

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของพืชสมุนไพร 7 ชนิด

Antioxidant Activity and Tyrosinase Inhibition Activity of Seven Herbs

สุทัศน์ เผ่าม่วง¹ และสุวิชญา บัวชาติ^{1*}
Suthat Phaomuang¹ and Suwichaya Buachard^{1*}

¹โปรแกรมวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร 62000

¹Biology Program, Faculty of Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University,
Kamphaeng Phet 62000

*Corresponding author, E-mail: suwichaya.gift@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของสารสกัดสมุนไพร 7 ชนิด ประกอบด้วย แก้ว (*Murraya paniculata* (L.) Jack.) สีสียดเหนื่อ (*Acacia catechu* (L.f.) Willd) ผักตบถ (*Cratoxylum formosum*) สกุนัข (*Terminalia calamansanai* Rolfe) จั้ว (*Bombax ceiba* L.) ข่อย (*Streblus asper* Lour.) และเตยหอม (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) โดยการสกัดสมุนไพรด้วยการหมักกับ 95% เอทานอล จากนั้นนำสารสกัดไปศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH method และฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสด้วยวิธี Dopachrome method ผลการทดลองพบว่าสารสกัดสีเสียดเหนื่อ และข่อยให้การต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด เท่ากับ 90.95 % สารสกัดแก้ว และผักตบถให้ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงที่สุด คือ 19.68 % รองลงมาคือ สกุนัข (19.53 %) และ สีสียดเหนื่อ (19.20 %) ตามลำดับ การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสีเสียดเหนื่อ และสกุนัขเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระ และสารต่อต้านเอนไซม์ไทโรซิเนสตามธรรมชาติ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในเครื่องสำอางได้

คำสำคัญ : ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ, ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส, พืชสมุนไพร

Abstract

This research aimed to study on antioxidant activity and tyrosinase Inhibitory activity of Seven herbal extracts comprise *Murraya paniculata* (L.) Jack., *Acacia catechu* (L.f.) Willd, *Cratoxylum formosum*, *Terminalia calamansanai* Rolfe, *Bombax ceiba* L., *Streblus asper* Lour. And *Pandanus amaryllifolius* Roxb.. The extraction method was macerated with 95 % ethanol. The antioxidant activities of all extracts were determined by DPPH method. The tyrosinase Inhibitory activity was tested by the Dopachrome method. The result showed that the *Acacia catechu* (L.f.) Willd) and *Streblus asper* Lour. extract had the highest DPPH radical inhibition at 90.95 % .*Murraya paniculata* (L.) Jack and *Cratoxylum formosum* extract showed the highest tyrosinase inhibition of 19.68 %, followed by *Terminalia calamansanai* Rolfe (19.53 %) and *A. catechu* (19.20 %), respectively. This study revealed that *A. catechu* (L.f.) Willd and *T. calamansanai* Rolfe represented a source of natural antioxidant and anti-tyrosinase compounds, which can be used in cosmetic formulations following further investigation.

Keywords : Antioxidant activity, Tyrosinase Inhibition activity, Medicinal plants

บทนำ

ปัจจุบันมนุษย์ทุกเพศทุกวัยเริ่มให้ความสำคัญกับการดูแลรูปร่างและผิวพรรณ โดยเฉพาะผิวหนัง ที่ส่วนใหญ่ต้องการให้ผิวขาวใส ไร้จุดต่างด่าง ไม่มีริ้วรอย แต่ปัญหาด้านผิวหนังต่างๆ จะมีปัจจัยกระตุ้นทั้งปัจจัย ภายใน ได้แก่ พันธุกรรม อายุ เพศ รวมทั้งปัจจัยภายนอก ได้แก่ แสงแดด รังสีอัลตราไวโอเล็ต ความร้อน ทำให้เกิดการเสียสมดุลระหว่างการสร้าง และการทำลายอนุมูลอิสระ (Free radical) อนุมูลอิสระนี้มีบทบาทสำคัญใน กระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานิน (Melanogenesis) ที่มากเกินไปจนสีผิวมีลักษณะเข้มขึ้น โดยมีเอนไซม์ไทโรซิเนส (Tyrosinase) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (ประไพพิศ, 2561; Chatatikun and Chiabchalard, 2017)

