Agricultural Sci. J. 44 : 3 (Suppl.) : 561-564 (2013) ว. วิทย. กษ. 44 : 3 (พิเศษ) : 561-564 (2556)

ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบางชนิดในวงศ์ Labiatae

Antioxidant Capacity of Some Indigenous Vegetables in the Family Labiatae

นิตยา จันกา[1*] ศิริชัย กัลยาณรัตน์[2] เฉลิมชัย วงษ์อารี[2] และ ชัยวัฒน์ รัตนมีชัยสกุล[3]

Nittaya Junka[1*], Sirichai Kanlayanarat[2], Chalermchai Wongs-Aree[2] and Chaiwat Rattanamechaiskul[3]

Abstract

Although synthetic antioxidants have high efficiency, they have limitation for human consumption and are quite expensive. Therefore, people have increasingly demanded natural antioxidants. Several indigenous vegetables in the family Labiatae such as holy basil, common basil and kitchen mint have antioxidant activities. They are readily available and cheap. The objective of this study was to investigate the antioxidant capacity of some indigenous vegetables (holy basil, common basil and kitchen mint) in the family Labiatae to increase their value. The leaves stems and roots were extracted by 99.9% methanol. The experimental results revealed that the leaf extract from holy basil has the lowest *L** value and the highest hue angle which were correlated with chlorophyll a, chlorophyll b and total phenolics levels which were higher than those in the leaf extracts from common basil and kitchen mint. Consequently, the holy basil leaf extract showed the significantly highest antioxidant activity as determined by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical assay. For comparing antioxidant activity in each plant part of the three indigenous vegetables, the leaf had higher antioxidant activity than the stem and root because of its chlorophyll content. Hence, chlorophyll as a leaf pigment also enhanced antioxidant activity besides total phenolics content.

Keywords: indigenous vegetables, antioxidant, DPPH assay

บทคัดย่อ

การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากการสังเคราะห์นั้นถึงแม้จะมีประสิทธิภาพสูง แต่มีข้อจำกัดของการใช้ ราคาแพงและอาจมีความเสี่ยงในด้านความปลอดภัยของการบริโภค ดังนั้นสารต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากธรรมชาติจึงได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยผักพื้นบ้านที่อยู่ในวงศ์ Labiate เช่น กะเพรา โหระพา และสะระแหน่ เป็นผักที่สามารถหามาบริโภคได้ง่ายและราคาถูก การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านที่อยู่ในวงศ์ Labiate (กะเพรา โหระพา และสะระแหน่) เพื่อเพิ่มมูลค่าของผักพื้นบ้านดังกล่าวให้มีมากขึ้น โดยทำการสกัดใบ ลำต้น และรากด้วยเมทานอลที่มีความเข้มข้น 99.9% ภายหลังการทดสอบพบว่าเมื่อเปรียบเทียบสารสกัดที่ได้จากใบของผักพื้นบ้านทั้ง 3 ชนิด สารสกัดจากใบของกะเพรามีค่าความสว่าง (*L**) น้อยที่สุดและค่า hue angle มากที่สุด สอดคล้องกับปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และฟีนอลทั้งหมดที่มีค่าสูงกว่าสารสกัดที่ได้จากใบของโหระพา และสะระแหน่ ส่งผลให้ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งทดสอบโดยเทคนิค 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical ที่รายงานโดยค่า % inhibition activity ของใบกะเพรามีค่าสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สำหรับการเปรียบเทียบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของส่วนต่างๆ ของผักพื้นบ้านพบว่าใบของผักพื้นบ้านทั้ง 3 ชนิดมีค่า % inhibition activity ที่สูงกว่าลำต้นและรากเนื่องมาจากคลอโรฟิลล์ ดังนั้นปริมาณของคลอโรฟิลล์ ซึ่งเป็นสารสีที่สำคัญอยู่ในใบมีส่วนสำคัญที่ทำให้ใบมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้ดียิ่งขึ้น นอกเหนือไปจากปริมาณฟีนอลทั้งหมดที่มีอยู่ในพืช

