飲料茶澄清技術之研究

鄭 正 宏
台灣省茶業改良場文山分場

摘要：製作飲料茶時茶葉原料及水質，是兩個最重要的影響因素；根據試驗成果，首先茶葉應該以溫度90℃，時間四小時以上焙火，然後以75℃之純水來恆溫萃取八分鐘，以預濾膜過濾茶渣後，於萃取之茶湯中添加維生素C等，隨即以平板式對流熱交換器將其急速冷卻至5℃後，再以預濾膜除去茶湯中之沈澱物，裝瓶封罐後以高壓釜於121℃殺菌10分鐘。以此方式製成之飲料茶澄清透明，沈澱物已微乎其微。

關鍵字：茶、飲料茶、混濁、沈澱、澄清

前 言

早在1985年時，即已對茶葉的多元化應用深感興趣，那時市面上尚無所謂罐裝飲料茶，心想若能適時開發，則必能在茶葉的銷售市場上造成極大的改變。其時任職於魚池分場，經常在沖泡紅茶試驗茶樣時，就發覺到茶湯有乳化、混濁的現象非常嚴重。半球形及條形包種茶萃取之茶湯，將其置於冰箱冷藏，在極短時間內也有沈澱及混濁現象之生成。試想當製作飲料茶時必是一項非常難解決的問題，也不敢奢求此試驗能夠成功。

近年來飲料茶在國內市場如雨後春筍般的蓬勃發展，各大食品、飲料廠商紛紛加入生產行列，產製各種不同種類、包裝、風味之茶飲料，銷售的業績亦有逐年成長之趨勢，至民國八十三年時，年銷售金額已達到一百三十八億元新台幣，佔整個軟性飲料市場的36.3%，並深受消費者的寵愛。此無異成爲茶葉銷售之另一種管道。然而各廠牌之飲料茶在茶湯的混濁度方面，都會隨著貯存時間的增長，有逐漸混濁的趨勢，甚至某廠牌飲料茶在貯存六個月後，其NTU 值變爲 350 以上。大部分廠牌其濁度約在3～70NTU左右。

爲解決飲料茶混濁沈澱的問題及開發茶葉的多元化利用途徑，增加副茶的利用，並提高其商品價值，間接增加茶農收益爲目的，故執行此研究。

材料與方法

一、茶葉材料：以茶業改良場魚池分場生產之阿薩姆、台茶八號等之紅茶之年平均茶及精製後之茶頭爲紅茶原料，鹿谷、名間之半球形包種茶及茶業改良場文山分場生產之條形包種茶爲包種茶之原料。

二、茶湯萃取用水及萃取方法：

1. 茶湯萃取用水：純水、蒸餾水、地下水。
2. 茶湯萃取方法：使用恒溫水浴先將水煮沸後，再設定於擬萃取之指定溫度。恒溫後將稱重之茶樣投入水浴中，以適當時間萃取後過濾之。萃取之溫度區分爲90℃，85℃，80℃，75℃，70℃等五種。

三、茶湯濃度之測定：

使用糖度計測定茶湯之可溶性固形物含量，以Brix表示之。

四、貯存容器：

1. 玻璃瓶(350ml)。
2. 馬口鐵罐。
3. 鋁罐。

五、茶葉原料之處理：

1. 不處理。
2. 以電氣循環式烤箱焙火。

六、茶湯pH值之範圍：

以pH計測定之，於4.0～6.5間尋求最好的pH值。

七、茶湯澄清方法：

1. 以Whatman No.2濾紙或Millipore之預濾膜過濾之。
2. 以1.之初濾液4℃冷藏, 靜置隔夜後，使用高速冷凍離心機除去沈澱物。
3. 將1.之初濾液，迅速導入冷卻槽，急速冷卻後去除沈澱物質。

八、殺菌處理：

1. 高溫處理：以高壓殺菌釜於121℃分別殺菌3分、5分、10分、15分，測定其對水色、風味及貯存之影響。
2. 低溫處理：以100℃沸水殺菌15分、20分、30分，測定其對水色、風味及貯存之影響。

