

第112期

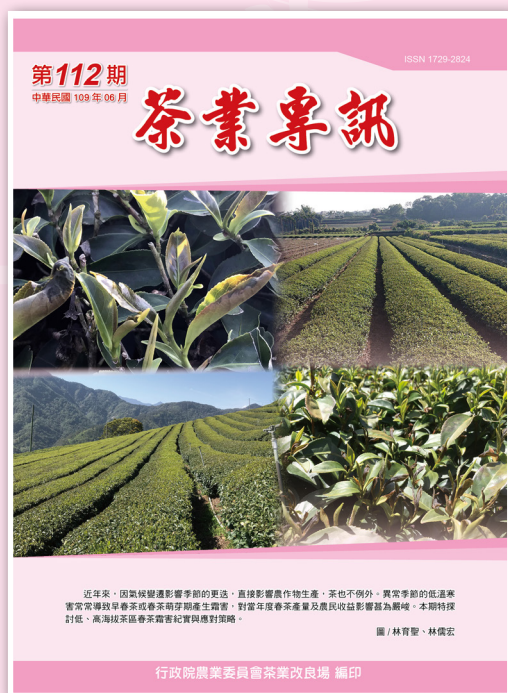
中華民國 109 年 06 月

茶業專訊



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。本期特探討低、高海拔茶區春茶霜害紀實與應對策略。

圖 / 林育聖、林儒宏



目 錄

一、技術研究

低海拔茶區春茶霜害紀實與應對策略 1

高海拔茶區春茶霜害紀實與應對策略 3

農用無人機與人工噴施蘇力菌防治茶樹
捲葉蛾 11

茶角盲椿象春茶防治時機 14

二、茶情報導

外銷茶葉農藥殘留標準 15

行政院新聞出版事業登記證局版台誌第 5782 號
中華郵政桃園雜字第 000071 號登記證登記為雜
誌交寄

發行人：蘇宗振

編輯委員：邱垂豐、吳聲舜、史瓊月、林金池、
蔡憲宗、楊美珠、劉天麟

執行編輯：賴正南

發行所：行政院農業委員會茶業改良場

地 址：桃園市楊梅區埔心中興路 324 號

電 話：(03) 482-2059

傳 真：(03) 482-4790

工 本 費：每本 3.8 元

設計印刷：彩之坊科技股份有限公司

電 話：(02) 2243-3233

本場網址：<http://www.tres.gov.tw>

GPN：2008100103



低海拔茶區春茶霜害紀實與應對策略

文圖 / 頂工作站 林育聖*、楊小瑩、許淳淇、林儒宏

(* 電話：049-2753960 轉 411)

隨氣候變遷頻率加劇，近年於1、2月份時常發生低溫霜害影響低海拔茶區早春茶生產，109年1月31日於南投名間茶區發生降霜現象，對該區域早春茶生產造成一定程度影響，霜害之發生除低溫環境外，倘同時具備特定大氣條件則更易發生，針對霜害之成因、影響及應對策略簡介如下。

一、成因與影響：

低海拔早春降霜成因多與「輻射冷卻」效應有關，太陽於日間提供能量使地表及萬物溫度上升，然入夜後能量將以紅外線長波輻射方式逸散，造成地表及物體溫度下降。由日落起至次日日出前物體能量逸散導致溫度降低的過程，是謂「輻射冷卻」作用。若茶樹周遭氣溫過低(0°C 左右)且輻射冷卻效應顯著時，恐於子夜過後結霜進而發生霜害現象。

我國冬末春初常有大陸冷氣團(寒流)南下，氣溫降至10度以下之情況，此時田間局部區域相對溫度更低，倘同時大氣條件為晴朗無雲、午後濕度低且無風或風速緩慢，則入夜後輻射冷卻效應更加明顯；另茶園立地條件也為霜害發生重要影響因子之一，冷空氣因密度較熱空氣大，具有自然下降積累現象，故位於山谷底部或凹槽處及山間盆地等地勢低或凹陷處，冷空氣易聚集累積無法消散，發生霜凍害的危險性也較大。

霜害產生後，茶樹因低溫進而影響生理機能，症狀多發生於新芽及嫩葉，常見之徵狀有新芽嫩葉1.呈紅紫色(圖一)、2.葉緣褐變(圖二)、3.向內捲曲(圖二)、4.出現凍害斑點(圖三)，直接影響茶樹正常生育；而老葉對低溫之耐受度較高，相對症狀未及新芽嫩葉明顯。對茶樹整體而言，霜害輕則造成減產及品質下降，重則導致葉片枯焦落葉，促使駐芽形成進一步導致停止生長、提早老化、大量減產、品質低下及產期延後。

另茶樹遭受霜害後，常出現樹冠面一半受霜害損傷，另一半相對正常之情形(圖四)，尤以南北向栽培者更加明顯。日本研究指出可能原因為低溫降霜時之氣象條件常出現微西風，使西側溫度較東側微高，致使東側之危害較為嚴重。然也可能與日出方向或東西側之生長速度有關，實際機制仍待相關研究解明。



