



# 參、生物防治與植物保護研發應用

## 開發草莓潛伏性病害檢測技術及導入抗感病快篩技術於抗病育種

112 年本場就保存之 44 個草莓種原進行對葉枯病抗感病性快篩試驗，篩選出 24 個抗性品種 (系)。繁殖抗性種原並於草莓定植期種植於本場試驗田進行園藝性狀調查，以選取優良性狀種原作為育種親本。繁殖種苗經自然選拔留下 20 個種原，並持續調查生長勢、生長習性、始花期等，因各品種 (系) 生育情形各異，112 年已完成所有種原之生長勢與生長習性調查、10 個種原之始花期調查，後續將持續調查所有種原始花期與果實相關性狀。本場育成之「苗栗 1 號—戀香」為生長勢強、生長習性直立、大果、高甜度且果實風味優良之品種，經本次試驗確認其對葉枯病亦具抗性，將優先選為育種親本。

另為能快速檢測草莓植株是否帶有葉枯病，本場利用葉枯病菌之 internal transcribed spacer (ITS)、 $\beta$ -tubulin (*TUB*) 及 translation elongation factor 1-alpha (*TEF-1 $\alpha$* ) 基因序列為標的，設計專一性引子對，透過 NCBI 資料比對、以常見的草莓病原菌、腐生菌及草莓植株基因體為模板，篩選出 3 組 (pair 04、05 與 10) 對草莓新擬盤多毛孢屬真菌具專一性之引子對，最佳增幅溫度介於 59~62°C，預期大小分別為 223、359 與 263 bp，pair 01 與 pair 04 的敏感度分別為 1~10 pg，pair 05 為 10~100 pg，將可於未來進行田間場域測試及驗證，並應用於草莓葉枯病菌之分子檢測，協助農民快速診斷草莓病害。



▲草莓葉枯病離葉接種結果。感病 (左圖、香水) 與抗病 (右圖、桃園 1 號) 品種

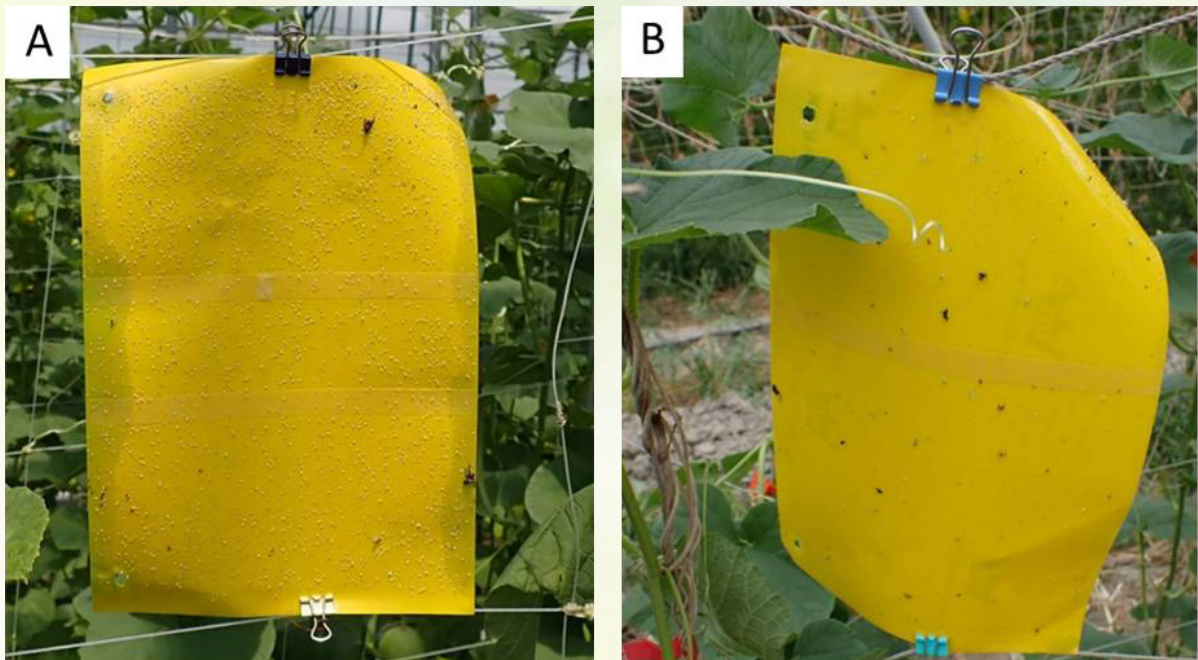
◆抗葉枯病種原之園藝性狀調查 (截至 12 月 31 日結果)

