น้ำมันหอมระเหยจากเกสรบัวหลวงราชินี
Essential Oil from *Nelumbo nucifera* Stamen

บุษราคัม สิงห์ชัย*, นิศา ตระกูลภักดี และสาวิตรี ทองลิ้ม

สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ตำบลนาวุ้ง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี 76000

Butsarakham Singchai*, Nisa Trakulpukdee and Sawittre Thonglim

Division of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University,

Nawung, Muang, Phetchaburi 76000

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยที่แตกต่างกันและองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากเกสรบัวหลวงราชินี และเพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของน้ำมันหอมระเหยจากเกสรบัวหลวงราชินี โดยเก็บเกสรบัวหลวงที่วัดเขาบันไดอิฐ ตำบลไร่ส้ม อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี เดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม 2558 และสกัดน้ำมันหอมระเหย 3 วิธี ได้แก่ การสกัดด้วยตัวทำละลาย การสกัดด้วยไขเย็น และการสกัดด้วยไขร้อน การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ด้วยเครื่อง GC-MS: Electron, Ionization Acquisition mode; Scan 30-500 amu และเปรียบข้อมูล EI-MS ที่ได้ใน NIST library และศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH โดยมีวิตามินซีเป็นสารควบคุม ผลการวิจัยพบว่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยตัวทำละลายจะมีสีน้ำตาลเข้มและเป็นของเหลวหนืด ส่วนการสกัดด้วยไขแพะทั้งสองวิธีเป็นของเหลวใสสีเหลืองอ่อน และน้ำมันหอมระเหยทั้งหมดมีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่โดยไม่มีองค์ประกอบเคมีใดเหมือนกันในน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 วิธี และที่เหมือนกันของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยตัวทำละลายและไขเย็น ได้แก่ สาร 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methylpyran-4-one และ lidocain ในปริมาณที่แตกต่างกัน ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยตัวทำละลายและไขร้อนพบเฉพาะสาร ethyl palmitate โดยมีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน และน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยตัวทำละลายแสดงค่าการต้านออกซิเดชันด้วยค่า IC_{50}±SD เท่ากับ 31.00±0.94 μg/ml ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่เหลือไม่แสดงค่าการต้านออกซิเดชันที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 125.00 μg/ml และวิตามินซีแสดงค่าการต้านออกซิเดชันด้วยค่า IC_{50}±SD เท่ากับ 0.75±0.22 μg/ml

คำสำคัญ : บัวหลวงราชินี; น้ำมันหอมระเหย; ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน

Abstract

This research aims to study chemical constituents of essential oils from *N. nucifera* stamens and their antioxidant activity. The stamen samples were harvested at Khao Bundai It temple, Raisom

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** sbung13@yahoo.com
DOI 10.14456/tstj.2017.3

sub-distric, Muang distric, Phetchaburi province, from Jun-July 2015. The extractions of essential oil were 3 methods, including, ethanol extraction, enfleurage and maceration. The study of chemical constituents was used GC-MS: Electron, Ionization Acquisition mode; Scan in range 30-500 amu and comparing the EI-MS data with NIST library. The evaluation of antioxidant activity was used DPPH assay and vitamin C was as control. The results of this research were following; the essential oils extracted by solvent was dark brown liquid, but the another essential oils using fat extraction method were bright yellow oil. The three essential oils had different chemical constituents. The same chemicals in both essential oils by extracting solvent extraction and enfleurage method were 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methylpyran-4-one and lidocain. However, the same chemical in both essential oils by ethanol extraction and maceration method was ethyl palmitate. The antioxidant activities of essential oil extracting by sol-vent extraction showed IC_{50}±SD as 31.00±0.94 μg/ml, but the other essential oils had no antioxidant activity at final concentration of 125.00 μg/ml. The positive control, vitamin C had IC_{50} of 0.75±0.22 μg/ml.

