

利用自交不親和性育成 甘藍之一代雜種(一)

The Utilization of Self-incompatibility to Breed
F₁ Hybrid Cabbage

沈再發

by

Tzai-fa Sheen

摘 要

由分離之 8 品種 13 系統甘藍為材料，利用自交不親和性以育成 F₁ 甘藍，在 116 試交組合中選出 3 優秀組合，合乎育種目標，具高溫結球性，早生，耐病及品質良好之性質。其中有兩組各具相同之一親本，此親本花苔較低而花及種子產量較少，採種時，必須設法解決此系統之抽苔開花問題。另一組合係品種內系統間交配，具親和性，抽苔開花皆很正常，且均已達自交不親和性。

引 言

本省甘藍雜交第一代的種子，素來購自日本，每磅零售 1,000-1,300 元。民國 54 年和 55 年輸入本省數量各為 14,160 磅和 15,164 磅。每年需要外匯近千萬元。且此等輸入品種，因不具高溫結球性及抗病性，故不適於本省四月至六月在平地播種，而形成本省夏季甘藍缺乏的現象。依本場自民國 53 年之栽培結果，葉深、溪湖、三芳夏寶、上海平頭、夏勝等品種，可在海拔 500 公尺抽苔開花，採收種子。據李伯年 (1966)⁽¹⁾指出，在海拔 1,000-2,000 公尺之地段，為本省很理想之採種區。由此確定本省亦具有甘藍育種條件。本試驗以本場自民國 53 年所分離之各系統，分別選出優良 13 系統為材料，利用甘藍自交不親和性

*本文發表於中國園藝 1970. 16(3): 26-30.

誌謝：本試驗承農復會補助經費，試驗進行期間，本場劉昌碧先生協助田間管理及調查工作。張生產課長江維參與組合優劣判定工作，文成後蒙莊場長紓，謝博士克昌之賜正，謹此一併致謝。

(self-incompatibility) 以育成高溫結球性，抗病早生及品質良好之夏季栽培種

類，期解決本省夏季甘藍缺乏之現象，並能節省購買種子之外匯。

材料及方法

用葉深 3 系統，溪湖 2 系統，三芳夏寶 2 系統，大型早生 1 系統，上海平頭 1 系統，永靖早生 1 系統，金實早生 1 系統，夏勝 2 系統，共八品種十三系統甘藍作材料。分別檢定其自交不親和性，在花苔上開 15 朵花時，以毛線繫結分為開花部分與蕾期部分，並以當日開的新鮮花粉，將開花部分 10 朵花及蕾部分 20 朵蕾，同時行開花授粉 (open pollination) 及蕾期授粉 (bud pollination)。種子成熟時，以毛線繫結處為起點，往上 (蕾部分) 及往下 (開花部分) 依花序之位別，計算其稔實粒數，並就每一授粉之稔性程度判定其自交不親和性程度及其交配親和性 (cross-compatibility)。在花苔上開 20 朵花時，行品種間或系統間之開花授粉。種子成熟時，計算各花位別之稔實粒數，以其每莢平均粒數判定其交配親和性程度。檢定具親和性組合之適應性 (adaptation abilities) 係就交配具親和性之各組合，將所採取之種子行夏播，作各項生育及特性調查。記錄結球開始日期及其最大葉長，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，生育日數等。並調查植株生長勢，整齊度，株態，抗病性，緊度，具優秀各組合同時嚐其品質。

本試驗在 57 年 9 月 10 日播種，58 年 6 月 28 日將具親和性交配組合之種子播種。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、 P_2O_5 20kg、 K_2O 20kg，40% N、K 作為追肥。並用速滅靈，及大生 45 等防治病蟲害。

結果與討論

檢定自交不親和性結果如表一，稔實情形見圖一，已達到自交不親和性之系統有 No.1,2,3,4,12 等五個系統，其餘系統未達自交不親和性階段。在自交不親和性的系統中，No.4 系統雖已達自交不親和性，但其蕾部分之稔實性很低，每一花苔平均僅 20 粒種子，因此將來在原種生產上很難實用化。而 No.1, No.2 和 No.12 之蕾期授粉的稔性較高，尤以 No.1 最高。

各品種與系統間之正反交配在 132 組合中交配稔性程度如表二，以 1 筍 11、1 筍 9、1 筍 10、1 筍 5、6 筍 12、7 筍 10、9 筍 5、2 筍 7、6 筍 9、6 筍 8 等 10 個組合具最高之親和性，其每莢平均種子數達 15 粒以上。其次 6 筍 11、7 筍 13、8 筍 4、11 筍 8、1 筍 8、5 筍 1、11 筍 1、9 筍 11、8 筍 3、6 筍 1、1 筍 3、4 筍 6、7 筍 8、2 筍 4、10 筍 5、10 筍 6、9 筍 6、7 筍 1、1 筍 7、8 筍 1、14、11 筍 3、9 筍 1、11 筍 4、3 筍 11、6 筍 5、6 筍 7 等組合每莢平均種子數在 10 15 粒

