

作物種原活化保存－十字花科 蔬菜採種

Germplasm Activation and Preservation - Cruciferous Vegetable Seed Collection

洪瑛穗¹、張倚瓏¹、張勝智²、張惠如³、郭宏遠⁴

一、前言

作物種原常須以種子形態進行保存，繁殖更新為種子保存重要的工作，臺灣冬季的低溫可促使一般的十字花科蔬菜開花，但因位於亞熱帶氣候秋冬季低溫不足及部分十字花科蔬菜種類不易促使花芽分化開花結籽，而低溫之春化處理可促花芽分化抽苔開花，進而達到種子結實。春夏季的高溫多濕則對於一些十字花科作物開花期遇高溫或雨季造成花粉不易授粉授精，也易造成種子病蟲害、品質較為劣化。十字花科作物為異交作物，採種時需進行品系間之隔離或套袋，以防混和雜交授粉，因有自交不親和性致使自交弱勢現象，品系之純系維持也較為困難，於蕾期時進行人工授粉，可促進授粉授精達到採種目的。

二、十字花科蔬菜種類及春化作用 開花

十字花科蔬菜以蕓苔屬 (*Brassica*) 及蘿蔔屬 (*Raphanus*) 為主要，蕓苔屬蔬菜有甘

藍類、白菜類及芥菜等種類，甘藍類又為蕓苔屬蔬菜之大宗，如芥藍、結球甘藍、球莖甘藍、花椰菜等，白菜類分為結球白菜、不結球白菜、油菜、烏塌菜等。

甘藍 (*Brassica oleracea* L.) 可分為白甘藍 (formerly *Brassica oleracea* var *alba* DC)、皺葉甘藍 (formerly *Brassica oleracea* var *sabauda* DC.) 及紫甘藍 (formerly *Brassica oleracea* var *rubra* DC) 等種類，依其結球形狀分為尖球形、圓球形和扁圓形，一般栽培生產以扁圓形為主，由於臺灣冬季低溫不足，大部分品種皆較不易開花。結球白菜 (*Brassica rapa pekinensis*) 為十字花科蕓苔屬重要蔬菜之一，分為四個變種，如結球大白菜 (var. *cephalata* Tsen et Lee)、半結球白菜 (var. *infarcta* Li)、花心大白菜 (var. *laxa* Tsen et Lee) 及散葉大白菜 (var. *dissoluta* Li) 等種類，結球白菜因需低溫及日照長促抽苔開花，由於氣候上的差異，因此主要於秋季至冬季之低溫環境進行採

¹ 種苗改良繁殖場技術研發科 助理研究員

² 種苗改良繁殖場技術研發科 副研究員

³ 種苗改良繁殖場技術研發科 副研究員兼科長

⁴ 種苗改良繁殖場麟洛分場 研究員兼分場長

種。蘿蔔屬 (*Raphanus*) 包含了多種蘿蔔，如白蘿蔔、青蘿蔔、櫻桃蘿蔔等，蘿蔔為異花授粉作物，一般臺灣常食用的品種分為板葉種及裂葉種，板葉種品種，葉全緣直立，葉色較淡，葉數少，為早生種，屬夏季栽培品種，高溫季節可以栽培，遇低溫即易抽苔開花，依根形可分杙仔群、矸仔群、矸仔杙和大白杙（冬瓜白）等四群。裂葉種，葉具深缺刻，葉似羽狀，葉色濃，較耐寒，適於低溫栽培，遇高溫易抽苔開花，可細分梅花群、美濃早生群、梅花矸、梅花杙和青皮群等五群。因此進行種原品系繁殖更新時，需依作物生長及開花習性條件，才易於採種作業。

十字花科需適當的低溫刺激才能促花芽分化，因此需要低溫春化作用誘導花芽分化，作物依春化作用時期的不同分為綠植株春化型（Green plant vernalization type）、種子春化型（Seed vernalization type）。綠植株春化型通常植株需長到一定之株齡，感應低溫誘導花芽分化，如甘藍喜冷涼環境適於日溫 20°C、夜溫 15°C，據前人研究以早生種品種 45~60 天苗齡植株，經低溫 5°C 春化處理約 2 個月後，移至適溫的環境可誘導開花，而以母株採種方式，植株定植田間後以徑粗 6mm 以上感應低溫 6~8 週可誘導開花；白菜類作物則為種子春化型，於種子萌芽開始遇適當的低溫可誘導花芽分化，於低溫 10°C 以下可進行春化作用，在短日照轉化成日照長及溫度升高後，有利於花苔抽出並開花。另如晚生種花椰菜、球莖甘藍等則需低溫 10°C 以下處理二個月，滿足了低溫需求春化作用後才會誘導花芽分化。十字花科蔬菜於溫度

