

**การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอม (Cymbopogon grass)  
และฤทธิ์ในการฆ่าตัวอ่อนยุง  
Extraction Essential Oils of Cymbopogon Grass  
and Mosquito Larvicidal**

**ดีล๊ะ สะมะแอ**

**Dilah Sama-ae**

**นิชามีลา หะยีนีเลาะ**

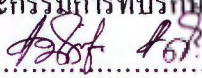
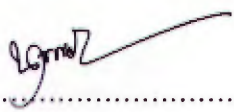
**Nisameela Hayeeniloh**

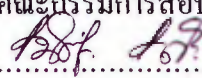
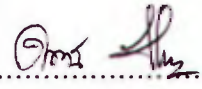
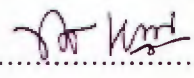
**ครุศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
Bachelor of Education Project in Chemistry  
Nakhon Si Thammarat Rajabhat University**

**2547**

ชื่อการวิจัย                      การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอม (Cymbopogon grass)  
                                         และฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง  
ผู้ทำการวิจัย                    นางสาวคิธัะ สะมะแอ  
                                         นางสาวนิชามีลา หะยีนีเลาะ  
สาขาวิชา                        เคมี

---

คณะกรรมการที่ปรึกษา  
.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์เน่งน้อย แสงสเนห์)  
.....กรรมการ  
(อาจารย์เน่งเยาว์ เทพยา)

คณะกรรมการสอบ  
.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์เน่งน้อย แสงสเนห์)  
.....กรรมการ  
(อาจารย์ดวงรัตน์ ทองคำ)  
.....กรรมการ  
(อาจารย์ปวีณา หนูคง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อนุมัติให้โครงการวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาเคมี

.....  
(อาจารย์ประวิทย์ เนื่องมัจฉา)  
ประธาน โปรแกรมวิชาเคมี

|                  |                                                                                     |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อโครงการวิจัย | การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอม (Cymbopogon grass)<br>และฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง |
| ชื่อผู้ทำวิจัย   | นางสาวคิระ สะมะแอ<br>นางสาวนิชามีลา หะยีนีเลาะ                                      |
| สาขาวิชา         | การเกษตรบัณฑิต (เคมี)                                                               |
| ปีการศึกษา       | 2547                                                                                |

#### บทคัดย่อ

สกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอม 60.00 กรัม ด้วยวิธีการกลั่นแบบธรรมดา และการกลั่นด้วยไอน้ำ โดยใช้น้ำเป็นตัวสกัด ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยวิธีการกลั่นแบบธรรมดา จะให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหย  $0.90 \pm 0.17$  มิลลิลิตร ซึ่งมากกว่าปริมาณที่ได้จากกลั่นด้วยไอน้ำ เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ไปทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง พบว่า ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.05 ส่วนในล้านส่วน อัตราการตายของลูกน้ำยุงจะมากที่สุดเท่ากับ  $93.33 \pm 11.55$  เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 19 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.10 ส่วนในล้านส่วน อัตราการตายของลูกน้ำยุงจะมากที่สุดเท่ากับ  $93.33 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 20 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.15 ส่วนในล้านส่วน อัตราการตายของลูกน้ำยุงจะคงที่ที่  $96.67 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 1-24 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.20 ส่วนในล้านส่วน อัตราการตายของลูกน้ำยุงมากที่สุดเท่ากับ  $98.33 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 3 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.25, 0.30 และ 0.35 ส่วนในล้านส่วน อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากัน คือ 100 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 3 ชั่วโมง

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่องการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอม (Cymbopogon grass) และฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง โดยใช้เทคนิคการกลั่นแบบธรรมดาและการกลั่นด้วยไอน้ำ ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สำเร็จลงได้เพราะผู้ทำวิจัยได้รับความกรุณาจากบุคคลหลายฝ่ายที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งคณะอาจารย์และเจ้าหน้าที่โปรแกรมวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณสำนักวิทยบริการที่เอื้อเฟื้อในการค้นคว้าหาข้อมูลในการทำวิจัย

ผู้ทำวิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์เน่งน้อย แสงเสนห์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย ที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุน และสละเวลาในการให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัย

ประโยชน์ของรายงานฉบับนี้ ขอมอบแก่บุคคลทั่วไปที่ให้ความสนใจ และขอมอบเป็นกตัญญูแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

คิ๊ยะ สะมะแอ

นิชามีลา หะยีนเลาะ

## สารบัญ

|                             | หน้า |
|-----------------------------|------|
| บทคัดย่อ                    | (3)  |
| กิตติกรรมประกาศ             | (4)  |
| สารบัญ                      | (5)  |
| สารบัญตาราง                 | (6)  |
| สารบัญภาพประกอบ             | (7)  |
| 1 บทนำ                      | 1    |
| ความสำคัญและที่มา           | 1    |
| การตรวจเอกสาร               | 3    |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย     | 16   |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ   | 16   |
| ขอบเขตการวิจัย              | 17   |
| 2 วิธีการวิจัย              | 18   |
| วัสดุ                       | 18   |
| อุปกรณ์                     | 18   |
| วิธีดำเนินการ               | 19   |
| 3 ผลและการอภิปรายผล         | 24   |
| 4 บทสรุป                    | 29   |
| 5 บรรณานุกรม                | 31   |
| 6 ภาคผนวก                   | 33   |
| ภาคผนวก ก. แสดงรูปภาพต่าง ๆ | 34   |
| ภาคผนวก ข. เข้าโครงการวิจัย | 39   |
| 7 ประวัติผู้วิจัย           | 53   |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                                                                                                                 | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. แสดงส่วนของพืชที่มีน้ำมันหอมระเหยและตัวอย่างน้ำมันหอมระเหย                                                                                                            | 5    |
| 2. แสดงการเตรียมสารทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงที่ความเข้มข้นต่าง ๆ                                                                                                       | 21   |
| 3. แสดงการเตรียมสารทดสอบระยะเวลาการป้องกันยุงกัดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ                                                                                                     | 21   |
| 4. แสดงปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ด้วยวิธีกลั่นแบบธรรมดา<br>และกลั่นด้วยไอน้ำ                                                                                         | 24   |
| 5. แสดงอัตราการตายของลูกน้ำยุง (เปอร์เซ็นต์) $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน<br>จากการทดลอง 3 ครั้ง จากการได้รับสารทดสอบ ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ<br>ในเวลา 24 ชั่วโมง (0.5 – 12) | 25   |
| 6. แสดงอัตราการตายของลูกน้ำยุง (เปอร์เซ็นต์) $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน<br>จากการทดลอง 3 ครั้ง จากการได้รับสารทดสอบ ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ<br>ในเวลา 24 ชั่วโมง (13 - 24)  | 26   |



## สารบัญภาพประกอบ

| ภาพประกอบที่                             | หน้า |
|------------------------------------------|------|
| 1. วงจรชีวิตขุม                          | 11   |
| 2. ใบตะไคร้หอม                           | 35   |
| 3. เครื่องซัง 2 ตำแหน่ง                  | 35   |
| 4. ชุดกลั่นแบบธรรมดา                     | 36   |
| 5. ชุดกลั่นด้วยไอน้ำ                     | 36   |
| 6. ชุดแสดงการทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำขุม | 37   |
| 7. ชุดแสดงกล่องดาข่ายเลี้ยงขุม           | 37   |
| 8. ชุดแสดงการไล่ขุม                      | 38   |
| 9. ภาพสำหรับเก็บน้ำมันหอมระเหย           | 38   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มา

การใช้ยาสมุนไพรนั้นมีการใช้กันอย่างกว้างขวางในทุกครัวเรือน มาเป็นเวลานานแล้ว จนถึงปัจจุบันสมุนไพรก็ยังเป็นพืชที่มีคุณค่าทั้งทางร่างกาย และทางเศรษฐกิจที่ประชาชนชาวไทย ยังให้ความนิยมอยู่ และใช้ในการปรุงยาแผนโบราณอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุมชนที่อยู่ในชนบทหรือที่ห่างไกลและทุรกันดาร ทั้งที่ยาสมุนไพรมีการเตรียมที่ยุ่งยาก ผู้เตรียมต้องมีความรู้ทางพฤกษศาสตร์เป็นอย่างดี และรู้สรรพคุณของพืชชนิดนั้น ๆ การรักษาไม่มีหลักสูตรหรือวิธีปฏิบัติที่แน่นอน อีกทั้งการรักษามักจะใช้พืชหลายชนิดมาประกอบกันเพื่อให้ได้ตัวรักษาโรคจึงต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ และสันตติกรรม จึงจะบังเกิดผลดี อนึ่ง ปัจจุบันความนิยมของยาสมุนไพร ได้ลดน้อยถอยลงไปบ้าง เนื่องจากการแพทย์แผนปัจจุบันได้ให้ผลการรักษาเป็นที่น่าพึงพอใจ การเก็บรักษาอย่างง่าย และรูปแบบของยาสะดวกต่อการใช้

อย่างไรก็ดี ปัจจุบันสมุนไพรกำลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศซึ่งตลาดต่างประเทศกำลังมีความต้องการสูงมาก ทั้งในอเมริกาและยุโรป หรือแม้แต่ในเอเชียอีกทั้งคนส่วนใหญ่นิยมใช้สมุนไพรกันมากในลักษณะของการผลิตเป็นอาหารเสริมสุขภาพ ใช้สมุนไพรเป็นวัตถุดิบเบื้องต้นในการสกัดสารเคมีต่าง ๆ เพื่อใช้ในการผลิตยาแผนปัจจุบันต่อไป

ตะไคร้หอมเป็นพืชล้มลุก ใบเลี้ยงเดี่ยว เจริญเติบโตด้วยการแตกหน่อ หรือเหง้าเป็นกอคล้ายตะไคร้แกง ใบจะใหญ่และบางกว่า สีของใบจะมีสีม่วงปนแดง จะออกดอกในฤดูหนาว ดอกออกเป็นช่อขาวใหญ่ สีของช่อดอกมีสีน้ำตาลแดงกล่ำมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cymbopogon nardus Rendle* ชนิดนี้พบมากในประเทศไทยทั่ว ๆ ไป เป็นพันธุ์ลังกา มีชื่อไทยหลายชื่อ เช่น จะโคมะขูด ตะไคร้มะขูด (เหนือ) หรือตะไคร้แดง (นครศรีธรรมราช) อีกชนิดหนึ่ง เป็นพันธุ์ชาวปลูกกันมากในบริเวณเกาะชวา *Cymbopogon winterianus Jewitt. (Andropogon nardus java de Jeng.)* ปลูกกันมากในบริเวณเกาะชวามีชื่อพื้นเมืองว่า Mahapengiri ซึ่งต่อมาได้กระจายออกไปหลายแห่ง เช่น ใต้หวัน เกาะไต้หวัน เป็นต้น การจำแนกพันธุ์ของตะไคร้หอมในประเทศไทยได้มีการศึกษาการจำแนกพันธุ์ โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2521) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการสกัดน้ำมัน นำมาใช้ประโยชน์เป็นน้ำหอม แต่งกลิ่นรสอาหารและใช้ไล่ยุง ตะไคร้หอมชอบขึ้นในที่ร้อนชื้น ตามเนินเขาสูง ดังนั้น ในประเทศเกาะต่าง ๆ ที่มีภูมิประเทศเป็นภูเขาสูง ๆ ตะไคร้หอมสามารถจะเจริญเติบโตได้ดี (สุวรรณสัมฤทธิ์ และธรรม รัตนวาลิก, 2521)



จากความหลากหลายขององค์ประกอบทางเคมีของตะไคร้หอมทั้งสองพันธุ์ ทำให้เกิดความแตกต่างในการนำไปใช้ประโยชน์ เช่น พันธุ์ลังกา ประโยชน์หลักคือนำไปทำน้ำหอมในสบู่ น้ำยาคับกลั่น น้ำยาพ่นหอมและน้ำยาทำความสะอาด เป็นต้น

สำหรับน้ำมันจากพันธุ์ชวา ซึ่งมีปริมาณของ citronellal มาก ก็จะนำไปแยกเอา citronellal และจะถูกเปลี่ยนรูปไปเป็นสารเคมีอื่น ๆ ที่มีประโยชน์ เช่น citronellol, citronellol ester, hydroxy citronellal หรือเปลี่ยนเป็น menthol โดยการสังเคราะห์ขึ้นมาจาก citronellal ก็ได้

ส่วนน้ำมันที่มี geraniol สูง และมี citronellal ต่ำ ก็จะมีการแยกเอา geraniol ออกมา แล้วเปลี่ยนรูปให้เป็น geraniol ester ราคาของน้ำมันชนิดนี้ไม่ค่อยสูง มันจะถูกนำมาผสมเป็นสบู่หอม ซึ่งบางครั้งใช้แทนน้ำมันจากตะไคร้พันธุ์ลังกาได้ โดยทั่ว ๆ ไปน้ำมันตะไคร้หอมพันธุ์ชวาจะประกอบด้วย 35 เปอร์เซ็นต์ citronellal และ 85 เปอร์เซ็นต์ total geraniol (ประกอบด้วยผลรวมของ citronellol, citronellal, geraniol) (วรสรณ์ ธรรมสร้างกูร 2543:13-14)

#### สรรพคุณ

ราก แก้วริดสีดวงในปาก

เหง้า ขับประจำเดือน ขับปัสสาวะ ขับระดูขาว แก้ปากเปื่อยเหมีน ขับลมในลำไส้ แก้ปวดท้องจุกแน่น

ต้น แก้วริดสีดวงในปาก แก้ปากแตกกระแหว ขับโลหิตระดู ขับลมในลำไส้

น้ำมันจากใบและต้น ช่วยไล่ยุง

#### ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

ด้านยีสต์ ด้านเชื้อแบคทีเรีย ขับยั้งการฝังตัวของตัวอ่อน ด้านเชื้อบิดมีตัว ด้านปลิงดูดเลือด ด้านเชื้อรา ไ้ดแมลง ป้องกันยุงกัด ฆ่าแมลง กำจัดหมัดเหา ฆ่าตัวอ่อนของแมลง ขับปัสสาวะ

การทดสอบความเป็นพิษ พบว่าเมื่อนิยดสารสกัดพืชทั้งต้นทั้งชนิดสดและแห้งที่สกัดด้วยเอทานอลและน้ำเข้าช่องท้องของหนูถีบจักรขนาดที่ทำให้สัตว์ทดลองตายครึ่งหนึ่ง

จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้เกิดความสนใจที่จะศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอม ในเขตพื้นที่อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช เนื่องจากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับใบตะไคร้หอมในเขตพื้นที่ภาคใต้ยังไม่มีรายงานด้านการวิจัย

## 1.2 การตรวจเอกสาร

### 1.2.1 การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหย (Essential oil)

น้ำมันหอมระเหย คือ น้ำมันที่พืชสร้างขึ้นและเก็บไว้ในส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ดอก ใบ ผล ลำต้น ซึ่งจะพบแตกต่างกันไปในพืชแต่ละชนิด น้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติที่เด่นชัดแตกต่างกันไป

น้ำมันหอมระเหยจะระเหยออกมารอบ ๆ ต้นไม้ทำให้มีกลิ่นอบอวลไปทั่ว บางกลิ่นช่วยดึงดูดให้แมลงมาช่วยในการผสมพันธุ์พืช บางกลิ่นก็ช่วยป้องกันการรุกรานของศัตรูพืช ซึ่งจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในพืชแต่ละชนิด นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยยังช่วยเอื้อประโยชน์ให้กับมนุษย์ เพราะมีคุณสมบัติเป็นยาต้านแบคทีเรีย ยาต้านเชื้อราได้ เช่น สาร chavicol จากใบพลู รวมทั้งการบรรเทาอาการปวดบวม หรืออักเสบ ป้องกันอาการชัก ช่วยบรรเทาความกังวล ทำให้จิตใจเบิกบาน เช่น สาร terpenes ในน้ำมันไพลมีคุณสมบัติคลายกล้ามเนื้อ

น้ำมันหอมระเหยจะมีคุณสมบัติระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิปกติ และเป็นของเหลวใสที่ไม่มีสี หรือมีสีอ่อน มีกลิ่นเฉพาะตามชนิดของพืชที่นำมาสกัด แต่เมื่อน้ำมันหอมระเหยได้รับความร้อนจะระเหยได้เร็วมากขึ้น ถึงแม้ว่าน้ำมันหอมระเหยจะเป็นน้ำมัน แต่จากการสัมผัสจะไม่เป็นมัน หรือทิ้งคราบไขมันไว้บนกระดาษเหมือนน้ำมันพืช แต่ที่เหมือนน้ำมันทั่วไป คือ น้ำมันหอมระเหยจะไม่สามารถรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกับน้ำได้ แต่จะรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกับน้ำมันพืชได้

**ลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย**

**ลักษณะทางกายภาพ**

น้ำมันหอมระเหยเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องและระเหยได้ อันนี้เป็นสมบัติที่ทำให้มันแตกต่างไปจากน้ำมันพืช (fixed oil) เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันหอมระเหยมักจะไม่มีสี ส่วนใหญ่จะมีความฉ่ำเฉพาะต่ำกว่าน้ำ (เว้นแต่ที่มาจากเมล็ดดอกคำฝอย การบูรและอบเชย) มีค่า refractive index สูง และส่วนใหญ่จะเบี่ยงเบนระนาบของแสงโพลาไรซ์ได้ ละลายในสารอินทรีย์และไลปิโด สามารถกลั่นแยกได้โดยใช้ไอน้ำ ละลายน้ำได้น้อย แต่มากพอที่จะทำน้ำปรุงได้

