

การตรวจสอบสารแอลคาลอยด์เบื้องต้นปริมาณฟีนอลิก และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากส่วนลำต้นและใบเขยตาย

ศรัณย์ ฉวีรักษ์, อภิชาติ ศุภสาร, ณภัทร ศรีมันตะ, สุภัทรา กลางประพันธ์*

สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อุบลราชธานี

*Corresponding author email: supattra.kl@ubru.ac.th

ได้รับบทความ: 28 พฤษภาคม 2567

ได้รับบทความแก้ไข: 26 ธันวาคม 2567

ยอมรับตีพิมพ์: 14 กุมภาพันธ์ 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบสารแอลคาลอยด์เบื้องต้น ตรวจสอบปริมาณฟีนอลิกด้วยวิธี Folin – Ciocalteu และทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากส่วนลำต้นและใบเขยตายด้วยวิธี 2, 2-diphenyl 1-picryl hydrazyl (DPPH·) radical scavenging assay และวิธี ferric reducing antioxidant power assay (FRAP) ใช้ตัวทำละลาย 40% เอทานอลในการสกัด ผลการตรวจสอบพบสารแอลคาลอยด์ทั้งในส่วนลำต้นและใบเขยตาย ปริมาณฟีนอลิกในสารสกัดลำต้นและใบเขยตายเท่ากับ 351.22 ± 15.82 และ 329.85 ± 24.63 มิลลิกรัมสมมูลกรดแกลลิก/กรัมของสารสกัด ตามลำดับ การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดลำต้นและใบเขยตายที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH เท่ากับ 70.10 ± 5.22 และ 26.73 ± 6.10 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ในขณะที่สารมาตรฐาน Trolox® มีค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH เท่ากับ 98.85 ± 2.01 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และสารสกัดลำต้นและใบเขยตายแสดงค่าความสามารถในการรีดิวซ์ของเหล็ก เท่ากับ 393.71 ± 4.86 และ 207.20 ± 21.03 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดต้นเขยตายมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระผ่านกลไกที่หลากหลายทั้งการกำจัดอนุมูลอิสระโดยตรงและการยับยั้งปฏิกิริยาลูกโซ่ จากสารออกฤทธิ์หลักในกลุ่มแอลคาลอยด์ อีกทั้งสารสกัด

ลำต้นเขยอาจที่มีปริมาณฟีนอลิกมากกว่าสารสกัดใบ ทำให้มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่า จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำส่วนลำต้นเขยตายมาใช้แทนใบ

คำสำคัญ: การตรวจสอบสารแอลคาลอยด์เบื้องต้น/ ปริมาณฟีนอลิก/
ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ / เขยตาย

Preliminary Detection of Alkaloids, Total Phenolic Content, and Antioxidant Activity from Stems and Leaves of *Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC

Saran Chaweerak, Aphichat Suphasan, Naphat Srimanta,
Supattra Klangprapun*

Bachelor of Thai Traditional Medicine Program in Thai Traditional Medicine,
Faculty of Thai Traditional and Alternative Medicine,
Ubon Ratchathani Rajabhat University, Ubon Ratchathani

*Corresponding author email: supattra.kl@ubru.ac.th

Received: 28 May 2024

Revised: 26 December 2024

Accepted: 14 February 2025

Abstract

This research aims to provide preliminary detection of alkaloids. Total phenolic content was determined using the Folin–Ciocalteu method, and antioxidant activity was tested from the stems and leaves of *Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC. using the DPPH assay and FRAB assay. 40% Ethanol was used as a solvent. The results of the determination found alkaloids in both the stems and leaves. The total phenolic content in the stem and the leaf extracts was equal to 351.22 ± 15.82 and 329.85 ± 24.63 mg of gallic acid equivalent/g crude extract, respectively. Antioxidant activity was determined for the stem and leaf extracts at a concentration of 1 mg/mL. Its % inhibition of free radicals (DPPH) was equal to 70.10 ± 5.22 and 26.73 ± 6.10 µg/mL, respectively. While the standard Trolox® had a % inhibition of DPPH free radical of 98.85 ± 2.01 µg/mL. Stem and leaf extracts showed TEAC of 393.71 ± 4.86 and 207.20 ± 21.03 µg/mL, respectively. This study shows that the extracts of the stems and leaf of *G. pentaphylla* (Retz.) DC. exhibited antioxidant activity through multiple mechanisms, both direct free radical

scavenging and chain reaction inhibition by the main active compounds in the alkaloid group. In addition, the stem extract of *G. pentaphylla* (Retz.) DC. had higher total phenolic content than the leaf extract. As a result, the stem extract has better antioxidant activity than the leaf extract. Consequently, the stem sections may be used in place of the leaf.

