

## ความผันแปรของปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัสสายต้นต่างๆ Variation in Leaf Essential Oil Content from Different Clones of Eucalyptus

สุวิมล อุทัยรัมย์<sup>1</sup>

Suwimon Uthairatsamee<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความผันแปรของปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบยูคาลิปตัสสายต้นต่างๆ จำนวน 9 สายต้น โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างใบจากอำเภอเลาขวัญและอำเภอนองพริ้อ จังหวัดกาญจนบุรี ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2556 มาทำการตากแห้งในที่ร่มที่มีการระบายอากาศดีเป็นเวลา 3-5 วัน พร้อมทั้งหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของใบ หลังจากนั้นนำไปสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นโดยใช้น้ำ ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างใบยูคาลิปตัสมีความชื้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.26-8.60 % โดยยูคาลิปตัสสายต้นต่างๆ ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.54-2.37 % (ปริมาตรต่อน้ำหนักแห้ง) โดยสายต้นที่ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุดคือ สายต้น S2 (*Eucalyptus camaldulensis*) รองลงมาได้แก่ สายต้น K83 (ลูกผสมข้ามชนิดระหว่าง *E.camaldulensis* และ *E.pellita*) และสายต้น S1 (ลูกผสมข้ามชนิดระหว่าง *E.camaldulensis* และ *E.pellita*) ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเขยน้อยที่สุดได้แก่ สายต้น K7 (ลูกผสมข้ามชนิดระหว่าง *E.camaldulensis* และ *E.deglupta*) ผลจากการศึกษาในครั้งนี้เสนอแนะได้ว่า มียูคาลิปตัสจำนวนอย่างน้อย 3 สายต้น มีศักยภาพที่จะผลิตน้ำมันหอมระเหยได้ แต่อย่างไรก็ตามต้องมีการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีที่พบในน้ำมันหอมระเหยก่อน

### ABSTRACT

The objective of this study was to determine the leaf essential oil content from 9 clones of Eucalyptus. Leaf samples were harvested from Lao Khwan and Nong Prue District, Kanchanaburi Province in March 2013. The leaves were dried in airy premises and shielded from the light for 3-5 days. Moisture content of each sample was also determined. The essential oil was extracted by hydrodistillation. Result showed that the average moisture content of dried leaves ranged from 6.26-8.60 %. The essential oil of 9 clones were significantly different ( $P < 0.05$ ) and varying from 0.54-2.37% (v/w dry weight). Among 9 clones, S2 (*E.camaldulensis*) had the highest average percentage of essential oil, followed by K83 (*E.camaldulensis* x *E.pellita*) and S1 (*E.camaldulensis* x *E.pellita*), respectively. The lowest one was obtained from K7 (*E. camaldulensis* x *E. deglupta*). Result of this study suggested that at least 3 clones of Eucalyptus had potential for essential oil production. However, chemical composition of these essential oils should be considered to confirm their potential.

Key Words: Eucalyptus, Essential oil content, Clone

e-mail address: fforsmu@ku.ac.th

<sup>1</sup> ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>1</sup> Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900

## คำนำ

ยูคาลิปตัส (Eucalyptus) จัดได้ว่าเป็นไม้โตเร็วที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ โดยการใช้ประโยชน์หลักจะมุ่งเน้นที่เนื้อไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเยื่อและกระดาษ อุตสาหกรรมชิ้นไม้สับ ไม้เสาเข็ม และไม้เชื้อเพลิง นอกจากนี้ใบยังสามารถนำไปสกัดได้น้ำมันหอมระเหย ที่เรียกว่า น้ำมันยูคาลิปตัส ซึ่งมีการนำมาใช้ประโยชน์ในหลายด้าน ทั้งในทางการแพทย์เพื่อช่วยลดอาการหลอดลมอักเสบ บรรเทาอาการหวัดคัดจมูก อาการไอ ไซนัส ลดอาการปวดศีรษะจากความเหนื่อยล้า ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำหอมและแต่งกลิ่น รวมถึงใช้เป็นสารป้องกันและกำจัดแมลง และหนอนที่ทำลายผลผลิตทางการเกษตร ในปัจจุบันประเทศไทยต้องนำเข้าน้ำมันชนิดนี้จากต่างประเทศ เนื่องจากไม่มีการปลูกยูคาลิปตัสที่ให้น้ำมันคุณภาพดีและมีปริมาณสารสำคัญสูง เช่น น้ำมันยูคาลิปตัสที่สกัดได้จาก *E.globulus* และ *E.elaeophora* ที่นิยมนำมาใช้ในทางการแพทย์ *E.citriodora* และ *E.macarthurii* ที่ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำหอมและสารแต่งกลิ่น (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 1995) เป็นต้น

