

# 綠茶的特性及對人體之功效 = Characteristics of green tea and its beneficial effects on human health

徐坤東、顏裕鴻

E-mail: 9708312@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

茶是中國的傳統飲料，飲用的歷史以達千年之久，直到現代生物醫學進行研究後，茶的保健機制才逐漸受重視。醫學研究及報導指出，綠茶因富含對人體有益的多元酚類(即兒茶素)、-胡蘿蔔素、維生素C、維生素E、葉綠素、食物纖維等健康營養成分，對疾病的預防及其他功能亦具有效果，且綠茶兒茶素的生理活性作用，具有抗氧化、抗菌、抗腫瘤、消臭、預防蛀牙、抑制膽固醇上升及抑制血糖上升等各種功效及清除體內之自由基，因此兒茶素已普遍出現於保健食品中。本文中歸納近幾年國內外，綠茶部分的相關研究資料，對於茶的簡介及分類、綠茶的種類及產品、綠茶採收及製作，綠茶的化學成分、攝食綠茶對人體之益處等有深入之探討說明，還包括兒茶素的生理作用，製造及應用。

關鍵詞：兒茶素、食物纖維、抗氧化

## 目錄

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xii 表目錄xiii 1. 緒論1 1.1 疾病的預防1 1.2 綠茶是值得開發的健康產品2 1.3 綠茶營養成分之運用3 2. 茶的簡介及分類5 2.1 茶的起源5 2.2 茶樹品種5 2.3 茶的藥效6 2.4 依茶葉發酵程度分類7 2.4.1全發酵茶7 2.4.2半發酵茶10 2.4.3不發酵茶10 2.4.4 後發酵茶10 2.5 依焙火程度分類11 2.6 依採製季節分類11 3. 綠茶的種類及產品介紹14 3.1 綠茶的種類14 3.1.1蒸菁綠茶14 3.1.2曬菁綠茶14 3.1.3烘菁綠茶14 3.1.4炒菁綠茶15 3.2綠茶的产品介紹15 3.2.1煎茶15 3.2.2玉露16 3.2.3抹茶16 3.2.4番茶16 3.2.5 烘焙茶16 3.2.6 玄米茶17 3.2.7 粗茶17 3.2.8 粉末17 3.3台灣綠茶概述18 4. 綠茶的採收及製作19 4.1 綠茶採收方法19 4.1.1人工採收19 4.1.2 機械採收19 4.1.3 採收的品質19 4.2 綠茶的製作方法20 4.2.1茶菁20 4.2.2殺菁22 4.2.3蒸菁22 4.2.4炒菁22 4.2.5曬菁22 4.2.6烘菁23 4.2.7揉捻23 4.2.8乾燥23 5. 綠茶的化學成分25 5.1茶多元酚26 5.2咖啡因27 5.3胺基酸27 5.4纖維素28 5.5維生素28 5.6礦物質與微量元素29 5.7皂素30 5.8 色素成分30 5.9揮發性香氣成分31 6. 攝食綠茶對人體之益處32 6.1抗氧化32 6.2抗發炎34 6.3降低血脂、預防高血壓35 6.4降血糖值防止糖尿病35 6.5降低血中膽固醇濃度及上升纖維素37 6.6抗致癌及抗突變的作用37 6.7抗紫外線及輻射線38 6.8內分泌的影響39 6.9 減重39 6.10抑菌40 6.11除臭劑40 6.12防蛀牙40 7. 兒茶素的生理作用43 7.1兒茶素類之化學結構式43 7.2兒茶素之機能性43 7.3兒茶素之生理活性48 7.4兒茶素在生理抗氧化之作用50 7.4.1活性氧分子之清除者50 7.4.2減少低密度脂蛋白之氧化作用52 8. 兒茶素的製造及應用56 8.1兒茶素的製造流程56 8.1.1 以 ethyl acetate萃取56 8.1.2利用 HPLC 使其分離並純化57 8.1.3極性樹脂吸附法及親和性分離法的技術57 8.2綠茶兒茶素的物理性特點58 8.3兒茶素的多元應用58 8.3.1加工食品的應用59 8.3.2飲料及一般食品的應用59 8.3.3化妝品上的應用59 8.3.4保健食品上的應用61 8.3.5保健食品及藥劑層面的應用61 9. 結論62 參考文獻64 圖目錄 圖1.綠茶的製作流程21 圖2.綠茶對人體的保健效果33 圖3.綠茶兒茶素對高血壓實驗鼠之效果36 圖4.綠茶減少腹中所儲藏的脂肪41 圖5. (A) 兒茶素之基本結構式 (B) Galloyl之結構式44 圖6.綠茶萃取物六種常見的兒茶素46 圖7.給予糖尿病老鼠兒茶素，證實可控制血糖值49 表目錄 表1.茶依發酵程度不同分類8 表2.以醱酵百分比的程度分類9 表3.依焙火程度分類12 表4.依採製季節分類13 表5.綠茶與紅茶的一般化學成分組成26 表6.12種兒茶素的化學結構式45 表7.兒茶素之機能性47 表8.抗氧化成份對於預防LDL氧化反應效果51 表9.茶中抗氧化物自由基的清除效率53 表10.兒茶素應用商品例及作用60

