

青蔥病蟲害整合性管理(IPM)研究與 推廣—以三星蔥為例

蔡依真¹、林立¹、邱智迦¹、王俊翔¹、林俊成¹、陳怡樺¹、
曾于倩²、邱淑媛¹、楊大吉¹、杜麗華¹、歐海仁³

1. 農業部花蓮區農業改良場
2. 三星地區農會
3. 國立臺灣大學

摘 要

青蔥是臺灣常見的辛香料蔬菜，一年四季均可栽培，其病蟲害種類繁多。本研究以三星蔥為主要標的，針對其近年病蟲害問題進行試驗，包括：黑腐病發病生態及篩選防治用藥、甜菜夜蛾對藥劑之感受性、探討低溫與藥劑殺卵效果、利用氣象參數研發甜菜夜蛾預警模式及自動計數裝置，以及執行植保資材防治二點葉蟬田間試驗。本場致力於病蟲害整合性管理 (IPM) 推動，引導農民整合運用多種管理技術，整體評估投入成本與效益，可幫助蔥農降低成本 20-65.6%、增產 10~25%，並落實化學農藥減量 16.5~88.9%，生產出農藥殘留合格率可達 100%、健康安全的三星蔥。

關鍵字：青蔥、病蟲害整合性管理、化學農藥減量



前 言

青蔥是我國相當重要的辛香料蔬菜，根據農糧署 2022 年資料，全臺青蔥栽培總面積 3,946 公頃，以彰化縣栽植面積最大，達 1,613 公頃，雲林縣 1,346 公頃次之，宜蘭縣 405 公頃為第三大產區。其中，宜蘭縣因氣候環境特殊，所產青蔥品質優良，為該縣特別重要的特色經濟作物。根據農情報告資源網統計，宜蘭縣 2022 年度主要栽培在三星鄉、壯圍鄉、宜蘭市及員山鄉等鄉鎮，以三星鄉所佔面積最大 (277.1 公頃)，宜蘭縣三星鄉所生產的三星蔥名聞遐邇，常成為颱風過後的指標性作物，蔥農對青蔥的產量品質非常重視，也因此特別注意病蟲害發生。近年，宜蘭縣蔥農遭遇嚴重甜菜夜蛾及新興病害黑腐病，雲林及彰化等青蔥主要產區則面臨二點葉蟎及炭疽病爆發威脅；為此，我國政府與學研單位積極投入相關學術研究、診斷服務與技術推廣等工作。有鑑於國人對食安的日益重視，及呼應農民對在地青蔥產業提升之期望，本團隊在三星蔥產區積極推動作物病蟲害整合性管理 (Integrated Pest Management, 簡稱 IPM)，並協助農會成功申請儲備植醫，與臺灣大學植物教學醫院共同輔導，落實化學農藥減量政策。

青蔥病蟲害防治技術建立與整合應用

本研究就宜蘭地區青蔥發生之病蟲害問題，先個別實驗不同策略與技術的防治效益，再整體評估及輔導農民依自身田區現況與需求應用 IPM 相關技術。以下說明本研究近年試驗與推廣概況：

甜菜夜蛾防治技術與預警探討

一、以低溫及藥劑處理對於甜菜夜蛾卵塊孵化抑制效果

由於青蔥分株苗在定植前可能已帶有甜菜夜蛾卵塊，因此本試驗測試可抑制卵塊孵化之冷藏條件，並從青蔥甜菜夜蛾核准用藥中挑選 9 支具殺卵潛力化學藥劑，進行卵塊抑制效果測試。冷藏試驗部分，經過冷藏 5~8°C 下 3、7、10 及 14 天後，卵的死亡率分別為 30.7、82、98 及 100% (表一)；在藥劑測試部分，以噴藥塔定量噴灑藥劑於卵塊上，結果顯示培丹抑制卵粒孵化效果最佳，致死率達 88.2%，其次為納乃得 84.9% 與硫敵克

