้เป็นสิ่งทดลองควบคุม ทำการทดลอง 30 ซ้ำ เพื่อศึกษาว่าน้ำคั้นจากใบและผลจะกระตุ้นการวางไข่หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การศึกษาน้ำคั้นส่วนต่างๆ ของผลในการกระตุ้นการวางไข่

เตรียมชิ้นวุ้นและน้ำคั้นส่วนต่างๆ ของผลตามวิธีการทั่วไปข้อ 3.1.2 และ 3.1.3 และทดลองตามวิธีการข้อ 3.1.5.1 โดยให้แมลงเลือกวางไข่ใน 4 สิ่งทดลองได้แก่ ชิ้นวุ้นชุบน้ำคั้นจากเปลือก เนื้อ ไส้ และน้ำซึ่งใช้เป็นสิ่งทดลองควบคุม ทำการทดลอง 30 ซ้ำ เพื่อศึกษาว่าน้ำคั้นจากส่วนใดของผลที่กระตุ้นการวางไข่

3.5 การศึกษากลิ่นของน้ำคั้นจากใบและผลในการกระตุ้นการวางไข่

เตรียมน้ำคั้นจากใบหรือผลของแตงกวาและมะระขี้นกตามวิธีการทั่วไปข้อ 3.1.3 และทดลองตามวิธีการข้อ 3.1.5.2 โดยให้แมลงเลือกวางไข่ใน 3 สิ่งทดลองได้แก่ ขวดใส่น้ำคั้นใบ ผล และน้ำซึ่งใช้เป็นสิ่งทดลองควบคุม ทำการทดลอง 30 ซ้ำ เพื่อศึกษาว่ากลิ่นของน้ำคั้นจากใบและผลจะกระตุ้นการวางไข่หรือไม่

3.6 การศึกษากลิ่นของน้ำคั้นผลสดในการกระตุ้นการวางไข่

3.6.1 น้ำคั้นทั้งผล

เตรียมน้ำคั้นแตงกวาหรือมะระขี้นกทั้งผลตามวิธีการทั่วไปข้อ 3.1.3 และทดลองตามวิธีการข้อ 3.1.5.2 โดย ให้แมลงเลือกวางไข่ใน 2 สิ่งทดลอง ได้แก่ ขวดใส่น้ำคั้น และขวดใส่น้ำซึ่งใช้เป็นสิ่งทดลองควบคุม ทำการทดลอง 30 ซ้ำ เพื่อหาว่ากลิ่นของน้ำคั้นจากผลจะกระตุ้นการวางไข่หรือไม่

3.6.2 น้ำคั้นจากส่วนต่างๆ ของผล

ทำการทดลองเช่นเดียวกับกลิ่นน้ำคั้นทั้งผลข้างต้น แต่ภายในกรงทดลองมี 4 สิ่งทดลองได้แก่ ขวดใส่น้ำคั้นเปลือก เนื้อ ไส้ และน้ำซึ่งใช้เป็นสิ่งทดลองควบคุม ทำการทดลอง 30 ซ้ำ เพื่อหาว่ากลิ่นของน้ำคั้นจากส่วนใดของผลที่กระตุ้นการวางไข่

3.7 การศึกษาความเข้มข้นต่างๆ ของสารสกัดจากผลในการกระตุ้นการวางไข่

3.7.1 ระดับความเข้มข้น 10, 1 และ 0.01%

เตรียมสารสกัดจากส่วนเนื้อแตงกวาหรือมะระขี้นกที่มีขั้วปานกลางจนถึงสูงที่สกัดตามวิธีการข้อ 3.1.4.2 แล้วนำสารสกัดที่ได้มาทำเป็นสารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 10% ตามวิธีการทั่วไปข้อ 3.1.5.1 ก่อนนำมาเจือจางด้วยการใช้ปิเปตต์ (pipette) ดูดสารละลายมาตรฐานมาจำนวน 10.0, 1.0 และ 0.01 มล. เติมน้ำกลั่นจนมีปริมาตรเป็น 10 มล. ผสมให้เข้ากัน จะได้สารละลายส่วนเนื้อที่มีความเข้มข้น 10, 1 และ 0.01% ตามลำดับ ปริมาตร 10 มล. ตามต้องการ เตรียมชิ้นวุ้นตามวิธีการทั่วไปข้อ 3.1.2 แล้วนำมาชุบสารสกัดและทดลองตามวิธีการข้อ 3.1.5.1 โดยให้แมลงเลือกวางไข่ใน 4 สิ่งทดลองได้แก่ ชิ้นวุ้น 3 ชิ้นชุบสารสกัด 3 ระดับความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และชิ้นวุ้นชุบน้ำผสมทวีน 20 ซึ่งใช้เป็นสิ่งทดลองควบคุม ทำการทดลอง 30 ซ้ำ เพื่อหาว่าความเข้มข้นใดที่จะกระตุ้นการวางไข่

3.7.2 ระดับความเข้มข้น 1, 0.1 และ 0.01%

เตรียมสารสกัด 4 กลุ่มของแตงกวาหรือมะระขี้นกที่สกัดตามวิธีการข้อ 3.1.4.1 และ 3.1.4.2 ได้แก่กลุ่มสารที่สกัดจากเปลือกที่มีขั้วต่ำ กลุ่มสารที่สกัดจากเปลือกที่มีขั้วสูง และกลุ่มสารที่มีขั้วปานกลางจนถึงสูงที่สกัดจากส่วนเนื้อและไส้ (ภาพที่ 3.7) แต่ปรับระดับความเข้มข้นสารละลายของสารสกัดให้เป็น 1, 0.1 และ 0.01% ตามวิธีการข้อ 3.7.1 แล้วทดลองตามวิธีการข้อ 3.1.5.1 โดยให้แมลงเลือกวางไข่ใน 4 สิ่งทดลองได้แก่ ชิ้นวุ้น 3 ชิ้นชุบสารสกัด 3 ระดับความเข้มข้น และชิ้นวุ้นชุบน้ำผสมทวีน 20 ซึ่งใช้เป็นสิ่งทดลองควบคุม ทำการทดลอง 30 ซ้ำ เพื่อหาว่าความเข้มข้นใดที่จะกระตุ้นการวางไข่

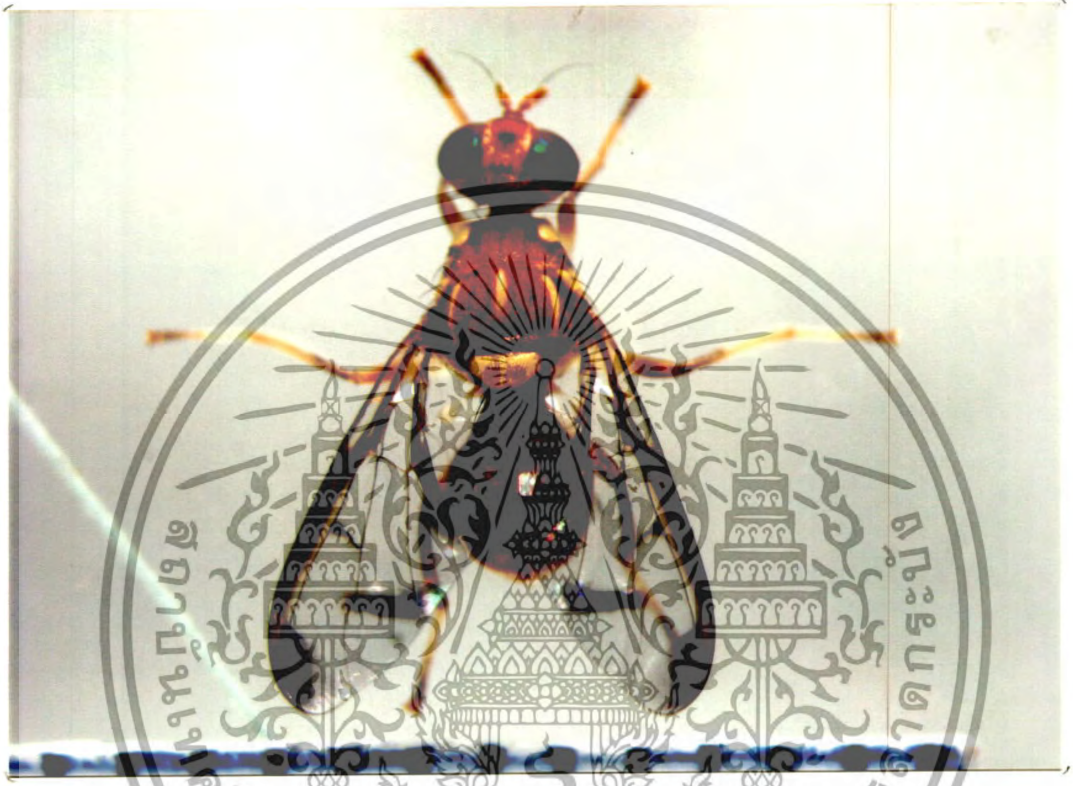
3.8 การศึกษากลุ่มสารสกัดจากส่วนเปลือกของผลในการกระตุ้นการวางไข่

เตรียมสารสกัด 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสารที่สกัดจากเปลือกที่มีขั้วต่ำ และกลุ่มสารที่สกัดจากเปลือกที่มีขั้วสูงที่สกัดตามวิธีการข้อ 3.1.4.1 แต่ปรับระดับความเข้มข้นสารละลายของสารสกัดให้เป็น 1% ตามวิธีการข้อ 3.7.1 แล้วทดลองตามวิธีการข้อ 3.1.5.1 โดยให้แมลงเลือกวางไข่ใน 3 สิ่งทดลองได้แก่ ชิ้นวุ้นชุบสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วต่ำ ชิ้นวุ้นชุบสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วสูง และชิ้นวุ้นชุบน้ำผสมทวีน 20 ซึ่งใช้เป็นสิ่งทดลองควบคุม ทำการทดลอง 30 ซ้ำ เพื่อศึกษาว่ากลุ่มสารที่สกัดจากเปลือกที่มีขั้วต่ำหรือสูงจะกระตุ้นการวางไข่หรือไม่

