

การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดในอาหารพืชผักพื้นบ้านที่ปรุงสำเร็จ The study of antioxidant activity in cooking local food-vegetable extracted

จินดาวัลย์ วิบูลย์อุทัย¹ ธิรัตน์ สมดี¹ จิราภา เพชรสม²

¹ คณะสาธารณสุขศาสตร์ ² คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 41/20 ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

โทรศัพท์: 089-4192512 E-mail:ttotoxic@windowslive.com

บทคัดย่อ

การศึกษาการก่อกลายพันธุ์และการต้านการก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดโดยตัวทำละลายที่ไม่มีขั้วจากตำราอาหารพืชผักพื้นบ้าน 6 ตำรับ ของกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้แก่ แกงซี่เหล็ก (*Cassia siamea* Lam.) กับเนื้อวัว แกงหน่อไม้ (*Phyllostachys sp. / Dendrocalamus sp*) ไส้โยน่าง (*Bamboo grass [Tiliacora triandra Diels]*) แกงหัวปลี (*Banana blossom [Musa paradisiaca L.]*) กับซี่โครงหมูใส่ชะอม (*Acacia Insuavis, Lace*) และใบชะพลู (*Piper sarmentosum Roxb.*) ผักโขม (*Amaranth [Amaranthus viridis L. Amaranthaceae]*) ใส่หมูและกุ้ง ยาใบบัวบก (*Tiger Herbal [Centella asiatica Urban]*) คั่วผ้า (*Fresh water Alga or Swamp Algae [Wolffia globosa Hartog & Plas.]*) กับหมู ทำการสกัดตัวอย่างอาหารโดยใช้ ethanol แล้วทำการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณสารฟีนอลรวม

จากการวิเคราะห์สารสกัดจากตัวอย่างอาหารทั้ง 6 ตำรับ พบว่าสารสกัดจากตัวอย่างอาหารทุกชนิดแสดงฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ โดยที่แกงซี่เหล็กกับเนื้อวัวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด ซึ่งการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มี % Scavenging เท่ากับ 86.52 และมีค่า FRAP value เท่ากับ 816.93 ± 15.79 umol/g รวมทั้งปริมาณสารฟีนอลรวม เท่ากับ 86.76 ± 0.53 mg of GAE/g ส่วนแกงหน่อไม้โยน่างมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระน้อยที่สุด มี % Scavenging เท่ากับ 42.12 ± 0.62 ค่า FRAP value เท่ากับ 283.29 ± 20.68 umol/g และปริมาณสารฟีนอล เท่ากับ 30.09 mg of GAE/g การศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นแต่ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของตำรับอาหารไทยที่อาจมีฤทธิ์ต้านมะเร็งและชะลอความแก่

คำสำคัญ: สารต้านอนุมูลอิสระ, อาหารพืชผักพื้นบ้าน

Abstract

The mutagenicity and antimutagenicity of non-polar extract from six dishes in local vegetable food recipes were studied. The six dishes were from the list Thai's recipes food of Nutrition Division, Department of Hygiene, Ministry of Public Health that namely as Keang khee Lhek kub nuer voa (Cassia leaf with beef soup), Keang Nhor mai sai bai ya nang (Bamboo shoot with green herb leaf soup), Keang hua plee sai sei crong mhu cha-oom leare Chaplu (Banana flower with pork rip and cinnamon,

pepper leaf soup), Phat Phak Khome sai Mhu leare Kung (Spinach sautae with pork and pawn), Yam bai bua borke (Bai bua boke leaf slat) and Kua pham with pork (Green spirurena with pork). The six food recipes were extracted with ethanol and further studied in antioxidant capacity and total phenolic compound.

