

紅烏龍茶之理化性質及其抗氧化力之研究

吳政憲、李世傑

E-mail: 386737@mail.dyu.edu.tw

摘要

本試驗利用茶葉改良場所提供的台茶12號和大葉烏龍，分別製成台茶12-38號、台茶12-63號、台茶12-65號、大葉烏龍-61號、大葉烏龍-72號等紅烏龍茶樣品，分別進行測定茶湯之一般物化分析、色差值、抗氧化能力分析及HPLC分析茶湯中個別兒茶素、總兒茶素及咖啡因。在一般物化分析部分結果顯示，水分含量與酸鹼值在五種茶葉裡無顯著差異，色澤分析方面，L值(亮度)以台茶12-65號最高且顏色最亮，a值(紅、綠色度)以台茶12-65號最低且顏色偏綠色，b值(黃、藍色度)以大葉烏龍-72號最高且偏黃色度。抗氧化能力測定，總多元酚含量測定以台茶12-38號含量較高；清除DPPH自由基能力以台茶12-38號較高，在稀釋2.5倍時清除率達60.02%，明顯高於其它四茶種；螯合亞鐵離子測定以台茶12-63號為較佳，稀釋2倍時(79.41%)依然高於其它四茶種；還原力測定以台茶12-38號的吸收值最高(2.124)，優於其它四茶種；清除ABTS能力以台茶12-38號為較好，稀釋20倍時，依然有100%的清除能力，比其它四茶種佳。紅烏龍茶葉中個別兒茶素的HPLC分析與定量顯示，台茶12-38號與大葉烏龍-61號總兒茶素相近似，在五種茶葉含量中也是較高，而大葉烏龍-72號含量較低。綜合以上結果，在五種茶葉裡，台茶12-38號在抗氧化能力中有很好的清除率，且在HPLC兒茶素分析中也有很好的含量。

關鍵詞：紅烏龍茶、抗氧化能力、DPPH、ABTS、兒茶素

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要.....	iii	英文摘
要.....	v	誌謝.....vi
目錄.....	vii	圖目
錄.....	xi	表目
錄.....	xiii	1. 前
言.....	1	2. 文獻回
顧.....	2	2.1 茶葉簡史.....2.2.1.1
茶葉之分類.....	2	2.1.2 台灣茶樹研究.....4
特色茶品.....	7	2.2.1 綠茶.....7
茶.....	7	2.2.2 紅
茶.....	7	2.2.3 白茶.....8
茶.....	8	2.2.4 白毫烏龍
程.....	8	2.2.5 包種茶.....9
揀.....	10	2.3 茶葉製
揀.....	10	2.3.1 萎凋.....10
揀.....	10	2.3.2 揉
揀.....	10	2.3.3 殺菁.....10
揀.....	10	2.3.4 乾
燥.....	11	2.3.5 發酵.....11
燥.....	11	2.3.6 攪
拌.....	11	2.4 茶葉化學成分簡介.....12
拌.....	12	2.4.1 茶多酚
類.....	14	2.4.2 咖啡因.....17
質.....	18	2.4.3 蛋白
素.....	18	2.4.4 游離胺基酸.....18
分.....	18	2.4.5 維生
效簡介.....	19	2.4.6 色素成分.....18
力.....	21	2.4.7 揮發性成
固醇.....	21	2.4.8 其它化學成分.....19
固醇.....	21	2.5 茶葉指標性生理功
固醇.....	21	2.5.1 抗氧化.....21
固醇.....	21	2.5.2 抗菌
固醇.....	21	2.5.3 抗腫瘤.....21
固醇.....	21	2.5.4 降血脂、降膽
固醇.....	22	2.6 紅烏龍茶之定義.....23
固醇.....	23	2.7 紅烏龍茶的加工特
固醇.....	23	2.8 紅烏龍茶加工製法.....27
固醇.....	27	3. 材料與方
固醇.....	28	3.1 材料與儀器.....28
固醇.....	28	3.1.2 實
固醇.....	28	3.1.1 實驗藥品.....28
固醇.....	28	3.1.3 儀器設
固醇.....	29	3.2 研究方法.....30
固醇.....	30	3.2.1 茶湯製
固醇.....	30	3.2.2 分析項目.....33
固醇.....	33	3.2.2.1 水分測
固醇.....	33	3.2.2.2 酸鹼值測定.....33
固醇.....	33	3.2.2.3 清除DPPH自由基能力之
固醇.....	33	3.2.2.4 總多元酚含量測定.....34
固醇.....	34	3.2.2.5 還原力測
固醇.....	34	3.2.2.6 螯合亞鐵離子能力測定.....35
固醇.....	35	3.2.2.7 ABTS陽離子清除能

