Published Online: 30 OCT 2024

การเปรียบเทียบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดใบกระท่อมและใบบัวบก

Comparison of Biological Activity of *Mitragyna speciosa* and *Centella asiatica*

ธัญญภัสร์ เชาว์ธนกุลศักดิ์

อีเมล: 6351701286@lamduan.mfu.ac.th

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัตฐาวุฒิ ฐิติปราโมทย์

อีเมล: natthawut.thi@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (ปริมาณรวมสารประกอบฟีนอลิก : TPC) และฤทธิ์ทางชีวภาพ (ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ : DPPH และ ABTS) ของสารสกัดใบกระท่อม (MS) และใบบัวบก (CA) พร้อมกับการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ (Cytotoxicity) และฤทธิ์การยับยั้งการอักเสบของสารสกัดใบกระท่อมและใบบัวบก เพื่อประยุกต์ใช้ในเครื่องสำอาง จากผลการทดสอบพบว่า สารสกัดใบกระท่อมมีปริมาณรวมสารประกอบฟีนอลิกมากที่สุด (166.81 ± 9.20 mg GAE/g extract) และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด (DPPH 137.70 ± 7.59 mg TEAC /g extract และ ABTS 219.91±1.08 mg TEAC /g extract ; $p<0.05$) จากการทดลองการรอดชีวิตของเซลล์ไฟโบรบลาสท์ผิวหนังมนุษย์ ที่ความเข้มข้นสารสกัดต่าง ๆ พบว่า สารสกัดใบบัวบก และสารสกัดใบกระท่อมที่ความเข้มข้น <0.1 mg/ml ไม่เป็นพิษต่อเซลล์ไฟโบรบลาสท์ผิวหนังมนุษย์ โดยมีร้อยละการรอดชีวิตของเซลล์อยู่ระหว่าง 82.33-99.12 และ 96.94 104.40% ตามลำดับ และการทดสอบฤทธิ์ต้านการอักเสบในเซลล์เพาะเลี้ยงมาโครฟาจ (RAW 264.7) พบว่า สารสกัดใบบัวบก และสารสกัดใบกระท่อมสามารถยับยั้งการสร้างไนตริกออกไซด์จากเซลล์มาโครฟาจที่ถูกเหนี่ยวนำโดย LPS ได้สูงสุดเท่ากับ 17.60±1.22 และ 18.96±1.49% ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 0.1 mg/ml

คำสำคัญ: ใบกระท่อม, ใบบัวบก, ฟีนอลิก, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

Abstract

The purposes of this research were to compare the bioactive compound (total phenolic : TPC) and biological activities of *Mitragyna speciosa* -MS and *Centella asiatica*-CA leaves extracts and to evaluate the cytotoxicity and anti-inflammatory activity of these MS and CA extracts for application in cosmetics. The results showed that MS extract exhibited the highest TPC (166.81 ± 9.20 mg GAE/g extract) and the greatest antioxidant activity (DPPH 137.70 ± 7.59 mg TEAC/g extract and ABTS 219.91±1.08 mg TEAC/g extract ; $p<0.05$). The survival assay of human skin fibroblasts at different extract concentrations found that CA extract and MS extract at concentrations of <0.1 mg/ml were not toxic to human skin fibroblasts, with cell survival rates ranging from 82.33-99.12% and 96.94-104.40%, respectively. In addition, the anti-inflammatory activity test in cultured macrophage cells (RAW 264.7) showed that CA extract and MS extract could inhibit nitric oxide production from macrophage cells induced by LPS by a maximum of 17.60±1.22% and 18.96±1.49%, respectively, at a concentration of 0.1 mg/ml.

Keywords: Antioxidant, *Mitragyna speciosa*, *Centella asiatica*

บทนำ/หลักการและเหตุผล

การแพทย์ทางเลือก และการใช้พืชสมุนไพรในการรักษาโรคต่าง ๆ ได้รับความสนใจมากขึ้นในวงการวิทยาศาสตร์การแพทย์ในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา (World Health Organization, 2013) หนึ่งในพืชสมุนไพรที่มีการศึกษามากขึ้นในปัจจุบันคือ กระท่อม (*Mitragyna speciosa*) เป็นพืชที่มีสารออกฤทธิ์สำคัญคือ มิตราไจนีน (Mitragynine) ซึ่งมีผลทางเภสัชวิทยาที่สำคัญ เช่น การระงับปวด และการลดอาการถอนยาของผู้เสพติด (Hassan et al., 2022) แม้ว่ากระท่อมจะมีประวัติการใช้ในทางการแพทย์พื้นบ้านมายาวนาน แต่การศึกษาเชิงลึกและการยอมรับในระดับวิทยาศาสตร์เพิ่งจะเริ่มพัฒนาขึ้นในประเทศไทย การใช้กระท่อมได้รับการปลดล็อกให้ใช้ในบางกรณีทางการแพทย์ แต่ยังคงมีการควบคุมอย่างเข้มงวดเพื่อป้องกันการใช้ในทางที่ผิด (Office of the Narcotics Control Board, 2021)