3.9 การศึกษากลุ่มสารสกัดจากส่วนเปลือก เนื้อและไส้ของผลในการกระตุ้นการวางไข่

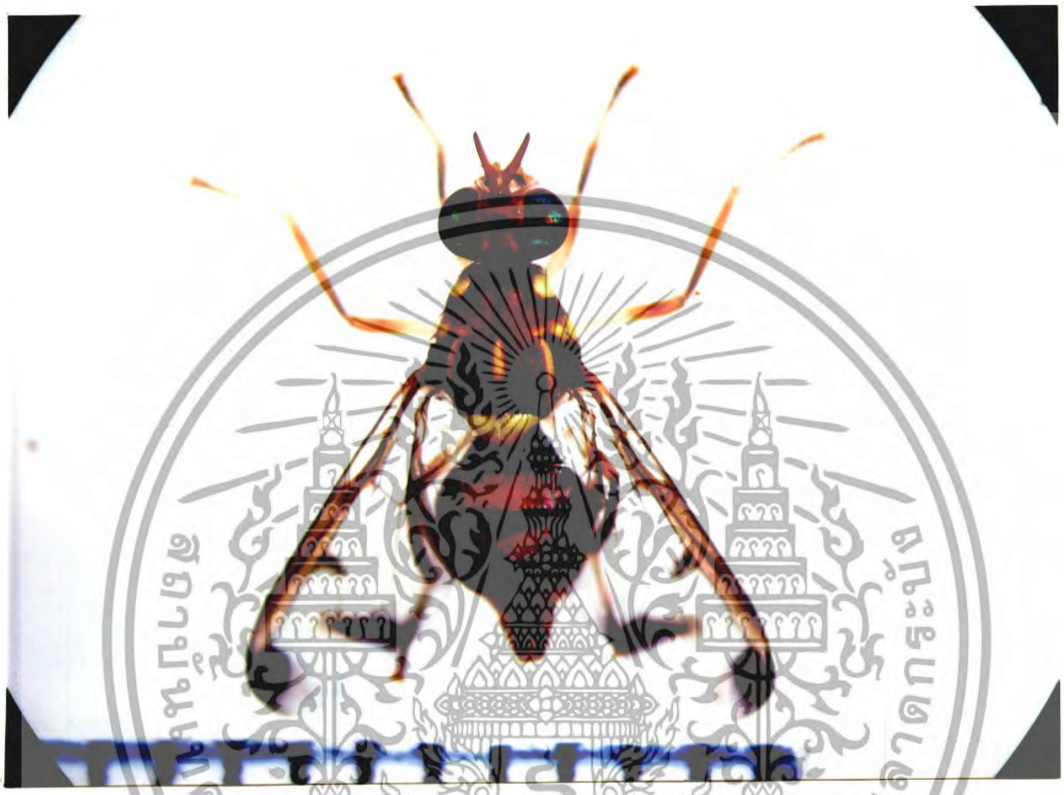
เตรียมสารสกัด 4 กลุ่มของแตงกวาหรือมะระขี้นก ที่สกัดตามวิธีการข้อ 3.1.4.1 และ 3.1.4.2 ได้แก่ กลุ่มสารที่สกัดจากเปลือกที่มีขั้วต่ำ กลุ่มสารที่สกัดจากเปลือกที่มีขั้วสูง และกลุ่มสารที่มีขั้วปานกลางจนถึงสูงที่สกัดจากส่วนเนื้อและไส้ แต่ปรับระดับความเข้มข้นสารละลายของสารสกัดให้เป็น 1% ตามวิธีการข้อ 3.7.1 แล้วทดลองตามวิธีการข้อ 3.1.5.1 โดยให้แมลงเลือกวางไข่ใน 5 สิ่งทดลองได้แก่ ชิ้นวุ้นชุบสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วต่ำ ชิ้นวุ้นชุบสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วสูง ชิ้นวุ้นชุบสารสกัดจากเนื้อ ชิ้นวุ้นชุบสารสกัดจากไส้ และชิ้นวุ้นชุบน้ำผสมทวีน 20 ซึ่งใช้เป็นสิ่งทดลองควบคุม ทำการทดลอง 30 ซ้ำ เพื่อศึกษาว่ากลุ่มสารสกัดจากส่วนใดที่กระตุ้นการวางไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae* Coquillett) ตัวเต็มวัยเพศผู้

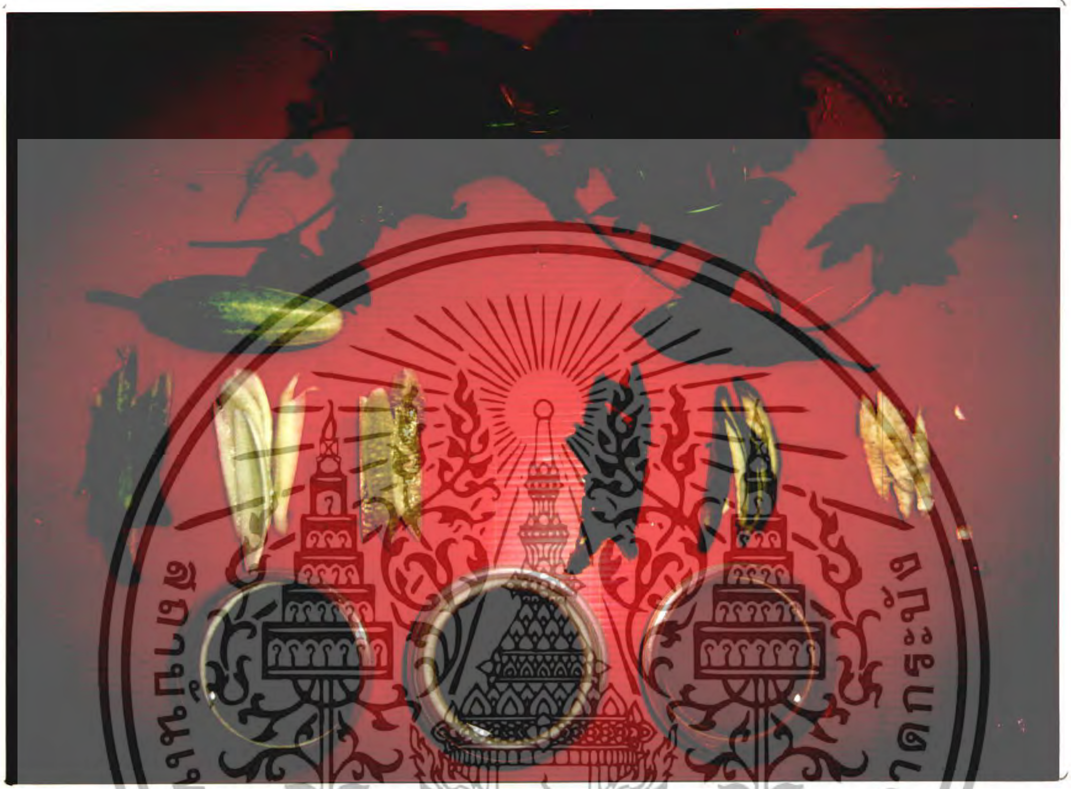
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae* Coquillett) ตัวเต็มวัยเพศเมีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

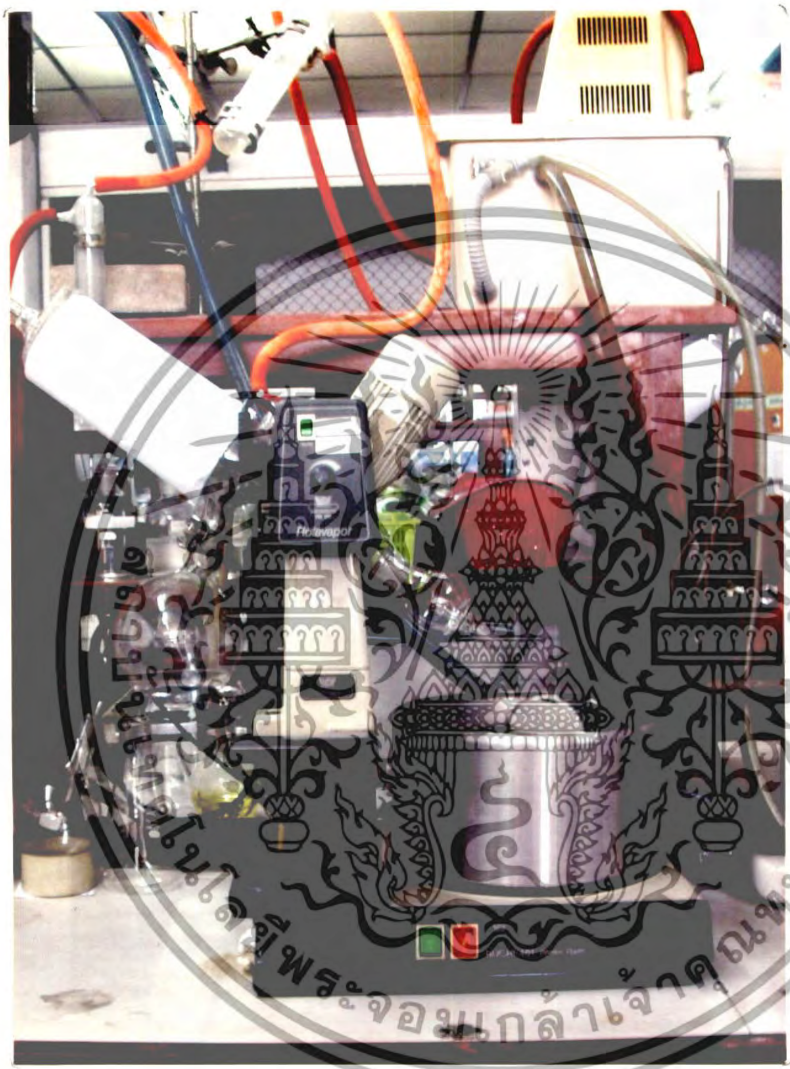
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพที่ 3.3 น้ำคั้นจากใบและส่วนต่างๆ ของผลแตงกวาและมะระขี้นก

61217

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 เครื่องระเหยสุญญากาศ (rotary evaporator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.5 วุ้นชุบน้ำคั้นหรือสารสกัดครอบด้วยฝาที่เจาะรูด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.6 การทดสอบกลิ่นของน้ำคั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.7 สารสกัดจากเปลือก (กลุ่มขั้วต่ำและขั้วสูง) เนื้อและไส้ของแตงกวาและมะระขี้นก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาบริเวณของน้ำคั้นผลแตงกวาในการกระตุ้นการวางไข่

ผลการทดลอง (ตารางที่ 4.1) พบว่าแมลงวางไข่ในวุ้นที่มีน้ำคั้นทั้ง 3 แบบมากกว่าวุ้นที่ไม่มีน้ำคั้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่มีปริมาณไข่มากที่สุดในวุ้นที่มีน้ำคั้นอยู่ที่ผิวและวุ้นชิ้นในเฉลี่ยเท่ากับ 18.5 ฟอง รองลงมาเป็นอันดับที่ 2 คือวุ้นที่มีน้ำคั้นอยู่ที่ผิวที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 8.6 ฟอง และวุ้นที่มีน้ำคั้นอยู่ที่วุ้นชิ้นในที่มีปริมาณไข่รองลงมาเป็นอันดับที่ 3 เฉลี่ยเท่ากับ 4.4 ฟอง

ตารางที่ 4.1 บริเวณของน้ำคั้นผลแตงกวาที่กระตุ้นการวางไข่

บริเวณของน้ำคั้นผล	ค่าเฉลี่ยของจำนวนไข่ (ฟอง)*
ผิวและวุ้นชิ้นใน	18.5a
ผิว	8.6b
วุ้นชิ้นใน	4.4c
ไม่มี	0d

* ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

4.2 การศึกษาน้ำคั้นจากใบและผลในการกระตุ้นการวางไข่

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 4.2) พบว่าแมลงแทงอวัยวะวางไข่เข้าไปในชิ้นวุ้นชุบน้ำคั้นเพื่อวางไข่ (ภาพที่ 4.1, 4.2) โดยที่วางไข่ในน้ำคั้นผลแตงกวาและมะระขี้นกเฉลี่ยเท่ากับ 9.9 และ 9.4 ฟองตามลำดับ ซึ่งมากกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญ แต่แมลงวางไข่ในน้ำคั้นใบไม่ต่างกับน้ำ โดยที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยในน้ำคั้นใบแตงกวาและน้ำเท่ากับ 1.4 และ 0.4 ฟองตามลำดับ ส่วนปริมาณไข่เฉลี่ยในน้ำคั้นใบมะระขี้นกและน้ำเท่ากับ 1.6 และ 0.6 ฟองตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 น้ำคั้นจากใบและผลของแตงกวาและมะระขี้นกที่กระตุ้นการวางไข่

น้ำคั้น	ค่าเฉลี่ยจำนวนไข่ (ฟอง)*	
	แตงกวา	มะระขี้นก
ผล	9.9a	9.4a
ใบ	1.4b	1.6b
น้ำ	0.4b	0.6b

*** ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT**

4.3 การศึกษาน้ำคั้นส่วนต่างๆ ของผลในการกระตุ้นการวางไข่

ผลการทดลอง (ตารางที่4.3) พบว่าแมลงวางไข่ในน้ำคั้นจากทุกส่วนของผลแตงกวาและมะระขี้นกมากกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญ แต่ปริมาณไข่ในน้ำคั้นทั้ง 3 ส่วนของแตงกวานั้นไม่มีความแตกต่างกัน กล่าวคือมีปริมาณไข่เฉลี่ยในส่วนไส้ เปลือก และเนื้อเท่ากับ 49.5, 43.4 และ 41.5 ฟองตามลำดับ ส่วนปริมาณไข่เฉลี่ยในน้ำเท่ากับ 3.0 ฟอง ส่วนผลการทดลองในมะระขี้นกพบว่าแมลงวางไข่ในน้ำคั้นส่วนเนื้อและไส้เฉลี่ยเท่ากับ 22.4 และ 18.2 ฟอง ซึ่งไม่แตกต่างกันแต่มากกว่าปริมาณไข่เฉลี่ย 11.2 ฟองในน้ำคั้นส่วนเปลือกอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนปริมาณไข่เฉลี่ยในน้ำเท่ากับ 1.5 ฟอง

ตารางที่ 4.3 น้ำคั้นส่วนต่างๆของผลแตงกวาและมะระขี้นกที่กระตุ้นการวางไข่

น้ำคั้นผล	ค่าเฉลี่ยของจำนวนไข่ (ฟอง)*	
	แตงกวา	มะระขี้นก
ไส้	49.5a	18.2a
เนื้อ	41.5a	22.4a
เปลือก	43.4a	11.2b
น้ำ	3.0b	1.5c

*** ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การศึกษากลิ่นของน้ำคั้นจากใบและผลในการกระตุ้นการวางไข่

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 4.4) พบว่าแมลงวางไข่ภายในฝาขวดที่มีกลิ่นของน้ำคั้น (ภาพที่ 4.3) โดยที่วางไข่ในขวดที่มีกลิ่นน้ำคั้นผลแตงกวาและมะระขี้นกมากกว่าขวดที่มีน้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 5.7 ฟองในผลแตง แต่แมลงวางไข่ในขวดที่มีกลิ่นน้ำคั้นใบแตงไม่ต่างกับน้ำซึ่งมีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 1.1 และ 0 ฟองตามลำดับ ส่วนในมะระขี้นกแมลงวางไข่ในขวดที่มีกลิ่นน้ำคั้นผลมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 5.1 ฟอง รองลงมาคือขวดที่มีกลิ่นน้ำคั้นใบที่มีปริมาณไข่เฉลี่ย 2.6 ฟอง แต่ไม่มีการวางไข่ในขวดที่มีน้ำ

ตารางที่ 4.4 กลิ่นของน้ำคั้นจากใบและผลของแตงกวาและมะระขี้นกที่กระตุ้นการวางไข่

กลิ่นน้ำคั้น	ค่าเฉลี่ยจำนวนไข่ (ฟอง)*	
	แตงกวา	มะระขี้นก
ผล	5.7a	5.1a
ใบ	1.1b	2.6b
น้ำ	0b	0c

* ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

4.5 การศึกษากลิ่นของน้ำคั้นผลสดในการกระตุ้นการวางไข่

4.5.1 น้ำคั้นทั้งผล

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 4.5) พบว่าแมลงวางไข่ในขวดใส่น้ำคั้นผลแตงกวาและมะระขี้นกมากกว่าขวดใส่น้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 14.8 และ 9.0 ฟองตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 กลิ่นของน้ำคั้นผลที่กระตุ้นการวางไข่

กลิ่น	ค่าเฉลี่ยจำนวนไข่ (ฟอง)*	
	แตงกวา	มะระขี้นก
น้ำคั้นผล	14.8a	9.0a
น้ำ	0b	0b

* ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 น้ำคั้นจากส่วนต่างๆ ของผล

ผลการทดลอง (ตารางที่4.6) พบว่าแมลงวางไข่ในขวดที่มีกลิ่นน้ำคั้นไส้ เนื้อและเปลือกของผลทั้ง 2 ชนิดมากกว่าขวดที่มีน้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยแมลงวางไข่ในขวดที่มีกลิ่นน้ำคั้นไส้แตงมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 11.6 ฟองซึ่งมากกว่าในขวดที่มีกลิ่นน้ำคั้นเนื้อและเปลือกแตงอย่างมีนัยสำคัญที่มีปริมาณไข่เฉลี่ย 4.8 และ 4.3 ฟองตามลำดับ และมากกว่าในขวดที่มีน้ำซึ่งแมลงวางไข่เฉลี่ย 0.1 ฟอง ส่วนในขวดที่มีกลิ่นน้ำคั้นไส้มะระขี้นกมีการวางไข่มากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 15.3 ฟอง ซึ่งมากกว่าในขวดที่มีกลิ่นน้ำคั้นเนื้อและเปลือกมะระขี้นกอย่างมีนัยสำคัญที่มีปริมาณไข่เฉลี่ย 6.1 และ 4.3 ฟองตามลำดับ และมากกว่าในขวดที่มีน้ำซึ่งแมลงวางไข่เฉลี่ย 0 ฟอง

ตารางที่ 4.6 กลิ่นของน้ำคั้นจากส่วนต่างๆของผลที่กระตุ้นการวางไข่

กลิ่นน้ำคั้นผล	ค่าเฉลี่ยของจำนวนไข่ (ฟอง)*	
	แตงกวา	มะระขี้นก
ไส้	11.6a	15.3a
เนื้อ	4.8b	6.1b
เปลือก	4.3b	4.3b
น้ำ	0.1c	0c

* ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

4.6 การศึกษาความเข้มข้นต่างๆ ของสารสกัดจากผลในการกระตุ้นการวางไข่

ในการสกัดสารจากผลแตงกวาจำนวน 40 ผล ซึ่งมีน้ำหนักผลรวมทั้งหมด 1860.0 กรัม สกัดสาร ได้ 4 กลุ่มในปริมาณต่างๆ ได้แก่ กลุ่มสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วต่ำเท่ากับ 3.358 กรัม กลุ่มสาร สกัดจากเปลือกที่มีขั้วสูงเท่ากับ 16.393 กรัม กลุ่มสารสกัดจากเนื้อเท่ากับ 17.774 กรัม และกลุ่มสารสกัดจากไส้เท่ากับ 16.213 กรัม ซึ่งผลแตงกวา 1 ผลมีน้ำหนักรวมเฉลี่ยเท่ากับ 46.5 กรัม แสดงว่าในผลแตง 1 ผล จะสกัดได้สารทั้ง 4 กลุ่มปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 0.084, 0.410, 0.444 และ 0.410 กรัมตามลำดับ

ส่วนการสกัดสารจากผลมะระขี้นกจำนวน 70 ผล ซึ่งมีน้ำหนักผลรวมทั้งหมดเท่ากับ 1980.0 กรัม สกัดสารได้ 4 กลุ่มในปริมาณต่างๆ ได้แก่ กลุ่มสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วต่ำเท่ากับ 3.449 กรัม กลุ่มสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วสูงเท่ากับ 15.935 กรัม กลุ่มสารสกัดจากเนื้อเท่ากับ 33.233 กรัม และกลุ่มสารสกัดจากไส้เท่ากับ 15.757 กรัม ซึ่งผลมะระขี้นก 1 ผลมีน้ำหนักรวมเฉลี่ยเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28.3 กรัม แสดงว่าในผลมะระขี้นก 1 ผล จะสกัดได้สารทั้ง 4 กลุ่มปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 0.049, 0.230, 0.475 และ 0.225 กรัมตามลำดับ

4.6.1 ระดับความเข้มข้น 10, 1 และ 0.01%

ในการทดลองความเข้มข้นของสารสกัดส่วนเนื้อของผลแตงกวาและมะระขี้นก ได้นำสารสกัด 17.774 กรัม จากเนื้อแตงกวา ซึ่งสกัดมาจาก 40 ผลมาใช้ในการเตรียม ดังนั้นที่ความเข้มข้น 10% ได้ตักสารสกัดเข้มข้นมาจำนวน 1 กรัม ซึ่งจะได้มาจากผลแตงกวาจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 2.25 ผล ส่วนการใช้สารสกัดจากเนื้อมะระขี้นกนั้นสาร 33.233 กรัม มาจาก 70 ผล ดังนั้นถ้าตักสารมาจำนวน 1 กรัม จะได้มาจากผลมะระขี้นกจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 2.11 ผล เมื่อทำการเจือจางสารสกัด 10% ให้ได้ความเข้มข้น 1% จะได้มาจากผลแตงกวาและมะระขี้นกจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 และ 0.21 ผล และความเข้มข้น 0.01% จะได้มาจากผลแตงกวาและมะระขี้นกจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 0.002 และ 0.002 ผลตามลำดับ

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 4.7) พบว่าแมลงแทงอวัยวะวางไข่เข้าไปในชิ้นวุ้นชุบสารสกัดเพื่อวางไข่ (ภาพที่ 4.1, 4.2) โดยที่วางไข่ในสารสกัดจากส่วนเนื้อของผลทั้ง 2 ชนิดที่ความเข้มข้น 10% และ 1% มากกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยในสารสกัดเนื้อแตงกวาที่ความเข้มข้น 10% ซึ่งมีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 8.9 ฟองไม่แตกต่างจากความเข้มข้น 1% ที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 7.5 ฟอง แต่ความเข้มข้น 0.01% ที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 1.6 ฟองนั้นไม่แตกต่างจากน้ำ ส่วนในสารสกัดเนื้อมะระขี้นกที่ความเข้มข้น 10% มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 16.9 ฟองก็ไม่แตกต่างจากความเข้มข้น 1% ที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 17.5 ฟอง และความเข้มข้น 0.01% ที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 4.5 ฟองนั้นก็ไม่แตกต่างจากน้ำ

ตารางที่ 4.7 สารสกัดจากส่วนเนื้อของผลแตงกวาและมะระขี้นกความเข้มข้นต่างๆที่กระตุ้นการวางไข่

ความเข้มข้นของสารสกัด (%)	ค่าเฉลี่ยจำนวนไข่ (ฟอง)*	
	แตงกวา	มะระขี้นก
10.0	8.9a	16.9a
1.0	7.5a	17.5a
0.01	1.6b	4.5b
น้ำ	0.5b	0.7b

*** ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.2 ระดับความเข้มข้น 1, 0.1 และ 0.01%

ใช้วิธีการเตรียมและคำนวณในทำนองเดียวกันกับ ข้อ 4.6.1 ในการทดลองความเข้มข้นของสารสกัดทั้ง 4 กลุ่ม ที่ความเข้มข้น 1, 0.1 และ 0.01% จากผลของแตงกวาและมะระขี้นก ในกรณีของผลแตงกวาจะได้ สารสกัดขั้วต่ำจากเปลือกมาจากผลจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 1.19, 0.12 และ 0.012 ผลตามลำดับ สารสกัดขั้วสูงจากเปลือกมาจากผลจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 0.24, 0.02 และ 0.002 ผลตามลำดับ สารสกัดจากเนื้อมาจากผลจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 0.23, 0.02 และ 0.002 ผลตามลำดับ และสารสกัดจากไส้มาจากผลจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 0.25, 0.02 และ 0.002 ผลตามลำดับ

ส่วนในกรณีของผลมะระ จะได้สารสกัดขั้วต่ำจากเปลือกมาจากผลมะระขี้นกจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 2.03, 0.20 และ 0.02 ผลตามลำดับ สารสกัดขั้วสูงจากเปลือกมาจากผลจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 0.44, 0.04 และ 0.004 ผลตามลำดับ สารสกัดจากเนื้อมาจากผลจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 0.21, 0.02 และ 0.002 ผลตามลำดับ และสารสกัดจากไส้มาจากผลจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 0.44, 0.04 และ 0.004 ผลตามลำดับ