## 參考文獻

- 1.小國伊太郎著。2007。綠茶與健康。第43-46頁。天佑資訊。台北，台灣。
- 2.大森正司著。1997。綠茶美容健康法。第26-37頁。智林文化。台北，台灣。
- 3.山根一元。1998。綠茶健康法。第40-53頁。主婦之友出版事業有限公司。台北，台灣。
- 4.中林敏郎、伊奈何夫、?田完三。2001。綠茶、紅茶、烏龍茶?化學?機能。第20-39頁。弘學出版社。川崎，日本。
- 5.尤新輝。1997。簡介茶多元酚成分之機能性及其應用。食品調配料之加工與應用。食品工業發展研究所卅週年紀念叢書系列。食品工業發展研究所。新竹，台灣。
- 6.王志偉。2004。茶葉兒茶素之生理活性。國立臺灣海洋大學食品科學系碩士論文。基隆，台灣。
- 7.方勝德。2003。冷藏綠茶色澤變化之影響。國立屏東科技大學食品科學系碩士論文。屏東，台灣。
- 8.本間典子、鄭正勇、李金龍、陳右人。2007。殺菁條件與時間對茶葉中抗壞血酸含量之影響。臺灣園藝。53(3):323-331。
- 9.安田英之。1992。食品工業。35(18):23-28。
- 10.竹尾忠一。1992。食品工業。35(17):32-40。
- 11.向玫瑰。2004。中國茶的秘密。第20-29頁。好讀出版社。台中，台灣。
- 12.江耀宗。2002。低濕調溫乾燥機應用於茶葉乾燥之研究。國立中興大學農業機械工程研究所碩士論文。台中，台灣。
- 13.呂兆倉、林青玫、鄭富元。2005。綠茶之兒茶素類於健康上之影響