超過 30°C 會抑制其抽苔、開花及結實，不易進行採種。

三、十字花科甘藍、結球白菜及蘿蔔蔬菜採種

十字花科蔬菜容易雜交，故採種田附近如有甘藍、花椰菜、白菜、芥菜及油菜等作物，就應加強隔離，如可用單間採種網室進行種植或開花時套袋隔離，可避免採種品系間混雜授粉。

蕓苔屬蔬菜甘藍種類之甘藍採種地多為溫帶地區，屬於異花授粉異交作物，種原品系間需進行隔離，防止品系間雜交混種。本場進行甘藍採種以苗株及母株等方式處理，以甘藍穴盤苗株，置於低溫生長室環境春化作用二個月後，苗株定植於介質的適溫環境可促品系開花；而以田間自然低溫處理情形，植株栽植田間後甘藍莖徑達一定的徑粗，感應低溫一段時間可誘導開花（圖 1），但於本場 500、600 公尺之山區，有些甘藍品系低溫需求尚不足，因此後續以甘藍結球後挖出植株移至低溫生長箱春化處理，再移置網室定植栽培，可促使甘藍完成開花結實（圖 2）。甘藍以種莢開始轉枯黃，莢內種子呈褐色為採收期，以鐮刀割取成熟種莢置於室內通風處陰乾 5~7 天，使種子些微乾燥後，以木棍敲落種子脫粒，並經風選去雜後，再置於乾燥箱或太陽下曝曬數天，把精選處理好之種子，秤量種子重量並進行品系標示。

蕓苔屬蔬菜白菜類種類為異花授粉作物，因此在採種時需進行種原品系間之隔離，結球白菜為種子春化型的作物，因此種子開始萌芽後遇適當的低溫可誘導花芽分化，結球白菜採種可為母株或苗株採種

研究成果

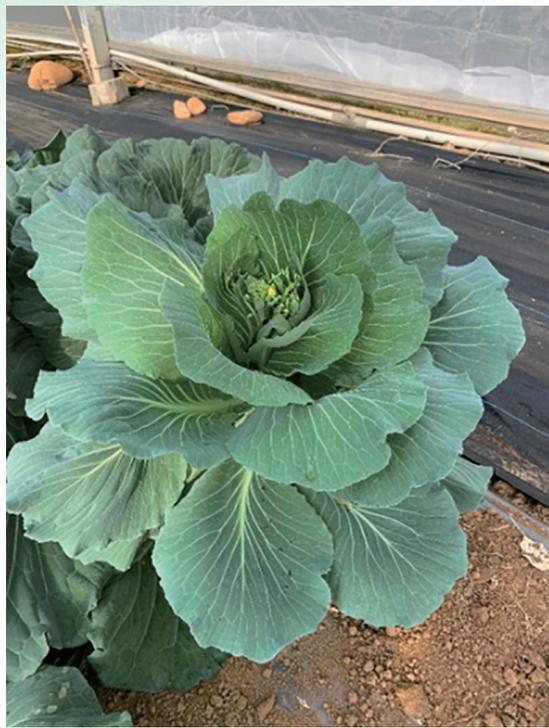


圖 1. 甘藍田間採種及環境低溫春化作用後開花情形



圖 2. 甘藍植株經低溫處理後開花結實

的方式。本場以田間母株處理進行採種，以採種田中選植株強健、符合該品系特徵的結球植株處理，操作上於結球時進行外葉及結球葉的剝除，使花苔易於球內伸出開花，並進行人工授粉授精，可幫助種莢種子量多。而在採種階段時，因田間操作上易有細菌性軟腐病之發生而致葉球或植株腐爛，因此應注意田間病蟲害管理才有助於採種工作。

十字花科蔬菜之蘿蔔屬 (*Raphanus*) 的蘿蔔，相較於甘藍、花椰菜及結球白菜等蔬菜種類，蘿蔔為較易開花的種類，且如植株管理良好，通常會抽出多量的花序及花朵。一般的蘿蔔植株生長後期於枝端即抽出花莖，抽苔時需插立支柱以防倒伏，盛花後可摘去頂端尾花，以縮短花期，防止雜交。為達種子收穫量多，於開花時以人工授粉方式，使花粉附著於花柱促使

授粉完成 (圖 3.)。現因氣候暖化，裂葉種品種於炎熱氣候後抽苔結實較差，如於雨季時進行採種，則因陰雨連綿，開花後不易授精，並因種莢成熟時氣候溼度較高，易於種莢內發芽並致收穫較困難，而種莢達八分黃熟時可進行採割，經粗選、精選種子後進行乾燥，並進行品系種子標識保存。

四、結語

十字花科蔬菜不如茄科或葫蘆科蔬菜於任何季節都可開花進行採種，其對於低溫需求較高，採種時需於氣候低溫冷涼時作業，因此利用本場山區冬季氣候可助於採種工作。近幾年執行國家種原庫種原更新繁殖工作，由本場人員投入蔬菜種原品系之活化保存，於維持品系更新時並能增加作物遺傳歧異度及利用性，並使種原品系材料維持永續性。



圖 3. 蘿蔔種原品系開花結子情形