

การศึกษาวิธีสกัดขิงและขมิ้นชันเพื่อใช้สำหรับผลิตภัณฑ์นวดตัว

Study of Ginger and Turmeric Extraction Method for Massage Products

เปรมนภา สีโสภา¹ พรดรัล จุลกัลป์² กนกวรรณ พรหมจีน³ และ ชุตินา พูลยอด⁴

Premnapa Sisopa¹ Phondaran Chunlakan² Kanokwan Promjeen³ and Chutima Poonyod⁴

^{1,2,3,4} คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิจิตรสงคราม

บทคัดย่อ

การสกัดขิงและขมิ้นชันทำได้โดยใช้เอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 เป็นตัวทำละลาย โดยใช้วิธีการสกัดที่แตกต่างกัน 3 วิธี ได้แก่ แช่ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง การใช้เอทานอลร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิค (Ultrasonic) เป็นเวลา 30 นาที และ 1 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดขิงที่แช่ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง มีร้อยละผลผลิตและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 2.98 ± 0.32 % และ 3.818 ± 0.172 GAE mg/100 g ตามลำดับ ร้อยละผลผลิต (%yield) และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของสารสกัดขมิ้นชันที่ได้จากวิธีสกัดทั้ง 3 วิธี มีค่าไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าประมาณ 31.08 ± 3.71 และ 13.377 ± 2.270 GAE g/100 g ตามลำดับ ในการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH พบว่า สารสกัดขิงที่ได้จากการสกัดโดยใช้เอทานอลร้อยละ 95 ร่วมกับการใช้คลื่นอัลตราโซนิคเป็นเวลา 30 นาที มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดไม่แตกต่างกับการสกัดโดย 1 ชั่วโมง โดยมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 0.173 ± 0.026 BHT g/100g และ 0.168 ± 0.016 BHT g/100g ตามลำดับ เช่นเดียวกับในสารสกัดจากขมิ้นชันโดยมีค่า 63.406 ± 0.225 BHT g/100g และ 64.438 ± 1.147 BHT g/100g ตามลำดับ นอกจากนี้ได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมนวดตัวพื้นฐาน พบว่าตำรับที่มี Carbopol 940 เข้มข้นร้อยละ 0.14 ซึ่งได้รับความพึงพอใจในทุกด้านอยู่ที่ระดับปานกลางซึ่งมีความเหมาะสมในการนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ครีมนวดตัวที่ผสมสารสกัดขิงและขมิ้นชันต่อไป

คำสำคัญ : ขิง ขมิ้นชัน ผลิตภัณฑ์นวดตัว

Abstract

95% Ethanol was used as solvent to extract ginger and turmeric by three different extraction methods – soak at room temp, ultrasonic-assisted for 30min and 1h. The findings indicated that ginger extraction by room temperature soaking contained the highest yield and total phenolic compounds ($2.98 \pm 0.32\%$ and 3.818 ± 0.172 GAE mg/100 g, respectively). The extraction yield and total phenolic content in turmeric extract were not significantly different among the extraction methods (31.08 ± 3.71 and 13.377 ± 2.270 GAE g/100 g, respectively). Antioxidant activity was determined using DPPH radical scavenging assay, the highest DPPH radical scavenging activity was found in ginger extraction by 95% ethanol with ultrasonic-assisted for 30min which was not significantly different

from 1h (0.173 ± 0.026 BHT g/100g and 0.168 ± 0.016 BHT g/100g) similar to turmeric ultrasonic-assisted extractions (63.406 ± 0.225 BHT g/100g and 64.438 ± 1.147 BHT g/100g, respectively).

Massage product development was also investigated. Base massage cream formulation with 0.14% Carbopol was accepted from the most participants at a ‘moderately like’ rating threshold. The results showed that this base formulation has a potential to be developed for massage products with ginger and turmeric extract.

