

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่แฟนซีจากน้ำมันที่ใช้แล้วเพื่อเศรษฐกิจชุมชน

The Development of Fancy Soap Products from Used Oil for The Community Economy

สุธีรา สุนทรารักษ์* ปภาวิชัย หล่อดำรงค์ และ ณัฐชา ทองหล้า

Suteera Suntararak*, Paphawit Lodamrong and Natcha Thonglam

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

Department of Environmental Science, Faculty of Science Rajabhat Buriram University

*E-mail: suteera.sr@bru.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่แฟนซีจากน้ำมันที่ใช้แล้วเพื่อเศรษฐกิจชุมชน เป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตสบู่แฟนซีจากน้ำมันที่ใช้แล้ว สำหรับเป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับชุมชนบ้านหนองปรือน้อย ตำบลสวายจิก อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ตลอดจนเป็นการช่วยลดปัญหาการปนเปื้อนของน้ำมันที่ใช้แล้วสู่สภาพแวดล้อมได้อีกทางหนึ่ง ผลจากการศึกษาพบว่า ลักษณะทางกายภาพของสบู่ มีลักษณะอันพึงประสงค์ กล่าวคือ มีสีและกลิ่นในเกณฑ์ดี ไม่มีกลิ่นหืน ไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่ไม่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต มีเปอร์เซ็นต์การกัดกร่อนของก้อนสบู่ค่อนข้างต่ำ ส่วนคุณสมบัติทางเคมีพบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 8.25 รวมทั้งยังมีปริมาณฟองมาก และเนื้อฟองค่อนข้างคงตัว อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แบคทีเรียแกรมบวก คือ *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* ได้ ส่วนการประเมินค่าความพึงพอใจของการยอมรับของผู้บริโภคพบว่า อาสาสมัครมีค่าความพึงพอใจในภาพรวมต่อสบู่รูปผลฝรั่งครึ่งซีกสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ รูปใบฝรั่งตามมาด้วยสบู่รูปวงรีที่มีรสสุดในเนื้อสบู่ตามลำดับ ส่วนในเรื่องของความคุ้มค่าของราคาสบู่ในแต่ละรูปแบบ หากพิจารณาราคาต้นทุนต่อก้อนของสบู่ทั้ง 3 แบบ จะเห็นได้ว่า มีราคาที่ไม่สูงนักเหมาะสำหรับการทำเพื่อการจำหน่ายหรือมอบเป็นของขวัญที่ระลึก (ราคาระหว่าง 2.88-5.75 บาท/ก้อน) กล่าวโดยสรุปได้ว่า สบู่ที่ผลิตขึ้นจากน้ำมันที่ใช้แล้วมีศักยภาพสำหรับการผลิตเป็นสบู่แฟนซีได้อย่างเหมาะสมทั้งในด้านรูปลักษณะและราคา อีกทั้งยังมีคุณสมบัติทางกายภาพ เคมีตลอดจนประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ของการเป็นสบู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: น้ำมันที่ใช้แล้ว ผลิตภัณฑ์สบู่ ฝรั่งกิมจู

Abstract

The development of fancy soap products from used oil for the community economy. This research aims to study the possibility of producing fancy soap from used oil for being an alternative to adding economic value to Ban Nong Prue Noi Community, Sawai Chek Sub-district, Mueang District, Buriram Province. This research helps to reduce the problem of contamination of used oil to the environment in another way. The results of the study showed that the physical characteristics of soap. It has desirable characteristics, that is it has good color and odor no rancid smell There are no foreign objects that are not related to the raw materials used in production. There is a relatively low percentage of soap bar corrosion. The chemical properties, it was found that it had a pH of 8.25, including a large amount of bubbles and a

relatively stable bubble texture. It is also effective in killing gram-positive bacteria, *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*. For the satisfaction assessment of consumer acceptance, it was found that the subjects had the highest overall satisfaction with half-guava shaped soap. Followed by The guava leaf is followed by an oval-shaped soap with the material in the soap, respectively. As for the cost-effectiveness of the price of soap in each form If considering the cost price per bar of all 3 types of soap, it can be seen that the price is not high, suitable for making for sale or giving as a souvenir (price between 2.88 – 5.75 baht/bar). In conclusion, soaps made from used oils have the potential to be suitable for the production of fancy soaps. The both in appearance and price it also has physical and chemistry properties as well as the efficiency in killing microorganisms of soap effectively.

