中高海拔果樹因應氣候變遷之栽培管理調適措施

文圖／徐錦木

一、前言

臺灣位於亞熱帶地區且地形複雜多變，故形成許多不同的微氣候區域。在人定勝天的努力下，利用海拔高度差異導致的溫度變化，再結合栽培技術的改良，得以在中高海拔地區種植多種溫帶果樹。在以往穩定氣候條件下，曾創造出亞熱帶地區生產優質溫帶水果的農業奇蹟，但近幾年由於全球暖化的趨勢，在中高海拔種植的溫帶作物，逐漸出現春季萌芽不整齊、萌芽率下降且部分芽體死亡等現象，在品質方面也有果實轉色不良、風味下降及貯藏力變差的問題，造成生產者的困擾及損失。



※ 生長溫度影響甜柿果實著色程度，上為海拔800公尺果園生產甜柿，下為海拔1,700公尺果園生產甜柿

二、中高海拔果樹生育特性

溫帶果樹一般會有冬季休眠，需要一段低溫累積才能於春季重新萌芽生長，打破休眠所需的低溫累積量，依作物及品種不同而有所差別。目前認為休

眠可分為內生休眠及環境休眠二大部分。內生休眠期需要累積低溫量，在這段期間用任何刺激方式均無法促使植株萌芽生長，若出現超過 16℃的溫度，則會有抵消低溫的效果。環境休眠期則在生長環境適合後就可以恢復生長，此時期累積熱能有助於萌芽開花，但其所需的熱能與內生休眠期所累積的低溫量有很大關連，若前期累積的低溫量非常多，則所需熱能較少就可以萌芽，若低溫累積量不足，就需要更多熱能，否則造成萌芽期延後且不整齊，甚至有些芽體會褐化死亡。梨山地區 2018 年底至 2019 年初因暖冬因素，梨樹萌芽開花期由 4 月初延後至將近 5 月才陸續萌芽開花，其中多數花芽有褐化死亡的現象，由此可印證休眠期溫度較高的不良影響。

溫帶果樹依樹體養分蓄積的程度，決定芽體的分化方向，桃、梨於新梢生長停止 50-70 天左右，養分充足的芽體開始進行花芽分化。花芽分化約需 20-30 天，分化完成的芽體再經一段養分蓄積期 (通常為秋季) 後，因溫度漸漸降低且日長變短的條件下進入休眠。因此溫帶果樹一般在夏季進行花芽分化，若在分化敏感期遇到高溫，往往會影響花芽分化的進行，導致翌年的畸型花比率增加。如日本櫻桃佐藤錦栽種在山形縣可正常開花結果，但栽種在香川縣時，開花畸型果比率可高達 8 成以上，經研究後證實為花芽分化至萼片期時，環境連續一週超過 35℃的高溫，將誘使異常分化形成雙生果。因香川縣的緯度較南，櫻桃佐藤錦花芽分化至萼片期時溫度常會超過 35℃，導致開花時出現畸型的雙生果比率極高。



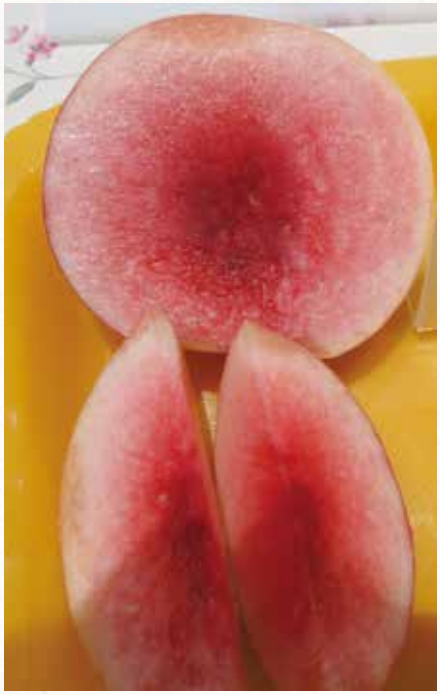
※暖冬造成梨樹花芽死亡及延遲開花

三、氣象因子影響因素與調適措施

梨山地區在 2018 年暖冬情形下，2019 年春季溫帶果樹萌芽期大多出現延遲或花芽死亡的現象，此情況係因果樹打破休眠的低溫累積量嚴重不足，造成後期萌芽所需的生長熱大幅增加。最根本解決方法就是改種低需冷性品種，以解決冬季低溫累積量不足問題，惟目前梨樹低需冷性品種果實品質無法和高需冷性品種相比，只能在果園管理及栽培技術部分改良，以減少因暖化所造成的影響。

梨山地區梨樹枝條於 3 月下旬套保溫塑膠袋，提高生長熱能累積，具有促使萌芽效果，比較套袋枝條及未套袋枝條，有套保溫袋枝條開花較為整齊，且提早 10 天左右。但套保溫袋時期為需等到植株進入環境休眠期才能使用，建議俟日均溫達 16℃以上時才套，過早套反而減少低溫累積，不利於打破休眠。

目前已知梨山地區白肉品種水蜜桃會有果肉紅化現象，果農普遍認為是品種退化的問題。但依據日本岡山大學研究結果，會發生果肉紅肉症的水蜜桃植株，一般停梢時間早且枝梢較短，若果實發育後期為高溫（超過



※梨山上海水蜜桃果肉紅肉症

35℃以上）多濕環境，導致紅肉症及果肉褐化的發生率大幅提高。改善方法為加強冬季修剪強度，促使植株強勢生長，但果實產量及單果重會下降；另可由套袋材質改善，使套袋內溫度由 35.5℃降至 34℃，即可有效使紅肉症及果肉褐化的發生率，由 25% 降至 8%，若再配合根域使用覆蓋物減少雨水滲入，發生率可再減低至 3%。

溫帶果樹面臨氣候暖化情況下，在生長季節氣溫長期超過 35℃時，容易發生如水蜜桃的果肉褐化、白桃的紅肉症、梨與蘋果的果肉木栓化（缺鈣）等生理障礙，於高溫時採間歇噴霧或使用遮陰網降低果園溫度，以減低生理障礙發生率。另外秋冬時期的高溫則會使芽體無法順利進入休眠，容易產生不時花及花芽褐化死亡的現象，則可在傍晚噴水使土壤降溫，或於植株噴施碳酸鈣化合物，以減少植株吸收熱能，維持休眠狀態，避免不時花及芽體死亡。



≈ 蘋果缺鈣生理障礙 - 果皮及果肉木栓化