การพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวต้านอนุมูลอิสระกระเจี๊ยบแดงและสบู่เหลวกระเจี๊ยบแดงผสมสครับกากกาแฟ

ปิยวรรณ พันสี* พิมพ์มาดา คล้ายทองปาน และศิรประภา รักษาภักดี

สาขาวิชาเคมี (ค.บ.) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ลพบุรี 15000

*E-mail: piyawan.p@lawasri.tru.ac.th

รับบทความ: 8 ธันวาคม 2568 แก้ไขบทความ: 26 กุมภาพันธ์ 2569 ยอมรับตีพิมพ์: 6 มีนาคม 2569

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวที่มีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* L.) ซึ่งเป็นสมุนไพรที่ปลูกในท้องถิ่นพื้นที่จังหวัดลพบุรี และผลิตภัณฑ์สบู่เหลวที่มีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงและสครับกากกาแฟ (*Coffea arabica* L.) เพื่อเป็นการเพิ่มฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสบู่ และเติมสีสันของสบู่เหลวจากสีธรรมชาติ โดยงานนี้ได้ศึกษาคุณภาพของสบู่เหลวและศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสบู่ด้วยวิธีดีพีพีเอช จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบสูตรสบู่เหลว 7 สูตร ผลการทดลองพบว่า ค่าสีของสบู่เหลว (ค่า *L** *a** และ *b**) ที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องวิเคราะห์ค่าสีมีความแตกต่างกัน สบู่เหลวมีค่า pH 4.01–6.67 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสบู่เหลวสมุนไพรตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.14–2562) ค่าปริมาตรฟองอยู่ระหว่าง 69.33±1.53 ถึง 71.67±1.53 มิลลิลิตร ความคงทนของฟอง 61.00±1.00 ถึง 62.33±1.15 มิลลิลิตร ความหนืดมีค่าอยู่ระหว่าง 380.4±0.30 ถึง 659.9±1.00 cP ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสบู่เหลวด้วยวิธีดีพีพีเอชเทียบกับสารมาตรฐานกรดแอสคอร์บิกมีค่าระหว่าง 8.47±0.73 ถึง 32.11±2.36 AAE/สบู่ 1 กรัม โดยสบู่เหลวที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด คือ สูตรสบู่ที่มีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง 10 มิลลิลิตร และเติมผงกากกาแฟ 1 กรัม ผลการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่และบรรจุภัณฑ์สบู่ของกลุ่มอาสาสมัคร 20 คน จากชุมชนในพื้นที่อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี โดยประเด็นการประเมิน ได้แก่ สี กลิ่น ปริมาณฟอง ประสิทธิภาพการชะล้างสิ่งสกปรก การไม่ระคายเคือง ความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ ความสะดวกในการพกพาของของบรรจุภัณฑ์ และความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้เป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์สบู่สำหรับชุมชนได้ เป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่กระเจี๊ยบแดงซึ่งสมุนไพรในท้องถิ่นและกากกาแฟที่เป็นของเหลือทิ้งมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเสริมสุขภาพแก่ชุมชนด้วย

คำสำคัญ: สบู่เหลว ต้านอนุมูลอิสระ กระเจี๊ยบแดง สครับ กากกาแฟ

Development of Antioxidant Roselle Liquid Soap and Roselle–Coffee Grounds Scrub Liquid Soap Products

Piyawan Phansi*, Pimmada Klaythongpan and Siraprapha Raksaphakdee

Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Thepsatri Rajabhat University, Lopburi 15000, Thailand
*E-mail: piyawan.p@lawasri.tru.ac.th

Received: 8 December 2025 Revised: 25 February 2026 Accepted: 6 March 2026

Abstract

This research focuses on the development of liquid soap products formulated with roselle extract (*Hibiscus sabdariffa* L.), a locally cultivated herb in Lopburi Province, and liquid soap enriched with roselle extract combined with coffee grounds scrub (*Coffea arabica* L.). The addition of these natural ingredients aimed to enhance the antioxidant properties of the soap and to provide natural coloration. The study investigated the quality characteristics of the liquid soap formulations and evaluated their antioxidant activity using the DPPH method. A total of seven liquid soap formulations were compared. The results showed that the color values (L^*, a^*, and b^*) obtained from a color analyzer varied among formulations. The pH values ranged from 4.01 to 6.67, which fall within the acceptable range for herbal liquid soap according to the Thai Industrial Standard (TIS14–2019). Foam volume ranged from 69.33±1.53 to 71.67±1.53 mL, foam stability ranged from 61.00±1.00 to 62.33±1.15 mL, and viscosity values were between 380.4±0.30 and 659.9±1.00 cP. The antioxidant activity, evaluated using the DPPH assay and expressed as ascorbic acid equivalent (AAE) per gram of soap, ranged from 8.47±0.73 to 32.11±2.36 AAE/g soap. The formulation exhibiting the highest antioxidant activity was the liquid soap containing 10 mL of roselle extract and 1 g of coffee grounds powder. Consumer satisfaction was assessed among 20 participants from a community in Mueang Lopburi District, Lopburi Province. The evaluation criteria included color, scent, foam volume, cleansing efficiency, non–irritation, packaging aesthetics, portability, and packaging suitability. The overall mean score indicated a high level of satisfaction. Therefore, the developed liquid soap products demonstrate strong potential to serve as prototype community–based soap products. Moreover, this research contributes to the value addition of local herbal resources and the sustainable

management of agricultural waste, ultimately fostering community well–being and environmental responsibility.

