

การศึกษาการผลิตสารสกัดจากครามสกลนครสู่การแปรรูปผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณ
วิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์สมุนไพรเกษตรแปรรูปอินทรีย์ จังหวัดสกลนคร
INVESTIGATIONS INTO THE PRODUCTION OF SAKON NAKHON, AN INDIGO
EXTRACT UTILISED IN THE FORMULATION OF COSMETICS MOONLINGT
COMMUNITY ENTERPRISE, ORGANECE PROCESSED HERBS, SAKON NAKHON PROVINCE

นันทกาญจน์ เกิดมัลัย¹, สุพิชญา นิลจินดา², นรมล เนื่องสิทธิ์^{*3}, ศุภกร อาจหาญ⁴, กนกวรรณ วรดง⁵,
ปริฉัตร ภูจิต⁶, ชนินทร์ วะสินนท์⁷

Nuntakan Kirdmalai¹, Supichaya Nilinda², Niramol Nueangsittha^{*3}, Supakorn Athan⁴, Kanokran Woradoag⁵,
Parichat Phuchit⁶, Chanin Vaseenonta⁷

^{1,2,3,7} คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร Faculty of Management Science, Sakon Nakhon
Rajabhat University, Thailand

^{4,5} คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร Faculty of Science and Technology, Sakon
Nakhon Rajabhat University, Thailand

⁶ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร Faculty of Humanities and Social Sciences,
Sakon Nakhon Rajabhat University, Thailand

*Corresponding author's e-mail: nantakan.k@snru.ac.th¹ nnueangsittha@gmail.com^{*3} chanin@snru.ac.th⁷,

Received: October 06, 2023

Revised: November 07, 2023

Accepted: November 14, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิตสารสกัดจากครามสกลนครสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณ วิธีการศึกษารูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) ใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ใช้การสังเกต การสังเกตแบบมีส่วนร่วม กลุ่มตัวอย่างวิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์สมุนไพรเกษตรแปรรูปอินทรีย์ จังหวัดสกลนคร วิเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพแบบนิรนัย (Deductive method) ด้วยการนำเสนอแบบการพรรณนาบรรยาย ผลการวิจัยเพื่อสกัดสาระสำคัญจากใบ พบว่า ใช้ใบครามฝักงอกจากแปลงบ้านดอนกอย อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร แหล่งผลิตเนื้อครามและแปรรูปที่มีชื่อเสียงของจังหวัดสกลนคร ขั้นตอนการสกัด นำใบครามฝักงอมมาล้างทำความสะอาดฟุ้งลมให้แห้งเก็บในที่ร่มหลีกเลี่ยงความชื้นนำมาบดละเอียดสกัดแบบมาเซอร์เรชั่นด้วยตัวทำละลายเอทานอล 3 วัน กรองแยกสารละลายและระเหยด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน (Rotary Evaporator) ส่วนกากนำมาสกัดซ้ำ 2 ครั้ง ทำละลายด้วยเอทานอล ซึ่งน้ำหนักของสารสกัด บรรจุ

ขวดแก้วสีชาปิดฝาให้สนิทเก็บอุณหภูมิในตู้เย็น สารสกัดเป็นแบบหยาบจึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีตามธรรมชาติ ไม่ขาวใส ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้ สามารถเติมสีและกลิ่นได้ตามความต้องการของผู้ใช้ สารสกัดครามีศักยภาพ ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป สามารถพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและขยายสายผลิตภัณฑ์แต่งหน้า เช่น ลิปสติก อายเชโด บลัชชออน พัฒนาเครื่องสกัดสารจากใบครามระดับวิสาหกิจชุมชน และส่งใบครามในเอทานอลให้บริษัทสกัดสารเพื่อแปรรูปเป็นสารสกัดที่พร้อมใช้ เพื่อให้สามารถผลิตและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายเพิ่มทางเลือกแก่ผู้บริโภค

คำสำคัญ: สารสกัดคราม; ผลิตภัณฑ์; บำรุงผิวพรรณ

Abstract

The purpose of this study was to examine the process of extracting indigo from Sakon Nakhon for usage in cosmetic products. The participatory action research (PAR) model was employed as a qualitative research strategy. The research instrument is observation. An analysis of qualitative research utilising the deductive technique was presented in a descriptive presentation by a representative of Moonlight Community Enterprises, Organic Processed Agricultural Herbs, Sakon, Nakhon Province. The bent indigo leaves utilised in the study were sourced from the renowned indigo and processed meat manufacturing area of Sakon Nakhon province, Ban Don Koi plot, Pantana Nikhom district, according to the study done to extract the essence from the leaves. Protocol for take out after washing the bent pods and indigo leaves, bring then to a grinder, letting them air dry, storing them in the shade, and making sure they stay dry. Following three days of mashing in an ethanol solvent extraction process, the mixture was filtered, separated, and evaporated using a rotary vacuum evaporator. After the pulp has been taken out twice and soaked in ethanol, its weight is determined using the extract. Fill glass bottles with tea color, cover with a cap, and cool the content, because of the granular nature of the extract, the product is naturally colored. Ideas for implementing of the research findings adding colour and fragrance is up to you, as is what the user needs. There is potential in the indigo extract. Future study projects expand into makeup products, including lipstick, blush, eyeshadow, and indigo leaf extractors; additionally, transport indigo leaves in ethanol to extraction firms for conversion into ready-to-use estrus, allowing for the production and processing of a variety of goods to provide clients with additional choices.

Keyword: indigo extract; product; skin care products

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

จากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) กำหนดวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เป้าหมายการพัฒนา “ประเทศไทยมั่นคง ประชาชนมีความสุข เศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน” มุ่ง

ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมภาคเกษตรพัฒนาเพื่อยกระดับรายได้ของประชาชน แก้ปัญหาด้านความยากจนลดความเหลื่อมล้ำ พัฒนาคุณภาพชีวิต รักษาทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม พัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน (สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560) แผนแม่บทแห่งชาติพัฒนาสมุนไพรไทย โดยกระทรวงพาณิชย์ สมุนไพร 4 ชนิด ไพล กระชายดำ ขมิ้นชัน และใบบัวบก ประกาศพระราชบัญญัติผลิตภัณฑ์สมุนไพร พ.ศ.2562 ส่งเสริมผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่มีคุณภาพ มาตรฐานและปลอดภัย (กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์, 2563) สอดคล้องจังหวัดสกลนครเมืองสมุนไพร “สกลนครมหานครแห่งพฤกษเวช” การส่งเสริมการพัฒนา “พืชสมุนไพร” กระตุ้นเศรษฐกิจสร้างเศรษฐกิจให้กับพื้นที่เมืองสมุนไพร (Herbal city) นำวัตถุดิบมาผลิตเป็นยาและผลิตภัณฑ์สมุนไพรนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง มีความปลอดภัย (กลุ่มงานยุทธศาสตร์และพัฒนาจังหวัดสกลนคร, 2564, หน้า 118) ครามมีคุณสมบัติทางยาใส่แผลรักษาโรคสัตว์ ทำลูกประคบลดบวม ลดการฟกช้ำ ผ่าครามระบายอากาศ ใส่ทำงานกลางแจ้งได้ดี ทำเครื่องสำอางยับยั้งแบคทีเรียบางชนิดที่ทำให้เกิดสิว

