

# 蔬菜育種研發成果及未來發展

王三太、李香誼

農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所

lillian@tari.gov.tw

## 摘要

臺灣近10年登記蔬菜品種權，大部分為公部門育成之雜交一代品種；私人公司登記雜交一代品種之品種權，僅有2案，其中1案為國內公司，1案為日本公司。公部門育成品種，經品種權登記再授權業者方式，其時間長，且開始與過程中種苗公司均未參與，常造成最後成果推廣不易。本文以種苗業者與公部門研究單位合作為例，設定開發國際市場為目標，並透過8個步驟達成，以提高公部門蔬菜育種成果利用率。

**關鍵字：**蔬菜育種、品種權

## 前言

臺灣公部門早期蔬菜育種目標是針對國內市場，育成品種後直接生產推廣，與私部門是平行與競爭關係，效率與效果皆低，後來演變為公部門育成蔬菜品種後技轉給臺灣業者，經由價值鏈運作，採種與推廣的效率皆提高，透過公開與公平原則進行專屬或非專屬授權，已行之有年，形成公部門蔬菜育種是為了促進私部門種子業發展的共識與默契。國內種苗業者前輩曾表示「全臺灣如果全部用我的品種，僅有幾公斤」，是豪情壯志，也是臺灣市場蔬菜種子總量不具經濟規模的客觀事實。以2022年APSA種子年會參加交易桌的種苗業者數與該國家人口比(表1)來看，我們與南韓相當，需要國際市場，相形之下，印尼、孟加拉、緬甸、越南、印度、菲律賓、泰國與馬來西亞為潛在市場，當年因為疫情關係，中國種苗業者參加數極少，

依以往經驗，中國與印度參加的種子公司數為最多的兩國，因此中國也是潛在市場之一。如果臺灣種苗業者主要銷售市場為這些潛在市場國家，可以理解臺灣種苗業者需要推出符合當地市場蔬菜規格的產品，而公部門大部分蔬菜育種為針對國內消費習慣與需求，未必與國際或其他目標市場一致。

臺灣蔬菜種子主要由國產、進口與國際類型組成，如表2所示，很多臺灣市場類型與國際市場類型不同，如果公部門育成品種，只進入國內市場，只是瓜分同一塊餅，愈來愈小，餅不會做大；若育成品種是以進口為主之類型，有機會達到進口取代目的，餅逐步做大；若屬於國際類型，選擇國際間主要品種為對照品種，證明型態近似，有明顯進步，則對國內種苗業者有幾何成長之機率。

國內種苗業者近年西進中國，初期努力開拓市場，了解臺灣蔬菜品種特色與優點，中期開花結果，面積擴大，例如鬆花類型花



椰菜，由嫌它產量低與田間可採收時間短，初期栽培農民無法接受，但由於好吃，變成餐廳特色蔬菜，受到一般大眾喜愛，最後栽培面積擴大成花椰菜主要類型；類似情節也在小番茄發生，但競爭者也增加。

近期除了剽竊親本，時有所聞，也有競爭對手擴大雜交後裔選拔規模，選拔純化優

良自交系，最後做出新雜交組合，不亞於或優於臺灣原本雜交組合，但對方掌握通路，使臺灣西進業者原本優勢喪失，加上大量類似品種出現，價格暴跌，業者面臨如果沒有新產品，利潤與規模將出現消退之情境，急需變革求生。

表1. 參加2022年APSA年會各國粗略人口數、交易桌家數與比值

國家	粗略人口數(A)	交易桌家數(B)	A/B
印度	1,400,000,000	44	31,818,182
印尼	237,500,000	0	-
孟加拉	17,000,000	1	170,000,000
日本	127,500,000	16	7,968,750
菲律賓	91,980,000	4	22,995,000
越南	88,070,000	2	44,035,000
泰國	67,760,000	4	16,940,000
緬甸	50,490,000	1	50,490,000
南韓	50,060,000	15	3,337,333
馬來西亞	28,320,000	2	14,160,000
臺灣	23,120,000	6	3,853,333

