

บรรณานุกรม

- กองโภชนาการ กรมอนามัย. 2532. **ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม.**
กรุงเทพฯ: กองโภชนาการ กรมอนามัย.
- เลขาธิการเกษตร. 2538. **รวมกลยุทธ์ส้ม.** กรุงเทพฯ: เจริญรัฐการพิมพ์.
- นวลศรี รักษิยะธรรม และอัญชนา เชนวิธิสุข. 2545. **แอนติออกซิแดนท์ สารต้านมะเร็งในผัก – สมุนไพรไทย.** เชียงใหม่: นพบุรีการพิมพ์.
- นิต ชากังราว. 2544. **ส้มปลอดโรคในศตวรรษที่ 21.** กรุงเทพฯ: มติชน.
- นิธิยา รัตนานนท์. 2545. **เคมีอาหาร.** กรุงเทพฯ: โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮาส์.
- ประพันธ์ ปิ่นศิริโรคม และ วันทนี ช้างน้อย. 2545. การเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลทั้งหมดและศักยภาพการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารสกัดจากเมล็ดพืชตระกูลส้มชนิดต่างๆที่ปลูกในประเทศไทย . **อาหาร** .32(4) : 301 -307.
- ปาริชาติ สักกะทำนุ. 2543. **ส้มเม็ดเฟลโวนอยด์และวิตามินซีเสริมสุขภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: รวมบรรณ.
- เปรมปรีดิ์ ณ สงขลา. 2544. **คู่มือการทำสวนอย่างมืออาชีพ.** กรุงเทพฯ: ฐานการพิมพ์.
- พรนิกา ชุมศรี และอ้อมบุญ ล้วนรัตน์. 2530. **เภสัชวินิจฉัยเล่ม 2.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- รัตนา อินทรานุกุล. 2545. **การตรวจสอบและการยกสารสำคัญจากพืชสมุนไพร.** กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.
- วิวัฒน์ หวังเจริญ. 2545. บทบาทของสารประกอบฟีนอลต่อสุขภาพ. **อาหาร** . 32(4) : 245-253.
- Alonso, M.A., Guillen, D.A., Barroso, C.G., Puertas, B. and Garcia, A. 2002. Determination of antioxidant activity of wine byproducts and its correlation with polyphenolic contents. **J. Agric. Food Chem.** 50(21): 5832-5836.
- Akaike, T., Ijiri, S., Sato, K., Katsukit, T. and Maeda, H. 1995. Determination of peroxy radical - scavenging activity in food using bactericidal action of alkyl peroxy radical. **J. Agric. Food Chem.** 43(7): 1864-1870.
- Arnao, M.B. 2000. Some methodological problem in the determination of antioxidant activity using chromogen radicals : a practical case. **Trends Food Sci. Tech.** 11(1) : 419-421.

- Aturki, Z., Brandi, V. and Sinibaldi, M. 2004. Separation of flavanone - 7- O - glycoside diastereomers and analysis in citrus juices by multidimensional liquid chromatography coupled with mass spectrometry. **J. Agric. Food Chem.** 52(17): 5303-5308.
- Awika, J.M., Rooney, L.W., Wu, X., Prior, R.L. and Zevallos, L.C. 2003. Screening methods to measure antioxidant activity of sorghum (*Sorghum bicolor*) and sorghum products. **J. Agric. Food Chem.** 51(23): 6657-6662.
- Benavente-Garcia, O., Castillo, J., Narin, F.R., Ortuno, A. and Del Rio, J.A. 1997. Uses and properties of citrus flavonoids. **J. Agric. Food Chem.** 45(12): 4505-4515.
- Bocco, A., Cuvelier, M.E., Richard, H. and Berset, C. 1998. Antioxidant activity and phenolic composition of citrus peel and seed extracts. **J. Agric. Food Chem.** 46(6): 2123-2129.
- Braddock, R.J. 1995. By-products of citrus fruit. **Food Technol.** 49(9): 74-77.
- Briante, R., Patumi, M., Terenziani, S., Bismuto, E., Febbraio, F. and Nucci, R. 2002. *Olea europaea* L. leaf extract and derivative : antioxidant properties. **J. Agric. Food Chem.** 50(17): 4934 -4940.
- Burda, S. and Oleszek, W. 2001. Antioxidant and antiradical activities of flavonoids. **J. Agric. Food Chem.** 49(6): 2774-2779.
- Cao, G., Verdon, C.P., Wu, A.H.B., Wang, H. and Prior, R.L. 1995. Automated assay of oxygen radical absorbance capacity with the COBAS FARA II. **Clin. Chem.** 41(12): 1738-1744.
- Chen, J., Montanati, A.M. and Widmer, W.W. 1997. Two new polymethoxylated flavones, a class of compounds with potential anticancer activity, isolated from cold pressed Dancy tangerine peel oil solids. **J. Agric. Food Chem.** 45(2): 364-368.
- Curl, A.L. and Bailey, G.F. 1956. Comparison of carotenoids of Valencia orange peel and pulp. **J. Agric. Food Chem.** 4(2): 156-159.
- Das, N.P. and Pereira T.A. 1990. Effect of flavonoids on thermal autoxidation of palm oil: structure- activity relationships. **J. Am. Oil Chem. Soc.** 67(4): 255-258.
- Frankel, E.N. 1996. Antioxidants in lipid food and their impact on food quality. **Food Chem.** 57(1): 51-55.