Keywords: Used Oil, Soap Products, Guava Kimju

บทนำ

น้ำมันที่ใช้ในชีวิตประจำวัน มีด้วยกัน 2 ชนิด คือ น้ำมันจากไขมันสัตว์ เช่น น้ำมันหมู และน้ำมันวัว เป็นต้น ซึ่งมีการดัดไขมันอิ่มตัว และโคเลสเตอรอลสูง และน้ำมันพืช ซึ่งสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ น้ำมันพืชชนิดที่ประกอบไปด้วยกรดไขมันอิ่มตัวผสมอยู่ในปริมาณมาก ได้แก่ น้ำมันปาล์มและน้ำมันมะพร้าว และน้ำมันพืชที่ประกอบด้วยไขมันชนิดไม่อิ่มตัวในปริมาณที่สูง ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันดอกคำฝอย น้ำมันข้าวโพด และน้ำมันฝ้าย เป็นต้น ทั้งนี้ น้ำมันที่ใช้แล้วจากการประกอบอาหาร โดยส่วนใหญ่พบว่ามีความไม่เพียงพอที่จะนำกลับมาใช้ซ้ำซึ่งมีอันตรายจากสารก่อมะเร็ง ขณะที่บางคนก็มีการเททิ้งตามท่อระบายน้ำซึ่งนับเป็นการสร้างปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศตามมา ผลกระทบต่อสุขภาพของการใช้น้ำมันทอดซ้ำ เกิดจากสารโพลาร์ (Polar compounds) ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคความดันโลหิตสูงและหลอดเลือดหัวใจตีบ (ทิพยเนตร, 2551) น้ำมันที่ใช้แล้วหรือมีการใช้ซ้ำเหล่านี้เป็นน้ำมันที่เสื่อมคุณภาพและเกิดสารพิษหลายชนิด บางชนิดมีคุณสมบัติก่อกลายพันธุ์ บางชนิดเป็นสารก่อมะเร็ง เช่น สารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน หรือ PAHs (เจตนา, 2552) จากงานวิจัยของภิญญาและคณะ (2555) พบว่า การใช้น้ำมันทอดซ้ำที่เสื่อมคุณภาพ ทำให้สัตว์ทดลองมีการเจริญเติบโตลดลงและไตมีขนาดใหญ่ขึ้น มีการสะสมไขมันเพิ่มในตับการหลงเอนไซม์ทำลายสารพิษในกระเพาะอาหารเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่า ร่างกายได้รับสารพิษมากขึ้น นอกจากนี้ไอระเหยของน้ำมันทอดอาหาร หากสูดดมเป็นเวลานานจะเกิดอันตรายต่อสุขภาพ การศึกษาที่ผ่านมาพบความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคมะเร็งปอดของผู้หญิงจีนและไต้หวันที่ไม่สูบบุหรี่ เพราะสูดดมไอระเหยของน้ำมันในการผัดหรือทอดอาหาร ซึ่งพิสูจน์แล้วว่าทำให้เกิดเนื้องอกในปอด และมะเร็งเม็ดเลือดขาวในหนูทดลอง (Jose et al., 2000) นอกจากนี้ การทอดอาหารในน้ำมันที่เสื่อมคุณภาพยังทำให้คุณค่าทางโภชนาการของอาหารลดลงอีกด้วย (เสาวลักษณ์และคณะ, 2552) สำหรับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจากน้ำมันที่ใช้แล้ว เนื่องด้วยน้ำมันและไขมัน คือ สารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ยาก ดังนั้น ถ้าปล่อยลงท่อระบายน้ำก็จะทำให้ไขมันเกาะติดอยู่ภายในท่อส่งผลให้พื้นที่ระบายน้ำเล็กลงจนอุดตันในที่สุด ซึ่งการอุดตันของไขมันในท่อระบายน้ำเป็นปัญหาสำคัญ และอาจทำให้เกิดการล้นของท่อระบายน้ำทำให้เกิดความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม โดยน้ำมันและไขมันที่ปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำผิวดินทำให้เกิดสภาพไม่น่าดู และขวางกั้นการซึมผ่านของออกซิเจนจากอากาศลงสู่แหล่งน้ำส่งผลให้เกิดปัญหาน้ำเน่าเสียตามมาได้ (มันสิน, 2541) ทางออกเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและผู้ขายอาหารทอดเอง หน่วยงานสาธารณสุขหรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ควรเร่งรณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ประชาชนในเรื่องเกี่ยวกับสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ รวมถึงมาตรการทางกฎหมายที่เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อสร้างความตระหนักให้ผู้ประกอบการมีความรับผิดชอบด้วยการเปลี่ยนน้ำมันเมื่อถึงเวลา และในขณะเดียวกันเพื่อเพิ่มมูลค่าและสร้างทางเลือกในการจัดการน้ำมัน

ที่ใช้แล้ว ควรมีระบบบริหารจัดการน้ำมันทอดซ้ำที่เสื่อมสภาพ เช่น การนำไปแปรรูปเป็นน้ำมันไบโอดีเซลเพื่อใช้ประโยชน์เป็นพลังงานทดแทนหรืออาจมีวิธีการที่ง่ายกว่านั้น คือ นำมาเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตสบู่ น้ำมัน และไขมันเป็นส่วนประกอบหลักของการผลิตสบู่ น้ำมันที่ใช้แล้วจึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาผลิตเป็นสบู่แฟนซี โดยวิไลพร (2554) ได้ทำการพัฒนาสูตรสบู่แฟนซีจากน้ำมันที่ใช้แล้ว เพื่อศึกษาวิธีการบำบัดรวมถึงพัฒนาสูตรสบู่แฟนซีจากน้ำมันที่ใช้แล้ว โดยใช้วิธีการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 29-2545 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 94-2546 พบว่า สบู่ที่ได้นั้นสามารถนำมาใช้ชำระล้างขจัดคราบสกปรกในร่างกายได้ ทั้งนี้จากผลการศึกษาของชะหน่วย (2551) เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สบู่แฟนซีเพื่อเศรษฐกิจชุมชนต่อกลุ่มวิสาหกิจชุมชน พบว่า ผู้ประเมินมีเกณฑ์การตัดสินประกอบการเลือกซื้อสบู่พิจารณาจากรูปแบบ สี กลิ่นน้ำหอม ลักษณะเนื้อสบู่ และราคา โดยมีคะแนนความชอบโดยรวมเท่ากับ 79.1 เปอร์เซนต์ นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำมันประเภทต่าง ๆ 8 ชนิด ได้แก่ น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวัน, น้ำมันรำข้าว, น้ำมันมะกอก, น้ำมันปาล์ม, น้ำมันถั่วเหลือง, น้ำมันงา และน้ำมันข้าวโพด

