



ก้อนหอมดับกลิ่นทุเรียนจากน้ำมันหอมระเหยใบโหระพา

Deodorant Cube from Sweet Basil Essential Oil for Suspend Durian's Odor

พานุพงศ์ โฉมจั้งหรีด (Panupong Chomjangrheed)¹* ดร.ยัวร์ตัน เงินเย็น (Dr.Yuvarat Ngernyen)**

(Received: October 25, 2018; Revised: December 7, 2019; Accepted: December 12, 2019)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบโหระพา จากนั้นนำไปทำให้อยู่ในรูปของก้อนหอมเพื่อใช้ในการดับกลิ่นของทุเรียน การสกัดใช้วิธีต้มกลั่นโดยน้ำด้วยคลิเวเจอร์ ทำการศึกษาผลของเวลาในการสกัดต่อปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้ ผลการทดลองพบว่า เมื่อเพิ่มเวลาในการสกัดจาก 1 ชั่วโมง ไปเป็น 6 ชั่วโมง จะได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยเพิ่มสูงขึ้น จากร้อยละ 23 ไปเป็นร้อยละ 53 โดยปริมาตร เมื่อพิจารณาในแง่ของการใช้พลังงานและเวลาในการสกัด พบว่าการสกัดด้วยเวลา 3 ชั่วโมง เป็นเวลาที่เหมาะสม ดังนั้น จึงเลือกน้ำมันหอมระเหยที่สภาวะนี้ไปผสมกับพาราฟิน เพื่อทำให้น้ำมันหอมระเหยอยู่ในรูปก้อนหอม เมื่อทำการทดสอบความสามารถในการดับกลิ่นทุเรียนของก้อนหอมที่ได้ เทียบกับวิธีการแบบดั้งเดิมที่ใช้ใบโหระพาสดมาคลุมไว้ กับผู้ทดสอบจำนวน 100 คน ซึ่งตามตารางสำเร็จรูปของทาโร่ ยามานะ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และความคลาดเคลื่อน $\pm 10\%$ กลุ่มตัวอย่าง 100 คน จะแทนขนาดประชากร 20,000 คน ไปจนถึงอนันต์ (∞) ผลการทดสอบพบว่า น้ำมันหอมระเหยแบบก้อนหอมมีประสิทธิภาพในการดับกลิ่นทุเรียนมากกว่าวิธีการนำใบโหระพาสดวางคลุมไว้ โดยกลุ่มตัวอย่างถึงร้อยละ 84 ให้ความเห็นว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบโหระพาในรูปของก้อนหอม สามารถดับกลิ่นทุเรียนได้ดีถึงดีมาก

ABSTRACT

This research is to investigate the extraction of essential oil from sweet basil's leaf to conceal the unpleasant odor from durian, and the production of cube form of essential oil deodorant. The extraction method used in this study was steam distillation with Clevenger apparatus by observing the effect of extraction time onto the amount of essential oil. The result showed that, when increasing the extraction time from 1 to 6 hours, the amount of essential oil increased from 23% to 55% by volume. By optimizing the energy and time consumption, 3 hours for extraction is adequate to obtain the appropriate amount of the essential oil, therefore we chose this condition to mix with paraffin and sculpt into the deodorant cube. As critically comparing the deodorization of durian's odor between the prepared deodorant cube and fresh sweet basil's leaf by testing with 100 people as the population sample (for Taro Yamane formula at the confidence level of 95% and precision rate of 10%), it was found that the prepared deodorant product showed better efficiency to suppress durian's odor than the fresh leaf, Also 84% of population sample provided a good feedback that deodorant cube can perfectly deodorize the odor.

คำสำคัญ: น้ำมันหอมระเหย โหระพา ทุเรียน

Keywords: Essential oil, Sweet basil, Durian

¹Correspondent author: Panupong_c@kkumail.com

* นักศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ปลูกและรับประทานทุเรียนเป็นจำนวนมาก ซึ่งทุเรียนมีองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นต้นเหตุให้มีกลิ่นเฉพาะตัว ได้แก่ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (hydrogen sulfide) เอสเทอร์ (esters) สารประกอบกำมะถัน (sulfur compounds) ฟิวราโนน (furanones) และสารประกอบอื่นๆ เช่น อะซีตัลดีไฮด์ (acetaldehyde) ซึ่งสารเหล่านี้เป็นสาเหตุของกลิ่นเฉพาะตัวของทุเรียน [1-2] แม้ทุเรียนจะเป็นผลไม้ที่นิยมรับประทาน แต่กลิ่นเฉพาะตัวของทุเรียนทำให้เป็นอุปสรรคต่อการขนส่ง หรือ การเลือกซื้อไปรับประทาน นอกจากนี้ ในบางประเทศยังห้ามให้มีการนำทุเรียนขึ้นบนรถไฟ ฟ้า โรงแรม รถไฟฟ้าใต้ดิน สนามบิน รวมถึงระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ

