



高海拔茶區春茶霜害紀實與應對策略

文圖 / 胡智益^{1*}、林育聖²、葉瑞恩¹、黃玉如³、劉秋芳¹、林儒宏²、吳岳峻¹

(單位：¹茶作技術課、²凍頂工作站、³魚池分場)

(* 電話：03-4822059 轉 531)

一、前言：

近年來，因氣候變遷影響季節的更迭，直接影響農作物生產，茶也不例外。異常季節的低溫寒害常常導致早春茶或春茶萌芽期產生霜害，對當年度春茶產量及農民收益影響甚為嚴峻。

109年4月中旬，臺灣遭受強烈大陸冷氣團影響，導致南投仁愛、臺中和平、新竹五峰及泰崗茶區及桃園復興等高山茶區於4月13日清晨出現低溫，導致霜降現象發生，此時期適逢高海拔茶區春茶生長期，低溫凍霜害使之出現受害減產、甚至無法採收之情況。

本篇以南投縣仁愛茶區及桃園市拉拉山茶區發生的霜害為例，說明霜害的典型徵狀及後續防護的策略，以作為預防因應措施，減少災損發生。

二、高海拔茶園霜害狀況：

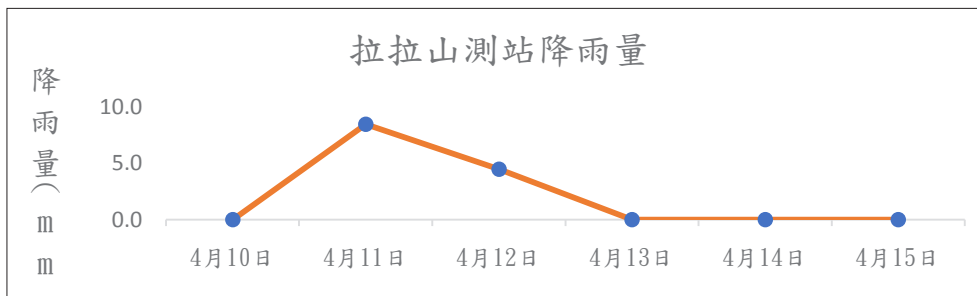
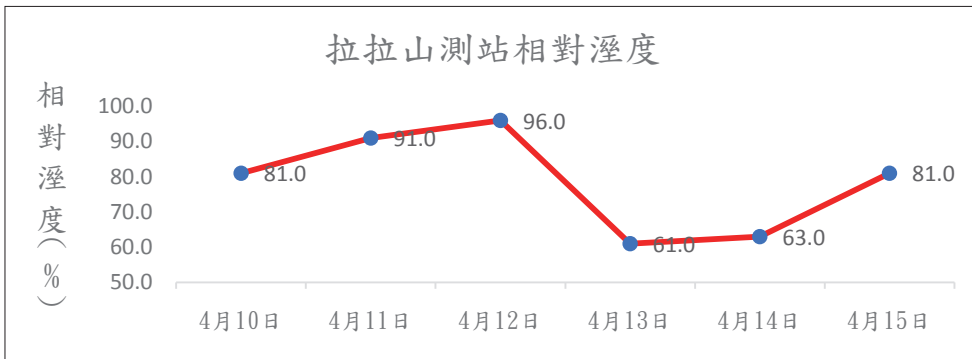
(一) 桃園及南投高海拔茶區氣象資料

