

# 綠茶麵條之研發與品質分析 = Development and quality analysis of green tea noodles

葉銘溪、柯文慶；謝昌衛

E-mail: 9708316@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

麵條及綠茶都是深受東方國家消費者喜好的傳統食品之一，許多研究指出綠茶中含多酚化合物對於抗發炎以及抗癌有所幫助。本研究將綠茶粉以 1-5 % (W/W) 之比率添加於麵粉中，經攪拌、成型、熱風乾燥等程序，製成可常溫流通的綠茶麵條，探討所得麵條之外觀，並以感官品評找出綠茶粉之適當添加濃度。結果顯示，麵條外觀色澤之 Hunter value 均隨綠茶粉添加量增加而降低，L 值從 1 % 添加量之 65.32 降至 5 % 添加量之 49.91；而 a 值與 b 值則相對由 -0.34 降至 -1.07 與 20.23 降至 16.55，麵條整體顏色受綠茶粉原色之影響而偏向黃綠色。含有酚類化合物為綠茶粉之特色，麵條中總酚含量隨著綠茶粉添加比例提高而增加，以 gallic acid 計，添加 1 % 時總酚含量最低約 0.865 mg/g，而添加 5 % 時則約含 4.275 mg/g。製成的綠茶麵條水煮後，總酚含量平均約下降 0.26 mg/g，仍保持相當良好之機能性成分。綠茶粉添加會使麵條風味改變，感官品評結果顯示，添加 3% 綠茶粉時無論色澤與口感均最受消費者喜愛。

關鍵詞：綠茶粉、綠茶麵條、總酚含量、消費者喜好性

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 iv 英文摘要 v 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 x 表目錄 ix 1.緒論 1 2.文獻回顧 3 2.1 綠茶的由來 3 2.1.1 茶的製造 3 2.2 綠茶特性 4 2.2.1 綠茶粉的製作 5 2.3 綠茶之營養成分 6 2.4 綠茶粉的機能性 10 2.4.1 抗氧化作用 10 2.4.2 抗菌作用 10 2.5 綠茶茶多酚或兒茶素添加在食品的功用 13 2.6 麵條的由來 16 2.6.1 麵條的種類 16 2.6.2 麵粉的分類 16 2.6.3 麵粉的等級 16 2.7 麵條主要原料 20 2.7.1 麵條製作要領 22 2.7.2 麵條口感 24 2.7.3 麵條加工用麵粉之特性 26 2.7.4 一般麵條的品質特性要求 27 3.材料與方法 28 3.1 實驗材料 28 3.1.1 原料 28 3.1.2 藥品 28 3.1.3 儀器設備 28 3.2 實驗方法 29 3.2.1 原料分析 29 3.2.1.1 基本成分分析 29 3.2.2 綠茶麵條之製作 31 3.2.3 麵條烹煮方法 32 3.3 麵條分析 32 3.3.1 生麵條含水率 32 3.3.2 色澤的測定 32 3.3.3 總酚類 (polyphenol) 含量測定 34 3.3.4 糊化黏度特性 (Amylographic characteristic) 34 3.3.5 硬度測定 35 3.4 官能品評 35 3.5 統計與分析 35 4.結果與討論 36 4.1 原料分析 36 4.1.1 綠茶粉原料分析 36 4.1.2 麵粉原料分析 36 4.2 品質分析 40 4.2.1 生麵條水分含量 40 4.2.2 色澤測定 45 4.3 總酚類含量 57 4.4 麵條糊化黏度特性 60 4.5 麵條硬度變化 60 4.6 官能品評 60 4.7 成品 60 5. 結論 68 參考文獻 69 圖目錄 圖 1. 綠茶兒茶素之化學結構 9 圖 2. 各種不同等級麵粉的關係圖 19 圖 3. 綠茶麵條製作流程 33 圖 4. 中筋綠茶麵乾燥期間麵條水分變化 43 圖 5. 高筋綠茶麵乾燥期間麵條水分變化 44 圖 6. 中筋綠茶麵乾燥期間麵條之 L 值變化 51 圖 7. 中筋綠茶麵乾燥期間麵條之 a 值變化 52 圖 8. 中筋綠茶麵乾燥期間麵條之 b 值變化 53 圖 9. 高筋綠茶麵乾燥期間麵條之 L 值變化 54 圖 10. 高筋綠茶麵乾燥期間麵條之 a 值變化 55 圖 11. 高筋綠茶麵乾燥期間麵條之 b 值變化 56 圖 13. 不同綠茶粉添加濃度於麵條中之硬度變化 63 圖 12. 中筋綠茶麵成品之外觀 66 圖 13. 高筋綠茶麵成品之外觀 67 表目錄 表 1. 茶葉中所含的化學成分 8 表 2. 茶葉的機能性成分分類 11 表 3. 茶葉中機能性 (三次機能) 成分的特性 12 表 4. 兒茶素的機能性 14 表 5. 茶葉中抗氧化物對於自由基之清除效力 15 表 6. 台灣之中國國家標準麵粉分類 18 表 7. 綠茶粉之基本成分分析 37 表 8. 麵粉之基本成分分析 38 表 9. 麵粉添加綠茶粉品質分析 39 表 10. 中筋麵粉所製作之綠茶麵水分含量 41 表 11. 高筋麵粉所製作之綠茶麵水分含量 42 表 12. 中筋綠茶生麵條之 Lab 值 47 表 13. 高筋綠茶生麵條之 Lab 值 48 表 14. 中筋綠茶生麵條煮熟後之 Lab 值 49 表 15. 高筋綠茶生麵條煮熟後之 Lab 值 50 表 16. 綠茶麵總多酚類化合物 (以沒食子酸當量) 含量 58 表 17. 熟綠茶麵總多酚類化合物 (以沒食子酸當量) 含量 59 表 18. 添加綠茶粉對於麵條糊化黏度特性之影響 62 表 19. 中筋綠茶麵感官品評評分表 64 表 20. 高筋綠茶麵感官品評評分表 65

