Published online: 9 October 2019



# การพัฒนาผลิตภัณฑ์โทนิคสำหรับเส้นผมที่มีสารสกัดบัวบก

# DEVELOPMENT OF HAIR TONIC CONTAINING *CENTELLA ASIATICA* EXTRACT

**พ.ต.หญิง กีรติกันต์ กฤดินิธิ**

Kridnithi.keeratikan@gmail.com

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

**ดร. ณัตฐาวุฒิ ฐิติปราโมทย์**

natthawut.thi@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

**บทคัดย่อ**

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมสารสกัดบัวบกแห้งโดยใช้วิธีสกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิด คือน้ำกลั่น และเอทานอล และศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิก (TPC), ฟลาโวนอยด์ (TFC), และโปรแอนโทรไซยานิดิน (TPAC)และ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ของสารสกัดบัวบก ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดบัวบกแห้งที่สกัดด้วยน้ำ มีปริมาณสารประกอบรวมฟีนอลิกสูงที่สุดเท่ากับ 388.6± 9.0 mg GAE/g sample($p<0.05$) และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดบัวบกแห้งที่สกัดด้วยน้ำ มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุดที่วิเคราะห์ด้วยวิธี DPPH (1,503.0±19.3 mg TEAC / g sample), ABTS (1,863±18.3 mg TEAC/ g sample)และFRAP 4,760.2±56.0 mg TEAC /g sample ตามลำดับ($p<0.05$) การพัฒนาตำรับพื้นแฮร์โทนิค พบว่าตำรับพื้นที่มีสารก่อเจลชนิด Acrylate copolymer ปริมาณ 0.4 % w/wให้ลักษณะเหลวใส นุ่มลื่นไม่เหนอะหนะ จึงนำมาพัฒนาเป็นแฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบกแห้งที่มีปริมาณ 10% โดยน้ำหนัก มีความเหมาะสมที่สุดโดยให้ผลิตภัณฑ์ มีเนื้อสวยงาม มีความคงตัวและมีความพึงพอใจของผู้บริโภคสูงสุด (3.8±0.8 คะแนน) จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน โดยปราศจากความระคายเคือง เมื่อนำไปทดสอบประสิทธิผลในอาสาสมัครพบว่าอาสาสมัครมีการหลุดร่วงของเส้นผมลดลง หลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ 28 วัน โดยเส้นผมหลุดร่วงลดลงจากวันที่ 0 (วันเริ่มต้น) 10.51 เส้น/การหวี 20 ครั้ง (100%) เป็น 7.77 เส้น/การหวี 20 ครั้ง(26.80±7.00 %) ในวันที่ 28 ซึ่งมีประสิทธิภาพสามารถป้องกันผมร่วงได้ร้อยละ 26.80±7.00 % จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า สารสกัดบัวบกสามารถนำไปใช้เป็นสารสกัดธรรมชาติได้อีกด้วยทั้งยังช่วยในการบำรุงเส้นผมและป้องกันผมร่วง

Mae Fah Luang University

**คำสำคัญ** :ฟลาโวนอยด์/ฟีนอลิก/สารต้านอนุมูลอิสระ/สารสกัดบัวบก

**Abstract**

The objective of this study was to prepare *Centella asiatica* (CA) leaves extract by solvents extraction using 2 solvents: DI water and ethanol and to investigate the bioactive compound (total phenolic: TPC, flavonoid: TFC and proanthocyanidin TPAC contents) and antioxidant in the *Centella asiatica* extracts.The results showed that the CA extract with water had the highest TPC (388.6± 9.0 mg GAE/g sample). In addition, the antioxidant capacity of these CA extracts tended to be greatest on water analyze with DPPH (1,503.0±19.3 mg TEAC /g sample), ABTS (1,863±18.3 mg TEAC /g sample) and FRAP (4,760.2±56.0 mg TEAC /g sample) For the development of base hair tonic, the best base formula composed of acrylate copolymer (0.4 % w/w in formula) that its characteristic was clearly liquid, smooth hair tonic. Moreover, hair tonic with *Centella asiatica* (DI water) extract was developed in CA concentration 10 % w/w in formula that has stability and high customer stratification (3.8±0.8 of total 5 scores ) without irritation. Furthermore, the result of the efficiency of CA hair tonic. showed that this CA product could be anti-hair loss (anti-hair fall~ 26.8±7.0 % n=30). The results suggested that *Centella asiatica* extracted by water could be used as natural active ingredient for hair nourish and anti-hair loss product.

