

冬瓜純系選種試驗初報¹

林學詩²

摘要

由行政院農業委員會自印度引進的數個冬瓜品系分配至本場試種，經試種結果發現這些冬瓜勢強、適應性良好，可成爲優良的育種材料。新引進冬瓜品系果實大小形狀變異很大，初步依其果實外觀及果形指數（果長／果寬）分爲球形、短圓形、短筒形、及長筒形等 4 種果形，選擇不同果形的植株以自交方式進行純系選種試驗連續二代，使冬瓜果實長度及果形變異範圍縮小且符合選種目標。本文係初步試驗結果報告，將可作爲今後冬瓜育種之參考。

（關鍵字：冬瓜、育種）

前言

冬瓜原產於我國及印度，廣泛地栽培於熱帶亞洲各地，爲一東方特有的蔬菜作物^(1,5)。本省最常見的冬瓜栽培種有二類，都是大型種，一爲果面具有白色蠟粉的白殼大冬瓜，一爲果面少蠟粉果皮呈綠色的青殼長冬瓜⁽¹⁾。行政院農業委員會於 1986 年組團赴世界各地蒐集團藝及特用作物種源，先後引進許多團藝作物，以充實國內種源，增加作物育種之材料⁽⁶⁾。其中分配本場試種有自印度引進的數個冬瓜品系，生長表現極爲良好，但其果型較本地種小，而品系內果實形狀大小呈現多種型式，在品種選育及遺傳研究上是很好之材料，值得進一步加以選拔利用。冬瓜作物的研究報告除了在印度發表較多外其他並不多見^(8,9,10,11)，瓜類植物雖是天然異花授粉的作物，但是經過很多學者的試驗，自交後並沒有使生長勢減低的趨勢，因此純系育種法在瓜類中成爲很有效的方法⁽³⁾。本試驗參考其他瓜類作物的育種方法^(2,3,4)，以自交方式將新引進的冬瓜品系分離純化，初步探討選種之效果，以作爲進一步選育試驗之依據。

材料與方法

冬瓜供試材料爲農委會引進編號爲：IDA-V-088、IDA-V-110、IDA-V-172、IDA-V-235、IDA-V-061、IDA-V-062 等 6 品系，於 1988 年 4 月 6 日定植，行株距 3.5m × 1.2m，一品系種一行，每株之第一朵雌花摘除，留第二朵以後之雌花行人工自花授粉，花開之前一日下午，選擇次日將開雌花以及同一枝條上下節位的雄花 1-2 朵分別套袋，次日早晨九點鐘以前完成授粉工作，每一株授粉留果 1-2 個，其餘雌花開放授粉。果實成熟時分株分批採收，逐一記錄每個果實之重量、果長（縱徑）、果寬（橫徑），並以果長除以果寬作爲果型指數。在各系統內選擇合於選拔目標的自交果實採收種子，作爲下一代試驗之材料。

自交第一代分型系重新編號，於 1988 年 8 月 30 日定植，行株距 4.0m × 1.5m，採順序排列，一品系種一行，同樣分株進行人工自花授粉、採果、記錄等工作。選擇合於選拔目標的自交果實採收種子，作爲下一代試驗之材料。

自交第二代同樣分型系重新編號，於 1989 年 3 月 6 日定植，行株距 4.0m × 1.5m，採順序排列，一品系種一行，同樣分株進行人工自花授粉、採果、記錄等工作。

