

การวิเคราะห์สารประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยใบชาพลู  
ด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟีและแมสสเปกโทรสโกปี  
(Analysis of Chemical Constituent in Essential Oil from Leaf  
of *Piper sarmentosum* Roxb by Gas Chromatography-Mass  
Spectrophotometry)

พรนภัส สีหานาม\* สุภรัตน์ ดวนใหญ่\*\*  
อัจฉรา แก้วน้อย\*

\*สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

1061 ซอยอิสราภาพ 15 ถนนอิสราภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

\*\*สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
บ้านสมเด็จเจ้าพระยา

### บทคัดย่อ

การวิเคราะห์สารที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากใบชาพลู (*Piper sarmentosum* Roxb.) ได้มาจากการสกัดโดยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ และนำไปแยกหาองค์ประกอบเบื้องต้นโดยใช้เทคนิค จีซี-เอ็มเอส (Gas Chromatography Mass Spectroscopy, GC-MS) พบว่า ผลการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีพบสารทั้งหมด 11 ชนิด คือ Eucalyptol [1], 2-Acetylcyclopentanone [2], 2-Hexenoic Acid [3], Methyl 6-(2-furoyl) Hexanoate [4], 2-Methylisoborneol [5], 1-(1,5-dimethyl -4-hexane) -4-Methyl [6], 2 Cyclopentene-1-Carboxylic acid [7], Ar-tumerone [8], Curlone [9], 3-Decen-5-One [10] และ Cyclohexane, Propyl-(CAS) [11]

คำสำคัญ: ใบชาพลู/ การกลั่นด้วยน้ำร้อน/ จีซี-เอ็มเอส

## Abstract

The analysis of the constituent substances in the essential oil from leaf of *Piper sarmentosum* Roxb was based on hydro distillation technique for extraction. Constituents of the extracts were also investigated by chemical separation apparatus, GC-MS (Gas Chromatography Mass Spectroscopy). The results revealed that percentage of essential oil was at 0.008, which showed the chemical components of essential oil from sample leaves were identified in 11 compounds that were Eucalyptol [1], 2-Acetylcyclopentanone [2], 2-Hexenoic Acid [3], Methyl 6-(2-furoyl) Hexanoate [4], 2-Methylisoborneol [5], 1-(1,5-dimethyl-4-hexane)-4-Methyl [6], 2 Cyclopentene-1-Carboxylic acid [7], Ar-tumerone [8], Curlone [9], 3-Decen-5-One [10] and Cyclohexane, Propyl-(CAS) [11].

**Keywords:** *Piper sarmentosum* Roxb/ Hydro Distillation/ GC-MS

## บทนำ

ปัจจุบันได้มีการนำผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร น้ำหอม และเครื่องสำอางกันอย่างแพร่หลาย สำหรับประเทศไทยที่กำลังก้าวสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่นี้ ทำให้ต้องมีการนำเข้าวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์บางชนิดจากต่างประเทศ ทำให้เกิดการเสียดุลทางการค้าทั้งที่ประเทศไทยมีทรัพยากรธรรมชาติอย่างมากมายซึ่งล้วนแต่เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีค่าและมีประโยชน์มากมาย ที่ควรแก่นำมาศึกษาและวิจัย ซึ่งปัจจุบันการดูแลสุขภาพและการใช้เครื่องสำอางจากสมุนไพรหรือสารจากธรรมชาติกำลังได้รับความนิยมมากขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้เพราะมีความคิดว่าสิ่งทีมาจากธรรมชาติมีความปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม แต่พบว่า

ปัญหาการใช้สมุนไพรที่ยังมีอยู่มากโดยเฉพาะสมุนไพรในประเทศไทยมีจำนวนหลายชนิด บางชนิดก็มีสรรพคุณดี บางชนิดก็เป็นอันตราย บางชนิดอาจยังขาดข้อมูลการวิจัยสนับสนุน

น้ำมันหอมระเหย (volatile หรือ essential oils) เป็นส่วนประกอบสำคัญที่พบได้ในพืชหลายชนิด เช่น กะเพราแดง กระวาน โพล น้ำมันหอมระเหยจะถูกหลั่งออกมาจากเซลล์น้ำมัน ท่อส่งน้ำมัน หรือจาก glandular hair มีสมบัติระเหยได้ที่อุณหภูมิห้อง ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจะมีกลิ่นเฉพาะตัว (ประเทืองศรี สิ้นชัยศรี, 2547) ส่วนประกอบในน้ำมันหอมระเหยจะเป็นส่วนผสมของสารเคมีหลายชนิดได้แก่ เทอร์พีน (terpenes) ซีควอนเทอร์พีน (sesquiterpenes) และพวกคีโตนหรือแอลกอฮอล์ ในทางยาใช้ประโยชน์เป็นสารแต่งกลิ่น รส และช่วยขับลม (Carminative)

