

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：考察)

兩岸蔬菜品種改良及栽培技術改進學術交流

服務機關：農業委員會農業試驗所

出國人 職 稱：組長 職 稱：助理研究員

姓 名：歐錫坤 姓 名：王三太

出國地區：中國

出國期間：90年10月16日至10月30日

報告日期：91年2月1日

F0/
C04007520

公務出國報告提要

頁數: 18 含附件: 否

報告名稱:

兩岸蔬菜品種改良及栽培技術改進交流計畫/兩岸蔬菜品種改良及栽培技術改進交流

主辦機關:

行政院農業委員會農業試驗所

聯絡人/電話:

林美伸/04-23302301轉202

出國人員:

歐錫坤 行政院農業委員會農業試驗所 園藝系 研究員兼主任
王三太 行政院農業委員會農業試驗所 園藝系 助研員

出國類別: 考察

出國地區: 中國大陸

出國期間: 民國 90 年 10 月 16 日 - 民國 90 年 10 月 30 日

報告日期: 民國 91 年 02 月 01 日

分類號/目: F0/綜合(農業類) F0/綜合(農業類)

關鍵詞: 中國,蔬菜,育種,抗病育種

內容摘要: 行政院農業委員會經費補助進行「兩岸蔬菜品種改良及栽培技術改進學術交流」計劃,由農業試驗所園藝系主任歐錫坤、助理研究員王三太於民國 90 年 10 月 16 日至 10 月 30 日前往中國大陸考察並收集當地優良蔬菜種原,作為蔬菜育種之材料。本次考察的機構包括:(1)中國農科院蔬菜花卉研究所,(2)北京農林科學院蔬菜研究中心,(3)鄭州果樹研究所(西瓜及甜瓜的研究中心),(4)江蘇省農科院蔬菜研究所,(5)上海市蔬菜研究所,(6)湖南省農科院,(7)廣東省農科院,(8)廣州市蔬菜科學研究所等八個蔬菜研究單位。考察其蔬菜品種改良現況、育種目標及主要問題。本次考察共收集蔬菜種原 270 種,包括十字花科蔬菜 60 種、葫蘆科 80 種、茄果類 72 種、葉菜類 43 種、豆類 11 種、其他 4 種。有關建議事項為:(1)加強與中國蔬菜科研單位的互訪,(2)調整目前台灣蔬菜研究重點與方向,(3)宜適時引進中國蔬菜種原,(4)重要經濟蔬菜的研發整合與資源分配,(5)加強抗、耐病毒病與土壤性病害的研發,(6)農業研究單位的組織調適以提高國際競爭力。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘要

行政院農業委員會經費補助進行「兩岸蔬菜品種改良及栽培技術改進學術交流」計劃，由農業試驗所園藝系主任歐錫坤、助理研究員王三太於民國 90 年 10 月 16 日至 10 月 30 日前往中國大陸考察並收集當地優良蔬菜種原，作為蔬菜育種之材料。

本次考察的機構包括：(1)中國農科院蔬菜花卉研究所，(2)北京農林科學院蔬菜研究中心，(3)鄭州果樹研究所(西瓜及甜瓜的研究中心)，(4)江蘇省農科院蔬菜研究所，(5)上海市蔬菜研究所，(6)湖南省農科院，(7)廣東省農科院，(8)廣州市蔬菜科學研究所等八個蔬菜研究單位。考察其蔬菜品種改良現況、育種目標及主要問題。本次考察共收集蔬菜種原 270 種，包括十字花科蔬菜 60 種、葫蘆科 80 種、茄果類 72 種、葉菜類 43 種、豆類 11 種、其他 4 種。

有關建議事項為：(1)加強與中國蔬菜科研單位的互訪，(2)調整目前台灣蔬菜研究重點與方向，(3)宜適時引進中國蔬菜種原，(4)重要經濟蔬菜的研發整合與資源分配，(5)加強抗、耐病毒病與土壤性病害的研發，(6)農業研究單位的組織調適以提高國際競爭力。

目 次

壹、目的.....	1
貳、過程.....	1
一、行程.....	1
二、參訪中國農科院蔬菜花卉研究所.....	2
三、參訪北京蔬菜研究中心.....	5
四、參訪中國農科院鄭州果樹研究所.....	6
五、參訪江蘇省農科院蔬菜研究所.....	6
六、參訪上海市農業科學院園藝研究所、蔬菜研究所.....	8
七、參訪湖南省蔬菜研究所.....	9
八、參訪廣東省農業科學院蔬菜研究所.....	10
九、參訪廣州市蔬菜科學研究所.....	11
十、蔬菜種原收集.....	11
參、心得.....	12
一、開放競爭，提高效率.....	12
二、研究人員與領導階層年輕化.....	13
三、種苗業者百家爭鳴，收集蔬菜種原刻不容緩.....	13
四、蔬菜科研發項目的選擇策略.....	14
五、政府蔬菜育種定位的思考與調整.....	14
肆、建議.....	15
一、加強與中國蔬菜科研單位的互訪.....	15
二、調整目前台灣蔬菜研究重點與方向.....	15
三、宜適時引進中國蔬菜種原.....	16
四、重要經濟蔬菜的研發整合與資源分配.....	17
五、加強抗、耐病毒病與土壤性病害的研發.....	17
六、農業研究單位的組織調適以提高國際競爭力.....	18

一、壹、目的

蔬菜育種技術交流, 建立合作模式; 引入中國具有特殊性狀的蔬菜育種品系、品種或種類, 提高育種選拔效率或降低採種成本; 了解大陸蔬菜生產情況及策略, 提供加入 WTO 後, 台灣蔬菜產業之育種方向及生產之因應策略。