ผลการทดลอง (ตารางที่ 4.8) พบว่าแมลงวางไข่ในสารสกัดจากทุกส่วนของผลแตงกวาที่ความเข้มข้น 1% มากกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยในสารสกัดจากส่วนเปลือกที่มีขั้วต่ำ แมลงวางไข่เฉลี่ยเท่ากับ 2.8 ฟอง ซึ่งมากกว่า 0.1, 0.01% และน้ำที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 1.1, 1.0 และ 0.3 ฟองตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญ แต่แมลงวางไข่ใน 0.1 และ 0.01% ไม่ต่างกับน้ำ เช่นเดียวกับในส่วนเนื้อที่แมลงวางไข่ในความเข้มข้น 1% เฉลี่ยเท่ากับ 16.5 ฟอง ซึ่งมากกว่า 0.1, 0.01% และน้ำที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 3.7, 2.7 และ 0.9 ฟองตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในเปลือกที่มีขั้วสูงที่ความเข้มข้น 1% มีปริมาณไข่เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 17.6 ฟอง ซึ่งมากกว่า 0.1% ที่มีปริมาณไข่เฉลี่ย 7.1 ฟอง และมากกว่าน้ำที่มีปริมาณไข่เฉลี่ย 1.1 ฟอง แต่ที่ 0.01% มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 3.5 ฟองนั้นไม่แตกต่างจาก 0.1% และน้ำ เช่นเดียวกับส่วนไส้พบว่าที่ความเข้มข้น 1% มีปริมาณไข่เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 18.6 ฟอง ซึ่งมากกว่า 0.1% ที่มีปริมาณไข่เฉลี่ย 5.5 ฟอง และมากกว่าน้ำที่มีปริมาณไข่เฉลี่ย 0.6 ฟอง ส่วน 0.01% ที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 2.7 ฟองก็ไม่แตกต่างจาก 0.1% และน้ำ

ส่วนการทดลองในสารสกัดจากผลมะระขี้นก พบว่าแมลงวางไข่ในสารสกัดจากทุกส่วนของผลที่ความเข้มข้น 1% มากกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยในเปลือกที่มีขั้วต่ำแมลงวางไข่เฉลี่ยเท่ากับ 3.7 ฟอง ซึ่งมากกว่า 0.1, 0.01% และน้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 1.8, 1.7 และ 0.5 ฟองตามลำดับ แต่แมลงวางไข่ใน 0.1 และ 0.01% ไม่ต่างกับน้ำ ในเปลือกที่มีขั้วสูงพบว่าแมลงวางไข่ในทุกความเข้มข้นมากกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ความเข้มข้น 1% มีปริมาณไข่เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 22.7 ฟอง ซึ่งมากกว่า 0.1 และ 0.01% ที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 6.7 และ 6.5 ฟองตามลำดับ และมากกว่าในน้ำที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.9 ฟองอย่างมีนัยสำคัญ ในส่วนเนื้อพบว่าแมลงวางไข่ในความเข้มข้น 1% เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 23.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟอง ซึ่งมากกว่า 0.1% ที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 8.8 ฟองและมากกว่า 0.01% และน้ำที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 3.5 และ 1.2 ฟองตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญ แต่แมลงวางไข่ใน 0.01% ไม่ต่างกับน้ำ และส่วนไส้พบว่าแมลงวางไข่ในทุกความเข้มข้นมากกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่วางไข่ในความเข้มข้น 1% มากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 15.8 ฟอง รองลงมาคือ 0.1% ที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 9.4 ฟอง และ 0.01% ที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 6.5 ฟอง ส่วนปริมาณไข่เฉลี่ยในน้ำเท่ากับ 1.7 ฟอง

ตารางที่ 4.8 สารสกัดส่วนต่างๆของผลแตงกวาและมะระขี้นกความเข้มข้นต่างๆที่กระตุ้นการวางไข่

ความเข้มข้นของสารสกัด (%)	ค่าเฉลี่ยของจำนวนไข่ (ฟอง)*							
	แตงกวา				มะระขี้นก			
	เปลือกขั้วต่ำ	เปลือกขั้วสูง	เนื้อ	ไส้	เปลือกขั้วต่ำ	เปลือกขั้วสูง	เนื้อ	ไส้
1.0	2.8a	17.6a	16.5a	18.6a	3.7a	22.7a	23.0a	15.8a
0.1	1.1b	7.1b	3.7b	5.5b	1.8b	6.7b	8.8b	9.4b
0.01	1.0b	3.5bc	2.7b	2.7bc	1.7b	6.5b	3.5c	6.5c
น้ำ	0.3b	1.1c	0.9b	0.6c	0.5b	0.9c	1.2c	1.7d

* ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

4.7 การศึกษากลุ่มสารสกัดจากส่วนเปลือกของผลในการกระตุ้นการวางไข่

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 4.9) พบว่าแมลงวางไข่ในสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วสูงและขั้วต่ำของแตงกวามากกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยแมลงวางไข่ในสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วสูงมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 14.4 ฟอง รองลงมาคือสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วต่ำที่มีปริมาณไข่เฉลี่ย 4.3 ฟอง และปริมาณไข่เฉลี่ยในน้ำน้อยที่สุดเท่ากับ 0.5 ฟองตามลำดับ ส่วนในสารสกัดผลมะระขี้นก พบว่าแมลงวางไข่ในสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วสูงมากกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญ คือเฉลี่ยเท่ากับ 14.8 ฟอง แต่แมลงวางไข่ในสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วต่ำไม่แตกต่างจากน้ำโดยที่มีปริมาณไข่เฉลี่ย 3.5 ฟอง และ 0.7 ฟองในน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 กลุ่มสารขั้วต่ำหรือสูงที่สกัดจากเปลือกของแตงกวาและมะระขี้นกที่กระตุ้นการวางไข่

กลุ่มของสารสกัด	ค่าเฉลี่ยจำนวนไข่ (ฟอง)*	
	แตงกวา	มะระขี้นก
ขั้วสูง	14.4a	14.8a
ขั้วต่ำ	4.3b	3.5b
น้ำ	0.5c	0.7b

* ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

4.8 การศึกษากลุ่มสารสกัดจากส่วนเปลือก เนื้อและไส้ของผลในการกระตุ้นการวางไข่

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 4.10) พบว่าแมลงวางไข่ในกลุ่มสารสกัดจากส่วนไส้ เนื้อ และกลุ่มสารสกัดขั้วสูงจากเปลือกของผลทั้ง 2 ชนิดมากกว่าน้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยแมลงวางไข่ในสารสกัดจากส่วนไส้แตงกวามากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 16.7 ฟอง รองลงมาคือสารสกัดจากส่วนเนื้อและสารสกัดขั้วสูงจากเปลือกที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 8.6 และ 9.3 ฟองตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แมลงวางไข่ในสารสกัดขั้วต่ำจากเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 2.6 ฟองนั้นไม่แตกต่างจากน้ำ ส่วนในสารสกัดผลมะระขี้นก พบว่าแมลงวางไข่ในสารสกัดจากส่วนไส้มากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 12.9 ฟอง รองลงมาคือสารสกัดจากส่วนเนื้อและสารสกัดขั้วสูงจากเปลือกที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 9.7 และ 8.4 ฟองตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างกัน แต่แมลงวางไข่ในสารสกัดขั้วต่ำจากเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 2.9 ฟองนั้นไม่แตกต่างจากน้ำ

ตารางที่ 4.10 กลุ่มสารที่สกัดจากส่วนเปลือกกลุ่มขั้วต่ำและสูง เนื้อและไส้ของแตงกวาและมะระขี้นกที่กระตุ้นการวางไข่

กลุ่มของสารสกัด	ค่าเฉลี่ยจำนวนไข่ (ฟอง)*	
	แตงกวา	มะระขี้นก
ไส้	16.7a	12.9a
เนื้อ	8.6b	9.7b
ขั้วสูงจากเปลือก	9.3b	8.4b
ขั้วต่ำจากเปลือก	2.6c	2.9c
น้ำ	0.1c	0.2c

*ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการวิจัย

การใช้น้ำคั้นพืชอาหารหรือสารสกัดร่วมกับวุ้นทดลองกระตุ้นการวางไข่เนื่องจาก Vargas and Chang (1991) พบว่าน้ำฟักทองและน้ำแตงกวาสามารถกระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันแตง และน้ำส้มก็กระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันทอง มีการใช้วุ้นเนื่องจาก Szentesi *et al.* (1979) ได้ดัดแปลงนำวุ้นมาใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการวางไข่ของแมลงวันผลไม้คาริบเบียน และจากการทดลองเบื้องต้นก่อนหน้านี้ พบว่าวิธีการใช้น้ำคั้นหรือสารสกัดร่วมกับวุ้น แมลงจะวางไข่และสามารถนับจำนวนไข่ได้ง่าย นอกจากนี้วุ้นจะมีลักษณะอ่อนนิ่มทำให้แมลงแทงอวัยวะวางไข่เข้าไปง่ายขึ้น ซึ่งทำเลียนแบบผลไม้ในธรรมชาติที่พบว่าแมลงวันผลไม้มักจะวางไข่ในผลไม้ที่มีเปลือกบางหรือเปลือกที่ใกล้สุก (มนตรี จิรสุรัตน์. 2536)

การศึกษาบริเวณของน้ำคั้นผลแตงกวาพบว่าวุ้นที่มีน้ำคั้นอยู่ทั้งที่ผิวและวุ้นชิ้นในกระตุ้นการวางไข่ของแมลงมากที่สุด (ตารางที่4.1) อาจเป็นเพราะแมลงตรวจสอบสารเคมีทั้งที่ผิวและข้างในก่อนการวางไข่ โดยรัตนา ปรมาคม (2543) รายงานว่าแมลงวันทองและแมลงวันแตงเพศเมียจะใช้ส่วนปากสัมผัสผิวผลไม้ก่อนที่จะแทงอวัยวะวางไข่ และจากการศึกษานี้ก็ได้สังเกตพฤติกรรมแมลงในห้องทดลองก่อนการวางไข่ในผลแตง พบว่าแมลงเดินไปมารอบผลไม้ จากนั้นจึงใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปในผลไม้แล้วถอนออกทำเช่นนี้หลายครั้งจึงจะแทงลงไปเพื่อวางไข่ ซึ่งผลคล้ายกับการศึกษาที่พบว่าแมลงกินพืชเลือกสถานที่วางไข่ที่เหมาะสม โดยอาศัยองค์ประกอบของสารเคมีในพืชอาหารซึ่งแมลงจะแสดงพฤติกรรมเข้าหาและลงเกาะ โดยอาศัยกลิ่นระเหยจากพืชก่อนเป็นอันดับแรก ส่วนการจะยอมรับหรือไม่จะขึ้นอยู่กับการสัมผัสสารเคมีที่ผิวบนพืชอาหารนั้นๆ โดยแมลงจะใช้อวัยวะรับสัมผัสที่อยู่ที่หนวด (antennae) ขา (tarsi) ปาก (mouthparts) และอวัยวะวางไข่ (ovipotitor) เพื่อตรวจสอบสารเคมีของพืชอาหารก่อนยอมรับที่จะกินหรือวางไข่ (Renwick. 1989) การที่วุ้นที่มีน้ำคั้นเฉพาะที่ผิวหรือวุ้นที่มีน้ำคั้นเฉพาะวุ้นข้างในก็กระตุ้นการวางไข่ได้เช่นเดียวกัน แสดงว่าสารเคมีที่ผิวหรือข้างในผลไม้อาจเพียงพอที่แมลงใช้เลือกพืชอาหารเพื่อวางไข่ ซึ่งมีการศึกษาในแมลงอื่นๆ พบว่าสารเคมีที่ผิวใบของพืชอาหารเป็นตัวกระตุ้นการวางไข่ เช่นในแมลง onion fly (Ishikawa *et al.* 1978) หรือในแมลง carrot fly (Degen *et al.* 1999) ส่วนสารเคมีในผลไม้ยังไม่มีการศึกษาในลักษณะนี้ แต่จากการสังเกตพฤติกรรมแมลงในห้องทดลองครั้งนี้ พบว่าแมลงแทงอวัยวะวางไข่เข้าไปตรวจสอบสิ่งที่อยู่ข้างในแล้ววางไข่โดยที่ไม่ได้มีการสัมผัสกับสารเคมีที่ผิว และจากการเลี้ยงแมลงเพื่อเพิ่มจำนวนโดยให้วางไข่ในผลแตงถ้าผลแตงไม่ค่อยสด ถึงแม้จะมีการแทงอวัยวะวางไข่เข้าไปข้างในแต่แมลงก็ไม่วางไข่เลย จากการศึกษานี้แสดงว่าองค์ประกอบข้างในผลไม้มีความสำคัญต่อการกระตุ้นการวางไข่ของแมลง

