

**ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันในพืช 26 ชนิดจากพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช
อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
พื้นที่โคกภูตากา**

บังอร ศรีพานิชกุลชัย¹ อรุณศรี ปรีเปรม¹ ประนอม จันทรโนทัย² อัญชลี ตัตตะวะศาสตร์³
อารมย์ ตัตตะวะศาสตร์¹ จินดา หวังบุญสกุล¹ และ วรรณิา ศิริแสงตระกูล¹

¹ คณะเภสัชศาสตร์ ² คณะวิทยาศาสตร์ ³ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ถ. มิตรภาพ ขอนแก่น 40002

**Antioxidants of 26 plants from Plant Genetic Conservation Project Under
The Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri
Sirindhorn; Khok Phutaka**

Bungorn Sripanidkulchai¹, Aroonsri Pripem¹, Pranom Chantaranothai², Unchalee Tattawasart³,
Arom Tattawasart¹, Jinda Wangboonskul¹ and Wanna Sirisangtragul¹

¹ Faculty of Pharmaceutical Science; ² Faculty of Science; ³ Faculty of Medicine, Khon Kaen University,
Mitrphab Road, Khon Kaen 40002

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งในโครงการวิจัยย่อยของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในพื้นที่โคกภูตากา อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น เพื่อนำความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่มาใช้ประโยชน์ คัดเลือกพืชจำนวน 26 ชนิด ใน 16 วงศ์ เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 14 วงศ์ 21 ชนิด และใบเลี้ยงเดี่ยว 2 วงศ์ 5 ชนิด มาทำการตรวจวัดฤทธิ์ต้านออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay ควบคู่ไปกับการตรวจหาปริมาณฟีนอลิครวมและฟลาโวนอยด์ ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu method และ Woisky and Salatimo ตามลำดับ ผลการศึกษาพบพืชส่วนใหญ่แสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน แต่มีพืชเพียง 8 ชนิดแสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันสูงมากโดยมีค่า EC₅₀ เทียบเท่าได้กับสารละลายมาตรฐานวิตามินซีและอี ปริมาณฟีนอลิครวมและฟลาโวนอยด์ของกลุ่มพืชดังกล่าวมีค่าสูงสอดคล้องกับผลของการออกฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน แสดงผลยืนยันพืชที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันสูงนั้นมีปริมาณสารต่อต้านอนุมูลอิสระสูง และเป็นที่น่าสนใจว่าพืชในวงศ์ Euphorbiaceae แสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันสูง มีสารฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์เป็นองค์ประกอบในปริมาณสูงด้วย ดังนั้นการศึกษาพืชกลุ่มนี้ในรายละเอียดจะเป็นประโยชน์ต่อการนำศักยภาพผลเชิงบวกต่อสุขภาพของพืชมาใช้ในคนต่อไป

Abstract

This study is a sub-research project of the Plant Genetic Conservation Project Under The Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn, Khok Phutaka area, Phuwang district, Khon Kaen province. A selection of 26 plants in 16 families, 21 dicotyledons from 14 families and 5 monocotyledons from 2 families, were studied. Antioxidative activity was determined by using 2,2-diphenyl-picryl hydrazine (DPPH) radical scavenging assay in parallel with the measurement of total phenolic and flavonoid by Folin-Ciocalteu method and Woisky and Salatino, respectively, of these plants. The majority of plants showed good antioxidative activity. At least 8 plants had strong activity with EC_{50} close to those values of standard ascorbic acid and α -tocopherol solutions. Total phenolic and flavonoid contents of these plants are relatively high in association with their antioxidative activity. It was noted that all five studied plants in Euphorbiaceae as seemed to have high antioxidative activity as well as high total phenolic and flavonoid content. Therefore to facilitate the potential health benefits of these plants to human uses, the more detail studies on their biological activity should be further investigated.