Keywords: Preliminary Detection of Alkaloids / Total Phenolic Content / Anti-oxidant Activity / *Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC.

บทนำ

ในปัจจุบันการเกิดอนุมูลอิสระสามารถเกิดขึ้นได้จากทั้งภายในและภายนอกสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการเมแทบอลิซึม (Metabolism) ที่มีการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนจากโมเลกุลของออกซิเจน ทำให้อิเล็กตรอนในโมเลกุลออกซิเจนไม่สมดุล กลายเป็นอนุมูลอิสระและว่องไวในการเข้าทำปฏิกิริยา และสามารถดึงอิเล็กตรอนจากโมเลกุลอื่นมาแทนที่อิเล็กตรอนที่ขาดหายไป เพื่อให้ตัวเองเกิดความสมดุลหรือเสถียร นอกจากนี้การได้รับเชื้อโรค หรือรังสีต่าง ๆ ยังเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอนุมูลอิสระได้ [4] โดยเฉพาะอย่างยิ่งรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่มีผลต่อผิวหนังในระดับเซลล์ เมื่อเซลล์ผิวหนังสัมผัสกับรังสียูวีเอและยูวีบี จะเกิดการเหนี่ยวนำให้มีการสร้างอนุมูลอิสระขึ้นในเซลล์ ซึ่งอนุมูลอิสระในกลุ่มนี้จะไปทำลายสารชีวโมเลกุลที่เป็นองค์ประกอบหลักของเซลล์ผิวหนัง ได้แก่ ไขมัน โปรตีน และดีเอ็นเอ ดังนั้นการใช้สารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติจึงอาจมีส่วนช่วยป้องกันความเสียหายของผิวหนัง ได้แก่ การเกิดรอยแดง ผิวหนังบวม ไหม้อักเสบ ปวดแสบร้อน เป็นต้น และเมื่อสัมผัสต่อเนื่องเป็นเวลานานก็จะมีผลเหนี่ยวนำให้เกิดมะเร็งผิวหนังได้ [5]

ต้นเขยตาย หรือเขยตายแผ่ขยายชักราก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC. จัดอยู่ในวงศ์ RUTACEAE เป็นไม้พุ่มกึ่งไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ลำต้นมีลักษณะเป็นเหลี่ยม เปลือกต้นเรียบ สีน้ำตาลเทา ตกกระเป็นวงสีขาว ส่วนใบเป็นประกอบแบบขนนกออกเรียงสลับตรงข้าม ใบย่อยประมาณ 3 – 5 ใบ ลักษณะใบย่อยเป็นรูปไข่กลับ ปลายใบแหลม โคนใบสอบ ขอบใบและแผ่นใบเรียบ หลังใบเรียบลื่นสีเขียวเข้มเป็นมัน ส่วนท้องใบเรียบมีสีเขียวอ่อนกว่าหลังใบ [1] จากการทบทวนวรรณกรรมองค์ประกอบทางเคมีของเขยตาย พบว่า ลำต้นมีสารอาร์โบรีนิน (Arborinine) ซึ่งเป็นสารในกลุ่มแอลคาลอยด์ เช่นเดียวกับในใบเขยตายที่พบสารอาร์โบรีน (Arborin) อาร์โบรีนิน (Arborinine) ไกลโคซีน (Glycosine) ไกลโคสมินีน (Glycosminine) ไกลโคซามีน (Glycosamine) ไกลโครีน (Glycorine) ไกลโคสมิซีน (Glycosmicine) แกมมา-ฟาการีน (Gamma-fagarine) ซึ่งเป็นสารกลุ่มแอลคาลอยด์เช่นกัน [2] การศึกษาก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่าสารอาร์โบรีนินที่พบในลำต้นและใบเขยตายนั้น มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้เป็นอย่างดี [3] อีกทั้งจากรายงานการใช้เขยตายในประเทศอินเดียพบว่ามีการใช้ลำต้นและใบของเขยตายรักษาบาดแผล และใช้ลดความแห้งกร้านของผิวหนัง ส่วนในประเทศบังคลาเทศใช้รักษาอาการบวมอักเสบของเหงือก เลือดออกตามไรฟัน และท้องเสีย [7]