Keywords: Liquid soap, Antioxidant activity, Roselle, Scrub, Coffee grounds

บทนำ

ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิว (skin cleansing products) เป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีบทบาทสำคัญในการดูแลสุขอนามัยและสุขภาพผิว ทำหน้าที่ชะล้างสิ่งสกปรก น้ำมันส่วนเกิน และเซลล์ผิวที่ตายแล้ว เพื่อช่วยลดการอุดตันของรูขุมขน ลดกลิ่นกาย และป้องกันการเกิดปัญหาผิวต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีหลากหลายรูปแบบ เช่น เจลล้างหน้า โฟมล้างหน้า คลีนซิ่งชนิดต่าง ๆ สบู่ (Tongchalaem *et al.*, 2019) สบู่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความจำเป็นในชีวิตประจำวันเนื่องจากใช้ในการทำความสะอาดร่างกายแล้ว การล้างมือด้วยสบู่ยังช่วยในการช่วยป้องกันโรคทางเดินอาหารและไวรัสโคโรนา (Coronavirus disease 2019) ได้ด้วย (Chaitiang, 2021; Chamchoi *et al.*, 2021) ในกระบวนการผลิตสบู่อาจมีการเพิ่มส่วนผสมอื่น ๆ เพื่อให้สบู่มีสรรพคุณตรงตามความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น เช่น มีสีสันที่สวยงามน่าใช้ มีกลิ่นหอม มีสรรพคุณทางยา โดยปัจจุบันนิยมเติมสารสกัดจากสมุนไพรที่มีอยู่ในธรรมชาติมาเป็นส่วนผสมของสบู่เนื่องจากพืชสมุนไพรที่ใช้มีสารสำคัญและมีสรรพคุณทางยา นอกจากนี้ยังมีการเติมเม็ดสครับ (scrub) จากธรรมชาติเพื่อช่วยขัดผิว ปัจจุบันผลิตภัณฑ์สบู่เหลวเป็นที่นิยมมากขึ้นและมีรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตสบู่เหลวที่มีการเติมสมุนไพรเพื่อช่วยเสริมฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เสริมฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย หรือช่วยเพิ่มกลิ่นของสบู่ ตัวอย่างเช่น Widyaningsih *et al.* (2018) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวจากน้ำมันเมล็ดกระทิงหรือสารภีทะเล (*Calophyllum inophyllum* L.) ผสมสารสกัดผลหูกวาง (*Terminalia catappa* L.) เพื่อเพิ่มสารต้านอนุมูลอิสระ และเติมลูกกระวาน (*Amomum compactum*) เป็นสารให้กลิ่นหอม ผลการทดลองพบว่าการเติมสารสกัดผลหูกวางและกลิ่นกระวานร้อยละ 1 และ 3 ตามลำดับ ให้คุณลักษณะดีที่สุด และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง Malawet *et al*. (2019) รายงานว่าผลิตภัณฑ์สบู่เหลวสมุนไพรจากกระสังมีฤทธิ์ยังยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และรายงานวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวที่มีการเติมผงถ่านกะลามะพร้าวผสมน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น (Srisuk and Jirasatid, 2022) และผลิตภัณฑ์สบู่เหลวที่มีการเติมสารสกัดหมาก (Wisungre *et al*., 2023) ช่วยเสริมฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสบู่ เป็นต้น อย่างไรก็ตามยังไม่มีรายงานวิจัยผลิตภัณฑ์สบู่เหลวที่มีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงและสครับกากกาแฟ

กระเจี๊ยบแดง (Roselle) มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Hibiscus sabdariffa* Linn. เป็นพืชที่นิยมนำกลีบเลี้ยงของดอกมาทำเป็นเครื่องดื่มและอาหาร เช่น ชา แยม เยลลี่ ไวน์ (Islam, 2019; Sae Tang *et al.*, 2019; Sirikhansaeng *et al*., 2020; Prohmhirangul, 2008) ซึ่งมีสีแดง มีรสเปรี้ยว และยังมีสรรพคุณทางยา เช่น แก้อาการขัดเบา แก้เสมหะ ขับน้ำดี ลดไข้ แก้ไอ ขับนิ่วในไต แก้อ่อนเพลีย บำรุงธาตุ แก้กระหายน้ำ สามารถช่วยป้องกันโรคเบาหวานได้ นอกจากนี้กลีบเลี้ยงของ

กระเจี๊ยบแดงมีสารแอนโทไซยานิน สารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และมีกรดอินทรีย์ เช่น เควอซิทิน ลูทอีโอลิน กรดแอสคอร์บิก กรดซิตริก กรดมาลิก กรดทาร์ทาลิก กรดเหล่านี้ทำให้มีรสเปรี้ยว นอกจากนี้ยังมีสารสำคัญอย่างอื่น ๆ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม เหล็ก วิตามิน สารแอนโทไซยานิน สารประกอบฟีนอลิก และกรดแอสคอร์บิกหรือวิตามินซี มีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งช่วยชะลอความแก่ ป้องกันโรคมะเร็ง และช่วยยับยั้งความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจ (Arslaner *et al*., 2021; Islam, 2019; Koomklang *et al*., 2024; Saenprakob and Sangmanee, 2019) ด้วยกระเจี๊ยบแดงมีสารสำคัญหลายชนิดที่ช่วยในการบำรุงผิวทั้งยังมีสีสันสวยงามจึงเป็นที่น่าสนใจในการนำมาเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์สบู่เหลว และหากเติมสครับกากกาแฟจะช่วยให้ผิวชุ่มชื้น และช่วยผลัดเซลล์ผิวที่ตายแล้วหลุดออกเร็วขึ้น (Dave *et al*., 2022; Putri *et al*., 2021; Ratmelya *et al*., 2022) และยังช่วยเพิ่มฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระแก่สบู่ด้วย (Phansi *et al*., 2024)

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวต้านอนุมูลอิสระมีส่วนผสมของสารสกัดกระเจี๊ยบแดงและผลิตภัณฑ์สบู่เหลวกระเจี๊ยบแดงผสมสครับกากกาแฟ จากนั้นศึกษาสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสบู่ที่พัฒนาขึ้น และประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่ พัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวที่พัฒนาขึ้นนี้ยังช่วยเพิ่มมูลค่ากระเจี๊ยบแดงซึ่งเป็นพืชที่ปลูกในท้องถิ่น และเป็นการนำกากกาแฟซึ่งเป็นขยะมาใช้ประโยชน์และสร้างมูลค่าเพิ่ม เป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์สบู่เหลวสำหรับผลิตใช้ในครัวเรือนและต่อยอดสร้างรายได้เสริมแก่ชุมชนในอนาคต

