

## 동부 Diallel Cross F<sub>2</sub>世대의 遺傳分析에 관한 研究

金 鎮 馨\*·高 美 錫\*·張 權 烈\*

### Studies on Genetic Analysis by the Diallel Crosses in F<sub>2</sub> Generation of Cowpea (*Vigna sinensis* savi.)

Kim, J. H\*, M. S. Ko\* and K. Y. Chang\*

#### ABSTRACT

Genetic studies on the F<sub>2</sub> generation of a set of half diallel crosses involving six cowpea varieties were conducted, by the randomized block design with three replications to determine combining ability, gene action and the relationships between parents and their F<sub>2</sub> hybrids.

The 12 agronomic characters namely, days to flowering, days from flowering to maturity, days to maturity, diameter of stem, length of internode, number of branches per plant, length of pod, number of pods per plant, number of grains per pod, number of grains per plant, 100 grain weight and grain weight per plot were observed, and the F<sub>2</sub> generation of this diallel set of crosses was analysed for each character according to the method by Jinks and Hayman.

The results obtained are summarized as follows:

1. Vr-Wr graphical analyses;

The following seven characters, days to flowering, number of branches per plant, length of pod, number of pods per plant, number of grains per plant, 100 grain weight and grain weight per plot appeared to be partially dominant, and over dominance was found for days from flowering to maturity, days to maturity, length of internode and number of grains per pod.

But diameter of stem indicated partial dominance near complete dominance.

2. Estimates of genetic variance components;

In the degree of dominance, eight characters, that is, days to flowering, days from flowering to maturity, days to maturity, length of internode, number of pods per plant, number of grains per pod, number of grains per plant and grain weight per plot were expressed larger than 1.

And the characters, days from flowering to maturity, number of branches per plant and number of grains per plant as the degree of mean dominance ( $H_1/D$ ) were found to be negative value over other characters.

On the other hand, apprent asymmetry of dominance-recessive allele ( $H_2/4H_1$ ) produced comparatively estimates with lower value on days from flowering to maturity, length of internode, number of branches per plant and number of grains per pod.

3. Analyses of combining ability;

Mean square value of GCA(general combining ability) appeared to be more important than those of SCA (specific combining ability) for most characters, and among them, grain weight per plot showed the highest

\* 慶尙大學校 農科大學.

\* College of Agriculture, Gyeongsang National University, Jinju 620, Korea.

mean square value in GCA and SCA.

#### 4. Effect of combining ability;

Variety J78 was expressed as the highest GCA effects in five characters (days to flowering days to maturity, number of pods per plant, number of grains per plant and grain weight per plot). SCA effects were differed from parents, characters and crosses, but crosses between TVu 1857 x TVu 2885 and TVu 2702 x J78 were shown to be highly with SCA effects on yield.

## 緒 言

동부(cowpea)는 一年生 荳科作物에 屬하는 自殖性作物로서 原產地는 인도 및 아시아라고 하나 一般적으로 中央 Africa가 定說로 되어 있으며, 生育이 매우 旺盛하여 東洋에서는 主로 食糧作物으로서 栽培되나 西洋에서는 飼料作物으로서 利用價値가 높은 作物이다. 그러나 동부는 種子植物로서는 他荳科作物인 大豆나 小豆에 比하여 收量이 적고 栽培管理上에 問題點이 많아 主要 田作物로서는 取扱받지 못하고 있지만, 現在 韓國에 있어 食糧의 급격한 需要增大에 따르는 農業의 生産力이 이에 미치지 못하여 食糧의 自給自足이 國家의 重大한 問題로 되어 있는 바, 여기에 相應한 一環으로 荳科作物의 新品種 育成面에서 그 價値가 있다고 思料되어, 1976년 韓國의 主要栽培 品種들을 蒐集하는 한편, Africa의 IITA (國際熱帶農業研究所)에서 保存되고 있는 많은 品種들을 導入하여 1980년에 이들 二面交雜 雜種 第1世代에서 얻은 F<sub>2</sub> 種子들을 材料로 F<sub>2</sub> 世代가 나타내는 組分能力 및 優性程度 그리고 遺傳子의 分布狀態 등을 究明하기 위하여 本 試驗이 遂行되었다.

作物의 交雜育種法에서 優秀한 後代의 出現可能性與否를 早期에 推定할 수 있는 統計遺傳學的인 方法으로 二面交雜法이 提定되어 世界的으로 各 分野에서 500餘編 以上이 報告되어 있는바<sup>5)</sup>, Allard<sup>1)</sup>가 박하를 材料로 遺傳子와 環境과의 相互作用에 대한 分析方法을 研究한 것을 始初로 Yates<sup>3)</sup>, Mather<sup>2)</sup>, Jinks<sup>16, 17)</sup>, Hayman<sup>13, 14, 15)</sup>, Dickinson<sup>10)</sup>, Griffing<sup>11)</sup> 등의 많은 研究者들이 Diallel Crosson에 의한 分析方法을 體系化하였다.

동부의 遺傳分析에서는 Aryeetey and Laing<sup>2)</sup>, Patel and Telang<sup>27)</sup>이 收量構成要素와 經路係數 및 相關關係에 대한 報告에 이어 Leleji<sup>21)</sup>가 3個形質에 關한 遺傳關係를 究明한바 있으며, Brittingham<sup>4)</sup>은 成熟期, 莢長, 粒重의 形質들에 대하여, Dangi and Paroda<sup>9)</sup>, Hanchimal *et al.*<sup>12)</sup>도 동부의 經路係數와 相

關關係에 關하여 行한 바 있고, Mak and Yap<sup>23)</sup>는 收量構成要素와 生産量에 있어 組合能力과 Heterosis의 程度를, Sreekumer *et al.*<sup>30)</sup>의 동부 遺傳的 變異에서 相關關係에 대한 研究分析 外에, 한편 國內에서 도 張等<sup>7)</sup>이 二面交雜에 의한 동부의 化學成分에 대한 組合能力의 檢定을 報告한 바 있고, 또한 金<sup>18)</sup>은 동부의 몇가지 有用形質에 대한 遺傳力, 遺傳相關 및 經路係數에 대한 分析結果, 동부의 收量에 영향을 미치는 主要形質은 開花日數, 成熟日數, 生育日數 및 莢長, 莢數, 百粒重의 6個形質이라고 報告하였으며, 劉<sup>35)</sup>는 동부 二面交雜 F<sub>1</sub> 世代에서 量的形質에 關한 遺傳分析을 시도하여 遺傳子의 分布狀態와 各 形質의 優性程度 平均優性程度 그리고 組合能力 등을 推定한 바 있다.