อนุมูลอิสระ คือโมเลกุลที่ไม่เสถียรเนื่องจากขาดอิเล็กตรอน เมื่ออนุมูลอิสระจับกับเซลล์ที่สูญเสีย อิเล็กตรอน จะทำให้โมเลกุลของเซลล์ในร่างกายไม่เสถียร อนุมูลอิสระจะเข้าไปทำลายเซลล์ หากร่างกาย ไม่สามารถผลิตหรือได้รับสารต้านอนุมูลอิสระที่เพียงพอ จะทำให้เซลล์เกิดความเสียหาย และนำไปสู่การเกิดโรค ต่าง ๆ (ณพัธูร, 2563) สารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) เป็นสารที่ช่วยป้องกันหรือแย่งที่จับกับอนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการป้องกัน และซ่อมแซมความเสียหายของเซลล์ในร่างกาย (Pongtuluran et al., 2023)

เอนไซม์ไทโรซิเนส เป็นเอนไซม์สำคัญในการออกซิเดชันของสารประกอบฟีนอลไปยัง o-quinone ทำหน้าที่ในการเร่งปฏิกิริยาการสร้างเมลานิน (Melanin) ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดฝ้า กระ จุดต่างด่าง ดังนั้น การป้องกันไม่ให้เกิดการสร้างเมลานินได้วิธีหนึ่งคือ การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส มีรายงานว่า สารประกอบทางเภสัชวิทยาบางชนิด เช่น ไฮโดรควิโนน อาร์บูติน กรดโคจิก กรดอะเซโกลิก และกรดแอสคอร์บิก เป็นสารยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสทางการค้าที่รู้จักกันดี แต่สารบางชนิดก็ส่งผลเสียต่อผู้ใช้ได้ (Nguyen et al., 2021) สารยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส ที่พบในธรรมชาติเป็นสารในกลุ่มโพลีฟีนอล ฟลาโวนอยด์ โกลโคไซด์ เทอร์ปีนสเตอรอยด์ กรดคาร์บอกซิลิก กรดไขมัน คูมาริน สตีลปิน ไบโอฟेरิติน ไอโซคูมาริน รวมถึงสารต้าน อนุมูลอิสระที่อยู่ในรูปวิตามินซี และวิตามินอี (ประไพพิศ, 2561)

ปัจจุบันสารสกัดจากธรรมชาติได้รับความนิยมในการนำมาผลิตยา และเครื่องสำอาง เนื่องจากมีสรรพคุณ ในการบำรุงผิวพรรณ และชะลอวัย พืชหลายชนิดที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง ซึ่งมักมีคุณสมบัติทำให้ผิวขาว รวมอยู่ด้วย (อินทรา และ พิศพรรณ, 2561) งานวิจัยนี้สนใจที่จะศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ยับยั้ง เอนไซม์ไทโรซิเนส จากพืชสมุนไพร 7 ชนิด ได้แก่ แก้ว สีเสียดเหนือ ผักต้ว สุกุณี จิ้ว ข่อย และเตยหอม เนื่องจาก เป็นสมุนไพรที่นิยมใช้เป็นเครื่องสำอางมาตั้งแต่โบราณ และเป็นสมุนไพรที่มีงานวิจัยเกี่ยวกับสารต้านอนุมูลอิสระ มาแล้วบ้าง รวมทั้งเกิดจากความสนใจส่วนบุคคลของผู้วิจัยจึงได้เลือกมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อนำผลการศึกษา ที่ได้ไปใช้เป็นพื้นฐานในการสนับสนุนการใช้สมุนไพรไทยในทางการแพทย์ และต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ต่อไป ในอนาคต

