

ปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบ ฟีนอลิก และวิตามินซีในผักและสมุนไพร

นันทน์ภัส เต็มวงศ์*

*กลุ่มวิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ 18/18 ถนนบางนา-ตราด
ต.บางโหลง อ.บางพลี จ. สมุทรปราการ 10540

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวิเคราะห์หาปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซี ในผักและสมุนไพรจำนวน 15 ชนิด ซึ่งจากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี Ferric reducing/antioxidant power (FRAP) ตรวจวิเคราะห์หาปริมาณรวมของสารประกอบฟีนอลิกด้วยวิธี Folin-Ciocalteu และตรวจวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซีด้วยวิธี 2,4-dinitrophenylhydrazine พบว่ากะหล่ำม่วงมีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระและวิตามินซีสูงที่สุดคือ 30.4 FeFmM/gFW และ 4.4 AEACmM/gFW ตามลำดับ หูฉี่หนอนตายซากมีปริมาณรวมของสารประกอบฟีนอลิกสูงที่สุด คือ 80.4 GAEmM/gFW ยอดผักแม้วมีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระและวิตามินซีน้อยที่สุดคือ 1.43 FeFmM/gFW และ 0.03 AEACmM/gFW ตามลำดับ ผักกาดขาวมีสารประกอบฟีนอลิกน้อย

ที่สุดคือ 6.1 GAEmM/gFW ผลการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางด้านโภชนาการสำหรับผู้บริโภคในการเลือกรับประทานผักและสมุนไพรชนิดต่างๆ เพื่อที่จะได้รับสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายได้ครบและได้รับคุณค่าทางด้านโภชนาการสูงสุด

บทนำ

อนุมูลอิสระ (free radical) เป็นโมเลกุลที่มีอะตอมหรือโมเลกุลที่มีอิเล็กตรอนเดี่ยว (single หรือ unpaired electron) อยู่รอบนอกและมีอายุสั้นมาก จึงจัดเป็นโมเลกุลที่ไม่เสถียรและว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี ชนิดที่พบบ่อยเช่น superoxide radical ($O_2^{\cdot-}$) hydroxyl radical (OH^{\cdot}) peroxy radical (ROO^{\cdot}) เป็นต้น อนุมูลอิสระเหล่านี้สามารถผลิตขึ้นเองในร่างกายจากกระบวนการหายใจระดับเซลล์ ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายในการฆ่าเชื้อโรคของเม็ดเลือด

ด้วยวิธี Ferric reducing/antioxidant power (FRAP) (Benzie and Strain, 1996) ผลที่ได้แสดงค่าในหน่วย FeFmM/gFW (ferrous equivalents mmol/g of fresh weight) ตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกส์ (total phenolic compounds) ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu (Piljac et al., 2005) ผลที่ได้แสดงค่าในหน่วย GAEmM/gFW (gallic acid equivalents mmol/g of fresh weight) และตรวจวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซีด้วยวิธี 2,4-dinitrophenylhydrazine (Roe, 1943) ผลที่ได้แสดงค่าในหน่วย AEACmM/gFW (ascorbic acid equivalents antioxidant capacity mmol/g of fresh weight)

ผลการทดลอง

การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิกส์ และวิตามินซีในผักและสมุนไพรจำนวน 15 ชนิด ได้แก่ กะหล่ำม่วง หู้าหนอนตายซาก พริกไทย กระเทียม หนุ่มานประสานกาย ผักชี ใบเตย ผักขมจีน กะหล่ำดอก ถั่วฝักยาว หัวไชเท้า กะหล่ำปลี เห็ดเข็มทอง ผักกาดขาว และ ยอดผักแม้ว พบว่ากะหล่ำม่วงมีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระและวิตามินซีสูงที่สุดคือ 30.4 FeFmM/gFW และ 4.4 AEACmM/gFW ตามลำดับ (ตารางที่ 1) หู้าหนอนตายซากมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกส์สูงที่สุด คือ 80.4 GAEmM/gFW หู้าหนอนตายซาก พริกไทย กระเทียม และหนุ่มานประสานกาย มีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ 26.5, 25.1, 15.3 และ 11.5 FeFmM/gFW ตามลำดับ ยอดผักแม้วมีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระน้อยที่สุดคือ 1.43 FeFmM/gFW หนุ่มานประสานกาย พริกไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

