

出國報告（出國類別：考察）

泰國番茄與甜椒嫁接抗青枯病根砧採種觀摩與 世界蔬菜中心泰國分部台灣品種試種調查

服務機關：鳳山熱帶園藝試驗分所 蔬菜系
鳳山熱帶園藝試驗分所 植物保護系
農業試驗所 作物組

姓名職稱：王三太 研究員兼系主任
許秀惠 研究員兼系主任
林子凱 助理研究員

派赴國家：泰國

出國期間：109 年 01 月 12 日至 01 月 16 日

報告日期：107 年 3 月 30 日

目次

壹、	摘要	2
貳、	目的.....	3
參、	過程	3
一、	番茄與甜椒嫁接抗青枯病根砧採種觀摩	3
二、	農民田間栽培番茄病蟲害發生調查	8
三、	參觀蔬菜生產合作社	11
四、	參觀番茄集貨加工場	14
五、	世界蔬菜中心泰國分部台灣品種試種調查	16
肆、	心得與建議	24

壹、摘要

在科發基金新南向經費支援下，由農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所的育種與病理以及農試所作物組育種人員，共 3 人，於 109 年 01 月 12 日至 01 月 16 日，前往泰國曼谷進行番茄與甜椒嫁接抗青枯病根砧採種觀摩，調查當地農民田間栽培番茄病蟲害發生情形，參觀蔬菜生產合作社，及番茄集貨加工場，並至世界蔬菜中心泰國分部調查台灣品種試種情形等。考察心得與建議為，(一) 抗青枯病番茄與甜椒根砧有產業需要，(二) 台灣商業品種番茄對病毒抗性差異明顯，(三) 泰國試驗花椰菜因為高溫蟲害嚴重，需要有效控制。

貳、目的

泰國由地處中南半島中心位置，耕地面積廣大，並涵蓋多樣化的地理與氣候型態，適宜各類作物栽培，且多數地區可周年栽培。由於泰國農業基礎良好，氣候條件適宜，使其成為優良種子生產地，吸引許多育種業者與種子(苗)公司在該國設立據點，透過各大種子公司及業者對泰國種子產業的投入，使得泰國成為亞太地區重要種子出口國。

本所為配合政府推動「新南向政策」，開拓新南向國家種子種苗市場，並積極研發及盤點適合新南向國家之作物品項及類型，惟國內對於新南向國家育種方向、當地氣候與消費市場資訊仍不足，將派員赴新南向國家收集相關資訊及進行試種評估，同時調整品種選育及栽培模式策略，進而提升我國種子種苗海外競爭力。於本研究中，本所與亞蔬-世界蔬菜中心共同合作建立試種平台，並於世界蔬菜中心東南亞分部(泰國)進行國內業者育成優良蔬菜品種試種評估，以利業者篩選具東南亞發展優勢之品種，得以順利行銷國內優良蔬菜品種至目標國家。本年度共有 18 家國內種苗業者參加試種，包括番茄、花椰菜與甜玉米，本次主要調查初步結果，調查結果回報參與種苗業者，預計於 3 月 3 日辦理田間觀摩會。

107 年調查清邁的 Hot 和 Omkoi 區加工番茄，在雨季，番茄青枯病與晚疫病發生嚴重。在 Mae Rim 海拔約 1100 公尺，當地種植牛番茄及甜椒，在設施內以椰纖為介質滴灌袋植耕，仍發生青枯病。參觀台商設立的 Hsu Chuan Foods Co., LTD，其加工茄子遭遇青枯病問題，雨季以日本 Takii 種苗的「台太郎」為根砧防治青枯病，但種子貴，旱季以農友公司的托魯巴姆做根砧，種子便宜，但雨季青枯病發病率達 5 成。本次調查泰國東北部番茄與甜椒採種區域是否有青枯病問題，及是否應用抗青枯病根砧進行採種，調查結果供作種苗業與公部門研究單位參考。

