



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ (Proceedings)

การประชุมวิชาการระดับชาติ

พินุลสงครามวิจัย ครั้งที่ 4 ประจำปี พ.ศ. 2561

Thailand 4.0 นวัตกรรมและการวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

วันที่ 23 มีนาคม 2561

เล่ม 2 กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คุณสมบัติทางกายภาพบางประการ ปริมาณฟีนอลิก และเบต้าแคโรทีนของ
สบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง

PHYSICAL PROPERTY, TOTAL PHENOLIC CONTENT AND BETA-CAROTENE OF
GERMINATED BROWN RICE WITH HONEY SOAP

มณฑา หนีไพรพฤกษ์^{1*} พิสุทธิลักษณ์ พงโอสถ² ณัฐธิดา ยศปัญญา³ รุ่งวดี เชื้อจีน⁴ และณัฐภาณี บัวดี⁵

^{1,2,3,4}คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร กำแพงเพชร

⁵มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร แม่สอด ตาก

*corresponding author e-mail : montha_mee@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพบางประการ ปริมาณฟีนอลิก และเบต้าแคโรทีน ของ สบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง และศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง โดยสบู่อ่อนข้าวกล้องงอก ใช้ข้าวกล้องงอก 2 สายพันธุ์ ได้แก่ ข้าวกล้องงอกพันธุ์หอมมะลิแดง และข้าวกล้องงอกพันธุ์หอมนิล จำนวน 2 สูตร คือ สูตร 1 ใช้น้ำข้าวกล้องงอกที่เตรียมจากวิธีของสหกรณ์การเกษตรไทรงาม และสูตร 2 ใช้น้ำข้าวกล้องงอกโดยใช้ข้าวกล้องงอก:น้ำ (1:4) ผลการวิจัยพบว่า สบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้งทั้ง 2 สูตรมีค่าความเป็น กรด-เบส (pH) อยู่ในช่วง 9.06-9.32 โดยมีปริมาตรของฟองมาก มีความคงทนตัวของฟองดีและการสึกกร่อนน้อย โดยสูตร 2 ของสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้งมีปริมาณฟีนอลิก และปริมาณเบต้าแคโรทีนมากที่สุด เท่ากับ 28.58±0.22 mg GAE/g. ของตัวอย่าง และ 4.05 mg/g. ตามลำดับ และการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง พบว่ามีความพอใจต่อสูตร 2 ข้าวกล้องงอกหอมนิลออกผสมน้ำผึ้ง มากที่สุด รองลงมาคือ สูตร 2 ข้าวกล้องงอกหอมมะลิแดงออกผสมน้ำผึ้ง

คำสำคัญ : สบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง ปริมาณฟีนอลิก เบต้าแคโรทีน

Abstract

This research aims to study of some physical properties, total phenolic and Beta-carotene of germinated brown rice with honey soap and study on the satisfaction of the samples on germinated brown rice with honey soap. The germinated brown rice with honey soap produce from using germinated brown rice 2 varieties as Hom mali deang and Hom nil to produce the sope with two method. The method 1: used germinated brown rice milk from Sai Gam Agricultural Cooperative method and method 2: used germinated brown rice milk from germinated brown rice: water (1:4). The result found that the pH of both method are 9.06-9.32 which enough volume and good durability of bubbles, and less erosion. The total phenolic and beta-carotene present highest values in germinated brown rice with honey soap (Hom nil method 2) were 28.58±0.22 mg GAE/g. of sample and 4.05 mg /g., respectively. The samples are most satisfied of method 2: germinated brown rice with honey soap (Hom nil), follow by method 2: germinated brown rice with honey soap used (Hom mali deang).

Keywords : germinated brown rice with honey soap, total Phenolic, Beta-carotene

บทนำ

สบู่ คือ สิ่งที่ใช้ทำความสะอาด ขจัดสิ่งสกปรก เชล้างน้ำมัน ละลายไขมันและสิ่งต่างๆ ออกจากร่างกายในชีวิตประจำวัน สบู่ผลิตจากโซเดียมหรือเกลือโพแทสเซียม หรือเกลือแอมโมเนียม หรือเกลือแอมีนของกรดไขมันของน้ำมันหรือไขมันจากพืช และ/หรือไขมันสัตว์ และมีส่วนผสมของกลีเซอริน ซึ่งกลีเซอรินเป็นของเหลวชนิดหนึ่งที่มีกลิ่นไม่มีสี มีคุณสมบัติในการละลายได้ดีในแอลกอฮอล์แต่ไม่ละลายในน้ำ ช่วยทำให้ผิวชุ่มชื้น และอ่อนโยนต่อทุกสภาพผิว เนื่องจากกลีเซอรินเป็นสารสกัดจากธรรมชาติ จึงไม่ทำให้ผู้ใช้เกิดอาการแพ้ มีสรรพคุณในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และยังเป็นการลดการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารเคมี ที่ก่อให้เกิดการแพ้ การระคายเคือง ซึ่งสารเคมียังก่อให้เกิดปัญหามลภาวะทางสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีการเติมสารอื่นๆ เช่น วิตามินอี น้ำหอม หรือสารสกัดสมุนไพรต่างๆ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติที่หลากหลายให้กับสินค้า (Coss, 1998) ปัจจุบันมีผู้สนใจผลิตสบู่ออกจำหน่ายมากขึ้น โดยผู้ผลิตแต่ละรายต่างมีจุดขายแตกต่างกัน บางรายเน้นที่รูปแบบความสวยงามของผลิตภัณฑ์ โดยมีการเติมสีและลวดลายในสบู่ ส่วนผู้ผลิตหลายรายที่เน้นคุณสมบัติในการบำรุงรักษาผิว โดยการใส่ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ เช่น พืชสมุนไพร สารสกัดจากผลไม้ และข้าว ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูแลรักษาผิวพรรณ

สหกรณ์การเกษตรไทรงาม อ.ไทรงาม จ.กำแพงเพชร ส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ปลูกข้าวพันธุ์หอมมะลิ 105 ข้าวหอมปทุม 1 ข้าวหอมมะลิแดงและข้าวหอมนิล เป็นข้าวที่ปลูกโดยปลอดสารเคมี ข้าวแต่ละสายพันธุ์มีคุณสมบัติและสีที่แตกต่างกัน โดยข้าวกล้องงอกพันธุ์หอมมะลิแดงมีสารประกอบฟีนอล ช่วยปกป้องผิวจากการเสื่อมสภาพตามวัย (Stojiljkovic et al., 2014) และป้องกันการเสื่อมสภาพของผิวจากการกระตุ้นของแสงยูวีหรือแสงแดด และทำให้ผิวสุขภาพดีหรือผิวแข็งแรงโดยตรง (Almeida et al., 2008) และข้าวกล้องหอมนิลมีสารสำคัญ คือสารแอนโทไซยานิน (Anthocyanins) และสารโปรแอนโทไซยานิน (Proantho-cyanidins) ที่มีคุณสมบัติช่วยต้านอนุมูลอิสระ สามารถลดอาการอักเสบ และช่วยลดผลกระทบจากรังสีวีตต่อผิวหนังได้ ด้วยคุณสมบัติของข้าวดังที่กล่าวมาแล้ว เพื่อเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับสมาชิกทางสหกรณ์การเกษตรไทรงาม จึงนำข้าวเปลือกที่ได้จากสมาชิกเกษตรกรนำมาแปรรูปและจัดตั้งโครงการเกษตรอินทรีย์ โดยในช่วงแรกทางกลุ่มสหกรณ์การเกษตรไทรงามทำการผลิตสบู่ก้อนข้าวกล้องอกผสมน้ำผึ้งโดยเริ่มจากการแจกสบู่ก้อนข้าวกล้องอกผสมน้ำผึ้งให้ทดลองใช้ พบว่าสมาชิกที่นำสบู่ไปใช้มีผิวหนังที่สะอาด ลดอาการอักเสบของผิวได้ โดยการทำสบู่ของสหกรณ์การเกษตรไทรงาม ทำโดยการประมาณอัตราส่วนของส่วนผสม ซึ่งไม่ทราบอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมแน่นอน จึงไม่สามารถกำหนดคุณสมบัติของสบู่เพื่อจำหน่ายได้ ซึ่งเกษตรกรในกลุ่มสหกรณ์การเกษตรไทรงามมีความต้องการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่ข้าวกล้องอกผสมน้ำผึ้ง ที่ทราบอัตราส่วนผสมที่เหมาะสม เพื่อทราบคุณสมบัติที่ชัดเจนของข้าวกล้องงอก และน้ำผึ้ง เช่น ลดการอักเสบของผิว ลดจุดด่างดำ ลดริ้วรอย ทำให้ผิวหนังขาวใส การให้ความชุ่มชื้นแก่ผิว ทำให้ผิวหนังมีความอ่อนนุ่ม ยืดหยุ่น และช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย

งานวิจัยนี้ สนใจการนำพืชในกลุ่มสหกรณ์การเกษตรไทรงามปลูกเองมาใช้ประโยชน์ และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สบู่ที่มีสารสกัดจากธรรมชาติ โดยนำข้าวกล้องที่พันธุ์หอมมะลิแดงและข้าวหอมนิลที่ใช้ในการทำสบู่ มาศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพบางประการ สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และเบต้าแคโรทีน ของสบู่ก้อนข้าวกล้องอกผสมน้ำผึ้งทั้ง 2 วิธี แล้วสอบถามความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อสบู่ก้อนข้าวกล้องอกผสมน้ำผึ้ง ทำให้ทราบคุณสมบัติทางกายภาพบางประการ สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และเบต้าแคโรทีนของผลิตภัณฑ์สบู่ อีกทั้งเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพของผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนข้าวกล้องอกผสมน้ำผึ้งให้มีมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพบางประการ ปริมาณฟีนอลิก และเบต้าแคโรทีน ของสบู่ก้อนข้าวกล้องอกผสมน้ำผึ้ง
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อสบู่ก้อนข้าวกล้องอกผสมน้ำผึ้ง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมน้ำข้าวกล้องงอก โดยศึกษาวิธีการทำน้ำข้าวกล้องงอกจากสหกรณ์การเกษตรไทรงาม ต.ไทรงาม อ.ไทรงาม จ.กำแพงเพชร และเตรียมน้ำข้าวกล้องงอก ทั้ง 2 สายพันธุ์ คือ ข้าวหอมมะลิแดงและข้าวหอมนิล โดยทำน้ำข้าวกล้องงอก 2 วิธี ดังนี้

- วิธีที่ 1 เติรียมน้ำข้าวกล้องงอก ตามวิธีการทำน้ำข้าวกล้องงอกจากสหกรณ์การเกษตรไทรงาม
- วิธีที่ 2 เติรียมน้ำข้าวกล้องงอก โดยใช้ ข้าวกล้องงอก: น้ำ (1:4 w/v) นำไปต้ม ใช้ไฟปานกลาง เป็นเวลา

15-20 นาที จากนั้นนำไปปั่นแล้วกรอง

2. นำน้ำข้าวกล้องงอกทั้ง 2 วิธี ไว้ในภาชนะปิดสนิทแช่ไว้ในตู้เย็นเพื่อนำไปวิเคราะห์หาสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และเบต้าแคโรทีนและนำไปทำสบูในขั้นตอนต่อไป

3. ผลิตสบู่กอนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง โดยใช้วิธีการผลิต 2 สูตร คือ

- สบู่สูตรที่ 1 สูตรผลิตภัณฑ์สบู่กอนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้งจากสหกรณ์การเกษตรไทรงาม ต.ไทรงาม อ.

ไทรงาม จ.กำแพงเพชร โดยใช้น้ำข้าวกล้องงอกที่เตรียมจากวิธีที่ 1 ตามวิธีการทำน้ำข้าวกล้องงอกจากสหกรณ์การเกษตรไทรงาม

- สบู่สูตรที่ 2 วิธีการทำสบู่ ตัดแปลงจาก วิไลพร ปองเพียร (2556) โดยการละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ใน

น้ำที่งัวให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง หลอมกรดสเตียริกในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร โดยผ่าน water bath (ไม่ให้ความร้อนโดยตรง) โดยค่อยๆเติมลงไปคนไปเรื่อยๆจนหลอมหมดขณะเติมให้คนอยู่ตลอดเวลาและให้ความร้อนต่อไปจนอุณหภูมิ

70-90 องศาเซลเซียส เติมน้ำมันตามสูตรลงไปและคนตลอดเวลา เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์แข็งตัวแล้วจับเป็นก้อนค่อยๆเติมแอลกอฮอล์ลงไปและน้อยเพราะอาจเกิดฟองกลิ่นภาชนะได้แล้วปิดปากบีกเกอร์ด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์เพื่อ

ไม่ให้แอลกอฮอล์ระเหยออกไปเพราะจะทำให้ส่วนผสมเปลี่ยนแปลงและอาจทำให้สบู่ไม่ใสได้พร้อมทั้งคนตลอดเวลา จากนั้นเติมน้ำผึ้งและน้ำผึ้ง ปิดปากด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์และคนตลอดเวลา ในงานวิจัยนี้ปิดปากบีกเกอร์ด้วย

อะลูมิเนียมฟอยล์ตลอดเวลาและคนด้วย Magnetic Stirrer เมื่อส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกันแล้วและลดอุณหภูมิลงให้ได้

ระหว่าง 45-50 องศาเซลเซียส จากนั้นเติมน้ำสกัดข้าว 20 มิลลิลิตรคนให้เข้ากันประมาณ 5 นาที จะได้สารละลายสบู่ใส

จากข้าวนำสบู่เหลวพิมพ์ที่เตรียมไว้ (รอสบู่แข็งตัว) ตามความต้องการ โดยใช้อัตราส่วนผสม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมในการทำสบู่กอนสูตรที่ 2