(ชาญวิทย์ โคธีรานุรักษ์ และศิริกุล จันทร์สว่าง, 2543)

สมุนไพรฟ้าพลู เป็นพืชสมุนไพรไทย ที่พบได้ทุกภาคของประเทศไทย และจากการค้นคว้าข้อมูล พบงานวิจัยเกี่ยวกับฟ้าพลูน้อยมาก งานวิจัยชิ้นนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบฟ้าพลูด้วยเทคนิคการต้มกลั่น (hydro distillation) และนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้มาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีโดยใช้เทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟีแมสสเปกโตรสโกปี (gas chromatography-mass spectroscopy, GC-MS) และการทดสอบสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยจากใบฟ้าพลูด้วยเทคนิค DPPH assay เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆต่อไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ตัวอย่างสมุนไพรที่ใช้

พืชตัวอย่างที่ใช้คือ ใบฟ้าพลู (*Piper sarmentosum* Roxb) จำนวน 10 กิโลกรัม โดยเก็บแต่เฉพาะส่วนใบมาล้างทำความสะอาดแล้วพักไว้ให้แห้ง จากนั้นนำใบพืชตัวอย่างมาหั่นให้มีขนาดเล็ก เพื่อทำการสกัดต่อไป

### 2. การสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ (Hydro Distillation)

นำใบพืชตัวอย่างที่หั่นแล้วมา 100 กรัม ใส่ลงในขวดก้นกลม เติมน้ำกลั่นลงไป 3 ใน 4 ให้ท่วมส่วนของพืชตัวอย่าง นำมาต่อเข้ากับเครื่องควบแน่น และทำการกลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธี hydro distillation เป็นเวลา

1.30 ชั่วโมง ต่อการกลั่น 1 ครั้ง จากนั้นเก็บน้ำมันหอมระเหยที่ได้ไว้ในขวดเก็บสาร (vial) และแช่ในตู้เย็นก่อนนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบของสารด้วยเครื่อง GC-MS

### 3. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบฟ้าพลู โดยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี แมสสเปกโตรสโกปี (gas chromatography-mass spectroscopy, GC-MS) (GC 5890 series II ; MSD 5971A, Hewlett Packard, Vienna, Austria) คอลัมน์ GC column HP-1 ความยาว 60 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.32 ไมโครเมตร ความหนาของฟิล์ม 0.25 ไมโครเมตร ใช้ Helium (He) เป็น carrier gas ด้วยอัตรา 1 มิลลิลิตรต่อนาที ปริมาณตัวอย่างที่ฉีด 2 ไมโครลิตร ฉีดตัวอย่างเป็นแบบ split ratio 20:1 และใช้โปรแกรมควบคุมอุณหภูมิดังนี้ ตั้งอุณหภูมิคอลัมน์ เริ่มต้น 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที โปรแกรมเครื่องเป็น 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที โดยเพิ่มอุณหภูมิด้วยอัตรา 5 องศาเซลเซียสต่อนาที จากนั้นเพิ่มอุณหภูมิไปที่ 250 องศาเซลเซียส โดยเพิ่มอุณหภูมิด้วยอัตรา 10 องศาเซลเซียสต่อนาที ให้อุณหภูมิตั้งที่ 5 นาที จากนั้นบันทึกผลเป็นโครมาโทแกรมและประเมินผลโดยเทียบค่า Retention time และ Mass Spectrum ขององค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจาก

ใบชำพลุต แต่ละพีค (peak) ที่ได้กับค่า Retention time และ Mass Spectrum ของค่ามาตรฐานที่มีการบันทึกไว้ใน library ในโปรแกรมของ Databast\wiley 7 Nist 0.5 L

