

抗逆境十字花科蔬菜品種現況調查及種原蒐集

蕭政弘、陳葦玲

摘 要

印度地處南亞，幅員遼闊，南北緯度差近 30 度，呈南部高溫而北部冷涼，為世界第二大蔬菜生產國，近年該國公部門積極進行十字花科蔬菜等育種工作，目前已育成 15 個甘藍品種、12 個花椰菜品種、11 個蘿蔔品種及 5 個結球甘藍品種，為進一步瞭解印度公部門研習十字花科蔬菜抗逆育種及採種技術與產業現況。本研究於 2012 年 4 月 21 日~29 日前往印度，進行為期 9 天的十字花科蔬菜抗逆育種研習與種原收集。參訪單位包括印度農業研究院之卡塞地區研究站、蔬菜系、植物遺傳資源局種原評估系、國家種原庫。研習印度溫帶型蔬菜育種、甘藍與花椰菜育種及雄不稔之應用、甘藍類蔬菜自交系活力的維持、蔬菜重點育種方向、植物遺傳資源與國家種原庫運作體系等技術與資訊。同時進行十字花科蔬菜市售產品之調查，建立產品特性調查表。並拜訪種苗業者，建立十字花科甘藍類蔬菜產業資訊，同時收集該國市面流通品種，包括十字花科(25 個品種)、茄科(10 個品種)、葫蘆科(3 個品種)、豆科(2 個品種)等 4 科共 40 個蔬菜品種，其中包含 14 個種原為固定品種，並建立基本相關資料。期能充實國內十字花科蔬菜種原，並作為產業發展與育種策略調整之參考。

前 言

2010 年全世界蔬菜生產大國為中國佔 47%、印度為 14%、美國 4%、土耳其 3%、埃及與伊朗為 2%。2010 年印度蔬菜生產面積為 850 萬公頃，產量為 1 億 5 千萬公噸，1992 年印度蔬菜生產面積僅 560 萬公頃，產量為 5 千 9 百萬公噸，近 20 年印度蔬菜產量成長倍增，印度蔬菜種植分散於全國各區域，包括西孟加拉邦(W. B.) 18%、北方邦(U. P.) 12%、比哈爾邦(Bihar) 10%、安得拉邦(A. P.)為 8%、卡納塔克邦(Karnataka)為 6%、奧理薩邦(Orissa)與馬哈拉施特拉邦(Maharashtra)為

5%；哈里紅納邦(Haryan)、喜馬偕爾邦(H. P.)、阿薩姆邦(Assam)及泰米爾納德邦(T. A.)為 3%。

十字花科蔬菜為世界大宗蔬菜，因應全球氣候變遷，耐環境逆境種原之需求將日益殷切。地處南亞之印度幅員遼闊且為蔬菜生產大國，南北緯度差超過 20 度，南部高溫而北冷涼，近年該國公部門積極進行十字花科蔬菜等育種工作，目前已育成 15 個甘藍品種、12 個花椰菜品種、11 個蘿蔔品種及 4 個蕪菁品種，其抗逆育種、採種現況與技術、市場資訊及種原豐富，值得進一步瞭解與收集。本計畫目的為前往印度公部門研習十字花科蔬菜抗逆育種及採種技術，並參訪十字花科蔬菜產區及當地種子公司，以瞭解印度十字花科蔬菜產業現況。此外，收集該國市面流通品種，充實國內十字花科蔬菜種原，研析我國十字花科蔬菜產業優勢，作為產業發展與育種策略調整之參考。

內 容

一、印度溫帶型蔬菜育種重鎮—卡峯(Katrain)地區研究站

二次大戰之前印度溫帶型蔬菜種子全部仰賴國外輸入，戰爭期間由於種子取得困難，印度政府於奎塔(Guetta)現位於巴基斯坦境內，成立研究站以生產溫帶型蔬菜種子，1949 年印度政府於庫魯山谷(Kullu Valley)成立蔬菜育種站，1954 年移至 Naggar，1955 年將蔬菜育種站設於卡峯(Katrain)。並將本研究站移撥給印度農業研究院成為所轄地區研究站，以進行溫帶型蔬菜育種及種子生產。由於本站位於庫魯山谷(Kullu Valley)上山谷其海拔高並接近雪線，屬溫帶型氣候，冬季氣候寒冷作物生長常遭受霜害。本區適合歐洲型低冷需求蔬菜採種，此其間溫度介於 4.4~7 °C。在研究站成立初期以引種及相關栽培技術開發為主，目前則以自主育種為目標，近年由於栽培者及消費者對雜交種的瞭解與接受度增加。目前育種目標為高產及高抗病之雜交種育成，使用的育種方法包含自交不親合性及雄不稔性之利用。