Keywords : Ginger, Turmeric, Massage Products

บทนำ

การใช้ผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรเพื่อเสริมสร้างสุขภาพ หรือบรรเทารักษาอาการเจ็บป่วยที่ไม่รุนแรงกำลังเป็นที่นิยม ซึ่งเป็นนโยบายของรัฐและความต้องการจากภาคเอกชนจำนวนมาก ในการที่จะมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรไทยที่มีคุณภาพออกมาใช้ในประเทศ และส่งขายต่างประเทศเพื่อไปมีส่วนร่วมในส่วนของตลาดการค้าผลิตภัณฑ์สมุนไพรระดับโลกที่มีมูลค่ากว่าพันล้านเหรียญดอลลาร์ในแต่ละปี

ขิงและขมิ้นชันเป็นพืชสมุนไพรใกล้ตัวที่คนไทยรู้จักกันมาเป็นเวลานานเป็นพืชล้มลุกมีเหง้าใต้ดินซึ่งมีสีเนื้อในและมีกลิ่นเฉพาะตัว สามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ส่วนใหญ่มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ทั้งทางด้านอาหาร ยา เครื่องสำอาง และได้มีการศึกษาการออกฤทธิ์ทางชีวภาพของขิงและขมิ้นชัน ดังนี้ สารประกอบที่อยู่ในขิงและผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยขิงและสมุนไพรอื่นมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระและมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูง รวมทั้งมีฤทธิ์แก้ปวดและลดการอักเสบ ส่วนขมิ้นชัน พบว่ามีสารสำคัญในกลุ่ม curcuminoids มีฤทธิ์ในการต้านออกซิเดชัน โดยสารเหล่านี้สามารถจับกับอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะ peroxy radicals ส่งผลให้ยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ซึ่งสามารถนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ยา และเครื่องสำอาง เพื่อใช้บำรุงร่างกายป้องกันโรคและการแก่ก่อนวัยได้

นอกจากนี้การนวดเป็นการกระตุ้นการไหลเวียนของเลือด ทำให้รู้สึกสดชื่นและยังช่วยให้ผิวพรรณดีขึ้นทั้งช่วยให้รู้สึกผ่อนคลายและทำให้เราสบายตัวขึ้น การนวดด้วยครีมเป็นการเพิ่มความชุ่มชื้นทำให้ผิวนุ่มและกักน้ำไว้ได้นานขึ้น ดังนั้นได้การศึกษาวิธีการสกัดสารสกัดขิงและขมิ้นชันโดยใช้เอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 และเปรียบเทียบกับวิธีสกัด 3 วิธี คือ แช่ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง การใช้เอทานอลร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิก (Ultrasonic) เป็นเวลา 30 นาที และ 1 ชั่วโมง เพื่อนำสารสกัดขิงและขมิ้นชันมาใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ครีมสำหรับนวดตัว โดยผลิตภัณฑ์จะมีคุณสมบัติช่วยบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและช่วยในการบำรุงผิวพรรณในคราวเดียวกัน อันจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของสมุนไพรไทย และส่งผลกระทบต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจของสมุนไพรในตลาดโลกดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการสกัดสารสกัดขิงและขมิ้นชัน
2. เพื่อศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในสารสกัดขิงและขมิ้นชัน

3. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมขนาดตัวพื้นฐาน

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ขิง (*Zingiber officinale* Roscoe) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ *Zingiberaceae* เป็นพืชล้มลุกมีเหง้าอยู่ใต้ดินเนื้อในสีเหลืองนวล ขิงมีกลิ่นเฉพาะตัว มีการใช้ประโยชน์จากขิงนี้มาตั้งแต่โบราณ โดยให้เป็นอาหาร ยาสมุนไพร โดยเฉพาะใช้เป็นยาแก้ปวด รักษาโรคผิวหนังที่เกิดจากเชื้อราและลดการอักเสบ จากการศึกษาในปัจจุบัน พบว่าขิงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูง และสารสำคัญที่พบในขิง คือ gingerol ซึ่งมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ต้านอาการอักเสบ และยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งสามารถนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย (กมลชนกและปัสันธนา, 2554 ; วิภาดา, 2554)