สำหรับในประเทศไทย สรรพคุณของเขยตายที่ระบุในตำรายาแผนไทยใช้ลำต้นเป็นยาแก้พิษทั้งภายในและภายนอก กระทั่งพิษต่าง ๆ ส่วนใบใช้รักษาผิวหนังอักเสบ เป็นตุ่มพอง รักษางูสวัด เริ่ม ไฟลามทุ่ง และลมพิษ [1] เช่นกันกับในประมวลตำรับยาโรคยาศาล วัดป่า กุดฉนวนอุดมพร ที่ระบุว่า เอาใบเขยตายเมื่อยายชักปรกตำให้ละเอียดปั้นกับน้ำเหล้าขาว หากผู้ใหญ่ให้กินน้ำ กากปิดปากแผล เด็กเท่าแต่ยาปิดแผลก็พอ ต่อใช้ก็หาย เช็บซาบได้ ทั้งนี้ [6] ซึ่งหมายถึงการใช้ใบเขยตายรักษาแผลบริเวณผิวหนัง แต่ในปัจจุบันพบว่าร้านจำหน่ายสมุนไพรส่วนใหญ่ในประเทศไทยจะมีเฉพาะลำต้นเขยตายจำหน่าย ใบเขยตายจะหาได้ยาก ทำให้มีการใช้ลำต้นมากกว่าใบ ประกอบกับยังไม่พบการศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดลำต้นและใบเขยตาย จึงเป็นที่น่าสนใจในการนำมาศึกษา การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบสารแอลคาลอยด์เบื้องต้น ปริมาณฟีนอลิก และทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากลำต้นและใบเขยตาย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการใช้แทนกัน และยืนยันการใช้ตามสรรพคุณที่ระบุในตำรายาแผนไทยต่อไป

วัสดุและวิธีการ

1. การเก็บตัวอย่างสมุนไพร

ผู้วิจัยเก็บตัวอย่างสมุนไพรลำต้นเขยตายจากร้านจำหน่ายสมุนไพรใน กรุงเทพมหานคร และเก็บตัวอย่างสมุนไพรใบเขยตายจากสวนสมุนไพรในจังหวัดนครปฐม ในเดือนธันวาคม 2566 จากนั้นนำมาคัดสิ่งแปลกปลอม ทำความสะอาด และตากให้แห้ง แล้วนำไปบดด้วยเครื่องบดสมุนไพร และร่อนผงสมุนไพรผ่านร่อนเบอร์ 60 เพื่อนำไปเตรียมเป็นสารสกัดต่อไป

2. การเตรียมสารสกัด

ผู้วิจัยทำการเตรียมสารสกัดอ้างอิงจากการใช้ในประมวลตำรับยาโรคยาศาล วัดป่า กุดฉนวนอุดมพร เพื่อรักษาผิวหนังอักเสบจากแมลงสัตว์กัดต่อย โดยนำผงลำต้นและใบเขยตายใส่ลงในภาชนะแก้ว จากนั้นเติมตัวทำละลายเอทานอล ความเข้มข้น 40% ลงในภาชนะด้วยอัตราส่วน 1 : 10 เขย่าและปิดฝา ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 7 วัน โดยเขย่าทุกวัน เมื่อครบ 7 วันแล้ว นำมากรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 แล้วนำไปประเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary evaporator) และทำให้แห้งด้วยเครื่องอบแห้งแช่

แข็งสุญญากาศ (Freeze dry) จากนั้นเก็บในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิดที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปใช้ในการทดลอง