The analysis of extracts from six food recipes found the antioxidant capacity in all recipes. The highest antioxidant capacity was found in Keang khee Lhek kub nuer voa (Cassia leaf with beef soup) with the 86.52% scavenging, 816.93 ± 15.79 umol/g FRAP value, and 86.76 ± 0.53 mg of GAE/g total phenolic. For the food recipe, Keang Nhor mai sai bai ya nang (Bamboo shoot with green herb leaf soup) had the lowest antioxidant capacity with the 42.12 ± 0.62 % scavenging, 283.29 ± 20.68 umol/g FRAP value, and 30.09 mg of GAE/g total phenolic. This study is preliminary for demonstrating the potential of food that may have anti-cancer and aging.

Keywords: Antioxidant and local-vegetable food

1. บทนำ

อนุมูลอิสระ (free radical) เป็นสารซึ่งมีอิเล็กตรอนซึ่งไม่มีคู่ออยู่ในวงรอบของอะตอม หรือโมเลกุล เราให้ความสำคัญกับสารซึ่งมีออกซิเจนเป็นศูนย์กลาง คือ hydroxyl radical, superoxide, peroxy, alkoxyl และ oxides ของ nitrogen โดยปกติสารเหล่านี้เกิดขึ้นโดยปฏิกิริยาในร่างกายอยู่แล้ว โดยเฉพาะเวลามีธาตุเหล็ก ทองแดง แมงกานีส โคบอลต์ โครเมียม นิกเกิล อยู่เป็นจำนวนน้อยๆ มักเกิดเป็นปฏิกิริยาถูกใช้และร่างกายก็จะมีการซ่อมแซมของแอนติออกซิแดนท์ขจัดออกไป แต่ถ้าร่างกายได้รับสารอนุมูลอิสระจากภายนอกมากเกินไป ตัวอย่างเช่น ได้รับจากอาหารบางชนิด จากกระบวนการประกอบอาหาร เช่น การย่างเนื้อสัตว์ที่มีส่วนประกอบของไขมันสูง การนำน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารที่อุณหภูมิสูงๆ มาใช้อีก หรือจากสิ่งแวดล้อม เช่น แสงอาทิตย์ซึ่งมีรังสีอัลตราไวโอเล็ต การแผ่รังสี (radiation) รังสี x-ray หรือจากมลพิษ เช่น ควีนบูห์ ก๊าซจากท่อไอเสียรถยนต์ ถ้าสารเหล่านี้มีมากกว่าความสามารถของแอนติออกซิแดนท์ในร่างกายจะขจัดหมด หรือในภาวะที่จำนวนแอนติออกซิแดนท์ในร่างกายลดลง เช่น ผู้สูงอายุ ก็จะทำให้มีสารอนุมูลอิสระและสารที่

ไมโซอนุมูลอิสระเช่น ไฮโดรเจนเพอออกไซด์ ซึ่งมีออกซิเจนเป็นศูนย์กลางเช่นกัน โดยรวมเรียกว่า reactive oxygen species (ROS) มากเกินไปก่อให้เกิดอันตรายได้ [1] อนุมูลอิสระที่มากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อไขมัน (โดยเฉพาะ low density lipoprotein) โปรตีน หน่วยสารพันธุกรรม DNA และคาร์โบไฮเดรต ทำให้เพิ่มอัตราการเสี่ยงต่อการเป็นโรคหลายชนิด โรคที่สำคัญและมีการศึกษากันมาก ได้แก่ โรคหลอดเลือดตีบและแข็งตัว โรคมะเร็งบางชนิด Alzheimer's disease หรือโรคความจำเสื่อม โรคไขข้ออักเสบ โรคความแก่ เป็นต้น

สารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) คือสารที่มีสมบัติยับยั้งปฏิกิริยาถูกโอของอนุมูลอิสระมีทั้งที่เป็นสารจากธรรมชาติ (natural antioxidant) และสารสังเคราะห์ (synthetic antioxidant) และมีฤทธิ์ทำลายอนุมูลอิสระที่ร่างกายได้รับ ให้กลายเป็นสารที่ไม่มีอันตรายต่อเซลล์ร่างกาย สามารถป้องกันหรือซ่อมแซมความเสียหายของเซลล์ร่างกายจากออกซิเจนได้ เนื่องจากพืชผักนั้นมีประโยชน์อุดมไปด้วยวิตามินที่สำคัญต่อการทำงานภายในร่างกาย การศึกษาเกี่ยวกับฤทธิ์และคุณสมบัติของสารต่างๆในพืชผักนั้นมีเสนอออกมาจำนวนมาก และต่อเนื่อง การศึกษาหนึ่งที่น่าสนใจคือ อนุมูลอิสระกับการทำลายเซลล์และส่วนประกอบของเซลล์และการก่อให้เกิดโรค โดยที่สารแอนติออกซิแดนท์ ทำให้เซลล์ไม่ถูกทำลายจึงช่วยป้องกันการเกิดโรคได้ พบว่าในพืชผักผลไม้มีสารแอนติออกซิแดนท์หลายกลุ่ม ได้แก่ วิตามินซี เบต้าแคโรทีน วิตามินอี ซีลีเนียม ทองแดง แมงกานีส [2] เป็นต้นช่วยยับยั้งกระบวนการเกิดโรคได้หลายโรค เช่น โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน ความดันเลือดสูง และโรคหัวใจ [3] ซึ่งมีกลไกยับยั้งได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเป็นตัวทำลายและจับอนุมูลอิสระไม่ให้ไปทำอันตรายต่อเซลล์ในร่างกายได้ สารแอนติออกซิแดนท์ที่พบมากในพืชผักและสมุนไพรพื้นบ้าน ส่วนใหญ่เป็นไบโอฟลาโวนอยด์ และโพลีฟีนอล [4]

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาถึงคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของพืชผักสมุนไพรตามตำรับอาหารพืชผักพื้นบ้านของกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งข้อมูลการวิจัยและผลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนหันมาบริโภคอาหารที่ประกอบขึ้นจากพืชผักพื้นบ้าน เพื่อช่วยลดอัตราการเกิดโรคเนื่องจากความเสื่อมของร่างกายรวมทั้งโรคมะเร็ง นอกจากนี้ยังสามารถนำไปวิจัยต่อยอดส่งเสริมการบริโภคอาหารให้ห่างไกลโรค

2. วัตถุประสงค์

2.1 ศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมเฉลี่ยของสารสกัดในอาหารพืชผักพื้นบ้านที่ปรุงสำเร็จ

2.2 ศึกษาความสามารถต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดในอาหารพืชผักพื้นบ้านที่ปรุงสำเร็จโดยวิธี DPPH และ FRAP Assay

2.3 ศึกษาศักยภาพของตำรับอาหารไทยที่อาจมีฤทธิ์ต้านมะเร็งและชะลอความแก่

3. วิธีดำเนินงาน

3.1 การเตรียมตัวอย่างอาหาร

เตรียมตัวอย่างอาหาร 6 ตำรับ โดยปรุงอาหารตามตำรับอาหารพืชผักพื้นบ้าน ของกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข หลังจากนั้นนำมาสกัดสารสำคัญ โดยนำตัวอย่างอาหารที่เตรียมไว้ไปทำให้แห้ง โดยใช้เครื่อง Freeze drier ตัวอย่างอาหารที่แห้งสนิทแล้วนำไปเก็บไว้ในตู้ดูดความชื้น ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำตัวอย่างอาหารมาบดให้ละเอียด สกัดด้วย ethanol และ ทำการสกัด 2 ครั้ง แล้วนำส่วนของสารสกัดที่ได้ไประเหยให้แห้งโดยใช้ rotary evaporator นำสารสกัดไประเหยให้แห้ง โดยใช้ rotary evaporator จะได้สารสกัดขึ้น ethanol จากนั้นนำไป ชั่งน้ำหนักตัวอย่างสารสกัดเพื่อหา % yield ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 และทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ

3.2 การทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

เตรียมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 150 มิลลิโมลาร์ แล้วนำสารละลาย DPPH ที่เตรียมไว้มา 200 ไมโครลิตร ไปทำปฏิกิริยากับสารสกัดที่ต้องการทดสอบปริมาตร 22ไมโครลิตร ทั้งไว้ที่มืดที่อุณหภูมิห้องเพื่อให้เกิดการทำปฏิกิริยากันเป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส แล้วนำไปวัดค่าด้วยเครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท (microplate reader) โดยวัดค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ที่ความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร หลังจากนั้นคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (% DPPH Inhibition) และสร้างกราฟมาตรฐานของโทรลอก (Trolox) ความเข้มข้น 1.28, 0.64, 0.32, 0.16, 0.08 มิลลิโมลาร์ แล้วพล็อตความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐาน (x-axis) กับค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ของสารมาตรฐาน (y-axis)

3.3 การทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี FRAP (Ferric reducing antioxidant power)

เตรียมสารละลาย FRAP (ประกอบด้วยอะซิเตท บัฟเฟอร์ (acetate buffer) ความเข้มข้น 300 มิลลิโมลาร์ : ทีพีทีแซด (TPTZ) ความเข้มข้น 10 มิลลิโมลาร์ : สารละลายไอร์ออน (III) คลอไรด์เฮกซาไฮเดรต ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) ความเข้มข้น 20 มิลลิโมลาร์) โดยนำสารละลาย FRAP ปริมาตร 150 ไมโครลิตร ทำปฏิกิริยากับสารสกัดที่ต้องการทดสอบปริมาตร 20ไมโครลิตร แล้วนำไปวัดค่าด้วย microplate reader โดยวัดค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร หลังจากนั้นคำนวณหาค่า FRAP โดยการสร้างกราฟมาตรฐานเฟอร์รัสซัลเฟตเฮปตะไฮเดรต ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ความเข้มข้น 1000, 500, 250, 125, 62.5 ไมโครโมลาร์ แล้วพล็อตความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐาน (x-axis) กับค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ของสารมาตรฐาน (y-axis)

3.4 การหาปริมาณสารฟีนอลรวม (Total phenolic content)

โดยสร้าง calibration curve จากสารละลายมาตรฐาน gallic acid ใน methanol ความเข้มข้น 0.5, 0.25, 0.125, 0.0625, 0.032, 0.0156 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร นำตัวอย่างมา 0.5 ml เติมน้ำ 0.2 N Folin-Ciocalteu reagent 2.5 มิลลิลิตร และเติมสารละลาย sodium carbonate ลงไป 2 มิลลิลิตรทิ้งไว้ 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 765 นาโนเมตร โดยใช้ UV spectrophotometer การ

ทดสอบตัวอย่างเช่นเดียวกับสารละลายมาตรฐาน ทำการทดสอบตัวอย่างละ 3 ครั้ง (triplicate) คำนวณปริมาณสารฟีนอลรวมเฉลี่ยในรูปแบบลิกรัม ของ gallic acid equivalents (GAE) [5]

ผัดผักโขมใส่หมูและกุ้ง	48.16 ± 1.03	301.09 ± 23.54	32.29
ยำใบบัวบก	64.37 ± 2.78	475.86 ± 25.12	55.21
คั่วผักกาดหมู	66.37 ± 0.21	501.22 ± 10.34	59.79

4. ผลการทดลอง

การศึกษากฎที่ด้านอนุมูลอิสระของส่วนสกัดจากของตัวอย่างอาหารตามตำรับอาหารพืชผักพื้นบ้าน 6 ตำรับ ตามตำราอาหารพืชผักพื้นบ้าน ของกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้แก่ แกงขี้เหล็กกับเนื้อวัว แกงหน่อไม้ใส่ใบย่านาง แกงหัวปลีกับซี่โครงหมูใส่ชะอมและใบชะพลู ผัดผักโขมใส่หมูและกุ้ง ยำใบบัวบก คั่วผักกาดหมู ซึ่งทำการศึกษากฎที่ด้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH FRAP และ Total phenolic content

