

綠色餐飲研究-台灣生產茶葉之營養與 最適沖泡水溫文獻回顧

Green Food Research - A Literature Rview of the Nutrition and Optimal Brewing Temperature of Taiwan Tea

李民賢*Min-Hsien Lee

葉錦祥 Jim Yeh

元培醫事科技大學餐飲管理系

Department of Food & Beverage Management, Yuan-Pei University of Medical Teconology

摘要：本研究以台灣主要生產茶葉為研究對象，採質性研究之次級資料分析方法，透過資料彙整與文獻分析，探討茶葉之營養成分與最較佳沖泡溫度。研究資料主要包涵 29 項與研究主題相關之學術論文與茶學專書內容，進行台灣主要生產之不發酵茶(三峽綠茶)、半發酵茶(文山包種茶、高山茶、凍頂烏龍茶、鐵觀音茶、東方美人茶)、以及全發酵茶(日月潭紅茶)等七個茶葉品項進行資料彙整與分析。研究結果指出，新鮮茶葉含有 75~80% 水分與 20~25% 茶葉乾物質，而茶葉乾物質主要營養成分，包括碳水化合物、蛋白質、維生素、礦物質、茶多酚、以及生物鹼，且其中游離糖、胺基酸、多酚化合物、以及咖啡因為茶葉滋味與風味重要因素。另外，彙整台灣主要生產茶葉之最適沖泡溫度調查結果得知，七個茶葉品項之最適沖泡水溫分別為：三峽綠茶「80°C」、東方美人茶「80°C~85°C」、文山包種茶「80°C~90°C」或「90°C~100°C」、高山茶「95°C~100°C」、凍頂烏龍茶「100°C」、鐵觀音茶「100°C」、日月潭紅茶「100°C」。本研究成果期能於台灣茶藝文化、滋味、營養與環保思維中理出新觀點。

關鍵字：台灣茶、營養、最適沖泡水溫、次級資料分析法、綠色餐飲

Abstract: The purpose of this research is to explore nutrition and the optimal brewing temperature of Taiwan tea. The study organized literature findings from 36 academic paper and tea science books by secondary data analysis on qualitative research. Seven Taiwan tea, included non-fermented tea (Sanxia District green tea), semi-fermented tea(Wenshan Pouchong tea, Taiwan Alpine tea, Dongding Oolong tea, Mucha Iron Goddess tea, Oriental Beauty tea), and fermented tea (Sun Moon Lake black tea), were selected for qualitative data collection and analysis of the study. The result shows that fresh tea contains 75~80% of water and 20~25% dry matter, in which the soluble nutrients, including carbohydrates, proteins, vitamins, minerals, polyphenols and alkaloids. On the other hand, the sugars,

* Corresponding author



amino acids, polyphenols, and caffeine are important ingredients in taste of the tea. In addition, the optimal brewing temperature of the Taiwan tea, where Sanxia district green tea is "80°C", the Oriental Beauty oolong tea is "80°C~85°C", the Wenshan Pouchong oolong tea is "80°C~90°C" or "90°C~100°C", the Taiwan Alpine oolong tea is "95°C~100°C", the Dongding Oolong tea is "100°C", the Mucha Iron Goddess oolong tea is "100°C", and the Sun Moon Lake black tea is "100°C", respectively." This study hopes to sort out new ideas in Taiwan tea culture, taste, nutrition and environmental thinking.

Keywords: Taiwan tea; Nutrition, Optimal brewing temperature; Secondary data analysis; Green Food

1. 文獻回顧與探討

有關茶葉之化學成分研究，一般分為茶菁、成茶及茶湯等三部分進行討論，其中茶菁因品種、部位、生產環境及栽培條件不同而有差異；成茶則因製茶發酵程序使茶菁原有成分發生不同程度之氧化；至於茶湯之營養成分，則與茶菁與成茶之成分有關，而且其水溶性成分，是影響茶葉品質優劣的直接因素(林木連等，2000)。