叁、過程

一、番茄與甜椒嫁接抗青枯病根砧採種觀摩

參訪採種公司的番茄與甜椒採種，該公司已在泰國採種多年，剛開始

沒有青枯病問題，但連作多年後，易有青枯病問題，尤其在 12 月青枯病發生嚴重，從 4-5 年前開始嫁接番茄與甜椒採種。



泰國番茄採種以雙重門與網室減少蟲害與病毒影響



泰國番茄採種入口進入以石灰消毒鞋子



泰國番茄採種入口進入前戴手術手套並噴 75%酒精消毒



番茄採種每一畦前面以稀釋漂白水放在寶特瓶消毒蟲子



以抗青枯病番茄根砧嫁接番茄進行採種約佔 80%



以抗青枯病茄子根砧嫁接番茄進行採種約佔 20%

番茄採種 9 月至 10 月中育苗，4-5 葉時期嫁接，嫁接處理 1 周，露天 2 周健化後定植。番茄採種約授粉 5 串花，大果番茄 1 株約 20-30 果，小果番茄 1 株 70-100 果，大果番茄 1 株 8-10 公克採種量，小果番茄 1-2 公克，無限型番茄約授粉 2 周，有線型約授粉 1 周，父母本約 1:5，畦面約 80 公分，畦溝 50 公分，株距 45-50 公分，雙行植。番茄有 90%採用嫁接防治青枯病供採種，10%因提供親本時間太晚，超過嫁接會採種一般 9-10 月中的育苗期，無法及時嫁接，會特別選定較乾淨田區種植，嫁接的根砧主要用番茄根砧，採用茄子根砧低於 2 成，如果採種時間不超過 1 月 5 日，可以嫁接茄子砧木，如果採種時間超過 1 月 5 日，易有缺鈣問題，會使用番茄根砧。而其使用番茄根砧日本公司來源雜交品種每千粒買入 125 美元，每粒折合台幣約 3.75 元，而韓國來源雜交番茄根砧品種每千粒買入 75 美元，每粒折合台幣約 2.25 元，而韓國來源 OP 番茄根砧品種每千粒買入 30 美元，每粒折合台幣約 0.9 元，他們的經驗抗 TMV 根砧生長勢不好，採種量較低，會避免採用。

甜椒採種 1 株收 5-8 果，辣椒收 10-15 果，授粉期間 2 周，父母本約 1:5，畦面約 70 公分，畦溝 50 公分，株距 40 公分，雙行植。甜椒採種 80%採用嫁接預防青枯病，嫁接甜椒生育較未嫁接慢，青枯病嚴重田區用貴的砧木品種，青枯病不嚴重田區用便宜的砧木品種，目前有用農友公司品種

當砧木，效果尚可，1 粒種子約 1 元泰銖，韓國 OP 品種嫁接有些接穗品種可以，但有些則表現不好，泰國辣椒中心自行選拔 OP 品種當砧木，著果率不會因為嫁接不同接穗品種有差異。



以雙重門與網室防治蟲害減少甜椒採種病毒



甜椒採種入口標示洗手穿雨鞋與禁止吸菸等標示'防治病害攜入



以抗青枯病番椒根砧嫁接甜椒進行採種



甜椒採種授粉完成後父本（左）清除植株

二、農民田間栽培番茄病蟲害發生調查

泰國曼谷佛統府地區，田間主要栽培的番茄品種為 **CH154**，該品種來自 **Kasetsart** 大學蔬菜研究單位，為帶綠肩的紅色小番茄。當地的栽培模式是採露天栽培，一年二作，中間雨季則種植絲瓜或胡瓜，避開雨季栽培番茄。田間栽培是採寬畦，深溝，且溝中一直是蓄水狀態，當需給水，施肥或噴藥時，直接取溝中水使用。當地農民栽培 **CH154**，在番茄小苗期時會在田間栽培芥藍，在開花期時會使用著果劑，我們調查時田間 **CH154** 番茄為開花初果期，尚未第一次採果，植株生長旺盛，開花多，但葉片受潛蠅（畫圖蟲）危害嚴重。關於病害，田區已有細菌性葉枯病危害，且部分植株出現輕微萎凋狀態，判斷為青枯病危害，預估當採收盛期時，因為傷口多，青枯病可能發生嚴重，這個田區將提早結束採收期，影響產量。農民在附近另一區田區種植番茄，採同樣的栽培模式，寬畦，深溝，且溝中一直是蓄水狀態，用來評估新的番茄品種，希望能找到優於 **CH154** 的番茄品種，期能取代 **CH154**。