มีงานวิจัยรายงานว่า สารประกอบสำคัญที่สกัดได้จากขิงมีปริมาณที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวิธีการสกัด โดยแบบเดิมจะใช้วิธีสกัด เช่น การสกัดด้วยตัวทำละลายและการสกัดด้วยวิธี Soxhlet ได้มีรายงานว่า วิธีสกัดด้วย Ultrasonic เป็นวิธีที่เพิ่ม %yield ของสารสกัดโดยใช้เวลาน้อยลงและอุณหภูมิในการสกัดต่ำลง และวิธีสกัดด้วย Ultrasonic ได้ถูกนำมาใช้สำหรับการสกัดพืชชนิดต่างๆ ด้วยเช่นกัน ข้อดีของวิธีนี้คือ ทำให้องค์ประกอบทางเคมีสามารถละลายในตัวทำละลายได้ดีขึ้นโดยไม่ต้องใช้เครื่องทำความร้อน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้มีการเปรียบเทียบระหว่างการสกัดด้วยตัวทำละลายโดยการแช่ และการสกัดด้วยวิธี Ultrasonic (Muhammad et al, 2011 ; เพชรรุ่งและคณะ, 2555)

ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ *Zingiberaceae* เป็นสมุนไพรที่พบทั่วไปในเขตร้อนชื้นรวมทั้งในประเทศไทย ในส่วนเหง้าของขมิ้นชันประกอบไปด้วยกลุ่มของสารเคมีที่สำคัญ 2 ส่วน คือ curcuminoids และ สารหอมระเหย (volatile oils) curcuminoids เป็นกลุ่มของสารเคมีที่สีเหลือง สารสำคัญที่พบในเหง้าขมิ้นชันได้แก่ curcumin, monodemethoxycurcumin และ bis-demethoxycurcumin (Bruneton et al, 1995) ส่วนกลุ่มของน้ำมันหอมระเหยจะประกอบไปด้วยสารสำคัญ ได้แก่ cineole, linalool, α -terpinene, caryophyllene และ germacrone เป็นต้น (Apisariyakul et al, 1995) ในอดีตที่ผ่านมาได้มีการนำพืชชนิดนี้มาใช้ในการรักษาโรคต่างๆ เช่น โรคหอบหืด โรคผิวหนัง โรคลมชัก โรคดีซ่าน อาการเลือดตก อาการท้องอืด และลดการอักเสบ เป็นต้น (สุพจน์, 2533) ซึ่งการใช้พืชชนิดนี้ในแง่ของการรักษามาเป็นเวลานาน ชี้ให้เห็นว่าพืชชนิดนี้มีความปลอดภัยค่อนข้างสูง จากการศึกษาในปัจจุบัน พบว่าฤทธิ์ที่สำคัญของขมิ้นชันคือ ฤทธิ์ในการต้านออกซิเดชันโดยสารในกลุ่ม curcuminoids โดยที่สารเหล่านี้สามารถจับกับอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะ peroxy radicals ส่งผลให้ยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ซึ่งสามารถนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย

การนวดแผนไทยโบราณ หรือ Thai massage เป็นศาสตร์และศิลป์สาขาหนึ่งของการแพทย์แผนไทย การนวดไทยจะเป็นการนวดที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นการนวดโดยการกด การคลึง การตืดดึง การประคบ โดยการใช้นิ้วมือและนิ้วกดตามจุดที่สำคัญต่างๆ บริเวณกล้ามเนื้อ ข้อต่อ และเส้นเอ็นทั้งร่างกาย อีกทั้งยังรวมไปถึงเทคนิคการนวดให้กับผู้สูงอายุในการยืดเส้นและการงอตัว เพื่อลดความอ่อนล้าและผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ในขณะที่เดียวกันยังช่วยให้ระบบหมุนเวียนโลหิตดีขึ้นอีกด้วย การนวดอย่างถูกวิธีเป็นประจำจะเพิ่มการไหลเวียนของโลหิตทั้งร่างกายนอกจากการนวดที่ถูกวิธีแล้ว ปัจจัยอีกอย่างที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งคือ ผลิตภัณฑ์สำหรับการนวดซึ่งมีส่วน

ในการเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ปัจจุบันผลิตภัณฑ์สำหรับนมมีหลากหลายรูปแบบทั้งที่เป็นครีม นํ้ามัน และแบบซีฟิ่ง โดยการใช้นํ้ามันหรือครีม การนวดด้วยครีมเป็นการส่งเสริมความลื่นทำให้นวดไล่ไปตามลำตัวและกล้ามเนื้อได้ง่ายขึ้น ส่วนการนวดด้วยนํ้ามันเป็นการใช้นํ้ามันหอมระเหยในการบำบัดโดยการสูดกลิ่นหรือซึมผ่านทางผิวหนัง ดังนั้นสมุนไพรไทยเป็นทางเลือกหนึ่งซึ่งผู้ประกอบการนำมาเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์นวดทั้งสำหรับนวดหน้า นวดตัว และนวดสปา (ประดิษฐ์, 2558 ; จิตตานันท์และบงกชรัตน์, 2553)

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมตัวอย่างผงแห้งขิงและขมิ้น

นำตัวอย่างสดมาล้างทำความสะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ และนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส โดยตัวอย่างขิงจะใช้เวลา 5 ชั่วโมง และตัวอย่างขมิ้นจะใช้เวลา 7 ชั่วโมง นำตัวอย่างมาบดจนเป็นผงละเอียดและเก็บใส่ภาชนะที่บดแสงไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

วิธีการสกัดตัวอย่างขิงและขมิ้น

นำตัวอย่างผงแห้งที่บดละเอียดมา 20 กรัม เติมน้ำเอทานอลความเข้มข้น 95% 200 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ทำการสกัด 3 วิธี คือ แช่ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง, สกัดภายใต้สภาวะอัลตราโซนิกเป็นเวลา 30 นาที และ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำมากรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 จากนั้นไประเหยแห้งด้วยเครื่อง Rotary Evaporator คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ผลผลิต (% yield) และเก็บใส่ภาชนะที่บดแสงไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของสารประกอบฟีนอลิก (Total phenolic compounds)

ตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของสารประกอบฟีนอลในสารสกัดขิงและขมิ้น ดัดแปลงวิธีมาจาก Borra et al. (2013) โดยผสมสารสกัด 0.4 มิลลิลิตร กับสารละลาย Folin-Ciocalteu reagent (ความเข้มข้น 0.25 N) 2 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดลองเติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต (Na₂CO₃ ความเข้มข้นร้อยละ 7.5 w/v) 1.6 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วย vortex บดหลอดทดลองในอ่างน้ำอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที จากนั้นนำไปบดต่อในที่มืดนาน 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกในหน่วย mg gallic equivalent (GAE)/g ตัวอย่างแห้ง โดยเปรียบเทียบกับกราฟสารมาตรฐานของ gallic acid ที่ความเข้มข้น 100 80 60 40 20 และ 10 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร

การตรวจวิเคราะห์ฤทธิ์ต่อต้านอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH radical-scavenging activity)

การทดสอบฤทธิ์ต่อต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH method ดัดแปลงวิธีมาจาก Borra et al. (2013) โดยผสมสารสกัด 1 มิลลิลิตร กับสารละลาย DPPH (เข้มข้น 0.2 มิลลิโมลาร์) 2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วย vortex บดในที่มืดนาน 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร คำนวณค่า DPPH radical-scavenging activity ในหน่วย mg BHT/g โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของ BHT ที่ความเข้มข้น 50 25 20 15 10 และ 5 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร

การพัฒนาผลิตภัณฑ์พื้นฐานครีมขวดตัว

การเตรียมผลิตภัณฑ์พื้นฐานครีมขวดตัว

วัตถุดิบน้ำมันประกอบด้วย Mineral oil, Isopropyl myristate, Silicone 350, Aracel 165, Tween 20, , Cetyl alcohol, Stearyl alcohol และ Paraffin wax วัตถุดิบน้ำประกอบด้วยglycerin, propylene glycol, carbopol 940 และน้ำว่านหางจระเข้ อุณหภูมิของน้ำและน้ำมันให้มีอุณหภูมิประมาณ 70-75 องศาเซลเซียส เทผสมวัตถุดิบในน้ำมันจนเข้ากันดี จากนั้นร่อนอุณหภูมิลงประมาณ 40-45 องศาเซลเซียส แล้วเติมสารกันเสียลงไปคนให้เข้ากัน

โดยมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยในการเตรียมผลิตภัณฑ์ต้นแบบครีมขวดตัว คือ ปริมาณของ Carbopol 940 ร้อยละ 0.02, 0.06, 0.10, 0.14, 0.18

การประเมินผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้

1. ประเมินลักษณะทางกายภาพ และเคมี คือ การสังเกตจากลักษณะเนื้อ ความหนืด ความลื่น ความมันขณะนวด การกระจายตัวบนผิว ความเหนอะหนะหลังการนวด และค่า pH ของผลิตภัณฑ์

2. ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ ใช้วิธี 5-Point Hedonic Scale จากอาสาสมัครจำนวน 30 คน ที่เคยใช้ผลิตภัณฑ์นวดรูปแบบต่างๆ โดยทาผลิตภัณฑ์พื้นฐานครีมขวดตัวบริเวณแขนของอาสาสมัครแล้วประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ความลื่น ความมันขณะนวด ความเหนอะหนะ ความชุ่มชื้นหลังการนวด และความชอบโดยรวม

ทำการคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัส และคุณภาพของผลิตภัณฑ์พื้นฐานเพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์นวดตัวผสมสารสกัดขิงและสารสกัดขมิ้นชันต่อไป

ผลการวิจัย

วิธีการสกัดตัวอย่างขิงและขมิ้นชัน

สารสกัดขิงและขมิ้นชันที่สกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้น 95% โดยการแช่ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ด้วยวิธี Ultrasonic เป็นเวลา 30 นาที และ 1 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดขิงที่แช่ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง มี %yield สูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 2.98 ± 0.32 รองลงมาคือ ด้วยวิธี Ultrasonic เป็นเวลา 30 นาที และเป็นเวลา 1 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1.99 ± 0.27 และ 1.22 ± 0.08 ตามลำดับ ส่วนสารสกัดขมิ้นชัน พบว่า %yield ที่ได้จากวิธีสกัดทั้ง 3 วิธี มีค่าไม่แตกต่างกัน มีค่าประมาณ 31.08 ± 3.71 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลเปอร์เซ็นต์ผลผลิต (%yield) ของสารสกัดขิงและขมิ้นชัน ด้วยวิธีการสกัด 3 วิธี คือ แช่ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง, ด้วยวิธี Ultrasonic เป็นเวลา 30 นาที และ 1 ชั่วโมง

วิธีการสกัด	% yield ของสารสกัดขิง	% yield ของสารสกัดขมิ้น ^{ns}
แช่ 24 ชั่วโมง	2.98 ± 0.32^a	32.87 ± 3.07
Ultrasonic 30 นาที	1.99 ± 0.27^b	28.58 ± 3.10
Ultrasonic 1 ชั่วโมง	1.22 ± 0.08^c	31.80 ± 4.97

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงถึงค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของสารประกอบฟีนอลิก (Total phenolic compounds)

