

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษสำหรับล้างมือ ที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบยางพารา

Development of Paper Soap Product for Hand Sanitizer Containing Hevea brasiliensis Leaves Extract

กุสุมาลย์ น้อยผา*, ปิยะนุช สุวรรณรัตน์

สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

Kusumarn Noipha*, Piyanuch Suwannarat

Department of Thai Traditional Medicine, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University,
Phatthalung 93210

Received 16 September 2023; Received in revised 16 December 2023; Accepted 29 January 2024

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อ 1) พัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบยางพารา 2) ศึกษาการระคายเคืองต่อผิวหนังในอาสาสมัคร และ 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษจากใบยางพารา

วิธีการศึกษา: นำสารสกัดใบยางพารามาผสมกับสารเคมีเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษล้างมือ ทดสอบทางกายภาพ ทางเคมี และความคงตัวของสบู่ ทดสอบความระคายเคืองในอาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 30 คน และทดสอบความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร จำนวน 129 คน

ผลการศึกษา: สบู่เหลวมีส่วนผสมดังนี้ สารสกัดใบยางพารา (ร้อยละ 4.0) โพรพิลีนไกลคอล (ร้อยละ 3.0) น้ำมันเมล็ดปาล์ม (ร้อยละ 25.0) โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (ร้อยละ 5.0) เกลือแกง (ร้อยละ 4.5) น้ำมันหอมระเหยกลิ่นดอกมะลิ (ร้อยละ 2.0) และน้ำกลั่น (ร้อยละ 56.5) สบู่เหลวมีสีน้ำตาลเข้มใส ไม่มีตะกอน มีความหนืด 3777.65 ± 465.6 mPa s ปริมาณฟอง 90.00 ± 5.00 มิลลิลิตร ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) 8.89 ± 0.28 ปริมาณไขมันทั้งหมด ร้อยละ 5.53 ± 0.74 โดยน้ำหนัก สารที่ไม่ละลายในเอทานอล ร้อยละ 0.28 ± 0.11 โดยน้ำหนัก ไม่พบความระคายเคืองในอาสาสมัคร แจกผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษที่บรรจุในกล่องบรรจุภัณฑ์ แก้วอาสาสมัคร จำนวน 129 คน เป็นเพศหญิง 109 คน เพศชาย 20 คน โดยอาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี (เฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ± 0.62) ในขณะเดียวกันมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษด้านคุณลักษณะผลิตภัณฑ์อยู่ในเกณฑ์ดีเช่นเดียวกัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ± 0.58 สำหรับด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ อาสาสมัครมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ± 0.69 โดยมีความต้องการให้สบู่กระดาษมีฟองสบู่มากขึ้น เพิ่มกลิ่นให้มากขึ้น และเพิ่มสีสันทันน้ำให้มากขึ้น

สรุป: ผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมสารสกัดหยาบใบยางพาราถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้ประชาชนทั่วไป อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับใบยางพาราที่เหลือทิ้งตามธรรมชาติ และใช้เป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์เพื่อต่อยอดการผลิตในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

คำสำคัญ: ยางพารา; สบู่; กระดาษ; ล้างมือ; สบู่กระดาษ

Abstract

Objectives: To 1) develop paper soap product for hand sanitizer containing *Hevea brasiliensis* leaves extract 2) investigate skin irritation in volunteers, and 3) study satisfaction with the paper soap product.

Methods: *H. brasiliensis* leaf extract was mixed with chemicals to produce a hand-washing paper soap product. The physical, chemical and stability of the soap were tested. Skin irritation was assessed in 30 healthy volunteers, and satisfaction with the test product was evaluated in 129 volunteers.

Results: The liquid soap contains the following ingredients: *H. brasiliensis* extract (4.0%), propylene glycol (3.0%), palm kernel oil (25.0%), potassium hydroxide (5.0%), salt (4.5%), essential oil (2.0%), and distilled water (56.5%). The liquid soap is dark brown, clear, with no sediment, having a viscosity of 3777.65 ± 465.6 mPa S, bubble volume of 90.00 ± 5.00 mL, pH of 8.89 ± 0.28 , total fat content of 5.53 ± 0.74 % (w/w), and insoluble in ethanol 0.28 ± 0.11 % (w/w). No skin irritation was found in the subjects. Paper soap products were distributed in packaging boxes to 129 volunteers, 109 females and 20 males. The volunteers expressed satisfaction with the packaging design overall at a good level (average was 4.30 ± 0.62). Simultaneously, their satisfaction with paper soap products in terms of product characteristics was also at a good level, with an average value of 4.22 ± 0.58 . Regarding product quality, the volunteers expressed satisfaction at a good level, with a mean of 3.93 ± 0.69 . Suggestions included the desire for paper soap to produce more bubbles, add more scents, and adding more usable colors.

Conclusion: Paper soap products for hand washing containing crude *H. brasiliensis* leaf extract were developed as an alternative for the general public. It also adds value to natural leftover rubber leaves and serves as a prototype for further industrial production.

Keywords: *Hevea brasiliensis*; Soap; Paper; Washing hands; Paper soap

1. บทนำ

ยางพารา (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg.) จัดอยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae ยางพาราจัดเป็นพืชที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย ทั้งภาคใต้ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก เป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจที่มีความผูกพันกับชีวิตของคนไทยมาตั้งแต่โบราณนับร้อยปี ด้วยคุณค่าและความสำคัญของยางพาราที่เป็นทั้งพืชรักษาสีสิ่งแวดล้อม ยังเป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจ ทำรายได้ให้กับประเทศรองลงมาจากข้าว นอกจากนี้ยางสดที่สามารถจำหน่ายได้แล้ว ส่วนประกอบต่างๆ ของยางพารายังสามารถนำมาใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ เช่น เนื้อไม้นำมาประดิษฐ์ให้เป็นผลิตภัณฑ์รักษัธรรมชาตินิยมกับสิ่งแวดล้อม การนำใบยางมาประดิษฐ์เป็นงานหัตถกรรมทำให้เกิดรายได้แก่ชุมชน การนำเมล็ดยางพารามาสกัดเป็นน้ำมันไบโอดีเซล ลดการพึ่งพาน้ำมันจากต่างประเทศ นอกจากนี้เกษตรกรยังใช้ใบยางพาราที่หล่นจากต้นมาทำปุ๋ย โดยการกวาดใบยางพาราที่หล่นกองเข้าไต้ต้นยางเพื่อให้เกิดการสลายไปเป็นปุ๋ยธรรมชาติ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 พบว่ามีการนำผลผลิตจากยางพารามาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่หลากหลาย อาทิ เช่น มาสค์พอกหน้าและแผ่นขจัดสิวเสี้ยน จากน้ำยางพารากำจัดโปรตีน กัมเบสหมากฝรั่งเลิกบูหรืจากน้ำยางพารากำจัดโปรตีน [1] แม้ในปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากผลผลิตยางพาราก็ยังมีอย่างต่อเนื่อง