- Gil – Izquierdo, A., Riquelme, M.T., Porras, I. and Ferreres, F. 2004. Effect of the rootstock and interstock grafted in lemon tree (*Citrus limon* (L.) Burm.) on the flavonoid content of lemon juice. **J. Agric. Food Chem.** 52(2): 324-331.
- Gorinstein, S., Leontowicz, H., Leontowicz, M., Krzeminski, R., Garlak, M., Martin-Belloso, O., Delgado-Licon, E., Haruenkit, R., Katrich, E., Park, Y.S., Jung, S.T. and Trakhtenberg, S. 2004. Fresh Israeli Jaffa Blond (Shamouti) orange and Israeli Jaffa Red Star Ruby (Sunrise) grape fruit juices affect plasma lipid metabolism and antioxidant capacity in rats fed added cholesterol. **J. Agric. Food Chem.** 52(15): 4853-4859.
- Gorinstein, S., Martin-Belloso, O., Park, Y.S., Haruenkit, R., Lojek, A., Ciz, M., Caspi, A., Libmon, I. and Haruenkit, R. 2001. Comparison of some biochemical characteristics of different citrus fruits. **Food Chem.** 74(1): 309-315.
- Heo, H.J., Kim, D.O., Shin, S.C. Kim, M.J., Kim, B.G. and Shin, D.H. 2004. Effect of antioxidant flavone, naringenin, from *Citrus junos* on neuroprotection. **J. Agric. Food Chem.** 52(6): 1520-1525.
- Huang, D., Ou, B. and Prior, R.L. 2005. The chemistry behind antioxidant capacity assays. **J. Agric. Food Chem.** 53(6): 1841-1856.
- Jamilah, b., Che-Man, Y.B. and Ching, T.L. 1998. Antioxidant activity of *Citrus hystrix* peel extract in RBD palm olein during frying of fish crackers. **J. Food lipids.** 5(2): 149-157.
- Jayaprakasha, G.K. Singh, R.P. and Sakariah, K.K. 2001. Antioxidant activity of grape seed (*Vitis vinifera*) extracts on peroxidation models in vitro. **Food Chem.** 73(1): 285-290.
- Jeong, S.M., Kim, S.Y., Kim, D.R., Jo, S.C., Nam, K.C., Ahn, D.U. and Lee, S.C. 2004. Effect of heat treatment on the antioxidant activity of extracts from citrus peels. **J. Agric. Food Chem.** 52(11): 3389-3393.
- Kawaii, S., Tomono, Y., Katase, E., Ogawa, K., Nonomura-Nakano, M., Nesumi, H., Yoshoda T., Sugigura M. and Yano, M. 2001. Quantitative study of fruit flavonoids in *Citrus* hybrids of King (*C. nobilis*) and Mukaku Kishu (*C. kinokuni*). **J. Agric. Food Chem.** 49(8): 3982-3986.