ปัจจุบันคนรุ่นใหม่นิยมใช้ผลิตภัณฑ์จากวัตถุดิบธรรมชาติมากขึ้น สมุนไพรเป็นทางเลือกในการดูแลสุขภาพ กระแสรักโลก อนุรักษ์ธรรมชาติและเครื่องสำอางแบบธรรมชาติ ออร์แกนิกได้รับความนิยมมากขึ้น (สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ, 2563, หน้า 2) มูลค่าตลาดสมุนไพรและสารสกัดจากธรรมชาติเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า จากปี 2562 มูลค่ากว่า 18,000 ล้านบาท และมีแนวโน้มพุ่งสูงขึ้นเป็น 20,000 ล้านบาทในปี 2563 (กรุงเทพธุรกิจ, 2563) ตลาดสมุนไพรจึงเป็นตลาดที่มีการเติบโตสูงอย่างต่อเนื่อง ผู้บริโภคคนรุ่นใหม่มองว่าปลอดภัยและมาจากธรรมชาติ (กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์, 2563) เครื่องสำอางถือเป็นปัจจัยที่ 5 ของผู้หญิง (สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ, 2563, หน้า 2) สินค้าเครื่องสำอางจากสมุนไพรเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยม และในตลาดอาเซียนประเทศไทยส่งออกเครื่องสำอางเป็นอันดับ 2 ในอาเซียน และอันดับ 10 ของโลก จากสถานการณ์โควิด-19 ปี 2563 เครื่องสำอางที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคในต่างประเทศเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวและตกแต่งหน้า สบู่ แชมพู ผลิตภัณฑ์เพื่ออนามัยในช่องปากและฟัน (ประชาชาติธุรกิจ, 2564) สอดคล้องกับ สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ (2563, หน้า 13) ผู้บริโภคมองหาทางเลือกที่เป็นมาจากธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์สกินแคร์บำรุงผิว ยังคงครองตลาด โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าและผิวกาย จากสภาพพื้นที่จังหวัดสกลนครที่เป็นแหล่งปลูกครามดีที่สุดในหนึ่งของประเทศ และคุณสมบัติของครามที่มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา พบว่า ครามมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ต้านอนุมูลอิสระ ขับปัสสาวะ ขับนิ่ว ต้านการชัก ต้านมะเร็ง ต้านพิษสารหนู ใช้น้ำคั้นจากใบสดของครามช่วยบำรุงเส้นผม และป้องกันผมหงอกได้ องค์ประกอบทางพฤกษเคมี และฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของครามใหญ่ (Indigofera suffruticosa Mill.) โดยศึกษาองค์ประกอบทางพฤกษเคมีในใบคราม ได้ทำการตรวจวัดปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม และปริมาณคลอโรฟิลล์ สำหรับฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ (พัตต์วรภรณ์ อุดรสรรพ และคณะ, 2564) วิธีการสกัดสารสำคัญสามารถสกัดจากใบครามด้วยเอทานอลทำผลิตภัณฑ์น้ำใส (กนกวรรณ วรตง, 2561) นอกจากนั้นยังสามารถใช้วิธีการสกัดสารสำคัญสกัดด้วยเมล็ด ใบ ลำต้น ด้วยการระเหยแห้ง การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze Dried) (นิรมล ศากยวงศ์ และอริย์ธัช ญาติฉิมพลี, 2561) และในปีงบประมาณ 2561 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครดำเนินโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) ใช้ประโยชน์จากใบครามในการทำผลิตภัณฑ์น้ำใสบ้างยี่ห้อ Propionibacterium acnes พบว่า การสกัดใบครามฝักอแบบสด ที่สกัดด้วยเอทานอลสามารถยับยั้งเชื้อ

Propionibacterium acnes ในห้องปฏิบัติการ จากสารสกัดใบครามที่ให้ผลการทดสอบดีที่สุด พบว่า สามารถยับยั้งเชื้อ Propionibacterium acnes ในห้องปฏิบัติการได้ (กนกวรรณ วรตง, 2561) จากคุณสมบัติทางเคมีจึงได้นำมาสู่การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สบู่อ่อน สบู่เหลวทำความสะอาดร่างกาย แต่ยังไม่สามารถดำเนินการในเชิงพาณิชย์ได้ และในปีงบประมาณ 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครได้รับอนุมัติงบประมาณบูรณาการภาคภายใต้โครงการส่งเสริมการปลูกสมุนไพรทดแทนการทำเกษตรเชิงเดี่ยว และแปรรูปสมุนไพรเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์รองรับมาตรฐาน GMP เพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์สมุนไพรภายในจังหวัดสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ พัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมเจลจากสารสกัดครามในเชิงพาณิชย์และจากยุทธศาสตร์เมืองสมุนไพรสกลนครจึงเกิดกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์จากพืชครามและสมุนไพร วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเครือข่ายสมุนไพร ผู้ประกอบการเครื่องสำอางจากพืชสมุนไพรธรรมชาติ และทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางรวบรวมวัตถุดิบจากชุมชนและเครือข่ายเพื่อจำหน่ายแก่คู่ค้าในพื้นที่ ผู้ผลิตและจำหน่ายยาสมุนไพร และแปรรูปสมุนไพร ยาในตำรับ พบว่า ในกระบวนการผลิตสารสกัดจากพืชสมุนไพรยังไม่ใช้สารสกัดจากวัตถุดิบธรรมชาติสกลนคร จึงต้องการให้ผู้ประกอบการสามารถผลิตสารสกัดจากครามในแปลงปลูกของตนเองมาใช้ในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณได้ โดยการนำองค์ความรู้จากการวิจัยถ่ายทอดสู่กลุ่มผู้ประกอบการ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่มีความต้องการเพื่อนำประยุกต์ใช้สารสกัดครามเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายจนสามารถต่อยอดการผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ และเพื่อลดการนำเข้าวัตถุดิบจากภายนอกชุมชน ลดต้นทุนวัตถุดิบสารสกัดสำหรับการแปรรูปผลิตภัณฑ์ ยกระดับมูลค่าเพิ่มให้กับต้นครามสกลนครนอกเหนือจากการทำสีย้อมผ้า จึงควรพัฒนาสู่การปลูกครามสำหรับทำเครื่องสำอาง ครามอินทรีไม่ใช่สารเคมีเป็นครามที่เหมาะสม สำหรับนำมาใช้เป็นเครื่องสำอางเป็นการสร้างอาชีพ สร้างรายได้แก่ชุมชนให้สามารถใช้ประโยชน์จากพืชครามสกลนครอย่างแท้จริง พร้อมทั้งสร้างโอกาสให้ผู้ประกอบการที่มีศักยภาพ คนรุ่นใหม่ต่อยอดพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่จากสารสกัดครามให้กว้างขวาง โดยอาศัยการนำกลไกขับเคลื่อน BDG Economy Model ผลผสมผสานเทคโนโลยีและนวัตกรรมสำหรับกระบวนการผลิต เกิดการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ (สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ, 2564) จึงเป็นเหตุให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงสุขภาพผิวพรรณจากสารสกัดต้านอนุมูลอิสระครามธรรมชาติสกลนครด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมตามมาตรฐานจัดแจ้งจากองค์การอาหารและยา (อย.) ในเชิงพาณิชย์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

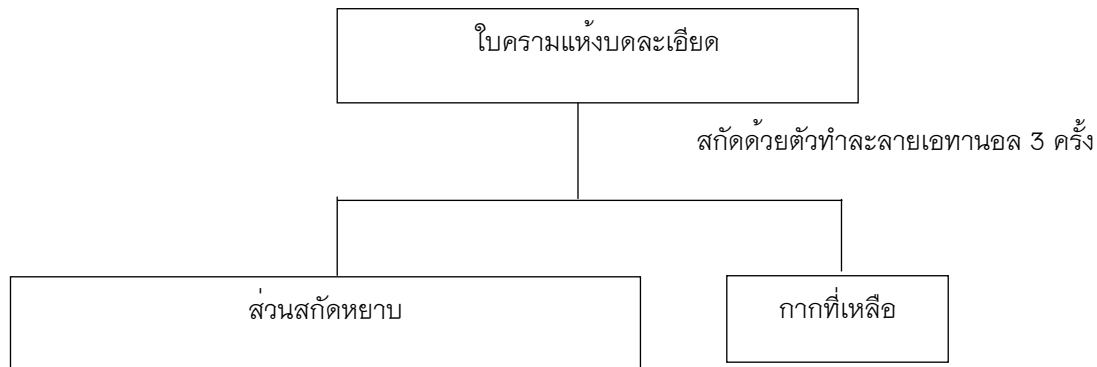
เพื่อศึกษาการผลิตสารสกัดจากครามสกลนครสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์สมุนไพรเกษตรแปรรูปอินทรีย์ จังหวัดสกลนคร เลขที่ 131 ถนนพังโคน-วานรนิวาส หมู่ 9 ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดสารสกัดคราม

วิธีการสกัดครามทำได้หลายวิธี ดังนี้ (ศุภกร อาจหาญ, 2561, หน้า 1) เตรียมตัวอย่างพืช เก็บตัวอย่างใบครามฝักอ มาล้างทำความสะอาด แล้วทำให้แห้งโดยการผึ่งลม เก็บไว้ในที่ร่มไม่ให้ถูกแสงโดยหลีกเลี่ยงความชื้น เพื่อป้องกันการเกิดเชื้อรา บดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดผลไม้ สกัดสารแบบมาเซอร์เรชั่น ดังนี้ นำใบครามแห้งที่บดละเอียด

