

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอ  
Extraction of Essential Oil from Pummelo Peel

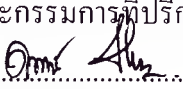
นางสาวเจณูรวาตี กาเร็ง  
CHENURWATEE KARENG  
นางสาวนัฏรุจี เจ๊ะขอ  
NUTRUJEE CHEKHO

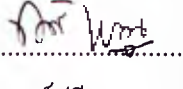
ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
Bachelor of Education Project in Chemistry  
Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

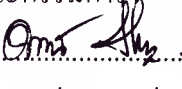
2547

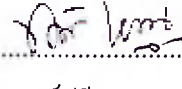
ชื่อการวิจัย                      การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอ  
ผู้ทำการวิจัย                    นางสาวเจษณูรวาดี              กาเรียง  
    นางสาวนัฏฐจี                    เจ๊ะมอ  
สาขาวิชา                          เคมี

---

คณะกรรมการที่ปรึกษา  
..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ดวงรัตน์ ทองคำ)


..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ปวีณา หนูคง)

คณะกรรมการ  
..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ดวงรัตน์ ทองคำ)

..........กรรมการ  
(อาจารย์ปวีณา หนูคง)

..........กรรมการ  
(อาจารย์แนนน้อย แสงเสนห์)

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อนุมัติให้โครงการวิจัยนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาเคมี

..........  
(อาจารย์ประวิทย์ เนื่องมัจฉา)  
ประธานโปรแกรมภาควิชาเคมี

ชื่อโครงการวิจัย	การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอ	
ชื่อผู้ทำการวิจัย	นางสาวเจษฎาราวดี	กาเร็ง
	นางสาวนัฏฐจี	เจ๊ะมอ
สาขาวิชา	ครุศาสตรบัณฑิต (เคมี)	
ปีการศึกษา	2547	

### บทคัดย่อ

การศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอ 2 พันธุ์ คือพันธุ์ทองดี และพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง โดยใช้วิธีการกั่นแบบธรรมดา เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้ พบว่าเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากกว่าพันธุ์ขาวน้ำผึ้งในสภาวะเดียวกัน การศึกษาอัตราการป้องกันยุง พบว่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี ผสมกับสารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ (น้ำมันหอมระเหย 100 ไมโครลิตร ต่อ แอลกอฮอล์ 25 มิลลิตร) สามารถป้องกันยุงได้นานที่สุด 120 นาที ให้ผลดีกว่าน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากเปลือกส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ผสมกับสารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ (น้ำมันหอมระเหย 100 ไมโครลิตร ต่อ แอลกอฮอล์ 25 มิลลิตร) สามารถป้องกันยุงได้นานที่สุด 90 นาที

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยทางเคมีฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยได้ เนื่องจากได้รับความร่วมมือและความช่วยเหลือจากหลาย ๆ ฝ่าย ผู้เขียนขอขอบคุณอาจารย์ดวงรัตน์ ทองคำ และอาจารย์ปวีณา หนูคง ที่ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการทำงาน และ ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาเคมี เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาคเคมี ที่กรุณาให้ความสะดวกและให้ความร่วมมือตลอดมา ในการทำโครงการวิจัยนี้

เจษนุรวาตี กาเร็ง

นักธุรกิจ เจ๊ะมอ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพประกอบ	(7)
บทที่	
1 บทนำ	
ความสำคัญและความเป็นมาของงานวิจัย	1
การตรวจเอกสาร	2
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	16
ประโยชน์ของงานวิจัย	16
สมมติฐานของงานวิจัย	16
ขอบเขตงานวิจัย	16
2 วิธีการวิจัย	
วัสดุ	17
อุปกรณ์	17
วิธีดำเนินการวิจัย	18
3 ผลและการอภิปรายผล	
ตอนที่ 1 การสกัดน้ำมันหอมระเหย	23
ตอนที่ 2 การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ	23
4 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการทดลอง	26
ข้อเสนอแนะ	26
บรรณานุกรม	27
ภาคผนวก	28
ประวัติผู้วิจัย	38

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1. แสดงส่วนของพีชที่มีน้ำมันหอมระเหยและตั้งอย่างน้ำมันหอมระเหย	7
2. แสดงเวลาการป้องกันยุงกัดของแอลกอฮอล์ และ น้ำมันหอมระเหยทั้ง 2 พันธุ์	23
3. แสดงเวลาการป้องกันยุงกัดของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี	24
4. แสดงเวลาการป้องกันยุงกัดของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง	24

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1. สัมไอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง	3
2. สัมไอพันธุ์ทองดี	4
3. ชุดเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหย	19
4. การเก็บน้ำมันหอมระเหย	19
5. ลูกน้ำยุง	20
6. กล่องเลี้ยงยุง	20
7. การเลี้ยงลูกน้ำยุงในกล่อง	21
8. ยุงเจริญตัวเต็มวัยพร้อมจะทำการทดสอบ	21
9. ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการทากันยุง	22

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มา

ส้มโอเป็นผลไม้ที่ทุกคนรู้จัก เป็นที่นิยมบริโภคของผู้คนทั่วไป เนื่องจากมีราคาที่ไม่แพง มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด สามารถซื้อหามารับประทานได้ง่าย อีกทั้งเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและสามารถแปรรูปเพื่อการบริโภคที่สะดวก และมีรสชาติได้ด้วย ในแต่ละปีประเทศไทยมีปริมาณส้มโอมากเพียงพอต่อการบริโภค โดยสามารถผลิตส้มโอได้มาก มีจำหน่ายทั่วไปและสามารถส่งจำหน่ายต่างประเทศได้ด้วย เช่น มาเลเซีย สิงคโปร์ ฮองกง บรูไน เป็นต้น ส้มโอมีชื่อทางสามัญ Pummelo, Shaddock, Forbidden ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Citrus grandis* Linn. ส้มโอจัดเป็นไม้ผลกิ่งเมืองร้อนที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย เป็นไม้พุ่มขนาดเล็กถึงกลาง ความสูงของพุ่มประมาณ 5 - 15 เมตร เป็นส้มที่มีผลโต เปลือกหนา เก็บได้นาน มีหลายพันธุ์ พันธุ์ที่มีชื่อเสียงมากคือ ส้มโอนครชัยศรี พันธุ์ทองดี ขาวน้ำผึ้ง ปลูกมากที่นครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี นอกจากนี้ ยังมีพันธุ์หายากที่มีปลูกมากที่จังหวัดพิจิตร พันธุ์ขาวแดงกวาปลูกมากที่จังหวัดชัยนาท และพันธุ์แสงวิมาณ ปลูกมากที่หมู่บ้านแสงวิมาณที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

จากโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ โรงเรียนปากพูน ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอมาใช้ทาแก้นุงโดยใช้วิธีการต้มเปลือกส้มโอ แล้วนำน้ำที่ต้มมาทาที่ตัว พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่ต้มจากเปลือกส้มโอสามารถทาแก้นุงได้ ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอ ว่าเปลือกส้มโอพันธุ์ใดที่ให้ น้ำมันหอมระเหยได้มากที่สุด โดยใช้วิธีการสกัดแบบธรรมดา โดยทั่วไปส้มโอจะมีส่วนที่เป็นเปลือกหุ้มอยู่ ซึ่งเปลือกเหล่านั้นเมื่อสกัดออกมาแล้วจะให้น้ำมันหอมระเหยที่สามารถนำมาใช้ทาแก้นุงได้

น้ำมันหอมระเหย (Essential oil) เป็นสารที่อยู่ในพืชโดยทั่วไปมีกลิ่นหอมเป็นส่วนผสมของสารเคมีหลายชนิดประเภทเทอร์พีน (Terpene) มักจะมีฤทธิ์ขับลม หลายชนิดใช้ปรุงแต่งกลิ่นยาใช้เป็นน้ำหอม ใช้แต่งกลิ่นอาหาร บางชนิดมีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อรา



## 1.2 การตรวจเอกสาร

### 1.2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

(เกษตรทิวเขา, 2546) ได้อธิบายลักษณะของ ส้มโอ ชื่อสามัญ Pummelo, Shaddock, Forbidden ชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus grandis* Linn. ชื่อวงศ์ RUTACEAE ชื่ออื่น ๆ มะขุน มะโอ (เหนือ)

ส้มโอเป็นพืชที่อยู่ในตระกูลส้ม (Rustaceae) ส้มโอจัดเป็นผลไม้กิ่งเมืองร้อนที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย เป็นไม้พุ่มขนาดเล็กถึงกลาง ความสูงของพุ่มประมาณ 5-15 เมตร ซึ่งมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ดังนี้

**ลำต้น :** มักเป็นเหลี่ยม ได้มีรูปร่างที่แน่นอน มีทรงสูงประมาณ 5-15 เมตร ทรงพุ่มสวยงามภายใน ทรงพุ่มจะมีกิ่งก้านสาขาออกมามากมาย และกิ่งจะไม่โน้มลง กิ่งขณะที่ยังอ่อนจะมีขนสั้น ๆ ปกคลุมอยู่นอกจากนี้ มีหนามอ้วนขนาดความยาว 1-5 เซนติเมตร **ใบ :** มีขนาดใหญ่ แผ่นใบมีความกว้าง 2-12 เซนติเมตร และความยาว 5-20 เซนติเมตร มีรูปร่างคล้ายรูปไข่หรือรูปไข่ยาวๆ หรือรูปโล่ ส่วนของฐานใบแหลมป้านหรือกลม ปลายใบมักมีรอยเว้าเล็กน้อย ก้านใบมีปีกขนาดใหญ่มีคล้ายรูปไข่หัวกลับหรือรูปหัวใจกลับค่อนข้างยาว มีความกว้างประมาณ 0.3-7 เซนติเมตร ฐานปีกแคบปลายปีกรูปหัวใจ ดอก : มีดอกขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3-7 เซนติเมตร อาจเกิดเป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อที่บริเวณซอกใบ ช่อดอกมีจำนวน 2-10 ดอก ดอกประกอบด้วยชั้นของกลีบเลี้ยงมีจำนวน 3-5 กลีบติดกัน ชั้นของกลีบดอกมีจำนวน 4-5 กลีบ มีเกสรตัวผู้จำนวน 20-25 อัน เชื่อมต่อกันเป็นกลุ่ม ส่วนเกสรตัวเมียจะมีรังไข่ประมาณ 11-16 ช่อง **ผล :** มีรูปร่างค่อนข้างกลมแบบผลสาเกิ ผลมีขนาดใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10-30 เซนติเมตร มีสีเขียวเมื่ออ่อนและจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลืองหรือสีเหลืองทองเมื่อแก่ เปลือกหนา 1.5-2 เซนติเมตร อ่อนนุ่ม สีขาวหรือสีชมพู เนื้อของแต่ละกลีบจะแยกออกจากกันได้ง่ายภายในมีน้ำบรรจุอยู่ และมีรสหวาน **เมล็ด :** มีจำนวนเมล็ดในผลน้อย หลายขนาด ตั้งแต่ขนาดใหญ่จนถึงเล็กสุดสีขาวอมเหลือง ผิวเมล็ดจะมีลักษณะเป็นร่องลึก ในเมล็ดเดียวจะเพาะได้ต้นกล้าเพียงต้นเดียวเท่านั้น ผลของผลไม้ตระกูลส้ม มีส่วนประกอบทางกายภาพของผลที่สำคัญ 3 ส่วนคือ

**ส่วนผิวนอก (Flavedo) :** ซึ่งส่วนนี้มีลักษณะเป็นมันและสดใสเพราะเป็นส่วนที่มีน้ำมันหอมระเหย (essential oil) อยู่ภายใน

**ส่วนผิวใน (Albedo) :** ส่วนนี้จะเห็นเป็นสีขาวเพราะเป็นส่วนที่ประกอบด้วยเพคติน (pectic substances) และสารพวกเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose)