- Kawaii, S., Tomono, Y., Katase, E., Ogawa, K. and Yano, M. 1999. HI-60 Differentiating activity and flavonoid content of the readily extractable fraction prepared from *Citrus* Juices. **J. Agric. Food Chem** .47(1): 128-135.
- Kawaii, S., Tomono, Y., Katase, E., Ogawa, K. and Yano, M. 1999. Quantitation of flavonoid constituents in citrus fruits. **J. Agric. Food Chem** .47(9): 3565-3571.
- Kalt, W., McDonald, J.E. and Donner, H. 2000. Anthocyanidins, phenolics, and antioxidant capacity of processed lowbush blueberry products. **J. Food Sci.** 65(3): 390-393.
- Katsube, T., Tabara, H., Ohta, Y., Yamasaki, Y., Anuurad, E., Shiwaku, K. and Yamane, Y. 2004. Screening for antioxidant activity in edible plant products : comparison of low density lipoprotein oxidation assay, DPPH radical scavenging assay , and Folin - Ciocalteu assay. **J. Agric. Food Chem** . 52(8): 2391-2396.
- Landrault, N., Poucheret, P., Ravel, P., Gasc, F., Cros, G. and Teissedre, P. L. 2001. antioxidant capacities and phenolic levels of French wines from different varieties and vintages. **J. Agric. Food Chem** .49(6): 3341-3348.
- Larrauri, J.A., Ruperez, P., Bravo, L. and Calixto, F.S. 1996. High dietary fibre powders from orange and lime peel: associated polyphenols and antioxidant capacity. **Food Res Int.** 29(8): 757-762.
- Lee, B.J. and Hendricks, D.G. 1997. Antioxidant effect of L-carnosine on liposomes and beef homogenates. **J. Food Sci.** 62(5): 931-1000.
- Lu, Y. and Foo, L.Y. 2001. Antioxidant activity of polyphenols from Sage (*Salvia officinalis*). **Food Chem.** 75(1): 197-202.
- Madhavi, D.L., Deshpande, S.S. and Salunkhe, D.K. 1996. **Food Antioxidant :Technological , Toxicological and Health Perspective**. New York : Marcel Dekker Inc.
- Manthey, J.A. and Guthrie N..2002. Antiproliferative of citrus flavonoids against six human cancer cell lines. **J. Agric. Food Chem** . 50(21): 5837-5843.
- Matsufuji, H. and Shibamoto, T. 2004. The role of EDTA in malonaldehyde formation from DNA oxidized by Fenton reagent systems. **J.Agric. Food Chem** .52(10): 3136-3140.
- Milic, B.L., Djilas, S.M. and Canadanovic-Burnet, J.M. 1998. Antioxidative activity of phenolic compound on the metal-ion breakdown of lipid peroxidation system. **Food Chem.** 61(4): 443-447.

- Miller, E.G., Porter, J.L., Binnie, W.H., Guo, I.Y. and Hasegawa, S. 2004. Further studies on the anticancer activity of citrus limonoids. **J. Agric. Food Chem.** 52(15): 4908-4912.
- Mitsumoto, M., Faustman, c., Cassens, R.G., Arnold, R.N., Schaefer, D.M. and Scheller, K.K. 1991. Vitamins E and C improve pigment and lipid stability in ground beef. **J. Food Sci.** 56(1): 194-197.
- Montanari, A., Widmer, W. and Nagy, S. 1997. **Health promoting phytochemicals in citrus fruit and juice products.** In *Functionality of food phytochemicals*. New York : Plenum Press.
- Murakami, M., Yamaguchi, T., Takamura, H., and Matoba, T. 2004. Effects of thermal treatment on radical – scavenging activity of single and mixed polyphenolic compounds. **J. Food Sci.** 69(1): FCT7-FCT10.
- Nagata, Y., Yoza, K.I., Kusumoto, K.I., Kohyama, N., Sekiya, K. and Ohta, H. 1996. Screening for inhibitory activity of citrus fruit extracts against platelet cyclooxygenase and lipoxygenase. **J. Agric. Food Chem.** 44(3): 725-729.
- Nenadis, N., Wang, L.F., Tsimidou, M. and Zhang, H.Y. 2004. Estimation of scavenging activity of phenolic compounds using the ABTS^{•+} assay. **J. Agric. Food Chem.** 52(15): 4669-4674.
- Nitao, J.M., Bruce, B.A., Nair, M.G., Herms, D.A. and Mattson, W.J. 2001. Rapid quantification of proanthocyanidins (condensed tannins) with a continuous flow analyzer. **J. Agric. Food Chem.** 49(5): 2207-2214.
- Parejo, I., Viladomat, F., Bastida, J., Rosas-Romero, A., Flerlage, N., Burillo, J. and Codina, C. 2002. Comparison between the radical scavenging activity and antioxidant activity of six distilled and nondistilled mediterranean herbs and aromatic plants. **J. Agric. Food Chem.** 50(23): 6882-6890.
- Peter, G.W. and Simon, M. 1994. **Analysis of phenolic plant metabolites.** London : Black Well Scientific.
- Quezada, N., Asencio, M., Del Vallie, J.M., Aguilera, J.M. and Gomez, B. 2004. Antioxidant activity of crude extract, alkaloid fraction, and flavonoid fraction from Boldo (*Peumus boldus* Molina) leaves. **J. Food Sci.** 69(5): C 371-C376.
- Rice-Evans, C.A., Miller, N.J. and Paganga, G. 1997. Antioxidant properties of phenolic compounds. **Trends Plant Sci.** 2(4): 152-159.