Keywords: *N. nuclfera*; essential oil; antioxidation

1. บทนำ

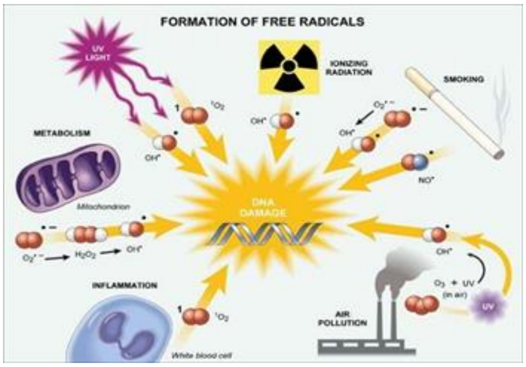
บัวหลวงราชินี (รูปที่ 1) เป็นบัวหลวงพันธุ์หนึ่ง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nelumbo nucifera* Gaertn. อยู่ในวงศ์ Nelumbonaceae ชื่อสามัญ Lotus ชื่ออื่น ๆ ได้แก่ บัว สัตบงกช และอุบล [1]

รูปที่ 1 บัวหลวงราชินี

บัวหลวงมีสรรพคุณทางยา ใช้เกสรบัวหลวงเป็นองค์ประกอบในเกสรทั้งห้า ใช้เป็นยาบำรุงหัวใจ บำรุงกำลัง แก้อาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ [1]

พืชสมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหยและนำมารักษาโรค เช่น น้ำมันกานพลู (clove oil) จากดอกกานพลู (*Syzygiue aromaticum* L.) ในวงศ์เมอร์ทา-ซีอี (Myrtaceae) ใช้บรรเทาอาการปวดฟันมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ แก้ท้องอืด ท้องฟ้อง น้ำมันไพลจากเหง้าไพล (*Zingiber cassumunar*) ในวงศ์ซิงจิเบอราซีอี (*Zingiberaceae*) มีฤทธิ์ลดการอักเสบ ฟกช้ำแก้เคล็ดขัดยอก [2]

แหล่งการเกิดอนุมูลอิสระมาจากทั้งภายในร่างกาย เช่นมาจากกระบวนการเมทาบอลิซึมเซลล์ทั่วไป กระบวนการขนส่งอิเล็กตรอนในไมโตคอนเดรีย กระบวนการทำลายเชื้อโรค ส่วนแหล่งกำเนิดอนุมูลอิสระที่เกิดภายนอกร่างกายเช่นรังสียูวีในแสงแดดควันไฟจากบุหรี่และการเผาไหม้และมลพิษจากโรงงาน (รูปที่ 2) [3]



รูปที่ 2 แหล่งการเกิดอนุมูลอิสระ [3]

การศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับน้ำมันหอมระเหยจากบัวหลวง พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบจากตัวอย่างบัวหลวงที่กลั่นด้วยไอน้ำ มีปริมาณฟีนอลิกรวม ฟลาโวนอยด์ และโปรแอนโธไซยานินที่แตกต่างกัน และแสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH และ ABTs scavenging assay ด้วยค่า IC_{50} ในช่วง 10.25±0.49 ถึง 21.06±0.59 µg/ml และ104.95±2.12 ถึง 268.98±0.3.92 µg/ml ตามลำดับ โดยมีBHT เป็นสารมาตรฐาน [4] สารสกัดชั้นน้ำของดอก ใบ เมล็ด ราก ลำต้น แสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH ค่า IC_{50} =5, 29, 5, 150, 162 µg/ml ตามลำดับ โดยมีวิตามินซีและ BHT เป็นสารมาตรฐาน และพบว่าสารสกัดจากใบ ดอก และเมล็ดมีสมบัติที่ดีในการเป็นสารให้ความขาวและสารต้านริ้วรอยด้วยวิธี adenosine inhibition และ elastase inhibition ตามลำดับ [5] สารสกัดร้อยละ 50 ของเอทานอลในน้ำของดอกบัวหลวงขาวและดอกบัวหลวงม่วง แสดงฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรค 5 ชนิด ได้แก่ *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* และ *Staphylococcus aureus* ด้วยค่าขอบเขตการยับยั้ง (nm) ในช่วง 9-16 และ 8-14 ตามลำดับ โดย chloramphenicol เป็นยามาตรฐาน [6] การศึกษาองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยจากดอกมะลิที่สกัดด้วยเอทานอลพบสารหลายกลุ่ม ได้แก่ Pentadecanoic acid, 14-methyl-, methyl ester และ 9, 12, 15-octadeca-trienoic acid, methyl ester และน้ำมันหอมระเหยสกัดที่ได้จากเกสรบัวหลวงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ค่า IC_{50} = 20.42 µg/ml โดยมีวิตามินซี ค่า IC_{50} = 15.14 µg/ml [7] เนื่องจากเกสรบัวหลวงถูกนำมาใช้ประโยชน์ทั้งด้านเป็นยารักษาโรคและด้านความงามอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แต่ยังไม่เคยมีการศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยการสกัดไขร้อนและไขเย็นและยังไม่มีการเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์และการสกัดด้วยไขมันมาก่อน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านออกซิเดชันจากเกสรบัวหลวงด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและการสกัดด้วยไขแพะซึ่งเป็นวิธีการของ วิภาและสโรชา ที่สกัดน้ำมันหอมระเหยจากดอกมะลิโดยใช้ไขแพะ [7]