ส่วนชั้นในสุด : ซึ่งจะเห็นแบ่งออกเป็นกลีบๆ (segments) แต่ละกลีบจะมีตัวกึ่ง (Juice cell) และ เมล็ด (seed) บรรจุภายในกลีบ (ชนิดและพันธุ์ไม้ในเมืองไทย,2526) พันธุ์ที่ปลูกมากคือ ขาวแป้น ขาวพวง ขาวทองดี ขาวน้ำผึ้ง

#### ลักษณะประจำพันธุ์ของส้ม

ขาวน้ำผึ้ง ผลโตปานกลางทรงผลกลมสูงเล็กน้อย มีจุกทรงสูง มีจีบที่จุกข้างเล็กน้อย ผลขนาดกลางสูงประมาณ 14 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางด้านกว้าง บริเวณกลางผลประมาณ 13 เซนติเมตร ด้านปลายผลราบหรือเว้าเล็กน้อย จุกโตปานกลางสูง 1.5 - 2 เซนติเมตร ผิวผลเรียบมีสีเขียวอมเหลือง เปลือกบางประมาณ 1.5 เซนติเมตรในผลหนึ่งมีกลีบผลประมาณ 11- 13 กลีบ แยกออกจากกันได้ง่าย เนื้อผลสีขาวอมเหลือง เมล็ดน้อยจนไม่มีเมล็ด



ภาพที่ 1 ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

พันธุ์ทองดี ผลมีรูปทรงกลมแป้น โดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางด้านกว้างบริเวณกลางผลประมาณ 15 เซนติเมตร สูงประมาณ 12 เซนติเมตร เส้นรอบวงด้านกว้างบริเวณกลางผลประมาณ 40 เซนติเมตร ผิวผลเรียบเขียว มีขนอ่อนนุ่มเล็กน้อย ด้านปลายผลมีลักษณะค่อนข้างตัดเปลือกบางมีสีชมพูเรื่อ ๆ หนาประมาณ 1.2 เซนติเมตร จำนวนกลีบต่อผลประมาณ 16 กลีบ สีของผนังกลีบมีสีชมพูอ่อนเนื้อผลนิ่มฉ่ำสีชมพูเรื่อ ๆ รสหวาน เมล็ดขนาดเล็กจำนวนมากค่อนข้างมาก



ภาพที่ 2 ส้มโอฟันธุ์ทองดี

(เกษตรธรรมชาติ, 2547) นอกจากเป็นผลไม้และอาหารแล้ว ในตำรับยาแผนโบราณยังมีเกรณีส้มโอบริโภคเพื่อรักษาโรค โดยพบว่า

ราก : ใช้เป็นยาแก้หวัดและไอ แก้ปวดท้องน้อย แก้ปวดกระเพาะอาหาร และแก้ปวดไส้เลื่อน

ใบ : ใช้เป็นยาแก้ปวดท้องอืดท้องเฟ้อ ช่วยย่อยอาหาร แก้ปวดหัวแก้ปวดข้อ

ดอก : ใช้เป็นยาขับเสมหะ ขับลม แก้ปวดกระบังลม แก้ปวดกระเพาะอาหาร

ผล : ใช้เป็นยาแก้เสมหะ ช่วยเจริญอาหาร เป็นยาระบายอ่อนๆ ขับลมในกระเพาะอาหาร และถ้าใส่แก้เมาสุรา

เมล็ด : ใช้เป็นยาแก้ปวดท้อง แก้ปวดไส้เลื่อน

เปลือก : ผิวนอกเปลือกมีน้ำมันหอมระเหยช่วยขับลม แก้ท้องอืด แน่นจุกเสียดท้องแน่นหน้าอก  
แก้ลมพิษ ขับเสมหะแก้ไอ แก้ลมวิงเวียน แก้ปวดท้องน้อย แก้ปวดไส้เลื่อน และยังใช้เป็นส่วนประกอบ  
ในการอบสมุนไพรหลังคลอด

### น้ำมันหอมระเหย (Essential oil)

น้ำมันหอมระเหย คือ น้ำมันที่พืชสร้างขึ้นและเก็บไว้ในส่วนต่างๆของพืช เช่น ดอก ใบ ผล  
ลำต้น ซึ่งจะพบแตกต่างกันไปในพืชแต่ละชนิดนั้นๆ น้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติ  
ที่เด่นชัดแตกต่างกันไป น้ำมันหอมระเหยจะระเหยออกมารอบๆต้นไม้ทำให้มีกลิ่นอบอวลไปทั่ว บาง  
กลิ่นช่วยดึงดูดให้แมลงมาช่วยในการผสมพันธุ์พืช บางกลิ่นก็ช่วยป้องกันการรุกรานของศัตรูพืช ซึ่งจะ  
ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในพืชแต่ละชนิด นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหย  
ยังช่วยเอื้อประโยชน์ให้กับมนุษย์ เพราะมีคุณสมบัติเป็นยาต้านแบคทีเรีย ยาต้านเชื้อราได้ เช่น สาร  
chavicol จากใบพลู รวมทั้งการบรรเทาอาการปวดบวม หรืออักเสบ ป้องกันอาการชัก ช่วยระงับความ  
กังวล ทำให้จิตใจเบิกบานเช่น สาร terpene ในน้ำมันไพลมีคุณสมบัติคลายกล้ามเนื้อ น้ำมันหอมระเหย  
จะมีคุณสมบัติระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิที่ปกติ และเป็นของเหลวใสที่ไม่มีสี หรือมีสีอ่อน มีกลิ่นเฉพาะ  
ตามชนิดของพืชที่นำมาสกัด แต่เมื่อน้ำมันหอมระเหยได้รับความร้อนจะระเหยได้เร็วมากขึ้น ถึงแม้  
น้ำมันหอมระเหยจะเป็นน้ำมัน แต่จากการสัมผัสจะไม่เป็นมัน หรือทิ้งคราบไขมันไว้บนกระดาษ  
เหมือนน้ำมันพืช แต่ที่เหมือนน้ำมันทั่วไป คือ น้ำมันหอมระเหยจะไม่สามารถรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกับ  
น้ำได้ แต่จะรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกับน้ำมันพืชได้ (วารสารคณะวิทยาศาสตร์, 2541) ได้กล่าวถึงลักษณะ  
ทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี

### ลักษณะทางกายภาพ

น้ำมันหอมระเหยเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องและระเหยได้ อันนี้เป็นสมบัติที่ทำให้มัน  
แตกต่างไปจากน้ำมันพืช (fixed oil) เช่นน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันหอมระเหยมักจะไม่มีสี ส่วนใหญ่จะมี  
ความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าน้ำ (เว้นแต่ที่มาจากเมล็ดดอกคำฝอย การบูรและอบเชย) มีค่า refractive index  
สูง และส่วนใหญ่จะเบี่ยงเบนระนาบของแสงโพลาไรซ์ได้ละลายในสารอินทรีย์และไลปิด สามารถ  
กลั่นแยกได้โดยใช้ไอน้ำ ละลายน้ำได้น้อย แต่มากพอที่จะทำน้ำปรุงได้

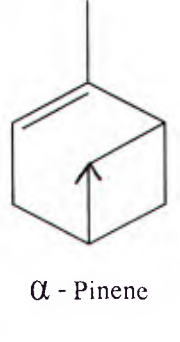
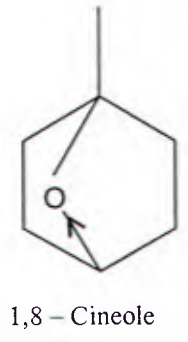
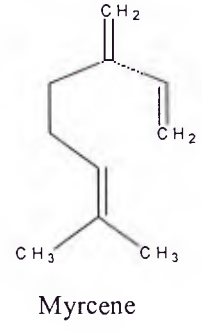
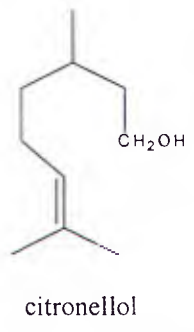
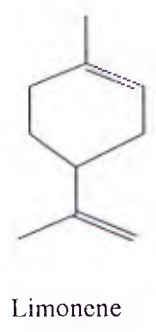
องค์ประกอบทางเคมี

น้ำมันหอมระเหยเป็นสิ่งที่มีความซับซ้อนและมีความผันแปรในองค์ประกอบ ซึ่งส่วนใหญ่แล้ว ก็จะมาจกสารสองกลุ่มคือ เทอร์พีน (กลุ่มสารที่เกิดจากหน่วยสารอินทรีย์ที่มีคาร์บอน 5 อะตอม เชื่อมกัน) และฟีนิล โพรพานอยด์ (phenylpropanoids) ซึ่งเป็นวงเบนซีนต่อกับคาร์บอน 3 อะตอม

น้ำมันหอมระเหยประกอบด้วยเทอร์พีนที่ระเหยได้ หมายถึงว่ามีน้ำหนักโมเลกุลไม่มากเกินไปอันได้แก่ อนุพันธ์เทอร์พีนที่มีคาร์บอน 10 และ 15 อะตอม (monoterpenes และ sesquiterpenes) พบทั้งที่เป็นแอลกอฮอล์ อัลดีไฮด์ คีโตน เอสเทอร์ อีเทอร์ เปอร้ออกไซด์ และฟีนอล เมื่อโมเลกุลมี optical activity พบว่า enantiomer ทั้งสองจะถือกำเนิดจากพืชต่างชนิดกัน เช่น (-) - linalool พบในผักชี แต่จะพบ (+) - linalool พบในต้นการบูร อธิบายอย่างง่าย ๆ ก็คือมือซ้ายกับมือขวาของเรานั้นจะดูคล้ายกันแต่ก็ไม่ใช่หนึ่งเดียวกัน ถ้ามือของเราเป็นโมเลกุล น้ำมันหอมระเหยจะพบมือซ้ายในพืชต่างชนิดกับต้นที่พบมือขวานั้นเอง

องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยที่เป็นฟีนิล โพรพานอยด์นั้นพบน้อยกว่ากลุ่มเทอร์พีน แต่พบมากในน้ำมันหอมจากวงศ์ผักชี เช่น ในผักชี ฝรั่ง และ anise fennel เป็นต้น

ส่วนองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยที่เป็นสารสำคัญในผิวส้มโอ ได้แก่ Limonene, Myrcene ,  $\alpha$  - Pinene , 1,8 - Cineole, และ citronellol



ตารางที่ 1 แสดงส่วนของพืชที่มีน้ำมันหอมระเหยและตัวอย่างน้ำมันหอมระเหย

ส่วนของพืชที่มีน้ำมันหอมระเหย	ตัวอย่างน้ำมันหอมระเหย
ดอก	กุหลาบ มะลิ ดอกส้ม กระดังงา กานพลู
ราก	จิง กระชาย แผลกหอม
ผลและเมล็ด	ผักชี ยี่ห่วย กะวาน จันทน์เทศ
ใบ	มะนาว ตรีไคร้หอม ยูคาลิปตัส
เนื้อไม้/เปลือกไม้	อบเชย สน
เรซิน(ใช้ในรูป)	กำยาน ยางไม้หอมต่างๆ
เปลือกผลไม้	ผลไม้ตระกูลส้ม