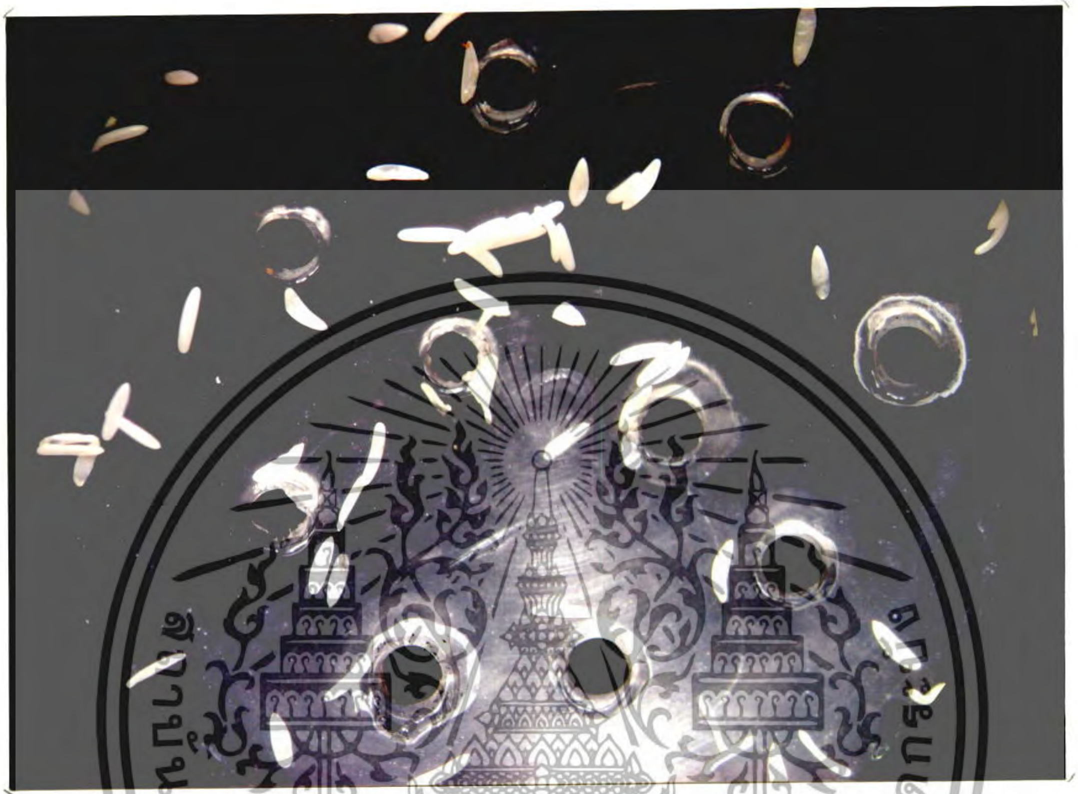
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.1 ไข่ที่แมลงวางภายในชิ้นวุ้นชุบน้ำคั้นหรือสารสกัด (ภาพด้านบน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.2 ไข่ที่แมลงวางภายในชิ้นวุ้นชุบน้ำคั้นหรือสารสกัด (ภาพด้านข้าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 ไข่ที่แมลงวางในฝาขวดที่มีกลิ่นน้ำคั้น

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพียงแต่ถ้ามีสารเคมีทั้งข้างนอกและข้างใน แมลงอาจจะตรวจสอบและยอมรับมากกว่า จึงทำให้แมลงวางไข่มากกว่ามีสารเคมีที่ผิวหรือข้างในผลอย่างเดียว

การที่น้ำคั้นผลทั้งแตงกวาและมะระขี้นกกระตุ้นให้แมลงวางไข่ (ตารางที่ 4.2) แสดงว่าสารเคมีในผลไม้น่าจะกระตุ้นการวางไข่ของแมลง ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับสภาพธรรมชาติที่พบว่าแมลงวันผลไม้วางไข่ในผลไม้ที่เป็นพืชอาหาร เช่นมีการศึกษาในแมลงวันแตงพบว่าชอบวางไข่ในผลมะระและน้ำเต้า (Koul and Bhagat. 1994) และการศึกษาของ Poramarcom (1998) พบว่าชอบวางไข่ในผลแตงทั้งในธรรมชาติและห้องทดลอง ส่วนการศึกษาในแมลงวันผลไม้ชนิดอื่นๆ ก็ให้ผลเช่นเดียวกัน ดังที่พบว่าแมลงวันทองชอบวางไข่ในผลฝรั่งและส้ม (Liu and Huang. 1990) และวางไข่ขังในผลมะเฟือง ฝรั่ง มะม่วง มะละกอ และมะเขือเทศตามลำดับ (Chua. 1991) การศึกษาของ Balagawi *et al.* (2005) พบว่าแมลงวันผลไม้ *B. tryoni* ชอบวางไข่และตัวหนอนเจริญได้ดีภายในผลมะเขือเทศพันธุ์ Grosse Lisse และพันธุ์ Roma มากกว่าพันธุ์ Cherry ซึ่งอาจเป็นเพราะสารประกอบเคมี 2 ชนิดได้แก่ 2-butanol และ 1, 4-butanediaminein ที่พบในพันธุ์ Grosse Lisse และพันธุ์ Roma ส่วนการที่น้ำคั้นจากใบทั้ง 2 ชนิดกระตุ้นการวางไข่ไม่แตกต่างจากน้ำ อาจเป็นเพราะที่ใบไม่มีสารเคมีที่กระตุ้นให้แมลงวางไข่ ซึ่งในธรรมชาติแมลงวันผลไม้ไม่ได้วางไข่ที่ใบของพืชอาหารแต่วางไข่ในผลไม้ น่าจะเป็นเพราะในใบไม่มีองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของตัวหนอนเท่ากับในผลไม้

จากการสังเกตพฤติกรรมของแมลงว่าแทงอวัยวะวางไข่เข้าไปในชิ้นวุ้นเพื่อวางไข่ (ภาพที่ 4.1, 4.2) ในการทดลองจึงครอบด้วยฝาพลาสติกซึ่งเจาะรูด้านบน เพื่อให้แมลงตรวจสอบสารเคมีโดยใช้อวัยวะวางไข่ในการสัมผัสเท่านั้น โดยสังเกตว่าในการทดลองแมลงจะลงเกาะแล้วใช้อวัยวะวางไข่แทงลงไปในรูที่เจาะไว้แล้วถอนออกหลายครั้ง จากนั้นจึงแทงลงไปนานกว่าทุกครั้งเพื่อวางไข่ ซึ่งรอยเจาะจะทำให้แมลงวางไข่ได้ง่ายและบ่อยครั้งขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ Prokopy (1990) ที่พบว่าแมลงวันทองมักจะแทงเข้าไปในรอยเจาะที่มีอยู่ก่อนแล้วเพื่อวางไข่ และที่รัตนา ปรมาคม (2543) รายงานว่าแมลงวันทองและแมลงวันแตงวางไข่ซ้ำในผลไม้ที่มีแผลมากกว่าวางไข่เองในผลที่ไม่มีแผล

การศึกษาน้ำคั้นส่วนต่างๆของผลพบว่าทั้งส่วนเปลือก เนื้อและไส้ของผลสดทั้ง 2 ชนิดกระตุ้นการวางไข่ (ตารางที่ 4.3) น่าจะเป็นเพราะในน้ำคั้นทั้ง 3 ส่วนมีสารเคมีที่กระตุ้นการวางไข่ของแมลงซึ่งอาจเป็นสารเคมีชนิดเดียวกัน ผลดังกล่าวสอดคล้องกับการทดลองของ รัตนาและสกุลวลัย (2548) ที่รายงานว่าน้ำคั้นทั้ง 3 ส่วนของแตงกวา บวบเหลี่ยม มะระจีนและมะระขี้นกกระตุ้นการวางไข่ แต่การศึกษาครั้งนี้แมลงวางไข่ในน้ำคั้นทั้ง 3 ส่วนของแตงกวาไม่แตกต่างกัน เป็นไปได้ว่าน้ำคั้นทั้ง 3 ส่วนอาจมีสารเคมีที่กระตุ้นการวางไข่ของแมลงเท่ากัน ซึ่งผลดังกล่าวแตกต่างจากการทดลองก่อนหน้านี้ของรัตนาและสกุลวลัย (2548) ที่รายงานว่าน้ำคั้นไส้แตงกวากระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันแตงมากที่สุด รองลงมาคือส่วนเนื้อและส่วนเปลือกตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้น่าจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเพราะความแตกต่างของวิธีการทดลอง ซึ่งในการทดลองก่อนหน้านี้จะใช้โกร่งบดส่วนต่างๆ ของผล ทำให้บดส่วนเปลือกที่แข็งไม่ค่อยละเอียดจึงมีน้ำคั้นและสารกระตุ้นออกมาไม่มากนัก แต่การศึกษาครั้งนี้ใช้เครื่องปั่นผลไม้จึงปั่นได้ละเอียด นอกจากนี้น้ำคั้นที่ได้จากการใช้โกร่งบดมีกลิ่นและความสดที่อาจเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากใช้เวลานานกว่าการใช้เครื่องปั่น ครั้งนี้จึงได้ปรับเปลี่ยนวิธีการใหม่เพื่อให้ได้น้ำคั้นและสารมากและยังคงความสดอยู่ ส่วนในมะระขี้นกพบว่าแมลงวางไข่ในน้ำคั้นส่วนไส้และเนื้อมากกว่าเปลือก ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับการทดลองครั้งก่อน อาจเป็นไปได้ว่าเปลือกของมะระขี้นกบางจึงทำให้บดได้ละเอียด หรือเป็นเพราะน้ำคั้นมะระมีกลิ่นแรงและคงสภาพเดิมอยู่นานกว่าน้ำคั้นแตง โดยสังเกตว่าน้ำคั้นมะระขี้นกที่ตั้งทิ้งไว้จะเปลี่ยนสภาพช้ากว่าน้ำคั้นผลแตง

การที่แมลงวางไข่ในน้ำคั้นมะระส่วนเนื้อและไส้มากกว่าเปลือก (ตารางที่ 4.3) แสดงว่าอาจมีสารเคมีที่กระตุ้นการวางไข่ในส่วนเนื้อและไส้อยู่ในปริมาณมากกว่าส่วนเปลือก ซึ่งจากการสังเกตไข่ในวุ้นที่ชุบด้วยน้ำคั้น พบว่าแมลงแทงอวัยวะวางไข่เข้าไปในชิ้นวุ้นลึกประมาณ 1-5 มิลลิเมตร (ภาพที่ 4.2) ซึ่งใกล้เคียงกับแมลงวันทอง *B. dorsalis* ที่จะวางไข่เมื่อเปลือกมังคุดมีรอยแผลลึก 4-5 มิลลิเมตร หรือทะลุถึงส่วนเนื้อ (เกรียงไกรและคณะ. 2545) ซึ่งความลึกระดับนี้ก็คงทำให้แมลงได้สัมผัสสารเคมีในส่วนเนื้อที่อาจเพียงพอที่จะกระตุ้นการวางไข่ และสังเกตเห็นว่าแมลงจะวางไข่มากบริเวณระหว่างเนื้อและไส้ หรือรอยแผลของผลแตงซึ่งลึกประมาณ 2-5 มม. นอกจากนี้ยังเห็นตัวหนอนชอบกินส่วนไส้ของผลแตงและมะระขี้นกก่อนแล้วค่อยกินเนื้อจนผลไม้ยุบเป็นโพรงเน่าในที่สุด อีกทั้งในธรรมชาติแมลงไม่สามารถใช้อวัยวะวางไข่แทงถึงส่วนไส้ที่อาจมีสารเคมีที่กระตุ้นการวางไข่อยู่ในปริมาณมากซึ่งอยู่ลึกมากกว่า 5 มม. ได้ แสดงว่าแมลงน่าจะอาศัยสารเคมีจากเนื้อและเปลือกซึ่งเพียงพอที่จะกระตุ้นการวางไข่ของแมลง

