

珍珠

14

發展組織培養技術 擘劃量產願景

何偉真

一、組織培養研究室之始

民國61年6月身為剛要踏出台大園藝系的社會新鮮人，想著當年考大學時選擇念台大而非公費的師大，一直被父親問了四年：「畢業後要找什麼工作？」，正開始要傷腦筋找工作時，時任系主任的恩師馬溯軒老師問我要不要到種苗場擔任國科會助理從事組織培養的專責工作，我就毫不遲疑的答應下來，心想一來有個工作真好，二來離家似乎不遠，三來有個緩衝時間準備高



種苗場組織培養創始者-何偉真博士

考，因此就和當時技術室沈再發主任約好七月一日報到，拎著簡單行囊從臺中搭豐原客運上了海拔495公尺的種苗場，沒想到這還真是有緣份的第一個工作，一待就是十八年，自許是王寶釧苦守寒窯18年，以當時來說種苗場的對外交通甚為不便，每遇颱風就斷路，也沒有限時信件服務，但我生性不愛趴趴走，雖人在僻壤心中仍懷有大志，希望能考上錄取率不到1%的高考，當年11月我也真的如願考上只有三個機會的公務人員高考，幕後的幫手之一正是日後成為外子的蕭吉雄先生，他也是種苗場的第十一任場長。

我的助理一職做的是一葉蘭的組培播種和繁殖，離民國51年世界第一個組培成功繁殖虎頭蘭只有十年的光景，對組培是什麼並不太懂，想不到這一個工作讓我成為終生職志。61年種苗場的組培實驗室在政府農業單位來說，算是拔得頭籌，當時雖很簡陋，但還能做點研究，後來也因為作一葉蘭組培的成功，以英文發表在國際組培研討會，使我

得到了我的博士指導教授，赫赫有名的 Dr. Indra K. Vasil 應允給我獎學金；68年九月三日歷經種種努力，尤其是施名南場長及許文富廳長的大力幫忙，終於踏上了美國留學之路，三年後的同一天，抱得博士學位返回種苗場，也正因為施場長的恩情在先，在他任內有三次機會我始終不敢為了升簡任職位而離開種苗場。人生的際遇對我來說很神奇，種苗場給我的感覺像娘家，61年在場裡種的臺灣杉，75年種的櫻花、馬尾松，78年離開種苗場前種的錫蘭橄欖等等，如今都是茁壯的大樹，在在述說著我在種苗場走過的青春歲月和工作的軌跡。現在的黃場長及外子蕭場長也是當年一起到種苗場報到和學步的社會新鮮人，如今我們都已白髮皤皤，與百年場慶比起來也算是同等老人，真是歲月如梭啊！

二、十字花科花蕾培養技術之開發 (1975~1976)

自從民國61年考上高考後，雖分發了中央標準局六等的職缺，但念舊的我仍然選擇留在種苗場佔五職等的缺繼續作組培的研發工作。當時看到沈主任再發研究十字花科的育種，已將雜種胚培養技術應用於甘藍與結球白菜種間雜種（白藍菜）之育成，記得當時徐仁修先生把白藍菜種植出來，植株很大，我和它一起照相時看起來很壯觀，但此雜種似乎只印證了雜種胚拯救 (hybrid embryo rescue) 的可行性，却一直是沒有機會把白藍菜作商業上的應用，或許是植株太大了吧。育種上，十字花科的自交不親和性自交系親本及某些育種材料有種子採種不易的問題，心裡想著十字花科花芽出現時已到生命史的末段，所有的園藝性狀應該能被清楚瞭解，也可以決定是否應留種，這時候的花蕾處在發育早期與一般營養芽一樣可以誘發腋芽生長，應該不難達到繁殖的目的，又正好64年考上台大園藝研究所，跟隨恩師馬溯軒老師攻讀碩士學位，就順便以十字花科的花椰菜和花椰菜幼嫩花蕾為材料，進行碩士論文的組培研究，之外也加入其他十字花科如蘿蔔、白菜的花芽一起培養。此研究的好處是材料不虞匱乏又可協助育種，壞處是花蕾、花芽培養以往研究報告很少，且材料消毒很困難，還好當時有黃素南小姐幫忙實驗，最終還是讓我找到了具突破性的材料無菌處理方法，才順利誘導許多小苗產生，於民國65年拿到碩士學位；而且，同一段時間內也悄悄地完成了中國蘭（東亞蘭）之拜歲蘭和素心蘭根莖的組培繁殖，我都把培養瓶放在比人還高的架上，沒有注意是看不到的。那時候正是國蘭「達摩」最瘋的年代，一芽數拾萬甚至上看數百萬元，但是我一直未把此項技術應用出來，考慮的是那是一種近乎賭博的炒作還是避之為宜。