ปัญหาเรื่องกลิ่นของทุเรียน อาจแก้ไขได้โดยใช้พืชสดบางชนิดใส่ลงไปในภาชนะบรรจุทุเรียนเพื่อดับกลิ่นแล้วใช้พลาสติกคลุมเพื่อไม่ให้กลิ่นออก [3] โดยมาระตรี [4] ได้ศึกษาการดับกลิ่นของทุเรียนหลังปอกเปลือก ทุเรียนทั้งเปลือก และทุเรียนแช่แข็ง โดยทำการใช้ใบของพืชสดหลากหลายชนิด ได้แก่ ใบเตย ใบสะระแหน่ ใบโหระพา ใบกะเพรา ใบตะไคร้ ใบฝรั่ง ใบแมงลัก และใบยูคาลิปตัส มาวางคลุมไว้ ผลการทดลองพบว่า ใบเตยมีแนวโน้มในการดับกลิ่นทุเรียนหลังปอกเปลือกและทุเรียนทั้งเปลือกได้ดีที่สุด สำหรับการดับกลิ่นทุเรียนแช่แข็ง พบว่า ใบสะระแหน่สามารถดับกลิ่นได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ใบโหระพา อย่างไรก็ตาม หากต้องใช้ใบของพืชสดอาจเกิดความไม่สะดวกในการต้องไปหาแหล่งจำหน่าย ไม่สามารถใช้งานได้ทันที งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสดเหล่านี้ แล้วทำเป็นก้อนหอม เพื่อให้ง่ายและสะดวกในการนำไปใช้งาน โดยใช้วิธีการสกัดโดยการต้มกลั่นด้วยน้ำ ซึ่งวิธีนี้มีข้อดีคือ ง่าย ไม่ซับซ้อน ค่าใช้จ่ายไม่สูง ไม่เสียค่าใช้จ่ายสำหรับตัวทำละลาย และไม่มีการปนเปื้อนของตัวทำละลาย จากนั้น ทำการทดสอบความสามารถในการดับกลิ่นของทุเรียน โดยใช้การทดสอบทางประสาทสัมผัสของกลุ่มตัวอย่างบุคคล

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบโหระพาโดยการต้มกลั่นด้วยน้ำ จากนั้นทำการแปรรูปน้ำมันหอมระเหยให้อยู่ในรูปก้อนหอม แล้วเปรียบเทียบความสามารถในการดับกลิ่นทุเรียนของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ในรูปของก้อนหอมกับการใช้ใบสด

วิธีการวิจัย

1. การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบโหระพาโดยการต้มกลั่นด้วยน้ำโดยใช้คลีเวนเจอร์

นำใบโหระพา 30 กรัม มาทำการตัดลดขนาดให้ได้ประมาณ 1×1 เซนติเมตร จากนั้นนำมาใส่ในขวดก้นกลม แล้วเติมน้ำกลั่น 300 มิลลิลิตร ทำการจัดอุปกรณ์การสกัดด้วยชุดกลั่นคลีเวนเจอร์ ดังแสดงในภาพที่ 1 เปิดสวิทช์เตาหลุม (MS-E-103, M TOPS) ปรับอุณหภูมิไปที่ 100 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการสกัด 1 2 3 4 5 และ 6 ชั่วโมง ซึ่งในแต่ละการทดลอง ทำการทดลอง 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ย เมื่อครบเวลาในการสกัด ตัวอย่างที่เหลืออยู่ในคลีเวนเจอร์จะประกอบไปด้วยน้ำมันและน้ำปริมาตร 30 มิลลิลิตร โดยน้ำมันจะอยู่ด้านบนของน้ำ ทำการปล่อยน้ำที่อยู่ในส่วนล่างทิ้ง 15 มิลลิลิตร เก็บตัวอย่างน้ำมันที่มีน้ำผสมอยู่เล็กน้อยจำนวน 15 มิลลิลิตร ที่เหลือ ไปทำการกลั่นระเหยโดยใช้เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (R-205 V800, BÜCHI) เพื่อแยกน้ำกับน้ำมัน ทำการทดลองโดยใช้อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ความดัน 0.092 MPa ความเร็วรอบ 50 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นเวลาที่การแยกเสร็จสมบูรณ์เมื่อสังเกตด้วยตาเปล่า (ที่ความดันต่ำกว่านี้ ไม่สามารถแยกน้ำกับน้ำมันได้)



