

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 น้ำมันหอมระเหย <sup>(1) .(2)</sup>

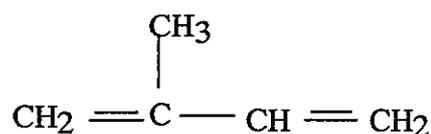
น้ำมันหอมระเหย หรือน้ำมันระเหยง่ายเป็นน้ำมันที่ได้จากพืชเป็นส่วนใหญ่ สมบัติของน้ำมันหอมระเหย คือระเหยได้ที่อุณหภูมิปกติ เป็นของเหลวใส มักไม่มีสีเมื่อเตรียมใหม่ๆ แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ ถูกแสงและอากาศนานๆ จะถูกออกซิไดซ์ ทำให้เกิดสีคล้ำขึ้น มีกลิ่นเฉพาะตัว แสดงค่าดัชนีหักเหของแสงที่เป็นค่าเฉพาะ เป็นสาร optically active มีจุดเดือดอยู่ในช่วง 150-300 องศาเซลเซียส น้ำมันหอมระเหยจากธรรมชาติอาจได้มาจาก เกสรดอกไม้ ใบ ราก ผลและเปลือก น้ำมันหอมระเหยมีประโยชน์และเป็นสารสำคัญของผลิตภัณฑ์หลายประเภท เช่น น้ำหอม เครื่องสำอาง ยา สารไล่แมลง และยังใช้เป็นเครื่องปรุงแต่งอาหารอีกด้วย

องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยส่วนใหญ่ประกอบด้วย สารไฮโดรคาร์บอนที่เรียกว่า เทอร์ปีน (terpene) ซึ่งถ้าจัดแบ่งตามจำนวนคาร์บอนอะตอม<sup>(3-5)</sup> สามารถจัดแบ่งได้ดังตาราง 1.1

ตาราง 1.1 ชนิดของ Terpenes แบ่งตามจำนวนอะตอมของคาร์บอน

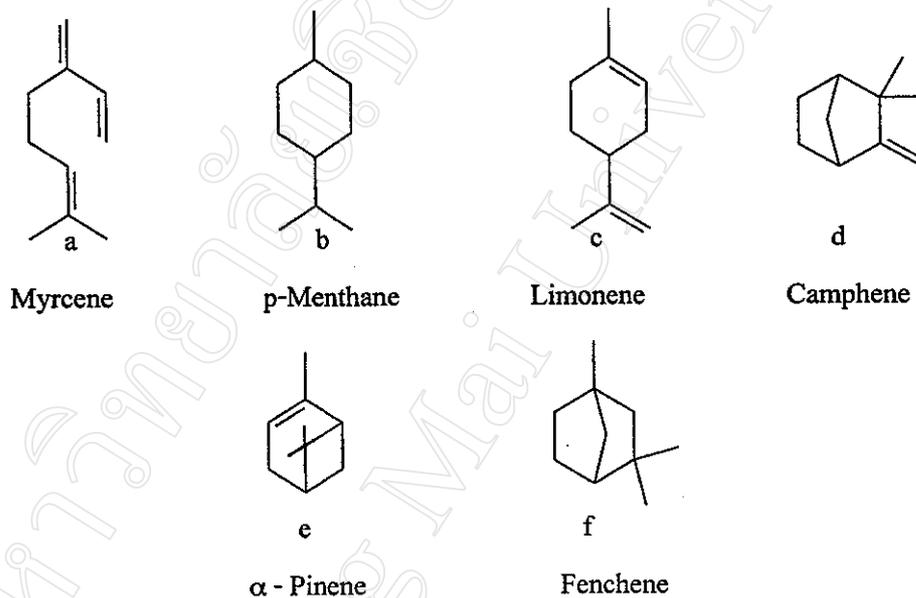
ชนิด	จำนวนของคาร์บอนอะตอม ( Number of carbon atom )
Monoterpene	10
Sesquiterpene	15
Diterpene	20
Triterpene	30
Tetraterpene	40
Polyterpene	>40