小番茄品種 CH154 為泰國佛統府當地主要使用小番茄品種



栽培是採寬畦，深溝，且溝中一直是蓄水狀態。



葉片受潛蝇（畫圖蟲）危害嚴重



田間小番茄品種 CH154 已發生輕微萎凋病徵~青枯病



評估新的番茄品種，希望找到優於 CH154 的品種

三、參觀蔬菜生產合作社

1 月 16 日由亞蔬中心 Somchit Pruangwitayakun 引領下進行產業參訪，首先參訪蔬菜生產合作社，由該社負責人 Somsamon Siripin 負責接待解說。該合作社主已成立超過 30 年，主要營運的產銷作物為空心菜，其他還包含羅勒、蘆筍及韭菜花等。

該合作社轄下約包含約 50 個農戶，所生產的空心菜在內銷部份主要供應泰國之 K. C. Fresh 通路商，該合作社對空心菜之收購價約為 12 泰銖/kg，而產品需符合 Tai Gap 產銷標準，此外該合作社亦出口至英國等歐洲地區，除了星期日以外，每日出貨量約達 1 公噸-2 公噸。以出口至英國為例，從產地採收後，保證於 48 小時內運抵英國市場，整體流程大致為每日清晨約 4 點開始即進行田間採收，採收後 1 小時內送達集貨場進行整理，當採收之空心菜送達集貨場時，先以冷水預冷並於冷藏庫內暫存，再分批取出進行理貨，欲出口之空心菜不可帶根而有別於內銷市場，出口貨品每日理貨至約下午 15：00，隨後以冷藏車於 PM 17：00 前運送到低溫包裝場，包裝完成約 PM 18：00-18:30，再以 AM 07：00 之班機空運。當地農戶對於空心菜之栽培，受到氣候變遷之影響，生產瓶頸日益增加，例如近年栽培期若遇雨季，則白銹並發生嚴重，此外，氣溫具劣變化也是不穩定生產的種重要一因子之一，據 Somsamon Siripin 描述，去年即曾發生短期內日溫驟降約 10℃ 的例子，這是以往曼谷從未預見的。值得一提的是，但近年

國內對於空心菜的消費類型已開始產生變化，民眾逐漸喜愛小株嫩採之商品，這種類型產品栽培時大都採密植，且於播種後約 11 天及採收，民眾逐漸喜愛原因除了葉嫩口感好之外，因栽培期短較有機會實行無農藥栽培而被認定是安全的蔬菜，這類消費習慣之改變，也影響空心菜種子需求量的變化，以往泰國一直是空心菜種子的主要生產國之一，但隨這種密植生產方式的增加，種子需求量大增，其國內生產的空心菜種子不足應付國內生產需求，已大量由台灣、越南及中國等地進口種子。除了空心菜之外，生產的羅勒也有出口，泰國生產的羅勒為“聖羅勒”，即泰國菜中所謂的“打拋葉”，其中綠梗品種香氣較淡，適於出口至其他國家，而本地人則較偏好味道濃郁的紅梗品種，此外，蘆筍及韭菜花等，近年來民眾也日益偏好纖維少且質地柔嫩的口感。



空心菜預冷室



空心菜進行理貨作業



空心菜分批理貨並冷藏



泰國出口至歐盟空心菜 (不帶根)



內銷用空心菜 (帶根)

