

溫度對芒果栽培生產的重要性

鳳山熱帶園藝試驗分所 邱國棟·李文立

台灣位於亞熱帶，氣候資源豐富，但對於果樹生產的各類氣象災害亦多，如強風、淹水、乾旱、寒害、焚風等，農民經常蒙受損失。加上受全球暖化的影響，未來發生異常氣象災害的機率將逐漸升高，造成的農業損失必然會增加。在芒果的栽培上也深受這些天然災害的影響，尤其是溫度方面，不但影響植株和果實的生長，也常導致大小年現象，造成產量不穩定及農民損失。

溫度對芒果生產上的影響層面，約略有以下幾點：

一、生育適溫

一般芒果不耐寒，若氣溫降至 1°C 時，幼齡樹會遭受傷害，開花期間氣溫如降至 6°C 以下，花穗及幼果會遭受寒害，生育最適宜的氣溫在 $24\sim 27^{\circ}\text{C}$ 間，葉片光合作用最適合的葉溫為 $26\sim 33^{\circ}\text{C}$ 。芒果雖性喜高溫，但遭受過高的溫度，如 37°C 以上的乾熱風(焚風)，則會使枝梢受傷。另外，沿海的芒果園(枋山地區)枝梢在生長期遭高溫及



枋山地區芒果受到高溫夾帶鹽份的風吹襲，造成枝梢乾枯情形

帶有鹽分的風吹襲，也會造成枝葉乾枯，植株生育受損。

而芒果果實發育的速度也受到溫度影響，果實發育期間氣溫愈高，果實愈早成熟，這是台灣芒果產期依序由南至北，以屏東最早，約在5月成熟，其次為高雄、台南，約在6~7月成熟，中部地區最晚，約8月成熟，晚熟芒果品種甚至可遲至10月才採收的主因，農民均利用此一生長特性調節芒果生產期，以免產期重疊影響價格。

二、花芽分化

溫度是控制芒果生長過程中最重要的因子之一，大部分品種花芽分化都在冬季進行，需要一段時間的低溫，當春季來臨時，芒果的芽體是抽營養梢還是花穗，深受溫度的影響。低溫 15°C 左右可誘導芒果花芽形成，在 25°C 以上則促進營養生長，不利花芽形成。因此，12~2月間已停梢之植株，須維持在低溫條件，若突然遭遇高溫(暖冬)，且溫度達 25°C 以上，會使得原本已進行花芽分化的枝梢，又逆轉回營養梢而無法形成花穗，影響之後的產量。



芒果開花時期遭受寒流或高溫，皆會造成開花不結果

三、花粉活性與花粉管生長

芒果花粉之發芽對溫度極為敏感，據相關試驗結果顯示，溫度在15°C時，發芽率趨近0%，當溫度升至20°C時發芽率仍低，在25°C時才達良好發芽率。溫度也會影響花粉管生長，在低溫10~20°C下，會抑制芒果花粉管的生長，而降低授粉率，使芒果結果變少。

四、小花之花性

芒果花性可分為兼具雄蕊與雌蕊的兩性花，及另一種只具有雄蕊的雄性花。開花期間的高溫具有增加兩性花之比率，及加強雌性花器發育之效果；而低溫則增加雄花的比率。因此，在溫度較低的環境中會減少可結果的兩性花數目，使結果率下降。

五、結果率

芒果開花期大部分集中於1~2月，冬季寒流來襲，氣溫下降至15°C以下，雖不致於造成花穗的寒害，但影響花粉活性及授粉媒介昆蟲的活動，往往導致芒果開花不結果。本年(2009年)1月份寒流(台南7.3°C、

恆春15.2°C)、2月份高溫(台南30.6°C、恆春31.2°C)且降雨，月平均溫度創歷年來新高(以上氣溫資料源自中央氣象局)，導致1月中、下旬及2月中、下旬這兩期開的花受寒害或乾枯，而無法正常結果，影響芒果今年的產量。