表2. 國內重要消費蔬菜種子之國產、進口與國際主要類型

作物	國產市場	進口市場	國際市場
胡瓜	大胡瓜	小胡瓜	四葉、東南亞、歐洲、根砧
西瓜	大西瓜、小玉西瓜	-	Sugar baby、黑皮、根砧
甜瓜	網紋甜瓜、光皮甜瓜、東方甜瓜	網紋甜瓜	網紋甜瓜、光皮甜瓜、東方甜瓜、根砧
南瓜	木瓜型、夏南瓜	栗南瓜、夏南瓜	夏南瓜、栗南瓜、東南亞類型、根砧
苦瓜	白色、綠色、山苦瓜、根砧	沖繩苦瓜	印度類型(尖銳突起濃綠)、平滑肋淡綠長型

作物	國產市場	進口市場	國際市場
絲瓜	圓筒絲瓜、稜角絲瓜、根砧	-	稜角絲瓜(抗病毒)、圓筒絲瓜(日長鈍感、高雌性)
冬瓜	有粉淺綠	-	黑皮、節瓜
番茄	小番茄、黑柿	牛番茄	牛番茄、加工用、小番茄、粉果大番茄、根砧
甜椒	青椒、糯米椒	青椒、彩色甜椒	彩色甜椒、根砧
辣椒	四川型朝下、朝天椒	-	未熟果色大辣椒、墨西哥辣椒、細長型、牛角型、羊角型、辣椒乾用等
茄子	軟糯型紫長茄	-	廣東粗紫紅長茄、東南亞小圓茄、紫圓茄、大紫圓茄、綠長茄、黑長茄、根砧等
甘藍	耐熱	初秋(軟種)、228(硬種)、抗黃葉病	圓球型、耐貯放、兼抗黑腐病與黃葉病
結球白菜	漳浦類型	黃心、漳浦類型與其他類型雜交	黃心、漳浦類型與其他類型雜交
花椰菜	鬆花、半鬆花	-	硬花、半鬆花、鬆花、抗黑腐病、晚抽苔
青花菜	-	坂田早生、歐洲加工晚生	坂田早生、歐洲加工晚生
芥藍	半皺葉、黑芥藍、雜交品種(葉用)	雜交品種(葉用)	雜交品種(苔用)
小白菜	圓葉、未結球漳浦類型、漳浦與其他類型雜交	齒葉	快菜
青梗白菜	冬季地方品種、雜交品種	雜交品種	雜交青梗、抗黃葉病雜交品種
油菜	中早生油菜苔、雜交品種(葉用)、	小松菜	雜交品種(葉用)、雜交品種(油菜苔)、小松菜
蘿蔔	地方品種、雜交品種(鮮食用、早生)	加工用	加工用、雜交品種(鮮食用)
青蔥	北蔥(op)、四季蔥(營養繁殖)	-	雜交蔥
洋葱	-	短日照黃皮	長日照黃皮、短日照紅皮、短日照黃皮
胡蘿蔔	-	日本雜交品種	歐洲雜交品種、日本雜交品種
菠菜	地方品種(淺綠)	雜交品種(淺綠耐熱)	雜交品種(深綠)
馬鈴薯	短日照、加工與鮮食兼用		健康種苗：長日照(高緯度)、短日照(低緯度)
草莓	短日照、低溫需求量大、鮮食用		健康種苗：加工用、鮮食用



## 國內蔬菜育種研發成果

以10年內登記蔬菜品種權為研究樣本，如表3所示，單一作物最多為草莓，高達32個品種，其中日本公部門高達7個，此表示其可能為欲將草莓或其種苗銷售至臺灣，為避免品種遭竊的配套措施，同時也表示對臺灣法律的信心；但另一方面，私人公司雜交品種登記品種權者，僅有農友種苗公司的西瓜‘魔球’與瀧井種苗有限公司番茄‘比亞 PR-7’，顯示私人種子公司的蔬菜雜交品種大多數不登記品種權，可能因為是雜交品種如果自行留種，後代會有分離現象，已有實質保護效果，不需要法律保護；再者，推出新的雜交組合，十之七八會由市場機制自然汰選，考慮登記費用、時間(2-3年)與行政成本，大部分選擇不登記，而市場汰選留下的雜交組合，往往因長時間評估而喪失新穎性。然公部門雜交品種幾乎多登記品種權，與私人種苗業者的操作方式與思維大相逕庭。