สำหรับในประเทศไทย จากการรายงานของสำนักงานส่งเสริมการปลูกป่าภาคเอกชน (2540) มีการปลูกยูคาลิปตัสประมาณ 1,290,000 ไร่ โดยเป็นการปลูกเพื่อผลิตเนื้อไม้เพียงอย่างเดียว ในส่วนของใบนั้น ภายหลังจากการตัดฟันเนื้อไม้จะถูกปล่อยให้เป็นส่วนเหลือทิ้งที่ไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์ จากการศึกษาพบว่าการปลูกยูคาลิปตัสในประเทศไทยมีส่วนของใบประมาณ 90-470 กิโลกรัมต่อไร่ (ณัฐวุฒิ, 2548; ชลธิดา, 2550; บพิตร, 2552) ซึ่งหากใบยูคาลิปตัสเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับใบที่เป็นส่วนเหลือทิ้งได้ อีกทั้งการใช้ประโยชน์จากใบนั้นสามารถเก็บเกี่ยวมาใช้ได้ระหว่างรอช่วงอายุตัดฟันเพื่อนำเนื้อไม้ไปใช้ประโยชน์ที่อายุ 4-5 ปี การนำใบไปสกัดเป็นน้ำมันหอมระเหยเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจและมีแนวโน้มความเป็นไปได้ในเรื่องการนำไปใช้ประโยชน์ แต่ในปัจจุบันการศึกษาวิจัยในเรื่องน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัสในประเทศไทยยังมีอยู่น้อยมาก อาทิเช่น การศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากใบ *E.camaldulensis* (ทรรคนีย์ และคณะ, 2550) และยูคาลิปตัสลูกผสมระหว่าง *E.camaldulensis* และ *E.deglupta* (ลักขณา และคณะ, 2554) ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ยูคาลิปตัสให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ปลูกและให้ผลผลิตสูงตรงตามวัตถุประสงค์การใช้ประโยชน์ ทำให้มียูคาลิปตัสสายต้น (Clone) ต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย ทั้งที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมภายในชนิดเดียวกัน (Intraspecific hybridization) หรือการผสมข้ามชนิด (Interspecific hybridization) ซึ่งยังไม่มีการศึกษาถึงข้อมูลปริมาณน้ำมันหอมระเหยของยูคาลิปตัสสายต้นเหล่านี้ โดยความผันแปรของปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ หลายปัจจัยด้วยกัน โดยเฉพาะปัจจัยด้านชนิดพันธุ์เป็นปัจจัยที่สำคัญมากปัจจัยหนึ่ง ดังนั้นการศึกษาดังนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความผันแปรของปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบยูคาลิปตัสสายต้นต่างๆ ที่เกษตรกรนิยมปลูกเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อไปในด้านการนำสิ่งเหลือทิ้งจากการปลูกยูคาลิปตัสไปใช้ประโยชน์

## อุปกรณ์และวิธีการ

### การเก็บตัวอย่างใบยูคาลิปตัส

ทำการเก็บตัวอย่างใบยูคาลิปตัสสายต้นต่างๆ ที่เกษตรกรนิยมปลูกจำนวน 9 สายต้น (Table 1) ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2556 โดยในแต่ละสายต้นทำการสุ่มเก็บตัวอย่างใบจากต้นที่มีอายุ 4 ปี จำนวนสายต้นละ 3 ต้น ที่ปลูกอยู่ในพื้นที่อำเภอเสาวชัยและอำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกัน และทำการเลือกเก็บใบที่ไม่อ่อนหรือแก่เกินไปจำนวนต้นละ 500 กรัม ใส่ในถุงตาข่ายที่มีการระบายอากาศดีเพื่อป้องกันไม่ให้ตัวอย่างที่เก็บมามีเชื้อราเกิดขึ้น