บทนำ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งในโครงการวิจัยย่อยของโครงการวิจัยที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นดำเนินการ เพื่อสนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) พื้นที่โคกภูตากา อันเป็นป่าสาธารณะประจำตำบลเมืองเก่าพัฒนา อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่นซึ่งคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้ร่วมสนองพระราชดำริในการวิจัยเพื่อแสวงหาชนิดพืชที่มีสารออกฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ด้านการกลายพันธุ์ กระตุ้นภูมิคุ้มกัน และต้านมะเร็ง เพื่อใช้ประโยชน์เป็นอาหาร ยาสำหรับป้องกันและรักษาโรค และผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ

ความสำคัญของสารออกฤทธิ์ต้านออกซิเดชันหรือต้านอนุมูลอิสระต่อร่างกายมนุษย์ เป็นผลสืบเนื่องมาจากการเกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) หรือการมีอยู่ของสารที่ทำให้เกิด

อนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระอย่างไม่สมดุลย์ มักเกิดจากการขาดสารต้านออกซิเดชันหรือระบบต้านอนุมูลอิสระลดลง ทำให้เกิดอนุมูลอิสระมากขึ้นจนเกิดการทำลายเซลล์และชีวโมเลกุล ได้แก่ DNA โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต (Aruoma *et al.*, 1997; Brown and Kelly, 1996; Buettner, 2001) นำไปสู่ความผิดปกติของกระบวนการต่าง ๆ ของเซลล์ เช่น เกิดการตัดสาย DNA การกลายพันธุ์ และโดยเฉพาะการทำลายเมมเบรนของเซลล์ทำให้เกิดภาวะผิดปกติอันนำไปสู่การเกิดโรคเรื้อรังหลายชนิด ได้แก่ หลอดเลือดอุดตัน เบาหวาน มะเร็ง เอ็ดส์ อัลไซเมอร์ และโรคชรา (Aruoma *et al.*, 1997; Cross *et al.*, 1987)

จากปรากฏการณ์ดังกล่าวเป็นผลให้เกิดการศึกษาพืชที่มีคุณสมบัติของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและการมีสารในกลุ่มต่อต้านอนุมูลอิสระเป็นองค์ประกอบ เพื่อประโยชน์ในเบื้องต้นของการเป็น

อาหาร หรือยารักษาโรคสำหรับลดหรือชะลอผลเสียที่เกิดจากภาวะเครียดจากอนุมูลอิสระ (oxidative stress) ในร่างกาย

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การคัดเลือกพืชจากพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โคกภูตากา อ้างอิงจากการประมวลผลการสำรวจพืชในพื้นที่และเฉพาะที่มีการตรวจสอบชื่อทางวิทยาศาสตร์แล้ว (ประนอมจันทร์โนทัย, 2544) โดยคัดเลือกจากพืชเฉพาะที่มีดอก ซึ่งยังไม่มียางานฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน และฤทธิ์ต้านการกลายพันธุ์มาก่อน คัดเลือกได้พืชใบเลี้ยงคู่ 14 วงศ์ และใบเลี้ยงเดี่ยว 2 วงศ์ รวมเป็นพืช 26 ชนิด

2. การสกัดตัวอย่างพืชที่คัดเลือก เก็บตัวอย่างพืชที่คัดเลือกตามที่กำหนดไว้แล้ว ทำความสะอาดตัวอย่างพืช อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ บดให้ละเอียด นำมาสกัดด้วย 50 % เอทิลแอลกอฮอล์ในอัตราส่วน 1 กรัมต่อ 5 มิลลิลิตร เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นกรองสารละลายที่สกัดได้ ปั่นเหวี่ยง และทำให้แห้งโดยใช้เครื่อง Freeze dryer เก็บในภาชนะแห้ง ปิดสนิทและป้องกันแสงที่ -20 องศาเซลเซียส

3. การทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันโดยใช้วิธี DPPH Radical Scavenging Assay (Aruoma *et al.*, 1997) เตรียมสารละลายสำหรับทดสอบจำนวน 5 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยสารละลายส่วนสกัดสมุนไพรเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ใน 50% เมทานอล โดยมีปริมาตรแตกต่างกัน คือ 100, 200, 300, 400 และ 500 ไมโครลิตร โดยลำดับ ปริมาตรเป็น 2,800 ไมโครลิตรด้วย 50% เมทานอล แล้วเติม DPPH ความเข้มข้น 1 มิลลิโมลาร์ในเมทิลแอลกอฮอล์ปริมาตร 200 ไมโครลิตร เป็นลำดับสุดท้ายในสารแต่ละชุด ตั้งสารละลายไว้ 15 นาที ก่อนนำสารละลายตัวอย่างไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร

4. การวัดปริมาณฟีนอลโดยรวมโดยวิธี Folin-Ciocalteu method (Makkar *et al.*, 1993) เตรียมสารละลายส่วนสกัดสมุนไพรให้มีความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ใน 50% เมทิลแอลกอฮอล์ จากนั้น sonicated เป็นเวลา 30 นาที หากมีตะกอนให้กรองออก นำสารละลายสมุนไพรปริมาตรแตกต่างกันทั้งหมด 7 ค่าตั้งแต่ 50 – 200 ไมโครลิตร ซึ่งปรับปริมาตรเป็น 0.5 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น มาเติมฟอลินรีเอเจนท์ (folin reagent) 0.25 มิลลิลิตร และ 20% สารละลายโซเดียมคาร์บอเนต 0.25 มิลลิลิตร ตามลำดับ ตั้งสารละลายทิ้งไว้ 40 นาที จากนั้นนำสารละลายดังกล่าวไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 725 นาโนเมตร

5. การวัดปริมาณฟลาโวนอยด์โดยใช้วิธีของ Woisky and Salatino (1998) เตรียมสารละลายส่วนสกัดสมุนไพรใน 99% เอทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ทำการวิเคราะห์โดยใช้สารละลายที่มีปริมาตรแตกต่างกัน 3 ค่าตั้งแต่ 0.1 - 0.5 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรเป็น 0.5 มิลลิลิตรด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ จากนั้นเติม 2% สารละลายอลูมิเนียมคลอไรด์ ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาสารสกัดสมุนไพรที่เก็บจากพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โคกภูตากา อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น ทำให้พบความหลากหลายทางชีวภาพของพืชในพื้นที่นี้ จากพืชที่ทำการศึกษา 26 ชนิด เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 21 ชนิด และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 5 ชนิด มีชื่อเรียกพื้นเมืองชื่อวิทยาศาสตร์ ดังแสดงรายละเอียดในตาราง

นอกจากนี้ยังพบว่าพืชในกลุ่มตัวอย่างที่ทำการ ศึกษาจำนวนมากมีศักยภาพด้านการเป็น

อาหาร และยาที่มีผลต่อสุขภาพ ผลการศึกษาเป็นดังนี้คือ

1. ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน

ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันจากสารสกัดสมุนไพรทั้ง 26 ชนิดด้วยวิธี DPPH นั้นให้ค่า r^2 อยู่ในช่วง 0.79 - 0.999 และสามารถจัดกลุ่มสารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันสูงสุดถึงต่ำสุด ได้เป็น 4 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่แสดงการออกฤทธิ์สูงสุดให้ค่า EC_{50} ต่ำกว่า 10 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร พบในพืช 6 วงศ์ คือ Apocynaceae, Erythroxylaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae-Papilionoidieae, Myrtaceae และ Simaroubaceae ส่วนพืชในวงศ์ Zingiberaceae แสดงฤทธิ์ต่ำโดยให้ค่า EC_{50} มากกว่า 200 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรขึ้นไป

2. ปริมาณฟีนอลิครวม

วัดค่าเทียบในกรดแทนนิก (tannic acid) ซึ่งเป็นสารมาตรฐานสำหรับตรวจวัดปริมาณฟีนอลิครวม โดยการวัดสีที่เกิดจากปฏิกิริยากับฟอลินรีเอเจนต์ตามวิธีที่นิยมใช้วัดค่าในอาหาร และเครื่องดื่ม ให้ค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ 8.356 ± 0.756 ถึง 506.566 ± 12.908 มิลลิกรัมต่อกรัม จัดแบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ

ตามปริมาณสารฟีนอลิกที่ตรวจพบ ได้ 4 กลุ่มตามลำดับจากค่าสูงสุดไปค่าต่ำ พืชในกลุ่มที่มีปริมาณสารฟีนอลิครวมสูงสุด ได้แก่ พืชในวงศ์ Euphorbiaceae, Myrtaceae, Leguminosae-Papilionoidieae, Erythroxylaceae, Apocynaceae และ Guttiferae โดยมีค่ามากกว่า 300 mg/g ขณะที่พืชในวงศ์ Zingiberaceae ซึ่งมีฤทธิ์ในการต้านออกซิเดชันต่ำก็ให้ผลของปริมาณฟีนอลิครวมต่ำเช่นกัน

ตาราง: แสดงรายชื่อพืชที่ทำการศึกษา 26 ชนิด จาก 16 วงศ์

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่ออื่น
1. Annonaceae	นมแมวป่า	<i>Ellipeiopsis cherrevensis</i> (Pierre ex Finet & Gagnep.) R.E.Fr.	พีเขา พีพวนน้อย (นครพนม)
	กล้วยเต่า	<i>Polyalthia debilis</i> (Pierre) Finet & Gagnep.	กันครก (อุบลราชธานี) ไข่เต่า ตับเต่า ตับเต่าน้อย (เหนือ)
	นมน้อย	<i>Polyalthia evecta</i> (Pierre) Finet & Gagnep.	ต้องแล้ง (อุบลราชธานี) น้ำเต่าแล้ง (นครราชสีมา) นำน้อย (เลย)
2. Apocynaceae	โมกเครือ ไผ่ตัน	<i>Aganosma marginata</i> (Roxb.) G.Don	เดื่อเครือ เดื่อตัน เดื่อเถา โมกเครือ
3. Lauraceae	สังวาลพระ อินทร์	<i>Cassytha filiformis</i> L.	เคื่อเขาค่า
4. Chrysobalanaceae	มะพอก	<i>Parinari anamense</i> Hance	กระท่อนลอก จิต จิต ตะเลาะ เหลาะ ทาลอก ประดงไฟ ประดงเลือด พอก ตะโลก มะคโลก มะมือ หมักมือ หมักมอก หมากรอก
5. Compositae (Asteraceae)	โคไม้รู้ล้ม	<i>Elephantopus scaber</i> L.	ซีไฟนกคุ้ม คิงไฟนกคุ้ม หญ้าไก่นกคุ้ม หญ้าปราบ หนาดผา หนาด มีแคลน
	ว่านหัวนม	<i>Gynura integrifolia</i> Gagnep.	ว่านแจง
6. Erythroxylaceae	ไม้แก่นแดง	<i>Erythroxylum cuneatum</i> (Miq.) Kurz	ไกรทอง กระตูกอิ่ง (โคราช)
7. Euphorbiaceae	เหมือดโลด	<i>Aporosa villosa</i> (Wall. ex Lindl.) Baill.	กรม(ไต) ต่าง แต่งพง (สุโขทัย) โลด ตีนครีน พลิง (กลาง) เหมือดหลวง(เชียงใหม่)