品種權除了草莓登記32筆的數量最多外，其次是葫蘆科的25筆，茄科則有13筆，十字花科6筆，這些除了凸顯大家較重視葫蘆科外，由於葫蘆科一年可以進行2-3代選拔，育成品種時間相對較短，另外也顯現出大家對抗病毒南瓜或新類型夏南瓜的歡迎，而甜瓜則在網紋瓜高甜度與抗白粉病備受肯定。茄科一般一年可2代選拔，因此以番茄8種最多，尤其在抗黃化捲葉病毒病的小果番茄最多，其中較特別的為‘臺中11號’是第1個公

部門育成的牛番茄類型品種，‘臺農1號’則為高糖度小番茄；番椒‘臺中亞蔬1號’與‘臺中亞蔬2號’為彩椒品種，具抗多種病害之特性，期待可銷往國際市場；茄子‘臺南1號’為抗青枯病根砧品種，經實驗室與田間驗證抗病性與嫁接親和性，國內或國際皆有應用潛力；馬鈴薯‘種苗6號’與‘臺農4號’具有豐產、抗病與適合加工特性，預期將超越‘克尼伯’與‘大西洋’。十字花科一年一代，育成自交系時間較長，加上需選拔園藝性狀以及考慮自交不親合性與採種經濟性，難度與要求較高，目前除了花椰菜、小白菜與油菜外，國內主要為日本種苗公司品種；甘藍‘臺中3號’為圓球形，為國際主要消費類型，具有國際應用潛力；油菜‘臺南4號’具有耐熱直立豐產特性，適合網室生產；小白菜‘桃園1號’與‘桃園2號’為雜交豐產品種，適合網室生產；芥藍‘臺中2號’為苔用品種，耐熱性強，不僅適合臺灣栽培，也有海外栽培市場之潛力。豆科有2個品種，因為銷售至海外，很難實質保護，東南亞與中國應用品種權保護的機率很低。萵苣‘桃園3號’為國內第一個透過雜交後裔選拔育成之半結球萵苣品種，具有進口取代意義，未來透過健康種子生產模式建立與應用，有機會成為外銷新品項。‘臺南5號’紫蘆筍、農友種苗公司西瓜‘魔球’或大安黃金芋具有創新性，未來須配合行銷推廣。而草莓有32個品種，是以內需為目標導向的產業，往後的發展精彩可期。

表3. 國內10年內登記蔬菜品種權類型

作物	品種權數	國內類型	進口取代類型	國際類型	其他
胡瓜	3			高雄3號-夏青	高雄4號-夏植、種苗3號-夏美
絲瓜	2	種苗3號、高雄5號			
西瓜	1				魔球
甜瓜	7			高雄1號、高雄2號、臺農2號、臺中2號、臺南14號、臺南15號、臺南16號	
南瓜	9	花蓮亞蔬1號、花蓮亞蔬2號、種苗亞蔬3號、高雄2號		臺南1號、臺南2號、臺南3號、臺南4號	高雄1號
苦瓜	3			花蓮8號	花蓮6號、花蓮7號
番茄	8		臺中11號	花蓮22號、花蓮23號、花蓮24號、種苗亞蔬25號、臺南25號、臺中11號、臺農1號、比亞 PR-7	
番椒	2		臺中亞蔬1號、臺中亞蔬2號	臺中亞蔬1號、臺中亞蔬2號	
茄子	1			臺南1號	
馬鈴薯	2			種苗6號、臺農4號	
甘藍	1			臺中3號	
蘿蔔	1	臺中2號			
不結球白菜	3	桃園1號、桃園2號		臺南4號	
芥藍	1			臺中2號	
豌豆	1			臺中17號	
菜豆	1			臺中6號	
萵苣	1		桃園3號		
芹菜	1	臺中1號			
芋	1	大安黃金芋			
蘆筍	1		臺南5號	臺南5號	
草莓	32	佛羅里達09-127、大湖2號、霧峰1號、霧峰2號、煌香、中興1號、長治1號、中興2號、苗栗1號、紀之加、戀實、芎林1號、長治2號、關西1號、明興5號、臺大朱露、臺大朱蜜、明興3號、樞木iW1號、樞木i37號、臺農1號、明興6號、甜酒窩、萬能1號、元土4號、元土3號、元土2號、元土1號、春日、紅櫻、萬能2號、福島 ST14號			



