

การพัฒนาสบู่เหลวจากสารสกัดย่านางที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

กมลวรรณ จงจิตต์¹ จารุวรรณ ตรเถื่อน² พชรมน สอนเจริญ^{3*}

Received : July 5, 2024

Revised : October 10, 2025

Accepted : January 7, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดย่านาง และพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวจากสารสกัดย่านางที่มีความคงตัวด้านเคมีและกายภาพ โดยนำใบแก่ย่านาง มาอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส บดเป็นผง แล้วสกัดด้วย 95% เอทานอล ในอัตราส่วน 1:20 ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดย่านาง ด้วยการทดสอบ DPPH radical scavenging assay ตั้งตำรับสบู่เหลวสารสกัดย่านาง 5 ตำรับ เปรียบเทียบกับตำรับเบส ทดสอบลักษณะทางเคมีและกายภาพ และวัดปริมาณและความคงทนของฟองสบู่เหลว ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดย่านางมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 1.46 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรและสารมาตรฐานกรดแอสคอร์บิก มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.08 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และการทดสอบคุณสมบัติด้านเคมีและกายภาพ พบว่าตำรับที่ 2 และ 3 มีความคงตัวทางเคมีและกายภาพดีที่สุด เนื่องจากการไม่มีการแยกชั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี ($p>0.05$) มีค่า pH ที่เหมาะสมไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิว เท่ากับ 7.44 ± 0.00 และ 7.42 ± 0.09 ($p>0.05$) มีความหนืดที่เหมาะสมเท่ากับ $1,316\pm 17.47$ cP และ $1,248\pm 40.36$ cP ($p>0.05$) มีปริมาณความคงตัวของฟองวัดทันทีที่ 1.03 ± 0.15 เซนติเมตร และ 1.10 ± 0.10 เซนติเมตร ($p>0.05$) และปริมาณความคงตัวของฟองใน 5 นาทีที่ 0.9 ± 0.10 เซนติเมตร และ 0.9 ± 0.20 เซนติเมตร ($p>0.05$) ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า สารสกัดจากย่านางมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และสามารถนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวที่มีความคงตัว ทั้งในด้านเคมีและกายภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม โดยเฉพาะตำรับที่ 2 และ 3 มีความเข้มข้นของสารสกัดและคุณสมบัติเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

คำสำคัญ: คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ ปริมาณและความคงทนของฟอง ย่านาง ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ สบู่เหลว

¹ สาขาการแพทย์แผนไทย คณะทรัพยากร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

อีเมล: kamol1802@gmail.com

² สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

อีเมล: jaruwand@hotmail.com

³ สาขาการแพทย์แผนไทยประยุกต์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อีเมล: Pacharamon@msu.ac.th

* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: Pacharamon@msu.ac.th

DEVELOPMENT OF YANANG (*Tiliacora triandra*)
LIQUIDS SOAP AND ITS ANTIOXIDANT ACTIVITY

Kamolwan Jongjitt¹ Jaruwat Donthuan² Pacharamon Soncharoen^{3*}

ABSTRACT

This study aimed to investigate the antioxidant activity of *Tiliacora triandra* (Yanang) extract and develop a liquid-soap product using the Yanang extract with desirable chemical- and physical stability. Mature Yanang leaves were dried at 50°C, ground into powder, and extracted with 95% ethanol in a 1:20 ratio. The antioxidant activity of the extract was examined using the DPPH radical scavenging assay. Five formulations of liquid soap of Yanang extract were developed and compared with a base formulation. Their chemical and physical properties were analyzed, including foam quantity and foam stability. The results showed that the Yanang extract had antioxidant activity with an IC₅₀ value of 1.46 mg/mL, while the standard ascorbic acid had an IC₅₀ value of 0.08 mg/mL. Testing of Chemical and physical property indicated that formulation 2 and 3 exhibited the highest chemical and physical stability, since there was no phase separation, and no color alteration ($p>0.05$). They had appropriate pH values that were non-irritating to the skin, at 7.44 ± 0.00 and 7.42 ± 0.09 ($p>0.05$), and suitable viscosity levels of $1,316\pm17.47$ cP and $1,248\pm40.36$ cP ($p>0.05$). In addition, immediate foam stability was 1.03 ± 0.15 cm and 1.10 ± 0.10 cm ($p>0.05$), also foam stability at 5 minutes was 0.9 ± 0.10 cm and 0.9 ± 0.20 cm ($p>0.05$). These findings suggested that *Tiliacora triandra* extract has possessed antioxidant properties and could be effectively developed a chemically and physically stable liquid-soap product, especially formulation 2 and 3, which demonstrated suitably concentrated extract and the ability to further utilize.

Keywords: Physico-chemical characteristic, Foam volume and stability,
Tiliacora triandra, Antioxidant activity, Liquid soap

¹ Department of Thai Traditional Medicine, Faculty of Natural Resources,
Rajamangala University of Technology Isan Sakon Nakhon Campus, e-mail: kamol1802@gmail.com

² Department of Food Science and Technology Department, Faculty of Natural Resources,
Rajamangala University of Technology Isan Sakonnakhon Campus, e-mail: jaruwand@hotmail.com

³ Department of Applied Thai Traditional Medicine, Faculty of Medicine, Mahasarakham University,
e-mail: Pacharamon@msu.ac.th