ในทำนองเดียวกัน ใบบัวบก (*Centella asiatica*) เป็นอีกหนึ่งพืชสมุนไพรที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการแพทย์แผนโบราณของเอเชีย มีการใช้มานานในการรักษาโรคหลายประเภท เช่น การรักษาแผล ลดการอักเสบ และการกระตุ้นการสร้างคอลลาเจน (Tang, Ling et al.,

2020) ใบบัวบกมีสารออกฤทธิ์สำคัญหลายชนิด เช่น เอเซียติโคไซด์ (Asiaticoside) และมาเดคาสโซไซด์ (Madecassoside) ที่มีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาหลากหลาย (Wattanathorn et al., 2021) นอกจากสารไตรเตอพีนอยด์แล้ว ใบบัวบกยังมีสารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compounds) ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพสำคัญเช่นกัน สารฟีนอลิกมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระที่มีบทบาทสำคัญในการป้องกันการเกิดโรคต่าง ๆ รวมถึงโรคที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบและโรคเรื้อรังอื่น ๆ (Wattanathorn et al., 2021)

จากการศึกษา และการใช้พืชสมุนไพรทั้งสองชนิดนี้ พบว่าแม้จะมีประวัติการใช้ที่ยาวนานในทางการแพทย์พื้นบ้าน แต่การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่เข้มข้นขึ้นในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาได้ช่วยยืนยันถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัยของพืชเหล่านี้มากขึ้น กระท่อมและใบบัวบกจึงเป็นตัวอย่างของพืชสมุนไพรที่ไม่เพียงแต่ได้รับการยอมรับในทางการแพทย์แผนโบราณ แต่ยังมีศักยภาพในการใช้ทางการแพทย์สมัยใหม่ด้วยการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อการใช้งานที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การเปรียบเทียบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากใบกระท่อม และใบบัวบก จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากผลการวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีประสิทธิภาพสูงและปลอดภัย สารประกอบต่าง ๆ ที่มีในพืชสมุนไพรทั้ง 2 ชนิดมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ ลดการอักเสบ และส่งเสริมการสร้างเซลล์ผิวใหม่ ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการใช้ในผลิตภัณฑ์บำรุงผิว (Wicke et al., 2023) การวิจัยนี้ยังสามารถสร้างความรู้ใหม่ในการใช้พืชสมุนไพรในด้านการแพทย์ทางเลือก และสนับสนุนการพัฒนาทางเลือกใหม่ๆ ในการรักษาและบำรุงผิวที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยมากขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดใบกระท่อมก้านเขียว (*M.speciosa* ‘kan khiao nakhon si thammarat 1’) และสารสกัดใบบัวบก (*C.asiatica*)

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบกเพื่อประยุกต์ใช้ในเครื่องสำอาง
2. เพื่อทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ (Cytotoxicity) ของสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก

ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก
2. ศึกษาทดสอบหาปริมาณฟีนอลิกฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ

ทบทวนวรรณกรรม

กระท่อม (*Mitragyna speciosa Korth.*) อยู่ในวงศ์กาแฟ มีชื่อเรียกต่าง ๆ กันในภาคใต้ของไทย (ท่อม) ภาคกลาง (อีถ่าง) และในมาเลเซีย (เบี๊ยะ, เคอตุ่ม, เซบัท) เป็นพืชท้องถิ่นในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ไทย อินโดนีเซีย มาเลเซีย พม่า และปาปัวนิวกินี (เต็ม สมิตินันทน์, 2557) มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ โดยกระท่อมเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูง 15-30 เมตร เปลือกสีเทา ใบเดี่ยวเรียงตรงข้าม รูปไข่ ปลายแหลม ขอบเรียบ เส้นแขนงใบ 10-15 เส้น ดอกช่อกระจุกทรงกลม ผลกลุ่มอัดแน่น เส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 ซม. มีเมล็ด 140-160 เมล็ด การขยายพันธุ์โดยธรรมชาติใช้เมล็ดที่มีปีกบาง ปลิวไปตามลมและน้ำ มักพบในดินชื้นแฉะ การขยายพันธุ์ด้วยวิธีติดตาและทาบกิ่งก็มีรายงานในมาเลเซีย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) ซึ่งมีสารออกฤทธิ์สำคัญ เช่น มิตราไจนีน (Mitragynine) และเซเวนไฮดรอกซีมิตราไจนีน (7-Hydroxymitragynine). สารเหล่านี้มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา เช่น บรรเทาอาการปวด ลดอาการถอนยา ต้านการอักเสบ และต้านอนุมูลอิสระ (Brown et al., 2020; Henningfield et al., 2018; Kruegel & Grundmann, 2018; Singh et al., 2020; Stanciu et al., 2019; Yusoff et al., 2019)

