



夜間LED綠燈均勻照射蔥田，每月每分地電費僅約800元，省電高效又省藥。

綠光照射 開創青蔥防蟲新契機

撰文 | 農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所 李香誼、郝秀花、方信秀

前言

青蔥是臺灣餐桌上不可或缺的靈魂辛香料，也是極具地方經濟價值的特色作物，在彰化、雲林及宜蘭等主要產區皆有廣泛栽培。然而，近年來隨著全球氣候變遷加劇，青蔥產區在夏季常面臨持續高溫且乾燥無雨的極端氣候，這正是鱗翅目害蟲「甜菜夜蛾（*Spodoptera exigua*）」大肆猖獗的溫床。甜菜夜蛾繁殖速度驚人，在炎熱的夏季其生命週期最短僅需21天即可完成一世代，且具有嚴重的世代重疊現象。

更棘手的是，甜菜夜蛾幼蟲孵化後，極易潛入中空的蔥管內部躲藏並瘋狂啃食，使蔥葉呈現白色薄膜透明狀，



蔥田受甜菜夜蛾危害導致植株枯黃。

嚴重時甚至導致整株枯死。由於蔥管具備物理屏障，傳統的化學農藥噴灑往往難以精準觸及管內蟲體，導致防治效果不彰。在長期且頻繁用藥的惡性循環下，害蟲演化出極強的抗藥性，農友被迫加重劑量或提高噴藥頻率，不僅大幅



左圖：甜菜夜蛾啃食青蔥葉肉留下白色薄膜。右圖：將蔥管剝開可發現甜菜夜蛾幼蟲藏匿其中。

拉高生產成本，更讓化學農藥殘留風險激增，部分被嚴重為害的蔥田甚至在夏季面臨全園廢耕的情況。農業統計年報顯示，宜蘭縣青蔥栽培面積由103年630公頃減少至113年338公頃。為打破化學防治的僵局，農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所開創綠色防禦新思維，成功研發出「夜間綠光燈照技術」，利用一盞溫和的特殊綠光，為青蔥產業點亮了減藥與增產的雙贏曙光。

驅避核心原理 解開夜蛾的「綠光」密碼

過去農友防除夜蛾多仰賴化學農藥的全面撲殺，這種「無差別攻擊」往往連同田間的益蟲、天敵與周邊生態一併消滅，導致生態系統失衡，亦造成害蟲對藥劑敏感度下降，而出現用藥效果不佳的情形。本分所研發的創新燈照技術，則是從物理與昆蟲行為科學出發，利用甜菜夜蛾成蟲在夜間活動的特殊視覺光譜特性，於夜間投射特定波長的LED綠光。

這項技術的核心在於「非殺滅式的驅避原理」。在夜間特殊綠光的照射干擾下，甜菜夜蛾成蟲會誤以為仍處於不適宜活動的環境，其夜間交尾、飛航活動力將顯著下降，同時更能大幅抑制雌蛾的產卵行為，進而從源頭切斷害蟲在蔥田中的繁殖鏈，降低幼蟲在蔥管內的為害率。

最難能可貴的是，經田間長期追蹤觀察，傳統慣行田區因時常噴施化學農藥，昆蟲天敵受到大量撲殺，生態往往較為單一；而導入夜間綠光燈照的試驗田區，此光譜對田間的其他非目標昆蟲及益蟲並無明顯不良影響。到了採收期



以鉸管支撐燈線，每2－4公尺裝設一盞燈泡，架設與拆卸操作均容易。

前，燈照田區內部依然能維持豐富的生物多樣性，甚至能觀察到螢火蟲及多種天敵益蟲的蹤跡，真正做到了對天敵友善、對環境無害，且大幅減少害蟲產生抗藥性的風險。

物理防治顯神功 引領減藥與增產雙贏

經田間實際試驗與多處產區的示範成效證實，夜間 LED 綠燈照射能為蔥農帶來極為顯著的雙重經濟效益：

精準減藥與產銷安全

蔥田導入綠光燈照後，甜菜夜蛾的蟲害危害率可有效降低達 40%。由於害蟲族群密度在繁衍源頭就獲得實質控制，後續田間的化學農藥噴施次數與用量得以大幅縮減，施藥次數至少可減半以上。這不僅直接為農友省下可觀的藥劑與人工噴藥成本，更顯著降低了農藥殘留風險，完美契合安全農業與產銷履歷的發展趨勢。

顯著促進生長與增產

除了卓越的物理防蟲效果外，研究團隊在試驗中更發現了令人驚喜的附加價值。特定波長的綠光在生理調控下，明顯促進青蔥的生理發育與營養累積。於三星產區多年試驗調查的數據指出，綠燈照光區的青蔥，其分蘗數、葉數及株高皆有顯著提升，尤其是農友與市場交貨最重視的蔥白長度與粗度均獲得全面性優化。在雙



經綠光燈照處理（右）之青蔥，分蘗與株高明顯優於對照組（左），整體產量可提高約 20%。

重效益疊加下，整體青蔥產量可提高約 20%，成功實現高品質、高產量與環境保育的多贏局面（WIN-WIN）。

小燈立大功 田間架設簡單且維護成本低

許多農友在接觸新型農業科技時，往往會擔心設備建置程序過於繁瑣，或是後續帶來高昂的電費與維護負擔。然而，這項青蔥綠燈防治技術在設計之初，便將「便利性」與「親民化」作為核心考量，具備極高的實用與推廣優勢：

架設均勻且防颱輕鬆

田區 LED 燈泡的吊掛與拉設線路非常簡單，農友可自行在田埂間拉設，能使綠光均勻照射全區，田間死角極少。此外，考量到臺灣夏季頻繁的颱風威脅，整套燈具與線路採輕量化設計，可視颱風警報需求快速收放，讓防颱準備毫無壓力。



「應用夜間特殊光譜燈照防治甜菜夜蛾」技術團隊獲得「第4屆永續善農獎 IPM Award」的殊榮。

省電高效與高耐用度

系統全面採用省電、高效率的LED燈泡，經實際電表測算，每分地每月的電費僅需約800元左右，運作成本相當低廉。日常維護亦十分簡易，且相較於部分採用太陽能電池的系統，本技術採用固定電網線路，完全免除了太陽能蓄電池容易老化、損壞、必須定期投入高額資金更新的耗損問題。

高度相容於 IPM 整合管理

此技術的操作邏輯非常單純，能與農友現有的微幅化學防治、性費洛蒙誘殺成蟲、或噴施蘇力菌等作物有害生物綜合管理（IPM）策略無縫接軌，達到相輔相成的加乘防治效果，並大幅減少用藥人力與藥劑成本。

結語

這項「應用夜間特殊光譜燈照防治甜菜夜蛾」的綠色創新科技，因為成功融合了生態友善、精準減藥、食品安全與農產倍增等多重亮點，實踐了綠色永續與精緻農業的核心價值，更榮獲「第4屆永續善農獎 IPM Award」的選拔表揚肯定。

面對全球極端氣候帶來的嚴峻考驗，農業生產不能再單純依賴與大自然對抗的化學撲殺。這一盞在夜間點亮的溫和綠光，不僅聰明地在蔥田立起了一道隱形的物理防禦網，更實質帶動了產量與收益的雙重翻轉。期盼未來能將此項低成本、高防效的綠光技術推廣至更多青蔥產區，攜手推動臺灣永續減藥農業的轉型，讓在地優質的青蔥產業得以健康、永續地延續。🌱