คำสำคัญ: ผักพื้นบ้าน, สารต้านอนุมูลอิสระ, DPPH assay

[1]โปรแกรมวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม 85 ถนนมาลัยแมน อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

[1]Department of Agriculture, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University, 85 Malaiman Road. Muang, Nakhon Pathom 73000

[2]หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150

[2] Department of Postharvest, School of Bioresource and Technology, King Mongkut's University Technology Thonburi, Bangkhuntiean Campus, Bangkok 10150

[3]สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทุ่งครุ กรุงเทพ 10140

[3]Energy Technology Division, School of Energy Environment and Materials, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Tungkru, Bangkok 10140

คำนำ

อนุมูลอิสระคือโมเลกุลหรืออะตอมที่ไม่เสถียรเนื่องจากขาดอิเล็กตรอน ด้วยความไม่เสถียรนี้จึงจำเป็นหาอิเล็กตรอนอื่นเพื่อมาทดแทนอิเล็กตรอนที่สูญเสียไป ส่งผลให้เกิดความผิดปกติแก่องค์ประกอบต่างๆ ของเซลล์ เป็นที่มาของโรคหลายชนิดและเกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทางพันธุกรรมในดีเอ็นเอ ทำให้เซลล์ปกติเปลี่ยนสภาพไปเป็นเซลล์มะเร็ง (Ames *et al*., 1993) การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากการสังเคราะห์นั้นถึงแม้จะมีประสิทธิภาพสูงแต่อาจมีความเสี่ยงในด้านความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ดังนั้นในปัจจุบันสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติจึงได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ หนึ่งในนั้นคือสารประกอบฟีนอล ซึ่งเป็นสารที่พบตามธรรมชาติในเกือบทุกส่วนของพืช เช่น ผัก ผลไม้ สมุนไพร เป็นต้น ประเทศไทยเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยพืชผักนานาชนิดที่มีศักยภาพใช้รักษาโรคต่างๆ อันเนื่องมาจากสามารถต้านอนุมูลอิสระได้ดี จากงานวิจัยที่ผ่านมาของ Murakami *et al*. (1995) ที่ได้ทำการศึกษาคุณสมบัติในการต้านเซลล์มะเร็งของพืชผักพื้นบ้านไทยกว่า 112 ชนิดพบว่ามีพืชผักพื้นบ้านไทยกว่า 90 ชนิดมีคุณสมบัติในการต้านเซลล์มะเร็ง และหนึ่งในนั้นมีพืชผักพื้นบ้านวงศ์ Labiatae ได้แก่ กะเพรา โหระพา และสะระแหน่ ซึ่งเป็นพืชที่สามารถหาได้ง่าย มีราคาถูกรวมอยู่ด้วย

จังหวัดนครปฐมเป็นแหล่งที่มีการปลูกผักมากเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศ มีพื้นที่การเพาะปลูกกว่า 3,552 ไร่ ผลผลิตรวม 5,140 ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่ากว่า 51.8 ล้านบาท (สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม, 2552) และถือได้ว่ามีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้านบางชนิดในวงศ์ Labiatae (กะเพรา โหระพา และสะระแหน่) ซึ่งเป็นผักพื้นบ้านที่ปลูกกันมากในจังหวัดนครปฐมโดยทำการสกัดใบ ลำต้น และรากของผักพื้นบ้านด้วยเมทานอลที่มีความเข้มข้น 99.9% เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเพิ่มมูลค่าของผักพื้นบ้านในวงศ์ Labiatae ให้มีมากขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเปรียบเทียบคุณลักษณะและคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในใบของผักพื้นบ้าน (กะเพรา โหระพา และสะระแหน่)

ทำการสกัดใบของผักพื้นบ้านด้วยเมทานอล 99.9% ตามวิธีการสกัดของ Bakar *et al*. (2009) จากนั้นทำการตรวจวัดค่าความสว่าง (*L**) และค่า hue angle ของใบผักพื้นบ้านทั้ง 3 ชนิดโดยใช้เครื่อง colorimeter (Minolta CR-400, Japan) ทำการวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์เอ และคลอโรฟิลล์บี ตามวิธีการของ Lichtenthaler and Buschmann (2005) ทำการวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลทั้งหมดในใบของผักพื้นบ้านทั้ง 3 ชนิดด้วยวิธีการของ Swain and Hillis (1959) และทำการวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ด้วยวิธีการของ Brand-Williams *et al*. (1995)