สถานการณ์ภาพรวมในช่วงผ่านมาโดย ราคายางมีแนวโน้มปรับตัวสูงจนถึงปี พ.ศ. 2560 เนื่องจากเศรษฐกิจโลกเริ่มขยายตัว และการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ แต่หลังจากนั้น ปี พ.ศ. 2561 และ พ.ศ. 2562 ราคายางค่อยๆ ปรับตัวลดลงจากสถานการณ์ความไม่แน่นอนทางการเมือง ประกอบกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่เศรษฐกิจทั่วโลก ทำให้ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 ประเทศไทยส่งออกยางพาราลดลง [2] ราคายางพาราตกต่ำสร้างความเดือดร้อนให้กับผู้เพาะปลูกยางพาราเป็น

อย่างมาก นอกจากนี้ใบยางพาราแห้งที่ร่วงหล่นซึ่งมีเป็นจำนวนมากถูกทิ้งอย่างไร้ประโยชน์กลายเป็นของเหลือทิ้งทางการเกษตรที่ไม่มีคุณค่า แต่นักวิทยาศาสตร์เป็นจำนวนมากได้พยายามวิจัยพัฒนายางพาราและองค์ประกอบต่างๆ ของยางพาราเพื่อเป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญสามารถนำไปใช้ในการเพิ่มมูลค่าและยกระดับคุณภาพของยางพาราได้ โดยพบว่า สารสกัดหยาบใบยางพารายังมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคชนิดต่างๆ ได้แก่ *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* และ *Klebsiella pneumoniae* [3] ซึ่งในชีวิตประจำวันของเรามีโอกาสสัมผัสเชื้อจากสถานที่ต่างๆ ผ่านจากมือและเข้าสู่ร่างกายได้ เช่น เชื้อ *E. coli* และ *S. aureus* ทำให้เกิดอาการท้องร่วงและอาหารเป็นพิษได้ ทั้งนี้ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียต่างๆ จากสารสกัดจากใบยางพาราอาจเนื่องมาจากสารสำคัญ ได้แก่ Flavonols, Polyphenols, Tannins, Condensed tannins, Polyacetylenes, Terpenoids, Sterols และ Alkaloids ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Klebsiella pneumoniae* และเชื้อรา *Aspergillus niger* ได้ [4, 5] นอกจากนี้ พบว่าน้ำมันจากเมล็ดยางพารายังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ [6] แต่อย่างไรก็ดี ยางพาราที่ปลูกต่างกันอาจมีสารประกอบ และฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่แตกต่างกันได้ [7] การศึกษาความเป็นพิษของยางพาราไม่พบความเป็นพิษ เช่น การศึกษาสาร linamarin ที่พบในน้ำมันเมล็ดยางพาราไม่แสดงความเป็นพิษในหนู rat [8] และไม่เป็นพิษต่อเซลล์ B16-F10 melanoma cells และ 3T3-L1 cells [6] เซลล์จากน้ำยางสดไม่เป็นพิษต่อ Brine shrimp [5]

ด้วยหลักฐานทางเภสัชวิทยาดังกล่าว ทำให้มีการนำใบยางพารามาศึกษาต่อยอดพัฒนาเป็นส่วนผสมของเครื่องสำอาง ซึ่งผลิตภัณฑ์สบู่เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่ต้องการในสภาวะปัจจุบันที่มีการระบาดของโรคติดเชื้อ

โควิด19 ประชาชนมีความตระหนักรู้ต่อการล้างมือบ่อย ๆ เพื่อป้องกันการติดเชื้อจากการสัมผัสสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน แต่อย่างไรก็ดี การพกพาสบู่ก้อน หรือสบู่เหลวไปทุกที่ระหว่างการทำงานหรือการเดินทางอาจทำให้ไม่สะดวกนัก ดังนั้น สบู่กระดาษจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวได้ พกพาง่าย ใช้สะดวก ไม่ต้องใช้สบู่ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งในท้องตลาด ณ ขณะนี้ มีผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษให้เป็นทางเลือกไม่มากนัก ส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ อีกทั้งเป็นสบู่กระดาษที่มีส่วนผสมของสารเคมีอย่างเดียวไม่มีการผสมสารสกัดสมุนไพร ดังนั้น ผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมสารสกัดหยาบใบยางพาราที่ได้จากการร่วกลั่นของใบยางพาราแก่จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการใช้สบู่ล้างมือและยังเป็นการเพิ่ม

มูลค่าให้กับใบยางพาราที่เหลือทิ้งตามธรรมชาติ ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น และใช้เป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์เพื่อต่อยอดการผลิตในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบยางพารา ศึกษาการระคายเคืองต่อผิวหนังในอาสาสมัคร และศึกษาความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษจากใบยางพารา

1.2 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

งานวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดและแผนการศึกษาดัง

Figure 1

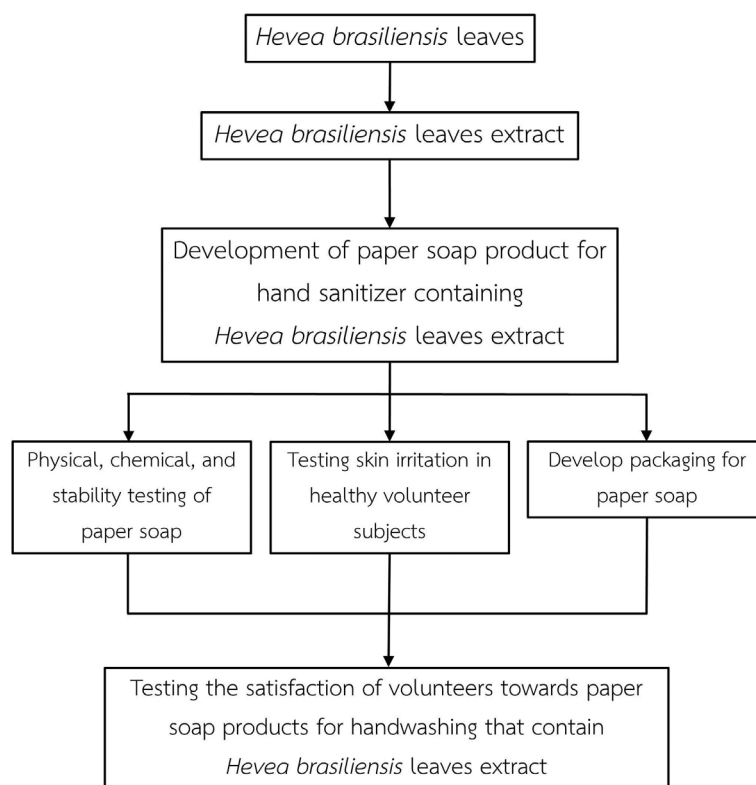


Figure 1 Development of paper soap product for hand sanitizer containing *Hevea brasiliensis* leaves extract

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 การเตรียมตัวอย่างใบยางพารา และการสกัดสารออกฤทธิ์ด้วยวิธีมาเซอเรชัน (Maceration)

