

การพัฒนาถุงประคบความร้อนจากเมล็ดข้าวผสมน้ำมันหอมระเหยแกรนูลโดยใช้วิธีไมโครเวฟ
Development of Hot Compressed Bag Containing Rice Grain and Essential Oil Granules
Using Microwave Method

ไพลิน ลืออดุลย์¹ วัลดา หัสดาลอย¹ นฤมล เหมือนจิตร¹ และ ผดุงขวัญ จิตโรภาส¹
Pailin Lue-adun¹, Wanlada Hatsadaloi¹, Naruemol Muanchit¹ and Padungkwan Chitropas¹

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effect of size and type of rice grain, the repeated heated by microwave and the ratio of rice grain and essential oil granules on heating entrapment. The odor efficiency of hot compressed bag containing rice grain and essential oil granule was compared with the bag containing rice grain and direct dropping essential oil. The volunteer's satisfaction on of hot compressed bag containing rice grain and essential oil granule was evaluated. The rice grains such as sticky rice germ, sticky rice, sticky end, rice germ, milled rice, broken-milled rice and black sticky rice filled in the bag and heated by microwave method at 360 watt 2 minutes were evaluated. The results showed that size and type of rice grain had effect on changing of rice grain temperature. The hot compressed bag containing broken-milled rice which repeated heated at 60 times had no statistically significant in temperature and corrosion of rice grain (p -value>0.05). An odor efficiency of hot compressed bag containing rice grain and essential oil granule was significantly higher than direct dropping (p -value<0.05). The volunteers were satisfied in hot compressed bag containing broken-milled rice (400 g) and essential oil granules (100 g). The 30 volunteers' satisfactions were evaluated by questionnaire after treatment with hot compressed bag for 15 minutes. Almost volunteers were satisfied on odor, temperature and over all acceptances.

Keywords: Microwave oven, Rice grain, essential oil granule

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของชนิดและขนาดของเมล็ดข้าว การให้ความร้อนซ้ำด้วยไมโครเวฟ และ สัดส่วนของเมล็ดข้าวต่อแกรนูลน้ำมันหอมระเหยที่มีต่อการกักเก็บความร้อน ศึกษาความสามารถในการกักเก็บกลิ่นของถุง ประคบเมล็ดข้าวผสมน้ำมันหอมระเหยแกรนูล เปรียบเทียบกับถุงประคบเมล็ดข้าวผสมน้ำมันหอมระเหยแบบหยดตรง และ ศึกษาความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อการใช้ถุงประคบเมล็ดข้าวผสมน้ำมันหอมระเหยแกรนูล เมล็ดข้าวที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ จมูกข้าวเหนียว ข้าวสารเหนียว ปลายข้าวเหนียว จมูกข้าวเจ้า ข้าวสารเจ้า ปลายข้าวเจ้า และข้าวเหนียวดำ บรรจุในถุง ประคบนำมาให้ความร้อนด้วยเครื่องไมโครเวฟที่กำลังความร้อน 360 วัตต์ เป็นเวลา 2 นาที พบว่าชนิดและขนาดของเมล็ดข้าว มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของเมล็ดข้าว โดยถุงประคบที่บรรจุปลายข้าวเจ้า มีความสามารถในการให้ความร้อนซ้ำได้ อย่างน้อย 60 ครั้ง โดยอุณหภูมิและความร้อนของเมล็ดข้าวภายหลังการให้ความร้อนซ้ำ 60 ครั้ง แตกต่างกันอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ (p -value>0.05) โดยแกรนูลน้ำมันหอมระเหยสามารถกักเก็บกลิ่นได้ดีกว่าการหยดน้ำมันหอมระ เหยโดยตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value<0.05) อาสาสมัครชอบสัดส่วนปลายข้าวเจ้า 400 กรัม ต่อแกรนูลน้ำมันหอม ระเหย 100 กรัม มากที่สุด และการทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัคร 30 คน โดยใช้แบบสอบถามหลังจากการประคบ ด้วยถุงประคบร้อนจากปลายข้าวเจ้าผสมแกรนูลน้ำมันหอมระเหยเป็นระยะเวลา 15 นาที พบว่ามีความพึงพอใจต่อกลิ่น ความ ร้อน และภาพรวม อยู่ในระดับที่ชอบมาก

