

氣候暖化對木瓜產業之影響與對策

文／圖 ■ 黃士晃

木瓜是臺灣中南部重要果樹之一，目前全臺木瓜栽培面積為2,663公頃，主要產區包括屏東縣、臺南市、南投縣、高雄市、嘉義縣及雲林縣等地。隨著氣候暖化的影響，木瓜產業也產生一些變化與挑戰。本文將針對暖化環境對目前木瓜生產現況與問題進行分析，並提出因應對策，以供農友參考與應用。

夏季高溫影響樹勢及授粉，導致冬季產量不穩定

木瓜生育適溫約21~33℃，近年來臺灣夏季高溫紀錄不斷攀升，高溫期間也擴展延長，木瓜網室內部溫度會因溫室效應而升高，夏季晴天正中午網室內的溫度可高達40~44℃，早上10時至下午4時氣溫亦常大於35℃，當氣溫超過35℃，會使木瓜葉片

氣孔關閉，光合作用大幅降低，呼吸作用提高，使光合產物減少，導致樹體衰弱，此外也影響木瓜花性及花器構造之變化，進而影響授粉與結果，長時間高溫對木瓜花果的影響層面包括：

- 一、木瓜樹勢趨弱，正常兩性花比例減少，兩性花朵偏瘦弱，偏雄花增加，導致正常果比例下降，香蕉形果及小果比例提高，著果率下降。
- 二、兩性花柱頭伸長，雄蕊花藥不易碰觸授粉，造成物理上之授粉阻隔。
- 三、雄蕊花粉量大幅減少，尤其連續高溫超過一週，容易後續出現雄蕊完全無花粉的情形，通常植株樹勢愈弱，愈容易產生無花粉狀況。



夏季高溫期間木瓜兩性花雌蕊柱頭伸長(左)，導致雌雄蕊無法自然碰觸授粉。(右為正常雌雄蕊接觸)



夏季高溫期間木瓜兩性花雄蕊經常無花粉或花粉偏少



夏季高溫期間常發生木瓜授粉不良，產生無子小果

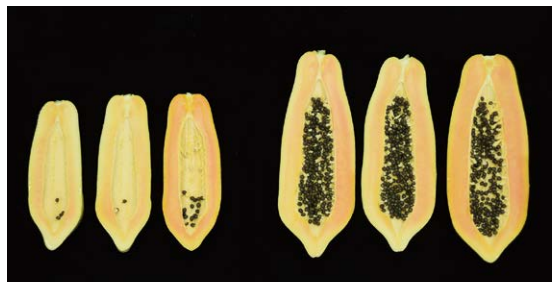
目前南部地區每年6～10月高溫期間容易發生上述問題，同時也常有颱風降雨等氣候，導致花朵授粉不良或無法授粉，尤其7～9月間更為嚴重，產生許多無子或少子小果，或發生結果中斷，造成每年11～2月間產量大減，價格因此大幅上揚。

栽培改進與行銷策略

- 一、**降溫措施**：網室內裝設微噴霧系統或活動遮陰網，於夏季中午進行噴霧及遮陰降溫，加寬畦溝降低畦面銀黑塑膠布曝曬面積，以及提高株距改善通風等，均有助環境降溫，減少木瓜高溫障礙，提升花粉生成量。
- 二、**人工授粉**：使用田間兩性株具花粉的偏雄花，或種植雄株採集雄花，對兩性花雌蕊柱頭進行人工授粉，可大幅提升授粉良率，有效增加果實大小。
- 三、**疏果調節**：在2～5月期間疏果降低結果量，以維持高溫期的樹勢與花序強健，增加花粉生成量，或提高授粉不良果實之大小，農友亦可在結果盛期採收部分青木瓜，進行疏果調節以確保樹勢，降低產期集中及結果中斷的現象，亦能間接提高剩留果實品質。



裝設微噴霧系統，提高植生面積，以及加寬株距等，均有助網室環境降溫



利用具花粉的偏雄花或雄株之雄花進行人工授粉，可有效提高果實大小。(左為對照組，右為授粉處理組)



冬季無子小果上市，糖度高且無子，可利用差異化行銷提高附加價值

- 四、**液肥補充**：在高溫時期，每2～3週適量補充葉面肥，尤其包含磷肥及硼肥等微量元素，有助於木瓜開花及提高授粉及受精良率，改善結果不良問題。
- 五、**耐熱品種**：部分木瓜苗場篩選出具有樹勢較強，夏季著果較佳，相對耐熱特性的木瓜品系，可應用於木瓜產業，未來相關育種單位亦應朝向耐熱育種方向，以提高木瓜周年結果穩定性。
- 六、**差異行銷**：木瓜小果因具少子特性，且因養分集中及掛樹期長，品質與糖度均佳，雖然市場價格高，但深受家庭主婦歡迎，可透過差異化行銷策略，操作其獨特定位，提高附加價值。