茶葉以茶湯呈現滋味(taste)或風味(flavor)，而探究茶湯滋味之變化，主要與茶葉品種、製程、成茶儲存、沖泡方式和設備、以及沖泡水質和水溫等因素有關。茶葉在一定沖泡條件下，其沖泡之水溫為可溶性物質溶出與香氣成份揮發之重要決定因素(蔡永生&張如華，1986；徐永成，2009；熊志惠，2011)。阮逸明(1987)研究指出，以包種茶為例，茶葉之可溶性成分，如兒茶素類、多元酚類、咖啡因、以及游離胺基酸等，隨著萃取溫度提高而溶出率增加，但不同成分最佳萃取溫度不同，因此相對提升茶湯成分研究的複雜度與茶湯滋味的豐富性。該研究結果顯示，包種茶之兒茶素類(catechins)與游離氨基酸，隨溫度增加而溶出率增加，其中 90°C 高溫熱水萃取量比 70°C 低溫熱水萃取量高出 1.5 倍，但茶多酚類(tea polyphenol, TPP)與咖啡因之萃取量，在 80°C 中溫熱水或 90°C 高溫熱水組無顯著差別，因此學者建議包種茶之最適萃取溫度為 80°C~90°C。該研究進一步探討沖泡水溫與茶湯滋味之關聯，發現以 90°C 高溫熱水沖泡之茶湯，滋味較 70°C 低溫熱水沖泡之茶湯苦澀，進而推測高溫熱水沖泡茶湯苦澀味較為明顯之原因與其咖啡因與茶多酚類物質等苦澀味成分在高溫下溶出量較高有關，但彙整相關文獻結果，除東方美人茶因苦澀味成分咖啡因含量高，故需有較低之溫度沖泡外，少見其他茶類有關低溫熱水沖泡可得較佳之茶湯滋味之研究結果。

茶葉沖泡水溫可能影響茶湯滋味之呈現，因此為茶葉品質的決定的重要因素。然而茶葉種類繁多、成分複雜、且市面上各種茶書與研究文獻中載記的茶葉沖泡水溫並不一致，因此蒐集台灣主要生產茶葉之沖泡水溫相關文獻，並系統性彙整出不同茶葉種類之最適沖泡水溫參考標準，對於消費者而言極為重要。值得重視的是，不適當的茶葉沖泡水溫，除無法展現茶葉本身之食味特性，也無法有效獲取茶葉之營養價值，同時在現今社會講究營養健康與環保節能的氛圍下，更因此有造成茶葉、水資源、以及升溫能源浪費的疑慮。故本研究以台灣主要生產的茶類為研究對象，聚焦於茶葉之最適沖泡水溫相關文獻的探討，希望從茶湯之營養、滋味與環保之角度，分別探索台灣主要生產茶葉之最適沖泡水溫，進一步推廣台灣茶葉與發揚台灣茶藝文化。



2. 研究方法

本研究以台灣主要生產茶類為研究對象，採質性研究之次級資料分析法 (Secondary Qualitative Study)，彙整文獻中有關茶葉之營養成分研究結果，並歸納文獻中載記之不同種類茶葉的較佳沖泡水溫資料，期能於從茶藝文化、營養與環保思維中理出新觀點。研究資料主要包涵 29 冊與研究主題相關之學術報告與茶學專書，而茶葉則選擇台灣主要生產之茶種，按茶類發酵程度、茶色以及主要代表之品項等分類方式，彙整文獻中有關茶葉及其沖泡後營養成分之研究資料，並探討不同茶葉種類之較佳沖泡水溫。目前台灣市場上可見的茶葉，主要包括：綠茶、青茶、白茶、黃茶、紅茶以及黑茶等六大茶類，但其中黃茶與黑茶台灣無自產，而白茶少見，因此研究主要選擇綠茶、青茶以及紅茶進行分析。另外，依據茶葉發酵程度，茶葉亦可分為不發酵茶、半發酵茶、以及全發酵茶。此外，本研究依據茶葉改良場，將台灣主要具代表性之茶葉品項歸類為：三峽綠茶、文山包種茶、高山茶(按指阿里山茶、杉林溪茶、福壽山茶、梨山茶等)、凍頂烏龍茶(按指發酵度較高之半球形包種茶)、鐵觀音茶、東方美人茶(按指白毫烏龍茶)、以及紅茶(按指日月潭紅茶與高山紅茶)等七個茶葉品項(台灣省行政院農業委員會茶業改良場, 2001)進行資料彙整與分析。本研究將台灣主要生產茶葉，依其茶類、主要代表品項、發酵程度、茶湯色以及滋味彙整如表 1。

表 1 台灣主要生產茶種之分類

茶類	代表品項	發酵程度	官版 發酵度 ¹ (%)	民版 發酵度 ² (%)	茶湯色 ³	滋味 ³
綠茶	三峽綠茶	不發酵茶	0	0	蜜綠色	新鮮自然
青茶	文山包種茶	半發酵茶	8~12	12~15	蜜黃色	甘滑鮮爽
	高山茶		12~15	20~30	蜜綠顯黃	厚重富活性
	凍頂烏龍茶		15~30	30~40	金黃帶油光	甘醇滑重潤喉韻強
	鐵觀音茶		15~30	40	琥珀色	甘潤微澀火候十足
	東方美人茶 (白毫烏龍茶)		50~60	60~70 (80)	橙紅色	醇甘滑
紅茶	日月潭紅茶	全發酵茶	-	90~100	鮮紅色	濃厚甘醇