ที่มา สุรัตน์วีดี จิระจินดา, 2545

#### การใช้น้ำมันหอมระเหย

การใช้น้ำมันหอมระเหยในการรักษาโรคหรือในทางภาษาอังกฤษเรียกว่า อโรมาเทอราปี (Aromatherapy) ซึ่งแปลเป็นภาษาไทยว่า สุวคนธบำบัด ในทางวิทยาศาสตร์พบว่ากลิ่นหอมของน้ำมันหอมระเหยมีผลต่อสมองของเราเวลาได้รับกลิ่นหอม โมเลกุลของกลิ่นหอมจะผ่านเข้าไปทางจมูกไปกระตุ้นเซลล์ประสาทความรู้สึกที่อยู่ในโพรงจมูก ทำให้เกิดกระแสประสาทวิ่งไปยังศูนย์รับรู้กลิ่นในสมอง แล้วผ่านไปยังส่วนของสมองที่เรียกว่า ลิมบิกซิสเต็ม (Limbic system) ซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมการเรียนรู้ ความจำ อารมณ์ ความหิว และอารมณ์ทางเพศ ซึ่งกลิ่นที่เข้ามานั้นจะเป็นตัวที่กระตุ้นลิมบิกซิสเต็มจะทำให้สมอง ปล่อยสารเอนโดर्फิน (endorphins) เอนเซฟฟาลิน (encephaline) และเซโรโทนิน (serotonin) ออกมา ซึ่งสารเอนโดर्फินจะช่วยลดความเจ็บปวด สารเอนเซฟฟาลิน จะส่งเสริมให้มีอารมณ์ดี และสารเซโรโทนิน จะช่วยให้เยือกเย็นและผ่อนคลาย สุวคนธบำบัดจึงถูกนำมาใช้ในการผ่อนคลายความเครียด และเหนื่อยล้า เช่นกลิ่นหอมที่ทำให้ง่วงนอนหลับสบาย คือ กลิ่นลาเวนเดอร์ กลิ่นดอกส้ม ทั้งสองกลิ่นนี้ใช้บำบัดอาการเครียด นอนไม่หลับ กังวลโกรธ รำคาญและความดันโลหิตสูง กลิ่นหอมเหล่านี้จะทำให้ร่างกายผลิตสารเซโรโทนิน

วิธีการใช้น้ำมันหอมระเหยนั้นมีอยู่หลายวิธีการใช้อยู่หลายวิธีด้วยกัน แต่ก่อนนำน้ำมันหอมระเหยมาใช้นั้นจะต้องทำการเจือจางก่อนด้วยตัวนำพา และต้องคำนึงถึงปริมาณในการใช้หรือพิคัด (Dosage) การใช้ที่ถูกต้อง ซึ่งพิคัดในการใช้น้ำมันหอมระเหยแต่ละวิธี แต่ละบุคคลจะแตกต่างกันไป

เช่น ใช้กับบุคคลปกติ ใช้กับบุคคลที่ดั่งครรภ์ จะมีพิภคในการใช้แตกต่างกัน ซึ่งสามารถแยกวิธีการใช้น้ำมันหอมระเหยได้ดังนี้

1. การนวด (Massage) เป็นวิธีที่ได้ผลดีที่สุดวิธีหนึ่ง เพราะด้วยสรรพคุณของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดจะสามารถช่วยบำบัดโรคได้ ซึ่งตัวยาจะซึมผ่านผิวหนังด้วยการนวดส่วนกลิ่นหอมจากน้ำมันหอมระเหยจะช่วยให้ประสาทสัมผัสรับกลิ่นและสามารถปรับอารมณ์ให้รู้สึกสบายไปพร้อมๆกัน ดังนั้นการใช้น้ำมันหอมระเหยที่มีคุณภาพดี และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการในการบำบัด จะทำให้การนวดมีประสิทธิภาพขึ้น

2. การอาบ (Baths) เป็นวิธีที่ง่ายสามารถทำได้เอง คือ เอน้ำอุ่นในอ่างน้ำที่สามารถลงแช่ได้ แล้วหยคน้ำมันหอมระเหยลงในอ่างน้ำแล้วลงไปแช่ตัวประมาณ 20 นาที ไอระเหยจากอ่างน้ำอุ่นและซึมผ่านผิวหนังโดยการแช่ และจะช่วยให้รู้สึกสดชื่นขึ้น

3. การประคบ (Compresses) โดยใช้ผ้าขนหนูสะอาดๆ ชุบน้ำอุ่นที่ผสมน้ำมันหอมระเหยแล้วประคบบริเวณที่ต้องการ (ห้ามประคบบริเวณดวงตา) การประคบนี้อาจทำให้รู้สึกสดชื่นเฉพาะที่

4. การสูดดม (Inhalations) เป็นการใช้กลิ่นหอมจากน้ำมันหอมระเหยอย่างเดียว ไม่มีการสัมผัสทางผิวหนัง การสูดดมกลิ่นทำได้ 2 วิธีคือหยคน้ำมันหอมระเหยลงในชามที่เตรียมน้ำอุ่นไว้แล้วก้มลงสูดดมเป็นเวลา 2-3 นาที หรือหยคน้ำมันหอมระเหยลงในผ้าเช็ดหน้าแล้วสูดดม (ต้องหลีกเลี่ยงการสัมผัสหอมระเหยโดยตรง)

5. การสูดไอน้ำ (Vaporization) น้ำมันหอมระเหยบางชนิด เป็นแอนตี้เซปติก (Antiseptic) สามารถฆ่าเชื้อโรคได้ เมื่อสูดดมไอน้ำจากน้ำมันหอมระเหยชนิดนี้เข้าไป จะช่วยกำจัดเชื้อโรคในทางเดินหายใจได้ โดยการหยคน้ำมันหอมระเหยลงในถ้วยซึ่งมีน้ำร้อนอยู่แล้วใช้ผ้าคลุม และก้มหน้าลงไปอังไอน้ำที่ระเหยออกขึ้นมา พักเป็นระยะๆ วิธีนี้เหมาะสำหรับผู้ที่มีปัญหาเรื่องผิวหนัง แต่ไม่เหมาะสำหรับผู้ที่เป็นโรคหอบหืด

6. การเผา-การอบห้อง เป็นการอบห้องให้หอม ซึ่งจะเป็นการฆ่าเชื้อโรคได้และหยคน้ำมันหอมระเหยผสมในน้ำที่อยู่ในจานของตะเกียงหอมระเหยและความร้อนจะทำให้ น้ำมันหอมระเหยขึ้นมา ควรเผา-อบไม่นานกว่า 10 นาทีต่อครั้ง

7. ใช้ผสมกับเครื่องหอมและน้ำหอม ซึ่งการผสมส่วนใหญ่มักจะมีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความสบายใจ สะอาดสดชื่น ซึ่งน้ำหอมและเครื่องหอมนั้นจะมีน้ำมันหอมระเหยอยู่แล้ว

8. ใช้ผสมกับเครื่องสำอาง ซึ่งการผสมน้ำมันหอมระเหยลงในเครื่องสำอาง เพื่อทำให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงต่างๆ เช่น บำรุงผิว บำรุงเส้นผม

(คู่มือการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์กิจกรรมที่ 18-19 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น, 2525) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของน้ำมันหอมระเหย

เนื่องจากน้ำมันพวกนี้มีกลิ่นพิเศษและบางชนิดยังมีคุณสมบัติเป็นยาได้อีกด้วย เราจึงใช้น้ำมันหอมระเหยทำประโยชน์ได้หลายด้าน

### 1. วัสดุบูร

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

### 2. วัสดุมีกลิ่นหอม

- ใช้ทำน้ำหอม แชมพู โลชั่น สบู่หอม ยาสีฟัน และครีม

### 3. เกสัชกรรม

- ใช้ปรุงยารักษาโรค ยากันยุง ยาฆ่าแมลง เช่น โหระพา กะเพรา กระจวาน ใพล ขมิ้น กระชาย เป็นต้น

### 4. ด้านอื่น ๆ

- น้ำมันตะไคร้ ใช้สังเคราะห์วิตามินเอได้
- น้ำมันมินท์ ใช้ทำเมนทอล

การสกัดน้ำมันหอมระเหยมีหลายวิธีดังนี้

#### 1. การกลั่น

จะเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด เพราะเป็นวิธีที่ประหยัดและมีการสูญเสียน้ำมันหอมระเหยเพียงเล็กน้อย

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชด้วยการกลั่นนั้นก็มีหลักการง่ายๆ คือ ต้มสมุนไพรกับน้ำในหม้อต้ม หรือถ้าไม่ต้มโดยตรง ก็ใช้วิธีผ่านไอน้ำไปยังสมุนไพร เมื่อสมุนไพรโดนความร้อน น้ำมันหอมระเหยก็จะแตก น้ำมันหอมระเหยก็จะเป็นไอออกมาพร้อมกับไอน้ำ ซึ่งจะถูกส่งผ่านทางท่อไปยังส่วนควบแน่นที่ถูกหล่อเย็นด้วยน้ำ เมื่อไอน้ำและน้ำมันหอมระเหยไหลผ่านไปตามท่อกระทบกับความเย็นก็จะกลั่นตัวเป็นของเหลว ไหลไปยังขวดหรือภาชนะรองรับ ของเหลวที่ไหลออกมานี้เป็นส่วนผสมของน้ำและน้ำมันหอมระเหย ซึ่งเมื่อตั้งทิ้งไว้ก็จะแยกตัวออกจากกัน น้ำมันหอมระเหยซึ่งส่วน



ใหญ่แล้วจะเบากว่าน้ำ น้ำมันหอมระเหยก็จะลอยขึ้นอยู่เหนือน้ำ เราก็จะแยกน้ำมันหอมระเหยออกมาใช้ได้

ดังนั้นข้อสำคัญของการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยการกลั่นก็คือ ต้องมีชุดกลั่น ซึ่งเครื่องกลั่นนั้นจะมีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ส่วนคือ หม้อกลั่น ซึ่งจะเป็นตัวให้ความร้อนแก่สิ่งที่นำมากลั่น และเครื่องควบแน่นเป็นส่วนที่ทำให้ไอของน้ำมันหอมระเหยที่ระเหยมาจากหม้อกลั่นเกิดการควบแน่น กลายเป็นน้ำมันหอมระเหย โดยใช้น้ำเป็นตัวหล่อเย็น

ซึ่งการกลั่นโดยทั่วไปจะมีหลักการทั่วไปที่คล้ายๆกัน จึงสามารถแยกได้เป็น 3 ชนิดตามวิธีการให้ความร้อนคือ

#### 1.1 วิธีการกลั่นด้วยน้ำร้อน (Water distillation)

โดยมีหลักการว่า พืชทั้งหมดจะแช่อยู่ในน้ำในหม้อกลั่น และจะถูกต้มไปพร้อมกับน้ำ ถึงวิธีนี้จะง่าย แต่มีข้อระวังคือ พืชจะไม่ได้รับความร้อนอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้ตรงกลางไม่ได้รับความร้อน และเมื่อเพิ่มความร้อนให้ตรงกลางได้รับความร้อน จะทำให้พืชที่อยู่ทีก้นนั้นเกิดการไหม้ได้ และจะทำให้ น้ำมันหอมระเหยที่ได้นั้นจะมีกลิ่นไหม้ปะปนมาด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการ แต่มีวิธีการแก้ไขโดยการใช้เตาอบให้ความร้อนแบบทรงกลม และเมื่อมีไอน้ำนั้นระเหยขึ้นมานั้นจะนำเอา น้ำมันหอมระเหยขึ้นมาด้วย หลังจากนั้นก็จะผ่านท่อไปยังเครื่องควบแน่นแล้วทำให้ไอน้ำเย็นตัวลงกลายเป็นหยดน้ำ และนำน้ำที่ได้นั้นไปแยกเอาน้ำมันหอมระเหยออกจากน้ำ

#### 1.2 การกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ

โดยมีหลักการคือ พืชจะไม่โดนน้ำในขณะที่ต้ม โดยพืชที่ต้องการสกัดจะถูกวางอยู่บนตะแกรงเหนือน้ำในหม้อกลั่น เมื่อน้ำถูกต้มจนเดือดไอน้ำอุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส จะลอยตัวขึ้นมาผ่านพืชที่วางไว้บนตะแกรง ซึ่งน้ำมันหอมระเหยนั้นจะถูกปล่อยมาพร้อมกับไอน้ำที่ระเหยขึ้นมาแล้วผ่านไปทางท่อ และผ่านเครื่องควบแน่นโดยการทำให้ไอน้ำเย็นตัวลงกลายเป็นหยดน้ำ และนำน้ำที่ได้นั้นไปแยกเอาน้ำมันหอมระเหยออกจากน้ำ