1. 花蓮區農業改良場研究報告第 54 號，本試驗研究經費承行政院農業委員會補助 (78 農建 - 7.1- 糧 - 104-14)，謹此致謝。

2 作物改良課助理

結果與討論

新引進冬瓜種子於 1988 年 2 月播種育苗，除 IDA-V-061 及 062 未發芽外，其餘四品系分別定植田間觀察，這些冬瓜的葉片為掌狀深缺刻，顏色深綠，與本地種頗為不同；雌雄異花同株，雄花先開，雌花則在第 20 幾節以後才發生；幼果表面滿佈絨毛，成熟時果面具白色腊粉，果實橫切面呈實心狀無空腔。將各品系果實採收後分別排列調查，則見品系間與品系內果實大小及形狀存有很大之差異，為便於分類統計，將果長除以果寬作成果型指數，其分佈範圍由 1.00 至 3.10，變異非常大，由出現頻率較多處界定果型，對照各品系果實實際表現之大小形狀，可大略將這些冬瓜果實區分為球形 (Round, 指數 1.00-1.40)、短圓形 (Short Oval, 指數 1.41-1.80)、短筒形 (Short Cylinder, 指數 1.80-2.40)、長筒形 (Long Cylinder, 指數 2.40 以上) 等四類。088 品系大多為球形；110 品系內四種果形均有，但以球形及短圓形居多；172 品系內也是四種果形均有，但以短圓形和短筒形居多；235 品系內則有球形及短圓形，約各佔半數 (圖 1、圖 2)。

依據外表形，在品系內各選出不同果型的冬瓜果實總共 7 個，其中 088 品系選 1 個 (短圓形)，110 品系選 2 個 (均為短圓形)，172 品系選 2 個 (短筒形及長筒形)，235 品系選 1 個 (球形及短圓形)，這些果實均由自交而來，分別加以重新編號，其性狀列於表 1。

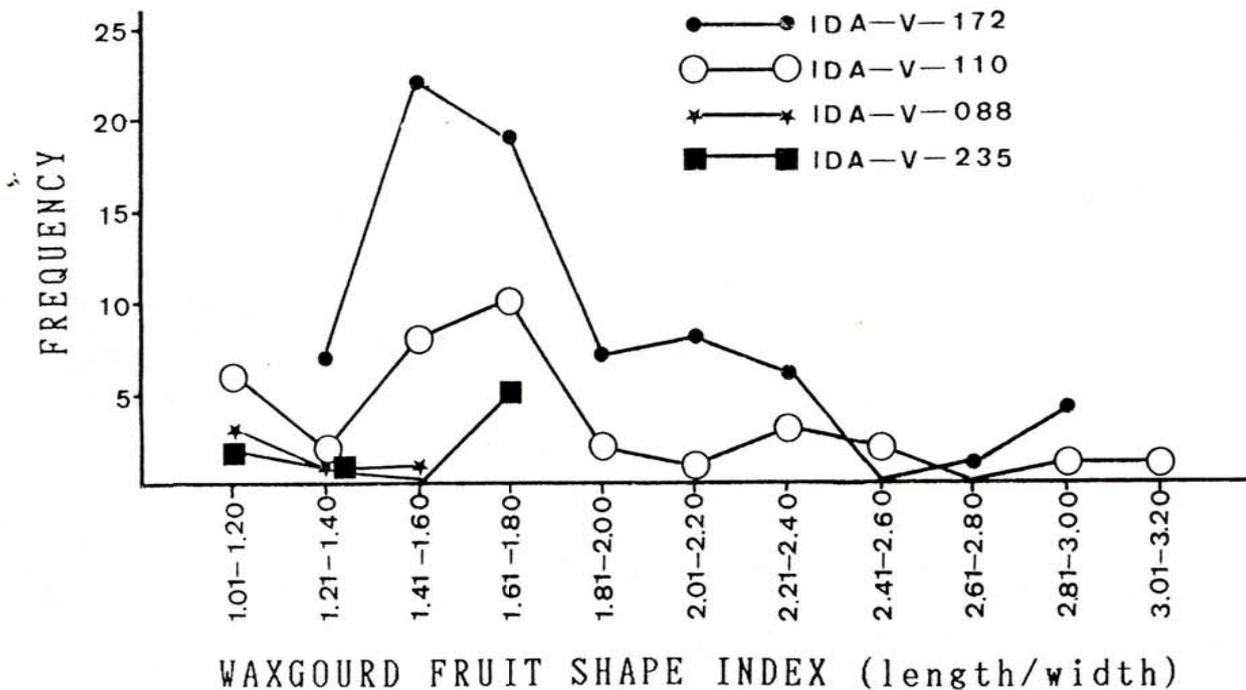


圖 1. 冬瓜品系 IDA-V-088, 110, 172, 及 235 之果型指數 (果長/果寬) 分佈圖

Fig. 1. Frequency distributions of waxgourd fruit shape indices (length/width) for IDA-V-088, 110, 172, and 235.