貳、過程

一、行程

表 1. 民國 90 年赴中國進行蔬菜育種技術交流的日期及行程表

日期	行程
10月16日(星期二)	中正機場→香港→北京市
10月17日(星期三)	拜訪中國農科院蔬菜花卉研究所(北京市)
10月18日(星期四)	北京農林科學院蔬菜研究中心(北京市)
10月19日(星期五)	鄭州果樹研究所(西瓜及甜瓜的研究中心)
10月20日(星期六)	武漢種子街收集蔬菜種原
10月21日(星期日)	南京市收集蔬菜種原
10月22日(星期一)	南京市江蘇省農科院蔬菜研究所
10月23日(星期二)	上海市蔬菜研究所
10月24日(星期三)	上海市收集蔬菜種原
10月25日(星期四)	湖南省農科院(長沙)
10月26日(星期五)	湖南省農科院(長沙)
10月27日(星期六)	廣州市收集蔬菜種原
10月28日(星期日)	廣州市收集蔬菜種原
10月29日(星期一)	廣東省農科院及廣州市蔬菜科學研究所(廣州市)
10月30日(星期二)	廣州→香港→中正機場

二、參訪中國農科院蔬菜花卉研究所

中國農科院蔬菜花卉研究所是中國農科院所屬專業研究所之一，成立於1958年，其前身是華北農業科學研究所園藝室，1987年更名為蔬菜花卉研究所，設有蔬菜遺傳資源研究室、蔬菜遺傳育種研究室、蔬菜植物保護研究室、蔬菜栽培與採後技術研究室與花卉研究室。全所在職職工201人，其中科技人員147人，具有博士學位13人，碩士學位26人。主要科技成就有‘甘藍自交不親和系的選育及其配製的七個系列新品種’、‘抗病、豐產、優質番茄新品種中蔬5號和中蔬6號’、‘保護地專用黃瓜新品種中農5號的育成’分別獲中國國家發明獎一、二、三等獎，‘甘藍新品種中甘11號和中甘8號’、‘蔬菜種質資源的收集、研究和利用’、‘優質、抗病、豐產甜椒中椒4號和中椒5號的育成’、‘早熟春甘藍新品種8398的育成’分別獲國家科技進步二等獎。

參訪中國農科院蔬菜花卉研究所由劉廣樹處長接待，該所甘藍育種主要針對的病害為黑腐病與蕪菁嵌紋病毒病(TuMV)，而其主要發生的季節為秋季，而結球白菜的TuMV較甘藍更嚴重，在甘藍育種上利用顯性基因控制的雄不稔，為世界上首創，有別於黑芥或蘿蔔轉移的雄不稔性。蔬菜一般的價格一年中以一月最高，1斤(500公克)甘藍約2-3元人民幣(約9-13元台幣)，1斤番茄與甜椒約5-6元人民幣(約21-27元台幣)。

據劉處長表示該所人事費來源，主要由研發品種與種苗銷售支持，以2000年為例，實際支出1100萬人民幣，其中只有190萬人民幣由政府支出。

該所前所長李樹德博士介紹蔬菜育種在中國的沿革，早期中國的甜椒栽培曾因TMV與疫病造成北方減產70-80%；結球白菜亦曾因病害造成東北地區的減產，只能以配售方式解決，由於蔬菜病害引起的減產，影響民生問題甚鉅，所以開始重視蔬菜抗病育種，於1979年成立十字花科、茄果類與瓜類蔬菜育種協作組，1983年選定大白菜、番茄、黃瓜(胡瓜)、辣(甜)椒與甘藍等5種蔬菜育種研究專題，而其育種目標，由剛開始‘六五’的單抗品種，演變為‘七五’的雙抗品種，‘八五’則以育成三抗或多抗品種為目標，五種蔬菜在各時期的主要目標詳如表2，其間參與的人力超過

300 人，除了育種人員外，並有病理研究人員在主要產區進行重要病害的病原採集、分離、鑑定與苗期人工接種鑑定技術研究。

根據病害對每種蔬菜危害程度與範圍，制定統一的抗病育種目標，1995 年以後品種多具抗病性，但品質往往有不能兼顧之憾，例如大白菜久煮不爛或番茄皮太厚等缺點，所以在觀念上由原本以抗病為第一考量，演變為優質、抗病的育種目標。最近研發利用小孢子培養、基因工程、分子標示輔助育種等生物技術，以期提高育種效率。由於近年來蔬菜的設施栽培高速發展，已增至 2000 多萬畝(1 畝=667 平方公尺)，其中又以不加溫的日光溫室為主，能在春節提供不加溫栽培的黃瓜，所以適合日光溫室低溫、高濕、弱光的生長環境的品種改良日益重要；水耕栽培也有增加的趨勢，但硝酸鹽含量有過高的問題；近年來有機栽培、綠色食品與無公害蔬菜，則日益受到重視。

據李博士表示，番茄病毒在不同地區主要病毒有所不同，華南地區以 CMV 為主，華北以 TMV 為主，CMV 次之，而主要的生理小種則由早期的 Tm0 演變為 Tm1，再演變至 Tm2、Tm1, 2；CMV 的株系則依其病徵分為蕨葉系、壞疽系、重花葉系；甜椒疫病嚴重，沒有找到真正抗源，微辣型有較抗病；大白菜的 TuMV 有 5-7 個生理小種；軟腐病未找到抗源；黃瓜主要針對病毒病、枯萎病與疫病，露菌病則少作。設施篩選耐弱光以遮光進行選拔，耐低溫的標準則以番茄 12-15℃ 與黃瓜 13-15℃ 為標準。

參觀蔬菜種原保存，其保存環境為 2℃ 與 5% 相對溼度。十字花科種原繁殖採距離隔離，15 年更新一次，蔥種子壽命短，1-2 年更新一次，種原的申請可透過下列網址申請 <http://icgr.caas.net.cn/>。