2. การเปรียบเทียบคุณลักษณะและคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในใบ ลำต้น และรากของผักพื้นบ้าน (กะเพรา โหระพา และสะระแหน่)

ทำการสกัดพืช วิเคราะห์และเปรียบเทียบคุณลักษณะของส่วนต่างๆ ของพืช (ใบ ลำต้น และราก) ได้แก่ตรวจวัดค่าความสว่าง (*L**) และค่า hue angle ของสารสกัด วิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี ปริมาณฟีนอลทั้งหมด และทดสอบความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระตามวิธีการทดลองที่ 1

ผล

1. การเปรียบเทียบคุณลักษณะและคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในใบของผักพื้นบ้าน (กะเพรา โหระพา และสะระแหน่)

จากผลการทดสอบพบว่าเมื่อเปรียบเทียบสารสกัดที่ได้จากใบของผักพื้นบ้านทั้ง 3 ชนิด สารสกัดจากใบของกะเพรามีค่าความสว่าง (*L**) น้อยที่สุดและค่า hue angle มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณคลอโรฟิลล์เอและคลอโรฟิลล์บี ของใบของกะเพราที่มีค่ามากกว่าสารสกัดที่ได้จากใบของโหระพาและสะระแหน่ นอกจากนี้ปริมาณฟีนอลทั้งหมดในใบของกะเพรายังมีค่าสูงที่สุด จึงส่งผลให้ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระซึ่งทดสอบโดยเทคนิค 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical ที่รายงานโดยค่า % inhibition activity ของใบกะเพรามีค่าสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 1)

Table1 Analysis of methanolic extracts from the leaves of some indigenous vegetables in the family Labiatae

Plant	Chlorophyll *a* content (mg/100 g FW)	Chlorophyll *b* content (mg/100 g FW)	*L** value	Hue angle	TP[*1]	DPPH[*2]
Holy basil	129.2± 2.8[a]	49.9 ± 0.4[a]	24.1 ± 1.7[c]	146.2 ± 0.1[a]	194.8 ± 0.9[a]	93.8 ± 0.5[a]
Common basil	100.6 ± 1.0[b]	36.4 ± 0.7[b]	27.4 ± 0.7[b]	143.1 ± 0.8[b]	185.1 ± 0.9[b]	90.5 ± 0.1[b]
Kitchen mint	90.3 ± 2.1[c]	37.4 ± 0.4[b]	30.8 ± 0.9[a]	137.8 ± 0.9[c]	180.6 ± 0.9[c]	84.2 ± 0.1[c]
	**	**	**	**	**	**
CV (%)	1.98	1.37	4.35	0.49	0.45	0.36

Different superscripts in the same column mean that the mean values are significantly different at $p \leq 0.01$

[*1] Total phenolic content (mg gallic acid equivalents/100 g FW) and [*2] % inhibition activity

2. การเปรียบเทียบคุณลักษณะและคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในใบ ลำต้น และราก ของผักพื้นบ้าน (กะเพรา โหระพา และสะระแหน่)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความสว่าง (*L**) และค่า hue angle ของสารสกัดตัวอย่างในส่วนของใบ ลำต้น และรากของผักพื้นบ้านชนิดเดียวกันพบว่า สารสกัดที่ได้จากใบมีค่าความสว่าง (*L**) น้อยและค่า hue angle มากกว่าสารสกัดที่ได้จากลำต้นและรากตามลำดับ (Table 2) และด้วยความสอดคล้องกันระหว่างผลของค่าสีกับปริมาณคลอโรฟิลล์เอ และคลอโรฟิลล์บี สารสกัดจากใบจึงมีค่าคลอโรฟิลล์เอ และปริมาณคลอโรฟิลล์บี สูงกว่าในส่วนของลำต้นและราก (Figure 1) สำหรับปริมาณฟีนอลทั้งหมดของผักพื้นบ้านทั้ง 3 ชนิด เมื่อทำการทดสอบในใบ ลำต้น และรากพบว่าสารสกัดที่ได้จากใบของผักพื้นบ้านมีปริมาณฟีนอลทั้งหมดค่อนข้างสูงอยู่ระหว่าง 180.6 - 194.8 mg gallic acid equivalents/100 g FW ลำต้นมีปริมาณฟีนอลทั้งหมด 124.0 - 142.7 mg gallic acid equivalents/100 g FW และรากมีปริมาณฟีนอลทั้งหมด 80.7 - 86.4 mg gallic acid equivalents/100 g FW ส่วนค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่รายงานโดยค่า % inhibition activity พบว่าส่วนของใบมีค่า % inhibition activity อยู่ที่ 84.2 - 93.8% ซึ่งมีค่าที่สูงกว่าลำต้นและราก (Table 2)

