黃秋葵種原之數量性狀變異研究

劉 敏 莉[1]　郭 介 煒[2]　吳 詩 都[3]

摘　要

以高雄區農業改良場所蒐集之黃秋葵種原為材料，進行種原之數量性狀變異研究。結果得知，由 58 個品種特性分析顯示，可在種原變異中找到適合一般栽培之株型性狀，分別是始花期株高為 70 公分，主莖分枝數 3 分枝，始花節位為 7 節，始花天數 44 天，早期單株果數 58 果，產量 5792.3 公克／3.5m^2，果長 8 公分，果徑 2 公分或單果重 10.5 公克之不同基因型，今後將可作為雜交育種之親本。果長及果重因蒐集地區之不同也有顯著差異，果長以印度、馬來西亞及斯里蘭卡地區較長，果重以菲律賓地區最重。

關鍵語：黃秋葵、數量性狀、變異

前　言

黃秋葵屬錦葵科 (Malvaceae) 秋葵屬，一年生草本植物，學名為 *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. ，2n=130，俗名羊角菜、羊角豆。它的果實長條形如羊角，莢內有許多小黑豆，故又叫角豆，原產於非洲阿比西尼亞、埃及及加勒比海一帶。十二世紀以後漸次在歐洲當做蔬菜食用，十八世紀由歐洲傳入美國，成為歐美人士喜愛的果菜之一。台灣近年來因保健意識抬頭，而黃秋葵之嫩果含有水溶性纖維及醣蛋白質黏蛋白的黏滑物質，具整腸健胃功效 (3)，又根據農委會農業統計網頁之產銷資料服務系統中，台灣近五年拍賣市場統計黃秋葵交易量，已由 1997 年 297 公噸增加至 2000 年 400 公噸，可知黃秋葵的生產與消費人口正逐漸增加中。

種質資源是提高生產力和展開育種工作的物質基礎，選育優良品種必須有豐富的種質資源作為原始材料，故廣泛深入研究與合理利用種質資源是從事作物育種之基本工作 (1)。以改良數量性狀為目標之育種計劃，可以從所擁有種原的基因型種類及歧異性大小，預測其所能獲得的成果 (5)。故了解黃秋葵

---

[1]高雄區農業改良場旗南分場助理。
[2]國立嘉義大學農藝學系講師。
[3]國立中興大學農藝學系教授。
[4]審查委員：曾富生教授，國立中興大學農藝學系。

種原之變異情形，有助於其今後育種及種原保存工作。本試驗之目的為進行黃秋葵種原變異之分析，以瞭解所蒐集種原間數量性狀之變異性。

材料與方法

以高雄區農業改良場歷年自各國引進的黃秋葵 58 **個品種（***A. esculentus***）（其中包括斯里蘭卡** 4 **個、夏威夷** 1 **個、印度** 8 **個、馬來西亞** 9 **個、菲律賓** 17 **個、日本** 4 **個、美國** 4 **個、臺灣** 10 **個及泰國** 1 **個）為材料。**

於 2000 **年** 6 **月** 11 **日播種（播種前種子先浸種一天）於** 20 **格穴盤中育苗，待長出三片本葉時再定植於高雄區農業改良場旗南分場試驗田。田間設計採順序排列，二重複，每品種每重複種植** 12 **株，行距** 70cm**，株距** 50cm**，定植後一個月，每** 0.1 **公頃施用台肥** 39 **號** 40 **公斤作為追肥，田區每二個星期進行一次灌水，病蟲害則參照蔬菜病蟲害綜合防治專輯之推薦藥劑進行防治。生育期間每重複調查每行中間** 10 **株之植株外表性狀及早期產量。調查項目及方法詳述如下：**