ภาพที่ 1 การติดตั้งอุปกรณ์การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบโหระพาโดยการต้มกลั่นด้วยน้ำโดยใช้คลีเวนเจอร์

2. การแปรูปน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ให้อยู่ในรูปก้อนหอม

ทำการหลอมก้อนพาราฟินประมาณ 85 กรัม ให้เหลว ที่อุณหภูมิ 50–60 องศาเซลเซียส จากนั้นเทน้ำมันหอมระเหยจากใบโหระพาปริมาตร 15 มิลลิลิตร (จากการร่อนน้ำมันหอมระเหยที่ทำการกลั่นระเหยทิ้ง 3 ครั้ง โดยเลือกน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากสภาวะที่มีกลิ่นหอมที่สุด) ทำการคนให้เข้ากัน เทใส่แม่พิมพ์สี่เหลี่ยมขนาด 3×3 เซนติเมตร ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที ให้ตัวอย่างแข็งตัว จะได้น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบโหระพาในรูปของก้อนหอมน้ำหนัก 100 กรัม

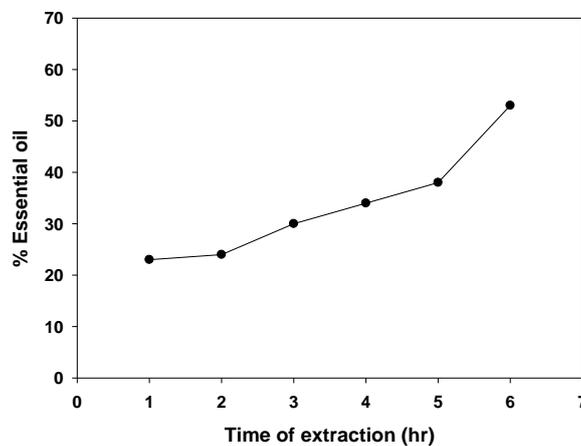
3. การทดสอบความสามารถในการดับกลิ่นทุเรียน

ทำโดยการบรรจุทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ประกอบด้วยเปลือกและเนื้อจำนวน 2 พู ซึ่งบรรจุในภาชนะสำหรับใส่อาหารมีฝาปิด ลงภายในกล่องขนาด 20×30×20 เซนติเมตร โดยการทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ชุดการทดลอง ได้แก่ ชุดการทดลองที่ 1 มีเฉพาะตัวอย่างทุเรียน (control) ชุดการทดลองที่ 2 นำใบโหระพาแบบใบสดประมาณ 90 กรัม (เทียบเท่ากับปริมาณใบโหระพาที่ใช้ในการสกัดให้ได้ปริมาตรของน้ำมันหอมระเหย 15 มิลลิลิตร ที่ทำให้เป็นก้อนหอม) มาวางคลุมตัวอย่างไว้ และชุดการทดลองที่ 3 ทำการใส่น้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในรูปก้อนหอมปริมาณ 100 กรัม ลงในกล่องตัวอย่าง จากนั้นปิดกล่องให้สนิท ทำการทดสอบการดมกลิ่น โดยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจซึ่งเป็นการสุ่มบุคคลเพื่อทดสอบการดมกลิ่นแล้วทำการตอบแบบสอบถาม โดยจากตารางสำเร็จรูปของทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane) ซึ่งเป็นตารางที่ใช้หาขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากร ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และความคลาดเคลื่อน $\pm 10\%$ กลุ่มตัวอย่าง 100 คน จะแทนประชากร 20,000 คน ไปจนถึงอนันต์ (∞) [5] โดยกลุ่มบุคคลที่ทำการทดสอบประกอบไปด้วย คนที่ชอบทุเรียนและคนที่ไม่ชอบทุเรียน เพศชายและเพศหญิง โดยในแบบสอบถามภายหลังการดมกลิ่นเป็นการให้คะแนนความสามารถในการดับกลิ่นของทุเรียน ทั้ง 3 วิธี ซึ่งผู้เข้าร่วมการทดสอบจะได้พักจมูกเป็นเวลา 10 นาที ก่อนทำการดมกลิ่นในชุดการทดลองถัดไป ซึ่งระดับการให้คะแนนแบ่งออกเป็น ดับกลิ่นได้ดีมาก ได้ 4 คะแนน ดับกลิ่นได้ดี 3 คะแนน ดับกลิ่นได้ปานกลาง 2 คะแนน ดับกลิ่นได้น้อย 1 คะแนน และไม่สามารถดับกลิ่นได้ 0 คะแนน