3. การตรวจสอบสารแอลคาลอยด์เบื้องต้น

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบสารแอลคาลอยด์เบื้องต้น โดยชั่งสารสกัดตัวอย่างแต่ละชนิดในปริมาณ 0.2 กรัม เติมน้ำละลาย 10% กรดซัลฟิวริก ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วนำไปอุ่นบนเครื่องอังไอน้ำเป็นเวลา 5 นาที แล้วกรองส่วนที่ไม่ละลายออก จากนั้นรอให้สารสกัดตัวอย่างแต่ละชนิดเย็นลงที่อุณหภูมิห้อง แล้วแบ่งใส่หลอดทดลองจำนวน 4 หลอด หยดสารละลาย Dragendorff's จำนวน 5 หยดลงในหลอดทดลอง 3 หลอด ส่วนอีก 1 หลอดให้เป็นหลอดควบคุม (Control) แล้วเขย่าหลอดทดลอง จากนั้นจึงสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น หากปรากฏตะกอนสีส้มแดงขึ้นในหลอดที่หยดสารละลาย Dragendorff's แสดงว่าพบสารแอลคาลอยด์ โดยทำการทดลองตัวอย่างละ 3 ซ้ำ [8]

4. การหาปริมาณฟีนอลิกรวมทั้งหมดด้วยวิธี Folin – Ciocalteu

ผู้วิจัยหาปริมาณฟีนอลิกด้วยวิธี Folin – Ciocalteu โดยการนำสารสกัดตัวอย่างแต่ละชนิดความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 20 ไมโครลิตร ใส่ลงใน 96 well plate จากนั้นเติม 10% Folin – Ciocalteu reagent ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ 5 นาทีแล้วเติม 2% โซเดียมคาร์บอเนต ปริมาตร 80 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากัน นำไปตั้งในที่มืดอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดความเข้มของแสง เทียบกับกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก แล้วรายงานในรูปแบบมิลลิกรัมของกรดแกลลิกต่อกรัมของสารสกัด [8-9]

5. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH

ผู้วิจัยทำการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH โดยการนำสารสกัดตัวอย่างแต่ละชนิดความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 100 ไมโครลิตร ใส่ใน 96 well plate ผสมกับ 0.2 มิลลิโมลาร์ DPPH ปริมาตร 100 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที แล้วจึงนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดความเข้มของแสง (UV/Vis absorbance spectrophotometer microplate reader) และคำนวณหาร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมเชิงบวกคือสารมาตรฐาน Trolox® [8-9]

6. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี Ferric reducing antioxidant power (FRAP)

ผู้วิจัยทำการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี Ferric reducing antioxidant power (FRAP) ด้วยการวัดความสามารถในการรีดิวซ์ของเหล็ก โดยนำสารสกัดตัวอย่างแต่ละชนิดความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ใส่ใน 96 well plate แล้วเติม FRAP reagent 150 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องวัดความเข้มของแสง ที่ความยาวคลื่น 593 นาโนเมตร จากนั้นนำค่าที่ได้ไปแทนค่าในสมการของกราฟมาตรฐานของสารละลายเฟอรัสซัลเฟตที่มีความเข้มข้น 62.5, 125, 250, 500 และ 1,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร [8-9]

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

ผลการศึกษา

1. ผลการตรวจสอบสารแอลคาลอยด์เบื้องต้น

ผลการตรวจสอบสารแอลคาลอยด์เบื้องต้นโดยการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายหลังจากการหยดสารละลาย Dragendorff's จำนวน 5 หยด ลงในสารสกัดตัวอย่างแต่ละชนิด พบว่า สารสกัดลำต้นเขยตายปรากฏตะกอนสีส้มแดงขึ้นทั้ง 3 หลอดทดลอง เมื่อเทียบกับหลอดทดลองที่เป็นหลอดควบคุม เช่นเดียวกับสารสกัดใบเขยตายที่ปรากฏตะกอนสีส้มแดงที่หลอดทดลองทั้ง 3 หลอด แสดงว่าพบสารแอลคาลอยด์ทั้งในสารสกัดลำต้นและใบเขยตาย