品種 (系)	生長勢	株型	始花期
6	中	半開張	-
23	中	開張	-
加拿大	弱	半開張	-
10	中	開張	12 月 8 日
22	強	開張	-
TS13	強	直立	12 月 1 日
幸香	中	半開張	12 月 1 日
佐賀清香	中	開張	-
33-1	強	半開張	12 月 27 日
范	強	半開張	12 月 18 日
E05	強	半開張	12 月 1 日
戀香	強	直立	-
19	弱	開張	-
Spain	中	半開張	-
桃 1	強	開張	12 月 1 日
泰國	強	開張	-
TS26	中	半開張	12 月 27 日
桃薰	中	半開張	-
9	強	半開張	12 月 8 日
紅顏	強	直立	11 月 20 日



## 設施葫蘆科瓜類以栽培模式整合害蟲管理技術之應用

本場以草生和敷蓋塑膠銀黑布兩種栽培模式比較設施內美濃瓜蟲害之發生情形，在用藥與不用藥兩田間試驗區的菸草粉蝨危害率分別最高達 100% 和 73%，顯示菸草粉蝨為嚴重之蟲害問題。用藥田區採收前調查蟲數，敷蓋塑膠銀黑布平均為 1,642 隻、草生為 1,660 隻；於不用藥環境下，敷蓋塑膠銀黑布僅為 253 隻、草生為 227 隻，結果顯示完全不用農藥的環境明顯優於農藥控制。其他害蟲威脅較小，用藥田區的蚜蟲、介殼蟲到採收前最後一次調查才出現，零星發生於植株且極少數出現於果實；葉蟬皆無出現；薊馬在初期嫩梢零星發生，自然天敵僅見蚜小蜂和擬青黴菌。在不用藥田區更能顯現草生的蟲害控制效果，使用塑膠銀灰布栽培危害率均高於草生，分別為蚜蟲 43.3% 和 33.3%、介殼蟲 63.3 和 20%、葉蟬 73.3% 和 30%，以及薊馬 20% 和 3.3%。自然天敵除了蚜小蜂和擬青黴菌外，更多了盲椿、蜘蛛、長足虻及各類寄生蜂。因此草生栽培植株從害蟲發生情形可見其害蟲吸引力低於塑膠銀黑布栽培，並更能吸引自然天敵駐足以控制蟲害發生，但必須不噴用任何農藥或資材，以免天敵平衡性受到破壞。



▲ 菸草粉蝨在使用農藥田區的成熟期美濃瓜果實數量多 (A)；不使用農藥的田區菸草粉蝨數量稀少，黏蟲紙上觀察到的昆蟲種類較多元 (B)

## 天敵昆蟲生產優化及整合性害蟲管理技術之應用

天敵昆蟲的開發量產與田間應用技術為友善農業中重要的一環，本場執行多項主題：第一項試驗進行長毛小新綫蟎、食餌(二點葉蟎)與寄主植物之最佳接種條件，以寄主植物與葉蟎的 1:50 接種比例處理產量最高；在二點葉蟎(食餌)與長毛小新綫蟎(捕食者)接種比例，以捕食者與食餌 1:20、1:50 接種比例最佳。長毛小新綫蟎最高收穫產量時間測試，總產量(蟎數與卵數)在飼養 14 天後達到最大增長倍數，分別為 1:20 處理可達  $19.78 \pm 3.3$ (倍)；綜合本次試驗結果，長毛小新綫蟎最佳接種比例是 1:20 到 1:50 間，飼養 2 周收穫可達最高產量。