**องค์ประกอบทางเคมี**

น้ำมันหอมระเหยเป็นสารผสมที่มีความซับซ้อนและมีความผันแปรในองค์ประกอบ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วก็จะมาจากสารสองกลุ่ม คือ เทอร์ปีน (terpenes) เป็นกลุ่มสารที่เกิดจากหน่วยสารอินทรีย์ที่มีคาร์บอน 5 อะตอมเชื่อมกัน และฟีนิลโพรพานอยด์ (phenylpropanoids) ซึ่งเป็นวงเบนซีนต่อกับคาร์บอน 3 อะตอม

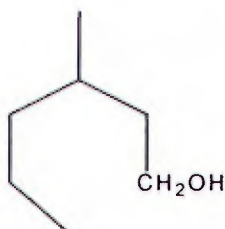


น้ำมันหอมระเหยประกอบด้วยเทอร์ปีนที่ระเหยได้ หมายถึงว่ามีน้ำหนักโมเลกุลไม่มากเกินไปอันได้แก่ อนุพันธ์เทอร์ปีนที่มีคาร์บอน 10 และ 15 อะตอม (monoterpenes และ sesquiterpenes) พบทั้งที่เป็นแอลกอฮอล์ อัลดีไฮด์ คีโตน เอสเทอร์ อีเทอร์ เปอร้ออกไซด์ และ ฟีนอล เมื่อโมเลกุลมี optical activity พบว่า enantiomer ทั้งสองจะถือกำเนิดจากพืชต่างชนิดกัน เช่น (-) – linalool พบในผักชี แต่จะพบ (+) – linalool พบในต้นการบูร อธิบายอย่างง่าย ๆ ก็คือ มือซ้ายกับมือขวาของเรานั้นจะคล้ายกันแต่ก็ไม่ใช่หนึ่งเดียวกัน ถ้ามือของเราเป็นโมเลกุลน้ำมันหอมระเหยจะพบมือซ้ายในพืชต่างชนิดกับต้นที่พบมือขวานั้นเอง

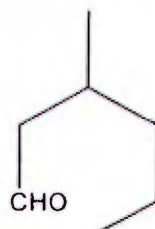
องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยที่เป็นฟีนิลโพรพานอยด์นั้นพบน้อยกว่ากลุ่มเทอร์ปีน แต่พบมากในน้ำมันหอมจากวงศ์ผักชี เช่น ในผักชีฝรั่ง และ anise fennel เป็นต้น

ส่วนองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยที่เป็นสารสำคัญในใบตะไคร้หอม ได้แก่ citronellol, citronellal, geraniol (วารสารคณะวิทยาศาสตร์, 2541)

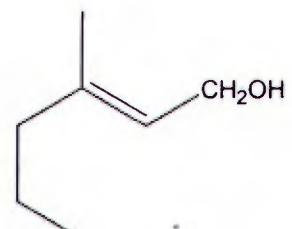
citronellol



citronellal



geraniol



# ตารางที่ 1 แสดงส่วนของพืชที่มีน้ำมันหอมระเหยและตัวอย่างน้ำมันหอมระเหย

| ส่วนของพืชที่มีน้ำมันหอมระเหย | ตัวอย่างน้ำมันหอมระเหย             |
|-------------------------------|------------------------------------|
| ดอก                           | กุหลาบ มะลิ ดอกส้ม กระดังงา กานพลู |
| ราก                           | จิง กระจาย แผลหอม                  |
| ผลและเมล็ด                    | ผักชี ยี่หระ กะวาน จันทน์เทศ       |
| ใบ                            | มะนาว ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส         |
| เนื้อไม้/เปลือกไม้            | อบเชย สน                           |
| เรซิน (ใช้ในรูป)              | กำยาน ขางไม้หอมต่าง ๆ              |
| เปลือกผลไม้                   | ผลไม้ตระกูลส้ม                     |

ที่มา สุรคณันต์ จิระจินดา, 2545

## ประโยชน์ของน้ำมันหอมระเหย

เนื่องจากน้ำมันพวกนี้มีกลิ่นพิเศษและบางชนิดยังมีคุณสมบัติเป็นยาได้อีกด้วย เราจึงใช้น้ำมันหอมระเหยทำประโยชน์ได้หลายด้าน

### 1. วัสดุชูรส

- ใช้ปรุงแต่งกลิ่นอาหาร
- ใช้ทำกับข้าวไทยหลายอย่าง
- ใช้ทำอาหารกระป๋อง อาหารสำเร็จรูป และน้ำอัดลมในทางอุตสาหกรรม เช่น โหระพา กะเพรา แมงลัก สะระแหน่ เป็นต้น

### 2. วัสดุมีกลิ่นหอม

- ใช้ทำน้ำหอม แชมพู โลชั่น สบู่หอม ยาสีฟัน และครีม

### 3. เกษตรกรรม

- ใช้ปรุงยารักษาโรค ยากันยุง ยาฆ่าแมลง เช่น โหระพา กะเพรา กระวาน ใพล

### 4. ด้านอื่น ๆ

- น้ำมันตะไคร้ ใช้สกัดวิตามินเอได้
- น้ำมันมินท์ ใช้ทำ menthol

**ประโยชน์ของน้ำมันตะไคร้หอม** (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พฤษภาคม - สิงหาคม 2535: 36)

1. ใช้ทำยากันยุง เนื่องจากน้ำมันตะไคร้หอมมีคุณสมบัติไล่แมลง โดยเฉพาะยุงได้ดี
2. ใช้แต่งกลิ่นสบู่ ผงซักฟอก และผสมในน้ำหอมซึ่งราคาค่อนข้างถูก
3. ใช้เป็นสารเริ่มต้นสำหรับเตรียมเครื่องหอมประเภท citronellol, citroneilal, hydroxy citronellal, geraniol ester และ menthol ดังเคราะห์

### 1.2.2 การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกเครื่องหอม

Adapted From Curtis & Williams ได้จำแนกเครื่องหอมไว้ดังนี้

#### 1. เครื่องหอมที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีราคาสูง

- “extrait” perfume or “parfum” ประกอบด้วยน้ำมันหอม 15–30 เปอร์เซ็นต์ ในแอลกอฮอล์เกรดสูง 90 เปอร์เซ็นต์

- “eau de parfum” ประกอบด้วยน้ำมันหอม 15 – 18 เปอร์เซ็นต์ ในแอลกอฮอล์ 80 – 90 เปอร์เซ็นต์

- “eau de toilette” or toilet water ประกอบด้วยน้ำมันหอม 4 – 8 เปอร์เซ็นต์ ในแอลกอฮอล์ 80 เปอร์เซ็นต์

- aftershave perfumes ประกอบด้วยน้ำมันหอม 3 – 5 เปอร์เซ็นต์ ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

- eau – de – cologne ประกอบด้วยน้ำมันหอม 3 – 5 เปอร์เซ็นต์ ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ให้ความสดชื่นและมีลักษณะเป็นสารระเหยมากกว่าผลิตภัณฑ์ “parfums” และ “eaux de parfum” ที่คล้ายคลึงกัน

- splash colognes เป็น toilet waters ประกอบด้วยน้ำมันหอมเพียง 1 – 3 เปอร์เซ็นต์ ในแอลกอฮอล์เจือจางมาก

#### 2. เครื่องหอมที่ใช้ในการผลิตเครื่องสำอาง

- ผลิตภัณฑ์รักษาผิว เช่น ครีมและโลชั่น มีน้ำมันหอมเพียง 0.5 – 2 เปอร์เซ็นต์
- ผลิตภัณฑ์ดูแลรักษาผม เช่น แชมพู และน้ำมันบำรุงผม มีน้ำมันหอม 0.5 – 2 เปอร์เซ็นต์
- เครื่องสำอางที่ใช้กำจัดกลิ่น มีน้ำมันหอมเพียง 0.5 – 1 เปอร์เซ็นต์



### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตปรุงแต่งกลิ่นของผลิตภัณฑ์

- สบู่ มีน้ำมันหอม 1 – 2 เปอร์เซ็นต์
- ผงซักฟอก มีน้ำมันหอม 0.1 – 0.5 เปอร์เซ็นต์
- ผลิตภัณฑ์ที่ใช้อาบน้ำ มีน้ำมันหอม 0.1 – 0.5 เปอร์เซ็นต์
- ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาดบ้านเรือน มีน้ำมันหอม 0.2 – 0.5 เปอร์เซ็นต์

### 4. เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตอุตสาหกรรม

- สารที่มีกลิ่นหอมใส่ในผลิตภัณฑ์ที่เป็นอันตราย เช่น ใส่ในก๊าซหุงต้ม
- สารที่มีกลิ่นหอมใส่เพื่อกลบกลิ่นในผลิตภัณฑ์ที่ไม่พึงประสงค์ เช่น พลาสติก

#### 1.2.3 การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหย

วิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยมีหลายวิธีดังนี้

1. การกลั่น (Distillation) หลักการของการกลั่น คือ น้ำร้อนหรือไอน้ำจะเข้าไปแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากพืชโดยการแทรกซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อพืช ความร้อนจะทำให้สารละลายออกมา กลายเป็นไอน้ำมาควบกับน้ำร้อนหรือไอน้ำนั้น อย่างไรก็ตาม การกลั่นเพื่อให้ได้น้ำมันหอมระเหยที่มีคุณภาพดีนั้น ต้องอาศัยเทคนิคและขบวนการทางเคมีและกายภาพหลายอย่างประกอบกัน โดยทั่วไป เทคนิคการกลั่นน้ำมันหอมระเหยที่ใช้กันอยู่มี 3 วิธี ได้แก่

ก. การกลั่นด้วยน้ำร้อน (Water distillation & hydro - distillation) เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดของการกลั่นน้ำมันหอมระเหย การกลั่นโดยวิธีนี้พืชที่กลั่นต้องจุ่มอยู่ในน้ำเดือดทั้งหมด อาจพบพืชบางชนิดเบาซึ่งอาจจะลอยก็ได้แล้วแต่ความถ่วงจำเพาะของพืชนั้น การให้ความร้อนกับน้ำอาจให้ไปโดยรอบหรือให้ผ่านท่อไอน้ำ การกลั่นน้ำมันหอมระเหยนี้ใช้กับพืชที่ติดกันง่าย ๆ เช่น ใบไม้บาง ๆ กลีบดอกไม้อ่อน ๆ

ข้อควรระวังในการกลั่นโดยวิธีนี้คือ พืชจะได้รับความร้อนไม่สม่ำเสมอ ตรงกลางมักจะได้มากกว่าด้านข้าง จะมีปัญหาในการไหม้ของตัวอย่าง กลิ่นไหม้จะปนมากับน้ำมันหอมระเหยและมีสารไม่พึงประสงค์คั่งมาในน้ำมันหอมระเหยได้ วิธีแก้ไขก็คือ ใช้ไอน้ำร้อนหรืออาจใช้ closed steam coil จุ่มในหม้อต้ม แต่การใช้ coil นี้ไม่เหมาะกับดอกไม้บางชนิด เช่น กุหลาบ หากกลั่นโดยใช้ steam coil ไม่ได้เพราะเมื่อกลิบกุหลาบถูก steam coil จะหดกลายเป็น glutinous mass จึงต้องใช้วิธีใส่ลงในน้ำ กลีบกุหลาบสามารถจะหมุนเวียนไปอย่างอิสระในการกลั่น เปลือกไม้ก็เช่นกันถ้าใช้วิธีกลั่นด้วยน้ำ น้ำจะซึมเข้าไปและนำกลิ่นออกมาหรือกลิ่นจะแพร่กระจายออกจากเปลือกไม้ได้ยากขึ้น ดังนั้นการเลือกใช้วิธีการกลั่นจึงขึ้นกับชนิดของพืชที่นำมากลั่นด้วย

**ข. การกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ (Water and steam distillation)** การกลั่นโดยวิธีนี้ใช้ตะแกรงรองตัวอย่างพืชที่จะกลั่นให้อยู่เหนือระดับน้ำในหม้อกลั่น คัมให้เดือด ไอน้ำจะลอยตัวขึ้นไปผ่านพืชหรือตัวอย่างที่จะกลั่น ส่วนน้ำจะไม่ถูกกับตัวอย่างเลย ไอน้ำจากน้ำเดือดเป็นไอน้ำที่อิ่มตัวหรือเรียกว่าไอเปียก ไม่ร้อนจัด เป็นการกลั่นที่สะดวกที่สุด คุณภาพของน้ำมันออกมาดีกว่าวิธีแรก การกลั่นแบบนี้ใช้กันอย่างกว้างขวางในการผลิตน้ำมันหอมระเหยทางการค้า

**ค. การกลั่นด้วยไอน้ำ (Direct steam distillation)** วิธีนี้วางตัวอย่างอยู่บนตะแกรงในหม้อกลั่นซึ่งไม่มีน้ำอยู่เลย ไอน้ำภายนอกที่อาจจะเป็นไอน้ำเปียกหรือไอร้อนจัด แต่ความดันสูงกว่าบรรยากาศส่งไปตามท่อได้ตะแกรงให้ไอน้ำผ่านขึ้นไปถูกกับตัวอย่างบนตะแกรง ไอน้ำต้องมีปริมาณเพียงพอที่จะช่วยให้น้ำมันแพร่ระเหยออกมาจากตัวอย่าง ตัวอย่างบางชนิดอาจใช้ไอร้อนได้ แต่บางชนิดก็ใช้ไอเปียก น้ำมันจึงจะถูกปล่อยออกมา

ข้อดีของการกลั่นวิธีนี้คือสามารถกลั่นได้อย่างรวดเร็ว เมื่อนำพืชใส่หม้อกลั่นไม่ต้องเสียเวลารอให้ร้อน ปล่อยไอร้อนเข้าไปได้เลย ปริมาณของสารที่นำเข้าไปกลั่นก็ได้มากทำให้ได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมาก

การกลั่นทั้ง 3 วิธีควรพิจารณาด้วยว่าการแพร่กระจายของน้ำมันหอมระเหยและนำร้อนผ่านเยื่อบาง ๆ ของพืช การไฮโดรไลซ์สารประกอบต่าง ๆ เนื่องจากสัมผัสกับน้ำตลอดเวลา ตลอดจนการสลายตัวของสารในน้ำมันหอมระเหย อันเนื่องมาจากความร้อน ถึงแม้ว่าก่อนนำพืชมากลั่นจะต้องหั่นหรือทำให้เซลล์แตกเพื่อจุดประสงค์ให้ได้น้ำมันหอมระเหยออกมาจากเซลล์ได้ง่าย แต่ถึงกระนั้นก็ยังมียังมีน้ำมันหอมระเหยบางส่วนที่อยู่ผิวและถูกทำให้กลายเป็นไอน้ำอย่างรวดเร็วด้วยไอน้ำ น้ำมันส่วนที่เหลือภายในจะออกมาสู่ผิวได้โดยการซึมผ่านผนังบาง ๆ ของพืชและจะดำเนินไปได้ดีที่อุณหภูมิสูง แต่ข้อเสียคือที่อุณหภูมิสูงสารประกอบพวกเอสเทอร์จะถูกไฮโดรไลซ์ให้เป็นกรดและแอลกอฮอล์ได้ง่าย ดังนั้นเพื่อให้ได้น้ำมันหอมระเหยที่มีคุณภาพดีที่สุด ควรกลั่นที่อุณหภูมิต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ หากได้น้ำมันน้อยควรใช้อุณหภูมิสูงขึ้น ใช้เวลาให้สั้นที่สุด การกลั่นจะต้องพิจารณาให้รอบคอบ วัดอุณหภูมิและเวลาให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมที่สุด ในการกลั่นน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 วิธีนี้สามารถทำเองได้ มีอุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับใช้กลั่น 3 อย่าง คือ หม้อกลั่น (still) เครื่องควบแน่น (condenser) และภาชนะรองรับ (receiver) การกลั่นด้วยไอน้ำจะต้องมีหม้อต้มน้ำ (boiler) สำหรับทำไอน้ำเพิ่มอีกอย่างหนึ่ง

**2. การสกัดด้วยไขมันเย็น (Enfleurage)** ใช้หลักที่ว่าไขมันมีคุณสมบัติในการดูดกลืนได้สูงมาก จึงนำไขมันมาดูดกลืนหอมของดอกไม้ที่ส่งกลิ่นหอมมาก เช่น มะลิ ช่อนกลิ่น เป็นต้น โดยเก็บดอกไม้สดเมื่อถึงช่วงเวลาที่ส่งกลิ่นหอมมากก็นำไปวางบนไขมันที่เตรียมไว้ทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง นำดอกเก่าไปสกัดน้ำมันโดยวิธีอื่น ๆ ส่วนดอกสดใหม่ก็นำมาวางอีก



ทำเช่นนี้หลาย ๆ ครั้งจนสิ้นฤดูดอกไม้ ต่อจากนั้นใช้แอลกอฮอล์ละลายน้ำมันหอมระเหยนั้นแล้วนำไปแยกต่อไป โดยวิธีนี้ไขมันที่ใช้ต้องสะอาดปราศจากกลิ่นและมีความแข็งแรงพอเหมาะ ถ้าแห้งไปจะคูกลิ้นไม่ดี แต่ถ้ามันเกินไปจะเอาดอกไม้ออกจาก อุณหภูมิที่ทำให้ไขมันแข็งตัว หักส่วนของไขมันมีดังนี้คือ ไขมันที่สะอาดมาก 1 ส่วน น้ำมันหมู 2 ส่วน น้ำมันพืชไม่นิยมนำไขมันมาใช้ และยังใช้แอลกอฮอล์แยกเอาน้ำมันหอมระเหยมาได้ยากด้วย