50.3%(表二)。基於上述試驗結果，建議蔥農在定植前兩週進行種苗冷藏，以利減少蟲源；並建議農友顯示可利用培丹、納乃得和硫敵克這三支系統性藥劑其中一支搭配另一支不同作用機制藥劑同時防治卵粒和幼蟲，並3週輪換一組藥劑。

表一、冷藏天數與甜菜夜蛾孵化情形 (冷藏溫度 4°C)

冷藏天數 (天)	未孵化卵比率 (%)
0	2.9
3	30.7
7	82.0
10	98.0
14	99

表二、青蔥甜菜夜蛾藥劑抑制卵塊孵化效果測試

藥劑名稱	劑型	稀釋倍數	未孵化卵比率 (%)
培丹	50% 水溶性粉劑	1,000	88.2
納乃得	75% 可濕性粉劑	2,500	84.9
硫敵克	40% 水溶性粉劑	1,500	50.3
畢芬寧	2.5% 水懸劑	1,000	12.2
賽滅寧	5% 乳劑	1,500	12.0
佈飛松	43% 乳劑	1,000	9.6
剋安勃	18.4% 水懸劑	2,500	9.1
因得克	14.5% 水懸劑	2,000	6.8
祿芬隆	4.4% 乳劑	1,500	4.5
對照組	Water	-	0

二、核准藥劑對甜菜夜蛾之室內致死率測試

因蔥農反映化學藥劑防治甜菜夜蛾效果不如以前，在數次場合向本場及相關單位反映是否可協助增加新的核准用藥使用。為協助評估田間甜菜夜蛾蟲體對目前核准用藥感受性，故本場將23支藥劑個別對甜菜夜蛾幼蟲進行測試(表三)，測試之甜菜夜蛾蟲源

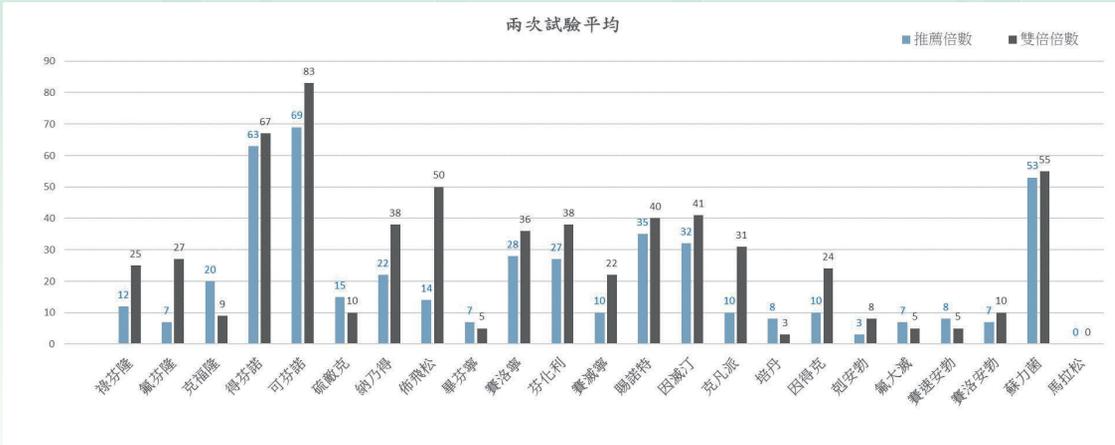


皆取自三星鄉蔥田並飼養繼代。由於甜菜夜蛾危害習性為幼蟲鑽入蔥管內啃食蔥葉，因此測試時係將稀釋藥液浸泡蔥管，取代噴藥塔直接噴灑蟲體及蔥葉方式進行藥劑處理。將藥液風乾之蔥葉餵食三齡甜菜夜蛾幼蟲 24 小時之後更換無藥劑之新鮮葉片，每日觀察記錄死亡蟲體，連續記錄至第 3 天 (除部分藥劑因作用機制考量延長觀察：包括破壞昆蟲中腸膜微生物 (IRAC 11A)- 蘇力菌，幾丁質合成抑制第 0 類 (IRAC 15)- 克福隆、氟芬隆、祿芬隆，以及脫皮激素結合 (IRAC 18)- 可芬諾、得芬諾以上 6 支藥劑，則延長觀察死亡率至第 5 天)。

