

# 茶菁熱風萎凋槽改良試驗

黃惟揚 劉銘純 蔡憲宗<sup>1,\*</sup>

## 摘 要

傳統熱風萎凋槽以燃燒瓦斯配合鼓風機送風，產生 30°C~38°C 的熱風萎凋茶葉。傳統熱源與鼓風機設計在萎凋槽的前側，其設計會造成熱風萎凋槽在萎凋過程中各點溫度的不均。為解決其問題，本試驗在萎凋槽上方覆蓋尼龍布，目的是讓萎凋過程的溫度較均勻。

試驗材料使用機採青心烏龍茶菁，設計 2 種不同製程的實驗：A 處理（對照組）為無尼龍布的萎凋，B 處理（試驗組）為蓋尼龍布的萎凋，A、B 的後續製程相同做成文山包種茶。官能品評結果顯示 A 處理（對照組）的茶葉品質變異性較大、水色蜜綠帶黃、滋味帶澀；B 處理（試驗組）的茶葉品質變異性較小、水色蜜綠明亮、活性強。此技術未來可改善茶農之茶湯品質不穩定問題。

**關鍵字：**熱風萎凋、茶湯品質、茶葉加工技術

## 前 言

茶為台灣的高經濟作物之一，民國 70 年代以前，臺灣茶業以生產原料茶出口為主，最高外銷達 2.3 萬公噸，以紅茶、綠茶為主，曾是外匯收入最高之農產品。目前茶葉年進口量約 3 萬公噸，自產 1.5 萬公噸，外銷約 3,000 公噸。國內每年消費量近 4 萬公噸。飲料茶及茶飲店每年需求約 2 萬公噸，茶業者自國外進口不同等級、規格茶葉，利用拼配技術、加工調製、包裝及品牌加值後，大幅提高出口價值，顯示茶業具加工加值出口之能力。

邱 (1986、1987、1988) 開發之自動溫溼度控制器於半發酵茶，探討茶葉品質之

---

1. 行政院農業委員會茶業改良場 助理研究員、技佐、研究員兼課長。台灣 桃園縣。

\* 通訊作者。

影響及經濟效益之評估，說明萎凋槽處理茶菁效益最高，能提升濕冷春冬兩季的萎凋效率。郭等人 (1989、1990、1991) 所開發的自動輸送式茶菁萎凋機，以紅外線和遠紅外線加熱萎凋，但萎凋速率仍低 (茶菁萎凋速率 30 公斤/小時)。陳 (1989) 探討不同熱源替代日光萎凋對包種茶之影響，證明利用日光萎凋對茶葉的品質略佳。張等人 (1989、1990) 開發遠紅外線茶葉萎凋機，說明茶葉在遠紅外線照射下且環境溫度 35℃ 的茶葉品質略佳。黃等人 (1998、1999、2000) 開發萎凋攪拌自動化之機器，藉由茶菁走水量來做攪拌的依據，把攪拌的時機變得更科學與合理化。

關於濕菁表面水份去除研究，多以茶農傳統方法行之，先將茶菁鋪放地上或萎凋槽吹冷風將其表面水份吹乾，也有使用放置筊歷上，利用乙種乾燥機吹出之熱風將茶菁表面水份吹乾。劉等人 (2005、2006) 改良濕菁表面水份去除機械，過去燃燒完的熱風直接對濕菁做走水，導致不完全燃燒的廢熱空氣污染茶菁，改良過的機械把燃燒完的熱氣在熱交換器內間接對濕菁做走水，改善過去熱風污染茶葉的問題。

劉等人 (2008) 研製及推廣多層式茶菁萎凋機，研製完成之多層式茶菁萎凋機可配合製茶過程茶菁不落地需求，作為熱風替代日光萎凋、初乾、乾燥、雨菁表面水份去除、製茶工廠室內加溫等具多功能用途，推廣應用後，將可有效提供茶葉製造不符合衛生安全規範之茶菁落地問題。