#### 1.3 การกลั่นด้วยไอน้ำ

มีหลักการคือ พืชจะถูกวางอยู่บนตะแกรงในหม้อที่เปิดฝาสนิท และไอน้ำอุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส จะถูกปล่อยมาทางท่อจากหม้อต้มไอน้ำ โดยไอน้ำจะเข้าทางด้านล่างของหม้อที่มีพืชที่จะสกัดวางอยู่ และน้ำมันหอมระเหยนั้นจะถูกปล่อยมาพร้อมกับไอน้ำที่ระเหยขึ้นมาแล้วผ่านไปทางท่อ และผ่านเครื่องควบแน่นโดยการทำให้ไอน้ำเย็นตัวลงกลายเป็นหยดน้ำ และนำน้ำที่ได้นั้นไปแยกเอาน้ำมันหอมระเหยออกจากน้ำ

## 2. การสกัดโดยน้ำมันพืชหรือน้ำมันจากสัตว์

เป็นวิธีที่ใช้กันมาตั้งแต่สมัยโบราณ ซึ่งจะใช้กับน้ำมันหอมระเหยที่ระเหยง่ายเวลาการกลั่นด้วยไอน้ำ แต่วิธีนี้จะใช้เวลานานต้องแช่ไว้ในน้ำมัน และน้ำมันจะเป็นตัวที่ดูดซับน้ำมันหอมระเหยเอาไว้ วิธีนี้จะใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากกลีบดอกไม้เป็นส่วนใหญ่ เช่น ดอกกุหลาบ ดอกมะลิ

## 3. การกั้นหรือบีบโดยใช้แรงบีบอัด

ใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกของผลไม้ แต่น้ำมันหอมระเหยที่ได้จะมีปริมาณน้อยและไม่ค่อยบริสุทธิ์

## 4. การสกัดโดยการใช้ตัวทำละลายอินทรีย์

วิธีนี้จะได้น้ำมันหอมระเหยที่มีความเข้มข้นสูง แต่คุณภาพไม่ดีเท่ากับการกลั่นเพราะหลังการสกัดจะได้สารอื่นปนมาด้วย การเลือกตัวทำละลายต้องพิจารณาคุณสมบัติของตัวทำละลายเช่น จุดเดือด ความหนาแน่น และความหนืด เป็นต้น เพื่อให้การสกัดโดยใช้สารเคมีเป็นไปอย่างสมบูรณ์และคุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์

### คุณสมบัติของตัวทำละลาย

1. เป็นสารละลายหรือตัวทำละลายที่มีคุณสมบัติของขั้วไฟฟ้าที่คล้ายคลึงกัน
2. เป็นสารละลายหรือตัวทำละลายที่สามารถละลายสารสกัดตามที่ต้องการมากที่สุด
3. เป็นสารละลายที่มีแรงดึงดูดภายในตัวสารละลายซึ่งเกี่ยวข้องกับในการละลายที่สำคัญ
  - Dispersion force
  - Dipole-dipole force
  - M-bonding

### ตัวอย่างตัวทำละลายที่นิยมใช้

1. คลอโรฟอร์ม (Chloroform)
2. อีเธอร์ (Ether)
3. เฮกเซน (Hexane) เหมาะสำหรับพวกสารไม่มีขั้ว
4. แอลกอฮอล์ ที่ใช้มากคือ methanol และ ethanol

อุณหภูมิในการชะสารละลาย โดยทั่วไปในการละลาย จะทำที่อุณหภูมิสูงเท่าที่จะเป็นไปได้ เนื่องจากที่อุณหภูมิสูงทำให้การละลายของตัวทำละลายเกิดขึ้นได้ดี จึงทำให้ความเข้มข้นของตัวทำละลายในส่วนที่สกัดสูงขึ้นอัตราการชะสารละลายจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากความหนืดของของเหลวและการแพร่ของตัวละลายและตัวทำละลายสูงกว่าค่าที่อุณหภูมิต่ำ อนึ่ง การดำเนินการที่อุณหภูมิอาจไม่

สามารถทำได้เนื่องจากการสูญเสียตัวทำลายมากเกินไป และด้วยเหตุผลทางด้านความปลอดภัย ดังนั้นควรพิจารณาความเหมาะสมหลายๆประการในการเลือกอุณหภูมิที่ใช้

#### 5. การสกัดโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์เหนือจุดวิกฤต

การสกัดโดยใช้ของเหลวเหนือจุดวิกฤตคือ การใช้ของเหลวใดๆเพื่อการสกัดที่สภาวะความดันและอุณหภูมิสูงกว่าจุดวิกฤตของของเหลวชนิดนั้นๆ ของเหลวเหนือจุดวิกฤตจะมีคุณสมบัติในการเคลื่อนที่และการแพร่กระจายที่ดีกว่าของเหลว การสกัดสารออกจากของแข็งจึงทำได้รวดเร็ว ความหนาแน่นคล้ายของเหลวซึ่งเป็นการเพิ่มค่าการละลายแต่ความหนืดน้อยคล้ายกับก๊าซและไม่มีแรงตึงผิว จึงสามารถเคลื่อนที่ผ่านเข้าไปในโครงสร้างที่มีรูพรุนได้ง่ายซึ่ง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสกัด ภายหลังจากสกัดการระเหยตัวทำลายอาจถูกตัวทำลายได้อย่างรวดเร็วและไม่เหลือตกค้าง เมื่อลดความดันเป็นปกติ

ของเหลวเหนือจุดวิกฤตที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ เนื่องจาก คาร์บอนไดออกไซด์จะไม่ติดไฟ ไม่เป็นพิษ ไม่กัดกร่อนและราคาไม่แพง อุณหภูมิที่จุดวิกฤตคือที่ 31.06 องศาเซลเซียส และความดันและจุดวิกฤตที่ 7.38 Mpa (1070 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ช่วงของไหลเหนือวิกฤตจะไม่มี ความแตกต่างระหว่างของเหลวกับก๊าซ ไม่มีการเคลื่อนที่จากเฟสหนึ่งไปยังเฟสอื่นๆ ของไหลเหนือจุดวิกฤตจะมีคุณสมบัติคล้ายกับก๊าซมีความหนาแน่นมากๆ ของเหลวที่มีความหนืดน้อย และเมื่อถูกนำไปใช้ในการสกัดสารจำพวกน้ำมันหอมระเหย สามารถสกัดได้น้ำมันหอมระเหยที่มีองค์ประกอบค่อนข้างสมบูรณ์ เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยวิธีนี้ ถูกแยกเอาสารที่ใช้เป็นตัวสกัดออกจากส่วนของน้ำมันที่อุณหภูมิห้องโดยไม่ทำให้สูญเสียองค์ประกอบที่สำคัญ

(หนังสือเรียนสารระกรเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เล่ม 3, 2444) ได้แบ่งชนิดของยุงที่พบเห็นอยู่ทั่วไป

#### ยุง

ยุงที่เราพบเห็นอยู่ทั่วไปมีหลายชนิดที่ชอบดูดเลือดให้เรารำคาญ และชนิดที่เป็นพาหะนำโรคต่าง ๆ มาสู่คนและสัตว์เลี้ยง นักชีววิทยาแบ่งยุงออกเป็น 3 พวก คือ

1. ยุงธรรมดา ยุงพวกนี้พบเห็นกันอยู่ทั่วไป เป็นยุงที่อยู่ในสกุล *Culex* ซึ่งบางครั้งอาจเรียกว่า ยุงบ้าน หรือยุงรำคาญ ที่ดูดเลือดของเราทำให้เกิดความรำคาญ ยุงสกุลนี้บางจำพวกเป็นพาหะนำโรคเท้าช้าง ไข่ของยุงสกุลนี้จะเกาะกันเป็นแพ ลูกน้ำจะลอยตัวตั้งฉากกับผิวน้ำ ตัวเต็มวัยขณะเกาะหรือกัดกินเลือดคนและสัตว์จะมีลักษณะลำตัวขนานกับพื้น

2. ยุงก้นปล่อง *Anopheles* ยุงพวกนี้จะนำเชื้อไข้มาลาเรียมาสู่คน ไข่ของยุงพวกนี้จะอยู่เดี่ยว ๆ ลูกน้ำจะลอยขนานคู่กับผิวน้ำ โดยที่ท่อนเกาะขนานอยู่ 2 ข้าง เมื่อตัวเต็มวัยเกาะหรือดูดกินเลือดจะยกกันโค้งขึ้น ถ้าคุณเลือดเข้าไปมาก ๆ เลือดจะหยดออกมาทางก้นได้

3. ยุงลาย เป็นยุงที่อยู่ในสกุล *Aedes* ยุงพวกนี้จะนำเชื้อไข้เลือดออกสู่คน ไข่ของยุงพวกนี้กระจายอยู่เดี่ยว ๆ ไม่ติดกันเป็นแพ ยุงลายชอบหากินในเวลากลางวัน และชอบอยู่ในที่ค่อนข้างมืด

### 1.2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศศิธร วสุวัต และคณะ (2533) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดของครีมตะไคร้หอม วท. พบว่าการสกัดตะไคร้หอมศึกษาคุณภาพองค์ประกอบโดยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟีและพัฒนากระบวนการผลิตครีมน้ำมันตะไคร้หอม ความเข้มข้นร้อยละ 14 ได้ศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันยุงลายกัด ของครีมน้ำมันตะไคร้หอมเปรียบเทียบกับครีมจากสารสังเคราะห์ ไคเมทิลทาเลด และเคทิลโทลูเอไมด์ โดยใช้ยุงลาย (*Aedes aegypti*) เป็นยุงทดสอบตามวิธีทดสอบผลิตภัณฑ์ยาทากันยุงของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และผลิตภัณฑ์กันยุงทั้งสองชนิดที่ประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดโดยนานประมาณ 2 ชั่วโมง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานครีมนันยุงชนิดทา ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

มานิตย์ นาคสุวรรณ (2543) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพสกัดจากสะเดาและน้ำมันสะเดาต่อลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดา (ชนิดเหลว) ปริมาณอะซาวีแรคติน 0.5% และ น้ำมันสะเดาที่ได้จากการสกัดเนื้อในเมล็ดสะเดาอินทรีย์กับลูกน้ำยุงลาย *Aedes aegypti* (L) และยุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus* say ภายในห้องปฏิบัติการโดยวิธี *did bioassay* พบว่าสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดามีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญได้ โดยสารสกัดสะเดาความเข้มข้น 0.02% ขึ้นไปทำให้ลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญตาย 100% ที่เวลา 24 ชั่วโมงและพบว่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญที่รอดตายในสารสกัดสะเดา และน้ำมันสะเดาความเข้มข้นต่ำจะสามารถพัฒนาเป็นดักแด้ แต่ไม่สามารถดักเป็นตัวเต็มวัยได้ เนื่องจากสารสกัดสะเดา และน้ำมันสะเดามีผลการยับยั้งการเจริญระยะดักแด้เป็นระยะเต็มวัย และการศึกษาฤทธิ์คงทนของสารสกัดสะเดา และน้ำมันสะเดาในห้องปฏิบัติการพบว่ามีประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญได้ผลในเวลา 6 วัน การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดาต่อลูกน้ำยุงลาย และยุงรำคาญในภาคสนามพบว่าสารสกัดสะเดา และน้ำมันสะเดาใน

อัตราความเข้มข้น 4, 2, และ 1 เท่าของ LC สามารถลดจำนวนลูกน้ำทั้ง 2 ชนิดได้ประสิทธิภาพลดลงไปตามลำดับ

คอติเยาะ คอเถาะกาเด และคณะ (2544) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์หาปริมาณและทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมันหอมระเหยจากผลเทศ พบว่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยในผลจันทน์เทศสด ส่วนรกจะมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด คือ 7-10% รองลงมาคือ เนื้อในเมล็ดมีปริมาณน้ำมันหอมระเหย 4-6% จากการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา 3 ชนิด ได้แก่ *Rhizopus* sp., *Aspergillus niger*. และ *Penicillium* sp. ที่ความเข้มข้น 10 ml/l และ 1 ml/l พบว่าที่ความเข้มข้นคือ 10 ml/l สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizopus* sp. ได้ดีที่สุดถึง 90.54% รองลงมาคือ *Aspergillus niger*. 82.27% และ *Penicillium* sp 86.79% สำหรับการทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำ พบว่าที่ความเข้มข้น 0.00078% สามารถทำให้ลูกน้ำตายหมด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 2 ชั่วโมง