คำสำคัญ: เครื่องไมโครเวฟ, เมล็ดข้าว, แกรนูลน้ำมันหอมระเหย

คำนำ

การดำเนินชีวิตประจำวันของคนเรานั้นส่งผลให้กล้ามเนื้ออาจถูกใช้งานมากเกินไป ทำให้เกิดการคั่งค้างของของเสีย และเป็นผลให้กล้ามเนื้อมีอาการเกร็งและก่อให้เกิดอาการปวดเมื่อยในที่สุด โดยหากไม่ได้รับการแก้ไขจะทำให้ปวดมากขึ้น รู้สึกไม่สุขสบายและส่งผลกระทบต่อกรดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งการปฐมพยาบาลเหมาะสมคือ การประคบร้อน เนื่องจาก ความร้อนทำให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือด ส่งผลให้มีการเพิ่มการไหลเวียนของเลือดบริเวณนั้น (ประวิตร์, 2545 อ้างจาก

¹ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

¹ Faculty of Pharmaceutical Sciences, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

Bickford and Duff, 1953) ทำให้อาการปวดลดลง โดย อุณหภูมิของผิวหนังที่ได้รับความร้อนควรมีค่าอยู่ระหว่าง 40 - 45 องศาเซลเซียส เนื่องจากมีการกระตุ้นระบบไหลเวียนได้ดีที่สุด อีกทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการให้ความร้อนควรอยู่ในช่วง 15 - 30 นาที (พยอม, 2543 อ้างจาก Lehmann and Delateur, 1990) โดยใช้อุปกรณ์ในการนำความร้อนไปสู่ผิวหนังบริเวณที่ปวด เช่น ลูกประคบสมุนไพร ผ้าห่มไฟฟ้า แผ่นประคบร้อน เป็นต้น ทั้งนี้พบว่า การใช้ลูกประคบสมุนไพรต้องทำการนึ่งและเปลี่ยนลูกประคบบ่อยๆ อีกทั้งมีอายุการใช้งานสั้น ส่วนผ้าห่มไฟฟ้า แผ่นประคบร้อนซึ่งบรรจุด้วยซิลิกาเจล และถุงประคบร้อนบรรจุเมล็ดธัญพืชที่ให้ความร้อนด้วยเครื่องไมโครเวฟนั้น มีราคาค่อนข้างแพง โดยแผ่นประคบร้อนส่วนใหญ่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

การวิจัยครั้งนี้จึงศึกษาเกี่ยวกับผลของชนิดและขนาดของเมล็ดข้าว การให้ความร้อนซ้ำด้วยไมโครเวฟ ซึ่งราคาไม่แพงและหาได้ง่าย โดยเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าและพัฒนาผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ให้มีกลิ่นหอมของน้ำมันหอมระเหยร่วมด้วย เนื่องจากเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางว่าการใช้น้ำมันหอมระเหยจากธรรมชาติ (essential oil) สามารถช่วยทำให้สุขภาพดีขึ้นได้ทั้งร่างกายและจิตใจ ในการวิจัยครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาถึงสัดส่วนของเมล็ดข้าวต่อแกรนูลน้ำมันหอมระเหยที่มีต่อการกักเก็บความร้อน ความสามารถในการกักเก็บกลิ่นของถุงประคบเมล็ดข้าวผสมน้ำมันหอมระเหยแกรนูล เปรียบเทียบกับถุงประคบเมล็ดข้าวผสมน้ำมันหอมระเหยแบบหยดตรง และศึกษาความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อการใช้ถุงประคบเมล็ดข้าวผสมน้ำมันหอมระเหยแกรนูลเพื่อนำไปสู่การพัฒนาเป็นถุงประคบร้อนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ผลของชนิด ขนาดของเมล็ดข้าว และการให้ความร้อนซ้ำด้วยไมโครเวฟ