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่ออื่น
	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> Linn.	กันโตด (จันทบุรี) กำทวด (ราชบุรี)
	ลูกใต้ใบเล็ก	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	มะขามป้อมดิน (เหนือ) หญ้าใต้ใบ (นครสวรรค์ อ่างทอง ชุมพร) หญ้าใต้ใบขาว (สุราษฎร์ธานี)
	ลูกใต้ใบ	<i>Sauropus quadrangularis</i> (Willd.) Miill.Arg. var. <i>Puberulus</i> Kurz	มะยมละมุน
	ลูกใต้ใบใหญ่	<i>Sauropus hirsutus</i> Beille	ผักหวานนก และ ใต้ใบ (กาญจนบุรี) ก่อมน้อย (เพชรบุรี) ระบำมนุษย์(ชุมพร) กองกอยลอคซอน (กลาง)
8. Flacourtiaceae	ตะขบป่า	<i>Flacourtia indica</i> (Burm.f.) Merr.	ตานเสี้ยน มะเกว้นนก มะเกว้นป่า (เหนือ)
9. Guttiferae (Clusiaceae)	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb. ex DC.	ชะมวง (กลาง) กะมวง (ใต้) มวงส้ม (นครศรีธรรมราช) หมากโมก (อุตรธานี)
	ติ้ว	<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer	แต้ว ติ้วขน ติ้วขาว ติ้วส้ม (นครราชสีมา) เต่า (เลย) ติ้วเหลือง
10. Leguminosae- Papilionoideae	ทองเครือ	<i>Butea superba</i> Roxb.	กาวเครือ ทองเครือ ตานจอมทอง กาวหัว
11. Melastomataceae	เหมือดแอ	<i>Memecylon edule</i> Roxb.	พลองเหมือด
12. Myrtaceae	กันถั่ว	<i>Rhodamnia dumetorum</i> (DC.) Merr.& L.M.Perry	พลองแก้มอัน
13. Rubiaceae	มะคังแดง	<i>Dioecrescis erythroclada</i> (Kurz) Tirveng.	ลุ่มพุกแดง
14. Simaroubaceae	สีพันคณฑา	<i>Harrisonia perforata</i> (Blanco) Merr.	คณฑา สีพัน (ไทย) หนามกะแท่ง (เลย) โกทา (อีสาน) คณฑา (กลาง)
15. Stemonaceae	หนอนตาย หยาก	<i>Stemona tuberosa</i> Lour.	กะเพียด
16. Zingiberaceae	กระเจียวแดง	<i>Curcuma aeruginosa</i> Roxb.	กาเตียว(อีสาน) กระเจียว กระเจียว(นครราชสีมา) จวด(ใต้)
	กระเจียวขาว	<i>Curcuma</i> sp.	กระเจียวโคก กระเจียวขาว
	ตูปหมูป	<i>Kaempferia marginata</i> Carey	เปราะป่า เปราะเถื่อน ตูปหมูป เสน่ห์จันทร์หอม
	ขิงดอกขาว	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	ขิงเผือก (เชียงใหม่) ขิงแกลง ขิงแดง (จันทบุรี)
	และขิงดอก ม่วง		สะเอ (กระเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน)

3. ปริมาณสารฟลาโวนอยด์

วัดในค่าเทียบกับสารเคอร์ซีติน (quercetin) ซึ่งใช้เป็นสารมาตรฐานฟลาโวนอยด์ พบว่าค่าที่ตรวจวัดได้ในสารส่วนสกัดสมุนไพรทั้ง 26 ชนิดมีค่าตั้งแต่ 1.358 ± 0.000 จนถึง 42.792 ± 3.561 มิลลิกรัมต่อกรัม สามารถจัดแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มตามปริมาณที่ตรวจพบ คือ กลุ่มที่ให้ปริมาณสูงสุด สูง ปานกลาง และค่าต่ำ ผลจากการศึกษาปริมาณ

สารฟลาโวนอยด์นี้ถือได้ว่าเป็นอีกข้อมูลในการยืนยันประสิทธิภาพของพืชที่มีต่อการออกฤทธิ์ต้านออกซิเดชันได้ เนื่องจากพืชในวงศ์ที่ให้ฤทธิ์การต้านออกซิเดชันสูง และมีปริมาณสารฟิโนลิกสูง จะพบว่ามีปริมาณฟลาโวนอยด์อยู่ในช่วงสูงถึงสูงสุด ได้แก่พืชในวงศ์ Euphorbiaceae, Annonaceae, Leguminosae-Papilionoideae, Erythroxylaceae, Myrtaceae, Apocynaceae และ Guttif-

ferae เป็นต้น และพืชในวงศ์ Zingiberaceae ซึ่งมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันต่ำก็แสดงผลว่ามีฟลาโวนอยด์อยู่ในปริมาณต่ำเช่นกัน ยกเว้น ขิงที่มีดอกสีม่วงเป็นพืชที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและมีปริมาณฟีนอลิกในระดับปานกลาง แต่มีปริมาณฟลาโวนอยด์ในระดับสูง