卡峯(Katrain)地區研究站除站本部外，另有 3 個試驗農場分別為 Naggar、Baragran、Sarsai，各試驗農場距離 5~6 公里。Naggar 農場，海拔 1,688 公尺面積 9.5 英畝，研究與繁殖作物包括甘藍、蕪菁、豌豆、蘿蔔、番茄、菜豆、胡蘿蔔、茄子、辣椒、胡瓜、菠菜、甜菜、萵苣，年雨量 1,000~1,100 公釐。Baragran 農場海拔 1,560 公尺，面積 6.5 英畝，研究與繁殖作物包括甜菜、蘿蔔、蕪菁、晚生花

椰菜、番茄、茄子、辣椒、結球甘藍、菠菜、胡蘿蔔、抱子甘藍、萵苣，年降雨量 950~1,000 公釐。Sarsai 農場海拔 1,650 公尺，面積 5.2 英畝，研究與繁殖的作物包括蘿蔔、蕪菁、甜菜、甘藍、萵苣、豌豆、番茄、辣椒、茄子、胡瓜、大豆、南瓜、蘆筍，年降雨量 1,200~1,500 公釐。

二、甘藍與花椰菜育種及雄不稔之應用

印度甘藍與花椰菜育種以歐洲型為主(European type)其種原主要來自英國園藝研究所(Horticulture Research International, HRI)，少部份則由美國及荷蘭引入，目前印度溫帶蔬菜育種工作，主要於卡峯研究站進行，該站目前甘藍及花椰菜育種強調的並非抗逆境育種，而是配合採種進行育種，其原因在於印度國土遼闊交通與運輸發達，因此在品種育成特性上要求的是耐貯運性及該國市場對產品的偏好性，因此只要符合上述產品特性要求，利用地域氣候特性不同即可進行生產作業，反倒是採種的地區較受限，需要為低溫及雨量少的地區。

甘藍及花椰菜主要育種工作為雄不稔性的利用，其雄不稔基因主要由蘿蔔所導入之雄不稔基因“Ogura”，另外亦進行屬間雜交，如利用 *Trachystoma balli* 經原生質融合及胚拯救導入“Tra CMS”細胞質雄不稔，利用二行芥屬 *Diplotaxis catholica* 原生質融合及胚拯救導入“Catholica CMS”所得材料經回交法育成雄不稔系及維持系。

三、甘藍類蔬菜自交系活力的維持

利用自交不親和性進行甘藍類蔬菜雜交種的育成，仍為印度此類蔬菜生產的主要方法，自交系的維持主要利用蕾期授粉進行，但長期自交的結果往往會自交弱勢。因此在親本活力的維持上其採用的方法為兄妹交(sib cross)，其操作為於自交授粉同時採集兄妹株的花粉，將其混合然後用毛刷進行授粉，以維持自交系的活力。

四、卡峯地區花椰菜生產與 Naggar 採種-高冷地栽培

拜訪農家 Soheam Bhalla 先生，Soheam Bhalla 先生在卡峯當地種花椰菜已有 5 年，與蘋果採混作栽培，目前所種品種為聖尼斯(Seminis)公司所生產品種，育苗採用土拔苗。冬期作所用品種為 Sweda 及 Maharani 皆為雜交一代種子，於 12 月中旬開始種植隔年 5 月採收，單朵花球重量為 1.5~2 kg，而夏季則於 6 月開始種植，

可種植 2 季。植株生育期 60~70 天之品種，重量約 1 公斤。目前遭遇狀況為越冬栽培品種生育期過長，且單朵花球過重較不受到市場青睞。目前花椰菜於當地零售價為每公斤 30 元盧比，批發價則為 20 元。

參訪 Nuziveedu Seeds pvt.Ltd.採種公司位於 Sarsai 之採種農場，採種作物為花椰菜，主要進行自交系之採種，並無從事雜交一代種子之生產，授粉工日薪為 150 元盧比。