註： 1.資料來源：行政院農業委員會茶業改良場，2000。2.資料來源：好客竹縣網站。3.資料來源：台灣的茶葉 (林木連等人，2010)。

3. 結果與討論

3.1 茶葉之主要營養成分與含量

表 2 為文獻中有關茶葉之主要營養組成、成分以及含量彙整表。文獻研究結果顯示，新鮮茶葉含有 75~80%水分與 20~25%茶葉乾物質，其中茶葉乾物質之化學物質，主要包括碳水化合物、蛋白質、維生素、礦物質、脂類化合物、多酚、生物鹼、有機酸以及色素等(駱少君&呂毅，2004)。茶湯的風味或滋味，與茶葉中可溶於水成分和含量有關，一般沖泡條件下，茶葉不揮發性成分約佔茶葉乾重 25~35%，但決定茶湯香氣(aroma)之揮發性成分約僅佔茶葉乾重之 0.1%(甘子能，1980)。另外，陳丁茂(1981)指出，茶葉可溶於水成分約佔茶葉乾重 35~40%，以常法泡茶約可溶出 80~90%可溶於水成分。此外，物質溶解度必須考慮沖泡水之水溫與沖泡時間，尤其可溶於水成分之溶解度與沖泡水溫呈正相關，當水溫愈高可溶於水成分溶出量就愈多(徐永成，2009)。



表 2 茶葉之主要營養組成、成分以及含量彙整表

組成	含量(%)	化學成分
碳水化合物	35~40	葡萄糖、果糖、蔗糖、麥芽糖、澱粉、纖維素
蛋白質	20~30	谷蛋白、球蛋白、精蛋白、白蛋白
氨(胺)基酸	1~5	茶氨酸、天冬氨酸、精氨酸、谷氨酸、丙氨酸、苯丙氨酸
維生素	0.6~1.0	維生素 A、維生素 B ₁ 、維生素 B ₂ 、維生素 C、維生素 P、葉酸
礦物質	4~7	鉀、磷、鈣、鐵、錳、硒、鋁、銅、硫、氟
脂類化合物	4~7	磷脂、硫脂、糖脂
茶多酚	20~35	兒茶素、黃酮、黃酮醇、酚酸
生物鹼	3~5	咖啡鹼 2~5、茶鹼 0.05、可可鹼 0.002
有機酸	≤3	琥珀酸、蘋果酸、檸檬酸、亞油酸、棕櫚酸
色素	≤1	葉綠素、類胡蘿蔔素、葉黃素

3.2 茶葉之無機元素組成與沖泡浸出率

行政院農業委員會茶業改良場於 1992 年，以雲林、南投、嘉義、苗栗、新竹等 20 個台灣主要茶葉產地之冬季包種茶葉作為研究對象，以標準泡茶法進行茶葉無機元素組成、含量與浸出率研究分析，其文獻中有關茶葉的無機元素組成、含量以及其沖泡浸出率研究結果彙整如表 3。文獻研究結果顯示，茶葉中無機元素含量約為茶葉乾重的 5~7%，於沖泡後可溶出無機元素，其中包涵可維持人體生理機能之礦物質營養素(張鳳屏&楊光盛，1994)。

表 3 茶葉中的無機元素及其沖泡浸出率彙整表

成分	含量(μg/g)	沖泡浸出率 %	
		第一泡*	第二泡*
磷 (P)	2,684.00 ~ 4,075.00	18.5	10.5
鉀 (k)	11,210.00 ~ 17,520.00	54.3	29.4
鈣 (Ca)	3,038.00 ~ 5,782.00	1.4	1.1
鎂 (Mg)	567.00 ~ 1,769.00	19.9	9.7
鐵 (Fe)	98.60 ~ 248.30	1.2	0.5
錳 (Mn)	191.00 ~ 2,010.00	13.2	8.1
銅 (Cu)	8.24 ~ 13.60	7.0	4.0
鋅 (Zn)	21.90 ~ 37.80	33.9	16.6
硼 (B)	11.70 ~ 21.60	17.5	14.0
銻 (Sr)	4.31 ~ 27.25	6.8	3.1
鈉 (Na)	407.00 ~ 817.00	27.5	22.9
鉬 (Mo)	1.70 ~ 5.21	16.7	2.8
鎳 (Ni)	0.50 ~ 7.27	26.5	12.5
鉻 (Cr)	1.66 ~ 5.37	ND**	ND**
鎘 (Cd)	ND** ~ 1.00	ND**	ND**
鋁 (Al)	465.20 ~ 1,484.00	5.2	3.2
鋇 (Ba)	2.51 ~ 17.17	1.0	0.8
鉛 (Pb)	1.90 ~ 10.20	ND**	ND**
矽 (Si)	143.50 ~ 332.00	7.3	5.7