## 參考文獻

1. 工業局。1990。麵製品業現況調查計畫成果報告。經濟部工業局及中華麵麥食品工業技術研究所。台北。
2. 尤新輝。1992。從茶葉原料探討茶飲料的品質。食品工業。24(12):16-27。
3. 尤新輝。1997。簡介茶多酚成分之機能性及其應用。食品工業月刊。29(3):10-18。
4. 中國國家標準(CNS)麵粉。總號 550，。總號 550，類號 N5007。2001。經濟部標準局。台北，台灣。
5. 甘子能。1981。茶中多元酚類成分。食品工業。13(1):10-18。
6. 甘子能。1982。茶中的游離胺基酸。食品工業。14(4):14-20。
7. 朱志偉。2000。茶葉萃取物與兒茶素化合物對細胞DNA 損傷影響之研究。國立中興大學食品科學系碩士論文。台中，台灣。
8. 李明勳。1978。日本乾麵。食品工業。10(2):40-41。
9. 祁正揚。2000。延壓及小麥麵筋蛋白添加量對米穀粉麵糰流變性質及米麵條品質影響之探討。國立中興大學食品科學系碩士論文。台中，台灣。
10. 林榮流。1985。茶葉抗菌性質之研究。國立台灣大學食品科技研究所碩士論文。台北，台灣。
11. 吳珊珊。2000。茶多酚之萃取及其除臭效果之研究。國立台灣大學食品科技研究所碩士論文。台北，台灣。
12. 洪梅珠、郭寶鈴

