ความสัมพันธ์ของสารประกอบฟีโนลิกส์ กับความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระในพืช

นันท์นภัส เติมวงศ์*

*สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาปริมาณและความสัมพันธ์ของสารประกอบฟีโนลิกส์กับความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระในพืช 10 ชนิด ซึ่งจากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีโนลิกส์ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu และตรวจวิเคราะห์หาความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วย 2 วิธีคือ Ferric reducing /antioxidant power (FRAP) และ Trolox equivalents antioxidant capacity (TEAC assay) พบว่าผักเสี้ยนมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกส์และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ TEAC สูงที่สุดคือ 335 GAEmM/gFW, 213.2 FeFmM/gFW และ 147.5 TEmM/gFW ตามลำดับ และพบว่ามะละกอฮาวายมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกส์และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ TEAC น้อยที่สุดคือ 3.8 GAEmM/gFW, 0.6 FeFmM/gFW และ 9.7 TEmM/gFW ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสารประกอบฟีโนลิกส์และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP พบว่าค่าที่ได้มีความสัมพันธ์กันสูงมากในเชิงบวก โดยมีค่า r = 0.994 เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสารประกอบฟีโนลิกส์และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี TEAC พบว่าค่าที่ได้มีความสัมพันธ์กันสูงมากในเชิงบวก โดยมีค่า r = 0.927 และเมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ TEAC พบว่าค่าที่ได้มีความสัมพันธ์กันสูงมากในเชิงบวก โดยมีค่า r = 0.917

บทนำ

ปฏิกิริยาออกซิเดชันเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหายใจระดับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

s

ด

อุปกรณ์และวิธีการ

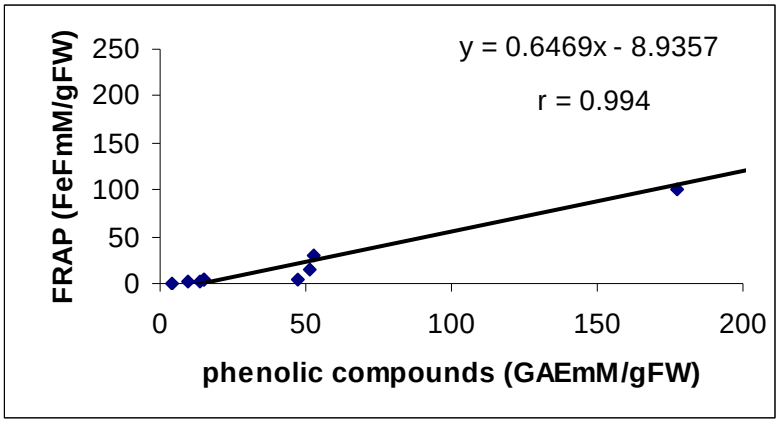
เลือกซื้อพืชจำนวน 10 ชนิดได้แก่ ผักกระเฉด กะหล่ำม่วง ส้มโอ มะละกอฮาวาย ดอกสลิด ผักขมจีน กระเทียม พริกหยวกเหลือง เห็ดเข็มทอง และผักเสี้ยน จากตลาดสดมหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาเขตบางนา ช่วงเดือนเมษายน 2550 จากนั้นนำพืชมาล้างให้สะอาด ทำการสกัดด้วย 2 % HCl ใน

ผลการทดลอง

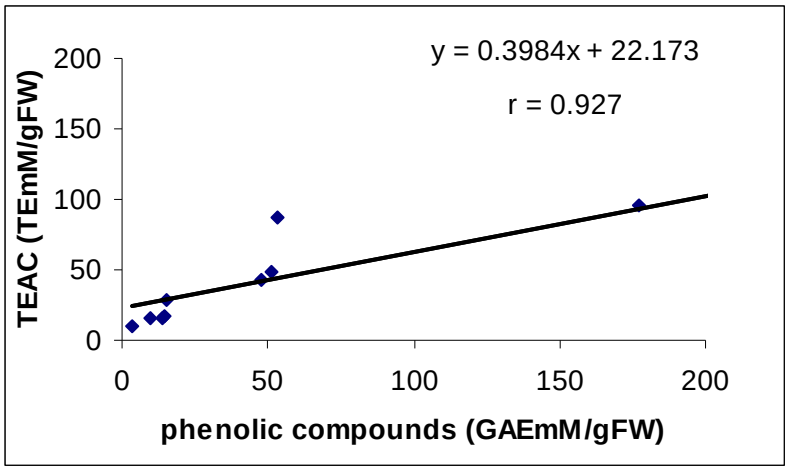
การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีโนลิกส์ ความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ TEAC ในพืชจำนวน 10 ชนิด ได้แก่ ผักกระเฉด กะหล่ำม่วง ส้มโอ มะละกอฮาวาย ดอกสลิด ผักขมจีน กระเทียม พริกหยวกเหลือง เห็ดเข็มทอง และผักเสี้ยน ดังแสดงตารางที่ 1 พบว่าผักเสี้ยนมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกส์ และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ TEAC สูงที่สุดคือ 335 GAEmM/gFW, 213.2 FeFmM/gFW และ 147.5 TEmM/gFW ตามลำดับ และพบว่ามะละกอฮาวายมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกส์ และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ TEAC น้อยที่สุดคือ 3.8 GAEmM/gFW, 0.6 FeFmM/gFW และ 9.7 TEmM/gFW ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสารประกอบฟีโนลิกส์และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP พบว่าค่าที่ได้มีความสัมพันธ์กันสูงมากในเชิงบวก โดยมีค่า r = 0.994 ดังภาพที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสารประกอบฟีโนลิกส์และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี TEAC พบว่าค่าที่ได้มีความสัมพันธ์กันสูงมากในเชิงบวก โดยมีค่า r = 0.927 ดังภาพที่ 2 และเมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ TEAC พบว่าค่าที่ได้มีความสัมพันธ์กันสูงมากในเชิงบวก โดยมีค่า r = 0.917 ดังภาพที่ 3