**Keywords**: Antioxidant; *Centella asiatica* extract; Flavonoid; Hair care; Phenolic

Mae Fah Luang University

**บทนำ**

บัวบก (*Centella asiatica*) เป็นสมุนไพรไทยที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายตั้งแต่ในอดีต ก่อให้เกิดภูมิปัญญาไทย ส่งต่อมาถึงในรุ่นปัจจุบัน เช่น การนำใบบัวบกมาหั่นบดหรือคั้นสดกับน้ำสะอาด โดยใช้เป็นสารสกัดหลัก หรือสารสกัดร่วมกับสารอื่นในการดูแลด้านความงามและสุขภาพเส้นผมโดยทำให้ผมดกดำเงางามและอื่นๆ นอกจากนี้ใบบัวบกยังมีสรรพคุณอื่นๆ เช่น ช่วยในการรักษาการติดเชื้อของร่างกาย ซึ่งมีสารต้านอนุมูลอิสระจำนวนมากที่จะช่วยบำรุงและฟื้นฟูอวัยวะต่างๆ ของร่างกายให้แข็งแรงและทำงานอย่างเป็นปกติ กระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ ลดความเสื่อมของเซลล์ อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายได้นอกจากนี้ยังพบว่าใบบัวบกยังส่งผลในการช่วยเร่งการสร้างสารคอลลาเจน (Collagen) ที่เป็นโครงสร้างของผิวจึงถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการกระตุ้นให้แผลสมานตัวได้เร็วขึ้น ยังเพิ่มการไหลเวียนโลหิตช่วยบำรุงเส้นผมและหนังศีรษะ ลดการหลุดร่วงของเส้นผม นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ เป็นยาบำรุงหัวใจ แก้ร้อนใน กระหายน้ำ แก้ช้ำใน ลดความดัน

โลหิตสูง ยับยั้งเซลล์มะเร็ง รักษาแผลอักเสบมีหนองได้ดี เป็นต้น (ยุวดี, 2537; นิภาพร, 2547;จินดาพร, 2552; Nerya et al., 2003 ; Wang et al.,2006) นอกจากนี้ในปัจจุบันใบบัวบกจึงเป็นสมุนไพร 1 ใน4 สมุนไพรหลักตามนโยบายของภาครัฐมีการส่งเสริมการเพาะปลูกสมุนไพรเพื่อการแข่งขันต่อตลาดโลกจึงมีการเพาะปลูกมากขึ้น ทำให้แนวโน้มจะมีสมุนไพรใบบัวบกมีปริมาณมากขึ้นดังนั้นนอกจากการใช้ประโยชน์ทางด้านสมุนไพรทางยาแล้วยังคงต้องนำสมุนไพรไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่นเดียวกัน จึงควรส่งเสริมให้มีการวิจัยพัฒนาการประยุกต์ใช้ใบบัวบกในอุตสาหกรรมที่หลากหลายรวมทั้งผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

แม้ว่าบัวบกจะมีภูมิปัญญาไทยใช้ในการทำให้ผิวพรรณและเส้นผมสุขภาพดี แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาเปรียบเทียบการเตรียมสารสกัดแบบภูมิปัญญาไทยและการสกัดด้วยตัวทำละลายยังมีน้อย นอกจากนี้ยังขาดการพัฒนานำสารสกัดใบบัวบกเป็นแฮร์โทนิค เพื่อดูแลเส้นผม ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาสารสกัดบัวบกแห้ง ด้วยวิธีสกัดด้วยตัวทำละลาย (DI waterและEtOH) และพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบก พร้อมกับการทดสอบประสิทธิภาพการลดการหลุดร่วงของเส้นผม

**วัตถุประสงค์ของการศึกษา**

1. เพื่อสกัดสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากบัวบกที่สกัดด้วยตัวทำละลาย
2. เพื่อพัฒนาตำรับพื้นโทนิคสำหรับเส้นผม จากสารสกัดบัวบกสำหรับบำรุงเส้นผม
3. เพื่อทดสอบความระคายเคืองและประสิทธิภาพของแฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบก

**ขอบเขตการศึกษา**

ค้นคว้าศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำการสกัดสารจากบัวบกด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่นและเอทานอลและวิเคราะห์หาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและฤทธิ์ทางชีวภาพ(ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ) จากนั้นนำสารสกัดที่ได้มาพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮร์โทนิคสมุนไพรบำรุงผมและหนังศีรษะเพื่อลดการหลุดร่วงจากสารสกัดจากธรรมชาติมีการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ทางกายภาพและทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร รวบรวมผล ประเมิน วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

Mae Fah Luang University

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย**

1. พัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรบำรุงเส้นผมและหนังศีรษะเพื่อลดการหลุดร่วงจากสารสกัดจากธรรมชาติ
2. เป็นแนวทางในการส่งเสริมสนับสนุนการใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านในพืชสมุนไพร

**การทบทวนวรรณกรรม**

บัวบก มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Centella asiatica* (Linn) Urban มีชื่อสามัญว่า asiatic pennywort ในประเทศไทยมีชื่อเรียกกันไปตามท้องถิ่นต่างๆ เช่น ผักหนอก ผักแว่น ปะหนะเอขา เด๊าะ เป็นพืชล้มลุก ขนาดเล็กที่มีลักษณะคล้ายบัว ลำต้นเลื้อยแผ่ไปตามดิน มีรากงอกออกมาตามลำต้น ก้านใบงอกตรงจาก ดิน ใบมีสีเขียว ใบรูปกลมรีเล็กน้อย ดอกสีม่วงแดง เข้ม บัวบกมีกลิ่นหอมรสขมเล็กน้อย(ยุวดี, 2537; นิภาพร, 2547) ยังพบว่าใบบัวบกประกอบด้วยสารประกอบโพลีฟีนอลที่มีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ tyrosinase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่มีบทบาทในการเร่งปฏิกิริยาการสังเคราะห์เมลานิน และยังพบว่าใบบัวบกมีให้สารไกลโคไซด์ (Glycosides)หลายชนิดที่ให้ผลต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น (Antioxidation) ซึ่งส่งผลให้การลดความเสื่อมของเซลล์ อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายได้นอกจากนี้ยังพบว่าสารไกลโคไซด์ที่ได้จากใบบัวบกยังส่งผลในการช่วงเร่งการสร้างสารคอลลาเจน(Collagen) ที่เป็นโครงสร้างของผิวจึงถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการกระตุ้นให้แผลสมานตัวได้เร็วขึ้นยังเพิ่มการไหลเวียนโลหิตช่วยบำรุงเส้นผมและหนังศีรษะ ลดการหลุดร่วงของเส้นผมและผมหงอกก่อนวัยได้((Trüeb, Ralph M., 2006,Leung and Foster, 1998, Zheng and Qin, 2007, Hussin, et al., 2009)

**วิธีดำเนินการวิจัย**

**การสกัดสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากบัวบก**

การเตรียมสารสกัดใบบัวบก (*Centella asiatica* (L.) Urb.) โดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย DI water โดยนำใบบัวบกสดล้างให้สะอาด (อบใบบัวบกที่อุณหภูมิ 50$^{o}$C เป็นระยะเวลา 2 วันหรือจนตัวอย่างแห้งได้น้ำหนักคงที่และนำไปบดให้ละเอียด) นำใบบัวบกแห้งไปสกัดตัวทำละลาย (DI water และ ethanol) ด้วยอัตราส่วน ตัวอย่าง : ตัวทำละลาย 1 : 10 (w/v) ด้วยวิธี Shaking method ที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง ความเร็วรอบ 150 rpm จากนั้นกรองสารสกัดด้วยกระดาษกรอง Whatman no. 1 filter paper และนำตัวทำละลายอินทรีย์ออกด้วยเครื่อง Rotary evaporator นำสารสกัดที่ได้ไปทำแห้งด้วย freeze-dryer เก็บสารสกัดได้ไว้ในขวดสีชาที่อุณหภูมิ -4 $^{o}$C (Temrangsee, 2011)

Mae Fah Luang University

**วิเคราะห์หาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดบัวบก**

**วิเคราะห์หาปริมาณ Total Phenolic Content ( TPC )**

ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu method โดยใช้ Gallic acid เป็นสารละลายมาตรฐาน โดยปิเปตสารสกัดบัวบกปริมาตร 60 ไมโครลิตร ผสมกับสารละลาย Folin-Ciocalteu reagent ปริมาตร 300 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ 1 นาทีที่อุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นเติม 7 % w/v Sodium carbonate ปริมาตร 240 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน และทิ้งให้เกิดปฏิกิริยาในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร ทำการทดลองตัวอย่างละ 5 ซ้ำ โดยคำนวณจากกราฟมาตรฐาน Gallic acid (Singleton & Rossi, 1965) แล้วรายงานผลเป็นปริมาณ mg GAE / g sample.