四、參觀番茄集貨加工場

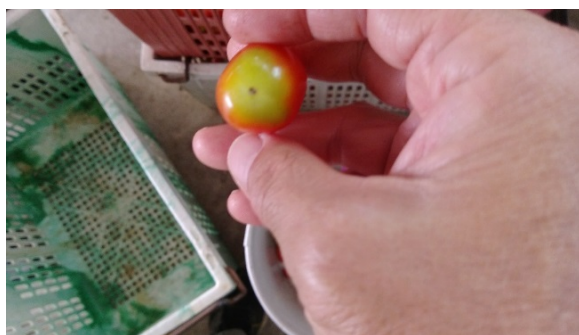
本次參觀的番茄集貨加工場，主要是收購農戶生產的小番茄進行分級運銷或後端加工利用，大部份收購的番茄品種為 **CH154**，少部份則為 **Thai Seed Co.** 的品種，當收購的番茄到貨後，以 **3-4** 人為一組進行人工篩選，主要是針對果肩部轉色不良（綠肩）的果實進行挑選，未被淘汰的果實則進入分選機依大小進行分級，共分 **5** 個級別進行鮮果配銷。至於綠肩果部轉色不良則用於加工，並朝多元化商品發展，目前已開發的商品有不同風味之果乾、天然無添加之番茄健康食品及搭配各種功能性作物而開發之美容皂等等，據該加工廠介紹人員之說明，這些產品附加價值高，美容皂單價 **50** 泰銖/個，而健康食品 **590** 泰銖/盒，透過適當行銷包裝加以推廣後，產品常供不應求。



本次參觀的番茄集貨場



人工挑選番茄情形



小番茄局部黃綠色面積大的果實會被剝除做加工用



小番茄分級機以大小分級，共分五級



小番茄加工做成不同風味果乾



小番茄做成健康食品



番茄製成之美容皂

五、亞蔬世界蔬菜中心泰國分部台灣品種試種調查

此次在佛統府 Kasetsart 大學甘烹盛校區(Kamphaeng Saen Campus)試種的台灣蔬菜包括番茄、花椰菜與甜玉米，番茄由台灣的 16 家公司提供 44 個品種，包含長生種苗(3 個)、農興貿易(3 個)、穗耕種苗(1 個)、瑞成種苗(3 個)、生生種苗(2 個)、好農家種苗(3 個)、豐田種苗(3 個)、合歡種苗(1 個)、農友公司(3 個)、良種農業(4 個)、富農種苗(3 個)、瑞禾種苗(3 個)、欣樺種苗(3 個)、崧寶種苗(3 個)、稼穡種苗(3 個)、宇辰種苗(3 個)。花椰菜由台灣的 10 家公司提供 29 個品種，包含農興貿易(4 個)、禾峰種苗(3 個)、豐田種苗(3 個)、合歡種苗(1 個)、農友公司(3 個)、富農種苗(3

個)、欣樺種苗(3 個)、崧寶種苗(3 個)、稼穡種苗(3 個)、宇辰種苗(3 個)。甜玉米由台灣的 8 家公司提供 22 個品種，包含農興貿易(3 個)、穗耕種苗(3 個)、豐田種苗(3 個)、合歡種苗(1 個)、農友公司(3 個)、瑞禾種苗(3 個)、崧寶種苗(3 個)、稼穡種苗(3 個)。此次為亞蔬世界蔬菜中心泰國分部試種台灣番茄品種連續第 3 年，花椰菜第 2 年與甜玉米第 1 年，預計於 109 年 3 月 4 日辦理田間觀摩會，花椰菜與甜玉米因考慮熟期不一致問題，相隔 10 天定植，番茄田間兩重複，田區採逢機完全區集(RCBD) 設計。本次調查番茄病毒病嚴重，嚴重者感染率幾達 100%，但也有田間表現抗病與耐病品種，可以凸顯品種的特色與潛力，而泰國番茄產地黃化捲葉毒素病嚴重發生，供應泰國栽培品種需要具有抗病毒特性，另一個問題是葉片真菌性病害造成葉片焦枯，此次調查果實已著果，即將轉色，預計 1 周後可以採收第一次。番茄田間病毒感染率與調查如表 1 所示。

表 1.台灣番茄商業品種 Kasetart 大學甘烹盛校區(Kamphaeng Saen)試種調查

編號	病毒發生率(%)		第一重複觀察	第二重複觀察
	第一重複	第二重複		
CH154 (OP CK)	0	0	生長勢佳，早生，產量佳	生長勢佳，早生，早期產量高
T2020 (F1 CK)	20	0	生長勢佳，早生，產量佳	生長勢佳，早生，早期產量高
T1	10	0	剛結，>100 公克	生長勢佳
T2	10	20	生長勢佳	生長勢佳，中大果，豐產
T3	70	0	病毒嚴重	生長勢佳，產量可
T4	0	0	生長勢佳，抗病毒，晚生	生長勢佳，花多
T5	0	10	豐產	生長勢佳，產量佳