- Romaswamy, A.S., Jayaraman, S., Sirsi, M. and Roa, K.H. 1972. Antibacterial action of some naturally occurring citrus bioflavonoids. **Indian J. Exp. Biol.** 10(1): 72-73.
- Romanathan, L. and Das, N.P. 1992. Studies on the control of lipid oxidation in ground fish by some polyphenolic natural products. **J. Agric. Food Chem.** 40(1): 17-21.
- Tanisawa, H., Ohkawa, Y., Miyase, T., Ueno, A., Kageyama, T. and Hara, S. 1992. Studies on natural antioxidant in citrus species I. Determination of antioxidative activities of citrus fruits. **Chem. Pharm. Bull.** 40(7): 1940-1942
- Timmer, L.W. and Duncan, L.W. 1999. **Citrus Health Management : Citrus Cultivation** . Minnesota : The American Phytopathological Society.
- Simo, C., Ibanez, E., Senorans, F.J., Barbas, C., Reglero, G. and Cifuentes, A. 2002 . Analysis of antioxidants from orange juice obtained by countercurrent supercritical fluid extraction, using micellar electrokinetic chromatography and reverse-phase liquid chromatography. **J. Agric. Food Chem.** 50(23): 6648-6652.
- Valentao, P., Fernandes, E., Carvalho, F., Andrade, P.B., Seabra, R.M. and Bastos, M.L. 2002. Antioxidative properties of Cardoon (*Cynara cardunculus* L.) infusion against superoxide radical , hydroxy radical , and hypochlorous acid. **J. Agric. Food Chem.** 50(17): 4989-4993 .
- Wanasundara, U.N. and Shahidi, F. 1994. Stabilization of canola oil with flavonoids. **Food Chem.** 50(4): 393-396.
- Waterman, P.G. and Mole, M. 1994 . **Analysis of Phenolic Plant Metabolites**. Great Britain : Alden Press.
- William, N. and Harris, N.D. 1985. Antioxidant activity in dried orange. **J. Food Sci.** 48(2): 644-645.
- Yen, G.W., Chang, Y.C., Sheu, F. and Chiang, H.C. 2001. Isolation and characterization of antioxidant compounds from *Aspergillus candidus* broth filtrate. **J. Agric. Food Chem.** 49(3): 1426-1431.
- Yen, W.J. and Chen, B.H. 1995. Isolation of Xanthophylls from Taiwanese orange peels and their effects on the oxidation stability of soybean oil. **Food Chem.** 53(4): 417-425.
- Zaporozhets, O.A., Krushynska, O.A., Lipkovska, N.A. and Barvinchenko, V.N. 2004. A new test method for the evaluation of total antioxidant activity of herbal products. **J. Agric. Food Chem.** 52(1): 21-25 .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก



เปลือกส้มเขียวหวานที่ผ่านการอบแห้ง



เมล็ดส้มเขียวหวานที่ผ่านการอบแห้ง



เปลือกส้มเขียวหวานที่ผ่านการบดละเอียด



เมล็ดส้มเขียวหวานที่ผ่านการบดละเอียด



เปลือกส้มเขียวหวานที่ผ่านการสกัดไขมันออกแล้ว



เมล็ดส้มเขียวหวานที่ผ่านการสกัดไขมันออกแล้ว



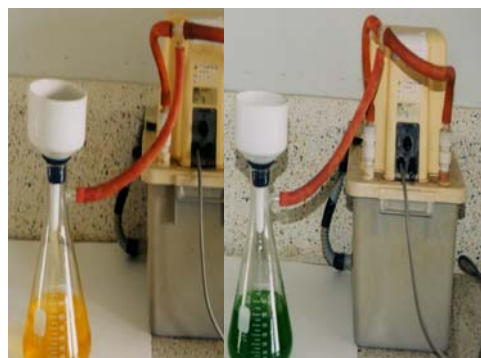
เครื่องมือที่ใช้ในการสกัดไขมัน



การสกัดไขมันออกจากเปลือกและเมล็ด
ส้มเขียวหวาน



การรีฟลักซ์เปลือกและเมล็ดส้มเขียวหวาน
ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ



การกรองสารสกัดจากเปลือกและเมล็ด
ส้มเขียวหวานที่สกัดจากตัวทำละลายอินทรีย์
ชนิดต่าง ๆ ด้วยกรวยบุชเนอร์



สารสกัดจากเปลือกและเมล็ดส้มเขียวหวาน
ที่สกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ



การระเหยเอาตัวทำละลายออกด้วยระบบ
สูญญากาศโดยเครื่องrotary evaporator



สารสกัดจากเปลือกและเมล็ดส้มเขียวหวาน
ที่สกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่างๆ
หลังจากระเหยเอาตัวทำละลายออกด้วยระบบ
สุญญากาศโดยเครื่อง rotary evaporator



เครื่องเขย่าสารและสเปกโตรโฟโตมิเตอร์
สำหรับการวัดค่าการดูดกลืนแสง

ภาคผนวก ข

การเตรียมสารเคมีในการทดลองหาปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลทั้งหมด และ สมบัติการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารสกัดจากเปลือกและเมล็ดส้มเขียวหวาน

1. การหาปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลทั้งหมด (Total Phenolics)

1.1 เอทิลแอลกอฮอล์ 95 %

- นำมาใช้ได้เลย

1.2 กรดแกลลิก

- ชั่งกรดแกลลิกมา 0.02 กรัม ละลายในแอลกอฮอล์และปรับปริมาตรให้ครบ 50 มิลลิลิตร

1.3 Folin-Ciocalteu

- นำมาใช้ได้เลยและเก็บในตู้เย็น

1.4 Na_2CO_3 10 %

- ชั่ง Na_2CO_3 20 กรัม ละลายในน้ำกลั่นและปรับปริมาตรให้ครบ 200 มิลลิลิตร

2. การหาสมบัติการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยใช้วิธีอนุมูลอิสระ ABTS

2.1 Phosphate buffer saline (PBS)

2.1.1 เตรียม stock solution 100 mM PBS

- ชั่ง $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 26.81 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร
 - ชั่ง $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 13.80 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร
- นำสารละลายทั้งสองมาผสมกันโดยค่อย ๆ ผสมจนได้สารละลายผสมที่มี pH 7.4 เติม NaCl 87.66 กรัม คนให้ละลาย ปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นโดยใช้ขวดวัดปริมาตร เทใส่ขวดสีชา เก็บไว้ในตู้เย็น

2.1.2 เตรียม 10 mM PBS (Working solution)

- นำสารละลาย stock solution ในข้อ 2.1.1 มาเจือจาง 10 เท่า ด้วยน้ำกลั่น

2.2 สารละลาย 2.5 mM ABTS (2,2-azino-bis (3-ethylbenzthiazolinesulfonate)

- ชั่ง ABTS มา 0.0137 กรัม ละลายในสารละลาย 10 mM PBS 10 มิลลิลิตร จะได้สารละลาย ABTS ใน PBS เข้มข้น 2.5 mM เก็บไว้ในตู้เย็น โดยเตรียมทุกครั้งที่ทำการศึกษาทดลองในแต่ละวัน