* Corresponding author, e-mail: Pacharamon@msu.ac.th

บทนำ

ในปัจจุบันมนุษย์ให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพและความงามของผิวหน้ามากขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดร่างกายอย่างสบู่มีวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง สบู่เป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่มีบทบาทสำคัญในการขจัดสิ่งสกปรก คราบมัน และเชื้อโรคจากพื้นผิวต่างๆ โดยการทำงานผ่านกลไกของสารลดแรงตึงผิว (surfactants) ที่ช่วยลดแรงตึงผิวของน้ำและสร้างโครงสร้างไมเซลล์ (micelles) เพื่อห่อหุ้มสิ่งสกปรกและชะล้างออกไปพร้อมกับน้ำ (Mijaljica et al., 2022) สบู่มีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ สบู่แข็ง สบู่ใส และสบู่เหลว โดยเฉพาะสบู่เหลวได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้งาน สามารถควบคุมปริมาณการใช้ได้แม่นยำ มีความสะอาดถูกสุขอนามัย และมีค่า pH ที่เหมาะสมกับผิวหน้ามากกว่า (Moleaer, 2024)

ในขณะเดียวกัน ย่านาง (*Tiliacora triandra* (Colebr) ซึ่งเป็นสมุนไพรไม้เลื้อยท้องถิ่นในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (Rahman et al., 2017; Singthong, 2014) ย่านางเป็นสมุนไพรท้องถิ่นที่ได้รับการยอมรับและใช้ในการแพทย์พื้นบ้านมาอย่างยาวนาน มีลักษณะเป็นไม้เลื้อยที่มีใบสีเขียวเข้มรูปไข่ ดอกสีเหลือง และผลสีแดงเมื่อสุก (Phunchago, 2015) พืชชนิดนี้มีฤทธิ์เย็น ประกอบด้วยคลอโรฟิลล์สดจากธรรมชาติ และมีวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกายหลากหลายชนิด ย่านางมีประโยชน์ทั้งในด้านอาหารและยา ใบย่านางประกอบด้วยสารสำคัญหลายชนิด เช่น สารโพลีฟีนอลและอัลคาลอยด์ที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ลดการอักเสบ (Sun & Shahrajabian, 2023) รวมถึงมีวิตามินเอ วิตามินซี เบต้าแคโรทีน และแร่ธาตุสำคัญต่างๆ ที่ช่วยในการปรับสมดุลของร่างกายและมีคุณสมบัติในการขับพิษ (Singthong, 2014; Weerawatanakorn et al., 2018)

เนื่องจากสารต้านอนุมูลอิสระในย่านางสามารถช่วยป้องกันความเสียหายของเซลล์ผิวหน้าจากอนุมูลอิสระซึ่งเป็นสาเหตุของริ้วรอยและความเสื่อมโทรมของผิว (Huang et al., 2021) การศึกษาเพื่อนำสารสกัดจากย่านางมาพัฒนาเป็นสบู่เหลวจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดย่านาง และนำไปพัฒนาตำรับสบู่เหลวที่มีคุณภาพ พร้อมทั้งทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งไม่เพียงแต่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่หันมาสนใจผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ แต่ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้สมุนไพรท้องถิ่นและส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดย่านางด้วยวิธีการทดสอบ DPPH radical scavenging assay
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวจากสารสกัดย่านาง
3. เพื่อศึกษาความคงตัวและคุณสมบัติด้านเคมีและกายภาพของสบู่เหลวจากสารสกัดย่านาง

วิธีดำเนินการวิจัย

วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

1.1 ใบย่านาง (*Tiliacora triandra*) วงศ์ Mennispermaceae

2. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมีและทางกายภาพ

2.1 เครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน (Vacuum Rotary Evaporator รุ่น R201 ยี่ห้อ BUCHI, Switzerland)

2.2 เครื่องเขย่าสาร (Vortex mixer รุ่น genie 2 ยี่ห้อ scientific industries)

2.3 เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-spectrophotometer รุ่น T80 ยี่ห้อ PG, United Kingdom)

2.4 เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง (รุ่น SBC 31 ยี่ห้อ SCALTEC, Germany)

2.5 ตู้อบลมร้อน (Hot air oven รุ่น D11907 schwabach ยี่ห้อ memmert)

2.6 เครื่องวัดกรด-ด่าง (pH meter รุ่น FT2200-F ยี่ห้อ OHAUS)

2.7 เครื่องวัดสี (Hunter lab รุ่น mini soan XET บริษัทคัลเลอร์ โกบอล จำกัด)

2.8 เครื่องวัดความหนืด (Brookfield viscometer รุ่น NDJ-8S ยี่ห้อ T-BOTA)

2.9 เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge รุ่น Digicen 21R บริษัทไซแอนติฟิคโปรโมชัน จำกัด)

การเตรียมวัตถุดิบและสารสกัดจากย่านาง

นำใบย่านางสดมาล้างให้สะอาด อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปบดละเอียด และสกัดสารจากใบย่านางด้วยเอทานอล 95% โดยมีสัดส่วนของใบย่านางต่อเอทานอล 95% 1 ต่อ 20 น้ำหนักต่อปริมาตร เป็นระยะเวลา 5 วัน จากนั้นกรองผ่านกระดาษกรอง Whatman No.1 และนำไปประเหยแอลกอฮอล์ด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน

การวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH เทียบกับสารมาตรฐานคือ กรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid) ดัดแปลงจากวิธีของ (Das et al., 2022) โดยละลายสารสกัดย่านางด้วยเอทานอล 95 % ปริมาตรต่อปริมาตร ที่ความเข้มข้น 0.25, 0.50, 1, 2 และ 4 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ โดยปิเปตตัวอย่างสารสกัดที่ความเข้มข้นต่างๆ ปริมาตร 600 ไมโครลิตร เติมนลงในสารละลาย DPPH ปริมาตร 1,200 ไมโครลิตร หลีกเสี่ยงการถูกแสง เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex mixer เป็นเวลา 1 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ที่มืดนาน 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร โดยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) ทำการทดลองตัวอย่างละ 3 ครั้ง