T6	20	0	豐產，半停心	豐產，花多
T7	20	10	豐產，晚生，>100 公克	生長勢強，未結
T8	20	0	豐產，早生	生長勢佳，大果
T9	80	20	病毒嚴重，豐產，葉 反捲	生長勢強，中大 果，高球，豐產
T10	10	0	產可	豐產
T11	60	40	葉反捲，早生，產量 低	病毒病
T12	60	20	大果，早生，有病 毒，葉反捲	生長勢佳，大果， 早生
T13	70	0	病毒嚴重	生長勢佳，葉反 捲，後期花多
T14	80	10	葉內捲，葉焦枯	豐產
T15	40	0	豐產，感病毒，葉焦 枯	豐產
T16	50	0	葉反捲，葉焦枯，輕 微萎凋	生長勢佳，產量佳
T17	100	90	病毒嚴重	病毒嚴重
T18	100	30	病毒嚴重	矮
T19	100	30	病毒嚴重，葉反捲	不佳
T20	100	60	葉反捲，葉焦枯	病毒嚴重
T21	10	30	生長勢佳，可	生長勢佳，部分植 株葉焦枯內捲
T22	20	10	生長勢佳，產量佳	生長勢佳，產量 可，轉色早
T23	40	20	早期產量可但感病 毒	早期產量高，後期 花多

T24	40	50	病毒病	病毒病，葉焦枯
T25	40	30	病毒病	病毒病，初期結果可
T26	20	30	生育慢	病毒病
T27	20	30	生長勢佳，產量佳	生長勢佳，產量可
T28	0	30	生長勢佳，豐產	生長勢佳，豐產，早生
T29	10	30	生長勢佳，大果，早生	生長勢佳，中大果
T30	0	40	生長勢強，中大果，豐產	生長勢佳，中大果，早期產量高
T31	20	50	生長勢佳，大果，早生	中大果，早期產量高
T32	0	0	生長勢佳，葉內捲多，中晚生	生長勢佳
T33	0	0	生長勢佳，葉內捲多，中晚生	生長勢佳，葉內捲，產量佳
T34	10	0	生長勢佳，葉內捲多，產量佳	生長勢佳，產量可
T35	0	10	生長勢佳，豐產	生長勢佳，大果
T36	20	0	生長勢佳，產量可	生長勢佳，產量可
T37	10	0	生長勢佳，產量可	生長勢佳，後期花多
T38	0	30	生長勢佳，中後期產量豐	生長勢佳，後期花多
T39	10	20	生長勢強，大果，豐產	生長勢佳，大果
T40	0	0	生長勢強，大果，豐	生長勢佳，後期花

			產，但較 T39 晚生	多
T41	0	10	生長勢強，豐產	生長勢佳，早期產量佳
T42	60	70	病毒病	病毒病
T43	100	60	病毒嚴重	病毒嚴重，豐產
T44	100	60	病毒嚴重，葉焦枯	葉焦枯



感病毒品種葉片黃化與捲葉嚴重



番茄葉片反捲與焦枯



豐產早生大果品種 T39



生長勢強中大果高球豐產 T9

花椰菜尚未結花球，有小菜蛾與黃條葉蚤危害，依據植物保護手冊，推薦亞蔬世界蔬菜中心泰國分部以不同殺蟲機制藥劑輪用，除此之外也針對番茄粉蝨與紅蜘蛛推薦藥劑如表 2 所示。