## ผลการวิจัย

### 1. ผลการศึกษาการกลั่นน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ (Hydro Distillation)

จากผลการศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้โดยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ จากสมุนไพรใบชำพลุต จำนวน 10 กิโลกรัม พบว่ามีปริมาณของน้ำมันหอมระเหยเท่ากับ 0.819 กรัม และปริมาณร้อยละของสารสกัดที่เป็นน้ำมันหอมระเหยให้ค่า ร้อยละของสารสกัด (% Yield) อยู่ที่ร้อยละ 0.008 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณของน้ำมันหอมระเหยและร้อยละของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบชำพลุต โดยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ (hydro distillation)

| พืชตัวอย่าง                       | น้ำหนัก (kg) | ปริมาณ         | ร้อยละ                 |
|-----------------------------------|--------------|----------------|------------------------|
|                                   |              | ของ น้ำมัน (g) | ของ สาร สกัด (% Yield) |
| ใบชำพลุต (Piper sarmentosum Roxb) | 10           | 0.819          | 0.008                  |

### 2. ผลการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีโดยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์

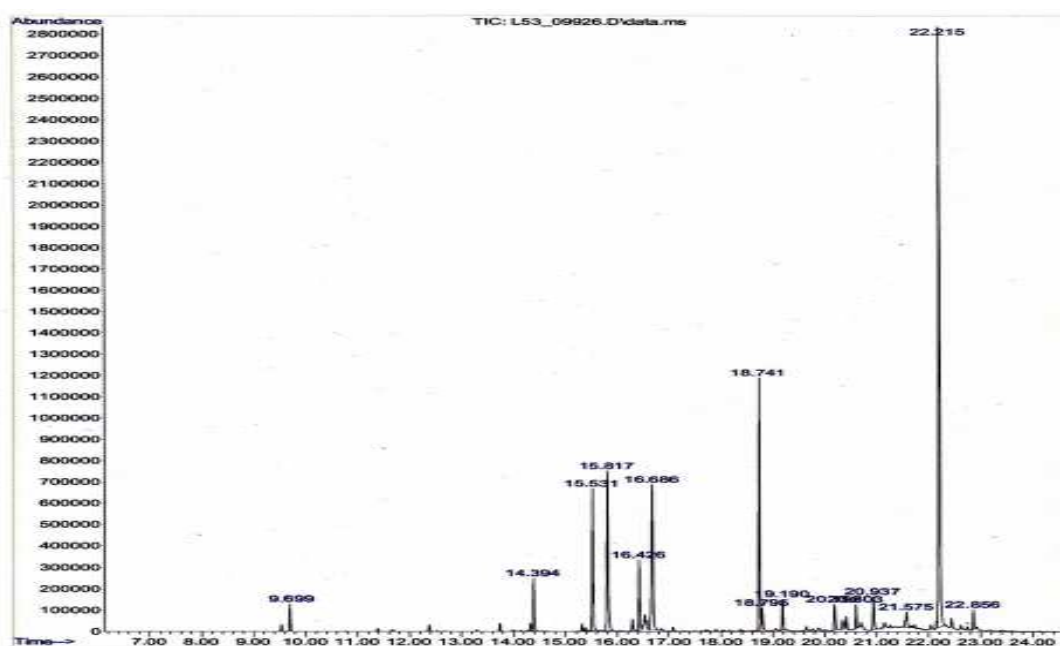
จากการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยใบชำพลุตโดยใช้เครื่อง GC-MS ของ HP โดยคอลัมน์ capillary column ชนิด HP-1 ขนาดความยาว 60 เมตร พบว่าองค์ประกอบทางเคมีที่จำแนกได้นั้น จะใช้เวลาในการเคลื่อนที่ผ่านคอลัมน์ออกมาอยู่ในช่วง 9.698 ถึง 22.856 นาที แสดงดังโครมาโทแกรม ภาพที่ 1

จากโครมาโทแกรม (ภาพที่ 1) แสดงองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยใบชำพลุตที่วิเคราะห์ด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี (gas chromatography) พบว่าน้ำมันหอมระเหยใบชำพลุตพบพีค (Peak) ขององค์ประกอบทางเคมีของสารทั้งหมด 11ชนิด โดยเวลาที่สารแยกออกมาในช่วง 9.698 ถึง 22.856 นาที ซึ่งแสดงดังโครมาโทแกรม และเวลาที่สารแยกออกมานั้น สามารถบอกชนิดขององค์ประกอบทางเคมีของสาร ได้โดยการเทียบค่า Retention time และ Mass Spectrum ขององค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากใบชำพลุตที่ได้ กับค่า Retention time และ Mass Spectrum ของค่า มาตรฐานที่มีการบันทึกไว้ใน Library ในโปรแกรมของ Databast\wiley 7 Nist 0.5 L ดังแสดงในตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยของใบชำพลุตด้วย เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-