คำนวณร้อยละฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ดังสมการ

$$\text{ร้อยละฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ} = \frac{\text{Control OD} - \text{Sample OD}}{\text{Control OD}} \times 100$$

โดย Control OD = ค่าดูดกลืนแสงของกลุ่มควบคุมมาตรฐาน

Sample OD = ค่าดูดกลืนแสงของตัวอย่างสารสกัดในสารละลาย DPPH

รายงานผลเป็นค่า IC₅₀ คือ ปริมาณความเข้มข้นของสารตัวอย่างที่สามารถต้านอนุมูลอิสระร้อยละ 50 (IC₅₀, 50% of Inhibitory Concentration) ทำการคำนวณหาค่า IC₅₀ จากสมการเส้นตรงของกราฟ คือ $y = mx + c$ โดย m = ความชัน มุมของเส้นเทียบกับแกน x และ c = จุดตัดบนแกน y จากสมการของกราฟ คือ $y = 240.97x + 29.054$ ซึ่งมีค่า $R^2 = 0.9993$ เมื่อ y คือ ร้อยละฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ x คือ ความเข้มข้นของกรดแอสคอร์บิก มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

การพัฒนาสบู่เหลวยี่ห้อนาง

การพัฒนาสบู่เหลวจากยี่ห้อนาง ประกอบด้วย สารสกัดยี่ห้อนางด้วยเอทานอล 95% จากนั้นใส่สารก่อสบู่เหลวที่เป็นตัวทำละลาย สารลดแรงตึงผิว สารเพิ่มฟอง สารให้ความชุ่มชื้น สารปรับความหนืด สารปกป้องผิว และสารกันเสีย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การตั้งตำรับสบู่เหลวจากสารสกัดยี่ห้อนาง 100 mL

Part	ส่วนประกอบ		control	ตำรับ ที่ 1	ตำรับ ที่ 2	ตำรับ ที่ 3	ตำรับ ที่ 4	ตำรับ ที่ 5
A	Zohartheric D-2	surfactant	20	20	20	20	20	20
	Zohartaine ABC	surfactant	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	35%							
	Polyethylene glycol 6000	Nonionic surfactant	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	Sodium Laureth Ether Sulphat 28%	surfactant	5	5	5	5	5	5
	Deionized Water	solvent	40	40	40	40	40	40
B	Quaternium 75	Conditioning	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	Deionized Water	solvent	20.13	20.13	20.13	20.13	20.13	20.13
	Sodium PCA and Aqua	Moisturizing	2	2	2	2	2	2
	Panthanol	Moisturizing	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ 1 การตั้งตำรับสบู์เหลวจากสารสกัดย่านาง 100 mL (ต่อ)

Part	ส่วนประกอบ		control	ตำรับ ที่ 1	ตำรับ ที่ 2	ตำรับ ที่ 3	ตำรับ ที่ 4	ตำรับ ที่ 5
C	Citric acid	pH adjuster	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	Phenoxyethanol, Methylparaben, Butylparaben, Ethylparaben, Propylparaben, Isobutylparaben	preservative	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Yanang extract	Active ingredient	-	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3
	Deionized Water	solvent	10.2	10.1	10.05	10	9.95	9.90

วิธีการทำสบู์เหลวย่านาง

การเตรียมสบู์เหลวย่านางเริ่มต้นด้วยการผสมส่วนประกอบใน Part A (ตารางที่ 1) เข้าด้วยกันตามปริมาณที่กำหนด จากนั้นนำไปตั้งบน Water bath จนอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส คนส่วนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่ออุณหภูมิลดลงเหลือ 50 องศาเซลเซียส จึงเติมส่วนประกอบใน Part B ที่ละตัวตามลำดับ คนให้เข้ากัน ต่อมาละลายกรดซิตริกในน้ำตามปริมาณที่กำหนด จากนั้นเติมส่วนประกอบใน Part C ที่ละตัวตามลำดับ และคนจนเป็นเนื้อเดียวกัน รอจนอุณหภูมิของสบู์เหลวลดลงจึงบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ที่เตรียมไว้ พร้อมระบุวันเดือน ปีที่ผลิต วันหมดอายุ ส่วนประกอบ และสรรพคุณของผลิตภัณฑ์ การพัฒนาตำรับสบู์เหลวย่านางนี้ได้ทำการทดลอง 5 ตำรับ โดยแต่ละตำรับมีปริมาณสารสกัดย่านางแตกต่างกันตั้งแต่ 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3 มิลลิลิตร สบู์เหลวที่ได้จะถูกนำไปทดสอบความคงตัวด้วยวิธี Freeze and thaw cycle และทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพต่างๆ เช่น ลักษณะสบู์เหลว ความคงสภาพสี ค่า pH ความหนืด การแยกชั้น และปริมาณและความคงทนของฟอง เพื่อประเมินคุณภาพและคัดเลือกตำรับที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุดสำหรับการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของสบู์เหลวจากสารสกัดย่านาง

การทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของสบู์เหลวจากสารสกัดย่านาง ได้แก่ การตรวจสอบลักษณะทั่วไปของของเหลวที่ต้องมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น สีสมน้ำเสมอ ไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นด้วยตาเปล่า การทดสอบความเป็นกรด-ด่าง หลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle โดยกำหนดความเป็นกรด-ด่างของสบู์เหลวผสม อยู่ระหว่าง 4 ถึง 8 การทดสอบสีโดยกำหนดให้ L^* แสดงค่าความสว่าง ตัวอย่างมีความสว่างมากเมื่อมีค่าเข้าใกล้ 100 และมีความสว่างน้อยเมื่อเข้าใกล้ 0, a^* มีค่าเป็นบวกจะมีสีแดง และค่าเป็นลบจะมีสีเขียว, b^* ค่าเป็นบวกจะมีสีเหลือง ค่าเป็นลบจะมีสีน้ำเงิน การทดสอบความหนืด และปริมาณฟองและความคงทนของฟองของสบู์เหลวก่อนและหลัง Freeze and thaw cycle ซึ่งเป็นวิธีการทดสอบความคงสภาพของผลิตภัณฑ์ในสภาวะเร่ง โดยการเก็บผลิตภัณฑ์ในช่องแช่แข็ง -20°C องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง จากนั้น นำมาเข้าตู้อบที่ 25°C องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำการทดสอบรวมทั้งสิ้น 7 รอบแล้วนำมาประเมินผล

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 23 ใช้สถิติ Paired-Sample t-test เปรียบเทียบก่อนและหลังการทดสอบทางเคมีและกายภาพ และวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้สถิติ One-way ANOVA เปรียบเทียบการทดสอบทางเคมีและกายภาพในแต่ละกลุ่ม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH

จากการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดย่านางด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay พบว่าสารสกัดย่านางมีค่า IC_{50} เท่ากับ 1.46 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แสดงให้เห็นว่าสารสกัดย่านางมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้ดี แม้จะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าสารมาตรฐานกรดแอสคอร์บิก ซึ่งมีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.08 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร อย่างไรก็ตาม ค่า IC_{50} ที่ได้อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับตำรับที่มีความคงตัวของทางเคมีและกายภาพ สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของสารสกัดย่านางในฐานะวัตถุดิบธรรมชาติที่สามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพและความงามได้อย่างเหมาะสม (Das et al., 2022)

ตารางที่ 2 ผลการกำจัดอนุมูลด้วยวิธี DPPH radical scavenging ของสารสกัดย่านางและสารมาตรฐาน แอสคอร์บิกที่ความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้นของสารสกัด (mg/ml)	% Inhibition (%) (Mean $\pm$ SD)	IC ₅₀ (mg/ml)
<i>Tiliacora triandra</i> (Colebr.) Diels		1.46
0.25000	12.10 $\pm$ 0.12	
0.50000	27.62 $\pm$ 0.09	
1.00000	38.63 $\pm$ 0.04	
2.00000	63.70 $\pm$ 0.17	
4.00000	80.35 $\pm$ 0.12	
Ascorbic acid		0.08
0.03125	35.98 $\pm$ 0.15	
0.06250	44.96 $\pm$ 0.15	
0.12500	58.96 $\pm$ 0.05	
0.25000	89.26 $\pm$ 0.00	
0.50000	98.65 $\pm$ 0.10	

คุณสมบัติด้านเคมีกายภาพของสับูเหลวย่านาง

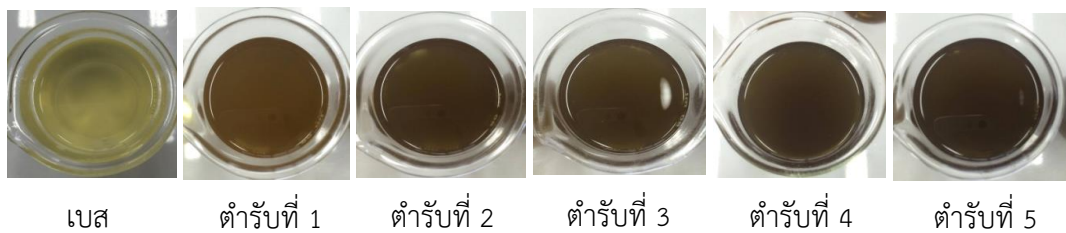
สับูเหลวย่านางที่ได้รับการพัฒนา พบว่าค่าสีที่วัดด้วย Color meter มีค่า L* เป็นค่าความสว่าง จะมีความสว่างมากเมื่อมีค่าเข้าใกล้ 100 และมีความสว่างน้อยเมื่อเข้าใกล้ 0 โดยค่า L* ดำรับที่ 4 มีค่า p -value เท่ากับ 0.01 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ค่า a* ค่าเป็นบวกจะมีสีแดง โดยค่า a* ในดำรับที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.01 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และ ค่า b* ค่าเป็นบวกจะมีสีเหลือง ในดำรับที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.03 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบค่าสี L*, a* และ b* รายกลุ่มในกลุ่มก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle พบว่าทั้งสองกลุ่มมีค่า p -value เท่ากับ 0.00 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) อาจเนื่องจากปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดย่านางที่ใส่ในแต่ละดำรับไม่เท่ากัน ทำให้เกิดความสว่างของสีและลักษณะของสีที่ต่างกัน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบค่าสีของสบู์เหลวย่านาง ก่อนและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle

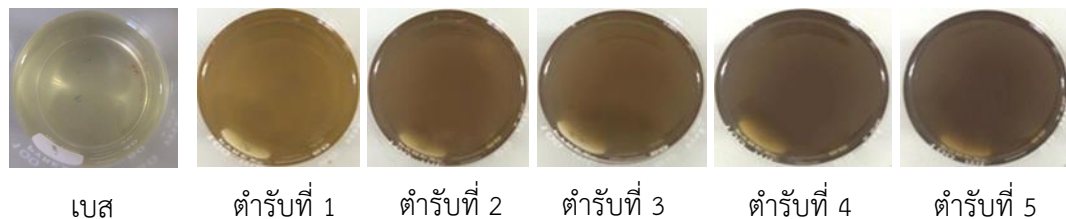
ตำรับ	ค่าของสี L*, a*, b*						p-value		
	ก่อน			หลัง					
	Freeze and thaw cycle			Freeze and thaw cycle			L*	a*	b*
	L*	a*	b*	L*	a*	b*			
	Mean±SD	Mean ±SD	Mean± SD	Mean±S D	Mean± SD	Mean ±SD			
Control	64.32±0.1	- 1.80± 0.00	12.13± 0.0	66.20±0. 1	- 1.81± 0.00	12.29± 0.1			
1	45.17±0.5	2.64± 0.01	38.08± 0.6	47.12±0. 4	2.07± 0.02	37.84± 0.5	0.19	0.01 *	0.53
2	37.49±0.4	5.62± 0.00	40.65± 0.5	38.19±0. 3	5.54± 0.03	41.77± 0.2	0.35	0.90	0.64
3	28.97±0.1	6.85± 0.01	33.62± 0.3	30.52±0. 2	7.19± 0.01	36.61± 0.4	0.12	0.62	0.10
4	32.13±0.2	8.74± 0.01	42.05± 0.4	25.08±0. 1	9.40± 0.00	35.05± 0.3	0.01 *	0.37	0.03 *
5	25.32±0.1	10.97 ±0.00	37.04± 0.2	25.22±0. 2	9.51± 0.01	36.57± 0.2	0.88	0.51	0.50

หมายเหตุ: L*แสดงค่าความสว่าง ตัวอย่างมีความสว่างมากเมื่อมีค่าเข้าใกล้ 100 และมีความสว่างน้อยเมื่อเข้าใกล้ 0, a* มีค่าเป็นบวกจะมีสีแดง และค่าเป็นลบจะมีสีเขียว, b* ค่าเป็นบวกจะมีสีเหลือง ค่าเป็นลบจะมีสีน้ำเงิน; * หมายถึง $p \leq 0.05$ คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ; ตำรับ 1, 2, 3, 4, 5 คือ สบู์เหลวที่มีสารสกัดย่านางความเข้มข้น 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.3 w/w ตามลำดับ

ก่อนการทดสอบ Freeze and thaw cycle



หลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle



ภาพที่ 1 ลักษณะสีก่อนและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle

จากภาพที่ 1 แสดงลักษณะสีของสบู์เหลวที่มีสารสกัดย่านาง โดยการสังเกตด้วยตาเปล่าก่อนและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle พบว่าหลังการทดสอบ ความเข้มของสีในสบู์เหลวจากสารสกัดย่านางลดลง และตำรับที่ 1 ที่มีสารสกัด 0.1 % มีค่าสีหลังการทดสอบลดลงมากกว่าตำรับอื่นๆ (ตารางที่ 3) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเสื่อมสภาพของสารประกอบฟีนอลิกหรือสารออกฤทธิ์บางชนิดภายใต้อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงซ้ำๆ

ตารางที่ 4 ค่า pH ของสบู์เหลวจากสารสกัดย่านาง ก่อนและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle

ตำรับ	ค่า pH		p-value
	ก่อน	หลัง	
	Freeze and thaw cycle	Freeze and thaw cycle	
	Mean±SD	Mean±SD	
เบส	7.66±0.01	7.57±0.00	0.26
1	7.56±0.00	7.46±0.01	0.23
2	7.53±0.00	7.44±0.00	0.46
3	7.47±0.00	7.42±0.09	0.67
4	7.44±0.00	6.99±0.00	0.06
5	7.41±0.00	6.86±0.01	0.01*

หมายเหตุ: * หมายถึง $p \leq 0.05$ คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 ตำรับ 1, 2, 3, 4, 5 คือ สบู์เหลวที่มีสารสกัดย่านางความเข้มข้น 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.3 w/w ตามลำดับ

จากตารางที่ 4 การวิเคราะห์ค่า pH พบว่า สบู่เหลวทุกตัวมีค่า pH เปลี่ยนแปลงหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle โดยมีแนวโน้มลดลง ซึ่งบ่งชี้ถึงการเสื่อมสภาพบางประการของผลิตภัณฑ์ภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรุนแรง โดยพบว่า ตัวรับเบส ตัวรับที่ 1, 2, 3 และ 4 มีการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ก่อนและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ในตัวรับที่ 5 มีการเปลี่ยนแปลงของ pH ก่อนและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบค่า pH รายกลุ่ม พบว่ากลุ่มก่อนการทดสอบ Freeze and thaw cycle มีค่า p -value เท่ากับ 0.08 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle พบว่ามีค่า p -value เท่ากับ 0.00 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) ในตัวรับที่ 4 และ 5 เมื่อเปรียบเทียบกับ ตัวรับเบส ตัวรับที่ 1, 2 และ 3

ตารางที่ 5 ค่าความหนืดของสบู่เหลวจากสารสกัดย่านาง ก่อนและหลัง Freeze and thaw cycle