ซึ่งโครงสร้างของ terpenes จะประกอบด้วย isoprene units ดังรูป 1.1



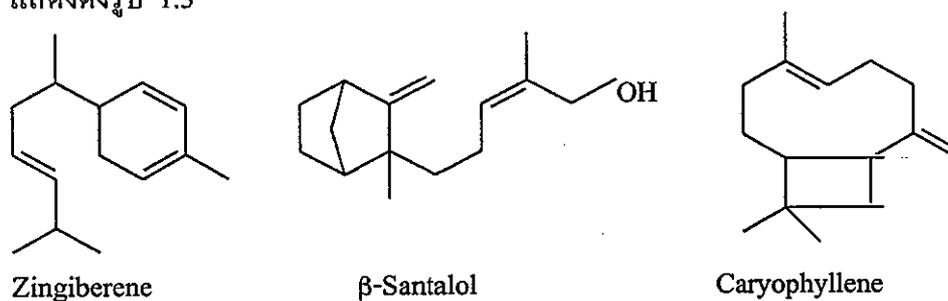
รูป 1.1 สูตรโครงสร้าง Isoprene unit

จะเห็นว่า isoprene unit ประกอบด้วยคาร์บอนจำนวน 5 อะตอม จึงทำให้ได้ terpenes ที่ประกอบด้วยคาร์บอนจำนวน 10, 15, 20, 30, 40 หรือมากกว่า 40 อะตอม แต่ส่วนใหญ่ในน้ำมันหอมระเหยจะประกอบด้วย monoterpenes ซึ่ง monoterpenes ยังสามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้อีก คือ acyclic, monocyclic และ bicyclic monoterpenes พวก acyclic monoterpene เช่น myrcene แสดงในรูป 1.2a พวก monocyclic monoterpene เช่น p-menthane และ limonene แสดงในรูป 1.2 b,c และพวก bicyclic monoterpene เช่น camphene,  $\alpha$ -pinene และ fenchene แสดงในรูป 1.2 (d-f)



รูป 1.2 โครงสร้างของ Monoterpene

ส่วนพวก sesquiterpene และอนุพันธ์ มีจุดเดือดเหนือ 200 องศาเซลเซียส เช่น zingiberene (ขิง) และ  $\beta$ -santalol (ไม้จันทน์) และ caryophyllene แสดงดังรูป 1.3



รูป 1.3 โครงสร้างของ Sesquiterpene

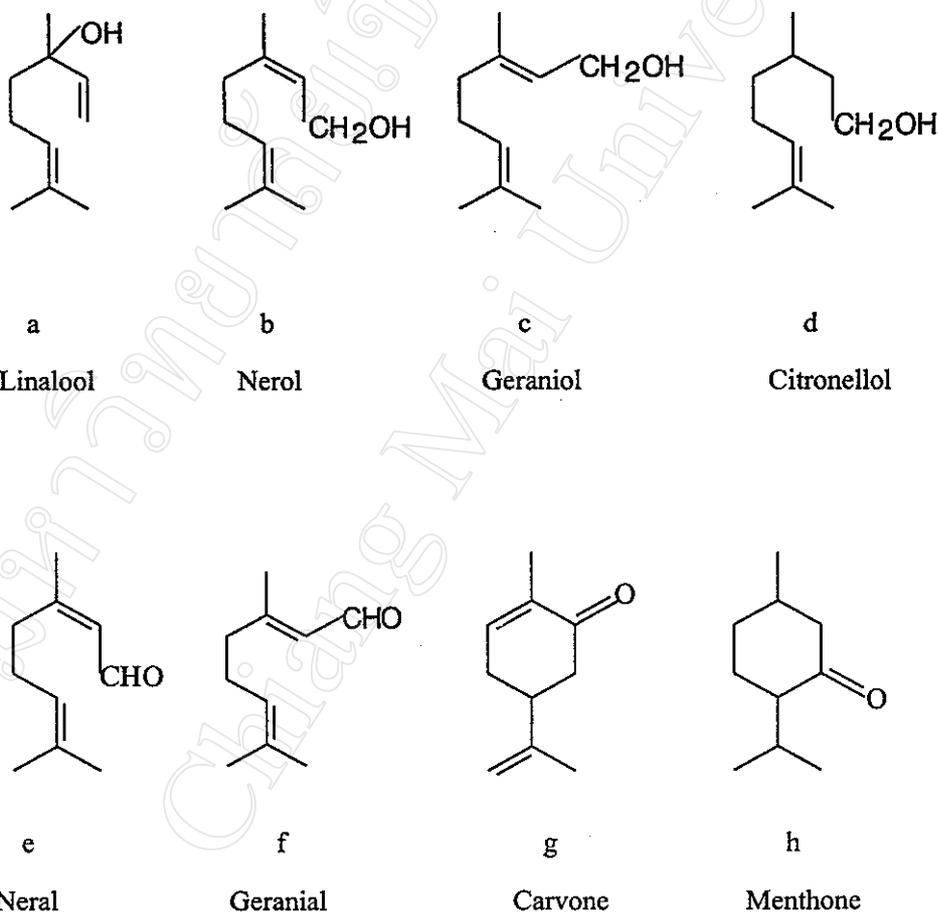
องค์ประกอบที่เป็นเทอร์ปีนที่กล่าวมานี้ระเหยออกมาได้พร้อมกับไอน้ำ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของน้ำมันหอมระเหย ส่วนสารที่แสดงกลิ่นเฉพาะที่ปรากฏของแต่ละชนิดของน้ำมันหอมระเหยซึ่งเป็นสารอนุพันธ์ของเทอร์ปีนซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน ที่พันธะคู่ของพวกเทอร์ปีน ได้แก่ พวก

แอลกอฮอล์ (alcohol) ได้แก่ linalool nerol geraniol และ citronellol เป็นต้น แสดงดังรูป 1.4 (a-d)

อัลดีไฮด์ (aldehyde) ได้แก่ neral และ geranial เป็นต้น แสดงดังรูป 1.4 (e,f)

