ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของกากรากยอป่า

Antioxidant Activity of *Morinda coreia* Buch.-Ham Root Grounds

จินดารัตน์ สายสุด[1] จิรกิตต์ สุขสบาย[1] เขมมิสรา สวัสดี[1] บุษยมาส กองแก้ว[1] รัตติยาภรณ์ จ่าหล้า[1] ธัญญลักษณ์ จรเจริญ[1]
ภาพตะวัน ทองดี[1] นฤดล ภูศรี[1] บงกชวรรณ พาคำวงค์[1] ทิมพิกา พรพรม[1] สมจินตนา ทวีพาณิชย์[1]
กัมปนาท ฉายจรัส[1] สายสมร ลำลอง[1] ประจักกิจ ระวี[1] จิตรลดา เดชาติวงศ์[1] จิดาภา แสงสวัน์ต์[2] กาญจนา แปงจิตต์[3]
พฤทธิ์ คำศรี[4] อรดี พันธ์กว้าง[4] คมสันต์ สุทธิสินทอง[5] ประสาท กิตตะคุปต์[6,7,8] และ พรพรรณ พึ่งโพธิ์[1*]

Jindarat Saisud[1], Jirakit suksabay[1], Khemmisara sawadde[1], Butsayamat kongkaew[1], Rattiyaporn Jala[1], Tanyarak Johnjlearn[1] ,
Paptawan Thongdee[1], Naruedon Phusi[1], Bongkochawan Pakamwong[1], Thimpika Pornprom[1], Somjintana Taveepanich[1],
Kampanat Chayajarus[1], Saisamorn Lumlong[1], Prajakkit Rawee[1], Jitlada Dechatiwong[1], Jidapa sangswan[2], Kanjana Pangjit[3],
Pharit Kamsri[4], Auradee Punkvang[4], Khomson Suttisintong[5], Prasat Kittakoop[6,7,8] and Pornpan Pungpo[1*]

[1]ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
[2]ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
[3]วิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
[4]สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม
[5]ศูนย์นาโนเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
[6]สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ กรุงเทพมหานคร
[7]สถาบันบัณฑิตศึกษาจุฬาภรณ์ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
[8]ศูนย์ความเป็นเลิศด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและพิษวิทยา

[1]Department of Chemistry, Faculty of Science, Ubon Ratchathani University
[2]Department of Biological Science, Faculty of Science, Ubon Ratchathani University
[3]College of Medicine and Public Health, Ubon Ratchathani University
[4]Division of Chemistry, Faculty of Science, Nakhon Phanom University
[5]National NanoTechnology Center, National Science and Technology Development Agency (NSTDA)
[6]Chulabhorn Research Institute
[7]Chulabhorn Graduate Institute, Chemical Biology Program, Chulabhorn Royal Academy
[8]Center of Excellence on Environmental Health and Toxicology (EHT), OPS, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation
[*]E-mail: pornpan_ubu@yahoo.com

บทคัดย่อ

ยอป่า (*Morinda coreia* Buch.-Ham) เป็นพืชสมุนไพรที่มีประโยชน์ทางยาและถูกใช้กันมาเป็นเวลานาน ในงานวิจัยนี้นำกากรากของยอป่ามาสกัดด้วยตัวทำลายเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล จากนั้นศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่า ด้วยวิธี DPPH Radical Scavenging Activity (DPPH assay) ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่าด้วยตัวทำลายเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล มีค่าเท่ากับ 6.14 ± 1.25, 14.24 ± 1.22, 10.93 ± 2.29 และ 22.17 ± 2.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่าด้วยตัวทำละลายเมทานอลแสดงค่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด

คำสำคัญ: ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ กากรากยอป่า สารสกัดหยาบ การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH

Abstract

Morinda coreia Buch.-Ham is a herb with medicinal benefits and used for a long time. In this study, *Morinda coreia* Buch.-Ham root ground was extracted by hexane, dichloromethane, ethyl acetate, and methanol. Then, crude extracted were evaluated the antioxidant activity using DPPH Radical Scavenging Activity (DPPH assay). The results of antioxidant activity values of crude extracted from Morinda coreia Buch.-Ham root ground used hexane, dichloromethane, ethyl acetate, and methanol solvents of 6.14 ± 1.25%, 14.24 ± 1.22%, 10.93 ± 2.29%, and 22.17 ± 2.17%, respectively. Based on the results, the crude extracted from methanol solvent of Morinda coreia Buch. - Ham root ground showed highest antioxidant activity.