暖化造成病蟲害加劇，影響植株健康與產量

木瓜的主要蟲害為二點葉蟎及木瓜秀粉介殼蟲，氣候暖化導致害蟲繁殖速度加快，尤其夏季採收週期較短，受限於農藥安全採



暖化氣候下二點葉蟬繁殖快速，抗藥性強，應落實IPM管理，藥劑交替使用，並多採行非農藥防治方式



木瓜秀粉介殼蟲防治需同步防除螞蟻，避免搬遷介殼蟲至其他植株上

收期，農友僅能頻繁使用安全期相對較短的特定藥劑，使得抗藥性提高，難以有效控制蟲害，導致葉片健康受影響，植株樹勢也逐漸衰弱，最終造成產量下降。此外，因病蟲害難以控制而頻繁用藥，農藥使用成本大幅增加，但收成卻減少，使得經營更加困難，部分老產區的種植面積逐年縮減，病蟲害難以控制是其中的重要因素之一。

在病害方面，雨季時高溫溼熱的環境容易誘發病害發生，其中以疫病最為嚴重，若防治不當，會造成掛樹果實相互感染，導致大量腐爛，進一步影響市場供應。此外，近年來褐斑病的發生率增加，病害會導致葉片出現黃斑，提早黃化，葉片數量減少，碳源供應不平衡，使植株樹勢衰弱，造成產量及果實品質下降。另外，炭疽病等貯藏病害則常發生於夏季雨季期間生育的果實，影響木瓜夏期果的儲運壽命與銷售品質。

病蟲害管理策略

園區管理：定期清理果園，及時移除黃化葉片、葉柄與染病殘體，以減少病蟲害的孳生。適當增加行株距，提升園區通風性，降低濕度，抑制病菌孳生。

預防管理：落實IPM管理，定時進行園區巡視，針對病蟲害熱區及早進行干預及防治，或於好發時期前進行預防性措施。

非農藥防治：可增加使用油劑、亞磷酸、石灰硫磺合劑、光桿菌、菸草水等非農藥或生物防治藥劑，並降低化學農藥使用，維持自然天敵及有益微生物數量，達到生態平衡狀態，減少病蟲過度繁殖。

藥劑輪替使用：在蟎類好發期，可交替使用農藥與非農藥防治方法，以兼顧安全採收期與降低害蟲抗藥性，施藥間隔亦可使用水(添加展著劑或清潔劑)加強全株清洗，降低蟲體密度及營造蟎類不適環境。

秀粉介殼蟲綜合防治：需同步防除螞蟻，因其會攜帶介殼蟲至植株上，可放置螞蟻餌劑，或在樹幹包覆保鮮膜後噴灑黏膠，防止螞蟻上樹傳播害蟲。

雨季前預防作為：每年雨季來臨前，應提前施用蝸牛藥劑，以防止蝸牛傳播疫病。加強病害監測，雨季前進行2~3次亞磷酸處理，提高疫病抗病能力，或適時施用適量保護性藥劑，降低果疫病與炭疽病的發生率。

暖化造成產區北移，南部產區面臨經營困境

以往臺灣木瓜的主要產區集中在南部地區，然而近年來栽培面積多呈現下降趨勢，反觀中部的南投縣則顯著增加。根據統計資料，南投縣的木瓜種植面積從108年的360公頃增至113年的427公頃，目前南投縣

已成為僅次於屏東縣及臺南市的第3大產區，並以埔里鎮為最大產區，顯示出木瓜產區正逐步北移。

這一趨勢的主要原因包括：

颱風影響較小，生產穩定：中部地區受中央山脈阻擋，相較於南部更能減少颱風帶來的損害，生產穩定度較高。尤其埔里鎮位於盆地內，四周群山環繞，能有效降低強風影響，減少災害風險。

氣候影響較小，結果率較高：近年來暖化導致南部地區夏季氣溫升高，使木瓜在授粉結果方面受到影響，導致產量下滑。相較之下，南投地區夏季氣溫較低，約可降低2~3°C，對木瓜授粉結果的影響相對較小，因此種植優勢提升。

南部產區生產環境惡化：南部的老產區長期連作面臨土壤障礙與病蟲害增加等問題，導致木瓜產能逐漸衰退。

南部產區發展建議

設施強化：南部產區需強化病蟲害管理與氣候調適策略，建造加強型網室，提升生產穩定度，降低天然災害風險。

園區選擇：選擇具排水良好砂質土壤，採行高畦，確保根系發育良好，維持強健樹勢，降低環境逆境影響。

栽培改進：利用上述夏季高溫栽培改進方式及病蟲害IPM管理，



多利用非農藥防治措施，減少化學農藥使用，維持自然天敵的數量，可避免蟎類大量繁殖



雨季來臨前，應提早進行蝸牛防治，以降低蝸牛上樹傳播疫病

降低高溫障礙與病蟲害，確保樹勢與提升產量。

智慧省工：利用省工機具或自動化系統，如以寬溝作業道方式導入鼓風式噴藥車，以智慧化肥灌或噴霧系統，降低勞動成本，提高栽培管理效率。

集團生產：以集團生產方式降低生產成本，共同採購農藥、肥料及資材等，以確保產業的永續經營。

結語

臺灣木瓜產業面臨暖化氣候、病蟲害增加及市場變動等挑戰，農友應積極採取應對措施，提升生產管理技術，確保產業穩定發展，並透過市場策略，提高產品競爭力，以維持木瓜產業的長期發展與永續經營。



建造加強型網室設施，提升生產穩定度，降低災害風險



採用省工機具及自動化系統，降低勞動成本，提高栽培管理效率