จากการศึกษากฎที่ด้านอนุมูลอิสระ พบว่าสารสกัดจากตัวอย่างทั้ง 6 ชนิด มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระในทุกตัวอย่างด้วยการทดสอบทั้ง 3 วิธี โดยตัวอย่างสารสกัดอาหารที่มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด (ดังตารางที่ 2) คือ แกงขี้เหล็กกับเนื้อวัว ซึ่งทดสอบด้วยวิธี DPPH มีค่า % Scavenging เท่ากับ 86.52 การทดสอบด้วยวิธี FRAP มีค่า FRAP value เท่ากับ 816.93 ± 15.79 umol/g และ Total phenolic content มีค่าเท่ากับ 86.76 ± 0.53 mg of GAE/g ส่วนโดยตัวอย่างสารสกัดอาหารที่มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระน้อยที่สุด คือ แกงหน่อไม้ใส่ใบย่านาง ซึ่งทดสอบด้วยวิธี DPPH มีค่า % Scavenging เท่ากับ 42.12 ± 0.62 การทดสอบด้วยวิธี FRAP มีค่า FRAP value เท่ากับ 283.29 ± 20.68 umol/g และ Total phenolic content มีค่าเท่ากับ 30.09 mg of GAE/g

ตารางที่ 1 % สารสกัดจากตำรับอาหารพืชผักพื้นบ้าน 6 ตำรับ

ตัวอย่างอาหาร	% สารสกัด
แกงขี้เหล็กกับเนื้อวัว	1.98
แกงหน่อไม้ใส่ใบย่านาง	1.31
แกงหัวปลีกับซี่โครงหมูใส่ชะอมและใบชะพลู	1.84
ผัดผักโขมใส่หมูและกุ้ง	0.95
ยำใบบัวบก	0.98
คั่วผักกาดหมู	1.45

ตารางที่ 2 การต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารฟีนอลรวมของอาหารตามตำรับอาหารพืชผักพื้นบ้าน 6 ตำรับ

ตัวอย่างอาหาร	Total phenolic contents mg of GAE/g)	Antioxidant activity	
		FRAP value (umol/g)	DPPH (% Scavenging effect)
แกงขี้เหล็กกับเนื้อวัว	86.76 ± 0.53	816.93 ± 15.79	86.52
แกงหน่อไม้ใส่ใบย่านาง	42.12 ± 0.62	283.29 ± 20.68	30.09
แกงหัวปลีกับซี่โครงหมู- ใส่ชะอมและใบชะพลู	59.22 ± 0.85	441.86 ± 14.92	42.32

5. สรุปและอภิปรายผล

การศึกษากฎที่ด้านอนุมูลอิสระของตัวอย่างอาหารตามตำรับอาหารพืชผักพื้นบ้าน 6 ตำรับ ของกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้แก่ แกงขี้เหล็กกับเนื้อวัว แกงหน่อไม้ใส่ใบย่านาง แกงหัวปลีกับซี่โครงหมูใส่ชะอมและใบชะพลู ผัดผักโขมใส่หมูและกุ้ง ยำใบบัวบก คั่วผักกาดหมู ซึ่งทำการสกัดตัวอย่างอาหารโดย ethanol ที่ทำการศึกษากฎที่ด้านอนุมูลอิสระ (ด้วยวิธี DPPH และ FRAP) และปริมาณสารฟีนอลรวม