เลือกซื้อผักและสมุนไพรจำนวน 15 ชนิด ได้แก่ กะหล่ำม่วง หู้าหนอนตายซาก พริกไทย กระเทียม หนุ่มานประสานกาย ผักชี ใบเตย ผักขมจีน กะหล่ำดอก ถั่วฝักยาว หัวไชเท้า กะหล่ำปลี เห็ดเข็มทอง ผักกาดขาว และ ยอดผักแม้ว จากตลาดสด มหาวิทยาลัยรามคำแหงวิทยาเขตบางนาช่วงเดือนเมษายน 2550 จากนั้นนำตัวอย่างผักและสมุนไพรมาล้างให้สะอาด ทำการสกัดด้วย 2 % HCl ใน methanol (Bonilla et al., 2003) ตัวอย่างละ 3 ครั้ง เมื่อสกัดครบทุกขั้นตอนแล้วนำมาวิเคราะห์ทันที โดยทำการการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ (total antioxidant activity)

ตารางที่ 1. ปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซีในผักและสมุนไพร
จำนวน 15 ชนิด

ผักและสมุนไพร	สารต้านอนุมูลอิสระ (FeFmM/gFW)	สารประกอบฟีนอลิก (GAEmM/gFW)	วิตามินซี (AEACmM/gFW)
1. กะหล่ำม่วง	30.4	53.6	4.4
2. หู้าหนอนตายซาก	26.5	80.4	3.9
3. พริกไทย	25.1	54.7	0.67
4. กระเทียม	15.3	46.5	0.7
5. หนุ่มานประสานกาย	11.5	73.1	1.5
6. ผักชี	9.1	31.6	1.6
7. ใบเตย	6.5	46.5	1.64
8. ผักขมจีน	5.2	50.3	1.59
9. กะหล่ำดอก	4.6	16.5	2.0
10. ถั่วฝักยาว	3.7	12.1	0.7
11. หัวไชเท้า	3.2	10.3	0.85
12. กะหล่ำปลี	2.9	7.3	1.02
13. เห็ดเข็มทอง	2.0	13.6	0.4
14. ผักกาดขาว	1.47	6.1	0.66
15. ยอดผักแม้ว	1.43	10.4	0.03

อภิปรายผลการทดลอง

จากผลการวิจัยเพื่อหาปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซีในผักและสมุนไพร พบว่าผักและสมุนไพรที่นำมาศึกษามีสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซี เป็นองค์ประกอบ แต่พบว่าผักและสมุนไพรที่มีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซีที่แตกต่างกันตั้งแต่เพียงเล็กน้อยจนอาจถึง 100 เท่า ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ผ่านมาของ วาริน แสงกิตติโกมล (2543), Kaur and Kapoor (2002), Ou et al. (2002), Thaipong et al. (2005) และ Helmja et al. (2007) ว่าผักและสมุนไพรที่มีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซีเป็นองค์ประกอบ แต่มีปริมาณที่แตกต่างกัน และจากผลการวิจัยของวาริน แสงกิตติโกมล (2546) ซึ่งทำการศึกษาในผักและสมุนไพรตากแห้งพบว่าปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระของหนุমানประสานกาย หนุ้าหนอนตายซาก พริกไทย ใบเตย มีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ 53.4, 21.1, 14 และ 81.3 FeFmM/kg dry wt. ตามลำดับ และสารประกอบฟีนอลิกของหนุমানประสานกาย หนุ้าหนอนตายซาก พริกไทย ใบเตย มีสารประกอบฟีนอลิก 6.44, 2.4, 3.3 และ 15.2 GAEmM/kg dry wt. ตามลำดับ แต่ผลการวิจัยครั้งนี้ซึ่งทำการศึกษาในผักและสมุนไพรสดชนิดเดียวกันพบว่าปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระของหนุমানประสานกาย หนุ้าหนอนตายซาก พริกไทย ใบเตย มีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ 11.5, 26.5, 25.1 และ 6.5 FeFmM/gFW ตามลำดับ และ

สารประกอบฟีนอลิกของหนุমানประสานกาย หนุ้าหนอนตายซาก พริกไทย ใบเตย มีสารประกอบฟีนอลิก 73.1, 80.4, 54.7 และ 46.5 GAEmM/gFW ตามลำดับ ซึ่งจากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่าผักและสมุนไพรสดมีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกสูงกว่าผักและสมุนไพรตากแห้งเป็น 100 เท่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความสดใหม่ของพืชมีผลต่อปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิก นอกจากนี้ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซี อาจเกิดจากสถานที่ในการเพาะปลูกที่แตกต่างกัน ความอุดมสมบูรณ์ วิธีการเก็บรักษาพืช ความสดใหม่ของพืช รวมถึงวิธีการสกัดและวิธีการวิเคราะห์ ซึ่งวิธีการทั้งหมดที่กล่าวมามีผลทำให้ปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซีในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน (นิธิยารัตนปนนท์ และคณะ บุญเกียรติ, 2548) จากผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Kaur and Kapoor (2002) และ Thaipong et al. (2005) ที่พบว่าผักและสมุนไพรที่มีสารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซีสูงมักมีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระสูงร่วมด้วย ดังจะเห็นได้จากพืชจำพวกกะหล่ำ กะหล่ำที่มีปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซีสูงที่สุดคือ กะหล่ำม่วง รองลงมาคือ กะหล่ำดอกและน้อยที่สุดคือกะหล่ำปลี

