การลดกลิ่นของทุเรียนโดยใช้น้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้จากใบกะเพรา

Reduction of Durian's Odor Using Essential Oil Distilled from Holy Basil Leaves

ยุวรัตน์ เงินเย็น[1/] วิจิตรา เดชวีระพานิชย์[1/] กนกพร ภาราดามิตร[1/] วรัญญา ขาวผ่อง[1/] และ พิมพิลาศ แก่นมั่น[1/]

Yuvarat Ngernyen[1/], Wijittra Detwerapanich[1/], Kanokpond Paradamit[1/], Warunya Kowpong[1/] and Pimpilard Kaenmun[1/]

Abstract: This research was conducted in order to reduce the odor of durian using essential oil distilled from holy basil leaves. Thirty grams of basil leaves and 300 cm^3 of water using hydrodistillation method could yield 259 cm^3 of essential oil in 6 hrs. Efficiency of the distilled essential oil on durian's order reduction was tested comparing with application of traditional method, that covering durian with holy basil leaves. It was found that the use of the distilled essential oil could reduce durian's odor better than that of the traditional method.

Keywords: Durian's smell, essential oil, extraction, basil leaf

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการลดกลิ่นของทุเรียนโดยใช้น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดใบกะเพราโดยใช้น้ำเป็นตัวสกัด จากการทดลองพบว่า เมื่อใช้ใบกะเพราปริมาณ 30 กรัม ใช้น้ำในการกลั่น 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร และอุณหภูมิในการกลั่น 100 องศาเซลเซียส สามารถกลั่นน้ำมันหอมระเหยออกมาได้ปริมาตรเท่ากับ 259 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในเวลา 6 ชั่วโมง และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดกลิ่นของทุเรียนของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้กับวิธีการแบบเดิมคือใช้กะเพรามาวางคลุมไว้ พบว่า น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้สามารถลดกลิ่นของทุเรียนได้ดีกว่า

คำสำคัญ: กลิ่นของทุเรียน น้ำมันหอมระเหย การสกัด ใบกะเพรา

[1/] ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002

[1/] Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

คำนำ

ทุเรียนเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่ผู้คนรู้จักกันเป็นอย่างดีและมีความต้องการในตลาดสูง ซึ่งกลิ่นของทุเรียนนั้นเป็นกลิ่นเฉพาะตัว บางคนว่ามีกลิ่นหอม แต่บางคนกลับว่ามีกลิ่นเหม็นแรง โดยกลิ่นของทุเรียนเกิดจากสารประกอบไธออล (thiol compounds) และเอสเทอร์ (ester) (มาระตรี, 2548) ด้วยเหตุของกลิ่นทุเรียนนี้ ทำให้บางสถานที่มีการห้ามนำทุเรียนเข้า เช่น โรงแรม สนามบิน การขนส่งสาธารณะ เป็นต้น โดยในปัจจุบัน มีการแก้ไขปัญหากลิ่นของทุเรียนโดยการนำใบกะเพรามาโปะไว้บนทุเรียนที่บรรจุอยู่ในกล่องพัสดุหรือบรรจุภัณฑ์ ซึ่งสามารถช่วยลดกลิ่นของทุเรียนลงได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ในบางครั้งการที่จะหาใบกะเพราเพื่อนำมาใช้โปะไว้บนทุเรียนอาจเป็นการยุ่งยาก งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิด ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยออกจากใบกะเพรา ซึ่งเมื่อนำน้ำมันหอมระเหยมาใส่ขวดเก็บเอาไว้ ก็สามารถที่จะนำมาใช้งานได้ตลอดเวลา เกิดความสะดวกเมื่อต้องการใช้งาน

วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยมี 6 วิธี ได้แก่ 1) การกลั่นด้วยไอน้ำ 2) การกลั่นด้วยน้ำหรือการต้มกลั่น 3) การสกัดแบบเอนฟลูเรจ (enfleurage) 4) การสกัดด้วยตัวทำละลาย 5) การคั้นหรือบีบ และ 6) การสกัดด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เหนือวิกฤต (ธีรศิลป์, 2551) งานวิจัยนี้ได้เลือกการสกัดด้วยวิธีการกลั่นด้วยน้ำหรือการต้มกลั่นโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่าคลีเวนเจอร์ (Clevenger) ซึ่งเหมาะกับการสกัดสารที่ใช้ตัวทำละลายปริมาณน้อย โดยหลักการสกัดแบบคลีเวนเจอร์คือ ตัวทำละลายจะหมุนเวียนผ่านสารที่ต้องการสกัดหลายครั้ง โดยตัวทำละลายที่ใช้สกัดแล้ว จะระเหยและถูกทำให้ควบแน่นกลับมาใช้ได้อีกต่อไป

