

Studies on Physical, Chemical Properties and Antioxidant Activities of Red Oolong Tea

吳政憲、李世傑

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

ABSTRACT

In this study, using the Tai-tea No. 12 and Dah Yeh Oolong, were used to made of Tai-tea No. 12-38、 Tai-tea No. 12-63、 Tai-tea No. 12-65、 Dah Yeh Oolong No. 61、 Dah Yeh Oolong No. 72, respectively. General physical and chemical analysis of tea, color values, antioxidant activities and HPLC catechins and total changes of plate number for teas testes were measured. Physical and chemical analysis of partial results have shown that water content and pH values were no significant difference in five kinds of teas. Based on color analysis, L value to that of Tai-tea No. 12-65 has the highest and brightest colors; Tai-tea No. 12-65 has smallest brightest colors and greenish color; b value to that fo Dah Yeh Oolong No. 72 has the highest and the yellow side values. The determination of antioxidant activities indicated that total polyphenol content for Tai-tea No. 12-38 was the highest. Its DPPH radical scavenging ability also was the highest which has 60.02% scavenging ability in 600.2 mg dry weight among all five tea samples tested. In addition to that, Tai-tea No. 12-38 have the best test results among five teas in reducing power, ABTS radical scavenging effect. Tai-tea No. 12-63 has the best chelating ability of ferrous ions effect, 79.41% in 794 mg dry base. Catechins contents in Red Oolong tea were qualitative and quantitative analyzed by HPLC. The amount of tatol catechin contents were approximation equal to that of Tai-tea No. 1238 and Dah Yeh Oolong No. 61. On the contrary, Dah Yeh Oolong No. 72 has the lowest catechins contents. Based on the these results, in the five kinds of tea tested, Tai-tea No. 12- 38 was best in antioxidant activities in catechin content.

Keywords : Red Oolong tea, antioxidant activities, DPPH, ABTS, Catechins

Table of Contents

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 2.2 台灣的特
色茶品.....	7	2.2.1綠茶.....7 2.2.2紅
茶.....	7	2.2.3白茶.....8 2.2.4白毫烏龍
茶.....	8	2.2.5包種茶.....9 2.3茶葉製
程.....	10	2.3.1 萎凋.....10 2.3.2揉
捻.....	10	2.3.3殺菁.....10 2.3.4乾
燥.....	11	2.3.5發酵.....11 2.3.6攪
拌.....	11	2.4茶葉化學成分簡介.....12 2.4.1茶多酚
類.....	14	2.4.2咖啡因.....17 2.4.3蛋白
質.....	18	2.4.4游離胺基酸.....18 2.4.5維生
素.....	18	2.4.6色素成分.....18 2.4.7揮發性成
分.....	19	2.4.8其它化學成分.....19 2.5 茶葉指標性生理功
效簡介.....	21	2.5.1抗氧化.....21 2.5.2抗菌
力.....	21	2.5.3抗腫瘤.....21 2.5.4降血脂、降膽
固醇.....	22	2.6紅烏龍茶之定義.....23 2.7紅烏龍茶的加工特
色.....	23	2.8紅烏龍茶加工製法.....27 3. 材料與方
法.....	28	3.1材料與儀器.....28 3.1.2 實
驗材料.....	28	3.1.2 實驗藥品.....28 3.1.3 儀器設
備.....	29	3.2 研究方法.....30 3.2.1 茶湯製

備	30	3.2.2分析項目	33	3.2.2.1水分測
定	33	3.2.2.2酸鹼值測定	33	3.2.2.3清除DPPH自由基能力之
測定	33	3.2.2.4總多元酚含量測定	34	3.2.2.5還原力測
定	34	3.2.2.6螯合亞鐵離子能力測定	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螯合亞鐵離子測
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2.1 兒茶素結構	
圖	16	圖2.2 咖啡因結構圖	17	圖2.3紅烏
龍 台茶12號100-65(2011/10/31)	24	圖2.4紅烏龍 台茶12號101-38(2012/05/10)	24	圖2.5
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2.7紅烏龍 大葉烏龍101-72(2012/08/06)
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	43	圖4.5不同稀釋比例之紅烏龍茶湯清除DPPH 自由基之能	46	圖4.6不同稀釋比例之紅烏龍茶湯對螯合亞鐵離子測定
力	46	圖4.7不同稀釋比例之紅烏龍茶湯對還原力測	48	圖4.8不同稀釋比例之紅烏龍茶湯對清除ABTS能力測定
定	50	圖4.9 (-)-Gallocatechin (GC) 之檢量	52	圖4.10(-)-Epigallocatechin
線	54	圖4.11(-)-Epigallocatechin	55	圖4.12(-)-Epigallocatechin (EGC) 之檢量線
gallate (EGCG) 之檢量線	56	圖4.13(-)-Catechin	57	圖4.14(-)-Epicatechin (EC) 之檢量線
圖4.12(-)-Epigallocatechin (EGC) 之檢量線	57	圖4.15(-)-Epicatechin gallate (ECG) 之檢量線	59	
(C) 之檢量線	58	圖4.16兒茶素、咖啡因HPLC圖	60	
圖4.15(-)-Epicatechin gallate (ECG) 之檢量線	60	表目錄	表2.1茶葉的分類及製法	3
譜	61	表2.2台灣茶業改良		
場培育的茶種及其型態特徵表	6	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
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	

REFERENCES

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、陳惠藏。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. 黃墩岩。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。台灣茶業研究彙報。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業改良場編印。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 Germplasm 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.Raederstorff, 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.