109年4月12日傍晚及14日清晨，中央氣象局發布低溫特報，受到大陸冷氣團及輻射冷卻影響，中部以北氣溫明顯偏低，有10度以下氣溫發生的機率。

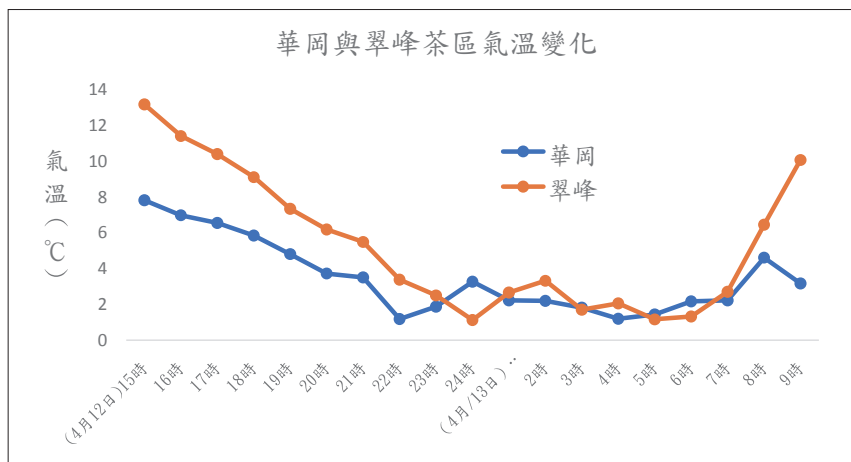
根據中央氣象局拉拉山測站（海拔高度為1,374公尺）在今（109）年度4月10日至15日區間的氣象監測資料（圖一）顯示，平均氣溫（日溫及夜溫平均）最低出現在4月12日（6.4°C）至13日（7.0°C）（據茶農所述，4月12日夜間在茶園出現0°C低溫，並出現結霜情形），相對濕度最低出現在4月13日（61.0%）至14日（63.0%），另4月11日及12日分別出現微幅降雨，4月13日起，天氣轉晴，無降雨。

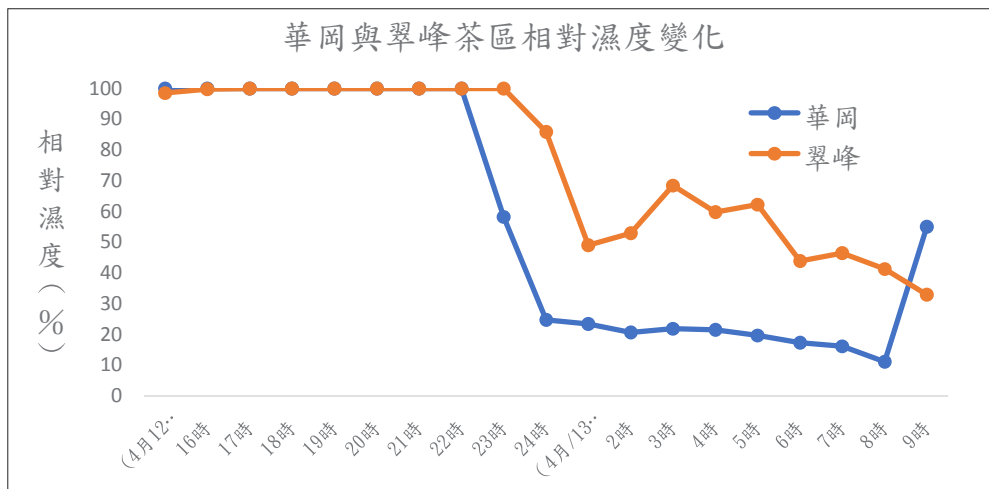
另根據本場架設於南投翠峰及華崗氣象站在4月12日15時至4月13日9時的資料（圖二）顯示，兩個地點在4月12日15時起持續降溫，到當日23時至隔日（4月13日）7時的氣溫均在2°C左右；相對濕度在4月12日15時至到當日23時時段皆為100%，代表有降雨，當日23時後至隔日（4月13日）8時的時段相對濕度低，代表氣候乾燥。

綜合桃園及南投高海拔茶區氣象資料，兩個高海拔茶區均在4月13日清晨開始出現低溫及乾燥氣候，已對茶樹造成霜害條件。



圖一、桃園市拉拉山氣象測站在 109 年 4 月 10 日至 15 日的平均氣溫（上圖）、相對濕度（中圖）及降雨量（下圖）。

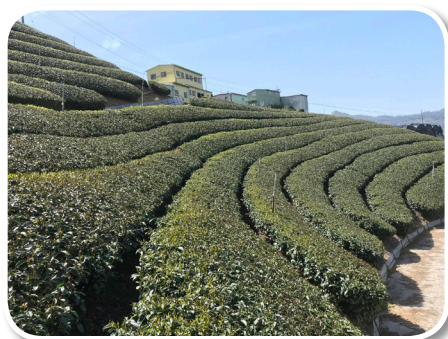




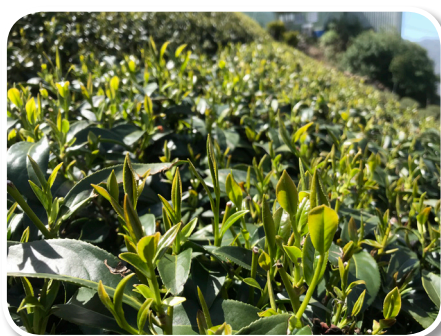
圖二、南投翠峰及華崗氣象站在109年4月12日15時至4月13日9時的氣溫（上圖）及相對濕度（下圖）。