บัวบก (*Centellae asiaticae*) เป็นสมุนไพรในวงศ์ Apiaceae ซึ่งเติบโตในเขตร้อนของเอเชีย เช่น อินเดีย ปากีสถาน และในบางพื้นที่ของแอฟริกาและอเมริกากลาง (Brinkhaus et al., 2000) ใช้เป็น “ยาครอบจักรวาล” ในตำรับยาต่าง ๆ มากมายทั้งในเอเชียและยุโรป บัวบกมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์เป็นไม้ล้มลุก มีลำต้นเลื้อย ใบเดี่ยวรูปไต ออกดอกเป็นช่อซี่ร่ม ผลแห้งแตก มีเมล็ดสีดำ (Tang, Zhu et al., 2020; คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2560) สารออกฤทธิ์สำคัญของบัวบกมีสารออกฤทธิ์หลากหลาย เช่น เอเชียติโคไซด์ มาเดคาสโซไซด์ และสารประกอบฟีนอลิกที่มีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาหลากหลาย เช่น ต้านการอักเสบ ต้านอนุมูลอิสระ และกระตุ้นการสร้างคอลลาเจน (Tang, Zhu et al., 2020; Kim et al., 2019; Gupta et al., 2020; Tohmé et al., 2019; Lu et al., 2021) และมีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยา ได้แก่ ต้านการอักเสบ สารสกัดจากใบบัวบกมีฤทธิ์ในการยับยั้งการหลั่งของไซโตไคน์ที่ก่อให้เกิดการอักเสบ (James et al., 2020; Rahman et al., 2021; Park et al., 2020) ต้านอนุมูลอิสระ สารสกัดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่สูง ช่วยป้องกันการเกิดความเสียหายของเซลล์ (Gohil et al., 2020; Kang et al., 2019) และกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนและรักษาแผล สารสกัดสามารถกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนและการฟื้นฟูของเนื้อเยื่อแผล (Hashim et al., 2019; Wei et al., 2019; Das et al., 2020) ทั้งนี้ประโยชน์ทางการแพทย์และสุขภาพ บัวบกมีการใช้ในการรักษาโรคและบำรุงสุขภาพหลากหลาย เช่น รักษาแผล รักษาโรคผิวหนัง และบำรุงสมองและระบบประสาท (Antognoni et al., 2011; Gohil et al., 2010)

ระเบียบวิธีวิจัย

1. การสกัดสารออกฤทธิ์

1) การเตรียมสารสกัดใบกระท่อม

นำผงใบกระท่อมมาสกัดด้วย 95 % Ethanol ที่อัตราส่วน 1: 20 (w/v) ด้วยวิธี shaking method ที่ 200 rpm อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 ชั่วโมง (ดัดแปลงจาก ศศิธร วุฒิวณิชย์, 2546) นำสารสกัดที่ได้กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman no. 1 จากนั้น ระเหยตัวทำละลายออกด้วย Rotary evaporator ที่ 45°C สารสกัดใบกระท่อมที่ได้ นำไปทำแห้งด้วย freeze dry เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

2) การเตรียมสารสกัดใบบัวบก

ชั่งตัวอย่างใบบัวบกที่ผ่านการหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ และอบแห้งที่อุณหภูมิ 45°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมงหรือจนกว่าจะแห้ง โดยนำใบบัวบกแห้ง 10 g ไปบดเป็นผง และสกัดด้วย 95 % Ethanol ที่อัตราส่วน 1: 20 (w/v) ด้วยวิธี shaking method ที่ 200 rpm อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 ชั่วโมง (ดัดแปลงจาก ศศิธร วุฒิวณิชย์, 2546) นำสารสกัดที่ได้กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman no. 1 จากนั้น ระเหยตัวทำละลายออกด้วย Rotary evaporator ที่ 45°C สารสกัดใบบัวบกที่ได้นำไปทำแห้งด้วย freeze dry เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

2. การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก (Total phenolic content, TPC) ของสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก

การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin–Ciocalteu assay (ดัดแปลงมาจาก Thitipramote et al., 2022) โดยใช้ปิเปตสารละลายมาตรฐาน Gallic acid และสารละลายตัวอย่าง ปริมาตร 20 µl ใช้ปิเปต Folin-Ciocalteu reagent (เจือจาง 10 เท่า) ปริมาตร 100 µl ผสมให้เข้ากัน และทิ้งไว้ 1 นาที ที่อุณภูมิห้อง จากนั้นเติม 7.5% (w/v) Na_2CO_3 ปริมาตร 80 µl ผสมให้เข้ากัน และทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที และจึงนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 nm

3. การหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก

1) การทดสอบหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH โดยปิเปตสารละลายมาตรฐาน Trolox และสารละลายตัวอย่าง ปริมาตร 10 µl ผสมกับสารละลาย DPPH ปริมาตร 190 µl ผสมให้เข้ากันอย่างรวดเร็ว จากนั้นทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณภูมิห้อง ในสภาวะมืด เป็นเวลา 120 นาที (2 ชั่วโมง) จากนั้นนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 nm (Thaipong et al., 2006)

2) การทดสอบหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS

การทดสอบหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS โดยเตรียมสารละลาย ABTS ปิเปตสารละลาย ABTS ผสมกับสารละลาย Potassium persulphate ในอัตราส่วน 1:1 (v/v) จากนั้นทิ้งให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณภูมิห้องในที่มืด เป็นเวลา 15 ชั่วโมง จากนั้นเจือจางสาร ABTS ด้วยสารละลาย phosphate buffer ในอัตราส่วน 1:20 (v/v) จากนั้นนำไปวัดด้วย microplate reader ให้มีค่าการดูดกลืนแสงไม่เกิน 1.000 และปิเปตสารละลายมาตรฐาน Trolox และสารละลายตัวอย่างปริมาตร 10 µl ผสมกับสารละลาย ABTS ปริมาตร 190 µl ผสมให้เข้ากันอย่างรวดเร็ว ทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณภูมิห้องในที่มืด เป็นเวลา 15 นาที และนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 nm (Thaipong et al., 2006)

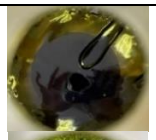
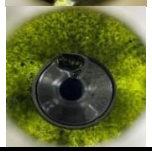
ผลวิจัยและอภิปราย

1. ปริมาณสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก

สกัดสารออกฤทธิ์จากสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก โดยสกัดด้วยตัวทำละลาย 1 ชนิด คือ เอทานอล (Ethanol) จากนั้นนำสารสกัดที่ได้แยกตัวทำละลายด้วยเครื่อง Rotatory evaporator และ Freeze dry ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดใบบัวบกให้ร้อยละผลผลิต (27.32±1.39%) ซึ่งสูงกว่าสารสกัดใบกระท่อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (11.71±0.51% ; $p<0.05$) (ตารางที่ 1)

จากการศึกษางานวิจัยโดย Saha et al. (2018) ได้ศึกษาการสกัดสารสำคัญจากใบบัวบกด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ รวมถึงเอทานอล พบว่าสารสกัดเอทานอลจากใบบัวบกมีร้อยละผลผลิตที่สูงและมีความสามารถในการละลายสารกลุ่มไตรเทอร์พีนอยด์ (Triterpenoids) ซึ่งเป็นสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพสูง โดยเฉพาะในด้านการต้านการอักเสบและการรักษาแผล สอดคล้องกับผลการศึกษาของงานวิจัยนี้ ที่พบว่าสารสกัดใบบัวบกให้ร้อยละผลผลิตที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดใบกระท่อม นอกจากนี้ เอทานอลยังเป็นตัวทำละลายที่มีประสิทธิภาพสูงในการสกัดสารออกฤทธิ์จากพืช ซึ่งสามารถใช้ในงานวิจัยนี้ได้อย่างเหมาะสมและอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้ใบบัวบกให้ผลผลิตสารสกัดสูงกว่า สามารถสรุปได้ว่าร้อยละผลผลิตของสารสกัดจากพืชขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของพืชและความสามารถในการละลายของสารในตัวทำละลายที่ใช้ ใบบัวบกซึ่งมีสารไตรเทอร์พีนอยด์ให้ร้อยละผลผลิตที่สูงกว่าใบกระท่อมที่มีสารอัลคาลอยด์เป็นหลัก ซึ่งเป็นข้อมูลที่สอดคล้องกับผลการวิจัยนี้

ตารางที่ 1 ปริมาณสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก

สารสกัด	ร้อยละผลผลิต(w/w)	ลักษณะ	รูป
ใบกระท่อม	11.71±0.51[b]	ของเหลวหนืดข้น สีเขียวอมน้ำตาลเหลือง	
ใบบัวบก	27.32±1.39[a]	ของเหลวไม่หนืด สีเขียวเข้ม	

หมายเหตุ Mean±S.D. (n=5) ตัวยกอักษรพิมพ์เล็ก (a, b) แสดงความแตกต่างกันของสารสกัดแต่ละชนิด ในส่วนของพืชชนิดเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ (t-test; $p<0.05$)

2. ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก (Total phenolic content, TPC) ของสารสกัดใบกระท่อมและสารสกัดใบบัวบก

การวิเคราะห์เพื่อหา TPC ของสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก ด้วยตัวทำละลาย พบว่าสารสกัดใบกระท่อมที่สกัดด้วย Ethanol จะได้ TPC (166.81 ± 9.20 mg GAE/g extract) มากกว่าสารสกัดใบบัวบกที่สกัดด้วย Ethanol (33.52 ± 1.72 mg GAE/g extract) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$, ตามตารางที่ 2)

จากงานวิจัยของ Sae-Tan et al. (2013) รายงานว่า TPC ของใบกระท่อมที่สกัดด้วยเอทานอลมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 170.24 ± 8.35 mg GAE/g extract ซึ่งสูงกว่าพืชสมุนไพรอื่น ๆ ที่ทำการศึกษา โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับใบบัวบกที่มีค่า TPC อยู่ที่ 33.52 ± 1.72 mg GAE/g extract ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และงานวิจัยของ Ling et al. (2017) พบว่า TPC ของใบกระท่อมมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 166.81 ± 9.20 mg GAE/g extract ซึ่งสูงกว่าใบบัวบกอย่างมีนัยสำคัญ โดย TPC ของใบบัวบกในงานวิจัยนี้รายงานว่าอยู่ที่ 33.52 ± 1.72 mg GAE/g extract สอดคล้องกับผลการศึกษาของเราที่ระบุว่าใบกระท่อมมี TPC สูงกว่าใบบัวบกอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าใบกระท่อมมีค่า TPC ที่สูงกว่า (166.81 ± 9.20 mg GAE/g extract) เมื่อเทียบกับใบบัวบก (33.52 ± 1.72 mg GAE/g extract) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากองค์ประกอบทางเคมีของใบกระท่อมที่มีสารฟีนอลิกในปริมาณมากกว่า การที่ใบกระท่อมมีค่า TPC สูงกว่าอาจบ่งชี้ถึงศักยภาพที่สูงกว่าในการต้านอนุมูลอิสระและการใช้ในผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและยา

ตารางที่ 2 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก

สารสกัด	ปริมาณฟีนอลิก	หน่วย
ใบกระท่อม	166.81 ± 9.20[a]	mg GAE/g sample
ใบบัวบก	33.52 ± 1.72 [b]	mg GAE/g sample

หมายเหตุ Mean±S.D. ตัวอักษรยกพิมพ์เล็ก (a, b) ใน column เดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ (t-test; $p<0.05$)

3. การทดสอบหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก ด้วยวิธี DPPH และวิธี ABTS

จากการทดลองฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก ด้วยวิธี DPPH ด้วยสารละลายตัวอย่างที่ได้ 0.1 มิลลิลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการดูดกลืนแสงของ Ethanol ที่เป็นหลอดควบคุม (Ac) ซึ่งแสดงค่าร้อยละการยับยั้งของสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก พบว่า สารสกัดทั้ง 2 ชนิด มีฤทธิ์ต่างอนุมูลอิสระ DPPH ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยสารสกัดใบกระท่อมด้วย Ethanol มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH (137.70 ± 7.59 mg TEAC /g extract) ดีกว่าสารสกัดใบบัวบกที่สกัดด้วยตัวทำละลายเดียวกัน (35.69 ± 1.16 mg TEAC /g extract ; $p<0.05$)

จากการทดลองของ Srimoon et al. (2020) พบว่าสารสกัดจากใบกระท่อมมีค่า Total Phenolic Content (TPC) สูงกว่าสารสกัดจากพืชอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Aryal et al. (2019) ที่พบว่าสารฟีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์เป็นสารหลักที่มีบทบาทสำคัญในการต้านอนุมูลอิสระของพืช ซึ่งสารฟีนอลิกเหล่านี้มีความสามารถในการบริจาคอิเล็กตรอน ทำให้สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ จากการศึกษาของ Belinda et al. (2019) พบว่า พืชหลายชนิดที่มีค่า TPC และ Total Flavonoid Content (TFC) สูงมักจะมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีเยี่ยม การศึกษาเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่า TPC และ TFC กับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยวิธี DPPH และจากงานวิจัย Dasguptaand and De (2006) ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระวิธี DPPH พบว่าสารสกัดที่ใช้ตัวทำละลายด้วย Ethanol มีค่ามากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัย

สำหรับการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS ของสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก พบว่า สารสกัดทั้ง 2 ชนิด มัฤทธิ์ ABTS ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยสารสกัดใบกระท่อมด้วย Ethanol มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ABTS ได้ดีที่สุดเท่ากับ 219.91 ± 1.08 mg TEAC /g extract รองลงมาสารสกัดใบบัวบก (108.75 ± 2.57 mg TEAC /g extract) (ตารางที่ 4.3)