*第一泡、第二泡，以標準泡茶法進行試驗。 **濃度極低，偵測不到。



研究結果顯示，茶葉中除了含有健康所需之礦物質營養元素外，有健康疑慮之鋁元素於茶葉第一次沖泡之浸出率為 5.2%，第二次沖泡之浸出率為 3.2%，顯示鋁在茶湯中浸出率並不高，同時茶湯中鋁主要以氟化鋁複合物、有機鋁以及聚合羥基鋁複合物等形態存在，但並未發現含有具毒性的單體羥基鋁，且茶湯中之鋁與鋁複合物通過人工模擬胃液試驗，仍以有機鋁複合物存在並未發生改變。此外，文獻亦指出，茶湯銻、鎘、鉛等重金屬濃度極低(林木連等，2000)。

3.3 茶葉之無機元素與官能品評研究

張鳳屏與楊光盛(1994)之研究文獻結果指出，將茶葉依官能評鑑評審分為四個品質等級，並分析其茶湯之無機物成分，可發現不同茶湯之無機元素種類與含量與其滋味呈現具有關聯性。而茶葉之品質評鑑，目前主要由專業品評茶師進行「官能鑑定」評審，並依據專業評茶師的視覺、嗅覺、味覺、及觸覺來評審茶葉品質優劣，而現行國內正式茶葉比賽，亦採取相同的茶葉官能鑑定方法。官能評鑑程序，首先依規定取茶葉 3 公克置入審茶杯(150 毫升)，亦即茶與水之標準比例為一比五十，隨後沖入沸水至滿杯，覆上杯蓋靜置 5~6 分(條型茶 5 分鐘、白毫烏龍茶 5.5 分鐘、球型茶 6 分鐘)後倒入審茶碗。評茶項目分為外觀(形狀、色澤)、湯質(水色、香氣、滋味)及葉底三項。茶葉開湯前先審外觀，開湯後先聞審茶杯茶渣香氣，最後再觀察茶湯水色，待茶湯溫度降至 40°C~42°C 間，取茶湯 5~10 毫升入口品評茶湯滋味，並於舌尖振動湯液時，將口腔中茶葉香氣經鼻孔呼出以評鑑香氣，最後再審視葉底色澤與茶芽性質，以判定老嫩、均一性及發酵程度是否適當(阮逸明，1995；陳國任，2010；廖慶樑，2010)。文獻研究結果顯示，中上品級以上的茶湯樣品，其中磷含量均高於 30%，相對被品評評審認定品質較差的茶湯樣品，則茶湯中磷的含量較低。此外，茶湯中鈣、錳、鋁、鋇、鋇、以及矽含量較高之茶湯品質葉品質較差。此結果顯示，茶葉品質與茶湯中溶出之無機元素有關，而有趣的是，茶葉之水溶性溶出又與茶湯之沖泡溫度有關，因此茶葉的營養、滋味以及沖泡溫度之關聯，值得進一步探討。

3.4 茶湯滋味成分研究

茶湯滋味由澀、苦、甜、酸等味覺組合而成，其中咖啡因、茶單寧酸(茶多酚)及氨基酸等三種成分在茶湯中形成複合物，構成茶湯滋味重要成份(陳英玲，1985)。整體而言，茶葉澀味物質主要包括兒茶酚、醛、鐵等，其中兒茶素最為重要。茶葉苦味物質主要有咖啡鹼、可可鹼、茶葉鹼、花青素、茶皂苷、部分苦味氨基酸及黃烷醇等。茶葉甜味物質主要包括單糖、部分甘味氨基酸、兒茶素之中間產物等。而茶葉酸味物質主要有微酸性茶多酚類化合物、有機酸、部分酸味氨基酸等(詹羅九、朱世英，2005)。本研究彙整茶葉成分中主要與滋味有關之碳水化合物、胺基酸、多酚化合物、以及咖啡因之成分文獻結果說明如下。