九、貯存試驗：

1. 低溫4℃冷藏貯存(對照)。
2. 室溫貯存觀察其水色、混濁度、腐敗率及品質鑑定。

結果與討論

水質及原料茶是影響茶飲料品質最重要的因素。吾人首先探討水質對茶飲料之影響，再繼續研究不同發酵程度之茶葉及品級對茶飲料製作之影響。

一、茶葉萃取用水質對飲料茶的影響：

以酸鹼值來說，地下水其pH值約爲7.2左右，蒸餾水約爲5.6左右，去離子水或純水(17.5MΩ)約爲6.2左右。吾人使用魚池分場製造OP級之紅茶爲原料，以三種不同的水質，相同時間溫度分別爲80℃及100℃來萃取，其茶湯之pH值如表一。

表一、紅茶在不同萃取溫度及水質下其茶湯之pH值

Table 1. pH value of black tea extract using different quality of water and extraction temperatures

OP Grade 紅 茶	Running water 地下水		Dist. water 蒸餾水		Pure water 純 水	
Extr. Temp.	80℃	100℃	80℃	100℃	80℃	100℃
pH Value	5.18	5.16	4.83	4.79	4.87	4.81

其中茶湯之顏色以地下水萃取者較紅，以蒸餾水及純水萃取者較淡，可見茶湯之pH值對茶水顏色有相當程度之影響。萃取之茶湯經封罐後以常壓殺菌，其中以地下水萃取者經貯存後較易生黴，且第二天後茶湯即有混濁的現象和沈澱生成。第三天後以蒸餾水萃取者也有混濁、沈澱的現

象。然而以純水萃取之茶湯直至第六天後才有相同的情形發生。由此可以推論，茶葉萃取用水質對茶湯混濁、沈澱的現象，有相當程度之影響。故在製作飲料茶時，應該選用純水來萃取，或至少是蒸餾水。

二、茶葉種類及水質對飲料茶的影響：

不同發酵程度之茶葉，各稱取25公克，再以85℃，二公升的純水及蒸餾水萃取五分鐘，其茶湯之酸鹼值及其濃度如表二。

表二、不同發酵程度之茶葉以不同水質萃取其茶湯之pH及BRIX值

Table 2. The pH and BRIX Value of tea extract from different kinds of tea by using different quality of water

	Paochung Tea		Oolong Tea		BOP Grade		OP Grade	
	Pure Water	Dist. Water	Pure Water	Dist. Water	Pure Water	Dist. Water	Pure Water	Dist. Water
pH	5.90	6.00	5.46	5.50	5.05	5.05	5.00	5.10
BRIX	0.8	0.7	0.8	0.7	1.1	0.8	1.4	1.0

從表二中可知，不同發酵程度的茶葉，以不同品質的水來萃取，其pH及BRIX值有明顯的不同，而以純水萃取者，其BRIX皆較高，尤以紅茶爲最。條形包種茶其茶湯之pH值最高，其次爲半球形包種茶，而以紅茶爲最低。

三、茶葉萃取溫度對飲料茶澄清度的影響：

使用純水以相同溫度、相同時間（八分鐘）來萃取不同等級之紅茶，茶葉的重量皆爲10公克，水皆爲一公升。若萃取之溫度相同時，而以茶頭來萃取者其茶湯混濁沈澱的現象較慢生成，其次爲OP級萃取者，而 BOP級者生成的速度最快，可見茶葉等級也會影響茶湯的澄清度。其結果詳如表三。

由表三之結果顯出茶湯之萃取溫度以75℃，八分鐘爲佳，且其茶湯的滋味最好。以70℃水溫萃取者較少混濁、沈澱的現象，然其滋味淡薄，水色不佳，故不宜採用。而以高溫85℃及90℃萃取者，其茶湯顏色較深，極易生成乳化及混濁、沈澱之現象，其中又以BOP 萃取者混濁現象之生成最快。以水溫80℃來萃取，BOP 級者第二天茶湯中即有混濁的現象，第三天則混濁、沈澱的現象都有。OP級者在第二天茶湯中即有沈澱之生成，第四天則混濁、沈澱的現象都有。而以茶頭萃取之茶湯要直至第五天才有沈澱之現象生成。由表中吾人尙可推知，茶湯以低溫75℃以下萃取者，較不易有混濁的現象生成，而以高溫80℃以上萃取者則較易生成。