## 材料 및 方法

本 試驗에 供試된 동부의 交配親은 몇가지의 主要形質에 대하여 相互間의 特性을 考慮, 1976년 國際熱帶農業研究所로부터 導入된 TVu 1857, TVu 2702, TVu 2734, TVu 2885 와 國內에서 蒐集한 J78, J80 등 都合 6個品種을 利用하였으며, 1977년 이들 6個品種을 花瓣引拔法에 의한 二面交雜 結果, 15個組合의 F<sub>1</sub> 종자를 얻고 1978년에는 F<sub>2</sub> 種子를 얻기 위해 F<sub>1</sub> 世대를 養成하였다. 1980년에는 交雜에 使用된 交配親 6個品種과 F<sub>1</sub> 世代에서 얻은 15個組合의 F<sub>2</sub> 종자를 材料로 경상대학교 농과대학 농학과 연구포장에서 本 試驗이 遂行되었다.

이 때의 播種期는 6月 27日, 栽植密度는 畦幅 60 cm, 株間 30 cm로 하였으며 畝株를 막기 위해 3粒씩 點播하고, 發芽 30일 後에 切除하여 株當 1本立의 區當 20個體인 亂塊法 3回反覆으로 배치하였다. 또한 試驗에 供試된 材料는 大部分이 變性인바 個體의 全體莖을 잘 誘引하여 圃場設計上 倒伏과 기계적인 被害를 防止하고자 길이 4m, 직경 3cm의 支柱를 反覆區間 마다 全個體別로 세워 조사측정에 支障이 없도록 하였다.

調査項目은 開花日數, 成熟日數, 生育日數, 莖直徑, 節間長, 分枝數, 莢長, 株當莢數, 莢當粒數, 株當粒數, 百粒重, 區當粒重의 12개 形質이었으며, 個體別로 調査 測定하고 其他 栽培管理는 一般耕種法에 따랐다. 調査結果 얻어진 試驗成績의 分析은 Jinks, Hayman 의 Diallel Cross 分析法과 Griffing 의 組合能力 檢定法에 따라 農村振興廳 試驗局의 Computer 로서 分析하였다.

### 結果 및 考察

各 形質에 대한 品種과 組合別, 그리고  $F_2$  個體의 個體別 測定值를 反覆別로 모아 平均值를 本 結果는 表 1과 같다.

그리고 表 2에서 各 形質에 대한 分散分析의 結果,

列(Array) 即, 交配組合間에는 節間長과 莢當粒數를 除外한 全 形質에서 高度의 有意性이 認定되었고, 反覆間에는 莖直徑, 株當莢數, 莢當株數, 株當粒數에서 各各 5%의 有意性이, 또한 分枝數, 區當粒重에서 1%의 有意性이 認定되었는데, 이들 形質들 即, 反覆間에 有意性이 認定된 收畝의 形質에 있어서는 遺傳的 素質에 의한 變異보다는 環境의 影響으로 인한 變異가 他形質 보다 크다고 思料되었으며 그 現象은 分枝數와 區當粒重에서 더욱 顯著하였다.

各 形質別로 供試品種이 關與하고 있는 遺傳子의 分布狀態를 推定하기 위하여 Wr-Wr Graph를 그려 본 바, Fig. 1~Fig. 12와 같다.

遺傳子의 分布狀態에서 開花日數, 分枝數, 莢長, 株當莢數, 株當粒數, 百粒重, 區當粒重의 7個形質은 回歸直線이 厚點 上段을 지나므로 關與하는 遺傳子

Table 1. Means of 12 characters in six parents and 15  $F_2$  generation of cowpea

Parents and $F_2$	Characters											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	63.82	19.70	84.82	7.79	12.66	1.41	27.64	4.15	11.75	47.92	13.23	101.26
B	68.89	28.24	95.53	7.99	10.44	3.48	18.96	6.01	10.93	65.17	20.73	197.16
C	65.90	22.06	88.50	5.89	9.97	1.15	24.16	9.96	9.75	97.50	9.98	179.20
D	60.48	28.58	87.78	5.12	11.54	0.81	24.53	3.66	41.77	56.19	10.98	50.26
E	53.76	23.04	77.31	8.03	8.43	2.90	19.57	9.55	12.76	113.51	15.79	331.80
F	61.01	23.54	84.09	6.09	9.43	1.69	18.76	3.82	8.28	33.28	22.76	69.30
A × B	64.31	22.18	86.25	9.62	8.81	3.14	22.42	8.59	10.18	88.75	19.44	262.00
A × C	64.66	21.63	86.57	6.67	9.18	1.64	23.39	12.03	13.62	163.58	10.29	266.03
A × D	59.38	20.60	80.27	5.11	9.68	1.47	30.05	9.61	12.70	130.15	13.45	276.56
A × E	62.87	21.76	84.21	7.41	9.09	1.73	27.32	10.32	11.63	110.19	16.27	271.96
A × F	64.38	25.43	88.38	6.09	9.06	1.35	26.20	5.56	11.67	61.40	18.78	138.10
B × C	67.70	22.42	90.84	7.63	8.65	2.22	20.60	12.59	9.71	123.30	16.57	307.84
B × D	64.59	27.50	92.21	8.16	10.02	2.74	25.41	8.60	11.64	95.45	17.61	238.13
B × E	57.38	22.93	80.10	9.19	7.71	4.12	20.94	17.54	10.50	187.21	18.01	575.73
B × F	58.01	26.67	83.45	7.34	7.00	3.27	21.75	6.60	12.07	80.49	21.71	282.70
C × D	64.23	25.27	89.26	5.82	10.01	1.30	29.55	7.38	11.52	84.04	11.63	152.63
C × E	63.28	25.20	88.41	7.80	9.38	2.40	22.64	12.99	13.67	177.52	13.79	427.90
C × F	67.42	24.21	95.20	5.96	8.15	1.57	22.76	6.07	10.65	67.56	15.42	137.70
D × E	57.19	22.14	79.50	6.92	10.44	2.27	24.47	9.71	11.50	112.05	13.39	225.83
D × F	67.05	23.81	88.80	6.91	9.07	1.66	24.99	5.32	9.49	51.83	16.43	112.33
E × F	56.11	19.90	76.01	6.49	8.14	2.31	20.24	7.49	11.08	86.89	19.09	288.46