之間，其他之組合每莢平均種子數在 10 粒以下。同時有許多親和性很低的組合存在。

所交配之具親和性組合，除種子極少及失去發芽之組合外，共有 112 組合。已完成調查親和適應性組合計 87 組合，另 25 組合因 9 月 26 日艾爾西颱風之影響，只完成特性調查，而生育調查未完成。由生育及特性調查，選出第 2,10,13,14,40,42,48,51,64,65,66,81,83 等 13 組合較為合乎育種目標。尤以 42，48 及 51 三個組合最為理想。第 48 組合，極早生，定植後 50 日就可採收，外葉少且為直立性，為可以密植之株態，具抗病之優點。唯此組合有一親本抽苔時，花軸伸長不很高，為需較長低溫期間及要求較低溫度的系統，因此需將此系統之抽苔問題予以解決，將來採種工作才不致發生困難。第 42 組合，亦為極早生，特性與前組合略同，因其有一相同的親本。至於第 51 組合，係品種內之系統間交配，球較前二組合略小，亦為早生組合，定植後 57 天可採收，球質柔軟，味道甜，外葉少而直立性，將來在市場上頗有希望，而此組合之兩親本抽苔開花良好，兩親之親和性亦為中等。

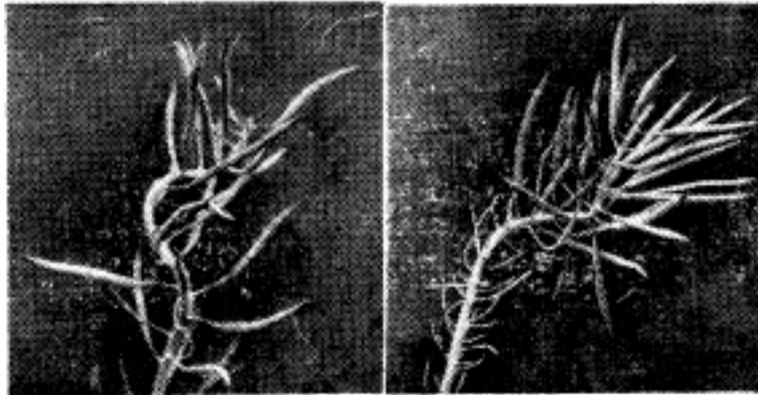
表一 自交系之花位別稔性表

品 系 花位		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
蕾 部 分	一花枝平均													
	種子粒數	226	139	91	20	65	112	197	73	103	95	101	110	62
	16 - 20 花	12.0	6.3	1.4	0.6	3.7	6.1	8.5	5.7	5.2	4.3	5.5	6.6	0.3
	11 - 15 花	14.2	10.0	6.5	2.6	1.6	5.7	11.1	3.3	6.0	4.7	5.9	4.8	3.9
	6 - 10 花	13.0	9.3	9.2	0.6	6.3	5.3	13.2	3.7	5.1	4.8	5.9	6.9	6.3
	1 - 5 花	6.2	2.1	2.1	0.2	1.4	5.3	6.6	1.8	4.2	5.2	2.8	3.7	1.9
開 花 部 分	一花枝平均													
	種子粒數	0	0	0	0	4	4.5	21.5	3	4	4.5	3	1.5	1.2
	6 - 10 花	0	0	0	0	0.2	0	1.2	0.3	0.4	0	0	0	1.1
	1 - 5 花	0	0	0	0	0.6	1.5	3.1	0.3	0.4	0.9	0.5	0.3	1.3

