

利用自交不親和性育成甘藍 之一代雜種(二)

The Utilization of Self-incompatibility to Breed
Fi Hybrid Cabbage (2)

沈再發 劉昌碧

by

Tzay-fa Sheen and Chang-pih Liou

摘 要

1.本試驗係續前一年品種群間相互交配所選出優良親本，再行系統選拔。

2.前一年所選出葉深自交不親和性三系統，在本試驗中繼續予以檢定。其中二個系統的後代，全為自交不親和性，但另一個自交不親和性系統的後代分離出二個自交親和個體與三個自交不親和個體。其他前年為自交親和性個體，本年檢定結果，其後代仍為自交親和性。

3.前年為不親和性後代的系統內交配，大部份為不親和性或為不完全親和性。同一親品種之異系統間之交配，本試驗所用葉深系統依組合不同而有親和性與不親和性。但不同親品種之系統間交配，皆為親和性。

4.依組合適應性檢定結果，選出早生品質優良五個組合，計其親本為葉深 4 個系統（已達到自交不親和），永靖早生 2 個系統，初秋 1 個系統，作下年度試驗之材料。

前 言

本試驗續前一年品種群間相互交配結果⁽³⁾，所選定之優良組合作進一步親本

*本試驗係農業中心蔬菜育種及選種研究計劃之一部份，經費由國科會委託農復會代管之農業研究專款補助。試驗進行及報告草擬成文後，承場長莊紓之指導與審閱，一併誌謝。

*本文發表於中國園藝 1971. 17(4)：198-203.

後代系統之選拔一面繼續分離，並檢定其自交不親和性，一面檢定系統內交配親

和性以確定不親和性系統之固定性。另加上臺灣目前栽培最普遍甘藍初秋品種之分離系統，與去年所選出之親本試行交配。將此所有組合行夏季組合比較，以選出最適合本省夏季栽培之組合系統。作下年育種之材料。

材料與方法

用葉深品種甘藍 3 系統，編號為 21B-1-2-1-2，21D-2-1-1-2，21-3-3-1-3。永靖早生品種甘藍 1 系統編號為 43-1-1-2-1，金寶早生品種甘藍 1 系統，編號為 31-1-1-1-2，初秋品種甘藍 1 系統編號為 117-1。先作自交不親和性檢定，在一花苔上開 15 朵花時，以毛線繫結分開花部份及蕾期部份，並以當日開的新花粉，將開花部份 10 朵花及蕾部份 20 朵蕾，同時行開花授粉及蕾期授粉。待種子成熟時，以毛線繫結處為起點，往上（蕾部份）及往下（開花部份）依花序之位別計算各花位別之稔實粒數。以開花位每莢種子粒數不超過 0.3 粒者為已達自交不親和性(S)，每莢種子粒數超過 0.3 粒者定為自交親和性(F)^(5,6,7)系統內交配親和性檢定及系統間交配親和性檢定則在每一花苔上開 20 朵花時，將未開之花蕾剪除後，行系統內及系統間之開花授粉。待種子成熟時，計算各花位別之稔實粒數。以其每莢平均種子粒數，判定其交配親和性之程度^(5,7)。然後以系統內之親和性大小，作為系統之固定與否及將來作雙雜交之資料。將系統間親和性高的組合，所採得之種子於 6 月 20 日播種，7 月 15 日定值，檢定此組合之夏季適應性。此栽培法與調查事項與前報相同，行株距各為 75cm 與 45cm。每 0.1 公頃施堆肥 1,000kg；硫酸銨，過磷酸石灰，氯化鉀等肥料計含 N 25kg. P₂O₅ 20kg. K₂O 20kg，N、K 之 40%作為追肥。並用迷滅靈及大生 45 等防治病蟲害。生育調查並記錄組合之開始結球日期及其最大葉長展開葉數，收穫日期及當時最大葉長、外葉數、外葉重、球縱橫徑、球重、球葉數、心長、生育日數、及收穫率等。

結果與討論

自交不親和性之檢定，依花位別平均每莢種子之稔性判定，前一年所分離已達自交不親和性之葉深品種甘藍三系統中，有二系統 21B-1-2-1-2 及 21D-2-1-1-2 的後代都為自交不親和性，如表一之 A 及 B。另一系統 21-3-3-1-3 之後代，雖前年係為自交不親和性，但 5 個後代中，仍出現有 2 個自交親和性。此 2 個體之開花中期，後期具較高之稔性（如表一 C），所謂有偽稔性（pseudogamy）之存在⁽²⁾。其他品系，前年皆尚未達自交不親和性，今年 31-1-1-2-3 及 117-1-1 也已達自交不親和性（表一 D.F.），其餘系統皆為自交親和性（表一 D.E.F.）。