Table 1 Clone codes and the location of eucalyptus leaf sample harvesting

Clone	Species	Location
S1	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus pellita</i>	Nong Prue District, Kanchanaburi Province
S2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Lao Khwan District, Kanchanaburi Province
S3	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus urophylla</i>	Nong Prue District, Kanchanaburi Province
S4	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus urophylla</i>	Nong Prue District, Kanchanaburi Province
S5	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus urophylla</i>	Nong Prue District, Kanchanaburi Province
G2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Lao Khwan District, Kanchanaburi Province
K7	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus deglupta</i>	Nong Prue District, Kanchanaburi Province
K58	<i>Eucalyptus urophylla</i>	Nong Prue District, Kanchanaburi Province
K83	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus pellita</i>	Nong Prue District, Kanchanaburi Province

### การหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นและน้ำหนักแห้งของใบ

นำตัวอย่างใบยูคาลิปตัสของแต่ละสายต้นที่เก็บได้ไปทำการตากให้แห้งเป็นเวลา 3-5 วันในที่ร่มที่มีการระบายอากาศดี หลังจากนั้นทำการสุ่มใบยูคาลิปตัสจำนวนสายต้นละ 3 ตัวอย่าง ตัวอย่างละประมาณ 10 กรัม ไปทำการชั่งน้ำหนัก แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น และชั่งน้ำหนัก คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นและน้ำหนักแห้งของตัวอย่างใบแต่ละสายต้น

### การสกัดน้ำมันหอมระเหย

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นโดยใช้ไอน้ำ (Hydrodistillation) โดยนำตัวอย่างใบที่ผ่านการตากให้แห้งแล้วมาทำการอบให้เป็นชิ้นเล็กๆ หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่บดแล้วใส่ในขวดแก้วกันกลมและเติมน้ำ โดยมีอัตราส่วนตัวอย่างและน้ำเท่ากับ 1 : 10 นำไปต่อเข้ากับชุดเครื่องกลั่น ให้ความร้อนเป็นเวลา 4 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลาทำการบันทึกค่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้ หลังจากนั้นทำการแยก

น้ำมันหอมระเหยออกจากน้ำด้วย anhydrous sodium sulphate และพิจารณาลักษณะทั่วไปของน้ำมันหอมระเหย เช่น สี ความใสขุ่น กลิ่น และตะกอนแขวนลอย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ (ปริมาตรของน้ำมันหอมระเหยต่อน้ำหนักแห้ง) ในแต่ละต้น แล้วนำค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นและเปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้มาทำการหาค่าเฉลี่ยในแต่ละสายต้น และทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความระมัดระวังความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

$$\text{เปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหย (\% v/w)} = \frac{\text{ปริมาตรน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ (มิลลิลิตร)} \times 100}{\text{น้ำหนักแห้งของตัวอย่างใบ (กรัม)}}$$

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### เปอร์เซ็นต์ความชื้นของตัวอย่างใบยูคาลิปตัสที่ใช้ในการศึกษา

จากการหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของตัวอย่างใบยูคาลิปตัสที่ผ่านการตากแห้งในที่ร่มมีการระบายอากาศดีเป็นเวลา 3-5 วัน จำนวน 9 สายต้น สายต้นละ 3 ตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่างใบยูคาลิปตัสมีความชื้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.26-8.60 % โดยสายต้นที่มีความชื้นเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ สายต้น K7 (8.60±0.890 %) รองลงมาได้แก่ สายต้น S2 (7.64±0.987 %), S5 (7.52±1.193 %), S1 (7.10±1.137 %), K83 (7.10±0.428 %), S4 (6.72±0.600 %), S3 (6.58±0.935 %) และ G2 (6.45±1.316 %) ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีความชื้นเฉลี่ยน้อยที่สุดได้แก่ สายต้น K58 (6.26±0.520 %) (Table 2) แต่เมื่อนำข้อมูลค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นของใบยูคาลิปตัสแต่ละสายต้นมาทำการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) พบว่า มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