圖一、新芽嫩葉褐變



圖二、葉緣褐變、捲曲



圖三、葉片凍害斑點



圖四、兩側霜害不均

(圖一～圖四係 109.1.31 攝於南投縣名間鄉)

二、應對策略：

1. 選擇適合茶樹耐低溫品種，提高茶樹自身抗禦低溫能力。
2. 冬季休眠期加強肥培管理及病蟲害防治，強化樹勢、提高對低溫的抵抗力。
3. 低溫發生前於離茶樹冠面高約 30 公分以上處搭蓋棚架覆蓋 PE 塑膠布、不織布、黑色紗網(過於靠近植株則效果下降)或在地表撒上薄層稻草以提高地溫，防止或減輕茶芽凍害。
4. 建立茶園蓄水池及自動噴灌系統，並於降霜前開始灑水，且須持續至日出回溫後，但一定要確認水源是否充足。
5. 設立防霜扇，將高層較暖氣溫向下吹拂，破壞茶樹周遭冷空氣，提高茶樹樹冠氣溫，降低茶樹受霜害程度，防護效能佳，缺點為價格昂貴。

三、參考資料：

1. 中央氣象局。2016。輻射冷卻究竟在輻射什麼？。中央氣象局數位科普網。
2. 茶業改良場。2015。茶樹受低溫損害之影響及防護措施。茶業改良場茶園低溫因應防護措施。
3. 中野敬之、松尾喜義。2000。南北うねの弧状樹形茶園において茶株面の東側に凍霜害が集中しやすい原因。茶業研究報告 88：9-24。
4. 此本晴夫、後藤昇一、森田明雄、中村順行、小澤朗人。2006。図解茶生産の最新技術栽培編。pp.160-166。
5. 農山漁村文化協会。2008。茶大百科II-栽培の基礎／栽培技術／生産者事例。東京。日本。pp.471-479。



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：

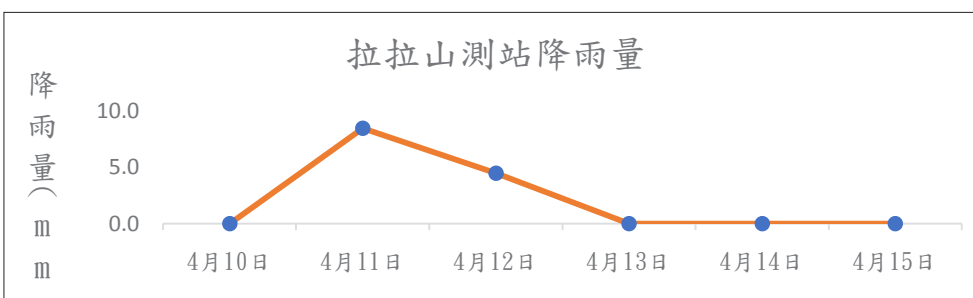
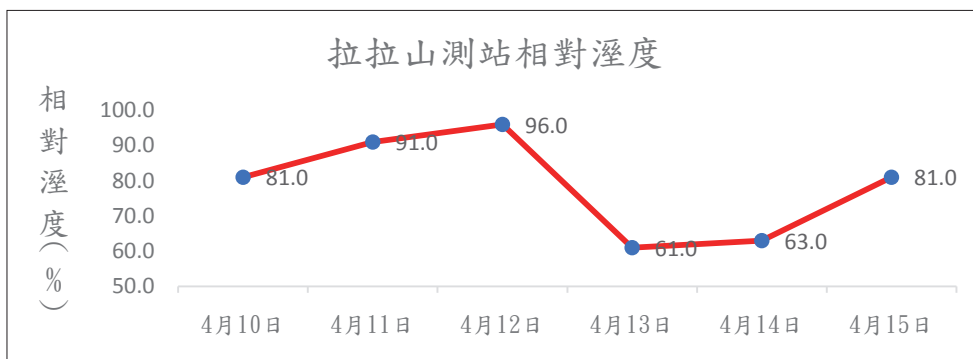
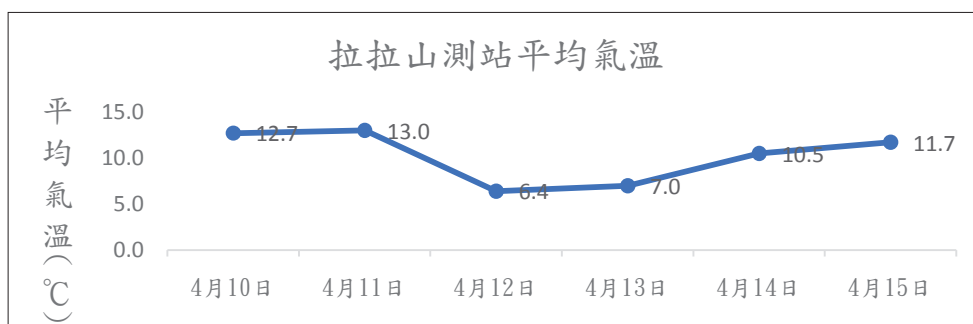
(一) 桃園及南投高海拔茶區氣象資料