表一 自交系之花別稔性表

Table 1. Test of self-incompatibility of inbred line

A.21B-1-2-1-2-

	開花部分 Parts of open pollination			蕾 部 分 Parts of bud pollination				自交不親和性 之判定 Identify of self-incompatibi lity
	1-5	6-10	11-15	1-5	6-10	11-15	16-20	
1	0	0	0	6.4	4	0	0	S
2	0	0	0	7.4	9.2	4.8	-	S
3	0	0	0	9.5	8.6	4.5	-	S
4	0	0.1	0	4.3	4.4	7.6	1.2	S
5	0	0	0	16.0	16.0	17.0	0	S
6	0	0	0.2	6.7	4.2	0	0	S

B.21B-2-1-1-2-

	開花部分 Parts of open pollination			蕾 部 分 Parts of bud pollination				自交不親和性 之判定 Identify of self-incompatibi lity
	1-5	6-10	11-15	1-5	6-10	11-15	16-20	
1	0	0	0	6.6	16.8	8.7	0	S
2	0	0	0	4.0	3.4	8.5	0	S
3	0	0	0	1.0	1.8	5.3	1.0	S
4	0	0	0	3.4	2.0	4.5	0	S
5	0	0	0	3.2	6.8	6.6	9.3	S
6	6	6	0	3.6	2.0	2.1	0	S

C.21-3-3-1-3-

	開花部分 Parts of open pollination			蕾 部 分 Parts of bud pollination				自交不親和性 之判定 Identify of self-incompatibi lity
	1-5	6-10	11-15	1-5	6-10	11-15	16-20	
1	0.2	0.4	2.8	9.4	7.2	3.2	-	SF
2	0.1	0	0	13.0	11.6	13.0	-	S
3	0	0	0	8.6	11.2	14.6	9.7	S

4	0.5	0.5	1.9	8.7	17.0	16.0	0	SF
5	0	0	0	12.4	9.8	10.6	10	S
6								

D.31-1-1-1-2-

	開花部分 Parts of open pollination			蕾 部 分 Parts of bud pollination				自交不親和性 之判定 Identify of self-incompatibi lity
	1-5	6-10	11-15	1-5	6-10	11-15	16-20	
1	0.2	0.6	0.5	11.2	3.5	4.2	0	SF
2	2.0	5.0	14.0	9.0	8.4	6.0	0	F
3	0.2	0	0.4	5.0	5.6	4.0	0	S
4	2.3	5.0	14.0	15.2	8.0	5.0	0	F
5	5.0	5.0	2.0	5.2	6.0	4.0	0	F
6								

E.43-1-1-2-1-

	開花部分 Parts of open pollination			蕾 部 分 Parts of bud pollination				自交不親和性 之判定 Identify of self-incompatibi lity
	1-5	6-10	11-15	1-5	6-10	11-15	16-20	
1	0.9	1.3	4.0	3.5	3.2	2.1	-	F
2	0.6	6.8	3.1	9.3	2.1	3.2	-	F
3	3.2	2.7	-	2.4	3.5	-	-	F
4	2.4	5.1	2.1	4.2	4.5	2	-	F
5	2.5	6.2	-	1.5	5.8	1.2	-	F
6								

F.117-1-

	開花部分 Parts of open pollination			蕾 部 分 Parts of bud pollination				自交不親和性 之判定 Identify of self-incompatibi lity
	1-5	6-10	11-15	1-5	6-10	11-15	16-20	

1	0	0.2	0	2.7	2.6	0	0.8	S
2	0.7	0.5	0	8.5	4.8	2.5	2.5	SF
3	0.9	0.5	0	2.0	0.5	0	-	SF
4	0	4.0	2.0	4.8	10.0	0	-	F
5	0	0.5	1.3	8.6	4.5	0	-	SF
6	0	0.8	13.2	14.2	19.6	7	0	F

系統內之交配親和性之檢定，將來為雙雜交為前提時，當以系統內為不親和性；而系統間為親和性之組合為必需。且其不親和性有關之因子組成也得要明瞭。葉深品種甘藍系統內之交配如表二之 A,B 及 C。21B-1-2-1-2 內之相互交配，幾為不親和性，但尚含有少量之種子（表二 A）。21D-2-1-1-2 除 No.4 與其他亞系統為親和性外，也與前系統相同，幾為不親和性（表二 B）。此 No.4 亞系統，是否可作將來雙雜交之材料，尚待以後因子分析。系統為不完全自交親和性(SF)之系統內交配，如 21-3-3-1-3-1 及-4，其系統內交配也近於不親和性之結果，(如表二 C)。其他品系之系統內交配，都幾為稔性（如表二 D.E.F.）。

表二 系統內交配之稔性表

Table 2. Test of cross-compatibility in inbred line.