การศึกษาในครั้งนี้ใช้ตัวอย่างใบที่ตากแห้งมาทำการสกัดน้ำมันหอมระเหย เนื่องจากจะให้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงของการเก็บใบยูคาลิปตัส ซึ่งเป็นส่วนเหลือทิ้งที่มีลักษณะแห้งกรอบอยู่ในแปลงปลูก ภายหลังจากตัดฟันเพื่อนำเนื้อไม้ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งจากการตรวจเอกสารงานวิจัยพบว่า มีการใช้ใบยูคาลิปตัสแห้งมาทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ ดังเช่นการศึกษาของ Grbović *et al.* (2010), Elaissi *et al.* (2011a), Elaissi *et al.* (2011b), Rahimi-Nasrabadi and Batooli (2011) และ Subramanian *et al.* (2012) ที่ได้ทำการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัสชนิดต่างๆ เช่น *E.camaldulensis*, *E.citriodora*, *E.diversicolor*, *E.fasciculosa*, *E.grandis*, *E.ovata*, *E.botryoides*, *E.ioxophleba*, *E.leocoxylon* และ *E.globulus* เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามการใช้ตัวอย่างใบแห้งมาทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยอาจส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้และสารเคมีบางชนิดในน้ำมันหอมระเหยอาจจะหายไปหรือมีปริมาณน้อยลง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสารเคมีหลักที่ต้องการนำไปใช้ประโยชน์ว่าสามารถพบได้ในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบสดหรือใบที่ตากแห้งเป็นสำคัญ ดังนั้นสำหรับการศึกษาวิจัยต่อไปควรจะต้องมีการศึกษาเปรียบเทียบถึงปริมาณน้ำมันหอมระเหยและสารเคมีหลักที่ต้องการระหว่างใบสดและใบตากแห้ง ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เมื่อพิจารณาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยของใบจากแต่ละสายต้นที่ผ่านการตากแห้ง พบว่า ยูคาลิปตัสสายต้น K58 ซึ่งเป็นชนิด *E.urophylla* และสายต้น S3, S4 ซึ่งเป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่าง *E.camaldulensis* และ *E.urophylla* มีแนวโน้มที่จะมีค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยในใบหลังการตากแห้งน้อยกว่าสายต้นอื่นๆ และเมื่อสังเกตลักษณะใบของทั้ง 3 สายต้น พบว่า มีลักษณะแผ่นใบและเนื้อใบที่ใกล้เคียงกัน คือ ใบหนามีลักษณะเป็นมัน ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างจากใบของสายต้น K7 ที่เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่าง *E.camaldulensis* และ *E.deglupta* และสายต้น S2 ซึ่งเป็นชนิด *E.camaldulensis* โดยใบมีลักษณะหยาบและบนแผ่นใบมีลักษณะคล้ายแป้งเคลือบอยู่ ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าลักษณะของแผ่นใบน่าจะส่งผลต่อความชื้นที่เหลืออยู่ภายในใบภายหลังการตากแห้ง

Table 2 Moisture content and essential oil yield from different clones of Eucalyptus

Clone	Species	Moisture content <sup>1/</sup> (%)	Essential oil content <sup>1/,2/</sup> (% volume/dry weight)
S1	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus pellita</i>	7.10 ± 1.137 <sup>ns</sup>	2.14 ± 0.025 <sup>b</sup>
S2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	7.64 ± 0.987 <sup>ns</sup>	2.37 ± 0.023 <sup>a</sup>
S3	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus urophylla</i>	6.58 ± 0.935 <sup>ns</sup>	1.49 ± 0.015 <sup>d</sup>
S4	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus urophylla</i>	6.72 ± 0.600 <sup>ns</sup>	0.64 ± 0.000 <sup>g</sup>
S5	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus urophylla</i>	7.52 ± 1.193 <sup>ns</sup>	1.29 ± 0.015 <sup>e</sup>
G2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	6.45 ± 1.316 <sup>ns</sup>	1.06 ± 0.015 <sup>f</sup>
K7	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus deglupta</i>	8.60 ± 0.890 <sup>ns</sup>	0.54 ± 0.006 <sup>h</sup>
K58	<i>Eucalyptus urophylla</i>	6.26 ± 0.520 <sup>ns</sup>	1.70 ± 0.010 <sup>c</sup>
K83	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus pellita</i>	7.10 ± 0.428 <sup>ns</sup>	2.36 ± 0.006 <sup>a</sup>

<sup>1/</sup> Means of 3 replications

<sup>2/</sup> Different letters at different rows in the same column indicate significant differences ( $P < 0.05$ ) according to Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

### ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบยูคาลิปตัสสายต้นต่างๆ

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบยูคาลิปตัสสายต้นต่างๆ มีลักษณะทางกายภาพที่ใกล้เคียงกัน มีลักษณะเป็นของเหลวใส มีสีเหลืองอ่อน มีกลิ่นเฉพาะตัว ปราศจากตะกอนและสารแขวนลอย (Figure 1) แต่อย่างไรก็ตาม มีบางสายต้นถึงแม้ว่าสีของน้ำมันหอมระเหยจะมีสีเดียวกันคือสีเหลืองใส แต่ก็มีลักษณะความเข้มข้นของสีที่แตกต่างกัน เช่น สายต้น K7 ที่มีลักษณะสีเหลืองเข้ม ในขณะที่สายต้น K58 มีลักษณะสีเหลืองใสหรือใส เป็นต้น นอกจากลักษณะของสีแล้ว กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยก็มีความแตกต่างกันด้วยในบางสายต้น

จากการศึกษาความผันแปรของปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบยูคาลิปตัสจำนวน 9 สายต้น พบว่า ยูคาลิปตัสแต่ละสายต้นให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้แตกต่างกัน โดยสายต้นที่ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุดได้แก่ สายต้น S2 ( $2.37 \pm 0.023$  % v/w) รองลงมาได้แก่ สายต้น K83 ( $2.36 \pm 0.006$  % v/w), S1 ( $2.14 \pm 0.025$  % v/w), K58 ( $1.70 \pm 0.010$  % v/w), S3 ( $1.49 \pm 0.15$  % v/w), S5 ( $1.29 \pm 0.015$  % v/w), G2 ( $1.06 \pm 0.015$  % v/w) และ S4 ( $0.64 \pm 0.000$  % v/w) ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยน้อยที่สุดคือ สายต้น K7 ( $0.54 \pm 0.006$  % v/w) (Table 2) และเมื่อทำการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) พบว่า เปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยที่สกัดได้จากแต่ละสายต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) พบว่า สามารถแบ่งกลุ่มสายต้นที่ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่แตกต่างกันได้ 8 กลุ่ม ดังแสดงตามตัวอักษรที่ห้อยไว้หลังค่าเปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหยเฉลี่ย (Table 2) โดยสายต้น S2 และ K83 ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุดและจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ผลจากการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ในครั้งนี้มีปริมาณมากกว่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จาก *E.camaldulensis* อายุ 5 ปี ที่ปลูกในจังหวัดกาญจนบุรี โดยมีปริมาณที่สกัดได้เท่ากับ 1.63 % (Siramon and Ohtani, 2007) ในขณะที่การศึกษานี้ สายต้น S2 ซึ่งเป็นชนิด *E.camaldulensis* ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยเท่ากับ  $2.37 \pm 0.023$  % และหากเปรียบเทียบกับรายงานก่อนหน้าเกี่ยวกับปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัสสายต้นต่างๆ ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้นี้ โดยส่วนใหญ่แล้วมีปริมาณน้ำมันค่อนข้างน้อย แต่อย่างไรก็ตามมีบางสายต้นที่มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ค่อนข้างมาก ซึ่งได้แก่ สายต้น S1, S2 และ K83 ที่มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากกว่า 2 %

จากการศึกษานี้จะเห็นได้ว่า ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้มีความผันแปรในแต่ละสายต้น ทั้งนี้ ความผันแปรของปริมาณน้ำมันหอมระเหยเกิดได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่ ชนิดของต้นไม้อายุของต้นไม้อายุ การเก็บเกี่ยว วิธีการสกัด ความสดแห้งของตัวอย่างที่ใช้สกัด แหล่งที่เก็บตัวอย่าง แต่จากการศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากตัวอย่างใบที่เก็บมาจากต้นที่มีอายุเท่ากัน ในฤดูกาลเดียวกัน วิธีการสกัดวิธีเดียวกัน แหล่งเก็บที่เดียวกัน จึงมีความเป็นไปได้ที่ปริมาณความผันแปรของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จะเป็นผลมาจากชนิดหรือสายต้นที่แตกต่างกัน และถึงแม้ว่าตัวอย่างใบที่นำมาใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยจะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นของใบที่แตกต่างกัน แต่เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

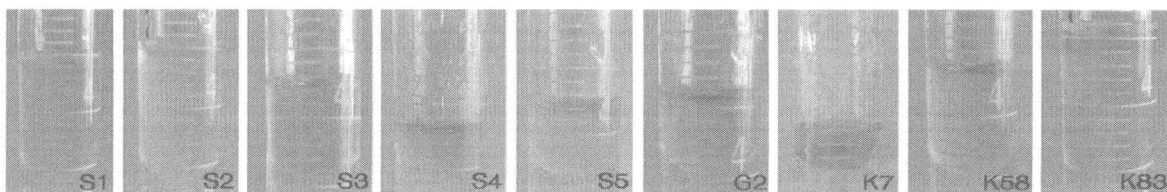


Figure 1 Physical characteristics of leaf essential oils from different clone of Eucalyptus