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。

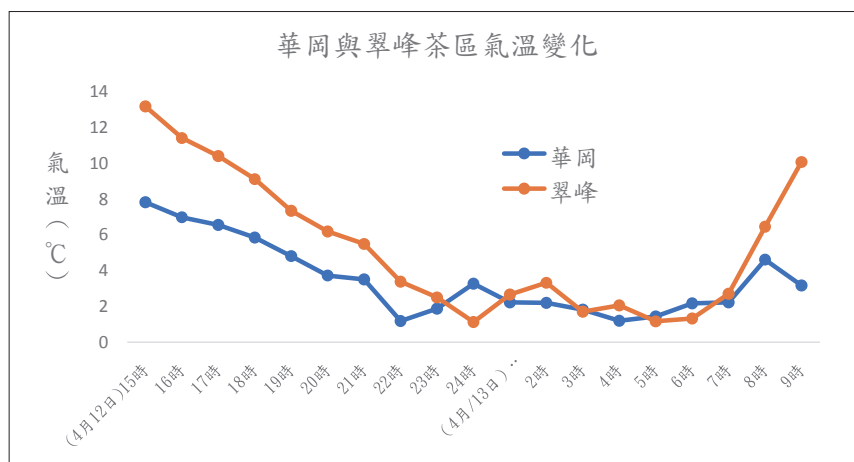
根據中央氣象局拉拉山測站（海拔高度為 1,374 公尺）在今（109）年度 4 月 10 日至 15 日區間的氣象監測資料（圖一）顯示，平均氣溫（日溫及夜溫平均）最低出現在 4 月 12 日（6.4°C）至 13 日（7.0°C）（據茶農所述，4 月 12 日夜間在茶園出現 0°C 低溫，並出現結霜情形），相對濕度最低出現在 4 月 13 日（61.0%）至 14 日（63.0%），另 4 月 11 日及 12 日分別出現微幅降雨，4 月 13 日起，天氣轉晴，無降雨。

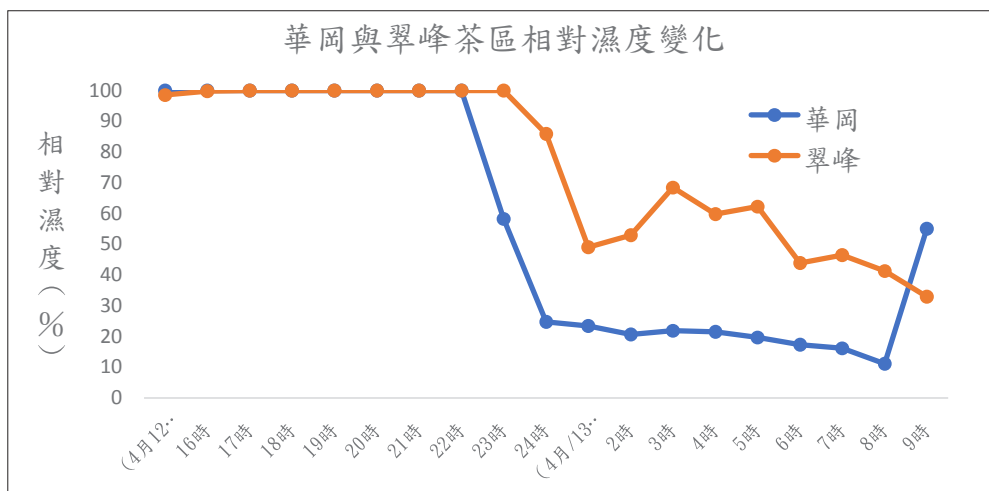
另根據本場架設於南投翠峰及華崗氣象站在 4 月 12 日 15 時至 4 月 13 日 9 時的資料（圖二）顯示，兩個地點在 4 月 12 日 15 時起持續降溫，到當日 23 時至隔日（4 月 13 日）7 時的氣溫均在 2°C 左右；相對濕度在 4 月 12 日 15 時至到當日 23 時時段皆為 100%，代表有降雨，當日 23 時後至隔日（4 月 13 日）8 時的時段相對濕度低，代表氣候乾燥。