การที่ใช้ขวดใส่น้ำคั้นทดลองเรื่องกลิ่นที่กระตุ้นการวางไข่ โดยวางสิ่งทดลองในกรงทดลองนั้น แมลงวางไข่ภายในฝาขวดที่มีกลิ่นของน้ำคั้น (ภาพที่ 4.3) ซึ่งแมลงสามารถเลือกกลิ่นต่างๆ ได้เพราะในระยะใกล้แมลงวันแตงอาศัยกลิ่นในการหาพืชอาหาร (รัตนา ปรมาคม. 2543) จากการศึกษากลิ่นของน้ำคั้นผลและใบ พบว่ากลิ่นน้ำคั้นผลแตงกวากระตุ้นการวางไข่ ส่วนในมะระขี้นกทั้งกลิ่นจากผลและใบกระตุ้นการวางไข่ (ตารางที่ 4.4) แสดงว่ากลิ่นจากผลไม้มีความสำคัญต่อการกระตุ้นการวางไข่ของแมลง ซึ่งต่างจากการศึกษาอื่นๆ ที่ทำในลักษณะการดึงดูดเพศเมียให้เข้าหาพืชอาหารในแมลงวันผลไม้หลายชนิด เช่นการบินเข้าหากลิ่นระเหยจากผลไม้ที่เป็นพืชอาหารของแมลงวันผลไม้ *R. pomonella* (Aluja and Prokopy. 1992 ; Green *et al.* 1994) หรือที่ Randolt *et al.* (1992) พบว่ากลิ่นระเหยจากผลมะละกอดิบดึงดูดแมลงวันผลไม้ *T. curvicauda* เพศเมียให้เข้าหาพืชอาหาร นอกจากนี้ Poramarcom and Baimai (1995) ยังได้รายงานว่าแมลงวันฝรั่งเพศเมียตอบสนองโดยบินเข้าหากลิ่นฝรั่ง เช่นเดียวกับ Cornelius *et al.* (2000) พบว่าผลไม้เทียมที่มีกลิ่นผลไม้ก็ดึงดูดแมลงชนิดนี้ ส่วนการศึกษาในแมลงวันทองเพศเมียพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บินเข้าหาและลงเกาะผลไม้เทียมที่มีกลิ่นมะละกอสุก (Jang and Light. 1991) เช่นเดียวกับที่รัตนา ปรมาคม (2543) พบว่าแมลงวันทองและแมลงวันแตงเพศเมียใช้กลิ่นของผลไม้ในการหาพืชอาหารสำหรับวางไข่ อย่างไรก็ตามการที่กลิ่นจากผลไม้ดึงดูดแมลงเพศเมียก็น่าจะมีแนวโน้มว่าแมลงอาจบินเข้าหาผลไม้เพื่อที่จะวางไข่ การศึกษาครั้งนี้พบว่ากลิ่นของน้ำคั้นใบมะระกระตุ้นการวางไข่ เนื่องจากสังเกตว่ากลิ่นของใบมะระจะแรงและมีกลิ่นคล้ายกับเปลือกของผล จึงอาจมีสารเคมีชนิดเดียวกันที่กระตุ้นการวางไข่ มีรายงานว่าสารสกัดจากใบมะระสกัดด้วยเอธานอล (ethanol) มีสาร cucurbitacin ซึ่งเป็นสารยับยั้งการกินในแมลงหลายชนิด แต่กลับพบว่าแมลง red pumpkin beetle (*Aulacophora foveicollis*) สามารถกินใบพืชตระกูลแตงได้ (Mehta and Sandhu. 1992) จึงอาจเป็นไปได้ว่าสารเคมีชนิดนี้ที่อยู่ในพืชตระกูลแตง ซึ่งเป็นพืชอาหารอาจเป็นตัวกระตุ้นให้แมลงวันแตงเข้าหาพืชอาหารเพื่อวางไข่ ส่วนการที่กลิ่นจากใบแตงไม่กระตุ้นการวางไข่ น่าจะเป็นเพราะใบแตงมีกลิ่นไม่เหมือนกับกลิ่นของผลแตง จึงอาจไม่มีสารเคมีที่กระตุ้นการวางไข่

ในการทดลองกลิ่นน้ำคั้นผล พบว่ากลิ่นของน้ำคั้นผลทั้ง 2 ชนิดกระตุ้นการวางไข่ โดยที่มีปริมาณไข่เฉลี่ย 14.8 ฟองในแตงกวาและ 9.0 ฟองในมะระขี้นก (ตารางที่ 4.5) ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้มีปริมาณไข่มากกว่าการทดลองเรื่องกลิ่นน้ำคั้นจากใบและผลที่มีปริมาณไข่เฉลี่ยเท่ากับ 5.7 และ 5.1 ฟองในน้ำคั้นผลแตงกวาและมะระขี้นกตามลำดับ (ตารางที่ 4.4) การที่มีปริมาณไข่ในการทดลองครั้งก่อนน้อยกว่าในครั้งนี้ อาจเป็นเพราะทำการทดลองในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคมซึ่งเป็นฤดูฝน ดังนั้นอากาศค่อนข้างครึ้มทำให้แมลงไม่ค่อยวางไข่ถึงแม้ว่าจะเป็นแมลงที่มีช่วงอายุเดียวกันก็ตาม ส่วนการทดลองกลิ่นน้ำคั้นผล (ตารางที่ 4.5) ได้ทำการทดลองในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายนซึ่งเป็นฤดูร้อนมีแสงแดดทำให้แมลงค่อนข้างจะวางไข่มาก ซึ่ง Katsoyannos *et al.* (1986) ได้รายงานว่าปัจจัยภายในตัวแมลง เช่น วัยที่พร้อมผสมพันธุ์ หรือสิ่งแวดล้อมจากภายนอกที่เหมาะสมเป็นตัวกำหนดการเลือกวางไข่ของแมลงวันผลไม้ โดยที่พบว่าเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้วมักจะอยู่บนผลพืชอาหารเพื่อวางไข่โดยเฉพาะต้นไม้ที่ได้รับแสงแดด

การที่กลิ่นน้ำคั้นทั้ง 3 ส่วนของผลทั้ง 2 ชนิดกระตุ้นการวางไข่ของแมลง (ตารางที่ 4.6) อาจเป็นเพราะมีสารเคมีที่ระเหยอยู่ทั้งในส่วนเปลือก เนื้อและไส้กระตุ้นการวางไข่ ซึ่งต่างจากการศึกษาอื่นๆ ที่ทำในลักษณะการดึงดูดเพศเมียให้เข้าหา อย่างไรก็ตามมีการศึกษากลิ่นจากส่วนของผลไม้ที่ดึงดูดเพศเมียซึ่งน่าจะเกี่ยวข้องกับการดึงดูดเพศเมียเพื่อที่จะวางไข่ เพราะรัตนา ปรมาคม (2543) พบว่าจำนวนครั้งของการที่แมลงวันแตงเพศเมียบินลงเกาะผล 3 ชนิดได้แก่ แตง มะระ และบวบ สัมพันธ์กับจำนวนครั้งของการแทงอวัยวะวางไข่ มีการศึกษาของ Cornelius *et al.* (2000) ที่รายงานว่าสารเคมีจากส่วนเนื้อดึงดูดแมลงวันทองเพศเมียมากกว่าสารเคมีจากเปลือก โดยพบว่าในกับดักที่มีน้ำส้มปั่นที่ปอกเปลือกออก สามารถดึงดูดแมลงได้มากกว่ากับดักที่มีส้มทั้งเปลือก ซึ่งจากผลการทดลองครั้งนี้พบว่าแมลงวางไข่ในกลิ่นน้ำคั้นส่วนไส้มากที่สุดและมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนเนื้อและเปลือก แสดงว่าส่วนไส้อาจมีสารเคมีระเหยที่กระตุ้นการวางไข่อยู่ในปริมาณมากกว่าส่วนอื่นๆ

การศึกษาสารสกัดจากเนื้อของผลทั้ง 2 ชนิดที่ความเข้มข้น 10.0 และ 1.0% พบว่ากระตุ้นการวางไข่ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.7) โดยจากการทดลองเบื้องต้นก่อนหน้านี้พบว่าความเข้มข้นสูงมากกว่า 10.0% แมลงจะวางไข่น้อยลง อาจเป็นเพราะความเข้มข้นสูงมากเกินไปไม่เหมาะสมกับการวางไข่ แมลงอาจจะเลือกวางไข่ในความเข้มข้นที่เหมาะสมกับการเจริญของตัวหนอน ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่ต่ำเท่ากับความเข้มข้นในธรรมชาติก็เป็นได้ และเมื่อศึกษาความเข้มข้นของสารสกัด 1, 0.1 และ 0.01% พบว่าความเข้มข้น 1% ของสารสกัดทุกกลุ่มจากผลทั้ง 2 ชนิดกระตุ้นการวางไข่ได้มากที่สุด (ตารางที่ 4.8) แสดงว่าแมลงจะวางไข่เพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นจาก 0.01% จนถึงระดับ 1% ซึ่งอาจเป็นระดับที่เหมาะสมต่อการวางไข่ของแมลงมากที่สุด ผลดังกล่าวคล้ายกับในรายงานการทดสอบสาร 2-chloroethanol โดยละลายในน้ำให้มีระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 0.01-10.0% แล้วหยดลงบนกระดาษกรองพบว่าดึงดูดและกระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ *B. tryoni* โดยมีการวางไข่มากที่สุดที่ความเข้มข้น 1.0% แต่ความเข้มข้นสูงขึ้นมีผลในการไล่ (Fletcher and Watson, 1974) ซึ่งนอกจากจะมีการศึกษาถึงความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการกระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันผลไม้แล้วยังมีการศึกษาในลักษณะการดึงดูดแมลงด้วย โดยในรายงานของ Prokopy (1998) ที่พบว่าแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียนตอบสนองต่อสารสกัดจากผลกาแฟเพิ่มขึ้น ถ้าเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายจาก 1 เป็น 2, 4 และ 8 ไมโครลิตรในน้ำ 5 มล. ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าความเข้มข้น 0.1% ของสารสกัดจากเปลือกกลุ่มขั้วสูงและไส้ก็กระตุ้นการวางไข่ อาจเป็นเพราะทั้ง 2 ส่วนมีสารเคมีที่กระตุ้นการวางไข่ในปริมาณมาก จึงทำให้ความเข้มข้นเล็กน้อยก็กระตุ้นการวางไข่

การที่สารสกัดจากผลทุกส่วนกระตุ้นการวางไข่ (ตารางที่ 4.8) อาจเป็นเพราะทั้งในส่วนเปลือก เนื้อและไส้มีสารเคมีที่กระตุ้นการวางไข่ ซึ่งมีการศึกษาการใช้สารสกัดจากผลในการกระตุ้นการวางไข่ของ Scarpati *et al.* (1993) ที่รายงานว่าสาร alpha-pinene ที่สกัดจากใบและผลกึ่งสุกของผลมะกอกฝรั่งกระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ *B. oleae* การที่สารสกัดจากผลกระตุ้นการวางไข่นั้นก็มีแนวโน้มว่าในผลไม้มีสารเคมีบางชนิดที่กระตุ้นการวางไข่ของแมลง