2. วิธีการวิจัย

2.1 การสกัดน้ำมันหอมระเหย

การวิจัยครั้งนี้ได้สกัดน้ำมันหอมระเหยจากเกสรบัวหลวง 3 วิธี โดยเก็บบัวหลวง ที่วัดเขาบันไดอิฐ ตำบลไร่ส้ม อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ในเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม 2558 โดยมีวิธีการสกัดดังนี้

2.1.1 การสกัดด้วยตัวทำละลาย

นำตัวอย่างเกสรบัวหลวงสดแช่หมักด้วยเอทานอลเป็นเวลา 3 วัน 3 ครั้ง ระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศจะได้น้ำมันหอมระเหย

2.1.2 การสกัดด้วยไขแพะ

วิธีเตรียมไขแพะสำหรับสกัดน้ำมันหอม

ระเหยด้วยไขแพะ แบ่งเป็น 2 วิธี คือ การสกัดด้วยไขเย็น และการสกัดด้วยไขร้อน โดยขั้นตอนเตรียมไขแพะสะอาด ดังนี้

ทำความสะอาดไขมันแพะ หั่นไขมันเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วสกัดไขมันด้วยไดคลอโรมีเทนในอัตราส่วน 1:2 (w/v) เป็นเวลา 9 วัน ที่อุณหภูมิห้อง แยกเอาชั้นไขมันไประเหยตัวทำละลายออก นำไขสะอาดมาสกัดด้วยเอทานอลในอัตราส่วน 1:1 (w/v) เป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง [7]

(1) การสกัดโดยใช้ไขแพะด้วยไขเย็น โดยนำไขแพะที่เตรียมไว้อุ่นให้ละลายที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส แล้วเทลงบนจานอาหาร (petri dish) เกลี่ยไขสัตว์ให้ทั่วแผ่น ปล่อยให้แห้งและแข็งตัว วางเกสรบัวหลวง บนไข โดยไม่ให้เกสรบัวซ้ำ ตั้งไว้ 1 คืน ที่อุณหภูมิห้อง (รูปที่ 3) เปลี่ยนเกสรบัวใหม่ทุกวัน เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วขูดไขที่มีน้ำมันหอมระเหยไปสกัดด้วยเอทานอล จนได้น้ำมันหอมระเหย

รูปที่ 3 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเกสรบัวหลวงด้วยวิธีการสกัดเย็น

(2) การสกัดด้วยไขร้อน โดยอุ่นไขที่เตรียมไว้ให้ละลายที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เติมเกสรบัวหลวงสดลงไป แล้วคนเบา ๆ 1 ชั่วโมง และวางไว้ที่อุณหภูมิห้องอีก 1 ชั่วโมง แล้วนำไขที่มีน้ำมันหอมระเหยไปสกัดด้วยเอทานอลจะได้น้ำมันหอมระเหย

2.2 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยด้วยเครื่อง GC-MS

เตรียมสารละลายน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 10 % ในเมทานอล

ใช้เครื่อง HP 5890 Gas Chromatograph-HP 5972 Mass Selective Detector ตรวจวัด และใช้สภาวะการทดสอบดังนี้ Inlet temperature: 240 °C, He carrier flow 1.0 ml/min, Split mode oven initial temperature: 60 °C 2 นาที, Ramp to 250 °C 10 minutes at 10 °C/นาที, Column: HP-5MS 5 % phenyl methyl silox, 30 m x 250 µm x 0.25 µ m, Ionization mode: electron, Ioni-zation acquisition mode: scan, 30-500 amu, Solvent delay time: 2.0 minutes, Transfer line tempera-ture: 280 °C

