

Studies on Quality and Safety of Tea Infusion

黃建閔、李世傑

E-mail: 364823@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

In this study, using the Tai-tea No. 12, were used to made of green tea, pouchong tea, black tea and white tea , respectively. General physical or chemical analysis were determined for those teas freshly, and stored under different temperature and time. Including pH value, acidity, antioxidant capacity, color, catechins and total changes of plate number for teas. The experiment results showed that green teas, an unfermented tea, have higher total catechins and polyphenol content. Black teas, re-fermented tea, have the lowest catechins, total polyphenol content and pH value , and having the highest content of titratable acid and caffeine. The pouchong tea and white tea are partly fermented teas, most of their physicochemical analysis results are in the range between green tea and black tea. In the storage experiments, the pH value, titratable acidity, the DPPH antioxidant capacity of catechin content showed no significant change in trend at 4 ° C after 48 hours. Tea stored at 25 ° C, after 12 hours only, the pH value, titratable acidity, DPPH antioxidant capacity of catechins have significant changes in trends. Color analysis has indicated that the tea infusion will gradually turned in to red for both stored at 4 ° C and 25 ° C. Investigating the safety of the tea infusion, stored at 4 ° C, the experiment results showed that he total plate count has remained in safe level. Total plate counts after 12 hours stored at 25 ° C, green tea, pouchong tea and white tea have all exceeded the safe level. The black tea can be kept up to 24 hours based on a total plate count test. Based on the above results, the tea quality and safety were subjected to be changed during storage for different temperature and storage time. Tea infusion should be kept at 4 ° C for good qualities and safety.

Keywords : Tea infusion、Green tea、packet tea、Black tea、White tea、Catechins、Antioxidant Capacity、Total plate count、Tea quality

Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 中文摘要.....	iii	英文摘要.....	vii
要.....	v	誌謝.....	vii
錄.....	viii	圖目錄.....	xi
錄.....	xiii	1. 前言.....	1
類.....	2	2.1 茶葉簡史.....	2
類.....	2	2.1.1 茶葉之種類.....	2
類.....	2	2.1.2 台灣茶樹簡史.....	2
類.....	5	2.2 茶葉化學成分介紹.....	9
類.....	9	2.2.1 多酚.....	9
質.....	14	2.2.2 咖啡因.....	14
素.....	14	2.2.3 蛋白質.....	14
分.....	14	2.2.4 游離胺基酸.....	14
性.....	14	2.2.5 維生素.....	16
法.....	16	2.2.6 色素成分.....	16
料.....	16	2.2.7 揮發性成分.....	16
備.....	18	2.2.8 其他化學成分.....	16
備.....	18	2.3 茶葉的抗氧化性.....	18
定.....	19	2.4 茶湯品質及安全性.....	18
定.....	19	3. 材料與方法.....	19
定.....	19	3.1 材料與儀器.....	19
定.....	19	3.1.2 實驗藥品.....	19
定.....	20	3.1.3 儀器設備.....	19
定.....	20	3.2 研究方法.....	21
定.....	21	3.2.1 茶湯製備.....	23
定.....	23	3.2.2 分析項目.....	23
定.....	23	3.2.2.1 水分測定.....	23
定.....	23	3.2.2.2 酸鹼值測定.....	23
定.....	23	3.2.2.3 可滴定酸測定.....	23
定.....	23	3.2.2.4 清除DPPH自由基能力之測定.....	24
定.....	24	3.2.2.5 總多元酚含量測定.....	24
定.....	24	3.2.2.6 茶湯水色.....	25
定.....	25	3.2.2.7 咖啡因及個別兒茶素含量測定.....	25
定.....	25	3.2.2.8 茶湯總菌落數檢測.....	26
定.....	26	3.2.2.9 統計分析.....	26
定.....	27	4. 結果與討論.....	27
定.....	27	4.1 一般物化性質之測定.....	27
定.....	27	4.1.1 茶葉中個別兒茶素的HPLC分析與定量.....	27
定.....	27	4.1.2 其他物化性質之測定.....	33
定.....	33	4.2 茶湯儲藏實驗.....	37
定.....	37	4.2.1 茶湯在儲藏期間的酸鹼值之變化.....	37
定.....	37	4.2.2 茶湯在儲藏期間的可滴定酸之變化.....	40
定.....	40	4.2.3 茶湯在儲藏期間DPPH自由基清除能力變化.....	43
定.....	43	4.2.4 茶湯在儲藏期間的L、a、b色差值之變	