2.1.1 การเลือกสมุนไพร

เก็บใบยางพาราแห้งจากสวนยางในพื้นที่ อำเภอบางปะอิน จังหวัดพิจิตร จำนวน 2 แปลง ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2565 โดยเลือกใบยางพาราที่มีลักษณะใบแห้งสีน้ำตาล ไม่มีรอยโรค หรือโดนสัตว์กัดกิน ตำแหน่งใบยางพาราที่เหมาะสมคือใบที่ร่วงอยู่ระหว่างแถวในตำแหน่งที่สามารถเก็บได้สะดวกซึ่งเกณฑ์การคัดเลือกนี้มาจากประสบการณ์ของเกษตรกร และจะมีผลต่อปริมาณความเข้มข้นสารสำคัญในใบยางพาราที่จะนำมาเป็นสารสกัดในการผลิตสบู่ [9]

2.1.2 การเตรียมสารสกัดใบยางพาราด้วยวิธีการหมัก (Maceration)

นำใบยางพารามาล้างทำความสะอาดผึ่งใบบนภาชนะที่สะอาด นำเข้าตู้อบสมุนไพรที่อุณหภูมิ 45°C เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง นำใบยางพาราแห้งหนัก 100 กรัม ปั่นละเอียดห่อด้วยผ้าขาวบางแล้วใส่ในขวดโหลจากนั้นเติมตัวทำละลายเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ 72 ชั่วโมง กรองด้วยผ้าขาวบางเพื่อแยกเอากากออก นำกากมาหมักซ้ำอีกครั้ง เพื่อให้ได้สารสกัดมากที่สุด เอาสารสกัด 2 ครั้งรวมกัน กรองสารสกัดด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 จากนั้นนำสารละลายที่กรองได้ไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยระบบสุญญากาศ (Rotary evaporator) จะได้สารสกัดหยาบ (Crude extract) บันทึกผลการทดลองดังนี้ 1) สังเกตสี และลักษณะสารสกัดหยาบ 2) ต้มกลั่นสารสกัดหยาบ 3) คำนวณหา ร้อยละผลผลิตของสารสกัดหยาบ

2.2 การพัฒนาสบู่กระดาศสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบใบยางพารา

นำสารสกัดใบยางพารามาผสมกับสารเคมีเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์สบู่กระดาศล้างมือซึ่งดัดแปลงจากวิธีของ Boonnaum et al. [10]

2.2.1 การเตรียมสบู่เหลว และการทดสอบทางกายภาพ ทางเคมี และความคงตัวของสบู่

นำน้ำมันปาล์ม 250 กรัม เทลงในหม้อตุ๋น ปรับอุณหภูมิในหม้อตุ๋นที่ 80°C เทน้ำต่าง KOH (Potassium hydroxide) เข้มข้น 25 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 200 มิลลิลิตร ลงในหม้อตุ๋น ผสมให้เข้ากันจนเกิดฟอง ปิดฝาดูสบู่ทิ้งไว้ 4 ชั่วโมง ค่อย ๆ เติมน้ำกลั่นที่มีส่วนผสมของเกลือแกง NaCl (Sodium chloride) เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 450 มิลลิลิตร คนจนเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน พักไว้ให้ฟองสบู่สลายหมดที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นเติมสารสกัดใบยางพาราลงไป ปริมาณ 40 กรัม (ร้อยละ 4 ของน้ำหนักสบู่ทั้งหมด) และเติมน้ำมันหอมระเหยกลิ่นดอกมะลิ ปริมาณ 20 กรัม (ร้อยละ 2 ของน้ำหนักสบู่ทั้งหมด)

การทดสอบทางกายภาพ ทางเคมี และความคงตัวของสบู่ ใช้เกณฑ์ที่กำหนดตามมาตรฐานอุตสาหกรรมสบู่เหลว มอก. เอส 1403-2551 [11] และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนสบู่เหลว มพช.95-2552 [12] โดยตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของสบู่ ได้แก่ คุณสมบัติทั่วไป ความเป็น กรด-เบส ปริมาตรและความคงทนของฟอง ส่วนการตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีของสบู่ ได้แก่ ปริมาณไขมันทั้งหมด สารที่ไม่ละลายในเอทานอล ทดสอบความคงตัวของสบู่เหลวสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากใบยางพาราด้วยวิธี Heating-cooling cycle โดยทำการเก็บผลิตภัณฑ์สบู่สำหรับใช้ผลิตเป็นสบู่กระดาศ ไว้ที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45°C อีก 48 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำการทดสอบจำนวน 6 รอบ เมื่อครบกำหนดทำการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) สังเกตลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ความหนืด สี กลิ่น การแยกชั้น และบันทึกผลการทดลอง

2.2.2 การผลิตสบู่กระดาศสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบใบยางพารา

นำสบู่เหลวทาเล็บบนกระดาศข้าวหอม ขนาด 13×30 เซนติเมตร ซึ่งวางทับบนกระดาศขาวหนา 80

แกรม โดยใช้แปรงเกลี่ยให้ทั่วแผ่นกระดาษซับอาหาร ซึ่งเนื้อสบู์เหลวสามารถซึมผ่านกระดาษซับอาหารได้โดยกระดาษไม่เปื่อยยุ่ยนำไปอบที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 30 นาที และนำมาทาซ้ำอีกครั้ง นำไปอบที่อุณหภูมิเดิม จากนั้นนำมาตัดเป็นชิ้นขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 7 เซนติเมตร และนำลงบรรจุกล่องบรรจุภัณฑ์ และติดฉลากผลิตภัณฑ์ โดยสบู์กระดาษ 1 แผ่น สามารถใช้ล้างมือได้ 1 ครั้ง เมื่อล้างมือกับน้ำเปล่า สบู์กระดาษจะเกิดฟองที่เหมาะสมในขณะที่ล้าง และกระดาษละลายไปกับน้ำ

2.3 การทดสอบความระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สบู์กระดาษต่อผิวหนังในอาสาสมัครสุขภาพดี

2.3.1 การคัดเลือกอาสาสมัคร

จากรายงานวิจัยที่ผ่านมาของ Phinit *et al.* [13] เป็นการทดสอบฤทธิ์ก่อผื่นแพ้สัมผัสของเรซิน จากน้ำมันยางนาต่อผิวหนังมนุษย์ในอาสาสมัครสุขภาพดี เครื่องมือในการทดสอบ และการประเมินผลคล้ายคลึงกับการวิจัยในครั้งนี้ ทั้งนี้ ในการศึกษาอาจมีอาสาสมัครที่ถอนตัวจากการวิจัย (Drop out) จึงได้คิดเพิ่มอาสาสมัคร 1 ท่าน เพื่ออาสาสมัครถอนตัวออกจากการวิจัย (30%) รวมอาสาสมัครที่ใช้ในการทดสอบต่อหนึ่งผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 5 คน แต่เนื่องจากการคำนวณกลุ่มตัวอย่างได้จำนวนน้อย อาจไม่เพียงพอต่อการประเมินผลของประชากร ผู้วิจัยจึงขอใช้เกณฑ์การวิจัยทางคลินิกระยะที่ 1 จำนวนอาสาสมัครที่แนวทางจริยธรรมการทำวิจัยในคนในประเทศไทย พ.ศ. 2550 ระบุไว้ไม่ควรเกิน 30 คน โดยการทำ closed patch test under occlusion เพื่อการทดสอบสารที่ไม่ใช่สารทดสอบมาตรฐานต้องการทำการทดสอบอย่างต่ำ 30 คน จึงจะสามารถแปลผลได้ [14] ดังนั้นการศึกษา ครั้งนี้จึงเลือกใช้อาสาสมัครเป็นคนปกติที่มีสุขภาพดีจำนวน 30 คน เลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) และเป็นไปตามเกณฑ์คัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วม (Inclusion criteria) เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) และเกณฑ์การให้อาสาสมัครออกจากการศึกษาวิจัย (Discontinuation