(1)**株高（**plant height**）：於植株開花時，測量植株地面至末梢頂端之高度，以公分表示。**

(2)**主莖分枝數（**primary branches**）：於植株開花時，計算主莖之第一分枝數，以枝表示。**

(3)**節間長（**inter nodal length**）：於植株開花時，測量主莖上第** 5　10 **節之節間長度求平均值，以公分表示。**

(4)**主莖節數（**node No. on main stem**）：於植株開花時，計算主莖上之節數。**

(5)**始花節數（**node No. at first flowering**）：計算每株第一朵開花之節位數，以節表示。**

(6)**始花日數（**days to flowering**）：調查播種至開花所需之日數，以天表示。**

(7)**單株果數（**fruit No.／plant**）：為開始開花後一個月累積果數，以果表示。**

(8)**產量（**yield**）：調查開始採收之一個月累積產量，以公克表示。**

(9)**果長（**fruit length**）：取開花後** 3-4 **天蒴果三個，測量果實長度並平均之，以公分表示。**

(10)**果徑（**fruit diameter**）：取適收期果實三個，測量果實底部上** 2/3 **處橫徑並平均之，以公分表示。**

(11)**單果重（**fruit weight**）：取適收期果實三個，稱其鮮重並平均，以公克表示。**

資料分析先以 SAS**（**Statistical Analysis System**）之** General Linear Model

Procedure 進行品種 12 個農藝性狀之變方分析，再以 MEANS Procedure（彭昭英，1995）計算其平均值、標準誤差、範圍、變異係數及遺傳變異係數等介量。

結果與討論

將試驗所得資料進行變方分析結果如表 1 所示，顯示在株高、主莖分枝數、節間長、主莖節數、始花節位、始花天數、單株果數、產量、果長、果徑及單果重等 11 個性狀，品種間均有明顯差異，表示所蒐集之種原存在很大之歧異性。

表 1. 黃秋葵農藝性狀之變方分析

Table 1. Mean square of the analysis of variance for agronomic characters of okra

S.O.V	D f	Plant height	Primary branches	Inter nodal length	Node No. on main stem	Node No. at first flowering	Days to flowering
Block	1	137.29	43.21**	0.25	13.51	12.71	3.17
Genotype	57	6436.86**	135.78**	2.35**	269.71**	225.53**	1128.58**
Error	57	645.59	4.94	0.17	10.92	10.95	96.31

S.O.V	Df	Fruit No. ／plant	Yield	Fruit length	Fruit diameter	Fruit weight
Block	1	65.10	2.32×10^{6}	0.71	0.001	1.52
Genotype	57	195.45**	1.8×10^{6}**	0.99**	0.04**	2.16**
Error	57	61.29	0.68×10^{6}	0.26	0.007	0.55

**：Significant at 0.01 probability level.

58 個黃秋葵基因型之農藝性狀估值列於表 2，株高之平均值為 133.8 公分，變異範圍從 65　309 公分，標準偏差為 59.26，變異係數為 44%，遺傳變異係數為 40.21。主莖分枝數平均值為 11.1 枝，變異範圍從 2　49 枝，標準偏差為 8.37，變異係數為 75%，遺傳變異係數為 72.72。節間長平均值為 6.4 公分，變異範圍從 4.2　10.1 公分，標準偏差為 1.12，變異係數為 53%，遺傳變異

係數為 51.77。主莖節數平均值為 21.9 節，變異範圍從 9　62 節，標準偏差為 11.79，變異係數為 17%，遺傳變異係數為 16.22。始花節數平均值為 16.1 節，變異範圍從 4　51 節，標準偏差為 10.83，變異係數為 66%，遺傳變異係數為 63.96。在始花天數，平均值為 76.6 天，變異範圍從 44　137 天，標準偏差為 24.46，變異係數為 31%，遺傳變異係數為 29.93。單株果數平均值為 22.7 果，變異範圍從 1　58 果，標準偏差為 11.31，變異係數為 49%，遺傳變異係數為 36.03。產量平均值為 1492.9 公克，變異範圍從 7.7　5792.3 公克，標準偏差為 1119.63，變異係數為 74%，遺傳變異係數為 50.09。果長平均值為 7.3 公分，變異範圍從 3.9　9.6 公分，標準偏差為 0.79，變異係數為 10.85，遺傳變異係數為 8.19。果徑平均值為 1.5 公分，變異範圍從 1　2.1 公分，標準偏差為 0.15，變異係數為 9%，遺傳變異係數為 8.28。單果重平均值為 7.8 公克，變異範圍從 4　10.5 公克，標準偏差為 1.17，變異係數為 14%，遺傳變異係數為 11.36。