Keywords: Antioxidant Activity, *Morinda coreia* Buch-Ham Root Grounds, Crude Extraction, 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)

บทนำ

ยอป่า (*Morinda coreia* Buch.-Ham.) อยู่ในวงศ์ Rubiaceae ไม้ยืนต้นขนาดกลาง ใบเดี่ยวรูปวงรี เป็นผลรวมค่อนข้างกลม ผลอ่อนสีเขียว ผลสุกสีน้ำตาลดำ (ระบบฐานข้อมูลพันธ์ไม้ย้อมสี, ม.ป.ป) เป็นพืชที่มีประโยชน์ทางยาอย่างมาก

มีรายงานว่าพืชชนิดนี้ใช้เป็นยาแก้พิษ Alexetic ย่อยอาหาร ขับลม ลดไข้และยาชูกำลัง และใช้ในโรคระบบทางเดินอาหาร อาการอาหารไม่ย่อย ท้องเสีย แผลในกระเพาะอาหาร บาดแผล โรคเกาต์ การอักเสบ ไส้เลื่อน ไข้ Sarcocele เป็นต้น (Shekhawat et al., 2015) ยอป่าอุดมไปด้วยสารเมแทบอไลท์ เช่น แอนทราควิโนน ฟีนอล ออคิวบิน สโคโปเลติน แอสเปรูโลไซด์ วิตามิน A และ C อัลคาลอยด์ ฟลาโวนไกลโคไซด์ เทอร์พีนอยด์ กรดไลโนเลอิก ซาโปนิน แทนนิน และฟีนอล (Shekhawat et al., 2015) มีรายงานผลการศึกษาวิจัยทางเภสัชวิทยาจากส่วนต่าง ๆ ของยอป่าระบุว่าพบสารออกฤทธิ์ที่สำคัญหลายชนิด อาทิเช่น ใบและกิ่งยอป่าพบสารกลุ่มอิริดอยด์ไกลโคไซด์ ได้แก่ yopaaoside A, yopaaoside B, yopaaoside C, asperulosidic acid, deacetyl-asperuloside, asperuloside และ 6-O-acetylscandoside, 10-O-acetylmonotropein นอกจากนี้ยังพบสารกลุ่มแอนทราควิโนนไกลโคไซด์ ได้แก่ lucidine 3-O-β primeveroside สารกลุ่มเซโคอิริดอยด์ไกลโคไซด์ ได้แก่ secoxyloganin สารกลุ่มฟีโนลิกไกลโคไซด์ ได้แก่ 3,4,5-trimethoxyphenyl 1-O-β-apiofuranosyl (1″⟶6′)-β-glucopyranoside เป็นต้น (ดิสไทย, ม.ป.ป) นอกจากนี้จากผลการศึกษาวิจัยฉบับอื่น ๆ ยังระบุว่าสารสกัดจากส่วนต่าง ๆ ของยอป่ายังมีฤทธิ์ต้านจุลชีพ ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ฤทธิ์ลดความดันโลหิต ฤทธิ์ต้านการปวดประจำเดือน ฤทธิ์ต้านอักเสบ ฤทธิ์ต้านเบาหวาน และฤทธิ์ต้านภาวะซึมเศร้า เป็นต้น (ดิสไทย, ม.ป.ป) จากคุณสมบัติและสารสำคัญที่พบในสมุนไพรผู้วิจัยจึงสนใจศึกษายอป่า