種苗改良繁殖場 百年誌慶

百年歲月崢嶸

吉祥喜樂如意

雄心壯志樹立

再發百歲千松

何偉真 敬賀

三、接掌我國馬鈴薯去病毒健康種薯之生產重任 (1982~89)

談及做馬鈴薯去病毒健康種薯之工作，不得不追溯到我在62年元月已成為技術課(62年由技術室改制為技術課)之五等技佐，繼續作組培工作。當時碰上日本被發現有黃金線蟲，所有長在土壤中的植物根、莖類均列入管制不得輸到臺灣，因此馬鈴薯種薯也不得再由日本進口，我們得自己想辦法。那年11月底我和經濟部商檢局李賢德科長、周廷光技正一起被派到氣溫為零下30~40度的日本北海道，去見習馬鈴薯種薯的生產，但因冬天田間沒有東西，我日文不靈光，時間也短，天寒地凍，匆匆了解了生產過程就回來了，但卻也種下了日後接此工作之因緣。

71年夏末回國並接掌技術課課長一職後，馬鈴薯去病毒健康種薯生產之國家型計畫正式交到種苗場來，這是因為民國66年由中央研究院王博仁博士、新竹場陳培昌先生與台大農場合力執行之健康種薯生產計畫，第一次生產出來的種薯仍然含有很高比例的病毒感染，不得不宣告放棄。乃於民國68年正式交到種苗場，由詹竹明先生及王瑀琦先生執行。71那年農委會陳技正嘉吉看我剛畢業返國，乃委以重任要我重起爐灶，我想了一下過去團隊失敗之主因是組培健康小薯生產量太少、需用18℃低溫4個月來結薯成本高又慢，且試管所生產之小薯也有休眠性，又要花時間去打破休眠，此諸多缺點使得組培