วิธีการดำเนินการวิจัย

การเตรียมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง

กระเจี๊ยบแดงแห้ง (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) ซื้อจากเกษตรกรที่ปลูกกระเจี๊ยบแดงในพื้นที่จังหวัดลพบุรี โดยมีกระบวนการทำแห้งคือ เลือกดอกกระเจี๊ยบที่โตเต็มที่มาแกะเมล็ดออก แล้วนำส่วนที่เป็นกลีบเลี้ยงของดอกซึ่งมีสีแดงมาล้างทำความสะอาดแล้วนำไปตากแดดเป็นเวลา 7 วัน หรือจนกลีบเลี้ยงของดอกกระเจี๊ยบแดงแห้ง (ภาพที่ 1ก)

สารสกัดกระเจี๊ยบแดงเตรียมโดยชั่งกระเจี๊ยบแดงแห้ง 30 กรัม สกัดด้วยน้ำปราศจากไอออน (deionized water, Sartorius, Arium Advance EDI, Germany) 500 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วกรองด้วยผ้าขาวบางและกระดาษกรองเบอร์หนึ่ง (filter paper, Whatman No. 1, UK) (ภาพที่ 1ข)

การเตรียมสครับกากกาแฟ

ผงกากกาแฟเตรียมโดยนำกากกาแฟพันธุ์อะราบิกา (*Coffea arabica* L.) ที่เป็นของเหลือทิ้งจากร้านจำหน่ายกาแฟในพื้นที่จังหวัดลพบุรี อบแห้งด้วยเตาอบลมร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง หรือจนกากกาแฟมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 6 (Phansi *et al*., 2024; Thai Industrial Standards Institute, 2015) (ภาพที่ 1ค)

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 1 ส่วนผสมที่เติมในสบู่ (ก) กลีบเลี้ยงกระเจี๊ยบแดงแห้ง (ข) สารสกัดกระเจี๊ยบแดง และ (ค) กากกาแฟ

วิธีการทำสบู่เหลว

สบู่เหลวมีทั้งหมด 7 สูตร ได้แก่ สบู่ชุดควบคุม (สูตร S1) สบู่เติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง 3 สูตร (สูตร S2–S4) สบู่เติมสารกระเจี๊ยบแดงและสครับผงกากกาแฟ 3 สูตร โดยเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงปริมาณเท่ากันแต่เติมผงสครับกากกาแฟในปริมาณต่างกัน (สูตร S5–S7) โดยสบู่แต่ละสูตรเตรียม 100 มิลลิลิตร ดังในตาราง 1 ซึ่งสูตร S5–S7 เติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง 10 มิลลิลิตร เนื่องจากได้เฉดสีที่เข้ม และค่า pH ไม่ต่ำจนเกินไปหากมีการเติมผงสครับกากกาแฟซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน (Švecová *et al*., 2026) ซึ่งเกณฑ์ที่ยอมรับได้ของสบู่เหลวคือ pH 4–8 (TIS 14–2019, Thai Industrial Standards Institute, 2019)

สูตรสบู่ชุดควบคุมปรับจากสูตรของ Malawet *et al*. (2019) และ Wisungre *et al*. (2023) โดยขั้นตอนการทำสบู่เริ่มจากเติมเกลือโซเดียมคลอไรด์ (sodium chloride: NaCl, Kemaus, Australia) 5 กรัม ลงในโซเดียมลอริลอีเทอร์ซัลเฟต (sodium lauryl ether sulfate: SLES หรือ texapon N8000, Scientific Chemical Supply, Thailand) 20 กรัม คนให้เข้ากัน หลังจากนั้นเติมโคคามิโดโพรพิวบีเทน (cocamidopropyl betain: CB, Scientific Chemical Supply, Thailand) 1.2 กรัม ซิลค์700 (silk700, Scientific Chemical Supply, Thailand) 0.6 กรัม และกลีเซอรีน (glycerine, $C_3H_8O_3$, Scientific Chemical Supply, Thailand) 1 กรัม คนสารให้เข้ากัน ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนจนได้สบู่ปริมาตร 100 มิลลิลิตร และเขย่าส่วนผสมให้เข้ากัน (Malawet *et al*., 2019; Wisungre *et al*., 2023)

สบู่สูตรอื่น ๆ ที่มีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง และผงสครับกากกาแฟทำเช่นเดียวกันกับชุดควบคุม โดยเติมส่วนประกอบสมุนไพรก่อนที่จะปรับปริมาตรสบู่เหลวด้วยน้ำปราศจากไอออน หลังจากปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตรด้วยน้ำปราศจากไอออน แล้วทำการเขย่า และตั้งสบู่ทุกสูตรทิ้งไว้ประมาณ 5 ชั่วโมงหรือจนสบู่มีลักษณะใส

การวิเคราะห์ค่าสี

นำสบู่เหลวปริมาตร 15 มิลลิลิตร ใส่ในภาชนะใส่สารตัวอย่าง และวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี (HunterLab, ColorFlex EZ, USA) แสดงเป็นค่า L^*a^* และ b^* โดยแต่ละสูตรสบู่ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

ตาราง 1 สูตรสบู่เหลวกระเจี๊ยบแดงและสบู่เหลวกระเจี๊ยบแดงผสมสครับกากกาแฟ

สูตรสบู่	สารสกัดกระเจี๊ยบแดง (มิลลิลิตร)	กากกาแฟ (กรัม)	Texapon N8000 (กรัม)	NaCl (กรัม)	CB (กรัม)	Silk700 (กรัม)	Glycerine (กรัม)
S1	0	0	20	5	1.2	0.6	1
S2	5	0	20	5	1.2	0.6	1
S3	10	0	20	5	1.2	0.6	1
S4	15	0	20	5	1.2	0.6	1
S5	10	0.25	20	5	1.2	0.6	1
S6	10	0.50	20	5	1.2	0.6	1
S7	10	1	20	5	1.2	0.6	1

การวิเคราะห์ค่ากรด–เบส (pH)

ชั่งสบู่ 10 กรัม บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน เติมน้ำปราศจากไอออน ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ที่ชั่งสบู่ไว้ จากนั้นใช้แท่งแก้วคนสารให้ละลาย และวัดค่า pH ด้วยเครื่องวัดค่า (pH meter) (Pandey *et al*., 2023)