วิธีทำขั้นแรกทำความสะอาดไขมันเอาสิ่งแปลกปลอมออกให้หมดแล้วคิกกับน้ำเย็นผสมกับไอน้ำ เติมเป็นชอย 0.6 เปอร์เซนต์ กันกลิ่นเหม็นหืนในหน้าร้อนและสารส้ม 0.15- 0.3 เปอร์เซนต์ จะช่วยกำจัดสิ่งสกปรกได้ด้วย แล้วกรองทิ้งไว้ น้ำจะแยกตัวออกมา ไขมันที่ได้ขาวสะอาด เรียบ สม่ำเสมอ ไม่มีน้ำ ไม่มีกลิ่น สามารถเก็บไว้ใช้ได้นาน จากนั้นทำเป็นกรวยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด  $2 \times 30 \times 16$  นิ้ว ชักแผ่นแก้วที่มีไขมันเคลือบอยู่ทั้ง 2 หน้าซึ่งเรียกว่า chassis ทำหลายวัน ๆ วางชิดกัน ดอกไม้ที่วางบนไขมันจะเป็นดอกไม้ที่ไม่มีน้ำปน มิฉะนั้นไขมันจะเหม็นหืน มีกลิ่นไม่ดี หลังใส่ดอกไม้และเกลี่ยดีแล้ววาง chassis ซ้อนกันเก็บไว้ในห้องประมาณ 24 ชั่วโมง ไขมันจากด้านล่างจะทำหน้าที่เป็นตัวละลาย ส่วนไขมันด้านบนจะคูกลิ้นหอมที่ระเหยจากดอกไม้อีกทีหนึ่ง เมื่อครบ 24 ชั่วโมงแล้วหรือดอกไม้เริ่มเหี่ยวหรือกลิ่นไม่เหลือแล้วนำเอาดอกไม้ออกทำอย่างเบา ๆ ใช้คีมคีบดอกไม้ขึ้นมา เมื่อเอาของเก่าออกหมดใส่ดอกไม้ใหม่ ตอนนี้นำกลับ chassis ส่วนไขมันที่เคยอยู่บนเพดานก็จะมาอยู่ด้านล่าง ทำสลับกันเช่นนี้ทุกวันจะได้ไขมันออกมาทำให้หอมเหลว เก็บในภาชนะปิดเรียกส่วนนี้ว่าปอมเมต chassis การสกัดโดยวิธีนี้เรียกว่า Enfleurage โดยใช้ไขมัน 1 กิโลกรัมต่อดอกไม้ 300 กิโลกรัม เวลา 8-10 สัปดาห์

**3. การสกัดด้วยไขมันร้อน (Maceration)** ดอกไม้บางชนิด เช่น กุหลาบ ดอกส้ม เป็นต้น เมื่อเด็ดมาจากต้นแล้ว physiological activity จะหยุดทันที ไม่เหมือนกับมะลิ ซ่อนกลิ่น เป็นต้น มีกลิ่นหอมออกมาตลอดเวลา เมื่อสกัดด้วยไขมันร้อนสามารถสกัดได้น้ำมันหอมระเหยมากและกลิ่นหอมกว่าสกัดด้วยไขมันเย็น วิธีการเตรียมไขมันเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่อุ่นไขมันให้ร้อนประมาณ 80 องศาเซลเซียส แخذดอกไม้ลงไปประมาณครึ่งชั่วโมงแล้วทำให้เย็น สูดทำยอุ่นให้ร้อนอีกครั้งเพื่อหลอมและกรองดอกไม้ออก ล้างไขมันที่ติดมาด้วยน้ำอุ่นหรือวางบนผ้ากรอง บีบพร้อมกับรดน้ำร้อน ชั้นของน้ำและไขมันจะแยกกันง่าย อาจใช้เซนตริฟิวจ์ช่วยแยกดอกไม้ออก ใช้ไขมันเดิม เปลี่ยนดอกไม้สดหลายครั้งจนอิ่มตัว ไขมันร้อนมีกลิ่นน้ำมันหอมระเหยนี้เรียกว่าปอมเมต เหมือนกับวิธีที่ 2 แล้วนำแอลกอฮอล์ชนิดดีมาสกัดน้ำมันหอมระเหยออกมาทำให้บริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่งจะได้น้ำมันหอมระเหยอย่างดีเยี่ยมเช่นเดียวกับวิธีที่ 2

**4. การสกัดด้วยตัวทำละลายระเหยง่าย (Solvent extraction)** ตัวทำละลายอินทรีย์แต่ละชนิดมีความสามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างพืชได้ต่างกัน เดิมใช้อีเทอร์เป็นตัว



ทำละลายซึ่งพบวิธีนี้ในปี 1835 คอมาพบว่าใช้ปิโตรเลียมอีเทอร์เป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุด รองลงมาคือเบนซินและมีการพัฒนาเทคนิคการสกัดให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น วิธีการคือ นำดอกไม้สดใส่ในเครื่องสกัดที่อุณหภูมิห้องเดิมตัวทำละลายบริสุทธิ์ (ปิโตรเลียมอีเทอร์) ซึ่งจะซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อของดอกไม้ ละลายสารหอมและแว็กซ์รวมทั้งสีออกมาเพื่อระเหยเอาตัวทำละลายออกที่อุณหภูมิต่ำ และเป็นสูญญากาศ การสกัดโดยวิธีนี้มีข้อเสียตรงที่ราคาแพงคือ ต้นทุนการผลิตสูง เพราะจะต้องใช้ตัวทำละลายที่มีราคาแพง และมีข้อดีคือ องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจะได้ปริมาณลดลง อีกทั้งไม่ต้องใช้วิธีซับซ้อนอะไรเลยและได้กลิ่นหอม บางโรงงานจะนำน้ำมันหอมระเหยที่สกัดซึ่งเรียกว่า concrete ไปทำให้บริสุทธิ์อีกครั้งโดยกลั่นด้วยแอลกอฮอล์จะได้ absolute ซึ่งเป็นหัวน้ำหอมที่มีกลิ่นหอมเหมือนกลั่นดอกไม้ตามธรรมชาติ

5. การสกัดโดยการบีบหรืออัด (Hydraulic and Screw Press) วิธีนี้เหมาะกับการผลิตน้ำมันหอมระเหยมาก ๆ เช่น น้ำมันหอมระเหยจากผิวส้ม วิธีการไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยนำตัวอย่างพืชที่หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ เข้าเครื่องบีบหรืออัดซึ่งใช้ screw press น้ำมันที่ได้เรียกว่า น้ำมันดิบ (Crude oil) วิธีนี้ใช้มานานแล้วเป็นวิธีที่ชาวพื้นเมืองปฏิบัติกันอยู่

6. การสกัดด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในสถานะเหนือจุดวิกฤติ วิธีนี้ทันสมัยที่สุดใช้เทคโนโลยีสูงและไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม เพราะแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในสถานะเหนือจุดวิกฤติจะมีความหนืดซึ่งเป็นคุณสมบัติสกัดกลิ่นหอมได้ดีที่สุด เมื่อสกัดแล้วสารสกัดและคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกปรับให้อยู่ในสถานะปกติ คาร์บอนไดออกไซด์จะกลายเป็นแก๊สระเหยออกไป ส่วนสารสกัดที่ได้มีความบริสุทธิ์และมีกลิ่นของดอกไม้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังปลอดภัยต่อผู้บริโภคอีกด้วย (เคหการเกษตร ธันวาคม 2543: 194-200)

#### 1.2.4 การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับยุง

จากรายงานการสำรวจพบว่า ทั่วโลกมียุงอยู่ประมาณหลายพันชนิด ประมาณการว่ามีมากถึง 3,500 ชนิด (species) ในประเทศไทยมีประมาณ 400 ชนิด ยุงบางชนิดก่อความรำคาญโดยการดูดกินเลือดคนและสัตว์เลี้ยงเป็นอาหารเท่านั้น แต่ก็มียุงอีกหลายชนิดซึ่งนอกจากจะดูดกินเลือดเป็นอาหารแล้ว ยังเป็นพาหะนำโรคร้ายแรงต่าง ๆ มาสู่คนและสัตว์อีกด้วย ซึ่งนับว่าเป็นอันตรายอย่างยิ่ง ([www.ads.co.th.th/services/services115.aspx](http://www.ads.co.th.th/services/services115.aspx))

##### ยุงรำคาญ (Urban Mosquito)

ลำตัวบอบบาง มีขนาดเล็ก ไม่มีลวดลายตามตัว มีมากที่สุดในจำนวนยุงทั้งหมด วางไข่ในแหล่งน้ำทุกชนิด ตัวเต็มวัยออกหากินทั้งกลางวันและกลางคืน แต่ส่วนใหญ่ออกหากินตอนค่ำ ไข่ของยุงจะวางในลักษณะเดี่ยว ๆ เป็นแพลอยอยู่ที่ผิวน้ำ ไข่จะฟักในเวลา 24 ชั่วโมง ออกเป็น



ตัวลูกน้ำและเจริญเติบโตอยู่ในน้ำ จากนั้นก็จะลอกคราบเพื่อเข้าระยะดักแด้หรือที่เรียกว่า ตัวโม่ง และจากตัวโม่งจะออกเป็นตัวยุง ระยะเวลาตั้งแต่ไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 9-10 วัน

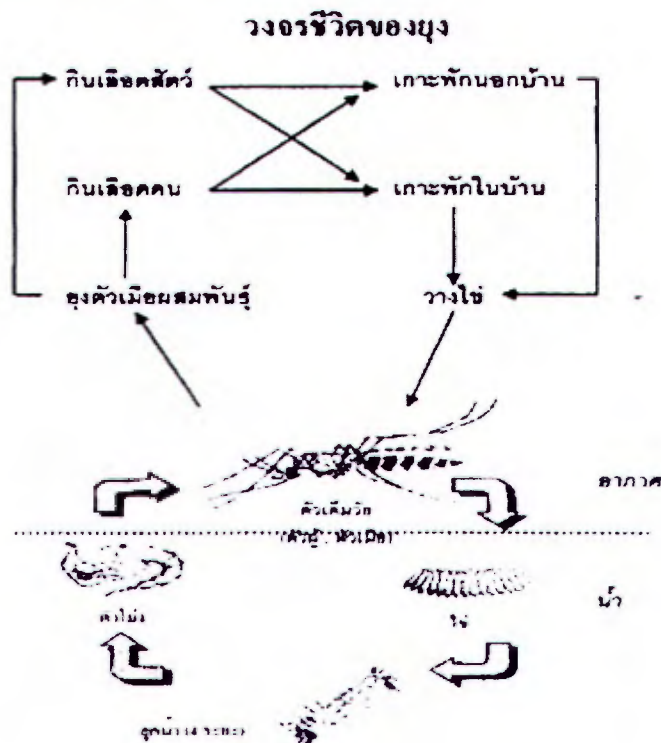
#### ยุงลาย (Yellow fever Mosquito)

ถ้าตัวมีลายสีขาวยสลับดำ รวมทั้งที่ขาด้วย ชอบวางไข่ในน้ำนิ่งและในที่ ๆ เป็นแหล่งน้ำเล็ก ๆ ตัวเต็มวัยชอบหากินตอนกลางวัน เป็นพาหะของโรคไข้เลือดออกที่สำคัญของประเทศไทย ชอบวางไข่ในภาชนะที่มีน้ำสะอาด เช่น ถังซีเมนต์ งานรองขาตู้กันมด แจกัน เมื่อออกเป็นลูกน้ำจะอาศัยอยู่ในภาชนะดังกล่าวโดยจะเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยมีนิสัยหากินในบ้านเรือน

#### ยุงก้นปล่อง (Anopheles)

ยุงพวกนี้จะนำเชื้อไข้มาลาเรียมาสู่คน ไข่ของยุงพวกนี้จะอยู่เดี่ยว ๆ ลูกน้ำจะลอยขนานคู่กับผิวน้ำ โดยมีท่อนเกาะขนานอยู่ 2 ข้าง เมื่อตัวเต็มวัยเกาะหรือดูดกินเลือดจะขยักกันโค้งขึ้น ถ้าคุณเลือดเข้าไปมาก ๆ เลือดจะหยดออกมาทางก้นได้

การที่จะควบคุมยุงให้ได้ผลดีนั้นจะต้องเรียนรู้ยุงให้ถ่องแท้เสียก่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งชีววิทยาของยุงซึ่งรวมทั้งวงจรชีวิต อุปนิสัยของยุง ถิ่นที่อยู่ และแหล่งเพาะพันธุ์ วงจรชีวิตของยุงมี 4 ระยะคือ ไข่ ลูกน้ำ ตัวโม่ง และตัวเต็มวัย



ภาพที่ 1 วงจรชีวิตของยุง

ที่มา : ([www.ads.co.th.th/services/services115.aspx](http://www.ads.co.th.th/services/services115.aspx))

**ไข่** ไข่ขุ่นมีขนาดเล็กมากประมาณ 1 มิลลิเมตรเท่านั้น แต่ก็ยังสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ไข่ขุ่นมีลักษณะรูปร่างแตกต่างกันไป ไข่ขุ่นก้นปล่องมีท่อนลอยใส ๆ ติดอยู่ด้านข้างของไข่ ช่วยพยุงให้ไข่ลอยน้ำได้ ไข่ขุ่นลายไม่มีท่อนลอยแต่เกาะติดอยู่ตามผนังภาชนะกักเก็บน้ำ เช่น โอ่งน้ำ โดยเกาะติดอยู่ตามขอบเหนือระดับน้ำเล็กน้อย ไข่ขุ่นรำคาญเรียงตัวเกาะกันเป็นแพอยู่บนผิวน้ำ ไข่ขุ่นเสือ เกาะติดอยู่ตามขอบได้ใบพืชน้ำบางชนิดที่อยู่ปรึมน้ำ ขุ่นวางไข่ครั้งละประมาณ 100 ฟอง ระยะฟักไข่ประมาณ 2 วัน ก็จะออกมาเป็นลูกน้ำ

**ลูกน้ำ** แรกเริ่มเมื่อลูกน้ำฟักออกมาจากไข่ มีขนาดเล็กมากเป็นลูกน้ำระยะที่ 1 จากนั้นลูกน้ำจะกินอาหารทำให้เจริญเติบโตขึ้นและลอกคราบเปลี่ยนเป็นลูกน้ำระยะที่ 2 ซึ่งมีขนาดโตขึ้นแต่มีรูปร่างเหมือนเดิม ลูกน้ำจะกินอาหารและเจริญเติบโตขึ้นอีกเป็นลูกน้ำระยะที่ 3 และ 4 ต่อไป การเปลี่ยนระยะแต่ละครั้งจะมีการลอกคราบเสมอ เมื่อลูกน้ำระยะที่ 4 เจริญเต็มที่ก็จะลอกคราบครั้งสุดท้าย เปลี่ยนเป็นระยะตัวมิ่ง ซึ่งมีลักษณะรูปร่างแตกต่างไปจากลูกน้ำอย่างมาก ระยะที่เป็นลูกน้ำใช้เวลาประมาณ 6 วัน ลูกน้ำขุ่นก็มีรูปร่างลักษณะรวมทั้งการเกาะที่ผิวน้ำและนิสัยการกินอาหารแตกต่างกันไป เช่น ลูกน้ำขุ่นก้นปล่องไม่มีท่อหายใจมีแต่เพียงรูหายใจ จึงลอยตัวขนานกับผิวน้ำและหาอาหารที่ผิวน้ำ ลูกน้ำขุ่นลายมีท่อหายใจสั้น เกาะที่ผิวน้ำโดยห้อยหัวอยู่ใต้น้ำ และหาอาหารที่ก้นภาชนะกักเก็บน้ำ ลูกน้ำขุ่นรำคาญมีท่อหายใจยาว เกาะที่ผิวน้ำโดยห้อยหัวอยู่ใต้น้ำเช่นกันแต่หาอาหารที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ

**ตัวมิ่ง** มีลักษณะรูปร่างที่เด่นชัดคือหัวโต ตามปกติจะลอยตัวนิ่ง ๆ ที่ผิวน้ำ แต่ถ้าถูกรบกวนจะเคลื่อนที่ได้อย่างว่องไว ระยะตัวมิ่งนี้จะหยุดกินอาหารและเป็นระยะสุดท้ายที่ใช้ชีวิตอยู่ในน้ำ ระยะตัวมิ่งใช้เวลาประมาณ 2 วัน เพื่อให้ตัวอ่อนที่อยู่ภายในเจริญเติบโตเต็มที่ก่อนที่จะลอกคราบออกมาเป็นตัวยุงตัวเต็มวัย ระยะเวลาเริ่มจากขุ่นวางไข่จนกระทั่งเจริญจนถึงตัวยุงตัวเต็มวัยในประเทศเขตร้อนชื้นอย่างเช่นประเทศไทยนั้นใช้เวลาประมาณ 10 วันเท่านั้น แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดขุ่นด้วย