參觀蔬菜日光溫室，採座北朝南，北邊由水泥牆做成，可減少冬季北風的影響，南邊則為半拱型，寬 7 公尺，高 3.5 公尺，外覆塑膠布，1 畝造價 15 萬人民幣，依其價格與建法，蓋好後無法隨意更換位置，所以如疫病等土壤傳播病害較易流行，而殘株與設施亦是機械傳播病毒 TMV 的有利存活環境。

表 2. 中國五種主要蔬菜在不同時期的育種目標

	六五時期	七五時期	八五時期
白菜	抗 TuMV	抗 TuMV、 露菌病	<ol style="list-style-type: none"> 1. 抗 TuMV, 同時兼抗露菌病、黑斑病、黑腐病、白斑病、軟腐病等兩種以上病害。 2. 比對照品種增產 10%。 3. 淨菜率高於 70% , 幫葉比小。
番茄	抗 TMV	抗 TMV, 中 抗 CMV 或 青枯病	<ol style="list-style-type: none"> 1. 抗 TMV, 中抗 CMV, 兼抗葉黴病、青枯病、枯萎病的一種。 2. 可溶性固形物高於 5% (大果種)或 5.5% (小果種)。 3. 罐裝品種茄紅素含量每 100 公克鮮種高於 8 毫克。 4. 保護地品種耐低溫寡日照, 抗葉黴病或晚疫病。
黃瓜	抗疫病或 枯萎病	抗疫病、 枯萎病、 露菌病兩 種以上	<ol style="list-style-type: none"> 1. 抗疫病、枯萎病、露菌病、角斑病、炭疽病、白粉病中三種以上病害。 2. 比對照品種增產 10%。 3. 種子腔小於瓜橫徑二分之一。 4. 畸形瓜率小於 15%。 5. 露地品種肉質脆嫩、味清香、皮色均勻、瓜把短。 6. 保護地品種耐低溫寡日照。
辣 (甜) 椒	中抗 TMV 或 CMV	抗 TMV、中 抗 CMV	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中抗 CMV、抗 TMV 和日燒果或中抗疫病。 2. 比主栽品種增產 10%。 3. 露地甜椒商品果大於 50 公克, Vc 含量每百克鮮重大於 65-75 毫克; 露地半辛辣商品果大於 25 公克, Vc 含量每百克鮮重大於 70-90 毫克。 4. 保護地品種耐低溫寡日照。
甘藍	抗 TuMV	抗 TuMV、 兼抗黑腐 病	<ol style="list-style-type: none"> 1. 抗黑腐病, 兼抗 TuMV, 中抗 CMV 或 CaMV 或根瘤病。 2. 比主栽品種增產 10%。 3. 春甘藍不易未熟抽苔。

			4. 抗乾燒心病。
			5. 不易裂球，中心柱長不超過球高 1/2。

三、參訪北京蔬菜研究中心

北京蔬菜研究中心成立於 1958 年，隸屬於北京市農林科學院。選育大白菜早、中、晚熟系列配套品種；高抗、優質、豐產佳粉系列番茄品種；抗病優質甜(辣)椒系列品種；早、中、晚熟甘藍一代雜種；抗萎凋病早、中、晚熟京欣、京抗西瓜系列品種；耐低溫、弱光、早熟、抗病黃瓜系列品種；雜交一代菠菜系列品種，在成果轉移方面績效顯著，育成的品種以‘京研牌’銷售，推廣面積達 400 餘萬畝，並出口種子至日本、韓國、芬蘭、非洲、美國。全所在職職工 149 人，其中科技人員 76 人，具有博士學位 11 人，碩士學位 31 人。在國際交流方面先後與日本、美國、英國、德國、法國、荷蘭、韓國、希臘、羅馬尼亞等國發展雙邊或多邊科技合作，約 40% 科技人員先後至國外進行合作研究。

參訪北京蔬菜研究中心由王永健主任接待，其主要負責作物為黃瓜，介紹該中心主要作物為胡瓜、結球白菜、甘藍、甜椒、西瓜與甜瓜。華北的黃瓜具有水分多、脆、有刺與香味濃等特性，歐洲類型沒有香味、果短、乾物含量高與表面平滑等特點。華北黃瓜栽培病毒壓力大，華北類型品種多具抗性；秋冬栽培光量低，所以華北類型品種較其他地區品種光飽和點低。近年來開始流行單為結果品種，一般品種 1 公斤 2 元人民幣，單為結果品種可達 5 元，12 月單為結果品種甚至高達 1 公斤 8-12 元。12 月底至 1 月，因南菜北調與山東的蔬菜輸入，因貨源充裕，價格才下降，而其種子原本由國外進口，種子價格昂貴，1 公克約 45 元人民幣，經其選拔改良後，推出的單為結果的品種，價格只需進口的二十分之一。黃瓜由於普遍利用大棚栽培，由 *Fusarium* 引起的枯萎病日益嚴重，目前主要利用葫蘆、南瓜、西葫蘆與黑仔南瓜做砧木，使 1 畝產量由 8000 公斤增加至 10000 公斤，採收期由冬-6 月延長至冬-8 月。為縮短育種年限，黃瓜利用春大棚、秋大棚與冬大棚栽培，1 年 2.5-3 代，2 年 5 代，2-3 年可育成新品種，其他不耐寒蔬菜則利用海南基地進行加代繁殖。甜椒根據其經驗，對於疫病只有水平抗性，缺乏垂直抗性種原。