（二）高山茶區霜害受損的情形如下：

1. 桃園市拉拉山茶區在海拔為1,400公尺以上受霜害損害較強，南投縣仁愛茶區在海拔為1,600公尺以上霜害較為嚴重，而其他茶區因緯度不同，受霜害的海拔分佈位置不一定相同。
2. 不限谷地、坡地或空曠平原地，只要達到低溫要件，均有受損徵狀，推測應為輻射冷卻效應引起之低溫為全面性有關。
3. 由茶行生育情況觀察，在同一茶行中多數皆出現左右兩側受災程度不均現象，可概分為受損嚴重之褐化焦枯側及受損較輕微仍維持翠綠側，似有一條線將茶行兩側劃分開來，此種典型霜害受災症狀如圖三左，但受災嚴重者褐化焦枯側之佔比甚大如圖三右。
4. 又近距離觀察受災程度嚴重者，多數心芽嫩葉已焦黑枯死（圖四左上），與未受災者（圖四右上）差異十分顯著；另部分茶園於同一位置之茶芽出現受災程度不一致之情況（圖四下）。
5. 同一棵茶樹樹冠面以面東向或面東南向的影響較大，推測應與霜害隔日陽光出現後，面東向或面東南向直曬陽光造成快速融霜有關（圖五）；另同一區茶園，樹木遮陰處霜害程度較低，陽光直射處霜害程度較高，推測原因同上（圖六）。
6. 部分霜害嚴重且隔天陽光直射的茶園的茶芽在霜害發生後三天內會發生全面焦枯現象，但霜害半個月後，未嚴重受損的茶芽回復生長，但仍直接影響當季茶葉產量（圖七）。



圖三、南投仁愛茶區凍霜害受災（左圖）及嚴重受災（右圖）之茶行。



圖四、南投仁愛茶區嚴重受災茶芽（左上圖）、未受損之茶芽（右上圖）及受災程度不均之茶芽（左下圖）。



圖五、桃園市拉拉山茶區霜害後第16日（4月29日）照片，受損位置均以東面或東南面影響較大。



圖六、桃園拉拉山茶區霜害後第 16 日（4 月 29 日）照片，樹木遮陰處（藍色箭頭處）霜害程度較低，陽光直射處（紅色箭頭處）霜害程度較高。



圖七、桃園拉拉山茶區霜害發生情形。同一區茶園在霜害後第 3 日（4 月 15 日），茶芽全面焦枯（左上圖）；霜害後第 16 日（4 月 29 日），出現萌芽不均狀態，同一棵茶樹約有 1/3 茶芽恢復生長，另 2/3（東面向或東南面向）無法恢復生長（右上圖及下圖）。



三、茶樹低溫防護策略：

茶樹低溫發生前的預防措施及復耕措施如表一，另霜害防護策略有以下三種方式：

(一) 防霜扇：

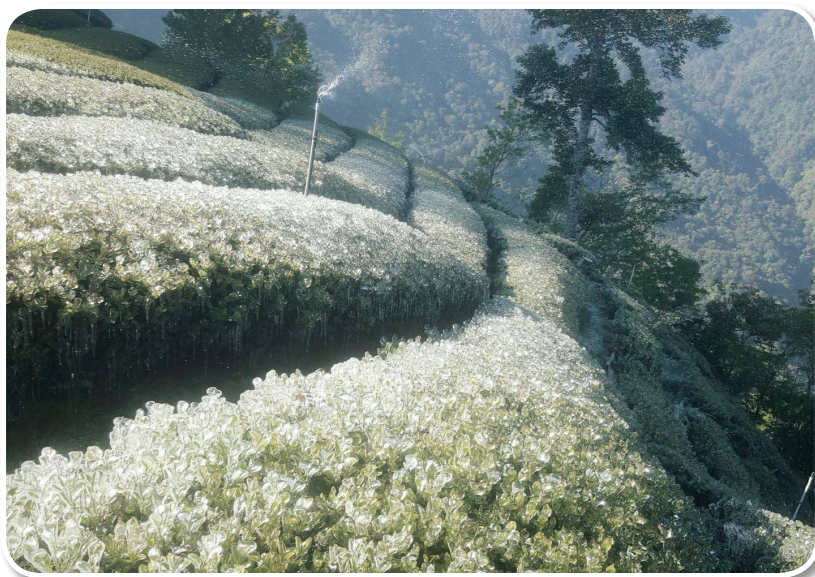
一般來說，氣溫隨高度呈現遞減關係，但在晴朗無雲、乾燥、微風、空曠環境下，入夜後受到輻射冷卻效應影響，容易會有逆溫層出現，導致霜凍害。所謂逆溫層分布於高於地表 5-10 公尺的位置，是指高層氣溫會高於地面溫度的現象，而防霜扇的原理為將高層較暖的空氣向下吹拂，破壞茶樹周遭冷空氣層，提高茶樹樹冠面氣溫，可降低茶樹受到霜害的程度。其優點為防護效果最佳，且安裝後一勞永逸；其缺點為價格昂貴，且需要專門技師評估安裝位置，以達最佳防護效果。