A.21B-1-2-1-2-

	1	2	3	4	5	6
1		0.3	0	0	0.2	0
2	0.6		0.1	0.5	0.1	0.2
3	0	0		0	0.2	0.1
4	0.2	0	0		0	0
5	0	0	0	0		0
6	0.4	0	0	0	0	

B.21D-2-1-1-2-

	1	2	3	4	5	6
1		0	0.2	9.2	0	0
2	0		0	6.4	0.1	0
3	0	0.1		5.1	0.3	0.2
4	6.0	3.2	7.5		8.4	10.5
5	0	0	0	4.0		0
6	0	0.2	0.1	0.2	0	

C.21-3-3-1-3-

	1	2	3	4	5	6
1		0.4	0.3	0.2	0	
2	0.1		0.2	1.2	0	
3	0.4	0.1		-	-	
4	0.8	0.6	1.2		4.2	

D.31-1-1-1-1-2-

	1	2	3	4	5	6
1		-	8.5	9.2	-	
2	-		6.2	9.0	6.4	
3	6.2	3.5		4.5	-	
4	11.5	8.4	7.5		-	

5	0	0	0	0.8		
6						

5	3.2	4.1	5.1	2.6		
6						

E.43-1-1-2-1-

	1	2	3	4	5	6
1		-	-	3.4		
2	2.5		3.1	2.1	3.4	
3	-	-		-	5.2	
4	-	-	4.1		-	
5	1.2	2.4	4.2	4.0		
6						

F.117-1

	1	2	3	4	5	6
1		-	2.3	-	3.8	5.4
2	-		0	-	-	-
3	-	-		0	0	0
4	0	2.5	0		0.2	-
5	4.5	0.6	-	-		6.1
6	4.4	6.0	0.3	-	-	

表三 品系間之交配稔性表

Table 3. Test of cross-compatibility between inbred line.

A		21B-1-2-1-2					B		21B-1-2-1-2				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
21D	1	9.9					43	1	6.3				12.5
	2		13.0	0.3		14.0		1		14.4			
	1	0.4	0	1.4			1	3			9.6		
	1				6.3		2	4				6.3	
	2					14.1	1	5					8.0
C		21D-2-1-1-2					D		21-3-3-1-3				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
43	1	6.3					43	1	3.8	9.2			
	1		15.4					1	2	9.5	6.5		
	1			12.3			1	3		11.0	4.5	4.1	
	2				8.4		2	4			6.4	5.2	
	1					13.0	1	5					5.4
E		21B-1-2-1-2					F		21B-1-2-1-2				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
31	1	15.4					117	1	6.3				

	2		9.5					2		6.8				
	3			8.0				3			2.0			
	4				12.0			4				12.4		
	5					9.2		5						5.3
G	21D-2-1-1-2					H	43-1-1-2-1							
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
117 1	1	10.5					1	5.4						
	2		14.8				2		6.8					
	3			13.3			3			9.8				
	4				13.0		4				6.5			
	5					8.4	5							4.6

表四 交配組合之生育調查表

Table 4. The adaptation abilities of combination

供試組合 No. of combination	結球開始 Beginning of headed			收 獲 Harvest				球 Ball						生 長 日 數 Days of growing	總 重 量 Total weight	外 葉 % Percent of out leaves	收 獲 率 Percent of harvest
	日 期 Date	外 葉 長 Leng of out leaf	外 葉 數 Number of out leaves	日 期 Date	外 葉 長 Length of out leaf	外 葉 數 Number of out leaves	外 葉 重 Weight of out leaves	橫 (cm) Cross	縱 (cm) Longitude	橫/縱 Cross/Longitude	重 (g) Weight	葉 數 Number of leaves	球 心 長 Length of stem				
35	15/8	27	14.6	11/9	29.5	11	710	22	10.3	2.14	1.22	34.5	7.5	58	2.0	35.5	86.8
51	13/8	26.6	17	11/9	35	9	650	23	10.5	2.19	1.45	38	8	58	22.2	29.3	93.9
68	15/8	24.3	17	11/9	31.5	75	375	21	14	1.50	1.31	4.05	8.2	61	1.92	19.5	75
72	13/8	26	15	12/9	34.5	12	575	21.5	10.0	2.15	1.32	39.	8.7	59	2.1	27.4	87.6
105	13/8	28	16.3	11/9	33.5	75	485	23.5	12	1.96	1.2	39	9.5	58	1.87	25.9	100