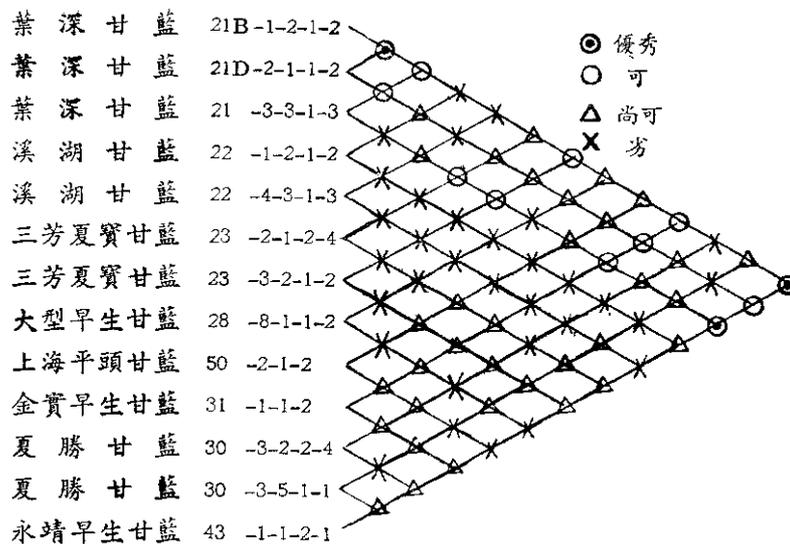
表三 交配組合之適應性調查表

甘 藍 生 育 調 查 表																
供試組合 No.	結球開始			收 穫 期				球						生育日數	總數	外葉%
	日期	外葉長	外葉數	日期	外葉長	外葉數	外葉重	橫 cm	縱 cm	橫/縱	重 kg	葉數	心長			
2	28/8	15	17.5	25/9	32	11.5	500	15.3	11	1.39	1480	46	9	59	1825	27.4
10	29/8	14.6	16.6	26/9	29.5	6.5	475	13.5	9.2	1.47	1250	45.5	7.2	60	1925	24.7
13	26/8	12.3	14.3	25/9	34	11	565	2435	11.5	2.2	1345	45	9	59	2065	27.4
14	29/8	16.8	16	26/9	36	14	800	23.5	12	1.96	1360	50.9	7.5	60	2420	33.0
40	28/8	15.3	13.6	23/9	29	13.5	525	17.5	8.5	2.06	1220	58	6.5	57	1890	27.3
42	28/8	15	15.3	18/9	34	10.5	500	20.5	10	2.05	1255	46.5	7	52	1850	27.1
48	23/8	14.3	15.6	16/9	34	9.5	605	23	9.5	2.42	1675	45.5	8.7	50	2415	25.0
51	23/8	14.3	14	23/9	29	11.5	525	22	9	2.44	120	46.5	7.2	57	1810	29.0
64	25/8	12	15.3	23/9	30	15	525	20	9.5	2.1	1200	59.5	9	57	1855	28.3
65	25/8	14.3	16.6	23/9	34	24	600	21	9.5	2.21	1270	49	8	57	2225	27.0
66	25/8	15.3	13.6	24/9	31	13.5	595	20.5	10	2.05	1240	46.5	8	58	2050	29.4
甘 藍 特 性 調 查 表																
供試組合 No.	生長 勢	外 葉				球					抽苔	球質	備考			
		整齊	姿態	花青素	耐病	整齊	型	耐病	緊度	裂球						
2	+++	++	中	-	+++	++	扁	+++	++++		-	中				
10	+++	++	中	-	+++	++	扁	+++	++++		-	中				
13	+++	+++	中	-	+++	++	扁	+++	++++		-	中				
14	+++	+++	中	-	+++	++	扁	+++	++++		-	中				
40	+++	++	中	-	+++	++	扁	+++	++++		-	中				
42	+++	+++	立		+++	+++	扁	+++	++++			中				
48	+++	+++	立		+++	++	扁	+++	++++			中				
51	+++	+++	立	-	+++	+++	扁	+++	++++		-	中				
64	+++	++	中	-	+++	++	扁	+++	++++		-	中				
65	+++	++	立	-	+++	++	扁	+++	++++		-	中				
66	+++	++	立	-	+++	++	扁	+++	++++		-	中				

註：生長勢：+++強 ++中強 +弱 緊度：++++很緊 +++略緊 ++略鬆 +很鬆
 整齊：+++整齊 ++略整齊 +不甚整齊 裂球：不裂球 x裂球
 花青素：+有 -無 備考：最有希望之組合 有希望之合組
 耐病：+++最強 ++強 +弱



圖一、自交具親和系統(左)與自交不親和系統(右)之稔實情形



圖二、組合優劣性之判定

參考文獻

- 1.李伯年(1966) 臺灣山地之蔬菜 臺灣銀行臺灣研究叢刊第八一種 臺灣之山地經濟 245-273
- 2.治田辰夫(1962) 十字花科蔬菜 自家白叟以交雜不和合性 遺傳機構 生關係五研究 Takli 長岡研究農場報告第2號:1-169
- 3.幾竹正實、河野清(1966) 初夏蒔甘藍 育種生關係五試驗 日本熊縣農業試驗場昭和40年度蔬菜試驗成績書 No.39:9-51
- 4.篠原捨喜(1942) 甘藍 一代雜種採種法 日本園藝學會雜誌 13(4)344-349
- 5.Ashizawa, M., and Yamoto, M., (1964) Breeding of the early summer sowing

cabbage in Kjusshu. Kjusshu Agricultural Research No. 26: 252-253.

6. Kakizak, Y., (1930) Studies on the genetics and physiology of self- and cross-incompatibility in the common cabbage, Jap. Jour. Bot. 2.

Summary

1. In order to have a variety of cabbage for Taiwan summer growing. Thirteen strains of eight varieties cabbage were used for materials. Utilization of self-incompatibility in the production of F₁ hybrid cabbage.

2. Selected 3 combinations among the 116 cross combinations, which had hot hardiness, early maturity, disease resistance and good quality.

3. But two these combinations are same one of parents it can't stalk and flowering completely, unless deeper and longer of low temperature. The other combination is crossing between strains of a variety, its attained self-incompatibility and cross-compatibility already.