คัดเลือกเมล็ดข้าว 7 ชนิด ที่มีขนาดดังนี้ จมูกข้าวเจ้ากับเมล็ดจมูกข้าวเหนียว ยาว 1-2 มิลลิเมตร ส่วนปลายข้าวเหนียวกับข้าวปลายข้าวเจ้า ยาว 3-4 มิลลิเมตร และเมล็ดข้าวสารเจ้า เมล็ดข้าวสารเหนียว เมล็ดข้าวเหนียวดำ ยาว 6-7 มิลลิเมตร จากนั้นนำเมล็ดข้าว 7 ชนิดแยกบรรจุในถุงประคบผ้าดิบที่มีขนาดเท่ากัน คือ 2.5 x 2.5 x 6 นิ้ว (กว้าง x ยาว x สูง) โดยชั่งน้ำหนัก 300 กรัมต่อถุง ห่อชั้นเดียวและใช้ด้ายสีขาวมัดปิดปากถุง นำมาให้ความร้อนด้วยเครื่องไมโครเวฟยี่ห้อ LG รุ่น Intello wave ที่กำลังความร้อน 360 วัตต์ เป็นเวลา 2 นาที ภายในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จากนั้นทำการวัดอุณหภูมิทันที โดยให้ปลายของเทอร์โมมิเตอร์แทงแก้วจุ่มที่กึ่งกลางของถุง บันทึกค่าอุณหภูมิและนำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติถึงผลของชนิดและขนาดของเมล็ดข้าว ต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของเมล็ดข้าว ทำการอบซ้ำ 60 ครั้ง ซึ่งก่อนทำการให้ความร้อนซ้ำครั้งต่อไปต้องรอให้เมล็ดข้าวมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง โดยทุกๆ การอบซ้ำ 10 ครั้ง ให้นำถุงประคบออกจากเครื่องอบไมโครเวฟ เปิดปากถุงเล็กน้อย และทำการวัดอุณหภูมิทันที บันทึกค่าอุณหภูมิโดยบันทึกทุกๆ 1 นาที เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นบันทึกทุกๆ 5 นาที ต่อไปอีกเป็นระยะเวลา 25 นาที หรือจนกว่าอุณหภูมิของเมล็ดข้าวลดลงจนถึง 40 องศาเซลเซียส (n=3) นำเมล็ดข้าวทั้งก่อนและหลังได้รับความร้อนครั้งที่ 60 ไปถ่ายภาพลักษณะพื้นผิว โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (scanning electron microscope : SEM) และทดสอบหาความก่อกวนของเมล็ดข้าวหลังได้รับความร้อนครั้งที่ 60 โดยชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าว 100 กรัม นำเมล็ดข้าวใส่ในชุดแรงยี่ห้อ Retsch และนำไปเขย่าในเครื่องแรง เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นนำไปชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณหาความก่อกวนของเมล็ดข้าว นำค่าอุณหภูมิของเมล็ดข้าวที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ ถึงผลของการให้ความร้อนซ้ำ ต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความก่อกวนของเมล็ดข้าว

2. สัดส่วนของเมล็ดข้าวต่อแกรนูลน้ำมันหอมระเหยที่มีต่อการกักเก็บความร้อน และความสามารถในการกักเก็บกลิ่นของถุงประคบ เปรียบเทียบกับถุงประคบเมล็ดข้าวผสมน้ำมันหอมระเหยแบบหยดตรง