據該中心張雪平經理表示，該所營業額一年約 2500 萬元，利潤約 1000

萬元，再由利潤提成，依對該產品貢獻程度獎勵個人績效。

四、參訪中國農科院鄭州果樹研究所

中國農科院鄭州果樹研究所建立於1960年，主要研究對象為北方落葉果樹、西瓜與甜瓜，職工232人，科學家與技術人員137人，研究員與副研究員32人。西瓜抗病育種課題研究人員7名，高級科研人員4名，博士1名，下設生物技術研究室與植物病理實驗室。收集的西甜瓜種原1500餘份。育成‘蜜枚無籽1號’、‘黑蜜2號’無籽西瓜，抗萎凋病西瓜品種‘鄭抗3號’、‘鄭抗4號’，育成砧木品種‘超豐1號’。

參訪中國農科院鄭州果樹研究所由劉君璞所長接待，並與西瓜試驗主持人俞正旺、無籽西瓜主持人譚素英、甜瓜主持人徐永陽舉行座談，據俞正旺表示，早期西瓜栽培面積由4000萬畝降為2000萬畝，主要是因連作造成Fusarium引起的萎凋病日益嚴重，該所從80年代開始進行抗萎凋病育種，主要生理小種為race 1，尚未發現race 2，但據該所調查河南省收集的race 1菌株，致病力即有很大差異，該所育成抗病的鄭抗系列品種為西瓜抗萎凋病品種，而台灣農友公司的砧木品種‘勇士’抗性仍嫌不足，而且1斤種子需要500-600元人民幣，該所育成的抗萎凋病砧木品種‘超豐’1斤只需125元，具有取代作用；西瓜毒素病90-95年開始嚴重，以往5年發生一次大流行，隨著栽培面積增加，大流行縮短為1-2年，抗毒素病育種為其現在主要研究課題，毒素病種類經與義大利合作鑑定主要有ZYMV、WMV與CMV，除了利用傳統西瓜品種與抗病野生西瓜雜交外，還利用轉殖病毒的外鞘蛋白。

甜瓜主要的競爭對象為農友公司，市場主要品種為農友的‘狀元’與‘蜜世界’兩種，‘狀元’的耐貯性差，放一週即可能發酵，目前推出‘金太陽’以取代其市場地位，甜瓜短期目標為在市場上占一席之地，中長期則需育成抗蔓枯、白粉病與露菌病品種，在抗白粉病育種，只有新疆有抗病品系，但尚未推出品種。

五、參訪江蘇省農科院蔬菜研究所

江蘇省農科院前身為中央農業試驗所，創建於1932年，1958年更名為中國農科院江蘇分所，1977年更名為江蘇省農業科學院，蔬菜研究所於1979年正式成立，現有科技人員43人，其中17人具有高級專業技術職稱，設有4個研究室與1個繁殖部。主要成就有1993年與1997年的‘蔬菜種質資源的搜集、繁殖與利用’、‘中國番茄病毒病毒原鑑定、抗原創新與應用’獲得國家進步科技二等獎，‘蘇抗系統紅果系列和粉果系列番茄新品種的選育與應用’獲得國家進步科技三等獎，‘蘇交系列辣椒的選育與育種技術研究’獲1998年農業部科技進步二等獎。平均年推廣新品種蔬菜面積達400萬畝以上。全中國1220多個研究所中排名第45位。

參訪江蘇省農科院蔬菜研究所由袁希漢所長接待，其主要研究項目為結球白菜與不結球小白菜的育種，由於江蘇夏季高溫長，南京超過40°C的高溫每年約有25-30天，所以耐熱性為育種主要目標之一，其次為食用品質佳，最後為抗病毒病與炭疽病。日本武藏野育成的一代雜交種小白菜（在台灣為主要使用品種，中國所謂的小白菜在台灣稱為青梗白菜或白梗白菜），整齊度高，價格高，一般固定品種3斤10元，日本一代雜交種1斤15元，但耐熱性不佳，葉片不夠亮；台灣的小白菜經其評估，耐熱性亦不佳；南京農業大學曾育成4倍小白菜，但耐熱性不足。小白菜對TuMV抗性為顯性基因控制。白菜對軟腐病的抗性篩選，85-95期間曾研究發展篩選方法，但結果並不穩定。中國小株食用的小白菜稱為“雞毛菜”，較大株食用株為“慢棵”，更大株食用稱為“大菜”或“栽棵菜”，據其調查，白菜播種後18-19天以後可以採收，品種間存有差異。

西瓜與甜瓜研究工作主要由副所長兼瓜類研究室主任羊杏平負責，西瓜育種前15年主要與農友公司競爭，目前農友公司在小西瓜品種以‘小蘭’與‘特小鳳’為主，農友公司黃皮的品種有‘寶冠’與‘金元’。由於萎凋病在產地發生嚴重，該所育成‘抗病蘇蜜’，為黑皮紅肉大西瓜；西北農業大學針對萎凋病育成抗病高產的‘西農八號’，並將此品種以90萬人民幣售予豐樂種子公司。近年西瓜產區病毒病日益嚴重，‘十五’開始進行抗病毒病育種，經義大利專家鑑定主要病毒為WMV-2，其他病毒則有十幾種，美國有抗WMV-2的野生西瓜種原，除傳統育種外，亦利用

轉基因方式改良抗病性。

農友公司主要的甜瓜品種黃皮的有‘狀元’與‘金姑娘’，白皮的有‘蜜世界’，這些品種在乾早年份表現較佳，雨水多則死亡，尤其是3-6月，與日本品種類似，一般採收至5月份，7月則因不耐濕，品質不佳，6月份日本Mikado公司的‘伊麗莎白’糖度尚可，主要其育種過程中所用16個親本中，有一半利用耐濕的薄皮甜瓜，7月份主要為耐濕的薄皮甜瓜，例如‘黃金瓜’與‘蘋果瓜’。

