

桃園區農技報導

新型LED誘蟲器研發

李汪盛、施錫彬



圖1. LED誘蟲器錐形機外觀

前言

近年蔬果衛生品質備受關切，民眾尤其重視農藥殘留的問題。為因應消費市場的趨勢與環保意識，諸多農友漸漸朝向減少使用農藥或不使用農藥之有機栽培法從事耕作，以確保農友本身及消費者的安全。目前市售害蟲誘捕裝置有內部放置性費洛蒙或甲基丁香油之傳統誘捕盒或利用螢光燈配合風扇之誘殺裝置等。燈光誘殺裝置是利用昆蟲趨光特性所開發之誘殺害蟲的防治技術，LED光源具有低耗電特性，為新興節能光源，結合太陽能充電系統，可解決田間電力供應問題，可應用於夜晚田間害蟲防治。

作業原理

趨光性昆蟲的視網膜上有一種色素，它能夠吸收某一特殊波長的光，並引起光反應，刺激視覺神經而趨向光源。傳統誘蟲器是利用害蟲的趨光性，在夜間開啟光源，將害蟲(飛蛾)引誘飛來，在飛撲光源過程中，採用下列兩種方法將害蟲殺滅：

- 一、在光源週邊設置高壓電網，利用高壓電網瞬間放電將害蟲擊殺死亡。
- 二、利用害蟲趨化性，如螻蛄對香甜物質、種蠅對糖醋及蔥蒜葉、棉鈴蟲及煙夜蛾對糖蜜等明顯的趨性，在LED燈下方利用加入糖、醋、蜜等誘引劑以水盆進行誘殺。

