

殺菌燈可以替代農藥嗎？ 淺談 UVC 於農業之應用

文圖/許晴情、何湧峰

長期以來農業對化學農藥的依賴，使我們必須面對農藥殘留、環境污染與抗藥性產生等風險。為了找到更加環保與健康的方式來保護農作物，農業界開始探索替代性的防治病蟲害方案。近年來，UVC(紫外線 C)因其高效的致死效果和無殘留性，逐漸受到矚目。

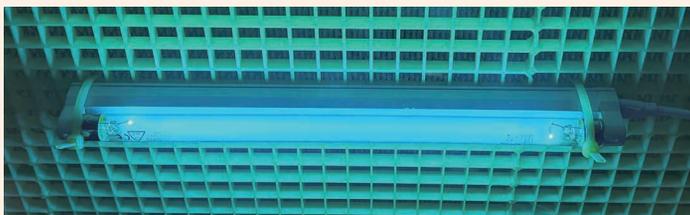
依據紫外線的波長，我們可以將其分為 UVA(315-400nm)、UVB(280-315 nm)、UVC(100-280nm)。其中，在相同的照射時間下，波長越短，則能量越強。在這些紫外線中，UVC 擁有卓越的破壞效果。這是因為生物的遺傳物質(核酸)在波長 250-270 nm 的範圍內吸收最強，而一般常見作為消毒使用紫外線低壓汞燈管，所釋放的 UVC 為 254nm 波長，正好在就這個範圍之內。

當 UVC 照射到生物體時，它能破壞其遺傳物質，使 DNA 間交互鍵結，形成胸腺嘧啶二聚體(thymine dimers)。此過程阻礙了 DNA 複製和轉錄的過程，進而影響其生長和繁殖，達到殺菌消滅的效果。然而，生

物體也擁有幾套修復機制，其中之一是在有光照(藍光或 UVA)的情況下，產生一種稱為光裂合酶(photolyase)的 DNA 修復酵素，它可以修補受到紫外線破壞的 DNA。因此，為了增加 UVC 的消滅效果，進行 UVC 操作的最佳時機是在夜晚，這樣能避免光裂合酶的修復作用，從而更有效地殺菌。

UVC 已廣泛應用於人類醫療體系或日常環境中，常見於醫院、百貨商場或幼兒園等做環境消毒使用。在農業上，過去主要將 UVC 應用於採收後的處理，近年來趨勢轉向作物生長期施用，以病蟲害物為主要防治標的。如在葡萄白粉病防治方面，研究發現每週夜間平均兩次施用劑量為 200 J/m^2 的 UVC，相較於對照組，能夠有效減少 56% 的整體葉面疾病發生率。對於草莓白粉病的防治，每週夜間施用 UVC 一次或兩次，劑量範圍在 65 至 170 J/m^2 之間，同樣也能有效抑制葉片和果實上的白粉病發生率。此外，有研究指出，照射 UVC 還能減少蟲害的發生，但需要施用的劑量較病害來得多，如應用於番茄溫室粉蝨防治，試驗顯示番茄每晚照射 19.2 J/m^2 的 UVC，連續處理 6 週，能顯著減少粉蝨各個生活階段的數量。而在草莓上，前人研究亦指出每晚 72 J/m^2 的劑量，連續照射 29 天，二點葉蟻的數量大幅減少至對照組的 3%。

國外已有開發 UVC 燈具應用於病蟲害防治使用，目前本場也正研究開發適用臺灣農業作物生產模式之燈具，期待未來能實際應用以達到安全生產與農藥減量之目標。



▲ UVC 殺菌燈

113年中彰投雲荔枝橘象 共同防治日期

—把握成蟲越冬後防治黃金時間—

荔枝 2月5日至3月8日

龍眼 2月5日至3月8日

智能防災設施補助 即日起開跑!

搭配智能環控，
防災效果、生產效率更加倍!

申請方式請洽詢各地農會、或農業合作社場、公所及種苗產業公協會

發布日期：2024.1.26

農會部

不只老農津貼
農業部還有三保一金
全面照顧農漁民

老農津貼

每 4 年依
消費者物價指數 (CPI)
成長率調整

113年1月起
調漲為每月 **8,110** 元

保障 54 萬老年農民晚年生活

農會部