辣椒利用核質型雄不稔進行採種，配合人工授粉，可提高50%的種子產量，尚可節省除雄人力。其疫病篩選方式為育苗至4-5片本葉，進行根部接種，接種濃度 1×10^6 孢子/公撮，每株1公撮，接種後7與14天評估抗病性，但只針對種原篩選，並未逐代接種評估。

六、參訪上海市農業科學院園藝研究所、蔬菜研究所

上海市農業科學院園藝研究所、蔬菜研究所隸屬於上海市農業科學院，建立於1960年，現有職工82人，其中科技人員40人，具有高級職稱12人，園藝研究所包括葉菜類研究室、茄果類研究室、西甜瓜研究所與果樹研究室等。

參訪上海市農業科學院園藝研究所、蔬菜研究所由葉正文所長接待，並與西甜瓜育種負責人陳幼源副研究員、甘藍與青菜育種負責人朱玉英研究員交換研究心得。據陳幼源副研究員表示，上海地區甜瓜品種90%為光皮類型，網紋只佔10%，原本光皮類型種子主要依賴進口，主要為農友公司的‘狀元’與‘金輝’，日本Mikado公司的‘伊麗莎白’。‘狀元’因對病害抗性差且糖度不穩定，市場佔有率正逐步下降。日本‘伊麗莎白’則有瓜逐年變小趨勢。該所於90年開始進行網紋瓜育種，96年開始進行光皮瓜育種，目前已有果肉橘紅色品種，平均每粒種子1.5-2角，‘狀元’每粒種子3-4角，日本品種每粒1元；網紋甜瓜品種以農友公司的‘翠蜜’與日本的‘Alus’、‘珍珠220’為主，對枯萎病與白粉病較感病。西瓜北方主要生產大型西瓜，前年開始也有小型西瓜的生產。黃肉品種以農友公司的特小鳳為主，紅肉則以日本Mikado公司的‘早春紅玉’與

‘Lamido’ 為主，西瓜主要育種目標為抗枯萎病，但完全抗病不可能，選拔策略為篩選品種死亡率較低者；病毒病因為利用保護地栽培，較少發生，發生季節主要在夏秋之交。

甘藍育種以選育耐熱甘藍品種為主，耐熱品種包括 ‘夏光’、‘伏甘 6 號’ 與 ‘早夏 11 號’，耐寒的 ‘寒光’，適合春季晚抽苔的 ‘爭春’ 與 ‘延春’。小白菜於 70 年開始進行抗 TuMV 育種，上海主要有兩個株系，已經育成抗病毒病與露菌病的 ‘夏常青’ 與 ‘冬常青’。日本武藏野的 ‘華王’ 小白菜在上海種子價格為固定品種的十倍，但產量確實較高。結球白菜以耐熱、耐軟腐病與毒素病為主，農友公司主要早熟種為 ‘夏陽’ 與 ‘白陽’，晚熟種有 ‘秋豐’，但耐熱與抗病毒病皆不足。

參觀該所由荷蘭引入的設施及岩棉栽培，種植的作物包括胡瓜、番茄與甜椒，該所不僅引入該系統設施，且以販售整套系統設備為目的。胡瓜栽培的品種具單為結果特性，整株掛果極多且節成性高，果實有較短偏以色列類型單為結果品種，亦有較長類型，株高約達 3.5-4 公尺，但下位葉葉色仍能保持綠色未脫落，顯示其栽培管理已達一定水準以上。番茄生產採用電助授粉，促進著果，而目前台灣農民慣用 2-4D 等具有爭議性的植物生長調節劑處理。

七、參訪湖南省蔬菜研究所

湖南省蔬菜研究所創建於 1988 年，其研發的湘研系列辣椒占全國同類品種種植面積的 80% 以上，據亞洲與太平洋種子協會調查報告，湘研系列辣椒品種是世界上種植面積最大的品種，並獲中國國家科技進步二等獎，年銷售額億元以上，利潤超過 4000 萬元。

參訪湖南省蔬菜研究所由鄒學校副院長與姚元千所長接待，據他們表示，該所辣椒育種成功的原因有三，1. 夏季溼熱，平均超過 35°C，與南京不相上下，逆境強。2. 湖南吃辣的文化，造成品種資源多。3. 栽培廣泛。目前有 8 人進行辣椒育種。蔬菜研究所成立時由張繼仁擔任所長，在 5 年內一次推出 10 個品種，創立育、繁、銷一體方式，為縮短育種年限，春季在長沙，冬季移至海南島加代繁殖；95 年將品種交由地方製種公司或 5000

公斤以上製種大戶，降低生產成本；同時設立獎金鼓勵檢舉假冒湘研品種，並銷毀質量不佳種子，提高知名度，增加社會公信力。

據大陸目前新的種子法規定，除了玉米、水稻、小麥、大豆、棉花、油菜與馬鈴薯新品種推廣前必須審定，其他作物則由各省自選兩種重要作物審定，其餘品種只需登記，但如在田間發生問題，則由推出單位負責農民損失，除種子價金外尚包含其他損失。

八、參訪廣東省農業科學院蔬菜研究所

廣東省農業科學院蔬菜研究所成立於1996年，其前身為廣東省農科院經濟作物研究所，現有職工92人，高級職稱13人，中級職稱20人，博士2人、碩士10人。所育成品種每年推廣面積超過200萬畝，為中國百強研究所之一。

參訪廣東省農業科學院蔬菜研究所由陳清華所長與羅少波副所長接待，該所蔬菜研究室有四個，瓜類研究一室負責黃瓜、節瓜、冬瓜與絲瓜品種改良；瓜類研究二室負責苦瓜、西瓜與越瓜育種；茄果類研究室負責番茄、茄子與辣椒育種，主要針對青枯病、疫病與病毒病抗病育種；葉菜與豆類研究室負責豇豆、菜心、芥藍與小白菜品種改良。每間研究室由4-5人負責。