การที่สารสกัดจากเปลือกกระตุ้นการวางไข่นั้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Szentesi *et al.* (1979) รายงานว่าสารสกัดจากเปลือกผลฝรั่งด้วย diethyl ether ก็กระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันผลไม้คาริบเบียนที่เลี้ยงในห้องทดลอง แต่ผลการทดลองครั้งนี้ต่างจากรายงานของ Kombargi *et al.* (1998) ที่ศึกษาสารสกัดไขจากเปลือกผลมะกอกฝรั่งพบว่ากรด oleanolic ขัดขวางการวางไข่ในแมลงวันผลไม้ *B. oleae* ส่วนสารสกัดจากส่วนเนื้อและไส้ที่กระตุ้นการวางไข่นั้น ยังไม่มีการศึกษาในลักษณะนี้ แต่มีการศึกษาในลักษณะการดึงดูดแมลงวันผลไม้เพศเมียซึ่งน่าจะเกี่ยวข้องกับการวางไข่ โดยที่รายงานของ Cornelius *et al.* (2000) พบว่ากับดักที่มีน้ำส้มปั่นที่ปอกเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออก ดึงดูดแมลงวันทองเพศเมียได้มากกว่าที่มีเปลือก และจากการศึกษาในแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียนพบว่าสารเคมีจากส่วนเนื้อดึงดูดเพศเมียได้มากกว่าสารเคมีจากเปลือก (Katsoyannos *et al.* 1997) ซึ่งมีการศึกษาว่าน้ำมันหอมระเหยส่วนเปลือกส้มให้ผลในทางลบต่อการเจริญและพัฒนาของตัวอ่อนของแมลงวันผลไม้ชนิดนี้ (Carey. 1984) รวมทั้งมีรายงานว่าให้ผลทางลบต่อการเจริญของหนอนแมลงวันผลไม้คาริบเบียนด้วย (Greany *et al.* 1983)

การศึกษาสารสกัดกลุ่มขั้วต่ำและสูงจากเปลือกความเข้มข้น 1% พบว่าในสารสกัดทั้ง 2 กลุ่มจากเปลือกแตงกระตุ้นการวางไข่ โดยที่กลุ่มขั้วต่ำกระตุ้นการวางไข่แต่น้อยกว่าในกลุ่มขั้วสูง ส่วนในเปลือกมะระขี้นกสารสกัดขั้วสูงเท่านั้นที่กระตุ้นการวางไข่ (ตารางที่ 4.9) ซึ่งการที่กลุ่มสารสกัดขั้วสูงจากเปลือกทั้งแตงกวาและมะระขี้นกกระตุ้นการวางไข่ อาจเป็นไปได้ว่าสารสกัดที่มีขั้วสูงมีสารเคมีที่กระตุ้นการวางไข่ในปริมาณมากกว่าในกลุ่มขั้วต่ำ ซึ่งมีการศึกษาอื่นที่ทดลองสารสกัดจากผลกาแฟในการดึงดูดแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียนเพศเมียซึ่งน่าจะเกี่ยวข้องกับการวางไข่ พบว่าสารสกัดด้วยน้ำสามารถดึงดูดแมลงได้มากกว่าสารสกัดด้วย methanol, methylene chloride และ hexane ตามลำดับ แสดงว่าสารเคมีที่ดึงดูดแมลงอาจจะเป็นโมเลกุลที่มีขั้วสูง (Prokopy *et al.* 1997)

การที่สารสกัดส่วนไส้กระตุ้นการวางไข่มากที่สุด (ตารางที่ 4.10) น่าจะเป็นเพราะมีสารเคมีที่กระตุ้นการวางไข่ในปริมาณมากกว่าส่วนอื่นๆ ส่วนการที่สารสกัดจากเนื้อและเปลือกขั้วสูงกระตุ้นการวางไข่ไม่แตกต่างกัน อาจเป็นไปได้ว่ามีสารเคมีที่กระตุ้นการวางไข่ในปริมาณเท่ากัน ซึ่งจากการสังเกตพบว่าเปลือกของผลแตงกวาและมะระขี้นกจะบาง เมื่อปอกแบ่งเป็นส่วนเปลือก เนื้อและไส้ จะมีส่วนเนื้อติดมากับเปลือกด้านในด้วย จึงทำให้เวลาสกัดส่วนเปลือกและเนื้อด้วยเมทานอล อาจมีสารเคมีชนิดเดียวกันที่กระตุ้นการวางไข่ปนอยู่ทั้งในสารสกัดส่วนเนื้อ และส่วนเปลือกขั้วสูง

การที่สารสกัดจากเปลือกกลุ่มขั้วสูง เนื้อและไส้กระตุ้นการวางไข่ (ตารางที่ 4.10) อาจเป็นไปได้ว่ามีสารเคมีที่กระตุ้นการวางไข่เป็นองค์ประกอบอยู่ในกลุ่มสารสกัดทั้ง 3 ส่วน หรืออาจมีสารเคมีหลายชนิดที่กระตุ้นการวางไข่ร่วมกัน ซึ่งมีการศึกษาที่พบว่าสารเคมีหลายชนิดที่สังเคราะห์ได้กระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันแตง (Voaden *et al.* 1984) ส่วนการทดลองอื่นๆ ไม่ได้ศึกษาการกระตุ้นการวางไข่ แต่ศึกษาเกี่ยวกับสารสกัดจากผลไม้ในการดึงดูดเพศเมียซึ่งน่าจะเกี่ยวข้องกับการวางไข่ โดย Lu (2002) รายงานว่ามีสารเคมีหลายชนิดที่สกัดจากผลแตงแคนตาลูปดึงดูดการวางไข่ของแมลงวันแตง และการศึกษาของ Chiu (1990) ที่พบว่าสาร ethyl benzoate ที่สกัดจากผลฝรั่งดึงดูดการวางไข่ของแมลงวันทอง นอกจากนี้สารสกัดจากเนื้อและไส้ที่กระตุ้นการวางไข่น่าจะเป็นกลุ่มสารที่มีขั้วสูง เนื่องจากสังเกตว่าเมื่อนำสารสกัดเข้มข้นมาทำการเจือจางพบว่าละลายได้ง่ายด้วยน้ำจึงน่าจะเป็นสารเคมีกลุ่มที่มีขั้วสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นสารสกัดทั้ง 4 กลุ่มที่ความเข้มข้น 1% ซึ่งกระตุ้นการวางไข่ดีที่สุด (ตารางที่ 4.8) ซึ่งได้แก่กลุ่มสารสกัดจากเปลือกที่มีขั้วต่ำและสูง สารสกัดจากเนื้อและไส้จากผลแตงกวา จะได้มาจากการสกัดผลจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 1.19, 0.24, 0.23 และ 0.25 ผลตามลำดับ ส่วนกลุ่มสารสกัดจากผลมะระขี้นก จะได้มาจากการสกัดผลจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 2.03, 0.44, 0.21 และ 0.44 ผลตามลำดับ จึงนับได้ว่าปริมาณสารเคมีที่สกัดจากผลของพืชอาหารเพียง 1-2 ผล ก็มากเพียงพอที่จะกระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันแตงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน แต่ส่วนไส้อาจมีในปริมาณมากกว่าส่วนอื่นๆ จึงน่าจะนำส่วนไส้ไปสกัดน้ำมันหอมระเหย เพื่อนำไปศึกษาในการกระตุ้นการวางไข่ของแมลงต่อไป

จากการทดลองทั้งหมดดังกล่าวพบว่าทั้งน้ำคั้นและสารสกัด หรือกลิ่นจากน้ำคั้นก็มีความสำคัญในการกระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันแตง ซึ่งทั้งส่วนเปลือก เนื้อและไส้น่าจะมีสารเคมีทั้งที่ระเหยและไม่ระเหยกระตุ้นการวางไข่ของแมลง ซึ่งในธรรมชาติแมลงอาศัยกลิ่นที่ระเหยจากผลไม้ร่วมกับการสัมผัสในการกระตุ้นการวางไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

เกรียงไกร จำเริญมา ศรุต สุทธิอารมณ์ มนตรี จิรสุรัตน์และอรุณี วงษ์กอบรัษฎ์. 2545. "การวิจัยปัญหาแมลงวันผลไม้ในมังคุด." **วารสารกีฏและสัตววิทยา**. 24(2) : 100-114.

จารุวรรณ คงครอง. 2544. "แมลงวันผลไม้ศัตรูสำคัญของชาวพืชสวน." หน้า 1-2 ใน **เอกสารวิชาการที่ 23**. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

มนตรี จิรสุรัตน์. 2536. "โครงการวิจัยชีววิทยาและการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้." ใน **รายงานผลการทดลองปี 2535**. กรุงเทพฯ : กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

มนตรี จิรสุรัตน์. 2544. "แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย." หน้า 13-18. ใน **เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

รัตนา ปรมาคม. 2543. **การศึกษาพฤติกรรมการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* และ *Bactrocera cucurbitae* เพื่อการพัฒนาวิธีการควบคุมจำนวนประชากร**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

รัตนา ปรมาคม. 2548. "ขนาดและความสุกของผลที่มีอิทธิพลต่อความชอบในการวางไข่ของแมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae* Coquillett)." ใน **การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5**. ชลบุรี : โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช.

รัตนา ปรมาคมและสกุลวลัย มะนะโส. 2548. "ส่วนของผลสดพืชอาหารที่กระตุ้นการวางไข่ของแมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae* Coquillett)." ใน **การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5**. ชลบุรี : โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช.

Agarwal, M.L., Sharma, D.D. and Rahman, O. 1987. "Melon fly and its control." **Indian Hort**. 33(2) : 10-12.

Aluja, M. and Prokopy, R.J. 1992. "Host search behaviour by *Rhagoletis pomonella* flies : Inter-tree movement patterns in response to wind-borne fruit volatiles under field conditions." **Physiol. Entomol.** 17 : 1-8.

Aluja, M., Prokopy, R.J., Buonaccorsi, J.P. and Carde, R.T. 1993. "Wind tunnel assays of olfactory responses of female *Rhagoletis pomonella* flies to apple volatiles : effect of wind speed and odour release rate." **Entomol. Exp. Appl.** 68(2) : 99-108.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Balagawi, S., Vijaysegaran, S., Drew, R.A.I. and Raghu, S. 2005. "Influence of fruit traits on oviposition preference and offspring performance of *Bactrocera tryoni* (Froggatt) (Diptera : Tephritidae) on three tomoto (*Lycopersicon lycopersicum*) cultivars." **Aust. J. Entomol.** 44(2) : 97-103.

Bernays, E.A. and Chapman, R.F. 1994. **Host-Plant Selection by Phytophagous insects.** New York : Chapman and Hall.

Carey, J.R. 1984. "Host-specific demographic studies of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata.*" **Eco. Entomol.** 9 : 261-270.

Chiu, H.T. 1990. "Ethyl benzoate : an impact ovipositional attractant of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel." **Chinese J. Entomol.** 10(4) : 375-387.

Chua, T.H. 1991. "Fruit choice in *Bactrocera dosalis* (Diptera : Tephritidae)." **Malays. Appl. Biol.** 20 : 211-214.

Cornelius, M.L., Duan, J.J. and Messing, R.H. 1999. "Visual stimuli and the response of female oriental fruit flies (Diptera : Tephritidae) to fruit-mimicking traps." **J. Econ. Entomol.** 92 : 121-129.

Cornelius, M.L., Duan, J.J. and Messing, R.H. 2000. "Volatile host fruit odors as attractants for the Oriental fruit fly (Diptera : Tephritidae)." **J. Econ. Entomol.** 93(1) : 93-100.