**ตัวเต็มวัย** เมื่อตัวมิ่งเจริญเต็มที่ก็จะลอยนิ่ง ๆ อยู่กับที่ จากนั้นเปลือกหุ้มบริเวณส่วนหัวของตัวมิ่งเริ่มออก ตัวยุงที่อยู่ภายในจะค่อย ๆ คืบออกมา ขณะที่ตัวยุงโผล่พ้นเปลือกตัวมิ่งเกือบหมดเหลือเฉพาะส่วนขา ก็จะเริ่มคลี่ปีกออก เมื่อปลายขาหลุดออกมาหมดแล้วก็จะเกาะอยู่บนผิวน้ำหรือบริเวณใกล้เคียงประมาณ 2 - 3 ชั่วโมง เพื่อให้ปีกแข็งแรงพอที่จะบินได้ ตามปกติแล้วยุงตัวผู้ออกมาก่อนยุงตัวเมียและอาศัยบริเวณแหล่งเพาะพันธุ์ตลอดชีวิต กินอาหารพวกน้ำหวานจากพืชโดยไม่กินเลือด ยุงตัวผู้มีอายุสั้นกว่าตัวเมีย ส่วนยุงตัวเมียเมื่อออกมาจากตัวมิ่งจะกินอาหารพวกน้ำหวานจากพืชก่อน เพื่อให้มีพลังงาน จากนั้นก็ผสมพันธุ์โดยยุงตัวเมียผสมพันธุ์ครั้งเดียวเท่านั้นในชีวิตก็สามารถออกไข่ได้ตลอดไป เมื่อยุงตัวเมียได้รับการผสมพันธุ์แล้วก็จะหาอาหาร



เลือดซึ่งมีโปรตีนและธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของไข่ โดยทั่วไปถ้าไข่ตัวเมียไม่ได้กินเลือด ไข่ก็ไม่เจริญจึงไม่สามารถวางไข่ต่อไปได้ ขุนแต่ละชนิดชอบกินเลือดเหยื่อแตกต่างกันไป ขุนบางชนิดชอบกินเลือดคน เช่น ขุนลาย ขุนบางชนิดชอบกินเลือดสัตว์ เช่น ขุนรำคาญ ขุนบางชนิดชอบกินทั้งเลือดคนและเลือดสัตว์ เมื่อขุนได้กินเลือดเต็มที่แล้ว ก็จะไปหาบริเวณที่เหมาะสมเกาะพักนิ่ง ๆ เพื่อรอเวลาให้ไข่เจริญเติบโต เช่น ความที่อับชื้น เย็นสบายลมสงบและแสงสว่างไม่มาก ขุนบางชนิดชอบเกาะพักภายในบ้านตามมุมมืดที่อับชื้น ขุนบางชนิดชอบเกาะพักนอกบ้านตามสุมๆ ไม้ที่ชุ่มชื้น ในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นแบบบ้านเรา ขุนจะใช้เวลาเพียง 2 - 3 วัน ไข่ก็สุกเต็มที่พร้อมที่จะวางไข่ได้ ขุนแต่ละชนิดเลือกแหล่งน้ำสำหรับวางไข่ไม่เหมือนกัน บางชนิดชอบน้ำใสนิ่ง เช่น ขุนลาย บางชนิดชอบน้ำโสโครกตามท่อระบายน้ำ เช่น ขุนรำคาญ ขุนบางชนิดชอบวางไข่ตามแหล่งน้ำตามธรรมชาติ เช่น ขุนก้นปล่อง ขุนวางไข่ครั้งละประมาณ 100 ฟอง เมื่อขุนวางไข่แล้วก็จะบินไปหากินเลือดอีก สำหรับไข่ในรุ่นต่อไปวางเวียนอยู่เช่นนี้จนกระทั่งขุนแก่ตาย ไข่ตัวเมียโดยเฉลี่ยมีอายุประมาณ 1 เดือน ส่วนไข่ตัวผู้ที่มีอายุสั้นกว่าไข่ตัวเมีย โดยเฉลี่ยมีอายุประมาณ 1 สัปดาห์

#### 1.2.5 การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขุน

โรคติดต่อมาโดยขุนที่สำคัญในประเทศไทย

([www.ads.co.th.th/services/services115.aspx](http://www.ads.co.th.th/services/services115.aspx))

1. โรคมาลาเรีย แหล่งแพร่โรคอยู่ในท้องที่ป่าเขา โดยเฉพาะตามแนวชายแดนติดต่อกับประเทศพม่าและกัมพูชา เชื้อโรคมาลาเรียคือ โปรโตซัว ซึ่งเป็นสัตว์เซลล์เดียวมีขนาดเล็กมากมีชื่อเรียกว่า พลาสโมเดียม ซึ่งมีอยู่ 4 ชนิดด้วยกัน แต่ที่มีอันตรายร้ายแรงจนถึงแก่ชีวิต คือ พลาสโมเดียมฟาลซิพารัม

2. โรคไข้เลือดออก แหล่งแพร่โรคอาจเกิดขึ้นได้ทั้งในเขตเมืองและชนบททุกจังหวัดทั่วประเทศ ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเด็ก เชื้อโรคไข้เลือดออกคือ ไวรัสที่มีชื่อว่า เดงกีไวรัส ผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงมักเสียชีวิตเนื่องจากเกิดการช็อก

3. โรคเท้าช้าง แหล่งแพร่โรคอยู่ในท้องที่ชนบทเฉพาะทางภาคใต้และภาคตะวันตกของประเทศ เชื้อโรคเท้าช้างคือพยาธิตัวกลมขนาดเล็ก รูปร่างคล้ายเส้นด้ายอาศัยอยู่ในกระแสโลหิตของผู้ป่วย โรคนี้ทำให้เกิดแขน เท้า ลูกอัมตะบวมโต เกิดความพิการตามมาแต่โรคไม่รุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต เนื่องจากผู้ป่วยในรายที่มีอาการรุนแรงจะมีเท้าบวมใหญ่คล้ายเท้าของช้าง จึงเรียกโรคนี้ว่า โรคเท้าช้าง

4. โรคไข้สมองอักเสบ แหล่งแพร่โรคอยู่ในท้องที่ชนบทโดยเฉพาะทางภาคเหนือบริเวณที่มีการเลี้ยงสุกรมาก โรคนี้ตามปกติเป็นโรคติดต่อในสัตว์ด้วยกันเองเท่านั้น การที่โรคติดต่อมาถึง



คนได้นั้นนับเป็นการบังเอิญที่คนไปถูกขุ่ยที่มีเชื้อโรคกัด เชื้อโรคใช้สมองอักเสบคือ ไวรัสที่มีชื่อว่า แจแปนิส เอนเซบ ฟาไลติส ไวรัส ถึงแม้จำนวนผู้ป่วยโรคนี้จะไม่มาก แต่โรคนี้ทำให้เกิดอาการรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้โดยง่ายหรือทำให้เกิดความพิการทางสมองตามมาได้

### 1.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันตะไคร้หอมและฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงสามารถรวบรวมข้อมูลได้ดังนี้

เนาวรัตน์ สุชะพันธุ์ และคณะ (2536) “ประสิทธิภาพการแสดงฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรในการขับไล่ยุง” ได้ทำการศึกษาเพื่อคัดเลือกพืชสมุนไพรที่เคยมีรายงานว่าสามารถขับไล่แมลงและป้องกันยุงกัดได้มาวิเคราะห์หาสารที่มีฤทธิ์ในการป้องกันและขับไล่ยุงจากพืชสมุนไพรจำนวน 75 ชนิดและคัดเลือกเอาสมุนไพรที่มีการแสดงฤทธิ์ในการขับไล่ป้องกันยุงกัดที่นานและดีที่สุดตามเพียงเจ็ดชนิดเท่านั้น ได้แก่ ตะไคร้หอม มะกรูด ดอกเบญจมาศสวน สะเดา กะเพรา ข่า และว่านน้ำ โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น กิ่งก้าน ใบ ดอก และผล สกัดด้วย 90 เปอร์เซ็นต์ เอทิลแอลกอฮอล์ (ในอัตราส่วน พืช : เอทิลแอลกอฮอล์ = 100 กรัม : 400 มิลลิลิตร) นำเอาสารสกัดของพืชทั้งเจ็ดชนิด และสารผสมจากสารสกัดของพืชสองชนิด (ระหว่างพืชเจ็ดชนิด) ในอัตราส่วน 1 : 1 (ได้สารผสมชนิดใหม่เพิ่มเป็น 21 ชนิด) นำมาผสมกับน้ำมันมะกอก และน้ำมันหอมระเหยกลิ่นชะมดเช็ดในอัตราส่วน 20 : 2 : 0.1 นำสารผสมแต่ละชนิดจำนวน 0.5 มิลลิลิตร มาหยดและทดลองบนท้องแขนด้านในของอาสาสมัคร โดยทดสอบกับยุงลายและยุงรำคาญตัวเมีย เพื่อหาช่วงเวลาแสดงฤทธิ์การขับไล่และป้องกันยุงกัด พบว่า สารสกัดจากตะไคร้หอม สารที่ผสมกับตะไคร้หอมและสารผสมมะกรูดกับดอกเบญจมาศสวนมีประสิทธิภาพในการขับไล่ยุงได้นาน โดยค่าเฉลี่ยช่วงเวลาอยู่ระหว่าง 114 – 126 นาที พร้อมทั้งได้นำสารละลายเหล่านั้นไปทดสอบกับลูกน้ำยุงทั้งสองชนิด พบว่า มีประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดลูกน้ำยุงได้ด้วย

ปรีมมาลา ขำคมเขตต์ (2543) “การวิเคราะห์สารไล่ยุงในพืชสมุนไพรบางชนิด” ได้ทำการแยกน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูด ผิวส้มโอ และตะไคร้หอม โดยเทคนิคการกลั่นด้วยไอน้ำแบบตรง ได้วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอและตะไคร้หอมโดยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี - แมสสเปกโตรเมตรี พบว่าสารส่วนใหญ่เป็นสารประเภทเทอร์ปีนอยด์ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดแยกสาร โดยใช้เทคนิคโครมาโตกราฟีผิวบางเพื่อที่จะนำไปวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโตรสโกปี เมื่อพิจารณาสมบัติการไล่ยุงของน้ำมันหอม

ระเหยที่แยกได้นั้น พบว่าน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิดมีสมบัติไล่ยุงได้ แสดงว่าสารประเภทเทอร์ปีนอยด์มีสมบัติการไล่ยุง

มานิตน์ นาคสุวรรณ (2543) “ประสิทธิภาพสารสกัดจากสะเดาและน้ำมันสะเดาคือลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญ” พบว่าสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดามีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญได้ โดยสารสกัดสะเดาความเข้มข้น 0.02 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไปทำให้ลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ที่เวลา 24 ชั่วโมง และพบว่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญที่รอดตายในสารสกัดสะเดา และน้ำมันสะเดาความเข้มข้นต่ำจะสามารถพัฒนาเป็นดักแด้ แต่ไม่สามารถค้นเปลือกคักแด้ออกเป็นตัวเต็มวัยได้ เนื่องจากสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดามีผลการยับยั้งการเจริญระยะดักแด้เป็นระยะตัวเต็มวัย และการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดาในห้องปฏิบัติการพบว่ามีประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญได้ผลในเวลา 6 วัน

เรวดี ชูช่วย (2541) “ประสิทธิภาพของสารสกัดจากตะไคร้หอม (*Cymbopogon winterianus* Jewitt) และสะเดา (*Azadirachta indica* var. *siamensis* Vatreille) กับการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์ทำลายเห็บพิษในสุนัข (*Rhipicephalus sanguineus* Latreille)” จากการทดลองสารสกัดจากตะไคร้หอม พบว่าที่ความเข้มข้น 1.0 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสมที่จะทำให้เห็บหนีได้ดีและจากการวิเคราะห์ปฏิกิริยาของเอนไซม์ทำลายพิษ พบว่าเอนไซม์ esterase, cholinesterase ลดลง 30 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ GSH ไม่เปลี่ยนแปลง

วรสรรค์ ธรรมสร่างกูร (2543) “ประสิทธิภาพของสารสกัดจากตะไคร้หอม (*Cymbopogon winterianus* Jewitt) ต่ออัตราการตายและระดับเอนไซม์ทำลายพิษบางชนิด ในลูกน้ำยุงรำคาญ (*Culex pipien quinquefasciatus*)” สารสกัดจากตะไคร้หอม (*Cymbopogon winterianus* Jewitt) ที่ได้จากการสกัดด้วยวิธี water distillation และการสกัดแบบ soxhlet extraction โดยใช้ปิโตรเลียมอีเทอร์เป็นตัวทำละลาย ปรากฏว่า สารสกัดดังกล่าวมีผลทำให้ตัวอ่อนยุงรำคาญตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในทุก ๆ ความเข้มข้นและระดับเอนไซม์ทำลายพิษบางชนิดในตัวอ่อนยุงรำคาญหลังจากได้รับสารสกัดตะไคร้หอมและสารเสริมฤทธิ์จะพบว่ามียาระดับ esterase และ glutathione – S – transferase มีระดับสูงขึ้นกว่าเดิม 1.3 – 2.0 เท่า จากลูกน้ำปกติ

ศศิธร วสุวัต และคณะ (2533) “ประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดของครีมตะไคร้หอม” สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท) ได้ทำการปลูกตะไคร้หอมระดับกิ่งอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันตะไคร้หอม ศึกษาคุณภาพองค์ประกอบด้วยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟีและพัฒนากระบวนการผลิตครีมน้ำมันตะไคร้หอมความเข้มข้นร้อยละ 14 ได้ศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันยุงกัดของครีมน้ำมันตะไคร้หอม เปรียบเทียบกับครีมจากสารสังเคราะห์ไคเมทิลทาเลด



(dimethyl phthalate) และไดเอทิลโทลูเอไมด์ (diethyl toluamide) โดยใช้ยุงลาย (*Aedes aegypti*) เป็นยุงทดสอบตามวิธีทดสอบผลิตภัณฑ์ยาทากันยุงของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม พบว่า ผลิตภัณฑ์กันยุงทั้งสองชนิดมีประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดได้นานประมาณ 2 ชั่วโมง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานครีมนันยุงชนิดทา ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

สุรตน์วดี จิระจินดา (2543) “การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีอินทรีย์และฤทธิ์ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชของพืชตระกูลตะไคร้ที่ปลูกในประเทศไทย” องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากตะไคร้ทั้งสองสายพันธุ์ ส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ในกลุ่ม monoterpenes ทั้งน้ำมันตะไคร้หอมและตะไคร้บ้านมีฤทธิ์ในทางป้องกันยุงได้นาน 5 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ สารที่ออกฤทธิ์ในทางป้องกันยุงคือ citronellal ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของน้ำมันตะไคร้หอม borneol และ camphor ซึ่งตรวจพบในตะไคร้บ้าน น้ำมันตะไคร้ทั้งสองชนิดทั้งที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำและสกัดด้วยแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและวงจรชีวิตของหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) น้ำมันตะไคร้หอมมีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราในสกุล *Drechslera* โดยเฉพาะ *D.sorokiniana* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ที่ความเข้มข้น 0.0405 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร น้ำมันตะไคร้บ้านสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ต่อเชื้อ *D.sorokiniana* ที่ความเข้มข้น 0.0425 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร เชื้อ *Pestalotiopsis* sp. และ *Colletorichum gloesporioides* ที่ความเข้มข้น 0.0849 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร องค์ประกอบทางเคมีที่ออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่นำมาทดสอบคือ citronellal, borneol, linalool, Y-terpinene, meol, geraniol และ citral (neral + geranial) พบว่า สารประกอบแต่ละชนิดมีผลต่อเชื้อราสกุลต่าง ๆ แตกต่างกันไป

#### 1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอม ด้วยวิธีการกลั่นแบบธรรมดา และกลั่นด้วยไอน้ำ
2. เพื่อศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยในการฆ่าลูกน้ำยุง

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบตะไคร้หอม ด้วยวิธีการกลั่นแบบธรรมดา และกลั่นด้วยไอน้ำ
2. สามารถทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง



## 1.6 ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการทดลองไว้ ดังนี้

1. การทดลองครั้งนี้เพื่อต้องการเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ จากใบตะไคร้หอมที่ปลูกในเขตพื้นที่อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช เก็บในช่วงเดือนพฤศจิกายน - เดือนธันวาคม 2547 ด้วยวิธีการกลั่นแบบธรรมดาและการกลั่นด้วยไอน้ำ
2. ลูกน้ำยุงที่ใช้ทดสอบเป็นลูกน้ำในระยะที่ 3 โดยไม่ระบุสายพันธุ์และไม่ระบุเพศ
3. ลูกน้ำยุงที่ใช้ทดสอบได้จากเขตพื้นที่หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช

## บทที่ 2

### วิธีการวิจัย

#### 2.1 วัสดุ

2.1.1 ใบตะไคร้หอม

2.1.2 ลูกน้ำขุง

2.1.2 ขุง

#### 2.2 อุปกรณ์

2.2.1 คลีเวนเจอร์

2.2.2 เครื่องให้ความร้อน

2.2.3 เครื่องควบแน่น

2.2.4 ขวดกักกลม ขนาด 1000 มิลลิลิตร

2.2.5 บีกเกอร์ ขนาด 250 มิลลิลิตร

2.2.6 หลอดทดลองขนาดเล็ก

2.2.7 หลอดหยด

2.2.8 ปีเปด

2.2.9 เม็ดลูกแก้ว

2.2.10 ที่เก็บน้ำมันหอมระเหย

2.2.11 หลอดนำแก๊ส

2.2.12 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง

2.2.13 มีด

2.2.14 เขียง

2.2.15 ขวดเก็บสารตัวอย่าง

2.2.16 กล้องดาข่ายเลี้ยงขุง

2.2.17 จุกยางสีฟ้าสองรู และหนึ่งรู

2.2.18 ขวดกักเบน 500 มิลลิลิตร

2.2.19 ขวดกักเบนขนาด 250 มิลลิลิตร



## 2.2 วิธีดำเนินการวิจัย

2.2.1 เก็บตัวอย่างใบตะไคร้หอม จากบ้านสวนเกษตร พ.ท. จรรย์ หนูเนียม เลขที่ 68/8 ตำบลท่าดี อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช ในเดือนพฤศจิกายน - เดือนธันวาคม 2547

