

以近紅外線光譜建立山黃梔成分之分析方法

楊淑惠、張耀南；陳玉舜

E-mail: 9318478@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究針對山黃梔 (*Gardenia jasminoides* Ellis) 進行傳統化學成分分析，包括總醣 (total sugar)、總多酚 (total polyphenol) 及去羥梔子? (Geniposide) 等成份分析，並配合近紅外線光譜 (NIRS, near infrared spectroscopy) 掃描技術，建立山黃梔成分分析之檢量線。另探討應用近紅外線光譜穿透式掃描及反射式掃描技術於山黃梔樣品 (168種山黃梔萃取液與129種山黃梔粉末) 中各化學特性快速分析之可行性，其結果如下：1、針對新鮮採收的莖、葉及果實部分經統計結果顯示，八月的葉子部位經熱風乾燥之水萃取物以總醣含量最多；總多酚成份則以乙醇、甲醇萃取之八月葉子部位經熱風乾燥的含量最多，而去羥梔子?則以十二月的果實部位以熱風乾燥乙醇、甲醇萃取之含量最多。2、在所有山黃梔樣品中各項化學成分含量範圍，總醣類成份為6.90至76.12 mg/g；總多酚含量在0至12.64 mg/g之間；去羥梔子?含量為0.065 到237.05 mg/g，顯示各化學成分含量差異大。3、將168種山黃梔溶液樣品進行近紅外線穿透式掃描之檢量線製作，於總醣成份、總多酚類及去羥梔子?成分檢量線最佳，其相關性 (R^2) 分別為0.890、0.758及0.844，相關係數 (r) 分別高達0.919、0.842及0.847，顯示這些檢量線可以應用於山黃梔中化學成份之快速檢驗。4、將129種山黃梔粉末樣品進行近紅外線反射式掃描之檢量線製作，其總醣及總多酚類的 R^2 值分別為0.917及0.771，其相關係數 (r) 分別為總醣類0.950及0.992，結果顯示近紅外線光譜儀可應用山黃梔以總醣類及總多酚類之快速分析。

關鍵詞：山黃梔；化學成份分析；近紅外線光譜儀

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 iv 英文摘要 vi 誌謝 viii 目錄 ix 圖目錄 xii 表目錄 xiii 第一章 前言 1 第二章 文獻回顧 3
2.1 山黃梔介紹 3 2.1.1形態特徵 3 2.1.2性狀 4 2.1.3化學成分 8 2.1.4多酚類物質的探討 10 2.2 近紅外線光譜儀 11 2.2.1近紅外線光譜儀之優點 12 2.2.2分析原理 13 2.2.3近紅外線光譜儀設備 16 2.2.4應用近紅外線光譜定量的原理 18 2.2.5近紅外線光譜分析方法的建立 20 2.2.6 近紅外線光譜儀分析之注意事項 23 2.2.7 近紅外線光譜的應用 24 第三章 材料與方法 28 3.1實驗材料 28 3.1.1 原料 28 3.1.2 實驗試藥 29 3.1.3 實驗儀器 29 3.2 實驗設計 30 3.3 試驗方法 30 3.3.1 樣品前處理 30 3.3.2傳統化學成分分析 32 3.3.3近紅外線光譜掃描分析 36 第四章 結果與討論 40 4.1 以傳統化學成分分析探討山黃梔成分 40 4.1.1 採收的月份 40 4.1.2 乾燥方式 48 4.1.3 不同的溶劑 50 4.1.4 不同部位 53 4.2 近紅外線光譜圖 53 4.3 檢量線之探討及其預測結果分析 57 4.3.1 檢量線與預測組樣品的選取 57 4.3.2 檢量線之製作 72 4.3.3 建立各化學成分分析之檢量線 74 第五章 結論 81 參考文獻 83