。美容科技學刊:48-59。 14.阮逸明、陳英玲。1998。茶葉中兒茶素萃取及純化之研究。台灣茶葉研究彙報。17:1-8。 15.林仁混。2004。從金黃色水中透視潛在的保健原理。國立台大醫學院生化所。93, 05, 28。台北, 台灣。 16.林煒浩。1995。喝的蔬菜綠茶。第25-39頁。生活醫學書房。台北, 台灣。 17.林昱文。1997。茶湯萃取程序之改善研究。國立屏東科技大學食品科學研究所碩士論文。屏東, 台灣。 18.林志城、蔡佈曦、何素珍、甘能斌。2002。烏龍茶對高強度運動員氧壓力指標的影響。第二屆海峽兩岸茶葉科技學術研討會。54-55。 19.林鈴博, 1998。吃綠茶保元氣。中國飲食文化基金會會訊。4:17-20。 20.吳亮宜、孫璐西。2004。食品與生活-茶與健康。科學發展384:18~23。 21.邱湧忠。2005。綠茶生機。第94-97頁。一橋出版社。台北, 台灣。 22.周淑萍。2003。長壽之泉-茶。烘培工業。110:19-27。 23.周君怡。2000。清心泡壺台灣茶。太雅出版有限公司。台北, 台灣。 24.孫璐西、吳亮宜、林志城。2004。茶與其生理保健作用。元培學報。40週年校慶特輯。83-96。 25.原征彥。1998。兒茶素(Catechin)類的生理活性作用(1)。茶多酚在食品保健食品產業之製造及應用研討會。11。食品工業發展研究所。新竹, 台灣。 26.桑野和民著。1994。綠茶治病寶典。第16-64頁。大展出版社。台北, 台灣。 27.桑野和民。1995。綠茶健康法。第22-84頁。暖流出版社。台北, 台灣。 28.桑野和民。2003。綠茶讓你健康一輩子。第27-41頁。暖流出版社。台北, 台灣。 29.越智宏倫著。1996。綠茶的威力。第28-38頁。青春出版社。台北, 台灣。 30.黃美瑛。2005。綠茶讓我變漂亮。第9-11頁。膳書房文化。台北, 台灣。 31.郭智宏。兒茶素在生理抗氧化上之作用。食品工業月刊。31(9):27-33。 32.黃書政。2007。膳食纖維的功能性及在食品工業應用。食品工業發展研究所。39(7):1-2。 33.張慶。1992。茶話廣譚。第51-64頁。黎明文化出版社。台北, 台灣。 34.張志玲、孫璐西。2004。喝茶防癌及減重的科學依據。科學發展379:30-35。 35.陳英玲。2003。飲茶與保健。茶情雙月刊7:2-4。 36.陳英玲。2005。茶葉的保健功效。科學發展391:66-73。行政院農委會茶葉改良場。 37.陳清泉。1999。兒茶素之抗癌及抗腫瘤效應。食品工業月刊31(9):1-15。 38.陳清泉。2001。茶葉之兒茶素的機能及應用。食品市場資訊。90(8):16-23。 39.陳清泉。2001。茶兒茶素之吸收及代謝。食品工業月刊。33(5):1-13。 40.楊清木。2000。綠茶多元酚的特點與機能性。茶訊89(09):3-4。 41.賴正南、楊盛勳、陳右人、徐英祥。1999。茶葉技術推廣手冊。行政院農委會茶葉改良場。桃園茶業改良場。 42.賴正南、陳玄、蕭素女、張清寬。2003。製茶技術-茶業技術推廣手冊。行政院農委會茶葉改良場。桃園茶業改良場。 43.賴正南、楊盛勳編。2004。茶業行銷及茶藝文化研討會專刊。行政院農委會茶葉改良場。桃園茶業改良場。 44.錢明貴。1999。植物中之多元酚化合物-單寧。食品工業31(6):44-53。 45.廖慶樑。2000。茶葉中兒茶素的用途與萃取製成。食品資訊174:22-25。 46.劉裕。1998。茶的保健功能與藥用便方。第8-12頁, 第33-42頁, 第44-77頁。浩園文化。台北, 台灣。 47.駱少君、呂毅著。2004。就是要這樣喝茶才健康。第177-186頁。字河文化出版。台北, 台灣。 48.羅美嘉。2004。綠茶渣和咖啡豆渣之加工處理及在烘焙產品上應用之探討。國立屏東科技大學食品科學研究所碩士論文。屏東, 台灣。 49.Abe, L. and T. Tanaka. 2001. Ellagitannins and hexahydroxydiphenoyl esters as inhibitor of vertebrate squalene oxidase. *J. Nat. Prod.* 64:1010-1014. 50.Ahmad, N., K.F. Denise, N. Anna-Liisa, and M. Hasan. 1997. Green tea constituent epigallocatechin-3-gallate and induction of apoptosis and cell cycle arrest in human carcinoma cells. *J. Natl. Cancer I.* 89:1881-1885. 51.Balentin, D. A., S. Wiseman, and L. C. Bouwen. 1997. The chemistry of tea flavonoids. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition* 37:693-704. 52.Cao, G., E. Sofic, and R. Prior. 1996. Antioxidant capacity of tea and common vegetables. *J Agric Food Chem.* 44:3426-3431. 53.Crespy, V. and G. Williamson. 2004. A review of the health effect of green tea catechins in vivo animal models. *J. Nutr.* 134:3431-3440. 54.Frei, B. and J. V. Higdon. 2003. Antioxidant activity of tea polyphenols in-vivo evidence from animal studies. *J. Nutr.* 133:3275s-3284s. 55.Ginter, E. 2000. Effect of free radicals and antioxidant on the vascular wall. *V. Nutr. Lek.* 46:354-359. 56.Gomes, A., J. R. Vedasiromone, M. Das, R. M. Sharma, and D. K. Ganguly. 1983. Anti-Hyperglycemic effect of black tea in rat. *Journal of Ethnopharmacol.* 46:232-234. 57.Gupta, S., A. Nihal, M. R. Rajiv, H. M. Mirza, and M. Hasan. 