表 2. 58 個黃秋葵種原農藝性狀之估值

Table 2. Estimate of agronomic characters for 58 okra varieties

Estimate	Plant height (㎝)	Primary branches	Inter nodal length (㎝)	Node No. on main stem	Node No. at first flowering	Days to flowering (day)
Mean	133.8	11.1	6.4	21.9	16.1	76.6
Range	65~309	2~49	4.2~10.1	9~62	4~51	44~137
S.D.	59.26	8.37	1.12	11.79	10.83	24.46
CV	44%	75%	53%	17%	66%	31%
GCV	40.21%	72.72%	51.77%	16.22%	63.96%	29.93%

Estimate	Fruit No. ／plant	Yield (g)	Fruit length (㎝)	Fruit diameter (㎝)	Fruit weight (g)
Mean	22.7	1492.9	7.3	1.5	7.8
Range	1~58	7.7 ~5792.3	3.9 ~9.6	1~2.1	4~10.5
S.D.	11.31	1119.63	0.79	0.15	1.17
CV	49%	74%	10%	9%	14%
GCV	36.03%	50.09%	8.19%	8.28%	11.36%

遺傳變異係數（GCV）可說明性狀在原始群體之遺傳變異程度，也可以了解該群體基因庫之遺傳潛力。由變異係數及遺傳變異係數之比較可知，以節間長、果長、果徑及單果重之變異係數較小，顯示品種間這 4 個農藝性狀變異不大。而株高、主莖分枝數、主莖節數、始花節位、始花天數、單株果數及產量等 7 個性狀在品種間存在很大變異。

經由卡方測驗方法進行果長及單果重等性狀不同地區獨立性測驗[4]，分析結果 $\div^2$ 值均達顯著，表示來自不同地區之種原間彼此為獨立。而黃秋葵 58 個種原之不同地區果長變異結果如表 3 及圖 1。由表 3 及圖 1 得知，不同地區之果長呈顯著差異，果長差異由 4 至 9 公分，且在 58 種原中有 6.9%比例之種原其果長大於 8.0 公分，而 1.7%則為小於 5 公分。在平均果長上，印度、馬來西亞及斯里蘭卡等地區之果長較長，而其他地區之果長較短。不同地區單果重變異結果如表 4。如表所示不同地區之單果重呈顯著差異，單果重分佈由 4 至 9.5 公克以上，有 6.9%之單果重大於 9.5 公克，而 3.4%則為小於 6 公克。在平均單果重上，以菲律賓地區之 8.92 公克，明顯高於其他地區。此種地區間之差異可能因農業生態型之不同所造成。

表 3. 黃秋葵 58 個種原之不同地區果長變異

Table 3. Geographic variation in fruit length for 58 okra varieties

Origin	No. of varieties	4 ~	5~	6~	7~	8~	Mean of fruit length
Hawaii	1				1		7.35
India	8				7	1	7.74
Japan	4			1	3		7.23
Malaysia	9			1	5	3	7.57
Philippines	17			6	11		7.24
Sri Lanka	4			1	3		7.48
Taiwan	10			2	8		7.37
Thailand	1				1		7.10
America	4	1	1	2			5.99
Total	58	1	1	13	39	4	
%	100	1.7	1.7	22.4	67.2	6.9	
χ^2=48.74*							

Fig. 1 Fruit shape of four days after flowered for okra(*A. esculentus*)
圖 1. 黃秋葵開花後四天之果型

TA：Taiwan　M：Malaysia　P：Philippines
J：Japan　U：America　TH：Thailand

表 4. 黃秋葵 58 個種原之不同地區果重變異
Table 4. Geographic variation in fruit weight for 58 okra varieties