คีโตน (ketone) ได้แก่ carvone และ menthone เป็นต้น

แสดงดังรูป 1.4 (g-h)



รูป 1.4 โครงสร้างอนุพันธ์ของ Terpene

น้ำมันหอมระเหยบางชนิดประกอบด้วยสารพวก เอสเทอร์ ฟีนอล อีเทอร์ และ เพอร์ออกไซด์ เป็นต้น

## การตรวจสอบคุณภาพน้ำมันหอมระเหย<sup>(1)</sup>

ในการที่จะควบคุมคุณภาพน้ำมันหอมระเหย จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดขึ้นมา ข้อกำหนดมาตรฐานน้ำมันหอมระเหยมีดังนี้

- ลักษณะปรากฏ (appearance) เช่น สี ความใส
- กลิ่น (flavor and aroma)
- สมบัติทางกายภาพ (physical parameters) เช่น ความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ดัชนีหักเหของแสง (refractive index) การบิดแนวแสง (optical rotation) และจุดหลอมเหลว (melting point)
- สมบัติทางเคมี (chemical parameter) เช่น total phenol, total ester, acid value และ carbonyl content

ค่าคงที่ทางกายภาพเหล่านี้จะช่วยบ่งบอกถึงชนิดและความบริสุทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยคุณภาพของน้ำมันหอมระเหยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น พื้นที่เพาะปลูก สภาพดินฟ้าอากาศ วิธีเก็บเกี่ยว เครื่องกลั่น และเทคนิคการกลั่น

### 1.2 การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

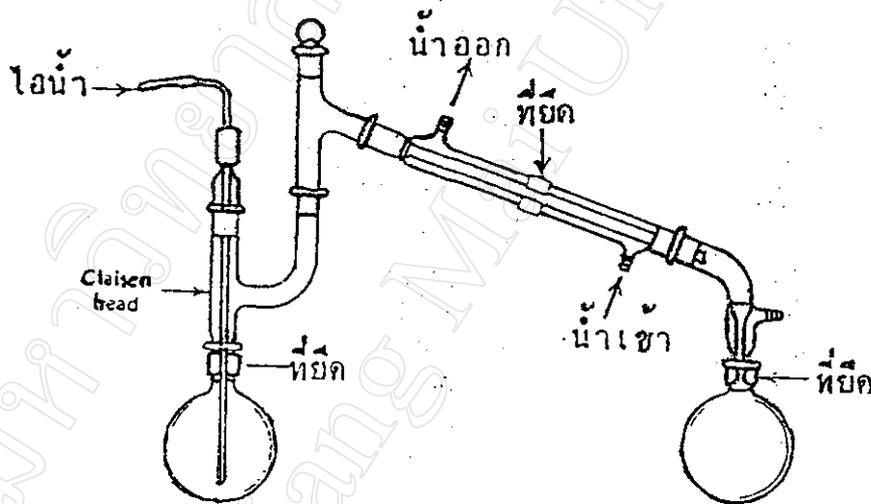
ในการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากพืช อาศัยหลักความสามารถในการกลายเป็นไอของสาร<sup>(6)</sup> ซึ่งได้แก่ การกลั่นด้วยวิธีต่างๆ นอกจากนี้ยังต้องอาศัยหลักความสามารถในการละลายของสารในตัวทำละลาย ต้องพึงระลึกอยู่เสมอว่า สารระเหยมีมากมายหลายชนิดและมีจุดเดือดต่างกัน การเลือกกรรมวิธีที่ใช้ในการแยกนั้นต้องคำนึงถึงความเสถียรของสารระเหย ความเข้มข้นของสารระเหยเพื่อช่วยในการประมาณปริมาณวัสดุที่นำมาใช้ สถานะของสาร พิจารณาถึงวัตถุประสงค์ของการทดลอง องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาทดลอง จึงกล่าวได้ว่า วิธีการแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละวิธีมักจะมี ความจำเพาะต่อสารต่างชนิดกันไป วิธีการแยกน้ำมันหอมระเหยที่นิยมใช้มีดังนี้

**1.2.1. การกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam distillation)<sup>(6-8)</sup>** เป็นวิธีการแยกสารและการทำให้บริสุทธิ์ สารที่นำมากลั่นด้วยไอน้ำจะต้องไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ เป็นการกลั่นที่ให้สารและน้ำมันหอมระเหยออกมาด้วยกัน ประโยชน์ของการกลั่นด้วยไอน้ำคือแยกสารที่ระเหยง่ายและไม่ละลายน้ำออกจากสารผสมที่กลายเป็นไอได้ยาก วิธีการกลั่นด้วยไอน้ำมีด้วยกัน สองวิธี คือ