## 材料與方法

### 一、試驗材料與處理

試驗萎凋槽之面積為 345cm × 182 cm，鋪蓋的茶菁重量有 30 斤，鋪蓋厚度為 5cm。茶菁原料為青心烏龍，為新北市坪林文山包種茶 (機採茶菁)。

試驗共 2 種處理：

#### A. 傳統加工方法 (對照組)

茶菁→日光萎凋→無蓋尼龍布熱風萎凋 (如圖一)→炒菁→揉捻→乾燥→成品

#### B. 改善加工法 (試驗組)

茶菁→日光萎凋→有蓋尼龍布熱風萎凋 (如圖二)→炒菁→揉捻→乾燥→成品  
記錄熱風萎凋槽各點的溫度分佈與變化。

每 15 分鐘記錄熱風萎凋槽各點的溫度分佈與變化，共 60 分鐘 (如圖三)。  
量測細項說明如下 (如圖三紅點位置)。

鐵盤：鐵盤溫度。

空氣：鐵盤上方 10 公分的溫度。

茶菁：鐵盤上方茶菁厚度 3 公分處的溫度。

## 二、茶葉品質官能品評

每種茶樣取 3 次，每次 3 公克，以 150 毫升沸水沖泡 5 分鐘，進行官能品評，比較相同茶樣之間品質的變異性。

## 三、茶湯製備

秤取 3 公克茶葉置於標準評鑑杯中，加入 150mL 沸水，靜置 5 分鐘後，倒入審查碗中，品評第一泡茶湯。



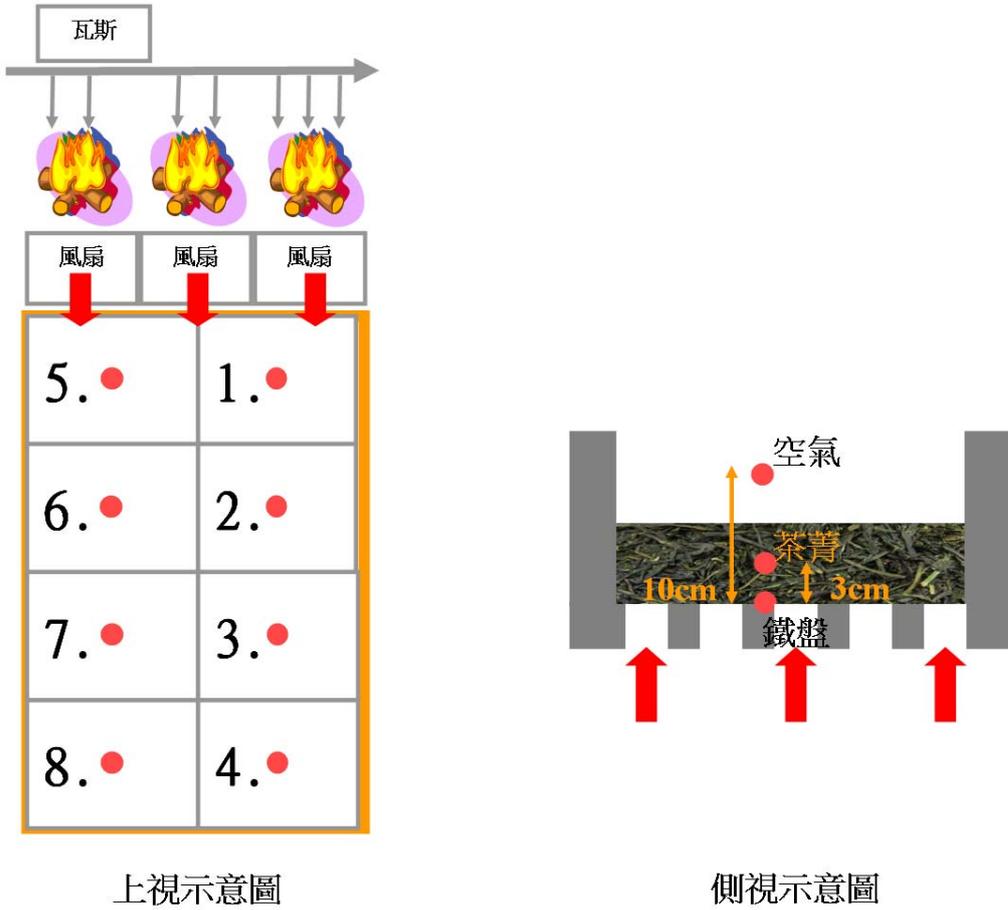
圖一、無蓋尼龍布熱風萎凋

Fig. 1. Uncovered hot-air withering tank



圖二、有蓋尼龍布熱風萎凋

Fig. 2. Hot-air withering tank covered with nylon cloth



圖三、萎凋槽量測溫度分佈圖

Fig. 3. Distribution of temperature measuring in withering tank

## 結果與討論

### 一、現行熱風萎凋槽作業調查研究

使用熱式風速計 (METREL Poly MI 6401) 量測 10 秒之平均風速 (m/s) (表一)。量測點 (圖三) 量測結果顯示導風板斜放 (圖四) 時量測熱風萎凋槽茶菁置放處之風速，比導風板平放 (圖五) 時之風速大，對於茶菁熱風萎凋更具萎凋效果。