2.3 การศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธี DPPH

เตรียมสารละลายน้ำมันหอมระเหยให้มีความเข้มข้น 5000, 500, 50, 5, 0.5 และ 0.05 µg/ml ในเมทานอล

เตรียมสารละลาย DPPH เข้มข้น 0.2 มิลลิโมลาร์ โดยชั่ง DPPH ประมาณ 0.008 กรัม ละลายในเมทานอลแล้วปรับปริมาตรด้วยเมทานอลในขวดวัดปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร

ปิเปตต์สารละลาย DPPH ที่เตรียมไว้ 0.2 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองแล้วเติมเมทานอล 3.7 มิลลิลิตร

ปิเปตต์สารละลายน้ำมันหอมระเหย 0.1 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง (ทำ 3 ซ้ำ) เขย่าหลอดทดลองบ่มในที่มืด 30 นาที แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV) ที่ความยาวคลื่น 517 nm โดยมีชุดควบคุมที่ปราศจากน้ำมันหอมระเหยและชุดตัวอย่างที่มีน้ำมันหอมระเหยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานวิตามินซี

หาค่า IC_{50} เมื่อน้ำมันหอมระเหยนั้นแสดงค่าร้อยละการต้านออกซิเดชัน ≥ 50ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 125 μg/ml

การคำนวณหาปริมาณ % inhibition จาก % inhibition = [(control - sample) ÷ control] × 100 โดย sample = ค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างน้ำมันหอมระเหย; control = ค่าการดูดกลืนแสงของสารควบคุม

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 การสกัดน้ำมันหอมระเหย

การศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 วิธี ได้แก่ การสกัดด้วยตัวทำละลาย การสกัดด้วยไขเย็น และการสกัดด้วยไขร้อน (ตารางที่ 1) พบว่าเกสรบัวหลวงที่สกัดด้วยไขเย็นจะมีลักษณะของเหลวสีเหลืองอ่อน สอดคล้องกับงานวิจัยที่มีการศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากดอกมะลิที่สกัดด้วยด้วยไขแพะนั้นจะได้น้ำมันหอมระเหยที่มีลักษณะเป็นของเหลวใสสีเขียวอ่อน [7] ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยเอทานอลสีน้ำตาลเป็นสีเข้มกว่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยวิธีอื่น อาจเนื่องจากการสกัดด้วยเอทานอลซึ่งเป็นตัวทำละลายที่มีขั้วสูงจึงอาจได้สารเคมีอื่นนอกเหนือจากน้ำมันหอมระเหยเป็นองค์ประกอบด้วย ซึ่งการสกัดน้ำมันหอมระเหยวิธีนี้นิยมใช้สำหรับทำยากลุ่มทิงเจอร์หรือกำยาน [8]

3.2 การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่ใช้วิธีการสกัดแตกต่างกัน

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโทรเมทรี (GC-MS) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเกสรบัวหลวงที่สกัดด้วยวิธีที่แตกต่างกันมีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันทั้งปริมาณและชนิด (ตารางที่ 2 และรูปที่ 4)

ตารางที่ 1 ผลการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเกสรบัวหลวง

วิธีการสกัด	น้ำหนักเกสร (กรัม)	ลักษณะน้ำมันหอมระเหย	น้ำหนักน้ำมันหอมระเหย (กรัม)	น้ำมันหอมระเหยที่ได้ต่อน้ำหนักเกสรสด (% wt/wt)
การสกัดด้วยตัวทำละลาย	26.1455	ของเหลวหนืดสีน้ำตาลเข้ม	0.9782	3.74
การสกัดด้วยไขเย็น	404.250	ของเหลวใสสีเหลือง	0.6250	0.16
การสกัดด้วยไขร้อน	36.000	ของเหลวใสสีเหลืองเข้ม	1.3520	3.76