(二) 灑水防護：

利用灑水系統進行霜害防護，其原理為水的比熱較大，當水受到低溫影響而降溫時，可放出熱能以調節氣溫。其作法需在尚未結霜時開始灑水，但若氣溫過低，則反而造成結冰的負面效果（圖八）。其優點為多數茶園已建立噴灌設施，可直接應用，成本較低；其缺點為不易判斷灑水時機及強度。此外，過度低溫，會造成水管或噴灌設施結凍，無法達到灑水防護效果。

(三) 敷蓋：

利用敷蓋物（如塑膠布或遮陰網）敷蓋茶樹樹冠面，減少低溫空氣直接接觸茶樹，並防止地面及茶樹輻射熱能散失及葉片的水分散失，降低凍霜害影響。依據敷蓋高度，可分為棚架式、隧道式及直接覆蓋式。棚架式利用棚架（離採摘面約為 60～90 公分）搭配敷蓋物，可緩和溫度約為 1～3°C；隧道式利用苗床架（離採摘面約為 30～60 公分）搭配敷蓋物，可緩和溫度約為 1～1.5°C；直接敷蓋式為直接利用敷蓋物敷蓋茶樹樹冠面（離採摘面 0 公分），無保溫效果，不建議使用。敷蓋法的缺點為每一茶行均需敷蓋，且霜凍害前後需要派工操作，總成本高，防護效果有限（棚架式 > 隧道式 > 直接覆蓋式）。



圖八、新竹泰崗茶區茶園灑水防護霜害，但因茶樹已萌芽且溫度過低與灑水時機未掌握，灑水反而造成茶芽層結成厚冰（上圖為遠照，左下圖為近照），隔日陽光直射，反而造成更嚴重損害（右下圖所示，灑水器周遭茶芽受損嚴重）（由鍾易勳提供）。



表一、茶樹因凍霜害受損後，剪枝與採摘建議處理方式

茶芽生育階段	被害情況		建議處理方式
萌芽期至 2 葉開且 1 葉未全開	無論為何種程度之損害		直接保持現狀
2 葉開葉至 4 葉開葉	能夠明確區分損害部分與無 損害部分之情況下		損害部分保持現況，挑選採摘； 未受害部分直接採摘
	無法明確區分 損害部分與無 損害部分之情 況下	損害茶芽焦 枯率低之情 況下	直接保持現況
		損害茶芽焦 枯率高之情 況下	輕剪枝或淺剪枝方式，去除受 損部位
	全面受損情況下		輕剪枝或淺剪枝方式，去除受 損部位
摘採期前夕	部分受損情況下		挑選未受害部分進行採摘
	全面受損情況下		剪除捨棄受損茶芽，等待下一 季採收

(整理自「100 年農作物天然災害損害率客觀指標」)

四、結語

全球氣候變遷導致之天氣極端變化，高海拔茶區若遭遇春季低溫且茶樹進入春茶萌發階段，將因霜害造成茶芽焦黑褐變，茶樹冠面上常有一半受霜害另一半正常的情形，甚至全面受損的狀況發生。為避免此災損情形再次發生，茶園應考慮建置軟硬體設施（如防霜扇、灑水系統及敷蓋物等），未來高海拔茶區在春季發佈低溫特報時，可密切注意本場官網及臉書提供的預防及復耕措施訊息，以減少損失。