3.4.1 碳水化合物

茶葉中碳水化合物含量高，約占茶葉乾重 25~35%，但僅有少量可溶於茶湯，主要包括單糖(葡萄糖、果糖)以及雙糖(如蔗糖、麥芽糖、乳糖)。研究結果指出，綠茶、烏龍茶、以及紅茶之可溶性糖含量，分別約僅有 2.0%~5.5%、2.0%~7.0%、以及 4.0%~4.8%。碳水化合物之可溶性糖類除提供甜味，並與胺基酸和茶多酚，於製茶過程中產生花香、蜜糖香、焦糖香等香氣物質(駱少君，2004)。

3.4.2 胺基酸



茶葉中含有 30 多種胺基酸，茶胺酸約佔 50~60%，其次為精胺酸、天冬胺酸、谷胺酸，主要存在於茶梗及嫩葉中(陳英玲，1989；駱少君，2004)。茶葉中的胺基酸成分與滋味、香氣以及湯色有關(鍾澤裕&曾志正，2014)。

3.4.3 茶多酚

表 4 為綠茶、烏龍茶與紅茶之茶多酚含量。茶多酚是茶湯中含量最多的可溶性物質，對於成茶品質與生理健康具有極重要地位。茶多酚是茶葉中多酚類物質的總稱，包括黃烷醇類(兒茶素)、花色苷類(花青素)、黃酮類、黃酮醇類和酚酸類等，其中以黃烷醇類所屬兒茶素類含量最多。此外，兒茶素氧化生成茶黃素與茶紅素等，亦屬於 TPP(陳英玲，2005；劉勤晉，2007)。兒茶素主要分為四種：表兒茶素(EC)、表沒食子兒茶素(EGC)、表兒茶素沒食子酸酯(ECG)和表沒食子兒茶素沒食子酸酯(EGCG)，約佔茶多酚總量的 80%(駱少君，2004；林木連等，2010)。兒茶素是帶動整個茶葉發酵的關鍵性物質，使各種茶類各具不同特色(廖慶樑，2010)。不同發酵程度之茶類，其兒茶素受氧化程度不同，若以綠茶之兒茶素含量 100% 估算，包種茶為 87.3%，烏龍茶為 41.3%，紅茶則為 12.8%，茶湯顏色亦隨發酵程度增加，而由綠茶之黃綠色逐漸轉變為包種茶之金黃色、烏龍茶之琥珀色、而最後變成紅茶之紅棕色；茶湯的苦澀味則隨著發酵程度增加而逐漸降低，全發酵紅茶則幾乎無苦澀味(李敏雄等，1989)。

3.4.4 咖啡因

咖啡因又稱咖啡鹼或茶素，為中樞神經之興奮劑(廖慶樑，2010)。泡茶時有 80% 的咖啡鹼可溶於水中，且易溶於 80°C 以上的熱水，是茶葉中主要苦味成分之一(駱少君，2004)。一般茶類發酵程度愈高，咖啡因含量愈多，因此咖啡因含量以全發酵之紅茶最多，半發酵知烏龍茶次之，且綠茶咖啡因含量最低。此外，研究結果指出，除紅茶之外，台灣生產之茶葉以白毫烏龍茶咖啡因含量最高，而是否因白毫烏龍茶為全嫩採且為夏茶有關，值得進一步探討(蔡永生等，2000)。

表 4 綠茶、烏龍茶與紅茶之茶多酚含量(%)

茶多酚組成	綠茶	烏龍茶	紅茶
兒茶素總量	10.0~20.0	5.5~12.0	4.0~10.0
EC(epicatechin)	0.5~ 1.5	0.5~ 0.9	0.5~ 1.2
EGC(epigallocatechin)	1.0~ 5.0	1.0~ 4.0	0.0~ 0.8
ECG(epicatechin gallate)	1.0~ 3.0	1.0~ 1.5	1.0~ 4.0
EGCG(epigallocatechin gallate)	5.0~10.0	3.0~ 9.0	3.0~ 5.0
茶多酚總量	16.0~33.0	13.0~18.0	18.0~30.0
茶黃素(theaflavins, TF)			0.6~ 2.0
茶紅素(thearubigins, TR)			10.0~20.0

3.5 茶葉最適水溫資料彙整

表 5 為文獻載明三峽綠茶最適沖泡水溫之文獻編號與數量統計表。本研究彙整文獻資料內容有載記三峽綠茶最適沖泡水溫之學術論文與茶葉專書文獻共計有 27 篇，其中文獻中記載之三峽綠茶最適沖泡水溫範圍 60°C~90°C，建議沖泡水溫範圍高達 30°C，但多數研究文獻結果指出，三峽綠茶之最適宜的沖泡水溫應為「80°C」或至少應為「80°C 以下」。