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีที่พบของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดทั้ง 3 วิธี ด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีชนิด GC-MS พบองค์ประกอบทางเคมีที่เหมือนกันในวิธีสกัดด้วยตัวทำละลายและไขร้อน ได้แก่ ethyl palmitate โดยมีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ร้อยละพื้นที่ใต้กราฟ 76.18 และ 71.90 ตามลำดับ สาร 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methylpyran-4-one และ lidocain พบในปริมาณที่แตกต่างกันในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยตัวทำละลายและการสกัดด้วยไขเย็นเท่านั้น ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ ไม่เหมือนกันเลยของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยวิธีที่แตกต่างกัน อาจเนื่องจากการสกัดด้วยวิธีที่แตกต่างกันสามารถสกัด สารออกมาไม่เหมือนกันการสกัดด้วยตัวทำละลาย เอทานอลซึ่งมีขั้วสูงจึงสกัดสารได้หลายชนิดรวมทั้งสารกลุ่มที่ระเหยง่ายและไม่ระเหย ส่วนการสกัดด้วยไขแพะ วิธีการสกัดด้วยไขร้อนเป็นการเพิ่มความร้อนแก่น้ำมันหอมระเหยและการสกัดด้วยไขเย็นไม่มีการให้ความร้อนในกระบวนการสกัดและในขั้นตอนการแยกน้ำมันหอม

ระเหยออกจากไขมันแพะนั้นการสกัดด้วย ไขร้อนจะมีไขมันที่มาจากไขแพะปนออกมาด้วย ส่วนการสกัดด้วยวิการสกัดด้วยไขเย็นเป็นวิธีที่ชาวกรีกโบราณนิยมใช้ทำน้ำหอมเพื่อบำรุงผิวพรรณ โดยไม่ได้แยกไขสัตว์ออก [8]

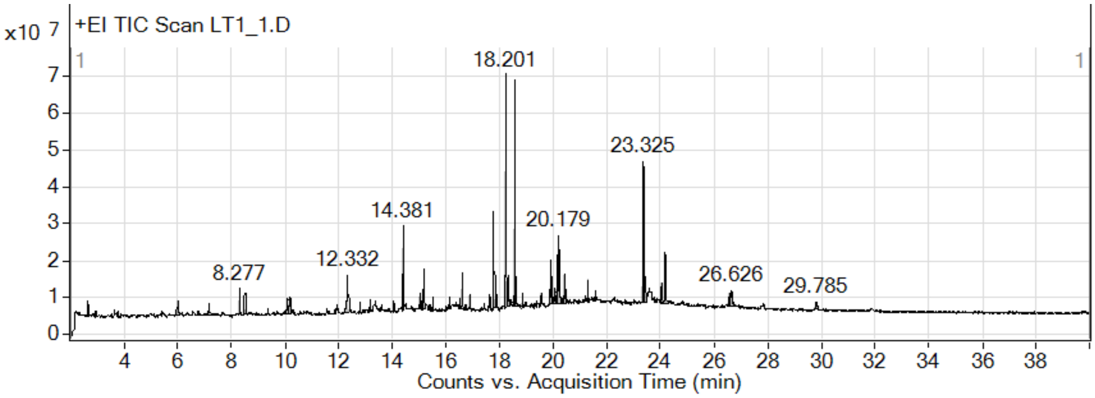
ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมี (% area) ของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้

การสกัดด้วยตัวทำละลาย	การสกัดด้วยไขเย็น	การสกัดด้วยไขร้อน
2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methylpyran-4-one (10.25)	2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methylpyran-4-one (26.14)	caryophillene (12.19)
		methyl dodecanoate (12.22)
caryophyllene oxide (36.7)	benzoic acid (37.99)	methyl tetradecanoate (28.24)
α-cadinol (17.97)	hydrocinnamicacid (31.67)	ethyl tetradecanoate (25.99)
lidocaine (43.68)	niacinamide (11.69)	methyl palmitate (30.70)
palmitic acid (100)	galacto-heptulose (99.49)	ethyl palmitate (71.9)
ethyl palmitate (76.18)	ethyl 2 -methylallyl fumarate (33.02)	(E)-methyl octadec-9-enoate (43.89)
9Z,12Z,15Z-octadecatrienoic acid (30.56)		
	ibuprofen (22.27)	methyl stearate (14.40)
ethyl 9,12-octadecadienoate (18.7)	benzenesulfonamide-4-methyl (12.39)	ethyl oleate (100)
		ethyl stearate (57.77)
ethyl 9,12,15-octadecatrienoate (47.1)	lidocain (20.11)	
1-heptacosanol (76.74)		
di(2-propylpentyl) phthalate (35.05)		