criteria) (รหัสจริยธรรมวิจัย COA No.TSU 2022_045 REC No.0056) โดยมีรายละเอียดดังนี้ มีเกณฑ์การคัดอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย คือ 1) อาสาสมัครสุขภาพดี อายุระหว่าง 20-50 ปี ไม่ระบุเพศ 2) ผู้ที่ไม่มีประวัติการแพ้สมุนไพรรักษาโรค หรือสารต่าง ๆ จากธรรมชาติ 3) ผู้ที่ไม่มีแผลเปิดบริเวณที่จะใช้ผลิตภัณฑ์ 4) ผู้ที่ไม่เป็นโรคติดต่อทางผิวหนังหรือโรคผิวหนังร้ายแรง และ 5) ผู้ที่ยินดีเข้าร่วมและเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ และสามารถติดต่อได้ทันทีถ้ามีอาการผิดปกติ เช่น ผื่นแดง คัน มีเกณฑ์การคัดอาสาสมัครออกจากโครงการวิจัย คือ 1) ผู้หญิงที่กำลังตั้งครรภ์หรือให้นมบุตรหรือวางแผนที่จะตั้งครรภ์ 2) ผู้ที่มีประวัติการแพ้สมุนไพรรักษาโรค 3) ผู้ที่เป็นโรคติดต่อทางผิวหนัง 4) บริเวณที่ทำการทดสอบมีลักษณะกีดขวาง เช่น มีแผลเป็นหรือรอยสัก ผู้ที่มีโรคผิวหนังติดเชื้อ หรือโรคผิวหนังอื่น ๆ บริเวณที่ทดสอบ 5) ผู้ที่มีการใช้ยาที่มีผลต่อปฏิกิริยาของผิวหนัง 6) ผู้ที่มีประวัติความไวต่อเครื่องสำอาง และ 7) ผู้ที่ใช้ยาแก้แพ้ (Anti-histamine) หรือยาแก้อักเสบ (Anti-inflammatory) ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา และมีเกณฑ์การยุติการเข้าร่วมโครงการวิจัย คือ 1) มีอาการแพ้รุนแรง เช่น มีผื่นแดงกระจายทั่วบริเวณทดสอบ 2) อาสาสมัครไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดของงานวิจัย 3) ไม่สามารถติดต่ออาสาสมัครได้ หรืออาสาสมัครไม่มาตามนัดการติดตามผลการวิจัย และ 4) เมื่อกลุ่มอาสาสมัครต้องการถอนตัวออกจากโครงการวิจัยไม่ว่าด้วยเหตุผลใด

2.3.2 วิธีการทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนังของผลิตภัณฑ์สบู์กระดาษจากใบยางพารา

การศึกษาครั้งนี้ใช้การทดสอบความระคายเคืองแบบ Use test หรือ repeated open application test [15] อาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 30 คน ทดสอบผลิตภัณฑ์โดยการทาหลังหูก ขนาด 1 ตารางเซนติเมตร โดยไม่มีการปิดทับด้วยวัสดุใด ๆ วันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น หลังอาบน้ำ-ล้างหน้า สังเกตปฏิกิริยาภายใน 1 ชั่วโมง หลังจากการทาวามีอาการบวมแดง และอาการ

ระคายเคือง หรือไม่ ถ้าหากอาสาสมัครมีอาการระคายเคือง บวมหรือแดงอย่างรุนแรงให้รีบล้างด้วยน้ำเปล่าทันที ซึ่งทำการทาจุดเดิมทุกครั้ง ติดต่อกันเป็นเวลา 7 วัน โดยกำหนดหุ้ขางขาทาด้วยเนื้อสุปที่ไม่มีส่วนผสมของสารกัทยาบไบยางพารา ส่วนหุ้ขางซ้ายทาด้วยเนื้อสุปที่มีส่วนผสมของสารกัทยาบไบยางพารา บันทึกอาการระคายเคืองหลังทา 12 ชั่วโมง หรือก่อนอาบน้ำล้างหน้า ทั้งลักษณะความแดงของผิวหนัง และ ความบวมของผิวหนัง

2.4 การศึกษาความพึงพอใจในอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์สบู่กระดาศสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารกัทยาบไบยางพารา

2.4.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

สร้างแบบสอบถาม และนำเครื่องมือให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item-objective congruence: IOC) โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่ จำนวน 1 ท่าน ด้านบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ท่าน และด้านการออกแบบสอบถามและการใช้สถิติในการวิจัย จำนวน 1 ท่าน โดยพิจารณาข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป [16]

2.4.2 การคัดเลือกอาสาสมัคร และการทดสอบความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์

เลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้แบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) โดยเลือกเฉพาะกลุ่มที่แสดงความต้องการที่ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างจากการประกาศประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ ศึกษากลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 100 ตัวอย่าง ทั้งนี้ ในการศึกษาอาจมีอาสาสมัครที่ Drop out จึงเพิ่มอาสาสมัครอีก 10 คน (ร้อยละ 10) รวมอาสาสมัครที่ใช้ในการทดสอบ เท่ากับ

110 คน ซึ่งมากกว่าหรือเท่ากับ 10 เท่าของจำนวนตัวแปรที่สังเกตได้ (ข้อคำถามของแบบสอบถาม) [17] วิธีการทดสอบแบบ Home Use Test [18] (Lee and Lee, 2021) กับอาสาสมัครอย่างน้อย จำนวน 110 คน อายุระหว่าง 20-50 ปี ไม่ระบุเพศ โดยการแจกตัวอย่างผลิตภัณฑ์แก่อาสาสมัครให้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์และสอบถามระดับความพึงพอใจต่อการใช้ผลิตภัณฑ์สบู่กระดาศ โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์สบู่กระดาศ จำนวน 10 ข้อ [19] จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อการใช้ผลิตภัณฑ์ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้ ความพึงพอใจมากที่สุด (ระดับ 5) ความพึงพอใจมาก (ระดับ 4) ความพึงพอใจปานกลาง (ระดับ 3) ความพึงพอใจน้อย (ระดับ 2) ความพึงพอใจน้อยที่สุด (ระดับ 1) และกำหนดการแปลความหมายคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้ ระดับคะแนนเฉลี่ย 0.00 - 1.66 มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ ไม่ดี ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.67 - 3.33 มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.34 - 5.00 มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี

2.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive analytical statistic) ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.6 การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ต้องผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยทักษิณ ก่อนดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล (รหัสจริยธรรมวิจัย COA No.TSU 2022_045 REC No.0056)

3. ผลการศึกษา

3.1 การสกัดสารสกัดหยาบจากใบยางพาราแห้ง (*H. brasiliensis*)

สารสกัดใบยางพารา ด้วยตัวทำละลายเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะข้นหนืด สีน้ำตาลเข้ม กลิ่นฉุน ได้น้ำหนักของสารสกัดหยาบ ร้อยละ 15.12±5.05

3.2 การพัฒนาสบู่กระดาศสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบใบยางพารา

3.2.1 การเตรียมสบู่เหลว และการทดสอบทางกายภาพ ทางเคมี และความคงตัวของสบู่

สบู่เหลวที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบยางพาราที่พัฒนาขึ้นเพื่อความเหมาะสมในการนำไปผลิตเป็นสบู่กระดาศ มีสูตรโดยสรุปดังนี้

สารสกัดใบยางพารา ร้อยละ 4.0 โดยน้ำหนัก
โพรพิลีนไกลคอล (Propylene Glycol; PG) ร้อยละ 3.0 โดยน้ำหนัก
น้ำมันเมล็ดปาล์ม ร้อยละ 25.0 โดยน้ำหนัก
โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ร้อยละ 5.0 โดยน้ำหนัก
เกลือแกง (NaCl) ร้อยละ 4.5 โดยน้ำหนัก

น้ำมันหอมระเหยกลิ่นดอกมะลิ ร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนัก

น้ำกลั่น ร้อยละ 56.5 โดยน้ำหนัก

สบู่เหลวมีลักษณะทั่วไป คุณภาพทางกายภาพ และทางเคมี ดัง Table 1

ทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์สบู่ด้วยวิธี Heating-cooling cycle จำนวน 6 รอบ พบว่า คุณภาพทางกายภาพไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากผลิตภัณฑ์เริ่มต้น ทั้งค่าความหนืด สี กลิ่น การแยกชั้น ดัง Figure 2

3.2.2 การผลิตสบู่กระดาศสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบใบยางพารา

กรรมวิธีการผลิตสบู่เหลวที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบยางพาราและการผลิตสบู่กระดาศ มีขั้นตอน ดังนี้
ก. นำน้ำมันปาล์ม 250 กรัม เทลงในหม้อตุ๋น ปรับอุณหภูมิในหม้อตุ๋นที่ 80°C เติมน้ำด่าง KOH (Potassium hydroxide) เข้มข้น 25% ปริมาตร 200 มิลลิลิตร (อัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด) ลงในหม้อตุ๋น ผสมให้เข้ากันจนเกิดฟอง ปิดฝา ตุ่นสบู่ทิ้งไว้ 4 ชั่วโมง ค่อยๆ เติมน้ำกลั่นที่มีส่วนผสมของเกลือแกง NaCl (Sodium chloride) เข้มข้น 10% ปริมาตร 450

Table 1 Chemical and physical characteristics of liquid soap containing *Hevea brasiliensis* leaf extract

Characteristics	Results
General	Dark brown, clear, no sediment
Physical	
- viscosity value	3777.65±465.6 mPa S
- foam stability (mL)	90.00±5.00
Chemical	
- pH	8.89±0.28
- total fat content (%)	5.53±0.74
- insoluble substances in ethanol (%)	0.28±0.11

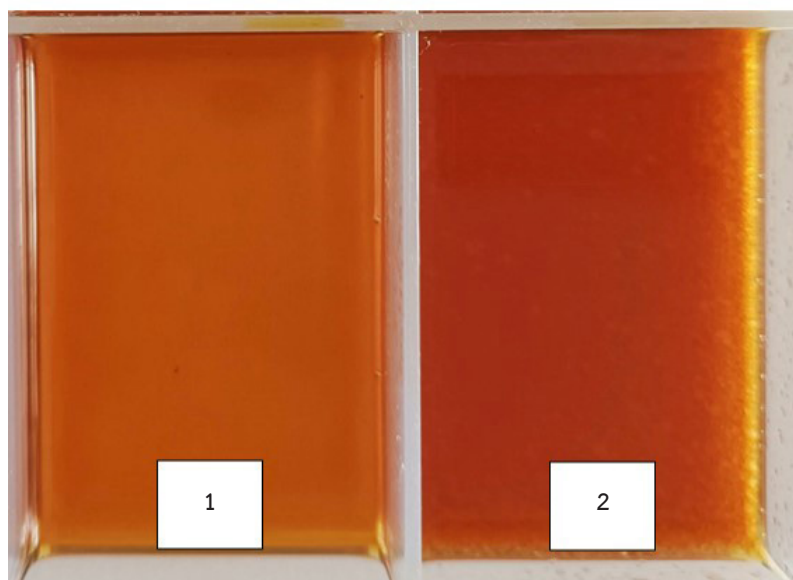


Figure 2 Liquid soap containing *Hevea brasiliensis* leaf extract; before (1) and after (2) heating and cooling cycle test.

มิลลิลิตร คนจนเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน พักไว้ให้ฟองสบู่สลายหมดที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นเติมสารสกัดใบยางพาราลงไป ปริมาณ 40 กรัม (ร้อยละ 4 ของน้ำหนักสบู่ทั้งหมด) และเติมน้ำมันหอมระเหยกลิ่นดอกมะลิ ปริมาณ 20 กรัม (ร้อยละ 2 ของน้ำหนักสบู่ทั้งหมด)

ข. นำสบู่เหลวจากข้อ ก. ทาลงบนกระดาษซับอาหาร ขนาด 13×30 เซนติเมตร ซึ่งวางทับบนกระดาษขาวหนา 80 แกรม โดยใช้แปรงเกลี่ยให้ทั่วแผ่นกระดาษซับอาหาร นำไปอบที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 30 นาที และนำมาทาซ้ำอีกครั้ง นำไปอบที่อุณหภูมิเดิม จากนั้นนำมาตัดเป็นชิ้นขนาดกว้าง 4 เซนติเมตร ยาว 7 เซนติเมตร และนำลงบรรจุกล่องบรรจุภัณฑ์ขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตร ลึก 0.5 เซนติเมตร มีลักษณะ ดัง Figure 3 โดยสบู่กระดาษ 1 แผ่น สามารถใช้ล้างมือได้ 1 ครั้ง เมื่อล้างมือกับน้ำเปล่า สบู่กระดาษจะเกิดฟองที่เหมาะสมในขณะที่ล้าง และกระดาษละลายไปกับน้ำจนหมด (Figure 4)

3.3 การทดสอบความระคายเคืองของผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษต่อผิวหนังในอาสาสมัครสุขภาพดี