ผลการวิจัย

1. การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบโหระพาโดยการต้มกลั่นด้วยน้ำโดยใช้คลื่นเวเนเจอร์

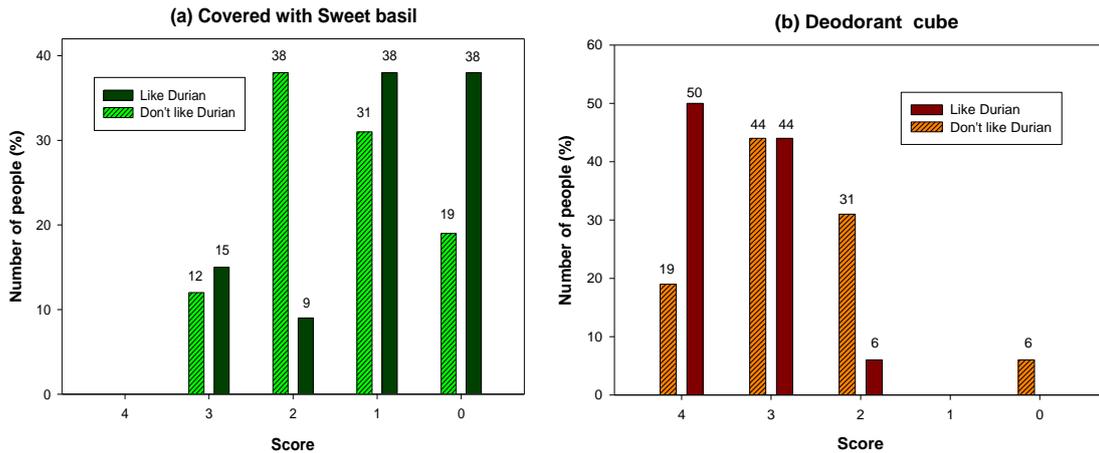
ผลการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบโหระพาด้วยวิธีการต้มกลั่นด้วยน้ำที่เวลาต่าง ๆ แสดงได้ดังภาพที่ 2 (เนื่องจากผลการทดลองทั้ง 3 ครั้ง มีค่าใกล้เคียงกันมาก จึงไม่ได้ทำการใส่ข้อมูลค่าการเบี่ยงเบนมาตรฐานลงในกราฟ) พบว่า เมื่อทำการเพิ่มเวลาในการสกัดจาก 1 ชั่วโมง ไปจนถึง 6 ชั่วโมง จะได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยเพิ่มสูงขึ้นจากร้อยละ 23 โดยปริมาตร ไปเป็นร้อยละ 53 โดยปริมาตร ซึ่งน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ในเวลา 6 ชั่วโมง จะมีกลิ่นของน้ำมันหอมระเหยที่หอมที่สุด แต่ที่เวลาในการสกัดน้อย ๆ กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยจะหอมอ่อนๆ และเริ่มหอมมากเมื่อใช้เวลาในการสกัด 3 ชั่วโมง ซึ่งปริมาณน้ำมันหอมระเหยอยู่ที่ร้อยละ 30 โดยปริมาตร อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้เลือกเวลาในการสกัด 3 ชั่วโมง ในการนำไปทำเป็นก้อนหอมต่อไป เนื่องจากการใช้เวลานานถึง 6 ชั่วโมง ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานและเสียเวลา โดยลักษณะของน้ำมันหอมระเหยที่ได้ จะมีสีใส