- การกลั่นด้วยไอน้ำอย่างง่าย (Simple steam distillation) วิธีนี้เหมาะที่จะใช้กับพืชที่แห้งและไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบเมื่อถูกต้มเป็นการกลั่นโดยให้สารที่ต้องการแยกและน้ำอยู่ในสถานะเดียวกัน คือ การต้มสารกับน้ำโดยตรงจนเดือดกลายเป็นไอ ไอน้ำจะพาสารระเหยได้ เช่น น้ำมันหอมระเหยออกมแล้วกลั่นเป็นของเหลวที่เครื่องควบแน่น(condenser) น้ำมันซึ่งเบากว่าน้ำจะแยกลอยอยู่ด้านบน วิธีนี้จะใช้ได้ดีถ้าสารเจือปนไม่ระเหยไปพร้อมกับไอน้ำ

และในขณะกลั่นส่วนของพืชที่ลอยตัวอยู่ในน้ำจะไม่ติดกับผนังหรือส่วนของเครื่องมือกลั่น ทำให้ไม่เกิดกลิ่นไหม้ปะปนมากับน้ำมันหอมระเหย และการกลั่นด้วยไอน้ำอย่างง่ายนี้เป็นวิธีการกลั่นที่ง่าย สะดวกมากและสามารถใช้แยกสารที่มีความแตกต่างของจุดเดือดอย่างน้อยที่สุด 80 องศาเซลเซียส ได้

- การกลั่นด้วยไอน้ำโดยอ้อม (Indirect steam distillation) เป็นการกลั่นโดยผ่านไอน้ำเข้าไปในสารที่ต้องการแยก ใช้ทำการสกัดสารอินทรีย์ที่มีจุดเดือดสูงและสลายตัวที่จุดเดือดของมัน วิธีนี้เป็นการกลั่นน้ำมันหอมระเหยที่ลดการเดือดอย่างรุนแรง และการไหม้ของสาร หลักการกลั่นด้วยไอน้ำโดยอ้อมทำโดยเอาสารที่จะทำการกลั่นใส่ในขวดกลั่นแล้วผ่านไอน้ำออกจากหม้อต้มเข้าไปยังขวดกลั่น ไอน้ำนี้จะพาน้ำมันหอมระเหยออกมา แล้วกลั่นเป็นของเหลวที่เครื่องควบแน่น เช่นเดียวกับวิธีแรก นิยมใช้กับพืชสด เพราะพืชยังคงมีความชื้นอยู่ดังนั้นการหมักจึงไม่จำเป็น การกลั่นด้วยไอน้ำแสดง ดังรูป 1.5

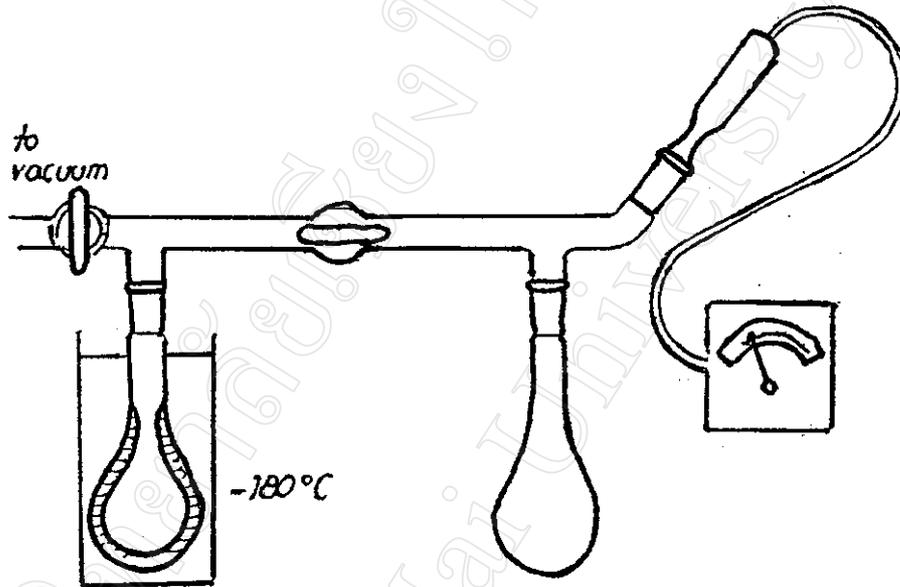


รูป 1.5 ชุดกลั่นด้วยไอน้ำโดยอ้อม

### 1.2.2 การกลั่นสุญญากาศ (Vacuum distillation)<sup>(9)</sup>

เครื่องมือประกอบด้วยขวดสองขวดที่ต่อเข้ากับระบบทำสุญญากาศ ความดันที่ใช้ขึ้นอยู่กับว่าสารที่นำมากลั่นมีน้ำมากน้อยแค่ไหน ถ้าไม่มีน้ำอยู่เลยสามารถใช้ความดันต่ำ 10 mmHg ซึ่งจะกลายเป็นการกลั่นโมเลกุล ถ้ามีน้ำอยู่และทำการกลั่นสุญญากาศไอน้ำที่ระเหยออกมาจะทำหน้าที่เป็นตัวพาเอาสารระเหยออกมาด้วย หลักการกลั่นมีอยู่ว่านำสารตัวอย่างที่มีลักษณะเหลวข้นบรรจุในขวดสารตัวอย่าง ซึ่งต่อกับปั๊มสุญญากาศ ขวดสารตัวอย่างจะทำให้เย็นลงถึง - 180 องศาเซลเซียส โดยแช่ในไนโตรเจนเหลว แล้วทำให้เกิดสุญญากาศ จากนั้นทำการปิดท่อต่อปั๊ม