Origin	No. of varieties	6~	6.5~	7~	7.5~	8~	8.5~	9~	9.5~	Mean of fruit weight
Hawaii	1				1					7.75
India	8	2	4	2						6.70
Japan	4		1	1	1	1				7.45
Malaysia	9		2	1	5	1				7.44
Philippines	17				1	3	5	4	4	8.92
Sri Lanka	4		1	2			1			7.36
Taiwan	10		4		4			2		7.64
Thailand	1				1					7.80
America	4			1	2			1		8.01
Total	58	2	12	7	15	5	6	7	4	
%	100	3.4	20.7	12.1	25.9	8.6	10.3	12.1	6.9	

χ^2=79.47*

黃秋葵為蔬菜類之園藝作物，人們主要食用其幼嫩蒴果，所以必須適時採收。且黃秋葵屬於長期連續採收之作物，若於春季種植，配合適當的栽培管理，採收期可至冬季寒流來襲之前（因黃秋葵不耐寒，當夜溫低於 16℃時，便產生寒害）。又園藝作物的最適採收期與消費市場需求有緊密關係，故在從事有關產量及果實性狀調查時無一套統一的判定標準，造成育種工作的困難。

因黃秋葵之植株有小刺毛，大部份的人會因過敏而產生疹子和皮膚紅疹，又鮮銷單果重量過輕，造成產量低。所以基於生產管理便利及培育高產之目標，黃秋葵之優良株型應具有矮性、早熟、始花節位低、多果數、果型為長果寬徑、鮮銷果重提高及多分枝的特性。故在從事育種工作之前，必須先瞭解所蒐集之種原特性，希望可從中選出優良親本，以供利用。由本試驗 58 個種原特性分析中，顯示可在種原變異中找到下列適合一般栽培之各種性狀，分別是始花期株高為 70 公分，主莖分枝數 3 分枝，始花節位為 7 節，始花天數 44 天，早期單株果數 58 果，產量 5792.3 公克，果長 8 公分，果徑 2 公分或單果重 10.5 公克之不同基因型，今後將可作為雜交育種之親本。

參考文獻

1.張德慈. 1997. 植物遺傳資源－未來植物生產的關鍵. 臺灣省農業試驗所特刊 63 號.

2.彭昭英. 1995. SAS 與統計分析. 儒林圖書有限公司. 臺北市.

3.澤賀津子, 石田磬. 2000. 常用果蔬健康小百科. 世茂出版社 P.61.

4.F. F. Hou and F. S. Thseng. 1991. Studies on the flooding tolerance of soybean seed: varietal differences. Euphyica 57: 169-173.

5.Kalloo. 1988. Vegetable Breeding. Vol. Ⅰ.1st ed., P.41-45. CRC Press.Inc. Boca Raton, Florida.

Studies on Variation of Quantitative characters in okra germplasm

Min-Li Liou[1], Jie-Wei Guo[2] and Shu-Tu Wu[3]

Abstract

This experiment was conducted to study variation of germplasm in quantitative characters of okra from Kaohsiung DAIS. From the character analysis of 58 varieties, ideal traits of ideotype were found in germplasm variation. The ideal phenotypes are: plant height on the of flowering is 70 ㎝, 3 lateral shoots from main stem, beginning of blooming on the 7th node, beginning day of blooming is 44 days after planting, 58 fruits/plant on early stage, yield is 5792.3g/3.5m^2 , fruit length is 8 ㎝; fruit diameter is 2 ㎝ or single fruit weight is 10.5g, respectively. Which can be used as parents in hybrid breeding. Additionally, fruit length and fruit weight are significant differences in varieties collected from different area. Varieties collected from India, Malaysia and Sri Lanka, with longer fruit length, Philippines possess heaviest fruit weight.

Key words: Okra, Quantitative Character, Variation

---

[1]Assistant of Chinan Branch Station, KDAIS.
[2]Instructor, Department of Agronomy, National Chia-yi University.
[3]Professor, Department of Agronomy, National Chung Hsing University.