

# 作物栽培第一步，掌握光積與強度

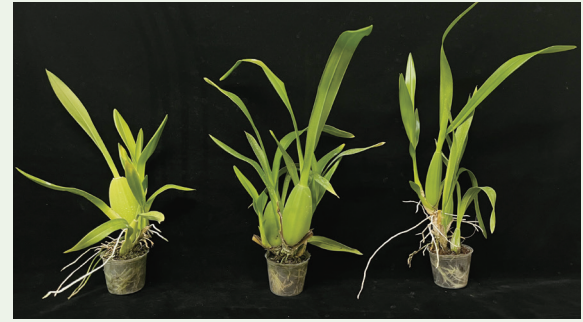
文圖 / 詹庭筑

光對於作物就像動物需要食物攝取熱量，透過葉片擷取光作為能量來源驅動光合作用，因此作物生產上我們特別注意的環境光強度，特別是光合有效光譜區間 400-700nm 波段的光強度，因為這是作物光合作用能量來源與作物的產量品質息息相關。

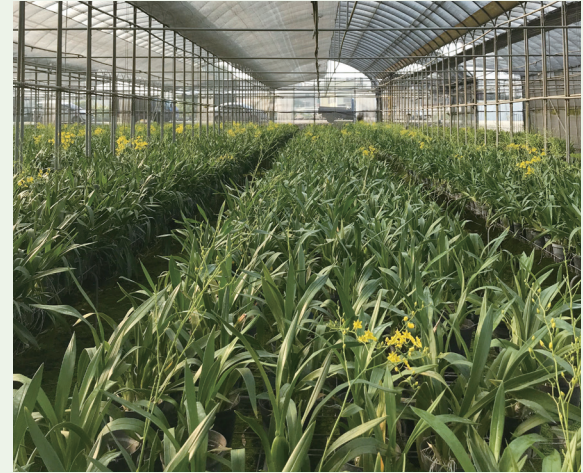
常用的光強度單位有輻射量 ( $\text{W}\cdot\text{m}^2$ )、照度 (lux) 與光量子通量密度 (PPFD,  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) 三種單位。輻射量主要用於設施內熱量吸收運算，照度則是以人眼感光的角度出發，而光量子通量密度則是以植物的角度出發。太陽光三種單位可以依照係數來換算， $\text{W}\cdot\text{m}^2$  轉換為  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  係數為 4.5，而 klux 轉換為  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  係數為 18。但是不同照明設備單位換算的係數會不同，建議還是由專用的感測器量測較為精確。

每種作物所需要能量需求不同，這就像是每個人有不同的食量。而用來衡量的簡單工具就是日累積光量 (daily light integral, DLI)，也就是 1 天當中植物所接收到的光量總和，DLI 單位為  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ 。在穩定光源的環境下，可由下方公式計算。 $\text{DLI} = \text{PPFD} \times \text{每日照光時數} \times (3,600/1,000,000)$ 。而日累積光量可以讓生產者評估栽培作物的環境光線是否足夠，是相當重要的指標。一般而言作物可分為低光照植物 ( $3-6\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ )、中等光照作物 ( $6-12\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ ) 與高光照作物 ( $> 18\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ )。

以文心蘭檸檬綠品種光度試驗為例，每日光累積不足下植株生長緩慢、芽數明顯減少、植株徒長且假球莖偏細長，顯示養分蓄積不夠；相較之下光積累積充足的環境，植株假球莖飽滿，葉色濃綠；而在光強度過高下，出現葉色偏黃甚至偏白的情形，這種情況下顯示光強度已經過高。在本場輔導的文心蘭切花生產場，若環境光度普遍不足，則有產量低下的問題。因此掌握作物環境所需的光強度與每日光累積量相當重要。



▲ 文心蘭檸檬綠品種光度試驗，三種不同光度處理組，分別為高光度、中光度與低光度（左至右）



▲ 切花生產場域的環境光度不足時，文心蘭植株傾向抽葉芽不抽花芽，造成產量低下