สูญญากาศ การกลั่นจะเริ่มขึ้นโดยย้ายระบบทำความเย็น คือ นำไนโตรเจนเหลวไป หล่อเย็นที่ขวด  
อีกใบหนึ่ง ที่ทำหน้าที่เป็นขวดรองรับสารระเหย สารระเหยจะถูกดูดเข้าไปในขวดรองรับดังแสดง  
ในรูป 1.6



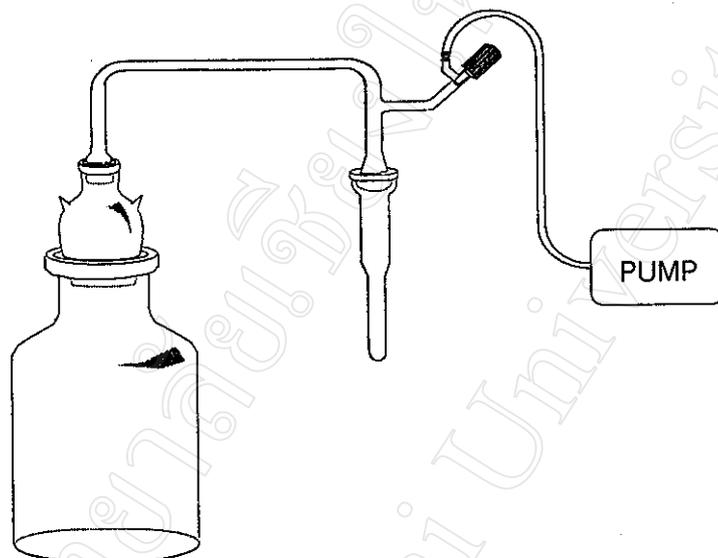
รูป 1.6 ชุดกลั่นสูญญากาศ

ข้อดีของการกลั่นสูญญากาศคือ ไม่เกิดสารแปลกปลอมเพราะทำที่อุณหภูมิต่ำ แต่มีข้อเสียคือ ถ้า  
สารไม่ระเหยเป็นสารที่มีจุดเดือดสูงใช้เวลาในการกลั่นมาก นอกจากนี้จะแยกสารระเหยออกมาได้ไม่  
สมบูรณ์ ซึ่งพิสูจน์ได้ตรงที่ยังคงมีกลิ่นติดอยู่กับสารที่สกัด

### 1.2.3 การกลั่นโมเลกุล(Molecular distillation)<sup>(9)</sup>

การกลั่น โมเลกุลหรือการกลั่นอุณหภูมิต่ำ และใช้ความดันต่ำมาก คือน้อยกว่า  
10 mmHg เป็นวิธีที่ใช้ได้ดีกับสารตัวอย่างที่มีน้ำปนอยู่น้อยมาก ในการทดลองส่วนมากทดลอง  
ที่อุณหภูมิต่ำ และอาศัยสถานะความดันอากาศต่ำช่วยในการระเหยของสารที่สามารถระเหยได้  
จากนั้นสารระเหยจะถูกกลั่นตัวเป็นของเหลวเมื่อกระทบความเย็น การกลั่นวิธีนี้เหมาะสำหรับ  
ศึกษาสารระเหยให้กลิ่นในตัวอย่างพืชสดที่มีกลิ่นที่ค่อนข้างรุนแรง สารที่สกัดได้จากการกลั่น  
โมเลกุลนี้มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นสารระเหยง่ายและมีน้ำหนักโมเลกุลไม่มากนัก ซึ่งจะรวมไป

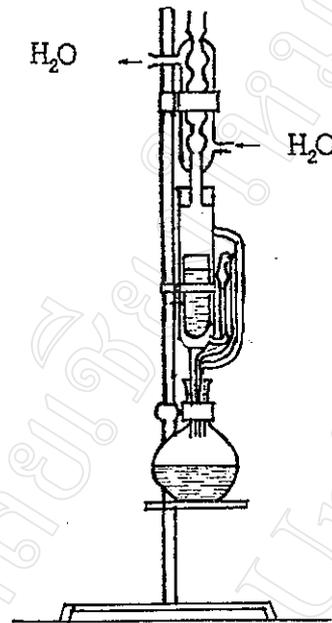
ถึงสารที่ให้กลิ่นด้วย แต่เนื่องจากการกลั่นโมเลกุลเป็นวิธีที่นุ่มนวลจึงให้ประสิทธิภาพในการสกัดต่ำกว่าการกลั่นด้วยไอน้ำ อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของสารที่สกัดได้จากการกลั่นโมเลกุลมากพอที่จะนำมาศึกษาองค์ประกอบที่สกัดได้ด้วย เทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี (GC) หรือแก๊สโครมาโทกราฟี/แมสสเปกโตรเมตรี (GC/MS) ซึ่งเครื่องมือการกลั่นโมเลกุลแสดงดังรูป 1.7