## 蔬菜育種未來發展

### 1. 育種流程改善共識的建構

目前一般公部門育種計畫往往由育種人員提出，單位長官定奪，雖然提出是 bottom up，但最後決定是 top down，但此部分經費每年逐步減少，新的 top down 的計畫，則往往排除育種項目，若有，也是大多由公部門內部專家決定，再經 8-10 年選育後提出品種權，再經 1-2 年行政流程，完成品種權程序，再經展示、觀摩與試種，最後推銷給種苗業者，業者還需 3-5 年試種、採種與推整個決策過程並沒有種苗業者參與，8-10 年後卻希望大家的努力剛好符合種苗業者期待，如此樣態不易達成目標。種苗業者在國際競爭，很清楚客戶要求的條件是什麼，競爭的品種是什麼，優點是什麼，我們缺什麼，但公部門努力的品種雖然目前有很多符合國際類型的品種，但多不是與國外假想敵品種做競爭分析，因此業者還需重新評估一個週期，至於一個週期的長短依公司而異，整個育種流程有待變革。

### 2. 作物與育種項目的決定由臺灣種苗改進協會協助與研究單位公私協力進行

育種流程改善之道可透過臺灣種苗改進協會邀請有能力且有興趣種苗業者全程參與，尤其在計畫形成之初，以作物為核心，形成不同公部門研究單位與種子公司的小組，如果無種子公司有興趣參與的品項應該及早放棄，產業有高度興趣項目，應有更多公部門蔬菜育種研究人力投入，以多人投入 1-2 個重要主題目標明確項目為基本原則，要塑造競爭與合作環境。目前公部門蔬菜育種研究單位包括花蓮、臺東、桃園、苗栗、臺中、臺南、高雄等 7 個農業改良場、種苗改良繁殖場、農業試驗

所與鳳山熱帶園藝試驗分所共 10 個單位，如果每場平均有 2.5 個人力，則約有 25 人，以 1 個作物 1 個主題配置 2 個研究人力計算，則約 13 個可執行項目，如果採聚焦方式 1 個作物 2 個主題 4 個研究人力模式，約有 6 個作物 12 個主題可執行，作物與主題之取捨應由臺灣種苗改進協會透過不同專家討論決定 8 個作物，公部門依其狀況與意願決定參加小組，參與小組最少 2 人，否則取消，另由臺灣種苗改進協會業者提出 4 個主題，經公部門研究人員聽取 4 個主題原因與理由，再由願意參與該作物公私部門人員投票決定重要順序。

### 3. 決定對照品種

以對的栽培環境配合當地此條件下的主要品種作為比較基礎，才有討論意義，例如目標是印度市場，必須了解當地最重要商業品種、其他商業品種、當地地方品種與其相近生態品種與種原是什麼，如果當地預定環境是雨季，臺灣 5-9 月是相對適合，如果是旱季，9-10 月可能是合適季節，初期調查結果，應該由參與人員透過觀摩共享，但對外保密，發表則需要 4-5 年時間差。