自交第一代冬瓜栽培結果列於表 2，在 7 個品系中 088-1、235-1、235-2 等 3 品系果型表現均為球形，其中 088-1 果形最大，235-1 次之，235-2 最小，雖然品系內果重仍有變異，但果形已趨於一致。110-1 和 110-2 品系均含有球形、短圓形、短筒形三種果形，其中 110-1 品系內以短圓形佔 75% 為最多，110-2 品系內則以球形佔 46% 為最多，短圓形佔 42% 次之；平均果重前者為 5.02 公斤，後者為 5.73 公斤。172-3 和 172-4 品系均含有短圓形、短筒形、長筒形三種果形，其中 172-3 品系以短圓形佔 78% 為最多，短筒形次之佔 19%，172-4 品系以長筒形佔 45% 為最多，短筒形次之佔 41%；平均果重前者為 6.17 公斤，後者為 4.68 公斤。

表 1. 冬瓜第一代入選株果實性狀

Table. 1. Fruit traits of waxgourd in selected parents of F_1

入選果實 Selected fruit	果重 Fruit weight (kg)	果長 Fruit length (cm)	果寬 Fruit width (cm)	果形指數 Fruit shape index (len./wid.)	果形 Fruit * shape
IDA-V-088-1	8.75	29.6	19.7	1.50	短圓形 SO
IDA-V-110-1	8.15	30.6	20.5	1.49	短圓形 SO
IDA-V-110-2	3.30	23.2	15.8	1.47	短圓形 SO
IDA-V-172-3	3.30	30.6	13.7	2.23	短筒形 SC
IDA-V-172-4	4.60	40.4	14.3	2.83	長筒形 LC
IDA-V-235-1	7.75	25.7	21.5	1.20	球形 R
IDA-V-235-2	2.48	21.3	14.0	1.52	短圓形 SO

*Fruit shape: R=Round, SO=Short Oval, SC=Short Cylinder, LC=Long Cylinder

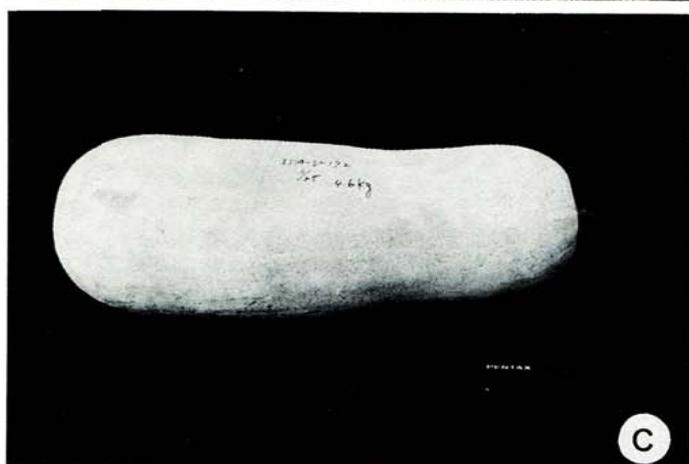
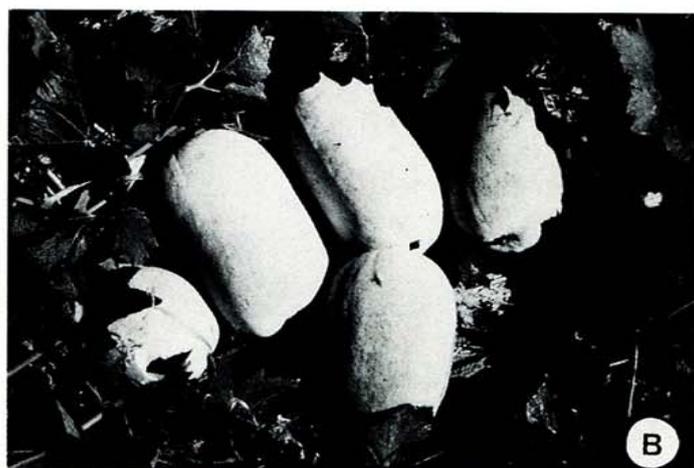


圖 2. 新引進冬瓜之外觀

- A. 球形
- B. 短圓形
- C. 長筒形

Fig. 2. Fruit shapes of waxgourd.