表一、熱風萎凋槽 (空車作業) 風速

Table 1 Wind speed of hot-air withering tank (without tea)

量測點	萎凋槽 (瓦斯加熱器) 上方				萎凋槽 (瓦斯加熱器) 下方			
	1 (左)	2	3	4 (右)	5 (左)	6	7	8 (右)
導風板平放 (m/s)	0.85	0.87	1.14	0.27	0.51	0.7	0.8	0.26
導風板斜放 (m/s)	1.03	1.49	1.13	0.51	0.75	1.37	1.58	0.81



圖四、導風板斜放  
Fig. 4. Oblique baffle



圖五、導風板平放  
Fig. 5. Horizontal baffle

## 二、溫度分佈數據

表二、A 處理 (對照組) 的溫度 (°C) 隨時間 (min) 變化

Table 2 The temperature-time change map of A treatment (uncovered)

時間(min) \ 位置	鐵盤溫度 Temp. of iron plate (°C)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	24.0	26.7	27.8	30.1	30.4	24.0	26.9	27.9
15	29.8	30.8	24.0	27.8	29.3	31.7	32.0	24.0
30	27.0	27.9	31.8	32.8	24.0	26.6	30.3	31.3
45	31.8	24.0	30.1	32.6	33.9	35.2	24.0	30.4
60	33.3	33.7	34.3	24.0	29.3	31.5	33.2	33.9

時間(min) \ 位置	空氣溫度 Temp. of air (°C)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	24.0	27.8	28.8	30.0	30.6	24.0	28.8	29.5
15	30.6	30.2	24.0	29.5	30.3	31.8	31.9	24.0
30	29.8	30.6	31.7	31.4	24.0	27.3	29.6	30.2
45	30.2	24.0	29.3	31.4	32.1	32.1	24.0	29.7
60	31.3	31.8	32.4	24.0	29.2	30.9	31.5	32.1

時間(min) \ 位置	茶菁溫度 Temp. of tea leaves (°C)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
15	28.1	28.7	29.4	29.6	26.9	29.8	29.9	28.9
30	28.8	30.5	30.5	29.4	29.6	32.1	31.6	31.1
45	30.5	30.7	31.6	31.5	29.8	32.5	32.8	32.2
60	30.6	30.8	31.8	31.5	30.1	33.3	33.4	32.8

表三、B 處理 (試驗組) 的溫度 (°C) 隨時間 (min) 變化

Table 3 The temperature-time change map of B treatment (covered with nylon cloth)

時間(min) \ 位置	鐵盤溫度 Temp. of iron plate (°C)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	24.0	28.7	31.2	31.4	29.6	24.0	30.0	33.6
15	34.0	31.1	24.0	30.3	33.8	34.2	33.0	24.0
30	29.1	31.7	31.7	31.1	24.0	27.3	30.8	30.6
45	29.4	24.0	28.6	31.5	31.4	30.1	24.0	28.9
60	31.5	32.3	31.3	24.0	28.8	30.3	30.0	29.5

時間(min) \ 位置	空氣溫度 Temp. of air (°C)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	24.0	28.4	30.7	30.7	30.3	24.0	29.3	31.5
15	31.8	30.8	24.0	29.3	31.7	32.2	31.2	24.0
30	28.6	31.1	31.6	30.5	24.0	28.6	31.4	31.8
45	31.4	24.0	29.1	31.3	31.4	31.1	24.0	28.7
60	31.1	31.6	30.8	24.0	29.0	31.4	31.4	31.7

時間(min) \ 位置	茶菁溫度 Temp. of tea leaves (°C)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
15	28.8	29.6	29.2	28.9	28.5	29.1	29.1	29.0
30	30.4	31.4	31.6	31.6	31.7	31.2	31.6	31.4
45	30.7	31.8	32.0	31.4	32.2	32.0	31.8	31.9
60	30.8	31.6	31.2	31.6	31.9	31.0	30.8	32.1

三、官能品評

青心烏龍 (機採) 文山包種：

品質變異性：A 處理 (對照組) 大；B 處理 (試驗組) 小。水色：A 處理蜜綠帶黃；B 處理蜜綠明亮。香氣：A 處理劣；B 處理優。滋味：A 處理澀；B 處理不澀且活性強。其整理如表四。