六、果實貯藏

熱帶果樹的果實常發生寒害現象，主要是因為低溫敏感的組織，暴露在低於12.5°C一段時間所造成，但臨界低溫因品種及器官不同而異；一般認為芒果寒害的臨界溫度在10°C左右。芒果最適合的貯藏溫度因品種、栽培環境、採收成熟度、採後處理等有所不同，如「大益利」(Dashehari)為9°C，「肯特」(Kent)為13°C以上，硬熟期的「愛文」在10°C下會寒害、但已後熟果實則可貯藏在5°C，「金煌」在10°C以下則會發生寒害。

七、果實後熟

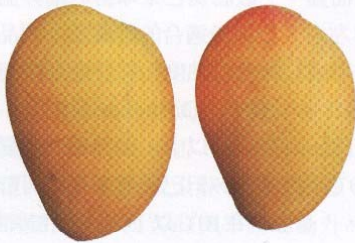
芒果品種的不同，催熟所需的溫度也不相同，一般催熟時的溫度越高，芒果後熟速度越快。「愛文」用益收生長素處理，在30°C下約2天可後熟完成、20°C需5天、15°C則需8天。「金煌」芒果催熟適合溫度在25~30°C，但以30°C最佳、轉色溫度以20~25°C最佳。「海頓」芒果後熟溫度以25°C最佳。「台農1號」屬於較容易催熟的品種，25~35°C下皆可正常後熟。



芒果花性比率會因溫度而改變



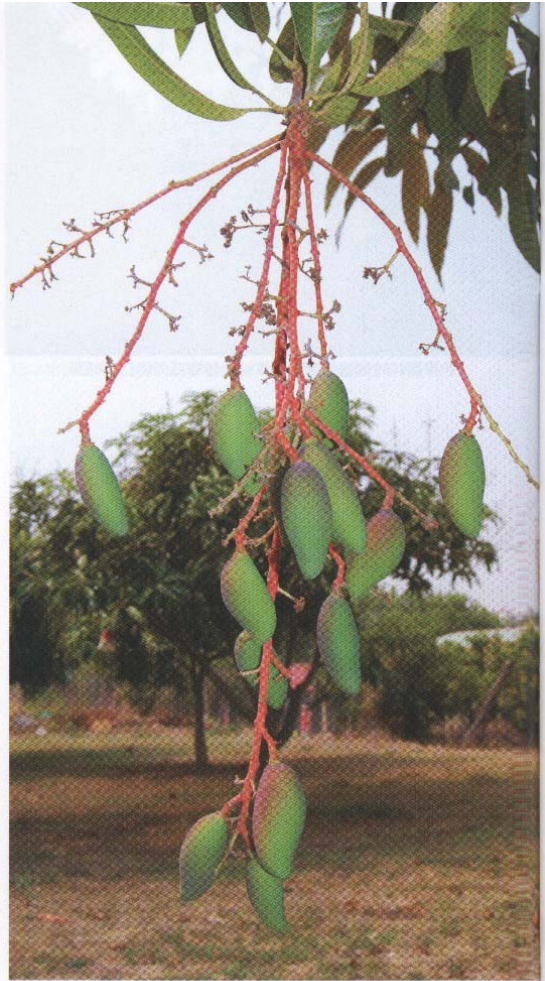
芒果利用摘花或剪除開花枝梢後產生之第二次花(腋花穗)，可用於延後產期



「台農1號」芒果容易催熟，25~35°C下皆可正常後熟、轉色

綜合以上，芒果不論植株或是果實生育上皆受到溫度影響深遠，一般栽培上須適地適作，避免植株栽種於不適合環境，或將果實放置於不適合貯藏及後熟溫度下。芒果每個生育步驟都要供應一專屬的適宜溫度才能順利進行，若遭遇氣候異常或處理溫度不當，都很容易遭致反效果，以致歉收或傷害。

天然災害雖然很難用人為方式去克服，但對於開花期遭遇寒流或熱風，可能造成芒果開花不結果之情形，除加強本身植株之樹勢或其他防護措施外，亦可以栽培方式，應用摘除花穗技術，延遲開花期，避開逆境，不但可穩定生產，且具延長產期之效果。但



芒果之結實狀況，深受溫度條件影響

採用摘花技術的前提，除須考慮品種，僅限於具有開第2次花的品種，如「愛文」、「凱特」、「聖心」等，另外須考慮植株樹勢與氣候環境條件等，對第2次花(腋花穗)誘引的影響，否則亦有失敗之風險性。①