ชาติรส สัมมะวัฒนา และสุภาพร ชูดำ (2544) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบฝรั่งโดยใช้วิธีการต่าง ๆ ได้แก่การใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ การใช้ไอน้ำ และการใช้ของเหลวเหนือจุดวิกฤต สารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์โดยใช้ Hexane , Petroleum ether และ Dichloromethane เป็นตัวทำละลายที่อัตราส่วน 1:10 , 1:20 , 1:30 , 1:40 และ 1:50 พบว่า การใช้ Dichloromethane ที่อัตราส่วน 1:30 ได้ปริมาณสารสกัดร้อยละ 4.125 ของน้ำหนักตัวอย่างแห้ง (ความชื้น 11.35%) ซึ่งสูงกว่าการสกัดด้วย Hexane และ Petroleum ether และเมื่อนำการสกัดที่อุณหภูมิ 35 องศา เวลา 15 ชั่วโมงโดยปริมาณสารสกัดที่สูงกว่าการสกัดที่อุณหภูมิห้อง ส่วนการสกัดโดยใช้วิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ พบว่าได้ปริมาณสารสกัดร้อยละ 0.056 ของน้ำหนักตัวอย่างเปียก (ความชื้น 62.60%) และวิธีสุดท้ายเป็นการสกัดโดยใช้ของเหลวเหนือจุดวิกฤตได้ปริมาณสารสกัดร้อยละ 0.32 ของน้ำหนักตัวอย่างแห้ง (ความชื้น 10.96%)

จิระพล แซ่ลี และ เอกพงษ์ ช่วยอินทร์ (2541) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำที่ขนาดอนุภาคต่างๆกัน พบว่าน้ำมันที่สกัดจากพริกไทยดำที่มีขนาดอนุภาค 0.18 มิลลิเมตรโดยใช้ 1,2 - Dichloroethane เป็นตัวทำละลายได้ปริมาณน้ำมันในพริกไทยดำสูงสุด 10.79 % ซึ่งสูงกว่าการสกัดด้วย Hexane และ Petroleum ether ตามลำดับ และน้ำมันที่สกัดจากพริกไทยขาวที่มีขนาดอนุภาค 0.18 มิลลิเมตร โดยใช้ 1,2 - Dichloroethane พบว่าได้ปริมาณน้ำมัน 7.41 % ซึ่งเป็นปริมาณน้อยกว่าในพริกไทยดำ

มนัสนันท์ นุ่นแก้ว และวรรณภา พริกเบญจจะ (2546) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบฝรั่งและการใช้เป็นสารต้านจุลินทรีย์ในอาหาร โดยใช้ไอน้ำและตัวทำละลายอินทรีย์สองชนิดคือ Hexane และ Dichloromethane พบว่าการสกัดโดยใช้ไอน้ำให้สารสกัดในปริมาณน้อยมาก ส่วนการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบฝรั่งพันธุ์พื้นเมืองโดยให้สารสกัด  $3.9940 \pm 0.007\%$  และ  $5.1970 \pm 0.049\%$  ตามลำดับและพันธุ์เป็นสีทองจะให้สารสกัด  $4.2120 \pm 0.017\%$  และ  $5.4882 \pm 0.027\%$  เมื่อนำสารสกัดที่ได้มาละลายด้วยน้ำกลั่นและทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ปรากฏว่า สารสกัดจากใบฝรั่งสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อดังกล่าวโดยปริมาณสารสกัดที่น้อยที่สุดสามารถยับยั้งเชื้อได้

เสริม สีมา (2541) ได้ศึกษางานวิจัยประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สะเดาและขมิ้นชันในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักคะน้า การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดา ขมิ้นชัน และสารฆ่าแมลงในกาป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมและหนอนใยผักที่ อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ระหว่าง กุมภาพันธ์ 2537 ปรากฏว่าสารสกัดสะเดาอัตรา 0.04% (Aza) และ 0.02% (Aza) และ 0.02% (Aza) มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้หอม 68.02% และ 57.46% ในช่วงพ่นทุก 5 ครั้งในขณะที่ยังมีสารสะเดาที่สกัดด้วยน้ำ 50 มก/มล ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 36.62, 23.94, และ 30.99% สำหรับหนอนใยผัก สารสกัดสะเดาความเข้มข้น 0.04% (Aza) และ 0.02% (Aza) มีประสิทธิภาพ 78.09 และ 61.8% ในขณะที่สารสกัดด้วยน้ำมีประสิทธิภาพ 60.89% สารสกัดขมิ้นชัน 50 และ 100 มก/มล น้ำมันสะเดา 3% มีประสิทธิภาพ 26.20, 6.77 และ 21.77% ตามลำดับสารฆ่าแมลง abamectin 20 มล/น้ำ 20 ลิตร ให้ประสิทธิภาพ 75.88%

มยุรา สุณย์วีระ และศจีรัตน์ กางกั้น (2545) ผลของสารสกัดจากขมิ้นชันต่อการตายและการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผัก การศึกษาการใช้สารสกัดจากเหง้าขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.; Zingiberaceae) โดยใช้น้ำเมทานอล คลอโรฟอร์ม และเฮกเซน ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* F.; Noctuidae) วัยที่ 3 ผลปรากฏว่า สารสกัดจากเฮกเซนความเข้มข้น 0.3% ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักโดยมีผลทำให้หนอนตาย 70% มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอน 100% หลังการทดลอง 3 วัน, 10 วัน และ 15 วันตามลำดับ

### 1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาปริมาณน้ำมันหอมระเหยในเปลือกส้มโอของพันธุ์ต่าง ๆ
2. เพื่อศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมันหอมระเหยในการไล่ยุง
3. เพื่อนำเปลือกส้มโอที่ไม่ใช้ประโยชน์มาสกัดเป็นน้ำมันทากันยุง

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบว่าส้มโอพันธุ์ใดที่มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด
2. สามารถนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้มาจากเปลือกส้มโอใช้ประโยชน์ในการทากันยุง
3. สามารถนำเปลือกส้มโอที่เหลือใช้มาแปรรูปเป็นยาทากันยุง

### 1.5 สมมติฐานของงานวิจัย

ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งมีเปลือกสีเขียวหนาและมีต่อมน้ำมันมากกว่าส้มโอพันธุ์ทองดี ดังนั้น ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากเปลือกส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งน่าจะมีมากกว่าพันธุ์ทองดี เนื่องจากพิจารณาจากความหนาของเปลือกส้มโอ

### 1.6 ขอบเขตงานวิจัย

ในการศึกษาปัญหานี้ เป็นการศึกษ ปริมาณน้ำมันหอมระเหย จากเปลือกส้มโอของพันธุ์ต่าง ๆ โดยใช้การสกัดแบบธรรมดา ใช้น้ำกลั่นสกัด สกัดส่วนที่เป็นเปลือกส้มโอของ พันธุ์ทองดี และพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง จากนั้นนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้มา ทดสอบฤทธิ์ในการไล่ยุงโดยการทาที่แขน

## บทที่ 2 วิธีการวิจัย

### 2.1 วัสดุที่ใช้ในการทดลอง

2.1.1 เปลือกส้มโอ

2.1.2 ยุง

2.1.3 น้ำกลั่น

### 2.2 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

2.2.1 เครื่องกลั่นไอน้ำ (Direct Steam distillation)

2.2.2 บีกเกอร์ ขนาด 250 mL และ 500 mL (beaker 250 mL)

2.2.3 กระจกบอควง ขนาด 500 mL (Cylinder 500 ml)

2.2.4 ขวดวัดปริมาตร ขนาด 25 mL และ 100 mL (Volumetric Flask 25 mL and 100 mL)

2.2.5 แท่งแก้วคน (Sterring rot)

2.2.6 หลอดหยด (Dropper)

2.2.7 Boiling Stone

2.2.8 ไวออล (vial)

2.2.9 ไมโครปิเปต (Micro Pipet)

2.2.10 ปิเปต (Pipet)

2.2.11 เขียง

2.2.12 มีด

2.2.13 ลูกยาง

2.2.14 อะลูมิเนียมฟอยล์ (Alumiam foild)

2.2.15 ขวดสีชา

2.2.16 เครื่องชั่งแบบละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง

2.2.17 ขวดกั้นกลม

2.2.18 มุ้งผ้า

2.2.19 ตะกร้า 2 ใบ

2.2.20 ก่องเลี้ยงยุง

2.2.21 แอลกอฮอล์ 70 % (Alcohol 70 %)



## 2.2.22 น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัด

### 2.3 วิธีดำเนินการวิจัย

2.3.1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสารต่างๆ

2.3.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้

2.3.3 สํารวจแหล่งของส้มโอ

2.3.4 ปรึกษาอาจารย์เพื่อนำเสนอเรื่องงานวิจัย

2.3.5 เขียนเค้าโครงวิจัย

2.3.6 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อนำเสนอขอคำแนะนำ

2.2.7 จัดเตรียมเครื่องมือ – อุปกรณ์ในการทำงานวิจัยและเตรียมตัวอย่างเปลือกส้มโอ 2 พันธุ์ ได้แก่ ขาวน้ำผึ้ง และ พันธุ์ทองดี

2.2.8 หาปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอทั้ง 2 ชนิดโดยใช้วิธีการกลั่นแบบธรรมดา มีวิธีดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1

1.1 นำผลส้มโอทั้ง 2 พันธุ์ มาล้างด้วยน้ำสะอาด

1.2 แยกส่วนที่เป็นเปลือกสีเขียว (เปลือกนอกสุด)

1.3 นำเปลือกที่แยกออกมาได้มาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ

1.4 นำชิ้นส่วนที่หั่นมาชั่งให้ได้ประมาณ 60 กรัม

1.5 นำข้อ 4 มาใส่ในขวดก้นกลม ขนาด 500 มิลลิลิตร

1.6 เติมน้ำกลั่นลงไป 350 มิลลิลิตร ใส่ boiling stone 5-6 ชิ้น

1.7 จัดขวดก้นกลมให้เข้าชุดกับเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหย ใช้เวลากลั่นประมาณ

2–3 ชั่วโมง ดังภาพ



ภาพที่ 3 ชุดเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหย

1.8 ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น (เพื่อให้ น้ำมันหอมระเหยแยกตัวอย่างสมบูรณ์)

1.9 วัดปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้ คูดน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้กับปิเปต หรือหลอดหยด เก็บน้ำมันหอมระเหยที่ได้ใส่ในขวด vial ปิดฝาจุกด้วยพาราฟิล์มห่อทับด้วยกระดาษอะลูมิเนียมฟอยล์ หรือเก็บในขวดสีชา ดังภาพ