ส่วนผสม	อัตราส่วนผสม		หน้าที่ของสาร
	สบู่กอน	สบู่กอน	
	ข้าวกล้องงอก หอมมะลิแดง	ข้าวกล้องงอก หอมนิล	
น้ำมันมะพร้าวผสมน้ำมันปาล์ม (1:1) (มล.)	60	60	สบู่มีเนื้อแข็งกรอบ มีฟองมาก เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น
น้ำมันปาล์ม (มล.)	20	20	มีคุณสมบัติในการชำระล้างได้ดี
น้ำมันเมล็ดทานตะวัน (มล.)	40	40	ช่วยทำให้สบู่ชุ่มชื้น แต่มีฟองน้อย
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ)/ น้ำ (มล.)	13/40	13/40	ทำปฏิกิริยากับกรดไขมัน ในปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
กรดสเตียริก (กรัม)	27	27	ทำหน้าที่เป็นสารเพิ่มความแข็งแรง มีคุณสมบัติเป็นสาร solubilizing
กลีเซอริน (กรัม)	96	96	ทำให้ผิวชุ่มชื้น ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย
น้ำผึ้ง	23	23	ทำให้ผิวชุ่มชื้น และช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย
แอลกอฮอล์ 95% (มล.)	45	45	เพื่อไม่ให้เกิดฟองอากาศในเนื้อสบู่
น้ำข้าวกล้องงอก	25	25	มีวิตามินอี แอนโทไซยานิน และโปรแอนโทไซยานิน

ที่มา: อัตราส่วนผสมในการทำสบู่ก้อนใส ดัดแปลงจากวิไลพร ปองเพียร, (2556)

3. นำสบู่ทั้ง 2 สูตร ที่ใช้น้ำข้าวกล้องงอกทั้ง 2 วิธี จำนวน 6 ตัวอย่าง ไปทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ และวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และแอนติออกซิแดนซ์จากสบู่ก้อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง ดังนี้

- การทดสอบค่า pH โดยการแบ่งสบู่มาทดสอบมา 0.4 กรัม และเติมน้ำกลั่น 9.6 มิลลิลิตรใส่บีกเกอร์ และคนผสมให้เข้ากันนำไปวัด pH ด้วย pH meter บันทึกผลค่า pH ต้องอยู่ในช่วง 8-10 (ชนม์สวัสดิ์ ชาวสะอาด, 2551)

- การทดสอบปริมาตรฟอง โดยการตัดสบู่เป็นก้อนสี่เหลี่ยมลูกเต๋า ให้มีน้ำหนักประมาณ 20 กรัม นำน้ำสบู่มาเขย่าในน้ำกระด้างโดยนำสบู่ไปเขย่าในน้ำกระด้าง ปริมาณ 50 มิลลิลิตรที่ความเร็ว 150 รอบต่อนาที ณ อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 5 นาที ตวงน้ำสบู่ปริมาณ 30 มิลลิลิตรโดยใช้กระบอกขนาด 100 มิลลิลิตรเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 3 cm. เขย่าคว่ำขึ้น-ลง จำนวน 5 ครั้ง อ่านปริมาณฟองที่ได้ทันที (ปริมาณฟองที่ได้ เรียกว่า flash foam) และสังเกตลักษณะฟองทิ้งไว้ 2 นาที อ่านความสูงของฟองที่เหลือ (ปริมาณฟองที่ได้ เรียกว่า foam drainage และสังเกตลักษณะฟองทำการทดสอบซ้ำอีก 2 ครั้ง (ชนม์สวัสดิ์ ชาวสะอาด, 2551) โดยสบู่ต้องให้ฟองเมื่อละลายน้ำ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, 2552)

- การทดสอบความสึกกร่อน โดยการตัดสบู่เป็นก้อนสี่เหลี่ยมลูกเต๋า ให้มีน้ำหนักประมาณ 20 กรัม ชั่งน้ำหนักสบู่ และบันทึกน้ำหนักเป็นทศนิยม 3 ตำแหน่ง โดยนำสบู่ไปเขย่าในน้ำกระด้าง จำนวน 50 มิลลิลิตร (ประกอบด้วย $MgCl_2$ 0.0139 % w/w และ $CaCl_2$ ปริมาณ ใน 0.0304 % w/w) ที่ความเร็ว 150 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 30 °c เป็นเวลา 5 นาที ใช้กระดาษชำระซับน้ำออกนามาก่อนสบู่มาผึ่งเป็นเวลา 1 ชั่วโมงใช้กระดาษชำระซับน้ำที่เหลือออกให้หมด นำสบู่ที่ได้ไปชั่งน้ำหนักที่หายไปจากนั้นนำสบู่ไปเขย่าในน้ำกระด้าง จำนวน 50 ml ที่ความเร็ว 150 รอบต่อนาที ณ อุณหภูมิ 30 °c โดยเพิ่มเวลาเป็น 10, 15 และ 30 นาที ตามลำดับ นำสบู่ที่เหลือ ทำการทดสอบซ้ำอีก 2 ครั้ง (ชนม์สวัสดิ์ ชาวสะอาด, 2551) แล้วคำนวณหาความกร่อนโดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\% \text{ การกร่อน} = \frac{(\text{น้ำหนักก่อนทดสอบ} - \text{น้ำหนักหลังทดสอบ})}{\text{น้ำหนักก่อนทดสอบ}}$$

- หาสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และเบต้าแคโรทีนจากน้ำข้าวกล้องงอกและสบู่ข้าวกล้องงอก โดยใช้ Folin-Ciocalteu Reagent โดยวิธีที่ดัดแปลงจากวิธีของ Lai et al. (2009) โดยเติมสารสกัดหยาบ น้ำกลั่น หรือ สารละลายมาตรฐาน (สารละลายกรดแกลลิก) ความเข้มข้น 20, 40, 60, 80 และ 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง เติม Folin-Ciocalteu ความเข้มข้น 0.2 นอร์มอล ปริมาตร 5 มิลลิลิตรผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 8 นาที เติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) ความเข้มข้น 15 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตรปริมาตร 2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน นำไปอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นทำให้เย็น นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร หลังจากนั้น นำค่าที่วัดได้จากน้ำกลั่นและสารละลายมาตรฐานความเข้มข้นต่างๆมาทำเป็นกราฟมาตรฐาน เพื่อใช้เปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้ของสารสกัดหยาบ และคำนวณความเข้มข้นของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในสารสกัดหยาบในรูปของมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิก (milligram Gallic Acid Equivalent, mg GAE) ต่อ 100 กรัม ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย (Mean: \bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) ของ สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

- วิเคราะห์หาปริมาณเบต้าแคโรทีน นำตัวอย่างข้าวที่บดละเอียด มาตัวอย่างละ 1 กรัม ใส่ในหลอดทดลอง ทำ 2 ซ้ำ เตรียมสารที่ใช้ในการวัดค่าการดูดกลืนแสง ซึ่งใช้ Acetone: Hexane อัตราส่วน 4: 6 เติมสารละลายที่เตรียมไว้ใส่ในหลอดทดลองหลอดละ 20 มิลลิลิตร นำไปปั่นด้วยเครื่อง Homogenizer เป็นเวลา 1 นาที รินส่วนใส่ไปวิเคราะห์

หาค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ช่วงความยาวคลื่น 663 645 505 และ 453 นาโนเมตร (nm) (Nagata and Yamashita, 1992) เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาณสารเบต้าแคโรทีน ดังสมการ

$$\text{เบต้าแคโรทีน (mg/100 g FW)} = 0.216A_{663} - 1.22A_{645} - 0.034A_{505} + 0.452A_{453}$$

- การความพึงพอใจของอาสาสมัครที่มีต่อสบู่ข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้งทั้ง 2 สูตร ดังนี้ (ดัดแปลงจากวิธีของชลิณา คุณจักร, 2553) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ นักศึกษา บุคลากร และอาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และประชาชนทั่วไป ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 30 คน ทั้งเพศหญิงและชาย ที่มีอายุระหว่าง 20 – 60 ปี ทำการเก็บข้อมูลโดยเตรียมสบู่ข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้งทั้ง 2 สูตร พร้อมแบบประเมินเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดสอบ ลักษณะของแบบสอบถามจะเป็นมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert's Scale) 5 ระดับ ได้แก่ ค่าคะแนน 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด โดยประเมิน ลักษณะของกลิ่น สี ฟอง ประสิทธิภาพการชำระล้างสิ่งสกปรก และการยอมรับหลังการใช้ วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 0.00-1.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยมาก คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจพอสมควร คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ผลการวิจัย

คุณสมบัติทางกายภาพและประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อสบู่ก่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้งของทั้ง 2 สูตร ตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.94/2545 มีผลการวิจัย ดังนี้

ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในน้ำข้าวกล้องงอก

ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณเบต้าแคโรทีนในน้ำข้าวกล้องงอก มีผลการวิจัยดังตาราง 2

ตารางที่ 2 ผลการหาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณเบต้าแคโรทีนในน้ำข้าวกล้องงอกทั้ง 2 วิธี

ลำดับ	ตัวอย่าง	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/g.ของตัวอย่าง)	ปริมาณเบต้าแคโรทีน (mg /g.ของตัวอย่าง)
1	วิธี 1 น้ำข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอก	49.64±0.84	1.596±0.21
2	วิธี 1 น้ำข้าวกล้องหอมนิลงอก	71.06±0.06	17.60±0.03
3	วิธี 2 น้ำข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอก	50.57±0.31	3.55±0.13
4	วิธี 2 น้ำข้าวกล้องหอมนิลงอก	76.70±0.63	1.595±0.01

ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของน้ำข้าวกล้องงอกโดยทำตามวิธีของสหกรณ์ (วิธี 1) และวิธีตามการวิจัย (วิธี 2) พบว่า ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของน้ำข้าวกล้องหอมนิลงอก วิธีที่ 2 มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ น้ำข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอก วิธีที่ 2 น้ำข้าวกล้องหอมนิลงอกวิธีที่ 1 และน้ำข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอก วิธีที่ 1 เท่ากับ 76.70 71.06 50.57 และ 49.64mg GAE/g. ของตัวอย่าง ตามลำดับ ปริมาณเบต้าแคโรทีนของน้ำข้าวกล้องงอกโดยทำตามวิธีของสหกรณ์ (วิธีที่ 1) และวิธีตามการวิจัย (วิธีที่2) พบว่า ปริมาณเบต้าแคโรทีนของน้ำข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอกวิธีที่ 2 มีปริมาณมากที่สุดรองลงมาคือ น้ำข้าวกล้องหอมนิลงอก วิธีที่ 1 น้ำข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอกวิธีที่ 1 และน้ำข้าวกล้องหอมนิลงอก วิธีที่ 2 เท่ากับ 17.60, 3.55, 1.596 และ 1.595 mg /g. ของตัวอย่าง ตามลำดับ

คุณสมบัติทางกายภาพของสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง

คุณสมบัติทางกายภาพบางประการของสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง ทั้งสูตร 1 และสูตร 2 แสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางกายภาพของสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง

การทดสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด*	สบู่อ่อนข้าวกล้องงอก			
		สูตร 1		สูตร 2	
		หอมมะลิแดง	หอมนิล	หอมมะลิแดง	หอมนิล
ลักษณะทั่วไป	เป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม	เป็นก้อน ไม่มีสิ่ง แปลกปลอม	เป็นก้อน ไม่มีสิ่ง แปลกปลอม	เป็นก้อน ไม่มีสิ่ง แปลกปลอม	เป็นก้อน ไม่มีสิ่ง แปลกปลอม
ความเป็นกรด-เบส (pH)	pH 8-10	9.32	9.31	9.28	9.06
ปริมาตรของฟอง (มิลลิลิตร)	มีปริมาตรมากพอ	30	30	40	40
ความคงตัวของฟอง(นาที่)	มีความคงตัวของฟองดี	40	40	60	60
การสึกกร่อนของก้อนสบู่	เกิดการสึกกร่อน น้อยที่สุด	1.16	1.19	0.60	0.20

* มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.94/2545

คุณสมบัติทางกายภาพของสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้งของสูตร 1 และสูตร 2 จากตารางที่ 2 พบว่า สบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้งของสูตร 1 และสูตร 2 มีค่าความเป็นกรด-เบส (pH) อยู่ในช่วง 9.06-9.32 ปริมาตรของฟองของสบู่ทั้ง 2 สูตรมีปริมาตรมากพอ ความคงตัวของฟองของสบู่ทั้ง 2 สูตร มีความคงตัวของฟองดี โดยสบู่สูตร 2 มีความคงตัวของฟองนานกว่าสูตร 1 คือ มีความคงตัวของฟองอยู่ที่ 60 นาทีและ 40 นาที ตามลำดับ การสึกกร่อนของสบู่สูตร 1 และสูตร 2 มีการสึกกร่อนอยู่ในช่วง 0.20-1.19 % โดยสูตร 2 มีการสึกกร่อนน้อยกว่าสูตร 1

ปริมาณฟีนอลิกในสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง

ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณเบต้าแคโรทีนในสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง ทั้ง 2 สูตร แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณเบต้าแคโรทีนในสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง

ที่	ตัวอย่าง	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/g.ของ ตัวอย่าง)	ปริมาณเบต้าแคโรทีน (mg /g.ของตัวอย่าง)
1	สบู่สูตร 1 ข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอกผสมน้ำผึ้ง	19.59±0.17	1.077±0.07
2	สบู่สูตร 1 ข้าวกล้องหอมนิลงอกผสมน้ำผึ้ง	19.63±0.10	1.049±0.01
3	สบู่สูตร 2 ข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอกผสมน้ำผึ้ง	26.18±0.31	1.105±0.03
4	สบู่สูตร 2 ข้าวกล้องหอมนิลงอกผสมน้ำผึ้ง	28.58±0.22	4.05±0.08

ปริมาณฟีนอลิกของสบู่สูตร 2 ข้าวกล้องงอกหอมนิลผสมน้ำผึ้ง มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ สูตร 2 ข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอกผสมน้ำผึ้ง สูตร 1 ข้าวกล้องหอมนิลงอกผสมน้ำผึ้ง และสูตร 1 ข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอกผสมน้ำผึ้ง เท่ากับ 28.58, 26.18, 19.63 และ 19.59 mgGAE/g. ของตัวอย่าง ตามลำดับ ปริมาณเบต้าแคโรทีนของสบู่สูตร 2

ข้าวกล้องงอกหอมนิลผสมน้ำผึ้ง มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ สูตร 2 ข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอกผสมน้ำผึ้ง สูตร 1 ข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอกผสมน้ำผึ้ง และสูตร 1 ข้าวกล้องหอมนิลงอกผสมน้ำผึ้ง เท่ากับ 1.16, 1.10, 1.07 และ 1.04 mg /g. ของตัวอย่าง ตามลำดับ

พึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง

ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง แสดงดังในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ของความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง

รายการ	ความพึงพอใจ (\bar{x})			
	สบู่อ่อนสูตร 1		สบู่อ่อนสูตร 2	
	ข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอกผสมน้ำผึ้ง	ข้าวกล้องหอมนิลงอกผสมน้ำผึ้ง	ข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอกผสมน้ำผึ้ง	ข้าวกล้องหอมนิลงอกผสมน้ำผึ้ง
ลักษณะกลิ่น	3.60	3.70	3.85	3.80
ลักษณะสี	3.60	3.80	3.80	3.80
ลักษณะฟอง	3.40	3.60	3.95	3.90
ประสิทธิภาพการชำระล้างสิ่งสกปรก	3.70	3.75	3.90	4.20
การยอมรับหลังใช้	3.50	3.80	3.90	4.00
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.56	3.73	3.88	3.94

ความพึงพอใจของอาสาสมัครที่มีต่อสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง ทั้ง 2 สูตร โดยการทดสอบลักษณะของกลิ่น สี ฟอง ประสิทธิภาพการชำระล้างสิ่งสกปรก และการยอมรับหลังการใช้ พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน มีความพึงพอใจสูงสุดต่อสบู่อ่อนสูตร 2 ข้าวกล้องหอมนิลงอกผสมน้ำผึ้ง อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 3.90 รองลงมาคือ สูตร 2 ข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอกผสมน้ำผึ้ง สูตร 1 ข้าวกล้องหอมนิลงอกผสมน้ำผึ้ง สูตร 1 ข้าวกล้องหอมมะลิแดงงอกผสมน้ำผึ้ง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีเท่ากับ 3.88 3.73 และ 3.56 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

สบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้งของสูตร 1 และสูตร 2 มีค่าความเป็นกรด-เบส (pH) เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยสบู่อ่อนสูตร 2 มีปริมาณฟองมากกว่า สูตร 1 และสบู่อ่อนสูตร 2 มีความคงตัวของฟองนานกว่าสูตร 1 นอกจากนี้สบู่อ่อนสูตร 2 ยังมีการสีกร่อนน้อยกว่าสูตร 1 สำหรับปริมาณฟีนอลิกของสบู่อ่อน พบว่า สบู่อ่อนสูตร 2 ข้าวกล้องงอกหอมนิลผสมน้ำผึ้ง มีปริมาณมากที่สุด ผลการศึกษาปริมาณเบต้าแคโรทีน พบว่าสบู่อ่อนสูตร 2 ข้าวกล้องงอกหอมนิลผสมน้ำผึ้ง มีปริมาณมากที่สุด การศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้สบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้ง จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน มีความพึงพอใจสูงสุดต่อสบู่อ่อนสูตร 2 ข้าวกล้องหอมนิลงอกผสมน้ำผึ้ง

อภิปรายผลการวิจัย

คุณสมบัติทางกายภาพของสบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้งของสูตร 1 และสูตร 2 พบว่า สบู่อ่อนข้าวกล้องงอกผสมน้ำผึ้งของสูตร 1 และสูตร 2 มีค่าความเป็นกรด-เบส (pH) อยู่ในช่วง 9.06-9.32 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์สบู่อ่อนที่สามารถนำมาใช้ได้ควรจะมี pH ประมาณ 8-10 (ฉันทรา พูนศิริ, ม.ป.ป.) ในการผลิตสบู่อ่อน เป็นการสนับสนุนการผลิตจากสารตั้งต้นจากวัสดุธรรมชาติที่ผลิตได้เอง มีสารตั้งต้นเป็นโซเดียมไฮดรอกไซด์ สบู่อ่อนที่ได้จะมีค่า pH อยู่ระหว่าง 8-10

ควรใช้เป็นสบู่อุตสาหกรรม (วิลพร, 2556) ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) มากกว่า 9.5 จะก่อให้เกิดการระคายเคืองที่สูงมาก (Baranda et al, 2002) ปริมาตรของฟองสปูก่อนล้างล้างของผสมน้ำล้างของสูตร 1 และสูตร 2 มีปริมาณมากพอ โดยสปูก่อนล้างล้างของผสมน้ำล้างของสูตร 2 มีปริมาณฟองมากกว่า สูตร 1 โดยสปูก่อนล้างล้างของผสมน้ำล้างของสูตร 2 มีส่วนผสมของน้ำมันมะพร้าว ซึ่งสบู่อุตสาหกรรมที่ผลิตจากน้ำมันมะพร้าวนี้นี้จะมีฟองมากเป็นครีม และให้ฟองที่คงทนพอควร (วิลพร ปองเพียร, 2556) แต่ปริมาณฟองของสบู่อุตสาหกรรมมีผลต่อการชำระล้างสิ่งสกปรก คุณสมบัติของสปูก่อนให้ฟองเมื่อละลายน้ำ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, 2552) ความคงตัวของฟองสปูก่อนล้างล้างของผสมน้ำล้างของสูตร 1 และสูตร 2 มีความคงตัวของฟองดี โดยสปูสูตร 2 มีความคงตัวของฟองนานกว่าสูตร 1 คือ มีความคงตัวของฟองอยู่ที่ 60 นาทีและ 40 นาที ตามลำดับ การสีกร่อนของสปูก่อนล้างล้างของผสมน้ำล้างของสูตร 1 และสูตร 2 มีการสีกร่อนอยู่ในช่วง 0.20-1.19 % โดยสปูสูตร 2 มีการสีกร่อนน้อยกว่าสูตร 1 เนื่องจากในส่วนผสมของสปูสูตร 2 มีกรดสเตียริก ซึ่งเป็นกรดไขมันอิ่มตัวที่ไม่มีพันธะคู่อยู่ในโมเลกุล การผสมกรดสเตียริกและน้ำมันมะพร้าว ลงในสบู่อุตสาหกรรมจึงทำให้สบู่อุตสาหกรรมมีลักษณะแข็งและกรอบ (วิลพร ปองเพียร, 2556)

การนำไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรในกลุ่มสหกรณ์การเกษตรไทรงาม สามารถนำอัตราส่วนการผลิตสปูก่อนล้างล้างของผสมน้ำล้างที่เหมาะสม และเป็นที่พึงพอใจต่อผู้ใช้ ไปผลิตเพื่อจัดจำหน่ายเป็นการเสริมรายได้ให้กับเกษตรกรในกลุ่ม และยังเป็นการใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. สหกรณ์การเกษตรไทรงาม สามารถส่งเสริมให้เกิดการร่วมกลุ่มของเกษตรกรในการผลิตสปูก่อนล้างล้างของผสมน้ำล้าง ให้เกิดการผลิตที่ได้มาตรฐานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อให้เป็นที่ยอมรับและจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภคได้มากขึ้น
3. ผู้วิจัยสามารถศึกษาและพัฒนาส่วนประกอบของสปูก่อนล้างล้างของผสมน้ำล้าง ให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม และคุณสมบัติในการบำรุงรักษาผิวได้มากขึ้น ให้เป็นที่น่าสนใจให้ผู้บริโภคได้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่สนับสนุนเครื่องมือ/อุปกรณ์ในการทำวิจัยและขอขอบคุณคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่สนับสนุนทุนในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2552). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนสปูก่อน**. กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- ฉันทรา พูนศิริ. มปป. **การผลิตสบู่น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์**. สืบค้นข้อมูล จาก : opac.tistr.or.th/Multimedia/STJN/4802/4802-13.pdf.
- ชนม์สวัสดิ์ ชาวสะอาด. (2551). **การพัฒนาสบู่อุตสาหกรรมที่มีส่วนผสมของน้ำตะไคร้**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ความงามและสุขภาพ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ชลีณา คุณจักร. (2552). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อสบู่เหลวยี่ห้อ โขกบุดสี โมโนกาตารีของผู้บริโภคในนครเคาน์ตีโรรีในเขตกรุงเทพมหานคร**. สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต.
- วิลพร ปองเพียร. (2556). **การพัฒนาสบู่อุตสาหกรรมล้างล้างและสบู่อุตสาหกรรมซักผ้าฝ้าย**.
- Almeida T., Marques M., Mojzita D., Amorim MA., Silva RD., Almeida B., Rodrigues P., Ludovico P., Hohmann S., Moradas-Ferreira P., Côte-Real M., Costa V. (2008). Isc1p plays a key role in

- hydrogen peroxide resistance and chronological lifespan through modulation of iron levels and apoptosis. **Mol Biol Cell**. 19(3):865-76.
- Baranda L, González-Amaro R., Torres-Alvarez B., Alvarez C., Ramírez V. (2002). Correlation between pH and irritant effect of cleansers marketed for dry skin. **Int J Dermatol**. Aug; 41(8): 494-9.
- Coss, M. (1998). **The Handmade Soap Book**, New Holland (Publisher) Ltd., London, 80 p.
- Lai, TP., Stauffer, KA., Murthi, A., Shaheen, HH., Peng, G., Martin, NC., Hopper, AK. (2009). Mechanism and a peptide motif for targeting peripheral proteins to the yeast inner nuclear membrane. **Traffic**. 10(9): 1243-56.
- Nagata, M. and Yamashita, I. (1992). Simple Method for Simultaneous Determination of Chlorophyll and Carotenoids in Tomato Fruit. **Journal of The Japanese Society for Food Science Technology**. 39: 925-928.
- Stojiljković, Milena S., Bratislav Ž. Todorović, Staniša T. Stojiljković, Dragan T. Stojiljković, Sanja M. Petrović, Ljiljana M. Takić. (2014). Removal of As³⁺ cations from water by activated charcoal, bentonite and zeolite in a batch system at different pH. **Journal of Elementology**. 22(2): 713-723.