**วิเคราะห์หาปริมาณสาร Total Flavonoid content ( TFC )**

ด้วยวิธี Aluminum chloride colorimetry โดยใช้ Quercetin เป็นสารละลายมาตรฐาน โดยใช้สารสกัดบัวบกปริมาตร 100 ไมโครลิตร ผสมกับ 95% Ethanol ปริมาตร 300 ไมโครลิตร จากนั้นเติม 10% Aluminium chloride ปริมาตร 20 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วเติม 1 M potassium acetate ปริมาตร 20 ไมโครลิตร และน้ำกลั่นปริมาตร 560 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วทิ้งให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 415 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ทำการทดลองตัวอย่างละ 5 ซ้ำ คำนวณหาปริมาณสารฟลาโวนอยด์จากกราฟมาตรฐาน Quercetin (Chang et al., 2002) รายงานผลเป็นปริมาณ mg QE / g sample.

**วิเคราะห์หาปริมาณสาร Total Proanthocyanidin content ( TPAC )**

โดยใช้ Catechin เป็นสารละลายมาตรฐาน โดยใช้สารสกัดบัวบกปริมาตร 200 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันกับ 1% Vanillin ปริมาตร 500 ไมโครลิตร แล้วเติม 25% Sulfuric acid ปริมาตร 500 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน ทิ้งให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 15 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ทดสอบจำนวน 5 ซ้ำ แล้วนำมาคำนวณหาค่าการดูดกลืนแสง ดังสมการ ค่าการดูดกลืนแสง = (D – C) – (A – B) โดยที่ A = ค่าการดูดกลืนแสงของ control, B = ค่าการดูดกลืนแสงของ Blank control, C = ค่าการดูดกลืนแสงของ Blank sample และ D = ค่าการดูดกลืนแสงของ sample จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณหาปริมาณโปรแอนโทไซยานิดินจากกราฟมาตรฐานของ Catechin (Singleton & Rossi, 1965) แล้วรายงานผลเป็นปริมาณ mg CE /g sample.

Mae Fah Luang University

**การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ**

**วิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH**

วิเคราะห์หาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบบัวบก ด้วยวิธี DPPH radical scavenging activity โดยปิเปตสารสกัดบัวบกปริมาตร 30 ไมโครลิตร ผสมกับสารละลาย 2,2-Diphenyl-1-pykril-hydrazyl (DPPH) ปริมาตร 570 ไมโครลิตร ทิ้งให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร (Sharma &Bhat, 2009) ทดสอบจำนวน 5 ซ้ำ แล้วนำมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิด DPPH radical ดังสมการ % DPPH radical-scavenging activity = [(A – B)/A] x 100 โดยที่ A = ค่าการดูดกลืนแสงของ Control และ B = ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัด แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณจากกราฟมาตรฐานของ Trolox แล้วรายงานผลเป็นปริมาณ mg TEAC / g sample

**วิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP**

วิเคราะห์หาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดบัวบกด้วยวิธี FRAP antioxidant activities โดยปิเปตสารละลาย 2,4,6-tripyridylpsptriazine (TPTZ) 10 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลาย Ferric chloride 10 มิลลิลิตร และ Sodium acetate buffer 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ปิเปตสารสกัดใบบัวบกปริมาตร 30 ไมโครลิตร ผสมสารละลาย Ferric tripyridylthaiazine (FRAP) ปริมาตร 570 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันอย่างรวดเร็ว ทิ้งให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 15 นาที แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 593 นาโนเมตร (Prior et al., 2005) ทดสอบจำนวน 5 ซ้ำ นำค่าที่ได้มาคำนวณหาความสามารถการต้านออกซิเดชันจากกราฟมาตรฐานของ Trolox และรายงานผลเป็นปริมาณ mg TEAC / g sample

**วิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS**

วิเคราะห์หาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดบัวบกด้วยวิธี ABTS radical-scavenging activity โดยการเตรียมสารละลาย 3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonic acid (ABTS) กับสารละลาย Potassium persulphate ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ในอัตราส่วน 1:1 (v/v) ทิ้งให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องในที่มืดนาน 15 ชั่วโมง จากนั้นนำมาเจือจางด้วยสารละลาย Phosphate buffer ในอัตราส่วน 1:20 (v/v) จากนั้นปิเปตสารสกัดใบบัวบกที่ปริมาตร 30 ไมโครลิตร กับสารละลาย ABTS ปริมาตร 570 ไมโครลิตรผสมให้เข้ากันอย่างรวดเร็ว ทิ้งให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 15 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร(Thaipong et al.,2006) ทดสอบจำนวน 5 ซ้ำ คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเกิด ABTS radical จากสมการ % ABTS radical-scavenging activity = [(A – B)/A] x 100 โดยที่ A = ค่าการดูดกลืนแสงของ Control และ B

Mae Fah Luang University

= ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัด แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณหาความสามารถการต้านออกซิเดชันจากกราฟมาตรฐานของ Trolox และรายงานผลเป็นปริมาณ mg TEAC/ g sample

**พัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์**

พัฒนาตำรับพื้นให้มีลักษณะของตำรับพื้นแฮร์โทนิค ที่ตั้งเป้าหมายไว้ คือ แฮร์โทนิคของเหลวใสดูดซึมได้ดี ผมมีลักษณะนุ่มลื่นและสวยงามน่าใช้ จึงพบว่าได้ตำรับแฮร์โทนิค จำนวน 5 สูตร โดยใช้สารก่อเจล 2 ชนิดคือ Hydroxypropyl methylcellulose (HPMC)และ Acrylate copolymer ที่ความเข้มข้น0.2, 0.3, 0.4, และ0.5 % w/w in formula

การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในสภาวะเร่งนำไปทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่งโดยใช้ 2 วิธี (1) Heating-cooling cycle test เป็นการเก็บผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิสูงสลับอุณหภูมิต่ำ โดยเก็บผลิตภัณฑ์ในตู้อบที่มีอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง จากนั้นนำเข้าตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำซ้ำ 3 รอบ จากนั้นตรวจสอบลักษณะภายนอก เช่น สี กลิ่น การแยกชั้น การตกตะกอน (2) Centrifuge test นำผลิตภัณฑ์ไปปั่นเหวี่ยงที่ 9,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นตรวจสอบลักษณะทางกายภาพและสังเกตการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์พบว่ามีผลิตภัณฑ์มีความคงตัวในสภาวะเร่ง และนำไปทำการทดสอบความพึงพอใจในตำรับพื้นแฮร์โทนิคทั้ง 5 สูตร จึงได้ ตำรับพื้นแฮร์โทนิคที่เหมาะสม มีลักษณะตรงกับเป้าหมาย (Target) คือเหลวใสเกลี่ยง่าย ไม่มีกลิ่น มีความชุ่มชื้นไม่เหนอะหนะดูดซึมเร็ว

**การพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบก**

พัฒนาแฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบกโดยเลือกสารสกัดบัวบกที่มีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพหรือฤทธิ์ทางชีวภาพมากที่สุดมาเป็น active ในผลิตภัณฑ์และนำตำรับโทนิคที่มีความคงตัวที่มีลักษณะเหลวข้นน่าใช้ เกลี่ยง่าย ไม่มีกลิ่น มีความชุ่มชื้นดี ไม่มีความเหนอะหนะและมีการดูดซึมเร็วมาพัฒนาโดยสารสกัดบัวบกที่นำมาพัฒนาที่ความเข้มข้นที่ 10% w/w in formula และนำมาศึกษาลักษณะทางกายภาพ พร้อมทั้งประเมินความพึงพอใจ

การทดสอบความคงตัว นำไปทำการทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่งโดยใช้ 2 วิธี **(1) Heating-cooling cycle test** เป็นการเก็บผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิสูงสลับอุณหภูมิต่ำ โดยเก็บผลิตภัณฑ์ในตู้อบที่มีอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง จากนั้นนำเข้าตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำซ้ำ 3 รอบ จากนั้นตรวจสอบลักษณะภายนอก เช่น สี กลิ่น การแยกชั้น การตกตะกอน **(2) Centrifuge test** นำผลิตภัณฑ์ไปปั่นเหวี่ยงที่ 9,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นตรวจสอบลักษณะทางกายภาพและสังเกตการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์ ทำ

