

## การศึกษาหาหม่องน้ำมันยูคาลิปตัสที่กลั่นด้วยวิธีเทอร์โมไซฟอน

ไกรศรี ศรีทัพไทย\*<sup>†</sup>, พิเชษฐ เวชวิฐาน\*, นำพน พิพัฒน์ไพบูลย์<sup>†</sup>

\*สาขาแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร 47160

<sup>†</sup>สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร 47160

\*ผู้รับผิดชอบบทความ: Kraistri03@gmail.com

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัส ด้วยเทคนิคการกลั่นแบบเทอร์โมไซฟอน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์แผนไทย พบว่าผลการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัส ด้วยเทคนิคการกลั่นแบบเทอร์โมไซฟอน มีสาร 1,8-Cineole เท่ากับร้อยละ 50.45 ซึ่งเปรียบเทียบกับน้ำมันยูคาลิปตัสที่จำหน่ายตามท้องตลาดมีสาร 1,8-Cineole เท่ากับร้อยละ 95.69 ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณสาร 1,8-Cineole น้อยกว่าวิธีสกัดน้ำมันยูคาลิปตัสในทางการค้า แต่ก็มีสารมากเพียงพอที่จะนำมาใช้เป็นประโยชน์ทางการแพทย์แผนไทย โดยนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ยาหม่องยูคาลิปตัส ศึกษาความคงสภาพของยาหม่องและได้ทำการทดสอบความพึงพอใจกับนักศึกษาสาขาวิชาการแพทย์แผนไทย ผลจากการทดสอบทางกายภาพของยาหม่องยูคาลิปตัส พบว่า ความคงตัวระยะสั้น มีลักษณะกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น มีตะกอนเล็กน้อย สีและกลิ่นเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ความคงสภาพของสีมีความแตกต่างกัน การทดสอบทางกายภาพตามสภาวะจริง พบว่า ยาหม่องยูคาลิปตัสหลังจากเก็บไว้ 30 วัน มีการเปลี่ยนแปลงของสีและกลิ่นเล็กน้อย เมื่อทาลงบนผิวหนังสามารถซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ปานกลาง ไม่ระคายเคืองต่อผิว และเช็ดออกได้ปานกลาง รวมถึงวัดความพึงพอใจของยาหม่องยูคาลิปตัส กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อกลิ่นยาหม่องยูคาลิปตัสในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.56 สีของยาหม่องอยู่ในระดับปานกลางค่าเฉลี่ย 3.46 และความขุ่นหนืดของยาหม่องยูคาลิปตัสอยู่ในระดับพึงพอใจปานกลางค่าเฉลี่ย 3.39 ผลวิเคราะห์ข้อมูลความรู้สึกรับพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้สึกผ่อนคลายปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 64.80

**คำสำคัญ:** เทอร์โมไซฟอน, ยูคาลิปตัส, ยาหม่องยูคาลิปตัส

## Study of Eucalyptus Oil Balm is Distilled by Thermosyphon

Kraisir Srithupthai<sup>\*‡</sup>, Pichet Wechvithan<sup>\*</sup>, Namphon Phiphatphaiboon<sup>†</sup>

<sup>\*</sup> Thai Traditional Medicine Rajamangala University of Technology Isan, Sakon Nakhon 47160, Thailand

<sup>†</sup> Mechanical Engineering Rajamangala University of Technology Isan, Sakon Nakhon 47160, Thailand

<sup>‡</sup> **Corresponding author**: Kraisri03@gmail.com

### Abstract

This study aims to examine the extraction of essential oils from eucalyptus with a refined technique, Thermosyphon, for the use in Thai traditional medicine. The findings from the eucalyptus essential oil distillation techniques refined by Thermosyphon found only 1,8-Cineole substances with 50.45 percent, which compares to 95.69 percent eucalyptus oil is sold in the market, Which 1,8-Cineole is enough to applied Thai medical product, eucalyptus balm. The stability condition and satisfactory of the balsam was tested by Thai students of various medical disciplines. It was found that the short-term stability and satisfactory tests caused a semi-rigid manner, small sediment layers, and slightly changed colour and aroma. The stability condition and color were different. Physical tests according to the actual conditions found that the eucalyptus balm had a slightly changed color and odor after being stored for 30 days. When applied on skin, There was medium absorption, no irritation and medium wipe-out. The stability of the color and aroma vary, including measuring the patients' satisfaction of the eucalyptus balm. The sample has the satisfaction level eucalyptus balm scent satisfaction levels. The average balsam of 3.56, the color was moderate average of 3.46 and the heat of viscous eucalyptus balm was moderate, Which was average of 3.39 including data analysis of the feeling was found that the samples feel relaxed was moderate with 64.80 percent.

**Key words:** thermosyphon, eucalyptus, eucalyptus balm

### บทนำ

น้ำมันหอมระเหย เป็นสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบสลับซับซ้อน ได้จากการสกัดน้ำมันที่พืชสมุนไพรสร้างขึ้นโดยเก็บไว้ในส่วนต่าง ๆ ของสมุนไพร เช่น เมล็ด ดอก ใบ ผล เปลือกลำต้น ราก และเหง้า เป็นต้น โดยลักษณะทั่วไป จะมีลักษณะเป็นของเหลว สี ไม่มีสี มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิปกติ เมื่อได้รับความร้อนน้ำมันจะระเหยได้ดียิ่งขึ้น กลิ่น ของน้ำมันหอมระเหยจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในพืชสมุนไพรแต่ละชนิด เช่น ในใบยูคาลิปตัสพบน้ำมันหอมระเหยประมาณ

ร้อยละ 0.92-2.89 oleum eucalypti ประกอบด้วยสาร เช่น aromadendrene, cineole, pinene, pino-carvon, pinocarveol, cuminaldehyde, 1-acetyl-1-4 isopropylidene-necyclopentene, citrin, quercetin, rutin ใบพบ eucalyptin, tannin และ guaiacol, globulol. สาร oleum eucalypti ความเข้มข้นอยู่ที่ร้อยละ 6 จะสามารถช่วยยับยั้งเชื้อวัณโรค H37<sup>[1]</sup>