。2000。稻米小樣品食用品質檢定法之研究(二)1。臺中區農業改良場研究彙報70:9-19 13. 黃登訓。1982。發酵麵食及饅頭製作原理。烘焙工業(47)54-57 14. 黃宏隆、郭文怡、徐華強。1995。麵條加工技術。中華穀類食品工業技術研究所,台北。15. 陳清泉。2001(a)。茶兒茶素之吸收及代謝。食品工業。33(5):1-14。16. 陳清泉。2001(b)。茶葉之兒茶素的機能及應用。食品市場資訊。8:18-23 17. 郭文怡。1991。麵粉的分級及成分特性。烘焙工業。35:45-51。18. 張如華。1998。茶葉多元化之利用。茶葉技術推廣手冊(製篇): 91 106 19. 張明義。2001。模孔孔徑與蕎麥粉添加比例開發蕎麥擠壓食品最適條件之研究。碩士論文。國立中興大學農業機械工程學系。台中,台灣。20. 楊鵬華。1993。麵包專用粉之特性與種類。烘焙工業。47:54-57 21. 鄭美娟。1996。麵粉化學成分與其物性指標之相關性質的關係。烘焙工業。65:21-25。22. 湯淑真、張榮如、羅筱鳳、楊棋明、趙璧玉。2002。台灣紅色鄉土蔬菜萃取物之抗氧化效力研究。中華民國營養學會第26屆年會暨學術研討會論文集。23. 蔡昭明。1990。薏仁粉之擠壓加工及其產品理化特性之研究。碩士論文。國立臺灣大學食品科技研究所。台北。24. 蔣順蓮、董培培。1994。茶葉萃取物之探討。水產食品。22:60-74。25. 蘇宗振。2001。國產精緻雜糧專櫃系列介紹。雜糧與畜產。26. 廖慶樑。2000。茶葉中兒茶素的用途與萃取製程。食品資訊。174 (6):22-25 27. 盧訓、郭封谷。1991。乳化劑和澱粉對東方麵條品質之影響。食品科學。18(4):313-323。28. 盧榮錦。1992。麵粉的品質與分析方法。美國小麥協會發行,台北。29. 盧榮錦,楊書瑩, Kruk, M. 2000。美國硬白麥的品質與育種。烘焙工業。92, 30-32。30. 盧榮錦, 2001。中國麵條的起源分類與特徵。小麥製粉, 1-23。31. 盧榮錦, 王進崑, 柯文慶, 洪端良, 陳重文, 賴滋漢。2002。食品、營養儀器分析, 第10章-麵糰特性分析儀, 269-321。富林出版社。台灣。32. 村松敬一郎。1991。茶?科學: 206。朝倉書店。33. 原征彥。1995。茶?機能性。食品工業(30) 71-76。34. A.O.A.C. 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemis. 14th edition. Ed. By Sidney, W. Washington D.C., USA. 35. Bache, I. C. and Donald, A. M. 1998. The structure of the gluten network indough: a study using environmental scanning electron microscopy. Journal of Cereal Science 28: 127-133. 36. Baik, B. K., Czuchajowska, Z., Pomeranz, Y. 1994. Role and contribution 37. of starch and protein contents and quality to texture profileanalysis of oriental noodles. Cereal Chemistry, 71, 315-320. 38. Baik, B. K., Czuchajowska, Z., Pomeranz, Y. 1995. Discoloration of dough for oriental noodles. Cereal Chemistry 72: 198-205. 39. Balentine, DA, Wiseman S, Bouwen.LC 1997. The chemistry of tea flavonoids. Crittical. Reviews. in Food Science. & Nutrition 37(8):693-704。40. Bushuk, W., Khan, K. and McMaster, G. 1980. Functional glutenin: a complex of covalently and non-covalently linked components. Annales De. Technologie Agricole 29(2): 279-294. 41. Chance B., H. Sies, and A. Boveris. 1979. Hydroperoxide metabolism in mammalian organs. Phy. siol. Rev 59: 527-605. 42. Chen, J., Khan, K., Shelton, D. R. and D ' Appolonia B. L. 1992. Isolation and fractionation of carbohydrate-containing proteins from wheat gluten. Cereal Chem 69(5): 475-480. 43. Chung, S. Y. Tea and health. Nutrition 15: 946- 948, 1999 44. Chung, S. Y., and Z. Y., Wang. Tea and cancer. J. Natl. Cancer I. Rev 85: 1038-1046, 1993. 45. Crosbie, G. B. 1991. The relationship between starch swelling properties, paste viscosity and boiled noodle quality in wheat flours. Journal of Cereal Science 13: 145-150. 46. Dreosti, I. E., M. J. Wargovich and C. S. Yang 1997. Inhibition of carcinogenesis by tea: The evidence from experimental studies. Crit. Rev. Food Sci. Nutri 37(8): 761-770. 47. Dynamic rheological Galal, A. M., Varriano-Marston, E. and Johnson, J. A. 1978. Rheological dough properties as affected by organic acids and salt. Cereal Chem 55:683-691. 48. Flament, I. 1991. Coffee, cocoa and tea. Chapter 17. In " Volatile compounds in foods and beverages " H. Maarse (Ed.), p. 620. Marcel Dekker, Inc., New York, NY. 49. Fujiki, H., S. Yoshizawa, T. Horiuchi, J. Suganuma, S. Yatsunami, S. Nishiwaki, S. Okabe, R. Nishiwaki-Matsushima, T. Okuda and T. Good, H. 2002. Measurement of color in cereal products. Cereal Foods World 47 (1) :5-6. 