รูป 1.7 ชุดกลั่นโมเลกุล

#### 1.2.4 การสกัดต่อเนื่อง (Continuous extraction)<sup>(8)</sup>

การสกัดต่อเนื่อง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) การสกัดใช้หลักความสามารถในการละลายในตัวทำละลายของสารระเหย ถ้าต้องการศึกษาสารระเหยทั้งหมดก็ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวทำละลายที่มีความจำเพาะ แต่ถ้าต้องการศึกษาสารระเหยประเภทใดประเภทหนึ่งจะต้องเลือกตัวทำละลายที่สามารถแยกสารดังกล่าวได้ดีไม่ละลายเอาสารอื่นปนออกมา ในการสกัดบางครั้งสารอินทรีย์ในธรรมชาติจำนวนน้อยและจำเป็นต้องใช้ตัวทำละลายสำหรับการสกัดเป็นจำนวนมาก หรือสารอินทรีย์นั้นละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ได้น้อย ทำให้การสกัดโดยการเขย่าด้วยกรวยแยกไม่ได้ผลดี ดังนั้นจึงต้องมีเครื่องมือสกัดที่สามารถสกัดได้ติดต่อกันไป สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการสกัดแบบต่อเนื่อง แสดงดังรูปที่ 1.8



รูป 1.8 ชุดสกัดแบบต่อเนื่อง

เครื่องมือชนิดนี้ออกแบบสำหรับให้ตัวทำละลายที่นำมาใช้สกัดเดือดกลายเป็นไอ แล้วกลั่นตัวเป็นของเหลวหยดลงมาบนสารที่จะสกัดที่อยู่ใน thimble ตัวทำละลายจะพาสารเข้าสู่ขวดกลั่นแล้วตัวทำละลายก็เดือดกลายเป็นไอขึ้นไปควบแน่นกลับเป็นของเหลวแล้วผ่านลงไปที่สารที่ต้องการสกัดอีกครั้งหนึ่ง จะทำการสกัดอย่างต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จนกว่าจะครบตามระยะเวลาที่จะสกัดหมด

ในการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจะมีเทคนิคการกลั่น<sup>(1)</sup> เพื่อที่จะให้ได้ปริมาณน้ำมันหอมจากพืชที่กลั่นมากที่สุด คือ ก่อนนำพืชเข้าสู่เครื่องกลั่นจะต้องผ่านกรรมวิธี การบด การตัด เนื้อเยื่อพืชก่อน เพื่อทำให้น้ำมันหอมระเหยออกจากดอมน้ำมันได้ดีขึ้น พืชที่นำมาผ่านกรรมวิธี การบด ตัด ต้องรีบนำไปเข้าสู่เครื่องกลั่นอย่างรวดเร็วเพื่อลดการสูญเสียน้ำมันหอมระเหยและการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยด้วย ส่วนช่วงเวลาและวิธีการกลั่นที่เหมาะสมก็เป็นสิ่งสำคัญในการที่จะทำได้ น้ำมันหอมระเหยที่มีคุณภาพ น้ำมันหอมระเหยที่ได้อาจมีความชื้นกระจายอยู่เล็กน้อยเราอาจกำจัดความชื้นต่ออีกครั้งหนึ่งด้วยสารดูดความชื้น เช่น โซเดียมซัลเฟต จากนั้นบรรจุและเก็บรักษาในภาชนะที่สะอาด

### 1.3 สมุนไพรที่ใช้ศึกษา

#### 1. ตะไคร้ต้น

ตะไคร้ต้น มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Litsea cubeba* Pers. จัดอยู่ในวงศ์ Lauraceae ชื่อท้องถิ่น สะไคร้(ถิ่น) เกลือ(ลัวะ) ฉื่อซื่อ(มูเซอแดง)<sup>(10)</sup> ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กสูง 3-5 เมตร ลำต้นเกลี้ยง ไม่มีขนปกคลุม ใบเดี่ยวเรียงสลับรูป oblong-elliptic ท้องใบมีสีเขียวนวล แผ่นใบมีจุด ดอกออกที่ซอกใบใกล้ปลายกิ่ง ดอกย่อยแยกเพศ แยกต้น มี 6 กลีบ สีขาวนวลหรือสีครีมเรียงเป็น 2 วง วงละ 3 กลีบ มีเกสรตัวผู้จำนวนมาก เกสรตัวเมียมีรังไข่แบบ superior มี 1 ovule ผลเป็นแบบ drupe รูป globose และมีกลิ่นหอมแรง ผลและดอกตะไคร้ต้นแสดงดังรูป 1.9<sup>(11)</sup> ในประเทศไทยพบในบริเวณป่าดิบเขาทั่วไป ที่ระดับความสูง 950-1000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล และพบตะไคร้ต้นได้ในหลายประเทศ เช่น อินเดีย มาเลเซีย ได้หวัน ประโยชน์ของตะไคร้ต้น คนท้องถิ่นใช้ผลตะไคร้ต้นเป็นเครื่องเทศในการปรุงอาหาร เมื่อนำผลสดมากลั่นด้วยไอน้ำจะได้น้ำมันหอมระเหย มีสีเหลือง มีกลิ่นเฉพาะตัว น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ส่วนใหญ่นำมาใช้ในการผลิต citral เพื่อเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์วิตามินเอ ionone และ methyl ionone และยังใช้เป็นกลิ่นที่เติมลงใน lemon oil และผลิตภัณฑ์น้ำหอมต่างๆ<sup>(12)</sup>

จากการศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ต้นที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำ<sup>(12), (13)</sup> พบว่า %yield ของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้เท่ากับ 3.2% และพบองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ

- 41% geranial
- 34% neral
- 8% limonene
- 4% 6-methyl hept-5-en-2-one
- 3% myrcene
- 2% linalyl acetate
- 2% linalool

และสารสำคัญอื่นๆ คือ

- 1% geraniol
- 1% nerol
- 0.5% caryophyllene
- 0.5% citronellal



ดอก



ผล

รูป 1.9 ดอกและผลของตะไคร้ต้น

จะเห็นว่ามี citral odour (geranial and neral) เป็นสารสำคัญ มีปริมาณค่อนข้างมาก citral ได้จากการกลั่นตะไคร้ต้นถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในสารให้กลิ่น lemon น้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้จะนำมาทำการเพิ่ม citral ให้มากกว่า 95% โดยการ treat น้ำมันหอมระเหยกับ bisulphite โดยที่ bisulphite เกิดปฏิกิริยา addition กับ aldehyde ซึ่งเป็นสารตั้งต้น ทำให้ได้ citral ในปริมาณที่สูงขึ้น และให้กลิ่นที่ดีขึ้น

และกรมป่าไม้<sup>(14)</sup> ได้ทำการศึกษาศสมบัติทางเคมีและองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นไอน้ำของผลสดตะไคร้ต้นจำนวน 2 กิโลกรัม ด้วยเวลา 2 ชั่วโมง พบว่า % yield เท่ากับ 3.10 % และศึกษาองค์ประกอบทางเคมีโดยระบบแก๊สโครมาโทกราฟี พบ citral เป็นองค์ประกอบมากที่สุดถึง 55% และพบ limonene 22% , methyl heptenone 6.8% นอกจากนั้นได้ศึกษาศสมบัติทางกายภาพ ได้ผลดังแสดงในตาราง 1.2

ตาราง 1.2 สมบัติทางกายภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ต้น

Appearance	clear,yellowish liquid
Organoleptic properties	aromatic with citronellal mixed lemon flavors Pungent to the taste
Specific gravity at 30 ° C	0.9193
Refractive index at 23 ° C	1.4807
Optical rotation at 30 ° C	+13.79

นอกจากนั้นได้มีผู้ศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ต้นที่เก็บได้ที่อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน<sup>(15)</sup> โดยได้ทำการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากผลสดของตะไคร้ต้นด้วยการกลั่นด้วยไอน้ำ โดยใช้ผลสดตะไคร้ต้น จำนวน 2 กิโลกรัม และใช้เวลาในการกลั่น 2 ชั่วโมง พบ %yield ของน้ำมันหอมระเหยเท่ากับ 3.04% น้ำมันมีลักษณะสีเหลืองใส และได้ทำการศึกษาองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยโดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี (GC) พบ citral มีปริมาณมากที่สุดถึง 49.6% limonene 25.3% และอื่นๆ

ได้มีผู้ทำการศึกษา น้ำมันหอมระเหย จากใบ ก้าน และผลของตะไคร้ต้นที่ปลูกในประเทศอินเดีย<sup>(16)</sup> โดยทำการกลั่นด้วยไอน้ำอย่างง่ายและได้ทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยโดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี(GC) พบ limonene 78.3% , citronellol 27.0% และ citronellal 76.5% ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักใน ใบ ก้าน และผลตามลำดับ

### 1.3.2. โรสแมรี

โรสแมรี (rosemary)<sup>(12), (17)</sup> มาจากภาษาละติน “los marinus” หมายถึง sea dew มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Rosmarinus officinalis* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ Labiatae มีชื่อภาษาต่างประเทศ คือ Rosmarin (Fr.) Ronero (Sp.) Rosmarino (It.) โรสแมรี มีถิ่นกำเนิดแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน และได้นำมาปลูกกันโดยทั่วไปในประเทศสเปน ฝรั่งเศส ตูนิเซีย โมร็อกโก ยูโกสลาเวีย และอิตาลี โรสแมรีเป็นพืชพุ่มเตี้ย มีสีเขียวตลอดปี มีกลิ่นหอม ใบมีลักษณะเรียวยาวแหลมขนาดเล็ก ดังแสดงในรูป 1.10 ดอกมีสีม่วงน้ำเงิน โรสแมรีใช้เป็นเครื่องปรุงอาหาร เช่น ซุป ไส้กรอก และยังเป็นส่วนผสมสำคัญใน ผลิตภัณฑ์น้ำหอม ผู้ผลิตน้ำมันหอมระเหยจากโรสแมรี รายใหญ่คือ ประเทศสเปน ผลิตน้ำมันหอมระเหยได้ถึงปีละ 130 ตัน ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้ด้วยไอน้ำจากใบโรสแมรีมี % yield เท่ากับ 0.5 % ตลาดหลักของน้ำมันหอมระเหยจากโรสแมรีคือ ยุโรปตะวันตก