จากสาเหตุดังกล่าวคณะวิจัยจึงเกิดแนวคิดที่จะนำเอาน้ำมันที่ใช้แล้วมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สบู่จากสารสกัดจากใบฝรั่งกิมจู เพื่อเชื่อมการท่องเที่ยวภาคเกษตรกรรมกับผลิตภัณฑ์ชุมชนบ้านหนองปรือน้อย ตำบลสวายจิก อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ และใช้สำหรับชำระล้างทำความสะอาดร่างกาย และจากงานวิจัยของสุธีรา (2558) พบว่า น้ำมันที่ใช้แล้วมีศักยภาพเพียงพอสำหรับนำมาเพื่อการผลิตเป็นสบู่ได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งสารสกัดจากฝรั่งกิมจูยังมีส่วนช่วยสำหรับการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และสามารถชำระล้างสิ่งสกปรกได้อย่างมีประสิทธิภาพ (นิชาภัทรและคณะ, 2558) ดังนั้น หากมีการประยุกต์โดยนำน้ำมันที่ใช้แล้วมาพัฒนาเป็นสบู่สมุนไพรจากสารสกัดจากใบฝรั่งกิมจูที่หาง่ายในท้องถิ่นซึ่งมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรีย ก็จะเป็นการสร้างทางเลือกในการช่วยเพิ่มมูลค่าและลดปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย

วิธีการวิจัย

1. การพัฒนาน้ำมันที่ใช้แล้วเพื่อผลิตเป็นสบู่แฟนซี

ขั้นตอนการทำความสะอาดน้ำมันที่ใช้แล้ว คณะวิจัยได้นำน้ำมันที่ใช้แล้วซึ่งรวบรวมมาจากการประกอบอาหารของคนในชุมชนบ้านหนองปรือน้อย ตำบลสวายจิก อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ มาทำความสะอาด ด้วยการกรองผ่านผ้าขาวบางเพื่อนำเอาตะกอนออก ทำซ้ำประมาณ 2-3 ครั้ง แล้วนำไปต้มพออุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส โดยการใส่ใบเตย และตะไคร้สดอย่างละ 500 กรัมต่อน้ำมันที่ใช้แล้ว 10 ลิตร พักไว้ให้เย็นนำกากใบเตยและตะไคร้สดออกแล้วนำไปหมักด้วยน้ำส้มสายชูในอัตราส่วน 1:1 หมักทิ้งไว้ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อช่วยในการดับกลิ่นเหม็นหืนของน้ำมัน และใช้ถ่านดูดซับกลิ่น และความชื้นของน้ำมันส่วนเกินออกขั้นตอนสุดท้าย

2. การผลิตสบู่แฟนซีจากน้ำมันที่ใช้แล้ว

การเตรียมสารสกัดจากใบฝรั่งกิมจู ที่ปลูกในชุมชนบ้านหนองปรือน้อย ตำบลสวายจิก อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยเลือกใบอ่อนนับจากยอดลงมา เลือกใบที่ดี มีสีเขียวอ่อน เก็บจากสวนที่ไม่มีการใช้ยาฆ่าแมลง นำมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง และปั่นให้เป็นผง ซึ่งน้ำหนักแห้งเทียบกับน้ำหนักสดตั้งต้น และนำผงใบฝรั่งแห้งจำนวน 400 กรัม มาสกัดด้วยตัวทำละลาย 95 เปอร์เซนต์ เอทานอล 600 มิลลิลิตร โดยวิธีการแช่หมัก (Maceration) ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน หลังจากครบกำหนดทำการกรองสารละลาย โดยใช้การกรองด้วยสุญญากาศ โดยทำการสกัดเพียงครั้งเดียว นำสารละลายที่กรองได้ไประเหยด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ (Rotary evaporator) ซึ่งน้ำหนักสารสกัดหยาบแต่ละตัวอย่างที่ได้เก็บรักษาสารสกัดในภาชนะปิดที่บดแสงที่อุณหภูมิห้อง จนกว่าจะใช้ทดสอบในขั้นตอนต่อไป

การเตรียมแม่พิมพ์และต้นแบบของสบู่แฟนซี เตรียมแม่แบบด้วยการหล่อซิลิโคนให้มีขนาด และรูปร่าง ตามที่กำหนด โดยงานวิจัยกำหนดรูปแบบของสบู่แฟนซี 3 แบบ ได้แก่ ผลฝรั่งครึ่งซีก รูปใบฝรั่ง และรูปวงรี ที่มีวัสดุในเนื้อสบู่ เพื่อใช้ เป็นสื่อกลางในการส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ฝรั่งสดพันธุ์กิมจูซึ่งเป็นผลผลิตหลักที่มีขายในชุมชน