- A. Round type
- B. Short oval
- C. Long cylinder

表 2. 自交第一代冬瓜之果實性狀

Table. 2. Fruit traits of F1 generation of waxgourd.

品系 Breeding line	重量 Fruit weight (kg)	果長 Fruit length (cm)	果寬 Fruit width (cm)	果形指數 Fruit shape index (len./wid.)	果形比率(%)* Fruit shape ratio*			
					R	SO	SC	LC
IDA-V-088-1	13.68	30.33	25.87	1.17	100			
IDA-V-110-1	5.02	26.08	17.14	1.53	21	75	4	
IDA-V-110-2	5.73	26.73	18.05	1.49	46	42	12	
IDA-V-172-3	6.17	30.28	17.48	1.75		78	19	3
IDA-V-172-4	4.68	34.17	14.41	2.39		14	41	45
IDA-V-235-1	8.67	24.99	21.77	1.16	100			
IDA-V-235-2	5.42	23.90	18.25	1.30	100			

* 果形代號：R.球形 SO.短圓形 SC.短筒形 LC.長筒形

* Fruit shape:R=Round, SO=Short Oval, SC=Short Cylinder, LC=Long Cylinder

由自交第一代果實表現情形來看，果型分佈似有朝向選種方向之趨勢（表1及表2）即圓形果的後代果形偏向於圓形，而長形果的後代果形偏向於長形。為了便於掌握果實變異，自交第二代選擇果型差異較大的3個自交果實重新編號，088-1-1為球形；110-1-13為短圓形；172-3-5為長筒形。

自交第二代冬瓜栽培結果顯示，3個品系中088-1-1品系的果實均為球形；110-1-13品系內以短圓形佔64%為最多，球形次之佔32.0%；172-3-5品系內以長筒形佔59%為最多，短筒形次之佔33%（表4）。與前代相比較（表2），088-1-1品系的果形已呈固定的球形，果形指數接近於1.00，即果長約等於果寬。110品系原本果形分佈的範圍很廣，4種果形均有（圖1），選擇短圓形系統，經過2代自交後，果形趨向於短圓形及球形，果形指數接近於1.50，即果長約為果寬的1.5倍（表2、表4），果長分佈範圍則集中在26-28公分之間（圖3）。172品系原本果形分佈的範圍也很廣，4種果形均有（圖1），選擇果形較長的系統自交，第一代果形大部份為短圓形，只有3%為長筒形（表2），第2代則大部份為長筒形，果形指數近於2.50，即果長約為果寬的2.5倍（表4），果長分佈範圍則集中在38-46公分之間（圖3），表示選種效果甚為明顯。

在果重方面，088-1-1平均重13.41公斤，近於自交第一代之平均值，但品系內變異範圍仍很大；110-1-13平均重5.81公斤，近於其母果，品系內變異範圍小而趨向於6.0公斤；172-3-5平均重6.06公斤，較母果為輕，但品系內變異範圍小而趨向於5.0公斤（表4、圖4）。

表 3. 冬瓜第二代入選株果實性狀

Table. 3. Fruit traits of waxgourd in selected parents of F

入 選 果 實 Selected fruit	果 重 Fruit weight (kg)	果 長 Fruit length (cm)	果 寬 Fruit width (cm)	果 形 指 數 Fruit shape index (len./wid.)	果 形 Fruit * shape
IDA-V-088-1-1	17.0	35.0	27.3	1.28	球 形 R
IDA-V-110-1-13	5.9	28.4	18.2	1.56	短圓形 SO
IDA-V-172-3-5	7.7	41.0	16.5	2.48	長筒形 LC