廣東省白菜、芥菜、菠菜、茼蒿與甘藍等葉菜栽培面積占蔬菜栽培面積50%，豆類占20%，節瓜、菜心、豇豆與辣椒栽培面積較大。黃瓜栽培類型為表面光滑，與北方有所不同，主要生產問題為疫病與炭疽病，目前針對枯萎病與青枯病進行抗病育種。苦瓜主要有兩種類型，一種較大的大頂苦瓜，另一為長條的油瓜，顏色皆是綠色，一般要求肉厚、早熟與豐產，除12月-1月需由海南輸入外，全年皆可生產。主要病害問題為枯萎病與白粉病，但枯萎病缺乏抗病種原。豇豆有長短不一、尖尾與種子外露等品種退化問題，銹病為主要病害，‘之豇28-2’在廣東耐寒且較早熟，該所育成的‘豐產二號’豆莢色佳，種子不外露。辣椒該所由96年進行育種，廣東省人口7000萬，栽培的辣椒主要供應由東北地方遷移過來的1000-2000萬北方人，另外則為南方生產基地生產供應北方，由於近年來生

產基地的疫病特別嚴重，再加上北方大棚面積增加，農民種植意願逐年降低，該所針對疫病與青枯病進行抗病育種。

九、參訪廣州市蔬菜科學研究所

廣州市蔬菜科學研究所由辦所 40 年的廣州市農業科學研究所與辦所 20 年的廣州市蔬菜科學研究所合併而成，現有職工 194 人，其中中、高級職稱 58 人。

參觀廣州市蔬菜科學研究所，由該所劉自珠所長與鍾漢鏗副所長接待。該所田間利用簡易塑膠布溫室進行施栽培，面積極大，番茄抗青枯病篩選，主要在田間進行，對照感病品種已枯死，而自留品系仍存活且生長良好。茄子亦針對青枯病進行抗病育種，辣椒除青枯病外，還進行疫病篩選，但主要還是利用田間自然發病篩選。

十、蔬菜種原收集

在大陸各地通常有蔬菜種子店集中營業的現象，方便農友購買蔬菜種子，其中以武漢的規模最大，種原最多樣化。鄭州與廣州種子商店規模亦不小，大部分分布在科研單位的附近。參訪過程有時因購買種類多，不少店家販售態度頗為猶豫，由此顯示在大陸種原收集，將來恐怕愈來愈不容易。大部分種子皆有包裝，即使是固定品種，進步者甚至每包皆有一序號，一方面可以防偽，另一方面若有問題，可查出批號日期等，明確責任歸屬。由於 10 月中旬參訪，許多夏季栽培的蔬菜已下櫃或存貨較少，例如西瓜、甜瓜即有此現象。此次交流共收集十字花科蔬菜 60 種、葫蘆科 80 種、茄果類 72 種、葉菜類 43 種、豆類 11 種、其他 4 種，詳如表 3。

表 3. 收集大陸蔬菜種類與品種數

十字花科	品種數	葫蘆科	品種數	茄科	品種數	葉菜類	品種數
甘藍	7	洋香瓜	3	辣椒	35	芹菜	10
結球白菜	8	西瓜	15	甜椒	20	萵苣	6
青梗白菜	28	黃瓜	11	番茄	17	嫩莖萵苣	13
小白菜	3	冬瓜	3	豆科	品種數	莧菜	9
菜心	2	扁蒲	1	豇豆	11	菠菜	5

芥藍	7	南瓜	5	其他	4		
蘿蔔	5	絲瓜	15				
		苦瓜	27				

參、心得

一、開放競爭，提高效率

中國蔬菜研究單位，較台灣更接近私人企業經營方法，雖然有部分資金是政府機關提供，但大部分祇是提供基本工資而已，其餘則靠單位自行研發的產品，在市場上與其他研發單位或私人公司競爭，所獲得的利潤，提供投入研發更有競爭力的產品或鼓勵更有競爭力的團隊，如此運作方能在自由市場生存。在競爭過程中有許多單位因為產品較不具競爭力，面臨存亡關鍵，但也因此刺激該單位脫胎換骨，在競爭中能生存者，未必是最好或最大，但也有其市場定位。加入 WTO 後，因中國本身市場龐大，種子產量將成為世界最大公司，例如湖南蔬菜種子公司公司的辣椒或天津黃瓜研究所的黃瓜，皆有可能在累積一定的資金後，轉變為跨國公司。

開放競爭影響整個資源研究的方向與資源的分配，全部資源大都應用到最有經濟效率的作物種類，此行鄭州果樹研究所正由上層向下逐一下聘書，選擇有能力辦事的人，應是在競爭市場生存的通則。而所有研究形成市場導向的局面，例如西瓜病害中以病毒 WMV-2 最嚴重，除了利用傳統的雜交方式將野生西瓜的抗性轉移至栽培西瓜品系外，因其園藝性狀無法一次轉移，所需時間與代數較長，因此同時進行 WMV-2 病毒的鞘蛋白轉移，以其縮短產品上市的時間。為縮短育種年限，則以一年三代或二年五代方式進行，為避免冬天低溫對作物栽培期延長的影響，所以冬季在溫暖的海南島進行加代繁殖。為了因應市場消費的變化，必須最短的時間推出新的品種，所以族群要大到足以篩選到想要的性狀，加上相關研究與一年多代的需要，在一個單位內，一個作物或相近的作物，隨時皆有很多人投入研究。

為了保持市場競爭力，蔬菜育種主要集中在一代雜交種的開發，唯有如此才能確保所推廣品種權益，否則開發單位投入的龐大金額與人力將面臨無法回收的窘境。所以早期尚有許多固定品種育成，現在大多是一代雜交種，如能以固定品種育成的番茄、茄子、辣椒等，目前多以一代雜交種育成。