นำผลิตภัณฑ์สบู่ล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบใบยางพารามาทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนังของอาสาสมัครจำนวน 30 คน ที่มีสุขภาพแข็งแรง โดยมีทั้งเพศชาย และหญิง พบว่า ไม่มีอาสาสมัครท่านใดเกิดอาการแพ้สบู่ล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบยางพารา แสดงดัง Table 2

3.4 การศึกษาความพึงพอใจในอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบใบยางพารา

3.4.1 สรุปข้อมูลทั่วไป

อาสาสมัคร จำนวน 129 คน เป็นเพศหญิง 109 คน เพศชาย 20 คน คิดเป็นร้อยละ 84.5 และร้อยละ 15.5 ตามลำดับ มีรายละเอียดข้อมูลทั่วไปดัง Table 3



Figure 3 Packaging boxes of paper soap product for hand sanitizer containing *Hevea brasiliensis* leaf extract; (1) overall appearance of the box with widthXheightXdepth =8X5X0.5 cm. and light green (2) front and back of the box and (3) characteristics of boxes and packaging of paper soap

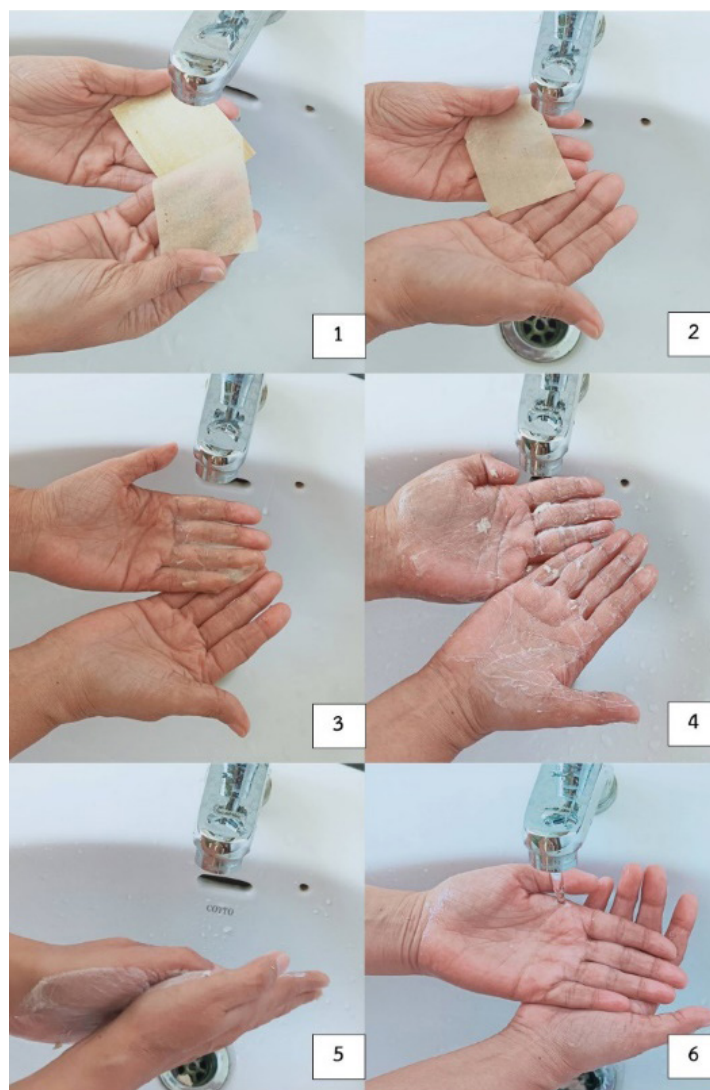


Figure 4 How to use paper soap product for hand sanitizer containing *Hevea brasiliensis* leaf extract ; (1) peel the soap sheet off the paper (2) put a sheet of soap on your hand (3) use just a little water to dampen your hands (4) gently rub your hands and foam will form from the paper soap (5) Wash your hands with clean water and (6) hands after washing with paper soap

Table 2 Skin irritation test

Healthy volunteers	Sex	Age	Irritation index*	Skin response*
1	male	21	0	non-irritating
2	male	22	0	non-irritating
3	male	40	0	non-irritating
4	male	45	0	non-irritating
5	male	50	0	non-irritating
6	male	20	0	non-irritating
7	male	21	0	non-irritating
8	male	20	0	non-irritating
9	male	40	0	non-irritating
10	male	35	0	non-irritating
11	male	30	0	non-irritating
12	male	30	0	non-irritating
13	male	29	0	non-irritating
14	male	22	0	non-irritating
15	male	22	0	non-irritating
16	female	21	0	non-irritating
17	female	25	0	non-irritating
18	female	28	0	non-irritating
19	female	35	0	non-irritating
20	female	45	0	non-irritating
21	female	30	0	non-irritating
22	female	25	0	non-irritating
23	female	22	0	non-irritating
24	female	20	0	non-irritating
25	female	20	0	non-irritating
26	female	22	0	non-irritating
27	female	22	0	non-irritating
28	female	35	0	non-irritating
29	female	40	0	non-irritating
30	female	45	0	non-irritating

* Skin irritation test; open patch test [15]

Table 3 The personal characteristics of volunteer testers who are trying out the paper soap product for hand sanitizer containing *Hevea brasiliensis* leaf extract (n=129)

Characteristics	Frequency (n)	Percentage (%)
Sex		
Male	20	15.5
Female	109	84.5
Age (years)		
20-30	48	37.2
31-40	38	29.5
41-60	43	33.3
Education		
Below a bachelor's degree	81	62.8
Bachelor's degree	47	36.4
Higher than a bachelor's degree	1	0.8
Occupation		
Government official/State enterprise employee/Private sector employee	13	10.1
Private business/Trading/Freelance	31	24.0
Student	36	27.9
Farmer/Housewife	49	38.0
Monthly income (baht)		
< 10,000	52	40.3
10,001-20,000	53	41.1
> 30,000	24	18.6
You wash your hands with?		
Liquid soap	63	48.8
Bar soap	53	41.1
Paper soap	13	10.1
Do you choose to buy soap yourself or not?		
Yes	104	80.6
No	25	19.4
How often do you buy soap?		
Once a month	61	47.3
Twice a month	33	25.6
Three times a month	31	24.0
> Three times a month	4	3.1

Table 3 The personal characteristics of volunteer testers who are trying out the paper soap product for hand sanitizer containing *Hevea brasiliensis* leaf extract (n=129) (continued).