參考文獻

參考文獻 1. 三浦剛，黃水基譯(1988)近紅外線分析儀在加工食品製造管理上之應用，食品資訊，48:17-24。 2. 中山大學生物系、南京大學生物系(1990)植物學之系統與分類，地景企業股份有限公司出版，台北，pp.325。 3. 王應瓊(1986)儀器分析，中央圖書出版社。 4. 甘偉松(1986)藥用植物學，國立中醫藥研究出版社，新店，pp.520。 5. 玉才(2003)梔子花，綠色與生活，湖南林業，p32。 6. 何維彰(1998)近紅外線光譜技術在醬油主要成份分析之運用，國立中興大學食品科技學系。 7. 李幸祥(1999)台灣藥草事典，望文社股份有限公司，台北，pp.82-83。 8. 李春芳(1999)近紅外線反射光譜分析在牧草營養研究之應用，畜牧半月刊，64 (8):90-96。 9. 李勉民(1994)常用的藥草圖說，讀者文摘遠東有限公司，香港，pp.310。 10. 沈明來(2000)生物檢定統計法，九州圖書文物有限公司。 11. 林建森(1999)台灣茶類滋味品質特性快速分析之研究，國立中興大學食品科技學系。 12. 吳青錫(1984)原色中國本草圖譜(2)，台灣藥草出版社，台北，pp.214。 13. 吳家鏡(1984)中藥藥物學，正言出版社，台南，pp.68。 14. 洪瑞良、鄒篤生(1998)近紅外線光譜儀技術分析番茄之品質，中國農業化學會誌，36 (4):418-424。 15. 區少梅、林聖敦、林添立(1997)近紅外線光譜技術分析碰柑品質相關成分之研究，中國農業化學會誌，35 (4):462-474。 16. 區少梅、陳玉舜(1993)近紅外線分光技術鑑定茶品質之研究，中國農業化學會誌，31 (2):183-199。 17. 區少梅、陳陽壽、陳玉舜、謝能(1994)近紅外線光譜儀定量生乳之一般組成及在生乳評價之評估，中國農業化學會誌，32 (4):384-394。 18. 區少梅、何維彰、劉世倫(2000)利用近紅外線光譜儀技術分析醬油脂主要成份，中國農業化學與食品科學，38 (3):255-261。 19. 商本釗(1982)中藥大辭典第二冊，新文豐出版公司，台北，pp.63-66。 20. 許駿發、楊盛行(1982)近紅外線反射光譜分析儀在台灣的應用探討，食品工業，14 (2):46-49。 21. 許煒南(2003)近紅外線反射光譜分析儀之應用，烘焙科學，108:28-31。 22. 魚住純，葉詩鈴編譯(1984)近紅外線分析與日本食品及飼料工業品質管制自動化，食品工業，16 (11):13-25。 23. 陳玉舜、陳陽壽、謝能(1994)以近紅外線光譜儀進行乳酸飲料之品質分析，弘光醫專學報，24，90-101。 24. 陳俊曄、陳玉舜、蔡順仁、紀國庫(1997)粒度大小對近紅外光譜儀測定麵粉品質之影響，弘光醫專