四、茶葉焙火對飲料茶澄清度的影響：

以25公克之茶葉未經焙火，以純水1000ml，85℃ 5分鐘恒溫萃取，包種茶湯經三天後產生沈澱，茶湯稍濁，而凍頂茶之萃取茶湯沒有沈澱及混濁的現象，而紅茶萃取茶湯之情形最好。

茶葉若不經過焙火，則萃取之茶湯很容易在短時間內造成混濁、沈澱的生成。其中又與茶葉發酵程度有關。條形包種茶比半球形包種茶的萃取茶湯，更易在短時間內生成混濁、沈澱的現象，而茶湯由紅茶萃取者，比起條形包種茶萃取者，其混濁、沈澱生成的時間較長。

經過長久的試驗，茶葉至少以90℃或 100℃焙火4 小時（若焙火溫度超過 110℃，茶湯會有焦味生成），則可延長萃取茶湯混濁沈澱的生成時間，其中以100℃ 烘焙者，茶湯略帶火味、澀味，以90℃烘焙者，茶湯火味少，滋味較醇，因而爲調整茶湯滋味，建議以90℃，焙火 4小時爲最恰當。而茶葉焙火與否，其萃取茶湯之pH值，及其濃度指標之BRIX值變化極微。

表三、不同等級紅茶萃取之茶湯其混濁及沈澱現象生成的時間

Table 3. Time of tea extract appearing cloudiness and precipitation from different grade of black tea

Tea	Day 1		Day 2		Day 3		Day 4		Day 5		Day 6	
grade	Cld.	Ppt.	Cld.	Ppt.	Cld.	Ppt.	Cld.	Ppt.	Cld.	Ppt.	Cld.	Ppt
Extr. temp：70℃												
BOP	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+
OP	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+
Stalk	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+
Extr. temp：75℃												
BOP	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+	+	+
OP	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	+	+
Stalk	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+
Extr. temp：80℃												
BOP	−	−	+	−	+	+	+	+	+	+	+	+
OP	−	−	−	+	−	+	+	+	+	+	+	+
Stalk	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+
Extr. temp：85℃												
BOP	+	−	+	−	+	+	+	+	+	+	+	+
OP	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	+
Stalk	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+
Extr. temp：90℃												
BOP	+	−	+	−	+	+	+	+	+	+	+	+
OP	+	−	+	−	+	−	+	+	+	+	+	+
Stalk	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+

五、萃取茶湯經急速冷卻後對飲料茶澄清度的影響：

BOP之紅茶先將其分別以100℃、110℃焙火二小時，以此三種不同處理之BOP級紅茶，以純水80℃恒溫水浴，八分鐘來萃取茶湯，三種茶湯再分別以急速冷卻、自然冷卻兩種處理後裝罐。將此六種茶湯分別置於室溫下來觀察其變化情形，結果以自然冷卻方式處理者，無論焙火與否，三種茶湯均有混濁的現象生成；而以急速冷卻方式處理者，無焙火者稍有混濁的現象，有焙火者則無。隔日觀察，茶葉事先焙火而以急冷方式處理者，其茶湯顏色較澄清透明，而以自然方式冷卻者茶湯較不透明，然而都有些微沈澱之現象發生；第三日後亦有相同的情形，其中以110℃焙火者較透明。而不論焙火與否都會有沈澱生成。在茶湯的顏色方面以焙火110℃者最好，然其茶湯略具火味，其餘兩者則無。萃取茶湯其pH值，無焙火者爲4.85，有焙火者都爲4.88。茶葉經焙火後仍有混濁的現象生成，可能係焙火的時間不夠之故，而急速冷卻之處理方式，可多少解決茶湯混濁的現象。