การศึกษาของ Rebaya et al. (2015) ได้ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของ Halimium halimifolium โดยใช้วิธี DPPH, ABTS และ FRAP พบว่า ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมีความสัมพันธ์กับปริมาณสารฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ที่มีอยู่ในพืช โดยสารสกัดด้วย Ethanol ให้ผลดีที่สุดในการทดสอบ ABTS อีกทั้ง การศึกษาของ Utami et al. (2020) ได้ยืนยันว่า TPC และ TFC เป็นสารสำคัญที่ส่งผลต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในสารสกัดพืชหลากหลายชนิด

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบกด้วยวิธี DPPH และวิธี ABTS

สารสกัด	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ		หน่วย
	DPPH	ABTS	
ใบกระท่อม	137.70 ± 7.59[a]	219.91 ± 1.08[a]	mg TEAC /g sample
ใบบัวบก	35.69 ± 1.16[b]	108.75 ± 2.57[b]	mg TEAC /g sample

หมายเหตุ Mean±S.D. ตัวอักษรยกพิมพ์เล็ก (a, b, c) ใน column เดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ (t-test; $p<0.05$)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดใบกระท่อมและสารสกัดใบบัวบกพบว่าสารสกัดใบบัวบกให้ผลผลิตสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (27.32±1.39% เทียบกับ 11.71±0.51%; $p<0.05$) แต่สารสกัดใบกระท่อมมีปริมาณรวมสารประกอบฟีนอลิก (Total Phenolic Content, TPC) (166.81±9.20 mg GAE/g extract) สูงกว่าสารสกัดใบบัวบก (33.52±1.72 mg GAE/g extract; $p<0.05$) และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีกว่า (137.70±7.59 mg TEAC/g extract เทียบกับ 35.69±1.16 mg TEAC/g extract; $p<0.05$) ดังนั้นสารสกัดใบกระท่อมแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ทางชีวภาพที่โดดเด่นกว่าในด้านสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ แต่อย่างไรก็ตามควรใช้ด้วยความระมัดระวังเมื่อความเข้มข้นสูง

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษากลไกการทำงานของสารออกฤทธิ์ในระดับเซลล์และโมเลกุลเพื่อให้เข้าใจถึงกระบวนการที่สารออกฤทธิ์มีผลต่อผิวพรรณ

2. การศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาการทดสอบความสามารถในการปกป้องเซลล์ผิวหนังจากความเสียหายที่เกิดจากปัจจัยอนุมูลอิสระ เช่น การทดสอบการยับยั้งการเกิดอนุมูลไฮดรอกซิล (Hydroxyl radicals) หรือซูเปอร์ออกไซด์ (Superoxide radicals) รวมถึงการประเมินความสามารถ

ในการลดระดับการเกิดไลปิดเปอร์ออกซิเดชัน (lipid peroxidation) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมสภาพของผิวหนัง

3. การศึกษาครั้งต่อไปควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบเช่น ครีม เซรัม หรือโลชั่นที่มีสารสกัดจากใบกระท่อม และสารสกัดใบบัวบก

รายการอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2565). *กระท่อม พืชสมุนไพรเศรษฐกิจใหม่*. https://www.doae.go.th/doae_media/กระท่อม-พืชสมุนไพรเศรษฐ/

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. (2560). *บัวบก.* สืบค้นจาก https://thaicam.dtam.moph.go.th/wp-content/uploads/2021/-2564.pdf

เต็ม สมิตินันทน์. (2557). *ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย.* สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. (2546). การจัดการดินโดยใช้น้ำสกัดหยาบและกากของพืชเพื่อลดปริมาณเชื้อ *Erwinai carotovora* subsp. *Carotovora* สาเหตุโรคเน่าเละในผักกาดเขียวปลี. *วิทยาสารกำแพงแสน, 1*, 10-18.

Antognoni, F., Perellino, N. C., Crippa, S., Dal Tosa, R., Danieli, B., Minghetti, A., . . . Pressi, G. (2011). Irbic acid, a dicaffeoylquinic acid derivative from *Centella asiatica* cell cultures. *Fitoterapia, 82*(7), 950-954. https://doi.org/10.1016/j.fitote. 2011.05.008

Aryal, S., Baniya, M. K., Danekhu, K., Kunwar, P., Gurung, R., & Koirala, N. (2019). Total phenolic content, flavonoid and antioxidant potential of wild vegetables from western Nepal. *Plants, 8*(4), 96. https://doi.org/10.3390/plants8040096