แล้วนำไปแช่ในเอทานอลปริมาตร โดยเติมตัวทำละลายเอทานอลให้ท่วมใบครามที่บดละเอียด ปิดฝาถังให้สนิทเพื่อป้องกันการระเหยออก แช่ไว้ 3 วัน กรองด้วยกระดาษกรองเพื่อแยกเอสารละลายออก นำสารละลายไประเหยตัวทำละลายออก ด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน (Rotary evaporator) ส่วนกากนำมาสกัดซ้ำอีก 2 ครั้ง โดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล ซึ่งน้ำหนักของสารสกัดที่ได้ จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล ดังแผนผังตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนผังแสดงวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

ที่มา: (ศุภกร อาจหาญ, 2561, หน้า 1)

นิรมล ศากยวงศ์ และอริย์รัช ญาติฉิมพลี (2561) ได้กล่าวถึงกรรมวิธีการสกัดสารจากครามที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ดังนี้ เตรียมครามผง จากส่วนต่าง ๆ ของคราม เมล็ด ใบ ลำต้น ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งสองส่วนขึ้นไปทำความสะอาดด้วยน้ำ นำไปลดความชื้น ด้วยการตาก หรือการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dried) บดให้ละเอียดเป็นผง นำผงครามมาแยกอนุภาคด้วยเครื่องแยกอนุภาคด้วยตะแกรง (Shieve shaker) สกัดสารแบบต่อเนื่องด้วยเครื่องสกัดแบบซอกซ์เล็ต (Soxhlet extraction) และการระเหยแห้งด้วยการนำสารละลายที่ได้จากการสกัดไประเหยด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ จนเหลือปริมาณของสารละลายสกัดหยาด 1 ถึง 20 ส่วนใน 100 ส่วนของสารละลายตั้งต้น

ญาดา พูลเกษม (2560 อ้างถึงจาก Nation) กล่าวว่า จากการดำเนินโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) ปีงบประมาณ 2561 ด้วยการใช้องค์ความรู้จากใบครามในการทำผลิตภัณฑ์น้ำสีย้อมยั้งเชื้อ *Propionibacterium acnes* โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Propionibacterium acnes* จากสารสกัดใบครามฝักตรงและใบครามฝักงอทั้งแบบสด และอบแห้ง ที่สกัดด้วยเอทานอล โดยทำการหาค่าการยับยั้ง (Minimum inhibition zone, MIZ) หาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย (Minimum inhibition concentration, MIC) และหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารทดสอบที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ (Minimum bactericidal concentration, MBC) พบว่า การสกัดใบครามฝักงอแบบสด ที่สกัดด้วยเอทานอลสามารถยับยั้งเชื้อ *Propionibacterium acnes* ในห้องปฏิบัติการได้

กนกวรรณ วรตง (2561, หน้า 1) กล่าวถึงการวิจัยองค์ประกอบทางพฤกษเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดครามใหญ่ที่สกัด ด้วยแอลกอฮอล์และน้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางพฤกษเคมี และฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของครามใหญ่ (*Indigofera suffruticosa* Mill.) ที่สกัดด้วย 95%, 50% แอลกอฮอล์ และน้ำคราม

โดยศึกษาองค์ประกอบทางพฤกษเคมีในใบคราม ได้ทำการตรวจวัดปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม และปริมาณคลอโรฟิลล์ สำหรับฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระทำการศึกษาด้วยวิธี DPPH assay, ABTS assay และ FRAP assay จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า สารสกัดใบครามที่สกัดด้วย 95% แอลกอฮอล์ มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และปริมาณคลอโรฟิลล์มากที่สุด ($30.37 \pm 0.09 \mu\text{g GAE/g DW}$ และ $0.14 \pm 0.00 \text{ mg/g}$ ตามลำดับ) เมื่อเทียบกับสารสกัดใบครามที่สกัดด้วย 50% แอลกอฮอล์ และน้ำคราม สำหรับการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH assay ABTS assay และ FRAP assay พบว่า สารสกัดใบครามที่สกัดด้วย 95% แอลกอฮอล์ มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าสารสกัดใบครามที่สกัดด้วย 50% แอลกอฮอล์ และน้ำคราม โดยวิธี DPPH assay และ ABTS assay มีค่า IC_{50} เท่ากับ $26.14 \pm 0.29 \mu\text{g/mL}$ และ $19.88 \pm 0.93 \mu\text{g/mL}$ ตามลำดับ และวิธี FRAP assay มีค่าการต้านอนุมูลอิสระ เท่ากับ $239.73 \pm 0.17 \text{ mg FeSO}_4 \text{ equivalent/g extract}$ จากการศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทางพฤกษเคมีในใบคราม และวิธีทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ พบว่า การตรวจวัดปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม มีความสัมพันธ์กับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด (พัตต์วารารณ์ อุดรสรรพและคณะ, 2563)

พระราชบัญญัติเครื่องสำอาง

พระราชบัญญัติ เครื่องสำอาง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565 พระบาทสมเด็จพระปรเมนทรรามาธิบดีศรีสินทรมหาวชิราลงกรณ พระวชิรเกล้าเจ้าอยู่หัว ให้ไว้ ณ วันที่ 11 ตุลาคม 2565 เป็นปีที่ 7 ในรัชกาลปัจจุบัน ประกาศว่า โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมายว่าด้วยเครื่องสำอางพระราชบัญญัตินี้มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคลซึ่งมาตรา 26 ประกอบกับมาตรา 40 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

มาตรา 1 พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า “พระราชบัญญัติเครื่องสำอาง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565

มาตรา 2 พระราชบัญญัตินี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา 3 ให้เพิ่มบทนิยามคำว่า “กระบวนการพิจารณาเครื่องสำอาง” ระหว่างบทนิยามคำว่า “ผู้รับผิดชอบ” และคำว่า “คณะกรรมการ” ในมาตรา 4 แห่งพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ.2558 กระบวนการพิจารณาเครื่องสำอาง หมายถึง การพิจารณาคำขอ การตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร การประเมินเอกสารทางวิชาการ การตรวจวิเคราะห์ การตรวจสถานที่ผลิต นำเข้า ขาย หรือเก็บรักษาเครื่องสำอาง หรือการตรวจสอบเพื่อออกใบรับจดทะเบียนการพิจารณาใด ๆ เกี่ยวกับเครื่องสำอาง

มาตรา 7 ประกาศออกตามคำสั่งหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ ที่ 77/2559 เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการพิจารณาอนุญาตผลิตผลิตภัณฑ์สุขภาพ ลงวันที่ 27 ธันวาคม พุทธศักราช 2559 ในส่วนที่เกี่ยวกับเครื่องสำอาง ที่ใช้บังคับอยู่ในวันก่อนวันที่พระราชบัญญัตินี้ ใช้บังคับ ให้นำมาใช้บังคับแก่กระบวนการพิจารณาเครื่องสำอางตามบทบัญญัติแห่งพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2558 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัตินี้ เท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2558 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัตินี้ จนกว่าจะมีประกาศที่ออกตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2558 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ

เมื่อประกาศที่ออกตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2558 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับแล้ว ให้ประกาศที่ออกตามคำสั่งหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติที่ 77/2559 เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการพิจารณาอนุญาตผลิตผลิตภัณฑ์สุขภาพ ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2559 ในส่วนที่เกี่ยวกับเครื่องสำอางเป็นอันยกเลิก

มาตรา 8 ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขรักษาการตามพระราชบัญญัตินี้ (2565, ออนไลน์) และมาตราอื่น ๆ ตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565 กำหนดไว้

แนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่

ผลิตภัณฑ์ใหม่ หมายถึง สิ่งที่มีความสำคัญต่อความอยู่รอดของธุรกิจ จากความคาดหวังของลูกค้าเปลี่ยนแปลงไป การแข่งขันรุนแรง พฤติกรรมลูกค้าที่เปลี่ยนไป ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี เป็นปัจจัยที่ต้องทำให้ต้องพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น เพื่อนำออกสู่ท้องตลาด ผลิตภัณฑ์ใหม่สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่แท้จริง ยังไม่เคยมีในตลาด ผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงจากผลิตภัณฑ์เดิมเป็นผลิตภัณฑ์ส่วนขยายเพิ่มเติมจากผลิตภัณฑ์เก่า (ปฏิพล ตั้งจักรวรานนท์, 2563, หน้า 188) ผลิตภัณฑ์ใหม่ประกอบด้วย 1. ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่แท้จริง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติการใช้งานใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน 2. ผลิตภัณฑ์ส่วนขยายเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้ว ด้วยการพัฒนาส่วนประกอบเพิ่มเติมของผลิตภัณฑ์ดั้งเดิม ด้วยการใช้รูปแบบ หรือเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน กระบวนการของผลิตภัณฑ์ใหม่ การทำการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใหม่ 6 ขั้นตอน การก่อให้เกิดแนวคิดใหม่ การตระหนักถึงโอกาส การพัฒนา การทดสอบ การดำเนินงานในเชิงพาณิชย์ การบริหารผลิตภัณฑ์

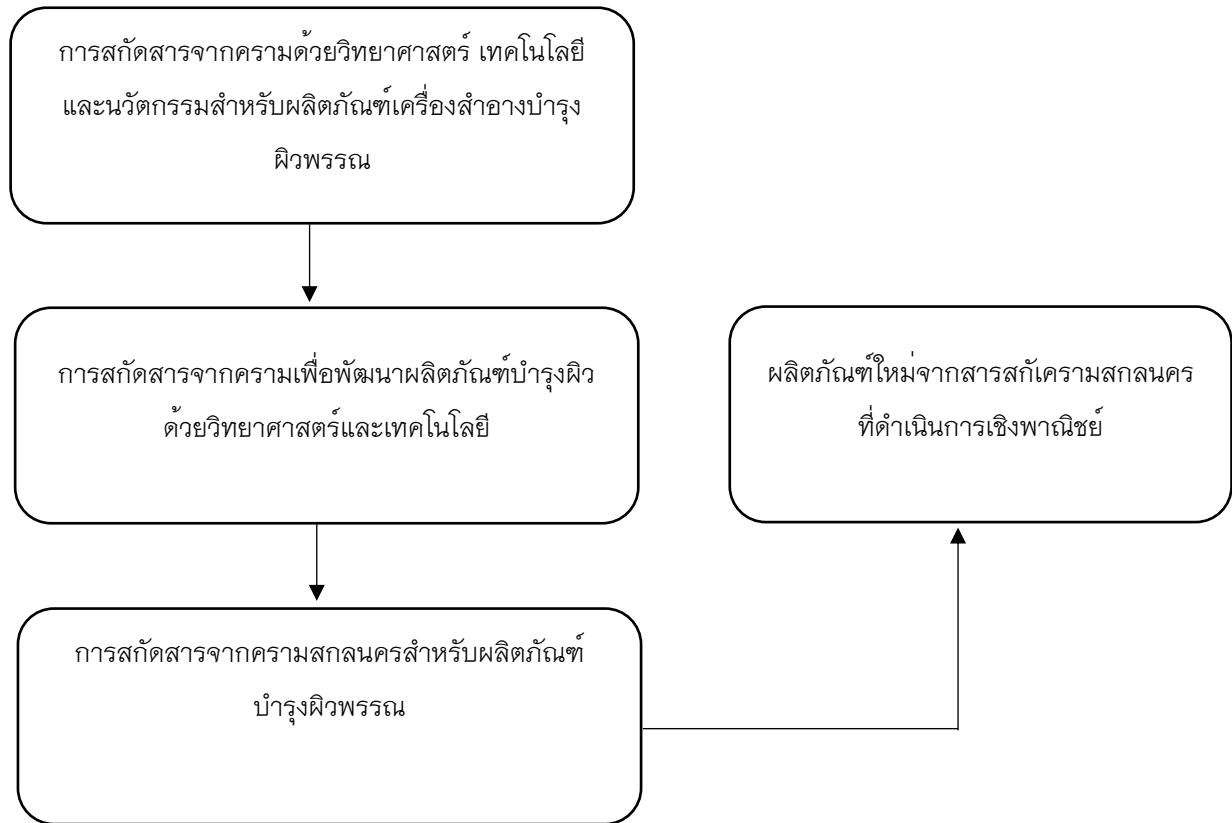
แนวคิดเชิงพาณิชย์

พาณิชย์ หมายถึง การค้า การแลกเปลี่ยน การค้าขาย การซื้อขาย การขาย ภาษาอังกฤษใช้ commercial (ราชบัณฑิตยสถาน, 2557, หน้า 66)

(พระราชบัญญัติทะเบียนพาณิชย์ พ.ศ.2599, 2499, หน้า 1) ผู้ประกอบการพาณิชย์ หมายถึง บุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคล ซึ่งประกอบพาณิชย์กิจเป็นอาชีพปกติและให้หมายรวมถึงผู้เป็นหุ้นส่วนที่ไม่จำกัดความรับผิดชอบ การหรือผู้จัดการด้วย มาตรา 6 พระราชบัญญัติทะเบียนพาณิชย์ พ.ศ. 2499 ให้ถือกิจการดังต่อไปนี้เป็นพาณิชย์กิจ การซื้อ การขาย การขายทอดตลาด การแลกเปลี่ยน การให้เช่า การเช่าซื้อ การเป็นนายหน้าหรือตัวแทนค้าต่าง การขนส่ง การหักถดถอม การอุตสาหกรรม การรับจ้างทำของ การให้กู้ยืมเงิน การรับจำนำ การรับจำนอง การคลังสินค้า การรับแลกเปลี่ยน หรือซื้อขายเงินตราต่างประเทศ การซื้อ หรือขายตัวเงิน การธนาคาร การเครดิตฟองซิเอร์ การโพงยักวน การรับประกันภัย กิจการอื่นซึ่งกำหนดโดยพระราชกฤษฎีกา ได้มีการตราพระราชกฤษฎีกากำหนดกิจการเป็นพาณิชย์กิจ พ.ศ.2546 เพิ่มเติม โดยมีผลใช้บังคับเมื่อวันที่ 27 สิงหาคม 2546 ได้แก่ การให้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้อินเตอร์เน็ต การให้บริการฟังเพลงและร้องเพลงคาราโอเกะ การให้บริการเครื่องเล่นเกมส์ การให้บริการตู้เพลง

กรอบแนวคิดของการวิจัย

กรอบแนวคิดของการวิจัย เรื่อง การศึกษาการผลิตสารสกัดจากครามสกลนครสู่การแปรรูปผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณ เพื่อศึกษาการผลิตสารสกัดจากครามสกลนครสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

วิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์สมุนไพรเกษตรแปรรูปอินทรีย์ จังหวัดสกลนคร หมู่ 9 ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร โดย นางวัลย์ณรัตน์ แสนเมือง ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์สมุนไพรเกษตรแปรรูปอินทรีย์ เป็นผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทย ด้านเภสัชกรรมไทย เลขที่ พท.ภ. 20424 ปฏิบัติตามมาตรา 69 แห่งพระราชบัญญัติฯ พ.ศ. 2510 ประกอบการร้านแสงจันทร์เภสัช ผู้ผลิต ยาสมุนไพร เครื่องสำอาง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยเชิงคุณภาพเป็นหลัก ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม Participatory Action Research: PAR) เป็นหลัก โดยศึกษาแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของ Kemmis and MacTaggart (สุวิมล ร่องวาณิช, 2550) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน (Plan) การประชุมแบบมีส่วนร่วมเพื่อสังเคราะห์แนวทางการสกัดใบครามจากคราม ผักกอก จากต้นครามภายในจังหวัดสกลนคร สำหรับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวของวิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์สมุนไพรเกษตรแปรรูปอินทรีย์ จังหวัดสกลนคร

3.5 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นความพึงพอใจของผลิตสารสกัดจากครามสกลนครสำหรับแปรรูปผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณ วิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์สมุนไพรเกษตรแปรรูปอินทรีย์ จังหวัดสกลนคร หมู่ 9 ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร

3.6 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยเพื่อให้เกิดความถูกต้องและสมบูรณ์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พร้อมทั้งปรับแก้ไขเครื่องมือตามข้อเสนอแนะก่อนการเก็บข้อมูล

3.7 ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิจัยแบบมีส่วนร่วมด้วยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง กับกลุ่มเป้าหมาย และการสังเกต การสนทนากลุ่ม ร่วมกับวิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์สมุนไพรเกษตรแปรรูปอินทรีย์ จังหวัดสกลนคร หมู่ 9 ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร โดย นางวัลย์ณรัตน์ แสนเมือง ประธานกลุ่มฯ เป็นผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยด้านเภสัชกรรมไทย เลขที่ พท.ภ. 20424 ปฏิบัติตามมาตรา 69 แห่งพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ประกอบการร้านแสงจันทร์เภสัช ผู้ผลิตยาสมุนไพร เครื่องสำอาง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล เชิงคุณภาพใช้แบบสัมภาษณ์ทำการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และการวิเคราะห์เชิงพรรณนา คือ แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาและความต้องการผลิตสารสกัดจากครามสกลนครสำหรับแปรรูปผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา และวิเคราะห์เชิงพรรณนา

ผลการวิจัย

การศึกษาการผลิตสารสกัดจากครามสกลนครสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์สมุนไพรเกษตรแปรรูปอินทรีย์ จ.สกลนคร โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน การประชุมแบบมีส่วนร่วมเพื่อสังเคราะห์แนวทางการสกัดไบโครามจากครามฝัอง จากต้นครามภายในจังหวัดสกลนคร ขั้นตอนที่ 2 การปฏิบัติ (เป็นการนำผลการวางแผนมาใช้ในการกระบวนการสกัดไบโครามที่เหมาะสมกับบริบทและศักยภาพด้วยวิธีการสกัดไบโครามฝัองแบบมาเซอร์เรชั่นเพื่อนำมาเป็นส่วนผสมในสูตรผลิตภัณฑ์ตามแผนงานที่กำหนดไว้ ขั้นตอนที่ 3 การสังเกต ติดตามการดำเนินการผลิตตามแผนงานที่ ประเมินผลการดำเนินการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลตามความต้องการ ขั้นตอนที่ 4 การสะท้อนผล นำข้อมูลผลการสกัดสารครามที่เหมาะสมสำหรับรูปแบบผลิตภัณฑ์ ประเมินการมีส่วนร่วมและคืนข้อมูลสู่ผู้เกี่ยวข้อง รายละเอียด ดังนี้

สภาพความต้องการพัฒนา

ทีมผู้วิจัยลงพื้นที่ศึกษาสภาพและความต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงสุขภาพผิวพรรณจากการนำสารสกัดไบโครามเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ใหม่ ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์สมุนไพรเกษตรแปรรูปอินทรีย์ จังหวัดสกลนคร เลขที่ 131 ถนนพังโคน-วานรนิวาส หมู่ 9 ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร จำหน่ายผลิตภัณฑ์ในชื่อแสงจันทร์ โดยนางวัลย์ณรัตน์ แสนเมือง ผู้ประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทย สาขาด้านเภสัชกรรมไทย ใบอนุญาตการประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยเลขที่พท.ภ.20424 ปฏิบัติตามมาตรา 69 แห่งพระราชบัญญัติยา พ.ศ.2510 กลุ่มวิสาหกิจแสงจันทร์สมุนไพรฯ เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายสมุนไพรแผนโบราณ ทั้งที่เป็นผ่านกระบวนการ

แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ และจำหน่ายในลักษณะที่ไม่แปรรูป (ไม่เปลี่ยนสภาพ) เป็นสมุนไพรส่วนกิ่ง ก้าน ใบ ดอก ผล ลำต้น แก่น ราก ที่อยู่ในสภาพมองเห็นเป็นสมุนไพร ผู้บริโภคนิยมนำไปต้ม ฝน อบ เคี้ยว ทา ตามสรรพคุณทางยา นอกจากนั้นยังเป็นแหล่งจำหน่ายวัตถุดิบสมุนไพรเพื่อการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น อกยัญเปศวร โรงพยาบาลพระอาจารย์ฝั้น อาจาโร ผลิตภัณฑ์ดั้งเดิมที่มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักกันดีคือ ยาสตรีแสงจันทร์ ยาแผนโบราณผสมยาตำรับจีนเน้นบำรุงสุขภาพสุขภาพสตรี ยาฤทธาแสงจันทร์ สมุนไพรดอกเหล้าแสงจันทร์ สูตรสวาน้อยดกเตี๋ยง ได้รับความนิยมและเป็นที่รู้จักของผู้บริโภค ยาธาตุบอบเซย ยาแก้ไข้ผสมมะขามป้อม ยาหม่องไพรแสงจันทร์ กวาวเครือแดง นอกจากนั้นยังมีผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าครีมเจล จากสารสกัดครามที่ได้รับการสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมการปลูกสมุนไพรทดแทนการทำเกษตรเชิงเดี่ยวและแปรรูปสมุนไพรเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์รองรับมาตรฐาน GMP ในปีงบประมาณ 2563 จากจังหวัดสกลนคร โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครออกแบบพัฒนาครีมเจล ชื่อแบรนด์ Moon light แปลว่า แสงจันทร์ ลักษณะเป็นเนื้อเจลใสบรรจุกระปุก เป็นผลิตภัณฑ์ที่นำพืชที่มีสารสำคัญมาสกัดเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ สารสกัดใบครามออกฤทธิ์ป้องกันแบคทีเรียพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเจ้าแรกในจังหวัดสกลนคร ปัจจุบันได้รับการรับรองเป็นผลิตภัณฑ์ 5 ดาว ในปี 2565 และในปี 2566 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์ฯ ร่วมลงนามความร่วมมือจับคู่ธุรกิจระหว่างจังหวัดกาฬสินธุ์ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ณ โรงแรม เอ็นเอช ดี เอลลิกันท์ อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร โดยมีนายพาน แหม่ง ฮุ่ง รองประธานคณะกรรมการประชาชนจังหวัดกาฬสินธุ์ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม เป็นหัวหน้าคณะจากจังหวัดกาฬสินธุ์ และมีนายจุ ด็กสูง กงสุลใหญ่ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ลงนามบันทึกความเข้าใจเพื่อสถาปนาความสัมพันธ์และความร่วมมือเมืองคู่มิตร เพื่อผลักดันการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ ความมั่นคง บนพื้นฐานของความเท่าเทียมและผลประโยชน์ร่วมกัน เสริมสร้างความสัมพันธ์ความร่วมมือทางการค้าระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระดับพื้นที่ของประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน พัฒนาผู้ประกอบการเชื่อมโยงตลาดการค้าชายแดน และประเทศเพื่อนบ้าน (สำนักงานจังหวัดสกลนคร, 2566, ออนไลน์) วิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์สมุนไพรเกษตรแปรรูปอินทรีย์ จังหวัดสกลนคร หมู่ 9 ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร กำหนดความต้องการผลิตภัณฑ์เพื่อนำสารสกัดครามมาใช้เพื่อการแปรรูป “เซรั่มคราม”

การผลิตสารสกัดครามเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงสุขภาพผิวพรรณจากสารสกัดใบครามสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

วิธีการสกัดสารสกัดครามจากใบครามฝักงอ ใช้ใบครามสดจากแปลงบ้านดอนกอย อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร เป็นแหล่งผลิตเนื้อครามจำนวนมากแห่งหนึ่งในจังหวัดสกลนคร เนื่องจากเป็นพื้นที่ผลิตเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์และเป็นแหล่งแปรรูปครามที่มีชื่อเสียงของจังหวัดสกลนคร วิธีการสกัดสารสำคัญจากใบครามมีขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมตัวอย่าง เก็บตัวอย่างใบครามฝักงอมาล้างทำความสะอาด แล้วทำให้แห้งโดยการผึ่งลม เก็บไว้ในที่ร่มไม่ให้ถูกแสง หลีกเลี่ยงความชื้นเพื่อป้องกันการเกิดเชื้อรา จากนั้นนำมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นผลไม้
2. การสกัดสารแบบมาเซอร์เรชั่น
 - 2.1 นำใบครามแห้งที่บดละเอียดแล้วนำไปแช่ในเอทานอล โดยเติมตัวทำละลายเอทานอลให้ท่วมใบครามที่บดละเอียด ปิดฝาภาชนะให้สนิทเพื่อป้องกันการระเหยออกแล้ว 3 วัน
 - 2.2 หลังจากนั้นนำมากรองด้วยกระดาษกรองเพื่อแยกเอาสารละลายออก