馬鈴薯組培苗

健康種苗生產量少，又因繁殖倍數過高，病毒檢查有缺失而整個計畫宣告失敗。我衡酌當時種苗場的設備，組培實驗室小又簡陋遠比不上中研院，也沒有植物生長箱，要改變生產模式來擴大及加速生產，實在冒險，但當時初生之犢不畏虎，又想到在美國三年隨恩師Dr. I. K. Vasil勤學植物組培迅速獲得博士學位，且曾經跨系跟著Dr. Bill Zettler修了一門研究所的植物病毒學，從完全聽不懂到成績優異可真是吃足了苦頭，學了一把工夫不就是要學以致用，用在健康種苗生產嗎？因此，卯足了勁先確立去病毒團隊成員，由蕭芳蘭、廖玉珠打頭陣開始嚐試在試管內先建立無病毒健康小苗，並由中興大學植病系盧耀村教授檢測確認生長點培養的小苗不帶病毒。接著捨試管小薯改大量快速生產試管小苗，每個月都可量產一批試管苗，但移植成活可是個大問題，當時學界還是習慣先把瓶苗移植在生長箱內，我們可是只有一個冰箱大的生長箱，離夠用實在相去太遠了。但窮則變，還好當時有大量的鳳梨組培苗（多到擺滿了實驗室的地面）可以大膽送去溫室先行試驗健化技術，同仁一開始也不相信這樣可行，但因為材料充足，細心分步驟逐漸健化，成效斐然。健化技術成功後就依相同的原理再改進，然後應用在馬鈴薯瓶苗，直接拿到無病毒網室成長和同步健化，用的瓶子是回收的花瓜廣口瓶（買不起新又貴的玻璃瓶），並開發以透明塑膠膜封口，既經濟又利於透光，因此小苗健化良好，移植出來成活率幾近100%，而且不論春夏秋冬在網室內都可移植小苗長大，這也是一大挑戰，因為馬鈴薯是怕熱的作物啊！如今，這種健化方法已推展出去，特別是蘭花業界全部採用，大家都已經習以為常了。又因為網室不夠用，想起在荷蘭看到溫室內移動床的設計，乃速請候鳳舞先生（當時在荷蘭受訓）寄回移動床的設計圖，據以改進，使溫室利用率由50%提高到85~90%，這也是全臺灣溫室採用移動床之濫觴。皇天不負苦心人，這些改進全部奏效，初步總算可以足量供應馬鈴薯健康試管苗（基本種）。此後，採三級種薯生產制度，一開始田間種薯生產就交由詹竹明先生負責，逐步確立了我國健康種苗的生產體制和種苗場的工作團隊。之後，再加入草莓苗及其他花卉種苗的生產就駕輕就熟了。到了民國84年8月廖文偉先生接手田間生產工作，整個生產體系穩固成長，雖然他曾被我畫的大餅留在種苗場未曾離去至今，希望這算是個圓滿的結局。民國77年楊佐琦先生也加入病毒控管工作，這也種下83年他到我的母校佛羅里達大學植病系，投入Dr. Zettler門下修習植物病毒相關博士學位的因果。如今，健康種薯生產工作仍順利進行著，過去的工作伙伴勇於任事紛紛高升，例如升任場長（候鳳舞）、副場長（楊佐琦）、秘書（廖文偉）、中部辦公室副主任（黃泮宮）等，由有經驗的人領軍，這些工作的傳承也就不用擔心了。而整個研發團隊也在79年我剛離開種苗場調任省政府第五組組長時，長官們覺得種苗場團隊八年來均使命必達，默默耕耘，成績卓著，穩定供應全臺灣健康馬鈴薯種薯，因此農委會頒發第五屆全國優秀農業研究人員獎加以表彰，雖然得獎只有四人（何偉真、蕭芳蘭、廖玉珠、廖文偉），其實榮耀是屬於種苗場和技術課全體工作同仁，大家的辛勞及成果作了見證及詮釋。

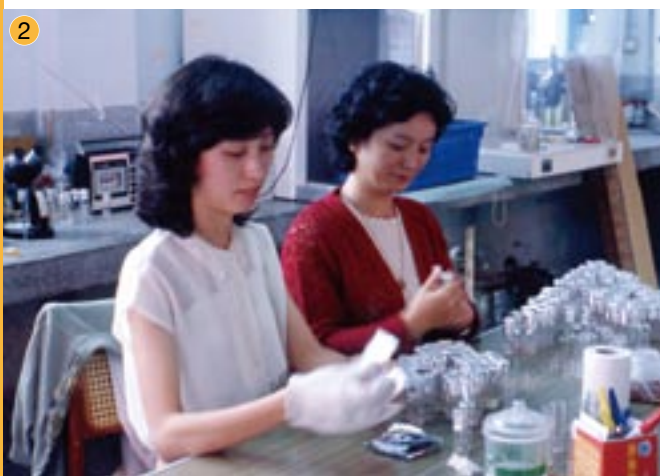
四、鳳梨組培苗量產—液態培養之先河 (1982~1983)

說起做鳳梨組培真是個有趣的開始，可能鳳梨對我來說真的是「旺來」吧！

記得民國66年有個長官朋友拿了一個Champaka品種的鳳梨芽來找我，告訴我這是很好又難拿到手的品種，要我務必要把它繁殖出來，並說某研究院還做不出來。我突然想起我曾在某研究室看到一個鳳梨芽種在三角瓶內有三個月沒動靜，該不會是同一件事吧！我就死馬當活馬醫，先請素南把芽消毒後建立無菌培養再說，三天後看它一眼，嚇一大跳，因為半公分大的芽外表長黴了，當下趕緊從試管內拿出來，親自操刀，重新處理滅菌，再放回手邊有的蘭花液態培養基內。我雖知道鳳梨是耐旱的作物，偏偏要反其道把它放在液體培養基內，一來容易看出有無消毒成功，二來看看反應如何，就這樣過了一個月，它開始長了而且長得不錯，信心大增，也繁殖了幾瓶母瓶。但可能因為種植此品種的事始終沒再交待，且又忙著要出國留學，也就不了了之。