จากผลการทดลองหาปริมาณของสารประกอบฟีนอลิก พบว่าสารสกัดขิงที่แช่ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง มีปริมาณของสารประกอบ ฟีนอลิกสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.818 ± 0.172 GAE mg/100g ในขิงแห้ง รองลงมาคือ ด้วยวิธี Ultrasonic เป็นเวลา 30 นาที และ 1 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 2.628 ± 0.179 และ 1.22 ± 0.08 GAE mg/100g ในขิงแห้ง ตามลำดับ ส่วนสารสกัดขมิ้นชัน พบว่าปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกที่ได้จากวิธีสกัดทั้ง 3 วิธี มีค่าไม่แตกต่างกัน มีค่าประมาณ 13.377 ± 2.270 GAE g/100g ในขมิ้นแห้ง ดังแสดงในตาราง ที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกของสารสกัดขิงและขมิ้นชัน ด้วยวิธีการสกัด 3 วิธี คือ แช่ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง, ด้วยวิธี Ultrasonic เป็นเวลา 30 นาที และ 1 ชั่วโมง

วิธีการสกัด	GAE mg/100g ในขิงแห้ง	GAE g/100g ในขมิ้นแห้ง ^{ns}
แช่ 24 ชั่วโมง	3.818 ± 0.172^a	14.346 ± 1.548
Ultrasonic 30 นาที	2.628 ± 0.179^b	12.027 ± 1.102
Ultrasonic 1 ชั่วโมง	1.627 ± 0.124^c	13.759 ± 4.158

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง แสดงถึงค่าเฉลี่ยที่แตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$)

การตรวจวิเคราะห์ฤทธิ์ต่อต้านอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH radical-scavenging activity)

จากการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดขิงและขมิ้นชัน ด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay พบว่าสารสกัดขิงและขมิ้นชันที่ทำการสกัดด้วยวิธี Ultrasonic เป็นเวลา 30 นาที และ 1 ชั่วโมง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดี ที่สุด (สารสกัดขิง : 0.168 ± 0.016 และ 0.173 ± 0.026 BHT g/100g ในสารสกัดขิง ตามลำดับ, สารสกัดขมิ้นชัน : 63.406 ± 0.225 และ 64.438 ± 1.147 BHT g/100g ในสารสกัดขมิ้นชัน) รองลงมาคือแช่ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทั้งในสารสกัดขิงและขมิ้นชัน มีค่าเท่ากับ 0.092 ± 0.012 BHT g/100g ในสารสกัดขิง และ 61.479 ± 1.052 BHT g/100g ในสารสกัดขมิ้นชัน ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง ที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัดขิงและขมิ้น ด้วยวิธีการสกัด 3 วิธี คือ แช่ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง, ด้วยวิธี Ultrasonic เป็นเวลา 30 นาที และ 1 ชั่วโมง

วิธีการสกัด	BHT g/100g ในสารสกัดขิง	BHT g/100g ในสารสกัดขมิ้นชัน
แช่ 24 ชั่วโมง	0.092 ± 0.012^b	61.479 ± 1.052^b
Ultrasonic 30 นาที	0.168 ± 0.016^a	63.406 ± 0.225^a
Ultrasonic 1 ชั่วโมง	0.173 ± 0.026^a	64.438 ± 1.147^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง แสดงถึงค่าเฉลี่ยที่แตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดขิงและขมิ้นชัน พบว่าค่าที่ได้ไม่สอดคล้องกับปริมาณฟีนอลิก เมื่อพิจารณาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดในการทดลองนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีการสกัดขิงและขมิ้นชันด้วยวิธี Ultrasonic เป็นเวลา 30 นาที เพื่อนำมาศึกษาในขั้นต่อไป