### 4. 具有特定優勢單株自交種子非專屬授權或結束主題

經特定環境篩選下品種，如果正負對照品種皆如預期表現正常，也篩選到其他優勢品種或種原單株自交一代 ( $S_1$ )，可以進行點菜式非專屬授權，以 10 個單株自交種子為一個單位，未滿 10 個以一個單位計算，定價可以參考亞蔬-世界蔬菜中心種原申請費用，透過授權，了解業者的選擇偏好，作為後續選拔參考，另一方面鼓勵整個團隊合作，也改變原本 10 年後找買家模式，縮短為 2 年，但如果沒有業者有意願授權，代表結果不如預期或者參與者無意願授權，應考慮及早終止此一項目。

### 5. 特定篩選方法之建立

如果以特定氣候環境下進行篩選，往往一年1代，需要育種時間長，如果利用設施，葫蘆科與茄科作物，有機會一年3代，但無法進行環境或生態篩選。調整的模式可以在 $F_2$ 世代進行環境生態篩選，接著兩代利用苗期分子標誌、特定病害或控制環境篩選， $F_5$ 世代再進行環境生態篩選，並同時進行分子標誌篩選或病害接種抗性確認，育種過程應用的分子標誌、病害接種或控制環境篩選技術皆可與小組團隊洽詢是否有意願非專屬授權，因研究主題為業者提出，授權機會高。

### 6. 一般組合力篩選與產學合作

經過特定目的篩選之 $F_5$ 世代自交系進行半互交或全互交，評估自交系應用潛力，後續可擇2-3個優良自交系與有興趣業者進行產學合作，參與之業者提供2-3個親本交換花粉進行雜交，共同評估4-9個雜交組合，研究單位可以與不同公司平行進行，經評估優良後，待自交至 $F_7$ - $F_8$ 即可進行授權，過程與結果皆須保密，至於授權方式依兩造討論提案。

### 7. $F_5$ 世代自交系授權

部分符合特定環境篩選標準之 $F_5$ 世代自交系，雖經評估不具高一般組合力，但有可能與業者自交系具有優良特殊組合力，也可開放讓業者非專屬授權，以5個自交系

為一個單位，未滿5個以一個單位計算，定價可以參考亞蔬-世界蔬菜中心自交系申請費用。

### 8. 新一輪主題導入

每經過一個4-5年的週期，可以更換新主題，除了重複之前篩選商業品種與種原外，也可以篩選前一輪自交系；也可以對同一主題，以累加觀念，由優良雜交組合篩選更優良自交系，依產業與研究人員共同討論決定。

## 結語

為提高種苗業利用公部門研發成果，改善10年產出1個品種而且未必符合產業需要的現象，整個公私協力育種框架如圖1所示。建議以授權為手段，茁壯種苗業，放棄以品種權為目的之育種。新模式第2年進行第1次授權，合理預期平均有2家，當完成 $F_5$ 世代一般組合力評估，預期可再衍生1-2個產學合作計畫，產學合作第2年又進行預期1-2個品系可以進行授權，其餘 $F_5$ 世代品系也可預期有2-3個授權案，由於種苗業者參與整個過程，可避免或減少育種者主觀判別，提高整體效率，而透過此一模式推至國際競爭之產品，回饋回來的結果，也可以做為下一輪修正目標的依據，由此建立種苗業者與公部門的夥伴關係會更長久。