กฤติกา (2548) ได้ศึกษาคุณสมบัติของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิง 5 ชนิด ได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้นชัน กระชาย และเร่วหอม โดยการต้มกลั่น การกลั่นด้วยไอน้ำ และการสกัดด้วยตัวทำละลาย พบว่า การสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยการกลั่นด้วยไอน้ำใช้เวลาในการสกัดมากกว่าการต้มกลั่น เมื่อเปรียบเทียบ ณ เวลาที่เริ่มมีน้ำมันหอมระเหยออกมา ส่วนการสกัดโดยใช้ตัวทำละลายนั้น ก่อนการสกัดต้องนำตัวอย่างไปอบเพื่อลดปริมาณความชื้นก่อน และพบว่าการสกัดสารออกจากพืชวงศ์ขิงทั้ง 5 ชนิด โดยการต้มกลั่นด้วยไอน้ำ ให้ปริมาณของน้ำมันหอมระเหยน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับการสกัดโดยการต้มกลั่นและการสกัดด้วยตัวทำละลาย นอกจากนั้น ธีรศิลป์ (2551) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากขิงด้วยวิธีต้มกลั่นด้วยน้ำและวิธีกลั่นด้วยไอน้ำ พบว่า วิธีการสกัดแบบต้มกลั่นให้ปริมาณการสกัดที่สูงกว่าวิธีการสกัดแบบกลั่นด้วยไอน้ำ เนื่องจากการต้มกลั่นเป็นการให้ความร้อนแก่น้ำและขิงโดยตรง อีกทั้งน้ำที่ใช้จะสัมผัสกับขิงอย่างทั่วถึง ทำให้เกิดการสกัดได้อย่างสมบูรณ์ ส่วนการกลั่นด้วยไอน้ำ เป็นการให้ความร้อนแก่เนื้อขิงทางอ้อม และไอน้ำไม่สามารถสัมผัสเนื้อขิงได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบกะเพราโดยใช้วิธีการกลั่นด้วยน้ำหรือการต้มกลั่น และนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้มาทดสอบการลดกลิ่นของทุเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดความสะดวกเมื่อต้องการใช้งาน