การทดลองครั้งนี้ พบว่า สารสกัดตัวอย่างอาหารทั้ง 6 ตำรับ สามารถต้านอนุมูลอิสระได้ โดยที่แกงขี้เหล็กกับเนื้อวัวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด ส่วนแกงหน่อไม้ใส่ใบย่านางมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระน้อยที่สุด รวมทั้งแกงขี้เหล็กกับเนื้อวัวก็มีปริมาณสารฟีนอลรวมมากที่สุดด้วย โดย Dae และคณะในปี 2002 [6] กล่าวว่า สารประกอบกลุ่มฟีนอลิก มักพบได้ในพืชผักสมุนไพร และที่สำคัญยังมีบทบาททำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระด้วย ซึ่งสารในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติที่จะละลายน้ำได้ดี พบได้ในพืช ผักและผลไม้ทั่วไปตัวอย่างสารประกอบกลุ่มฟีนอลิกที่สำคัญคือ Flavonoids ซึ่ง Flavonoids ยังแยกย่อยออกได้เป็น หลายกลุ่ม ได้แก่ catechins, proanthocyanins, anthocyanidins, flavones, flavonols, flavonones และ isoflavones และเชื่อว่าสารเหล่านี้เป็นสารสำคัญในการออกฤทธิ์เป็น antioxidant หรือสารต้านอนุมูลอิสระ และ chemoprevention โดยคุณสมบัติของสารประกอบกลุ่มฟีนอลิกที่ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ มีรายงานว่าเนื่องจากสารประกอบกลุ่มฟีนอลิกมีคุณสมบัติในการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ ซึ่งสารประกอบกลุ่มฟีนอลิกมีบทบาทสำคัญในการเข้าจับอนุมูลอิสระโดยตรงและกำจัดอนุมูลอิสระโดยให้อิเล็กตรอนให้กับอนุมูลอิสระที่มีจำนวนอิเล็กตรอนยังไม่ครบจนเกิดความเสถียร และการศึกษาของ Ursula M and Lanfer-Marquez [7] ทำการ ศึกษาการต้านอนุมูลอิสระจากใบผักโขมซึ่งสกัดด้วยอะซิโตน ทดสอบด้วยวิธี Antioxidant activity และวิธี DPPH พบว่าคลอโรฟิลล์และอนุพันธ์ของคลอโรฟิลล์มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดย Cu-chlorophyllin มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด การศึกษาของ Mia Isabelle [8] ทำการศึกษากฎที่ด้านอนุมูลอิสระจากพริกเขียวและพริกแดงซึ่งสกัดด้วยอะซิโตน ทดสอบด้วยวิธี Antioxidant activity พบว่าแคโรทีนมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ดังนั้นจากตัวอย่างอาหารตามตำรับอาหารพืชผักพื้นบ้าน 6 ชนิด อาจจะมีสารสำคัญที่ถูกสกัดออกมาได้

ดังนั้นอาหารพืชผักพื้นบ้านทั้ง 6 ตำรับ ได้แก่ แกงขี้เหล็กกับเนื้อวัว แกงหน่อไม้ใส่ใบย่านาง แกงหัวปลีกับซี่โครงหมูใส่ชะอมและใบชะพลู ผัดผักโขมใส่หมูและกุ้ง ยำใบบัวบก คั่วผักกาดหมู นับเป็นอาหารสุขภาพอย่างแท้จริง อาจจะสามารถช่วยลดความเสี่ยงของร่างกายและป้องกันมะเร็งได้

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่สนับสนุนทุนการวิจัยครั้งนี้ จากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2553

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Herzberg G. The spectra and structures of simple free radicals. *J. Chem. Educ.*, 1971, 49 (4), p A252.
- [2] อาณัติ นิธิธรรมยง. 2540. สารต้านออกซิเดชั่น. แม่บ้าน. ปีที่ 21 ฉบับที่ 334 (มี.ค.). 62-63.
- [3] บรรจบ ชุณหสวัสดิกุล. 2543. คัดก่อนกิน. กรุงเทพฯ: รวมทรรศน์.
- [4] ไมตรี สุทธิจิตต์. 2543. สารเคมีก่อมะเร็ง. โรงพิมพ์ดาวคอมพิวกราฟฟิค เชียงใหม่.
- [5] Miliauskas G., Venskutonis, P.R. and van Beek, T. A. 2004. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts *Food Chem.*, 85: 231-237.
- [6] Dae-Ok, Ki K, Hyong WL, Chang JL. 2002. Vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of phenolic phytochemicals. *J Agric. Food Chem.*, 50:3713-3717.
- [7] Ursula M, Rosa M, Patricia S. 2005. Antioxidant activity of chlorophylls and their derivatives. *FOOD RES INT* 38: 885-891.
- [8] Mia Isabelle. 2010. Antioxidant activity and profiles of common vegetables in Singapore. *Food chem.* 123; 993-1003.