## สรุป

การศึกษาค้นคว้าพบว่า เมื่อนำใบยูคาลิปตัสตากแห้งที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 6.26-8.60 % มาสกัดน้ำมันหอมระเหยจะให้ปริมาณน้ำมันที่แตกต่างกันในแต่ละสายต้น โดยมียูคาลิปตัสจำนวน 3 สายต้นที่ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากเป็นที่น่าสนใจ ได้แก่ สายต้น S1, S2 และ K83 แต่อย่างไรก็ตามต้องมีการศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยก่อนว่ามีสารสำคัญที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการสนับสนุนทุนวิจัยเพื่อพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ ปีงบประมาณ 2555 รหัสโครงการ ร-ม 8.55 สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

## เอกสารอ้างอิง

- ชลธิดา เขียวขุนทด. 2550. การเก็บกักคาร์บอนเหนือพื้นดินในสวนป่ายูคาลิปตัสยูโรฟิลล่า บริเวณสถานีวนวัฒนวิจัยสะแกกราช จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐวุฒิ ม่วงทอง. 2548. การเติบโต ผลผลิต การใช้น้ำ และคุณสมบัติดินของสวนป่าไม้ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทรรศนีย์ พัฒนเสวี, วรินทร์ ขวศิริ และ ชูจิตร์ อนันตโชค. 2550. น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส, น. 109-118. ใน วรภิกขุ สุนทรปุระ และ สุธี วิสุทธิเทพกุล, บรรณาธิการ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ. 2550 เล่ม 2. สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร.
- บพิตร เกียรติวุฒินนท์. 2552. ผลของระยะห่างระหว่างต้นต่อการเติบโตและผลผลิตของไม้ยูคาลิปตัสที่ปลูกบนคันนา. วารสารวนศาสตร์ 28(3): 13-23.
- ลักขณา ต่างใจ, วรดลต์ แจ่มจรรย์ และ ดวงหทัย วงศ์เงิน. 2554. ปริมาณน้ำมันหอมระเหยของยูคาลิปตัสลูกผสม (*Eucalyptus camaldulensis* x *E. deglupta*) สายต้น K7 ในสวนป่าอายุต่างๆ, น. 324-329. ใน เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49: สาขาพืช.
- สำนักงานส่งเสริมการปลูกป่าภาคเอกชน. 2540. การปลูกไม้ยูคาลิปตัสในประเทศไทย. เอกสารโรเนียวสำนักงานส่งเสริมการปลูกป่าภาคเอกชน. กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Elaissi, A., H. Medini, M. Simmonds, F. Lynen, F. Farhat, R. Chemli, F. Harzallah-Skhiri and M.L. Khouja. 2011a. Variation in volatile leaf oils of seven *Eucalyptus* species harvested from Zerniza arboreta (Tunisia). *Chemistry & Biodiversity* 8: 362-372.
- Elaissi, A., K.H. Salah, S. Mabrouk, K.M. Larbi, R. Chemli and F. Harzallah-Skhiri. 2011b. Antibacterial activity and chemical composition of 20 *Eucalyptus* species' essential oils. *Food Chemistry* 129: 1427-1434.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. 1995. **Flavours and Fragances of Plant Origin: Chapter 5 Eucalyptus oil**. Available Source: <http://www.fao.org/docrep/V5350E/V5350e07.htm>, December 16, 2012.
- Grbović, S., D. Orčić, M. Couladis, E. Jovin, D. Bugarin, K. Balog and N. Mimica-Dukić. 2010. Variation of essential oil composition of *Eucalyptus camaldulensis* (Myrtaceae) from the Montengero coastline. *APTEFF* 41: 151-158
- Rahimi-Nasrabadi, M. and H. Batooli. 2011. Chemical composition of essential oils of two cultivated *Eucalyptus* species from the central Iran. *J. Plant Breed. Crop Sci.* 3(13): 379-381.
- Siramon, P. and Y. Ohtani. 2007. Antioxidative and antiradical activities of *Eucalyptus camaldulensis* leaf oils from Thailand. *J Wood Sci* 53: 498-504.
- Subramanian, P.A., A. Gebrekidan and K. Nigussie. 2012. Yield, contents and chemical composition variations in the essential oils of different *Eucalyptus globules* trees from Tigray, Northern Ethiopia. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Sciences (JPBMS)* 17(17): 1-6.