อุปกรณ์และวิธีการ

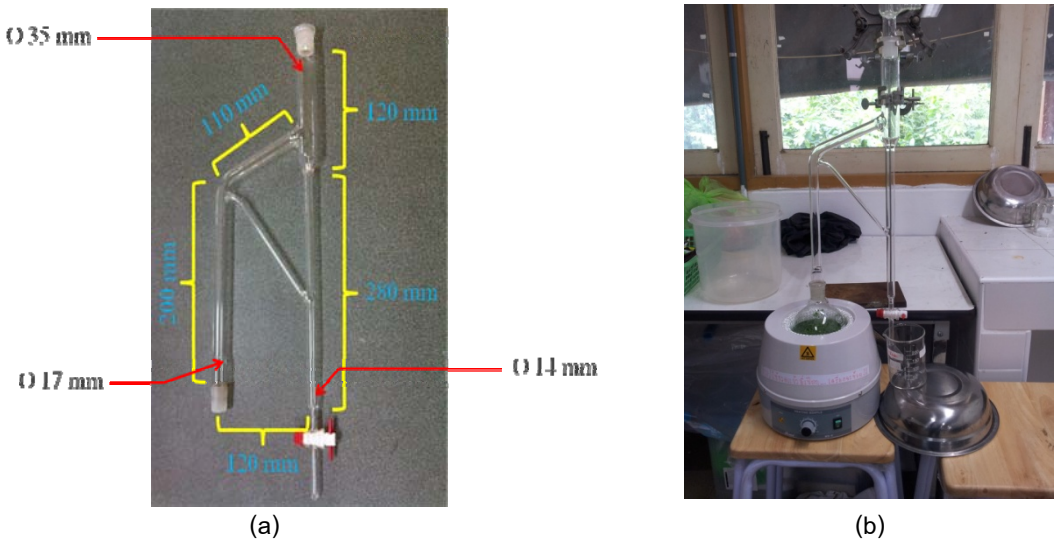
การแยกน้ำมันหอมระเหยจากใบกะเพรา

ทำโดยวิธีการต้มกลั่น (Hydrodistillation) โดยตัดใบกะเพราซึ่งเป็นใบสด พันธุ์กะเพราแดง (*Ocimum sanctum*) หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาดประมาณ 2 x 2 มิลลิเมตร จากนั้นนำตัวอย่างปริมาณ 30 กรัม ใส่ลงในขวดก้นกลม ขนาด 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำกลั่นปริมาตร 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นสารสกัด นำขวดก้นกลมใส่ลงในเตาหลุมให้ความร้อน (heating mantle) ทำการสกัดด้วยชุดกลั่นชนิดคลีเวนเจอร์ (Clevenger) ที่ออกแบบเอง (ภาพที่ 1a) ซึ่งคลีเวนเจอร์นี้ถูกต่อเข้ากับหลอดควบแน่น (condenser) โดยชุดอุปกรณ์ทั้งหมด (ภาพที่ 1b) ทำการทดลองโดยใช้อุณหภูมิในการสกัด 100 องศาเซลเซียส และทำการวัดปริมาตรของน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้ที่เวลา 2, 3, 4, 5 และ 6 ชั่วโมง ตามลำดับ โดยทำการทดลอง 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: S.D.) โดยน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการต้มกลั่นยังมีน้ำผสมอยู่ ดังนั้น จึงทำการแยกน้ำมันหอม

ระเหยและน้ำออกจากกัน โดยนำมาทำการกลั่นระเหยด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary evaporator)

การทดสอบการลดกลิ่นของทุเรียน

ชุดการทดลองประกอบไปด้วยเปลือกทุเรียนและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อายุการเก็บเกี่ยวภายหลังออกดอกประมาณ 120 วัน จำนวน 2 พลู น้ำหนักประมาณ 600 กรัม ที่ถูกห่อด้วยแผ่นถนอมอาหารทุกชุดการทดลอง โดยบรรจุไว้ภายในกล่องกระดาษขนาด 20 x 30 x 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยการทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ชุดการทดลอง ซึ่งกรรมวิธีที่ 1 มีเฉพาะตัวอย่างทุเรียน (control) กรรมวิธีที่ 2 ทำการฉีดน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ปริมาตร 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงบนตัวอย่าง (ภาพที่ 2a) ซึ่งจากการทดสอบการดมกลิ่นเบื้องต้น พบว่า เมื่อใช้น้ำมันหอมระเหยมากเกินกว่า 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำให้ตัวอย่างเกิดกลิ่นเหม็นฉุนของกะเพราะ จึงเลือกใช้น้ำมันหอมระเหยในปริมาตร 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ 3 นำกะเพราทั้งลำต้นและใบปริมาณ 30 กรัม (ปริมาณเท่ากับปริมาณที่ใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหย) มาวางคลุมไว้บนตัวอย่าง (ภาพที่ 2b) ปิดฝากล่องให้สนิท ทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นทำการทดสอบโดยการดมกลิ่นด้วยกลุ่มบุคคล จำนวน 56 คน ประกอบด้วย



(a) (b)

Figure 1 Hydrodistillation method for extracting essential oil of Holy basil leaves (a) modified clevenger apparatus (b) equipment set up

(a) (b)

Figure 2 Application of (a) holy basil essential oil and (b) holy basil leaves to reduce durian's odor

คนที่ชอบกลิ่นทุเรียนและไม่ชอบกลิ่นทุเรียน กลุ่มละ 28 คน เพื่อให้คะแนนความสามารถในการลดกลิ่นของทุเรียนของทั้งสองวิธี โดยแบ่งคะแนนตามระดับการลดกลิ่นออกเป็น ลดกลิ่นได้ดีมาก ได้ 4 คะแนน ลดกลิ่นได้ดี ได้ 3 คะแนน ลดกลิ่นได้ปานกลาง ได้ 2 คะแนน ลดกลิ่นพอได้ ได้ 1 คะแนน และไม่สามารถลดกลิ่นได้เลยและทำให้กลิ่นเหม็นขึ้น ได้ 0 คะแนน ซึ่งการทดลองทั้ง 3 กรรมวิธี ทำซ้ำ 3 ครั้ง โดยใช้ผู้ทดสอบเดิม ซึ่งผู้ร่วมทดสอบการดมกลิ่น จะได้พักจมูกเป็นเวลา 10 นาที ก่อนทำการดมกลิ่นในชุดตัวอย่างกรรมวิธีต่อไป