五、十字花科甘藍類蔬菜產業資訊

拜訪位於德里之 Suttind seeds pvt.Ltd.種子公司董事長 Dr. I. K. Arora，該公司成立於 1991 年，主要從事蔬菜及花卉種子販售與生產。該公司於 Kolkata, Bangalore, Nasik, Jullunder 設有分公司，在 Sringaga (Kashmir), Solan (H. P)、Rannebenur (Karnatka), Guntur (A. P.)設有生產及試驗站。該公司的營業強項為溫帶型蔬菜品種，但近年在熱帶蔬菜種業亦希望能扮演重要角色，如牛腿型扁蒲、苦瓜、番茄、黃秋葵。目前印度市售主要甘藍類蔬菜種子主要由日本、韓國及臺灣進口以雜交種為主，圓球型甘藍佔整體印度市場 90%，扁球型甘藍約佔 10%，僅栽培於印度南部。花椰菜則以硬花為主，青花菜則要求單朵花球重為 200~250 公克，超過 500 公克市場較不接受。目前印度夏季為 5 月~10 月，這幾個月平均溫度皆超過 35°C，此時栽培以山區栽培為主，生產地之海拔通常高於 800 公尺，利用產區地理條件差異，印度甘藍類蔬菜可週年生產，以甘藍及花椰菜為例，每年 5~9 月為生產淡季，但卡納塔克邦(Karnataka)則可週年生產甘藍與花椰菜，目前這 2 種蔬菜生產量約佔印度總蔬菜生產之 8.6%。印度甘藍類蔬菜生產具區域性，在北印度平地冬天，雖適合生產甘藍類蔬菜，但仍以小麥栽培為大宗佔 95%，另為大豆、綠豆、向日葵等雜糧作物。

六、農業研究院蔬菜系重點作物育種方向

1940 年印度農業研究院之植物系開始進行蔬菜改良研究工作，1956 年成立園藝系納入蔬菜研究業務，1970 年成立蔬菜與花卉系，1982 年將花卉與蔬菜研究各自獨立運作，2004 年成立蔬菜系，期透過產量與品質提升，以改善印度人之健康與經濟狀況，該系育種之作物種類包含有：豇豆、蘿蔔、扁蒲、胡蘿蔔、洋蔥、花椰菜、番茄、絲瓜、豆瓣菜、苦瓜、小黃瓜、甜瓜、稜角絲瓜、豌豆、甘藍、茄子、結球甘藍、南瓜、冬瓜。組織任務包含：1.引入技術及研究策略於蔬菜作物

生產與技術改進。2.教育與訓練培養人才資源。3.傳播蔬菜作物最新食用營養價值資訊。4.提供蔬菜作物育苗、種子生產、栽培技術改進諮詢。5.協助植物遺傳資源局進行蔬菜收集、評估、純化及保存，並將可用之遺傳資源運用於作物品種改良。現階段育種工作重點包括：

- 1.在番茄及南瓜育種上以育成高茄紅素及高胡蘿蔔品種為目標，目前皆以果實及果肉顏色進行選拔，顏色越深越好，且選拔季節以夏季高溫期 7~8 月為佳。
- 2.瓜類高雌及全雌性育種，為提高花胡瓜及苦瓜產量，目前選拔以高雌性及全雌性選拔為主，並利用硫代硫酸銀(silver thiosulfate)進行噴施以誘導雄花產生有利自交留種。
- 3.抗病毒病育種：番茄萎凋病毒(Tospo virusus)普遍感染於番茄，成為產業發展之限制因子，為提高抗病毒性目前由小果野生番茄導入抗病性與全紅番茄進行雜交。而瓜類病毒則易受 Tospo virusus 另 1 類(watermelon bud necrosis virus; WBNV)感染，目前由所收集種原進行抗病品種篩選。
- 4.耐存洋蔥育種：目前以可溶性固型物(TSS)含量高低為篩選指標，選拔含量高於 17 °Brix 者，一次選拔耗時 2 年，於 11 月播種 1 月種植，5 月收球，貯藏後於 11 月種植田間並於隔年 5 月採收種子。
- 5.十字花科雄不稔基因導入：主要以屬間雜交為主，利用材料為 *Brassica tournefortii*, *Diplotaxis catholica*, *Diplotaxis berthaulti* 以原生質融合及胚培養進行雄不稔基因導入。

七、植物遺傳資源運作體系

印度植物遺傳資源局總部位於新德里 Pusa Campus，為增進植物遺傳之收集、應用與保存，該局在新德里總部設有 6 個系所與研究單位，另依農業氣候環境不同，下設 10 個地區研究站，分別位於 Akola, Bhowali, Cuttack, Jodhpur, Hyderabad, Ranchi, Shillong, Shimla, Srinagar, Thrissuri 另於 Issapur 設有實驗農場。其組織任務為有計畫導入並同時開發原生及外來植物遺傳資源，承辦植物遺傳資源之引入、交換及檢疫事宜。鑑定評估並紀錄保存各種遺傳資源，並允許應用於印度國內其它研究機構，發展植物遺傳資源資訊網路，透過研究及教育訓練使大眾了解植物遺傳資源，為從引種到農民栽培應用之專責研究單位。植物遺傳資源局 6 個系所與研究單位分別為：