表 5 文獻載明三峽綠茶最適沖泡水溫之文獻編號與數量統計表



沖泡水溫	85~90°C	80~85°C	80°C	65~75°C	60~70°C
參考文獻(編號)	27、38	1、24、34、39	7、9、16、20、33、40、45、47、49、51	2、7、18、19、22、36	12、14、32、45、48
文獻統計(數量)	2	4	10	6	5

表 6 為文獻載明文山包種茶最適沖泡水溫之文獻編號與數量統計表。本研究彙整文獻資料內容有載記文山包種茶最適沖泡水溫之學術論文與茶葉專書文獻共計有 26 篇，其中文獻中記載之三峽綠茶最適沖泡水溫範圍 80°C~100°C，但從研究文獻結果可發現，有關文山包種茶之最適宜的沖泡水溫研究者並無共識，分別有三分之一研究者認為文山包種茶應為「80°C~90°C」或「90°C~100°C」，研究者雖無共識，但認為沖泡水溫至少應為「80°C 以上」。

表 6 文獻載明文山包種茶最適沖泡水溫之文獻與數量統計表

沖泡水溫	90~100°C	95°C	80~90°C	85°C
參考文獻(編號)	1、9、16、18、20、38、39、46	24、34、36、49	7、10、14、15、17、18、27、40、48	12、19、32、45、51
文獻統計(數量)	8	4	9	5

表 7 為文獻載明高山茶最適沖泡水溫之文獻與數量統計表。本研究彙整文獻資料內容有載記高山茶(阿里山茶、杉林溪茶、福壽山茶、梨山茶等)最適沖泡水溫之學術論文與茶葉專書文獻共計有 17 篇，其中文獻中記載之高山茶最適沖泡水溫範圍 90°C~100°C，建議沖泡水溫範圍僅有 10°C，且多數研究文獻結果指出，高山茶之最適宜的沖泡水溫應為「95°C~100°C」或至少應為「90°C 以上」。

表 8 為文獻載明凍頂烏龍茶最適沖泡水溫之文獻與數量統計表。本研究彙整文獻資料內容有載記凍頂烏龍茶最適沖泡水溫之學術論文與茶葉專書文獻共計有 22 篇，其中文獻中記載之凍頂烏龍茶最適沖泡水溫範圍 90°C~100°C，建議沖泡水溫範圍僅有 10°C，且多數研究文獻結果指出，凍頂烏龍茶之最適宜的沖泡水溫應為「100°C」或至少應為「90°C 以上」。

表 9 為文獻載明鐵觀音茶最適沖泡水溫之文獻與數量統計表。本研究彙整文獻資料內容有載記鐵觀音茶最適沖泡水溫之學術論文與茶葉專書文獻共計有 26 篇，其中文獻中記載之鐵觀音茶最適沖泡水溫範圍 90°C~100°C，建議沖泡水溫範圍僅有 10°C，且多數研究文獻結果指出，鐵觀音茶之最適宜的沖泡水溫應為「100°C」或至少應為「90°C 以上」。

表 7 文獻載明高山茶最適沖泡水溫之文獻與數量統計表

沖泡水溫	95~100°C	90~95°C	90°C	90°C 以下
參考文獻(編號)	1、9、15、18、20、24、39、46	2、34、38、49	22、40、47	45、48
文獻統計(數量)	8	4	3	2

表 8 文獻載明凍頂烏龍茶最適沖泡水溫之文獻與數量統計表



沖泡水溫	100°C	95°C	90°C
參考文獻(編號)	1、7、15、18、20、36、 38、39、45、46	1、2、5、12、24、32、 34、49	14、17、40、48
文獻統計(數量)	10	8	4

表 9 文獻載明鐵觀音茶最適沖泡水溫之文獻與數量統計表

沖泡水溫	100°C	95°C	90°C
參考文獻(編號)	1、7、10、15、18、20、 24、27、36、38、39、45、 46	1、2、5、12、19、32、 34、49	14、17、40、48、47
文獻統計(數量)	13	8	5

表 10 為文獻載明東方美人茶最適沖泡水溫之文獻與數量統計表。本研究彙整文獻資料內容有載記東方美人茶最適沖泡水溫之學術論文與茶葉專書文獻共計有 16 篇，其中文獻中記載之東方美人茶最適沖泡水溫範圍 80°C~100°C，且多數研究文獻結果指出，東方美人茶之最適宜的沖泡水溫應為「80°C~85°C」或至少應為「80°C 以上」。