力.....	35	3.2.2.8茶湯水色.....	36	3.2.2.9咖啡因及個別兒茶素含量測
定.....	36	3.2.2.10統計分析.....	37	4. 結果與討
論.....	38	4.1一般物化性質之測定.....	38	4.1.1水
分含量測定.....	38	4.1.2酸鹼值測定.....	38	4.1.3茶湯水色測
定.....	39	4.1.4總多元酚含量測定.....	42	4.2抗氧化能力測
定.....	44	4.2.1清除DPPH自由基能力之測定.....	44	4.2.2整合亞鐵離子測
定.....	47	4.2.3還原力測定.....	49	4.2.4清除ABTS能力測
定.....	51	4.3紅烏龍茶葉中個別兒茶素的HPLC分析與定量.....	53	5. 結
論.....	65	參考文		
獻.....	67	圖目錄		
圖.....	16	圖2.1 兒茶素結構	17	圖2.3紅烏
龍 台茶12號100-65(2011/10/31).....	24	圖2.2 咖啡因結構圖.....	16	圖2.4紅烏龍 台茶12號101-38(2012/05/10).....
紅烏龍 台茶12號101-63(2012/07/03).....	25	圖2.6紅烏龍 大葉烏龍101-61(2012/06/25).....	25	圖2.5
圖2.7紅烏龍 大葉烏龍101-72(2012/08/06).....	26	圖2.8紅烏龍茶湯水		
色.....	26	圖3.1 實驗流程圖.....	31	圖3.2 實驗流
程圖.....	32	圖4.1 紅烏龍茶之L值.....	40	圖4.2
紅烏龍茶之a值.....	40	圖4.3 紅烏龍茶之b值.....	41	圖4.4紅烏龍茶之總多元酚含量.....
圖4.4紅烏龍茶之總多元酚含量.....	43	圖4.5不同稀釋比例之紅烏龍茶湯清除DPPH 自由基之能		
力.....	46	圖4.6不同稀釋比例之紅烏龍茶湯對整合亞鐵離子測定.....	48	圖4.7不同稀釋比例之紅烏龍茶湯對還原力測
定.....	50	圖4.8不同稀釋比例之紅烏龍茶湯對清除ABTS能力測定.....	52	圖4.9 (-)-Gallocatechin (GC) 之檢量
線.....	54	圖4.10咖啡因之檢量線.....	55	圖4.11(-)-Epigallocatechin
gallate (EGCG) 之檢量線.....	56	圖4.12(-)-Epigallocatechin (EGC) 之檢量線.....	57	圖4.13(-)-Catechin
圖4.12(-)-Epigallocatechin (EGC) 之檢量線.....	58	圖4.14(-)-Epicatechin (EC) 之檢量線.....	59	圖4.15(-)-Epicatechin gallate (ECG) 之檢量線.....
圖4.15(-)-Epicatechin gallate (ECG) 之檢量線.....	60	圖4.16兒茶素、咖啡因HPLC圖		
譜.....	61	表目錄		
場培育的茶種及其型態特徵表.....	6	表2.1茶葉的分類及製法.....	3	表2.2台灣茶業改良
表2.1茶葉的分類及製法.....	3	表2.3 茶一般成份分析.....	12	表2.4 茶菁之
表2.3 茶一般成份分析.....	12	表2.4 茶菁之		
化學成份組成.....	13	表2.5茶葉中各種礦物質含量.....	20	表4.1
表2.5茶葉中各種礦物質含量.....	20	表4.2紅烏龍茶之個別兒茶素、咖啡因含量比較.....	64	
表4.1				
紅烏龍茶之物理化學成分含量研究.....	63			
表4.2紅烏龍茶之個別兒茶素、咖啡因含量比較.....	64			