採用上述兩種害蟲殺滅方法除易發生觸電危險，必需更換誘引劑及食餌易腐敗無法有效誘殺害蟲等缺點，本場為解決上述缺點，特開發新型LED誘蟲器用於田間害蟲防治。

機體架構

本機利用不同波長LED光源結合風扇，完成LED誘蟲器雛形機設計及製造，其外觀如圖1。LED誘蟲器主要包括發光模組、風扇、網體及控制模組等機構，分述如下：

一、發光模組

由於各種害蟲對光源的趨光性不同，採用UV、藍光、綠光、黃光及橙光等不同波長LED為光源，對害蟲進行誘殺測試，每一波長製作4組，共計20組。

二、風扇及網體

風扇提供吸引昆蟲所需風壓，將昆蟲吸入網體內，並藉由特殊設計之困蟲機構防止昆蟲從網體飛離。雙層網(內外網)式困蟲機構設計採用類似捕蝦籠裝置，當害蟲進入內網時，

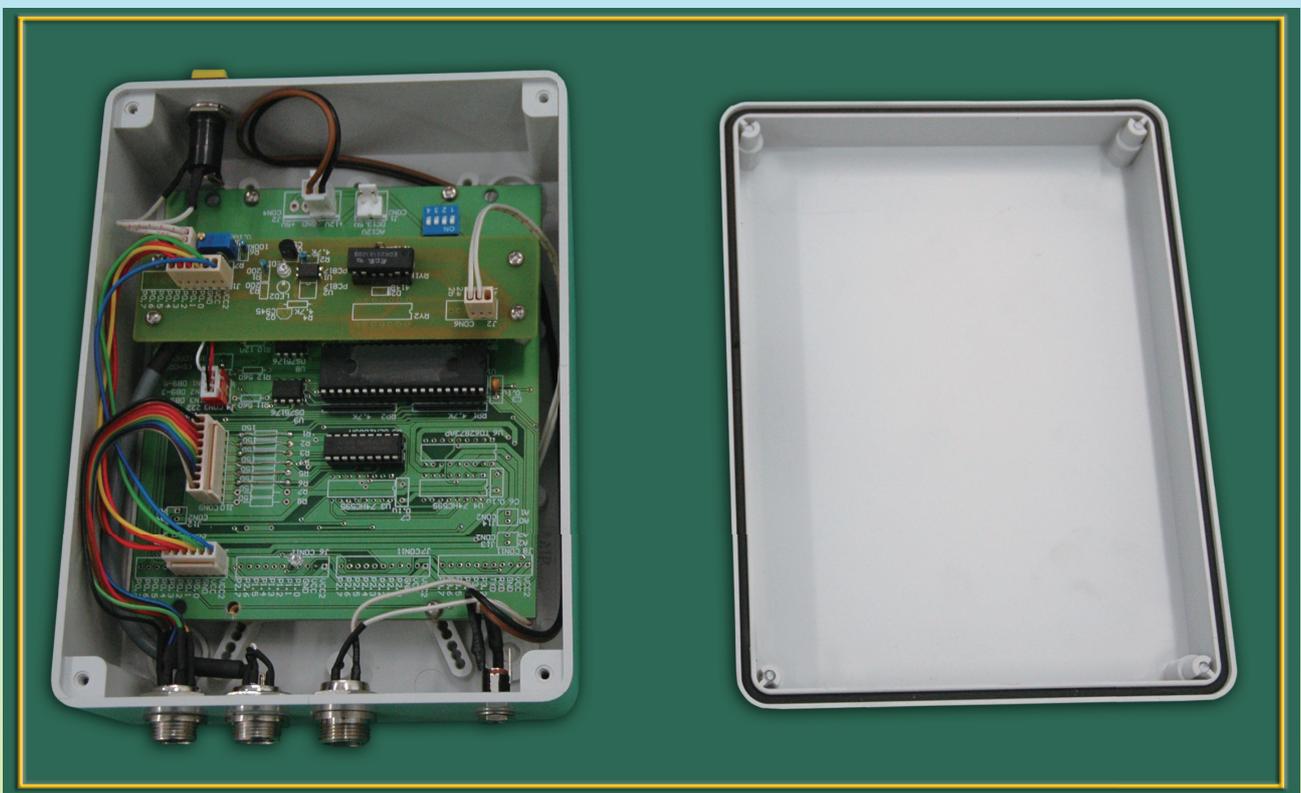


圖2. 控制器外觀

被限制於內網與外罩間而無法由內網入口逃出，惟內外網構造較複雜。另一困蟲機構設計利用一個中間具有圓錐狀通道之結構設置於網體中間，將網體分為上下兩個網室，風扇將害蟲吸入上網室，並沿著圓錐狀通道進入下網室而無法飛離，此困蟲機構設計拆卸容易，成本低。

三、控制模組

(一)LED控制器：依據張等(2001)針對害蟲的趨性研究結果顯示，趨光性害蟲對動態色彩的趨性遠大於相對靜止的條件。因此，本機利用微處理器為控制核心，設計不同閃爍頻率及工作週期(Duty Cycle)之脈衝寬度調變(Pulse Width Modulation; PWM)電路，產生動態光源增加誘蟲效果及省電。本控制器另設有光敏電阻電路，白天可自動斷電，節省用電。

(二)風扇控制器：LED害蟲誘殺器電源需求主要為風扇驅動，因此，為節省用電且不影響誘蟲性能情況下，進行間歇性風扇啟動、運轉及停止之電路設計，利用微處理器，完成風扇啟動、運轉及停止時序控制器開發(圖2)。

(三)微處理器控制介面：電腦與LED害蟲誘殺器溝通介面，可透過此介面進行LED害蟲誘殺器閃爍頻率及風扇啟動、運轉及停止時序變量設定控制(圖3)。

本機利用昆蟲趨光特性，以LED為光源吸引昆蟲靠近，再利用風扇所產生的風壓將昆蟲吸入網體內，以及藉由特殊設計之困蟲機構防止昆蟲從網體飛離，並利用控制模組分別控制

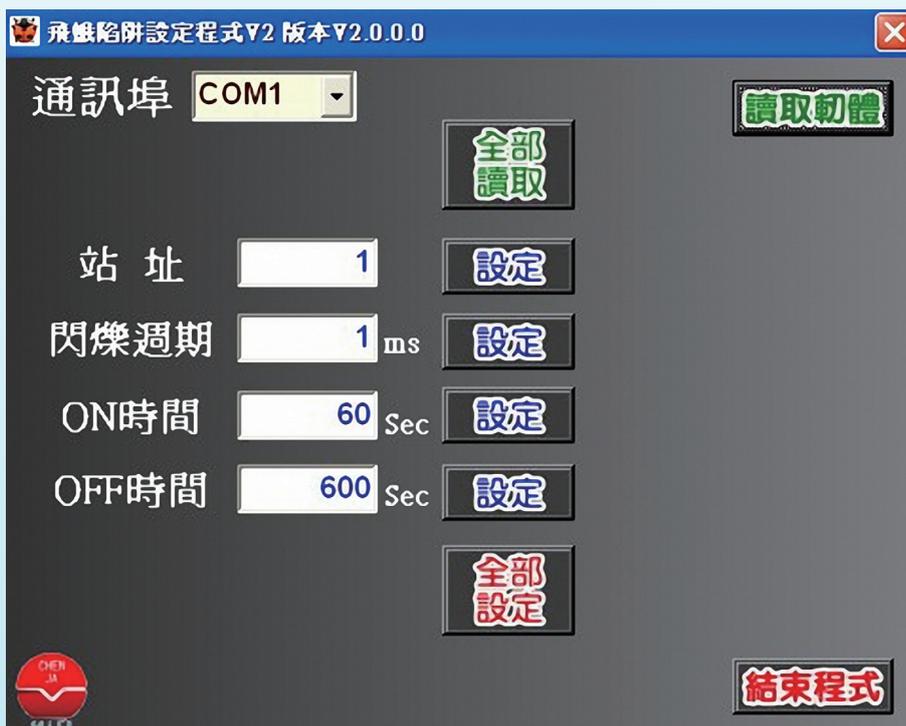


圖3. 微處理器控制介面

發光模組與風扇自動啟閉之時序配置，進行不同波長閃爍頻率及風扇啟動、運轉及停止時序與間隔控制，LED誘蟲器誘殺情形如圖4，測試結果顯示採用UV LED為光源對夜蛾類誘引效果優於其他波長，誘捕昆蟲比例以夜蛾類佔80.7%