ขั้นตอนการผลิตสบู่แฟนซี เตรียมน้ำต่าง โดยตวงน้ำตามปริมาณที่ต้องการแล้วค่อย ๆ เติมน้ำ (ผลิตภัณฑ์ไฮดรอกไซด์) ที่จะใช้ลงไปใต้น้ำ ไม่ควรเติมน้ำลงไปต่าง เพราะจะเกิดความร้อน และกระเด็นทำให้เปรอะเปื้อนได้ แล้วปล่อยให้ น้ำต่างผสมนี้เย็นลงจนปกติ นำน้ำมันที่ใช้แล้วซึ่งผ่านกระบวนการทำความสะอาด ตั้งบนเตาไฟให้ได้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จากนั้นค่อย ๆ เติมน้ำโซเดียมไฮดรอกไซด์ผสมลงไปใต้น้ำมันที่ใช้แล้วที่เตรียมไว้ขณะที่เติมน้ำนี้ต้องกวน ส่วนผสมทั้งหมดนี้อย่างช้า ๆ และสม่ำเสมอในทิศทางเดียวกันจนกว่าส่วนผสมจะข้น โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที ทำการผสมสีในสบู่แฟนซีให้สวยงามดังรูปแบบที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ทำการเติมสารสกัดจากใบฝรั่งและแต่งกลิ่นด้วยน้ำหอม อย่างละ 10 มิลลิลิตร หลังจากนั้นปล่อยให้เย็น 15 นาที จึงค่อยคนหนึ่งครั้ง เมื่อส่วนผสมเหนียวดีแล้วจึงเทลงในแม่พิมพ์ และเมื่อสบู่แข็งตัวดีแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง จึงนำออกจากแม่พิมพ์

3. การทดสอบคุณสมบัติของสบู่แฟนซีที่พัฒนาจากน้ำมันที่ใช้แล้ว

คณะวิจัยได้นำสบู่แฟนซี มาประเมินลักษณะทางกายภาพ (สี กลิ่นและลักษณะของเนื้อสบู่รวมถึงการทดสอบอัตรา สีกร่อนของสบู่) เคมี (ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และทดสอบปริมาณฟอง) ทั้งนี้ใช้วิธีการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 29-2545 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 94-2546 และประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อของผลิตภัณฑ์สบู่แฟนซีที่พัฒนาจากน้ำมันที่ใช้แล้ว ในสูตรที่มีคุณภาพที่ดีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ฉบับที่ 1543 พ.ศ. 2552 (มพช. 95/2552) ดังนี้ Total plate count, Yeast and mold, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* และ *Clostridium sp.* การวิเคราะห์จุลินทรีย์ โดยดัดแปลงวิธีการจาก FDA's Bacteriological Analytical Manual (BAM)

4. การประเมินค่าความพึงพอใจของการยอมรับของผู้บริโภคของสบู่แฟนซีจากน้ำมันที่ใช้แล้ว

สำหรับการประเมินค่าความพึงพอใจของการยอมรับของผู้บริโภค ทำการตรวจสอบด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale โดยการตรวจสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของสบู่แฟนซีทั้ง 3 รูปแบบ และใช้ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นอาสาสมัครจำนวน 30 คน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา 8 ด้าน ได้แก่ 8 ด้าน ได้แก่ คุณสมบัติด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส สิ่งแปลกปลอม ปริมาณฟอง ความชุ่มชื้นของผิว ความสะดวกในการใช้งานและความรู้สึกยอมรับต่อผลิตภัณฑ์สบู่

ผลการวิจัย

1. ผลของการผลิตสบู่จากน้ำมันใช้แล้ว

คณะวิจัยได้ทำการทดลอง และศึกษาถึงอัตราส่วนผสมของการผลิตสบู่จากน้ำมันที่ใช้แล้ว จนกระทั่งได้สูตรที่มีความเหมาะสมที่สุด ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงสูตรสำหรับการทำสบู่แฟนซีจากจากน้ำมันที่ใช้แล้ว (สบู่ 1 กิโลกรัม)

สูตรที่	ส่วนประกอบ						
	ไขมัน (กรัม)		โซเดียมไฮดรอกไซด์ (กรัม)	น้ำ (กรัม)	สารสกัดใบฝรั่ง (มิลลิลิตร)	น้ำหอม (มิลลิลิตร)	สี (กรัม)
	น้ำมันที่ใช้แล้ว	น้ำมันปาล์ม					
1	1,000	-	134.10	310	10	10	1
2	-	1,000	136.30	310	10	10	1
3	900	100	135.86	310	10	10	1
4	800	200	134.12	310	10	10	1
5	700	300	133.20	310	10	10	1
6	600	400	132.40	310	10	10	1
7	500	500	135.22	310	10	10	1
8	400	600	136.18	310	10	10	1
9	300	700	134.45	310	10	10	1
10	200	800	134.40	310	10	10	1
11	100	900	135.11	310	10	10	1