參考文獻

1. 甘子能。1985。製茶原理的生化觀。食品工業17(7):25-37。
2. 江光輝。1986。名茶製作。安徽科學技術出版社。安徽。
3. 台東茶業改良場。私人通信。
4. 池宗憲、林芊玲、何南輝。2002。台灣茶街。宇河文化出版有限公司。台北，台灣。
5. 阮逸明、陳英玲、陳惠霖。1990。白毫烏龍茶製造過程改進及香味成分變化之研究。茶業改良場79年年報。pp.64-66。
6. 阮逸明、陳英玲。1998。茶葉中兒茶素類萃取及純化之研究。台灣茶業研究彙報。17:1-8。
7. 阮逸明。1996。臺灣省茶業改良場場誌。第130-164頁。台灣省茶業改良場編印。桃園，台灣。
8. 李臺強、張清寬。2003。台灣茶樹種原圖誌-建廠100週年紀念特刊。第1-202頁。行政院農委會茶業改良場編印。台北，台灣。
9. 林木連、蔡右任、張清寬。2003。台灣的茶葉。第23-25頁。行政院農委會茶業改良場。台北，台灣。
10. 林木連。2003。台灣茶業。遠足文化事業。台北，台灣。
11. 林木連。1993。台灣茶葉產製科技研究與發展專刊。台灣省茶業改良場。桃園，台灣。
12. 林木連。2001。茶業技術推廣手冊-製茶技術。行政院農委會茶業改良場編印。
13. 吳振鐸。1982。茶葉的分類(下)。食品工業，14(8):26-28。
14. 吳振鐸。1985。臺灣茶葉分類。臺灣茶業研究彙報，4:155-158。
15. 吳淑玲。2001。茶藝與信仰。道聲出版社。台北。pp. 27-69。
16. 吳振鐸。1973。從茶湯之化學成分談台灣茶葉品質之改進問題。台灣農業季刊。9(1):194-198。
17. 姜玉蘭、朴惠善、李鎬。2008。桑葉抗氧化活性成分的研究。中藥材。31(4):519-522。
18. 徐英祥、阮逸明、蔡永生、張連發。1993。夏季剪採茶菁製造烏龍茶(番庄)之研究。臺灣茶業研究彙報。12:137-145。
19. 徐英祥、林金池、郭寬福、阮逸明、張清寬。1998。白茶製造及儲藏性之改良研究。台灣茶業研究彙報。17:81-94。
20. 徐春明、樂勝鋒、羅晶潔、曹學麗。2010。不同種類綠茶提取物抗氧化活性研究。中國農學通報。26(16):68-71。
21. 陳右人。1998。茶樹品種與育種介紹。茶業技術推廣手冊茶作篇。第7-14頁。臺灣省茶業改良場編印。桃園，台灣。
22. 陳俊良、陳國任。2007。白毫烏龍茶色素含量與品質相關之研究。臺灣茶業研究彙報。26:65-72。
23. 陳國任、林金池。2003。優良比賽茶等級間品質與容種之探討。台灣茶業彙報，22:143-152。
24. 黃正宗、柯淳涵。2006。不同製程處理對台茶18號化學成分變化之影響。臺灣茶業研究彙報。25:197-204。
25. 黃墩若。2002。中國茶道。暢文出版社。台北。pp. 116-118。
26. 莊雅婷。2008。台灣特色茶感官特性與電子舌及電子鼻分析之相關性。中臺科技大學碩士論文。
27. 區少梅、蔡永生、張如華。1988。包種茶酚類化合物分析方法之比較與評估。台灣茶業研究彙報7:43-61。
28. 劉士綸、蔡永生、陳國任、區少梅。2004。利用物化與逐步判別分析鑑別台灣鐵觀音茶之特性。臺灣茶業研究彙報。23:133-144。
29. 楊剛顯。2008。永康山茶的綠茶化學成分與抗氧化能力之研究。國立海洋大學碩士論文。
30. 楊勝勳、賴正南。1997。台灣茶業起源與特色。台灣省茶業改良場。桃園，台灣。
31. 蔡永生、劉士綸、區少梅。2008。台灣凍頂烏龍茶之化學特性與等級之鑑別。臺灣茶業研究彙報。27:89-104。
32. 蔡永生、劉士綸、王雪芳、區少梅。2004。台灣主要栽培茶樹