71年返國後，那時候臺農四號又稱釋迦鳳梨或剝皮鳳梨剛育種出來不久，因為可以用手剝開每個小果，市場上覺得新奇而大領風騷，但鳳梨傳統無性繁殖速度很慢，使得市場上四號小苗很搶手，我一想應該可以好好利用組培技術解決此問題，乃立刻着手培養，用液體培養基，做了很多試驗，鳳梨瓶苗長得快又好，但隨即問題來了，沒有那麼多震盪器設備該如何是好？沒錢買，也沒夠大的設備可買！乃轉而向生產課的劉俊吉先生求救，他自己動手做了一個120公分正方形雙層震盪器，

但放了雙層瓶子後太重了，就用一條鐵鍊吊吊在天花板上以支撐重量，雖如此克難仍無法滿足日益泛濫的瓶苗，但對他許多即時的幫忙永遠銘記在心。不得已只好再變，改試驗不用震盪也可以讓瓶苗長大的方法，幾經許多波折才找到省錢、省事、可以量產的液態培養方法，鳳梨苗在花瓜瓶內是像疊羅漢一樣立體生長，太神奇了，素南說那像是受虐兒（受虐兒一詞原是沈主任再發形容素南要幫他打字又要幫忙我組培的形容詞）！這些瓶苗之後陸續被送到農試所嘉義分所，也把技術移轉過去，大大解決了此後鳳梨新品種推廣緩慢的困境。而且，在繁殖的盛期，大量的鳳梨



①鳳梨組培苗—臺農17號

②民國73年培養基試管以鋁箔紙封瓶
(左為黃素南，右為廖玉珠)

瓶苗被送到溫室做健化實驗，成效極好，立了大功；鳳梨對組培實驗室來說真的是好運旺來。此後這項技術更進一步被應用到觀賞鳳梨，這種液態培養基的量產法，不用洋菜(省錢)、配培養基不用先煮(省時、省事)、容易移植、瓶子好洗、容易自動化…，好處太多。之後，這個方法還用到火鶴花種苗量產上，即時解決了細菌性葉枯病造成的種苗不足危機。

五、興建組織培養大樓 (1986~1987)

自從71年之後組織培養工作不斷拓展，克勤克儉，連小小辦公室也是廁所改的，我都自嘲在黃金屋上班呢。除了健康馬鈴薯種薯生產之外，又加入了鳳梨、枇杷、木瓜、大蒜、唐菖蒲、非洲菊、金線蓮、蝴蝶蘭等各式蘭花、火鶴花及天南星科許多觀賞植物的組培研究，培養室實在太小，小到連走路都困難的地步，外國人來參觀時都感到不可思議，看到我們設備簡陋卻能工作進展還樂此不疲，更不解我們是如何把組培苗移植成功的(那時候不帶客人參觀此部分)。非常感謝農委會黃正華處長及陳嘉吉技正看到了我們的汗水、克難和辛勤，及施名南場長之推助，農委會編列經費大力補助，第一年為了把實驗室蓋得夠大，以勉日後不敷使用，乃用了點小心機故意把大樓外觀的二丁卦磚錢省下，只蓋個外殼，第二年再要求補助外磚和內裝，順利興建了頗具規模的組培大樓。說起興建這棟大樓還有個小秘密，當時施場長希望蓋的方向和行政大樓一樣是東西



種苗研究中心之設立



●培養室

向，但我考慮組培需用冷氣維持25℃，且大樓為長方型，大樓長邊如果東西均受日曬，肯定很費電，但又不好正面反對，因此一方面緩，一方面找機會，終於在一次同仁吃飯時大家都心情很好，我用了點難得的柔（大家都知道我不很柔），施長場總算同意了，我還故意把大樓背面設計得很像正面，並留一面牆可以把種苗場的標誌圖騰放上去。76年大樓啟用之後，相關設備益臻完善，開啟種苗場組織培養量產健康種苗之新里程碑。至今此大樓仍是跟得上時代且不斷發揮了各式組培研發的重任，飲水思源更得要感謝支持我們的長官黃處長、陳技正和施場長，雖然他們都已先後辭世，令人不捨。