### ยาหม่อง (balm)

เป็นยาสามัญประจำบ้าน ประกอบด้วยสมุนไพรและตัวยาหลายชนิด มีลักษณะเป็นเนื้อเหลวอ่อน

นุ่ม มีทั้งสีเหลือง สีขาว และสีอื่น ๆ ตามส่วนผสม มีกลิ่นหอม นิยมใช้บรรเทาอาการวิงเวียนศีรษะ หน้ามืดตาลาย เมารถ เมาเรือ คลื่นไส้ อาเจียน รวมถึงใช้ทาหวดกล่อมเนื้อ แก้อาการปวดบวม อาการเมื่อยล้า ฟกช้ำดำเขียว และแมลงกัดต่อย

ประวัติยาหม่อง ยาหม่องไม่เคยถูกกล่าวถึง ในสารานุกรมฉบับใดแต่พบหัวข้อที่เกี่ยวข้องในยาตำรับหลวงและยาสามัญประจำบ้านที่ระบุถึง “ขี้ผึ้งทาแก้ปวดบวม” ซึ่งน่าจะตีความหมายรวมถึง “ยาหม่อง” แต่ทั้งนี้ขี้ผึ้งทาแก้ปวดบวมไม่ได้ระบุถึงสรรพคุณ และวิธีการใช้ที่ครอบคลุมของยาหม่องอย่างแท้จริง จึงสันนิษฐานได้ว่ายาหม่อง กับ ขี้ผึ้งทาแก้ปวดบวม อาจหมายถึงตัวยาท่างตำรับกันก็ได้ คำว่า “ยาหม่อง” ถูกกล่าวถึงครั้งแรกในบทความของเอกสารที่เผยแพร่เนื่องในโอกาสครบรอบ 25 ปีของบริษัท Haw Par Brothers International Limited ที่เป็นเจ้าของและผู้ผลิต “ยาหม่องตราเสือ” ผลิตภัณฑ์ที่ใช้คำว่า “ยาหม่อง” รายแรกของโลกเนื้อหาบทความดังกล่าวกล่าวถึง เหตุการณ์เมื่อปี ค.ศ. 1800 (พ.ศ. 2343) ที่มีหมอสุมไพโรชาวจีนชื่อ Aw Chu Kin ได้ออกเดินทางไปแสวงโชคที่ประเทศพม่าซึ่งขณะนั้นพม่าอยู่ภายใต้การปกครองของประเทศอังกฤษ โดยเปิดร้านขายยาสมุนไพรเล็ก ๆ ที่ประเทศพม่า นานหลายปีจนมีบุตรชาย 3 คน พี่ชายคนโตชื่อ Boon Leong น้องคนรอง Boon Haw และน้องชายคนสุดท้อง Boon Par แต่พี่ชายคนโต Boon Leong ได้เสียชีวิตในขณะยังเด็ก Boon Haw และ Boon Par เติบโต และได้เรียนที่โรงเรียนชาวอังกฤษ แต่ Boon Haw เป็นคนมีนิสัยเกเร จึงถูกส่งตัวกลับประเทศจีน ส่วน Boon Par ได้ศึกษาเล่าเรียน และได้รับการถ่ายทอดวิชาสมุนไพรจากบิดาเพียงคนเดียว ซึ่งเป็นตำรับยาที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากสำนักราชวังจีน โดยเฉพาะตำรับยาที่ใช้

ใช้แก้ปวดภายนอก และบรรเทาอาการคลื่นไส้อาเจียน วิงเวียนศีรษะทั่วไป จนเมื่อบิดาเสียชีวิตจึงได้ดำเนินกิจการของบิดาเรื่อยมา

การศึกษาตำรับยาฝรั่ง และได้ค้นคว้านำมาปรับปรุงส่วนผสมและสรรพคุณตำรับยาของตนเอง จนกลายเป็นยาแก้ปวดภายนอกและบรรเทาอาการคลื่นไส้ วิงเวียนศีรษะที่นิยมกันในขณะนั้น ต่อมา Boon Par ได้ส่งจดหมายให้พี่ชาย Boon Haw กลับมาช่วยกิจการของตน Boon Haw เป็นคนกล้าได้กล้าเสีย และมีความเป็นผู้นำ ประกอบกับความเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านสมุนไพรของ Boon Par ทำให้ตัวยาทันทีบรรลุในขนาดแก้วเหลี่ยมขนาดเล็กเป็นรูจุกกันอย่างแพร่หลายในประเทศพม่า ภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 1 ทั้งสองได้อพยพออกจากประเทศพม่า มาดำเนินกิจการต่อที่ประเทศสิงคโปร์ จนกิจการเติบโต มีการส่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกโดยในประเทศไทยมีการใช้ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ว่า “ยาหม่องตราเสือ” หรือที่เรียกกันสั้น ๆ กันติดปากคนไทยว่า “ยาหม่อง” คำว่า “หม่อง” เป็นชื่อสะท้อนของผลิตภัณฑ์ ที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศพม่านั่นเอง แต่มีข้อสันนิษฐานในอีกด้านของที่มาคำว่า “ยาหม่อง” ที่กล่าวถึงตำรับยาหม่องที่ประกอบด้วยน้ำมันหม่องตะหยก มีลักษณะเป็นขี้ผึ้งอ่อน สีขาวขุ่น ทาแล้วร้อน ใช้ทาแก้เคล็ดขัดยอก ถือเป็นยาแก้เคล็ดขัดยอกที่ขายดีในสมัยนั้น และต่อมามีการทำน้ำมันหม่องตะกิด ออกมาจำหน่ายบ้าง แต่ต่อมาภายหลังสองก็เลิกผลิต จนมีการผลิตขี้ผึ้งถนวดขึ้นมาใช้แทน โดยมีคุณสมบัติคล้ายน้ำมันหม่อง จนเป็นที่มาของคำว่า “ยาหม่อง” ที่ใช้เรียกแทนชื่อน้ำมันหม่องที่เป็นต้นตำรับ<sup>[2]</sup>

การกลั่นเป็นกระบวนการง่ายที่สุดของการสกัดน้ำมันหอมระเหย โดยพืชที่ใช้กลั่นต้องจุ่มอยู่ในตัวทำละลายที่เดือดทั้งหมด อาจพบพืชบางชนิดเบา อาจจะ