Table 2 Analysis of methanolic extracts from various parts of some indigenous vegetables in the family Labiatae

Plant part	Plant	*L** value	Hue angle	TP[*1]	DPPH[*2]
Leaves	Holy basil	24.1 ± 1.7[g]	146.2 ± 0.1[a]	194.8 ± 0.9[a]	93.8 ± 0.5[a]
	Common basil	27.4 ± 0.7[f]	143.1 ± 0.8[b]	185.1 ± 0.9[b]	90.5 ± 0.1[b]
	Kitchen mint	30.8 ± 0.9[e]	137.8 ± 0.9[c]	180.6 ± 0.9[c]	84.2 ± 0.1[c]
Stems	Holy basil	57.2 ± 0.8[b]	115.4 ± 1.3[e]	124.0 ± 1.3[f]	74.3 ± 0.2[e]
	Common basil	50.3 ± 0.4[d]	121.4 ± 0.1[d]	142.7 ± 0.8[d]	83.9 ± 2.9[c]
	Kitchen mint	54.8 ± 1.0[c]	118.2 ± 0.2[e]	138.7 ± 0.9[e]	80.6 ± 0.2[d]
Roots	Holy basil	69.4 ± 2.1[a]	90.8 ± 0.4[f]	80.7 ± 0.9[h]	51.4 ± 0.5[h]
	Common basil	69.4 ± 2.1[a]	90.6 ± 5.2[f]	86.4 ± 0.8[g]	61.5 ± 0.8[f]
	Kitchen mint	68.7 ± 0.1[a]	92.8 ± 0.3[f]	85.3 ± 0.9[g]	53.4 ± 0.1[g]
		**	**	**	**
CV (%)		2.23	1.56	0.67	1.40

Different superscripts in the same column mean that the mean values are significantly different at $p \leq 0.01$

[*1] Total phenolic content (mg gallic acid equivalents/100 g FW) and [*2] % inhibition activity