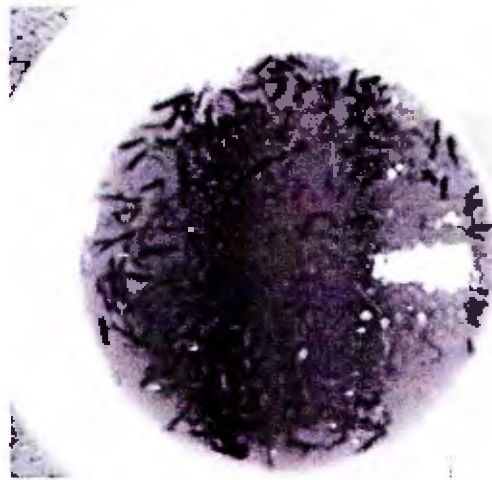


ภาพที่ 4 การเก็บน้ำมันหอมระเหย

## ขั้นตอนที่ 2

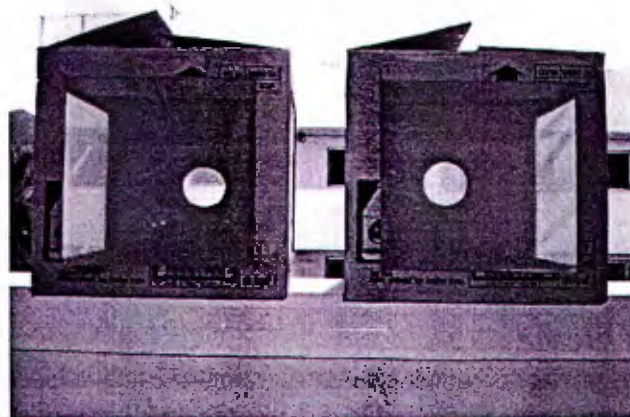
ทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอ โดยทากันยุง ยุงที่นำมาทำการทดลองจะเป็นยุงที่อยู่ในขั้นตัวเต็มวัย (หลังจากเป็นตัวเต็มวัย 3 วัน)

### 2.1 เลี้ยงลูกน้ำยุง ดังภาพ

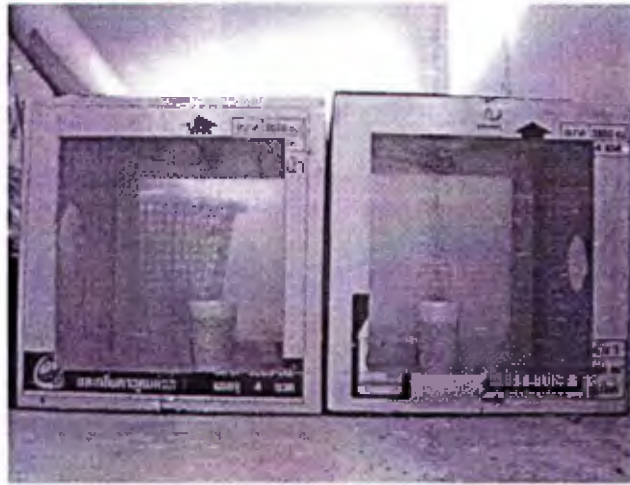


ภาพที่ 5 ลูกน้ำยุง

### 2.2 ทำการเลี้ยงยุงในกล่องที่ทำมาจากตาข่าย ดังภาพ



ภาพที่ 6 กล่องเลี้ยงยุง



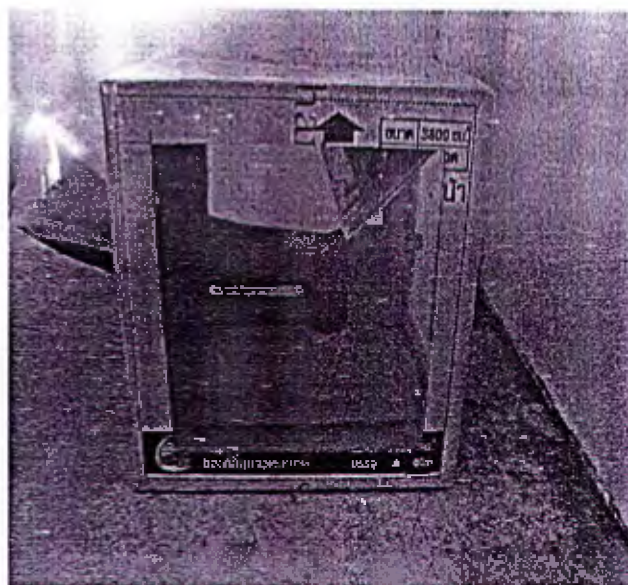
ภาพที่ 7 การเลี้ยงลูกน้ำยุงในกล่อง

2.3 นำน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากเปลือกส้มโอ มาทดสอบประสิทธิภาพการไล่ยุง  
ดั่งภาพ



ภาพที่ 8 ยุงเจริญตัวเต็มวัยพร้อมจะทำการทดสอบ

2.3 ทากันยุง โดยยื่นแขนเข้าไปในกรงเลี้ยงยุงที่เตรียมไว้นานครั้งละ 3 นาที ทุกๆ  
ระยะ 30 นาทีสังเกตและนับจำนวนยุงที่มากัดในบริเวณผิวหนังที่ทาสารสกัด ดังภาพ



ภาพที่ 9 ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการทำกันยุง

### ขั้นตอนที่ 3

วิเคราะห์ข้อมูล แปลผลและสรุปผลการวิจัย

### บทที่ 3

#### ผลและการอภิปรายผล

#### ตอนที่ 1 การสกัดน้ำมันหอมระเหย

ส่วนของส้มโอที่นำมาทำการวิจัย คือส่วนที่เป็นเปลือกสีเขียวที่อยู่ด้านนอกสุด พันธุ์ส้มโอที่นำมาสกัดมี 2 พันธุ์ คือ ส้มโอพันธุ์ทองดี และพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง นำมาสกัดน้ำมันหอมระเหย โดยใช้การสกัดแบบธรรมดาใช้น้ำกลั่นเป็นตัวสกัดพบว่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้มากที่สุดถึง 1 มิลลิลิตร (เปลือกส้มโอ 60 กรัม ต่อ น้ำกลั่น 350 มิลลิลิตร) คือเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี รองลงมาคือเปลือกส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยเท่ากับ 0.6 มิลลิลิตร (เปลือกส้มโอ 60 กรัม ต่อ น้ำกลั่น 350 มิลลิลิตร)

#### ตอนที่ 2 การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ

ทดสอบฤทธิ์ในการไล่ยุง

นำน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้มาทดสอบฤทธิ์ในการไล่ยุงที่ระดับความเข้มข้นเดียว คือ น้ำมันหอมระเหย 100 ไมโครลิตร ต่อ แอลกอฮอล์ 25 มิลลิลิตร โดยใช้ยุงทดสอบครั้งละ 30 ตัว และนับจำนวนยุงที่มอด แสดงผลดังตาราง

ตารางที่ 2 แสดงเวลาการป้องกันยุงกัดของแอลกอฮอล์ และ น้ำมันหอมระเหยน้ำมันหอมทั้ง 2 พันธุ์

วัสดุที่ใช้	เวลาที่ยุงกัดหลังจากทาสารสกัด (นาที)	จำนวนยุงที่กัด
แอลกอฮอล์	60	2
น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง	90	1
น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี	120	1

ตารางที่ 3 แสดงเวลาการป้องกันยุงกัดของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี

เวลาภายหลังทาน้ำมันหอมระเหย (นาที)	จำนวนยุงกัดในเวลา 3 นาทีจากการ ทาน้ำมันหอมระเหย (ตัว)			ค่าเฉลี่ย
	จำนวนครั้งที่ทดสอบ			
	1	2	3	
0	-	-	-	-
30	-	-	-	-
60	-	-	-	-
90	-	-	-	-
120	1	1	2	1.33
150	1	2	2	1.66
180	2	2	3	2.33

ตารางที่ 4 แสดงเวลาการป้องกันยุงกัดของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

เวลาภายหลังทาน้ำมันหอมระเหย (นาที)	จำนวนยุงกัดในเวลา 3 นาทีจากการ ทาน้ำมันหอมระเหย (ตัว)			ค่าเฉลี่ย
	จำนวนครั้งที่ทดสอบ			
	1	2	3	
0	-	-	-	-
30	-	-	-	-
60	-	-	-	-
90	1	1	2	1.33
120	2	2	2	2.33
150	2	2	2	2.00
180	3	3	3	3.00

## หมายเหตุ

- หมายถึง ยุงไม่กัด

## อภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอทั้ง 2 พันธุ์ คือพันธุ์ทองดี และพันธุ์ชวบน้ำฝึ้ง และประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกส้มโอทั้ง 2 พันธุ์ ต่ออัตราการป้องกันยุงกัด

1. การศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากส่วนของเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี และพันธุ์ชวบน้ำฝึ้ง โดยใช้วิธีการแบบธรรมดา เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้ พบว่าเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี สามารถให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยได้มากกว่าพันธุ์ชวบน้ำฝึ้งในสถานะเดียวกัน

2. การศึกษาระยะเวลาการป้องกันยุง โดยใช้ น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี ผสมกับสารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้นเดียว คือ น้ำมันหอมระเหย 100 ไมโครลิตร ต่อ แอลกอฮอล์ 25 มิลลิลิตร โดยใช้ยุงทดสอบครั้งละ 30 ตัว ที่ไม่ได้เจาะจงสายพันธุ์ยุงปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหย (ตารางที่ 3) สามารถป้องกันยุงได้นานที่สุด 120 นาที ซึ่งดีกว่าน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากเปลือกส้มโอพันธุ์ชวบน้ำฝึ้ง (ตารางที่ 4) สามารถป้องกันยุงได้นานที่สุด 90 นาที



## บทที่ 4

### บทสรุป

การศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอ 2 พันธุ์ คือพันธุ์ทองดี และพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง โดยใช้วิธีการแบบธรรมดา เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้ พบว่าเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี สามารถให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยได้มากกว่าพันธุ์ขาวน้ำผึ้งในภาวะเดียวกัน การศึกษาอัตราการป้องกันยุง พบว่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี ผสมกับสารละลายแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ยุงทดสอบครั้งละ 30 ตัว ที่ไม่ได้เจาะจงสายพันธุ์ยุงสามารถป้องกันยุงได้ดีกว่าน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากเปลือกส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดจากเปลือกส้มโอ สามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้ เช่น ใช้ในการทำกันยุง โดยเฉพาะจะช่วยในการประหยัดต้นทุนในการผลิต และปลอดภัยจากสารเคมีที่รุนแรง

#### ข้อเสนอแนะ

1. ในการสกัดน้ำมันหอมระเหย ควรเลือกผลส้มโอที่เด็ดออกจากต้นมาใหม่ ๆ และมีเปลือกสีเขียว เนื่องจากจะมีต่อมน้ำมันมากกว่าที่แก่หรือที่เด็ดจากต้นมาหลายวัน
2. ในการทดสอบครั้งต่อไปอาจเปลี่ยนจากการป้องกันยุงกัดเป็นการฆ่าลูกน้ำยุง

### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. 2525. คู่มือการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์กิจกรรมที่ 11-18 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.
- เกษตรกรรมธรรมชาติ. 2547. “ส้มโอ”, ผลไม้ใช้ทำยา. ฉบับที่ 3. 2547.
- พงษ์ทิพย์ โกเมศโสภากและคณะ. 2537. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ยูไนเต็ดบุ๊กส์.
- พิเชษฐ วิริยะจิตรา. 2523. โฟโตเคมีอินทรีย์. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์.
- คอติเยาะ คอเลาะกาเด และคณะ. 2544. โครงการวิจัยทางเคมี การวิเคราะห์หาปริมาณและทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมันหอมระเหยจากผลจันทร์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- มยุรา สุนย์วีระ และศจีรัตน์ กางกัน. 2545. “ผลของสารสกัดจากขมิ้นชันต่อการตายและการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผัก”, วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. ฉบับที่ 2. ปีที่ 20 พฤษภาคม – สิงหาคม.
- มหาวิทยาลัยมหิดล. 2541. “น้ำมันหอมระเหยและอะโรมาเทอราปี”, วารสารคณะวิทยาศาสตร์. ฉบับที่ 8. เมษายน – มิถุนายน 2541, 21- 23.
- มานิตย์ นาคสุวรรณ. 2543. “ประสิทธิภาพสารสกัดจากสะเดาและน้ำมันจากสะเดาต่อลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญ”, กีฏสัตววิทยา 2. (เมษายน - มิถุนายน).
- รัช รุจิวรรณ. 2546. “การใช้เทคโนโลยี EM กับสวนส้ม”, วารสารเกษตรวิเศษ. กันยายน.
- วิจิต วังใน. 2526. ชนิดและพันธุ์ไม้ผลไม้เมืองไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.
- วุฒิกิรินทร์ รอดความทุกข์. 2539. ผลของสารสกัดจากหนอนตายหยากและสารสกัดต่อแมลงศัตรูของผักคะน้า. บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภาคผนวก

## เค้าโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย	การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอ (Extraction of essential oil from Pummelo peels)
ประเภทของการวิจัย	วิจัยเพื่อการพัฒนา
สาขาวิชา	ครุศาสตรบัณฑิต (เคมี)
ชื่อผู้ทำการวิจัย	นางสาวเจษณูรวาตี กาเร็ง CHENURWATEE KARENG นางสาวนัทรุจี เจ๊ะฆอ NUTRUJEE CHEKHO
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปวีณา หนูคง อาจารย์ดวงรัตน์ ทองคำ
สถานที่ทำการทดลอง	ศูนย์วิทยาศาสตร์ โปรแกรมภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช

### ความสำคัญและความเป็นมาของการวิจัย

ส้มโอเป็นผลไม้ที่ทุกคนรู้จัก เป็นที่นิยมบริโภคของผู้คนทั่วไป เนื่องจากมีรสชาติที่ไม่เผง มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด สามารถซื้อหามารับประทานได้ง่าย อีกทั้งเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและสามารถแปรรูปเพื่อการบริโภคที่สะดวก และมีรสชาติได้ด้วย ในแต่ละปีประเทศไทยจะสามารถผลิตส้มโอได้มาก มีจำหน่ายทั่วไปและสามารถส่งจำหน่ายต่างประเทศได้ด้วย เช่น มาเลเซีย สิงคโปร์ ฮองกง บรูไน เป็นต้น ส้มโอมีชื่อทางสามัญ Pummelo, Shaddock , Forbidden ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Citrus grandis* Linn. ส้มโอจัดเป็นไม้ผลกิ่งเมืองร้อนที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย เป็นไม้พุ่มขนาดเล็กถึงกลาง ความสูงของพุ่มประมาณ 5 - 15 เมตร เป็นส้มที่มีผลโต เปลือกหนา เก็บได้หนา มีหลายพันธุ์ พันธุ์ที่มีชื่อเสียงมากคือ ส้มโอนครชัยศรี พันธุ์ทองดี ขาวน้ำผึ้ง ปลูกมากที่นครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี นอกจากนี้ ยังมีพันธุ์ท่าข่อยที่มีปลูกมากที่จังหวัดพิจิตร พันธุ์ขาวแดงกวาปลูกมากที่จังหวัดชัยนาท และพันธุ์แสงวิมาน ปลูกมากที่หมู่บ้านแสงวิมานที่จังหวัดนครศรีธรรมราช จากโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ โรงเรียนปากพูน ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอมาใช้ทาแก้นุง โดยใช้วิธีการต้มด้วยน้ำ แล้วนำน้ำที่ได้มาทาตัว พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่ต้มจากเปลือกส้มโอสามารถทาแก้นุงได้ ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหย

จากเปลือกส้มโอ ว่าเปลือกส้มโอพันธุ์ใดที่ให้น้ำมันหอมระเหยได้มากที่สุด โดยใช้วิธีการสกัดแบบธรรมดา โดยทั่วไปส้มโอจะมีส่วนที่เป็นเปลือกหุ้มอยู่ซึ่งเปลือกเหล่านั้นเมื่อสกัดออกมาจะให้ น้ำมันหอมระเหยที่สามารถนำมาใช้ทากันยุงได้

น้ำมันหอมระเหย (Essential oil) เป็นสารที่อยู่ในพืชโดยทั่วไปมีกลิ่นหอมเป็นส่วนผสมของสารเคมีหลายชนิดประเภทเทอร์พีน (Terpene) มักจะมีฤทธิ์ขับลม หลายชนิดใช้ปรุงแต่งกลิ่นยา ใช้เป็นน้ำหอม ใช้แต่งกลิ่นอาหาร บางชนิดมีคุณสมบัติในการขับยุงเชื้อรา

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาปริมาณน้ำมันหอมระเหยในเปลือกส้มโอของพันธุ์ต่างๆ
2. เพื่อศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมันหอมระเหยในการไล่ยุง
3. เพื่อนำเปลือกส้มโอที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์มาสกัดเป็นน้ำมันทากันยุง

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบว่าส้มโอพันธุ์ใดที่มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด
2. สามารถนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้มาจากเปลือกส้มโอใช้ประโยชน์ในการทากันยุง
3. สามารถนำเปลือกส้มโอที่เหลือใช้มาแปรรูปเป็นยาทากันยุง

### ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศศิธร วสุวัตติ และคณะ (2533) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดของครีมตะไคร้หอม วท. พบว่าการสกัดตะไคร้หอมศึกษาคุณภาพองค์ประกอบโดยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟีและพัฒนากระบวนการผลิตครีมน้ำมันตะไคร้หอม ความเข้มข้นร้อยละ 14 ได้ศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันยุงลายกัด ของครีมน้ำมันตะไคร้หอมเปรียบเทียบกับครีมจากสารสังเคราะห์ ไดเมทิลทาเลคและเดอทีลโทลูเอไมด์ โดยใช้ยุงลาย (*Aedes aegypti*) เป็นยุงทดสอบตามวิธีทดสอบผลิตภัณฑ์ยาทากันยุงของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์กันยุงทั้งสองชนิดที่ประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดโดยนานประมาณ 2 ชั่วโมง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานครีมกันยุงชนิดทาของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

จิระพล แซ่ดี และ เอกพงษ์ ช่วยอินทร์ (2541) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดพริกไทยดำที่ขนาดอนุภาคต่างๆกัน พบว่าน้ำมันที่สกัดจากพริกไทยดำที่มีขนาดอนุภาค 0.18 มิลลิเมตรโดยใช้ 1,2 - Dichloroethane เป็นตัวทำละลายได้ปริมาณน้ำมันในพริกไทย

ค่าสูงสุด 10.79 % ซึ่งสูงกว่าการสกัดด้วย Hexane และ Petroleum ether ตามลำดับ และน้ำมันที่สกัดจากพริกไทยขาวที่มีขนาดอนุภาค 0.18 มิลลิเมตร โดยใช้ 1,2 - Dichloroethane พบว่าได้ปริมาณน้ำมัน 7.41 % ซึ่งเป็นปริมาณน้อยกว่าในพริกไทยดำ

เสริม สีมา (2541) ได้ศึกษางานวิจัยประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สะเดาและขมิ้นชันในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักคะน้า การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดา ขมิ้นชัน และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมและหนอนใยผักที่ อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ระหว่าง กุมภาพันธ์ 2537 ปรากฏว่าสารสกัดสะเดาอัตรา 0.04 % (Aza) และ 0.02% (Aza) และ 0.02% (Aza) มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้หอม 68.02% และ 57.46% ในช่วงพ่นทุก 5 ครั้ง ในขณะที่สารสะเดาที่สกัดด้วยน้ำ 50 มก/มล ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 36.62 , 23.94 , และ 30.99% สำหรับหนอนใยผัก สารสกัดสะเดาความเข้มข้น 0.04% (Aza) และ 0.02% (Aza) มีประสิทธิภาพ 78.09 และ 61.8% ในขณะที่สารสกัดด้วยน้ำมีประสิทธิภาพ 60.89% สารสกัดขมิ้นชัน 50 และ 100 มก/มล น้ำมันสะเดา 3 % มีประสิทธิภาพ 26.20 , 6.77 และ 21.77% ตามลำดับสารฆ่าแมลง abamectim 20 มล/น้ำ 20 ลิตร ให้ประสิทธิภาพ 75.88%

มานิตย์ นาคสุวรรณ (2543) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการสกัดจากสะเดาและน้ำมันสะเดาค่อยๆกลั่นและยุงรำคาญ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดา (ชนิดเหลว) ปริมาณอะซาวีแรคติน 0.5% และ น้ำมันสะเดาที่ได้จากการสกัดเนื้อในเมล็ดสะเดาอินทรีย์กับลูกน้ำยุงลาย *Aedes aegypti* (L) และยุงรำคาญ *Culex guinguefasciatus* say ภายในห้องปฏิบัติการโดยวิธี did bioassay พบว่าสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดามีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าลูกน้ำยุงลายและ ยุงรำคาญได้ โดยสารสกัดสะเดาความเข้มข้น 0.02% ขึ้นไปทำให้ลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญตาย 100% ที่เวลา 24 ชั่วโมงและพบว่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญที่รอดตายในสารสกัดสะเดา และน้ำมันสะเดาความเข้มข้นต่ำจะสามารถพัฒนาเป็นดักแด้ แต่ไม่สามารถค้นเปลือกดักแด้ ออกเป็นตัวเต็มวัยได้ เนื่องจากสารสกัดสะเดา และน้ำมันสะเดามีผลการยับยั้งการเจริญระยะดักแด้เป็นระยะเต็มวัย และการศึกษาฤทธิ์คงทนของสารสกัดสะเดา และน้ำมันสะเดาในห้องปฏิบัติการพบว่ามีประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญได้ผลในเวลา 6 วัน การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดาและน้ำมันสะเดาค่อยๆกลั่น และยุงรำคาญในภาคสนามพบว่าสารสกัดสะเดา และน้ำมันสะเดาในอัตราความเข้มข้น 4 , 2 , และ 1 เท่าของ LC สามารถลดจำนวนลูกน้ำทั้ง 2 ชนิดได้ประสิทธิภาพลดลงไปตามลำดับ

คอลลีเยาะ คอเถาะกาเด และคณะ (2544) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์หาปริมาณและทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมันหอมระเหยจากผลเทศ พบว่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยในผลจันทน์เทศสด ส่วนรกจะมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด คือ 7-10% รองลงมาคือ เนื้อใน

เมล็ดมีปริมาณน้ำมันหอมระเหย 4-6% จากการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา 3 ชนิด ได้แก่ *Rhizopus* sp., *Aspergillus niger*. และ *Penicillium* sp. ที่ความเข้มข้น 10 ml/l และ 1 ml/l พบว่าที่ความเข้มข้นคือ 10 ml/l สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizopus* sp. ได้ดีที่สุดถึง 90.54% รองลงมาคือ *Aspergillus niger*. 82.27% และ *Penicillium* sp 86.79% สำหรับการทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำ พบว่าที่ความเข้มข้น 0.00078%สามารถทำให้ลูกน้ำตายหมด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 2 ชั่วโมง

ชาตรี สัมมะวัฒนา และสุภาพร ชูคำ (2544) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบฝรั่งโดยใช้วิธีการต่าง ๆ ได้แก่การใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ การใช้ไอน้ำ และการใช้ของเหลวเหนือจุดวิกฤต สารสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์โดยใช้ Haxane , Petroleum ether และ Dichoromethane เป็นตัวทำละลายที่อัตราส่วน 1:10 , 1:20 , 1:30 , 1:40 และ 1:50 พบว่า การใช้ Dichoromethane ที่อัตราส่วน 1:30 ได้ปริมาณสารสกัดร้อยละ 4.125 ของน้ำหนักตัวอย่างแห้ง (ความชื้น 11.35%) ซึ่งสูงกว่าการสกัดด้วย Haxane และ Petroleum ether และเมื่อนำการสกัดที่อุณหภูมิ 35 องศา เวลา 15 ชั่วโมงโดยปริมาณสารสกัดที่สูงกว่าการสกัดที่อุณหภูมิห้อง ส่วนการสกัดโดยใช้วิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ พบว่าได้ปริมาณสารสกัดร้อยละ 0.056 ของน้ำหนักตัวอย่างเปียก (ความชื้น 62.60%) และวิธีสุดท้ายเป็นการสกัดโดยใช้ของเหลวเหนือจุดวิกฤตได้ปริมาณสารสกัดร้อยละ 0.32 ของน้ำหนักตัวอย่างแห้ง (ความชื้น 10.96%)