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การแยกน้ำมันหอมระเหยจากใบกะเพรา

เมื่อทำการแยกใบกะเพราปริมาณ 30 กรัม ด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส โดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง ได้ปริมาตรของน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้แสดงดังภาพที่ 3 พบว่า ในช่วงเวลาของการกลั่นตั้งแต่ชั่วโมงที่ 2 ถึงชั่วโมงที่ 5 ปริมาตรของน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้ มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อทำการกลั่นต่อไปจนถึงชั่วโมงที่ 6 ปริมาตรของน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้มีค่าเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่เพิ่มในอัตราที่น้อยกว่า แสดงว่าการกลั่นเริ่มเข้าสู่สมดุล อย่างไรก็ตาม การกลั่นเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ยังไม่ถึงจุดสมดุล (ปริมาตรของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นยังไม่คงที่) แต่ไม่สามารถทำการกลั่นต่อได้ เนื่องจากน้ำที่ใช้เป็นตัวสกัดภายในขวดก้นกลมแห้ง ทำให้ไม่สามารถกลั่นได้นานกว่านี้

เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการต้มกลั่นซึ่งยังมีน้ำผสมอยู่ มาทำการแยกน้ำมันหอมระเหยและน้ำออกจากกัน ด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน โดยใช้ปริมาตรก่อนการกลั่นระเหย 45 ลูกบาศก์เซนติเมตร เป็นเวลา 25 นาที พบว่า ได้น้ำมันหอมระเหยปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร คิดเป็นร้อยละ 44 ของปริมาตรก่อนการกลั่นระเหย ซึ่งน้ำมันหอมระเหยที่ผ่านการแยกน้ำแล้วนี้ นำไปใช้ในการทดสอบการลดกลิ่นของทุเรียนต่อไป โดยลักษณะของน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้ มีสีใส

การทดสอบการลดกลิ่นของทุเรียน

จากการทดสอบการลดกลิ่นของทุเรียนของกลุ่มบุคคลผู้เข้าร่วมการทดสอบจำนวน 56 คน ซึ่งแบ่งเป็นผู้ที่ชอบกลิ่นทุเรียนจำนวน 28 คน และไม่ชอบกลิ่นทุเรียน