Mae Fah Luang University

การทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบกเพื่อพัฒนาเป็นสูตรแฮร์โทนิคที่มีความคงตัวและมีประสิทธิภาพต่อไป

**ทดสอบการระคายเคืองโดยวิธี Single application closed patch test**

ทดสอบความระคายเคืองของสารสกัดบัวบก,ผลิตภัณฑ์แฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบกและตำรับพื้นแฮร์โทนิคด้วยวิธี Single closed patch testโดยใช้แผ่นแปะ Finn Chamber ปิดผิวหนังบริเวณท้องแขนด้านใน เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แปลผลและบันทึกผลการทดลองมีทั้งหมด 4 ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ โดยมีปริมาตรสารตัวอย่าง 20 ไมโครลิตร โดยมีกลุ่มควบคุมเชิงบวก(0.5% SLES) และเชิงลบ( DI water และpropylene glycol) การแปลผลการทดสอบจากการประเมินผิวหนังของอาสาสมัครภายหลังการทดสอบที่ ณ.เวลา 60 นาทีโดยใช้คะแนนความระคายเคืองและการแปรผลกรศึกษา

**ทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร**

อาสาสมัครที่ทำการทดลอง (Inclusion criteria) อาสาสมัครเพศชายอายุ 35-60 ปี มีภาวะผมร่วง/ศีรษะล้าน ไม่เป็นผู้ที่ได้รับการรักษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของเส้นผมภายใน 6 เดือน ไม่รับประทานกลุ่มยาแก้แพ้ใน 1 สัปดาห์ก่อนทำวิจัยและไม่มีภาวะลักษณะดังนี้ (Exclusion criteria) อาการแพ้ผลิตภัณฑ์จากการทดสอบการระคายเคืองผิวหนังประวัติการแพ้เครื่องสำอางเป็นผู้ที่รับประทานยาสเตียรอยด์ ยาที่ใช้รักษาความดันโลหิตสูง โรคที่เกี่ยวกับระบบไหลเวียนเลือด โดยให้ใช้ผลิตภัณฑ์ 28 วัน โดยทาผลิตภัณฑ์ เช้า-เย็น โดยใช้อาสาสมัคร 30 คน ถ่ายภาพและประเมินผล โดยประเมินผลวันที่ 0, 7, 14, 21, 28 วัน โดยผลลัพธ์ที่ใช้ใน การประเมิน ได้แก่ การประเมินความหนาโดยรวมจากภาพถ่าย การวัดการหลุดร่วงของเส้นผม การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัยและการประเมินผลข้างเคียงจากการใช้ผลิตภัณฑ์

**วิเคราะห์ผลการศึกษาทางสถิติ**

นำข้อมูลที่ศึกษาได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS โดยแสดงผลที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, STD) และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วย One-way ANOVA โดยวิธีการ Tukey HSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p<0.05$)

Mae Fah Luang University

**ผลการวิจัย**

จากการศึกษาพบว่าบัวบกแห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่น (DI water ) ให้ร้อยละผลผลิตสูงที่สุด5.62 และให้ปริมาณสารประกอบรวมฟีนอลิก สูงที่สุด388.63±9.02 mg GAE/g sample (ตารางที่ 1) พร้อมทั้งให้ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด ( DPPH 1503.01±19.37, ABTS 4760.22±56.00,และFRAP1863.00±18.29mg TEAC/ g sample) (ตารางที่ 2) ดังนั้นจึงเป็นสารสกัดที่เหมาะสมในการเป็นสารสำคัญในการพัฒนาแฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบก

**ตารางที่ 1** สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ(Total phenolic, flavonoid และ proanthocyanidin contents)ในสารสกัดบัวบก

| สารสกัด | ตัวทำละลาย | Total Phenolic content (mg GAE/g sample) | Total Flavonoid content (mg QE/g sample) | Total Proanthocyanidin content (mg ECE/g sample) |
|---|---|---|---|---|
| สารสกัดบัวบก | DI Water | 388.6±9.0[a] | 35.16±0.5[d] | 179.2±6.6[a] |
| | EtOH | 361.1±5.4[b] | 189.02±2.2[a] | 52.0±0.0[b] |

Mean ±S.D (n=5) ตัวอักษรยกที่แตกต่างกัน (a,b,c,d,e)ในคอลัมน์เดียวกัน แสดงถึงการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$ ANOVA,Turkey Test )