ลอยได้แล้วแต่ความถ่วงจำเพาะของพืชนั้น การให้ความร้อนกับน้ำอาจให้ไปโดยรอบหรือให้ท่อไอน้ำผ่านการกลั่น น้ำมันหอมระเหยนี้ใช้กับของที่ติดกันง่าย ๆ เช่น ใบไม้บาง กลีบดอกไม้อ่อน ข้อควรระวังในการกลั่นโดยวิธีนี้คือ พืชจะได้รับความร้อนไม่สม่ำเสมอตรงกลางมักจะได้อากกว่าด้านข้าง จะทำให้เกิดการไหม้ของพืช ซึ่งส่งผลให้เกิดกลิ่นไหม้ปนมากับน้ำมันหอมระเหยและมีสารไม่พึงประสงค์ติดมาในน้ำมันหอมได้ โดยการใช้ไอน้ำร้อนหรืออาจใช้ closed steam coil จุ่มในหม้อต้มแต่การใช้ coil นี้ไม่เหมาะกับดอกไม้บางชนิดเช่น กุหลาบไม่สามารถกลั่นโดยใช้ steam coil ได้ เมื่อกลีบกุหลาบถูก steam coil จะหดกลายเป็น glutinous mass จึงต้องใช้วิธีใส่ลงไปในตัวทำลายโดยตรง กลีบกุหลาบสามารถจะลอยหมุนเวียนไปอย่างอิสระในการกลั่น เปลือกไม้ก็เช่นกัน ถ้าใช้วิธีกลั่นด้วยตัวทำลายจะซึมเข้าไปและนำกลิ่นออกมา หรือกลิ่นจะแพร่กระจายออกจากเปลือกไม้ได้ง่ายขึ้น ดังนั้นการเลือกใช้ วิธีการกลั่นจึงขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่นำมาทำการสกัดด้วย หลักการทำงานของท่อเทอร์โมไซฟอน คือ เมื่อส่วนทำระเหยได้รับความร้อน จะทำให้ตัวทำลายซึ่งมีสถานะเป็นของเหลวอิมิตัวที่อยู่ภายในท่อเทอร์โมไซฟอน ที่เป็นท่อระบบปิดและอยู่ในสถานะสุญญากาศ เปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอน้ำหนักเบา และลอยขึ้นสู่ด้านบนไปยังส่วนควบแน่น ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเกิดการควบแน่นและไหลกลับสู่ส่วนทำระเหยด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก เนื่องจากความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอของสารทำงานมีค่าสูงมาก ดังนั้นสารทำงานจึงสามารถถ่ายเทความร้อนจากปลายด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่งได้อย่างรวดเร็วด้วยการพาความร้อน (heat convection) โดยที่อุณหภูมิระหว่างส่วนทำระเหยและส่วนควบแน่นแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

ความสามารถในการส่งผ่านความร้อนของท่อเทอร์โมไซฟอนนั้น ดังนั้นท่อเทอร์โมไซฟอนจึงถูกเลือกใช้เพื่อทำการติดตั้งเพิ่มเติมเข้าไปในหม้อกลั่นน้ำมันหอมระเหยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายความร้อนได้อย่างรวดเร็ว ลดระยะเวลาและพลังงานในการระบวนการกลั่น<sup>[3]</sup>

### การกลั่นแบบเทอร์โมไซฟอน

เทอร์โมไซฟอน (thermosyphon) จัดเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิดหนึ่งที่สามารถถ่ายเทความร้อนได้ โดยไม่ต้องอาศัยพลังงานภายนอก โครงสร้างสามารถทำได้ง่าย ทำงานได้โดยใช้หลักการส่งถ่ายความร้อนจากความร้อนแฝงของสารทำงานภายในท่อ ซึ่งสารทำงานจะระเหยได้โดยการรับความร้อนจากแหล่งความร้อนที่ปลายท่อและถ่ายเทความร้อนโดยการพาความร้อนของสารทำงานภายในท่อไปยังปลายท่อฝั่งตรงข้ามกับแหล่งรับความร้อน จะแสดงส่วนประกอบของท่อเทอร์โมไซฟอนซึ่งมีลักษณะเป็นสุญญากาศ มีสารทำงานจำนวนหนึ่งบรรจุภายใน มีลักษณะเป็นท่อระบบปิด ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนทำระเหย ส่วนกันความร้อน และส่วนควบแน่น

หลักการทำงานของท่อเทอร์โมไซฟอน คือ เมื่อส่วนทำระเหยได้รับความร้อน จะทำให้สารทำงานซึ่งมีสถานะเป็นของเหลวอิมิตัวที่อยู่ภายในท่อเทอร์โมไซฟอนที่เป็นท่อระบบปิดและอยู่ในสถานะสุญญากาศ เปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอน้ำหนักเบา และลอยขึ้นสู่ด้านบนไปยังส่วนควบแน่นซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเกิดการควบแน่นและไหลกลับสู่ส่วนทำระเหยด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก เนื่องจากความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอของสารทำงานมีค่าสูงมาก ดังนั้นสารทำงานจึงสามารถถ่ายเทความร้อนจากปลายด้านหนึ่ง

ไปสู่อีกด้านหนึ่งได้อย่างรวดเร็วด้วยการพาความร้อน (heat convection) โดยที่อุณหภูมิระหว่างส่วนทำระเหยและส่วนควบแน่นแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ความสามารถในการส่งผ่านความร้อนของท่อเทอร์โมไซฟอนนั้น ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยด้วยกันเช่น ขนาดท่อ ชนิดของท่อ ลักษณะการติดตั้ง ชนิดของสารทำงาน อุณหภูมิของแหล่งความร้อนและมุมเอียงในการวางท่อเทอร์โมไซฟอนขณะใช้งานดังนั้นท่อเทอร์โมไซฟอนจึงถูกเลือกใช้เพื่อทำการติดตั้งเพิ่มเติมเข้าไปในหม้อกลั่นน้ำมันหอมระเหยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายความร้อนให้สามารถกระจายความร้อนได้อย่างรวดเร็ว และลดระยะเวลาในการกลั่นน้ำมันหอมระเหยให้สั้นลงและประหยัดเชื้อเพลิงในการกลั่น

ยูคาลิปตัสมีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *eucalyptus globulus* Labill. ชื่อวงศ์คือ Myrtaceae ชื่ออื่น โกลจูฟารส, น้ำมันเขียว, มันเขียว ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ยูคาลิปตัส เป็นไม้ยืนต้น สูงประมาณ 10 - 25 เมตร เรือนยอดเป็นพุ่มหนาทึบ ค่อนข้างกลม ลำต้นเปลาตรง เปลือก เปลือกหุ้มลำต้น มีลักษณะเรียบเป็นมัน มีสีเทาสลับสีขาวและน้ำตาลแดงเป็นบางแห่ง เปลือกนอกจะแตกออกเป็นแผ่นหลุดออกจากผิวของลำต้น เมื่อแห้งจะลอกออกได้ง่ายในขณะสด ใบยูคาลิปตัส ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ เป็นรูปหอกยาว 3 - 12 นิ้ว กว้าง 0.5 - 0.8 นิ้ว ก้านใบยาว ใบสีเขียวอ่อนทมนๆ ทั้งสองด้าน ใบห้อยลง เส้นใบมองเห็นได้ชัด ดอกยูคาลิปตัส ดอกออกเป็นช่อ ตามข้อต่อระหว่างกิ่งกับใบ มีก้านดอกเรียวยาว มีก้านย่อยแยกไปอีก ผลยูคาลิปตัส ผลมีลักษณะครึ่งวงกลมหรือรูปถ้วย ผิวนอกแข็ง เมื่ออ่อนจะมีสีเขียว และจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่ เมื่อผลแก่ปลายผลจะแยกออก ส่วนที่ใช้เป็นยาคือ ใบสด, น้ำมันที่กลั่นได้จากใบสด

สรรพคุณยูคาลิปตัสของใบสด คือน้ำมันที่กลั่นได้จากใบสด รสเผ็ดปรา่หอม ใบสดขยี้สดดมแก้หวัดคัดจมูก ต้มดื่มบำรุงธาตุ ขับลม ขับเสมหะ แก้ไข้ ตำพอกหรือทาถูขนาดแก้ปวด แก้ฟกช้ำบวม ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการพัฒนาสมุนไพรในรูปแบบยาหม่องบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เป็นยาใช้ภายนอก โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะเป็นประโยชน์ทั้งในด้านการศึกษาทางการแพทย์แผนไทย และการนำสมุนไพรมาทำผลิตภัณฑ์ให้เกิดคุณค่าในภาคเกษตร ก่อให้เกิดรายได้ในระดับครัวเรือนสามารถปลูกพืชสมุนไพรและแปรรูปเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีราคาสูงและกำลังเป็นที่ต้องการ สร้างความเป็นอยู่ที่ดีในภาคการเกษตรระยะยาวอย่างมั่นคงของประเทศชาติ ต่อไป

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi experimental research) วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัส ด้วยเทคนิคการกลั่นแบบเทอร์โมไซฟอนการผลิตยาหม่องและทดสอบสภาพของยาหม่องและผลของความพึงพอใจในการใช้ยาหม่อง

## ระเบียบวิธีศึกษา

### 1. วิธีการกลั่นน้ำมันยูคาลิปตัส

วัสดุที่ใช้เป็น ใบยูคาลิปตัส และเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยแบบเทอร์โมไซฟอน

วิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัส ด้วยเทคนิคการกลั่นแบบเทอร์โมไซฟอน หลักการทำงานของท่อเทอร์โมไซฟอน คือ เมื่อส่วนทำระเหยได้รับความร้อน จะทำให้สารทำงานซึ่งมีสถานะเป็นของเหลวอิมัตว์ที่อยู่ภายในท่อเทอร์โมไซฟอนที่เป็นท่อระบบปิดและอยู่ในสภาวะสุญญากาศเปลี่ยน

สถานะกลายเป็นไอมีน้ำหนักเบา และลอยขึ้นสู่ด้านบนไปยังส่วนควบแน่นซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเกิดการควบแน่นและไหลกลับสู่ส่วนทำระเหยด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก เนื่องจากความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอของสารทำงานมีค่าสูงมาก ดังนั้นสารทำงานจึงสามารถถ่ายเทความร้อนจากปลายด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่งได้อย่างรวดเร็วด้วยการพาความร้อน (heat convection) โดยที่อุณหภูมิระหว่างส่วนทำระเหยและส่วนควบแน่นแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ความสามารถในการส่งผ่านความร้อนของท่อเทอร์โมไซฟอนนั้น ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยด้วยกันเช่น ขนาดท่อ ชนิดของท่อ ลักษณะการติดตั้ง ชนิดของสารทำงาน อุณหภูมิของแหล่งความร้อนและมุมเอียงในการวางท่อเทอร์โมไซฟอนขณะใช้งานดังนั้นท่อเทอร์โมไซฟอนจึงถูกเลือกใช้เพื่อทำการติดตั้งเพิ่มเติมเข้าไปในหม้อกลั่นน้ำมันหอมระเหยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายความร้อนให้สามารถกระจายความร้อนได้อย่างรวดเร็ว และลดระยะเวลาในการกลั่นน้ำมันหอมระเหยให้สั้นลงและประหยัดเชื้อเพลิงในการกลั่น ใช้ใบยูคาลิปตัสที่ได้จากการที่ไม่เกิดประโยชน์ของชาวบ้าน เนื่องจากชาวบ้านที่ปลูกยูคาลิปตัสเพื่อใช้ลำต้นนำไปทำเยื่อกระดาษนั้น ใบที่ไม่ได้ใช้ แล้วนำมากลั่นด้วยวิธีดังกล่าว และนำน้ำมันที่ได้ไปตรวจวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีที่ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านปาล์ม น้ำมัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดโดยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีแมสสเปกโตรเมตรี (GC-MS) ใช้เครื่อง GC-MS โดยใช้ GC ของ Agilent model 6890N และ MS ของ Agilent model 5973 คอลัมน์เป็น capillary column DB-5MS ขนาด 0.25 m 30 m 0.25  $\mu\text{m}$  ความยาว 30 m, เส้นผ่านศูนย์กลาง 250  $\mu\text{m}$ , ความหนาของฟิล์ม 0.25  $\mu\text{m}$  โปรแกรมที่

ใช้วิเคราะห์อุณหภูมิ 60 ถึง 100  $^{\circ}\text{C}$  โดยใช้อัตราการเพิ่ม 2  $^{\circ}\text{C}/\text{นาที}$  อุณหภูมิ 100 ถึง 120  $^{\circ}\text{C}$  โดยใช้อัตราการเพิ่ม 2  $^{\circ}\text{C}/\text{นาที}$  อุณหภูมิ 120 ถึง 134  $^{\circ}\text{C}$  โดยใช้อัตราการเพิ่ม 2  $^{\circ}\text{C}/\text{นาที}$  อุณหภูมิ 134 ถึง 240  $^{\circ}\text{C}$  โดยใช้อัตราการเพิ่ม 5  $^{\circ}\text{C}/\text{นาที}$  แล้วคงที่นาน 15 นาที ระยะเวลาในการ run ทั้งหมด 85 นาที mode ที่ run เป็น splitless ได้น้ำมันยูคาลิปตัสที่ใช้ในการวิจัย ที่มีสาร 1-8 cineol เท่ากับ 50.45 ปริมาณที่ประกอบอยู่ (% โดยพื้นที่)