Characteristics	Frequency (n)	Percentage (%)
If there were paper soap products for hand washing with natural rubber latex extracts available for sale, would you be interested?		
Yes	111	86.0
No	18	14.0
If there were bar soap products for hand washing with natural rubber latex leaf extracts available for sale at a price that is reasonable for the product quality, would you be inclined to purchase them or not?		
Yes	76	58.9
No	11	8.5
Not sure	42	32.6

3.4.2 ความพึงพอใจต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบยางพาราในอาสาสมัคร

การประเมินความพึงพอใจรูปแบบบรรจุภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษในอาสาสมัคร จำนวน 129 คน พบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจรูปแบบบรรจุภัณฑ์ของ ผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบยางพารา โดยมี ความพึงพอใจรูปแบบบรรจุภัณฑ์ โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี เฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ± 0.62 (Table 4) นอกจากนี้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ ต้องการให้บรรจุภัณฑ์ควรปิดสนิทให้มากกว่านี้ อาจจะออกแบบเป็นตลับหรือกล่องบรรจุภัณฑ์ที่สามารถพกพาไปได้ทุกที่มีรูสำหรับคล้องสายห้อยกระเป๋าได้ และอยากให้มีภาพหรือข้อความประกอบอธิบายวิธีการใช้สบู่กระดาษจากใบยางพาราให้ละเอียดถี่ถ้วนข้างบรรจุภัณฑ์ในขณะเดียวกันอาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สบู่กระดาษด้านคุณลักษณะผลิตภัณฑ์อยู่ในเกณฑ์ดีเช่นเดียวกัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ± 0.58 ด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ± 0.69 (Table 5) โดยมีความต้องการให้สบู่กระดาษ

ผสมน้ำอุ่นให้เกิดฟองสบู่มากขึ้น เพิ่มกลิ่นให้มากขึ้น และเพิ่มสีสันทันน้ำใช้มากขึ้น

4. อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การเตรียมสารสกัดจากพืชสมุนไพรเพื่อนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง ยารักษาโรคในงานด้านเครื่องสำอางและยานั้น การเลือกวิธีการสกัดสารเป็นเรื่องที่สำคัญ ทั้งนี้ต้องเป็นวิธีที่สามารถสกัดสารแยกสารสำคัญออกจากพืชสมุนไพรได้มากที่สุดและเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานตามที่ต้องการ ใบยางพาราแห้งถูกนำมาสกัดสารออกฤทธิ์ด้วยวิธีมาเซอเรชัน (Maceration) โดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดที่ได้มีลักษณะข้นเหนียว สีน้ำตาลเข้ม กลิ่นฉุน ได้น้ำหนักของสารสกัดหยาบร้อยละ 15.12 ± 5.05 ซึ่งได้ปริมาณ มากกว่า สารสกัดจากใบยางพาราสด ซึ่งได้ปริมาณ ร้อยละ 11.21 โดยมีลักษณะเป็นสีเขียวเข้มอมดำ มีกลิ่นฉุน และหนืด [3] ดังนั้นเอทานอลเป็นตัวทำละลายที่เหมาะสมสามารถละลายสารสำคัญที่ต้องการสกัดได้ดีและระเหยตัวทำละลายออกจากสารสกัดได้ง่าย สามารถนำสารสกัดที่ได้

Table 4 Satisfaction with the packaging design of the paper soap product for hand sanitizer containing *Hevea brasiliensis* leaf extract (n=129)

Assessment list	Satisfaction level		Analysis
	Mean	S.D	
1. Packaging designed to protect against contact with water, moisture, or air using materials that have suitable moisture and air resistance properties	4.24	0.69	good
2. The packaging protects the product inside from external impact.	4.32	0.68	good
3. Tightly sealed packaging structure to protect the product inside	4.29	0.66	good
4. Packaging with a distinctive product label or branding	4.29	0.72	good
5. The packaging is aesthetically pleasing and can attract interest when consumers see it	4.35	0.65	good
6. Use images to help create interest in the product	4.27	0.69	good
7. The product is packaged in appropriate quantities.	4.29	0.64	good
8. Packed in suitable quantities for easy and convenient use	4.32	0.68	good
9. Easy-to-use design, such as opening, closing, and storing the product	4.31	0.67	good
10. The product can be easily open and maintains product quality.	4.35	0.68	good
11. The packaging contains complete and appropriate product information.	4.33	0.68	good
Average	4.30	0.62	good

Table 5 Satisfaction with the paper soap product for hand sanitizer containing *Hevea brasiliensis* leaves extract (n=129)

Assessment list	Satisfaction level		Analysis
	Mean	S.D	
Product characteristics			
1. The product is innovative.	4.41	0.64	good
2. The product has an attractive appearance.	4.25	0.67	good
3. The product has a pleasant and appealing scent.	3.85	0.82	good
4. The product has appealing colors.	4.07	0.72	good
5. The product is of a suitable size.	4.26	0.76	good
6. The product is convenient for portability.	4.51	0.62	good
Average	4.22	0.58	good
The product's quality			
7. The product has an appropriate amount of foam.	3.60	0.94	good
8. The product provides moisture to the skin.	3.85	0.76	good
9. The product cleans effectively.	3.73	0.83	good
10. The product is environmentally friendly.	4.43	0.73	good
11. Overall	4.05	0.76	good
Average	3.93	0.69	good

มาผสมในผลิตภัณฑ์ได้โดยไม่เป็นอันตราย [20] นอกจากนี้แทนนินยังเป็นตัวทำลายที่ใช้สกัดสารออกฤทธิ์ที่มีขั้ว ได้แก่ อัลคาลอยด์ (Alkaloids) โพลีฟีนอล (Polyphenols) แทนนิน (Tannins) และซาโปนิน (Saponins) เป็นต้น ซึ่งเป็นสารที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ ฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* *P. aeruginosa* และ *K. pneumoniae* [4] ฤทธิ์ต้านเชื้อรา *A. niger* ได้ [5] และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ [6] จากรายงานวิจัยของ Chaliewchalad and Tongphueak [3] พบว่า ใบยางพาราที่สกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีมาเซอร์ชัน มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. aeruginosa* *S. aureus* และ *B. subtilis* แต่ไม่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. coli* และ *K. pneumoniae*

กรรมวิธีการผลิตสบู่เหลวที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบยางพาราและการผลิตสบู่กระดาษ ดัดแปลงจากวิธีการผลิตสบู่เหลว ซึ่ง สบู่เหลว มีความหมายตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวประกอบด้วยสารลดแรงตึงผิว ใช้ขจัดสิ่งสกปรกออกจากผิวหนัง สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ สบู่เหลวแท้ สบู่เหลวผสม และสบู่เหลวสังเคราะห์ ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้วิธีเตรียมแบบสบู่เหลวแท้เป็นสบู่เหลวเกิดขึ้นจากกรดไขมันที่ทำปฏิกิริยากับโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ มีคุณสมบัติทางกายภาพทางเคมี และความคงตัวของสบู่ ตามเกณฑ์ที่กำหนดตามมาตรฐานอุตสาหกรรมสบู่เหลว มอก. เอส 1403-2551 [11] และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนสบู่เหลว มพช. 95-2552 [12] ผลิตภัณฑ์สบู่ล้างมือที่มีส่วนผสมของสาร

สกัดหยาบใบยางพาราที่ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนังของอาสาสมัคร ซึ่งจากรายงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า สารสกัดจากยางพาราไม่แสดงความเป็นพิษต่อหนู rat [8] หรือต่อเซลล์ B16-F10 melanoma cells และ 3T3-L1 cells [6] หรือต่อ Brine shrimp [5]