系統間之交配親和性與具稔性組合適應性之檢定，自前年所選出組合中以 21B-1-2-1-2 筍 21D-2-1-1-2 21B-1-2-1-2 筍 43-1-1-2-1 及 21-3-3-1-3 筍 43-1-1-2-1 三組合最好，21D-2-1-1-2 筍 43-1-1-2-1 及 21B-1-2-1-2 筍 31-1-1-2 次之⁽⁴⁾。將此優良組合系統再相互交配，以選出優良之系統外，另以本省栽培最普遍之初秋品種甘藍系統與前年之各系統行交配，其稔實情形如表三。此不同品系間之交配都具稔性。將此具較高稔性之組合種子行夏季適應性試驗結果，選出五個組合，計有 NO.35 為 21B-1-2-1-1-3 與 43-1-1-2-1-3 之雜交，早生、定植後 58 天可收穫，生長整齊，球質味甜，每球平均重量 1.2kg。此兩系統，前者為自交不親和性，

蕾期採粉種子量尚多(表一 C), 後者尚為親和性, 種子量不多(表一 E)。兩系統之親和性平均每莢種子量為 9.6 粒(表三 B)。NO.68 為 21B-1-2-1-2-2 與 21D-2-1-1-2-2 之雜交, 早生, 61 天可收穫, 球莖質甜, 植株立性, 外葉少, 可密植, 此兩系統皆為自交不親和性(表一 A.B.), 其蕾部份之種子稔性高, 且相互親和性, 每莢平均種子達 13 粒(表三 A) 為理想之組合。NO.51 為 21B-1-2-1-2-2 與 43-1-1-2-1-2 之雜交, 早生, 58 天可收穫, 整齊, 球莖質甜, 平均每球重 1.45kg。前系統與 NO.68 同, 43-1-1-2-1-2 尚為自交親和性, 蕾部份種子中等(表一 E), 兩系統相互親和性高, 每莢種子達 14.4 粒(表三 B)。NO.72 為 21B-1-2-1-2-2 與 117-1-2 之雜交, 59 天可收穫, 平均每球重量 1.32kg, 球莖質甜, 系統 21B-1-2-1-2-2 同 NO.68。117-1-2 為不完全親和性, 蕾期稔性中等(表一 F)。兩親之相互親和性中等, 每莢平均 6.8 粒(表三 F)。NO.105 為 21-3-3-1-3-2 與 43-1-1-2-1-2 之雜交, 早生, 平均每球重量 1.2kg、味甜、整齊。收穫率達 100%(表四)。前系統 21-3-3-1-3-2 為自交不親和性, 蕾期種子稔性高(表一 C), 43-1-1-2-1-2 系統同 NO.51。相互雜交之親和性為每莢平均 6.5 粒(表三 D)。此五組合之親本, 有四個葉深系統, 二個永靖早生品種系統, 一個初秋品種系統。共計七個系統, 選為下年度之繼續育種材料。

參考文獻

1. Ashizawa, M. and Yamato, M. (1964) Breeding of the early summer sowing cabbage in Kyushu (). Kyushu Agricultural Research No. 26:252-256
2. Kakizaki, Y. (1930) Studies on the genetics and physiology of self and crossincompatibility in the common Cabbage: Jap. Jour. Bot. V-2.
3. 沈再發 (1970) 利用自交不親和性育成甘藍之一代雜種 中國園藝 Vol 16(3):26-30.
4. 治田辰夫 (1962) 十字花科蔬 自家白莖以交雜不和合性 遺傳機構生關含五研究 Takii 長岡研究農場報告第 2 號: 1-169.
5. 幾竹正實、河野清 (1966) 初夏蒔甘藍 育種生關含五試驗, 日本熊本縣農業試驗場 昭和 40 年度蔬菜試驗成績書。No.39:9-51
6. 篠原捨喜 (1942) 甘藍 一代雜種採法 日本園藝學會雜誌 13(4):344-349.
7. 濱島直己、高野利康 (1959) 自家不和合性利用 生人五高冷地 米牛莖牛 舊 F₁ 育種 日本長野縣園藝試驗場昭和 34 年度試驗成績 38-44

Summary

1. This is a continued report of breeding work for years to develop hybrid F₁

variety cabbage more fittable for summer planting in Taiwan or to be planted under tropical environment. First report of it had been publicated last year.

2. Test on the completeness of self-incompatibility of strains of various cabbage varieties which had been segregated in previous years found that 4 strains of Yehsen var. with very good quality are completely selfincompatible. They will be used as the parent-stocks to be crossed reciprocally or with 2 strains of Yung-Chin-Early var. and 1 strain of Chu-Chiu var. for combination test. The later two are of very promising quality though the self-incompatibility is not yet to be completed.