

⊗ 文心蘭智能補光技術(圖左)，大幅降低補光電費成本的支出外，並大幅提升 A 級花量達 50% 與產期調節延後採收 1 個月以上，達到生產高價文心蘭切花之目的

文心蘭智能補光技術研發 與整合應用

文圖 / 詹庭筑、廖晨皓、蔡宛育、易美秀

前言

文心蘭是臺灣亮點蘭花產業之一，約有 30 年栽培歷史，以臺中市、屏東縣及雲林縣為主要產區，面積達 237 公頃。臺灣文心蘭產業具備先進的栽培與切花採後處理技術，並可穩定提供高品質切花，使臺灣文心蘭外銷成績亮眼，為我國重要的花卉外銷品項，外銷日本每年穩定供貨約 2,200 萬支以上，近 3 年銷日產值高達 5.2 億元，市佔率高達 9 成。本場致力於文心蘭補光技術研發多年，透過創新補光技術

之應用，可以達到產期調節與提升切花品質之效果。

除芽調整產期生產切花之劣勢

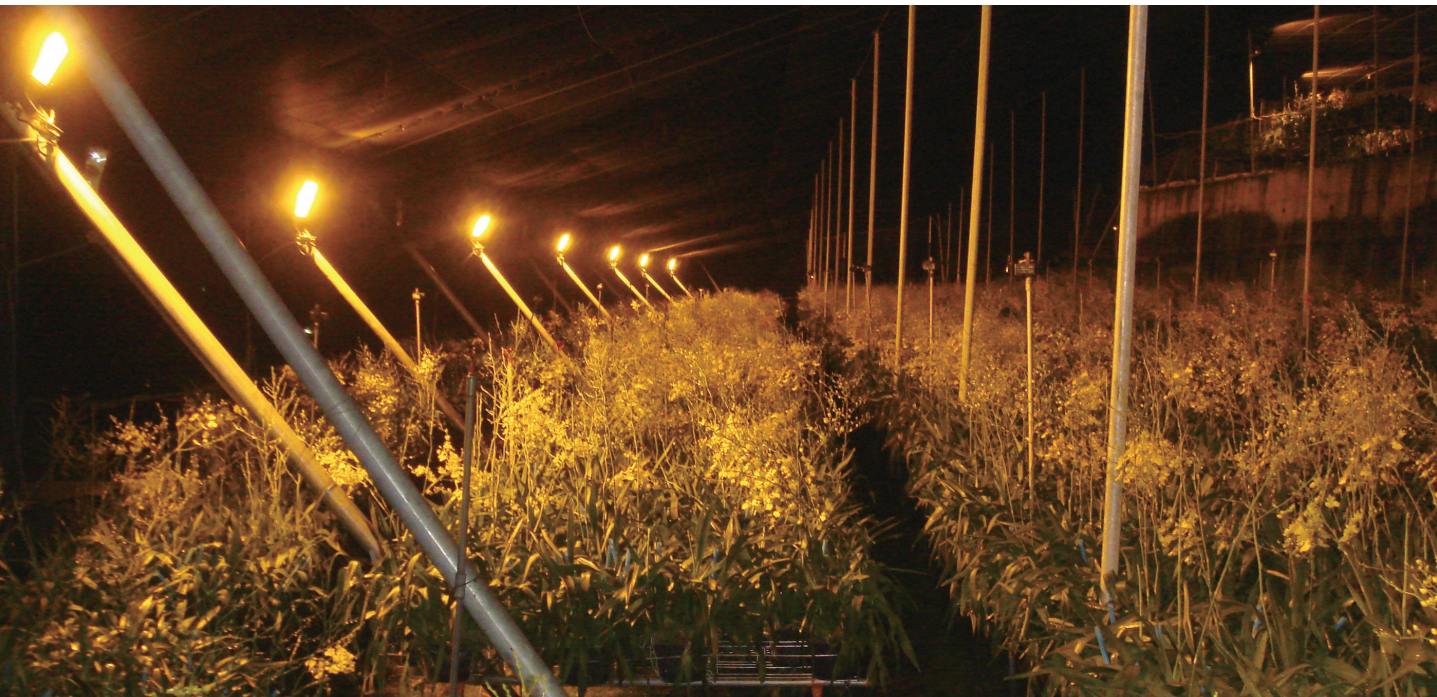
文心蘭外銷價格受日本市場需求波動，臺灣中部地區文心蘭自然盛花期為 5-6 月及 9-10 月，每年在這兩波花量高峰期，外銷日本的價格常大幅下跌，造成農民收益減少，甚至虧損；而每年 12 月至翌年 4 月適逢日本聖誕節、新年節慶、女兒節及掃墓祭祀季節，正是切花需求的旺季，為