สูตรผลิตสบู่จากน้ำมันที่ใช้แล้วทั้ง 11 สูตร คณะวิจัยได้ทำการผลิตสบู่ขึ้นตามอัตราส่วนของส่วนประกอบต่าง ๆ ตามตารางที่ 1 พบว่า ทุกสูตรสามารถผลิตเป็นสบู่ก้อนแข็งขุ่นได้ แต่ลักษณะของการคงรูป (Stability) ไม่เท่ากัน ทั้งนี้ คณะวิจัยจึงทำการคัดเลือกเฉพาะสูตรที่คงรูปได้ดีและมีอัตราส่วนผสมของน้ำมันที่ใช้แล้วในปริมาณสูง เนื่องด้วยต้องการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำมันปาล์มลง จึงได้สูตรสำเร็จ นำมาใช้เป็นสูตรหลักในการผลิตสบู่จากน้ำมันที่ใช้แล้วเป็นสูตรที่ 7 ได้แก่ น้ำมันที่ใช้แล้ว:น้ำมันปาล์ม เท่ากับ 500:500 มิลลิลิตร ด้วยเหตุผลประกอบในการพิจารณา ได้แก่ เป็นสูตรที่ใช้ปริมาณน้ำมันที่ใช้แล้วสูงที่สุดแต่ยังคงส่งผลให้คงรูปสวย ผิวสัมผัสเรียบไม่สากมือและผสมสีลงไปแล้วสีไม่เพี้ยน

2. ผลการทดสอบคุณสมบัติของสบู่แฟนซีที่พัฒนาจากน้ำมันที่ใช้แล้ว

คณะวิจัยได้นำสบู่แฟนซีที่ผลิตจากน้ำมันที่ใช้แล้วมาประเมินลักษณะทางกายภาพ (สี กลิ่น และลักษณะของเนื้อสบู่ รวมถึงการทดสอบอัตราสีกร่อนของสบู่) เคมี (ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และทดสอบปริมาณฟอง) และประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อตลอดจนการยอมรับของผู้บริโภคพบว่า สบู่แฟนซีจากน้ำมันที่ใช้แล้วมีลักษณะของเนื้อสบู่ที่แข็ง ไม่มีสิ่งแปลกปลอม ไม่มีชิ้นส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบในการผลิตอยู่ และมีเปอร์เซ็นต์การกัดกร่อนของก้อนสบู่ที่ 5, 10, 15 และ 30 นาที เท่ากับ 2.25%, 2.81%, 3.19% และ 4.20 % ตามลำดับ ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 8.25 และปริมาณฟองแบบ Flash foam เท่ากับ 40.22 มิลลิลิตร และแบบ Foam drainage เท่ากับ 31.26 มิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและเคมีของสบู่แฟนซีที่ผลิตจากน้ำมันที่ใช้แล้ว

คุณสมบัติ	ลักษณะของสบู่ที่ทดสอบ
สี	สีเขียวอ่อน
กลิ่น	ไม่มีกลิ่นหืน
ลักษณะของเนื้อสบู่	เนื้อสบู่ค่อนข้างนุ่มละเอียด
% การกร่อนที่เวลา 5 นาที	2.25 เปอร์เซ็นต์
% การกร่อนที่เวลา 10 นาที	2.81 เปอร์เซ็นต์
% การกร่อนที่เวลา 15 นาที	3.19 เปอร์เซ็นต์

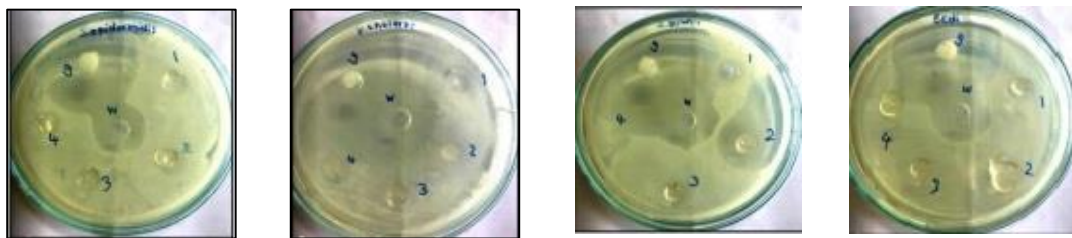
คุณสมบัติ	ลักษณะของสบู่ที่ทดสอบ
% การกร่อนที่เวลา 30 นาที	4.20 เปอร์เซ็นต์
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	8.25
Flash foam	40.22 มิลลิลิตร
Foam drainage	31.26 มิลลิลิตร
ลักษณะฟอง	ฟองมากมีทั้งหยาบ ละเอียดและค่อนข้างคงตัว

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า สบู่จากน้ำมันที่ใช้แล้วเป็นสบู่ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นผลิตภัณฑ์สบู่ก้อนที่ดี เนื่องจากมีสี และกลิ่นที่น่าใช้ อีกทั้งยังมีความแข็งและปริมาณฟองที่พอเหมาะ

ตารางที่ 3 คุณภาพด้านประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อของสบู่แฟนซีที่ผลิตจากน้ำมันที่ใช้แล้วที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 v/v

จุลินทรีย์	ผลการวิเคราะห์
Total plate count	250 โคโลนีต่อ 1 กรัม
Yeast and mold	18 โคโลนีต่อ 1 กรัม
<i>Staphylococcus aureus</i>	ไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	ไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม
<i>Candida albicans</i>	ไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม
<i>Clostridium sp.</i>	ไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม

จากตารางที่ 3 การทดสอบคุณภาพด้านประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อของสบู่แฟนซีที่ผลิตจากน้ำมันที่ใช้แล้วที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 v/v พบว่า มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ 250 โคโลนีต่อ 1 กรัม และปริมาณยีสต์และราทั้งหมด 18 โคโลนีต่อ 1 กรัม ของตัวอย่างสบู่ ส่วนการทดสอบหาเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Candida albicans* และ *Clostridium sp.* พบว่าตรวจไม่พบจุลินทรีย์ก่อโรค แสดงให้เห็นว่าสบู่มีคุณภาพด้านจุลินทรีย์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ฉบับที่ 1543 พ.ศ. 2552 (มพช. 95/2552)



ก.