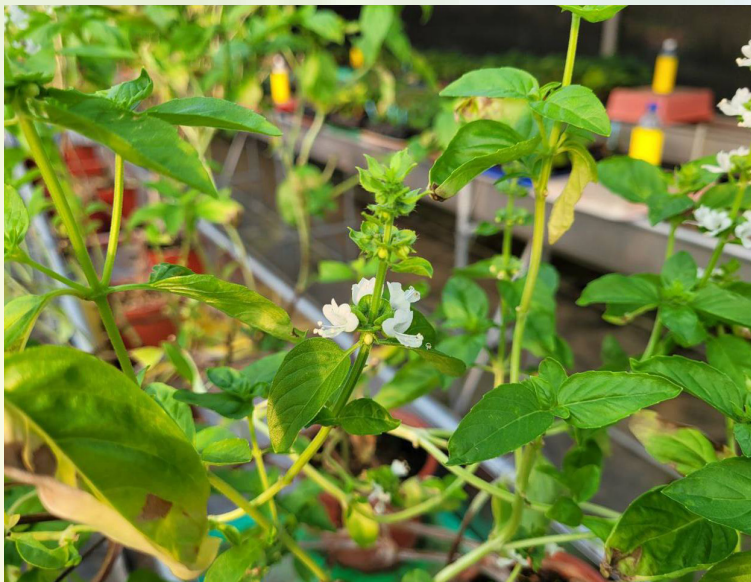


▲長毛小新綫蟎雌成蟎

第二項試驗為基徵草蛉對化學藥劑感受性室內接觸毒試驗，在殺蟲劑中以納乃得對草蛉幼蟲毒性最高，其校正死亡率為 100%，其次為達特南、賽速安及亞滅培。殺蟎劑以氟芬隆毒性最高，校正死亡率為  $95.2 \pm 4.8\%$ ，殺菌劑以可濕性硫磺校正死亡率  $36.6 \pm 11.2\%$  最高，其餘受試殺蟎劑與殺菌劑毒性分級皆為 1 級。依據接觸試驗毒性挑選對草蛉有毒的藥劑進行半田間殘留試驗，結果顯示，殺蟲劑以達特南殘留毒性最高，於施藥後 7 天仍為 2 級輕毒性，施藥後 14 天降至 1 級無毒性，亞滅培及益達胺在施藥後 7 天、納乃得及賽速安在施藥後 1 天呈 1 級無毒性；殺蟎劑氟芬隆與殺菌劑可濕性硫磺則在施藥後 1 天即呈現 1 級無毒性。建議各藥劑於殘毒性 1 級後再行施放草蛉幼蟲，以達到田間應用天敵與搭配化學藥劑防治之成效。



第三項試驗為捕食性天敵菸盲椿與天敵銀行植物之搭配應用，菸盲椿搭配番茄、芝麻、甜羅勒、秋葵等四種潛力銀行植物之表現評估，成蟲壽命以芝麻效果最佳，其次為開花的甜羅勒，成蟲其他植物上無法存活超過 9 天；若蟲搭配植物之發育情形以芝麻和開花的甜羅勒分別經過 16.5 天、12.3 天後可順利發育成成蟲，兩種植物產出之成蟲雌雄比無顯著差異，其他植物上無法順利發育；雌成蟲在芝麻上產生的後代數量明顯優於其他三種植物，雌成蟲同時接觸四種植物時，在芝麻上產卵的偏好性亦明顯高於其他三種植物。綜合上述結果，芝麻仍最具有作為菸盲椿銀行植物之潛力，其次為開花的甜羅勒，其他植物不適合作為菸盲椿銀行植物。