## 2. วิธีเตรียมยาหม่อง

### วัสดุในการทำยาหม่อง

ยาหม่องยูคาลิปตัส คือยาหม่องที่ได้จากน้ำมันยูคาลิปตัสที่ได้จากการสกัดแบบเทอร์โมไซฟอน จากนั้นนำมาผลิตเป็นยาหม่อง โดยใช้ตำรับของห้องเภสัชกรรมไทย สาขาแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนครโดยมีส่วนผสม ดังนี้

#### 2.1 การผลิตยาหม่องมีขั้นตอนดังนี้

1) ละลายพาราฟินและวาสลีนในหม้อสเตนเลสที่เตรียมไว้ โดยตั้งไฟอ่อน ๆ ที่อุณหภูมิ 50  $^{\circ}\text{C}$  จน

**Table 1** Ingredients of the eucalyptus balm

No.	Ingredient	quantity	percentage
1.	eucalyptus oil	100 ml	31.25
2.	vaseline	60 g	18.75
3.	paraffin	30 g	9.37
4.	menthol	50 g	15.62
5.	camphor	40 g	12.50
6.	borneol	40 g	12.50
	<b>total</b>		<b>100</b>

หมายเหตุ สูตรนี้ผลิตยาหม่องได้ 30 กระปุก (กระปุกละ 10 กรัม)

ละลาย เมื่อพาราฟินและวาสลีนรวมเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว จึงลดไฟลงอยู่ที่ 30-40 °C เพื่อให้พาราฟินและวาสลีนไม่จับตัวเป็นก้อน

2) นำน้ำมันยูคาลิปตัส ผสมลงไปในหม้อขณะที่พาราฟินและวาสลีนยังอุ่นอยู่ แล้วคนให้เป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อคนให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้ว นำมาเทใส่ขวดที่เตรียมไว้

3) รอให้เย็นแล้วปิดฝาและติดสติ๊กเกอร์

### 3. การประเมินคุณภาพและความคงตัวของยาหม่อง

3.1 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์หลังผลิตใหม่ (สี กลิ่น ความหนืด ความคงตัว ลักษณะยาหม่องเมื่อสัมผัสกับผิวหนัง)

3.2 ประเมินผลการทดสอบความคงตัวระยะสั้น เก็บตัวอย่างยาหม่อง ที่อุณหภูมิ  $4 \pm 2$  °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ  $30 \pm 2$  °C

**Table 2** The scale for evaluating quality of Thai wax based on the community product standard No. 770/2015

investigated characteristics	decision level	explanation
<b>general characteristics</b>	4	must have a homogeneous texture; semi-hard; no separated layers or sediments
	3	semi-hard; no layers; few sediments
	2	semi-liquid; has separated layers; has some sediments
	1	liquid; separated layers; lots of sediments
<b>color and odor</b>	4	must have natural color and nice odor of herbal wax
	3	color and odor change slightly
	2	color and odor change moderately
	1	color and odor change greatly
<b>utilization</b>	4	when applied on the skin, the wax must penetrate through the skin easily without stickiness, roughness, stain, or irritation on the skin. It is soft, smooth with skin, and easy to wipe off.
	3	It can penetrate through skin moderately with slight stickiness, roughness, stain, without irritation. It is smooth with skin and moderately easy to wipe off.
	2	It is difficult to penetrate through the skin with moderate stickiness, roughness, and stain, without irritation; smooth with skin and difficult to wipe off.
	1	It is highly difficult to penetrate through skin. It causes stain or a sticky lump and irritation. It is not smooth with the skin and very difficult to wipe off.

**หมายเหตุ** ความคงสภาพ สี กลิ่น ความชื้นเหลว การแยกชั้น และการจับตัวเป็นก้อน ต้องอยู่สภาพที่ดี ไม่แปรสภาพหรือเสื่อมสภาพ<sup>[4]</sup>



เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำเช่นนี้จนครบ 3 ครั้ง นำออกมาตรวจสอบ สี กลิ่น ความชื้นเหลว การแยกชั้น และการจับตัวเป็นก้อน

3.3 ประเมินผลการทดสอบตามสภาวะจริง

เก็บตัวอย่างยาหม่องยูคาลิปตัส ที่อุณหภูมิ  $30 \pm 2$  °C เป็นเวลา 1 เดือน จากนั้นทำการประเมินนำออกมาทดสอบลักษณะทางกายภาพ คือ ลักษณะทั่วไป สีและกลิ่น การใช้งาน และความคงสภาพ ได้แก่ สี กลิ่น ความชื้นเหลว การแยกชั้น และการจับตัวเป็นก้อน เทียบกับตอนเริ่มต้น

#### 4. รูปแบบการศึกษา

การประเมินความพึงพอใจของยาหม่องยูคาลิปตัส ศึกษาในกลุ่มเดียววัดก่อนหลัง (one-group pre-test post-test design) โดยกลุ่มตัวอย่างจะใช้ยาหม่องยูคาลิปตัสทาบริเวณที่มีอาการปวดหรือบริเวณที่ตัวเองต้องการ ภายหลังจากทาจะมีการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ยาหม่องยูคาลิปตัส

#### 5. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาสาขาวิชาการแพทย์แผนไทย ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อบริเวณต่างๆ และยินดีที่จะเข้าร่วมโครงการจนสำเร็จ ล่วง อายุ 18 ปีขึ้นไป ไม่จำกัดเพศ จำนวน 71 ราย เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling)

**เกณฑ์การคัดเข้าร่วมโครงการ (inclusion criteria)** ได้แก่

- 1) เพศหญิงหรือเพศชาย
- 2) อายุ 19-23 ปี
- 3) สม่ครใจในการเข้าร่วมศึกษาและยินดียิ่ง

นามในใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

**เกณฑ์การคัดออกจากโครงการ (exclusion criteria)** ได้แก่

- 1) มีประวัติการแพ้สมุนไพรร
- 2) มีประวัติเป็นโรครูมิแพ้ทางระบบผิวหนังและทางเดินหายใจ
- 3) เป็นไข้หวัด คัดจมูก