1999. Prostate cancer chemoprevention by green tea in vitro and in vivo inhibition of testosterone-mediated induction of ornithine decarboxylase. *Cancer Res.* 59:2115-2120. 58.Hara, Y. and M. Honda. 1990. The inhibition of amylase by tea polyphenols. *Agric. Biol. Chem.* 54:1939-1945. 59.Hara, Y., S. Matsuzaki, and K. Nakamura. 1989. Antitumor activity of tea catechins. *J. Jpn. Soc. Food Sci.* 43:39-45. 60.Hatano, T., M. Edmatsu, and A. Mori. 1989. Effects of the interaction of tannins with co-existing substances. VI. Effects of tannins and related polyphenols on superoxide anion radical and on 1,1-diphenyl-2-prerthydrazyl radical. *Chem Pharm Bull*, 37:2016-2021. 61.Hazarika, M. and P. K. Mahanta. 1983. Some studies on carotenoids and their degradation in black tea manufacture. *Journal of the Science of Food and Agric*, 34:1390-1396. 62.Horvath, P. M. 1983. Synergistic effect of vitamin E and selenium in the chemoprevention of mammary carcinogenesis in rats. *Cancer Research.* 43:5331-5341. 63.Jankun, J., S. H. Selman, and R. Swiercz. 1997. Why drinking green tea could prevent cancer. *Nature*, 387:561. 64.Kao, Y. H., A. H. Richard, and S. Liao. 2000. Modulation of endocrine systems and food intake by green tea epigallocatechin gallate. *Endocrinol* 141:980-987. 65.Lin, A. M., B. Y. Chyi, L. Y. Wu, L. S. Hwang, and L. T. Ho. 1998. The antioxidative property of green tea against iron-induced oxidative stress in rat brain. *Chin. J. Phys.* 41:189-194. 66.Lin, J. K. 2002. Cancer chemoprevention by tea polyphenols through modulating signal transduction pathways. *Arch. Pharm. Res.* 25:561-571. 67.Lotito, S. B. and C. G. Fraga. 1998. (+)-Catechin prevents human plasma oxidation. *Free Radic. Biol. Med.* 24(3):435-441. 68.Mangiapane, H., J. Thomson, A. Salter, S. Brown, D. Bell, and D. A. White. 1992. The inhibition of low-density lipoprotein by (+) catechin, a naturally occurring flavonoid. *Biochem Pharmacol.* 43:445-450. 69.Mitscher, L. A., M. Jung, D. Shankel, J. H. Dou, L. Steele, and S. P. Pillai. 1997. Chemoprotection a review of the potential therapeutic antioxidant properties of green tea (*Camellia sinensis*) and certain of its constituents. *Med Res Rev* 17:327-365. 70.S. Mitsuaki, T. Michiko, S. Masazumi, S. Masakuni, D. Masakuni, M. Toshio, and M. Y. Mari. 2001. Simultaneous determination of twelve tea catechins by high-performance liquid chromatography with electrochemical detection. *Analyst*, 126:816-820. 71.Miura, S., J. Watanabe, T. Tomita, M. Sano, and I. Tomita. 1994. Inhibitory effects of tea polyphenols (flavan-3-ol derivatives) on Cu<sup>2+</sup> mediated oxidative modification of low-density lipoprotein. *Biol Pharm. Bull.* 17:1567-1572. 72.Mukhtar, H. and N. Ahmad. 1999. Green tea in chemoprevention of cancer (Review) *Toxicol. Sci.* 52 (2 suppl):111-117. 73.Nomura, M., A. Kimura, H. Zhiwei, M. Wei-Ya, H., M. Ken-ichi, Y. Chung-S, and D. Zigang. 2001. Inhibitory mechanisms of tea