▲芝麻 (左) 和開花的甜羅勒 (右) 皆能有效提升菸盲椿蟲成蟲壽命，延長生物防治效果

## 112 年高雄市荔枝椿象天敵平腹小蜂釋放計畫

荔枝椿象 (*Tessaratoma papillosa*) 為嚴重危害無患子科 (*Sapindaceae*) 果樹及行道樹的重要入侵害蟲。本場量產荔枝椿象卵寄生性天敵平腹小蜂 (*Anatatus japonicus*)，並於高雄市荔枝椿象產卵季節時釋放，以降低荔枝椿象危害，並長期調查田寮平腹小蜂釋放區荔枝椿象族群變動以作為防治成效資訊。112 年共提供約 189.2 萬隻平腹小蜂 (131.98 萬隻雌蟲) 於試驗區和其他荔枝、龍眼園的農民。在荔枝椿象產卵高峰期釋放平腹小蜂可有效提高卵粒防治率，大樹區於 112 年 2 月 2 日和 7 日開始釋放平腹小蜂，田寮和阿蓮區則於 2 月 14 日開始釋放並持續至 4 月；其中大樹區樣點 2 雖受到隔壁荔枝園噴藥而影響寄生效果，但田間觀察仍較其他完全無執行防治園區若蟲數明顯降低；而自 107 年開始釋放平腹小蜂的田寮區樣點 1，即使間隔一年未釋放平腹小蜂，112 年的荔枝椿象族群數量同樣保持在低密度狀態，而在田寮區樣點 2 和大樹區樣點 1，經過 2 年持續的平腹小蜂釋放，使荔枝椿象成蟲數量明顯降低，釋放防治成效良好，112 年釋放區卵粒的防治率最高皆達 85% 以上。



▲高雄田寮、阿蓮及大樹區進行平腹小蜂釋放防治荔枝椿象



## 低溫儲存對天敵昆蟲品質之影響

低溫儲存技術可延緩昆蟲發育，有利延長商品壽命和調整供應量，為量產技術不可或缺之一環。本場測試荔枝椿象天敵卵寄生蜂平腹小蜂 (*Anastatus japonicus*) 以不同低溫儲存時間及低溫儲存前發育 10 日對羽化之影響，結果顯示寄生後的平腹小蜂卵片可以低溫 (12°C) 冷藏 1~5 個月，而不論放置於 25°C 或 28°C 環境下其羽化率皆無顯著差異，可達 78% 以上；羽化時間則會隨冷藏時間增加而減少；而寄生後發育 10 日再進行不同低溫之冷藏，除了以 7°C 冷藏 5 個月外，以 7°C 冷藏 1~4 個月和以 12°C 冷藏 1~5 個月之處理組羽化率，皆無顯著差異，可達 79% 以上，羽化天數會隨冷藏時間增加而減少。經由本次試驗，業者可透過低溫冷藏技術利用儲存時間及放置之環境溫度的不同調整平腹小蜂羽化時間，使田間釋放作業更有彈性且更易調整。

### ◆低溫 (12°C) 儲存不同時間後在不同溫度下之平腹小蜂羽化率 (%)

羽化 環境溫度 (°C)	對照組 (未冷藏)	冷藏時間				
		1 個月	2 個月	3 個月	4 個月	5 個月
25	84.1 ± 2.0 Aa	84.5 ± 1.3 Aa	83.8 ± 2.7 Aa	83.3 ± 1.7 Aa	85.7 ± 3.5 Aa	83.3 ± 2.4 Aa
28	80.5 ± 1.0 Aa	78.3 ± 3.0 Aa	79.9 ± 3.7 Aa	80.0 ± 1.9 Aa	81.0 ± 2.1 Aa	80.1 ± 0 Aa

平均值 ± 標準差 (n=4)。經 LSD 測驗，大寫字母相同者表示不同羽化環境溫度之間未達 5% 顯著差異；小寫字母相同者表示不同冷藏時間 (含對照組) 之間未達 5% 顯著差異