* Fruit shape:R=Round, SO=Short Oval, LC=Long Cylinder

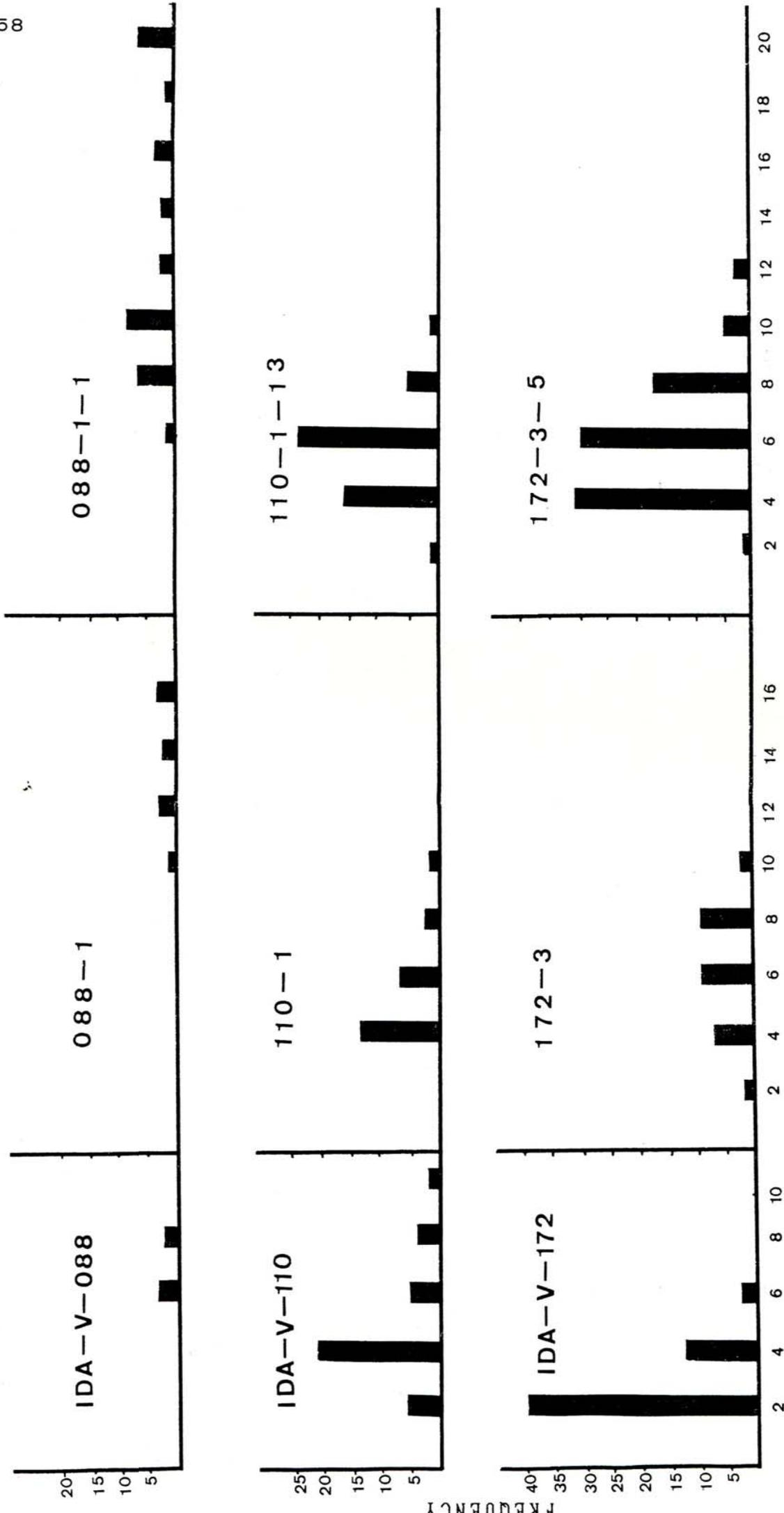
表 4. 自交第二代冬瓜之果實性狀

Table. 4. Fruit traits of F₂ generation of waxgourd.