อนุมูลอิสระ (Free radicals) หมายถึง สารที่มีอิเล็กตรอนโดดเดี่ยว (Unpaired electrons) ในอะตอมหรือโมเลกุล พบได้ทุกแห่งทั้งในสิ่งแวดล้อมในสิ่งมีชีวิตและในเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการผลิตพลังงานภายในเซลล์หรือจากกระบวนการเมแทบอลิซึม (Metabolism) โดยมีการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนออกจากโมเลกุลของออกซิเจน ทำให้อิเล็กตรอนในโมเลกุลออกซิเจนไม่สมดุล กลายเป็นอนุมูลอิสระและว่องไวในการเข้าทำปฏิกิริยามาก และสามารถดึงอิเล็กตรอนจากโมเลกุลอื่นมาแทนที่อิเล็กตรอนที่ขาดหายไปเพื่อให้ตัวเองเกิดความสมดุลหรือเสถียร นอกจากนี้อนุมูลอิสระสามารถทำลายชีวโมเลกุลทุกประเภททั้งในเซลล์และส่วนประกอบของเซลล์สิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นสาเหตุให้เซลล์ตาย การเกิดการกลายพันธุ์ของดีเอ็นเอในเซลล์และก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้แก่ โรคชรา (Aging) โรคมะเร็ง (Cancer) โรคหัวใจขาดเลือด (Coronary heart disease) โรคความจำเสื่อม (Alzheimer's) โรคข้ออักเสบ (Arthritis) โรคภูมิแพ้ โรคความดันโลหิต เป็นต้น สารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidants) มีความสำคัญ

ต่อกระบวนการออกซิไดซ์อนุมูลอิสระหรือสามารถยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยในสิ่งมีชีวิตจะมีระบบการป้องกันการทำลายเซลล์และเนื้อเยื่อจากอนุมูลอิสระ ประกอบด้วยสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิดที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน ซึ่งมีทั้งที่เป็นเอนไซม์และไม่เป็นเอนไซม์ สารประกอบที่ละลายในน้ำและสารประกอบที่ละลายในไขมัน โดยสารต้านอนุมูลอิสระเหล่านี้มีกลไกการทำงานด้านอนุมูลอิสระด้วยกันหลายแบบ เช่น ดักจับอนุมูลอิสระ (Radical Scavenging) การยับยั้งการทำงานของออกซิเจนที่ขาดอิเล็กตรอน (Singlet quenching) ออกซิเจนจับกับโลหะที่สามารถเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ (Metal chelation) หยุดปฏิกิริยาการสร้างอนุมูลอิสระ (Chain-breaking) เสริมฤทธิ์ (Synergism) และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ (Enzyme inhibition) ที่เร่งปฏิกิริยาอนุมูลอิสระ เป็นต้น ในขณะที่สารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติสามารถพบได้ในสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งเป็นได้ทั้งเอนไซม์ วิตามินและสารอื่น ๆ ตัวอย่างของสารต้านอนุมูลอิสระที่เป็นวิตามิน เช่น Vitamin C (เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ไซโตพลาซึม) Vitamin E (เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่เมมเบรน) และ Glutathione (เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ป้องกันอันตรายจากอนุมูลอิสระที่ไซโตพลาซึมและเมมเบรน) ส่วนสารต้านอนุมูล-อิสระที่เป็นเอนไซม์ ได้แก่ Glutathione peroxidase (GPX), Glutathione reductase และ Glutathione transferase ซึ่งทำหน้าที่ให้โมเลกุลของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) เป็นออกซิเจนและน้ำ ส่วนเอนไซม์ Superoxid dismutase (SOD) สามารถเปลี่ยน O_2- เป็น H_2O_2 สารต้านอนุมูลอิสระอื่น ๆ ได้แก่ Carotenoids และ Ubiquinones เป็นสารต้านอนุมูลอิสระสามารถป้องกันอนุมูลอิสระออกซิเจนทั้งภายในเซลล์ และภายนอกเซลล์ (บุหรัน, 2556)

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงนำรากยอป่าซึ่งเป็นพืชสมุนไพรในธรรมชาติมาสกัดด้วยตัวทำละลายเพื่อศึกษาคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และพัฒนาประสิทธิภาพและเพิ่มมูลค่าให้กับพืชสมุนไพรไทย