ข.

ค.

ง.

ภาพที่ 1 ลักษณะการยับยั้งเชื้อ ก) *Staphylococcus aureus* ข) *Staphylococcus epidermidis* ค) *Candida albicans* และ ง) *Clostridium sp.* ของการทดสอบคุณภาพด้านประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อของสบู่แฟนซีที่ผลิตจากน้ำมันที่ใช้

สำหรับการประเมินค่าความพึงพอใจของการยอมรับของผู้บริโภคด้วยการตรวจสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของสบู่แพนซี 3 แบบ ได้แก่ ผลฝรั่งครึ่งซีก รูปใบฝรั่งและรูปวงรีที่มีวัสดุในเนื้อสบู่ โดยใช้ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นอาสาสมัครจำนวน 30 คน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา 8 ด้าน ได้แก่ คุณสมบัติด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส สิ่งแปลกปลอม ปริมาณฟอง ความชุ่มชื้นของผิว ความสะดวกในการใช้งานและความรู้สึกยอมรับต่อผลิตภัณฑ์สบู่ พบว่า อาสาสมัครผู้ตอบแบบสอบถาม มีค่าความพึงพอใจในภาพรวมต่อสบู่ผลฝรั่งครึ่งซีกสูงที่สุด ตามมาด้วยรูปใบฝรั่งและรูปวงรีที่มีวัสดุในเนื้อสบู่ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สบู่จากน้ำมันที่ใช้แล้ว

คุณลักษณะของสบู่	ระดับคะแนนของค่าเฉลี่ยความชอบ (9-point Hedonic Scale)		
	รูปผลฝรั่งครึ่งซีก	รูปใบฝรั่ง	รูปวงรีที่มีวัสดุในเนื้อสบู่
1. สี	8.16±0.59a	7.66±0.66b	7.30±0.70c
2. กลิ่น	7.90±0.84a	7.36±1.06b	7.20±1.06b
3. เนื้อสัมผัส	8.13±0.68a	7.83±0.83b	7.06±1.01c
4. สิ่งแปลกปลอม	7.80±0.87a	7.26±1.01b	7.23±1.04b
5. ปริมาณฟอง	8.06±0.78a	7.26±1.08b	6.86±1.04c
6. ความชุ่มชื้นของผิว	8.17±0.83a	7.33±1.18b	7.20±1.18b
7. ความสะดวกในการใช้งาน	7.73±0.69a	7.46±0.97ab	7.10±1.09b
8. ความรู้สึกยอมรับต่อผลิตภัณฑ์สบู่	7.66±0.75a	7.16±0.98b	7.03±1.03b
เฉลี่ย	7.94±0.24a	7.42±0.36b	7.12±0.37c

หมายเหตุ: คำอธิบายแผนภูมิแท่ง




1. การแสดงค่าความพึงพอใจ โดยใช้วิธี 9-point Hedonic Scale ซึ่งมีค่าคะแนนตั้งแต่ 1-9 โดย ค่าคะแนนเท่ากับ 9 หมายถึง มีความชอบมากที่สุด และค่าคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง ความไม่ชอบมากที่สุด โดยใช้ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 30 คน
2. a, b, c... ตัวอักษรต่างกันแสดงถึงค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สบู่จากน้ำมันที่ใช้แล้ว จากอาสาสมัครจำนวน 30 คน พบว่า คะแนนความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสในแต่ละด้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) นอกจากนี้ จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจโดยภาพรวมต่อผลิตภัณฑ์รูปผลฝรั่งครึ่งซีกสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีรูปลักษณะที่สื่อถึงความเป็นสบู่แพนซีรูปผลไม้ได้ชัดเจนที่สุด ตลอดจนขนาดของสบู่รูปแบบนี้มีความเหมาะสมมือในตอนที่ใช้งานจึงส่งผลให้มีระดับความพึงพอใจสูงที่สุด ($7.94 \pm 0.24a$) และยังสามารถแปลความหมายได้ว่าอาสาสมัครให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ (คะแนนระหว่าง 7.00-9.00 จัดว่าให้การยอมรับ) ในระดับดีมาก