化.....	46	4.2.5茶湯在儲藏期間的兒茶素及咖啡因之變化.....	53	4.2.6茶湯在儲藏期
間的總生菌數之變化.....	60	5. 結論.....	65	參考文
獻.....	67	附錄.....	72	圖目錄 圖2.1 兒
茶素結構圖.....	13	圖2.2 咖啡因結構圖.....	15	圖3.1 實驗流程
圖.....	22	圖4.1 (-)-Gallocatechin (GC) 和caffeine之檢量線.....	28	圖4.2
(-)-Epigallocatechin gallate (EGCG) 和(-)-Epigallocatechin (EGC) 之檢量線...29		圖4.3 (-)-Catechin (C) 和(-)-Epicatechin		
(EC) 之檢量線.....	30	圖4.4 (-)-Epicatechin gallate (ECG) 之檢量線.....	31	圖4.5 兒茶素、咖啡
因HPLC圖譜.....	32	圖4.6 茶湯儲存4 ° C 48小時pH值之變化.....	38	圖4.7 茶湯儲
存25 ° C 48小時pH值之變化.....	38	圖4.8 茶湯儲存4 ° C 8天pH值之變化.....	39	圖4.9 茶
湯儲存4 ° C 48小時可滴定酸之變化.....	41	圖4.10 茶湯儲存25 ° C 48小時可滴定酸之變化.....	41	
圖4.11 茶湯儲存4 ° C 8天可滴定酸之變化.....	42	圖4.12 茶湯儲存4 ° C 48小時DPPH自由基清除能力變		
化.....	44	圖4.13 茶湯儲存25 ° C 48小時DPPH自由基清除能力變化.....	44	圖4.14 茶湯儲存4 ° C 8天DPPH自由基清除能力變
化.....	45	圖4.15 儲存於4 48小時茶湯之L、a、b 值之變化情形.....	48	圖4.16 儲存於25 48小時茶湯之L、a、b 值之變
化情形.....	50	圖4.17儲存於4 8天茶湯之L、a、b 值之變化情形.....	52	圖4.18儲存於4 48小時之綠茶的兒茶素含量
變化情形.....	54	圖4.19儲存於4 48小時之包種茶的兒茶素含量變化情形.....	54	圖4.20儲存於4 48小時之紅茶的兒茶
素含量變化情形.....	55	圖4.21儲存於4 48小時之白茶的兒茶素含量變化情形.....	55	圖4.22儲存於25 48小時之綠茶
的兒茶素含量變化情形.....	56	圖4.23儲存於25 48小時之包種茶兒茶素含量變化情形.....	56	圖4.24儲存於25 48小時
之紅茶的兒茶素含量變化情形.....	57	圖4.25儲存於25 48小時之白茶的兒茶素含量變化情形.....	57	圖4.26儲存於4 8
天後綠茶的兒茶素含量之變化情形.....	58	圖4.27儲存於4 8天後包種茶的兒茶素含量之變化情形.....	58	圖4.28儲存
於4 8天後紅茶的兒茶素含量之變化情形.....	59	圖4.29儲存於4 8天後白茶的兒茶素含量之變化情形.....	59	表目
錄 表2.1 茶葉的分類及製法.....	3	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.....	10	表2.4 茶菁之化學成份組
成.....	11	表2.5茶葉中各種礦物質含量.....	17	表4.1不同發酵茶
之個別兒茶素、咖啡因含量比較.....	35	表4.2不同發酵程度茶葉之物理化學成分含量研究.....	36	表4.3 茶湯
儲存於4 ° C48小時的總生菌數變化.....	62	表4.4 茶湯儲存於25 ° C48小時的總生菌數變化.....	63	
表4.5 茶湯儲存於4 ° C 8天的總生菌數變化.....	64			

