

農業技術擴散，整合落地布局

挹注行政資源 擴大作物防治管理

蔡依真¹ 林立¹ 張慕慈²

壹、前言

青蔥是我國非常重要且常見的辛香料蔬菜，蔥農對青蔥的產量品質都相當重視。對農業生產者來說，面臨氣候暖化、旱澇加劇等劇烈天氣增加時，如何增強生產韌性與因應，是所有人都要面臨的重要課題。在病蟲害管理上，農友可能發現害物比過去更難以防治，或遭遇沒遇過的新興害物，或次要病蟲害的崛起，可能因對其發生生態的不熟悉，增加防治壓力，而較容易有過度用藥的情形，甚至延伸疑似抗藥性問題，提高藥劑殘留上的風險。近年來，政府推動作物



黑腐病發病嚴重時全園黃化焦枯，花蓮場與臺灣大學合作建立防治技術推廣。

註1：農業部花蓮區農業改良場。

註2：財團法人農業科技研究院產業發展中心。

病蟲害整合性管理 (Integrated Pest Management, 以下簡稱 IPM), IPM 被認為是病蟲害管理上的關鍵解方; 然而, 在 IPM 的實務推行上, 其實具有相當困難與挑戰度。

貳、青蔥 IPM 推行遭遇的困難與挑戰

在青蔥上推行病蟲害整合性管理 (IPM), 可能面臨的困難與挑戰眾多。首先, 青蔥全年可栽培, 是一種受多種病蟲害侵襲的作物, 不同期作管理會面臨不同病蟲害的發生, 種類具多樣性; 其中, 甜菜夜蛾全年皆可發生, 冬春季青蔥田則易發生黑腐病、露菌病、銹病等, 夏秋則多受炭疽病、細菌性軟腐病、薊馬、蟎類等病蟲危害。因病蟲的發生與天氣變化息息相關, 氣候變化可能影響病蟲害的發生和傳播, 而增加 IPM 計畫的預測難度, 並提高了防治的複雜性。再者, 因經濟生產上的壓力與人力缺口, 導致農民對操作 IPM 的接受度和實施方法存疑, 而導致難以有效執行; 或在短期內若無法看到 IPM 的經濟效益, 則可能更傾向於依賴化學農藥, 以追求立即的產量和收益。最後, 執行 IPM 所需的資金、設備和人力資源, 在生產者尚未看到實地投入的具體成效前, 可能多先採取保守觀望的態度, 造成 IPM 措施更難推廣實施。

舉例來說, 宜蘭地區因冬季靈雨與部分田區偏施氮肥, 造成新興病



甜菜夜蛾是宜蘭夏季青蔥最主要害蟲, 受害嚴重時可造成全園廢耕。

害一黑腐病較難以防治, 農民一開始不熟悉此病害病因與發生生態, 花蓮區農業改良場 (簡稱花蓮場) 透過試驗研究以引導農友逐步從品種選擇、肥培管理與病害用藥選擇等多項管理層面逐步吸收新知與新技術, 方可收到成功的防治成效; 近年, 宜蘭夏季青蔥甜菜夜蛾為害極為嚴重, 生產者在加重用藥後往往防治效果仍不彰, 花蓮場已協助針對地區害蟲族群進行實驗, 精準提供用藥處方, 並建議搭配人工田間衛生處理、性費洛蒙和物理防治等非化學農藥防治, 以減緩抗藥性問題; 然對農友來說, 要調整過往用藥與防治觀念, 並增加人力成本或新購設備的投資, 需要相當多田間實證方可提高農民接受度, 極具挑戰性。因此, 如能有政府的行政資源與相應計劃投入, 應可成為提高 IPM 技術推廣和應用的關鍵支持。

參、從科研到推廣—行政資源挹注如何協助落實IPM?