3. การหาราคาดันทุนในการผลิตสบู่จากน้ำมันที่ใช้แล้ว

จากผลของการทดลอง คณะวิจัยสามารถหาค่าต้นทุนของสบู่แพนซีทั้ง 3 แบบ ได้แก่ ผลฝรั่งครึ่งซีก รูปใบฝรั่งและรูปวงรีที่มีวัสดุในเนื้อสบู่ ได้จากการเปรียบเทียบราคาของวัตถุดิบแล้วคำนวณหาราคาดันทุนของสบู่ แต่ละรูปแบบจากราคาวัตถุดิบหลัก 5 ชนิด ได้แก่ น้ำมันปาล์ม ราคา 70 บาท/ลิตร โซเดียมไฮดรอกไซด์ ราคา 80 บาท/กิโลกรัม สารสกัดจากใบฝรั่ง ราคา 320 บาท/ลิตร หัวน้ำหอม ราคา 2 บาท/มิลลิลิตร และผสมอาหาร ราคา 3 บาท/กรัม ส่วนน้ำมันที่ใช้แล้วเป็นของเหลือใช้ที่ได้จากชุมชนซึ่งไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ดังนั้น จากราคาวัตถุดิบทั้งหมดสามารถคำนวณหาราคาสบู่ต่อหน่วยของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสบู่จากน้ำมันที่ใช้แล้วได้ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงราคาต้นทุนของสบู่แฟนซีจากน้ำมันที่ใช้แล้ว (ราคาเฉลี่ยต่อหนึ่งก้อน)

ชนิดสบู่และรูปลักษณะ	ปริมาณวัตถุดิบต่อสบู่ 1 กิโลกรัม	จำนวนเงิน (บาท)	ราคาเฉลี่ยต่อหนึ่งก้อน (บาท)
 สบู่ผลฝรั่งครึ่งซีก	1. น้ำมันปาล์ม 500 มิลลิลิตร	35	
	2. โซเดียมไฮดรอกไซด์ 134 กรัม	10.72	
	3. สารสกัดจากใบฝรั่ง 10 มิลลิลิตร	3.20	$71.92/12.50 = 5.75$
	4. หัวน้ำหอม 10 มิลลิลิตร	20	(น้ำหนักต่อก้อน 80 กรัม)
	5. สี 1 กรัม	3	
	รวม		71.92
 สบู่ใบฝรั่ง	1. น้ำมันปาล์ม 500 มิลลิลิตร	35	
	2. โซเดียมไฮดรอกไซด์ 134 กรัม	10.72	
	3. สารสกัดจากใบฝรั่ง 10 มิลลิลิตร	3.20	$71.92/25 = 2.88$
	4. หัวน้ำหอม 10 มิลลิลิตร	20	(น้ำหนักต่อก้อน 40 กรัม)
	5. สี 1 กรัม	3	
	รวม		71.92
 สบู่วงรีที่มีวัสดุในเนื้อสบู่	1. น้ำมันปาล์ม 500 มิลลิลิตร	35	
	2. โซเดียมไฮดรอกไซด์ 134 กรัม	10.72	
	3. สารสกัดจากใบฝรั่ง 10 มิลลิลิตร	3.20	$71.92/16.67 = 4.31$
	4. หัวน้ำหอม 10 มิลลิลิตร	20	(น้ำหนักต่อก้อน 60 กรัม)
	5. สี 1 กรัม	3	
	รวม		71.92

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่า ราคาสบู่แต่ละรูปแบบมีราคาไม่เท่ากัน เนื่องจากขนาดของสบู่แต่ละรูปแบบมีความแตกต่างกัน แต่โดยเฉลี่ยแล้วเมื่อคำนวณราคาสบู่ต่อก้อนจะเห็นว่าราคาต่อก้อนไม่สูงนักเหมาะสำหรับการจำหน่ายหรือการมอบเป็นสินค้าที่ระลึกเพื่อการประชาสัมพันธ์สินค้าชุมชนดั้งเดิมได้แก่ฝรั่งสดพันธุ์ภูมิจุได้อย่างเหมาะสม

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การใช้ประโยชน์จากน้ำมันที่ใช้แล้วเพื่อผลิตสบู่แฟนซีสำหรับเป็นสินค้าที่ระลึกเพื่อการประชาสัมพันธ์สินค้าชุมชนบ้านหนองปรือน้อย ตำบลสวายจิก อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า การใช้ของเหลือทิ้งจากการประกอบอาหาร คือ น้ำมันที่ใช้แล้ว ร่วมกับน้ำมันปาล์ม และสารสกัดจากใบฝรั่งภูมิจุ ส่งผลให้สบู่ที่ได้ คือ สูตรที่ 7 (น้ำมันที่ใช้แล้วร่วมกับน้ำมันปาล์มในอัตราส่วน 500:500 มิลลิลิตร) มีคุณภาพที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานชุมชนสบู่ก้อนเลขที่ 94/2552 ได้แก่ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส สิ่งแปลกปลอม และประสิทธิภาพหลังการใช้ คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ลักษณะการกร่อน ปริมาณฟองและความคงทนของฟอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิไลพรและคณะ (2557) และคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง และไขมันทั้งหมด มีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนสบู่เลขที่ 94/2554 ทั้งนี้หากพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อตลอดจนการยอมรับของผู้บริโภค พบว่าสามารถต้านเชื้อจุลินทรีย์ได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากสบู่จากน้ำมันที่ใช้แล้วมีความเป็นกรดเป็นด่างค่อนข้างสูง จึงอาจมีฤทธิ์ในการทำลายไขมัน โปรตีน cell wall และ membrane ของแบคทีเรียแกรมบวกส่งผลให้เซลล์ตาย (Bakkali et al., 2008) สำหรับผลการทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สบู่จากน้ำมันที่ใช้แล้ว ในรูปแบบของสบู่แฟนซี 3 แบบที่แตกต่างกัน ได้แก่ ผลฝรั่งครึ่งซีก รูปใบฝรั่ง และรูปวงรีพบว่า ผลฝรั่งครึ่งซีกมีระดับความพึงพอใจสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับสุธีรา (2558)