Belinda, N. S., Swaleh, S., Mwonjoria, K. J., & Wilson, M. N. (2019). Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of selected Kenyan medicinal plants, sea algae and medicinal wild mushrooms. *African Journal of Pure and Applied Chemistry, 13*(4), 43-48. https://doi.org/10.5897/AJPAC2018.0775

Brinkhaus, B., Lindner, M., Schuppan, D., & Hahn, G. (2000). Chemical, pharmacological and clinical profile of the East Asian medical plant Centella asiatica. *Phytomedicine, 75*, 427-448. https://doi.org/10.1016/S0944-7113(00)80065-3

Brown, P. N., Lund, J. A., & McClure, P. J. (2020). Identification and quantification of mitragynine, 7-hydroxymitragynine, and mitraphylline in samples of *Mitragyna speciosa* (Kratom) leaves, raw materials, and finished products using liquid chromatography with ultraviolet and tandem mass spectrometric detection. *Journal of AOAC International, 103*(4), 1009-1024.

Das, A., Datta, S., & Roy, D. (2020). Enhanced wound healing activity of *Centella asiatica* extract by stimulation of fibroblast proliferation and collagen synthesis. *Phytomedicine, 74*, 152924.

Dasguptaand, N., & De, B. (2006). Antioxidant activity of some leafy vegetables of India: A comparatives study. *Food Chem, 101*, 471-474.

Gohil, J., Patel, A., & Gajjar, A. K. (2010). Pharmacological review on *Centella asiatica*: A potential herbal cure-all. *Indian J Pharm Sci., 72*(5), 546-556. https://doi.org/10.4103/0250-474X.78519

Gohil, K. J., Patel, J. A., & Gajjar, A. K. (2020). Pharmacological review on *Centella asiatica*: A potential herbal cure-all. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences, 82*(2), 251-263.

Gupta, R., & Malhotra, P. (2020). Efficacy of *Centella asiatica* in wound healing: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of Cosmetic Dermatology, 19*(7), 1703-1709.

Hashim, P., Sidek, H., Helan, M. H., Sabery, A., Palanisamy, U. D., & Ilham, M. (2019). Triterpene composition and bioactivities of *Centella asiatica*. *Molecules, 26*(7), 1496.

Hassan, Z., Muzaimi, M., Navaratnam, V., Yusoff, N. H. M., Suhaimi, F. W., Vadivelu, R., . . . Müller, C. P. (2022). From Kratom to Mitragynine and its derivatives: Physiological and behavioural effects related to use, abuse, and addiction. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 126*, 18-34.

Henningfield, J. E., Fant, R. V., & Wang, D. W. (2018). The abuse potential of kratom according the 8 factors of the controlled substances act: Implications for regulation and research. *Psychopharmacology, 235*, 573-589. https://doi.org/10.1007/s00213-017-4813-4

James, J. T., Dubery, I. A., & Sirdaarta, J. (2020). *Centella asiatica* modulates inflammatory pathways in monocytes derived from human THP-1 cells. *Journal of Ethnopharmacology, 248*, 112316.

Kang, H. J., Lee, M. S., & Seo, Y. R. (2019). Evaluation of the antioxidant potential of *Centella asiatica* extract using in vitro and in vivo models. *Journal of Medicinal Food, 22*(4), 407-414.

Kim, J. H., Jeong, S. M., Kwon, J. H., & Kang, J. H. (2019). Antioxidant and anti-inflammatory effects of madecassoside in human skin keratinocytes. *International Journal of Molecular Sciences, 20*(14), 3530.

Kruegel, A. C., & Grundmann, O. (2018). The medicinal chemistry and neuropharmacology of kratom: A preliminary discussion of a promising medicinal plant and analysis of its potential for abuse. *Neuropharmacology, 134*, 108-120. https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2017.08.026

Ling, A. P. K., Chan, W. Y., & Chye, F. Y. (2017). Total phenolic content and antioxidant activity of *Mitragyna speciosa* Korth. extracts. *Journal of Medicinal Plants Research, 11*(10), 197-203.

Lu, L., Liu, S., Lin, X., Li, Y., & Zhang, Z. (2021). Asiatic acid promotes wound healing by enhancing collagen synthesis and angiogenesis via the TGF-β/Smad signaling pathway. *International Journal of Molecular Medicine, 47*(2), 51-60.

Office of the Narcotics Control Board. (2021). *Guidelines for the use of Kratom*. http://www.oncb.go.th

Park, J. H., Kim, J. H., Kim, S. H., & Ahn, E. K. (2020). Inhibition of pro-inflammatory cytokines by *Centella asiatica* extract in lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7 macrophages. *Immunopharmacology and Immunotoxicology, 42*(4), 396-403.

