



理想中的植物光源

技術主編：黃添富 T. F. Huang

現職：工研院材化所(MCL/ITRI)功能設計與複材研究組 副組長

學歷：國立清華大學動力機械工程研究所博士

專長：應力分析、結構設計、軌道材料分析與力學分析、LED 光源機構設計

植物成長需要的光源是穩定的、合適的，偏偏地球上提供給植物的陽光是不穩定的，而植物就如同其他生物一樣，具有生命力與變異性，承受逆境變化而生存，若超出其忍受能力，則發病而亡。植物成長發育過程中，需要不同波段及強度的光輻射扮演不同生育角色，涵蓋光生長、光週期與光型態等多元功能。例如紅光與藍光波段光輻射密切相關於綠色植物的光合作用，生成含碳化合物利用於生育所需；藍光波段光能被葉黃素與胡蘿蔔素吸收，輔助於葉綠素進行光合作用。又如紫外光及可見光的短波段光輻射可促使植物矮化及葉片加厚，紅外光及可見光的長波段光輻射則具有造成植物伸長及徒長現象，紅光與紅外光的比例控制植物的形態發生，光照的時間與長短改變感光植物的光週期行為。當植物處於不良或不當的光環境下，除了影響其生長發育之外，可能將進一步不利於收穫物的產量與品質。因此，有關植物在不同光波段（即光質）及光輻射強度（即光量）下的生長表現，值得深入研究與探討，期以在光逆境之下，以人工光源彌補合適的光波段及光強度維持其正常生育，甚或提供人為生長環境（如植物工廠、生長設施）所需的光源。

台灣氣候四季分明，冬季白天日照不足與夜晚溫度寒冷，不利於茭白筍與葡萄農作物成長。因此，秋分過後台灣夜間農田都會進行光照補光（如埔里地區的茭白筍、溪湖地區的葡萄）。台灣農民巧妙地改變植物冬天成長環境，使植物可以在冬天成長，錯開盛產期與調控產量，增加農民收入。但是台灣農民大都選擇低價位的燈具，其實應總體考量光源與植物間效能吸收相對成本支出的高低，才是最佳的選擇。除此之外，更進一步探討每種植物光受體對光的敏感性影響，光受體接受光質、光量、光照時間和光照方向的變化，經過信號轉換、傳遞、放大和選擇調控引起不同生理反應，使植物適應光環境的變化，表現在生長發育上。光敏素、趨光素、隱花色素、ZTLs 及 UV 構成了植物感受光信號的五大色素系統，其對植物的光型態發生及生長發育有著重要的調控作用。因此，每種植物成長中所需的理想光源均不同，必須深入研究探討才能找出正確的答案，而且樣本數須夠多，才具有代表性。

工研院材化所除了探討 LED 燈應用於茭白筍與葡萄成長之外，同時還進行枇杷、草莓、丹參等植物的光型態發生研究。總而言之，我們希望藉由 LED 光源與植物間最佳的給光研究，進步至高效率 LED 載具開發，以致達到智慧型 LED 光源開發，將光能吸收逐步提升，將先進工業技術與精緻農業技術無縫結合，開創台灣先進農工產業新商機。☒