2.3 นำสารละลายไประเหยตัวทำละลายออก ด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน (Rotary Evaporator) ส่วนการนำมาสกัดซ้ำอีก 2 ครั้ง โดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล

2.4 ชั่งน้ำหนักของสารสกัดที่ได้ จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล

2.5 บรรจุขวดแก้วสีชาปิดฝาให้สนิทเก็บอุณหภูมิในตู้เย็น

2.6 นำมาใช้เป็นส่วนประกอบในตำรับเครื่องสำอางหรือตำรับยาตามที่ใช้ต้องการ ซึ่งเป็นไปตามที่กฎหมาย พ.ร.บ.เครื่องสำอาง จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)

การบริการวิชาการอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาและให้บริการวิชาการอบรมเชิงปฏิบัติการอบรมเชิงปฏิบัติการสกัดคราม และแปรรูปผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณจากสารสกัดคราม ในวันศุกร์ที่ 24 กุมภาพันธ์ 2566 เวลา 08.00-17.30 น. ณ อาคาร 9 ห้องปฏิบัติการ 9301 คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร อบรมเชิงปฏิบัติการสกัดคราม วิทยากรโดย ดร.ศุภกร อาจหาญ และ น.ส. กนกวรรณ วรดง อบรมเชิงปฏิบัติการผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวพรรณจากสารสกัดคราม ดร.ลักษณาวดี ทรายชาว ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป น.ส. กรรณิการ์ ธนอมสิทธิ์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป นายवलันต์ มุลเมืองแสน ผู้ช่วยปฏิบัติการเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ผู้เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย ผู้ประกอบการ แบนด์ผ้าครามภายในจังหวัดสกลนคร 6 กลุ่ม กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแสงจันทร์ กลุ่มครามสกลนคร กลุ่ม Jed ผ้าคราม กลุ่มครามภูไทย กลุ่มครองวิถี กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มแม่บ้านทำน้ำยาเอนกประสงค์บ้านนาเลา บุคคลผู้สนใจทั่วไป ชื่อผลิตภัณฑ์ใหม่ เซรั่มคราม (INDIGO Serum) และสารสกัดใบคราม เป็นแบบหยาบมีสีขุ่นเป็นตะกอนนำไปใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์จะมีสีขาวขุ่น เป็นจุด ไม่สม่ำเสมอ หากต้องการนำไปใช้เป็นส่วนผสมสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อไม่ให้มีสีหรือตะกอนต้องนำมาผ่านกระบวนการกรองเพื่อไม่ให้มีตะกอน และสามารถเพิ่มสี กลิ่นได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ทั้งนี้สารสกัดครามที่นำมาใช้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ใช้สารสกัดในปริมาณตามตำรับที่กำหนดไว้ มีปริมาณไม่มากจึงสามารถนำไปใช้เป็นส่วนผสมของการแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์และแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย

การอภิปรายผล

การศึกษาการผลิตสารสกัดจากครามสกลนครสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวพรรณ เป็นการเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบจากพืชธรรมชาติและพืชประจำถิ่นมาใช้ในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ในปัจจุบัน พบได้อย่างกว้างขวางและหลากหลายมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับ (นำพล แบนและคณะ, 2566, บทคัดย่อ) วิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรั่มที่ผสมสารสกัดหยาบถึงเข้าสีทองเพื่อบำรุงผิวหน้า มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดถึงเข้าสีทอง และพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เซรั่ม โดยศึกษาผลของสารก่อเจลดต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ นำสารสกัดถึงเข้าสีทองที่สกัดด้วยน้ำร้อนเป็นเวลา 30 นาที และสารสกัดจากน้ำ มาทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS+. พบว่ามีค่า IC50 เท่ากับ 6.57 ± 0.30 mg/ml และ 3.16 ± 0.14 mg/ml เมื่อทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH สารสกัดถึงเข้าสีทองด้วยน้ำ มีค่า IC50 เท่ากับ 6.81 ± 0.34 mg/ml และ 6.77 ± 0.33 mg/ml ตามลำดับ ส่วนสารก่อเจลดในสูตรตำรับผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเตรียมเป็นเซรั่มคือ HPMC 2% และองค์ประกอบในตำรับ ประกอบด้วยสารให้ความชุ่มชื้น 4% และสารกันเสีย 1% เมื่อทดสอบด้วยสภาวะเร่ง ดังนั้นจึงสามารถนำสารสกัดถึงเข้าสีทองมาเตรียมเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเซรั่มเพื่อบำรุงผิวหน้าได้ สอดคล้องกับ (อิศเรศ ปัญญา, 2561, บทคัดย่อ) การพัฒนา

เซรั่มจากสารสกัดบัวบก เป็นพืชสมุนไพรที่ใช้ในการรักษาแผลเป็นชนิดนูนและคีลอยด์ งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตำรับเซรั่มจากสารสกัดบัวบกเพื่อรักษาแผลเป็นจากการเกิดสิ่ว ซึ่งเป็นแผลเป็นชนิดลึกกุ่ม พบว่า การเติม poloxamer 188 ทำให้ได้ตำรับมีลักษณะทางกายภาพที่ใส และการปรับเปลี่ยน buffering agent ทำให้ได้ตำรับที่มีเสถียรภาพต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดต่าง ตำรับเซรั่มผสมสารสกัดบัวบกในความเข้มข้น 5-10% มีเสถียรภาพทางกายภาพดี การปลดปล่อยและการซึมผ่านของ 7.5% โดยน้ำหนักของสารสกัดจากบริษัทในเซรั่ม พบการซึมผ่านและปลดปล่อยได้เร็วกว่าตำรับเซรั่มอื่น เมื่อเปรียบเทียบการซึมผ่านเฉพาะสารออกฤทธิ์พบว่า เซรั่มที่มีสารสกัด 5% ของสารสกัดจากการแยกสกัดด้วยบิวทanol มีการซึมผ่านของปริมาณสารออกฤทธิ์กลุ่ม asiaticosides สูงที่สุด และเซรั่มดังกล่าวทำให้เซลล์เคลื่อนที่ได้มากกว่าที่เวลา 24 ชั่วโมง การพัฒนาเซรั่มจากสารสกัดบัวบกโดยการเปลี่ยนสารช่วยทางเภสัชกรรมทำให้ได้ตำรับเซรั่มที่มีเสถียรภาพและประเภตสารสกัดบัวบกส่งผลต่อเสถียรภาพของตำรับตลอดจนประสิทธิภาพของ บัวบก ดังนั้นเซรั่มจากสารสกัดบัวบกจากการแยกสกัดด้วยบิวทanolเหมาะสมที่จะนำไปทำการศึกษาต่อ