ตารางที่ 1. สารประกอบฟีโนลิกส์และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระในพืชด้วยวิธี FRAP และ TEAC

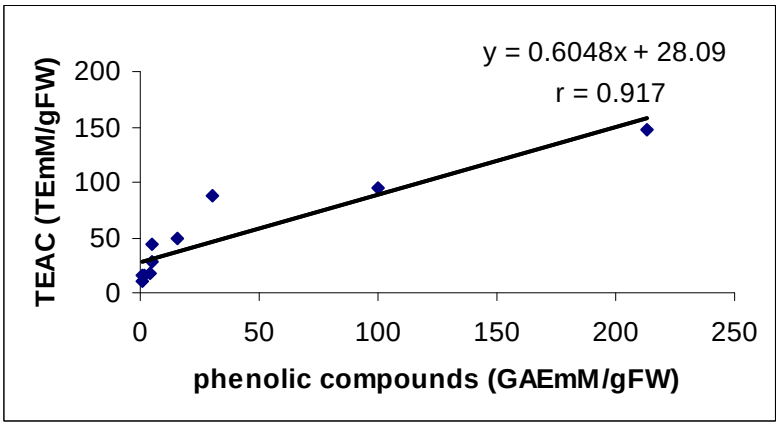
พืช	สารประกอบฟีโนลิกส์ (GAEmM/gFW)	สารต้านอนุมูลอิสระ (FeFmM/gFW)	สารต้านอนุมูลอิสระ (TEmM/gFW)
1. ผักเสี้ยน	335	213.2	95.4
2. ผักกระเฉด	177.5	100	95.4
3. กะหล่ำม่วง	53	30.4	87
4. กระเทียม	51.3	15.3	49
5. ผักขมจีน	47.5	5.2	43
6. พริกหยวกเหลือง	15	4.8	28.9
7. ดอกสลิด	14.8	4.4	17
8. เห็ดเข็มทอง	13.6	2	16.1
9. ส้มโอ	9.4	1.1	15.3
10. มะละกอฮาวาย	3.8	0.6	9.7



ภาพที่ 1. ความสัมพันธ์ระหว่างสารประกอบฟีโนลิกส์และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระ (FRAP)



ภาพที่ 2. ความสัมพันธ์ระหว่างสารประกอบฟีโนลิกส์และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระ (TEAC)



ภาพที่ 3. ความสัมพันธ์ของความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ TEAC

อภิปรายผลการทดลอง

จากผลการวิจัยเพื่อศึกษาหาปริมาณและความสัมพันธ์ของสารประกอบฟีโนลิกส์ กับความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระในพืช 10 ชนิดด้วยวิธี FRAP และ TEAC มีความแตกต่างกันมากในพืชแต่ละชนิดโดยมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกส์ตั้งแต่ 3.8-335 GAEmM/gFW มีความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP ตั้งแต่ 0.6-213.2 FeFmM/gFW และมีความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี TEAC ตั้งแต่ 9.7-147.5 TEmM/gFW พบว่าผักเสี้ยนมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกส์ และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ TEAC สูงที่สุดคือ 335 GAEmM/gFW, 213.2 FeFmM/gFW และ 147.5 TEmM/gFW ตามลำดับ และพบว่ามะละกอฮาวายมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกส์ และความสามารถรวมในการต้านอนุมูล