Polyphenols on the ultraviolet B-activated phosphatidylinositol 3-kinase-dependent pathway. *J. Biol. Chem.* 276:46624-46631. 74. Oguni, I., K. Nasu, S. Yamamoto, and T. Nomura. 1988. On the antitumor activity of fresh green tea leaf. *Agric. Biol. Chem.* 52:1879-1880. 75. Oberley, L. W. 2005. Mechanism of the tumor suppressive effect of MnSOD overexpression. *Biomed Pharmacother.* 59:143-148. 76. Piskula, M. K. and J. Terao. 1998. Accumulation of (-)-epicatechin metabolites in rat plasma after oral administration and distribution of conjugation enzymes in rat tissues. *Jul.*, 128(7):1172-1178. 77. Sato, T. and G. Miyata. 2000. The nutraceutical benefit, part 1: green tea. *Nutrition* 16:315-317. 78. E. W. Sheehan, and M. A. Zematis. 1983. A Constituent of *Pterocarpus marsupium* (-)-epicatechin, as a potential antidiabetic agent. *Journal of Natrura, Product*, 46:2232-2234. 79. Sheila, A., D. A. Wiseman, and F. Balz. 1997. Antioxidants in tea. *Crit Rev in Food Sci and Nutri.*, 37 ( 8 ) :705-718. 80. Satoh, K., Y. Sakamoto, A. Ogata, F. Nagai, H. Mikuriya, M. Numazawa, K. Yamada, and N. Aoki. 2002. Inhibition of aromatase activity by green tea extract catechins and their endocrinological effects of oral administration in rats. *Food Chem., Toxicol.* 40:925-933. 81. Tournaire, C., S. Croux, M. Maurette, L. Beck, M. Hocquaux, A. M. Braun, and E. Oliveros. 1993. Antioxidant activity of flavonoids: efficiency of singlet oxygen quenching. *J. Photochem Photobiol Bi Biol* 19:205-215. 82. Van het Hof, K. H., S. A. Wiseman, C. S. Yang, and L. B. Tijburg. 1999. Plasma and lipoprotein levels of tea catechins following repeated tea consumption. *Proc Soci Exp Biol Med* 220:203-209. 83. Veraart, J. R., M. C. E. Groot, C. Gooijer, H. Lingeman, N. H. Velthorst, and U. A. Brinkman. 1999. On-line dialysis-SPE-CE of acidic drugs in biological samples. *Analyst*, 124:115-118. 84. Wiseman, S. A., D. A. Balentine, and B. Fire. 1997. Antioxidants in Tea, *Critical Review in Food Science and Nutrition.*, Vol. 37:705-718. 85. Wu, Jingcun, Xie, W., and P. Janusz. 2000. Automated in-tube solid phase microextraction coupled with HPLC-ES-MS for the determination of catechins and caffeine in tea. *Analyst*, 125:2216 - 1252222. 86. Yamanish, I. T. 1995. Special issue on tea. VII. Flavor of tea. *Food Review* 11:371-544. 87. Yamanka, N., O. Oda, and S. Nagao. 1997. Green Tea catechins such as (-)-epicatechin and (-)-epigallocatechin Cu<sup>2+</sup> induced low density lipoprotein oxidation in propagation phase. *FEBS Letter* 40: 230-234. 88. Yang, T. T. and M. W. Koo. 1997. Hypocholesterolemic effect of Chinese tea. *Pharma. Res.* 35(6):505-512. 89. Yokozawa, T. C. P., E. D. Chen, T. Tanaka, G. Nonaka, and I. Nishiok. 1998. Study on the inhibitory effect of tannins and flavonoids against the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical. *Biochem. Pharmacol.* 56:213-222. 90. Zeeb, D. J., B. C. Nelson, K. Albert, and J. J. Dalluge. 2000. Separation and Identification of Twelve catechins in Tea Using Liquid Chromatography atmospheric pressure chemical ionization-mass spectrometry. *Anal Chem.*, 72:5020-5026.