高價時期。中部地區的農民乃採用除芽作業進行產期調節，以期將 9-10 月生產之切花，延後調整至 11-1 月生產，達到產期調節效果。文心蘭生長周期，可分為：新芽萌發期、生長期、假球莖出鞘期及成熟期共四個階段。除芽技術係指將新芽摘除，摘除後約 2 週可重新萌發新芽，藉以將整個生長周期時程往後延，達到延後產期之目的。中部地區農民一般於 5-7 月進行除芽，以便 9-10 月產期往後延，生產聖誕節與新年用花，提高切花產值。但強行除芽再重新萌芽會消耗大量養分，又因切花生育期遭遇冬季低溫與日照短等問題，使光合作用效能不足，假球莖累積養分不夠，導致後續切花品質不佳。而日本市場規格是以花莖 90 公分、分叉數 7 叉以上為 A 級高價品，除了產期調整至日本市場花價高峰期外，維持 A 級品切花也是不可或缺

的要素，兩者都是提升農民收益的關鍵，因此，若僅透過除芽作業調整產期，仍需進一步燈照補光提升切花品質。

文心蘭高品質切花之產期調節技術

103 年本場研發燈照配合除芽技術調節文心蘭產期之補光技術，其作法為利用 400W 黃光高壓鈉燈配合疏芽作業，以 3 年生文心蘭 *Oncidesa Gower Ramsey 'Honey Angel'* 植株為試驗材料，碎石與蛇木屑為栽培介質，於 6 月進行除芽，10 月 1 日開始進行燈照處理，時間為 17:30-21:30，燈源架設於距離地面 2.7 公尺處，燈具距離植株上方 1.7 公尺，每隔 4.5 公尺架設 1 盞燈，燈照處理至隔年 3 月 31 日，為期 6 個月。黃光高壓鈉燈延長假球莖與花序發育期，因此假球莖成熟度高與切花長度增加。調查距離燈具水平距離 4.5、9.0



及 13.5 公尺之切花，A 級率可達 40%。調查結果於花序總長度、花部長度、莖部長度及第 1 分枝長度與分叉數提升，可知品質提升的關鍵是因補光處理所增進。該技術延後花芽可見期與切花採收期，將產期由單純疏芽的 11-1 月，再延後調整至翌年 2-4 月，並提高切花品質。400W 高壓鈉燈使用壽命約 12,000 小時，若 1 日使用 4 小時，每年使用 6 個月，約可使用 16.4 年，在臺中市新社區、后里區及石岡區等產區，已有業者實際應用此技術於生產冬季高品質文心蘭切花之案例。

創新突破研發文心蘭智能補光

政府近年積極推動智慧農業，使得各式環境感測器配合自動控制技術在農業的應用更加廣泛，108 年起本場逐步投入

設施與簡易黑網兩種栽培場域的智能補光技術研發，透過每日偵測環境微氣候，精準地控制燈具自動啟動補光。因傳統補光多是定時電照或農民憑經驗開關燈具，何時需補光與補光天數無法掌握。智能補光技術突破傳統燈照技術，於栽培場域安裝環境感測器，透過自動環境參數收集、演算控制及 LED 燈具之應用，達到降低電費支出、提升切花品質及精準控制產期調整，有效提高農民收益。

設施栽培場域智能補光小區試驗成效

108 年本場於新社區設施栽培場域，建構智慧補光系統，以 3 年生文心蘭 *Oncidesa Gower Ramsey* 'Honey Angel' 植株為試驗材料，栽培介質為碎石。設施內使用感測器監測光強度，由 2 月開始，每日 9:00-17:00 時，當光強度不足時，由程式自動啟動控制器補光，試驗期間 4 個月共補光 485 小時。結果顯示，應用 LED 全光譜、紅藍混光及高壓鈉燈進行日間補光，可使 5 月生產之切花 A 級率分別達到 40%、25% 及 57.4%，切花長度、花莖粗度、鮮重及花朵數等亦明顯增加。因此，在冬末早春時期，設施內日照不足時，進行即時補光有助提升文心蘭 'Honey Angel' 之切花品質。