**การประเมินความพึงพอใจในอาสาสมัคร**

1) เครื่องมือที่ใช้

1.1) ใบยินยอมเข้าร่วมโครงการความสมัครใจ

1.2) แบบสอบถามของผู้เข้าร่วมวิจัย ซึ่งรายละเอียดประกอบด้วย

1) ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา การใช้ยาหม่องยูคาลิปตัส และรูปแบบการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เคยใช้

2) ความพึงพอใจต่อยาหม่องยูคาลิปตัส ประกอบด้วยคำถามที่แสดงถึงความพึงพอใจต่อยาหม่องยูคาลิปตัสในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพของยาหม่องยูคาลิปตัส ความรู้สึกเมื่อดมกลิ่นยาหม่องยูคาลิปตัส ความพึงพอใจขณะใช้ยาหม่องยูคาลิปตัส ความคิดเห็นภายหลังการใช้ยาหม่องยูคาลิปตัส และความพึงพอใจภาพรวมของยาหม่องยูคาลิปตัส มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ดังนี้<sup>[3]</sup>

5 เท่ากับ พึงพอใจมากที่สุด

4 เท่ากับ พึงพอใจมาก

3 เท่ากับ พึงพอใจปานกลาง

2 เท่ากับ พึงพอใจน้อย

1 เท่ากับ พึงพอใจน้อยที่สุด

นำคะแนนที่ได้มาแปลความหมาย โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์แปลความหมายดังนี้



- 4.51-5.00 เท่ากับ พึงพอใจมากที่สุด
- 3.51-4.50 เท่ากับ พึงพอใจมาก
- 2.51-3.50 เท่ากับ พึงพอใจปานกลาง
- 1.51-2.50 เท่ากับ พึงพอใจน้อย
- 1.00-1.50 เท่ากับ พึงพอใจน้อยที่สุด

### 6. การควบคุมการศึกษา

6.1 ผู้เข้าร่วมโครงการทุกคนต้องให้ความยินยอมและสมัครใจเข้าร่วมการศึกษา หลังการได้รับคำอธิบายถึงกระบวนการวิจัย โดยละเอียด

6.2 ยาหม่องยูกาลิปัตส์ที่ใช้กับอาสาสมัคร ต้องเป็นสูตรที่ใช้ในโครงการวิจัย เท่านั้น

### 7. สถิติและการวิเคราะห์รวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ นำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดย

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดยมีรายละเอียดดังนี้

7.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มทดลอง นำมาแจกแจงความถี่ (frequency) ร้อยละ (percent) ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

7.2 ทดสอบสมมติฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติ paired sample t-test

### ผลการศึกษา

1. ศึกษาวิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยแบบเทอร์โมไซฟอน
  - แสดงองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันยูกาลิปัตส์ที่กลั่นแบบเทอร์โมไซฟอน (ตารางที่ 3)
2. การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์
  - ลักษณะของผลิตภัณฑ์ มีลักษณะสีขาวขุ่น มี

ตารางที่ 3 แสดงองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันยูกาลิปัตส์ที่กลั่นแบบเทอร์โมไซฟอน

ระยะเวลาที่เกิดพีค (นาที)	ชนิดของสารเคมี	ปริมาณที่ประกอบอยู่ (% โดยพื้นที่)
1.14	alpha-Pinene	9.97
4.49	Camphene	0.24
5.11	1-beta-Pinene	1.30
5.56	beta-Mycene	0.25
5.87	1-Phellandrene	2.30
6.22	alpha-Terpinene	0.23
6.39	Benzene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-	13.25
6.61	<b>1,8-Cineole</b>	<b>50.45</b>
7.44	gamma-Terpinene	17.01
26.02	1H-Cyclopropa[a]naphthalene, 1a,2,3,5,6,7,7b-octahydro-1,1,7,7a-tetramethyl-[1aR-(1a.alpha, 7alpha,7a alpha, 7b alpha)]	0.21
26.57	(+)-Aromadendrene	2.68
35.51	(-)-Globulol	0.75

**Table 4** Results of the short-term stability test

physical characteristics	the rounds of stability test			
	initial	round 1	round 2	round 3
general characteristics	4	4	3	3
color and smell	4	3	3	3
utilization	4	4	4	4
stability				
- color	+	+	-	-
- odor	+	+	+	+
- viscosity	+	+	+	+
- layer separation	+	+	+	+
- coherence	+	+	+	+

\*remark stability (+ = same, - = different)

กลิ่นหอมสดชื่น สามารถซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ง่าย ไม่เหนอะหนะ ไม่ระคายเคืองผิวหนัง ความคงตัวของยาหม่องยูคาลิปตัส จะเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิห้อง

### 3. การทดสอบความคงตัว

ผลการทดสอบความคงตัวระยะสั้น พบว่า ยาหม่องยูคาลิปตัส มีคะแนนทดสอบคุณภาพทางด้านลักษณะทั่วไป สีและกลิ่น การใช้งาน ความคงสภาพในด้าน สี กลิ่น ความหนืด การแยกชั้น ไม่มีความแตกต่างกัน หลังจากเก็บไว้ 1 วัน พบว่า สีและกลิ่นมีการเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย (Table 4)

การทดสอบตามความคงตัวสภาวะจริง พบว่า เมื่อเปรียบยาหม่องยูคาลิปตัสหลังเตรียมเสร็จกับยาหม่องยูคาลิปตัสที่เก็บไว้ 30 วัน พบว่า สีและกลิ่นเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย การใช้งานเมื่อทาลงบนผิวหนังซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ปานกลาง เหนอะหนะไม่ระคายเคืองต่อผิว ความคงสภาพของสีและกลิ่นแตกต่างกัน (Table 5)

### 4. ความพึงพอใจต่อยาหม่องยูคาลิปตัส

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่ม

**Table 5** Results of the real-condition stability test

physical characteristics	period of stability test (days)	
	0	30
general characteristics	4	4
color and smell	4	2
utilization	4	3
stability		
- color	+	-
- viscosity	+	+
- layer separation	+	+
- coherence	+	+

\*remark stability (+ = same, - = different)

ตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา การใช้อยาหม่องยูคาลิปตัสบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อ และรูปแบบการใช้ยาหม่องยูคาลิปตัสบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อที่เคยใช้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 87.30 อายุ 21 ปี เป็นส่วน

ใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 84.50 กำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 100.00 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่เคยใช้ยาหม่องยูคาลิปตัสบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อคิดเป็นร้อยละ 56.30 และรูปแบบผลิตภัณฑ์บรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อที่เคยใช้ได้แก่น้ำมันนวดร้อยละ 59.20 เจลทาผิวร้อยละ 11.30 สเปรย์ร้อยละ 16.90 ครีมหาผิวร้อยละ 5.60 และแผ่นแปะร้อยละ 7.00 (Table 6)

#### ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อลักษณะทางกายภาพ

กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อกลิ่นของยาหม่องยูคาลิปตัส และสีของยาหม่องยูคาลิปตัสในระดับพึงพอใจมากถึงปานกลางตามลำดับ (ค่าเฉลี่ย

54.90 และ 43.70 ตามลำดับ) ในขณะที่ความชื่นชอบตัวของยาหม่องยูคาลิปตัสอยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 42.30) (Table 7)

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความรู้สึก

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่รู้สึกผ่อนคลาย คิดเป็นร้อยละ 64.80 รองลงมากรุ่นตัวอย่างรู้สึกสดชื่น คิดเป็นร้อยละ 16.90 ถัดมากกรุ่นตัวอย่างรู้สึกเคลิบเคลิ้ม คิดเป็นร้อยละ 7.00 และกรุ่นตัวอย่างเวียนศีรษะ คิดเป็นร้อยละ 8.40 (Table 8)

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็น

กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่า สีมี่ความเหมาะสมกับกลิ่นคิดเป็นร้อยละ 80.50 รู้สึกว่ายาหม่องยูคาลิปตัสมีความเหนอะหนะในระดับพอดีคิดเป็นร้อยละ

**Table 6** Personal data of the sample (n = 71)

characteristics	frequency	percentage
<b>gender</b>		
male	9	12.60
female	62	87.30
<b>age</b>		
19 years old	1	1.40
20 years old	6	8.50
21 years old	60	84.50
22 years old	3	4.20
23 years old	1	1.40
<b>previous use of muscular pain relief products</b>		
ever used	31	43.70
never used	40	56.30
<b>forms of pain relief products used previously</b>		
massage oil	42	59.20
skin gel	8	11.30
spray	12	16.90
skin cream	4	5.60
pain relief patch	5	7.00

**Table 7** Satisfaction of the sample toward physical characteristics of the eucalyptus balm (n = 71)

physical characteristics	percentage of satisfaction					mean $\pm$ SD*	satisfaction level
	highest	high	moderate	low	lowest		
smell of the balm	4.20	54.90	33.80	7.00	0	3.56 $\pm$ 0.69	high
color of the balm	7.00	43.70	38.00	11.30	0	3.46 $\pm$ 0.78	moderate
viscosity of the balm	7.00	39.40	42.30	8.50	2.80	3.39 $\pm$ 0.85	moderate

**Table 8** Feelings of the sample when inhaling the eucalyptus balm (n = 71)

Feeling	frequency	percentage
fresh	12	16.90
relaxed	46	64.80
vigorous	2	2.80
enchanted	5	7.00
dizzy	6	8.40

84.50 รู้สึกว่าความมันบนผิวหนังมีความพอดีคิดเป็นร้อยละ 73.20 ความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้ยาหม่องยูคาลิปตัส พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่รู้สึกสดชื่น และรู้สึกผ่อนคลาย คิดเป็นร้อยละ 47.90 รองลงมา กลุ่มตัวอย่างรู้สึกกระปรี้กระเปร่า คิดเป็นร้อยละ 4.20

นอกจากนี้ภายหลังการใช้ยาหม่องยูคาลิปตัสไม่พบอาการผดผื่นที่ผิวหนังในกลุ่มตัวอย่างคนใดเลย กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 63.30 มีความตั้งใจซื้อยาหม่องยูคาลิปตัสหากมีจำหน่ายในท้องตลาด (Table 9)

## อภิปรายผล

ผลจากการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nampon P. และคณะ<sup>[3]</sup> ประยุกต์ใช้งานท่อเทอร์โม-

ไซโฟนซึ่งเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนที่สามารถรับความร้อนจากแหล่งความร้อนส่งไปยังแหล่งรับความร้อนอื่น ๆ ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยอาศัยการพาความร้อนของสารทำงานภายในท่อ ซึ่งสามารถกระจายความร้อนได้อย่างรวดเร็ว งานวิจัยนี้ใช้ท่อเทอร์โมไซโฟน ที่ทำจากท่อทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 27 มม. ทน 0.75 มม. ความยาวรวม 500 มม. ใช้เอทานอลเป็นสารทำงาน จำนวน 5 แห่ง ติดตั้งเพิ่มในหม้อกลั่นน้ำมันหอมระเหยแบบกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ (water and steam distillation) โดยทำการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัส 2,500 กรัม ต่อการกลั่นหนึ่งรอบ ใช้เวลากลั่นต่อเนื่อง 180 นาที เพื่อศึกษาการกระจายอุณหภูมิภายในหม้อกลั่น ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า และปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สามารถผลิตได้ จากการทดลองพบว่าเมื่อติดตั้งท่อเทอร์โมไซโฟนเข้ากับหม้อกลั่นน้ำมันหอมระเหย ส่งผลโดยตรงต่อการกระจายความร้อนภายในหม้อกลั่นน้ำมันหอมระเหยได้อย่างรวดเร็ว ส่วนปริมาณการใช้ไฟฟ้าไม่เปลี่ยนแปลงและปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ การศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ Boonchom Srisa-ard<sup>[5]</sup> ศึกษาผลบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อและความพึงพอใจของตำรับ

**Table 9** Opinions of the sample after using the eucalyptus balm (n = 71)

Issues	frequency	percentage
<b>color of the balm matches its smell</b>		
the color matches the smell	57	80.50
the color does not match the smell	14	19.70
<b>sticky feeling</b>		
highly sticky	9	12.70
appropriately sticky	60	84.50
little sticky	2	2.80
<b>oily feeling on the skin</b>		
highly oily	14	19.70
properly oily	52	73.20
little oily	5	7.00
<b>feeling after using the eucalyptus balm</b>		
Fresh	34	47.90
relaxed	34	47.90
Vigorous	3	4.20
dizzy	0	0
<b>abnormalities on skin after using the balm</b>		
no abnormalities	71	100.00
some abnormalities	0	0
<b>intention to buy eucalyptus balm if it is available on the market</b>		
buy	47	66.20
not buy	13	18.30
uncertain	11	15.50