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยทำให้ทราบว่าพืชแต่ละชนิดมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกส์ และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระซึ่งตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี FRAP และ TEAC แตกต่างกัน โดยพบว่าผักเสี้ยนมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกส์ และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ TEAC สูงที่สุด โดยพบว่าพืชที่มีสารประกอบฟีโนลิกส์สูงก็มีค่าความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระสูงร่วมด้วย และมะละกอฮาวายมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกส์ และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ TEAC น้อยที่สุด โดยพบว่าพืชที่มีสารประกอบฟีโนลิกส์ต่ำก็มีค่าความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระต่ำร่วมด้วย ความแตกต่างของสารประกอบฟีโนลิกส์ และความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระของพืชแต่ละชนิดอยู่กับชนิดของพืช สถานที่เพาะปลูก วิธีการเก็บรักษา ความสด และวิธีการตรวจวิเคราะห์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าการตรวจวิเคราะห์ความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP หรือ TEAC ได้ผลที่สอดคล้องกันไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นสามารถเลือกใช้วิธี FRAP หรือ TEAC วิธีใดวิธีหนึ่งในการตรวจวิเคราะห์ได้ ฉะนั้นเมื่อทราบว่าพืชมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งเป็นประโยชน์นานาประการต่อร่างกาย ช่วยควบคุมการทำงานในระบบต่างๆของร่างกายให้เกิดความสมดุล ช่วยชะลอความเสื่อม ช่วยป้องกันและรักษาโรคเป็นประโยชน์ต่อภูมิต้านทานของร่างกาย มีเส้นใยสูงจึงป้องกันโรคอ้วน ดังนั้นเพื่อเป็นประโยชน์ทางด้านโภชนาการจึงควรที่จะบริโภคพืชที่มีสารประกอบฟีโนลิกส์ และมีความสามารถรวมในการต้านอนุมูลอิสระสูง หรือบริโภคพืชหลากหลายชนิดร่วมกันเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย นอกจากนี้ควรบริโภคพืชที่สด สะอาด เพื่อที่จะได้รับสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายได้ครบและได้รับคุณค่าทางด้านโภชนาการที่สำคัญของร่างกาย

เอกสารอ้างอิง

ไกรสิทธิ์ ตันติศิรินทร์, ประภาศรี ภูวเสถียร และริญ เจริญศิริ. (2538). **โภชนาการและส่งเสริมสุขภาพ.** กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ช่อเพชร สระทองช่วง และ อรนาถ สุนทรวัฒน์. (2550). ความสามารถในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารสกัดจากผลพิกุลดิบ**. ว. วิทย. กษ.** 38: 59-62.

นิธิยา รัตนปนนท์ และ ดนัย บุญยเกียรติ. (2548). **การปฏิบัติการภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

นฤภัทร ฤทธิ์นภา, หิรัญรัตน์ สุวรรณนที และ อรนาถ สุนทรวัฒน์. (2550). ความสามารถในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารสกัดลูกหว้า**. ว. วิทย. กษ.** 38: 63-65.

วาริน แสงกิตติโกมล. (2543). ปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระในผัก ผลไม้และสมุนไพร. **วารสารสหเวชศาสตร์** 1: 11-18.

วาริน แสงกิตติโกมล. (2546). การเปรียบเทียบปริมาณสารโพลีฟีโนลิกส์และปริมาณรวมการต้านสารอนุมูลอิสระในผักและสมุนไพร.**วารสารสหเวชศาสตร์** 3: 91-99.

ศรีจันทร์ พรจิราศิลป์. (2546). **ความก้าวหน้าทางเภสัชวิทยา**. กรุงเทพมหานคร: นิวไทยการพิมพ์.

โอภา วัชระคุปต์, ปรีชา บุญจูง, จันทนา บุณยะรัตน์ และ มาลีรักษ์ อัตต์สินทอง. (2549). **สารต้านอนุมูลอิสระ.** กรุงเทพฯ: พี.เอส.พริ้นท์.

Ames, B.M., Shinena, M.K., and Hagen, T.M. (1993). Oxidants, antioxidants and the degenerative disease of aging. **Proc. Natl. Acad. Sci.** 90: 7915-22.

Ana, Z., Maria, J.E., Isabel, F., and Ana, F. (2007). Vitamin C, vitamin A, phenolic compounds and total antioxidant capacity of new fruit juice and skim milk mixture beverages marketed in Spain. **Food Chemistry**. 103: 1365-1374.

Armstrong, D., Sohl, R.S., and Cutler, R.G. (1984). Free radical in molecular biology, aging and disease. **Clin Chem** 43: 355.

Ascherio, A., Rimm, E.B., Glovannucci, E.L., Colditz, G.A., Rosner, B., Willett, W.C., Sacks and Stampfer, M.J. (1992). A prospective study of nutritional factors and hypertension among US men. **Circulation** 86:1475-84.

Beckman, K.B., and Ames, B.N. (1998). The free radical theory of aging matures. **Physiol. Rev.** 78: 547-581.