ตัวรับ	ค่าความหนืด (cP)		p-value
	ก่อน	หลัง	
	Freeze and thaw cycle Mean $\pm$ SD	Freeze and thaw cycle Mean $\pm$ SD	
เบส	1,444 $\pm$ 82.09	1,424 $\pm$ 61.32	0.17
1	1,347 $\pm$ 29.73	1,398 $\pm$ 26.21	0.47
2	1,353 $\pm$ 69.85	1,316 $\pm$ 17.47	0.65
3	1,303 $\pm$ 82.13	1,248 $\pm$ 40.36	0.64
4	1,322 $\pm$ 24.37	1,385 $\pm$ 23.75	0.59
5	1,356 $\pm$ 67.30	1,432 $\pm$ 44.74	0.72

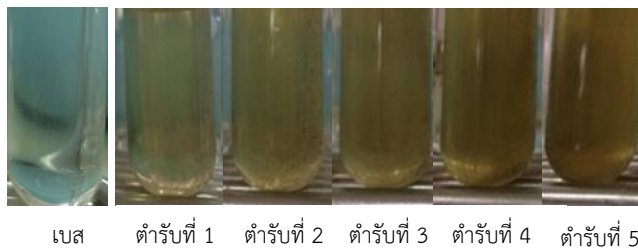
หมายเหตุ: $p>0.05$ คือ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวรับ 1, 2, 3, 4, 5 คือ สบู่เหลวที่มีสารสกัดย่านางความเข้มข้น 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.3 w/w ตามลำดับ

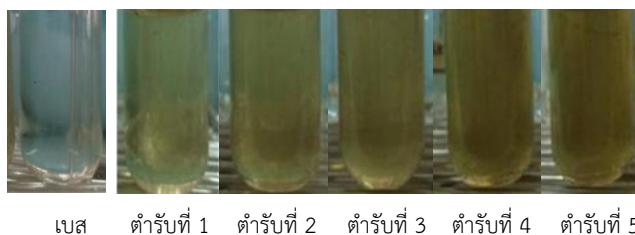
จากตารางที่ 5 ค่าความหนืดของสบู่เหลวที่มีสารสกัดย่านางก่อนและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle ในความเร็วรอบ 3 rpm ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้ ค่าความหนืดของสบู่เหลวในตัวรับต่าง ๆ ทั้งก่อนและหลังการทดสอบมีการเปลี่ยนแปลงในบางตัวรับ โดยตัวรับเบส มีความหนืดลดลงเล็กน้อยจาก 1,444 cP เป็น 1,424 cP ตัวรับที่ 1, 4 และ 5 ความหนืดเพิ่มขึ้น หลังการทดสอบ ตัวรับที่ 2 และ 3 มีความหนืดลดลง อย่างไรก็ตาม ค่าทางสถิติในทุกตัวรับมีค่า $p>0.05$ แสดงว่า มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบค่าความหนืดรายกลุ่ม พบว่ากลุ่มก่อนการทดสอบ

Freeze and thaw cycle มีค่า p -value เท่ากับ 0.46 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle พบว่ามีค่า p -value เท่ากับ 0.31 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าความหนืดไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกลุ่มนี้ อาจแสดงถึงปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดย่านางที่ใส่ในตำรับอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม และจากการวิเคราะห์ผลของค่าความหนืด ตำรับที่ 1, 4 และ 5 ที่มีความหนืดเพิ่มขึ้น อาจเกิดจากการตกผลึกหรือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารเพิ่มความหนืดในสภาพเย็น แล้วละลายไม่สมบูรณ์เมื่อกลับสู่สภาพปกติ ตำรับที่ 2 และ 3 มีความหนืดลดลง อาจแสดงถึงการแตกตัวของโครงสร้างเจล ทำให้น้ำสบู์เหลวลง แม้ค่าความหนืดลดลงแต่ไม่มาก อาจยังถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่รับได้ของค่าความหนืดสบู์เหลว

ก่อนการทดสอบ Freeze and thaw cycle



หลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle



ภาพที่ 2 ลักษณะการแยกชั้นก่อนและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle

จากภาพที่ 2 แสดงลักษณะการแยกชั้นก่อนและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle โดยการใช้เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge) ในความเร็วรอบ 6,000 rpm เวลา 10 นาที อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่พบการแยกชั้นของสบู์เหลวจากสารสกัดย่านางในตำรับเบส และในตำรับที่ 1-5

ตารางที่ 6 ปริมาณและความคงทนของฟองสบู์เหลวจากสารสกัดย่านาง

ตัวรับ	ปริมาณและความคงทนของฟอง (cm)					
	วัดทันที		p-value	วัด หลังจาก 5 นาที		p-value
	Freeze and thaw cycle			Freeze and thaw cycle		
	Mean±SD ก่อน	Mean±SD หลัง		Mean±SD ก่อน	Mean±SD หลัง	
Control	1.1±0.26	1.36±0.11	0.12	0.9±0.26	1.06±0.11	0.11
1	1.1±0.26	1.23±0.23	0.32	0.9±0.30	1.03±0.15	0.32
2	0.9±0.10	1.03±0.15	0.41	0.8±0.10	0.9±0.10	0.48
3	0.9±0.11	1.10±0.10	0.42	0.8±0.10	0.9±0.20	0.22
4	0.9±0.00	1.13±0.11	0.06	0.8±0.31	0.8±0.11	0.40
5	0.9±0.00	1.03±0.05	0.32	0.8±0.29	0.9±0.00	0.62