50. Hara, Y. and M. Honda. 1990. The inhibition of  $\alpha$ -amylase by tea polyphenols. Agr. Biol. Chem 54: 1939-1945. 51. Harold, N. G. 1992. Green tea composition, consumption, and polyphenol chemistry. Prev. Med. 21:334-350. 52. Hatcher, D. W., Kruger, J. E. 1993. Distribution of polyphenol oxidase in flour millstreams of Canadian common wheat classes milled to three extraction rates. Cereal Chemistry 70: 51-55. 53. Hatcher, D. W., Symons, S. J. and Manivannan, U. 2004. Developments in the use of image analysis for the assessment of oriental noodle appearance and color. Journal of Food Engineering 61: 109-117. 54. Hirose, M., Y. Mizoguchi, M. Yaono, H. Tanaka, T. Yamaguchi and T. Shirai. 1997. Effects of green tea catechins on the progression or late promotion stage of mammary gland carcinogenesis in female. sprague-dawley rats pretreated with 7, 12 dimethylbenz(a) anthracene. Cancer Lett. 112: 141-147. 55. Horvath, P.M. 1983. Synergistic effect of vitamin E and selenium in the chemoprevention of mammary carcinogenesis in rats. Cancer. Res. 43:5335-5341. 56. Hosney, R. C. 1986. Pasta and noodles. In: Principles of Cereal Science and Technology. The American Association of Cereal Chemists. Inc., St. Paul, Minnesota, USA. 57. Huang, M. T., C. T. HO, Z. Y. Wang, T. Ferraro, T. O. Finnegan, Y. R. Lou, J. M. Mitchell, J. D. Laskin and H. Newmark. 1992. Inhibitory effect of topical application of a green tea polyphenol fraction on tumor initiation on mouse skin. Carcinogenesis 13: 947-954. 58. Janto, M., Pipatsattayanuwong, S., Kruk, M. W., Hou, G., McDaniel, M. R. 1998. Developing noodles from US wheat varieties for the Far East market: sensory perspective. Food Quality and Preference 9 (6): 403-412. 59. Kim, H. J., Morita, N., Lee, S. H., Moon, K. D. 2003. Scanning electron microscopic observation of dough and bread supplemented with *Gastrodia elata* Blume powder. Food Research International 36:387-397. 60. Konik, C. M., Miskelly, D. M. and Gras, P. W. 1992. Contribution of starch and non-starch parameters to the eating quality of Japanese white salted noodles. Journal of the Science of Food and Agriculture 58: 403-406. 61. Konik, C. M., Miskelly, D. M. and Gras, P. W. 1993. Starch swelling power, grain hardness and protein: relationship to sensory properties of Japanese noodles. Starch 45: 139-144. 62. Kovacs, M. I. P., Fu, B.X., Woods, S. M. and Khan, K. 2004. Thermal stability of wheat gluten protein: its effect on dough properties and noodle texture. Journal of Cereal Science 39: 9-19. 63. Kou C., M. Shih., Y. Kou and W. Chiang. 2001. Antagonism of Free-Radical-Induced Damage of Adlay Seed and Its Antiproliferative effect in Human Histolytic Lymphoma U937 Monocytic Cells. J. Agric. And Food Chem 49(3):1564-1570. 64. Lin, J. K. and Liang, Y. C.. Cancer chemoprevention by tea polyphenols, Proc Natl Sci Coun Repub China B. 24: 1-13., 2000 65. Machlin, L. J. and A. Bendich. Free radical tissue damage: protective role of antioxidant nutrients. FASEB J. 1: 441-445, 1987. 66. Meister A. 1988. Glutathion metabolism and its selective modification. J. Biol Chem