Benzie, I.F., and Strain, J.J. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. **Anal. Biochem.** 239: 70-76.

Block, G., Patterson, B., and Subar, A. (1992). Fruits vegetables and cancer preventive: a review of the epidemiological evidence. **Nutrition and Cancer** 18: 1-29.

Bonilla, E.P., Akoh, C.C., Sellappan, S. and Krewers, G. (2003). Phenolic content and antioxidant capacity of Muscadine Grapes. **J. Agric. Food Chem.** 51: 5497-5503.

Cao, G., Booth, S.L., Sadowski, J.A. and Prior, R.L. (1998). Increase in human plasma antioxidant capacity after consumption of controlled diets high in fruit and vegetables. **Am. J. Clin. Nutr.** 68: 1081-7.

Chen, Z.Y. and Chan, P.T. (1996). Antioxidation activity of green tea catechins in canola oil. **Chem. Phys. Lipids** 79: 157-63.

Cowan, M.M. (1999). Plant products as Antimicrobial agents. **Clinical microbiology** 12: 564-582.

Djeridane, A., Yousfi, M., Nadjemi, B., Boutassouna, D., Stocker, P. and Vidal, N. (2006). Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. **Food Chemistry.** 97: 654-660.

Gillman, M.W., Cupples, L.A., Gagnon, D., Posner, B.M., Ellison, R.C., Castelli, W.P. and Wolf, P.A. (1995). Protective effect of fruits and vegetables on development of stroke in men. **JAMA.** 273: 113-17.

Halliwel, B. and Gutteridge, J.M.C. (1989). **Free radicals in biology and medicine.** Oxford Clarendon Press 2 nd edition. : 416-94 pp.

Helmja, K., Vaher, M., Gorbatsova, J., and Kaljurand, M. (2007). Characterization of bioactive compounds contained in vegetables of the Solanaceae family by capillary electrophoresis. **Proc. Estonian. Acad. Sci. Chem.** 56:172-186.

Jasna, B., Urska, D., Mojea, J. and Terezija, G. (2007). Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey. **Food Chemistry** 105: 822-828.

Javanmardi, J., Stushnoff, C., Lock, E. and Vivanco, J.M. (2003). Antioxidant activity and total phenolics content of Iranian *Ocimum* accessions. **Food chemistry** 83: 547-550.

Kinsella, J.E., Frankel, E., German, B. and Kanner, J. (1993). Possible mechanism for the protection role of antioxidants in wine and plant food. **Food Techol.** 4: 85-9.

Knight, J.A. (1995). The process and theories of aging. **Ann. Clin. Lab. Sci.** 25: 1-12.

Lander, H.M. (1997). An essential role for free radicals and derived species in signal transduction. **FASEB J.** 11: 118-124.

Lionis, C., Faresjo, A., Skoula, M., Kapsoke-falou, M. and Faresjo, T. (1998). Antioxidant effects of herbs in Crete. **The lancet** 352: 1987-8.

Luximon-Ramma, A., Bahorun, T. and Crozier, A. (2003). Antioxidant actions and phenolic and vitamin C contents of common Mauritian exotic fruits. **J. Sci. Food Agr.** 83: 496-502.

Middleton, E., Jr. Kanaswami C., Theoharides , T.C. (2000). The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease and cancer. **Pharmacol. Rev.** 52: 673-839.

Ou, B., Huang, D., Woodill, M.H., Flanagan, J.A. and Deemer, E.K. (2002). Analysis of antioxidant activities of common vegetables employing oxygen radical absorbance capacity (ORAC) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) assays: a comparative study. **J. Agric. Food Chem.** 50: 3122-3128.

Piljac, J., Martinez, S., Valek, L. and Ganic, K.K. (2005). A comparison of methods used to define the phenolic content and antioxidant activity of Croatian wines. **Food Technol**. **Biotechnol.** 43: 271-276.

Rimm, E.B., Ascherio, A., Giovannucci, E., Spiegelman, D., Stampfer, M.J. and Willett, W.C. (1996). Vegetable, fruit and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. **JAMA.** 275: 447-51.

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., and Rice-Evans. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Rad Biol Med.** 9: 1231-1237.

Sangkittikomol, W. (2003). Comparison of antioxidant activites and total phenolics in tea extracts. **J. Allied health sciences.** 3: 100-108.

Shahidi, F. and Wanasundara, P.K.J. (1992). Phenolic antioxidant. **Crit Rev Food Sci Nutr.** 32: 67-103.

Steinberg, D. (1991). Antioxidants and atherosclerosis: a current assessment. **Circulation** 84:1420-1425.

Steinmetz, K.A. and Pottor, J.D. (1996). Vegetable, fruit and cancer prevention : a review. **J Am Diet Assoc.** 96: 1027-39.

http://www.md.chula.ac.th/biochem/CHD/lesson/main07.html