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมสารสกัดจากพืชสมุนไพร

การศึกษาฤทธิ์ต่อต้านสารอนุมูลอิสระ และฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของสารสกัดสมุนไพร 7 ชนิด โดยนำสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด ได้แก่ ใบแก้ว (*Murraya paniculata* (L.) Jack.) เปลือกสีเสียดเหนือ (*Acacia catechu* (L.f.) Willd) ใบผักต้ว (*Cratoxylum formosum*) ผลสุกุกุณี (*Terminalia calamansanai* Rolfe) ดอกจิ้ว (*Bombax ceiba* L.) เปลือกข่อย (*Streblus asper* Lour.) และใบเตยหอม (*Pandanus*

amaryllifolius Roxb.) จากตำบลวังม้า อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ ในส่วนของดอกเลือกใช้ดอกแก่ และใช้ทั้งดอก ส่วนใบจะเลือกใช้จากใบที่ไม่อ่อนหรือแก่จนเกินไป ส่วนของเปลือกจะเลือกใช้ต้นที่มีอายุมาก จากนั้นนำมาทำความสะอาดแล้วนำไปตากที่อุณหภูมิห้องให้แห้ง จากนั้นนำมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ นำมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นจากนั้นชั่งน้ำหนักสมุนไพร 100 กรัม แช่ด้วยเอทานอล 95% ปริมาณ 400 มิลลิลิตร (ในอัตราส่วน 1:4) เป็นเวลา 48 ชั่วโมงแล้ว นำมากรองด้วยผ้าขาวบาง นำสารสกัดที่ได้มาทำการระเหยน้ำ และเอทานอลออกด้วยเครื่องระเหยแบบสุญญากาศ (Rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 45 ± 2 องศาเซลเซียส ความดัน 100 - 120 ปอนด์ เพื่อกำจัดตัวทำละลาย ชั่งน้ำหนักสารสกัดหยาบที่ได้ และคำนวณร้อยละของสารสกัดหยาบ (สุวดี และคณะ, 2562) จากนั้นเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเพื่อเตรียม สำหรับการนำไปวิเคราะห์ต่อไป

$$\% \text{ ของสารสกัดหยาบต่อน้ำหนักแห้ง} = \frac{\text{น้ำหนักของสารหลังระเหยตัวทำละลาย} \times 100}{\text{น้ำหนักแห้งของพืช}}$$

2. การทดสอบฤทธิ์ต่อต้านสารอนุมูลอิสระ (DPPH method)

ทดสอบด้วยวิธี DPPH method ดัดแปลงของ วันแข็ง และดวงฤดี (2554) ละลายมาตรฐาน Ascorbic acid ผสมสารตัวอย่าง (ความเข้มข้น 1, 2, 3, 4 และ 5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) 1.5 มิลลิลิตร และ สาร 0.1 M DPPH 0.5 มิลลิลิตร ในเอทานอล ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ทำการทดสอบตัวอย่างละ 3 ครั้ง หลังจากนั้นทำการคำนวณหา ร้อยละของฤทธิ์ต่อต้านอนุมูลอิสระ ดังนี้คือ

$$\% \text{ DPPH inhibition} = [(A-B)/A] \times 100$$

เมื่อ A คือ ค่าการดูดกลืนแสงของ Control

B คือ ค่าการดูดกลืนแสงของ Sample

3. การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส (Dopachrome method)

ทดสอบด้วยวิธี Dopachrome method ผสมตัวอย่างให้เข้ากันในหลุมของ 96 well plate แล้วตั้งทิ้งไว้ที่ 25 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที เติมสารละลาย 0.85 mM L-Dopa 20 μL ในแต่ละ well ผสมให้เข้ากัน จากนั้นตั้งทิ้งไว้ที่ 25 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 492 นาโนเมตร ทันทีด้วยเครื่อง microplate reader นำค่าที่ได้คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งโดยจะทำการทดลอง 3 ซ้ำ เพื่อยืนยันผลและทำการหาค่าเฉลี่ย หลังจากนั้นทำการคำนวณหา % Tyrosinase inhibition (นุรฮายานา และคณะ, 2555) จากสูตร

$$\% \text{ Tyrosinase inhibition} = \frac{(A-B) - (C-D)}{(A-B)} \times 100$$

เมื่อ A คือ ค่าการดูดกลืนแสงของ Control B คือ ค่าการดูดกลืนแสงของ Blank control

C คือ ค่าการดูดกลืนแสงของ Test sample D คือ ค่าการดูดกลืนแสงของ Blank Sample

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ทำการศึกษวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย 3 ซ้ำ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics (SPSS)