2. ผลการหาปริมาณฟีนอลิกรวมทั้งหมดด้วยวิธี Folin – Ciocalteu

ผลการหาปริมาณฟีนอลิกด้วยวิธี Folin – Ciocalteu ของสารสกัดลำต้นและใบเขยตายเทียบกับกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก พบว่า สารสกัดลำต้นเขยตายมีปริมาณฟีนอลิก เท่ากับ 351.22 ± 15.82 มิลลิกรัมสมมูลกรดแกลลิกต่อกรัมของสารสกัด ส่วนสารสกัดใบเขยตายมีปริมาณฟีนอลิก เท่ากับ 329.85 ± 24.63 มิลลิกรัมสมมูลกรด แกลลิกต่อกรัมของสารสกัด ดังแสดงในตารางที่ 1

3. ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH

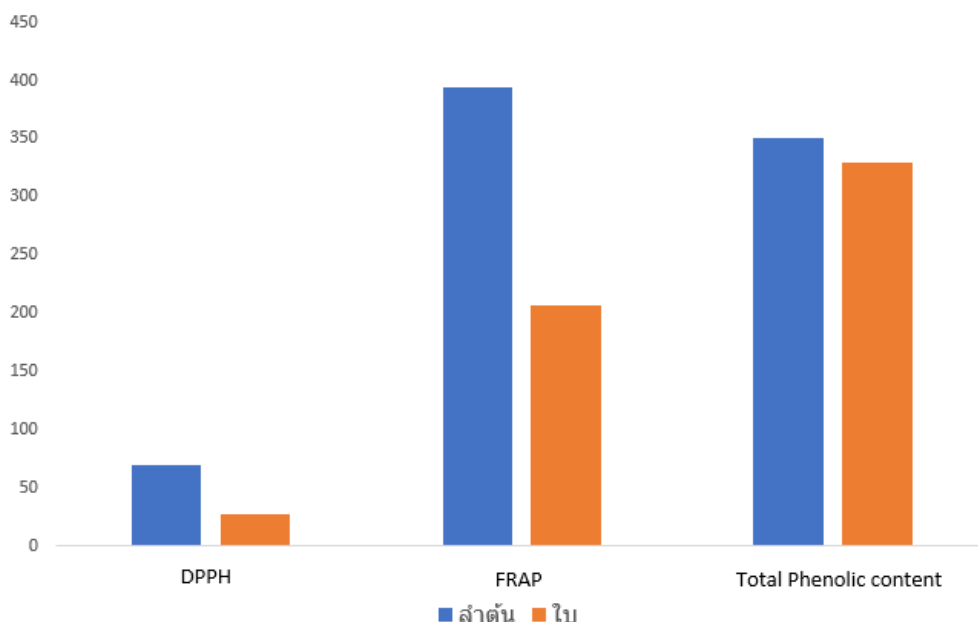
การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของสารสกัดลำต้นและใบเขยตายเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน Trolox[®] ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมเชิงบวก พบว่า สารสกัดลำต้นเขยตายที่ความเข้มข้น 1000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร มีค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH เท่ากับ 70.10 ± 5.22 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนสารสกัดใบเขยตายมีค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH เท่ากับ 26.73 ± 6.10 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ในขณะที่สารมาตรฐาน Trolox[®] มีค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH เท่ากับ 98.85 ± 2.01 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ 1

4. ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี Ferric reducing antioxidant power (FRAP)

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP ของสารสกัดลำต้นและใบเขยตายด้วยการวัดความสามารถในการรีดิวซ์ของเหล็ก พบว่า สารสกัดลำต้นเขยตายมีค่า TEAC เท่ากับ 393.71 ± 4.86 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนสารสกัดใบเขยตายมีค่า TEAC เท่ากับ 207.20 ± 21.03 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและหาปริมาณฟีนอลิกของสารสกัดลำต้นและใบเขยตาย

ลำดับ ที่	สารสกัด	DPPH (%) Inhibition)	FRAP (TEAC (mg/g crude extract))	Folin – Ciocalteu (mg of gallic acid equivalent/g crude extract)
1.	ลำต้น	70.10 ± 5.22	393.71 ± 4.86	351.22 ± 15.82
2.	ใบ	26.73 ± 6.10	207.20 ± 21.03	329.85 ± 24.63
3.	Trolox [®]	98.85 ± 2.01		



ภาพที่ 1 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและหาปริมาณฟีนอลิกของสารสกัด