การพัฒนาตำรับครีมขนาดตัวพื้นฐาน

การประเมินลักษณะทางกายภาพ เคมี

จากการศึกษาปริมาณสารเพิ่มความหนืด คือ Carbopol 940 ในปริมาณร้อยละ 0.02, 0.06, 0.10, 0.14, 0.18 ในตำรับครีมขนาดตัวพื้นฐาน พบว่าทุกสูตรตำรับมีลักษณะเนื้อครีมสีขาวเนียนและมีค่า pH เท่ากับ 4.5 เมื่อทำการประเมินลักษณะทางกายภาพจากการสังเกตในด้านต่างๆ ได้แก่ ความหนืด ความลื่น ความมัน การกระจายตัว และความเหนียวเหนอะหนะ พบว่า สูตรที่ 5 มีความหนืดอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 4 3 2 และ 1 ตามลำดับ ด้านความลื่น พบว่า สูตรที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 3 4 และ 5 ตามลำดับ ด้านความมัน พบว่า สูตรที่ 3, 4 และ 5 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ด้านการกระจายตัว พบว่า สูตรที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 3 4 และ 5 ตามลำดับ และด้านความเหนียวเหนอะหนะ พบว่า สูตรที่ 4 และ 5 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ สูตรที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ (แสดงในตารางที่ 4) จากผลการทดลองดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่าความหนืด ความมัน และความเหนียวเหนอะหนะเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณ Carbopol 940 เพิ่มขึ้น ซึ่งแตกต่างจากความลื่นและการกระจายตัว มีค่าน้อยลงเมื่อเพิ่ม Carbopol 940

นอกจากนี้จากผลการทดลอง พบว่า สูตรที่ 3 และ 4 เป็นสูตรตำรับที่เหมาะสมสำหรับเป็นผลิตภัณฑ์ขนาดมากที่สุด เพราะมีคุณสมบัติด้านความหนืด ความลื่น การกระจายตัว ในระดับมากที่สุด ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกสูตรตำรับดังกล่าวไปประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์เพื่อทำการคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4 แสดงลักษณะทางกายภาพของตำรับครีมขนาดตัวพื้นฐาน

สูตรตำรับ	ความหนืด	ความลื่น	ความมัน	การกระจายตัว	ความเหนียวเหนอะหนะ
1 (0.02% Carbopol 940)	+	++++	+	++++	++
2 (0.06% Carbopol 940)	++	++++	++	++++	+++
3 (0.10% Carbopol 940)	+++	+++	+++	+++	+++
4 (0.14% Carbopol 940)	+++	+++	+++	+++	++++
5 (0.18% Carbopol 940)	++++	++	+++	++	++++

หมายเหตุ : + น้อย ++ ปานกลาง +++ มาก ++++ มากที่สุด

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากผลการประเมินความพึงพอใจโดยใช้วิธี 5-Point Hedonic Scale จากอาสาสมัครจำนวน 30 คน พบว่า ตำรับครีมขนาดตัวพื้นฐาน ตำรับที่ 3 และ 4 มีความลื่น ความเหนียวเหนอะหนะ ความชุ่มชื้นหลังใช้และความชอบรวม

เท่ากัน คือได้รับความพึงพอใจในระดับปานกลาง และพบว่า ความมันของตำรับที่ 4 ได้รับความพึงพอใจมากกว่า ตำรับที่ 3 ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงประเมินความพึงพอใจของสูตรตำรับครีมขนาดตัว

ลักษณะ	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4
ความลื่น ^{ns}	3.90±0.96	3.83±0.65
ความมัน	3.30±0.70 ^b	3.73±0.83 ^a
ความเหนียวเหนอะหนะ ^{ns}	3.20±0.66	3.57±0.82
ความชุ่มชื้นหลังใช้ ^{ns}	3.93±0.69	3.90±0.61
ความชอบรวม ^{ns}	3.80±0.61	3.90±0.71

หมายเหตุ : - ระดับความชอบ 1 = ชอบน้อยที่สุด 2 = ชอบน้อย 3 = ชอบปานกลาง 4 = ชอบมาก 5 = ชอบมากที่สุด
 - ภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > 0.05)
 - ns แสดงความไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > 0.05)

ดังนั้นผู้วิจัยได้คัดเลือกสูตรตำรับ Carbopol 940 ความเข้มข้นร้อยละ 0.14 มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ขนาดตัวผสมสารสกัดขิงและขมิ้นชันต่อไป สูตรตำรับแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สูตรตำรับครีมขนาดตัวพื้นฐาน