ผลการวิจัย

1. การสกัดสารสกัดหยาบด้วยเอทานอล

จากการสกัดสารจากของพืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด พบว่าผลสกัดนี้มีผลผลิตมากที่สุด คือ 34.56 % เมื่อเทียบกับสารสกัดที่เหลือจากการทดลองสกัด และมีลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ร้อยละผลผลิต และลักษณะของสารสกัดหยาบที่สกัดด้วยเอทานอลจากพืชสมุนไพร 7 ชนิด

| พืชสมุนไพร | ส่วนที่นำมาสกัด | ร้อยละผลผลิต | ลักษณะของสารสกัดหยาบ |
|--------------|-----------------|--------------|---|
| แก้ว | ใบ | 13.6 | ของเหลวข้นหนืดและเป็นมัน สีเขียวเข้มออกดำ |
| สีเสียดเหนือ | เปลือก | 17.6 | ของเหลวใสสีน้ำตาลอ่อน |
| ผักติ้ว | ใบ | 12.4 | ของเหลวข้นหนืดและเป็นมัน สีเขียวเข้ม |
| สกุณี | ผล | 36.1 | ของเหลวใสสีน้ำตาล |
| จิ้ง | ดอก | 7.2 | ของเหลวใสสีน้ำตาล |
| ข่อย | เปลือก | 34.6 | ของเหลวใสสีน้ำตาลอ่อน |
| เตยหอม | ใบ | 15.4 | ของเหลวใสสีเขียวอ่อน |

2. ฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระที่สกัดได้จากพืชสมุนไพร

จากการสกัดสารจากส่วนต่าง ๆ ของพืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด มาทำการทดสอบหาค่า % inhibition ที่สามารถยับยั้งสารอนุมูลอิสระ พบว่าสารสกัดหยาบจากเปลือกของต้นข่อย และเปลือกต้นสีเสียดเหนือ มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด เท่ากับ 90.95 % รองลงมาคือ ผลของต้นสกุณี 87.06 % ดังตารางที่ 2 และภาพที่ 1

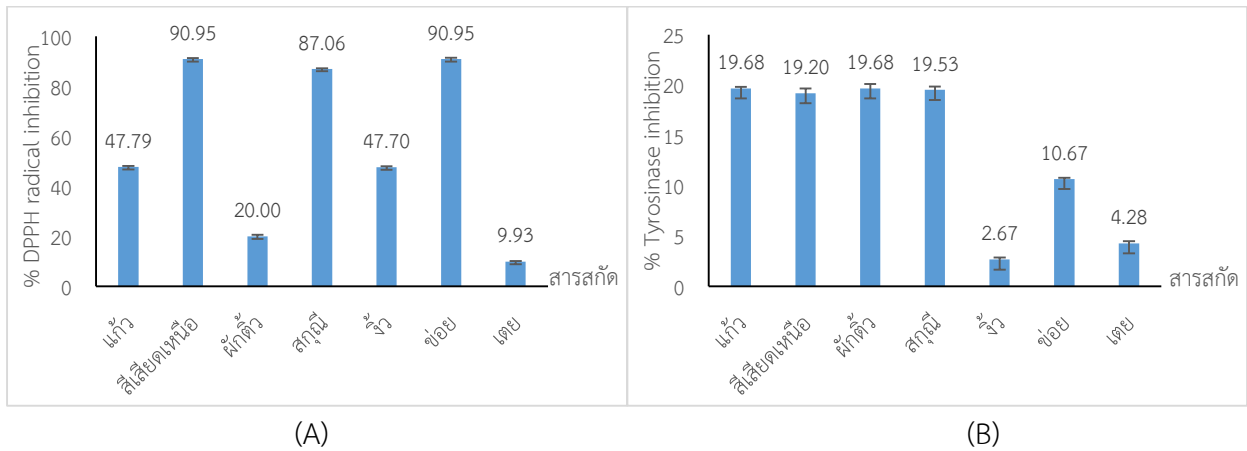
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของฤทธิ์การยับยั้งสารอนุมูลอิสระ และฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของสารสกัดจากพืชสมุนไพรด้วยตัวทำละลายเอทานอล

| พืชสมุนไพร | % DPPH radical inhibition | % Tyrosinase inhibition |
|--------------|---------------------------|-------------------------|
| แก้ว | 47.79±0.46 | 19.68±0.15 |
| สีเสียดเหนือ | 90.95±0.36 | 19.20±0.47 |
| ผักติ้ว | 20.00±0.60 | 19.68±0.43 |
| สกุณี | 87.06±0.22 | 19.53±0.33 |
| จิ้ง | 47.70±0.33 | 2.67±0.20 |
| ข่อย | 90.95±0.48 | 10.67±0.12 |
| เตย | 9.93±0.26 | 4.28±0.22 |

3. การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส

จากผลการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของสารมาตรฐานกรดโคจิก และส่วนสกัดหยาบจากส่วนต่าง ๆ ของพืชสมุนไพร พบว่าที่สารสกัดหยาบของใบผักติ้ว และใบแก้ว สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์

ไทโรซิเนสได้สูงที่สุด 19.68 % รองลงมาคือ ผลต้นสกุณี 19.53 % และเปลือกสีเสียดเหนือ 19.20 % ตามลำดับ ดังตารางที่ 2 และภาพที่ 1 – B



ภาพที่ 1 (A) ฤทธิ์การยับยั้งสารอนุมูลอิสระ และ (B) ฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของสารสกัดจากพืชสมุนไพรด้วยตัวทำละลายเอทานอล

วิจารณ์ผล

ในการเกิดปัญหาผิวต่างๆ ของมนุษย์ เช่น หน้าหมองคล้ำ ริวรอย มีปัจจัยกระตุ้นหลายด้าน หนึ่งในปัจจัยนั้นคือการเกิดอนุมูลอิสระในเซลล์ผิวหนัง ซึ่งสามารถใช้สารต้านอนุมูลอิสระ และสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส ในงานทดลองนี้พบว่าจากสารสกัดหยาดสมุนไพรทั้ง 7 ชนิดนั้น สารสกัดหยาดจากเปลือกต้นสีเสียดเหนือ และเปลือกข่อย มีประสิทธิภาพยับยั้งสารอนุมูลอิสระได้ดี ส่วนสารสกัดหยาดของใบฝักบัว ใบแก้ว ผลต้นสกุณี และเปลือกสีเสียดเหนือ มีประสิทธิภาพยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสได้ดี แสดงให้เห็นว่าเปลือกต้นสีเสียดเหนือ และสกุณีมีศักยภาพมากที่สุด เนื่องจากให้ประสิทธิภาพยับยั้งสารอนุมูลอิสระ และประสิทธิภาพยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสได้ดีทั้งคู่

สารสกัดหยาดเปลือกต้นสีเสียดเหนือ มีลักษณะเป็นของเหลวใสสีน้ำตาลอ่อน และมีร้อยละผลผลิตเท่ากับ 17.6 สอดคล้องกับ จตุพร และคณะ (2562) ที่ทำการสกัดเปลือกสีเสียดไทยด้วยตัวทำละลายน้ำ แอลกอฮอล์ และเมทานอล พบว่าได้สารสกัดสีน้ำตาลส้ม และมีร้อยละผลผลิตเท่ากับ 8.73, 8.98 และ 9.01 ตามลำดับ โดยให้สีของสารสกัดอยู่ในโทนเดียวกันคือสีน้ำตาล โดยสารสกัดหยาดเปลือกต้นสีเสียดเหนือมีฤทธิ์การยับยั้งสารอนุมูลอิสระ 90.95 % ซึ่งให้ผลการทดลองใกล้เคียงกับงานของ Kassim et al (2011) ที่รายงานว่าสารสกัดหยาดสีเสียดเทศมีฤทธิ์การยับยั้งสารอนุมูลอิสระ 85.98 % โดยศศมล ผาสุข และฉัตร เจนชัย (2554) รายงานว่าสารสกัดจากเปลือกสีเสียดมีฤทธิ์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสโดยมีปริมาณเท่ากับ 0.1866 mg/ml พบว่าสีเสียดมีปริมาณฟลาโวนอยด์ แทนนิน และสารประกอบฟีนอลิกในปริมาณที่สูงมากโดยเฉพาะสารสำคัญในกลุ่ม catechin/epicatechin, epigallocatechin, taxifolin, procyanidin, quercetin, taxifolin เป็นสารประกอบที่ออกฤทธิ์ต้านการอักเสบ และสารต้านอนุมูลอิสระ (Kumari et al, 2022)

