

# 水稻產量構成因素之研究

王 茂 康

## 一、研究目的：

近數年來在水稻育種研究上，爲了配合高產後裔之選拔工作，常依水稻產量之構成因素間相關與迴歸之關係，作爲選拔高產後裔之準則，因此，水稻產量構成因素間相關，以及利用路經係數之分析，來檢討水稻產量之構成因素間因果關係，便爲水稻育種選拔工作上之一項重要工作。爲求闡明水稻之產量構成因素間及因果之關係，爰利用近年來秈×粳稻雜交後代之材料，研究水稻產量構成因素間相關，與因果關係。俾利於水稻育種上選拔高產後裔之參考，藉增進水稻育種選拔後裔之效果，使對水稻品種改良工作獲得助益，而增加糧食生產。

## 二、研究材料及方法：

本研究係利用秈 (Dular) × 粳 (嘉農242) 稻雜交之  $F_2$  後代，每區集有 6 個試區，逢機區組設計，重複六次，三行區，行長 4 公尺，行距 25 公分，株距 20 公分，單本植，試驗田兩邊另設保護行，試區兩端各設保護株，以免受生長競爭之影響。生產期中及收穫後，分別調查各單株之株高、穗長、穗重、穗數及每株谷產量，以其所調查測定之結果資料，分別作下列之分析。

1. 水稻產量之構成因素間各項相關係數之分析……利用該項試驗所測定之資料，分別作變方及變積分析，然後求各相關係數，並作顯著性測驗。

2. 水稻產量構成因素間路經係數之分析……利用上項分析所得之資料，以杜氏簡略法，求各項之標準偏差，迴歸係數，並測驗其顯著性。

## 三、試驗結果

(一) 水稻產量的構成因素間之表現型，遺傳型及環境之相關係數：

利用水稻秈稻×粳稻雜交組合  $F_2$  之試驗資料，分析水稻產量的構成因素間之表現型，遺傳型及環境相關係數，今將分析所得結果列於下表。

相 關 性 狀	相 關 係 數			
	表 現 型	遺 傳 型	環 境	
每 株 谷 重 與	穗 重	0.7621**	0.5943**	0.5944**
	穗 長	0.5398**	0.7031**	0.2923**
	穗 數	0.5528**	0.4212**	0.6673**
	株 高	0.4801**	0.6039**	0.2985**
穗 重 與	穗 長	0.6540**	0.6182	0.7642**
	穗 數	0.0870	0.2305	-0.0583
	株 高	0.3783**	0.4128	0.3061**
穗 長 與	穗 數	0.2285*	0.4975	-0.1021
	株 高	0.6335**	0.7233	0.2833**
穗 長 與 株 高		0.4914**	0.6597	0.3766**

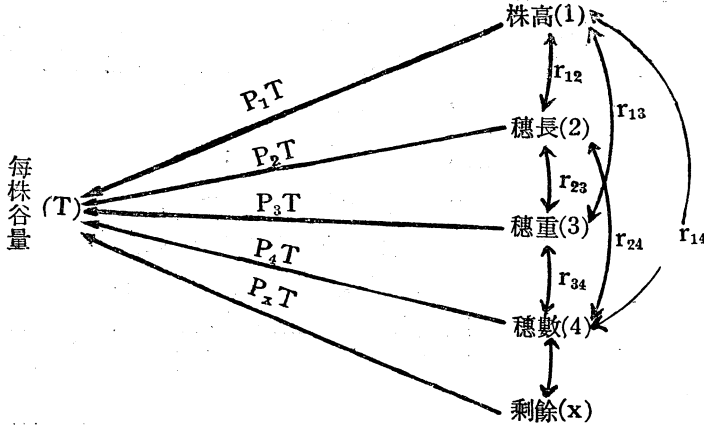
\* 顯著達 5% 平準

\*\* 顯著達 1% 平準

由上表可知，應秈稻×粳稻雜交組合  $F_2$  後代中，每株谷重與產量構成因素間的表現型，遺傳型及環境相關係數，除穗數與穗重之表現型及環境相關係數此較小為不顯著外，穗長與穗數之表現型相關為顯著正值，而環境相關為不大之負值，每株谷重與穗重、穗長、穗數及株高之表現型及環境相關係數均有極顯著之正相關，並且在大多數情形下，遺傳型之相關係數要比表現型相關係數為大。