วิธีการวิจัย

การสกัดกากรากยอป่า

นำรากยอป่ามาบดด้วยเครื่องบดสมุนไพรให้มีขนาดเล็ก (ประมาณ 1-2 เซนติเมตร) แสดงดังภาพที่ 1 ซึ่งจะเรียกว่ากากรากยอป่า จากนั้นชั่งน้ำหนักของกากรากยอป่า 7 กิโลกรัม และนำมาห่อด้วยผ้าขาวบางใส่ลงในภาชนะที่ปิดเพื่อสกัดแบบแช่หมักด้วยตัวทำละลาย 95% เฮกเซน 95% ไดคลอโรมีเทน 95% เอทิลอะซิเตท และ 95% เมทานอล ตามลำดับ ปริมาณ 40 ลิตร และตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 5 วัน นำมากรองด้วยกรวยกรองและนำไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (ยี่ห้อ BUCHI รุ่น R-100) โดยใช้อุณหภูมิระเหยตัวทำละลายที่ 60% ของแต่ละตัวทำละลาย ความดัน 300 มิลลิบาร์ ประมาณ 1 ชั่วโมงต่อตัวทำละลาย จะได้สารสกัดหยาบที่ระเหยตัวทำละลาย 95% เฮกเซน 95% ไดคลอโรมีเทน 95% เอทิลอะซิเตท และ 95% เมทานอล บันทึกน้ำหนักที่แน่นอนและหาเปอร์เซ็นต์ผลผลิต และเก็บสารสกัดหยาบในตู้เย็น 4 องศาเซลเซียสสำหรับนำไปทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระต่อไป

ภาพที่ 1 กากรากยอป่าหลังบดด้วยเครื่องบดสมุนไพร (ขนาดประมาณ 1-2 เซนติเมตร)

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของตัวอย่างสารสกัดหยาบวิธี DPPH Radical Scavenging Activity (DPPH assay)

1. การเตรียมสารทดสอบ สารมาตรฐาน และสารตัวอย่าง

การเตรียมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 60 ไมโครโมลาร์ ชั่ง DPPH 0.0024 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยเมทานอล (Analytical grade) ให้ได้ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร (Volumetric flask) เก็บไว้ในที่มืดให้โดนแสงโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ การเตรียมสารละลายมาตรฐานเข้มข้น (Stock standard solution) ของโทรล็อกซ์ (Trolox®) ความเข้มข้น 1000 ppm ชั่ง Trolox® 0.0100 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยเมทานอลให้ได้ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตรเก็บไว้ไม่ให้โดนแสงโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์หุ้มไว้ การเตรียมสารมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ (Working standard solution) ของ Troloxo® ความเข้มข้น 50, 100, 150 และ 200 ppm

การเตรียมสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่าความเข้มข้น 1000 ppm ชั่งสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่า 1.00 มิลลิกรัม ละลายด้วยเมทานอลปริมาตร 1.00 มิลลิลิตร ในหลอดไมโครเซ็นติฟิวก์ (Microcentrifuge tube) เก็บไว้ไม่ให้โดนแสงโดยใช้แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์หุ้ม

2. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่า โดยใช้วิธี DPPH

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบวิธี DPPH มีขั้นตอนการทดสอบโดยอ้างอิงจากอรทัยและคณะ (2561) และ สิริเพ็ญและคณะ (2564) ดังนี้ ปิเปตสารละลาย DPPH 60 ไมโครโมลาร์ ปริมาตร 2.90 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง จากนั้นเติม Trolox® ปริมาตร 0.10 มิลลิลิตร เก็บไว้ในที่มืด 1 ชั่วโมง เมื่อครบ 1 ชั่วโมง แล้วมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร เพื่อสร้างกราฟมาตรฐานของ Trolox® ความเข้มข้น 50, 100, 150 และ 200 ppm จะได้กราฟมาตรฐาน (Calibration curve) ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นต่าง ๆ ของ Trolox® กับค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance)

สำหรับขั้นตอนการเตรียมสารตัวอย่าง ปิเปตสารละลาย DPPH 60 ไมโครโมลาร์ ปริมาตร 2.90 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง จากเติมสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่าปริมาตร 0.10 มิลลิลิตร เก็บไว้ในที่มืด 1 ชั่วโมง เมื่อครบ 1 ชั่วโมง วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 และเตรียมตัวควบคุม (Control) เหมือนกับการเตรียมสารตัวอย่างเปลี่ยนจากเติมสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่าเป็นเมทานอล และใช้เมทานอล เป็น Blank ในการวัดค่าการดูดกลืนแสง

การคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH (สุดาพร, 2562) จากสมการ

$$\%\text{DPPH Radical Scavenging Activity} = \left[\frac{(A_{control} - A_{standard/sample})}{A_{control}}\right] \times 100$$

โดยที่ $A_{control}$ คือ ค่าการดูดกลืนแสงของ DPPH

A_{std} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารมาตรฐาน

A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดจากสมุนไพร

ผลการวิจัย

ผลการสกัดหยาบจากกากรากยอป่า

ผลการศึกษาการสกัดสารต้านอนุมูลอิสระจากกากรากยอป่าด้วยตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ จากการสกัดสารจากกากรากยอป่าด้วยวิธีการแช่หมักในตัวทำละลาย (Maceration) เฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และ เมทานอล เมื่อนำ

สารสกัดที่ได้มาระเหยเอาตัวทำละลายออกจะได้สารสกัดหยาบ เฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล มีลักษณะเป็นของเหลวหนืดสีน้ำตาล ชั่งและบันทึกน้ำหนักของสารสกัดหยาบที่ได้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 น้ำหนักและผลผลิตร้อยละของสารสกัดหยาบกากรากยอป่า

ลำดับ	ตัวทำละลาย	น้ำหนักสารสกัดหยาบ (กรัม)	ผลผลิตร้อยละ (เปอร์เซ็นต์)
1	เฮกเซน	0.36	0.02
2	ไดคลอโรมีเทน	0.88	0.06
3	เอทิลอะซิเตท	1.88	0.13
4	เมทานอล	32.22	2.15

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่าด้วยวิธี DPPH assay

จากการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่าด้วยวิธี DPPH Radical Scavenging Activity พบว่าสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่าที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 6.14 ± 1.25, 14.24 ± 1.22, 10.93 ± 2.29 และ 22.17 ± 2.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงตารางที่ 2 จากการเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่าพบว่าสารสกัดหยาบที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลมีเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด โดยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน Trolox® ซึ่งมีค่าการออกฤทธิ์ร้อยละ 96.08 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่าที่สกัดด้วยเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซีเตท และเมทานอลด้วยวิธี DPPH assay

สารสกัดหยาบจากกากรากยอป่าด้วยตัวทำละลาย	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ วิธี DPPH Radical Scavenging (%DPPH ± SD)
เฮกเซน	6.14 ± 1.25
ไดคลอโรมีเทน	14.24 ± 1.22
เอทิลอะซิเตท	10.93 ± 2.29
เมทานอล	22.17 ± 2.17
Trolox 1000 ppm	96.08 ± 1.64

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการสกัดสารจากกากรากยอป่าด้วยวิธีการแช่หมักในตัวทำละลายเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอลพบว่า สารสกัดหยาบจากกากรากยอป่า มีผลผลิตร้อยละ 0.02, 0.06, 0.13 และ 2.15 ตามลำดับ ซึ่งสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่าด้วยตัวทำละลายเมทานอล มีผลผลิตร้อยละดีกว่าตัวทำละลายชนิดอื่น เนื่องจากเมทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีขั้วสูง ดังนั้นจึงสามารถสกัดสารจากกากรากยอป่าได้ดีกว่าตัวทำละลายชนิดอื่น

จากนั้นนำสารสกัดหยาบจากกากรากยอป่ามาทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH Radical Scavenging Activity พบว่า มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 6.14 ± 1.25, 14.24 ± 1.22, 10.93 ± 2.29 และ 22.17 ± 2.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสารสกัดหยาบจากตัวทำละลายเมทานอลมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวทำละลายเฮกเซน

ไดคลอโรมีเทน และเอทิลอะซีเตท เนื่องจากเมทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีขั้วสูง สามารถสกัดสารสำคัญในกากรากยอป่าได้มากกว่าตัวทำละลายชนิดอื่น ดังนั้นจึงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีกว่าตัวทำละลายชนิดอื่น จากผลการศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ทำให้ทราบถึงคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของกากรากยอป่า ทั้งนี้ผู้วิจัยจะนำสารสกัดกากรากยอป่าไปทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีอื่นๆ ได้แก่ FRAP และ ABTS นอกจากนี้ผู้วิจัยจะทดสอบปริมาณฟีนอลิกรวม เพื่อศึกษาแนวโน้มฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบกากรากยอป่าของแต่ละตัวทำละลาย เพื่อนำไปศึกษาองค์ประกอบที่สำคัญที่จะสามารถประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านการแพทย์ เครื่องสำอางและเป็นการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับกากรากยอป่าในอนาคตต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) เพื่อสนับสนุนงานวิจัยมูลฐาน (Fundamental Fund) ประจำปีงบประมาณ 2566 มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัย ขอขอบคุณศูนย์ความเป็นเลิศด้านนวัตกรรมทางเคมี (PERCH-CIC) สำหรับเงินทุนสนับสนุนตลอดการทำวิจัย และขอขอบคุณภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีที่ได้ให้การสนับสนุนในด้านห้องปฏิบัติการเคมี เอื้อเฟื้อสถานที่ เครื่องมือ สารเคมี และอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

ดิสไทย. (ม.ป.ป.). *ยอป่า ประโยชน์ดี ๆ สรรพคุณเด่น ๆ และข้อมูลงานวิจัย.* https://shorturl.asia/XYAC4

บุหรัน พันธุ์สวรรค์. (2556). อนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระ และการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 21*(3), 275-286.

ระบบฐานข้อมูลพันธ์ไม้ย้อมสี. (ม.ป.ป.). *ยอป่า.* https://shorturl.asia/1vlVc

สุดาพร นนท์ศิริ, อรวรรณ สัมพันธ์, สิรินทิพย์ แสงสว่าง, สิริเพ็ญ โหมดม่วง, จักราวุธ คงอ่อน, ชญานิลห์ หาญวลินโรจน์ สายสมร ลำลอง, มาลี ประจวบสุข, กัมปนาท ฉายจรัส, ดวงดาว สัตยากุล, จิดาภา แสงสวันต์, ปทุมทิพย์ ผลโยญ, พรพรรณ พึ่งโพธิ์ และสมจินตนา ทวีพานิชย์. (2562). การศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระและปริมาณฟีนอลิกรวมของสารสกัดข้าวกล้องงอก. ใน ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ (บ.ก.), *การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจกระแสใหม่ การประชุมวิชาการ มอบวิจัย ครั้งที่ 13* (น. 126-134).

สิริเพ็ญ โหมดม่วง, ศิรินทิพย์ แสงสว่าง, ฉัตริยา ภูติยา, จุฑารัตน์ ทำโยธา, รัตน์ชนิดา เจริญสมประสงค์, ชญาณิลห์ หาญวลินโรจน์, ภาพตะวัน ทองดี, อิสราภรณ์ เสียงล้ำ, ดรุณี สุขชิต, ประจักกิจ ระวี, ดวงดาว สัตยากูล, สมจินตนา ทวีพานิชย์, สายสมร ลำลอง, จิดาภา แสงสวันต์, กาญจนา แปงจิตต์, พฤทธิ์ คำศรี, วรายุทธ สะโจมแสง และพรพรรณ พึ่งโพธิ์. (2564). ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณฟีนอลิกรวม ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียของใบย่านางแดง. ใน ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ (บ.ก.), *Future trends of research and innovation. การประชุมวิชาการประชุมระดับชาติ มอบ.วิจัย ครั้งที่ 15* (น. 127-132).

อรทัย สายสะอาด รัชดาพร ในทอง และศภุษร ทีรวม. (2561). การศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมลูอิสระและการยับยั้งเอนไซน์แอลฟากูลโคสิเดส ของสารสกัดหยาบครอบฟันสี. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 10*(11), 101-110.

Shekhawat, M. S., Kannan, N. and Manokar, I. M. (2015). In vitro propagation of traditional medicinal and dye yielding plant *Morinda coreia* Buch. Ham. *South African Journal of Botany*, *100*, 43-50. http://dx.doi.org/10.1016/ j.sajb.2015.05.018.