花蓮場為配合農業部落實IPM上的政策導向，自108年即提出以青蔥為標的作物的化學農藥減量計畫，從原本科技計畫單點的病蟲害研究與技術建立，到應用該計畫擴展為全面性的整合模式建構，在推廣計畫內規劃實地於宜蘭地區青蔥產區設置IPM示範點，從平地的三星蔥、宜蘭蔥，到山上四南部落建構青蔥種苗圃，視在地不同的產業需求與生產目標辦理技術現地輔導、講習會與多場示範觀摩會，由花蓮場專家於田間向農友說明如何正確診斷新興病蟲害及運用整合性管理技術，6年來已在宜蘭青蔥產區辦理講習會與觀摩會共24場，推廣近1,900人次。

為了擴大青蔥IPM應用推廣，花蓮場配合農業部農業科技司110年提出的技術擴散計畫，現已執行至今(113)年。該計畫是以各試驗改良場所已建立的成熟技術與研發為標的，來協助進行技術擴散與效益評估；而花蓮場即以青蔥IPM技術套組為擴散主要目標，強化植保資材的推廣及提升農民的使用普及度，落實推廣教育在農民操作面上，達到點線面之串聯，並由財團法人農業科技研究院(簡稱農科院)來協助花蓮場進行技術擴散後的效益評估與推廣，和協助擴散到如彰化縣等其他重要青蔥產區。

除上之外，花蓮場亦積極配合動植物防疫檢疫署(簡稱防檢署)於110年提出的「補助地方政府及基層農會聘用儲備植物醫師輔導農民示範計畫」，已協助負責三星蔥產區的三星地區農會成功申請到儲備植醫，並為使植醫到職後專業職能與經驗加速累積，強化青蔥IPM應用，花蓮場建立了一整套針對植醫循序漸進的培訓體系，分為5個階段：定期會診、教育訓練、年度計畫、合作研究/輔導，到最後的產業效益擴散。花蓮場與植醫共同推廣防檢署所推動的生物農藥與植保資材補助，同時配合111~112年間該署提出的IPM獎勵補助試辦，在兩年間由花蓮場研究人員和三星地區農會儲備植醫針對宜蘭縣三星鄉青蔥農民提出申請總計64案一一進行IPM實地查核與追蹤輔導，最終通過率為98.4%(僅一位農友不符)，透過該方式實地輔導IPM面積累計達22公頃。



噴水處理可減少甜菜夜蛾停棲蔥管產卵，營造害蟲不喜歡的環境。



透過技術擴散計畫，青蔥IPM技術吸引彰化蔥農前來三星產區取經。



花蓮場專家於田間向農友說明如何正確診斷病蟲害及精準用藥。

肆、青蔥IPM推廣應用效益看得到，讓農友更有感

青蔥IPM措施包括選用健康種苗、生物防治、物理防治、化學防治及栽培管理等作為；首先，適地適種與種植健康種苗為第一要務，透過矽藻土與有益微生物對種苗進行預措處理，可提高種苗存活率，且使植株生長更為強健。在栽培期間，進行合理化施肥，全期懸掛性費洛蒙及誘蟲燈，並依監測情形與抗藥性管理策略合理調整用藥種類，搭配中性化亞磷酸、茶素精等免登資材與蘇力菌等微生物製劑，此IPM綜合措施可協助農友有效減少化學農藥使用量10~90%（視不同田區原先慣行用藥狀況而定），而降低化學農藥對生產環境的衝擊；在經濟層面上，IPM技術可降低病蟲害防治成本達20%以上，並提高整體產量10~25%。

為進一步詳細驗證技術應用後帶來的整體經濟效益，由農科院團隊蒐集示範合作農友之的成本收益數據，詳細分析技術導入應用前後的變

化。蒐集的成本數據涵蓋從作畦、田區排水處理、鋪補稻草、種苗預措與定植、病蟲害防治、雜草防除、施肥、採收、清洗到包裝等整個生產過程中，所需的人力（包含機具包工）、能源、種苗、資材（如防治資材、肥料、紙箱等）、機具費用以及土地或設施租金等各項支出。根據分析結果可知，由於病蟲害防治成本降低20%，整體資材成本隨之下降10.2%；然而，由於產量提升，導致人力及運銷成本皆增加至少14%，使得整體變動成本增加5.95%（表1）。