(二) 水稻產量的構成因素間之因果關係：

茲利用路徑係數分析，檢討產量之構成因素對谷產量的直接和間接效果大小，今將水稻產量構成因素對每株谷產量之路經分析圖表示如下：



上圖中單矢線為因果路線，表示構成之因素對谷產量直接影響力大小，雙矢線為相關係數。

今將水稻產量的構成因素對每株谷產量之直接和間接效果，分別分析於下：

1. 每株谷重與株高之表現型，遺傳型及環境的相關係數，分別為  $r_P=0.4801$ ， $r_G=0.6039$ ， $r_E=0.2985$  各相關係數均可分別劃分為下列四種效果成分。

株高對每株谷重	表現型	遺傳型	環境
直接效果 ( $P_1T$ )	-0.0186	0.1951	-0.1901
經穗長之間接效果 ( $r_{12}P_2T$ )	-0.0432	0.0292	-0.0727
經穗重之間接效果 ( $r_{13}P_3T$ )	0.2910	0.3165	0.2733
經穗數之間接效果 ( $r_{14}P_4T$ )	0.2509	0.0631	0.2880
合計 ( $r_1T$ )	0.4801	0.6039	0.2985

由上結果，可明瞭株高對每株谷量的直接效果為不太重要，因其  $P_1T$  值均屬不大，在表現型及環境方面之  $P_1T$  為負值，而在遺傳型方面，其  $P_1T$  為正值。但經由穗重及穗數之間接效果為較大的正值。

2. 每株谷重與穗長之表現型，遺傳型及環境相關係數，分別為  $r_P=0.5398$ ， $r_G=0.7031$ ， $r_E=0.2923$  其均可分別劃分為下列四種效果成分。

穗長對每株谷重	表現型	遺傳型	環境
直接效果 ( $P_2T$ )	-0.0682	0.0404	-0.2565
經株高之間接效果 ( $r_{12}P_1T$ )	-0.0118	0.1411	-0.0538
經穗重之間接效果 ( $r_{23}P_3T$ )	0.5103	0.4740	0.6807

經穗數之間接效果 ( $r_{24}P_4T$ ).....	0.1167	0.0476	- 0.0781
合 計 ( $r_2T$ ).....	0.5398	0.7031	0.2923

由上分析所得結果，顯示穗長對每株谷重之直接影響力均為不大，在表現型及環境方面，其直接效果為負值，在遺傳型方面則為正值。然而經穗重之間接影響力皆為很大的正值。

3. 每株谷重與穗重之表現型，遺傳型及環境相關係數分別為  $r_P=0.7621$ ， $r_G=0.8943$ ， $r_E=0.5944$  各相關係數皆可分別劃分為下列四種成分。

穗重對每株谷重	表 現 型	遺 傳 型	環 境
直接效果 ( $P_3T$ ).....	0.7693	0.7667	0.8926
經株高之間接效果 ( $r_{13}P_1T$ ).....	- 0.0070	0.0805	- 0.0582
經穗長之間接效果 ( $r_{23}P_2T$ ).....	- 0.0446	0.0250	- 0.1955
經穗數之間接效果 ( $r_{34}P_4T$ ).....	0.0444	0.0221	- 0.0446
合 計 ( $r_3T$ ).....	0.7621	0.8943	0.5944

從上所分析的結果，表示秈稻×粳稻雜交組合  $F_2$  後代中，穗重對每株谷重的直接影響力為最大，因在表現型、遺傳型及環境方面，直接效果都是最高值，此即顯示水稻產量的構成因素中，穗重所佔地位為最重要。而經株高，穗長及穗數之間接效果均為不大。