表 11 為文獻載明紅茶最適沖泡水溫之文獻與數量統計表。本研究彙整文獻資料內容有載記紅茶最適沖泡水溫之學術論文與茶葉專書文獻共計有 23 篇，其中文獻中記載之東方美人茶最適沖泡水溫範圍 70°C~100°C，建議沖泡水溫範圍高達 30°C，但多數研究文獻結果指出，紅茶之最適宜的沖泡水溫應為「100°C」或至少應為「70°C 以上」。

表 10 文獻載明東方美人茶最適沖泡水溫之文獻與數量統計表

沖泡水溫	100°C	90~95°C	90°C	80~85°C
參考文獻(編號)	36、38	24	14、17、40、46	12、15、18、22、 32、45、47、48、 51
文獻統計(數量)	2	1	4	9

表 11 文獻載明紅茶最適沖泡水溫之文獻與數量統計表

沖泡水溫	100°C	95°C	90°C	85°C	70~80°C
參考文獻(編號)	1、7、9、10、 16、24、33、36、 38、45、46、48	39	12、14、17、 18、32、40、 51	2、22	19
文獻統計(數量)	12	1	7	2	1

4. 結論與建議

由本研究營養成分文獻回顧結果可發現，兒茶素含量以綠茶較多、其次為烏龍茶(半發酵茶)、最低者為紅茶；值得重視的是，紅茶之茶多酚總量與綠茶相當，且高於半發酵茶，因此有關紅茶對於保健功能之角色值得再關注。整體而言，台灣主要生產茶葉之最適沖泡溫度分別為：三峽綠茶「80°C」或以下、東方美人茶「80~85°C」、文山包種茶「90°C~100°C」或「90°C~100°C」、高山茶「95°C~100°C」、凍頂烏龍茶為「100°C」、鐵觀音茶「100°C」、日月潭紅茶「100°C」。



綜合本研究之結果，茶葉之熱水沖泡溫度除影響茶湯滋味外，亦與茶葉健康成分溶出有關，此結果值得進一步研究。另外，不適當的水溫不僅無法展現茶葉本身的食味特性，更是造成茶葉、水、與升溫能源的浪費，故本研究之成果期能於茶藝文化、滋味、營養與環保思維中理出新觀點。最後，由於本研究僅以學術論文或茶業專書載記之資料，進行質性研究之次級資料分析比對，因此，建議未來研究者可增加茶湯感官品評之定量實證研究。

參考文獻

- [1] 大森正司，林昆樺，「茶」教科書，臺北市：台灣東販出版社，民國 104 年。
- [2] 王玉輝，茶話飄香，南投縣：富綠農莊，民國 99 年。
- [3] 台灣省行政院農業委員會茶業改良場，「茶業專訊」，第 92 期，民國 104 年。
- [4] 台灣省行政院農業委員會茶業改良場，「茶葉產製技術研討會專刊」，民國 81 年。
- [5] 台灣省行政院農業委員會茶業改良場，「製茶技術」，茶葉技術推廣手冊，民國 89 年。
- [6] 甘子能，「紅茶製造過程中香氣的生成」，科學農業，第 28 卷，民國 69 年，338-342 頁。
- [7] 向孜蓁，中國茶的秘密，臺中市：好讀出版社，民國 93 年。
- [8] 好茶學苑，好客竹縣網站，來源：<http://goodtea.hsinchu.gov.tw/page.aspx?wtp=1&wnd=630>，民國 104 年。
- [9] 有本香，中國茶，臺北市：台灣東販出版社，民國 92 年。
- [10] 池宗憲，我的第一本泡茶專，臺北市：宇河文化出版有限公司，民國 92 年。
- [11] 李敏雄、陳湘中、閔丙宇，「萃取方法對茶單寧及兒茶素分析值之影響」，中國農業化學會誌，第 27 卷第 1 期，民國 78 年，82-88 頁。
- [12] 李勝治，「台茶的產製」，楊春樹、張鳳美、郭美洲、林玉玲編，茶藝文化特展專輯，基隆：基隆市立文化中心，民國 82 年。
- [13] 阮逸明，「包種茶水色形成與速溶茶萃取及抗潮之研究」，國立台灣大學食品科技研究所博士論文，民國 76 年。
- [14] 周君怡，清心泡壺台灣茶，台中市：太雅出版社，民國 89 年。
- [15] 易博士編輯室，第一次買茶葉就上手，易博士出版社，民國 90 年。
- [16] 林木連、蔡右任、張清寬、陳國任、楊盛勳、陳英玲、賴正南、陳玄、張如華，台灣的茶葉，新北市：遠足文化事業股份有限公司，民國 99 年。
- [17] 林瑞萱，如何泡好一壺茶，台北市：坐忘谷茶道中心，民國 104 年。
- [18] 范增平，生活茶葉學，臺北市：萬卷樓圖書公司，民國 90 年。
- [19] 范增平，喝杯好茶，臺北市：膳書房文化事業有限公司，民國 91 年。
- [20] 徐永成，名山出好茶，臺北市：知青頻道出版有限公司，民國 98 年。
- [21] 徐英祥，台灣之茶，台北市：台灣區製茶同業公會，民國 98 年。
- [22] 張光文，活茶經，臺北市：活茶文化有限公司，民國 101 年。
- [23] 張如華、李敏雄，「萎凋及發酵之溫度與時間對包種茶品質之影響」，中國農業化學會誌，第 32 卷第 5 期，民國 83 年，469-485 頁。
- [24] 張明雄，台灣茶文化之旅，臺北市：前衛出版社，民國 83 年。
- [25] 張鳳屏、楊光盛，「包種茶中無機成分之含量與其浸出率之研究」，台灣茶業研究彙報，第