Parents A, TVu 1857 B, TVu 2702 C, TVu 2734 D, TVu 2885 E, J 78 F, J 80

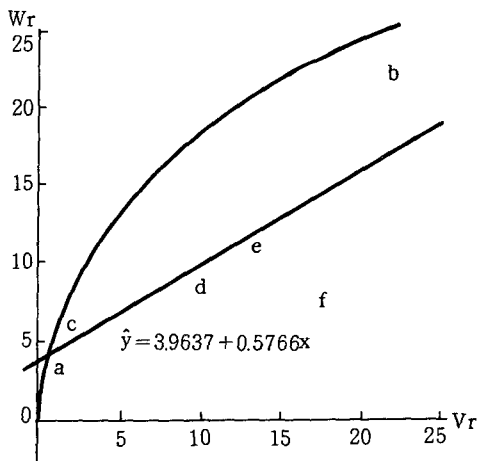
Characters 1, days to flowering 2, days from flowering to maturity  
 3, days to maturity 4, diameter of stem  
 5, length to internode 6, number of branches per plant  
 7, length of pod 8, number of pods per plant  
 9, number of grains per pod 10, number of grains per plant  
 11, 100 grain weight 12, grain weight per plot

**Table 2.** Analysis of variance for 12 characters from a 6-parent diallel cross

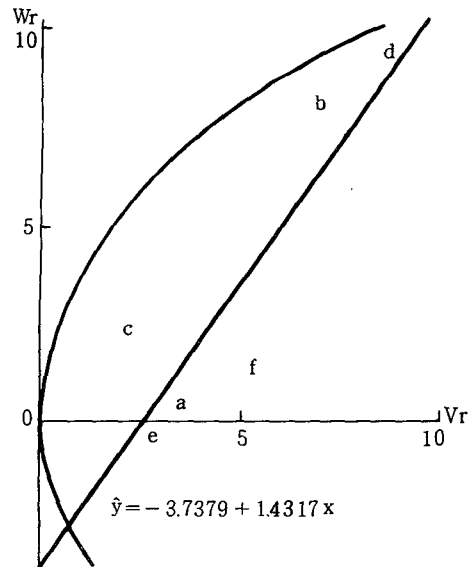
Characters	Factor d. f	Block	Array	Error
		2	20	40
days to flowering		0.4062	50.9146**	2.3709
days from flowering to maturity		15.2861	19.9634*	9.1454
days to maturity		6.1683	80.2039**	10.2315
diameter of stem		2.5234*	3.8037**	0.5807
length of internode		0.2781	4.8831	5.9931
number of branches per plant		1.4700**	2.3038**	0.2564
length of pod		0.3405	32.3854**	4.8958
number of pods per plant		23.2854*	36.1979**	5.3569
number of grains per pod		24.8937*	7.1831	6.4777
number of grains per plant		4326.9393*	5318.1062**	1000.1006
100 grain weight		0.9397	41.2557**	1.1215
grain weight per plot		55867.9644**	45055.0534**	7976.1249

Note : \*\*...Significant at the 1% level.

\*...Significant at the 5% level.



**Fig. 1.** Vr-Wr graph for days to flowering. Varieties A-F are shown in the table 1.



**Fig. 2.** Vr-Wr graph for days from flowering to maturity. Varieties A-F are shown in the table 1.

가 不完全 優性인 것으로 推定되었고, 成熟日數, 生育日數, 節間長, 莢當粒數의 4 個形質은 原點 下段을 通過하는 超優性으로 나타났으며 莖直徑은 完全 優性に 가까운 不完全 優性으로 各各 推定되었다.

劉<sup>39</sup>에 의한 F<sub>1</sub>世代的 結果와 比較하여 보면 生育日數, 莢長, 百粒重의 3 個形質은 超優性 및 不完全 優性으로서 同一한 結果였으나 其他 形質에서는 多少 다른 傾向을 보였다. 卽 開花日數에 있어서 F<sub>1</sub>은 完全 優性이었으나 F<sub>2</sub>는 不完全 優性이었고 成熟日數 또한 F<sub>1</sub>에서는 完全 優性이었으나 F<sub>2</sub>는 超

優性으로 나타났으며, F<sub>1</sub>의 株當莢數, 株當粒數 및 區當粒重은 超優性임에 비해 F<sub>2</sub>는 不完全 優性으로 各各 나타났었다. 이와 같이 F<sub>1</sub>世代 및 F<sub>2</sub>世代的 各形質에 있어 遺傳子의 表現程度가 다르게 나타난 結果는 各世代에 따른 雜種強勢의 程度와 栽培時期 및 栽植地 등에 따른 環境차이에 의한 것이라고 思

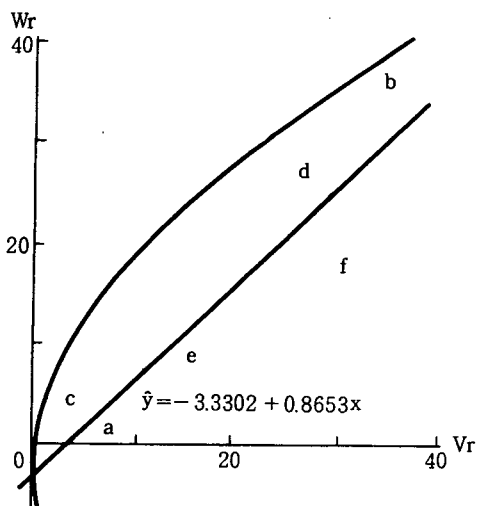


Fig. 3. Vr-Wr graph for days to maturity. Varieties A-F are shown in the table 1.

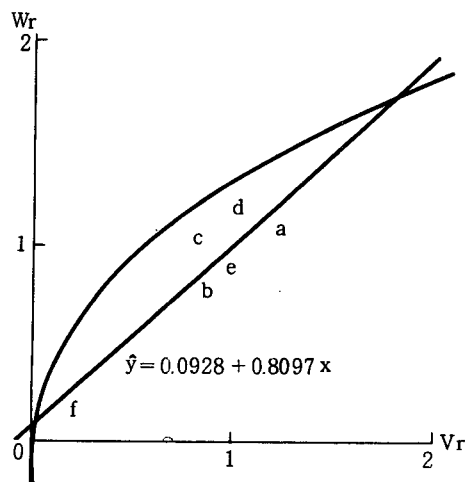


Fig. 4. Vr-Wr graph for diameter of stem. Varieties A-F are shown in the table 1.