- 1.植物開發與收集系(Division of Plant Exploration and Collection),本系之目標為計畫並協調進行種質資源之引進,1976至2005年已進行2,246次引種作業,共收集242,728種植物遺傳資源,包括地方品種、近緣野生種及具經濟重要性之醫藥與芳香植物。
- 2.種質交換單位(Germplasm Exchange Unit),本單位的職掌為進行各種農園藝作物之遺傳資源交換與分配,目前與102個國家及8個國際農業研究中心進行種原交換,本單位重大成就包括將大豆、向日葵、荷荷苞、銀膠菊、油棕、奇異果、樹番茄、濱黎、油瓜、紅毛丹、山竹、番木瓜、榴槤、百香果、日本柿、低需冷性蘋果、西洋梨、毛桃、油桃及杏仁等作物引入印度。
- 3.植物檢疫系(Division of Plant Quarantine),植物檢疫系為印度農業研究用植物遺傳資源輸入許可及檢疫之主要執行單位,並協助病原菌之檢測與鑑定,植物感染源的偵測,檢定種質資源以進行無病原菌保存工作,每年檢疫的樣品數約為80,000個。完整的檢疫工作項目包括真菌、細菌、病毒、昆蟲、蟎類、線蟲及雜草之偵測等。
- 4.種原評估系(Division of Germplasm Evaluation),本部門的職掌就是將所收集的植物遺傳資源進行田間表現評估,以進行生物性與非生物性抗逆境,物理與化學特性評估:目前以完成14,900個種質資源評估並進行10,000個各種作物營養價值與化學成份評估。
- 5.種質資源保存系(Division of Germplasm Conservation)本系主要執行種質資源長期保存,1983年植物遺傳資源局開始進行種子低溫貯藏作業,目前所建立之國家種原庫低溫貯藏設備可貯藏1,000,000個種質資源,而低溫冷凍設備則可貯藏250,000個種質資源。
- 6.組織培養及冷凍保存單位(Tissue Culture and Crypreservation Unit)為早期之植物組織培養庫以保存營養繁殖與不易保存之植物遺傳資源,進行離體組織培養保存之優先作物為香蕉、甘薯、山藥、芋頭、大蒜及其它蔥科作物,薑、薑黃、辣椒、草莓、黑莓、蘋果,大部份的藥用及芳香作物與瀕臨絕種物種。目前保存35,000個材料涵蓋45屬125個種。液態氮冷凍保存主要用於種子、胚、胚軸、分生組織、休眠芽體、花粉等。目前有7,200份材料涵蓋525個種的植物遺傳資源被保存。

八、國家種原庫

印度國家種原庫成立於 1986 年，設於植物遺傳資源局(National Bureau of Plant Genetic Resource, NBPGR)總部內，並依地區農業氣候不同成立 10 個地區種原站，且與 59 個國內農業研究體系(NARS)之國家運用種質站(NAGS)進行業務聯結，對於種原長期保存作業通常以 -18°C 進行貯藏。中、短期種原保存則為 $4\sim 8^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度 $35\sim 40\%$ 。印度種原庫之設備可貯藏超過 75 萬份之種原材料，目前則收存約 40 萬份種原材料，近 1,800 種物種進行就地保存(ex situ)，種原收藏量僅次於中國及美國。其中種子基因庫為 381,620 份，冷凍保存基因庫為 9,480 份，體外保存 2,030 份。對於不產生種子之遺傳資源，及中間型及異儲型種子則採體外保存(in vitro)及冷凍保存(cryopreservation)。