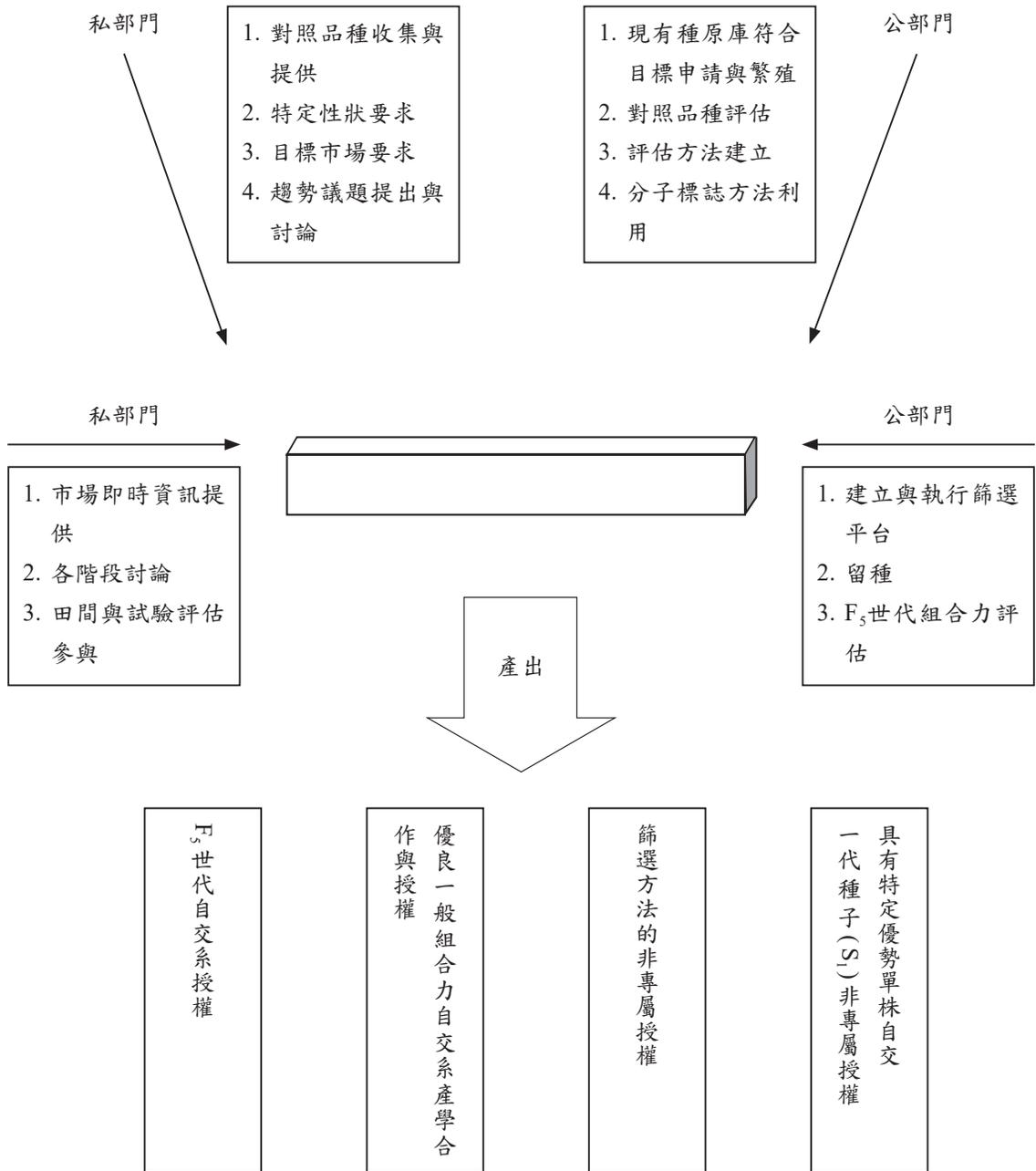


圖1. 公私協力育種框架

### 參考文獻

王三太、林子凱、王毓華、安寶貞、鄭櫻慧。2004。蔬菜育種環境及趨勢分析。植

物種苗6:20-28。

蔡慶蒼、謝明憲。2004。十字花科蔬菜育種及可能產學合作方向。植物種苗6:29-36。

# Vegetable Breeding Research Achievements and Future Development

San-Tai Wang, Hsiang-I Lee

Fengshan Tropical Horticultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, MOA  
lillian@tari.gov.tw

## Abstract

In the past decade in Taiwan, most registered vegetable varieties have been developed by the public sector, particularly hybrid varieties. Only two hybrid varieties developed by private companies have been registered, one domestic and the other from Japan. Licensing public sector-developed varieties to commercial entities is often lengthy, and seed companies are not typically involved in the initial stages, leading to challenges in extension. This article takes collaboration between seed companies and public research institutions as an example, aiming to develop international markets. Through an eight-step process, it seeks to enhance the utilization of vegetable breeding achievements from the public sector.

**Key words:** Vegetable breeding, Plant variety rights