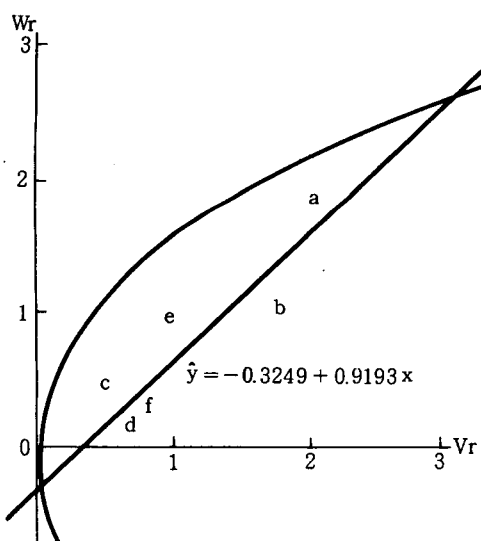


Fig. 5. Vr-Wr graph for length of internode. Varieties A-F are shown in the table 1.

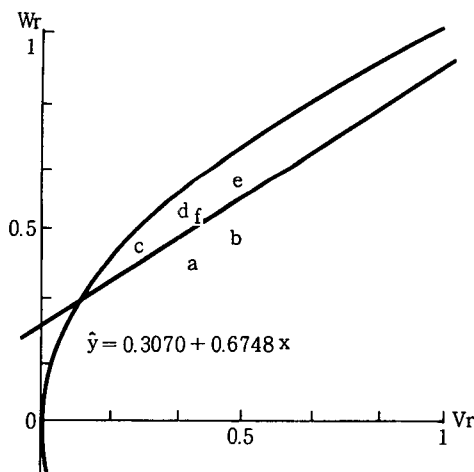


Fig. 6. Vr-Wr graph for number branches per plant. Varieties A-F are shown in the table 1.

料된다.

한편, 開花日數, 生育日數에 關與하는 形質에서는 A(TVu 1857), C(TVu 2734)의 2個品種에 優性遺傳子가, 또한 B(TVu 2702)에 劣性遺傳子의 關與가 各各 클 것으로 推定되었으며, 成熟日數에서는 B(TVu 2702), D(TVu 2885)의 品種들이 劣性帶에 位置한데 비해 其他 品種들은 優性帶에 群集된 現象을 보였고, 莖直徑에서는 F(J80)가 優性帶에, 나머지

品種은 劣性帶에 위치하는 傾向을 보였었다. 또한 分枝數는 모든 品種들이 優性帶에 群集된 傾向을, 莖長은 回歸直線에서 分散된 傾向을 各各 보였으며, 株當粒數의 Graph에서는 D(TVu 2885), F(J80)의 品種을 除外한 全 品種들이 劣性帶에서 分散된 現象을 나타내는 反面, 百粒重에선 모든 品種들이 直線上에 近接된 傾向을 보였었다. 기타 形質에서도 優性劣性遺傳子의 分布狀態는 品種 및 形質에 따라 다

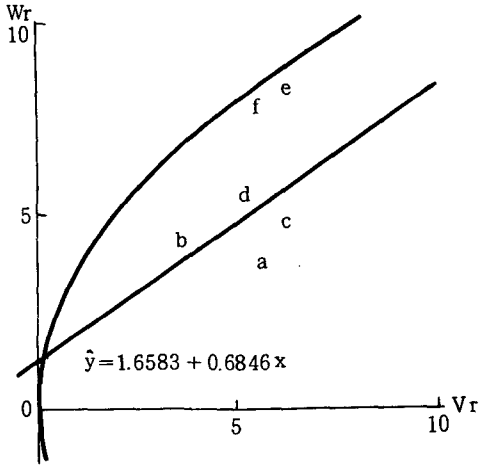


Fig. 7. Vr-Wr graph for length of pod. Varieties A-F are shown in the table 1.

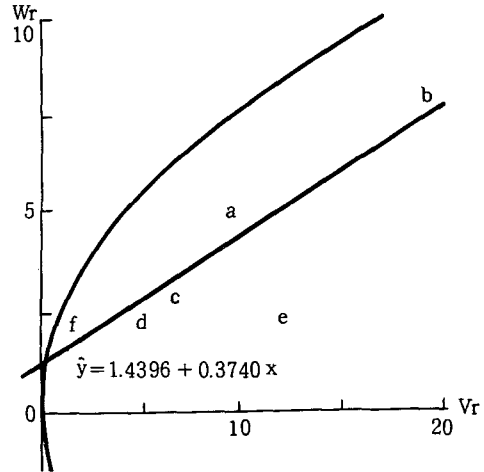


Fig. 8. Vr-Wr graph for number of pods per plant. Varieties A-F are shown in the table 1.

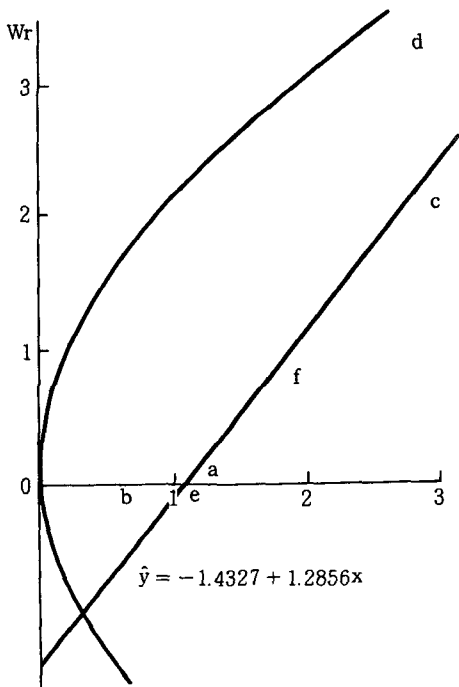


Fig. 9. Vr-Wr graph for number of grains per pod. Varieties A-F are shown in the table 1.

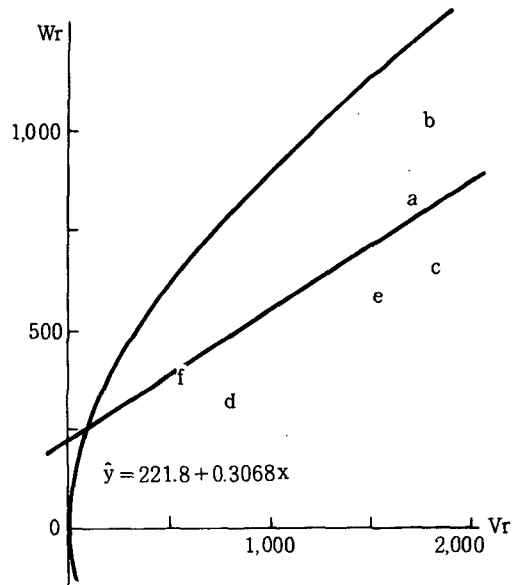


Fig. 10. Vr-Wr graph for number of grains per plant. Varieties A-F are shown in the table 1.