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาด้านฤทธิ์ต้านออกซิเดชันหรือต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH สามารถแบ่งพืชออกเป็น 4 กลุ่มตามค่า EC_{50} กลุ่มแรกมีฤทธิ์สูงมากพบในพืช 8 ชนิด ใน 6 วงศ์ คือ Apocynaceae, Erythroxylaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae-Papilionoideae, Myrtaceae และ Simaroubaceae ให้ค่า EC_{50} ต่ำกว่า 10 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนพืชที่มีฤทธิ์ต่ำสุดพบในพืช 4 ชนิด ซึ่งอยู่ในวงศ์ Zingiberaceae ทั้งหมด ผลการหาปริมาณฟีนอลิกในรูป equivalent tannic acid และฟลาโวนอยด์ในรูป equivalent quercetin ก็ให้ผลสอดคล้องกับการทดสอบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันด้วย DPPH กล่าวคือพืชที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันสูงก็มีปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์สูง นอกจากนี้มีข้อสังเกตว่าพืชทั้ง 5 ชนิดในวงศ์ Euphorbiaceae ที่นำมาศึกษาได้แก่ เหมือดโลด มะขามป้อม ลูกใต้ใบเล็ก ลูกใต้ใบ และลูกใต้ใบใหญ่ ให้ผลดีในด้านฤทธิ์ต้านออกซิเดชันสูง มีปริมาณฟีนอลิกสูงจนถึงสูงสุด และมีฟลาโวนอยด์ในระดับปานกลางจนถึงสูงเป็นพืชที่ควรที่จะได้ทำการศึกษาในระดับลึกต่อไป อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นการคัดกรองเบื้องต้นซึ่งควรได้มีการศึกษาในรายละเอียดถึงสารสำคัญที่มีความสัมพันธ์กับฤทธิ์ทางชีวภาพของพืชเหล่านี้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพจากสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น รวมทั้งบุคลากรของศูนย์ฯ ที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วง ขอขอบคุณนางสาวแสงระวี สุทธิปริญญาพันธ์ ที่จัดทำร่างบทความและประสานงานการนำเสนอในการประชุมวิชาการครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- บังอร ศรีพานิชกุลชัย สุดารัตน์ หอมหวาน ปิ่นอนงค์ กิจจันศิริ ยุลา โลมรัตน์. 2544 ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของผักพื้นบ้านในจังหวัดอุบลราชธานี รายงานการวิจัยคณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 68 หน้า.
- ประนอม จันทรโนทัย และคณะ. 2544. การสำรวจพรรณพืชพื้นถิ่นที่โคกภูตากา อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น เอกสารสรุปรายชื่อพืช. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Aruoma, O.I., Halliwell, B., Williamson, G. 1997. In vitro methods for characterizing potential prooxidant and antioxidant actions of nonnutritive substances in plant foods. In: Aruoma, O.I., Cuppett, S.L. (eds). Antioxidant methodology. AOCS press; USA: p. 173-204.
- Brown, R.K. and Kelly, F.J. 1996. Peroxides and Products. In: Punched, N.A. and Kelly, F.J. Free radicals: A practical approach. New York: Oxford University Press: p. 119-132.
- Buettner, G.R. 2001. Free Radical Basics: Concepts and considerations. Oxygen Society Annual Meeting; 2001 Nov 16-19; RTP; NC: p. 1-27.
- Cross, C.E., Halliwell, B., Borish, E., Pryor, W., Ames, B.N., Saul, L., McCord, J.M., Harman, D. 1987. Oxygen radicals and human disease. Ann. Int. Med.; 107: 526-545.
- Makkar, H.P.S., Bluemmel, M., Borowy, N.K., Becker, K. 1993. Gravimetric determination

- of tannins and their correlations with chemical and protein precipitation methods. J. Sci. Food Agri.; 61: 161-165.
- Sies, H. 1991. Oxidative stress: from basic research to clinical application. Am. J. Med.; 91: 31s-38s.
- Sripanidkulchai, B., Tattawasart, U., Laupattarakasem, P., Vinitketkumneum, U., Sripanidkuchai, K., Furihata, C., Matsushima, T. 2002. Antimutagenic and anticarcinogenic effects of *Phyllanthus amarus*. Phytomedicine; 9/1: 26-32.
- Woisky, R.G., Salatino, A. 1998. Analysis of proteins: some parameters and procedures for chemical quality control. J. Agri. Res.; 37: 99-105.