ประไพพิศ (2561) กล่าวว่ากลุ่มสารยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส และสารต้านอนุมูลอิสระ มักพบในกลุ่มโพลีฟีนอล ฟลาโวนอยด์ โกลโคไซด์ เทอร์ปีนสเตอรอยด์ โดยการทดลองครั้งนี้มีสารสกัดจาก ผลสกุณี เปลือกข่อย ใบฝักบัว ใบแก้ว พบว่ามีปริมาณโพลีฟีนอล ฟลาโวนอยด์อยู่ในปริมาณที่สูง (Zhu et al, 2015; An et al, 2023; Chang et al, 2019) มีรายงานว่าสารสกัดจากใบข่อยมีฤทธิ์การยับยั้งสารอนุมูลอิสระ 16.58 % (Prasansuklab

et al, 2018) และมีฤทธิ์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส 9.85 % (Chaikhong et al, 2023) แสดงให้เห็นว่าสารสกัดสมุนไพรในงานวิจัยนี้มีฤทธิ์เป็นสารยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส และสารต้านอนุมูลอิสระ และมีแนวโน้มว่าจะเป็นสารในกลุ่มโพลีฟีนอล ฟลาโวนอยด์ ไกลโคไซด์ เทอร์ปีนสเตอรอยด์ จากงานวิจัยนี้พบว่าสารสกัดจากเปลือกสีเสียดเหนือ และผลสุกัณีให้ประสิทธิภาพฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (90.95 และ 87.06 %) และฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสได้สูง (19.20 และ 19.53 %) ตามลำดับ

สรุปผล

จากการศึกษาสารสกัดสมุนไพรเพื่อหาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของใบแก้ว เปลือกสีเสียดเหนือ ใบผักต้ว ผลสุกัณี ดอกจิว เปลือกข่อย และใบเตยหอม พบว่าสมุนไพรที่มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูง ได้แก่ ผลสุกัณี เปลือกสีเสียดเหนือ และเปลือกข่อย ที่มีค่าการยับยั้งสารอนุมูลอิสระระหว่าง 87 – 91 % ส่วนฤทธิ์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส พบว่า เปลือกสีเสียดเหนือ ผลต้นสุกัณี ใบแก้ว ใบผักต้ว มีค่าระหว่าง 19.2 – 19.7 % ซึ่งสารสกัดจากเปลือกสีเสียดเหนือ และผลสุกัณีให้ประสิทธิภาพฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสได้สูง มีศักยภาพสูงที่จะนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ยา หรือเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางได้อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามการจะนำสารสกัดจากพืชไปใช้ในระดับอุตสาหกรรม อาจต้องคำนึงถึงปริมาณวัตถุดิบที่ต้องเพียงพอต่อการนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ รวมทั้งควรมีการศึกษาถึงองค์ประกอบทางเคมีเพิ่มเติมอีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโปรแกรมวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านอุปกรณ์ สารเคมี เครื่องมือ และห้องปฏิบัติการทางชีววิทยาในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- จตุพร ประทุมเทศ, พงษ์สิทธิ์ แก้วพวง, ศรีัญญา จันทพงษ์, รณชัย ภูวนานา และนาฏนิตา จันทราช. 2562. การพัฒนาตำรับครีมย้อมผมหมอกจากสารสกัดเปลือกคุณและสีเสียดไทย. วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ ทางเลือก. 17(2): 181-194.
- ณพัชร บัวฉวน. 2563. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของสารสกัดหยาบใบฝรั่ง. วารสารวิจัยและพัฒนายาลอยลงกรณในพระบรมราชูปถัมภ์. 15(1): 1-12.
- นุรฮายานา โต๊ะเก็ง, มาริณี ปลาปง, อารีนา ดาราบากอ, อัสมัน ดือลอง และสุกัญญา เดชอดิศัย. 2555. ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของผลิตภัณฑ์สมุนไพรทำให้ผิวขาว. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 15(2): 45-51.
- ประไพพิศ อินเสน. 2561. การยับยั้งกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานินจากพืชกลุ่มเบอร์รี่ไทย. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 12(2): 69-82.
- วันแข็ง สิทธิกิจโยธิน และ ดวงฤดี เชิดวงศ์เจริญสุข. 2554. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเปลือกหุ้มเมล็ดมะขามหวานและมะขามเปรี้ยว. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 16(1): 47-55
- ศศมล ผาสุข และฉัตร เจนชัย. 2554. การพัฒนาครีมทาผิวจากสารสกัดเปลือกสีเสียดเทศที่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส. น. 94-98. ใน: การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2554 “การพัฒนาอนาคตชนบทไทย : ฐานรากที่มั่นคงเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน”. มกราคม 27-29 2554. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