วิจารณ์

การตรวจพบสารแอลคาลอยด์โดยการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายหลังจากการหยดสารละลาย Dragendorff's ลงในสารสกัดตัวอย่างแต่ละชนิด พบว่า ปรากฏตะกอนสีส้มแดงขึ้นทั้งในสารสกัดลำต้นและใบเขยตายจึงสรุปได้ว่าพบสารแอลคาลอยด์เป็นส่วนประกอบจากทั้งส่วนลำต้นและใบ แอลคาลอยด์เป็นกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญและกลไกการออกฤทธิ์ในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ การดักจับอนุมูลอิสระที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับเซลล์และโมเลกุลต่าง ๆ เช่น ไขมัน โปรตีน และ DNA หรือการคีเลตกับโลหะหนัก แอลคาลอยด์บางชนิดสามารถจับกับโลหะหนัก เช่น เหล็ก ($\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$) หรือทองแดง (Cu^{2+}) ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างอนุมูลอิสระ เช่น ไฮดรอกซิล ($\cdot\text{OH}$) ในปฏิกิริยาเฟนตัน (Fenton Reaction) นอกจากนี้แอลคาลอยด์บางชนิดยังมีความสามารถกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ในระบบต้านอนุมูลอิสระ เช่น SOD, CAT, GPx ทำให้เซลล์สามารถจัดการกับอนุมูลอิสระได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Khandokar L และคณะ [1] ที่ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมการใช้ทางการแพทย์ชาติพันธุ์ พืชสมุนไพร ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และประวัติทางพิษวิทยาของ

เขยตาย (*Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC.) พบสารกลุ่มแอลคาลอยด์ โดยเฉพาะสารอาร์โบรีนิน (Arborinine) และสารสกีมเมียนนิน (skimmianine) ที่สามารถพบได้ในเกือบทุกส่วนของเขยตาย ทั้งในลำต้น ใบ กิ่ง ราก และผล จึงอาจใช้เป็นสารบ่งชี้ของพืชชนิดนี้ได้

ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH assay และวิธี Ferric reducing antioxidant power (FRAP) assay แสดงให้เห็นฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระทั้งในสารสกัดลำต้นและใบเขยตายจากการทดสอบทั้ง 2 วิธี ทำให้สามารถสรุปได้ว่าลำต้นและใบเขยตายมีศักยภาพในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะความสามารถในการให้อิเล็กตรอนที่ทำหน้าที่ลดอนุมูลอิสระภายในระดับเซลล์ภายในร่างกาย และหยุดปฏิกิริยาลูกโซ่ (Radical chain reaction) ของอนุมูลอิสระ ซึ่งอาจมีส่วนช่วยป้องกันความเสียหายของ DNA ไขมัน และโปรตีนของเซลล์ได้ [10] เป็นกลไกหนึ่งที่จะช่วยลดการอักเสบและความผิดปกติของเกราะคุ้มกันผิว และลดอาการระคายเคืองของผิวหนัง [11] เช่นกันกับการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Dumrongphuttidecha T และคณะ [12] ได้ทำการศึกษาคูณภาพอาหารโดยใช้วิธีแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปคโตรเมตรี และคุณสมบัติการชะลอวัยของสารสกัดเขยตาย พบว่าทั้งสารสกัดส่วนใบและเปลือกของเขยตายมีสารแอลฟา-โทโคฟีรอล (α -tocopherol) กรดไลโนเลนิก (linolenic acid) ไฟทอล (phytol) แคมเพสเตอร์อล (campesterol) และสติกมาสเตอร์อล (stigmasterol) ที่มีคุณสมบัติในการชะลอวัย โดยทำหน้าที่กำจัดอนุมูลอิสระและยับยั้งการเกิดไกลเคชั่นและเอนไซม์ MMP-1 ได้ทุกขั้นตอน และการศึกษาของ Prakasia PP และ Nair AS [13] ที่ได้ทำการประเมินศักยภาพของสารต้านอนุมูลอิสระภายนอกในร่างกายด้วยวิธี DPPH, FRAP, ABTS•+, nitric oxide (NO), hydroxyl radical (OH•) และวิธี reducing power capacity assessment ของสารแอลคาลอยด์ทั้งหมดที่สกัดได้จากใบเขยตาย พบว่า สารสกัดแอลคาลอยด์ทั้งหมดที่สกัดได้จากใบเขยตายมีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระได้ดี (ลำต้นเท่ากับ 70.10 ± 5.22 , ใบเท่ากับ 26.73 ± 6.10 เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน (Trolox® เท่ากับ 98.85 ± 2.01) รวมทั้งการศึกษาของ Babu VS และ Radhamany PM [14] ที่ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของใบ ลำต้น และรากเขยตายด้วยวิธี DPPH, ABTS•+ และวิธี nitric oxide (NO) แล้วพบว่า สารสกัดเอทานอลของใบ ลำต้น และรากเขยตาย มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH พบว่า สารสกัดเอทานอลของใบเขยตายมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าสารสกัดจากลำต้น

และรากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งต่างจากผลการศึกษาที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ ที่พบว่า สารสกัดเอทานอลจากลำต้นเขยตายมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าสารสกัดเอทานอลจากใบเขยตาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นกันกับการทบทวนวรรณกรรมของ Ramavat B และคณะ [7] ที่กล่าวอ้างถึงการใช้ทางการแพทย์ชาติพันธุ์และฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของเขยตาย พืชที่อยู่นอกเภสัชตำรับของอายุรเวทว่า สารสกัดจากใบเขยตายมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้เพียงเล็กน้อย ในขณะที่สารสกัดจากลำต้นมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนอกจากสารกลุ่มแอลคาลอยด์ที่เป็นสารออกฤทธิ์หลักที่พบได้ทั้งในลำต้นและใบเขยตายที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้แล้วนั้น ยังมีสารกลุ่มโพลีฟีนอลที่ทำให้เกิดการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้อีกด้วย สอดคล้องกับผลการศึกษารั้งนี้ที่พบว่า สารสกัดลำต้นเขยตายมีปริมาณฟีนอลิกมากกว่าสารสกัดใบเขยตาย จึงทำให้สารสกัดลำต้นเขยตายมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าสารสกัดใบเขยตาย เช่นกันกับการศึกษาของนันท์นภัส เต็มวงศ์ และคณะ [15] ที่ทำการตรวจหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสารประกอบฟลาโวนอยด์และสารประกอบฟีนอลิกในพืชสมุนไพรพบว่า พืชสมุนไพรที่มีแนวโน้มฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง จะมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงไปด้วย อย่างไรก็ตามก่อนที่จะมีการนำสารสกัดเขยตายมาพัฒนาเป็นยาแผนไทยหรือผลิตภัณฑ์สมุนไพร จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวิจัยทางคลินิกผ่านการศึกษาทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยาในสัตว์ทดลอง แล้วนำมาศึกษาในมนุษย์ จนมีข้อมูลแสดงประสิทธิศักร์ (Efficacy) และความปลอดภัย (safety) ที่จะสนับสนุนการนำไปใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาต่อไปในอนาคต [16]

สรุป

ผลการตรวจสอบสารสกัดเอทานอลของลำต้นและใบเขยตายพบสารกลุ่มแอลคาลอยด์ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์หลัก และปริมาณฟีนอลิกในสารสกัดลำต้นเขยตายมีปริมาณฟีนอลิกสูงกว่าใบ จึงทำให้สารสกัดลำต้นเขยตายมีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ FRAB ได้ดีกว่าใบ สอดคล้องกับในปัจจุบันที่พบว่าในร้านจำหน่ายสมุนไพรส่วนใหญ่มีเฉพาะส่วนลำต้นเขยตายจำหน่าย ส่วนใบนั้นจะหาได้ยาก จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำส่วนลำต้นมาใช้แทนส่วนใบและน่าสนใจที่จะนำมาเป็นวัตถุดิบในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับความสนับสนุนเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำวิจัยจากศูนย์วิจัยและพัฒนายาไทยและผลิตภัณฑ์สมุนไพร คณะแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