少 다르나 대체로 Vr-Wr Graph에서 보는 바와 같이, 原點 가까이 位置한 品種일수록 優性遺傳子가, 推定된다.

Vr-Wr Graph에서 開花日數 및 莖直徑, 分枝數, 株當莢數, 百粒重의 5個形質이 不完全優性을 나타

넌 本 試驗의 結果는, Hayman<sup>13)</sup>의 *Nicotiana*屬, Whitehouse *et al.*,<sup>32)</sup> Lupton<sup>22)</sup>, Bitzer *et al.*,<sup>3)</sup> 曹<sup>3)</sup>의 小麥 및 Windstrom and Davis<sup>33)</sup>가 玉米수에서 얻은 試驗 結果와 같았고, 또한 Leffel and Weiss<sup>19)</sup>, Weber *et al.*,<sup>34)</sup> Paschal and Wilcox<sup>26)</sup>, Chang<sup>6)</sup>의 大豆와도 같

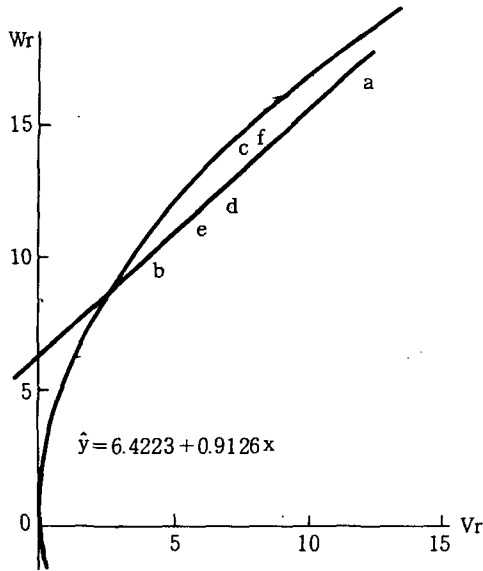


Fig. 11. Vr-Wr graph for 100 grain weight. Varieties A-F are shown in the table 1.

은 傾向이었으며, 特히 開花日數는 朴<sup>25)</sup>의 F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> 世代의 강남콩과 Snod and Arthur<sup>29)</sup>가 완두에서 얻은 結果와도 同一한 傾向이었다. 또 生育日數, 節間長, 莢當粒數의 3個 形質에서 超優性을 나타낸 結果도 朴<sup>25)</sup>의 강남콩 F<sub>2</sub> 世代와 같았고, 莢長과 區當粒重에서 不完全優性인 것도 Singh<sup>26)</sup>과 同一한 傾向이었다. Brittingham<sup>6)</sup>, Leleji<sup>2)</sup>가 동부의 몇가지 形質에서 行한 分析結果에 의하면, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> 世代의 莢長은 兩親의 中間形質에서 短莢으로 기우는 不完全優性이라고 하였는데 이는 本 試驗의 結果와 一致하는

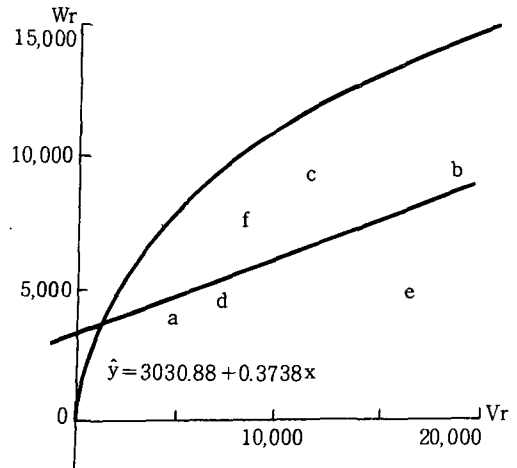


Fig. 12. Vr-Wr graph for grain weight per plot. Varieties A-F are shown in the table 1.

傾向이었으나, 粒重에서 各 世代의 個體들이 兩親의 큰쪽으로 超優性을 나타내었다는 報告는 不完全優性인 本 結果와 달랐다. 또한 Aryeetey and Laing<sup>2)</sup>, Patel and Telang<sup>27)</sup> 등은 동부의 收量構成要素는 株當莢數, 莢當粒數 그리고 粒重이고 莢長은 收量과 負의 相關關係가 있으나 다른 收量構成要素와는 正의 相關關係에 있으며 收量構成要素中 莢當粒數가 不完全優性이라고 報告한 點은 超優性인 本 경우와 다른 結果였지만, Leleji<sup>21)</sup>가 百粒重은 不完全優性으로 나타났다고 한 結果와는 同一한 傾向이었다.

分散成分表를 作成하여 各 形質이 나타내는 遺傳子의 優性程度 및 平均優性程度, 優劣性遺傳子의 平均 頻度 등을 보면 表 3과 같다.

Table 3. Variance components for each character observed from analyses of diallel cross

Component	Characters	D	F	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> /D	(H <sub>1</sub> D) <sup>1/2</sup>	H <sub>2</sub> /4H <sub>1</sub>
days to flowering		24.9457	8.2278	31.7016	27.3319	1.2708	1.1273	0.2155
days from flowering to maturity		3.2739	-2.7083	-6.1556	-2.9176	-1.8802	1.3712	0.1185
days to maturity		25.7822	-1.5082	33.4456	30.3273	1.2972	1.1389	0.2266
diameter of stem		1.0274	-0.8260	0.2874	0.2394	0.2797	0.5289	0.2082
length of internode		-3.7119	-6.3292	-12.0322	-9.0028	3.2414	1.8204	0.1870
number of branches per plant		0.8539	-0.6101	-0.1943	-0.0884	-0.2275	0.4770	0.1137
length of pod		8.7091	-6.5775	3.4184	3.7034	0.3925	0.6265	0.2708
number of pods per plant		2.9883	-10.2753	11.8385	10.4867	3.9615	1.9903	0.2214
number of grains per pod		-1.2751	-2.5697	-8.5727	-6.5817	6.7230	2.5928	0.1919
number of grains per plant		61.4787	-2134.8951	1430.6651	1574.4353	-23.2708	4.8239	0.2751
100 grain weight		25.9334	0.1880	0.9326	1.0947	0.0359	0.1896	0.2934
grain weight per plot		2988.3897	-17969.4566	6729.3638	8725.2475	2.1012	1.4495	0.3473

表 3의 優性程度에서, 莖直徑, 分枝數, 莢長, 百粒重을 除外한 8個 形質들은 모두 1以上이었으며, 그중 開花日數, 生育日數, 株當莢數, 株當粒數, 區當粒重은  $D < H$ 로서 이들 形質에서는 遺傳子의 相加的作用보다는 優性效果가 더 큰것으로 나타났었다. F 値는 開花日數와 百粒重을 除外한 全 形質에서 負의 傾向을 보여 劣性對立遺傳子의 關與가 크다는 것을 알 수 있었고 平均優性程度는  $(H_1/D)$ 는 成熟日數, 分枝數, 株當粒數 등이 他形質과는 다른 傾向을 보였으며, 한편 兩親의 優劣性遺傳子平均頻度  $(H_2/4H_1)$ 는 成熟日數, 節間長, 分枝數, 莢當粒數의 形質들이 比較的 낮은 값을 나타내는데 비하여 其他 形質에서는 비슷한 傾向을 나타내고 있었다.