品 系 Breeding line	重 量 Fruit weight (kg)	果 長 Fruit length (cm)	果 寬 Fruit width (cm)	果 形 指 數 Fruit shape index (len./wid.)	果 形 比 率 (%) * Fruit shape ratio*			
					R	SO	SC	LC
IDA-V-088-1-1	13.41	29.23	27.17	1.08	100			
IDA-V-110-1-13	5.81	28.35	19.22	1.47	32	64	4	
IDA-V-172-3-5	6.06	40.24	16.32	2.50		8	33	59

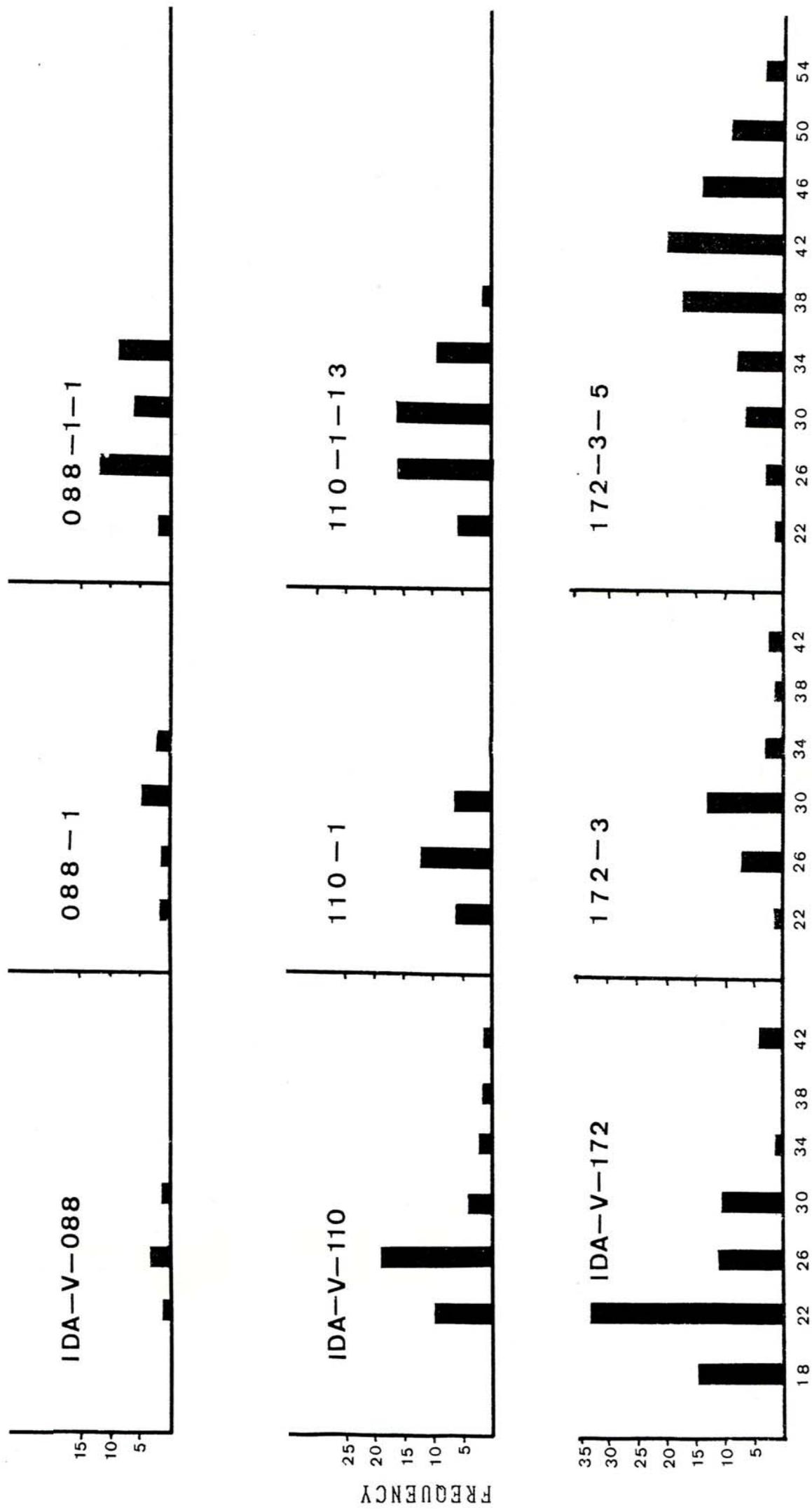
* 果形代號: R.球 形 SO.短圓形 SC.短筒形 LC.長筒形

* Fruit shape:R=Round, SO=Short Oval, SC=Short Cylinder, LC=Long Cylinder



FRUIT WEIGHT (CLASS CENTERS IN KILOGRAMS)

圖 4. 冬瓜品系 IDA-V-088, 110, 172 及其後裔之果重分佈圖
Fig. 4. Frequency distributions of waxgourd fruit weight for IDA-V-088, 110, 172, and their progenies.