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）。

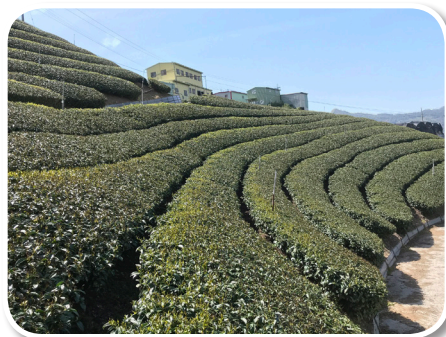




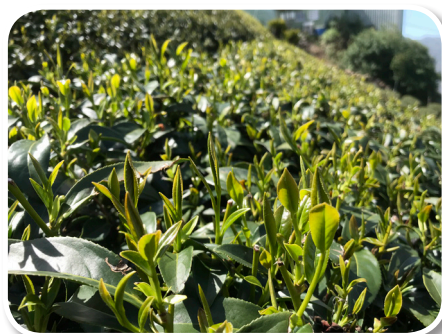
圖二、南投翠峰及華崗氣象站在109年4月12日15時至4月13日9時的氣溫（上圖）及相對濕度（下圖）。

（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：

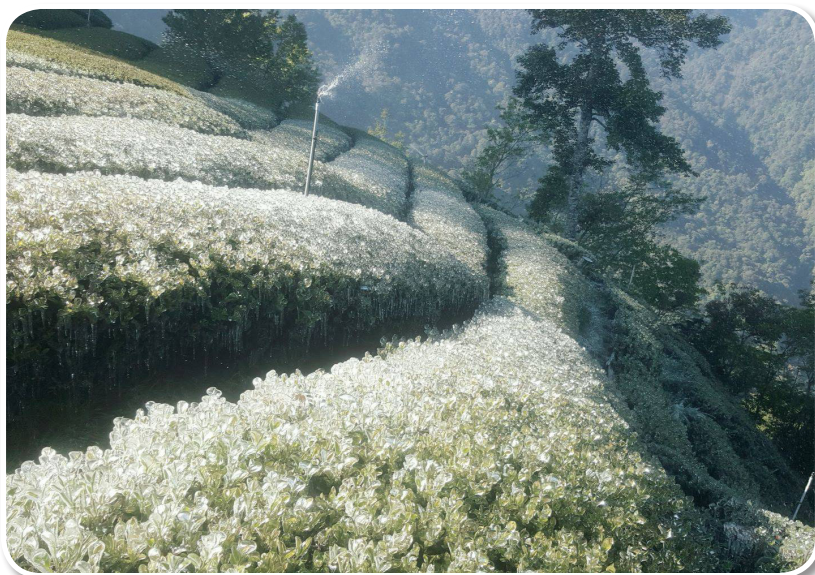
一般來說，氣溫隨高度呈現遞減關係，但在晴朗無雲、乾燥、微風、空曠環境下，入夜後受到輻射冷卻效應影響，容易會有逆溫層出現，導致霜凍害。所謂逆溫層分布於高於地表 5-10 公尺的位置，是指高層氣溫會高於地面溫度的現象，而防霜扇的原理為將高層較暖的空氣向下吹拂，破壞茶樹周遭冷空氣層，提高茶樹樹冠面氣溫，可降低茶樹受到霜害的程度。其優點為防護效果最佳，且安裝後一勞永逸；其缺點為價格昂貴，且需要專門技師評估安裝位置，以達最佳防護效果。

（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℃；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℃；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，灑水器周遭茶菁受損嚴重）（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。



農用無人機與人工噴施蘇力菌防治茶樹捲葉蛾之效果比較

文圖 / 藥毒所 江致民 *
茶改場寧方俞 **、林昆鴻、蔡明碩

(* 電話：04-23302101 轉 222)

(** 寧方俞助理研究員已於 109 年 4 月調任防檢局新竹分局)

一、前言

茶園進行病蟲害防治多以人力背負或拉管進行噴施作業，勞動強度大，作業效率較低。農用無人機可精準規劃施藥路線且具備定速、定高及定量噴灑飛行，低空施藥無空間障礙可快速移動，大面積作業效率為人工噴藥之 10 倍以上。然因無人機承載藥桶容量較小的限制，使得用水量必須減少並將施藥濃度提高，以達到高效率的無人機施藥作業方式，農民對於高濃度的細霧狀藥液能否達到病蟲害防治效果尚存有疑慮。針對茶樹作物，目前尚無農藥業者登記無人機專用的化學農藥，因此，本研究以生物性農藥 - 蘇力菌對茶樹捲葉蛾類害蟲進行無人機施藥試驗，比較農用無人機與人力背負式作業防治效益，作為未來無人機之生物農藥應用及研究方向的參考依據。