表四、官能品評整理表

Table 4 Sensory evaluation of two treatments

實驗條件	品質變異性	水色	香味	
			香氣	滋味
無蓋尼龍布	大	蜜綠帶黃	劣	劣
有蓋尼龍布	小	明亮蜜綠	優	優

四、溫度分佈分析

表五、A 處理 (對照組) 的溫度統計分析

Table 5 The temperature statistical analysis of A treatment (uncovered) min/°C

分析時間 (min)	整體平均值	整體標準差	整體最大溫差	鐵盤平均值	鐵盤標準差	鐵盤最大溫差	空氣平均值	空氣標準差	空氣最大溫差	茶菁平均值	茶菁標準差	茶菁最大溫差
0	24.0	0.00	0.00	24.0	0.00	0.00	24.0	0.00	0.00	24.0	0.00	0.00
15	28.6	1.22	3.80	28.1	1.59	3.80	28.9	0.91	2.50	28.9	1.02	3.00
30	30.3	1.47	5.50	30.1	2.21	5.50	30.3	0.93	2.60	30.5	1.14	3.30
45	31.5	1.17	4.10	31.9	1.56	4.10	31.2	0.82	2.10	31.5	1.05	3.00
60	31.9	1.39	5.10	32.7	1.71	4.80	31.4	0.91	2.20	31.8	1.27	3.30

表六、B 處理 (試驗組) 的溫度統計分析

Table 6 The temperature statistical analysis of B treatment (covered with nylon cloth)  
min/°C

分析 時間 (min)	整體 平均 值	整體 標準 差	整體 最大 溫差	鐵 盤 平均 值	鐵 盤 標準 差	鐵 盤 最大 溫差	空氣 平均 值	空氣 標準 差	空氣 最大 溫差	茶 菁 平均 值	茶 菁 標準 差	茶 菁 最大 溫差
0	24.0	0.00	0.00	24.0	0.00	0.00	24.0	0.00	0.00	24.0	0.00	0.00
15	29.0	0.57	3.00	29.0	0.92	3.00	28.9	0.35	0.90	29.0	0.32	1.10
30	31.5	0.79	3.50	31.8	1.26	3.50	31.3	0.31	1.00	31.4	0.42	1.30
45	31.7	0.91	4.20	32.0	1.50	4.20	31.6	0.43	1.50	31.7	0.47	1.50
60	31.0	0.84	3.60	30.6	1.23	3.60	31.0	0.47	1.40	31.4	0.50	1.30

其溫度數據討論如下

1. 無蓋尼龍布的鐵盤溫度標準差 (其值為 0.92-1.50), 小於無蓋尼龍布 (對照組) 的鐵盤溫度標準差 (其值為 1.59-2.21)。說明萎凋槽蓋尼龍布後的鐵盤溫度分佈較均勻。
2. 有蓋尼龍布的空氣溫度標準差 (其值為 0.31-0.47), 小於無蓋尼龍布 (對照組) 的空氣溫度標準差 (其值為 0.82-0.93)。說明萎凋槽蓋尼龍布後的空氣溫度分佈較均勻。
3. 有蓋尼龍布的茶菁溫度標準差 (其值為 0.32-0.50), 小於無蓋尼龍布 (對照組) 的茶菁溫度標準差 (其值為 1.02-1.27)。說明萎凋槽蓋尼龍布後的茶菁溫度分佈較均勻。
4. 有蓋尼龍布的整體溫度標準差 (其值為 0.57-0.91), 小於無蓋尼龍布 (對照組) 的整體溫度標準差 (其值為 1.17-1.47)。說明蓋尼龍布後整體的溫度標準差會降低, 其整體溫度比較均勻。
5. 無蓋尼龍布的鐵盤溫度的標準差 (其值為 1.59-2.21), 大於茶菁溫度的標準差 (其值為 1.02-1.27), 大於空氣溫度的標準差 (其值為 0.82-0.93)。蓋尼龍布後亦有此現象, 但標準差變小。說明鐵盤的溫度分佈比空氣更不均勻, 在鐵盤上萎凋之茶菁變異性更高。