นอกจากนี้ยัง พบว่า สารสกัดไครมสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นได้ จากงานวิจัยของ (พรสิริ นทร์ อุดมสมุทรศิริและไธยริสา ทองนายแก้ว, 2564) ต้นครามเป็นพืชที่มีสรรพคุณมากมาย ต้นครามมีสรรพคุณอื่น นำมาใช้เป็นยารักษาโรค และเมื่อนำมาสกัดพบว่ามีการต้านอนุมูลอิสระอยู่เป็นจำนวนมาก สารต้านอนุมูลอิสระคือสารที่ช่วยยับยั้งหรือชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันที่เป็นสาเหตุของการเกิดอนุมูลอิสระ ร่างกายของเราสร้างสารอนุมูลอิสระตลอดเวลา เซลล์ในร่างกายจะเสื่อมถอยลง ส่งผลให้ร่างกายนั้นเสื่อมสภาพถอยลงทั้งภายในและภายนอก ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีสารต้านอนุมูลอิสระมาควบคุมกลไก ไม่ว่าจะทางแหล่งโภชนาการ หรือจะเป็นทางผลิตภัณฑ์ทางด้านยา และเวชสำอาง เวชสำอางคือสิ่งปรุงแต่งที่ใช้เพื่อความสะอาดผิวและเสริมความงาม นิยมผลิตจากสารสกัดสมุนไพรเพราะเป็นสิ่งที่พบได้ง่ายตามธรรมชาติและปลอดภัยกว่าสารเคมี โดยการผลิตเวชสำอางต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์การนำไปใช้ประโยชน์ควบคู่กับสรรพคุณของสมุนไพรที่นำมาใช้ผลิต ครีมหาผิวจากสารสกัดต้นครามที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อยอดไปเป็นผลิตภัณฑ์เวชสำอางและยังเป็นการนำวัสดุจากธรรมชาติ สามารถนำมาขยายผลเป็นผลิตภัณฑ์เซรั่มสำหรับใช้เป็นเครื่องสำอางได้เป็นอย่างดี กระบวนการสกัดใบครามฝักออกสกลนครได้กระบวนการสกัดสารด้วยวิธีการแช่หรือที่รู้จักกันดีคือวิธีการสกัดสารแบบมาเชอร์เรชั่น (maceration) ที่ใช้กับพืชสมุนไพรมาผสมกับตัวทำละลายเพื่อเตรียมสารสกัดสมุนไพรเพื่อให้ได้สารสำคัญ สอดคล้องกับ (ชนัญ ผลประไพและศรีณญ อุณหวี, 2562, หน้า 479) การวิจัยพัฒนากระบวนการเตรียมการสกัดสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ศึกษากระบวนการเตรียมสารสกัดสมุนไพรไทยที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากการสกัดสมุนไพรไทย แก่นฝาง ผลสมอไทย ผลสมอพิเภก ผลมะขามป้อม และลำต้นบระเพ็ด ด้วยวิธีการแช่ในเอทานอล เพื่อคัดกรองพืชสมุนไพรที่มีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระ พบว่า สารสกัดแก่นฝางและสารสกัดผลมะขามป้อมมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกรวมสูงกว่าสารสกัดสมุนไพรชนิดอื่น เมื่อสกัดด้วยเมทานอล เอทานอล และเอทิลอะซิเตทเพื่อคัดเลือกว่าตัวทำละลายที่เหมาะสม พบว่าเอทานอลยังคงเป็นตัวทำละลายที่เหมาะสมเนื่องจากทำให้ได้สารสกัดที่มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูง มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมสูง และมีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมสูง แม้ว่าการสกัดด้วยเอทานอลจะทำให้มีผลได้การสกัดน้อยกว่าสารสกัดด้วยเมทานอล แต่เอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีความเป็นพิษต่ำและมีราคาถูก จึงมีความเหมาะสมต่อการสกัดสารออกฤทธิ์จากแก่นฝางและผลมะขามป้อมด้วยวิธีการแช่ ทั้งในระดับชุมชนและระดับอุตสาหกรรม

แต่อย่างไรก็ตามการใช้ประโยชน์จากสารสกัดครามสามารถนำส่วนรากของต้นครามมาเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวได้ คมกฤษ ภูทอง เจ้าของแบรนด์ Khramer สกินแคร์จากรากคราม ที่เป็นเศษซากทางการเกษตร เพื่อบอกว่าต้นไม้ 1 ต้น ได้ถูกใช้งานอย่างคุ้มค่าแล้ว แถมช่วยลดมลพิษจากการเผาทิ้งทำลายด้วย Khramer ชื่อนี้เกิดจากการผสมผสานและสนธิเชื่อมขึ้นของคำ 3 คำ คือ Khram (คราม), Farmer (เกษตรกร) และ Charmer (คนมีเสน่ห์) คราม เกษตรกร และคนมีเสน่ห์ ร้อยเรียงเป็น Khramer นำรากต้นครามสกลนครมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เซรั่ม Indigo Root Extract Facial Serum ขนาด 30 ml ราคา 1,650 บาท และครีมกันแดด Indigo Root Extract Facial Sunscreen SPF50PA++++ ขนาด 30ml ราคา 850 บาท จำหน่ายทางออนไลน์ Line ID: @khramer.th และ Email : info.khramer@gmail.com เฟสบุ๊ค KHRAMER ซึ่งทำให้เห็นว่าผู้ประกอบการมองเห็นโอกาสในการดำเนินธุรกิจเครื่องสำอางจากสารสกัดครามที่มีคุณสมบัติที่นำมาแปรรูปและผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถขยายผลสู่การผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อื่นได้อย่างหลากหลายมากยิ่งขึ้น กระบวนการสกัดครามเพื่อให้ได้สารสำคัญจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นข้อจำกัดของผู้ประกอบการทั่วไป ดังนั้น จึงควรวางแผนร่วมกับผู้ผลิตเพื่อวางแผนการผลิตสารสกัดครามให้มีปริมาณสารสกัดครามที่เพียงพอต่อการผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์

สรุป ผลการวิจัยสกัดสารสำคัญจากใบคราม ใช้ใบครามผึ่งจากแปลงบ้านดอนกอย อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร แหล่งผลิตเนื้อครามและแปรรูปที่มีชื่อเสียงของจังหวัดสกลนคร ขั้นตอนการสกัด นำใบครามผึ่งออกมาล้างทำความสะอาดผึ่งลมให้แห้งเก็บในที่ร่มหลีกเลี่ยงความชื้นนำมาบดละเอียด สกัดแบบมาเซอร์เรชั่นด้วยตัวทำละลายเอทานอล 3 วัน กรองแยกสารละลายและระเหยด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน (Rotary evaporator) ส่วนกากนำมาสกัดซ้ำ 2 ครั้ง ทำละลายด้วยเอทานอล ซึ่งน้ำหนักของสารสกัด บรรจุขวดแก้วสีชาปิดฝาให้สนิทเก็บอุณหภูมิในตู้เย็น สารสกัดใบครามเป็นแบบหยาบมีสีขุ่นเป็นตะกอนนำไปใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์จะมีสีขาวขุ่นเป็นจุด ไม่สม่ำเสมอ หากต้องการนำไปใช้เป็นส่วนผสมสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อไม่ให้มีสีหรือตะกอนต้องนำมาผ่านกระบวนการกรองเพื่อไม่ให้มีตะกอน และสามารถเพิ่มสี กลิ่นได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ทั้งนี้สารสกัดครามที่นำมาใช้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ใช้สารสกัดในปริมาณตามตำรับที่กำหนดไว้ มีปริมาณไม่มากจึงสามารถนำไปใช้เป็นส่วนผสมของการแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์และแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย สามารถเติมสีและกลิ่นได้ตามความต้องการของผู้ใช้ สารสกัดครามมีศักยภาพสามารถพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและขยายสายผลิตภัณฑ์แต่งหน้า เช่น ลิปสติกอายเชโด้ บลัชออน เพื่อให้หลากหลายเพิ่มทางเลือก

องค์ความรู้ใหม่

วิธีการสกัดสารสกัดครามผึ่งอบ ใช้ใบครามจากแปลงบ้านดอนกอย อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร แหล่งผลิตเนื้อครามที่ผลิตเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์และเป็นแหล่งแปรรูปเนื้อครามที่มีชื่อเสียงแห่งหนึ่งของจังหวัดสกลนคร วิธีการสกัดสารสำคัญจากใบครามขั้นตอน ดังนี้

การเตรียมตัวอย่างพืชใบครามผึ่งจากแปลงบ้านดอนกอย อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร แหล่งผลิตเนื้อครามที่ผลิตเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์และเป็นแหล่งแปรรูปเนื้อครามที่มีชื่อเสียงแห่งหนึ่งของจังหวัดสกลนคร วิธีการสกัดสารสำคัญจากใบครามขั้นตอน ดังนี้

สกัดสารแบบมาเซอร์เรชั่น นำใบครามแห้งที่บดละเอียดแล้วนำไปแช่ในเอทานอล โดยเติมตัวทำละลายเอทานอลให้ท่วมใบครามที่บดละเอียด ปิดฝาภาชนะให้สนิทเพื่อป้องกันการระเหยออกแซไว้ 3 วัน หลังจากนั้นนำมากรองด้วยกระดาษกรองเพื่อแยกเอาสารละลายออก นำสารละลายไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ

แบบหมุน (Rotary evaporator) ส่วนกานำมาสกัดซ้ำอีก 2 ครั้ง โดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล ซึ่งน้ำหนักของสารสกัดที่ได้ จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล บรรจุขวดแก้วสีขาปิดฝาให้สนิทเก็บอุณหภูมิในตู้เย็น นำมาใช้เป็นส่วนประสมในตำรับเครื่องสำอางหรือตำรับยาตามที่ผู้ต้องการ ซึ่งเป็นไปตามที่กฎหมายพระราชบัญญัติเครื่องสำอางจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)

สารสกัดใบครามเป็นแบบหยาบมีสีเข้มน้ำตาลเป็นตะกอนนำไปใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์จะมีสีเข้มน้ำตาล เป็นจุดไม่สม่ำเสมอ หากต้องการนำไปใช้เป็นส่วนผสมสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อไม่ให้มีสีหรือตะกอนต้องนำมาผ่านกระบวนการกรองเพื่อไม่ให้มีตะกอน และสามารถเพิ่มสี กลิ่นได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ทั้งนี้สารสกัดครามที่นำมาใช้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ใช้สารสกัดในปริมาณตามตำรับที่กำหนดไว้ มีปริมาณไม่มากจึงสามารถนำไปใช้เป็นส่วนผสมของการแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์และแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ปัจจุบันแนวโน้มผู้บริโภคให้ความสนใจกับผลิตภัณฑ์แต่งหน้าจากสารสกัดธรรมชาติมากขึ้น จึงเป็นโอกาสในการสร้างผู้ประกอบการและผลิตภัณฑ์ใหม่ทำให้อุตสาหกรรมสามารถต่อยอดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้หลากหลายยิ่งขึ้น

1.2 สารสกัดครามเป็นสารสกัดหยาบจึงทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดตามธรรมชาติ ไม่ขาวใส หากต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีสีตามธรรมชาติ ไม่ขาวใส หากต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีสีที่ต้องการจำเป็นต้องเติมสีและกลิ่น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ตลาดเครื่องสำอางในจังหวัดสกลนครยังมีช่องทางการตลาดสำหรับการนำพืชสมุนไพรและพืชที่มีสรรพคุณที่เหมาะสมเข้าสู่ตลาดผลิตภัณฑ์แต่งหน้า (Make up) ลิปสติก อายเชโด บลัชออน อายไลน์เนอร์ เพื่อให้เกิดความหลากหลายและสร้างทางเลือกให้ผู้บริโภคที่สนใจใช้ผลิตภัณฑ์จากพืชธรรมชาติที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

2.2 การพัฒนาเครื่องสกัดสารสำคัญจากใบครามฝักอด้วยในระดับวิสาหกิจชุมชนเพื่อให้สามารถดำเนินการแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

2.3 การจัดส่งสมุนไพรในเอทานอลให้บริษัทสกัดสารเพื่อแปรรูปเป็นสารสกัดที่พร้อมใช้ หรือดำเนินการสร้างเครือข่ายการนำใบครามสกลนครสกัดเพื่อใช้ในเชิงพาณิชย์

เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ วรตง. (2561). *โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) กิจกรรมการใช้ประโยชน์จากใบครามในการทำผลิตภัณฑ์น้ำสีย้อมยั้งเชื้อ Propionibacterium acnes*. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์. (2563). *สมุนไพรและผลิตภัณฑ์สมุนไพร*. สืบค้น 17 ตุลาคม 2565, จาก https://www.ditp.go.th/contents_attach/584685/584685.pdf .
- กรุงเทพธุรกิจ. (2563). *ตลาดสมุนไพรเศรษฐกิจหลักของไทย*. สืบค้น 17 ตุลาคม 2565, จาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/914569>.

- กลุ่มงานยุทธศาสตร์และพัฒนาจังหวัดสกลนคร. (2564). *แผนพัฒนาจังหวัดสกลนคร 5 ปี (พ.ศ.2561- 2565)*
ฉบับทบทวน ประจำปีงบประมาณ 2564. สกลนคร: สำนักงานจังหวัดสกลนคร. 118
- ชนัญ ผลประไพ และศรัณยู อุณหิ. (2562). การพัฒนากระบวนการเตรียมสารสกัดสมุนไพรไทยที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูล
อิสระ. *วารสาร Thai Journal of Science and Technology*, 8(5), 479-492
- ญาดา พูลเกษม. (2560). "คราม" มีสารต้านอนุมูลอิสระ. สืบค้น 17 ตุลาคม 2565, จาก [https://www.nationtv
tv/news/378567530](https://www.nationtv
tv/news/378567530).
- ญาดา พูลเกษม และคณะ. (2565). ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและการคัดกรองความเป็นพิษต่อเซลล์ของสาร
สกัดจากคราม. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*, 10(5), 469-486.
- นำพล แปนเมือง และคณะ. (2566). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เสริมที่ผสมสารสกัดหยาบถึงเข้าสู่ท้องเพื่อบำรุงผิวหน้า.
วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 10(2), 201-212.
- นิรมล ศากยวงศ์ และอริย์ช ญาติมพลี. (2561). อนุสิทธิบัตร เลขที่ 16673 อสป/200-ช. กรุงเทพมหานคร :
กรมทรัพย์สินทางปัญญา.
- ปฏิพล ตั้งจักรวรานนท์. (2563). หน้า 188. *คัมภีร์การตลาด* (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: เอ็กสเปอร์เน็ท.
- ประชาชาติธุรกิจ. (2564). เครื่องสำอางไทยฮอต ขึ้นแท่นส่งออกอันดับ 2 เอเชีย อันดับ 10 ของโลก.
สืบค้น 17 ตุลาคม 2565, จาก <https://www.prachachat.net/economy/news-651308>.
- พรสิรินทร์ อุดมสมุทรศิริ และไวยริสา ทองนายแก้ว. (2564). *การพัฒนาครีมทาผิวจากสารสกัดของต้นคราม*.
สืบค้น 5 สิงหาคม 2566, จาก <https://www.nstda.or.th/sims/login/index>.
- พัทธวรารักษ์ อุดรสรรพ และคณะ. (2563). องค์ประกอบทางพฤกษเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดคราม
ใหญ่ที่สกัด ด้วยแอลกอฮอล์ และน้ำ. *วารสารเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี*, 1(1), 4-48.
- พระราชบัญญัติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2565. (2565). เครื่องสำอาง. สืบค้น 1 มีนาคม 2566,
จาก <https://www.fda.moph.go.th/sites/Cosmetic/Shared%20Documents/Laws>.
- พระราชบัญญัติทะเบียนพาณิชย์ พ.ศ.2599 (2499, หน้า 1). *พระราชบัญญัติทะเบียนพาณิชย์ พ.ศ.2599*
รวมแก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พ.ศ. 2549. สืบค้น 5 ตุลาคม 2566,
จาก http://bangsaray.go.th.a33.readyplanet.net/images/sub_C8_2499.pdf.
- ราชบัณฑิตยสถาน (2557, หน้า 66). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- ศุภกร อจหาญ. (2561, หน้า 1). รายงานผลการพัฒนาสารสกัดจากคราม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
สำนักงานจังหวัดสกลนคร. (2565). *แผนพัฒนาจังหวัดสกลนคร (พ.ศ. 2561 – 2565) ฉบับทบทวน ประจำปี
งบประมาณ พ.ศ. 2564*. สำนักงานจังหวัด 31.
- สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติ. (2560). *ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561-2580* (ฉบับย่อ). สืบค้น 17 ตุลาคม 2565, จาก
https://drive.google.com/file/d/12scnWUnOXmgoxpJ_b1CrLILbkMqATaF.
- สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ. (2563). หน้า 13. *รายงานตลาดเครื่องสำอางธรรมชาติราชอาณาจักร
เนเธอร์แลนด์*. สืบค้น 17 ตุลาคม 2565, จาก
https://www.ditp.go.th/contents_attach/605462/605462.pdf

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ. (2564). *ไขคำตอบ BCG Economy Model สำคัญอย่างไรทำไมถึงประกาศเป็นวาระแห่งชาติ*. สืบค้น 17 ตุลาคม 2565, จาก <https://www.nxpo.or.th/th/7040>.

สุวิมล ร่องวาณิช. (2550). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อิศเรศ ปัญญา. (2561). *การพัฒนาเสริมจากสารสกัดบัวบก*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, สืบค้น 6 สิงหาคม 2566, จาก <http://iithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream.pdf>.