二、茶樹捲葉蛾害蟲危害與蘇力菌之防治

茶樹捲葉蛾類包含茶姬捲葉蛾、茶捲葉蛾、茶細蛾、黑姬捲葉蛾及茶絹扁腹蛾等 5 種，其幼蟲吐絲將茶樹葉片捲起，躲藏於蟲包內取食葉肉，發生嚴重時影響芽梢正常發育及營養生長。捲葉蛾的非化學農藥防治資材中，蘇力菌屬於胃毒性微生物殺蟲劑，幼蟲食入蘇力菌殺蟲結晶蛋白後，可引起中腸上皮細胞崩解，終至死亡。本試驗使用核准登記於山茶科茶類鱗翅目害蟲的 54% 鮎澤蘇力菌 NB-200 水分散性粒劑。田間施用時，因捲葉蛾初齡幼蟲體型較小，棲於捲葉內致使葉片表面藥液不易被取食，因此，需連續施用 3 次以上，至老齡幼蟲將茶樹葉片吃成薄膜穿孔狀，始能見效（圖一）。



圖一、茶園中的捲葉蛾可危害(A)嫩葉及(B)成葉；(C)幼蟲吐絲將茶樹葉片捲起；(D)幼蟲取食蘇力菌後死亡，蟲體呈褐色。

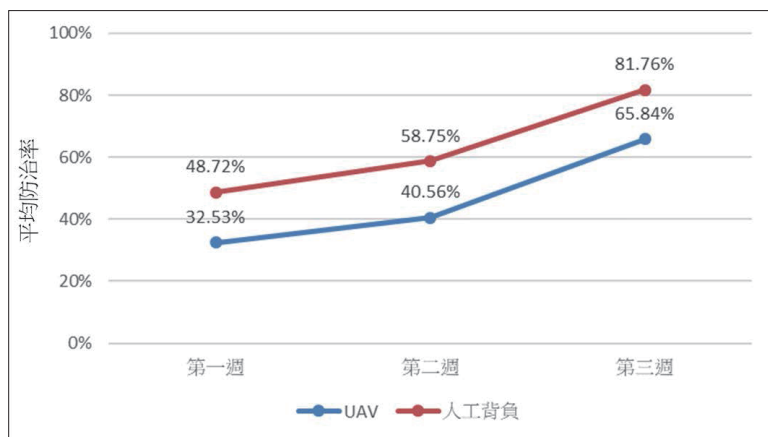


三、農用無人機與人力噴施作業防治效益之比較

本試驗期間為 108 年 2 月 23 日至 3 月 18 日，試驗地點為茶改場總場試驗茶園，試驗品種為臺茶 20 號及四季春（各 1 場次）。農用無人機與人工噴施作業之比較如表一。每次噴藥前及施藥後 7 天各調查一次，共計施藥 3 次、調查 4 次。試驗以水試紙檢測施藥作業過程中藥液的覆蓋率，並分別以捲葉危害狀及活蟲數計算防治率。

$$\text{防治率 (\%)} = \left[1 - \frac{\text{處理區施藥後活蟲 (危害) 數} \times \text{對照區施藥前活重 (危害) 數}}{\text{處理區施藥前活蟲 (危害) 數} \times \text{對照區施藥後活重 (危害) 數}} \right] \times 100$$

施藥後第三週結果顯示，以背負式噴霧機施用蘇力菌，其藥液可覆蓋茶樹樹冠面 9 成以上，以捲葉危害數目計算平均防治率，可達 81.76%，以活蟲數計算平均防治率，最高可達 93.97%。而農用無人機 DJI MG-1 施用蘇力菌藥液最高僅可覆蓋茶樹樹冠面積約 30%，平均防治率最高可達 65.84%。本試驗條件下，無人機施用蘇力菌對茶樹捲葉蛾的防治效果略低於傳統地面施藥方式（圖二、表一）。



圖二、蘇力菌施用後 1~3 週對茶樹捲葉蛾害蟲之平均防治率（以危害數計算防治率）(UAV：無人機)

四、結語

本研究以胃毒性殺蟲劑之生物農藥進行試驗，其防治效果與藥液覆蓋率具相關性。換言之，藥液需附著於有害昆蟲的分布區域，並確實有足夠的農藥有效成分含量被害蟲食入。本試驗以無人機進行施藥作業之防治率可達 66%，顯示農用無人機應用在茶園防治作業仍深具潛力。未來針對無人機的用藥技術，應思考如何增加藥液霧滴覆蓋率及均勻性，施藥時優先選擇清晨無風的時間，增加藥液散布葉面的區域，同時可減少農藥飄散的情形（可參閱防檢局技術摺頁－無人載具施藥飄散防止對策）。另一方面應從飛機性能、飛行穩定性、飛機噴頭種類、藥劑劑型及助劑改



良的研究方向著手。然而，就工作效率而言，農用無人機在茶園作業環境下，工作效率高於人工施藥 3~10 倍以上，並可節省農業用水量 96%，在講求無化學農藥的施藥策略而言，無人機施用微生物農藥亦可成為推薦的安全施藥方式。

