

# 茶情雙月刊



第  
90  
期

發行人：陳國任  
主編：林金池、賴正南  
發行所：行政院農業委員會茶業改良場  
地址：326桃園市楊梅區埔心中興路324號  
電話：03-4822059 傳真：03-4824790  
網址：<http://www.tres.gov.tw>  
印刷：曦望美工設計社 電話：02-23093138

國內郵資已付  
中壢郵局  
許可證  
中壢字第138號

中華民國一〇六年四月二十日出版

雜誌

## 焙茶監控溫度的好幫手-紅外線熱像儀

文圖/茶機課 黃惟揚\*、巫嘉昌  
(\*電話：03-4822059轉702)

烘焙可降低茶葉水分含量，及改善茶葉香氣與品質，藉由溫度的變化，茶葉中之還原糖與胺基酸等化學成分在高溫下會進行梅納反應，並產生特殊香氣與滋味。

烘焙在部分發酵茶精製過程是極為重要的，然而部分茶農利用焙籠進行烘焙時，沒注意焙茶的整體溫度分布，現行焙籠只針對單一量測點做為溫度控制參考依據(圖一)。我們研究發現利用熱電偶量測溫度(圖二)，焙籠中間溫度 43.5°C，而外測溫度 73.7°C，可見整體溫度相當不均。然而採用熱電偶也只能量測單點溫



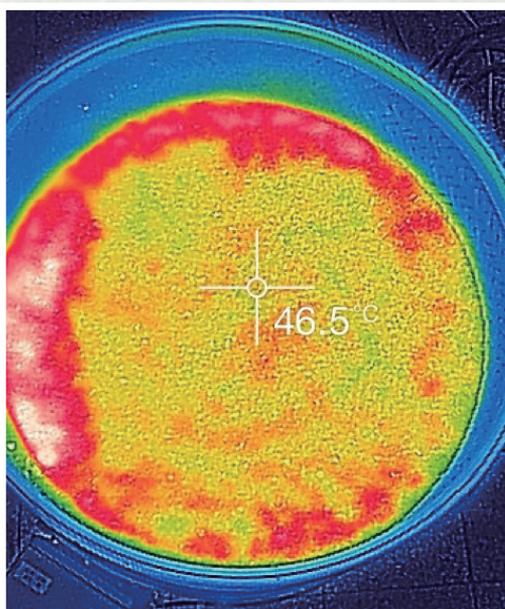
圖一、焙籠溫度控制之感測器



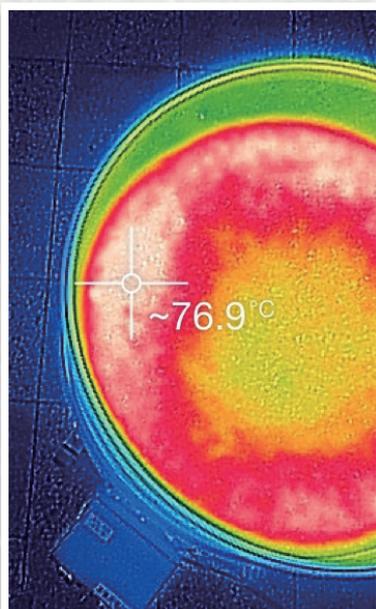
圖二、利用熱電偶量測溫度



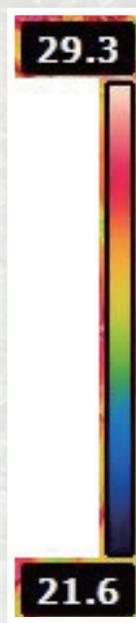
圖三、一般紅外線熱像儀



圖四、紅外線熱像儀觀察焙籠溫度分布 (中間溫度46.5°C，左測溫度76.9°C)



圖五、小型紅外線熱像儀搭配手機使用情形 (正、反面)



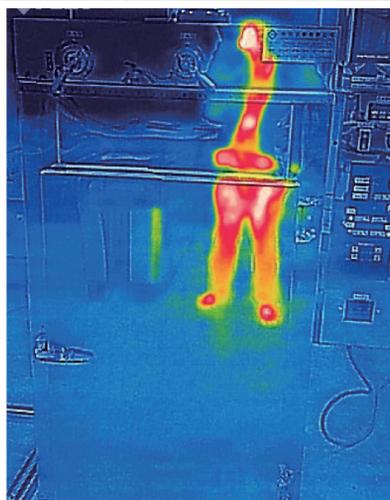
圖六、彩虹溫度色階圖

度，觀察茶葉在焙籠的整體溫度分布，則必需佈許多熱電偶線進行量測。

利用紅外線熱像儀 (圖三) 可快速觀察焙茶溫度情形 (圖四)，然而紅外線熱像儀價格從萬元到百萬元不等，大小如同一般攝影機，且有些機器還需額外搭配電腦來顯示影像，在使用上相當不方便。近年來由於科技進步，紅外線熱像儀已變得愈來愈精巧且便宜，且售價不到 1 萬元，另外還能配合 APP 連結手機使用 (圖五)。

物體表面不同溫度會發出不同特殊波長，然而這些特殊波長肉眼無法辨識，紅外線熱像儀可吸收特殊波長，轉成可辨識的「彩虹」溫度分布影像 (圖六)。一

一般來說，熱像儀顯示的溫度由高到低的顏色為：白（最高溫）、紅、橙、黃、綠、藍、藍、靛、紫、黑（最低溫）。此外，物體表面的顏色、材質與光滑度也會影響溫度量測的正確性（圖七），例如金屬表面容易反射其它物體之熱影像，所以採用紅外線熱像儀量測溫度時，要特別注意排除上述干擾因子。



圖七、紅外線熱像儀量測誤判情形（右邊人影為反射）

為了有效評估焙籠焙茶溫度情形，茶葉機械課分別採用熱電偶（圖二）及紅外線熱像儀（圖三、四）測定焙籠焙茶溫度，試驗結果顯示，熱電偶量測溫度分別為  $43.5^{\circ}\text{C}$ （中）與  $73.7^{\circ}\text{C}$ （側）；紅外線熱像儀量測溫度為  $46.5^{\circ}\text{C}$ （中）與  $76.9^{\circ}\text{C}$ （側），紅外線熱像儀量測溫度高於熱電偶量測溫度約  $3^{\circ}\text{C}$ 。一般來說，熱電偶的可信度較高，所以電子產品的溫度數據都是利用熱電偶進行量測，但是熱電偶量測之前置作業耗費多時，當量測的溫度點愈多，要佈的熱電偶也會愈多。紅外線熱像儀溫度雖不像熱電偶量測準確，但是可以看到整體溫度分布，而且操作方便且迅速。

茶葉在製造與精製過程中，溫度控制是相當重要，例如萎凋溫度  $20-25^{\circ}\text{C}$ 、炒菁溫度  $280-300^{\circ}\text{C}$ 、乾燥溫度  $90-100^{\circ}\text{C}$ ，烘焙溫度  $60-120^{\circ}\text{C}$ ，每個茶農在製茶或精製的過程中雖然有獨特溫度控制經驗，然而溫度穩定與均勻性將會影響茶葉品質，農友採用便宜且迅速的溫度量測工具，監測製茶與烘焙溫度變化，將可協助茶農提高茶葉品質。