測試結果 (圖一) 指出，可芬諾、得芬諾、蘇力菌、賜諾特和因滅汀致死率最高，建議農民可和前述殺卵藥劑搭配使用。而藥效較差 (死亡率低於 20%) 之藥劑則建議暫停使用，包含佈飛松、祿芬隆、氟芬隆、克福隆、硫敵克、畢芬寧、賽滅寧、克凡派、培丹、因得克、剋安勃、氟大滅、賽速安勃、賽洛安勃、馬拉松 15 支藥劑，經查這些藥劑大部分為農民近年來較頻繁使用之種類，期藉由停用一段時間後，使其經過甜菜夜蛾世代交替後逐漸恢復其藥效。以上調查結果係於三星蔥之評估，蟲體對藥劑感受性情形可能因農民用藥習慣及地區而異。根據阮氏之甜菜夜蛾藥效試驗，以硫敵克、賽滅寧、剋安勃進行，3 種藥劑對彰化及嘉義族群之死亡率均低於 23.3%。而彰化族群在無藥劑之環境經歷 15 代繁衍，對硫敵克與剋安勃之感受性並未上升 (阮，2022)。

表三、對甜菜夜蛾之室內致死率測試之 23 支供試藥劑

1. 硫敵克	11. 蘇力菌	21. 氟大滅
2. 納乃得	12. 克凡派	22. 賽速安勃
3. 佈飛松	13. 培丹	23. 賽洛安勃
4. 馬拉松	14. 祿芬隆	
5. 畢芬寧	15. 氟芬隆	
6. 賽洛寧	16. 克福隆	
7. 芬化利	17. 得芬諾	
8. 賽滅寧	18. 可芬諾	
9. 賜諾特	19. 因得克	
10. 因滅汀	20. 剋安勃	



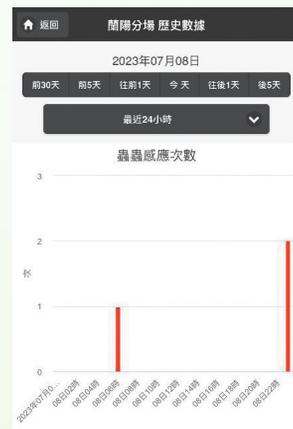
圖一、三星蔥田甜菜夜蛾對 23 支核准藥劑之感受性測試。

三、甜菜夜蛾預警及自動計數監測裝置

現行監測甜菜夜蛾蟲口數之方式係以人力設置性費洛蒙，並定期以人工計算蟲量；本場為節省監測人力及做到即時預警，與外部公司合作設置甜菜夜蛾自動計數裝置(圖二)，以即時遠端監控青蔥產區夜蛾密度(圖三)。另外，也因考量甜菜夜蛾爆發情形與極端氣候可能有密切關係，因此與數據分析專業公司合作，分析近幾年青蔥產區甜菜夜蛾密度與各種氣象參數之間的關聯性，並於建立模型後做出一套預警系統，期望讓預警系統提早準確預測一句後的密度，以及時給予農民進行防治的時間點和管理方式建議。



圖二、甜菜夜蛾自動計數裝置。



圖三、遠端監控夜蛾密度。



黑腐病發病生態及防治藥劑篩選研究

2018 年底至 2019 年初，在宜蘭縣三星鄉青蔥產區大規模發生黃斑及葉枯病徵，經分離及鑑定發現為 *Stemphylium* 屬真菌所引起，且農民反映常用之化學藥劑無法有效控制。故本研究進行此病原菌調查與鑑定工作，並了解病害發生條件與進行化學防治藥劑篩選，以協助農友精準使用農藥防治。