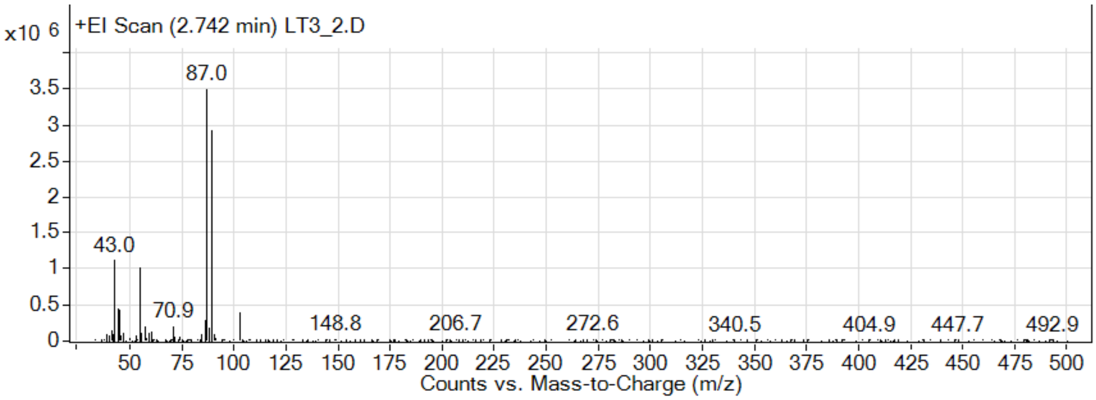
3.3 การศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธี DPPH

การศึกษาการต้านออกซิเดชันอาศัยการฟอกจางสีของ DPPH และติดตามผลการทดลองโดยวัดการดูดกลืนแสงของสารละลายที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ซึ่งเป็นการดูดกลืนแสงของ DPPH พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยตัวทำละลายมีฤทธิ์ยับยั้งมากกว่าร้อยละ 50 ที่ความเข้มข้น 125 µg/ml และแสดงค่าการยับยั้งออกซิเดชัน IC_{50}±SD เท่ากับ 31.00±0.94 µg/ml โดยวิตามินซีมี IC_{50}±SD เท่ากับ 0.75±0.02 µg/ml สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรัตน์วดี และคณะ [9] ได้ศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน พบว่าสารสกัดเอทานอลเกสรบัวหลวงแสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH ด้วยค่า ED_{50} > 100 µg/ml ส่วนน้ำมันหอมระเหยอีก 2 ชนิด จากการสกัดด้วยไขแพะไม่แสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดกชันเลย ซึ่งอาจเนื่องจากองค์ประกอบที่มีขั้วสูงที่ถูกสกัดมาจากตัวทำละลายเอทา-นอลที่ไม่ใช่น้ำมันหอมระเหยนั้นแสดงฤทธิ์ต้านออกซิ-เดชันของ DPPH