表 2.小菜蛾、黃條葉蚤、粉蝨與紅蜘蛛推薦藥劑、殺蟲機制與濃度

Pest	Chemical	Mechanism	Concentration
Diamondback month	dinotefuran(20%)	IRAC4A	3000
	acetamiprid(20%)	IRAC4A	2000
	profenofos(43%)	IRAC 1B	1000
	cartap	IRAC 14	1000

	hydrochloride(50%)		
	carbaryl(50%)	IRAC 1A	500
	spinetoram(25%)	IRAC 5	4500
	chlorantraniliprole(35%)	IRAC 28	6000
	metaflumizone(22%)	IRAC 22B	1000
	tolfenpyrad(15%)	IRAC 21A	2000
	emamectin benzoate(21.5%)	IRAC 6	2000
	bensultap(50%)	IRAC 14	1000
Striped flea beetle (<i>Phyllotreta striolata</i>)	dinotefuran(20%)	IRAC4A	3000
	acetamiprid(20%)	IRAC4A	2000
	profenofos(43%)	IRAC 1B	1000
	cartap hydrochloride(50%)	IRAC 14	1000
	carbaryl(50%)	IRAC 1A	500
White fly	spirotetramat(100g/L)	IRAC23	1000
	flonicamid(10%)	IRAC29	3000
	spirotetramat(150g/L)	IRAC23	1500
	dinotefuran(20%)	IRAC4A	3000
	thiacloprid(40.4%)	IRAC4A	3300
	acetamiprid(20%)	IRAC4A	4000
Mite	fenbutatinoxide(50%)	IRAC 12B	1500
	etoxazole(10%)	IRAC 10B	4000



黃條葉蚤與小菜蛾造成花椰菜葉片危害



花椰菜品種種植兩批，相隔 10 天

甜玉米植株生長勢差異很大，以植株高低可以分為高與矮兩種類型，大部分高的植株類型生長勢強，植株矮類型生長勢較弱，可能矮的為溫帶類型，較不適合熱帶氣候，高的類型為熱帶類型，適合熱帶生長。



甜玉米種植兩批相隔 10 天

叁、心得與建議:

1. 抗青枯病番茄與甜椒根砧有產業需要：

由泰國番茄與甜椒採種觀摩，以及農民栽培 CH154 小番茄田間病蟲害發生調查，青枯病發生是一大問題，需要應用嫁接防治青枯病，且從目前採種田採行率達 80-90% 的經驗看，育成抗青枯病的茄科根砧品種有其必要性，但番茄抗青枯病特性在高溫期往往表現受影響，育成高溫期仍可抗青枯病的茄科根砧品種為未來研究的一大挑戰。

2. 台灣商業品種番茄對病毒抗性差異明顯：

此次在泰國在佛統府 Kasetsart 大學甘烹盛校區(Kamphaeng Saen Campus) 試種的 44 個番茄品種有 10 個平均病毒發病率低於 10%，嚴重者幾乎達到 100%，平均發病率高於或等於 50%有 9 個，品種間差異明顯，而泰國等東南亞地區病毒病發生嚴重，迫切需要抗病毒品種，此種差異應透過說明會等方式，讓參與的種苗業者知道其品種抗病性，已經於 109 年 1 月 20 日邀請參與種苗業者與種苗改進協會理事長報告栽培情形，並回報病毒發生率與生長情形，最為改進參考。

3. 泰國試驗花椰菜因為高溫蟲害嚴重，需要有效控制：

在泰國亞蔬分部已經連續兩年回報因為黃條葉蚤與小菜蛾發生嚴重，可能影響結果，經查詢植物保護手冊推薦用藥與濃度，並建議以不同殺蟲機制輪用藥劑，經負責研究人員 Somchit Pruangwitayakun 調整用藥方式，至 3 月 3 日辦理觀摩會，已經成功控制蟲害，不影響品種表現。

4. 台灣可重新考量苗菜類之消費型態

本次參觀泰國空心菜之產銷情形時，觀察到泰國內對於空心菜的消費類型已開始產生變化，小株嫩採之空心菜因栽培期短較有機會實行無農藥栽培而被認定是安全的蔬菜，這有點類似多年前國內推廣之苗菜，然而，泰國嫩採空心菜因價格及銷量日益增加，加上泰國勞力成本較低，因此尚可形成一產銷體系，台灣若重新思考苗菜之消費市場並非不具潛力，但要思考的是如何以機械化栽培，例如機械播種、機械採收及智慧化管理等，方可彌補其栽培模式可能衍生之密集勞力，此外，進行苗菜

用途之種子供應亦為需通盤考量之項目。