การวิเคราะห์ปริมาตรฟองและความคงทนของฟอง

นำตัวอย่างสบู่เหลว 1 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำปราศจากไอออน 10 มิลลิลิตร แล้วเทสารละลายลงในกระบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร ปิดปากกระบอกตวงด้วยพาราฟิล์ม เขย่าขึ้นลง 40 ครั้ง บันทึกปริมาตรฟองสบู่ทันที ทิ้งไว้ 5 นาที บันทึกผลการทดลอง (Phansi *et al*., 2024; Srisuk and Jirasatid, 2022) ปริมาตรฟองและความคงทนของฟองคำนวณดังในสมการที่ (2) และ (3) ตามลำดับ

$$V_{ฟองสบู่} = V_{ฟองสบู่\ (หลังเขย่าทันที)} - V_{น้ำ} \quad \text{- - - (2)}$$

$$ความคงทนของฟอง\ (mL) = V_{ฟองสบู่\ (5\ นาที)} - V_{น้ำ} \quad \text{- - - (3)}$$

โดยที่ V = ปริมาตร และ mL = มิลลิลิตร

การวิเคราะห์ค่าความหนืด

เตรียมตัวอย่างสบู่เหลว 500 มิลลิลิตร แล้ววัดค่าความหนืดด้วยเครื่องวัดค่าความหนืด (Brookfield Viscometer รุ่น DV-II+Pro Extra, USA) โดยจุ่มหัววัด (spindle) ลงในตัวอย่างสบู่ที่เตรียมไว้

การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์สบู่เหลว

ชั่งสบู่เหลว 3 กรัม แล้วเติมเอทานอล (RCI Labscan, Ireland) 10 มิลลิลิตร คนให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นกรองสารละลายด้วยแผ่นเยื่อกรองเซลลูโลสอะซิเทต (cellulose acetate membrane, Sartorius stedim biotech, Germany) ที่มีขนาดรูพรุน 0.45 ไมโครเมตร ขั้นตอนการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีดีพีพีเอช (DPPH method) โดยเติมสารละลาย DPPH (2,2–Diphenyl–1–picrylhydrazyl) (Sigma–Aldrich, USA) ความเข้มข้น 1 มิลลิโมลต่อลิตร ปริมาตร 300 ไมโครลิตร ลงในหลอดเซนทริฟิวจ์ (centrifuge tube) และเติมสารมาตรฐานกรดแอสคอร์บิกหรือสารละลายสบู่ โดยเตรียมความเข้มข้นของกรดแอสคอร์บิก 1–8 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนชุดควบคุม (control) ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับสารมาตรฐานโดยเติมสารละลาย DPPH 300 ไมโครลิตร จากนั้นปรับปริมาตรเป็น 3 มิลลิลิตร ด้วยเมทานอล (RCI Labscan, Ireland) เขย่าและเก็บสารละลายในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร (Thermo Scientific, Evolution 201 UV–Visible Spectrophotometer, USA) คำนวณค่าร้อยละการต้านอนุมูลอิสระ (%radical scavenging) เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับกราฟมาตรฐานการต้านอนุมูลอิสระของกรดแอสคอร์บิก (Chem–Supply, Australia) รายงานผลฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเป็นค่า ascorbic acid equivalents (AAE) ต่อน้ำหนักสบู่ 1 กรัม (Phansi and Klaythongpan, 2024; Phansi *et al*., 2021) โดยค่าร้อยละการต้านอนุมูลอิสระคำนวณตามสมการที่ (4)

$$\%radical\ scavenging = [(A_0 - A_s)/A_0] \times 100 \quad \text{- - - (4)}$$

โดย A_0 = ค่าการดูดกลืนแสงของชุดควบคุม

A_s = ค่าการดูดกลืนแสงหลังจากเติมสารตัวอย่างมาตรฐานหรือตัวอย่าง

การประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่และบรรจุภัณฑ์สบู่เหลว

งานวิจัยนี้ประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่เหลวและต้นแบบบรรจุภัณฑ์สบู่เหลว โดยใช้อาสาสมัครผู้ประเมินกลุ่มเกษตรกรและนักศึกษาในอำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี จำนวน 20 คน ซึ่งได้อนุมัติให้ดำเนินการจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (TRU–EC No.047/68) และได้รับความยินยอมจากผู้ประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่เหลวแล้ว ประเด็นการประเมิน ได้แก่ สี กลิ่น ปริมาณฟอง ประสิทธิภาพการชะล้างสิ่งสกปรก การไม่ระคายเคืองซึ่งทดสอบโดยใช้สบู่ล้างมือ ความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ ความสะดวกในการพกพาของของบรรจุภัณฑ์ และความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ (Ngahom and Suebkupet, 2018; Phansi and Klaythongpan, 2024; Phansi *et al.*, 2024) โดยใช้เกณฑ์วิเคราะห์คะแนนระดับความพึงพอใจดังนี้ 5 คะแนน = ระดับความพึงพอใจมากที่สุด 4 คะแนน = ระดับความพึงพอใจมาก 3 คะแนน = ระดับความพึงพอใจปานกลาง 2 คะแนน = ระดับความพึงพอใจน้อย และ 1 คะแนน = ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ค่าสี

ลักษณะสบู่เหลวที่ได้จากการทำสบู่ตามส่วนผสมในตาราง 1 มีลักษณะดังในภาพที่ 2 สบู่ที่เติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงอย่างเดียวมีสีแดง สบู่ที่มีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงและกากกาแฟจะได้เฉดสีที่แตกต่างกัน