29:538-542. 67. Miskelly, D. M. 1984. Flour components affecting pasta and noodle colour. *Journal of Science and Food Agriculture* 35: 463-471.

68. Moss, R., Gore, P. J., Murray, I. C. 1987. The influence of ingredients and processing variables on the quality and microstructure of Hokkien, Cantonese and instant noodles. *Food Microstructure* 6: 63-74. 69. Mukhtar, H., and A. Nihal. 1999. Green tea in chemoprevention of cancer.

[Review] *Toxicol. Sci* 52 (2 suppl.): 111-117. 70. Nagao, S., Ishibashi, S., Imai, S., Sato, T., Kanbe, Y. and Kaneko, Y. 1977. Quality characteristics of soft wheats and their utilization in Japan. II. Evaluation of wheats from the United States, Australia, France and Japan. *Cereal Chemistry* 54: 198-204. 71. Noodle. V. Determination of optimum water absorption of flour to prepare oriental noodles. *Cereal Chem* 63:93-96. 72. Oda M., Yasuda Y., Okazaki S., Yamauchi Y. and Yokoyama Y. 1980. A method of flour quality assessment for Japanese noodles. *Cereal Chemistry*, 57: 253-254. 73. Oh, N. H., Seib, P. A., Finney, K. F. and Pomeranz, Y. 1986. Oh, N. H., Seib, P. A., Deyoe, C. W. and Ward, A. B. 1983. Noodles. I. Measuring the textural characteristics of cooked noodles. *Cereal Chem* 60:433-437. 433 - 438. 74. Oh, N. H., Seib, P. A., Deyoe, C. W. and Ward, A. B. 1985c. Noodles. IV. Influence of flour protein, extraction rate, particle size, and starch damage on the quality characteristics of dry noodles. *Cereal Chem* 62:441-446. 75. Pierpoint, W. S. 1969. Quinones formed in plant extracts - their reaction with amino acids and peptides. *Biochemistry Journal* 112, 609-616. 76. Quinn, M. T., S. Parthasarathy, L. G. Fong and D. Steinberg. 1987. Oxidatively modified low density lipoproteins: a potential role in recruitment and retention of monocyte/macrophages during atherogenesis. *Proc. Natl. Acad. Science. U. S. A.* 84: 2995-2998. 77. Rasper, V. F., and Preston KR. 1991. *The Extensograph Handbook*. Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, USA. 78. Seib, P. A. 2000. Reduced-amylose wheats and Asian noodles. *Cereal Foods World* 45: 504-512. 79. Sharma, N. Hanna, M. A. and Marx, D. B. 1993b. Flow behavior of wheat flour-water dough using a capillary rheometer. . Effects of water, protein, mix and rest time. *Cereal Chem* 70:63-67. 80. Shelia, A. W., D. A. Balentine and B. Frei. 1997. Antioxidants in tea. *Critical. Review. in Food Science. and Nutrition* 37(8) : 705-718. 81. Shiau, S. Y. and Yeh, A. I. 2001. Effects of alkali and acid on dough rheological properties and characteristics of extruded noodles. *Journal of Cereal Science* 33: 27-37. 82. Singleton V.L. and Rossi Jr J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture* 16: 144 – 158. 83. Sugimura. 1992. Anticarcinogenic effects of (-)-epigallocatechin gallate. *Prev. Med* 4: 503-509. 84. Stahl W.H. 1962. *The Chemistry of Tea and Tea Manufacturing*. *Advances in Food Research* 11: 201-262. 85. Wang, H., G. J. Provan and K. Helliwell.. Tea flavonoids : their functions, utilization and analysis. *Trends Food Science. Technol.* 11:152-160. 2000. 86. Wang, L., Seib, P. 1996. Australian salt-noodle flours and their starches compared to US wheat flours and their starches. *Cereal Chemistry* 73: 167-175. 87. Wheat Marketing Center, Inc. *Wheat and flour testing methods*. 2004. Portland, Oregon. USA. pp. 1-72. 88. Yang C. S., and J. M. Landau.. Effect of tea consumption on nutrition and health. *J. Nutr.* 130: 2409-2412, 2000. 89. Yang, T. T. C. and M. W. L. Koo. 2000. Inhibitory effect of Chinese green tea on endothelial cell-induced LDL oxidation. *Atherosclerosis*. 148:67-73. 90. Yang, X. Q., Y. F. Wang and F. Xu. 1995. Natural antioxidant tea polyphenols application on oil and food: Study on inhibiting the deterioration of salad oil and instant noodles. *J. University Agri. Zhejiang* 21: 513-518. 91. Yun, S. H., Quail, K. and Moss, R. 1996. Physicochemical properties of Australian wheat flours for white salted noodles. *Journal of Cereal Science*, 23: 181-18.