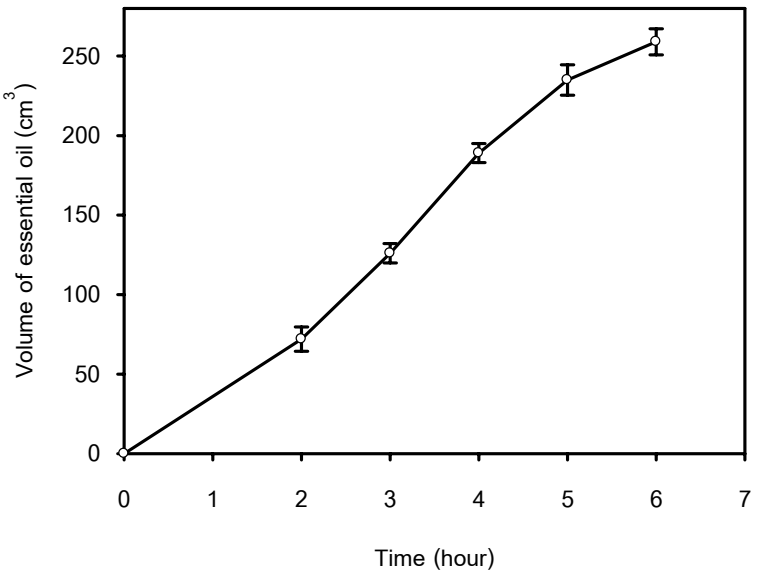
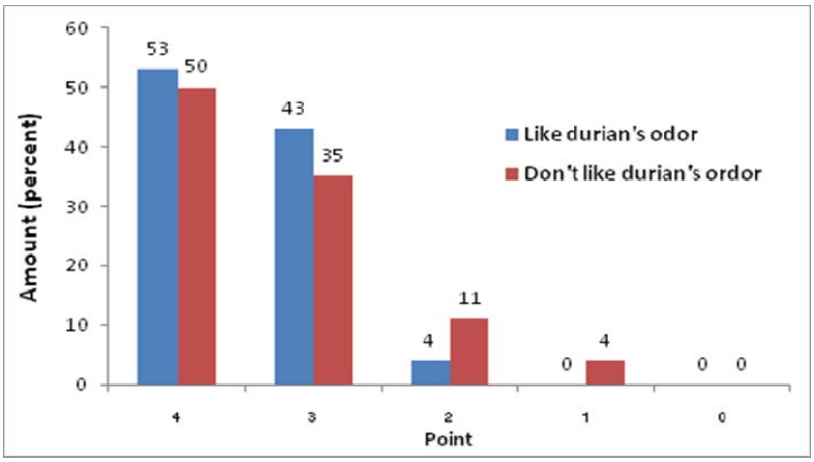
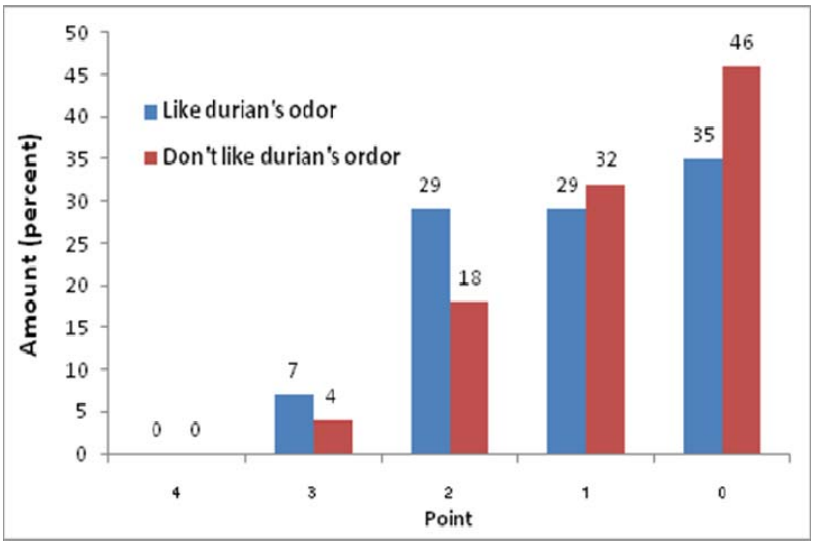


Figure 3 Relationship between distilled essential oil and time of hydrodistillation

จำนวน 28 คน โดยใช้น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้เปรียบเทียบกับการนำกะเพรามาวางคลุมไว้ พบว่าผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้งผู้ที่ชอบกลิ่นทุเรียนและไม่ชอบกลิ่นทุเรียน ให้การลดกลิ่นของทุเรียนโดยใช้น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ สามารถลดกลิ่นของทุเรียนได้ดีมาก (4 คะแนน) จำนวนถึง 53 และ 52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลดกลิ่นได้ดี (3 คะแนน) จำนวน 43 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลดกลิ่นได้ปานกลาง (2 คะแนน) จำนวน 4 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีเฉพาะผู้ที่ไม่ชอบกลิ่นทุเรียน บอกว่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ ลดกลิ่นทุเรียนพอได้ (1 คะแนน) จำนวน 4 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผู้เข้าร่วมการทดสอบบอกว่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ไม่สามารถลดกลิ่นของทุเรียนได้ (0 คะแนน) (ภาพที่ 4a) ส่วนการลดกลิ่นของทุเรียนโดยการนำกะเพรามาวางคลุมไว้ที่ตัวอย่าง ไม่มีผู้เข้าร่วมทดสอบบอกว่าวิธีนี้สามารถลดกลิ่นได้ดีมาก ซึ่งส่วนใหญ่ผู้เข้าร่วมทดสอบทั้งผู้ที่ชอบกลิ่นทุเรียนและไม่ชอบกลิ่นทุเรียนบอกว่าวิธีนี้ลดกลิ่นไม่ได้เลย (0 คะแนน) จำนวนถึง 35 และ 46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลดกลิ่นพอได้ (1 คะแนน) จำนวน 29 และ 32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลดกลิ่นได้ปานกลาง (2 คะแนน) จำนวน 29 และ 18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และลดกลิ่นได้ดี (3 คะแนน) จำนวน 7 และ 4 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4b) ตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงการใช้น้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้จากใบกะเพรา มีประสิทธิภาพในการลดกลิ่นของ