จากการวัดค่าสีของสบู่ พบว่าค่าสีของ *L** หรือค่าความสว่างอยู่ระหว่าง 13.61±0.07 ถึง 77.22± 0.04 ค่าสี *a** มีค่าอยู่ระหว่าง –0.62± 0.01 ถึง 57.60±0.05 และค่าสี *b** มีค่าอยู่ระหว่าง 1.97±0.02 ถึง 28.84±0.06 (ตาราง 2) เมื่อเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงความเข้มข้นมากขึ้น ค่าสี *a** มากขึ้น แสดงว่า สีของสบู่ไปในโทนสีแดง และค่าสี *b** เป็นบวกมากขึ้นเมื่อมีสารสกัดกระเจี๊ยบแดงเพิ่มขึ้น แสดงว่า สีออกไปโทนสีเหลืองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการมีแอนโทไซยานินเป็นสารสีหลักในกระเจี๊ยบแดงและให้สีแดงเด่นในภาวะกรดอ่อน (Islam, 2019) และการเติมสครับกากกาแฟในสูตร S5–S7 ทำให้สีของสบู่มีแนวโน้มเข้มขึ้น (ค่าสี *L** ลดลง) ซึ่งสัมพันธ์กับเม็ดสีสีน้ำตาลเข้มในกากกาแฟ โดยเฉพาะเมลานอยดิน (melanoidins) ที่เกิดจากปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction) ระหว่างการคั่วกาแฟ ส่งผลให้ลักษณะสีโดยรวมเปลี่ยนไปทางโทนน้ำตาล (Iriondo–DeHond *et al.*, 2021)

ภาพที่ 2 ลักษณะสบู่เหลวชุดควบคุม (S1) สบู่เหลวกระเจี๊ยบแดง (S2–S4) และสบู่เหลวกระเจี๊ยบแดงผสมกากกาแฟ (S5–S7)

ผลการวิเคราะห์ปริมาตรฟองและความคงทนของฟอง

ผลการวิเคราะห์ปริมาตรฟองและความคงทนของฟองของสบู่ทั้ง 7 สูตร พบว่า ปริมาตรฟองมีค่าระหว่าง 69.33±1.53 ถึง 71.67±1.53 มิลลิลิตร และค่าความคงทนของฟองอยู่ระหว่าง 61.00± 1.00 ถึง 62.33±1.15 มิลลิลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เนื่องจากปริมาตรฟองคงเหลือมากกว่าร้อยละ 85

ของปริมาตรฟองเริ่มต้น แสดงถึงความสามารถของสารลดแรงตึงผิวในสูตรในการสร้างฟิล์มที่มีเสถียรภาพรอบฟองอากาศและชะลอการแตกตัวของฟอง (ตาราง 2) สอดคล้องกับวิจัยของ Srisuk and Jirasatid (2022) ที่พัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่อาบน้ำจากผงถ่านกะลามะพร้าวผสมน้ำมันมะพร้าวชนิดสกัดเย็น โดยมีค่าปริมาตรฟองของสบู่เหลวอยู่ระหว่าง 71.43–77.25 มิลลิลิตร และความคงทนของฟองมีค่า 22.04–30.03 มิลลิลิตร และจากการประเมินความพึงพอใจต่อปริมาณฟองของสบู่พบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจมาก (ตาราง 3)

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสี ค่า pH ปริมาตรฟองและความคงทนของฟองของสบู่เหลว

สูตรสบู่	ค่าสีของสบู่			pH±SD	ปริมาตรฟอง (มิลลิลิตร) ±*SD*	ความคงทนของฟอง (มิลลิลิตร) ±*SD*
	*L** ± SD	*a** ± SD	*b** ±SD			
S1	77.22±0.04	–0.62±0.01	7.04±0.02	6.67±0.16	71.67±1.53	62.00±1.73
S2	55.59±0.05	23.71±0.06	1.97±0.02	4.86±0.03	70.00±1.00	62.33±1.15
S3	37.14±0.05	56.90±0.05	7.92±0.05	4.15±0.12	71.33±1.53	62.00±1.00
S4	30.02±0.02	57.60±0.05	28.84±0.06	4.01±0.04	71.67±1.15	61.00±1.00
S5	26.74±0.15	42.03±0.35	21.69±0.34	4.04±0.03	70.67±0.58	61.67±1.53
S6	18.49±0.06	34.68±0.02	24.80±0.11	4.06±0.13	70.33±1.15	62.33±0.58
S7	13.61±0.07	27.29±0.04	20.15±0.03	4.20±0.25	69.33±1.53	61.33±0.58

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย±SD (n = 3) *L** คือ ค่าความสว่าง *a** คือ ค่าความเป็นสีในแกนสีเขียว–แดง *b** คือ ค่าความเป็นสีในแกนสีน้ำเงิน–เหลือง

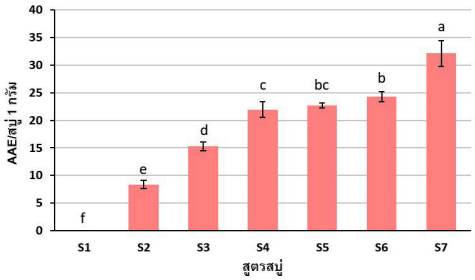
ผลการวิเคราะห์ค่าความหนืด

การวัดค่าความหนืดของสบู่เหลวพบว่าค่าความหนืดของสบู่เหลวสูตร S3 ซึ่งมีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง 10 มิลลิลิตร มีค่าความหนืด 380.4±0.30 cP (ตรวจวัดที่สภาวะ 60 RPM, Fix 91% Torque, หัววัด S62, ตัวอย่างสบู่เหลว 500 มิลลิลิตร) และสบู่เหลวสูตร S6 มีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง 10 มิลลิลิตร และผงกากกาแฟ 0.5 กรัม มีค่าความหนืด 659.9±1.00 cP (ตรวจวัดที่สภาวะ 30 RPM, Fix 92% Torque, หัววัด S62, ตัวอย่างสบู่เหลว 500 มิลลิลิตร)

ผลการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

จากการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสบู่ทุกสูตรด้วยวิธีดีพีพีเอช (DPPH) และเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานกรดแอสคอร์บิกพบว่าสบู่ที่มีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระระหว่าง 8.47±0.73 ถึง 32.11±2.36 AAE/สบู่ 1 กรัม ส่วนสบู่ชุดควบคุมไม่พบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และจากการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA analysis) เชิงเปรียบเทียบสิ่งทดลองทั้งหมดที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's test (SPSS Statistics 25, IBM, USA) พบว่าสบู่ทุกสูตรมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) สบู่สูตรที่มีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงมากขึ้น (S2–S4) มีค่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากในสารสกัดกระเจี๊ยบแดงมีองค์ประกอบของแอนโทไซยานินและสารประกอบฟีนอลิกหลายชนิดที่มีหมู่ไฮดรอกซิลหลายตำแหน่ง สามารถให้ไฮโดรเจนหรืออิเล็กตรอนเพื่อลดอนุมูลอิสระดีพีพีเอช (DPPH

radical) ได้ ส่งผลให้ค่าการต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น (Kokare *et al.*, 2025) สบู่ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดคือสูตรสบู่ S7 ซึ่งมีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง 10 มิลลิลิตร และเติมผงกากกาแฟ 1 กรัม สบู่สูตร S7 มีค่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด เนื่องจากมีการเติมทั้งสารสกัดกระเจี๊ยบแดงและผงกากกาแฟ ซึ่งเป็นแหล่งของสารประกอบฟีนอลิกหลายชนิด โดยกากกาแฟมีกรดคลอโรเจนิก (chlorogenic acid) และเมลานอยดิน ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง (Iriondo–DeHond *et al.*, 2021) เมื่อรวมกับแอนโทไซยานิน จากกระเจี๊ยบแดงจึงอาจเกิดผลเสริมฤทธิ์ (synergistic effect) ส่งผลให้ค่าการต้านอนุมูลอิสระของสูตร S7 สูงกว่าสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนสบู่สูตร S5 มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระไม่แตกต่างกันสบู่สูตร S4 และ S6 (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ค่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสบู่เหลว โดยตัวอักษรเหนือแท่งกราฟ (a–f) แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (n = 3)

ผลประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่และบรรจุภัณฑ์สบู่เหลว

จากการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่และบรรจุภัณฑ์สบู่โดยใช้ตัวแทนสบู่ 5 สูตร ที่มีส่วนผสมต่างกัน ได้แก่ S2 และ S3 เป็นสูตรที่เติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง 5 และ 10 มิลลิลิตร ตามลำดับ สังเกตได้จากความแตกต่างของเฉดสีแดงของสารสกัดกระเจี๊ยบแดงที่ชัดเจน ส่วนสูตร S5–S7 เป็นสูตรที่เติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง 10 มิลลิลิตร เท่ากัน แต่เติมสครับกากกาแฟ 0.25 0.50 และ 1 กรัม ตามลำดับ ต่อสบู่ 100 มิลลิลิตร

จากผลการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่จากผู้ประเมินจำนวน 20 คน พบว่าคะแนนความพึงพอใจสีของสบู่อยู่ระหว่าง 4.55±0.51 ถึง 4.80±0.41 คะแนนความพึงพอใจของกลิ่นอยู่ระหว่าง 4.50±0.51 ถึง 4.70±0.47 คะแนนความพึงพอใจปริมาณฟองอยู่ระหว่าง 4.50±0.51 ถึง 4.85±0.37 คะแนนความพึงพอใจประสิทธิภาพการชะล้างสิ่งสกปรก 4.60±0.50 ถึง 4.75±0.44 คะแนนการไม่ระคายเคืองมีค่าเฉลี่ย 4.85±0.37 ถึง 4.90±0.31 โดยคะแนนความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่ทั้งหมดอยู่ในระดับพึงพอใจมาก (ตาราง 3) แสดงให้เห็นว่าสบู่ทุกสูตรทั้งที่เติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงอย่างเดียวและสูตรที่มีการเติมสครับกากกาแฟมีความเหมาะสมทั้งสีและคุณภาพด้านอื่น ๆ ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะนำไปต่อยอดทำใช้ในครัวเรือนหรือทำจำหน่ายในอนาคตได้ อย่างไรก็ตามมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสบู่เหลวสูตรที่เติมผงสครับกากกาแฟ หากตั้งสบู่ทิ้งไว้ 2–3 วัน เมล็ดสครับจะเริ่มตกตะกอนลงมาด้านล่างของขวดสบู่ ดังนั้นควรเขย่าขวดสบู่ก่อนใช้งาน และในการพัฒนาสบู่สูตรสครับครั้งต่อไปอาจต้องเพิ่มความหนืดของสบู่มากขึ้นเพื่อชะลอการตกตะกอนของผงสครับ นอกจากนี้การเติมน้ำหอมกลิ่นต่าง ๆ เพิ่มเติมจะช่วยทำสบู่น่าใช้มากยิ่งขึ้น

ต้นแบบบรรจุภัณฑ์เป็นขวดปั๊มพลาสติกขนาดปริมาตร 250 มิลลิลิตร ซึ่งมีความแตกต่างกันที่ฉลากบรรจุภัณฑ์ที่แสดงรูปส่วนประกอบสำคัญของสบู่เหลว แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบที่ 1 สำหรับสูตรที่เติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงเพียงอย่างเดียว

ตาราง 3 คะแนนประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพสบู่ (n = 20)

ประเด็นการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย±SD				
	S2	**S3**	**S5**	**S6**	**S7**
สี	4.65±0.49	4.80±0.41	4.75±0.44	4.55±0.51	4.55±0.51
กลิ่น	4.50±0.51	4.60±0.50	4.65±0.49	4.70±0.47	4.65±0.59
ปริมาณฟอง	4.50±0.51	4.70±0.47	4.75±0.44	4.75±0.44	4.85±0.37
ประสิทธิภาพการชะล้างสิ่งสกปรก	4.75±0.44	4.70±0.47	4.60±0.50	4.70±0.47	4.70±0.47
การไม่ระคายเคือง	4.90±0.31	4.90±0.31	4.85±0.37	4.85±0.37	4.85±0.37

(สำหรับสูตร S2–S3) และแบบที่ 2 สำหรับสูตรที่เติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงและสครับกากกาแฟ (สำหรับสูตร S5–S7) ดังในภาพที่ 4 ดังนั้นคะแนนประเมินจะเป็นภาพรวมของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ เพื่อที่สามารถนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไขบรรจุภัณฑ์ที่ใช้หรือฉลากในอนาคตต่อไป