在人口老化及人力不足的情況下，無人機的優勢是具有高機動性，再搭配精準的 GPS 定位系統，即可規劃自動化飛行，除了可降低遠距離人為操控不良的誤差，亦可減少施藥者暴露農藥的危害風險與解決農業人力短缺的問題。現今，使用無人機施藥已逐漸成為良好的施藥器具，未來應針對不同種類的農作物設計無人機施藥指引，藉此規範農民與無人機業者遵循規定用藥。本文期能發揮拋磚引玉的效果，使產官學持續投入相關研究，優化無人機農噴的作業環境，為未來新農業轉型的願景打下基礎。

表一、本試驗農用無人機與人工噴施作業之比較

農藥噴施作業類型	背負式噴霧機	農用無人機
作業範圍（茶樹）	1 行	3 行
作業人數	1 人	1 人
作業車數	1 台搬運車	1 台搬運車
作業載具	1 台噴霧機	1 台無人飛行載具
動力來源	燃油或鋰電池	鋰電池
藥桶容量	25 公升	10 公升
用水量	1,000 公升 / 公頃	40 公升 / 公頃
平均作業效率	0.4~0.5 公頃 / 小時	1.5 公頃 / 小時
噴嘴距離採摘面高度	10 公分	2 公尺
藥液覆蓋率（樹冠面）	90~100%	10~30%
捲葉蛾害蟲防治率	82~94%	45~66%



茶角盲椿象春茶防治時機

文圖 / 茶作技術課 林秀樂
(電話 :03-4822059 轉 226)

茶角盲椿象為茶樹重要害蟲之一，主要造成茶嫩芽葉之危害，若蟲及成蟲皆會刺吸嫩葉及幼梢之養分，輕者被發害部呈暗褐色斑點（圖一），危害嚴重時新葉褐變乾枯（圖二），被害芽停止生長呈乾枯（圖三），造成嚴重之茶菁產量損失。

此外，若茶角盲椿象發生在晚生種茶樹茶園，如青心大有、青心烏龍等品種，如在春季，當環境溫度漸升，茶角盲椿象之族群量增加，但茶芽尚未大量出現時，茶角盲椿象則會取食未萌發之芽點，造成該芽點焦黑死亡無法萌發長大（圖四），直接影響春茶茶菁產量。

本場於本(109)年3月初及月中針對茶角盲椿象發生嚴重之青心大有茶園進行2次藥劑防治，結果顯示除了茶角盲椿象族群有效被抑制外，受害茶芽旁之側芽亦萌發新芽，可健康生長。故建議針對茶角盲椿象好發之茶園需在春季自2月底即進行本害蟲的防治，以降低對春茶茶菁品質與產量之影響。



圖一、茶角盲椿象危害茶嫩芽葉初期成褐色斑點病徵。



圖二、茶角盲椿象危害茶芽葉嚴重時會使茶芽葉乾枯。



圖三、茶角盲椿象危害未萌發之茶芽



圖四、若無適當控制，茶角盲椿象危害剛萌發之茶芽。



外銷茶葉農藥殘留標準

文 / 凍頂工作站 楊小瑩*、林蕙君、林儒宏

(* 電話：049-2753960 轉 611)

依據農業委員會農業統計資料，108 年臺灣茶葉及其製品出口量共計 10,915 公噸、出口值為 121,555 千美金，占 108 年臺灣農產品出口總值 2.18% (依農產品大分類排序，為出口值排名第 11 之農產品)。108 年臺灣茶葉及其製品之前五大出口國家或地區依序為中國大陸 (占 40.25%)、美國 (15.86%)、日本 (8.42%)、香港 (5.76%) 及菲律賓 (4.29%) (表一)。為避免因不同國家規定差異間接造成貿易上的阻礙，茶農或茶企業欲進行茶葉外銷前，應先了解各出口國家之規定，謹慎選擇茶園防治資材，以免因不符合該國規定而造成經濟損失。

統計至 109 年 4 月 22 日為止，臺灣核准登記使用於茶園之農藥共 88 種，包含單劑 75 種、混合劑 10 種及費洛蒙製劑 3 種 (登記使用於特用作物，包含小菜蛾性費洛蒙、斜紋夜蛾費洛蒙及甜菜夜蛾費洛蒙)。以農藥有效成分計算，共包含 85 種有效成分，扣除費洛蒙製劑 3 種及可濕性硫黃、礦物油、蘇力菌、鹼性氯氧化銅、保粒黴素等 5 種得免訂容許量之農藥，尚包含農藥有效成分 77 種。本文整理上述 77 種農藥有效成分在臺灣茶葉主要出口國家的茶類農藥殘留容許量標準如表二，提供茶農茶園防治藥劑種類選擇之參考。

表一、108 年臺灣茶葉及其製品出口量值前十大國家

排序	國家 / 地區	價值 (千美金)	重量 (公噸)
1	中國大陸	48,925	3,699
2	美國	19,281	1,813
3	日本	10,231	867
4	香港	7,007	743
5	菲律賓	5,211	938
6	馬來西亞	5,058	538
7	加拿大	3,987	279
8	越南	3,680	465
9	澳大利亞	3,426	287
10	大韓民國	3,289	279