還有個小秘密跟大家分享，大樓蓋好了，技術課田間面積也擴大了，而無病毒網室仍嫌不足，身為課長為了爭取設備，邀請了當時擔任科長的李金龍先生（後來曾任農委會主委）前來視察，中午吃飯時大家起哄，李科長要我吃一顆檳榔，換400萬補助，我毫不猶豫立刻獻出我的處女秀，連渣嚼食吞下去，年青時的阿莎力就是如此不顧形象，戮力從公啊！

六、金線連播種及組織培養量產推廣到埔里地區 (1984～1987)

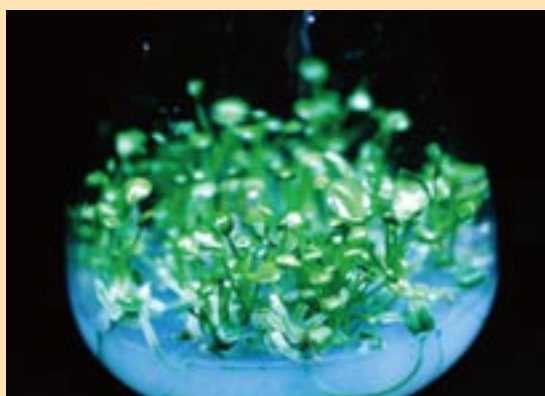
民國73年臺灣已開始注意到瀕臨絕種之臺灣特有中草藥金線連的保健價值，當時一苗要價200元，農民跟本無力買苗栽培，我們乃着手搜集材料包括臺灣金線連和高雄金線連，從開花到授粉，再採集不同授粉天數（20天～50天）的果莢由廖玉珠小姐幫忙做播種及接著作繁殖研究。金線連是蘭科植物，以已有的蘭科培養經驗，很快就完成了繁殖研究。74年我們接受農林廳特產科林科長俊義之委託補助，量產素有臺灣藥王之稱的「金線連」，每年生產25萬苗，以每苗2元供應埔里地區農民試種，和每苗200元相比，農民自然有利可圖，我們還編寫了一本金線連栽培的推廣手冊供農民參考，因反應熱烈供不應求，之後種苗場只好另外在計畫外再以每苗4元低價供應農民栽培。75年林俊義場長到種苗場任職後，希望我們能更進一步訓練埔里地區的農民自行組培繁殖，因此藉由農民訓練，此項繁殖技術也就順理成章的成了部分農民的一技之長，金線連種苗供應的責任終於卸下。而臺灣金線連從此成為栽培的農作物，對許多農民而言它是新興且珍貴的農產品，造就了不少產值。

七、火鶴花成為組織培養新寵 (1986～1987)

1980年代火鶴花栽培漸多，從屏東到中部的埔里有很多農民投入栽培，因此新品種的量產繁殖立刻成了瓶頸，自從夏威夷在1980年代初爆發細菌性葉枯病 (Leaf blight) 以

來，它一直是火鶴花的嚴重病害，也引發夏威夷種苗不足的問題。因此75年我提了國科會的研究計畫，以嫩葉及嫩花苞為培植體，誘導出胚性癒合組織，成功地分化成小苗之後再以叢生芽方式大量繁殖，當時我還把一些火鶴花的組培母瓶送給台糖公司糖業研究所陳文輝博士，讓他們也加入繁殖種苗行列，因為我心裡有預感臺灣會因為病害而缺苗。

我同時也和經濟部商品檢驗局周廷光科長談及火鶴花切花不斷由夏威夷進口，遲早會把細菌性葉枯病傳進來，得小心才是。果不然，日後應驗了我的直覺，這是遵循莫非定律 (Murphy's Law) 的，也就是凡是可能出錯的事必定會出錯。78年9月我也奉派去夏威夷勘察葉枯病防治措施，林試所的張東柱先生正在夏威夷大學柯文雄教授門下攻讀博士，因為有他們師徒熱情的協助，讓我對此病害有更深入的了解。隨即臺灣也爆發細菌性葉枯病，有了先期研究打底，孫月華小姐接手也就能立刻運用研發成果大力供應健康瓶苗，因為細菌病害比起病毒在組培系統中是相對很容易去除的。



🍷 火鶴組培苗

八、大蒜及唐菖蒲等健康種苗的生產研究 (1985~1989)