Cornelius, M.L., Nergel, L., Duan, J.J. and Messing, R.H. 2000. "Responses of female Oriental fruit flies (Diptera : Tephritidae) to protein and host fruit odors in field cage and open field test." **Environ. Entomol.** 29 : 14-19.

Degen, T., Poppy, G. and Stadler, E. 1999. "Extracting oviposition stimulants for carrot fly from host-plant leaves." **J. Chem. Ecol.** 25(1) : 89-104.

Dhillon, NPS. 1993. "The lack of a relationship between bitterness and resistance of cucurbits to red pumpkin bettle (*Aulacophora foveicollis*)." **Pl. Breed.** 110(1) : 73-76.

Duan, J.J. and Prokopy, R.J. 1992. "Visual and odor stimuli influencing effectiveness of sticky spheres for trapping apple maggot flies *Rhagoletis pomonella* (Walsh) (Dipt., Tephritidae)." **J. Appl. Entomol.** 113(3) : 271-279.

Fletcher, B.S. and Watson, C.A. 1974. "The ovipositional response of the Tephritid fruit fly, *Dacus tryoni*, to 2-chloro-ethanol in laboratory bioassays." **Ann. Entomol. Soc. Am.** 67(1) : 21-23.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fletcher, B.S. and Prokopy, R.J. 1991. "Host location and oviposition in tephritid fruit flies." 139-171. in Bailey, W.J. and Ridsdill-Smith, J. **Reproductive Behavior of Insects : Individuals and Populations.** London : Chapman and Hall.

Greany, P.D., Styer, S.C., Davis, P.L., Shaw, P.E. and Chambers, D.L. 1983. "Biochemical resistance of citrus to fruit flies. Demonstration and elucidation of resistance to the Caribbean fruit fly, *Anastrapha suspensa*." **Entomol. Exp. Appl.** 34 : 40-50.

Green, T.A., Prokopy, R.J. and Hosmer, D.W. 1994. "Distance of response to host tree models by female apple maggot flies, *Rhagoletis pomonella* (Walsh) (Diptera ; Tephritidae) : Interaction of visual and olfactory stimuli." **J. Chem. Ecol.** 20 : 2393-2431.

Hardy, D.E. 1973. "The fruit flies (Tephritidae-Diptera) of Thailand and bordering countries." **Pacific Insects Monograph.** 31 : 1-353.

Ishikawa, Y., Ikeshoji, T. and Matsumoto, Y. 1978. "A propylthio moiety essential to the oviposition attractant and stimulant of the onion fly, *Hylemya antique* Meigen." **Appl. Ent. Zool.** 13 : 115-122.

Jang, E.B. and Light, D.M. 1991. "Behavioral responses of female Oriental fruit flies to odors of papayas at three ripeness stages in a laboratory flight tunnel (Diptera : Tephritidae)." **J. Ins. Behav.** 4 : 751-762.

Jang, E.B. and Light, D.M. 1991. "Olfactory semiochemicals of tephritids." 73-90. in McPheron, B.A. and Steck, G.J. **Economic fruit flies: a world assessment of their biology and management.** Florida : St Lucie Press.

Jang, E.B., Carvalho, L.A. and Stark, J.D. 1997. "Attraction of female oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* to volatile semiochemicals from leaves and extracts of a non host plant, panax (*Polyscias guilfoylei*) in laboratory and olfactometer assays." **J. Chem. Ecol.** 23(5) : 1389-1401.

Katsoyannos, B.I., Boller, E.F. and Benz, G. 1986. "The behaviour of the cherry fruit fly, *Rhagoletis cerasi* L., in its host plant selection and its dispersal." **Mitt. Schweiz. Entomol. Gesell.** 59(3-4) : 315-335.

Katsoyannos, B.I., Kouloussis, N.A. and Papadopoulos, N.T. 1997. "Response of *Ceratitis capitata* to citrus chemicals under semi-natural conditions." **Entomol. Exp. Appl.** 82 : 181-188.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kombargi, W.S., Michelakis, S.E. and Petrakis, C.A. 1998. "Effect of surface waxes on oviposition by *Bactrocera oleae* (Diptera : Tephritidae)." **J. Econ. Entomol.** 91(4) : 993-998.

Koul, V.K. and Bhagat, K.C. 1994. "Effect of host plants on the developmental stanges of the fruit fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett." **Ann. Pl. Protect. Sci.** 2(2) : 8-11.

Landolt, P.J., Reed, H.C. and Heath, R.R. 1992. "Attraction of female papaya fruit fly (Diptera : Tephritidae) to male pheromone and host fruit." **Environ. Entomol.** 21(5) : 1154-1159.

Lee, C.J., DeMilo, A.L., Moreno, D.S. and Mangan, R.L. 1997. "Identification of the volatile components of E802 Mazoferm steepwater, a condensed fermented corn extractive highly attractive to the Mexican fruit fly (Diptera : Tephritidae)." **J.. Agri. Food. Chem.** 45(6) : 2327-2331.

Liu, Y.C. and Huang, L.H. 1990. "The oviposition preference of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis*." **Chinese J. Entomol.** 10(2) : 159-168.

Lu, F.M. 1997. "Ovipositional preference of the melon fly, *Bactrocera cucurbitae* Coquillett (Diptera : Tephritidae). (1) Test of host plant and color." **Chinese J. Entomol.** 17(4) : 237-243.

Lu, F.M. 2002. "Ovipositional preference of the melon fly, *Bactrocera cucurbitae* Coquillett (Diptera : Tephritidae). (2) analysis of extracted chemicals from fruits of the muskmelon." **Formosan Entomol.** 22(2) : 163-170.

Mehta, P.K. and Sandhu, G.S. 1992. "Bitter gourd leaf extract as a feeding deterrent for red pumpkin beetle." **Indian J. Entomol.** 54(2) : 227-230.

Metcalf, R.L. and Metcalf, E.R. 1992. "Fruit flies of the family Tephritidae" 109-152. in **Plant Kairomones in Insect Ecology and Control**. London : Chapman and Hall.

Miyatake, T., Irabu, T. and Higa, R. 1993. "Oviposition punctures in cucurbit fruits and their economic damage caused by the sterile female melon fly, *Bactrocera cucurbitae* Coquillett." **Proc. Assoc. Pl. Protect. Kyushu.** 39 : 102-105.

Nishida, T. 1953. **Ecological Study of the Melon fly, *Dacus cucurbitae* Coqullett, in the Hawaiian Islands.** Berkeley : University of California.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pinero, J.C. and Prokopy, R.J. 2004. "Local enhancement of alighting in the melon fly, *Bactrocera cucurbitae* : effect of olfactory, visual, and acoustical stimuli." **J. Insect. Behav.** 17(4) : 493-510.

Poramarcom. 1998. "Host preference in two species of tephritid fruit flies, *Bactrocera Dorsalis* and *Bactrocera cucurbitae*." 69 in **Fifth International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance**. Penang : PhotoDye Inter.

Poramarcom, R. and Baimai, V. 1995. "Sexual behavior and signals used for mating of *Bactrocera correcta*." 51-58 in McPheron, B.A. and Steck, G.J. **Fruit Fly Pest : A World Assessment of their Biology and Management.** Florida : St. Lucie Press.

Prokopy, R.J. and Roitberg, B.D. 1989. "Fruit fly foraging behaviors." 293-306. in Robinson, A. G. and Hooper, G. **World Food Crop Pests, Fruit Flies : Their Biology, Natural Enemies and Control.** Amsterdam : Elsevier.

Prokopy, R.J., Green, T.A. and Vargas, R.I. 1990. "*Dacus dosalis* can learn to find and accept host fruit." **J. Insect. Behav.** 3 : 663-672.

Prokopy, R.J., Drew, R.A.I., Sabine, B.N.E., Lloyd, A.C. and Hamacek, E. 1991. "Effect of physiological and experiential state of *Bactrocera tryoni* flies on intra-tree foraging behavior for food (bacteria) and host fruit." **Oecologia.** 87 : 394-400.

Prokopy, R.J., Phillips, T.W., Vargas, R.I. and Jang, E.B. 1997. "Defining sources of coffee plant odor attractive to *Ceratitis capitata* flies." **J. Chem. Ecol.** 23(6) : 1577-1587.

Prokopy, R.J., Hu, X.P., Jang, E.B., Vargas, R.I. and Warthen, J.D. 1998. "Attraction of mature *Ceratitis capitata* females to 2-heptanone, a component of coffee fruit odor." **J. Chem. Ecol.** 24(8) : 1293-1304.

Renwick, J.A.A. 1983. "Nonpreference mechanisms: plant characteristics influencing insect Behavior." 199-213. in Hedin, P.A. **Plant Resistance to Insects**. American Chemical Society.

Robacker, D.C., Warfield, W.C. and Flath, R.A. 1992. "A four-component attractant for the Mexican fruit fly, *Anastrepha ludens* (Diptera : Tephritidae), from host fruit." **J. Chem. Ecol.** 18(7) : 1239-1254.

Robacker, D.C. and Fraser, I. 2002. "Do Mexican fruit flies (Diptera : Tephritidae) prefer grapefruit to yellow chapote, a native host?." **Florida Entomol.** 85(3) : 481-487.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Roomi, M.W., Abbas, T., Shah, A.H., Robina, S., Qureshi, A.A., Hussain, S.S. and Nasir, K.A. 1993. "Control of fruit flies (*Dacus* spp.) by attractants of plant origin." **Anzeiger Schadlingskunde.** 66(8) : 155-157.

Rull, J., Prokopy, R.J. and Vargas, R.I. 2003. "Effects of conspecific presence on arrival and use of hosts in *Ceratitis capitata* flies." **J. Ins. Behav.** 16(3) : 329-346.

Scarpati, M.L., Scalzo, R.L. and Vita, G. 1993. "*Olea europaea* volatiles attractive and repellent to the olive fruit fly (*Dacus oleae*, Gmelin)." **J. Chem. Ecol.** 19(4) : 881-891.

Stange, G. 1999. "Carbon dioxide is a close-range oviposition attractant in the Queensland fruit fly *Bactrocera tryoni*." **Naturwissenschaften.** 86(4) : 190-192.

Szentesi, A., Greany, P.D. and Chambers, D.L. 1979. "Oviposition behavior of laboratory-reared and wild Caribbean fruit flies (*Anastrepha suspensa* ; Diptera : Tephritidae) : i. selected chemical influences." **Ent. Exp. & Appl.** 26 : 227-238.

Uchida, G.K., Vargas, R.I., Beardslay, J.W. and Liquido, N.J. 1990. "Host suitability of wild cucurbits for melon fly, *Dacus cucurbitae* Coquillett, in Hawaii, with notes on their distribution and taxonomic status." **Proc. Hawaii. Entomol. Soc.** 30 : 37-52.

Vargas, R.I. and Chang, H.B. 1991. "Evaluation of oviposition stimulants for mass production of melon fly, oriental fruit fly, and Mediterranean fruit fly (Diptera : Tephritidae)." **J. Econ. Entomol.** 84(6) : 1695-1698.

Vargas, R.I., Stark, J.D. and Prokopy, R.J. 1991. "Response of oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) and associated parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) to different color spheres." **J. Econ. Entomol.** 84 : 1503-1507.

Voaden, D.J., Schwarz, M., Waters, R.M., Jacobson,M. and Keiser, I. 1984. "Synthesis and biological evaluation of candidate nonenyl acetates as melon fly ovipositional attractants." **J. Agri. Food Chem.** 32(4) : 769-773.

Warthen, J.D., Lee, C.J., Jang, E.B., Rance, D.R. and McInnis, D.O. 1997. "Volatile potential attractants from ripe coffee fruit for female Mediterranean fruit fly." **J. Chem. Ecol.** 23(7) : 1891-1900.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสกุลวลัย มะนะโส เกิดวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2520 ที่จังหวัดสมุทรปราการ สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อ พ.ศ. 2542 และเข้าศึกษาต่อปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อปี พ.ศ. 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้