* 資料來源：行政院農業委員會農業統計資料查詢系統

<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/tradereport.aspx>。



表二、臺灣核准登記使用於茶園的 77 種農藥有效成分之茶類農藥殘留容許量標準

序號	有效成分	英文名稱	殘留容許量 (mg/kg, ppm) ¹					
			臺灣	中國大陸	美國	日本	香港	歐盟
1	阿巴汀	Abamectin	0.1	-	1.0	1	-	0.05 ^{*2}
2	亞滅培	Acetamiprid	2.0	10	50.0	30	30	0.05 [*]
3	阿納寧	Acrinathrin	2.0	-	-	10	-	0.05 [*]
4	亞速爛	Asulam	- ²	-	-	-	-	0.1 [*]
5	亞托敏	Azoxystrobin	5.0	-	20.0	10	10	0.05 [*]
6	免賴得	Benomyl	1.0 ⁴	-	-	10	5 ⁵	0.1 [*]
7	畢芬寧	Bifenthrin	2.0	5	30	30	30	30
8	布芬淨	Buprofezin	1.0	10	20	30	10	0.05 [*]
9	加保利	Carbaryl	2.0	5	-	1	-	0.05 [*]
10	貝芬替	Carbendazim	1.0	5	-	10	5	0.1 [*]
11	培丹	Cartap	1.0	20	-	30	-	0.1 [*]
12	蟎離丹	Chinomethionat	0.2	-	-	-	-	-
13	克凡派	Chlorfenapyr	2.0	20	70	40	-	50
14	克福隆	Chlorfluazuron	5.0	-	-	10	-	-
15	陶斯松	Chlorpyrifos	2.0	2	-	10	2	2
16	可尼丁	Clothianidin	5.0	10	70	50	0.7	0.7
17	賽安勃	Cyantranilprole	1.5	-	30	30	-	0.05 [*]
18	賽派芬	Cyenopyrafen	20	-	-	60	-	-
19	賽芬蟎	Cyflumetofen	5.0	-	40	40	-	-
20	賽扶寧	Cyfluthrin	5.0	1	-	20	-	0.1 [*]
21	賽洛寧	λ-Cyhalothrin	2.0	15	-	15	-	0.01 [*]
22	亞滅寧	α-Cypermethrin	2.0 ⁶	20	-	20	20	0.5
23	第滅寧	Deltamethrin	5.0	10	-	5	10	5
24	汰芬隆	Diafenthiuron	5.0	5	-	20	-	-
25	大利松	Diazinon	2.0	-	-	0.1	0.1	0.05 [*]
26	待克利	Difenoconazole	5.0	10	-	15	10	0.05 [*]
27	達特南	Dinotefuran	10.0	20	50	25	25	-
28	腈硫醃	Dithianon	5.0	-	-	-	-	0.01 [*]
29	達有龍	Diuron	0.2	-	-	1	-	0.05 [*]
30	因滅汀	Emamectin benzoate	0.05	0.5	-	0.5	-	0.02 [*]
31	依殺蟎	Etoazole	5.0	15	15	15	15	15



序號	有效成分	英文名稱	殘留容許量 (mg/kg, ppm) ¹					
			臺灣	中國大陸	美國	日本	香港	歐盟
32	芬殺蟎	Fenazaquin	20.0	15	9	10	-	10
33	撲滅松	Fenitrothion	0.5	0.5	-	0.1	0.5	0.05 [*]
34	芬普寧	Fenpropathrin	10.0	5	2.0	25	2	2
35	芬普蟎	Fenpyroximate	5.0	-	20	40	-	8
36	芬化利	Fenvalerate	5.0	0.1	-	1.0	-	0.1 [*]
37	氟尼胺	Flonicamid	5.0	-	40	40	-	0.1 [*]
38	伏寄普	Fluazifop-P-butyl	0.2	-	-	-	-	0.05 [*]
39	扶吉胺	Fluazinam	5.0	-	6.0	5	5	0.1 [*]
40	護賽寧	Flucythrinate	10.0	20	-	20	20	0.05 [*]
41	氟芬隆	Flufenoxuron	15.0	20	-	15	15	15
42	氟派瑞	Fluopyram	5.0	-	-	-	-	0.05 [*]
43	護汰芬	Flutriafol	3.0	-	-	-	-	0.05 [*]
44	福化利	Fluvalinate	5.0	-	-	10	-	0.01 [*]
45	嘉磷塞異丙胺鹽	Glyphosate IPA	0.1	1	1.0 ⁷	1	-	2
46	合芬寧	Halfenprox	5.0	-	-	-	-	-
47	易胺座	Imibenconazole	2.0	-	-	15	-	-
48	益達胺	Imidacloprid	10.0	0.5	-	10	-	0.05 [*]
49	克熱淨	Iminoctadine	1.0	-	-	1	-	-
50	加福松	Isoxathion	5.0	-	-	0.5	-	-
51	嘉賜黴素	Kasugamycin	0.04	-	-	0.2	0.04	-
52	理有龍	Linuron	0.5	-	-	0.02	-	0.05 [*]
53	美氟綜	Metaflumizone	3.0	-	-	-	-	0.1 [*]
54	納乃得	Methomyl	1.0	0.2	-	20	3	0.05 [*]
55	密滅汀	Milbemectin	2.0	-	-	1	-	0.1 [*]
56	快得寧	Oxine-copper	-	-	-	-	-	40
57	百滅寧	Permethrin	10.0	20	-	20	20	0.1 [*]
58	百克敏	Pyraclostrobin	5.0	10	-	25	-	0.1 [*]
59	畢達本	Pyridaben	5.0	5	-	10	-	0.05 [*]
60	畢汰芬	Pyrimidifen	1.0	-	-	5	-	-
61	魚藤精	Rotenone	2.0	-	-	-	-	0.02 [*]
62	賜諾特	Spinetoram	3.0	-	70	70	-	0.1 [*]
63	賜諾殺	Spinosad	1.0	-	2	2	-	0.1 [*]
64	賜派芬	Spirodiclofen	5.0	-	-	20	-	0.05 [*]