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบถึงปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบ

สูงหรือบริโภคน้ำผักหลากหลายชนิดร่วมกันและถ้า
บริโภคน้ำผักและสมุนไพรที่ผ่านการปรุงอาหารแล้ว
ควรบริโภคน้ำในปริมาณที่มากขึ้นหรือบริโภคน้ำผักและ
สมุนไพรสด เพื่อที่จะได้รับสารที่มีประโยชน์ต่อ
ร่างกายได้ครบและได้รับคุณค่าทางด้านโภชนาการ
สูงสุด

เอกสารอ้างอิง

- ไกรสิทธิ์ ตันตศิรินทร์, ประภาศรี ภูวเสถียร และ ริญ
เจริญศิริ. (2538). **โภชนาการและส่งเสริม
สุขภาพ**. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยโภชนา
การมหาวิทยาลัยมหิดล.
- ธาดา สืบหลินวงศ์ และ นวลทิพย์ กมลวารินทร์.
(2542). **ชีวเคมีทางการแพทย์**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิธิยา รัตนปนนท์ และ ดนัย บุญยเกียรติ. (2548).
**การปฏิบัติการภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและ
ผลไม้**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- สมทรง เลขะกุล. (2543). **ชีวเคมีของวิตามิน**.
กรุงเทพมหานคร: ศุภวณิชการพิมพ์.
- วาริน แสงกิตติโกมล. (2543). ปริมาณรวมของสาร
ต้านอนุมูลอิสระในผัก ผลไม้และสมุนไพร.
วารสารสหเวชศาสตร์ 1 : 11-18.
- วาริน แสงกิตติโกมล. (2546). การเปรียบเทียบ
ปริมาณสารโพลีฟีนอลิกส์และปริมาณรวมการ
ต้านอนุมูลอิสระในผักและสมุนไพร.
วารสารสหเวชศาสตร์ 3: 91-99.
- 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.

ผักและสมุนไพรมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูล
อิสระซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ช่วยชะลอความ
เสื่อม ช่วยป้องกันและรักษาโรคของร่างกาย ดังนั้น
เพื่อเป็นประโยชน์ทางด้านโภชนาการจึงควรที่จะ
บริโภคน้ำผักและสมุนไพรที่มีปริมาณรวมของสารต้าน
อนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิกส์ และวิตามินซี

- 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., Giovannucci, 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.
- Christen, W.G., Liu, S., Schaumberg, D.A. and Buring, J.E. (2005). Fruit and vegetable intake and the risk of cataract in women. **Am. J. Clin. Nutr.** 81: 1417-22.
- Cowan, M.M. (1999). Plant products as Antimicrobial agents. **Clinical microbiology** 12:564-582.
- Elliott, J.G. (1999). Application of antioxidant vitamins in foods and beverages. **Food Technology** 53: 46-48.
- Genkinger, M.J., Platz, E.A., Hoffman, S.C., Comstock, G.W. and Helzlsouer, K.J. (2004). Fruit, Vegetable, and Antioxidant Intake and All-Cause, Cancer, and Cardiovascular Disease Mortality in a Community-dwelling Population in Washington County, Maryland. **American Journal of Epidemiology** 160: 1223-1233.
- 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 2nd 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.

- Kaur, C. and Kapoor, H.C. (2002). Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. **International Journal of Food Science and Technology** 37: 153-161.
- 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 Technol.** 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., Kapsok-falou, M. and Faresjo, T. (1998). Antioxidant effects of herbs in Crete. **The lancet** 352: 1987-8.
- Nicolle, C., Cardinault, N., Gueux, E., Jaffrelo, L., Rock, E., Mazur, A., Amouroux, P. and Rémésy, C. (2003). Health effect of vegetable-based diet: lettuce consumption improves cholesterol metabolism and antioxidant status in the rat. **Clinical Nutrition** 23: 605 – 614.
- 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.
- Roe, J.H. and Kuether, C.A. (1943). Determination of ascorbic acid in whole blood and urine through the 2,4-dinitrophenylhydrazine derivative of dehydroascorbic acid. **J. Biol. Chem.** 147: 399-407.
- 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.
- Thaipooing, K., Boonprakob, U., Zevallos, L.S. and Byrne, D. (2005). Hydrophilic and lipophilic antioxidant activities of guava fruits. **Southeast Asian J Trop Med Public Health.** 36: 254-257.
- Wannamethee, S.G., Lowe, G.D., Rumley, A., Bruckdorfer, K.P. and Whin, P.H. (2006). Associations of vitamin C status, fruit and vegetable intakes and markers of inflammation and hemostasis. **Am. J. Clin. Nutr.** 83: 567-74.