品種兒茶素含量與抗氧化活性之比較。台灣茶葉研究彙報。23:115-132。33.蔡榮章。1984。現代茶藝(第一冊)。台北。34.蔡永生、張如華、林建森。2000。台灣現有產製茶類主要化學成分含量之分析與判別分析。台灣茶業研究彙報。19:139-154。35.賴正南編譯。1990。茶業技術推廣手冊製茶技術。行政院農業委員會茶葉改良場編印。桃園，台灣。36.Astrid, N., Daval, J. L. and Gerard, D. 1992. Caffeine and the central nervous system: mechanisms of action, biochemical, metabolic and psychostimulant effects. *Brain Research Reviews* (2) :139-170. 37.Cao, G., Sofic, E. and Prior, R. 1996. Antioxidant capacity of tea and common vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 44:3426-3431. 38.Chung, F. L., Schwartz, J., Herzog, C. R. and Yang, Y. M. 2003. Tea and cancer prevention: Studies in animals and humans. *J Nutr* 133:3268 – 3274. 39.Chiu, F. L. and Lin J. K. 2005. HPLC Analysis of Naturally Occurring Methylated Catechins, 3'- and 4'-Methyl-epigallocatechin gallate, in Various Fresh Tea Leaves and Commercial Teas and Their Potent Inhibitory Effects on Inducible Nitric Oxide Synthase in Macrophages, *J. Agric. Food Chem.* 53:7035-7042. 40.Chu, D. C. and Juneja, L. R. 1997. General chemical composition of green tea its infusion. In: Yamamoto, T., Juneja, L.R., Chu, D.C., and Kim, M. editors. *Chemistry and applications of green tea*. 12-22, CRC press. USA. 41.Gupta, S. K., Hastak, N., Ahmad, J. S., Lewin, H. and Mukhtar. 2001. Inhibition of prostate carcinogenesis in TRAMP mice by oral infusion of green tea polyphenols. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 98:10350-10355. 42.Hirasawa, M. and Takada, K. 2004. Multiple effects of green tea catechin on the antifungal activity of antimycotics against *Candida albicans*. *J Antimicrob Chemother* 53:225 – 229. 43.Kim, D. K. and Lee, C. Y. 2004. Comprehensive study on vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of various polyphenolics in scavenging a free radical and its structural relationship. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 44: 253-273. 44.Lee, S. C., Yan, R. H., Cheng, H. Y., Wu, S. S. and Liu, S. Y. 2009. Screen and Genetic Assessment of Tea Germplasms with Elevated Methylated Catechin, (-)-Epigallocatechin-3-O-(3-Omethyl)gallate. *Food Chem* 57 (19) :8906 – 8912. 45.Millin, D. J. and Rustidge, D. W. 1967. Tea manufacture. *Process Biochem.* 6:9-13. 46.Mittal, A., Pate, M. S. and Wylie, R. C. 2004. EGCG down regulates telomerase in human breast carcinoma MCF-7 cells, leading to suppression of cell viability and induction of apoptosis. *Int J Oncol* 24:703 – 710. 47.Negishi, H., Xu, J. W., Ikeda, K., Njelekela, M., Nara, Y. and Yamory, Y. 2004. Black and green tea polyphenols attenuate blood pressure increases in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. *J Nutr* 134:38 – 42. 48.Nakane, H. and Ono, K. 1990. Differential inhibitory effects of some catechin derivatives on the activities of human immunodeficiency virus reverse transcriptase and alular deoxyribonucleic and ribonucleic acid polymerases. *Biochemistry* 29(11):2841-2845. 49.Obanda, M., Owuor, P. O. and Mang'oka, R. 2001. Changes in the chemical and sensory quality parameters of black tea due to variations of fermentation time and temperature. *Food Chemistry*, 75:395-404. 50.Raederstoff, D. G., Schlachter, M. F., Elste, V. and Weber, P. 2003. Effect of EGCG on lipid absorption and plasma lipid levels in rats. *J Nutr Biochem* 14:326 – 332. 51.Shimada, K., Fujikawa, K., Yahara, K. and Nakamura, T. 1992. Anti-oxidative properties of xanthan on the autoxidation of soybean oil in cyclodextrin emulsion. *J. Agric. Food Chem.* 40:945-948. 52.Takabayashi, F., Harada, N., Yamada, M., Murohisa, B. and Oguni, I. 2004. Inhibitory effect of green tea catechins in combination with sucralfate on *Helicobacter pylori* infection in Mongolian gerbils. *J Gastroenterol* 39:61 – 63.