學報, 86 (30):30-38. 25. 陳運造(1992)台灣自然觀察圖鑑(22)野生觀賞植物(三), 渡假出版社有限公司, 台北, pp.26. 26. 張瑞珠(1990)除藏期間包種茶之陳味成分及其影響因子之探討, 中興食品科學研究所碩士論文. 27. 常敏毅(1992)抗癌中藥, 渡假出版社有限公司, 台北, pp.225-226. 28. 游以德、陳玉峰、吳盈著(1990)台灣原生植物(下), 淑馨出版社, 台北, pp.364. 29. 葉佳聖、蘇正德(1993)芡實抗氧化成份之研究, 東海學報, 34:1115-1132. 30. 葉詩鈴(1981)應用近紅外線反射光譜儀快速測定食品成分之方法, 食品工業, 13 (12):35-38. 31. 鄒箴生、洪瑞良(1990)如何製備近紅外線分析儀之檢量線, 近紅外線分析儀在各種農產品品質管制上之應用研討會. 32. 鄭武燦(2001)台灣植物圖鑑(上), 茂昌圖書有限公司, 台北. 33. 蕭培根、連文琰(1996)原色中藥原植物圖鑑(下), 南天書局, 台北, pp.448. 34. 戴新民(1984)抗癌中草藥, 啟業書局有限公司, 台北, pp.74-77. 35. 戴新民(1985)中草藥學, 啟業書局有限公司, 台北, pp.99-101. 36. 顏正華(1994)中藥學(上), 知音出版社, 台北, pp.126-128. 37. 鄭志中、何豐吉、邱年永、陳忠川、許鴻源、甘偉松、那琦(1982)大仁學報, 大仁藥學專科學校發行, pp.77-115. 38. 羅蘇秦、張世英(1999)近紅外線光譜儀器之分析技術及其應用, 科儀新知, 20 (5):13-30. 39. 蘇正德(1992)果實種子類中藥之抗氧化性及生育醇之調查研究, 食品科學, 19 (1):12-24. 40. Bao, J. S., Cai, Y. Z., Corje, H. (2001) Prediction of rice starch quality parameters by near-infrared reflectance spectroscopy. *Journal of Food science*. 66:7. 41. Branen, A. L. (1975) Toxicology and biochemistry of BHA and BHT. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 52:59-65. 42. Chen, B. Fu, X.-g., Lu, Lu D.-li. (2002) Improvement of predicting precision of oil content in instant noodles by using wavelet transforms to treat near-infrared spectroscopy. *Journal of Food Engineering*. 53:373-376. 43. CoUteaux, M. M. Berg, B., Rovira P. (2003) Near infrared reflectance spectroscopy for determination of organic matter fractions including microbial biomass in coniferous forest soils. *Soil Biology and Biochemistry*. 35:1587-1600. 44. Dardenne, P., Sinnaeve, G., Bollen, L. and Bistion, R. (1994) Reduction of wet chemistry for NIR calibrations. *Proc. Of the 6th International NIRS Conference*. pp.154-160. 45. De Belie, N., Pederson, D. K. Martens, M. Bro, R. Munck, L. De Baerdemaeker, J. (2003) The Near-Infrared Reflectance Measurements to assess sensory changes in carrot texture and sweetness during heat treatment. *Biosystems Engineering* 85(2):213-225. 46. Delwiche, S. R., Graybosch, R. A. (2002) Identification of waxy wheat by near-infrared reflectance spectroscopy. *Journal of cereal science*. 35:29-38. 47. Dubois, M., Gilles. K. A., Hamilton. J. K., Robes, D. A. and Smith., F. (1956) Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.* 28:35. 48. Hans Buning-Pfaue (2003) Analysis of water in food by near infrared spectroscopy. *Food Chemistry*. 82:107—11. 49. Iwamoto, M., & Kawano, S. (1992) Advantages and disadvantages of NIR applications for the food industry. In I. Murray, & I. A. Cowe (Eds.), *Making light work: advances in near infrared Spectroscopy* (pp. 367—375). Weinheim: VCH. 50. ISI. (1992) NIRS 2 version 3.00: Routine operation and calibration software for near infrared instruments. *Infrasoft International*. pp.199-221. 51. James R. Mansfield, Michael Attas, Claudine Majzels, Edward Cloutis, Cathy Collins, Henry H. Mantsch (2002) Near infrared spectroscopic reflectance imaging: a new tool in art conservation. *Vibrational Spectroscopy* 28:59—66. 52. Jerry Workman (1993) A brief review of the near infrared measurement technique, *NIR news*. 4(6):8-9. 53. Johnson A. R. and Hewgill F. R. (1961) The effect of the antioxidants, BHA, BHT, and PG on growth, liver and serum lipid and serum sodium level of the rat. *Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci.* 39:353. 54. Lee, M.J., Hsu, J.D., Wang, C.J. (1995) Inhibition of 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate-caused tumor promotion in benzo[a]pyrene-initiated CD-1 mouse skin by geniposide. *Anticancer Research*. 15: 411-6. 55. Mark H. and Workman J. Jr. (1992) Selection of the calibration samples. *Spectroscopy*. 7(6):16-19. 56. Michael J.A., Kay L., Neil W B. and Allan J. P. (1999) Calibration models for determining moisture and fat content of processed cheese using near-infrared spectrometry. *Journal of the science of food and agriculture*. 