แมสสเปกโตรมิเตอร์ พบว่าองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของน้ำมันหอมระเหยจากใบชาพลูมีทั้งหมด 11 ชนิด คือ Eucalyptol, 2-Acetylcyclopentanone, 2-Hexenoic Acid, Methyl 6-(2-furoyl) Hexanoate, 2-

Methylisoborneol, 1-(1,5-dimethyl-4-hexane)-4-methyl, 2Cyclopentene-1-Carboxylic Acid, Ar-tumerone, Curlone, 3-Decen-5-One และ Cyclohexane, Propyl-(CAS)



ภาพที่ 1 โครมาโทแกรมองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยใบชาพลูด้วย  
แก๊สโครมาโทกราฟี (Gas Chromatography)

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการวิเคราะห์โดยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์

| ลำดับ | เวลาที่สารเคลื่อนที่<br>ผ่านคอลัมน์ออกมา<br>(t <sub>R</sub> ) | ชนิดของสารประกอบ                    | % area | % match |
|-------|---|-------------------------------------|--------|---------|
| 1     | 9.698   | Eucalyptol                          | 1.38   | 96      |
| 2     | 14.359  | 2-Acetylcyclopentanone              | 2.75   | 49      |
| 3     | 15.530  | 2-Hexenoic Acid                     | 7.77   | 50      |
| 4     | 15.817  | Methyl 6-(2-furoyl) Hexanoate       | 10.15  | 38      |
| 5     | 16.427  | 2-Methylisoborneol                  | 3.97   | 27      |
| 6     | 16.532  | 1-(1,5-dimethyl-4-hexane) -4-Methyl | 1.23   | 96      |
| 7     | 16.687  | 2 Cyclopentene-1-Carboxylic acid    | 11.15  | 30      |
| 8     | 18.741  | Ar-tumerone                         | 12.90  | 98      |
| 9     | 19.189  | Alpha. -Tumerone, Curlone           | 1.53   | 94      |
| 10    | 22.215  | 3-Decen-5-One                       | 38.26  | 59      |
| 11    | 22.856  | Cyclohexane, Propyi-(CAS)           | 1.20   | 11      |

### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการสกัดแยกน้ำมันหอมระเหยจากใบชาพลู (*Piper sarmentosum* Roxb) จำนวน 10 กิโลกรัม ปริมาณร้อยละของน้ำมันหอมระเหย (% yield) อยู่ที่ร้อยละ 0.008

จากผลการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีโดยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากใบชาพลูที่สกัดโดยวิธี Hydro Distillation เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-MS ของ HP โดยคอลัมน์ Capillary

Column ชนิด HP-1 ขนาดความยาว 60 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.32 ไมโครเมตร ความหนาของฟิล์ม 0.25 ไมโครเมตร

พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมด 11 ชนิด คือ Eucalyptol, 2-Acetylcyclopentanone, 2-Hexenoic Acid, Methyl 6-(2-furoyl) Hexanoate, 2-Methylisoborneol, 1-(1,5-dimethyl--hexane)--methyl, 2 Cyclopentene-1-Carboxylic Acid, Ar-tumerone, Curlone, 3-Decen-5-One และ Cyclohexane, Propyi-(CAS)

## ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาถึงการสกัดแยกน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรเพื่อนำมาวิเคราะห์สารที่เป็นองค์ประกอบ โดยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ แล้วควรที่จะทำการศึกษาการใช้ประโยชน์ให้กว้างขวางในทางการพัฒนาต่อยอดการใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมอาหาร และทางการแพทย์ เพื่อเป็นการต่อยอดสรรพคุณทางด้านสมุนไพรไทยอีกด้านหนึ่ง

## เอกสารอ้างอิง

- ชาญวิทย์ โคธีรานุรักษ์. (2543). น้ำมันหอมระเหยจากธรรมชาติเพื่อสุขภาพ. *เกษตรธรรมชาติ*. 9: 21.
- ประเทืองศรี สิ้นชัยศรี. (2547). *พรรณพืชหอมและน้ำมันหอมระเหย*. กรุงเทพฯ: นีออนบุ๊ก มีเดีย.
- ศุภลักษณ์ ลิมนวิสุทธิ. (2554). *ชาพลูเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์ทางยาและใช้ประกอบอาหารกันอย่างแพร่หลายในประเทศแถบเอเชีย*. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2555, จาก [http://www.graduate.su.ac.th/files/Edu/r\\_engsummer.pdf](http://www.graduate.su.ac.th/files/Edu/r_engsummer.pdf)