2.2.2 การเก็บรักษาใบตะไคร้หอม ถ้าตัวอย่างยังไม่ได้ทำการสกัดในทันที ให้เก็บไว้ในที่ร่ม ในที่มีความชื้น เพื่อไม่ให้น้ำมันหอมระเหยสูญเสียไป และให้ยังคงความสดอยู่ (อย่าเก็บไว้นานเกินไป)

### 2.2.3 การเก็บรักษาน้ำมันหอมระเหย

(1) น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ควรใส่ไว้ในที่เก็บน้ำมันหอมระเหย (vial) ปิดฝาให้แน่น หุ้มด้วยกระดาษฟรอยด์ หุ้มด้วยพาราฟิล์ม (parafilm) ทับอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

(2) ควรเขียนฉลากหรือป้ายติดที่เก็บน้ำมันหอมระเหย (vial) ให้เรียบร้อย มีรายละเอียดบอกวัน เดือน ปี ที่เก็บน้ำมันหอมระเหย

### 2.2.4 วิธีการสกัด

#### ก. การกลั่นแบบธรรมดาหรือการให้ความร้อนโดยตรง

(1) ทำความสะอาดใบตะไคร้หอมโดยการล้างน้ำ แล้วผึ่งลมให้แห้ง  
 (2) หั่นใบตะไคร้หอมเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปชั่งน้ำหนัก แล้วจดบันทึกไว้  
 (3) นำใบตะไคร้หอมที่ชั่งมา 60.00 กรัม ใส่ในขวดก้นกลม (Round-bottom flask) แล้วเติมน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตร และใส่เม็ดลูกแก้ว (glass bead) 5 – 6 เม็ด

(4) นำขวดก้นกลมตั้งบนเครื่องให้ความร้อน (Heating mantle) ต่อกับคิเลเวนเจอร์ (Clevenger) เพื่อรองรับของเหลวที่กลั่นตัวออกมาเข้ากับขวดก้นกลม (Round – bottom flask) และต่อเครื่องควบแน่น (Condensers) เข้าด้วยกัน ต่อท่อน้ำเข้าและน้ำออกกับเครื่องควบแน่น (Condensers)

(5) เปิดสวิตซ์ให้ความร้อนแก่ขวดก้นกลม (Round – bottom flask) สังเกตดูจนกระทั่ง ของเหลวที่ได้จากการกลั่นหยดออกมาอย่างสม่ำเสมอจึงเริ่มจดบันทึกเวลาที่ใช้ในการกลั่น หรือใช้วิธีสังเกตว่าน้ำมันที่สกัดได้มีปริมาณที่ไม่เพิ่มขึ้นก็ให้หยุดกลั่น

(6) ปิดสวิตซ์หยุดให้ความร้อนแก่ขวดก้นกลมก่อนการเสร็จสิ้นการกลั่น 15 - 20 นาที เมื่อเสร็จการกลั่นให้แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากน้ำ (โดยการดูดด้วยปิเปตหรือหลอดหยด)

(7) น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ ควรใส่ไว้ในที่เก็บน้ำมันหอมระเหย (vial) ปิดฝาให้แน่น หุ้มด้วยกระดาษฟรอยด์ แล้วหุ้มด้วยพาราฟิล์ม (parafilm) ทับอีกครั้งหนึ่ง

(8) เก็บน้ำมันหอมระเหยไว้ในภาชนะที่บดแสงหรือเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

#### ข. การกลั่นด้วยไอน้ำ

- (1) ทำความสะอาดใบตะไคร้หอมโดยการล้างน้ำ แล้วผึ่งลมให้แห้ง
- (2) หั่นใบตะไคร้หอมเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปชั่งน้ำหนัก แล้วจذبั่นทีกไว้
- (3) นำขวดก้นกลม (Round – bottom flask) ใส่ไอน้ำกลั่นประมาณ 700 มิลลิลิตร ปิดด้วยจุกยางสีดำที่มีสองรู รูหนึ่งใส่เทอร์โมมิเตอร์ (ใช้เพื่อควบคุมอุณหภูมิของน้ำ) อีกรูหนึ่งใส่ท่อ นำแก๊สรูปด้วย ให้ความร้อนแก่ขวดก้นกลม โดยใช้เครื่องให้ความร้อน (Heating mantle)
- (4) นำใบตะไคร้หอมที่ชั่ง 60.00 กรัม ใส่ในขวดก้นแบน ปิดด้วยจุกยางสีดำที่มีสองรู รูหนึ่งต่อกับท่อนำแก๊สรูปด้วยในข้อ ข. (3) และอีกรูหนึ่งต่อกับท่อนำแก๊สที่ปิดด้วยจุกยางสีดำที่มีหนึ่งรู แล้วต่อเข้าด้วยกันกับคลีเวนเจอร์ (Clevenger) เพื่อรองรับของเหลวที่กลั่นตัวออกมา นำเครื่องควบแน่น (Condensers) มาต่อเข้าด้วยกัน ต่อท่อน้ำเข้าและน้ำออกกับเครื่องควบแน่น
- (5) เปิดสวิตช์ให้ความร้อนแก่ขวดก้นกลม (Round – bottom flask) สังเกตดูจนกระทั่ง ของเหลวที่ได้จากการกลั่นหยดออกมาอย่างสม่ำเสมอจึงเริ่มจذبั่นทีกเวลาที่ใช้ในการกลั่น หรือใช้วิธีสังเกตว่าน้ำมันที่สกัดได้มีปริมาณที่ไม่เพิ่มขึ้นก็ให้หยุดกลั่น
- (6) ปิดสวิตช์หยุดให้ความร้อนแก่ขวดก้นกลมก่อนการเสร็จสิ้นการกลั่น 15 - 20 นาที เมื่อเสร็จการกลั่นให้แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากน้ำ (โดยการดูดด้วยปิเปตหรือหลอดหยด)
- (7) น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ ควรใส่ไว้ในที่เก็บน้ำมันหอมระเหย (vial) ปิดฝาให้แน่น หุ้มด้วยกระดาษฟรอยด์ แล้วหุ้มด้วยพาราฟิล์ม (parafilm) ทับอีกครั้งหนึ่ง
- (8) เก็บน้ำมันหอมระเหยไว้ในภาชนะที่บดแสงหรือเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

#### ค. การเตรียมสารละลายที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าแมลง

ใช้น้ำมันหอมระเหยผสมกับสารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้คือ ความเข้มข้นที่ 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30 และ 0.35 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 แสดงการเตรียมสารทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าถูกน้ำยุงที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

| ชุดที่ | ความเข้มข้นของ<br>สารทดสอบ<br>(ส่วนในล้านส่วน) | ปริมาณน้ำมัน<br>หอมระเหย<br>(มิลลิกรัม) | สารละลายแอลกอฮอล์<br>70 เปอร์เซ็นต์<br>(มิลลิกรัม) | ปริมาณของน้ำ<br>ในขวด<br>(มิลลิกรัม) |
|--------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| A1     | 0.05                                           | 0.05                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A2     | 0.10                                           | 0.10                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A3     | 0.15                                           | 0.15                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A4     | 0.20                                           | 0.20                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A5     | 0.25                                           | 0.25                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A6     | 0.30                                           | 0.30                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A7     | 0.35                                           | 0.35                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A8     | -                                              | -                                       | 5                                                  | 150                                  |

ง. การเตรียมสารละลายที่ใช้ในการทดสอบระยะเวลาการป้องกันยุงกัด

ใช้น้ำมันหอมระเหยผสมกับสารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้คือ ความเข้มข้นที่ 3, 4, 5, 6 และ 7 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเตรียมสารทดสอบระยะเวลาการป้องกันยุงกัดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

| ความเข้มข้นของสารทดสอบ<br>(เปอร์เซ็นต์) | ปริมาณน้ำมันหอมระเหย<br>(มิลลิกรัม) | สารละลายแอลกอฮอล์ 70<br>เปอร์เซ็นต์ (มิลลิกรัม) |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 3                                       | 0.15                                | 5                                               |
| 4                                       | 0.20                                | 5                                               |
| 5                                       | 0.25                                | 5                                               |
| 6                                       | 0.30                                | 5                                               |
| 7                                       | 0.35                                | 5                                               |
| กลุ่มควบคุม                             | -                                   | 5                                               |
| น้ำ                                     | -                                   | -                                               |



จ. ทำกล่องตาข่ายเลียงยุงขนาด  $30 \times 30 \times 30$  เซนติเมตร

ฉ. ทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง

(1) นำขวดกันแบนขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 8 ใบ แต่ละใบใส่น้ำ 150 มิลลิลิตร

(2) ใส่สารทดสอบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ คือ 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30 และ 0.35 ส่วนในล้านส่วน โดยแต่ละความเข้มข้นใช้ปริมาณสารทดสอบ 0.75 มิลลิลิตร ปริมาตรรวม ทั้งหมดในแต่ละขวด 150.75 มิลลิลิตร

(1) เขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ 5 นาที

(2) คัดลูกน้ำให้มีขนาดเท่ากันในระยะของตัวอ่อน

(5) ใส่ลูกน้ำยุงขวดละ 20 ตัว ซึ่งในขวดมีสารที่เตรียมความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้

A1 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.05 ส่วนในล้านส่วน

A2 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.10 ส่วนในล้านส่วน

A3 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.15 ส่วนในล้านส่วน

A4 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.20 ส่วนในล้านส่วน

A5 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.25 ส่วนในล้านส่วน

A6 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.30 ส่วนในล้านส่วน

A7 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.35 ส่วนในล้านส่วน

A8 กลุ่มควบคุม ใส่สารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

ข. ทดสอบระยะเวลาการป้องกันยุงกัด

(1) คัดเลือกลูกน้ำโดยเลือกเฉพาะลูกน้ำที่อยู่ในระยะที่ 3 เลี้ยงจนเป็นยุง

(2) นำกล่องตาข่ายเลียงยุงขนาด  $30 \times 30 \times 30$  เซนติเมตร ใส่ยุง 50 ตัว

(3) ทาสารทดสอบในข้อ ง ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ คือ 3, 4, 5, 6 และ 7 เปอร์เซ็นต์ แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ และน้ำประมาณ 0.5 มิลลิลิตร ให้ทั่วทั้งมือและแขนของอาสาสมัคร 2 คน

(4) ขึ้นแขนใส่ในกล่องตาข่ายเลียงยุงที่เตรียมไว้ สังเกตและนับจำนวนยุงที่กัดตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ให้ถือเป็นเวลาหมดประสิทธิภาพในการป้องกันยุงกัด

ซ. ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง ในข้อ ฉ - ข

### 2.3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.5.1 ค่าเฉลี่ย  $\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$

$$\begin{aligned} \sum X_i &= X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots + X_n \\ N &= \text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด} \end{aligned}$$

### 2.3.5.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\sum X_i = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots + X_n$$

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ยหรือค่ามัธยฐานเลขคณิต}$$

$$N = \text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}$$

### บทที่ 3

#### ผลและการอภิปรายผล

##### ผลการทดลอง

1. ผลการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอมด้วยวิธีการกลั่นแบบธรรมดาและกลั่นด้วยไอน้ำ เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้โดยวิธีการกลั่นแบบธรรมดาและกลั่นด้วยไอน้ำ

| วิธีการสกัด    | ปริมาณน้ำมันหอมระเหย (มิลลิกรัม) |            |            |                                |
|----------------|----------------------------------|------------|------------|--------------------------------|
|                | ครั้งที่ 1                       | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| กลั่นแบบธรรมดา | 0.70                             | 1.00       | 1.00       | 0.90±0.17                      |
| กลั่นด้วยไอน้ำ | 0.60                             | 0.50       | 0.90       | 0.67±0.21                      |

2. ผลการศึกษาอัตราการตายของลูกน้ำยุง โดยใช้สารทดสอบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ในเวลา 24 ชั่วโมง



ตารางที่ 5 แสดงอัตราการตายของลูกน้ำยุง (เปอร์เซ็นต์) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการทดลอง 3 ครั้ง จากการได้รับสารที่ใช้ทดสอบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ในเวลา 24 ชั่วโมง (0.5 – 12 ชั่วโมง)

| ความเข้มข้นของสารที่ใช้ทดสอบ<br>(ส่วนในล้านส่วน) | อัตราการตายของลูกน้ำยุง (เปอร์เซ็นต์) ต่อระยะเวลาในการทดลอง (ชั่วโมง) |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                  | 0.5                                                                   | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          | 12          |
| กลุ่มควบคุม                                      | 0.00±0.00                                                             | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   |
| 0.05                                             | 76.67±7.64                                                            | 80.00±13.23 | 83.33±10.41 | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 |
| 0.10                                             | 83.33±7.64                                                            | 88.33±7.64  | 90.00±5.00  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  |
| 0.15                                             | 86.67±7.64                                                            | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  |
| 0.20                                             | 91.67±10.41                                                           | 91.67±10.41 | 93.33±11.55 | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  |
| 0.25                                             | 91.67±5.77                                                            | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 |
| 0.30                                             | 88.33±2.89                                                            | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 |
| 0.35                                             | 96.33±2.89                                                            | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 |

ตารางที่ 6 แสดงอัตราการตายของลูกน้ำยุง (เปอร์เซ็นต์) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการทดลอง 3 ครั้ง จากการได้รับสารที่ใช้ทดสอบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ในเวลา 24 ชั่วโมง (13-24 ชั่วโมง)

| ความเข้มข้นของสารที่ใช้ทดสอบ<br>(ส่วนในล้านส่วน) | อัตราการตายของลูกน้ำยุง (เปอร์เซ็นต์) ต่อระยะเวลาในการทดลอง (ชั่วโมง) |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                  | 13                                                                    | 14          | 15          | 16          | 17          | 18          | 19          | 20          | 21          | 22          | 23          | 24          |
| กลุ่มควบคุม                                      | 0.00±0.00                                                             | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   | 0.00±0.00   |
| 0.05                                             | 85.00±13.23                                                           | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 | 85.00±13.23 | 93.33±11.55 | 93.33±11.55 | 93.33±11.55 | 93.33±11.55 | 93.33±11.55 | 93.33±11.55 |
| 0.10                                             | 91.67±5.77                                                            | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  | 91.67±5.77  |
| 0.15                                             | 96.67±2.89                                                            | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  | 96.67±2.89  |
| 0.20                                             | 96.33±2.89                                                            | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  | 96.33±2.89  |
| 0.25                                             | 100.00±0.00                                                           | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 |
| 0.30                                             | 100.00±0.00                                                           | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 |
| 0.30                                             | 100.00±0.00                                                           | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 | 100.00±0.00 |



### อภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอมและฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง ได้ผลการทดลองดังนี้

1. จากผลการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอมด้วยวิธีการกั่นแบบธรรมดาและกั่นด้วยไอน้ำ เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ (ตารางที่4) พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอมที่สกัดโดยวิธีการกั่นแบบธรรมดาสามารถให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยได้มากกว่าวิธีการกั่นด้วยไอน้ำ เนื่องจากการกั่นแบบธรรมดาใบตะไคร้หอมจะจุ่มและสัมผัสกับน้ำเดือดโดยตรง แต่การกั่นด้วยไอน้ำใบตะไคร้หอมจะไม่จุ่มอยู่ในน้ำเลยและไม่สัมผัสกับความร้อนโดยตรง จะอาศัยไอน้ำจากน้ำที่ต้มให้เดือด เป็นตัวช่วยให้น้ำมันระเหยออกมาจากใบตะไคร้หอม จึงทำให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้มีปริมาณน้อยกว่าและการกั่นแบบไอน้ำเครื่องควบแน่นอยู่สูงเกินไปทำให้ไอน้ำซึ่งเข้าไปแยกน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอม โดยการแทรกซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อใบตะไคร้หอม ให้กลายเป็นไอน้ำมากับไอน้ำแล้วลอยตัวขึ้นไปยังเครื่องควบแน่น แต่อาจจะลอยตัวขึ้นไปได้น้อย มีผลทำให้น้ำมันหอมระเหยเกิดการกั่นตัวออกมาได้น้อย

จากการทดลองสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอมด้วยวิธีการกั่นแบบธรรมดาและการกั่นด้วยไอน้ำ จะใช้ใบตะไคร้หอม 60 กรัมต่อน้ำ 700 มิลลิลิตร ที่ความร้อน 6 ของเครื่องให้ความร้อน (Heating mantle) เนื่องจากใช้ใบตะไคร้หอมน้อยกว่า 60 กรัม ที่ความร้อนน้อยกว่า 6 จะทำให้การกั่นตัวของน้ำมันหอมระเหยออกมาช้าและจะได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยน้อย แต่ถ้าใช้ใบตะไคร้หอมมากกว่า 60 กรัมที่ความร้อนสูงกว่า 6 พื้นที่ผิวสัมผัสภายในขวดมีน้อย ความดันภายในขวดมากทำให้เกิดการพุ่งของใบตะไคร้หอมไปยังคลีเวนเจอร์แล้วปนกับน้ำมันหอมระเหยที่สกัดออกมาได้ ส่วนน้ำที่ใช้ 700 มิลลิลิตรนั้นเนื่องจากต้องใส่ให้ท่วมใบตะไคร้หอมที่จะสกัด

2. จากผลการศึกษาฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงโดยใช้สารทดสอบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ในเวลา 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 5 และ 6) ปรากฏว่า ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.05 ส่วนในล้านส่วน ในเวลา 30 นาที อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $76.67 \pm 7.64$  เปอร์เซ็นต์ และในเวลา 1 - 3 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $80.00 \pm 13.23$ ,  $83.33 \pm 10.41$  และ  $85.00 \pm 13.23$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในเวลา 4 – 18 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงไม่เพิ่มขึ้น จนในเวลา 19 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเพิ่มขึ้นเท่ากับ  $93.33 \pm 11.55$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนในเวลา 20- 24 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิม ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.10 ส่วนในล้านส่วน ในเวลา 30 นาที อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $83.33 \pm 7.64$



เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 1-3 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $88.33 \pm 7.64$ ,  $90.00 \pm 5.00$  และ  $91.67 \pm 5.77$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในเวลา 4 - 19 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงไม่เพิ่มขึ้น จนในเวลา 20 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเพิ่มขึ้นเท่ากับ  $93.33 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนในเวลา 21 - 24 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิม ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.15 ส่วนในล้านส่วน ในเวลา 30 นาที อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $86.67 \pm 7.64$  เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 1 - 24 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงคงที่ คือ  $96.67 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.20 ส่วนในล้านส่วน ในเวลา 30 นาที อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $91.67 \pm 10.41$  เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 1 - 3 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $91.67 \pm 10.41$ ,  $93.33 \pm 11.55$  และ  $98.33 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในเวลา 4 - 24 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิม ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.25, 0.30 และ 0.35 ส่วนในล้านส่วน ในเวลา 30 นาที อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $91.67 \pm 5.77$ ,  $88.33 \pm 2.89$  และ  $98.33 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ในเวลา 1 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากัน คือ  $98.33 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนในเวลา 2 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงไม่เพิ่มขึ้น จนในเวลา 3 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ทั้งสามความเข้มข้น จะเห็นได้ว่าค่าของความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอมที่ใช้ นั้น ทำให้เกิดความแตกต่างกันของอัตราการตายของลูกน้ำยุงในแต่ละความเข้มข้น ซึ่งความเข้มข้นยิ่งมากอัตราการตายของลูกน้ำยุงก็จะยิ่งสูงขึ้น

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดผสมกับสารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน คือ 3, 4, 5, 6 และ 7 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 150 นาที ปรากฏว่า ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 7 เปอร์เซ็นต์ สามารถป้องกันยุงกัดได้นานที่สุด คือ 120 นาที ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 6 และ 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถป้องกันยุงกัดได้นาน 90 นาที และ 60 นาที ตามลำดับ ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 4 และ 3 เปอร์เซ็นต์ สามารถป้องกันยุงกัดได้นานเท่ากันคือ 30 นาที แต่เนื่องจากการทดลองนี้ไม่ได้เจาะจงสายพันธุ์ยุง และเพศของยุง ทำให้ผลที่ได้จากการทดลองไม่สามารถสรุปผลได้ เพราะอาจจะมียุงตัวผู้มาเกาะด้วย ซึ่งยุงตัวผู้จะไม่ดูดเลือดคนหรือสัตว์ แต่จะดูดน้ำหวานจากพืช

#### บทที่ 4

#### บทสรุป

ศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอมและฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง ซึ่งการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีกลั่นแบบธรรมดาจะได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากกว่าการสกัดแบบกลั่นด้วยไอน้ำ เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยไปผสมกับสารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงระยะที่ 3 จากการทดลองนี้ไม่ได้เจาะจงพันธุ์ของลูกน้ำยุง ปรากฏว่า ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.05 ส่วนในล้านส่วน ในเวลา 30 นาที อัตราการตายของลูกน้ำยุง เท่ากับ  $76.67 \pm 7.64$  เปอร์เซ็นต์ และในเวลา 1 - 3 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $80.00 \pm 13.23$ ,  $83.33 \pm 10.41$  และ  $85.00 \pm 13.23$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในเวลา 4 - 18 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงไม่เพิ่มขึ้น จนในเวลา 19 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเพิ่มขึ้นเท่ากับ  $93.33 \pm 11.55$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนในเวลา 20- 24 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิม ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.10 ส่วนในล้านส่วน ในเวลา 30 นาที อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $83.33 \pm 7.64$  เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 1-3 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $88.33 \pm 7.64$ ,  $90.00 \pm 5.00$  และ  $91.67 \pm 5.77$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในเวลา 4 - 19 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุง ไม่เพิ่มขึ้น จนในเวลา 20 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเพิ่มขึ้นเท่ากับ  $93.33 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนในเวลา 21 - 24 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิม ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.15 ส่วนในล้านส่วน ในเวลา 30 นาที อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $86.67 \pm 7.64$  เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 1 - 24 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงคงที่ คือ  $96.67 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.20 ส่วนในล้านส่วน ในเวลา 30 นาที อัตราการตายของลูกน้ำยุง เท่ากับ  $91.67 \pm 10.41$  เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 1 - 3 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $91.67 \pm 10.41$ ,  $93.33 \pm 11.55$  และ  $98.33 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในเวลา 4 - 24 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิม ที่ความเข้มข้นของสารทดสอบ 0.25, 0.30 และ 0.35 ส่วนในล้านส่วน ในเวลา 30 นาที อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ  $91.67 \pm 5.77$ ,  $88.33 \pm 2.89$  และ  $98.33 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ในเวลา 1 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากัน คือ  $98.33 \pm 2.89$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนในเวลา 2 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงไม่เพิ่มขึ้น จนในเวลา 3 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ทั้งสามความเข้มข้น

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าสารสกัดของน้ำมันหอมระเหยสามารถฆ่าลูกน้ำยุงได้ดีในช่วงเวลาแรกๆ ประมาณ 1-3 ชั่วโมง



### ข้อเสนอแนะ

1. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรเปลี่ยนตัวทำละลายจากแอลกอฮอล์ เป็นตัวทำละลายอื่น ๆ เช่น อะซีโตน เป็นต้น

2. ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยอาจใช้พืชชนิดอื่นแทนตะไคร้หอม โดยเฉพาะพืชที่สามารถให้น้ำมันออกมา เช่น

- ผักพื้นบ้าน ได้แก่ ผักแพรว ชะพลู คีปรี เป็นต้น
- เครื่องเทศต่าง ๆ ได้แก่ ขมิ้นชัน กระวานเทศ กานพลู เทียนข้าวเปลือก

เป็นต้น

- ดอกไม้ ได้แก่ กุหลาบ มะลิ ดอกส้ม กระดังงา เป็นต้น

3. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรระบุพันธุ์และเพศของยุง เพื่อให้ผลการทดลองถูกต้องยิ่งขึ้น



### บรรณานุกรม

- เนาวรัตน์ ศุขะพันธ์ และคณะ. 2536. “ ประสิทธิภาพการแสดงฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรในการ  
ขับไล่ยุง ”, การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19.  
กรุงเทพ .
- นันทวัน บุญยะประกักร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2543. สมุนไพรพื้นบ้าน(เล่ม 2). คณะเภสัช  
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ปริมมาลา จำคมเชตต์. 2543. การวิเคราะห์สารไล่ยุงในพืชสมุนไพรบางชนิด. เชียงใหม่ :  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประเทือง สีนชัยศรี. 2543. “ เทคนิคการกลั่นและเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหย ”. วารสารเคหการ  
เกษตร . 12 (ธันวาคม 2543), 194-200.
- มานิตน์ นาคสุวรรณ. 2543. ประสิทธิภาพสารสกัดจากสะเคาและน้ำมันสะเคาต่อลูกน้ำยุงลาย  
และยุงรำคาญ. กีฏวิทยา, 2 (เมษายน – มิถุนายน 2543).
- เรวดี ชูช่วย. 2541. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากตะไคร้หอม (Cymbopogon winterianus  
Jewitti) และสะเคา (Azadirachta indica var. siamensis Vatreille) กับการเปลี่ยน  
แปลงระดับเอนไซม์ทำลายเห็บพิษในสุนัข (Rhipicephalus sanguineus Latreille).  
กรุงเทพ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรสรศักดิ์ ธรรมสว่างกูร. 2543. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากตะไคร้หอม (Cymbopogon  
winterianus Jewitti) ต่ออัตราการตายและระดับเอนไซม์ทำลายพิษบางชนิดในลูกน้ำยุง  
รำคาญ (Culex pipien quinquefasciatus). กรุงเทพ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศศิธร วสุวัตร และคณะ. 2533. “ ประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดของครีมตะไคร้หอม วท ”. วารสาร  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 62-64.

บรรณานุกรม (ต่อ)

สุรัตน์วดี จิระจินดา. 2543. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีอินทรีย์และฤทธิ์ในการกำจัด แมลงศัตรูพืชของพืชตระกูลตะไคร้ที่ปลูกในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางแสน.

[www./ads.co.th.th/services/ services115.aspx](http://www.ads.co.th.th/services/services115.aspx)

ภาคผนวก



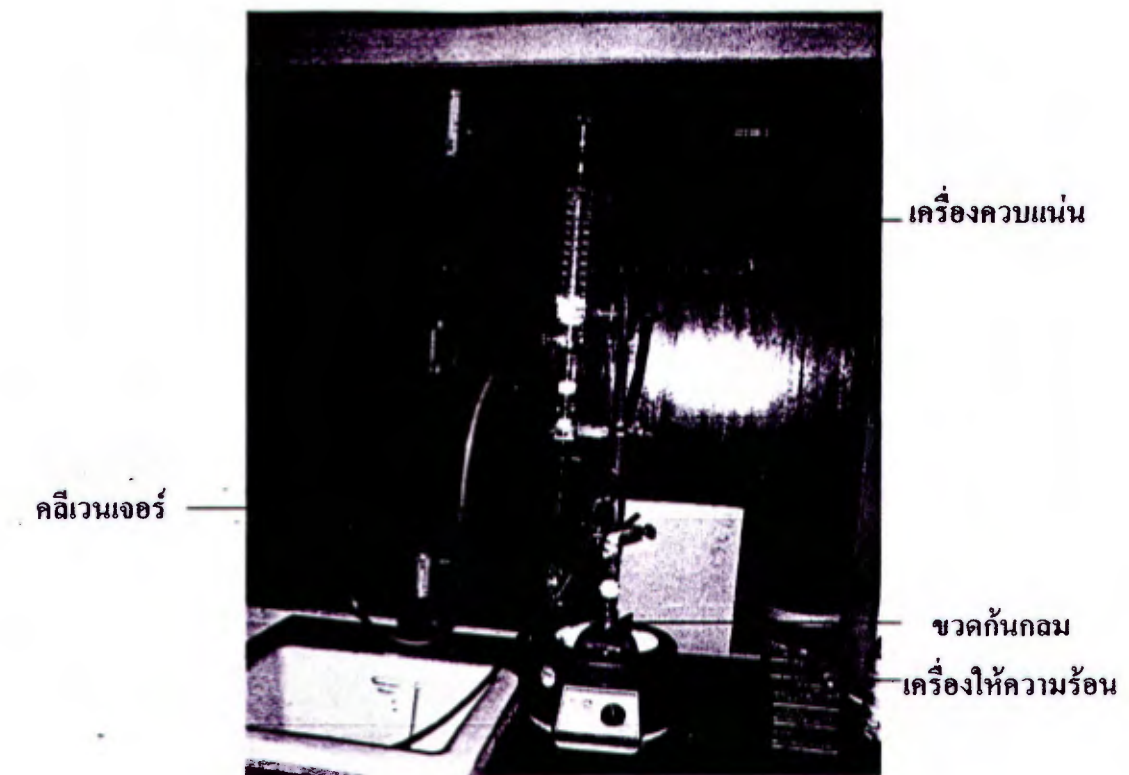
ภาคผนวก ก.  
แสดงรูปภาพต่าง ๆ



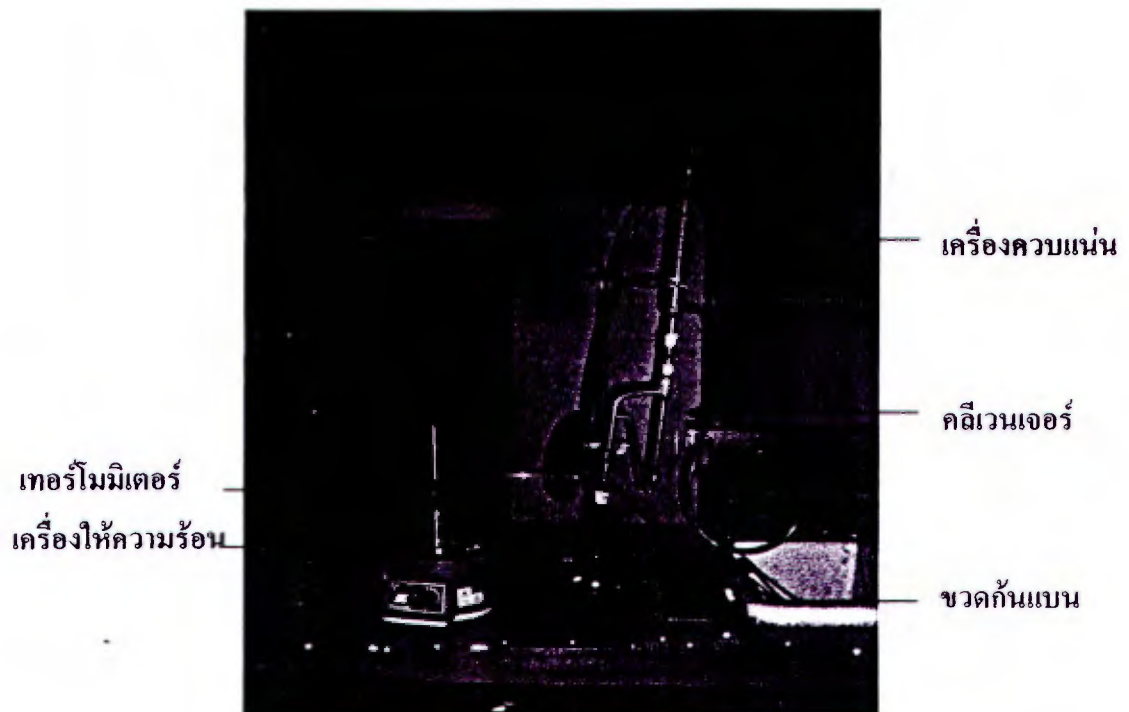
ภาพที่ 2 ใบตะไคร้หอม



ภาพที่ 3 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง

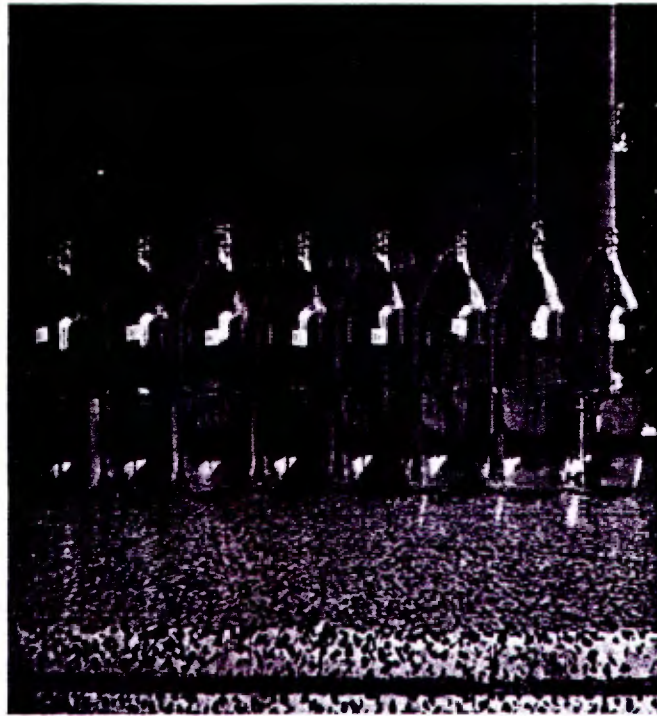


ภาพที่ 4 ชุดกลั่นแบบธรรมดา



ภาพที่ 5 ชุดกลั่นด้วยไอน้ำ

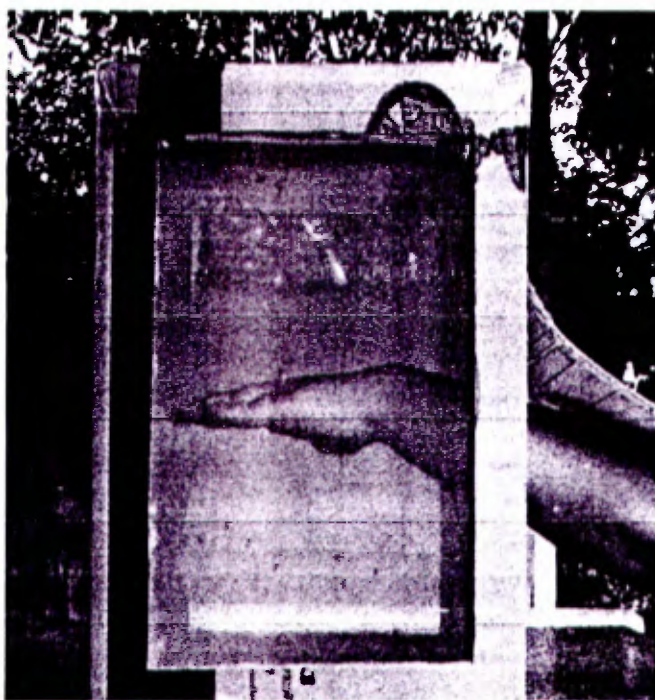




ภาพที่ 6 ชุดแสดงการทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง



ภาพที่ 7 ชุดแสดงกล่องดาข่ายเลี้ยงยุง



ภาพที่ 8 ชุดแสดงการไต่ขง



ภาพที่ 9 ภาชนะสำหรับเก็บน้ำมันหอมระเหย

ภาคผนวก ข.  
เค้าโครงการวิจัย



## เค้าโครงวิจัย

|                   |                                                                                                                                                           |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อโครงการวิจัย  | การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอม (Cymbopogon grass) และฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง<br>Extraction Essential Oils of Cymbopogon Grass and Mosquito Larvicidal |
| ประเภทของงานวิจัย | การวิจัยเชิงทดลอง                                                                                                                                         |
| สาขาที่ทำการวิจัย | เคมีอินทรีย์                                                                                                                                              |
| ผู้ดำเนินการวิจัย | 1. นางสาวดีละ สะมะแอ (Miss Dilah Sama-ae)<br>2. นางสาวนิชามีลา หะยีนีเลาะ (Miss Nisameela Hayeeniloh)                                                     |
| อาจารย์ที่ปรึกษา  | อาจารย์เน่งน้อย แสงเสนห์ (Miss Naengnoi Saengsane)                                                                                                        |
| สถานที่ทำการทดลอง | ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช                                                                                                                |