คัดเลือกสัดส่วนปลายข้าวเจ้าต่อแกรนูลน้ำมันหอมระเหย โดยอาสาสมัคร เพื่อวัดความสามารถในการเก็บอุณหภูมิของถุงประคบปลายข้าวเจ้าผสมแกรนูลน้ำมันหอมระเหย เปรียบเทียบกับถุงประคบปลายข้าวเจ้าผสมน้ำมันหอมระเหยแบบหยดตรง นำสัดส่วนปลายข้าวเจ้าต่อแกรนูลน้ำมันหอมระเหยที่ผ่านการคัดเลือกมาเตรียมเป็นถุงประคบผสมแกรนูลน้ำมันหอมระเหย นำไปอบในเตาไมโครเวฟที่กำลังความร้อน 360 วัตต์ เป็นเวลา 2 นาที ทำการทดสอบโดยอาสาสมัคร 10 คน ด้วยการดมกลิ่นและให้คะแนนการส่งกลิ่นของแกรนูลน้ำมันหอมระเหยในนาทีที่ 1 นาทีที่ 3 นาทีที่ 5 และให้คะแนนทุก 5 นาทีที่เข้าไปเรื่อยๆ จนกระทั่งอาสาสมัครระบุว่าไม่ได้กลิ่นหอมของแกรนูลน้ำมันหอมระเหยแล้วจึงหยุดทำการทดสอบซ้ำ ทั้งนี้ในการอบซ้ำแต่ละครั้งจะต้องให้อุณหภูมิในถุงประคบกลับคืนมามายังอุณหภูมิห้องแล้วจึงทำการอบซ้ำ เมื่ออาสาสมัครระบุว่าไม่ได้กลิ่นหอมแล้ว บันทึกจำนวนครั้งที่สามารถอบซ้ำได้ และทดลองเช่นเดียวกับถุงประคบปลายข้าวเจ้าผสมน้ำมันหอมระเหยแบบหยดตรง นำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วยวิธี t-test

3. ความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อการใช้ถุงประคบเมล็ดข้าวผสมน้ำมันหอมระเหยแกรนูล

ทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัครคนละกลุ่ม จำนวน 30 คน (ranking test) โดยให้อาสาสมัครนั่งในท่าที่ผ่อนคลาย และผู้วิจัยทำการประคบบริเวณฝ่า ไหล่ทั้ง 2 ข้าง แผ่นหลัง และต้นคอ รวม 15 นาทีต่ออาสาสมัคร 1 คน จากนั้นให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อวัดความพึงพอใจต่อกลิ่น ความพึงพอใจต่อความร้อน ในขณะประคบ และความพึงพอใจต่อภาพรวม โดยใช้มาตรวัดเป็น scale ตั้งแต่ 0 ถึง 10 มีเกณฑ์ในการคิดค่าความพึงพอใจเป็นระดับคะแนนเฉลี่ย

ผล

1. ผลของชนิด ขนาดของเมล็ดข้าว และการให้ความร้อนซ้ำด้วยไมโครเวฟ

จากการศึกษาเมล็ดข้าวทั้ง 7 ชนิด ภายหลังจากการรับความร้อนจากเครื่องไมโครเวฟ พบว่า เวลาที่ให้ความร้อนมีผลต่อค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดของเมล็ดข้าวแต่ละชนิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} > 0.05$) กล่าวคือ เมล็ดข้าวที่มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิที่เวลา 30 นาทีสูงที่สุดคือ ปลายข้าวเจ้า (81.00 ± 3.61) และเมื่อทำการวัดอัตราการลดลงของอุณหภูมิของเมล็ดข้าว โดยการใช้ผลต่างของอุณหภูมิที่วัดได้ ณ เวลาที่ 5 - 65 นาที พบว่า ปลายข้าวเจ้ามีอัตราการลดลงของอุณหภูมิต่ำที่สุด (0.69 ± 0.03) ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ปลายข้าวเจ้าสามารถเก็บความร้อนได้นานกว่าเมล็ดข้าวชนิดอื่นๆ (Table 1)

Table 1 The average temperature of the rice grain at 30 min ($^{\circ}\text{C}$) and the rate of decrease of temperature of the rice grain per minute.