เอกสารอ้างอิง

1. Khandokar L, Bari MS, Seidel V, Haque MA. Ethnomedicinal uses, phytochemistry, pharmacological activities and toxicological profile of *Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC.: A review. Journal of ethnopharmacology, 2021 Oct 5; 278:114313.
2. ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. เขยต่าย [อินเทอร์เน็ต]. 2010 [เข้าถึงเมื่อ 6 เมษายน 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://apps.phar.ubu.ac.th/phargarden/main.php?action=viewpage&pid=186>
3. Zondegoumba EE, Tankoua W, Santos R, Ndogo O, Nyassé B, Junior FM, Scotti L, de Lima M, Scotti M. Chemistry of arborinine and pharmacological activities. Conference on Molecular, Biomed., Comput. & Network Science and Engineering, 4th ed. USA., 2018.
4. บุหรีน พันธุ์สุวรรณ. อนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระ และการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556; 21(3):275-286.
5. อรัญญา จุติวิบูลย์สุข. การใช้สารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติในการป้องกันผิวหนึ่งจากการถูกทำลายโดยรังสีอัลตราไวโอเลต. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี), 2556; 5(10):110-27.
6. พระชาติรี อุปปลวณโณ. ประมวลตำรายา อโรคยาศาลวัดป่ากุดฉนวนอุดมพร ฉบับสงวนเก็บรักษา. ชัยภูมิ : อโรคยาศาล วัดป่ากุดฉนวนอุดมพร, 2557:163.
7. Ramavat B, Sharma T, Bapna V, Purohit P. Review on ethnomedicinal claims and pharmacological activity of *Asvashakhotah* (*Glycosmis pentaphylla* [Retz.] A. DC): An Extrapharmacopoeial Plant of Ayurveda. Journal of Ayurveda. 2024 Jan 1;18(1):70-80.
8. สุภัทรา กลางประพันธ์, ศิริรักษ์ โหมตเทศ, รัตนา บุญคุณ, ศรีณย์ ฉวีรักษ์. คุณสมบัติทางเคมีกายภาพ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพิกัดยาตรีสาร. วารสาร มฉก.วิชาการ, 2565; 26(2):222-34.

9. Chaweerak S, Padumanonda T, Luecha P. Phytochemical screening and antioxidant activity of “um-ma-ruek-ka-va-tee” herbal formula. *Interprofessional Journal of Health Sciences*, 2021; 19(1):16-24.
10. Bulbul IJ, Jahan N. Study on antioxidant and antimicrobial activities of methanolic leaf extract of *Glycosmis pentaphylla* against various microbial strains. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2016; 5(4):53-7.
11. ปาริศา ชูติพงษ์ไพโรจน์. ผลกระทบของมลภาวะทางอากาศต่อความชราของผิว แนวทางการป้องกันและบรรเทา : ทบทวนวรรณกรรม [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต; 2563.
12. Dumrongphuttidecha T, Khobjai W, Techaeoi S, Jarmkom, K, Thungmungmee S. Phytonutrient screening by Gas Chromatography–mass Spectrometry and Anti-aging Properties of *Glycosmis pentaphylla* (retz.) Dc. (som-chuen) extracts. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 2021; 13(1):55-8.
13. Prakasia PP, Nair AS. Evaluation of in vitro antioxidant potential of the total crude alkaloid extract of *Glycosmis pentaphylla* (Retz.) Correa leaves. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2016; 8(3):85-91.
14. Babu VS, Radhamany PM. Antioxidant efficacy and evaluation of crude drug parameters of *Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC. *International Journal of Pharmacognosy*, 2020; 7(7):183-92.
15. นันทน์ภัส เต็มวงศ์, รัชณี สุวรรณนุรักษ์, สุรนนท์ ตีระวัฒนพงษ์. การตรวจหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟลาโวนอยด์ และสารประกอบฟีนอลิกในพืชสมุนไพร. *วารสารก้าวหน้าโลกวิทยาศาสตร์*, 2567; 24(1):202-16.
16. คณะทำงานสนับสนุนข้อมูลการวิจัยทางคลินิกและการจัดการข้อมูลการใช้สมุนไพรในคน ในคณะกรรมการวิชาการการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม วุฒิสภา. รายงานการพิจารณาศึกษา การวิจัยทางคลินิกและการจัดการข้อมูลการใช้สมุนไพรในคน. กรุงเทพฯ: สำนักการพิมพ์ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา, 2565: ก (บทสรุปผู้บริหาร).