### ความสำคัญและความเป็นมา

การใช้ยาสมุนไพรนั้นมีการใช้กันอย่างกว้างขวางในทุกครัวเรือน มาเป็นเวลานานแล้ว จนถึงปัจจุบันสมุนไพรก็ยังเป็นพืชที่มีคุณค่าทั้งทางร่างกาย และทางเศรษฐกิจที่ประชาชนชาวไทย ยังให้ความนิยมอยู่ และใช้ในการปรุงยาแผนโบราณอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุมชนที่อยู่ในชนบทหรือที่ห่างไกลและทุรกันดาร ทั้งที่ยาสมุนไพรมีการเตรียมที่ยุ่งยาก ผู้เตรียมต้องมีความรู้ทางพฤกษศาสตร์เป็นอย่างดี และรู้สรรพคุณของพืชชนิดนั้น ๆ การรักษาไม่มีหลักสูตรหรือวิธีปฏิบัติที่แน่นอน อีกทั้งการรักษามักจะใช้พืชหลายชนิดมาประกอบกันเพื่อให้ได้ยารักษาโรคจึงต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ และสันตติกรรม จึงจะบังเกิดผลดี อนึ่ง ปัจจุบันความนิยมของยาสมุนไพร ได้ลดน้อยถอยลงไปบ้าง เนื่องจากการแพทย์แผนปัจจุบัน ได้ให้ผลการรักษาเป็นที่น่าพึงพอใจ การเก็บรักษาอย่างง่าย และรูปแบบของยาสะดวกต่อการใช้

อย่างไรก็ดี ปัจจุบันสมุนไพรกำลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศซึ่งตลาดต่างประเทศกำลังมีความต้องการสูงมาก ทั้งในอเมริกาและยุโรป หรือแม้แต่ในเอเชียอีกทั้งคนส่วนใหญ่นิยมใช้สมุนไพรกันมากในลักษณะของการผลิตเป็นอาหารเสริมสุขภาพ ใช้สมุนไพรเป็นวัตถุดิบเบื้องต้นในการสกัดสารเคมีต่าง ๆ เพื่อใช้ในการผลิตยาแผนปัจจุบันต่อไป

ตะไคร้หอมเป็นพืชล้มลุก ใบเลี้ยงเดี่ยว เจริญเติบโตด้วยการแตกหน่อ หรือเหง้าเป็นกอคล้ายตะไคร้แกง ใบจะใหญ่และบางกว่า สีของใบจะมีสีม่วงปนแดง จะออกดอกในฤดูหนาว ดอกออกเป็นช่อยาวใหญ่ สีของช่อดอกมีสีน้ำตาลแดงกล่ำมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Cymbopogon

nardus Rendle ชนิดนี้พบมากในประเทศไทยทั่ว ๆ ไป เป็นพันธุ์ลึงกา มีชื่อไทยหลายชื่อ เช่น จะโคมะขูด ตะไคร้มะขูด (เหนือ) หรือตะไคร้แดง (นครศรีธรรมราช) อีกชนิดหนึ่ง เป็นพันธุ์ชาวปลูกกันมากในบริเวณเกาะชวา *Cymbopogon winterianus* Jewitt. (*Andropogon nardus java de Jeng*) ปลูกกันมากในบริเวณเกาะชวามีชื่อพื้นเมืองว่า Mahapengiri ซึ่งต่อมาได้กระจายออกไปหลายแห่ง เช่น ใต้หวัน เกาะไต้หวัน เป็นต้น การจำแนกพันธุ์ของตะไคร้หอมในประเทศไทยได้มีการศึกษาการจำแนกพันธุ์ โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2521) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการสกัดน้ำมัน นำมาใช้ประโยชน์เป็นน้ำหอม แต่งกลิ่นรสอาหารและใช้ไล่ยุง ตะไคร้หอมชอบขึ้นในที่ร้อนชื้น ตามเนินเขาสูง ดังนั้น ในประเทศเกาะต่าง ๆ ที่มีภูมิประเทศเป็นภูเขาสูง ๆ ตะไคร้หอมสามารถจะเจริญเติบโตได้ดี (สุวรรณสัมฤทธิ์ และธรรม รัตนวาลิก, 2521)

จากความหลากหลายขององค์ประกอบทางเคมีของตะไคร้หอมทั้งสองพันธุ์ ทำให้เกิดความแตกต่างในการนำไปใช้ประโยชน์เช่น พันธุ์ลึงกา ประโยชน์หลักคือนำไปทำน้ำหอมในสบู่น้ำยาคัดกลิ่น น้ำยาพ่นหอมและน้ำยาทำความสะอาด เป็นต้น

สำหรับน้ำมันจากพันธุ์ชาว ซึ่งมีปริมาณของ citronellal มาก ก็จะนำไปแยกเอา citronellal และจะถูกเปลี่ยนรูปไปเป็นสารเคมีอื่น ๆ ที่มีประโยชน์ เช่น citronellol, citronellol ester, hydroxy citronellal หรือเปลี่ยนเป็น menthol โดยการสังเคราะห์ขึ้นมาจาก citronellal ก็ได้

ส่วนน้ำมันที่มี geraniol สูง และมี citronellal ต่ำ ก็จะมีการแยกเอา geraniol ออกมาแล้วเปลี่ยนรูปให้เป็น geraniol ester ราคาของน้ำมันชนิดนี้ไม่ค่อยสูง มันจะถูกนำมาผสมเป็นสบู่น้ำหอม ซึ่งบางครั้งใช้แทนน้ำมันจากตะไคร้พันธุ์ลึงกาได้ โดยทั่ว ๆ ไปน้ำมันตะไคร้หอมพันธุ์ชาวจะประกอบด้วย 35 เปอร์เซ็นต์ citronellal และ 85 เปอร์เซ็นต์ total geraniol (ประกอบด้วยผลรวมของ citronellol, citronellal, geraniol) (วรสารรัต ธรรมสร้างกูร 2543:13-14)

### สรรพคุณ

ราก แก้วคัสติงในปาก

เหง้า ขับประจำเดือน ขับปัสสาวะ ขับระดูขาว แก้ปากเปื่อยเหมีน ขับลมในลำไส้ แก้ปวดท้องจุกแน่น

ต้น แก้วคัสติงในปาก แก้ปากแตกกระแหว ขับโลหิตระดู ขับลมในลำไส้

น้ำมันจากใบและต้น ช่วยไล่ยุง



### ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

ด้านยีสต์ ด้านเชื้อแบคทีเรีย ขยับยั้งการฝังตัวของตัวอ่อน ด้านเชื้อบิดมีตัว ด้านปลิงดูดเลือด ด้านเชื้อรา ไส้แมลง ป้องกันยุงกัด ฆ่าแมลง กำจัดหมัดเหา ฆ่าตัวอ่อนของแมลง ขับปัสสาวะ

การทดสอบความเป็นพิษ พบว่าเมื่อนิโคตาสกัดพืชทั้งต้นทั้งชนิดสดและแห้งที่สกัดด้วยเอธานอลและน้ำเข้าช่องท้องของหนูถีบจักรขนาดที่ทำให้สัตว์ทดลองตายครึ่งหนึ่งมีค่ามากกว่า

จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้เกิดความสนใจที่จะศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอม ในเขตพื้นที่อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช เนื่องจากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับใบตะไคร้หอมในเขตพื้นที่ภาคใต้ยังไม่มีรายงานด้านการวิจัย

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้หอมด้วยวิธีการกลั่นแบบธรรมดา และกลั่นด้วยไอน้ำ
2. เพื่อศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยในการฆ่าลูกน้ำยุง

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบตะไคร้หอมด้วยวิธีการกลั่นแบบธรรมดา และกลั่นด้วยไอน้ำ
2. สามารถทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง

### ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารอ้างอิง

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันตะไคร้หอมและฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง สามารถรวบรวมข้อมูลได้ดังนี้

เนาวรัตน์ สุขะพันธุ์ และคณะ (2536) “ประสิทธิภาพการแสดงฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรในการขับไล่ยุง” ได้ทำการศึกษาเพื่อคัดเลือกพืชสมุนไพรที่เคยมีรายงานว่าสามารถขับไล่แมลงและป้องกันยุงกัดได้มาวิเคราะห์หาสารที่มีฤทธิ์ในการป้องกันและขับไล่ยุงจากพืชสมุนไพรจำนวน 75 ชนิดและ คัดเลือกเอาสมุนไพรที่มีการแสดงฤทธิ์ในการขับไล่ป้องกันยุงกัดที่บ้านและที่คอกสุมาเพียงเจ็ดชนิดเท่านั้น ได้แก่ ตะไคร้หอม มะกรูด ดอกเบญจมาศสวน สะเดา กะเพรา ข่า และว่านน้ำ โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น กิ่งก้าน ใบ ดอก และผล สกัดด้วย 90% เอทิลแอลกอฮอล์ (ในอัตราส่วน พืช : เอทิลแอลกอฮอล์ = 100 กรัม : 400 มิลลิลิตร)



นำเอาสารสกัดของพืชทั้งเจ็ดชนิด และสารผสมจากสารสกัดของพืชสองชนิด (ระหว่างพืชเจ็ดชนิด) ในอัตราส่วน 1 : 1 (ได้สารผสมชนิดใหม่เพิ่มเป็น 21 ชนิด) นำมาผสมกับน้ำมันมะกอก และน้ำมันหอมระเหยกลั่นชะมดเช็ดในอัตราส่วน 20 : 2 : 0.1 นำสารผสมผสมแต่ละชนิดจำนวน 0.5 มิลลิกรัม มาหยดและทาลงบนท้องแขนด้านในของอาสาสมัคร โดยทดสอบกับขลุ่ยและขลุ่ยรำคาญควมเมียว เพื่อหาช่วงเวลาแสดงฤทธิ์การขับไล่ และป้องกันขลุ่ยกัด พบว่า สารสกัดจากตะไคร้หอม สารที่ผสมกับตะไคร้หอมและสารผสมมะกรูดกับดอกเบญจมาศสวนมีประสิทธิภาพในการขับไล่ขลุ่ยได้นานโดยค่าเฉลี่ยช่วงเวลาอยู่ระหว่าง 114 – 126 นาที พร้อมทั้งได้นำสารละลายเหล่านั้นไปทดสอบกับลูกน้ำขลุ่ยทั้งสองชนิด พบว่า มีประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดลูกน้ำขลุ่ยได้ดี

ปริมมาลา จำคมเชษฐ์ (2543) “การวิเคราะห์สารไล่ขลุ่ยในพืชสมุนไพรบางชนิด” ได้ทำการแยกน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูด ผิวส้มโอ และตะไคร้หอม โดยเทคนิคการกลั่นด้วยไอน้ำแบบตรง ได้วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอและตะไคร้หอมโดยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี - แมสสเปกโตรเมตรี พบว่าสารส่วนใหญ่เป็นสารประเภทเทอร์ปีนอยด์ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดแยกสารโดยใช้เทคนิคโครมาโตกราฟีผิวบางเพื่อที่จะนำไปวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโตรสโคปี เมื่อพิจารณาสมบัติการไล่ขลุ่ยของน้ำมันหอมระเหยที่แยกได้นั้น พบว่าน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิดมีสมบัติไล่ขลุ่ยได้แสดงว่า สารประเภทเทอร์ปีนอยด์มีสมบัติการไล่ขลุ่ย

มานิษฐ์ นาคสุวรรณ (2543) “ประสิทธิภาพสารสกัดจากสะเดาและน้ำมันสะเดาต่อลูกน้ำขลุ่ยและขลุ่ยรำคาญ” พบว่าสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดามีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าลูกน้ำขลุ่ยและขลุ่ยรำคาญได้ โดยสารสกัดสะเดาความเข้มข้น 0.02 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไปทำให้ลูกน้ำขลุ่ยและขลุ่ยรำคาญตาย 100 เปอร์เซ็นต์ .ที่เวลา 24 ชั่วโมง และพบว่าลูกน้ำขลุ่ยและขลุ่ยรำคาญที่รอดตายในสารสกัดสะเดา และน้ำมันสะเดาความเข้มข้นต่ำจะสามารถพัฒนาเป็นดักแด้ แต่ไม่สามารถค้นเปลือกดักแด้ออกเป็นตัวเต็มวัยได้ เนื่องจากสารสกัดสะเดา และน้ำมันสะเดามีผลการยับยั้งการเจริญระยะดักแด้เป็นระยะตัวเต็มวัย และการศึกษาฤทธิ์คงทนของสารสกัดสะเดา และน้ำมันสะเดาในห้องปฏิบัติการพบว่ามีประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำขลุ่ยและขลุ่ยรำคาญได้ผลในเวลา 6 วัน

เรวดี ชูช่วย (2541) “ประสิทธิภาพของสารสกัดจากตะไคร้หอม (*Cymbopogon winterianus* Jewitti) และสะเดา (*Azadirachta indica* var. *siamensis* Vatreille) กับการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์ทำลายเห็บพิษในสุนัข (*Rhipicephalus sanguineus* Latreille)”

จากการทดลองสารสกัดจากตะไคร้หอม พบว่าที่ความเข้มข้น 1.0 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสมที่จะทำให้เห็บหนีได้ดี และจากการวิเคราะห์ปฏิกิริยาของเอนไซม์ทำลายเห็บพิษ พบว่า

เอนไซม์ esterase , cholinesterase ลดลง 30 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ GSH ไม่เปลี่ยนแปลง

วรสรรค์ ธรรมสร้างกูร (2543) “ประสิทธิภาพของสารสกัดจากตะไคร้หอม (*Cymbopogon winterianus* Jewitti) ต่ออัตราการตายและระดับเอนไซม์ทำลายพิษบางชนิด ในลูกน้ำยุงรำคาญ (*Culex pipien quinquefasciatus*)”

สารสกัดจากตะไคร้หอม (*Cymbopogon winterianus* Jewitti) ที่ได้จากการสกัดด้วยวิธี water distillation และการสกัดแบบ soxhlet extraction โดยใช้ปิโตรเลียมอีเทอร์เป็นตัวทำละลาย ปรากฏว่า สารสกัดดังกล่าวมีผลทำให้ตัวอ่อนยุงรำคาญตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในทุก ๆ ความเข้มข้นและระดับเอนไซม์ทำลายพิษบางชนิดในตัวอ่อนยุงรำคาญหลังจากได้รับสารสกัดตะไคร้หอมและสารเสริมฤทธิ์จะพบว่า มีระดับ esterase และ glutathione – S – transferase มีระดับสูงขึ้นกว่าเดิม 1.3 – 2.0 เท่า จากลูกน้ำปกติ

ศศิธร วสุวัต และคณะ (2533) “ประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดของครีมตะไคร้หอม” สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท) ได้ทำการปลูกตะไคร้หอมระดับกิ่งอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันตะไคร้หอม ศึกษาคุณภาพองค์ประกอบด้วยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟี และพัฒนากระบวนการผลิตครีมน้ำมันตะไคร้หอมความเข้มข้นร้อยละ 14 ได้ศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันยุงกัดของครีมน้ำมันตะไคร้หอม เปรียบเทียบกับครีมจากสารสังเคราะห์ไดเมทิลทาเลด (dimethyl phthalate) และไดเอทิลโทลเอไมด์ (dimethyl toluamide) โดยใช้ยุงลาย (*Aedes aegypti*) เป็นยุงทดสอบตามวิธีทดสอบผลิตภัณฑ์ยาทากันยุงของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม พบว่า ผลิตภัณฑ์กันยุงทั้งสองชนิดมีประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดได้นานประมาณ 2 ชั่วโมง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานครีมกันยุงชนิดทา ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม

สุรัตน์วีจี จิระจินดา (2543) “การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีอินทรีย์และฤทธิ์ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชของพืชตระกูลตะไคร้ที่ปลูกในประเทศไทย” องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากตะไคร้ทั้งสองสายพันธุ์ ส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ในกลุ่ม monoterpenes ทั้งน้ำมันตะไคร้หอมและตะไคร้บ้านมีฤทธิ์ในทางป้องกันยุงได้นาน 5 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ สารที่ออกฤทธิ์ในทางป้องกันยุงคือ citronellal ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของน้ำมันตะไคร้หอม borneol และ camphor ซึ่งตรวจพบในตะไคร้บ้าน น้ำมันตะไคร้ทั้งสองชนิดทั้งที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำและสกัดด้วยแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและวงจรชีวิตของหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) น้ำมันตะไคร้หอมมีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราในสกุล *Drechslera* โดยเฉพาะ *D.sorokiniana* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้อย่าง



สมบูรณ์ที่ความเข้มข้น 0.0405 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร น้ำมันตะไคร้บ้านสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ต่อเชื้อ *D.sorokiniana* ที่ความเข้มข้น 0.0425 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร เชื้อ *Pestalotiopsis* sp. และ *Colletotrichum gloeosporioides* ที่ความเข้มข้น 0.0849 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร องค์ประกอบทางเคมีที่ออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่นำมาทดสอบ คือ citronellal, borneol, linalool, Y-terpinene, meol, geraniol และ citral (neral + geranial) พบว่าสารประกอบแต่ละชนิดมีผลต่อเชื้อราสกุลต่างๆ แตกต่างกันไป

### เอกสารอ้างอิง

- เนาวรัตน์ สุชะพันธ์ และคณะ. 2536. “ประสิทธิภาพการแสดงฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรในการขับไล่ยุง”, การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19. กรุงเทพฯ
- นันทวัน บุญชะประภัตร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2543. สมุนไพรพื้นบ้าน(เล่ม 2). คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ปรีมมาลา จำคมเขตต์. 2543. การวิเคราะห์สารไล่ยุงในพืชสมุนไพรบางชนิด. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประเทือง สิ้นชัยศรี. 2543. “เทคนิคการกลั่นและเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหย”. วารสารเคหการเกษตร . 12 (ธันวาคม 2543), 194-200.
- มานิดน์ นาคสุวรรณ. 2543. ประสิทธิภาพสารสกัดจากสะเดาและน้ำมันสะเดาคือถูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญ. กัญญาวิทยา, 2 (เมษายน – มิถุนายน 2543).
- เรวดี ชูช่วย. 2541. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากตะไคร้หอม (Cymbopogon winterianus Jewitti) และสะเดา (Azadirachta indica var. siamensis Vatreille) กับการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์ทำลายเห็บพิษในสุนัข (Rhipicephalus sanguineus Latreille). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



วรสรรค์ ธรรมสรานกร. 2543. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากตะไคร้หอม (Cymbopogon winterianus Jewitti) ต่ออัตราการตายและระดับเอนไซม์ทำลายพิษบางชนิดในลูกน้ำยุงรำคาญ (Culex pipien quinquefasciatus). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศศิธร วสุวัตร และคณะ. 2533. “ ประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดของครีมตะไคร้หอม วท ”. วารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 62-64.