REFERENCES

- 參考文獻 1.行政院衛生署。2008。衛署食字第 88027006 號公告:飲料類衛生標準。行政院衛生署:法令規章。 2.行政院衛生署。2009。民國70年至100年台灣地區食品中毒發生狀況。行政院衛生署食品資訊網:食品中毒專區。 3.史樞、陳永盛、楊宗國、石振原、廖增祿。1972。台灣野生茶之調查。台灣農業 8 (4) :199-201。 4.甘子能。1985。製茶原理的生化觀。食品工業 17 (7) :25-37。 5.江光輝。1986。名茶製作。安徽科學技術出版社。安徽。 6.何信鳳、王兩全、陳月理。1997。臺灣省紅茶新品種登記命名資料報告。茶改場魚池分場印行。南投,台灣。 7.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。 8.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。 9.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。 10.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。 11.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。 12.吳聲舜、陳國任、莊瓊昌。1995。水質對茶湯水色之影響。台灣茶業研究彙報。14:89-99。 13.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。 14.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。 15.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。 16.林木連。2003。台灣茶業。遠足文化事業。台北,台灣。 17.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。 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(番查)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.徐英祥、阮逸明。1993。臺灣茶樹育種回顧。臺灣茶業研究彙報12:1-18。 21.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。 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.陳世英、巫嘉昌、侯金日。2006。消費者對茶飲料購買習慣及消費認知之研究。臺灣茶業研究彙報。25:181-196。 25.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。 26.陳錦樹。2006。綠茶經Aspergillus niger 單寧處理後對蛋白?活性和茶湯品質之影響。行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告。NSC 94 - 2214 - E005 - 007。 27.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。 28.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。 29.蔡榮章。1984。現代茶藝(第一冊)。台北。 30.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。 31.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。 32.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。

33.蔡俊明、張清寬、陳右人、陳國任、蔡右任、邱垂豐、林金池、范宏杰。2004。2004 年度命名茶樹新品種臺茶19 號及臺茶20 號試驗報告。台灣茶業研究彙報 23:57-78。 34.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。 35.劉伯康、陳惠英、顏國欽。1999。數種傳統食用植物甲醇萃取物抗氧化性之研究。中國農業化學會誌, 37(1):105-116。 36.Astrid Nehlig, Daval Jean-Luc, Gerard Debry. 1992. Caffeine and the central nervous system: mechanisms of action, biochemical, metabolic and psychostimulant effects. *Brain Research Reviews* 17 (2) :139-170。 37.Cao, G., Sofic, E, Prior, R. 1996. Antioxidant capacity of tea and common vegetables. *J Agric Food Chem* 44:3426 – 3431。 38.Chiu Feng-Lan, Lin Jen-Kun. 2005. HPLC Analysis of Naturally Occurring Methylated Catechins, 3 ” - and 4 ” -Methyl-epigallocate -chin 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。 39.Chung, F.L, Schwartz, J, Herzog, C.R, Yang, Y. M. 2003. Tea and cancer prevention: Studies in animals and humans. *J Nutr* 133:3268 – 3274。 40.Gupta, S., K. Hastak., N. Ahmad, J.S. Lewin, and H. Mukhtar. 2001. Inhibition of prostate carcinogenesis in TRAMP mice by oral infusion of green tea polyphenols. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 98:10350-10355。 41.Hirasawa M., Takada K. 2004. Multiple effects of green tea catechin on the antifungal activity of antimycotics against *Candida albicans*. *J Antimicrob Chemother* 53:225 – 229。 42.Lee Shin-Chieh, Yan Rui-Hong, Cheng Hun-Yuan, Wu Sang-Shung, Liu Shu-Ying. 2009. Screen and Genetic Assessment of Tea Germplasm with Elevated Methylated Catechin, (-)-Epigallocatechin-3-O-(3-Omethyl)gallate. *Food Chem* 57 (19) :8906 – 8912。 43.Millin, D. J. and Rustidge, D. W. 1967. Tea manufacture. *Process Biochem.* 6:9-13。 44.Negishi, H. Xu, J. W. Ikeda, K. Njelekela, M. Nara, Y. Yamory, Y. 2004. Black and green tea polyphenols attenuate blood pressure increases in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. *J Nutr* 134:38 – 42。 45.Obanda, M., Owuor, P.O., & 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。 46.Raederstoff, D. G., Schlachter, M. F. Elste, V. Weber, P. 2003. Effect of EGCG on lipid absorption and plasma lipid levels in rats. *J Nutr Biochem* 14:326 – 332。 47.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。 48.Takabayashi, F. Harada, N. Yamada, M. Murohisa, B. 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。