利用分子生物技術以 ITS、*gadh*、*cmdA* 等 3 種不同片段基因序列，並結合形態特徵進行病原菌鑑定，鑑定結果指出，*S. vesicarium* 為三星鄉主要 *Stemphylium* 屬葉部病害之病原菌種類，並完成柯霍氏法則試驗。接種實驗中，發現此病害病徵主要分布於老葉，年輕葉片則幾乎無病徵產生。將此病原菌接種於葉部，環境維持 20°C 高濕 24—48 小時條件下，青蔥葉部罹病率可達到 58% 以上。而在藥劑室內試驗中，選用 17 種青蔥病害核准藥劑，發現白列克敏對於 *S. vesicarium* 菌絲和孢子發芽抑制效果最佳，而亞托敏、待克利、亞托待克利和保粒黴素甲等藥劑對於 *S. vesicarium* 菌絲和孢子發芽抑制效果皆不理想 (王，2020)。在化學藥劑與植保資材防治黑腐病田間試驗，依普同、白列克敏、白克列、保粒黴素 (甲) 等藥劑處理組黑腐病罹病度均較不處理對照組為低；而待克利與中性化亞磷酸混施處理組較待克利單獨處理組之罹病度顯著較低。此外，除了用藥管理外，根據筆者在田間與試驗 (數據未發表) 觀察，肥培管理與黑腐病發生程度亦息息相關，氮肥過重或不足均較易發病，施用中性化亞磷酸及磷肥處理之發病較氮肥加量處理者輕微。



圖四、青蔥黑腐病病徵 (右) 容易與炭疽病 (左) 混淆，需教導農民判別。

應用藥劑及植保資材防治二點葉蟻之田間試驗

2020 年，部分宜蘭蔥農反映葉蟻嚴重；然而，因當時尚無推薦用藥，故本場進行苦楝油等資材及藥劑施用於蔥管上葉蟻之致死率測試，之後在三星鄉蔥田進行田間試驗，以藥劑或資材全株噴施青蔥，7 天處理一次，連續 2 次，結果顯示茶素精 300 倍、苦楝油 300 倍及畢芬寧 1000 倍在第 2 次處理後 7 天各有 86.7、53.9 及 75.9% 的防治率(%)，可供蔥農田間管理參考應用。

表四、田間測試不同處理組之二點葉蟻危害率及蟻數

處理	第一次處理前		第二次處理前			第二次處理後 7 天		
	危害率 (%)	蟻數	危害率 (%)	蟻數	防治率 (%)	危害率 (%)	蟻數	防治率 (%)
茶素精 300 倍	2.5	1.1	3.3	1.0	89.1	3.7	0.3	86.7
苦楝油 300 倍	3.5	1.4	5.7	3.0	75.0	5.1	1.5	53.9
畢芬寧 1000 倍	4.2	2.1	2.9	1.5	92.0	7.2	1.2	75.9
不處理對照組	4.6	0.8	12.0	6.9		12.0	1.8	