◀設施內日照不足時，即時自動啟動燈具補光，有助提升切花品質



⊗ 文心蘭簡易黑網栽培場域環境控制軟硬體設備，可採用智慧農業開發系統，其感測器與控制器購置成本低，符合產業需求

產業簡易黑網栽培場域應用智能補光之成效

109 年本場於外埔區進行簡易黑網栽培場域智能補光區域試驗，同樣使用 3 年生文心蘭 *Oncidesa Gower Ramsey 'Honey Angel'* 植株，以碎石為栽培介質。該年 6 月已除芽植株於 10 月 1 日開始進行智能補光處理，使用光源為 400W 黃光高壓鈉燈與 240W 全光譜天井式 LED 燈，架設於距離地面 2.6 公尺處，植床高 60 公分，每隔 4.6 公尺架設 1 盞燈，試驗至 110 年 2 月 28 日止。智能補光系統應用，透過偵測每日環境微氣候，精準地控制燈具自動啟動補光，當感測器偵測日間光照之光積

值累積不足，於當日 21:00-00:00 自動補光 3 小時。試驗結果，未補光處理組 A 級切花約占 20%，智能補光組不論使用高壓鈉燈或 LED 燈皆可達到 70%，在智能補光處理下 A 級切花產量可大增 50%；而智能補光在節省電費效果相當優異，使用高壓鈉燈配合智能補光控制較過往定時電照節能達 42%；若採用 LED 燈具更可以節能達 65%，試驗期間 10 月至隔年 2 月底共 151 日中，僅 81 日啟動燈具補光，透過智能補光，降低補光電費成本之支出，同時大幅提升 A 級花量達 50% 及產期調節延後採收 1 個月以上，達到生產高價與高品質切花的目的，特別是能生產歷



⊗ 110 年 3 月中旬試驗園區之花況，左為 LED 組，中為高壓鈉燈組，右為對照組，補光處理組（左及中）相較對照組（右）花量明顯增加，顯示智能補光可達到生產歷年單月均價最高之 3 月 A 級切花

年單月均價最高之 3 月切花。

以 1 分地生產為例，燈具投射光度有效提升品質之範圍約 15-18 公尺，建議裝設 14 盞高壓鈉燈或 LED 燈具（兩者可混合搭配），即左右兩側各裝 7 盞燈。電費試算結果，相較傳統定時補光平均每月電費約 2,520 元，裝設高壓鈉燈並搭配智能裝置平均每月電費節省達 1,058 元；LED 燈則每月可節省電費 1,638 元。此項新技術確實能使 C、D 級切花提升至 A、B 級切花，每支切花增加收益 10 元以上。以 1 分地種植 8,000-10,000 盆為例，除芽調整產期生產冬季切花產能約 2 萬支，再配合補光可進一步提升切花級數與產期調節，可再增加 20 萬元收益。而補光下亦可增加花莖粗度與切花重量，其效果表現以 LED 燈具為佳，而高壓鈉燈則有投射範圍較遠之優點。兩種燈具搭配智能補光技術都達到於高價花期生產高品質切花之目的。

結語

本場於 103 年開始投注研發文心蘭補光技術，簡易黑網除芽產調生產配合補光技術，顯著提升切花品質，不論定時高壓鈉燈電照與新研發之智能補光技術，皆已符合產業需求可實際應用，尤其智能補光應用高壓鈉燈與 LED 燈具，搭配智能控制系統，可大幅降低電費成本、精準調節產期及高效提升品質等多重效益，更能符合產業趨勢，相信未來應用會更加廣泛。110 年 2 月 23 日本場於臺中市外埔區耕牛園（文心蘭園）辦理「文心蘭智能補光與省工裝置觀摩會」，吸引產官學研共 150 人參加，除了透過技術示範觀摩會進行技術推展，未來亦將積極輔導產業應用補光技術，建立產區技術示範點，讓創新補光技術實際應用於產業提升外銷日本切花之品質，幫助臺灣文心蘭產業維持國際競爭力。



⊕ 前排為對照組文心蘭，後排為智能補光燈照處理之文心蘭（右上方黑色為試驗光源高壓鈉燈），足見補光後可大幅增加 A 級花比例及開花均勻度