Types of Rice	Sticky rice germ	Sticky rice	Sticky end	Rice germ	Milled rice	Broken-milled rice	Black sticky rice
The average temperature of the rice grain for 30 minutes. ($^{\circ}\text{C}$)	72.67 ± 1.53	73.00 ± 1.00	72.33 ± 3.79	76.00 ± 0.00	70.00 ± 1.00	81.00 ± 3.61	70.33 ± 2.08
The rate of decrease of the temperature of the rice. ($^{\circ}\text{C} : \text{min.}$)	0.77 ± 0.02	0.80 ± 0.02	0.74 ± 0.07	0.81 ± 0.03	0.72 ± 0.02	0.69 ± 0.03	0.74 ± 0.07

เมื่อศึกษาถึงความสามารถในการให้ความร้อนซ้ำของปลายข้าวเจ้าเพื่อบอกถึงอายุการใช้งานของถุงประคบ โดยการเปรียบเทียบอุณหภูมิของเมล็ดข้าวปลายข้าวเจ้าที่ได้หลังการอบซ้ำทุก 10 ครั้ง พบว่า อุณหภูมิของปลายข้าวเจ้าหลังการอบครั้งที่ 10 - 60 มากกว่าอุณหภูมิของปลายข้าวเจ้าหลังการอบครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) (Figure 1) โดยเมื่อเปรียบเทียบด้วยการมองด้วยตาเปล่าพบว่าพื้นผิวของเมล็ดปลายข้าวหลังการให้ความร้อนซ้ำ 60 ครั้งมีสีเข้มขึ้น และเมื่อทำการเปรียบเทียบความกร่อน โดยใช้กล้อง SEM ถ่ายภาพ พบว่า เมล็ดข้าวที่ผ่านการให้ความร้อนครั้งที่ 60 มีรูพรุนมากกว่าเมล็ดข้าวที่ยังไม่ผ่านการให้ความร้อนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} > 0.05$) (Figure 2)

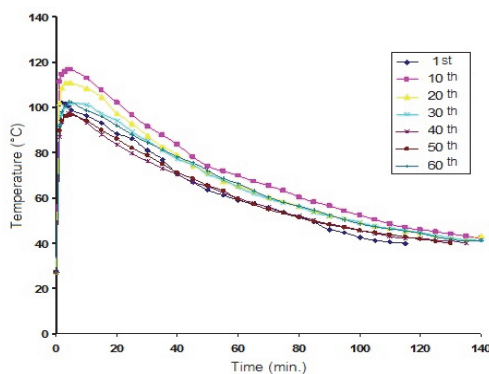


Figure 1 Relationships between the temperature of hot compressed bag and the time during the 1st and 60th heating operation.

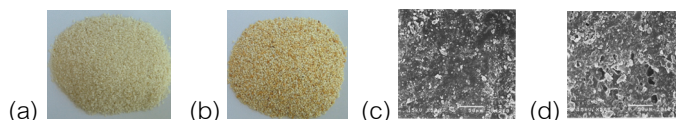


Figure 2 The color of broken-milled rice before heating (a) and after the 60th heating operation (b) and longitudinal surface of broken-milled rice before heating (c) and after the 60th heating operation (d) using the SEM

2. สัดส่วนของปลายข้าวเจ้าต่อแกรนูลอน้ำมันหอมระเหยที่มีต่อการกักเก็บความร้อน และความสามารถในการกักเก็บกลิ่นของถุงประคบ เปรียบเทียบกับถุงประคบปลายข้าวเจ้าผสมน้ำมันหอมระเหยแบบหยดตรง

พบว่า อาสาสมัครชอบสัดส่วน ข้าว 400 กรัม: แกรนูลอน้ำมันหอมระเหย 100 กรัม (Figure 3) เนื่องจากเป็นกลิ่นที่อาสาสมัครระบุว่ามีความหอมพอดีที่สุด กลิ่นไม่น้อยหรือฉุนมากเกินไป โดยความสามารถในการกักเก็บกลิ่นภายหลังการอบ

ด้วยเครื่องไมโครเวฟ พบว่า ถุงประคบปลายข้าวเจ้าผสมน้ำมันหอมระเหยแกรนูลสามารถส่งกลิ่นหอมได้ 6 ครั้ง นาน 20 นาที ในขณะที่แบบหยดตรงส่งกลิ่นหอม 2 ครั้ง นาน 10 นาที (เฉพาะในการอบครั้งแรก)



Figure 3 The essential oil granule and broken-milled rice mixed with essential oil granule.

3. ความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อการใช้ถุงประคบเมล็ดข้าวผสมน้ำมันหอมระเหยแกรนูล

ความพึงพอใจต่อกลิ่นหอม ความพึงพอใจต่อความร้อนขณะประคบ และความพึงพอใจโดยรวมของถุงประคบปลายข้าวเจ้าผสมแกรนูลน้ำมันหอมระเหยในอาสาสมัคร 30 คน มีค่าเฉลี่ยที่ 8.33, 8.33 และ 8.70 ตามลำดับ เมื่อแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์ความพึงพอใจที่กำหนดไว้และหากแปลผลในเชิงค่าฐานนิยมและมัธยฐาน แปลความหมายของความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ที่ชอบมากที่สุดทั้ง 3 หัวข้อ

วิจารณ์ผล

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลของชนิดและขนาดของเมล็ดข้าวต่ออุณหภูมิของเมล็ดข้าวในถุงประคบโดยวิธีไมโครเวฟ โดยนำมาให้ความร้อนที่กำลังความร้อน 360 วัตต์ เป็นระยะเวลา 2 นาที แสดงให้เห็นว่าปลายข้าวเจ้ามีเหมาะสมในการนำไปเป็นอุปกรณ์ที่รักษาด้วยความร้อนขึ้น เนื่องจากปลายข้าวเจ้ามีอุณหภูมิอยู่ในระดับ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลานานอย่างน้อย 30 นาที ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมของอุปกรณ์ที่ใช้รักษาด้วยความร้อน เพื่อหวังผลในเรื่องการถ่ายเทความร้อนแก่ผิวหนัง กล่าวคืออุณหภูมิของเมล็ดปลายข้าวเจ้าภายหลังการให้ความร้อนซ้ำมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นแสดงว่าข้าวปลายข้าวเจ้าที่บรรจุในถุงประคบสามารถเตรียมซ้ำได้อย่างน้อย 60 ครั้ง และเมื่อเปรียบเทียบค่าอัตราการลดของอุณหภูมิต่อหน้าที่ ปลายข้าวเจ้ามีอัตราการลดลงของอุณหภูมิต่ำที่สุดแสดงถึงความสามารถในการถ่ายเทความร้อนจากเมล็ดข้าวไปสู่บรรยากาศ โดยหากมีค่าที่ต่ำแสดงว่ามีโอกาสที่จะเก็บความร้อนได้เป็นระยะเวลานานขึ้น ส่วนการเพิ่มแกรนูลน้ำมันหอมระเหยสามารถกักเก็บกลิ่นได้ดีกว่าการหยดน้ำมันหอมระเหยโดยตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) และอาสาสมัครชอบสัดส่วนปลายข้าวเจ้า 400 กรัม ต่อแกรนูลน้ำมันหอมระเหย 100 กรัม มากที่สุด โดยพบว่ามีความพึงพอใจต่อกลิ่น ความร้อน และภาพรวม อยู่ในระดับที่ชอบมากที่สุด เมื่อคำนวณต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่น้ำหนัก 500 กรัม (1 ถุง) และเปรียบเทียบต้นทุนต่อการใช้ 1 ครั้ง โดยไม่รวมค่าแรงและค่าอุปกรณ์ในการดำเนินการ พบว่า มีต้นทุนต่ำกว่าถุงประคบสมุนไพรที่วางขายในท้องตลาด

สรุป

ปลายข้าวเจ้ามีความเหมาะสมแก่การบรรจุในถุงประคบ เนื่องจากมีอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการรักษาด้วยความร้อน และอาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อการผสมกลิ่นด้วยแกรนูลน้ำมันหอมระเหย และการใช้อยู่ในระดับที่ชอบมากที่สุด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำวิจัยในครั้งนี้ และอาสาสมัคร

เอกสารอ้างอิง

- Bickford, R.H. and R.S. Duff. 1953. Influence of ultrasonic irradiation on temperature and blood flow in human skeletal muscle. *Circ Res. American Heart Association, Inc.* 1:534-538.
- Lehmann, J.F. and B.J. Delateur. 1990. Therapeutic heat. *In* J.F., Lehmann (ed.). *Therapeutic heat and cold* (4th ed). Baltimore:Williams&Wilkins. 725 p.