青蔥 IPM 推廣與化學農藥減量

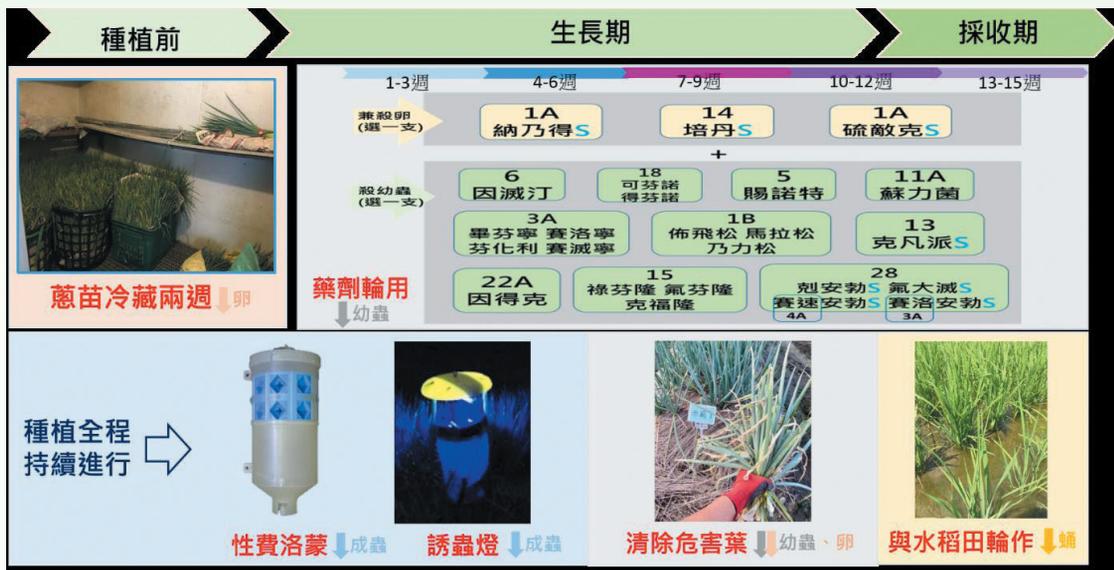
2019-2020 年，本場於三星鄉及宜蘭市青蔥黑腐病發病熱區，各別設置病害整合管理示範田，田區分為示範區及慣行區，示範區於種植初期連續 3 次施用待克利混施中性化亞磷酸，之後則改為白列克敏、依普同等不同作用機制藥劑輪用，並搭配合理施肥；慣行區則依農友慣行操作。根據兩區黑腐病調查結果，示範區罹病度顯著較低，化學農藥 AI 量每公頃減量 86.4%，用藥成本較慣行節省 32.7%。因防治效益良好，在田區召開示範觀摩會，將建議用藥方式推廣予農友，並提醒農友注意肥培管理，勿偏施氮肥。觀摩會現場亦有彰化蔥農前往參加。本技術推廣後，宜蘭地區冬季黑腐病均已獲得控制。

2021-2022 年，甜菜夜蛾夏季發生猖獗，為農友重點關注害物，本場與三星地區農



會除在年初蟲口攀升前辦理講習會提醒蔥農即早設置性費洛蒙進行共同防治，也在產區設置試驗示範田，從種植前到採收期（圖五）進行綜合防治，並提供生產者針對甜菜夜蛾不同生長期的防治策略，辦理示範觀摩會進行技術擴散，將相關操作細節發表在花蓮區農業改良場農技報導刊物。

整體而言，根據本場近三年投入協助蔥農農藥減量分析，整體化學農藥減量約 16.5~88.9%、成本可降低 20-65.6%，及增產 10~25%。



圖五、青蔥生長全期甜菜夜蛾整合性管理策略。

結 語

從 2019 至 2023 年，本場在青蔥 IPM 相關主題已發表 13 篇文章、2 項技術指引，在產地辦理 5 場示範觀摩會及 22 場講習會，另為讓青蔥產業落實 IPM 的努力更廣為大眾所知與肯定，本場協助三星蔥農戶角逐並入圍永續善農獎 (IPM Award)，蔥農更在 112 年榮獲十大神農獎之殊榮。2022 年，本場和三星地區農會同時獲頒永續善農獎；2023 年，本場因青蔥等作物 IPM 及化學農藥減量推廣教育與研發，獲得「第 3 屆綠色化學應用及創新獎」，即在農業方面實現環境保護之作為受到肯定。作物病蟲害整合性管理 (IPM) 的研究與推廣，是需要眾人共同努力的志業。試驗改良場所、學研單位及植醫的重要使命為協助生產者解決在地產業病蟲害等管理技術問題。蔥農執行多種防治技

術的同時，也需兼顧經濟生產與環境友善的考量。本場未來將持續陪伴農友致力於病蟲害綜合防治相關研究，和在地農會、地方政府、其他試驗單位及大專院校攜手合作，提升我國產業發展。