**ตารางที่ 2** ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ( DPPH, ABTSและ FRAP) ของสารสกัดบัวบก

| สารสกัด | ตัวทำละลาย | ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ | | |
|---|---|---|---|---|
| | | DPPH (mg TEAC/g sample) | FRAP (mg TEAC/g sample) | ABTS (mg TEAC/g sample) |
| สารสกัดบัวบก | DI Water | 1503.0±19.3[a] | 1863.0±18.3[a] | 4760.2±56.0[a] |
| | EtOH | 1241.8±9.2[a] | 1092.67±24.1[b] | 2894.04±98.6[b] |

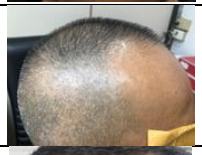
Mean ±S.D (n=5) ตัวอักษรยกที่แตกต่างกัน (a,b,c,d,e)ในคอลัมน์เดียวกัน แสดงถึงการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$ ANOVA,Turkey Test )

นอกจากนี้จากการพัฒนาตำรับพื้นแฮร์โทนิค พบว่าตำรับพื้นที่มีสารก่อเจล Acrylate copolymer ที่ 0.4 % w/wให้ลักษณะเหลวใส นุ่มลื่นไม่เหนอะหนะ จึงนำมาพัฒนาเป็นแฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบกแห้งสกัดด้วยน้ำกลั่น พบว่าสารสกัดบัวบก ปริมาณ 10% w/w in formula เหมาะสมที่สุดโดยให้ผลิตภัณฑ์ มีเนื้อสวยงาม น่าใช้ มีความคงตัวและมีความพึงพอใจของผู้บริโภคสูงสุด (3.8±0.8 ) ปราศจากความระคายเคืองจึงนำไปทดสอบประสิทธิภาพในอาสาสมัคร

Mae Fah Luang University

พบว่าหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์แฮร์โทนิคสารสกัดบัวบก อาสาสมัครมีผมร่วงลดลงหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ 28 วัน โดยเส้นผมหลุดร่วงลดลงจาก 10.51 เส้น/การหวี 20ครั้ง ในวันที่ 0 (100%) เป็น 7.77 %/การหวี 20 ครั้งในวันที่ 28 (26.8 % ) มีประสิทธิภาพสามารพป้องกันผมร่วงได้ร้อยละ 26.8 % จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า สารสกัดบัวบกสามารถนำไปใช้เป็นสารสกัดธรรมชาติได้อีกด้วยทั้งยังช่วยในการบำรุงเส้นผมและป้องกันผมร่วง

**ตารางที่ 3** ภาพเส้นผมและหนังศีรษะอาสาสมัครชายหลัง ใช้แฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบกบำรุงเส้นผมและหนังศีรษะเป็นระยะเวลา 0, 7, 14, 21, 28 วัน

| คนที่ | Day 0 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | |  | | | |
| 3 | | | | | |

**ตารางที่ 4** จำนวนเส้นผมร่วงของอาสาสมัครจากการหวี 20 ครั้งหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์แฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบกเป็นระยะเวลา 0, 7, 14, 21, 28 วัน

| วันที่ทำการทดลอง | จำนวนเส้นผมที่ร่วง (เส้นผม/การหวี 20ครั้ง) | ร้อยละการป้องกันผมร่วง |
|---|---|---|
| Day 0 | 10.50±1.87 | 0.00±0.00 |
| Day7 | 9.77±1.83 | 7.00±4.50 |
| Day14 | 9.37±1.79 | 11.00±2.9 |
| Day21 | 8.63±1.88 | 18.31±4.70 |
| Day28 | 7.77±1.85 | 26.80±7.00 |