2.3 Metmyoglobin (MetMG)

- ชั่ง myoglobin มา 18.8 มิลลิกรัม ละลายในสารละลาย 10mM PBS 10 มิลลิตร โดยใช้ขวดวัดปริมาตร
- ชั่ง potassium ferricyanide $[K_3Fe(CN)_6]$ มา 12.2 มิลลิกรัม ละลายในสารละลาย 10mM PBS 200 มิลลิตร โดยใช้ขวดวัดปริมาตร
- นำสารละลายทั้งสอง มาผสมกันในอัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร เก็บไว้ในตู้เย็น โดยเตรียมทุกครั้งที่ทำการทดลองในแต่ละวัน

2.4 สารละลาย 10 mM hydrogenperoxide (H_2O_2)

ต้องการเตรียมสารละลาย H_2O_2 ที่มีความเข้มข้น 10 mM ดังนั้น ต้องชั่ง H_2O_2 มา 0.34 กรัม ละลายในน้ำกลั่น ปริมาตรให้เป็น 1,000 มิลลิตร โดยใช้ขวดวัดปริมาตร

แต่ในการทดลองนี้ เนื่องจากสารละลาย H_2O_2 เริ่มต้นมีความเข้มข้น 30 %

ดังนั้น H_2O_2 100 % จะมี H_2O_2 เท่ากับ 34 กรัม

ถ้า H_2O_2 10 mM จะมี H_2O_2 เท่ากับ 0.34 กรัม

ดังนั้น H_2O_2 30 % จะมี H_2O_2 เท่ากับ 0.34×30

100

= 0.102 กรัม / ลิตร

จากสูตร $D = \frac{M}{V}$ เมื่อ D คือ ความหนาแน่นของสารละลาย
M คือ น้ำหนักสาร

V คือ ปริมาตรของสารละลาย

ดังนั้น $V = \frac{M}{D}$

แทนค่า $V = \frac{0.102}{1.120}$

= 0.091 มิลลิตร / ลิตร

ดังนั้นเมื่อต้องการเตรียมสารละลาย H_2O_2 ที่มีความเข้มข้น 10 mM จากสารละลาย 30% H_2O_2 ต้องปิเปตสารละลาย 30% H_2O_2 มา 0.091 มิลลิตร แล้วละลายในน้ำกลั่น จากนั้นปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 มิลลิตร โดยใช้ขวดวัดปริมาตร จากนั้นเก็บไว้ในตู้เย็น โดยเตรียมทุกครั้งที่ทำการทดลองในแต่ละวัน

3. การหาสมบัติการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยใช้วิธีอนุมูลอิสระ DPPH

3.1 แอลกอฮอล์เข้มข้น 95 %

- นำมาใช้ได้เลย

3.2 สารละลายแอลกอฮอล์เข้มข้น 40 %

- ตวงแอลกอฮอล์เข้มข้น 95 % มา 421.05 มิลลิลิตร ละลายในน้ำกลั่นแล้ว
ปรับปริมาตรให้ครบ 1,000 มิลลิลิตรโดยใช้ขวดปรับปริมาตร

3.3 สารละลาย DPPH (1,1 – Diphenyl – 2 – picrylhydrazyl)

- ชั่ง DPPH 0.0088 กรัม ละลายในแอลกอฮอล์เข้มข้น 95 % แล้วปรับ
ปริมาตร ให้ครบ 50 มิลลิลิตรโดยใช้ขวดปรับปริมาตร

ประวัติผู้เขียน

นางสาวรุ่งทิพา วงศ์ไพศาลฤทธิ์ เกิดวันที่ 7 ตุลาคม 2516 ที่จังหวัดลำปาง สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปางเมื่อปีพ.ศ. 2539 และทำงานที่บริษัทลำปางฟู้ดโปรดักส์ จำกัดในตำแหน่งเจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตในปีเดียวกัน จากนั้นในปี 2541 เข้ารับราชการในสังกัดจากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครใต้จนถึงปัจจุบัน และศึกษาต่อในระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) ในสาขาวิทยาศาสตร์การอาหารและสำเร็จการศึกษาในปี 2549