參考文獻

1. 林立、陳怡樺、邱智迦。2022。青蔥綜合防治甜菜夜蛾。花蓮區農技報導第 140 期。
2. 阮韞濤。2022。甜菜夜蛾於青蔥上之族群表現與藥效試驗。國立嘉義大學植物醫學系所碩士論文。取自 https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/gsc32/gscweb.cgi/ccd=X_RSzp/record?r1=1&h1=0。
3. 農糧署農業資料統計查詢。 <https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/official/OfficialInformation.aspx>。查詢日期：2023/07/14。
4. 農情報告資源網。 https://agr.afa.gov.tw/afa/afa_frame.jsp。查詢日期：2023/07/14。
5. Agriculture and Food Agency, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan (AFA, Taiwan). 2018. Agriculture Statistic Yearbook.
6. Alberoni, G., Collina, M., Pancaldi, D., and Brunelli, A. 2005. Resistance to dicarboximide fungicides in *Stemphylium vesicarium* of Italian pear orchards. *Eur. J. Plant Pathol.* 113:211-219.
7. Alberoni, G., Cavallini, D., Collina, M., and Brunelli, A. 2010. Characterisation of the first *Stemphylium vesicarium* isolates resistant to strobilurins in Italian pear orchards. *Eur. J. Plant Pathol.* 126:453-457.
8. Èrica, Martínez-Solanas, Q.-Z. Marcos, H. Achebak, D. Petrova, J.-M. Robine, F. R Herrmann, X. Rodó, J. Ballester. 2021. Projections of temperature-attributable mortality in Europe: a time series analysis of 147 contiguous regions in 16 countries. *Lancet Planet Health.* 5(7):446-454.
9. Shimoda, M. and K.-ichiro Honda. 2013. Insect reactions to light and its applications to pest management. *Applied Entomology and Zoology* volume 48: 413-421.
10. Wang, J. Y., Tsai, Y. C., Wang, C. H., Lin, Y. C., Hsu, C. H., Cho, Y. T., Hung, T. H., Tsai, Y. C., and Ariyawansa, H. A. 2021. Characterization, pathogenicity, and phylogenetic analyses of fungal species associated with Welsh onion foliar diseases in Sanxing, Taiwan. *PLANT DIS* 105 (12): 4121-4131.



Research and promotion of integrated pest management (IPM) of Welsh Onion (*Allium fistulosum*) in Sunshin, Yilan

Yi-Chen Tsai¹, Li Lin¹, Jhih-Jia Chiou¹, Chun-Hsiang Wang¹, Jyun-Cheng Lin¹,
Yi-Hua Chen¹, Yu-Chien Tseng², Shu-Yuan Chiou¹, Ta-Chi Yang¹, Li-Hwa Du¹,
Hiran A. Ariyawansa³

1. Hualien District Agricultural Research and Extension Station MOA

2. Sunshin Area Farmer's Association

3. National Taiwan University

Abstract

Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) is one of the main vegetable crops grown in Taiwan. They can be cultivated all year round, and there are many kinds of pests and diseases on them during cultivation. This study takes welsh onion in Sanxing as the main target, and conducts experiments for controlling its diseases and pests in recent years, including: the pathogenic ecology and fungicides screening of *Stemphylium* leaf blight (SLB) and the screening of fungicides, the susceptibility of beet armyworm to pesticides, ovum-killing tests with cold storage of seedlings and chemicals, the development of beet armyworm early warning models and automatic counting devices using meteorological parameters, and field trials of plant protection materials against two-spotted spider mite. Along with the promotion of Integrated Pest Management (IPM), it is one of the tools for low-pesticide-input pest management, which can help farmers reduce costs by 20-65.6% and increase production by 10-25%. It also implements a 16.5-88.9% reduction in chemical pesticides. Finally, we can help farmers produce healthy and safe welsh onion with a pesticide residue pass rate of 100%.

Keywords : Welsh onion 、 IPM 、 Chemical pesticide reduction.