優性程度에서 株當粒數, 區當粒重이 1以上으로 나타난 結果는 Leffel and Weiss<sup>19)</sup>, Chang<sup>9)</sup>, 劉<sup>35)</sup>의 報告와 같았고 生育日數에서 超優性을 나타낸 結果도 劉<sup>35)</sup>와 같았으나, Paschal and Wilcox<sup>26)</sup>의 大豆 및 Jinks<sup>16)</sup>의 *Nicotiana*屬과 다른 傾向은 作物의 種類 및 供試材料와 栽培環境 等의 差異에서 오는 것으로 思料된다.

그리고  $Vr - Wr$  Graph의 遺傳子 分布狀態에서 開花日數, 株當粒數 및 區當粒重의 形質들이 不完全優性으로 表現되는데 비해 分散成分의 優性程度에서는 超優性으로서 서로 相異한 結果는 非對立 遺傳子의 相互作用이 關與한 것이라고 推定되나, 이의 確實한 究明을 위해서는 더깊은 研究 檢討가 要求되는 바이다.

Table 4. Estimates of GCA (general combining ability) and SCA (specific combining ability) of 12 characters of compea

Characters	Source of variance d. f	GCA	SCA	Error
		5	15	40
days to flowering		44.2437	8.7697	0.7903
days from flowering to maturity		13.8266	4.2664	3.0484
days to maturity		65.0084	13.9766	3.4105
diameter of stem		3.7834	0.4294	0.1935
length of internode		3.1567	1.1180	1.9977
number of branches per plant		2.6963	0.1251	0.0854
length of pod		30.6357	4.1815	1.6319
number of pods per plant		26.9281	7.1119	1.7856
number of grains per pod		3.9228	1.8849	2.1592
number of grains per plant		3667.7191	1141.0279	333.3368
100 grain weight		52.2436	0.9392	0.3738
grain weight per plot		36161.4389	7970.6562	2658.7083

一般組合能力(GCA; general combining ability)과 特定組合能力(SCA; specific combining ability)을 各 形質別로 分析 檢定하면 表 4와 같다.

表 4에서 各 形質이 나타내는 分散量은 全 形質에 있어 一般組合能力이 特定 組合能力보다 매우 높게 나타났으며, 그중 區當粒重이 GCA와 SCA에서 가장 높았다. 一般的으로 GCA가 SCA보다 높은 값을 나타낸다는 것은 品種間의 차이에서 오는 組合能力이 品種內의 差에서 오는 組合能力보다 크다는 것을 意味하는 것이며, 本 試驗에서 全形質의 GCA가 SCA보다 높게 나타난 結果는 Bitzer *et al.*<sup>3)</sup>의 小麥, Weber *et al.*,<sup>31)</sup> Chang<sup>6)</sup>의 大豆와 同一한 傾向이었다. 그러나 劉<sup>35)</sup>는 開花日數에서, 朴<sup>25)</sup>은  $F_2$  世代의 莢當粒數에서 各各 GCA가 SCA보다 낮았다

고 報告한 結果와는 다른 傾向이었다.

品種別, 組合別, 各 形質別로 본 一般組合能力效果와 特定組合能力效果는 表 5와 같다.

表 5에서 一般組合能力의 效果는 E(J78)가 開花日數, 生育日數, 株當莢數, 株當粒數, 區當粒重의 5個 形質에서 가장 높은 效果를 나타내었고, A(TVu 1857), B(TVu 2702), D(TVu 2885)가 2個 形質씩, F(J80)가 百粒重에서 1個 形質로 높은 값을 나타내었다.

GCA 效果에서 收量에 직접적인 影響을 미치는 株當莢數, 株當粒數, 粒重의 形質에서는 E(J78)가 高度의 값을 나타내어 多收品種育成의 母本으로서 有利할 것으로 注目되었고, 開花日數, 生育日數에서는 A(TVu 1857), E(J78), F(J80) 등이 높은 負의



**Table 5.** Mean effects, GCA effects and SCA effects of each character calculated in each parent and 15 F<sub>2</sub> plants