(a)



(b)

Figure 4 Test result of (a) distilled essential oil and (b) covering with holy basil leave on durian's odor reducing

ทุเรียนดีกว่าการใช้กะเพรามาวางคลุมไว้ซึ่งเป็นวิธีการแบบเดิม โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ชอบกลิ่นทุเรียน ก็ได้ให้ความเห็นว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบกะเพราสามารถลดกลิ่นของทุเรียนได้ และเมื่อทิ้งตัวอย่างไว้ เพื่อหาระยะเวลาว่านานเท่าใดที่น้ำมันหอมระเหยจะสามารถลดกลิ่นของทุเรียน พบว่าผู้ทดสอบทั้ง 58 คน ลงความเห็นว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบกะเพรา ไม่สามารถลดกลิ่นของทุเรียนได้ (0 คะแนน) เมื่อเวลาผ่านไป 10 ชั่วโมง

ความสามารถของกะเพราในการลดกลิ่นทุเรียนเกิดจากการที่กลิ่นหอมของกะเพราไปกลบกลิ่นของทุเรียน ซึ่งในใบกะเพรามีน้ำมันหอมหลายชนิด ได้แก่ เมทิลคาวิคอล (methylchavicol) โอซิมอล (ocimol) แคริโอฟิลลีน (caryophylene) ยูจีนอล (eugenol) บอนีออล (boneol) แคมฟีน (camphene) และไลนาลูออล (linalool) ซึ่งน้ำมันหอมเหล่านี้คิดเป็น 53 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้จากใบ (พีรศักดิ์ และคณะ, 2544) อย่างไรก็ตาม งานวิจัยต่อไปควรทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่ทำการกลั่นได้ โดยเทคนิค Gas Chromatography Mass Spectroscopy (GC-MS)

สรุป

การศึกษาการลดกลิ่นของทุเรียนโดยใช้น้ำมันหอมระเหยที่แยกได้จากใบกะเพรา สรุปได้ว่า ที่เวลาในการต้มกลั่นด้วยน้ำ 6 ชั่วโมง สามารถกลั่นน้ำมันหอมระเหยได้ปริมาณมากที่สุด คือ 259 ลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อใช้ใบกะเพราปริมาณ 30 กรัม ใช้น้ำกลั่นเป็นตัวสกัดในปริมาตร 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส และเมื่อนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการต้มกลั่น มาทำการแยกน้ำมันหอมระเหยและน้ำออกจากกันโดยวิธีการกลั่นระเหย พบว่าได้น้ำมันหอมระเหยร้อยละ 44 ของปริมาตรก่อนการกลั่นระเหย เมื่อทำการทดสอบการลดกลิ่นของทุเรียนโดยใช้น้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้ พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้มีประสิทธิภาพในการลดกลิ่นของทุเรียนสูงกว่าวิธีการนำใบกะเพรามาวางคลุมไว้ ซึ่งเป็นวิธีการแบบเดิม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

กฤติกา นรจิตร. 2548. คุณสมบัติของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิง: อิทธิพลของวิธีการสกัดต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 144 หน้า.

ธีรศิลป์ ชมแก้ว. 2551. การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากขิงด้วยวิธีการต้มกลั่นและกลั่นด้วยไอน้ำ. ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 80 หน้า.

พีรศักดิ์ วรสุนทรโรสถ สุนทร ดุริยะประพันธ์ ทักษิณ อาชวาคม สายันต์ ตันพานิช ชลธิชา นิวาส-ประกฤติ และ ปรียานันท์ สรสูงเนิน. 2544. ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 19 พืชให้น้ำหอม. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 369 หน้า.

มาระตรี เปลี่ยนศิริชัย. 2548. การใช้สารระเหยจากใบพืชสมุนไพรไทยและพืชที่พบในท้องถิ่นในการดับกลิ่นทุเรียน. รายงานการวิจัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 69 หน้า.