FRUIT LENGTH (CLASS CENTERS IN CENTIMETERS)

圖 3. 冬瓜品系 IDA-V-088, 110, 172 及其後裔之果長分佈圖

Fig. 3. Frequency distributions of waxgourd fruit length for IDA-V-088, 110, 172, and their progenies.

新引進冬瓜品系共同的優點是生長勢強、葉片缺刻較深、葉質較硬、抗病力較強（與本地種同時種植比較，依作者觀察之紀錄）、生長期長、果實耐貯藏（在室溫中可貯藏8-12個月）、對於日照長短不敏感，長日下仍可開花結果、這些優點將可使其成為冬瓜育種上的良好材料，

引種雖非真正的育種方法，但在推陳出新、創造新興產業及改進農業生產方面卻有很大的貢獻，本省過去引種成功的事例即為明証⁽⁶⁾；而新引入的作物品種必須先作栽培觀察，甚至加以分類固定，才能成為有用的育種材料⁽⁷⁾。瓜類作物由於無自交弱勢現象，因此採用自交分離純系選種法育種，往往能在短期內獲致良好之品種進而推廣種植^(3,4)；此法簡而易行為其優點，但瓜蔓甚長，育種需要較大面積則為其缺點。純系選拔法為選種壓力最大的育種方法，其目的在淘汰不良因子型，逐漸提高優良因子（或期望因子）之同質結合型在基因庫中之頻度⁽⁷⁾。本試驗探討新引入冬瓜經過二代自交純化之效果，顯示此種作物在果形表現方面確可因此操作而朝向選種方向，尤其果實長度及果形漸趨一致，預期再進行2-3代後將可縮小其變異範圍而加以固定。但為避免早代選種壓力過強造成遺傳偏流（genetic drift）現象⁽⁷⁾，損失一些有用的基因型，因此在早期留種時似宜多蒐集表現歧異的各系統，以備日後之需，本試驗進行中已注意及此一事項，並預留各種果形之後代繼續繁殖選育，並對各選系之品質及其他優良園藝性狀，抗病蟲害性等進一步測定，以期選出之品系適應本省栽培。

參考文獻

1. 王進生 1982 冬瓜 瓜類栽培(增訂三版) p.25-33 豐年社
2. 李伯年 1982 蔬菜育種與採種 p. 221-227. 茂昌圖書公司
3. 李學勇 1981 園藝育種學(增訂版) p.158-176. 李學勇編印
4. 郁宗雄 1975 台灣西瓜育種成果 科學農業 23:197-205.
5. 胡昌熾 1971 園藝植物分類學 p.288-290 台灣中華書局
6. 康有德、李金龍、屈先澤、黃賢良、徐信次、周廷光 1986 園藝及特用作物引種團新種類及品種引種報告 中國園藝 32(4):199-204.
7. 盧守耕譯 1976 作物育種學導論 324pp. 台灣大學
8. Kamalanathan, S. 1972. Studies on sex expression and sex ratio in ash-gourd (Benincasa hispida L.). Madras Agri. J. 59(9-10):486-495.
9. Randhawa, K.S., S.Mohan, and S.K.Arora. 1982. Floral features of Benincasa hispida Thunb and Cogn. with special reference to anthesis, dehiscence, stigma receptivity and pollen germination under different media. Hayana J. of Hort. Sci. 11(3-4):266-269.
10. Sundararajan, S. and C.R. Muthukrishnan. 1982. A high yielding ashgourd. Ind. Hort. 27(3):15.
11. Thamburaj, S. and S. Kamalanathan. 1973. Sex expression in Cucurbita moschata Poir. and Benincasa hispida Cogn. Madras Agri. J. 60(9-12):1673-1681.