ที่ผลิตสบู่แพนซีในรูปแบบเบเกอรี่โดยพบว่า ผู้บริโภคให้ความสนใจและพึงพอใจในรูปลักษณ์ของสบู่ที่เด่นชัดเป็นลำดับแรกของการตัดสินใจ รวมถึงการคำนึงถึงต้นทุนของราคาสบู่ในแต่ละรูปแบบจะเห็นได้ว่าการนำน้ำมันที่ใช้แล้วมีศักยภาพเพียงพอสำหรับการผลิตเป็นสบู่แพนซีได้อย่างเหมาะสม ทั้งในด้านรูปลักษณ์และราคา อีกทั้งยังมีคุณสมบัติทางกายภาพ เคมีตลอดจนประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์สำหรับการเป็นสบู่ที่มีคุณภาพสามารถชำระล้างสิ่งสกปรกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุธีรา (2560) ได้นำน้ำมันที่ใช้แล้วร่วมกับสารสกัดหยาดของมะกรูดเพื่อผลิตสบู่สมุนไพรระงับกลิ่นเท้า ที่กล่าวว่า สบู่ที่ผลิตขึ้นจากน้ำมันที่ใช้แล้ว เมื่อพิจารณาผลการศึกษาทดลองทั้งจากการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ คุณสมบัติทางเคมี และประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ ตลอดจนการยอมรับของผู้บริโภค มีความเป็นไปได้ และมีศักยภาพเพียงพอสำหรับการผลิตเป็นสบู่สมุนไพรระงับกลิ่นเท้าได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นควรส่งเสริมให้ใช้ของเหลือทิ้งจากการประกอบอาหาร (น้ำมันที่ใช้แล้ว) เพื่อผลิตเป็นสบู่สำหรับใช้งานในครัวเรือนและสร้างรายได้เสริมต่อไปในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ประจำปีงบประมาณ 2565 และขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์ ที่ได้ให้คำแนะนำด้านเนื้อหาตลอดจนอนุเคราะห์ติดตามหนุนเสริมการพัฒนาบทความวิจัยสู่การเผยแพร่ผลงานในทุกรูปแบบจนทำให้บทความวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- เจตนา วีระกุล. (2552). *การศึกษาความเป็นพิษต่อเซลล์และความเป็นพิษทางพันธุกรรมของน้ำมันปรุงอาหารทอดซ้ำในเซลล์เพาะเลี้ยง* [ปริญญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น].
- ชะหน่าย มังคลารัตนศรี. (2551). *การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สบู่แพนซีเพื่อเศรษฐกิจชุมชน* (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- ณิชภัทร พองเทพ, ปรียาพร ยอดรัก และเกรียงศักดิ์ ไทยพงษ์. (2558). คุณภาพผลและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในฝรั่งพันธุ์แป้นสีทองเกรดต่าง ๆ. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 46(3 พิเศษ), 505-508.
- ทิพยเนตร อริยปิณฑิ และจิตรา เศรษฐอุดม (2551). การวิเคราะห์ความเสี่ยงของน้ำมันทอดซ้ำ. *วารสารอาหารและยา*, 12(2), 55-64
- มันสิน ตันตุลเวศม์. (2541). *คู่มือการเก็บตัวอย่างน้ำเสียชุมชน*. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ.
- วิไลพร ปองเพียร. (2554). *การพัฒนาสูตรสบู่แพนซีจากน้ำมันที่ใช้แล้ว* (รายงานการวิจัย). คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2554). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง สบู่ถูตัว มผช. 94/2554*
- สุธีรา สุนทรารักษ์. (2558). การใช้ประโยชน์จากน้ำมันที่ใช้แล้วเพื่อผลิตสบู่แพนซี. *การประชุมวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53* (น. 173-180).
- สุธีรา สุนทรารักษ์. (2560). การใช้ประโยชน์จากน้ำมันที่ใช้แล้วเพื่อผลิตสบู่สมุนไพรระงับกลิ่นเท้า. *การประชุมวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 55* (น. 907-914).
- เสาวลักษณ์ จิตบรรเจิดกุล และวรวพงษ์ อัครเกษมณี. (2552). *ผลการใช้น้ำมันทอดซ้ำต่อคุณภาพน้ำมันทอดและผลิตภัณฑ์อาหารทอด: กรณีศึกษาในไก่ทอดและปาต่องโก๋* (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อภิญา ดันทิววงศ์ และนพพร ต่อมกระโทก. (2555). *พลิกูปม “ปฏิวัติน้ำมันทอดซ้ำจากกันกระหะสู่วาระแห่งชาติ* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาวิชาการและกลไกการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ.

- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D. and Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils-A review. *Food Chemistry Toxicology*, 46(2), 446-475.
- Jose, J. K., Kuttan, G. and Kuttan, R. (2001). "Antitumour activity of embica officinails". *Journal of Ethnopharmacology*, 75(2-3), 65-69. DOI: 10.1016/s0378-8741(00)00378-0.