Effect	Characters											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mean effects	62.49	23.66	85.94	7.14	9.37	2.12	23.64	8.45	11.42	96.85	15.98	233.45
GCA effects A	0.70	<u>-1.80</u>	-0.78	0.30	0.69	-0.33	<u>2.40</u>	-0.59	0.41	-3.50	-0.84	-27.12
B	1.54	<u>1.59</u>	2.78	<u>0.98</u>	-0.31	<u>0.94</u>	-2.04	0.84	-0.49	3.44	2.86	53.32
C	2.70	-0.34	2.87	<u>0.54</u>	-0.03	<u>-0.42</u>	0.22	1.47	-0.16	16.62	-3.02	1.99
D	-0.50	1.33	0.50	-0.64	<u>0.83</u>	-0.48	2.25	-1.40	<u>0.80</u>	-11.51	-2.17	-64.81
E	<u>-4.13</u>	-0.95	<u>-4.84</u>	0.48	-0.50	0.47	-1.33	<u>2.24</u>	<u>0.49</u>	<u>27.86</u>	0.03	<u>102.41</u>
F	-0.32	0.16	-0.53	-0.58	-0.66	-0.17	-1.49	-2.55	-1.05	-32.90	<u>3.13</u>	-65.78
SCA effects A	-0.08	-0.36	0.44	0.22	<u>1.90</u>	-0.03	-0.79	-3.11	-0.50	-41.92	-0.85	-77.94
B	3.31	1.38	4.01	-1.13	<u>1.70</u>	-0.53	-0.57	-4.13	0.50	-38.57	-0.98	-142.93
C	-2.00	-0.90	-3.18	-0.16	0.67	-0.11	0.07	-1.44	-1.35	-32.60	0.04	-58.24
D	-1.00	2.23	0.84	-0.72	0.49	-0.35	-3.62	-1.98	1.74	-17.64	-0.65	-53.55
E	-0.46	1.28	1.05	-0.07	0.58	-0.16	-1.39	-3.39	0.35	-37.06	-0.25	-106.48
F	-0.82	-0.45	-0.78	0.12	1.39	-0.08	-1.87	0.48	-1.03	2.23	0.50	-32.58
A × B	-0.42	-1.04	-1.69	<u>1.18</u>	-0.93	<u>0.40</u>	-1.56	-0.10	-1.15	-8.03	<u>1.43</u>	2.34
A × C	-1.24	0.11	-1.45	-0.24	-0.84	0.28	-2.87	2.69	<u>1.93</u>	<u>53.61</u>	-1.82	57.70
A × D	<u>-3.51</u>	<u>-2.60</u>	<u>-5.39</u>	-0.14	-1.22	0.17	1.75	<u>3.15</u>	0.05	48.31	0.48	<u>135.05</u>
A × E	3.81	0.84	3.89	-0.52	-0.47	-0.52	<u>2.62</u>	0.21	-0.70	-11.01	<u>1.10</u>	-36.77
A × F	1.33	3.40	3.75	-0.44	-0.33	-0.26	1.66	0.26	0.88	0.96	0.50	-2.44
B × C	0.95	-2.49	-0.76	0.04	-0.36	-0.42	-1.21	1.81	-1.05	6.37	0.75	19.09
B × D	1.05	0.90	2.97	0.67	0.13	0.15	1.56	0.70	-0.09	6.66	0.93	16.17
B × E	-2.51	-1.37	-3.79	0.57	-0.85	<u>0.57</u>	0.70	<u>5.99</u>	-0.91	<u>59.05</u>	-0.87	<u>186.54</u>
B × F	<u>-5.69</u>	1.24	-4.74	-0.02	-1.39	0.37	1.65	-0.13	2.20	13.09	-0.27	61.70
C × D	-0.46	0.61	-0.05	-0.13	-0.15	0.08	<u>3.42</u>	-1.14	-0.54	-17.93	0.84	-18.39
C × E	2.21	2.83	4.44	0.71	0.54	0.23	0.11	0.81	1.91	36.17	0.79	90.03
C × F	2.54	0.72	4.21	-0.05	-0.51	-0.04	0.39	-1.29	0.44	-13.01	-0.66	-31.96
D × E	-0.66	-1.90	-2.10	-0.06	0.73	0.16	-0.08	0.41	-1.22	-1.15	-0.44	-45.21
D × F	5.38	-1.48	2.89	<u>0.99</u>	-0.46	0.12	0.59	0.83	-1.68	-0.60	-0.50	19.48
E × F	-1.91	<u>-2.97</u>	<u>-4.55</u>	-0.54	-0.66	-0.11	-0.56	-0.64	0.21	-4.92	-0.06	18.38

Note : Characters 1-12, varieties A-F and F<sub>2</sub> plants A×B-E×F are shown in the table 1, respectively.

값을 보이므로 이品種들이 또한 동부의 熟期를 短縮시킬 수 있을 것으로 思料되었다.

特定 組合能力의 效果에선 A(TVu 1857) 및 B(TVu 2702)가 節間長에서 各各 1개씩 나타났었고, A×D 組合이 開花日數, 成熟日數, 生育日數, 株當莢數, 區當粒重의 5個 形質에서 높았으며, B×E 組合이 4個 形質에서, A×B 組合은 3個 形質, 또한 A×C, A×E, B×F, E×F의 組合들이 各各 2個 形質로서 그 效果가 크게 評價되었으며, C×D, D×F의 組合은 1個 形質로 나타났었다.

特定 組合能力의 效果에서도 收量은 높일 수 있는 組合으로서는 A×C, A×D, B×E 組合들이었으며, 또한 A×D, B×F, E×F의 組合들이 開花·成熟·生育日數에서 負의 높은 값을 보여 早熟品種育成 組合으로서 有利할 것으로 推定되었다.

品種別 一般組合能力의 效果와 品種別, 組合別 特定組合能力의 效果가 서로 다르게 評價되는 것은 交配組合의 선택에 있어 그 重要性을 強調하는 理由를 意味한다. Leffel and Hanson<sup>20)</sup>은 大豆에서 雜種初期 世代의 선발시기는 F<sub>3</sub>세대에서 可能하다고

報告하였으나 本 試驗은  $F_2$ 의 경우인 바, 選拔上의 時期는 縮短할 수가 없고, 또한 劉<sup>35)</sup>의  $F_1$ 世代와 比較하면 品種別 組合別 形質別로 GCA 效果 및 SCA 效果에서 그 一定한 傾向을 찾을 수가 없으므로 本 試驗의 再檢討를 위해서는 다음 代의 試驗結果에 依存하고 자 한다.

## 摘 要

新 荳科作物 增産의 重要性에 비추어 동부의 育種上 基礎資料를 얻고자, 品種中 特性이 뚜렷한 6個品種을 二面交雜하여 交配親 6個品種과  $F_2$ 世代 15個組合를 材料로 各 形質에 關與하는 遺傳子의 分布狀態 및 優性程度 그리고 組合能力 등을 推定한 바, 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. Vr-Wr Graph에서 開花日數, 分枝數, 莢長, 株當莢長, 株當粒數, 百粒重 및 區當粒重의 7個形質은 不完全優性이었고, 成熟日數, 生育日數, 節間長 및 莢當粒數는 超優性으로 各各 나타났으나 莖直徑은 完全優性에 가까운 不完全優性이었다.

2. 各 形質의 優性程度를 본바, 開花日數, 成熟日數, 生育日數, 節間長, 株當莢數, 莢當粒數, 株當粒數, 區當粒重의 8個形質은 그 값이 1以上이었고, 그中 開花日數, 生育日數, 株當莢數, 株當粒數, 區當粒重의 5個形質에 關與하는 遺傳子에서는  $D < H$ 로서 優性效果가 더 큰 것으로 推定되었다. 또한 平均優性程度는 成熟日數, 分枝數, 株當粒數의 形質들이 負의 값을 보여 他 形質과는 다른 傾向이었으며, 優性劣性遺傳子平均頻度는 成熟日數, 節間長, 分枝數, 莢當粒數에서 비교적 낮은 값을 나타내었다.