印度種原庫的任務為確保植物遺傳資源能被忠實保留，供後代子孫永續使用。其組織定為國家植物遺傳資源收藏處所，以支援國家農業研究體系進行永續植物遺傳資源之管理利用，進行植物遺傳資源保存方法之研究，建立植物遺傳資源資料庫文檔。印度種原庫作業準則：1.收藏的種子要未經過任何處理。2.正儲型種子：自交作物每份收藏最少為 3,000 粒，異交作物為 4,000 粒。3.中間型及異儲型種子每份收藏最少為 500~1,000 粒。4.營養繁殖作物每份收藏 10~15 個繁殖體。5.長時間貯藏(10~30 年)為 -18°C 或以冷凍貯藏法貯藏於 $-170^{\circ}\text{C}\sim -196^{\circ}\text{C}$ 之液態氮。6.中期貯藏(5~10 年)為將種子貯藏於 $4^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 或以 $4^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 進行組織培養體外保存。7.每隔 10 年監測長期貯藏種子活力，每隔 5 年監測中期貯藏種子活力。當種子發芽率低於 85%時，重新種到田間進行採種。種原庫種子的來源包含地方品種、農民自留種、雜交種的自交系、野生種或其相關物種，商用品種、改良品種、遺傳材料。

九、蔬菜種原收集及單價分析

本次種原收集主要來源包括：1.政府研究單位(Katrain regional research station)。2.種子行(Katrain, Naggar, Bhuntetr 等地區)。收集到之蔬菜括十字花科(25 個品種)、茄科(10 個品種)、葫蘆科(3 個品種)、豆科(2 個品種)等 4 科共 40 個品種，其中包含 14 個固定蔬菜品種。作物種類則有甘藍、花椰菜、青花菜、蘿蔔、大白菜、番茄、茄子、菜豆、苦瓜、扁蒲等 10 種蔬菜。在十字花科蔬菜固定品種售價每公克低於 1.7 元臺幣，而雜交一代品種每公克可高達 20 元臺幣，換算成公斤為

20,000 元臺幣，此類蔬菜價格最高者為花椰菜、其後依續為青花菜、甘藍、蘿蔔及結球白菜。在茄科蔬菜固定品種售價每公克低於 1.3 元臺幣，而雜交一代品種每公克可高達 16.9 元臺幣，換算成公斤為 16,900 元臺幣。在葫蘆科蔬菜固定品種售價每公克低於 2.0 元臺幣，而雜交一代品種每公克可高達 12.5 元臺幣。豆科蔬菜之菜豆，每公克售價 0.08~0.25 元臺幣。

十、市售十字花科蔬菜商品特性與售價調查

本行程參訪 Bhuntetr 及 Azadpur 批發市場等 2 個批發市場，I.N.A., Katrain, Naggar 等 3 個零售市場，其中 Bhuntetr 為豌豆批發市場，僅有花椰菜進行販賣。Azadpur 蔬菜水果批發市場為亞洲最大批發市場，成立於 1977 年，佔地 76 英畝，營業時間為上午 10 點至下午 5 點 30 分，交易大宗蔬菜作物為洋蔥、馬鈴薯、大蒜、薑；果樹作物為蘋果、香蕉、橘子、芒果、木瓜，其買賣方式由承銷人及買方直接進行議價。本市場所見之十字花科蔬菜，以花椰菜、甘藍、蘿蔔為最多，其批發價分別為每公斤 20、15、15 元盧比，產品外葉多，蘿蔔則不經清洗，所有分級與選別皆於拍賣市場中進行，以保護產品減少運輸過程之損耗。

Katrain 與 Naggar 零售市場位於庫魯山谷(Kullu Valley)，普遍販售之十字花科蔬菜為花椰菜、甘藍、蘿蔔。常見蔬菜馬鈴薯、洋蔥、胡瓜、扁蒲、茄子每公斤分別為 15、80、20、25、30 元盧比。而 I.N.A. (Indian National Army)零售市場為於德里南區，以販售食物為主，由於接近德里外交使節區，因此本市場所售貨品除本國外，進售商品亦隨處可購得，德文、法文、中文在本區商家可流通。在本市場可看到豐富之十字花科蔬菜種類如青花菜、花椰菜、甘藍、紫甘藍、蘿蔔、綠結球甘藍、紅結球甘藍、青江菜、大白菜、芥藍，每公斤分別為 150、60、30、70、60、40、50、200、120、40 元盧比。經購買各市場之甘藍、結球甘藍、花椰菜、青花菜與蘿蔔調查特性如下：1.甘藍球種 0.69~1.12 公斤，球型接近正圓型，中柱與球高比超過 1/2，葉球緻密。2.結球甘藍，球重為 0.13 公斤，屬高腰扁圓型。3.花椰菜包含外葉總重為 0.74~0.92 公斤，花球種 0.4~0.65 公斤，花球寬 14.0~14.5 公分，花球長 8.5~11 公分，中柱長 5.3~10.0 公分，屬硬花型花椰菜。4.青花菜，花球重 0.4 公斤，花球寬 14.8 公分，花球長 10.1 公分，中柱長 9.6 公分，屬蕾粒粗品種。5.蘿蔔根重 0.35~0.66 公斤，根徑 4.7~6.1 公分，根長 16.4~29.4 公分，屬細根長型蘿蔔。