(ก) (ข)

ภาพที่ 4 ต้นแบบบรรจุภัณฑ์สบู่เหลว (ก) สบู่เหลวกระเจี๊ยบแดง และ (ข) สบู่เหลวกระเจี๊ยบแดงผสมสครับกากกาแฟ

ผลประเมินความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์สบู่ ได้แก่ คะแนนพึงพอใจต่อความสวยงามของบรรจุภัณฑ์อยู่ระหว่าง 4.75±0.44 ถึง 4.80±0.41 คะแนนพึงพอใจต่อความสะดวกในการพกพาของบรรจุภัณฑ์อยู่ระหว่าง 4.70±0.47 ถึง 4.75±0.47 และคะแนนพึงพอใจต่อความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์อยู่ระหว่าง 4.70±0.41 ถึง 4.85±0.41 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์สบู่ในระดับพึงพอใจมาก (ตาราง 4) ดังนั้นต้นแบบผลิตภัณฑ์นี้ทั้งชนิดของบรรจุภัณฑ์และฉลากมีความเหมาะสมและสามารถต่อยอดนำไปใช้ในอนาคตได้ อย่างไรก็ตามมีข้อเสนอแนะให้มีขนาดบรรจุภัณฑ์ที่มีปริมาตรลดลง เช่น ขนาด 100 มิลลิลิตร เพื่อเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค และเหมาะกับการพกพามากยิ่งขึ้น

สรุปผลการทดลอง

ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวทุกสูตรที่มีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงและสบู่เหลวที่เติมสกัดกระเจี๊ยบแดงและสครับกากกาแฟมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงและกากกาแฟปริมาณมากขึ้น จะส่งผลให้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้น ในขณะที่สบู่เหลวชุดควบคุมไม่พบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยสบู่ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดคือสูตรสบู่ S7 ซึ่งมีการเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง 10 มิลลิลิตร และเติมผงกากกาแฟ 1 กรัม เนื่องจากมีสารต้านอนุมูลอิสระที่อยู่ในสารสกัดกระเจี๊ยบแดงและกากกาแฟ สบู่เหลวแต่ละสูตรมีเฉดสีที่แตกต่างกัน สบู่เหลวทุกสูตรมีค่า pH อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสบู่เหลวสมุน-

ตาราง 4 คะแนนประเมินความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์สบู่

ประเด็นการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย±SD				
	S2	**S3**	**S5**	**S6**	**S7**
ความสวยงามของบรรจุภัณฑ์	4.75±0.44	4.80±0.41	4.75±0.44	4.75±0.44	4.75±0.44
ความสะดวกในการพกพาของของบรรจุภัณฑ์	4.70±0.47	4.70±0.47	4.70±0.47	4.70±0.47	4.75±0.47
ความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์	4.80±0.41	4.70±0.41	4.75±0.41	4.80±0.41	4.85±0.41

ไพรตามมาตรฐานอุตสาหรรมเอส 14–2562 สบู่มีค่าปริมาตรฟอง และค่าความคงทนของฟองอยู่ในเกณฑ์ที่ดี จากการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่และต้นแบบบรรจุภัณฑ์สบู่ ได้แก่ สี กลิ่น ปริมาณฟอง ประสิทธิภาพการชะล้างสิ่งสกปรก การไม่ระคายเคือง ความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ ความสะดวกในการพกพาของของบรรจุภัณฑ์ และความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ดังนั้นผลิตภัณฑ์สบู่เหลวเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงและผลิตภัณฑ์สบู่เหลวเติมสารสกัดกระเจี๊ยบแดงผสมสครับกากกาแฟที่พัฒนาขึ้นจึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการดูแลสุขภาพ และยังสามารถใช้เป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์สบู่เหลวแก่ชมชน ซึ่งเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สมุนไพรในท้องถิ่น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ประจำปีงบประมาณ 2568 (สัญญาเลขที่ ก.118/2568) และคณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และเครื่องมือในการทำวิจัย และจริยธรรมการวิจัยในคนของงานวิจัยนี้ได้รับ การอนุมัติให้ดำเนินการจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี เลขที่ TRU–EC No.047/68

เอกสารอ้างอิง

Arslaner, A., Salik, M. A., and Bakirci, I. (2021). The effects of adding *Hibiscus sabdariffa* L. flowers marmalade on some quality properties, mineral content and antioxidant activities of yogurt. **Journal of Food Science and Technology** 58(1): 223–233.

Chaitiang, N. (2021). Preventive measures for newly emerging COVID 19 infection. **Public Health Policy & Law Journal** 7(3): 541–553. (in Thai)

Chamchoi, N., Bulsathaporn, A., and Bunyagidj, C. (2021). COVID–19: Prevention under environmental health perspective. **Journal of Health Science** 30(2): 376–388. (in Thai)

Dave, P., Patel, G., Patel, D., Patel, B., Patel, D., Chakraborthy, G. S., and Jani, R. (2022). Formulation and evaluation of herbal face scrub containing *Coffea arabica* Linn, *Myristica fragrans*, and *Lens culinaris* as an antioxidant and antiseptic activity. **International Journal of Drug Delivery Technology** 12(3): 1183–1186.

Iriondo–DeHond, A., Rodríguez Casas, A., and Del Castillo, M. D. (2021). Interest of coffee melanoidins as sustainable healthier food ingredients. **Frontiers in Nutrition** 8: 730343.

Islam, M. (2019). Food and medicinal values of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L. Linne Malvaceae) plant parts: A. Review. **Open Journal of Nutrition and Food Sciences** 1(3): 14–20.

Izquierdo–Vega, J. A., Arteaga–Badillo, D. A., Sánchez–Gutiérrez, M., Morales–González, J. A., Vargas–Mendoza, N., Gómez–Aldapa, C. A., Castro–Rosas, J., Delgado–Olivares, L., Madrigal–Bujaidar, E., and Madrigal–Santillán, E. (2020). Organic acids from roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) – A brief review of its pharmacological effects. **Biomedicines** 8(5): 1–16.