4. 每株谷重與穗數之表現型，遺傳型及環境相關係數分別為  $r_P=0.5528$ ， $r_G=0.4212$ ， $r_E=0.6673$ ，其均可分別劃分為下列四種成分。

穗數對每株谷重	表 現 型	遺 傳 型	環 境
直接效果 ( $P_4T$ ).....	0.5106	0.0957	0.7647
經株高之間接效果 ( $r_{14}P_1T$ ).....	0.0091	0.1287	- 0.0717
經穗長之間接效果 ( $r_{24}P_2T$ ).....	- 0.0156	0.0201	0.0252
經穗重之間接效果 ( $r_{34}P_3T$ ).....	0.0669	0.1767	-
合 計 ( $r_4T$ ).....	0.5528	0.4212	0.6673

由上所得結果，可以知道，穗數對每株谷重之直接影響力，在表現型及環境方面，均為正的高值，表示穗數對每株谷重具有重要的直接效果，但在遺傳方面，穗數對每株谷重之直接效果為不大的正值，而其他之產量構成因素的間接效果均為不大。

總之，從上面所得結果中，可知水稻產量的構成因素中，對每株谷重最具有影響力的因素為穗重及穗數，但株高及穗長對每株谷重之影響力均為很小。

#### 四、摘 要

本研究目的為測定水稻產量的構成因素間相關及因果之關係，俾利於水稻育種上選育高產後裔之參考，藉以增進水稻育種選拔工作之效率，使對水稻品種改良，獲得幫助。

本研究所用材料為水稻秈稻×粳稻雜交組合  $F_2$  後裔之試驗資料，該試驗於1964年第二期作在嘉義農業試驗分所舉行，所調查之性狀項目有株高、穗長、穗重、穗數及每株谷重量，每項性狀調查時，均以單株為單位，作為統計分析。

每株谷重與株高、穗長、穗重及穗數之表現型及環境相關係數均為極顯著的正相關，在一般情形下，遺傳型的相關係數要比表現型相關係數為大。

由路徑係數分析所得結果，獲知在水稻產量的構成因素中，對每株谷重最具有影響力的因素為穗重及穗數，但株高及穗長對每株谷重之影響力均為很小。

#### 五、參 考 文 獻

1. C.C.L. (1952): Population genetics, The University of Chicago press.

2. Kempthorne, O. (1957): An introduction to genetic statistics.  
John Wiley and Sons Inc. New York.
3. 湯文通 (1963): 大豆雜種後裔選種指標的研究  
中華農學會報 新41期1-6
4. 葉樹藩 (1962): 試驗設計學第一部份, 生物統計學  
臺灣大學生物統計研究室
5. 戴喬治(1964): 大豆產量構成因素的分析與檢討  
中華農學會報 新46期9-18
6. 張萬來 (1934): 移植法對水稻雜交第二代後裔農藝性狀變異及相關之影響  
農業研究 13卷3期1-13

註: 本研究之完成得國家長期發展科學委員會之補助, 統計分析部份承本所技正李良先生之協助, 特此一併誌謝。

## A STUDY ON YIELD AND COMPONENTS OF YIELD IN RICE

By

M. K. WANG

### SUMMARY

The objective of this study was to determine the application of the method of path-coefficients in analysis of the interrelations of components of yield with grain yield in rice.

The material used in this study was the  $F_2$  plants from the Indica x Japonica rice cross. The experiment was carried out on the second crop of 1964 at Chia-yi Agricultural Experiment Station. Agronomic characters recorded on each plant were plant height, length of panicle, weight of panicle, number of panicles, and grain yield per plant. A analysis of variance on each character and covariance analysis for each pair of characters were made.

Simple phenotypic, genotypic and environmental correlation coefficients were calculated for pairs of the five characters. plant height, length of panicle, weight of panicle, number of panicles were positively and highly correlated with grain yield per plant. Genotypic correlations were, in general, higher than phenotypic correlations in most cases.

The results of the path-coefficient analyses showed that panicle weight and number of panicles had greatest influence both directly and indirectly on grain yield, but plant height and panicle length had only minor effects.