大蒜是無性繁殖的作物，當病毒 (OYDV、LYSV、SYSV、SLV、GCLV等) 感染率過高時，蒜球和青蒜的品質大受影響，為了使用健康優質種蒜來掌控大蒜質量，以生長點培養作為去病毒的手段是必須。因此，當種苗場被定位為臺灣健康種苗生產中心時，研究大蒜以及日後同樣是球根作物的唐菖蒲、百合、彩色海芋等等也就理所當然了，這些球根作物的系統性病害問題，和運用傳統繁殖方法速度太慢的問題，利用組培技術通通迎刃而解，這也是種苗場的病毒和組培人才兼而有之聯手合作，才能使健康種苗生產成為強項。

九、結語

種苗場是一專業的改良場，肩負供應臺灣優良種子及種苗的天職，而植物組織培養研究室自始至終都朝著這個目標去努力，以生產健康、價廉且能與農業發展與時俱進的種苗作為職志，因此研究上大都以能解決農業問題為原則，希望一棒接著一棒，強將又強兵。

『凡是走過的必留下足跡』，在慶祝百年場慶的當下，有機會勾起回憶宛如歷歷在目，寫下一些組培的歷史軌跡分享大家，希望讓每位參與者都能與有榮焉，乃人生一大樂事。沒有機會寫到的諸多老同事，回想起點點滴滴往事也都覺得幸福滿滿，更何況外子也是在這個大家庭開始和退休的。祝福本場這個溫馨有活力的百年老店能繼續繁榮百個百年，每位同仁、朋友們都能在工作中找到自己最好的定位，肯定自己，並與種苗場共存共榮。

植物組織培養研究發展一覽表 (1972~1995)

年代	研發項目	研究人員	備 註
1972	植物組織培養研究室設立	沈再發	楊漢光助理
1972~74	一葉蘭播種及組培繁殖 虎頭蘭組培量產	沈再發 何偉真	
1974~75	十字花科花芽培養	何偉真	黃素南助理
1974~75	報歲蘭、素心蘭根莖之組培繁殖	何偉真	黃素南助理
1973~76	嘉德麗亞蘭繁殖量產	何偉真	黃素南助理
1978	食用鳳梨強巴卡 (Champaca) 繁殖量產	何偉真	黃素南助理
1982~83	大蒜生長點培養研究 蝴蝶蘭花梗芽培養研究	何偉真 王珣琦	黃素南助理

年代	研發項目	研究人員	備 註
1982~87	馬鈴薯健康種薯生產體系之研發及建立	何偉真 蕭芳蘭 王瑯琦 廖玉珠 詹竹明 廖文偉* (*1985/8)	黃素南助理
1982~83	枇杷誘導體胚發生之研究	何偉真 張其善	張其善研究生 黃素南助理
1982~83	鳳梨組培繁殖及健化之研究	何偉真 謝文彰	黃素南助理
1984	玉米抗煤紋病及葉枯病之快速檢定法及玉米胚培養誘導植株發生之研究	何偉真 廖玉珠	
1984~86	金線連播種及組織培養量產	何偉真 廖玉珠	黃素南助理 金線連推廣到埔里地區栽培
1985~86	大蒜生長點去病毒研究	何偉真 廖玉珠 王瑯琦	黃素南助理
1986~87	農委會經費補助興建完成組織培養大樓 (種苗研究中心)	何偉真	開啟本場組織培養量產健康種苗之新里程碑
1986~87	火鶴花嫩葉及花苞體胚再生之研究	何偉真	黃素南助理
1987~1989	木瓜微體繁殖之研究	何偉真 趙元才 趙弘彥	
1987~89	唐菖蒲生長點健康苗培養	何偉真 鄭麗蓉	黃素南助理
1990	草莓健康組培苗培養	廖清玲	
1990~1991	火鶴花組培苗量產供應農民	黃泮宮 孫月華	
1993~1995	彩色海芋和百合組培繁殖	黃泮宮 何陽修 廖玉珠 蔡瑜卿 蕭芳蘭 陳學文	註：何偉真副廳長主持『農業試驗評議會』，對蝴蝶蘭及球根花卉種苗生產研發工作做垂直整合及分工，種苗場執行的部分為彩色海芋和百合。