經適度焙火之茶葉以75℃，八分鐘來萃取，一種以急冷方式後充填，另一種讓其自然冷卻後封罐，其結果顯示出，前者的茶湯顏色較爲鮮紅，後者則較爲橙黃，以急冷方式充填者，茶湯之

沈澱物會急速生成。自然冷卻者其茶湯顏色較橙黃，湯色較濁，初期其沈澱的現象較慢生成，經短短幾天後其沈澱迅速生成，且其沈澱量比急速冷卻者還多。萃取之茶湯置於冰箱內4℃冷藏，隔夜即會有沈澱生成且湯色混濁，取出將其沈澱物過濾，經一段時間後沈澱仍會生成。因而推斷急冷的方式可迅速造成茶湯中沈澱物的生成，且急冷有固定茶湯顏色及滋味的效果。因而在製作飲料茶時急速冷卻是不可或缺的步驟。經試驗證明，以平板對流式急速冷卻器或其他急速冷卻方式，將茶湯急速冷卻至5℃後，再以Millipore之預濾膜或Whatman No.2的濾紙過濾後，可去除部分沈澱物，延長茶湯沈澱物的生成（急冷會使茶湯顏色變淡，不焙火會有沈澱生成）。萃取過之茶湯若不經急速冷卻，而以3500 rpm或以8000 rpm將其離心去其沈澱物；經一段時間後仍會有沈澱物生成，且愈來愈多。當以8000 rpm，4℃急速冷卻離心20分鐘，則效果會比常溫離心的效果好很多。

茶葉經90℃，4小時焙火後，以75℃，八分鐘來萃取，以平板式急速冷卻器急冷至5℃後，再以預濾膜過濾後裝罐（或以8000 rpm，4℃，20分）。以此方式處理過之茶湯，混濁的現象業已解決，即使茶湯部分有沈澱物之生成，其生成之沈澱物量已微乎其微。

六、茶湯pH值對飲料茶品質的影響：

包種茶25公克，以1000ml之水，85℃，5分鐘萃取，再以80℃，20分鐘殺菌，其茶湯之pH值等如下表，經過六星期後茶湯即長黴變質。推斷茶湯之pH值在貯存時降低，可能是品質變壞的徵兆。

表四　包種茶萃取之茶湯其變化情形

Table 4. The change of pH and BRIX value from Paochung tea extract

	0 day	After 1 wk	After 2 wks	After 3 wks	After 4 wks	After 5 wks	After 6 wks
pH	6.00	5.80	5.68	5.57	5.37	5.20	4.83
BRIX	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6

顯然當茶湯在貯存時其pH值降低，即表示茶湯已經變質。若以水浴80℃，時間30分鐘殺菌，可保持茶湯不變質三個月以上。

茶湯之沈澱物以0.5％之NaOH處理，當pH調至6.75左右時，沈澱物隨即溶解，且不致有混濁現象。反之若再加酸，當pH調至5.0左右時，即會再生成混濁及沈澱現象。此明顯指出茶湯之pH是影響混濁及沈澱的因素之一。然以添加酸或鹼來改變茶湯之pH值，必會影響其滋味及香氣，可行性較低。

七、貯存容器對飲料茶品質的影響：

茶湯以馬口鐵罐爲貯存容器，經一段時間後會使茶湯顏色變黑，此乃因封罐時，轉輪可能會破壞罐內之油漆塗膜，或其接縫處之塗膜不完全，造成單寧與鐵反應而使茶湯變黑，且茶湯會隨著時間的增長而愈變愈黑，滋味也會越來越差。使用鋁罐及玻璃瓶充填不會有此現象。因而飲料茶製罐時，當以鋁罐、利樂包、玻璃瓶或保特瓶爲宜。

八、茶葉萃取用量：

茶葉萃取用量太多則會使茶湯滋味帶澀，且茶湯易生成混濁、沉澱的現象。茶湯萃取方式，包種茶（條形，半球形）其使用量爲13g/1000ml，紅茶量則爲12g/1000ml，以去離子水在恒溫水浴75℃中，萃取八分鐘，隨即倒出以東洋濾紙2號或Millipore之預濾膜過濾，急速冷卻以固定茶