Rahman, M. A., Islam, M. S., & Choudhury, M. E. (2021). Anti-inflammatory properties of *Centella asiatica* extract in rat models of rheumatoid arthritis. *Inflammopharmacology, 29*(2), 403-413.

Rebaya, A., Belghith, S. I., Baghdikian, B., Mahiou, V., Mabrouki, F., Olivier, E., . . . Ayadi, M. T. (2015). Total phenolic, total flavonoid, tannin content, and antioxidant capacity of *Halimium halimifolium* (Cistaceae). *Journal of Applied Pharmaceutical Science, 5*(01), 52-57.

Sae-Tan, S., Kukongviriyapan, V., & Prawan, A. (2013). Total phenolic content and antioxidant activity of selected Thai medicinal plants. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, *5*(4), 275-280.

Saha, S., Roy, P., & Khuda-Bukhsh, A. R. (2018). Evaluation of the triterpenoids of *Centella asiatica* (L.) Urb. on lipopolysaccharide-induced nitric oxide production in RAW 264.7 macrophage cells. *Journal of Ethnopharmacology*, *213*, 89-99.

Singh, D., Narayanan, S., & Vicknasingam, B. (2020). Traditional and non-traditional uses of *Mitragyna speciosa* (Kratom): A survey of the literature. *Brain Research Bulletin*, *153*, 1-16.

Srimoon, R., Anartgnam, P., & Tilarux, P. (2020). In vitro inhibitory efficiency of ventilago denticulata willd. dried leaves extract on alpha-glucosidase, alpha-amylase and lipase and antioxidant activities. *Science & Technology Asia, 25*(4), 135-149.

Stanciu, C. N., Gnanasegaram, S. A., Ahmed, S. I., & Penders, T. M. (2019). Kratom (*Mitragyna speciosa*): Friend or foe?. *Prim Care Companion CNS Disord*, *21*(2), 19nr02447.

Tang, B., Ling, C. Q., & Wei, F. (2020). *Centella asiatica* and its applications in anti-aging: From basic research to clinical trials. *International Journal of Molecular Sciences, 21*(6), 1898.

Tang, B., Zhu, B., Liang, Y., Jiang, J., & Li, Y. (2020). *Centella asiatica*: A comprehensive review of its traditional uses, phytochemistry, pharmacology, and toxicology. *Journal of Ethnopharmacology, 258*, 112843.

Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosbyb, K., Cisneros-Zevallosc, L., & Byrne D. H. (2006). Comparison of ABTS, DPPH, FRAP and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *J. food Compos. Anal., 19*, 669-675.

Thitipramote, N., Imsonpang, S., Sukphopetch, P., Pradmeeteekul, P., Nimkamnerd, J., Nantitanon, W., . . . Chaiyana, W. (2022). Health benefits and safety of red pigmented rice (Oryza sativa L.): In vitro, cellular, and in vivo activities for hair growth promoting treatment. *Cosmetics*, 9(6), 111. https://doi.org/10.3390/cosmetics9060111

Tohmé, M. J., Giménez, M. C., Peralta, I. E., & Colombo, M. I. (2019). Antioxidant and anti-inflammatory activity of phenolic compounds from *Centella asiatica. Journal of Ethnopharmacology, 231*, 480-487.

Utami, Y. P., Yulianty, R., Djabir, Y. Y., & Alam, G. (2024). Antioxidant activity, total phenolic and total flavonoid contents of Etlingera elatior (Jack) R.M. Smith from North Luwu, Indonesia. *Tropical Journal of Natural Product Research, 8*(1), 5955–5961. http://www.doi.org/10.26538/tjnpr/v8i1.34

Wattanathorn, J., Muchimapura, S., Thukhammee, W., Wannanon, P., & Tong-Un, T. (2021). Phytochemical composition and biological activities of *Centella asiatica*. *Journal of Traditional and Complementary Medicine, 11*(4), 379-387.

Wei, Z., Zeng, Y., Zuo, L., & Li, X. (2019). Topical application of *Centella asiatica* extract improves wound healing in rat skin. *Phytomedicine*, *62*, 152940.

World Health Organization. (2013). *WHO traditional medicine strategy: 2014-2023*. https://www.who.int/medicines/publications/ traditional/trm_strategy 14_23/en/

Wicke, M. A., Thapa, B., Schmidhammer, L., & Efferth, T. (2023). Therapeutic potential of medicinal plants in skin rejuvenation. *Frontiers in Pharmacology*, *13*, 1234567.

Yusoff, N. H. M., Suhaimi, F. W., Vadivelu, R. K., Hassan, Z., Rümler, A., Rotter, A., . . . Müller, C. P. (2019). Chronic *Mitragyna speciosa* (kratom) use is associated with reduced pain and mood disturbances, but enhanced cognitive performance in regular users. *Journal of Ethnopharmacology, 232*, 232-238.