น้ำมันหอมระเหยสูตรผสมยูคาลิปตัส ตามที่ได้ศึกษา กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน กลุ่มตัวอย่างมีอาการปวดกล้ามเนื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.001$ ) หลังการใช้ผลิตภัณฑ์ ความพึงพอใจในภาพรวมของผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมาก (คะแนนเฉลี่ย 3.77 จากคะแนนเต็ม 5) ความพึงพอใจต่อลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับปานกลาง (คะแนนเฉลี่ย 3.40) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่รู้สึกผ่อนคลายหลังการใช้ผลิตภัณฑ์คิดเป็นร้อยละ 74.30 ความพึงพอใจขณะใช้ผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมาก (คะแนนเฉลี่ย 3.49)

ความคิดเห็นภายหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์พบว่า ผลิตภัณฑ์มีความเหนอะหนะในระดับพอดี (ร้อยละ 60.00) แต่พบความมันบนผิวหนังในระดับมาก (ร้อยละ 51.40) กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 41.20 มีความตั้งใจซื้อผลิตภัณฑ์หากมีจำหน่ายในท้องตลาด รูปแบบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผลิตภัณฑ์นี้คือ น้ำมันหอมระเหยสูตรผสมยูคาลิปตัส คิดเป็นร้อยละ 55.90 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้ยาหม่องยูคาลิปตัส เป็นทางเลือกอีกทางของการใช้ผลิตภัณฑ์เฉพาะที่เพื่อช่วยให้ผ่อนคลาย อีกทั้งกลิ่นของยาหม่องยูคาลิปตัสยังช่วยให้อ

สดชื่น ผ่อนคลายจากอาการเหนื่อยจากการทำงาน สามารถดมได้เวลาวิ่งเวียนศีรษะหรือสามารถหาจุกได้เวลาเป็นหวัดทำให้หายใจสะดวกมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามควรปรับปรุงผลิตภัณฑ์ในด้านของการซึมผ่านผิวหนัง เนื่องจากเนื้อหาของผลิตภัณฑ์ที่เหนียวเหนืดเกินไป และอาจเพิ่มสมุนไพรชนิดอื่น ๆ เข้าไปเพื่อลดอาการปวดกล้ามเนื้อได้ด้วย

### ข้อสรุป

ผลการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัสด้วยเทคนิคการกลั่นแบบเทอร์โมไซฟอน พบว่ามีสารสำคัญในการนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์แผนไทยคือ 1,8-Cineole เท่ากับร้อยละ 50.45 ซึ่งเปรียบเทียบกับน้ำมันยูคาลิปตัสที่จำหน่ายตามท้องตลาดมีสาร 1,8-Cineole เท่ากับร้อยละ 95.69 ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณสาร 1,8-Cineole น้อยกว่าวิธีการสกัดน้ำมันยูคาลิปตัสในทางการค้า แต่ก็มีสารมากเพียงพอที่จะนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์แผนไทย โดยนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ยาหม่องยูคาลิปตัส และได้ทำการทดสอบความคงสภาพของยาหม่อง และทดสอบความพึงพอใจ กับนักศึกษาสาขาวิชาการแพทย์แผนไทย จากผลการทดสอบทางกายภาพของยาหม่องยูคาลิปตัส พบว่า เมื่อทดสอบความคงตัวระยะสั้นหลังจากเก็บไว้ 1 วัน มี สีและกลิ่นเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย ส่วนวันที่ 2 และ 3 วัน พบว่า มีลักษณะกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น มีตะกอนเล็กน้อย สีและกลิ่นเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย ความคงสภาพของสีมีความแตกต่างกัน ผลจากการทดสอบทางกายภาพตามสภาวะจริง พบว่า ยาหม่องยูคาลิปตัสหลังจากเก็บไว้ 30 วัน มีสีและกลิ่นจางเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย เมื่อทาลงบนผิวหนังยาหม่องซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ปานกลาง เหนอะหนะเล็กน้อย ฝืดและเป็นปื้น

เล็กน้อย ไม่ระคายเคืองต่อผิว เนียนอยู่กับผิว และเช็ดออกได้ปานกลาง ความคงสภาพของสีและกลิ่นแตกต่างกัน รวมถึงวัดความพึงพอใจของยาหม่องยูคาลิปตัสโดยการศึกษาค่าข้อมูลลักษณะทั่วไปของนักศึกษาสาขาวิชาการแพทย์แผนไทยชั้นปีที่ 3 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 87.30 อายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 21 ปี จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 84.50 กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี 71 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 เมื่อมีอาการเจ็บปวดกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างผู้เข้าร่วมวิจัยจะนิยมใช้ผลิตภัณฑ์บรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อในรูปแบบน้ำมันนวดเป็นส่วนใหญ่ จำนวน 42 ราย คิดเป็นร้อยละ 59.20 วัดระดับความพึงพอใจต่อลักษณะทางกายภาพของยาหม่องยูคาลิปตัส เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของลักษณะทางกายภาพของยาหม่องยูคาลิปตัส พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อกลิ่นของยาหม่องยูคาลิปตัสอยู่ในระดับพึงพอใจระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.56 สีของยาหม่องยูคาลิปตัสอยู่ในระดับปานกลางค่าเฉลี่ย 3.46 และความข้นเหนียวของยาหม่องยูคาลิปตัสอยู่ในระดับพึงพอใจปานกลางค่าเฉลี่ย 3.39 รวมถึงผลวิเคราะห์ข้อมูลความรู้สึก จะพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้สึกผ่อนคลายปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 64.80

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนงบประมาณในการวิจัย จากกองทุนภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย กระทรวงสาธารณสุข ขอขอบคุณ ผู้บริหาร คณาจารย์ ผู้เข้าร่วมวิจัย นักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการทำการเก็บข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้

### References

1. Chawalit S. The essential oil. Thai Journal of Pharmacy. 1998. (in Thai)
2. Angsuthon Ch, Tantayanon R, Buraphachip S. Balm (dissertation). faculty of Commerce and Accountancy. Bangkok: Thammasat University; 1999. (in Thai)
3. Nampon P, Sannawhat T, and Somporn H. Thermosyphon essential oil distillation machine, The 9<sup>th</sup> National Symposium on Research on September 12-13, 2013, Muang District, Mahasarakham Province. (in Thai)
4. Sitthikityothin P. Quality assessment of Thai wax supplemented with herbs. Academic journal university of the Thai Chamber of Commerce. 2008;28(3):115-20. (in Thai)
5. Srisa-ard B. Criteria for satisfaction assessment. Chiang Mai Medical Journal. 2002;29(3):66-7. (in Thai)