## 112 年度稻黑椿象卵寄生蜂量產及釋放計畫

稻黑椿象 (*Scotinophara lurida*) 為日治時期水稻五大害蟲之一，因化學農藥的使用後轉為潛在害蟲，但 110 年造成臺東關山 100 公頃有機水稻田嚴重損失。臺東區農業改良場於 111 年採集田間黑卵蜂 (*Telenomus* sp.)，由本場建立量產與釋放技術。112 年第一期及第二期作稻黑椿象產卵期，



已釋放黑卵蜂共 122.3 萬隻，防治率 ▲黑卵蜂為水稻害蟲稻黑椿象之卵期寄生蜂的採樣調查共計進行 8 次，總計調查 963 片 (12,485 粒) 稻黑椿象卵。一期稻 6 個樣區的防治率在第 1 次調查時皆在 25% 以下，自第 3 次調查開始皆維持在 80% 以上，呈穩定上升的趨勢；二期稻防治率在第 1 次調查時各樣區間差異大，但自第 3 次調查起，便幾乎維持在 80% 以上，只有樣區 3 在第 4 次調查時防治率為 72.3%。調查期間蒐集到的黑卵蜂將作為量產繁殖之種源，以預備明 (113) 年第 1 期稻的大量人工釋放。



▲ 112 年於臺東關山有機水稻田共釋放 122 萬隻黑卵蜂





## 草蛉釋放新技術於草莓蟲害防治之研發應用

基徵草蛉 (*Mallada basalis*) 是常用在草莓蚜蟲防治的捕食性天敵昆蟲，為提昇其防治成效，測試基徵草蛉幼蟲對草莓田間常用蟲害防治資材之感受性，並評估改良型草蛉卵片在田間適合的施放時機與防治成效。以草莓蟲害防治之友善資材 ( 苦楝油、苦參鹼、皂素 ) 進行室內接觸毒性與忌避性測試，並與 2 種化學殺蟲劑 ( 賽洛寧、益達胺 ) 一起進行半田間殘毒性測試，試驗濃度皆以最大推薦濃度進行。結果顯示 2 種化學殺蟲劑施用後 3 天之殘留毒性對草蛉幼蟲具中毒性 ( 死亡率 50~75% )，毒性自第 7 天後開始下降並在第 14 天後無毒，而所有友善防治資材對草蛉幼蟲無接觸毒性 ( 死亡率 < 25% )、無忌避性，亦無半田間殘留毒性 ( 死亡率 < 25% )，顯示友善防治資材與基徵草蛉共同使用的可行性。

釋放時機試驗結果顯示，每 15 棵草莓幼苗施放 1~2 片新型草蛉卵片，兩週施放一次可將蚜蟲密度自 60 隻 / 葉減少至 20 隻 / 葉，但蚜蟲密度低於 20 隻 / 葉時若繼續使用草蛉卵片，會因為獵物密度太低導致草蛉幼蟲找不到獵物開始逃散，造成防治效果不佳。田間試驗顯示，生物防治成效受到環境影響劇烈，雖能抑制蚜蟲族群增加，但植株間距過大、密植、噴灌給水等逆境容易造成防治成效不彰，使用前需要配合改善環境才能穩定防治效果。



▲調查草莓田間蚜蟲害蟲族群與新型草蛉卵片釋放

◆基徵草蛉幼蟲對草莓田間常用蟲害防治資材之感受性結果

藥劑名稱	稀釋倍數	接觸急毒性	忌避性	推薦使用間隔
苦楝油	300	無毒性	無	1 天
苦參鹼	1,500	無毒性	無	1 天
皂素	100	無毒性	無	1 天
賽洛寧	2,000	強毒性	-	14 天
益達胺	2,000	強毒性	-	14 天

接觸急毒性分級：依據 IOBC 對毒性分級標準，天敵昆蟲接觸藥劑 72 小時內，死亡率 0~25% 為無毒；25~50% 為輕毒；50~75% 為中毒；75~100% 為強毒。