序號	有效成分	英文名稱	殘留容許量 (mg/kg, ppm) ¹					
			臺灣	中國大陸	美國	日本	香港	歐盟
65	賜滅芬	Spiromesifen	30.0	-	40	30	30	50
66	賜派滅	Spirotetramat	1.0	-	-	-	-	0.1 [*]
67	得克利	Tebuconazole	10.0	-	-	50	25	0.05 [*]
68	得芬瑞	Tebufenpyrad	2.0	-	-	2	-	0.05 [*]
69	四克利	Tetraconazole	8.0	-	-	20	-	0.02 [*]
70	賽速安	Thiamethoxam	1.0	10	20	20	20	20
71	甲基多保淨	Thiophanate-methyl	1.0 ⁴	-	-	10	5 ⁵	0.1 [*]
72	脫芬瑞	Tolfenpyrad	10.0	50	30.0	20	-	-
73	三泰芬	Triadimefon	0.5	-	-	1	-	0.05 [*]
74	三得芬	Tridemorph	20.0	-	-	20	-	0.05 [*]
75	三氟敏	Trifloxystrobin	1.0	-	5	5	-	0.05 [*]
76	賽福座	Triflumizole	5.0	-	-	15	-	0.1 [*]
77	三福林	Trifluralin	0.05	-	-	0.05	-	0.05 [*]

¹ 農藥殘留容許量標準參考中華民國衛生福利部 (2019 年 11 月 6 日)、中國大陸 GB 2763-2019 (2019 年 8 月 15 日)、美國聯邦法規 40 CFR Part 180 (2020 年 2 月 13 日)、日本厚生勞動省 (2019 年 10 月 31 日)、香港食物內除害劑殘餘規例 (第 132CM 章) (2015 年 1 月 29 日更新)、歐盟執行委員會健康及食品安全總署 (2019 年 10 月 17 日) 發布之殘留容許量, 如有修正, 依最新公告為準。其中, 菲律賓因目前尚未訂定茶類農藥殘留容許量標準, 本表未另外列出。

² 殘留容許量為「-」者, 表示該藥劑在茶類尚未訂定容許量; 殘留容許量加註「*」者, 表示依公告檢驗方法之定量極限訂定。

³ 對於未個別訂殘留容許量的農藥, 日本及歐盟將其殘留容許量一律訂為 0.01 ppm。

⁴ 貝芬替之容許含量適用於免賴得、甲基多保淨產生代謝物之貝芬替殘留, 或直接使用貝芬替之殘留。

⁵ 免賴得、貝芬替及甲基多保淨之和, 以貝芬替表示。

⁶ 賽滅寧 (Cypermethrin) 之容許量, 適用於賽滅寧及亞滅寧之殘留總量。

⁷ 本表所列美國殘留容許量為乾燥茶葉 (Tea, dried) 的容許值, 其中嘉磷塞有另訂速溶茶產品 (Tea, instant) 之殘留容許值為 7.0 ppm。

⁸ 農藥殘留容許量標準查詢網站:

臺灣 <https://consumer.fda.gov.tw/Law/PesticideList.aspx?nodeID=520>、

中國大陸 <http://www.moa.gov.cn>、

美國 <https://www.ecfr.gov/cgi-bin/retrieveECFR?gp=1&SID=4451dd069311a99184f2c3a4126293eb&ty=HTML&h=L&mc=true&n=pt40.24.180&r=PART>、

日本 https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/zanryu/index.html、

香港 <http://www.cfs.gov.hk/english/mrl/index.php>

歐盟 <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN>。

ISSN 1729-2824



GPN : 2008100103

工本費 : NT \$ 3.8 元