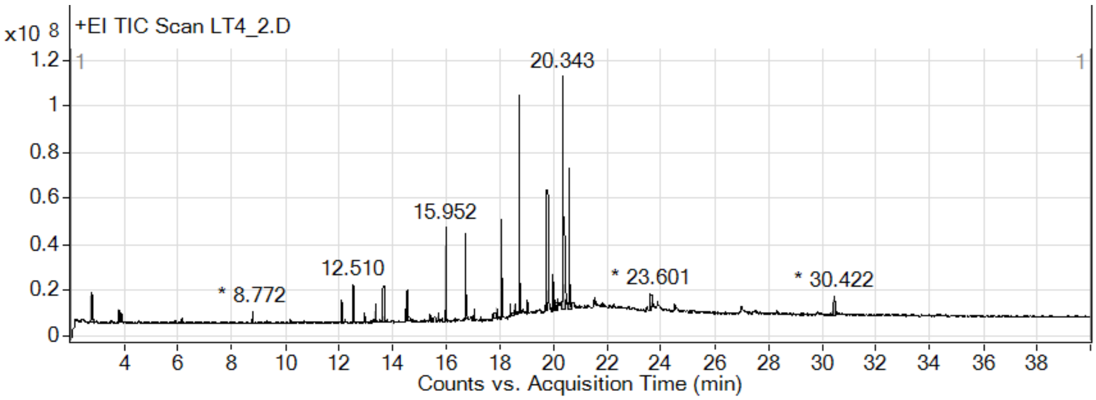
ก. การสกัดด้วยวิธีตัวทำละลาย



ข. การสกัดด้วยไขเย็น



ค. การสกัดด้วยไขร้อน



รูปที่ 4 GC spectrum ของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้

4. สรุป

การศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 วิธี ได้แก่ การสกัดด้วยเอทานอล การสกัดด้วยไขเย็น และการสกัดด้วยไขร้อน น้ำมันหอมระเหยมีองค์ประกอบทางเคมีที่คล้ายกันและแตกต่างกันทั้งชนิดสารและปริมาณสาร น้ำมันหอมระเหยระเหยที่สกัดด้วยไขสัตว์มีลักษณะกลิ่นและลักษณะทางกายภาพคล้ายคลึงกัน แต่มีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันและทั้งสองชนิดไม่แสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 125 µg/ml แต่น้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยตัวทำละลายมีสีเข้มและเป็นของเหลวหนืดมีองค์ประกอบทางเคมีบางชนิดที่เหมือนกับน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยไขสัตว์และน้ำมันหอมระเหยนี้แสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันที่ดีที่สุดในการสกัดทั้งสามวิธีอาจเนื่องจากความมีขั้วสูงของตัวทำละลายสามารถสกัดสารพฤกษเคมีชนิดทุติยภูมิอื่นได้ด้วย อาจเป็นสารที่แสดงฤทธิ์ทางชีวภาพดังกล่าว

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี พ.ศ. 2558

6. รายการอ้างอิง

[1] พร้อมจิต ศรลัมพ์, วงศ์สถิต ฉั่วกุล และสมภพ ประธานธุรารักษ์, 2548, สารานุกรมสมุนไพร เล่ม 1 : สมุนไพรสวนสิรีรุกขชาติ, พิมพ์ครั้งที่ 4, บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชซิ่ง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ, 130 น.

[2] สมภพ ประธานธุรารักษ์ และพร้อมจิต ศรลัมพ์, 2547, สมุนไพร : การพัฒนาเพื่อการใช้ประโยชน์ที่ยั่งยืน, พิมพ์ครั้งที่ 2, เฟื่องฟ้า, กรุงเทพฯ, 165 น.

[3] ไมตรี สุทธจิตต์ และวรพล เองวานิช, 2555, อนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ, สมาคมเพื่อการวิจัยอนุมูลอิสระไทย (สวอ.), นนทบุรี, 431 น.

[4] Zheng, L.Z., Wu, Y.B., Wu, J.G., Tan, C.J., Yi, J. Chen, T.Q. and Wu, J.Z., 2012, Antioxidant activity of lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) receptacles of eleven cultivars grown in China, J. Med. Plants Res. 6: 1902-1911.

[5] Kim, T. Kim, H.J., Cho, S.K., Kang, W.Y., Baek, H., Jeon, H.Y., Kim, B. and Kim, D., 2011, *Nelumbo nucifera* extracts as whitening and anti-wrinkle cosmetic agent, Korean J. Chem. Eng. 28: 424-427.

[6] Venkatesh, B. and Dorai, A., 2011, Anti-bacterial and antioxidant potential of white and pink *Nelumbo nuciera* Gaertn. Flowers, International Conference on Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics IPCBEE. V.5, Singapore: IACSIT Press.

[7] วิภา พลันสังเกต และสโรชา ซุ้นกิจ, 2552, การพัฒนาไขแพะเพื่อใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีอองเฟลอราจ, การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 19 ประจำปี 2552, มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.

[8] อรชร เอกภาพสากล, 2547, มหัศจรรย์น้ำมันหอมระเหย, สำนักพิมพ์เพชรการเรือน, กรุงเทพฯ, 200 น.

[9] สุรัตน์วดี วงค์คลัง, เลอลักษณ์ เสถียรรัตน์ และอรุณพร อิฐรัตน์, 2557, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของบัวหลวง, ว. วิทย์. กษ. 45(2)(พิเศษ): 673-376.