所以葉菜類如萵苣、芹菜、芥菜、莧菜、空心菜等研究者少，而利用雄不稔性與自交不親和性生產一代雜交種的研究多，如此一來知識等同於經濟。相反地，台灣育成的番茄亞蔬六號及豌豆品種，皆為固定品種，大陸農民或種苗業，皆可自行留種，造成所有研發成果，因作物種類與結種特性完全無保障。

二、研究人員與領導階層年輕化

由於文革動亂造成蔬菜研究人員年齡斷層，以致領導階層普遍年輕化，以四十歲左右居多。而三十五歲左右研究人員，在該工作崗位超過十年，除了研究外，還包括企業化與研發產品商品化過程所累積的經驗，未來數年還會面對WTO開放後的衝擊與因應，將來這批有實際經驗的研究人員，投入私營化的種苗產業，對中國整體種苗業將有相乘的效果，成為蔬菜種苗業的菁英份子。

三、種苗業者百家爭鳴，收集蔬菜種原刻不容緩

大陸各科研單位皆有其銷售部門，銷售種子、農藥與書籍外，個體戶種子店集中程度甚至可達數十家至上百家，而其經營型態各異，有代理某特定公司蔬菜種子，有自產自銷者，有純粹經銷者，但對於可能的合作機會，表現高度興趣。

中國國家新種苗法，對於新種子公司的設立，採取高資本門檻，但世界各國大種苗公司，早已虎視眈眈，只等入世後，進入中國市場，這些公司的資本、技術與累積多年的育種材料，必然壓縮大陸小公司的生存空間，未來中國種子公司可能會大型化與寡頭化。某些小公司保有的多樣化品種，許多深具潛力，不少為固定品種，在這些小公司消失前，如能有系統收集，對未來台灣的育種工作，必能有所助益。猶如日本人利用台灣的‘葉深’甘藍，育成適合台灣需要的‘初秋’，屹立台灣市場超過40年，是最佳見證。此外大陸幅員遼闊，品種的收集，不應只墨守成規局限同一地區，應更廣泛，更積極地至大陸各地從事蔬菜種原收集。

四、蔬菜科研發展項目的選擇策略

中國選擇白菜、甘藍、番茄、辣(甜)椒與胡瓜作為全力發展的項目；荷蘭選擇番茄、甜椒、馬鈴薯、萵苣與十字花科的結球菜類作為主要研究項目，為縮短育種年限，荷蘭種原庫(CGN)在評估種原時，育種人員隨即也在進行種原單株選拔與自交，以期縮短育種年限，清楚地定位種原庫是配合品種改良的需要。但荷蘭並不進行甜瓜種原收集或育種，因為法國甜瓜研究績效更好，因為定位愈清楚，所以努力的範圍與標準愈明確，成果也最豐碩。台灣的蔬菜研究，不包含新興蔬菜種類就有 38 種蔬菜，研究人員約 50 人，但並沒有特定的重點作物，研究上避免人員與機關在作物上的重複，與中國或其他國家同時多人進行一作物研究，大相逕庭。值得各研究單位謹慎地策略規劃選擇發展項目與目標，全力以赴。策略的決定可以參考產值、栽培問題、南中國與東南亞市場的需要等項目進行考量。

五、政府蔬菜育種定位的思考與調整

台灣有很多非常成功的私人種子公司，顯示在台灣從事種苗研發絕對是有能力，台灣的農業或許有可能如日本日益萎縮，但日本或台灣的種子公司仍在中國種苗業占舉足輕重的地位。如果農業定位在掌握上游的種苗業，這個市場與需要並不會隨台灣農業萎縮而萎縮，反而是無限寬廣。再者台灣地處熱帶與亞熱帶，全世界此一緯度範圍的國家，除以色列外，沒有第二個地區能培育出眾多高素質的育種、病理、生理、生物技術等專家，如能加以整合，策略性選擇重要蔬菜發展項目，必能取得更多成效。如果定位在熱帶、亞熱帶蔬菜種苗中心，則應與中國進行特定項目與特定單位的合作。由於大陸科研單位彼此間競爭激烈，此種個別合作的可能性也就隨著增加，尤其在基礎研究上，以日本與中國進行的合作為例說明，日本分別與上海農科院及廣州蔬菜研究中心進行甜椒的耐熱性與抗病性評估，除了了解日本育成品種在大陸的表現外，同時也收集了大陸當地的種原，並且針對中國不同辣椒產區收集感病毒病葉片，分析 TMV 在中國生理小種、主要類型以及分布位置，進而成為當地品種改良的重要依據。

肆、建議

一、加強與中國蔬菜科研單位的互訪

兩岸在許多蔬菜產業的問題與育種方向有共同之處，如瓜類的病毒病與萎凋病、辣椒的疫病與病毒病、甘藍的抗黑腐病與耐熱育種、胡瓜的單為結果育種、辣椒的雄不稔育種等，建議加強與中國蔬菜科研單位的互訪，在互信基礎下進行個別項目的合作。

二、調整目前台灣蔬菜研究重點與方向

有些蔬菜研究項目無法保護研發所投入的經費，建議及早調整，除非有新的保護措施，如穩定的雄不稔或成功運用除雄劑等詳如表 4，將雄不稔特性導入種子生產已實際應用或文獻中有發現雄不稔材料，但在台灣尚未利用。