湯內部成分及湯色。殺菌方式採121℃，十分鐘高溫滅菌。若其時間過長，在紅茶飲料中則會產生類似仙草的風味，在包種茶飲料中則會有類似鳳梨之風味，且隨著時間的增長，而使茶湯顏色變深，風味更差。這通常在使用馬口鐵罐爲貯器時，顯現的更加嚴重，若能將茶湯加熱至90℃，並以氮氣吹拂後封罐，則可減少茶湯風味的改變。

包種茶製作冷飲茶，其混濁、沈澱的現象比以紅茶製作時更爲嚴重，且香氣滋味更難保留在茶湯內。

九、茶湯添加可食性化學成份對飲料茶澄清度的影響：

茶湯萃取過濾後，添加重合磷酸鹽（商品名爲超多磷素）及維生素C（商品名爲益鮮美），再以90℃，20分鐘殺菌，可保持茶湯不混濁、沈澱、生黴一個月以上。其他像羧甲基纖維素鈉（CMC）、澱粉(MonoDestrine，MD-14)、海藻酸鈉（商品名Duckalgin）等，以萬分之一的量與益鮮美萬分之三的量添加於過濾茶湯中，隨即急速冷卻至4℃以下，再以預濾膜過濾封罐。如此可使茶湯保存長時間不混濁、沈澱。若無添加維生素C，則一個月內會生成沉澱現象，而添加後會使茶湯滋味活絡，保色效果較佳。茶湯若能再以高速8000/ rpm，低溫4℃冷凍離心去除其沈澱，則可維持更久。而這些可食性添加物都必須在急冷離心步驟之前加入方會有效。而添加MC者滋味較澀，添加CMC者滋味較柔軟，添加MD者滋味較澀。