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบโหระพาโดยวิธีการต้มกลั่นด้วยน้ำที่เวลาต่าง ๆ (ร้อยละโดยปริมาตร) เมื่อใช้อุณหภูมิในการสกัด 100 องศาเซลเซียส

2. การทดสอบความสามารถในการดับกลิ่นทุเรียน

จากจำนวนผู้เข้าร่วมการทดสอบ 100 คน ซึ่งแบ่งเป็นผู้ที่ชอบทุเรียนจำนวน 68 คน และไม่ชอบทุเรียนจำนวน 32 คน ทำการทดสอบโดยการดมกลิ่นเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันหอมระเหยจากใบโหระพาในรูปแบบก้อนหอมที่เตรียมได้กับการนำใบโหระพาสดมวางคลุมไว้ ผลการทดสอบแสดงดังภาพที่ 3 พบว่า การดับกลิ่นทุเรียนโดยใช้ใบโหระพาสดมวางคลุมไว้ (ภาพที่ 3 (a)) ผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้งผู้ที่ชอบทุเรียนและไม่ชอบทุเรียน ไม่มีใครบอกว่าวิธีการนี้สามารถดับกลิ่นของทุเรียนได้ดีมาก (4 คะแนน) โดยผู้ที่ชอบทุเรียนและไม่ชอบทุเรียนบอกว่าวิธีการนี้สามารถดับกลิ่นได้ดี (3 คะแนน) ร้อยละ 15 และร้อยละ 12 ตามลำดับ ดับกลิ่นได้ปานกลาง (2 คะแนน) ร้อยละ 9 และร้อยละ 38 ตามลำดับ ดับกลิ่นได้น้อย (1 คะแนน) ร้อยละ 38 และร้อยละ 31 ตามลำดับ และไม่สามารถดับกลิ่นได้ (0 คะแนน) ร้อยละ 38 และร้อยละ 19 ตามลำดับ นั่นคือ ผู้เข้าร่วมการทดสอบให้ความเห็นว่า การนำใบโหระพาสดมวางคลุมไว้ สามารถดับกลิ่นทุเรียนได้น้อยไปจนถึงไม่สามารถดับกลิ่นได้เลย



ภาพที่ 3 ผลการทดสอบการดับกลิ่นทุเรียน โดยใช้ (a) ใบโหระพาสดมาวางคลุมไว้ และ (b) ก้อนหอมที่เตรียมได้

ส่วนการดับกลิ่นของทุเรียน โดยใช้ก้อนหอมจากน้ำมันหอมระเหยใบโหระพา (ภาพที่ 3 (b)) ผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้งผู้ที่ชอบทุเรียนและไม่ชอบทุเรียน ให้คะแนนการดับกลิ่นของทุเรียน ดังนี้ ดับกลิ่นทุเรียนได้ดีมาก (4 คะแนน) ร้อยละ 50 และร้อยละ 19 ดับกลิ่นได้ดี (3 คะแนน) ร้อยละ 44 เท่ากัน ดับกลิ่นได้ปานกลาง (2 คะแนน) ร้อยละ 6 และร้อยละ 31 ตามลำดับ โดยไม่มีผู้ให้คะแนนการดับกลิ่นทุเรียนได้น้อย (1 คะแนน) แต่มีผู้ที่ไม่ชอบกลิ่นทุเรียน ร้อยละ 6 ให้ความเห็นว่าก้อนหอมที่เตรียมได้ไม่สามารถดับกลิ่นทุเรียนได้ (0 คะแนน)