表 4. 台灣未來蔬菜研究方向與調整建議

蔬菜種類	重點研究方向
莧菜	調整研究，因固定品種，研發成果無保障，除非有雄不稔或除雄劑。
芹菜	調整研究，因固定品種，研發成果無保障，除非有雄不稔導入品種。
空心菜	調整研究，因固定品種，研發成果無保障，除非有雄不稔或除雄劑。
芥菜	調整研究，因固定品種，研發成果無保障，除非有雄不稔導入品種。
茼蒿	調整研究，因固定品種，研發成果無保障。
蔥	調整研究，因固定品種，研發成果無保障，除非有雄不稔導入品種。
洋蔥	調整研究，因無研發。
大蒜	調整研究，因營養繁殖品種，研發成果無保障，年限長。
豇豆	調整研究，因固定品種，研發成果無保障。
豌豆	調整研究，因固定品種，研發成果無保障。
金針花	調整研究，因營養繁殖品種，研發成果無保障，年限長。
芋	調整研究，因營養繁殖品種，研發成果無保障。
筍	調整研究，因營養繁殖品種，研發成果無保障。
韭	調整研究，因營養繁殖品種，研發成果無保障。
草莓	調整研究，因營養繁殖品種，研發成果無保障。
西瓜	加強研究，因一代雜交種，可保障研發成果，產值大。
甜瓜	加強研究，因一代雜交種，可保障研發成果，產值大。

胡瓜	加強研究，因一代雜交種，可保障研發成果，產值大。
苦瓜	加強研究，因一代雜交種，可保障研發成果，產值大。
絲瓜	加強研究，因一代雜交種，可保障研發成果，產值大。
甜椒	加強研究，因一代雜交種，可保障研發成果，產值大。
番茄	加強研究，因一代雜交種，可保障研發成果，產值大。
茄子	加強研究，因一代雜交種，可保障研發成果，產值大。
辣椒	加強研究，因一代雜交種，可保障研發成果，產值大。
甘藍	加強研究，因一代雜交種，可保障研發成果，產值大。
蘿蔔	加強研究，因一代雜交種，可保障研發成果，產值大。
青花菜	加強研究，因一代雜交種，可保障研發成果，產值大。
冬瓜	繼續研究，因一代雜交種，可保障研發成果。
扁蒲	繼續研究，因一代雜交種，可保障研發成果。
芥藍	繼續研究，因一代雜交種，可保障研發成果。
不結球白菜	繼續研究，因一代雜交種，可保障研發成果。
菠菜	繼續研究，因一代雜交種，可保障研發成果。

三、宜適時引進中國蔬菜種原

中國屬於大陸型氣候雨季風型氣候兼具且四季分明地區，北方氣候較乾燥，有利於傳播病毒病的蚜蟲繁衍，作物栽培病毒病壓力大，所以露天栽培品種需具備耐或抗病毒病特性，所以北方可收集抗病毒病材料；長江流域夏季溼熱，溫度高達40℃時間長，所以此區域夏季栽培的材料，需具備耐熱特性；廣東福建等南方省份，除了溫度高外夏季常有暴雨，青枯病疫病等土壤性病害嚴重，品種需具備耐土壤性病害特性；作物由播種至採收，因種類不同而異，果菜類約3-4個月，結球菜類約2-3個月，葉菜類則大部分在1個月左右，所以種子店需在需要播種前1-2個月販售種子，過了該時期，則改販售下一季蔬菜種子，所以在七、八月高溫期採收的果菜類、結球菜類、晚抽苔菠菜、耐熱蘿蔔，應在四、五月販售種子，七八月則有耐熱葉菜類，建議至中國收集蔬菜種原時間、項目、地點與用途如表5。

表 5. 中國大陸不同時機生產的蔬菜種類與特性

時間	項目	地點	特性
4月	番茄、辣椒、甜 椒、西瓜、胡瓜、 甜瓜、苦瓜、茄子	北京、鄭州、上 海、南京、武漢、 長沙、成都、	耐熱材料收集
4月	絲瓜	武漢、長沙、成都	對日長鈍感品種 收集
4月	菠菜	北京、山東、鄭 州、成都	對日長鈍感品種 收集
5月	甘藍	上海、福建、廣 東、雲南、廣州、 重慶	耐熱材料收集
6月	小白菜、青梗白 菜、芥藍、蘿蔔	上海、南京、武 漢、長沙、成都、 重慶、福建、廣州	耐熱材料收集
7月	番茄、辣椒、西 瓜、胡瓜、甜瓜、 苦瓜、茄子、冬瓜	南京、武漢、長 沙、成都、福建、 廣州	抗枯萎病、青枯病 或疫病種原收集
9月	番茄、辣椒、甜 椒、西瓜、胡瓜、 甜瓜	北京、山東、鄭州	抗病毒種原收集

四、重要經濟蔬菜的研發整合與資源分配

選定重要經濟蔬菜種類為目標，由單位所長整合不同場所或學校對入選蔬菜的育種、栽培、病理、蟲害、生理等進行研究整合，並邀專業農民、大型販商、超市採購經理、種苗商，由農民、販商與種苗商定出該作物品質的需求、目前的問題、與品種標準，作為品種改良依據。定出短期、中長期的年度目標。

五、加強抗、耐病毒病與土壤性病害的研發

由農委會以特定經費鼓勵病理與育種人員進行主要病毒病與土壤性病害田野調查，針對最主要病毒病與土壤性病害進行不同株系收集，了解病

毒歧異度，生理小種的種類以及病毒致病性強弱，以作為育種的依據。最好從西瓜、甜瓜、胡瓜、番茄與辣椒等著手研究。

六、農業研究單位的組織調適以提高國際競爭力

中國科研單位需負擔部分人事費用，需積極開發高經濟種子生產，及面對激烈競爭。再者荷蘭也有成功例子，其種苗業自償性高，十年內政府由完全的經費資助逐年降為無需經費補助，科研單位以其所能向私人種子公司、基金會爭取經費，並將其研發的方法或材料轉移給種子公司，不斷開發高經濟種子生產，以提高產業在世界上的競爭力，這些皆值得台灣現有研究單位組織調適的借鏡參考。