圖4. LED誘蟲器誘殺害蟲之情形



圖5. 加裝風扇間歇啟動控制器之市售螢光燈誘蟲器田間測試情形

最多，其他昆蟲佔19.3%，具選擇性，可減少益蟲被誘殺，其他顏色LED光源對夜蛾類誘引效果較差。另以市售機種(聖力儀器有限公司)加裝本場研發之控制器(圖5)進行誘蟲器用電量田間試驗，測試條件為風扇間歇運轉控制，運轉及停止時間均為3分鐘，螢光燈則不進行控制，其耗電量包括螢光燈、風扇運轉及周邊電路耗電量(瓦·小時；KWH)之總和，試驗結果顯示，加裝本場研發之控制器市售機種耗電量為原機種之67.1%(圖6)。

展 望

本機已於2012年取得發光誘捕裝置新型第M430845號專利10年，誘蟲性能雖與目前市面上機種相近，但是本場研發之機種使用模組化微處理控制器進行LED誘蟲燈閃爍頻率、工作週期及風扇間歇性啟動控制，配合捕蝦籠式困蟲機構，可節省三分之一用電量，具推廣潛力。

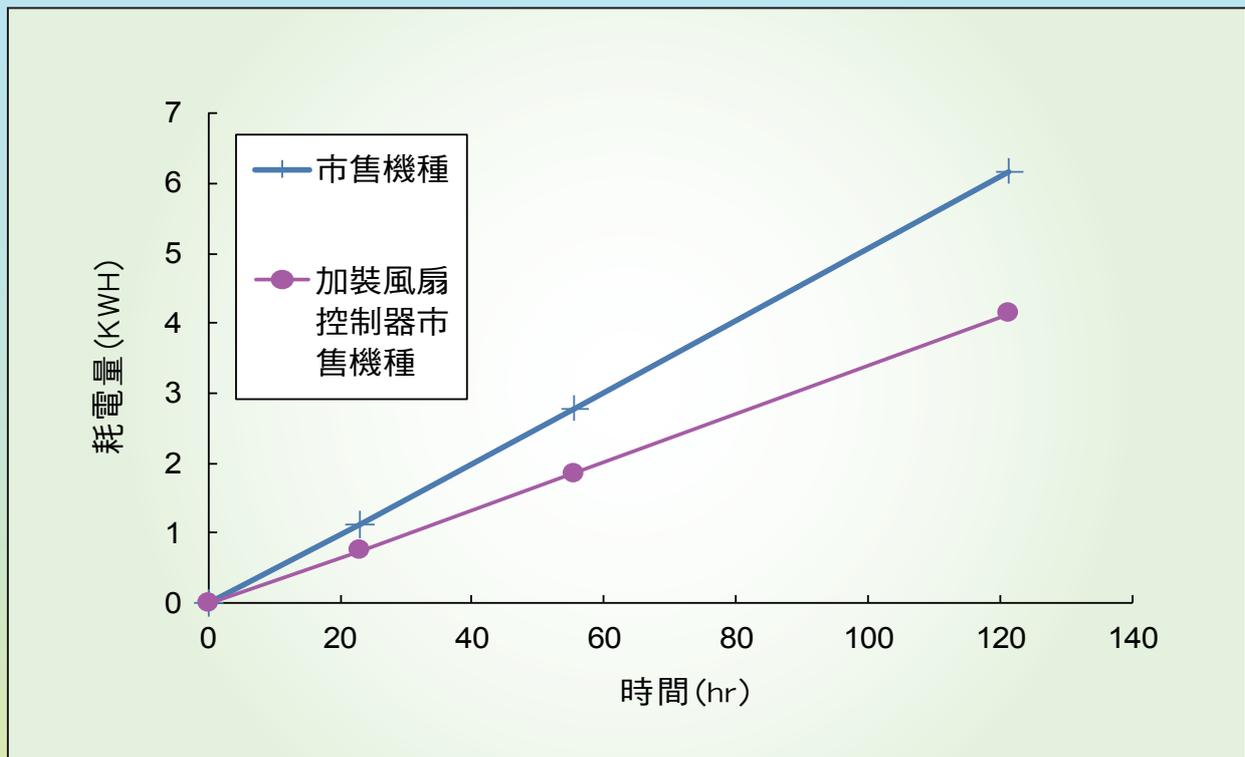


圖6. 加裝與不加裝本場研發控制器之市售機種耗電量比較