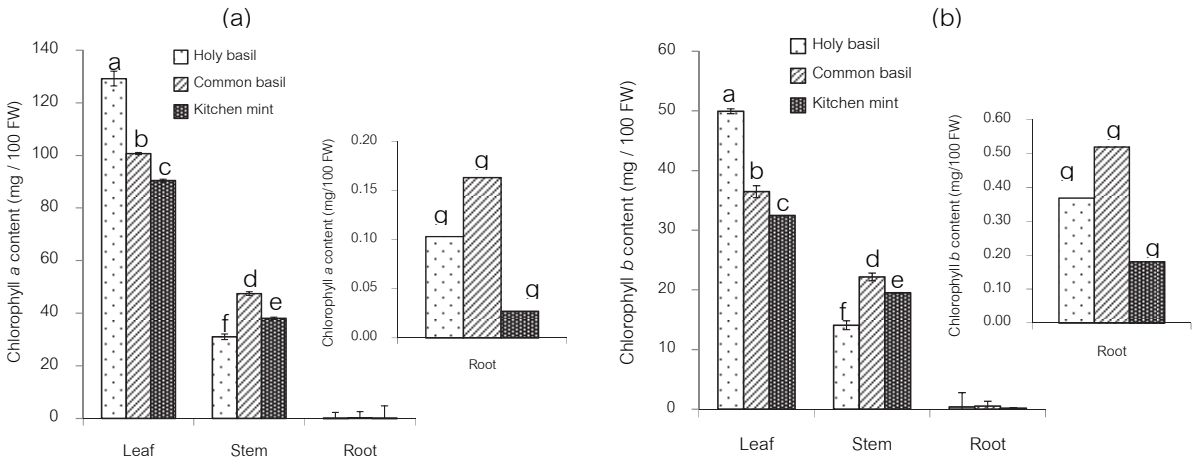

Figure 1 Chlorophyll *a* (a) and chlorophyll *b* (b) levels in various parts of some indigenous vegetables in the family Labiatae

วิจารณ์ผล

จากการเปรียบเทียบคุณลักษณะและคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในส่วนต่างๆ ของผักพื้นบ้านทั้งสามชนิด พบว่า ค่าสีของสารสกัดมีความสอดคล้องกับปริมาณคลอโรฟิลล์ ส่วนปริมาณฟีนอลทั้งหมดที่พบได้ในทุกส่วนของพืชนั้น มีผลโดยตรงต่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (Fraga, 2007) ซึ่งจะเห็นได้ว่าแม้รากพืชไม่มีการสะสมสารสีในกลุ่มของคลอโรฟิลล์แต่ยังมีคงฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ และจากการเปรียบเทียบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดตัวอย่างในส่วนต่างๆ ของผักพื้นบ้านทั้ง 3 ชนิด ส่วนของใบมีค่า % inhibition activity ที่สูงกว่าส่วนของลำต้นและราก เนื่องจากใบมีการสะสมสารสีในกลุ่มคลอโรฟิลล์มากที่สุด

สรุปผล

ส่วนใบของกะเพรามีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบชนิดและส่วนประกอบของผักพื้นบ้านทั้งสามชนิด เนื่องมาจากใบของกะเพรามีการสะสมคลอโรฟิลล์มากที่สุด ดังนั้นปริมาณคลอโรฟิลล์มีส่วนสำคัญที่ทำให้ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระมีค่าเพิ่มมากขึ้น นอกเหนือไปจากปริมาณฟีนอลทั้งหมดที่มีอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืช

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม และศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่สนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม. 2552. (Online). Available: http://www.nakhonpathom.doae.go.th. [6 June 2012]

Ames, B.N., M.K. Shigenaga and T.M. Hagen. 1993. Oxidants, antioxidants and degenerative diseases of aging. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 90: 7915-7922.

Bakar, M.F., A.M. Mohamed, A. Rahmat and J. Fry. 2009. Phytochemicals and antioxidant activity of different parts of bambangan (*Mangifera pajang*) and tarap (*Artocarpus odoratissimus*). Food Chem. 113: 479-483.

Brand-Williams, W.M., E. Cuvelier and C. Berset. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensm. Wiss. Technol. 28: 25-30.

Fraga, C.G. 2007. Plant polyphenols: how to translate their *in vitro* antioxidant action to *in vivo* conditions. IUBMB life 59: 308-315.

Lichtenthaler, H.K. and C. Buschmann. 2005. Chlorophylls and carotenoids: measurement and characterization by UV-VIS spectroscopy. *In:* R. E. Wrolstad, T. E. Acree, E. A. Decker, M. H. Penner, D. S. Reid, S. J. Schwartz, C. F. Shoemaker, D. Smith and P. Sporns (Eds.). Handbook of Food Analyical Chemistry. Vol. 2: Pigments, Colorants, Flavors, Texture, and Bioactive Food Components. John Wiley & Sons Inc. New Jersey. pp. 171-189.

Murakami, A., S.Jiwajinda, K. Koshimizu and H. Ohigashi. 1995. Screening for *in vitro* anti-tumor promoting activities of edible plants from Thailand. Cancer Letters 95: 139-146.

Swain, T. and W.E. Hillis. 1959. The phenolic constituents of *Prunus domestica* I—The quantitative analysis of phenolic constituents. J. Sci. Food Agric. 10: 63-68.