ได้มีผู้ศึกษาองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยจากโรสแมรี<sup>(12), (13)</sup> พบ

- 20%  $\alpha$ -pinene
- 20% 1,8-cineole
- 18% camphor
- 7% camphene
- 5% borneol
- 5% myrcene
- 3% bornyl acetate
- 2%  $\alpha$ -terpineol

Masada<sup>(17)</sup> ได้ทำการศึกษารายชื่อองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากโรสแมรี โดยใช้เทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟีและแมสสเปกโตรเมตรี (GC/MS) พบ  $\alpha$ -pinene, camphene, 1,8-cineole, camphor, terpinene, terpineol, linalool และ bornyl acetate และได้ศึกษาสมบัติทางกายภาพของน้ำมันหอมระเหยของโรสแมรี ได้ผลดังแสดงในตาราง 1.2

Domokos and Hethelyi<sup>(18)</sup> ได้ทำการศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากโรสแมรีที่ปลูกในประเทศฮังการี พบองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหย คือ  $\alpha$ -pinene (4.1-14.4%), 3-octanone (trace-10.0%), camphor (13.0-31.0%), และ verbenone (2.5-11.1%)

Guillen and Cobo<sup>(19)</sup> ได้ทำการศึกษารายชื่อองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากโรสแมรีที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำของโรสแมรีที่ปลูกในตอนเหนือของประเทศสเปน พบ  $\alpha$ -pinene และ 1,8-cineole มีสัดส่วนสูงกว่าน้ำมันหอมระเหยจากแหล่งอื่น และพบ camphor verbenone และ linalool เป็นต้น

Chalehat and Gary<sup>(20)</sup> ได้ทำการศึกษารองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากโรสแมรี่ที่ปลูกในประเทศโมร็อกโก สเปนและฝรั่งเศส พบว่าให้องค์ประกอบและปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่แตกต่างกัน โดยโรสแมรี่ที่ปลูกในประเทศสเปน จะพบ  $\alpha$ -pinene (19.4-24.7%), 1,8 - cineole (19.0-21.0%) และ camphor (16.3-18.9%), ส่วนที่ปลูกในประเทศฝรั่งเศสพบ  $\alpha$ -pinene (19.9-35.1%) ,1,8 - cineole (5.3-24.8%) และ bornyl acetate (1.2-14.3%) และที่ปลูกในประเทศโมร็อกโก พบ 1,8 - cineole มากที่สุดถึง 43.5-57.7%

ได้มีการศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากโรสแมรี่ที่ปลูกในประเทศตูนิเซีย<sup>(21)</sup> โดยการกลั่นด้วยไอน้ำ พบว่า มีองค์ประกอบหลักคือ borneol , camphene ,camphor, 1,8- cineole , linalool , pinene และ terpineol น้ำมันหอมระเหยของมันมีฤทธิ์ในการกระตุ้นประสาท (stimulant) ช่วยผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ช่วยด้านการสะสมไขมันบริเวณสะโพกและต้นขา (combat cellulite) และยังใช้เป็นส่วนผสมของแชมพูบำรุงเส้นผม (hair tonic) แต่ไม่ควรใช้น้ำมันหอมระเหยจากโรสแมรี่กับผู้หญิงที่กำลังตั้งครรภ์ (pregnant) คนที่มีความดันโลหิตสูง หรือคนที่เป็นโรคลมบ้าหมู



รูป 1.10 ต้นโรสแมรี่

ตาราง 1.3 สมบัติทางกายภาพของน้ำมันหอมระเหยจากโรสแมรี่

	Food Chem Codex	Spanish oil (Masada & Moroe)
Specific gravity at 25 ° C	0.894 – 0.912	0.893 - 0.910
Refractive index at 20 ° C	1.464 – 1.476	1.4682 - 1.4712
Optical rotation at 20 ° C	-5° and +10°	-0°.58 to + 11°.31
Solubility	1:1 in 90% EtOH	-
Ester content (as bornyl acetate)	not less than 1.5%	0.6 - 0.7%
Alcohol content (as bornyl alcohol)	not less than 8.0%	8.0 – 18.0%

#### 1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบวิธีการกลั่น และ หาปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ต้นและโรสแมรี่ โดยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำอย่างง่ายเปรียบเทียบกับ วิธีการกลั่นด้วยไอน้ำโดยทางอ้อม และศึกษาองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากตะไคร้ต้นและโรสแมรี่ด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟีและแมสสเปกโตรเมตรี (GC/MS)