- 13 卷，民國 83 年，121-138 頁。
- [26] 梁致遠、顏江河、林鴻淇，「以離子層析儀分析綠茶茶湯中鋁物種」，中國農業化學會誌，第 36 卷第 4 期，民國 87 年，344-352 頁。
- [27] 陳丁茂，人生與茶，臺北市：德龍出版社，1981 年。
- [28] 陳水源，20 世紀前世界茶葉沿革與演遞，台北市：旺文社股份有限公司，民國 103 年。
- [29] 陳宗懋、俞永明、梁國彪、周智修，品茶圖鑒，臺北市：笛藤出版圖書有限公司，民國 95 年。
- [30] 陳英玲，「茶多元酚氧化酶之研究(一)」，台灣茶業研究彙報，第 8 卷，民國 78 年，83-90 頁。
- [31] 陳英玲，「茶葉的保健功效」，科學發展，第 391 期，民國 94 年。
- [32] 陳堯帝，餐飲採購學，台北市：揚智文化事業股份有限公司，民國 84 年。
- [33] 陸天羽，閒話茶事，臺北市：國家出版社，民國 98 年。
- [34] 陸羽，圖解茶經，新北市：華威國際出版社，民國 100 年。
- [35] 曾國堡，家庭茶藝，桃園縣：三泰出版社，民國 75 年。
- [36] 黃墩岩，中國茶道，台北市：暢文出版社，民國 83 年。
- [37] 詹羅九、朱世英，好水泡好茶，臺北市：宇河文化出版有限公司，民國 94 年。
- [38] 廖慶樑，台灣茶聖經，台北：揚智文化事業股份有限公司，民國 99 年。
- [39] 熊志惠，識茶，泡茶、鑒茶圖鑒，上海：上海科學普及出版社，民國 100 年。
- [40] 劉淑娟，「泡茶實務」，楊春樹、張鳳美、郭美洲、林玉玲編，茶藝文化特展專輯，基隆：基隆市立文化中心，民國 82 年，115-126 頁。
- [41] 劉勤晉，普洱茶的科學，臺北市：盈記唐人工藝出版社，民國 96 年。
- [42] 劉漢介，中國茶藝，台北：人類文化事業股份有限公司，民國 79 年。
- [43] 蔡永生、張如華，「茶葉品質鑑定科學化之研究 I - 烏龍茶化學成分與茶湯滋味之關係」，台灣茶業研究彙報，第 5 卷，民國 75 年，127-134 頁。
- [44] 蔡永生、張如華、林建森，「台灣現有產製茶中無機主要化學成分之含量分析與判別之研究」，台灣茶業研究彙報，第 19 卷，民國 89 年，139-154 頁。
- [45] 蔡榮章，「現代茶藝」，台北市：中視文化事業股份有限公司，民國 78 年。
- [46] 蔡榮章，李麗霞、張玲芝、程艷斐、陳茶鳳，中國人應知的茶道常識，台北市：華品文創出版股份有限公司，民國 101 年。
- [47] 蔡榮章，茶道基礎篇-泡茶原理與應用，臺北市：武陵出版有限公司，民國 92 年。
- [48] 蔡榮章，茶道教室，臺北市：遠見天下文化出版股份有限公司，民國 91 年。
- [49] 駱少君、呂毅，就是要這樣喝茶才健康，臺北市：宇河文化出版有限公司，民國 93 年。
- [50] 鍾澤裕、曾志正，「飲茶科學研究」，曾志正教授實驗室二十週年紀念專刊，國立中興大會生物科技學研究所，民國 103 年。
- [51] 蘇芳基，餐旅採購與成本控制，台北市：揚智文化事業股份有限公司，民國 103 年。