สุรัตน์วดี จิระจินดา. 2543. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีอินทรีย์และฤทธิ์ในการกำจัด แมลงศัตรูพืชของพืชตระกูลตะไคร้ที่ปลูกในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางแสน.

[www.ads.co.th.th/services/services115.aspx](http://www.ads.co.th.th/services/services115.aspx)

#### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลจากเอกสารต่างๆ
2. รวบรวมข้อมูลที่ได้
3. สืบหาแหล่งของต้นตะไคร้หอม
4. ปรีกษาอาจารย์เพื่อนำเสนอเรื่องงานวิจัย
5. เขียนเค้าโครงวิจัย
6. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อนำเสนอขอคำแนะนำ
7. จัดเตรียมเครื่องมือ – อุปกรณ์ในการทำงานวิจัย
8. ดำเนินการวิจัย

##### 8.1 การกลั่นแบบธรรมดา

- 8.1.1 ทำความสะอาดใบตะไคร้หอมโดยการล้างน้ำ แล้วผึ่งลมให้แห้ง
- 8.1.2 หั่นใบตะไคร้หอมเป็นชิ้นเล็กๆ นำไปชั่งน้ำหนัก แล้วจذبั่นทีกไว้
- 8.1.3 นำใบตะไคร้หอมที่ชั่งมา 60.00 กรัม แล้วไปใส่ในขวดก้นกลม (Round-bottom flask) แล้วเติมน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตร และ ใส่ glass bead 5 – 6 เม็ด
- 8.1.4 นำขวดก้นกลมตั้งบนเครื่องให้ความร้อน (Heating mantle) ต่อคัลเลนเจอร์ เพื่อรองรับของเหลวที่กลั่นตัวออกมา เข้ากับขวดก้นกลม (Round – bottom flask)

ต่อเครื่องควบแน่น (Condensers) เข้าด้วยกัน ต่อท่อน้ำเข้าและน้ำออกกับเครื่องควบแน่น (Condensers)

8.1.5 เปิดสวิตช์ให้ความร้อนแก่ขวดก้นกลม (Round – bottom flask) สังเกตอุณหภูมิของเหลวที่ได้จากการกลั่นหยดออกมาอย่างสม่ำเสมอจึงเริ่มจดบันทึกเวลาที่ใช้ในการกลั่น หรือใช้วิธีสังเกตว่าน้ำมันที่สกัดได้มีปริมาณที่ไม่เพิ่มขึ้นก็ให้หยุดกลั่น

8.1.6 ปิดสวิตช์หยุดให้ความร้อนแก่ขวดก้นกลมก่อนการเสร็จสิ้นการกลั่น 15- 20 นาที เมื่อเสร็จการกลั่นให้แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากน้ำ (โดยการดูดด้วยปิเปตหรือหลอดหยด)

8.1.7 น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ ควรใส่ไว้ใน vial แล้วปิดฝาให้แน่น หุ้มด้วยกระดาษฟอยล์ แล้วหุ้มด้วย พาราฟิล์ม (Parafilm) ทับอีกครั้งหนึ่ง

8.1.8 เก็บน้ำมันหอมระเหยไว้ในภาชนะที่บดแสงหรือเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศา -เซลเซียส

## 8.2 การกลั่นด้วยไอน้ำ

8.2.1 ทำความสะอาดใบตะไคร้หอมโดยการล้างน้ำ แล้วผึ่งลมให้แห้ง

8.2.2 หั่นใบตะไคร้หอมเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปชั่งน้ำหนัก แล้วจดบันทึกไว้

8.2.3 นำขวดก้นกลม (Round – bottom flask) ใส่ น้ำกลั่นประมาณ 700 มิลลิลิตร ปิดด้วยจุกยางสีดำที่มีสองรู รูหนึ่งใส่เทอร์โมมิเตอร์ (ใช้เพื่อควบคุมอุณหภูมิของน้ำ)อีกรูหนึ่งใส่ท่อนำแก๊สรูปตัวยู ให้ความร้อนแก่ขวดก้นกลม โดยใช้ Heating mantle

8.2.4 นำใบตะไคร้หอมที่ชั่ง 60.00 กรัม แล้วใส่ในขวดก้นแบน ปิดด้วยจุกยางสีดำที่มีสองรู รูหนึ่งต่อกับท่อนำแก๊สรูปตัวยูในข้อ ข. (3) และอีกรูหนึ่งต่อกับท่อนำแก๊สที่ปิดด้วยจุกยางสีดำที่มีหนึ่งรู แล้วต่อเข้าด้วยกันกับภาชนะรองรับของเหลวที่กลั่นออกมา (Clevenger) นำเครื่องควบแน่น (Condensers) มาต่อเข้าด้วยกัน ต่อท่อน้ำเข้าและน้ำออกกับเครื่องควบแน่น

8.2.5 เปิดสวิตช์ให้ความร้อนแก่ขวดก้นกลม (Round – bottom flask) สังเกตอุณหภูมิของเหลวที่ได้จากการกลั่นหยดออกมาอย่างสม่ำเสมอจึงเริ่มจดบันทึกเวลาที่ใช้ในการกลั่น หรือใช้วิธีสังเกตว่าน้ำมันที่สกัดได้มีปริมาณที่ไม่เพิ่มขึ้นก็ให้หยุดกลั่น

8.2.6 ปิดสวิตช์หยุดให้ความร้อนแก่ขวดก้นกลมก่อนการเสร็จสิ้นการกลั่น 15 - 20 นาที เมื่อเสร็จการกลั่นให้แยกน้ำมันหอมระเหยออกจากน้ำ (โดยการดูดด้วยปิเปตหรือหลอดหยด)

8.2.7 น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ ควรใส่ไว้ใน vial แล้วปิดฝาให้แน่น หุ้มด้วยกระดาษฟอยล์ แล้วหุ้มด้วยพาราฟิล์ม (Parafilm) ทับอีกครั้งหนึ่ง

### 8.2.8 เก็บน้ำมันหอมระเหยไว้ในภาชนะที่บดแสงหรือเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ

4 องศาเซลเซียส

### 8.3 การเตรียมสารละลายที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าอูกน้ำยุง

ใช้น้ำมันหอมระเหยผสมกับสารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้คือ ความเข้มข้นที่ 0.05, 0.10, 0.15, 1.20, 0.25, 0.30 และ 0.35 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงการเตรียมสารทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าอูกน้ำยุงที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

| ชุดที่ | ความเข้มข้นของ<br>สารทดสอบ<br>(ส่วนในล้านส่วน) | ปริมาณน้ำมัน<br>หอมระเหย<br>(มิลลิกรัม) | สารละลายแอลกอฮอล์<br>70 เปอร์เซ็นต์<br>(มิลลิกรัม) | ปริมาณของน้ำ<br>ในขวด<br>(มิลลิกรัม) |
|--------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| A1     | 0.05                                           | 0.05                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A2     | 0.10                                           | 0.10                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A3     | 0.15                                           | 0.15                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A4     | 0.20                                           | 0.20                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A5     | 0.25                                           | 0.25                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A6     | 0.30                                           | 0.30                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A7     | 0.35                                           | 0.35                                    | 5                                                  | 150                                  |
| A8     | -                                              | -                                       | 5                                                  | 150                                  |

### 8.4 การเตรียมสารละลายที่ใช้ในการทดสอบระยะเวลาการป้องกันยุงกัด

ใช้น้ำมันหอมระเหยผสมกับสารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้คือ ความเข้มข้นที่ 3, 4, 5, 6 และ 7 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 แสดงการเตรียมสารทดสอบระยะเวลาการป้องกันยุงกัดที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้นของสารทดสอบ<br>(เปอร์เซ็นต์) | ปริมาตรน้ำมันหอมระเหย<br>(มิลลิลิตร) | สารละลายแอลกอฮอล์ 70<br>เปอร์เซ็นต์ (มิลลิลิตร) |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 3                                       | 0.15                                 | 5                                               |
| 4                                       | 0.20                                 | 5                                               |
| 5                                       | 0.25                                 | 5                                               |
| 6                                       | 0.30                                 | 5                                               |
| 7                                       | 0.35                                 | 5                                               |
| กลุ่มควบคุม                             | -                                    | 5                                               |
| น้ำ                                     | -                                    | -                                               |

#### 8.5 ทำกล่องตาข่ายเลี้ยงยุงขนาด 30 × 30 × 30 เซนติเมตร

#### 8.6 การเตรียมสารละลายทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง

5.6.1 นำขวดกันแบนขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 8 ใบ แต่ละใบใส่น้ำ 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร

5.6.2 ใส่สารที่ใช้ทดสอบที่ความเข้มข้นต่างๆ คือ 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30 และ 0.35 ส่วนในล้านส่วน โดยแต่ละความเข้มข้นใช้ปริมาณสารทดสอบ 0.75 มิลลิลิตร ปริมาตรรวมทั้งหมดในแต่ละขวด 150.75 มิลลิลิตร

5.6.3 เขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ 5 นาที

5.6.4 กัดลูกน้ำให้มีขนาดเท่ากันในระยะของตัวอ่อน

5.6.5 ใส่ลูกน้ำยุงขวดละ 20 ตัว ซึ่งในขวดมีสารที่เตรียมความเข้มข้นต่างๆดังนี้

A1 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.05 ส่วนในล้านส่วน

A2 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.10 ส่วนในล้านส่วน

A3 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.15 ส่วนในล้านส่วน

A4 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.20 ส่วนในล้านส่วน

A5 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.25 ส่วนในล้านส่วน

A6 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.30 ส่วนในล้านส่วน

A7 ลูกน้ำยุงได้รับสารที่ใช้ทดสอบ ความเข้มข้น 0.35 ส่วนในล้านส่วน

A8 กลุ่มควบคุม ใส่สารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

A8 กลุ่มควบคุม ใส่สารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

#### 5.7 ทดสอบระยะเวลาการป้องกันยุงกัด

5.7.1 คัดเลือกลูกน้ำโดยเลือกเฉพาะลูกน้ำที่อยู่ในระยะที่ 3 เลี้ยงจนเป็นยุง

5.7.2 นำกล่องคาข่ายเลี้ยงยุงขนาด  $30 \times 30 \times 30$  เซนติเมตร ใส่ยุง 50 ตัว

5.7.3 ทาสารในข้อ 8.4 ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ คือ 3, 4, 5, 6 และ 7 เปอร์เซ็นต์ แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ และน้ำประมาณ 0.5 มิลลิลิตร ให้ทั่วทั้งมือและแขนของอาสาสมัคร 2 คน

5.7.4 ยื่นแขนใส่ในกล่องคาข่ายเลี้ยงยุงที่เตรียมไว้ สังเกตและนับจำนวนยุงที่กัดตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ให้ถือเป็นเวลาหมดประสิทธิภาพในการป้องกันยุงกัด

5.8 ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง ในข้อ 5.6 – 5.7

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. - การทดลองครั้งนี้เพื่อต้องการเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบตะไคร้หอมที่ปลูกในเขตพื้นที่อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช เก็บในช่วงเดือนพฤศจิกายน - เดือนธันวาคม 2547 ด้วยวิธีการกลั่นแบบธรรมดา และการกลั่นด้วยไอน้ำ
2. ลูกน้ำยุงที่ใช้ทดสอบเป็นลูกน้ำในระยะที่ 3 โดยไม่ระบุสายพันธุ์ และไม่ระบุเพศ
3. ลูกน้ำยุงที่ใช้ทดสอบได้จากเขตพื้นที่หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช

#### ระยะเวลาการทำวิจัย

ตุลาคม 2547 – เมษายน 2548

### แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

| กิจกรรมการวิจัย                                             | 2547 |      |      |      |      |      | 2548 |      |       |       |
|-------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|                                                             | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. |
| 1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเขียนเค้าโครงการวิจัย |      | ←→   |      |      |      |      |      |      |       |       |
| 2. สร้างเครื่องมือและผลการทดลอง                             |      |      |      | ←→   |      |      |      |      |       |       |
| 3. รวบรวมข้อมูล                                             |      |      |      | ←→   |      |      |      |      |       |       |
| 4. วิเคราะห์ แปลผลและสรุปผลการวิจัย                         |      |      |      |      | ←→   |      |      |      |       |       |
| 5. จัดทำเอกสาร รายงาน ผลการวิจัยและเผยแพร่                  |      |      |      |      |      |      |      |      | ←→    |       |

### อุปกรณ์การวิจัย

#### 1. วัสดุ

- 1.1 ใบตะไคร้หอม
- 1.2 ลูกน้ำยุง
- 1.3 ยุง

#### 2. อุปกรณ์

- 2.1 คลิเวนเจอร์
- 2.2 เครื่องให้ความร้อน
- 2.3 เครื่องควมแน่น
- 2.4 ขวดก้นกลม ขนาด
- 2.5 ปีกเกอร์ ขนาด 250 ml
- 2.6 หลอดทดลองขนาดเล็ก
- 2.7 หลอดหยด



- 2.8 ปีเปิด
- 2.9 เม็ดลูกแก้ว
- 2.10 ที่เก็บน้ำมันหอมระเหย
- 2.11 หลอดนำแก๊ส
- 2.12 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
- 2.13 มีด
- 2.14 เขียง
- 2.15 ขวดเก็บสารตัวอย่าง
- 2.16 กล้องดาข่ายเลียงบูง
- 2.17 จุกยางสีคำสองรู และหนึ่งรู
- 2.18 ขวดกั้นแบน 500 มิลลิลิตร
- 2.19 ขวดกั้นแบนขนาด 250 มิลลิลิตร

#### งบประมาณโครงการวิจัย

3,000 บาท

ลงชื่อ.....

(นางสาวคิ๊ยะ สะมะแอ)

ลงชื่อ.....

(นางสาวนิชามีลา หะยีนีเลาะ)

#### ความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวเน่งน้อย แสงเสนห์)

## ประวัติผู้วิจัย

|                              |                          |            |
|------------------------------|--------------------------|------------|
| ชื่อ                         | นางสาวคิ๊ยะ สะมะแอ       |            |
| วัน เดือน ปีเกิด             | 14 มกราคม 2525           |            |
| วุฒิการศึกษา                 |                          |            |
| วุฒิ                         | ชื่อสถาบัน               | ปีการศึกษา |
| สำเร็จระดับประถมศึกษา        | โรงเรียนบ้านควา          | 2537       |
| สำเร็จระดับมัธยมศึกษาตอนต้น  | โรงเรียนเดชะปัตคนยานุกูล | 2540       |
| สำเร็จระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | โรงเรียนเดชะปัตคนยานุกูล | 2543       |

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวนิชมิตา หะยีนีเลาะ

วัน เดือน ปีเกิด 20 มกราคม 2525

## วุฒิการศึกษา

| วุฒิ                         | ชื่อสถาบัน                    | ปีการศึกษา |
|------------------------------|-------------------------------|------------|
| สำเร็จระดับประถมศึกษา        | โรงเรียนบ้านขี้งอ             | 2537       |
| สำเร็จระดับมัธยมศึกษาตอนต้น  | โรงเรียนอัครกฤษะห์อิสลามียะห์ | 2540       |
| สำเร็จระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | โรงเรียนอัครกฤษะห์อิสลามียะห์ | 2543       |