由以上分析得知, 在熱風萎凋的過程中, 有蓋尼龍布的整體溫度變異性小,

而無蓋尼龍布的整體溫度變異性大。因此，本試驗可改善熱風萎凋時走水、發酵不均勻的問題。

## 結 論

本試驗完成一套茶葉熱風萎凋改良，從溫度數據分析得知，在熱風萎凋槽上方有蓋尼龍布，能降低熱風萎凋槽溫度差異及降低萎凋品質的變異性。在相同實驗條件下，各別取三次茶樣做茶湯的感官品評得知，有蓋尼龍布的熱風萎凋能提升茶湯的品質穩定性，讓整體茶菁的發酵與走水程度更加均勻。而文山包種茶、東方美人茶等更注重萎凋過程與環境，此技術可提升上述茶湯的品質，其改善手法簡單且本不高，未來可與茶農大量推廣此技術，提升整體製茶品質。

## 參考文獻

1. 邱瑞騰. 1986. 應用自動溫溼度控制工程於高級半發酵茶製造探討對茶葉品質之影響及經濟效益評估. 台灣省茶業改良場年報 pp. 80-81。
2. 邱瑞騰. 1987. 應用自動溫溼度控制工程於高級半發酵茶製造探討對茶葉品質之影響及經濟效益評估. 台灣省茶業改良場年報 pp. 104-106。
3. 邱瑞騰. 1988. 應用自動溫溼度控制工程於高級半發酵茶製造探討對茶葉品質之影響及經濟效益評估. 台灣省茶業改良場年報 pp. 97-99。
4. 郭寬福、邱進返、邱瑞騰. 1989. 自動輸送式茶菁萎凋機之研製與利用. 台灣省茶業改良場年報 pp. 72-73。
5. 郭寬福、邱進返、邱瑞騰. 1990. 自動輸送式茶菁萎凋機之研製與利用. 台灣省茶業改良場年報 pp. 105-107。
6. 郭寬福、邱進返、邱瑞騰. 1991. 自動輸送式茶菁萎凋機之研製與利用. 台灣省茶業改良場年報 pp. 102-104。
7. 陳英玲. 1989. 不同熱源替代日光萎凋對包種茶品質之影響. 台灣省茶業改良場年報 pp. 48-49。
8. 張連發、阮逸明. 1989. 紅外線茶葉萎凋機試造與示範. 台灣省茶業改良場年報 p. 50。
9. 張連發、阮逸明. 1990. 遠紅外線茶葉萎凋機試造與示範. 台灣省茶業改良場年報 pp. 62-63。

10. 黃騰鋒、劉銘純、黃建民、林金池. 1998. 部分發酵茶室內萎凋靜置攪拌自動化系統之研究. 台灣省茶業改良場年報 pp. 176-177。
11. 黃騰鋒、劉銘純、黃建民、林金池. 1999. 部分發酵茶室內萎凋靜置攪拌自動化系統之研究. 台灣省茶業改良場年報 pp. 205-206。
12. 黃騰鋒、劉銘純、黃建民、林金池. 2000. 部分發酵茶室內萎凋靜置攪拌自動化系統之研究. 台灣省茶業改良場年報 p. 53。
13. 劉銘純、黃騰鋒. 2005. 多層式茶菁表面水份去除及萎凋機研製. 行政院農業委員會茶業改良場年報 pp. 261-263。
14. 劉銘純、黃騰鋒. 2006. 多層式茶菁表面水份去除及萎凋機研製. 行政院農業委員會茶業改良場年報 pp. 198-199。
15. 劉銘純、黃騰鋒. 2008. 多層式茶菁萎凋機之研製及推廣. 臺灣茶業研究彙報 27: 105-114。

# The Experiment of the Improvement for Hot-air Withering Tank

Wei-Yang Hwang Ming-Chun Liu Hsien-Tsung Tsai<sup>1,\*</sup>

## Summary

Traditional hot-air withering tank with blower can produce hot-air with about 30 to 38 degree Celsius to wither the tea. The heat resource and blower is located on the one side of withering tank, it would cause uneven distribution of hot-air. To solve this problem, we cover nylon cloth on the withering tank.

We used mechanical-plucking Chin-shin Oolong tea as material in two different processing experiments:

A: uncovered withering tank

B: covered withering tank with nylon cloth

After withering, A and B are treated with same process to produce Wenshan-Paochung tea which will be conducted sensory evaluation. The result showed that the tea with A treatment has features such as large variation of quality, astringent taste, yellow-green color. Otherwise, tea with B treatment has features like quality with low variation, color of bright honey-green and rich taste. This technology would improve the problem of unstable quality of tea.

**Key words:** Hot-air withering, Tea quality, Tea processing technology

---

1. Assistant Researcher, Junior Specialist, Senior Agronomist, Tea Research and Extension Station, Taoyuan, Taiwan., R.O.C.

\* Corresponding author.