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยไม่แยกผู้ที่ชอบทุเรียนและไม่ชอบทุเรียน พบว่า การดับกลิ่นทุเรียนโดยวิธีการใช้ใบโหระพาสดวางคลุมทุเรียนไว้ ผู้ทดสอบให้ความเห็นมากที่สุดว่า ดับกลิ่นได้น้อย (1 คะแนน) ร้อยละ 36 รองลงมาคือ ไม่สามารถดับกลิ่นได้ (0 คะแนน) ร้อยละ 32 ดับกลิ่นได้ปานกลาง (2 คะแนน) ร้อยละ 18 ดับกลิ่นได้ดี (3 คะแนน) ร้อยละ 14 ตามลำดับ โดยไม่มีผู้ให้คะแนนการดับกลิ่นทุเรียนกลิ่นได้ดีมาก (4 คะแนน) ส่วนการดับกลิ่นทุเรียนด้วยวิธีการใช้ก้อนหอมที่เตรียมได้จากน้ำมันหอมระเหยใบโหระพา ผู้ทดสอบให้ความเห็นมากที่สุดว่า ดับกลิ่นได้ดี (3 คะแนน) ร้อยละ 44 รองลงมาคือ ดับกลิ่นได้ดีมาก (4 คะแนน) ร้อยละ 40 ดับกลิ่นได้ปานกลาง (2 คะแนน) ร้อยละ 14 ไม่สามารถดับกลิ่นได้ (0 คะแนน) ร้อยละ 2 ตามลำดับ โดยไม่มีผู้ให้คะแนนการดับกลิ่นได้น้อย (1 คะแนน) นั่นคือ วิธีการดับกลิ่นของทุเรียนโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากใบโหระพาในรูปก้อนหอมมีประสิทธิภาพในการดับกลิ่นได้ดีกว่าการใช้ใบโหระพาสดมาวางคลุมไว้ ซึ่งความสามารถของใบโหระพาในการดับกลิ่นของทุเรียน เกิดจากการที่กลิ่นหอมของน้ำมันหอมระเหยไปกลบกลิ่นของทุเรียน

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การศึกษาการดับกลิ่นของทุเรียน โดยใช้น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบโหระพาแปรรูปเป็นก้อนหอม สรุปได้ว่า เมื่อใช้เวลาในการสกัดโดยการต้มกลั่นด้วยน้ำโดยใช้คลิเวินเจอร์ 3 ชั่วโมง จะได้น้ำมันหอมระเหยที่เริ่มมีกลิ่นหอมมาก โดยได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยอยู่ที่ร้อยละ 30 โดยปริมาตร เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้ไปแปรรูปให้อยู่ในรูปก้อนหอม แล้วนำไปทดสอบการดับกลิ่นทุเรียนกับผู้ทดสอบจำนวน 100 คน ซึ่งประกอบไปด้วย ผู้ที่ชื่นชอบทุเรียน และผู้ที่ไม่ชอบทุเรียน โดยทำการทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีนำใบโหระพาสดมาวางคลุมไว้ พบว่า ก้อนหอมที่เตรียมได้มีประสิทธิภาพในการดับกลิ่นทุเรียนมากกว่าวิธีใช้ใบโหระพาสดมาวางคลุม ซึ่งเป็นวิธีการแบบดั้งเดิม โดยผู้ทดสอบถึงร้อยละ 84 ให้ความเห็นว่า ก้อนหอมที่เตรียมได้สามารถดับกลิ่นทุเรียนได้ดีถึงดีมาก อย่างไรก็ตาม งานวิจัยต่อไปควร



ทำการวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้โดยเทคนิค Gas Chromatography Mass Spectroscopy (GC-MS) และควรทำการสกัดด้วยวิธีอื่น เช่น การสกัดโดยการต้มกลั่นด้วยไอน้ำโดยใช้ Soxhlet หรือ การสกัดด้วยตัวทำละลายอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองของแต่ละวิธี

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ทุนนี้ช่วยเหลือให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Li JX, Schieberle P, Steinhaus M. Characterization of the major odor-active compounds in Thai durian (*durio zibethinus* L. 'Monthong') by aroma extract dilution analysis and headspace gas chromatography-olfactometry. *J Agric Food Chem.* 2012 Nov 14;60(45):11253–11262.
2. Alif MF, Matsumoto K, Kitagawa K. On-line mass spectrometric analysis of sulfur compounds in hydrothermal process of durian and vegetables. *Microchem J.* 2012;103:179–184.
3. Prapatpong W. Durian for export. *Kehakaset Magazine.* 1986; 16(119) 19-16. Thai.
4. Maratree P. A use of volatile substances from leaf of Thai herbs and domestic plants to eliminate durain (*durio zibethinus* murr)'s smell [Master thesis]. Mahasarakham: Mahasarakham University; 2005. Thai.
5. Utumporn J. *Sampling In Education.* 1st ed. Bangkok: The science textbook industry; 1987. Thai.