Mae Fah Luang University

**สรุปผลการวิจัย**

จากการศึกษาพบว่าบัวบกแห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายน้ำกลั่น ให้ร้อยละผลผลิตสูงที่สุด 5.62 และให้ปริมาณสารประกอบรวมฟีนอลิกสูงที่สุด 388.63±9.02 mg GAE/g sample พร้อมทั้งให้ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดที่วิเคราะห์ด้วยวิธีDPPH (1503.01±19.3729mg TEAC/ g sample, ABTS (4760.22±56.0029mg TEAC/ g sample), และFRAP(1863.00±18.29mg TEAC/ g sample) ดังนั้นจึงเป็นสารสกัดที่เหมาะสมในการเป็นสารสำคัญ (Active)ในการพัฒนาแฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบก นอกจากนี้จากการพัฒนาตำรับพื้นแฮร์โทนิค พบว่าตำรับพื้นที่มีสารก่อเจล Acrylate copolymer ที่ 0.4 % w/wให้ลักษณะเหลวใส นุ่มลื่นไม่เหนอะหนะ จึงนำมาพัฒนาเป็นแฮร์โทนิคที่มีสารสกัดบัวบกแห้งสกัดด้วยน้ำกลั่น พบว่าสารสกัดบัวบก ปริมาณ 10% w/w in formula เหมาะสมที่สุดโดยให้ผลิตภัณฑ์ มีเนื้อสวยงาม น่าใช้ มีความคงตัวและมีความพึงพอใจของผู้บริโภคสูงสุด (3.8±0.8 คะแนน ) ปราศจากความระคายเคืองจึงนำไปทดสอบประสิทธิภาพในอาสาสมัครพบว่าหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์แฮร์โทนิคสารสกัดบัวบก อาสาสมัครมีผมร่วงลดลงหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ 28 วัน โดยเส้นผมหลุดร่วงลดลงจากวันที่ 0 (วันเริ่มต้น) 10.51 เส้น/การหวี 20ครั้ง เป็น 7.77 %/การหวี 20 ครั้งในวันที่ 28 (26.8 %) จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า สารสกัดบัวบกสามารถนำไปใช้เป็นสารสกัดธรรมชาติได้อีกด้วยทั้งยังช่วยในการบำรุงเส้นผมและป้องกันผมร่วง

**รายการอ้างอิง**


จินดาพร คงเดช.( 2551). *การผลิตสารยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส และสารต้านอนุมูลอิสระจากพืชเพื่อใช้ในการผลิตเครื่องสำอาง*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

นิภาพร ตะเภาพงษ์.(2547).*สมุนไพรเพื่อสุขภาพ*.กรุงเทพมหานคร:มีโชค.ผลงานวิจัยทางเภสัชศาสตร์ และการแพทย์ มหัศจรรย์ บัวบก หน้า 16

ยุวดี จอมพิทักษ์.(2537).*ใบบัวบกสมุนไพรใกล้ตัวสรรพคุณสูง*.กรุงเทพมหานคร:หอสมุดกลาง 09

Chang C.C., Yang M.H., Wen H.M. & Chern J.C. (2002). *Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods*. J. Food Drug Anal. 3,178-182.

Hussin, M., Abdul-Hamid, A., Mohamad, S., Saari,N., Ismail, M. and Hair Bejo, M. (2007,2009). "*Protective effect of Centella asiatica extract and powderon oxidative stress in rats*".Food Chemistry 100:535–541.


Mae Fah Luang University

Nerya, O., Vaya, J., Musa, R., Izrael, S., Ben-Arie, R., Tamir, S., (2003). *Glabrene and isoliquiritigenin as tyrosinase inhibitors from licorice roots. Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 51, 1201–1207

Kubola, J. & Siriamornpun, S. (2011). *Phytochemicals and Antioxidant Activity of Different Fruit Fractions (Peel, Pulp, Aril and Seed) of Thai Gac (Momordica cochinchinensis Spreng)*. Food Chemistry, 127, 1138-1145.

Sharma, O.P. and Bhat, T.K. (2009) .*DPPH Antioxidant Assay Revisited*. Food Chemistry, 113, 1202-1205.

Singleton, V. L.; Rossi, J. A.(1965)Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am. J. Enol.Vitic, 16, 144-158.

Temrangsee P, Kondo S, Itharat A. (2011). *Antibacterial activity ofextracts from five medicinal plants and their formula against bacteria that causechronic wound infection*. J Med Assoe Thai ,94(Suppl 7) ,S166-71.

Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., and Byrne, D.H. (2006). *Comparison of ABTS, DPPH, FRAP and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 669-675.

Trüeb, Ralph M. Clin Interv Aging.( June 2006). 1(2): *Pharmacologic interventions in aging hair. PubMed: U.S. National Library of Medicine and the National Institutes of Health*. [Cited: August 4, 2011.]

Wang, L. and Weller, C.L.(2006*). Recent advances in extraction of nutraceuticals from plant.Trends Food Sci*.Technol.17:300-312

Zheng CJ. And Qin LP, Zhong Xi Yi Jie He Xue Bao.(2007). *Chemical component of Centella aciatica and their bioactivities* , 5(3), 348-351

Mae Fah Luang University