มยุรา สุนย์วิระ และศศิรัตน์ กางกั้น (2545) ผลของสารสกัดจากขมิ้นชันต่อการตายและการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผัก การศึกษาการใช้สารสกัดจากเหง้าขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.; Zingiberaceae) โดยใช้น้ำเมทานอล คลอโรฟอร์ม และเฮกเซน ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก (*Spododtera litura* F.; Noctuidae) วัยที่ 3 ผลปรากฏว่า สารสกัดจากเฮกเซนความเข้มข้น 0.3% ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักโดยมีผลทำให้หนอนตาย 70 % มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอน 100 % หลังการทดลอง 3 วัน , 10 วัน และ 15 วันตามลำดับ

มนัสนันท์ นุ่นแก้ว และวรรณิษา พริกเบญจจะ (2546) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบฝรั่งและการใช้เป็นสารต้านจุลินทรีย์ในอาหาร โดยใช้ไอน้ำและตัวทำละลายอินทรีย์สองชนิดคือ Haxane และ Dichoromethane พบว่าการสกัดโดยใช้ไอน้ำให้สารสกัดในปริมาณน้อยมาก ส่วนการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบฝรั่งพันธุ์พื้นเมืองโดยใช้ น้ำมันให้สารสกัด  $3.9940 \pm 0.007\%$  และ  $5.1970 \pm 0.049\%$  ตามลำดับและพันธุ์เป็นสีทองจะให้สารสกัด  $4.2120 \pm 0.017\%$  และ  $5.4882 \pm 0.027\%$  เมื่อนำสารสกัดที่ได้มาละลายด้วยน้ำกลั่นและทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ปรากฏว่า สารสกัดจากใบฝรั่งสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อดังกล่าวโดยปริมาณสารสกัดที่น้อยที่สุดสามารถยับยั้งเชื้อได้

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. 2525. คู่มือการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์กิจกรรมที่ 11-18 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.
- เกษตรกรรมธรรมชาติ. 2547. “ส้มโอ”, ผลไม้ไร้พ่าย. ฉบับที่ 3. 2547.
- พงษ์ทิพย์ โกเมศโสภาและคณะ. 2537. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ยูไนเต็ดบุ๊กส์.
- พิเชษฐ์ วิริยะจิตรา. 2523. โฟโตเคมีอินทรีย์. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์.
- คอลลีเยาะ คอเลาะกาเด และคณะ. 2544. โครงการวิจัยทางเคมี การวิเคราะห์หาปริมาณและทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมันหอมระเหยจากผลจันทร์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- มยุรา สุนย์วีระ และศจีรัตน์ กางกั้น. 2545. “ผลของสารสกัดจากขมิ้นชันต่อการตายและการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผัก”, วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. ฉบับที่ 2. ปีที่ 20 พฤษภาคม – สิงหาคม.
- มหาวิทยาลัยมหิดล. 2541. “น้ำมันหอมระเหยและอะโรมาเทอราปี”, วารสารคณะวิทยาศาสตร์. ฉบับที่ 8. เมษายน – มิถุนายน 2541, 21- 23.
- มานิตย์ นาคสุวรรณ. 2543. “ประสิทธิภาพสารสกัดจากสะเดาและน้ำมันจากสะเดาต่อลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญ”, กึ่งสัตววิทยา 2. (เมษายน - มิถุนายน).
- รัช รุจิวรรณ. 2546. “การใช้เทคโนโลยี EM กับสวนส้ม”, วารสารเกษตรควิเช. กันยายน.
- วิจิต วังใน. 2526. ชนิดและพันธุ์ไม้ผลไม้เมืองไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.
- วุฒิกรณ์ รอดความทุกข์. 2539. ผลของสารสกัดจากหนอนตายหยาและสารสกัดต่อแมลงศัตรูของผักคะน้า. บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

## วิธีดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลจากเอกสารต่างๆ
2. รวบรวมข้อมูลที่ได้
3. สํารวจแหล่งของส้มโอ
4. ปรึกษาอาจารย์เพื่อนำเสนอเรื่องงานวิจัย
5. เขียนเค้าโครงวิจัย
6. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อนำเสนอขอคำแนะนำ
7. จัดเตรียมเครื่องมือ – อุปกรณ์ในการทำงานวิจัย และเตรียมตัวอย่างเปลือกส้มโอ 2 พันธุ์ได้แก่



- ขาวน้ำผึ้ง ผลโตปานกลางทรงผลกลมสูงเล็กน้อย มีจุดทรงสูง มีจีบที่จุกข้างเล็กน้อย ผลขนาดกลางสูงประมาณ 14 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางด้านกว้าง บริเวณกลางผลประมาณ 13 เซนติเมตร ด้านปลายผลราบหรือเว้าเล็กน้อย จุกโตปานกลางสูง 1.5 - 2 เซนติเมตร ผิวผลเรียบมีสีเขียวอมเหลือง เปลือกบางประมาณ 1.5 เซนติเมตร
- ในผลหนึ่งมีกลีบผลประมาณ 11- 13 กลีบ แยกออกจากกันได้ง่าย เนื้อผลสีขาวอมเหลือง กลีบขนาดใหญ่มีน้ำมาก รสชาติดีเยี่ยม เมล็ดน้อยจนไม่มีเมล็ด
- พันธุ์ทองดี ผลมีรูปทรงกลมแป้น โตปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางด้านกว้าง บริเวณกลางผลประมาณ 15 เซนติเมตร สูงประมาณ 12 เซนติเมตร เส้นรอบวงด้านกว้างบริเวณกลางผลประมาณ 40 เซนติเมตร ผิวผลเรียบเขียว มีขนอ่อนนุ่มเล็กน้อย ด้านปลายผลมีลักษณะค่อนข้างตัด เปลือกบางมีสีชมพูเรื่อ ๆ หนาประมาณ 1.2 เซนติเมตร จำนวนกลีบต่อผลประมาณ 16 กลีบ สีของผนังกลีบมีสีชมพูอ่อนเนื้อผลนิ่มน้ำสีชมพูเรื่อ ๆ รสหวาน เมล็ดขนาดเล็กจำนวนมากค่อนข้างมาก

8. หาปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอทั้ง 2 ชนิดโดยใช้วิธีการกลั่นแบบธรรมดาวิธีนี้

#### ขั้นตอนที่ 1

- 1.1 นำผลส้มโอทั้ง 2 พันธุ์ มาล้างด้วยน้ำสะอาด
- 1.2 แยกส่วนที่เป็นเปลือกสีเขียว (เปลือกนอกสุด)
- 1.3 นำเปลือกที่แยกออกมาได้มาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ
- 1.4 นำชิ้นส่วนที่หั่นมาชั่งให้ได้ประมาณ 60 กรัม
- 1.5 นำข้อ 4 มาใส่ในขวดก้นกลม ขนาด 500 มิลลิลิตร
- 1.6 เติมน้ำกลั่นลงไป 350 มิลลิลิตร ใส่ boiling stone 5-6 ชิ้น
- 1.7 จัดขวดก้นกลมให้เข้าชุดกับเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหย ใช้เวลากลั่นประมาณ

2-3 ชั่วโมง

- 1.8 ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น (เพื่อให้ น้ำมันหอมระเหยแยกตัวอย่างสมบูรณ์)
- 1.9 วัดปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้ คุณน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้กับไปเปิด หรือ หลอดหยด เก็บน้ำมันหอมระเหยที่ได้ใส่ในขวด vial ปิดฝาจุกด้วยพาราฟิล์มห่อทับด้วยกระดาษอะลูมิเนียมฟอยล์ หรือเก็บในขวดสี

#### ขั้นตอนที่ 2

1. ทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอ โดยหากันยุง ยุงที่นำมาทำการทดลองจะเป็นยุงที่อยู่ในขั้นตัวเต็มวัย (หลังจากเป็นตัวเต็มวัย 3 วัน)

2. ทำการเลี้ยงยุงในกล่องที่ทำมาจากตาข่าย
  - 2.2 นำน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากเปลือกส้มโอมาทดสอบประสิทธิภาพการไล่ยุง
  3. ทากันยุง โดยยื่นแขนเข้าไปในกรงเลี้ยงยุงที่เตรียมไว้ นานครั้งละ 3 นาที ทุกๆ ระยะเวลา 30 นาที สังเกตและนับจำนวนยุงที่มากัดในบริเวณผิวหนังหนึ่งที่ทาสารสกัด
- ขั้นตอนที่ 3**
- วิเคราะห์ข้อมูล แปลผลและสรุปผลการวิจัย

#### สมมติฐานของงานวิจัย

ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งมีเปลือกสีเขียวหนาและมีต่อมน้ำมันมากกว่า ส้มโอพันธุ์ทองดี ดังนั้น ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากเปลือกส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งน่าจะมีมากกว่าพันธุ์ทองดีเนื่องจาก พิจารณาจากความหนาของเปลือกส้มโอ

#### ขอบเขตงานวิจัย

ในการศึกษาปัญหาครั้งนี้ เป็นการศึกษาหาปริมาณน้ำมันหอมระเหย จากเปลือกส้มโอของพันธุ์ต่าง ๆ โดยการสกัดแบบธรรมดา โดยใช้น้ำกลั่นสกัด สกัดส่วนที่เป็นเปลือกส้มโอของพันธุ์ทองดี และพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง จากนั้นนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้มา ทดสอบฤทธิ์ในการไล่ยุง โดยการทาที่แขน

## ระยะเวลาในการทำวิจัย

ตุลาคม 2547 – มีนาคม 2548

## ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการ	ระยะเวลา					
	ต.ค. 47	พ.ย. 47	ธ.ค. 47	ม.ค. 48	ก.พ. 48	มี.ค. 48
1. ค้นหางานวิจัยและเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง	←→					
2. เขียนเค้าโครงงานวิจัย	←→					
3. เตรียมอุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล		←→	←→	←→		
4. รวบรวมข้อมูล สรุป และอภิปราย			←→	←→	←→	
5. เขียนรายงานการวิจัย						←→
6. นำเสนอผลงานวิจัย						←→

## อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในงานวิจัย

### อุปกรณ์

1. เครื่องกลั่นไอน้ำ (Direct Steam distillation)
2. บีกเกอร์ ขนาด 250 mL และ 500 mL (beaker 250 mL)
3. กระบอกตวง ขนาด 500 mL (Cylinder 500 ml)
4. ขวดวัดปริมาตร ขนาด 25 mL และ 100 mL (Volumetric Flask 25 mL and 100 mL)
5. แท่งแก้วคน (Sterring rot)
6. หลอดหยด (Dropper)
7. Boling Stone
8. ไวออล (vial)
9. ไมโครปิเปต
10. ปิเปต (Pipet)
11. เขียง
12. มีด

13. ลูกยาง
14. อะลูมิเนียมฟอยล์
15. ขวดสีชา
16. เครื่องชั่งแบบละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
17. ขวดก้นกลม
18. มุ้งผ้า
19. ตะกร้า 2 ใบ
20. กรงเลี้ยงยุง

#### สารเคมีและอื่น ๆ

1. แอลกอฮอล์ 70%
2. น้ำกลั่น (Deionized Water)
3. น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัด
4. ยุง
5. เปลือกส้มโอ (Pummelo Peels)

#### งบประมาณของโครงการวิจัย

เป็นจำนวนเงิน 2,000 บาท

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวเจษณูรวาตี	กาเรียง
วัน เดือน ปีเกิด	7 พฤศจิกายน 2525	
วุฒิการศึกษา		
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ระดับประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านคลองตัน	2537
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนนุรุดดีน	2540
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนอัครกียะห์อิสลามมิยะห์	2543
ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	2547

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวนัฏฐจี เจ๊ะมอ	
วัน เดือน ปีเกิด	7 กุมภาพันธ์ 2522	
วุฒิการศึกษา		
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนคารุสศาลาม	2537
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนตันหยงมัส	2540
ระดับอนุปริญญา	สถาบันราชภัฏยะลา	2543
ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	2547