ผลิตภัณฑ์สบู่กระดาศสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบใบยางพารา บรรจุในกล่องกระดาศขนาด 5X8X0.5 เซนติเมตร (กว้างXยาวXหนา) สีเขียวอ่อน เป็นรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่น่าหยิบใช้ สะดวกในการพกพาเหมาะสำหรับใช้ระหว่างการเดินทาง และต้องการการล้างมือบ่อยขึ้นเพื่อป้องกันเชื้อโรคที่ติดมากับมือและเข้าสู่ร่างกายได้เมื่อหยิบจับอาหารหรือสัมผัสสิ่งสกปรกหรือปากได้ อาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี แต่อาจต้องปรับปรุงให้ปิดเปิดกล่องให้สะดวกมากขึ้น และเป็นกล่องที่ปิดสนิทมากกว่าเดิม ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะและคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี แต่อาจปรับปรุงให้สบู่กระดาศมีฟองสบู่มากขึ้น มีกลิ่นหอมมากกว่าเดิมและมีสีสันทันน้ำใช้มากขึ้น ซึ่งสีของสบู่มากจากสีของสารสกัดใบยางพาราไม่ได้เติมสีสังเคราะห์เพิ่มเติมทำให้สีของสบู่อาจไม่ได้เข้มเท่าที่ควร ถึงแม้จะพบว่าอาสาสมัครส่วนใหญ่เลือกล้างมือด้วยสบู่เหลวมากกว่าสบู่ก้อนและสบู่กระดาศ แต่อย่างไรก็ดี ถ้ามีผลิตภัณฑ์สบู่กระดาศสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบยางพารามากกว่าจำหน่ายมีผู้สนใจซื้อ ร้อยละ 86 ดังนั้นผลิตภัณฑ์สบู่กระดาศสำหรับล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบใบยางพารา ยังอาจต้องมีการปรับปรุงทั้งลักษณะและคุณภาพผลิตภัณฑ์และรูปแบบบรรจุภัณฑ์ให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น อีกทั้งอาจต้องมีการประชาสัมพันธ์เพื่อโฆษณาให้สินค้าเป็นที่รู้จักต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ โดยมหาวิทยาลัยทักษิณ ประจำปี 2566 และคณะผู้วิจัยขอขอบคุณอาสาสมัคร ผู้เข้าร่วมการทดสอบทุกท่าน

6. References

- [1] Sumalee, N., 2014. From "Latex" to "Rubber Products". PSU Knowledge Series, Volume 2. Songkhla, Thailand: Research and Development Office, Prince of Songkhla University; 2014. (in Thai)
- [2] Puangthong, J., Daengkanit, A., 2021. Rubber situation in 2020 and trend in 2021. Para rubber electronic bulletin, 42(2); 44-47. (in Thai)
- [3] Chaliewchalad, P., Tongphueak, D., Development of hand sanitizer containing *Hevea brasiliensis* (A. Juss) Muell. Arg. Leaves extract against the growth of some pathogenic bacteria. Chanthaburi, Thailand: Rambhai Barni Rajabhat University; 2018. (in Thai)
- [4] Singh, SK., Kumar, SS., 2015. Phytochemical and antibacterial efficacy of *Hevea brasiliensis*. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 7(12): 777-783.
- [5] Daruliza, KM., Lam, KL., Yang, KL., Priscilla, JT., Sunderasan, E., Ong, MT., 2011. Anti-fungal effect of *Hevea brasiliensis* latex C-serum on *Aspergillus niger*. European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 15(9): 1027-1033.

- [6] Chaikulab, P., Lourithab, N., Kanlayavattanakulab, M., 2017. Antimelanogenesis and cellular antioxidant activities of rubber (*Hevea brasiliensis*) seed oil for cosmetics. *Industrial Crops and Products*, 108(1): 56-62.
- [7] Zain, WZWM., Ramli, NNB., Jusoh, S., Hamid, NAB., 2021. Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of *Hevea brasiliensis* clone. *Journal of Academia*, 9(1): 1-7.
- [8] Salimon, J., Abdullah, BM., Salih, N., 2012. Rubber (*Hevea brasiliensis*) seed oil toxicity effect and linamarin compound analysis. *Lipids in Health and Disease*, 11(74); online.
- [9] Prakobmee, A., Isarangkool, Na Ayutthaya S., Techawongstien, S., 2014. Effect of leaves age and leaves position on macronutrients in leaves of rubber tree clone RRIM 600. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 57(1): 180-185. (in Thai)
- [10] Boonnaum, P., Kabae, N., Hayeemasalaeh, R., Mard-e, W., Suwannarat, P., Noipha, K., 2021. Phytochemical study, total phenolic, and antioxidant activity of *Boesenbergia pandurata* holtt extract for development of paper hand soap. *Research and Development Health System Journal*, 14(3): 152-165. (in Thai)
- [11] Thai Industrial Standards Institute. Thai Industry Standard Liquid Soap (TIS 1403-2008) [Online]. 2023 March 15 [cited 2023 March 15]. Available from: http://www.fio.co.th/web/tisi_fio/fulltext/TIS1403-2551.pdf (in Thai)
- [12] Thai Industrial Standards Institute. Community Product Standards Liquid Soap (TCPS 95-2009) [Online]. 2023 March 15 [cited 2023 March 15]. Available from: http://tcps.tisi.go.th/pub/tcps95_52.pdf (in Thai)
- [13] Phinit, J., Techasathien, L., Porasuphatana, S., 2019. Allergic contact dermatitis testing of resin of *Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don on human skin in healthy volunteers. *Isan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 15(2): 129-134. (in Thai)
- [14] Suwannarat, W., Achariyakul, M., Itharat, A., Kiettinun, S., 2012. A clinical study phase I on safety of Thai medicinal formula “Benjalokawichien (Ha-Rak)” and each plant component extract. *Thammasat Medical Journal*, 12(4): 767-776. (in Thai)
- [15] Hannuksela, M., Salo, H., 1986. The repeated open application test (ROAT). *Contact Dermatitis*, 14(4): 221-227.
- [16] Chaichanawirote, U., Vantum, C., 2019. Evaluation of content validity for research instrument. *Journal of Nursing and Health Sciences*, 13 (4): 105-111. (in Thai)
- [17] Pornpanawan, T., Customer satisfaction in fast food customer. Bangkok, Thailand: Thammasat University; 2013. (in Thai)
- [18] Lee, N., Lee, J., 2021. Comparison of home use tests with differing time and order controls. *Foods*, 10, 1275. <https://doi.org/10.3390/foods10061275>.

- [19] Thansuwan, B., et al. Product development of soap from arabica coffee grounds (Dong Mafai), Makluea Mai Sub-district, Sung Noen District, Nakhon Ratchasima Province. Nakhon Ratchasima, Thailand: Nakhon Ratchasima Rajabhat University; 2016. (in Thai)
- [20] Neelapong, W., Phonyotin, B., Sittikiyotin, W., 2018. Extraction of active compounds from Thai herbs: Steam distillation and solvent extraction. The Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 28(4): 901-910. (in Thai)