หมายเหตุ: $p>0.05$ คือ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
ตัวรับ 1, 2, 3, 4, 5 คือ สบู่เหลวที่มีสารสกัดย่านางความเข้มข้น 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.3 w/w ตามลำดับ
จากตารางที่ 6 การวัดปริมาณฟองและความคงทนของฟองทันทีและการวัดในนาที่ 5 พบว่า ปริมาณและความคงทนของฟองสบู่เหลวจากสารสกัดย่านาง ก่อนและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle ในทุกตัวรับรวมถึงตัวรับเบส มีแนวโน้มว่าปริมาณฟองเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังการทดสอบ ตัวรับที่ 4 มีปริมาณฟองในการวัดทันทีเพิ่มขึ้นมากที่สุด จาก 0.9 เป็น 1.13 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยความคงทนของฟองในทุกตัวรับคงที่หรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อยโดยตัวรับเบส มีปริมาณฟองและความคงทนของฟองมากที่สุด การวัดหลังจาก 5 นาที เพิ่มขึ้นจาก 0.9 เป็น 1.06 เซนติเมตร ตัวรับที่ 4 มีปริมาณฟองและความคงทนของฟองไม่เปลี่ยนแปลง อยู่ที่ 0.8 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามทุกตัวรับมีค่า $p>0.05$ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบค่าปริมาณฟองและความคงทนของฟองรายกลุ่ม พบว่ากลุ่มก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle ในการวัดทันทีและวัดหลังจาก 5 นาที มีค่า $p>0.05$ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจแสดงถึงปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดย่านางที่ใส่ในตัวรับอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

การพัฒนาสบู่เหลวย่านางในครั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่า สารสกัดย่านางมีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระโดยการทดสอบด้วยวิธี DPPH พบว่าสารสกัดย่านางที่สกัดด้วยเอทานอล 95% มีค่า IC50 เท่ากับ 1.46 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้น สารสกัดจะมีฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูลอิสระได้ดีขึ้น แม้ว่าจะมีฤทธิ์น้อยกว่าสามารถมาตรฐานอย่างกรดแอสคอร์บิก แต่ก็สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่ยืนยันว่าสารสกัดย่านางมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระสูง(Das et al., 2022) และการศึกษาของ Makinde et al. (2019) ที่แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงเมื่อทดสอบด้วยวิธีเดียวกัน(Makinde et al., 2019) นอกจากนี้งานวิจัยของ Fang et al. (2025) ยังชี้ให้เห็นถึงศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระของย่านางเช่นกัน(Fang et al.,

2025) ซึ่งเกิดจากสารประกอบฟีนอลิกในพืชที่ให้ผลเชิงบวกต่อสุขภาพ นอกจากนี้ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระแล้ว สารสกัดยาล้างยังมีคุณสมบัติในการลดการอักเสบ(Huang et al., 2021) มีวิตามินต่าง รวมถึงยังมีคุณสมบัติในการขับสารพิษได้อีกด้วย(Singthong, 2014; Weerawatanakorn et al., 2018)

ผลการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของสบู่เหลวแสดงให้เห็นว่า ตำรับที่ 2 และ 3 ซึ่งมีสารสกัดยาล้างความเข้มข้น 0.15 และ 0.2 น้ำหนักต่อน้ำหนัก ตามลำดับ มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีลักษณะเนื้อเนียนเรียบ และมีคุณสมบัติที่คงตัวสูง โดยการทดสอบความหนืดด้วยเครื่อง Brookfield viscometer ที่ความเร็ว 3 rpm และอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าค่าความหนืดมีความเหมาะสมและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เช่นเดียวกับการทดสอบการแยกชั้นด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 6,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่พบการแยกชั้นและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่า ตำรับที่ 2 และ 3 มีสีที่คงตัว โดยไม่พบการเปลี่ยนแปลงของสีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ถึงแม้จะมีการจางลงเล็กน้อยหลังการทดสอบแบบ Freeze and thaw cycle ก็ตาม

การทดสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของสบู่เหลวตำรับที่ 2 และ 3 พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่า pH อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และยังคงอยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับผิวหนัง (pH 4-8) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวควรมีค่า pH ที่เหมาะสมเพื่อให้ผิวสามารถปรับสภาพกลับสู่สภาวะปกติได้รวดเร็วหลังการใช้งาน (Mijaljica et al., 2022) นอกจากนี้ การทดสอบฟองและความคงทนของฟองก็ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งฟองที่ได้มีความละเอียดและคงตัวได้นานอย่างน้อย 3-5 นาที ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่บ่งชี้ถึงคุณภาพของสบู่ที่ดี (Rusdianto et al., 2021) ในทางกลับกัน ตำรับที่ 1, 4 และ 5 พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) ในคุณสมบัติบางประการ เช่น การเปลี่ยนแปลงของค่า a^* , b^* , L^* และค่า pH ซึ่งบ่งชี้ว่าตำรับเหล่านี้มีความคงตัวทางเคมีและกายภาพน้อยกว่าตำรับที่ 2 และ 3

โดยสรุป งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าสารสกัดยาล้างมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระที่ดีและสามารถนำมาพัฒนาเป็นสบู่เหลวที่มีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพที่เหมาะสมกับผิวหนังได้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของยาล้างในฐานะวัตถุดิบธรรมชาติสำหรับอุตสาหกรรมสุขภาพและความงาม (Singthong, 2014)

สรุป

สารสกัดยาล้างที่ทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH พบว่ามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 1.46 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH ได้ดีเมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้น จากคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดยาล้างดังกล่าว จึงเป็นที่มาของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยจึงนำสารสกัดยาล้างเป็นสารสำคัญในการพัฒนาสบู่เหลว นอกจากนี้ส่วนประกอบของสบู่เหลวยังมีคุณสมบัติเพิ่มความชุ่มชื้นและดูดซับน้ำให้กับผิวหนัง

ผลการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของสบู่เหลวย่านาง พบว่า ในตำรับที่ 2 และ 3 มีลักษณะของสบู่เหลวที่เหมาะสม เป็นเนื้อเนียนเรียบ เป็นเจลดี ไม่เหนียวเกินไป ไม่มีการแยกชั้น และมีสีที่คงตัว หลังการทดสอบด้วยวิธี Freeze and thaw cycle อีกทั้งสบู่เหลวย่านางมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมกับผิวหนัง โดยสบู่ควรมีค่า pH ที่เหมาะสมกับผิวอยู่ระหว่าง 5.5 ถึง 10 จะทำให้ผิวไม่รู้สึกระคายเคืองหลังการล้างออกโดยทันที จากผลการวิจัยในครั้งนี้จึงสรุปได้ว่าสบู่เหลวย่านางตำรับที่ 2 และ 3 มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ และมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับผิวหนัง ซึ่งอาจเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวกับสมุนไพรชนิดอื่นต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัย

ควรพิจารณาการใช้วิธีทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระอื่น ที่สามารถยืนยันผลได้เช่นกัน เพื่อเพิ่มความหลากหลายของข้อมูล

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

อาจทำการศึกษาหาฤทธิ์ทางชีวภาพอื่นๆ การหาสารสำคัญ และการทำผลิตภัณฑ์ยาจากสารสกัดย่านาง เพื่อเป็นทางเลือกในการใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรและพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยดีต้องขอขอบพระคุณคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร และคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่เป็นแรงผลักดันที่สำคัญในการทำวิจัยและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Das, G., Gouda, S., Kerry, R. G., Cortes, H., Del Prado-Audelo, M. L., Leyva-Gómez, G., Tsouh Fokou, P. V., Gutiérrez-Grijalva, E. P., Heredia, J. B., Shin, H.-S., & Patra, J. K. (2022). Study of traditional uses, extraction procedures, phytochemical constituents, and pharmacological properties of *Tiliacora triandra*. *Journal of Chemistry*, 2022, 8754528.

- Fang, K., Liu, C., Gom, B., Benrkia, R., Sani, S., Abodunrin, T. P., Ovatlarnporn, C., & Olatunji, O. J. (2025). Unveiling the mystery of the genus *Tiliacora*: A holistic view on the ethnomedicinal uses, phytochemical richness and pharmacological potentials. **Fitoterapia**, 183, 106542.
- Huang, Y., Liu, C., Song, X., An, M., Liu, M., Yao, L., Famurewa, AC., & Olatunji, OJ. (2021). Antioxidant and Anti-inflammatory Properties Mediate the Neuroprotective Effects of Hydro-ethanolic Extract of *Tiliacora triandra* Against Cisplatin-induced Neurotoxicity. **J Inflamm Res**, 2021(14), 6735-6748.
- Makinde, E. A., Ovatlarnporn, C., Adekoya, A. E., Nwabor, O. F., & Olatunji, O. J. (2019). Antidiabetic, antioxidant and antimicrobial activity of the aerial part of *Tiliacora triandra*. **South African Journal of Botany**, 125, 337-343.
- Mijaljica, D., Spada, F., & Harrison, I. P. (2022). Skin Cleansing without or with Compromise: Soaps and Syndets. **Molecules**, 27(6), 2010.
- Moleaer. (2024). **Understanding surfactants: The science behind soaps and detergents**. Retrieved from <https://www.moleaer.com/blog/wastewater-treatment/understanding-surfactants-the-science-behind-soaps-and-detergents>.
- Phunchago, N., Wattanathorn, J., & Chaisiwamongkol, K. (2015). *Tiliacora triandra*, an Anti-Intoxication Plant, Improves Memory Impairment, Neurodegeneration, Cholinergic Function, and Oxidative Stress in Hippocampus of Ethanol Dependence Rats. **Oxidative medicine and cellular longevity**, 2015, 918426.
- Rahman, M. M., Shamsuzzaman, M., Khatun, M., Rahman, M. M., Hossain, A. S., Alam, A., Mosaddik, A., & Wahed, M. I. I. (2017). Phytochemical and Antimicrobial Properties of *Tiliacora triandra* Stem Bark. **British journal of pharmaceutical research**, 17, 1-9.
- Rusdianto, A. S., Yulianti, A., Suwasono, S., & Wiyono, A. (2021). The Characteristics of Liquid Soap with Additional Variations of Moringa Seed Extract (*Moringa oleifera* L.). **International Journal on Food Agriculture and Natural Resources**, 2, 5-11.
- Singthong, J., Oonsivilai, R., Oonmetta-Aree, J., & Ningsanond, S. (2014). Bioactive compounds and encapsulation of Yanang (*Tiliacora triandra*) leaves. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**, 11(3), 76-84.

- Sun, W., & Shahrajabian, M. H. (2023). Therapeutic Potential of Phenolic Compounds in Medicinal Plants—Natural Health Products for Human Health. **Molecules**, 28(4), 1845.
- Weerawatanakorn, M., Rojsuntornkitti, K., Pan, M.-H., & Wongwaiwech, D. (2018). Some Phytochemicals and Anti-inflammation Effect of Juice from Tiliacora triandra Leaves. **Journal of Food and Nutrition Research**, 6(1), 32-38.