結 語

一、建立蔬菜消費者大國十字花科蔬菜產品特性與品種資料

為建立亞太植物種苗交易中心，十字花科蔬菜之甘藍、花椰菜及青花菜，被選定為具外銷潛力之蔬菜，因此對於國外產品特性及栽培品種之產業資料收集相形重要，本次研習透過市場之產品市場購買與調查，已建立印度重要十字花科蔬菜產品特性之初步基本資料，將可作為育種目標調整之參考。而種子之收集，除可供為育種材料外，亦可作為對照品種，以評估將來育成新品種之生育表現。而本次收集品種中零售價最高達每公斤 20,000 元臺幣，更說明印度蔬菜種業市場消費力驚人，市場潛力值得期待。

二、加強耐熱種原應用於新品種之開發

臺灣由於地處亞熱帶地區，長久以來即擁有良好之耐熱種原，但過去育種要求以國內市場為導向，而忽略國際主流市場產品特性，未來育種應將國外市場需求納入育種目標，而耐熱特性為重點。在此次所參訪之印度主要十字花科蔬菜研究機構，基本上仍秉持著適地適作概念，因此育種目標多僅局限於育出符合十字花科蔬菜市售商品特性即可，再透過不同地域氣候特性進行周年生產，十字花科蔬菜能否在印度採種成功，被認為是產業上之關鍵性問題。但很顯然的目前市場流通品種多為國外公司品種，印度自行育成之品種並不受市場青睞。且隨著能源價格高漲與耗盡，透過運輸與貯藏之現代農業，競爭力將受挑戰，近郊農業將被重新思考，加以全球暖化造成種植區域之改變，市場對耐熱品種的需求將更加殷切。

三、健全植物遺傳資源評估與利用制度

本次參訪印度植物遺傳資源局，該局設有植物開發與收集系、種質資源交換單位、植物檢疫系、種原評估系、種質資源保存系、組織培養及冷凍保存單位，負責印度種原收集與交換，並進行特性評估與保存，有效活化種質資源之利用，值得效法與學習。所有的種原收集，最終之目的皆是為了應用，目前臺灣研究單位農業試驗所作物種原中心為專責之種原收集、保存單位及種原提供單位，而各單位亦會因個別育種需求，而進行種原收集作業，但缺少橫向聯繫，而後續對於

所收集種原之應用評估，亦為單點作業，因此除擁有種原保存制度外，建立完善植物遺傳資源之評估與應用制度，將可使植物遺傳資源收集與保存更具應用性。

四、發展雄不稔育種技術提高雜交種純度

雄不稔性之應用可解決自交系易隨親本流出、雜交率不穩定影響種子純度、自交系親本繁殖耗工、自交弱勢致採種量低及繼代退化等十字花蔬菜育種與採種問題。目前印度官方研究單位在十字花科蔬菜育種，研究重點為將雄不稔基因導入各類甘藍蔬菜，且已克服過去由蘿蔔“Ogura”導入雄不稔基因所造成低溫葉片黃化、蜜腺消失等問題，目前更進行種屬間雜交，以導入其它類別之入雄不稔基因。本次研習正值甘藍與花椰菜開花期採種期，透過 Dr. Chander Parkash 與 Dr. S. S. Dey 詳細說明，對如何進行雄不稔維持系與恢復系之育成有更進一步了解，將由現有雄不稔基因材料著手，逐步建立雄不稔自交系。

參考文獻

1. 鄭佩綺 2010 印度種子市場調查研究 植物種苗產業技術盤點及亞太植物種苗產業調查。
2. Gadwal, V. R. 2003. The Indian seed industry: Its history, current status and future. *Current SCI*. 84: 399-406.
3. Kumar, B. 2011. Indian Horticulture database 2011. National Horticulture Board. Of India.
4. IASRI. 2009. Agricultural Research Data Book 2009. New Delhi: Indian Agricultural Statistics Research Institute, Indian Council of Agricultural Research.
5. Johnson, G. I., K. Weinberger, and M. Wu, H. 2008. The vegetable industry in tropical asia: An overview of production and trade, with a focus on Thailand, Indonesia, the Philippines, Vietnam, and India. Shanhua, Taiwan. AVRDC. 56 pp.