79:1232-1236. 57. Miyagoshi, M., Amagaya, S., Ogiyama, Y. (1988) Choleric action of iridoid compounds. *Journal of Pharmacobio-Dynamics*. 11: 186-90. 58. Osborne, B. G. (1989) Calibration of instruments for Near-Infrared Spectroscopy. *Spectroscopy*. 4 (4):48-52. 59. Osborne, B. G. (1993) Practical NIR Spectroscopy with applications in food and beverage analysis. *Flour Milling and Baking Research Association*. 60. Ozaki, A., Kitano M., Furusawa, N., Yamaguchi, H., Kuroda, K., Endo, G. (2002) Genotoxicity of gardenia yellow and its components *Food and Chemical Toxicology*, 40:1603—1610. 61. Pan I.-Horng, Chiu Hsi-Ho, Lu Chu-Hsun, Lee Lain-Tze, Li Yaw-Kuen (2002) Aqueous two-phase extraction as an effective tool for isolation of geniposide from gardenia fruit. *Journal of Chromatography A*, 977:239 —246. 62. Roy, S., Anantheswaran, R. B., Shenk, J. S., Westerhaus, M. O., and Beelman R. B. (1993) Determination of moisture content of Mushrooms by Vis-NIR spectroscopy. *J. Sci. Food Agric.* 63:355-360. 63. Scheible, P., Lunk, A. (2000) In situ characterization of boron nitride layer growth by polarized FTIR reflection spectroscopy *Thin Solid Films* 36:440 ± 44. 64. Schmilovitch, Z., Mizrach, A., Hoffman, A., Egozi, H. and Fuchs, Y. (2000) Determination of mango physiological indices by near-infrared spectrometry. *Postharvest biology and technology*. 19:245-252. 65. Shenk, J. S. and Westerhaus, M. O. (1991) Population definition, sample selection, and calibration procedures for near infrared reflectance spectroscopy. *Crop sci.*, 31:469-474. 66. Tsai Tong-Rong, Tseng Ting-Yu, Chen Chieh-Fu, Tsai Tung-Hu (2002) Identification and determination of geniposide contained In *Gardenia jasminoides* and in two preparations of mixed Traditional Chinese medicines. *Journal of Chromatography A*, 961:83—88. 67. Wang C. J. Wang S. W. Lin J. K. (1991) Suppressive effect of geniposide on the hepatotoxicity and hepatic DNA binding of aflatoxin B1 in rats. *Cancer Letters*. 60:95-102. 68. Wang S. W. Lai C. Y. Wang C. J. (1992) Inhibitory effect of geniposide on aflatoxin B1-induced DNA repair synthesis in primary cultured rat hepatocytes. *Cancer Letters*. 65:133-7. 69. Wang C. J., Chu C. Y., Tseng T. H., Lin J. K. (1993) Penta-acetyl geniposide inhibits the growth and development of C-6 glioma cells in rats *Cancer Letters*. 70:113-8. 70. Wesly, I. J., larroque, O., Osborne, B. G., Azudin, N., Allen, H., Skerritt, J. H. (2001) Measurement of gliadin and glutenin content of flour by nir spectroscopy. 34:125-133. 71. Williams, P. C. (1975) Application of near infrared reflectance spectroscopy to analysis of cereal grains and oil seeds. *Cereal Chemistry*. 51:561-576. 72. Williams P. C., and Thompson B. N. (1978) Influence of Wholemeal granularity on analysis on analysis of HRS wheat for protein and moisture by near infrared reflectance spectroscopy. *Cereal Chemistry*, 55:1014-1037. 73. Workman, J. Jr. and Mark, H. (1992) Selecting the calibration samples. *Spectroscopy*. 7(6):16-19. 74. Yamamoto M. Miura N. Amagaya S. Ishige A. Sasaki H. Fukuda K. Ito T.

Terasawa K. (2000) Genipin, a metabolite derived from the herbal medicine Inchin-ko-to, and suppression of Fas-induced lethal liver apoptosis in mice. *Gastroenterology*, 118: 380-9. 75. Yamauchi K. Fujimoto N. Kuwano S. Inouye H. Inoue K. (1976) The mechanism of purgative action of geniposide, an iridoid glucoside of the fruit of *Gardenia*, in mice. *Planta Medica*. 30: 39-47. 76. Young, D. and Kaus, H. (1983) Release of calcium from suspension cultured glycine max cells by chitosan, other polycations, and polyamines in relation of effect on membrane permeability. *Plant Physiology*, 73:698-702.