3. 一般組合能力(GCA)과 特定組合能力(SCA)을 檢定한 바, 全 形質에서 一般組合能力의 값이 特定組合能力 보다 컸으며, 그중 區當粒重이 一般組合能力과 特定組合能力에서 가장 높았다.

4. 組合能力의 效果에서, 一般組合能力의 效果는 J78이 開花日數, 生育日數, 株當莢數, 株當粒數, 區當粒重의 5個形質에서 높게 나타났으며, 特定組合能力의 效果는 大體로 組合과 形質에 따라서 相異하였으나 TVu 1857×TVu2885, TVu 2702×J78의 組合에서 그 效果가 크게 評價되었다.

## 引 用 文 獻

1. Allard, H.A.(1941) Further studies of the

photoperiodic behavior of some mints (*Labiateae*). J. Agro. Res. 63:35-64.

2. Aryeetey, A.N., and E. Laing(1973) Inheritance of yield components and their correlation with yield in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Euphytica 22:386-392.
3. Bitzer, M.J., F.L. Patterson and W.E. Nyquist (1971) Hybrid vigor and gene action in six parent diallel cross of soft winter wheat. Canadian J. of Genetics and Cytology 13: 131-137.
4. Brittingham, W.H.(1950) The inheritance of date pod maturity, pod length, seed shape and seed size in the southern pea, *Vigna sinensis*. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 56:381-388.
5. Chang, K.Y.(1975) Bibliography on diallel crosses and combining abilities. Gyeongsang National Univ. (Printed matter).
6. \_\_\_\_\_ (1977) Genetic studies on some soybean quantitative characters in  $F_2$  generation by the diallel cross. J. of Gyeongsang National Univ. 16:281-290.
7. \_\_\_\_\_ and M.J. Cho(1980) Studies on the combining ability tests of various chemical contents in cowpea (*Vigna sinensis* Savi.) seed. The memorial papers for the sixtieth birthday of Eung-Ryong Son:141-145.
8. Cho, C.H.(1974) Studies on the inheritance of heading date in wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell). J. Korean Soc. crop Sci. 15:1-31.
9. Dangi, O.P., and R.S. Paroda(1974) Correlation and path-coefficient analysis in fodder cowpea (*Vigna sinensis* Endl.) Experimental Agric. 10(1):23-31.
10. Dickinson, A.G. and J.L. Jinks(1956) A generalized analysis of diallel crosses. Genetics 41(1):65-78.
11. Griffing, B. (1956) A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. Heredity 10:31-50.
12. Hanchimal, R.R. Habib, A.F., and Goud, J.V.(1979) Correlation and path analysis in cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Mysore J. of Agric. Sci. 8(3):253-257.

13. Hayman, B.I.(1954a) The analysis of diallel table. *Biometrics* 10:235-244.
14. \_\_\_\_\_.(1954b) The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics* 39:789-809.
15. \_\_\_\_\_.(1957) Interaction, heterosis and diallel crosses. *Genetics* 42:336-355.
16. Jinks, J.L.(1954) The analysis of continuous variation in a diallel cross of *Nicotiana rustica* varieties. *Genetics* 39:767-788.
17. \_\_\_\_\_.(1955) A survey of the genetical basis of heterosis in a variety of diallel crosses. *Heredity* 9:223-238.
18. Kim, C.S.(1978) Studies on heritabilities, genetic correlations and path-coefficient analysis of some economic characters in cowpea (*Vigna sinensis*). Theses of Gradu. Sch. Gyeongsang Univ. 1:51-64.
19. Leffel, R. C., and M.C. Weiss(1958) Analysis of diallel crosses among ten varieties of soybeans. *Agro. J.* 50:528-534.
20. Leffel, R.C., and W.D. Hanson (1961) Early generation testing of diallel crosses of soybeans. *Crop Sci.* 1:169-174.
21. Leleji, O.I.(1975) Inheritance of three agronomic characters in cowpea (*Vigna unguiculata* L.). *Euphytica* 24:371-378.
22. Lupton, F.G.H.(1965) Studies in the breeding of self pollinating cereals. 5. Use of the incomplete diallel in wheat breeding. *Euphytica* 14(3):332-352.
23. Mak, C., and T.C. Yap(1977) Heterosis and combining ability of seed protein, yield, and yield components in longbean. *Crop Sci.* 17: 339-341.
24. Mather. K.(1949) *Biometrical genetics*. Methuen, London.
25. Park, J.C., K.Y. Chang and K.S. Han (1980) Studies on the combining ability and genetic analysis of quantitative characters of kidney-beans in F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> generations by diallel crosses. *J. of Insti. Agric. Reso. Utili.* 14: 159-174.
26. Paschal, E.H., and J.R. Wilcox(1975) Heterosis and combining ability soybean germplasm. *Crop Sci.* 15:344-349.
27. Patel, O.P., and Telang, S.W.(1979) A path-analysis of yield components in cowpea (*Vigna sinensis* L.) JNKVV Research J. 19(3):227-229.
28. Singh, T.P., and K.B. Singh(1974) Heterosis and combining ability in *Phaseolus aureus* Roxb. *Theoretical and Applied Genetics* 44(1):12-16.
29. Snoad, B., and A.E. Arthur (1973) Genetical studies of quantitative characters in pea. 1. A seven parents diallel cross of cultivars. *Euphytica* 22:327-337.
30. Sreekumar, S.G., Y.R. Nair, P. Saraswathy, M.K. George and E. Thomas(1979) Genetic variability and correlations in cowpea, *Vigna sinensis* (L.) Savi., *Agric. Resear. J. of Kerala* 17(2):227-231.
31. Weber, L.R., L.T. Empig and J.C. Thone(1970) Heterotic performance and combining ability of two way F<sub>1</sub> soybean hybrids. *Crop Sci.* 10: 159-160.
32. Whitehouse, R.N.H., J.B. Thompson and M.A. M.Do-Valle Ribeiro (1958) Studies on the breeding of self-pollinating cereals. 2. The use of a diallel cross analysis in yield prediction. *Euphytica* 7:148-169.
33. Windstrom, N.W., and J.B. Davis(1967) Analysis of two diallel sets of sweet corn inbreds for corn earworm injury. *Crop Sci.* 7(1): 50-52.
34. Yates, F.(1947) Analysis of data from all possible reciprocal crosses between a set of parental lines. *Heredity* 1:286-301.
35. Yoo, Y.B.(1979) Genetic studies on some cowpea characters by the diallel cross. Theses of Gradu. Sch. Gyeongsang Univ. 2:59-70.