สูตรพื้นฐานครีมขนาดตัว	ปริมาณ (ร้อยละ)
Mineral oil	5
Isopropyl myristate	5
Silicone 350	4
Aracel 165	2
Tween 20	2
Cetyl alcohol	2
Stearyl alcohol	2
Paraffin wax	1
Glycerin	3
Propylene glycol	3
Carbopol 940	0.14
น้ำวานหางจรเข้ ปรับให้ครบ	100
Preservative	0.2

สรุปและวิจารณ์ผล

จากผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าวิธีการสกัดมีผลต่อร้อยละผลผลิตและปริมาณสารสำคัญในสารสกัดขิงและขมิ้นชัน พบว่าการใช้เอทานอลร่วมกับ ultrasonic เป็นเวลา 30 นาที สามารถละลายสารสำคัญที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระออกมาได้ในปริมาณสูงโดยเฉพาะในขมิ้นชัน ซึ่งเป็นวิธีการสกัดที่ใช้เวลาสั้นและร้อยละผลผลิตสูง ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับการนำไปใช้ผลิตในระดับอุตสาหกรรม เช่น เครื่องสำอาง ยา และอาหาร นอกจากนี้ได้มีการศึกษาพัฒนาสูตรตำรับครีมขนาดตัวที่มีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เตรียมเป็นผลิตภัณฑ์ขนาดตัวต้นแบบที่ผสมสารสกัดขิงและขมิ้นชันเพื่อนำไปศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ขนาดตัวต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน ทุนอุดหนุนการวิจัย “ชุดโครงการพัฒนาชุมชนท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม” ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 และขอขอบคุณโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านจอมทอง ต.จอมทอง อ.เมือง จ.พิษณุโลก ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านวัตถุดิบสมุนไพร

เอกสารอ้างอิง

- กมลชนก อบอุ่น และ ปิลาธนา เลิศสถิตธนกร. (2554). การพัฒนาครีมขนาดเท้าจากน้ำมันขิงเพื่อบรรเทาอาการขาและปวดที่เท้าในผู้ป่วยโรคเส้นประสาทจากเบาหวาน. ว. เกษศาสตร์อีสาน. 7(1), 28-38.
- นางสาววิภาดา กันทยศ. (2554). ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารสำคัญในพืชสกุลขิงบางชนิดที่พบในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เพชรรุ่ง เทพทอง, จิตพิสุทธิ์ จันทร์ทองอ่อน, อรมณี ประจวบจินดา, ศรีโสภา เรืองหนูและอรุณพร อิฐรัตน์. (2555). การเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารกลุ่มฟีนอลิกในสารสกัดขิงเอทานอล ของขิงพริกไทยดำและตีปัส. การประชุมเครือข่ายวิชาการบัณฑิตวิทยาลัยแห่งชาติครั้งที่ 1, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: www.tu.ac.th/GS-NEIT2012/fullpaper
- สุพจน์ อัศวพันธ์ธนกุล. (2533). การใช้ขมิ้นชันของชาวบ้านในไทยและต่างประเทศ. กรุงเทพมหานคร : เอดิสันเพลสแอนด์โปรดัก จำกัด.
- ประดิษฐ์ ประทีปประวณิช. (2550). นวดเพื่อสุขภาพ. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-pl/ArticleDetail.asp.
- จิตตานันท์ สรวายเอี่ยม และ บงกชรัตน์ ปิทยนต์ . (2553). การใช้ประโยชน์น้ำมันหอมระเหยจากเคหะรากไม้เทพทาโรในการผลิตน้ำมันนวดสำหรับสปา. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48: สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ, 140-147
- Muhammad, D.S., Anwar, F., Pocut, N. A., .Normalina, A. (2011). SOLVENT EXTRACTION OF GINGER OLEORESIN USING ULTRASOUND. MAKARA SAINS, 15(2), 163-167.
- BRUNETON, J., & BRUNETON, J. (1995). Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants. Paris, Lavoisier.

Apisariyakul A, Vanittanakom N, Buddhasukh D. (1995). **Antifungal activity of turmeric oil extracted from *Curcuma longa* (Zingiberaceae).** J Ethanopharmacol. 49, 163-169.