- สุวดี โพธิ์วีจิตร, ปิยานี รัตนชำนาญ, อุดมลักษณ์, มาตย์สถิตย์ และ วีระศักดิ์ อัครวงศ์อารยะ. 2562.ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ของสารสกัดจากสมุนไพรไทยพื้นบ้านสะค้านและมะแขว่นในเขตท้องถื่นภาคเหนือ. Research Journal Rajamangala University of Technology Thanyaburi. 18(1): 25–39.
- อินทิรา ขุดแก้ว และ พัชรพรรณ สุขนธ์ขจร. 2561. สมบัติต้านอนุมูลอิสระและยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของลำต้นใบ ดอกและเมล็ดจากเทียนบ้าน. แก่นเกษตร. 46(ฉบับพิเศษ 1): 1242–1247.
- An, H., L.N. Thanh, L.Q. Khanh, S.H. Ryu, S. Lee, S.W. Yeon, H.H. Lee, A. Turk, K.Y. Lee, B.Y. Hwang and M.K. Lee. 2023. Characterization of antioxidant and α -glucosidase inhibitory compounds of *Cratoxylum formosum* ssp. *pruniflorum* and optimization of extraction condition. Antioxidants. 12: 1–14.
- Chaikhong, K. , S. Chumpolphant, P. Rangsinth, C. Sillapachaiyaporn, S. Chuchawankul, T. Tencomnao, and A. Prasansuklab. 2023. Antioxidant and anti-skin aging potential of selected thai plants: in vitro evaluation and in silico target prediction. Plants. 12: 1–17.
- Chang, Z., Q. Zhang, W. Liang, K. Zhou, P. Jian, G. She, and L. Zhang. 2019. A Comprehensive review of the structure elucidation of tannins from *Terminalia* Linn. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2019: 1-26.
- Chatatikun, M. and A. Chiabchalard. 2017. Thai plants with high antioxidant levels, free radical scavenging activity, antityrosinase and anti-collagenase activity. BMC Complementary and Alternative Medicine. 17: 1–9.
- Kassim, J., H. Hassin, A. Achmad, H. Dahon, K. Suan and S. Hamdan. 2011. Determination of total phenol, condensed tannin and flavonoid contents and antioxidant activity of *Uncaria gambir* extract. Majalah Farmasi Indonesia. 22(1): 50–59.
- Kumari, M., Radha, M. Kumar, B. Zhang, R. Amarowicz, S. Puri, et al. 2022. *Acacia catechu* (L.f.) Willd.: A review on bioactive compounds and their health promoting functionalities. Plants. 11: 1–19.
- Nguyen, N.T., P.H. Dang, H.X. Nguyen, T.N.V. Do, T.H. Le, T.Q.H. Le, and M.T.T. Nguyen. 2021. Tyrosinase inhibitors from the stems of *Streblus ilicifolius*. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine. 2021: 1–7.
- Pongtuluran, O.B., I. Rosidah, S.A. Kusumastuti, N. Nuralih and D. Ria. 2023. Predicting the potency of bioactive compounds in *Murraya paniculata* as an antiaging agent: Collagenase inhibition by molecular docking and antioxidant activity assessment. 266–277. In: Proceedings of the 1st International Conference for Health Research – BRIN (ICHR 2022)
- Prasansuklab, A., A. Theerasri, M. Payne, A.T. Ung and T. Tencomnao, 2018. Acid-base fractions separated from *Streblus asper* leaf ethanolic extract exhibited antibacterial, antioxidant, antiacetylcholinesterase, and neuroprotective activities. , BMC Complementary and Alternative Medicine. 18: 1-13.
- Zhu, C., Z. Lei, and Z. Luo. 2015. Studies on antioxidative activities of methanol extract from *Murraya paniculat*. Food Science and Human Wellness. 4: 108–114.