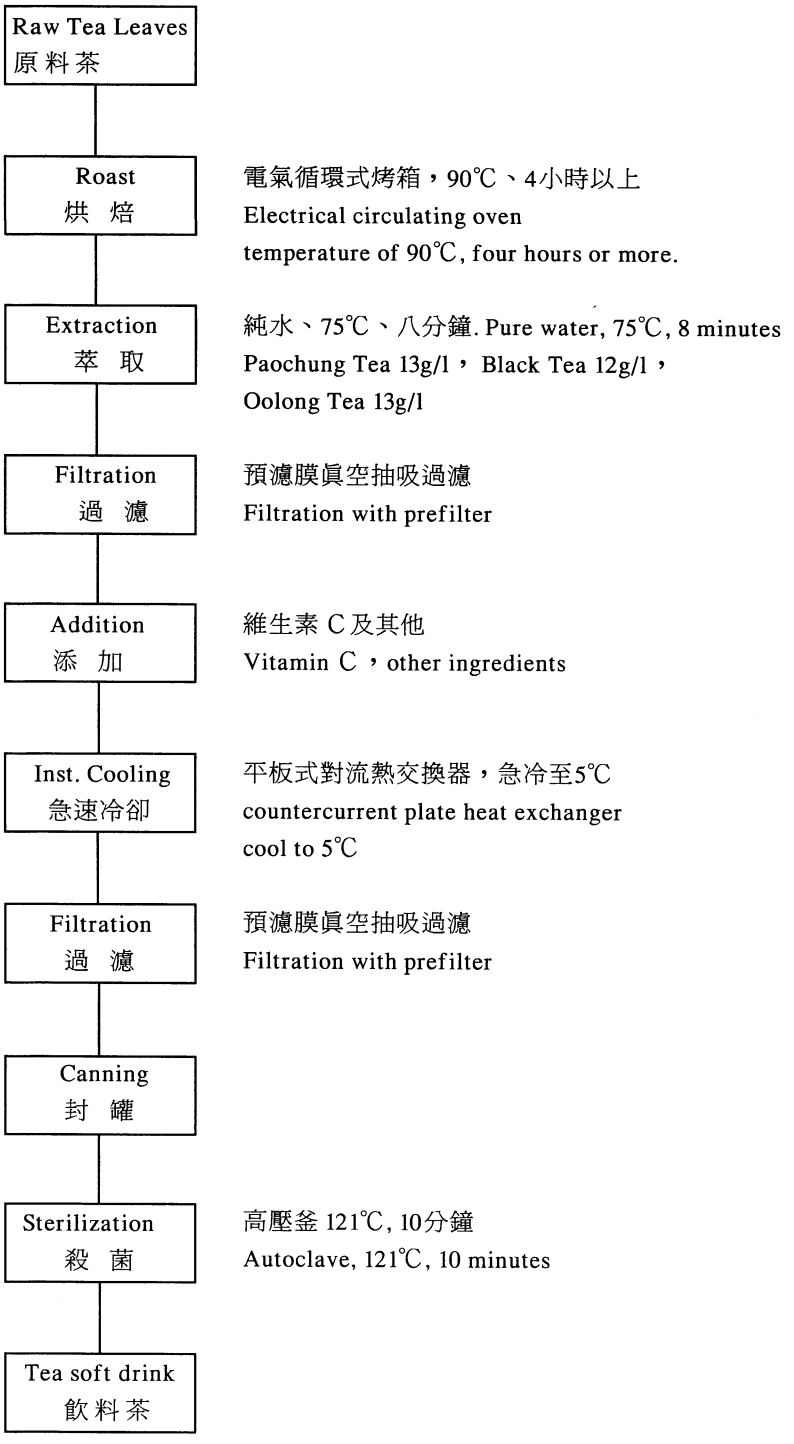
十、茶葉經烘焙後化學成分之變化：

茶葉經烘焙後，稱取3公克，以150cc水沖泡5分鐘所得之茶湯，再以HPLC測試其兒茶素類及咖啡因之含量。其中咖啡因含量減少3.5％，EGC兒茶素減少30％，EC兒茶素增加2.5％，EGCG兒茶素減少17％，ECG兒茶素減少10％。

十一、飲料茶成分分析：

自製之包種茶飲料，其茶湯之濁度約爲14 NTU，BRIX值約爲0.3，茶湯之HUNTER測色值，其L值爲3.7左右，a值爲2.3左右，b值爲1.5左右。其咖啡因含量約爲208 ppm，EGC兒茶素約爲74 ppm，＋C兒茶素約爲38ppm，EC兒茶素約爲15 ppm，EGCG兒茶素約爲40 ppm，ECG兒茶素約爲21 ppm。

茲將飲料茶製作的流程圖示如下：



圖一、飲料茶製作流程圖

Figure 1. Flowchart of tea soft drink making procedure

參考文獻

1. 鄭正宏。1993。國內市售各類茶飲料之調查。台灣省茶業改良場年報 p.112～117。
2. 鄭正宏。1992。改善冷飲茶混濁及沈澱現象之研究。茶業產製技術研討會專刊 p.173～180。
3. 林耕年。1984。食品加工。
4. 林金泉。1969。罐頭製造與檢驗法。
5. 彭遐齡。1953。紅茶製造學。

The Technical Research for the Tea Soft Drink to Have Clear Appearance

Cheng-Hung Cheng
Taiwan Tea Experiment Station, Wenshan Substation

Abstract

The tea and water quality are the most important factors that will effect the manufacture of tea soft drink. At the beginning, the raw material of tea should roast in the electric circulating oven at 90℃ for at least four hours.

Using the roasted tea as the material, extract with pure water at constant temperature of 75℃ for eights minutes, then filtrate with Millipore prefilter and add Vitamin C , other ingredients to the tea extract immediately.

The tea extract then pump through the countercurrent plate heat exchanger to cool it down to 5℃ instantly. Then, filtrate the precipitate with prefilter again, bottling or canning the filtrate, and use autoclave to sterilize the tea extract at 121℃for 10 minutes.

By using this procedure to make tea Soft drink, the appearance of the drink will be clear and transparency. The precipitate will be minimam.

Key words : Tea, Tea soft drink, cloudiness, precipitation, clear