Kokare, S. A., Kalamb, V. S., Bakal, R. L., and Hatwar, P. R. (2025). *Hibiscus sabdariffa*: A comprehensive review of its phytochemistry, traditional uses and therapeutic potentials. **International Journal of Herbal Medicine** 13(4): 37–41.

Koomklang, N., Tangsombatvichit, P., Tumthong, S., Kongsong, K., Nawatnatee, T., and Khongdetch, J. (2024). Antioxidant and Tyrosinase inhibition activities from ethanolic extracts of *Mimusops elengi* and *Hibiscus sabdariffa* flowers and *Dillenia indica* and *Abelmoschus esculentus* fruits. **Advanced Science Journal** 24(1): 127–142. (in Thai)

Malawet, T., Putkhaw, C., Chantabul, A., Kreaujan, S., Saitauwaen, T., and Aumpet, P. (2019). Products development of herbal soap from *Peperomia pellucida*. **Walailak Procedia** 3: 1–7. (in Thai)

Ngahom, R., and Suebkumpet, J. (2018). Coconut shell charcoal soap mixed with *Hypoxis aurea* and *Tiliacora triandra*. **Journal of Science and Technology** 2(2): 37–50. (In Thai)

Pandey, J., Gaire, S., Sharma, K., Pun, D., Gyawali, A., Lamichhane, G., Budean, D., and Devkota, H. P. (2023). Exploring the potentials of *Ziziphus mauritiana* Lam. seed kernel oil as pharmaceutical oil base: Physicochemical characterization and ketoconazole soap formulation. **Heliyon** 9(11): e21034.

Phansi, P., and Klaythongpan, P. (2024). Development of marl soap and marl mixed with butterfly pea flower extract soap. **Research on Modern science and Utilizing**

Technological Innovation Journal 17(3): 1–11. (in Thai)

Phansi, P., Raksaphakdee, S., and Duangsrikaew, K. (2024). Study on antioxidant activities of soaps with coffee ground extract and soaps with mixed coffee ground extract and mulberry leaf extract. **Science and Engineering Connect** 47(1): 26–41. (in Thai)

Phansi, P., Tumma, P., Chuankhunthod, C., Danchana, K., and Cerdà, V. (2021). Development of a digital microscope spectrophotometric system for determination of the antioxidant activity and total phenolic content in teas. **Analytical Letters** 54(7): 2727–2735.

Prohmhirangul, P. (2008). Evaluation of antioxidant activity in Thai herbal beverages and wines. **Maharat Nakhon Ratchasima Hospital Journal** 32(2): 101–108. (in Thai)

Putri, D. E., Djamil, R., and Faizatun, F. (2021). Body scrub containing virgin coconut oil, coffee grounds (*Coffea arabica* Linn.) and carbon active coconut shell (activated carbon *Cocos nucifera* L.) as a moisturiser and a skin brightener. **Scripta Medica** 52(1): 76–81.

Ratmelya, D. S., Reveny, J. and Harahap, U. (2022) Test anti–aging activity in a face scrub preparation that contains coffee–grade active charcoal (*Coffea arabica* L.) with the addition of vitamin E. **Science Rise: Pharmaceutical Science** 5(39): 74–82.

Sae Tang, D., Sompanwang, T., and Sangsamut, J. (2019). The usage of anthocyanin in extracted from roselle calyx in carbonated roselle juice. **Journal of Sustainable Home Economics and Culture** 1(2): 18–26. (in Thai)

Saenprakob, P., and Sangmanee, K. (2019). Application of roselle extract in cream blush. **Walailak Procedia** 3: 1–5. (in Thai).

Sirikhansaeng, P., Saenkhot, N., and Chumsena, L. (2020). The study of chemical properties and sensory test of roselle wine and roselle mix with mulberry wine. **Rajamangala University of Technology Tawan–ok Research Journal** 13(1): 111–119. (in Thai)

Srisuk, N., and Jirasatid, S. (2022). The development of liquid soap products from coconut shell charcoal mixed with cold pressed coconut oil. **Huachiew Chalermprakiet Science and Technology Journal** 8(2): 56–67. (in Thai)

Švecová, T., Bobková, A., Demianová, A., Bobko, M., Mesárošová, A., Jurčaga, L., Lidiková, J., and Belej, Ľ. (2026). Exploring the potential of spent coffee grounds 100% *Coffea arabica* regarding chemical compounds: Physicochemical properties. **Journal of Microbiology**, **Biotechnology and Food Sciences** 5(4): e12112.

Thai Industrial Standards Institute. (2015). **Instant Coffee Mixed (TIS1069–2015)**, Ministry of Industry (pp. 1–7). Retrieved from https://www.tisi.go.th/standards/tcps?utm_source=chatgpt.com, February 25, 2026. (in Thai)

Thai Industrial Standards Institute. (2019). **Herbal Liquid Soap (TIS14–2019)**, Ministry of Industry (pp. 1–14). Retrieved from https://www.tisi.go.th/data/tis_s/14-2562.pdf?utm_source=chatgpt.com, February 25, 2026. (in Thai).

Tongchalaem, P., Tongpaen, T., Seki, T., Takagi, Y., Hanazawa, H., Uzu, A., Ishida, K., and Ophaswongse. S. (2019). Safety and efficacy of the combined use of a facial cleanser and moisturizers containing pseudo–ceramide and a eucalyptus extract for Thai oily sensitive skin. **Thai Journal of Dermatology** 35(4): 157–170.

Widyaningsih, S., Chasani, M., Diastuti, H., and Fredyono, W. N. (2018). Liquid soap from Nyamplung seed oil (*Calophyllum inophyllum* L.) with Ketapang (*Terminalia catappa* L.) as antioxidant and Cardamom (*Amomum compactum*) as fragrance. **Molekul** 13(2): 172–179.

Wisungre, S., Chumanee, S., Duenngai, K., Deechan, S., Paratang, P., Mechai, N., klumkool, S., and Srikaew, N. (2023). Development of herbal liquid soap from *Areca catechu* L. extract toward the community product standard. **Journal of Sciences and Technology, Buriram Rajabhat University** 7(1): 47–58. (in Thai)