以一年兩期為基準進行收益計算，參考北農110年4月30日至111年5月1日期間的平均價格，每公斤145.9元。考量組間及季節產量的差異，推估傳統栽培模式的產量約為每分地4,500公斤/年，而採用IPM技術後的產量提高至每分地5,143公斤/年。據此推算，每分地的年收入隨著IPM技術的應用而增加，扣除成本後的淨利提升74,489元，增幅達24.56%。此外，由於產量增加，單

位變動成本下降 7.3%、單位邊際貢獻提升 7.15%、損益兩平數量降低 6.68%，損益兩平價格下降 7.72%（表 2）。

綜合上述經濟評估，青蔥 IPM 技術的應用不僅有效降低資材成本和單位變動成本，還顯著提高生產效益和邊際貢獻，同時改善損益平衡點，為農友帶來了更高的收益和更穩定的利潤，而實現經濟效益的全面提升。在青蔥 IPM 講習會及觀摩會中向農民說明後，可強化農民對 IPM 的接受度與支持度。

伍、結語

有鑒於民眾對食安的日益重視，花蓮場在青蔥產區積極推動 IPM，並藉此落實農業部的重大政策—化學農藥減量。為了讓有限的行政資源發揮最大力

量與擴大效益，花蓮場除了和農科院、在地農會、地方政府及大專院校等單位攜手共同合作外，也積極配合我國大力推動的植醫制度，藉由花蓮場技術指導、輔導田間實務觀察與經驗分享，協助培訓第一線服務農民的植醫生力軍們，可養成擴大技術擴散的種子技術人員，再結合政府投入的農民培訓、獎勵資源提供、政策支持等多方努力，可大幅提高其實施的可行性和有效性，而不同防治技術擴散比率不同，目前已有約 50% 田區懸掛性費洛蒙，25% 以上田區懸掛誘蟲燈，另經透過問卷調查，有意願導入 IPM 觀念與作法（落實預防、監測與治療）的受訪農友高達 90% 以上，顯示農友對 IPM 認同度在花蓮場大力推廣下已有初步成果。未來，花蓮場也將持續努力結合多方資源推動 IPM，協助青蔥產業提升與永續發展。

表 1. 成本分析

單位:元/分地/年

項目	傳統栽培模式	IPM 模式
固定費用		
租金費用	\$ 13,000	\$ 13,000
設備折舊費用	\$ 11,796	\$ 11,796
設備維護費用	\$ 3,539	\$ 3,539
Total	\$ 28,335	\$ 28,335
變動成本		
種苗成本	\$ 65,000	\$ 65,000
資材成本	\$ 52,748	\$ 47,368
能源成本	\$ 36,000	\$ 36,000
人力成本	\$ 105,550	\$ 120,874
運銷成本	\$ 65,655	\$ 75,036
Total	\$ 324,953	\$ 344,278

表 2. 損益分析

項目	傳統栽培模式	IPM 模式
平均單價 (元/公斤)	\$ 145.90	\$ 145.90
數量 (公斤/分地/年)	4,500	5,143
銷貨收入 (元)	\$ 656,550	\$ 750,364
-) 變動成本 (元)	\$ 324,953	\$ 344,278
-) 固定費用 (元)	28,335	28,335
淨利 (元)	<u>\$ 303,262</u>	<u>\$ 377,751</u>
單位變動成本 (元/公斤)	\$ 72.21	\$ 66.94
單位邊際貢獻 (元)	\$ 73.69	\$ 78.96
損益兩平數量 (公斤)	384.52	358.85
損益兩平數價格 (元)	\$ 78.51	\$ 72.45