

産卵鶏種의 雜種強勢 利用을 위한 遺傳學的 基礎研究와 優良交配組合 選拔에 關한 研究

吳鳳國 · 韓在容 · 孫始煥 · 朴泰晉*

서울大學校 農科大學

*國立種畜院

(1986. 3. 12接受)

Estimation of Genetic Variations and Selection of Superior Lines from Diallel Crosses in Layer Chicken

B. K. Ohh, J. Y. Han, S. H. Sohn and T. J. Park*

College of Agri., Seoul National University

*National Livestock Breeding Station

(Received March 12, 1986)

SUMMARY

The subject of this study was to obtain some genetic information for developing superior layer chickens. Heterosis and combining ability effects were estimated with 3,759 progenies of full diallel crosses of 6 strains in White Leghorn. Fertility, hatchability, brooder-house viability, rearing-house viability, laying-house viability, age at 1st egg laying, body weight at 1st egg laying, average egg weight, hen-day egg production, hen-housed egg production, and feed conversion were investigated and analyzed into heterosis effect, general combining ability, specific combining ability and reciprocal effect by Griffing's model I.

The results obtained were summarized as follows ;

1. The general performance of each traits was 94.76% in fertility, 74.05% in hatchability, 97.47% in brooder-house viability, 99.72% in rearing-house viability, 93.81% in laying-house viability, 150 day in the age at 1st egg laying, 1,505g in the body weight at 1st egg laying, 60.08g in average egg weight, 77.11% in hen-day egg production, 269.8 eggs in hen-housed egg production, and 2.44 in feed conversion.
2. The heterosis effects were estimated to -0.66%, 9.58%, 0.26%, 1.83%, -3.87%, 3.63%, 0.96%, 4.23%, 6.4% and -0.81% in fertility, hatchability, brooder-house viability, laying-house viability, the age at 1st egg laying, the body weight at 1st egg laying, average egg weight, hen-day egg production, hen-housed egg production and feed conversion, respectively.
3. The results obtained from analysis of combining ability were as follows ;
 - 1) Estimates of general combining ability, specific combining ability and reciprocal effects were not high in fertility. It was considered that fertility was mainly affected by environmental factors. In the hatchability, the general combining

ability was more important than specific combining ability and reciprocal effects, and the superior strains were K and V which the additive genetic effects were very high.

- 2) In the brooder-house viability and laying-house viability, specific combining ability and reciprocal effects appeared to be important and the combinations of $K \times A$ and $A \times K$ were very superior.
 - 3) In the feed conversion and average egg weight, general combining ability was more important compared with specific combining ability and reciprocal effects. On the basis of combining ability the superior strains were F, K and B in feed conversion, F and B in the average egg weight.
 - 4) General combining ability, specific combining ability and reciprocal effects were important in the age at 1st egg laying and the combination of $V \times F$, $F \times K$ and $B \times F$ were very useful on the basis of these effects. In the body weight at 1st egg laying, general combining ability was more important than specific combining ability and reciprocal effects, relatively. The K, F and E strains were recommended to develop the light strain in the body weight at 1st egg laying.
 - 5) General combining ability, specific combining ability and reciprocal effects were important in the hen-day egg production and hen-housed egg production. The combinations of $F \times K$, $A \times K$, and $K \times A$ were proper for developing these traits.
4. In general, high general combining ability effects were estimated for hatchability, body weight at 1st egg laying, average egg weight, hen-day egg production, hen-housed egg production, and feed conversion and high specific combining ability effects for brooder-house viability, laying house viability, age at 1st egg laying, hen-day egg production and hen-housed egg production, and high reciprocal effects for the age at 1st egg laying.

I. 緒 論

우리나라에서는 種畜의 資質改良을 위하여 每年 相當量의 種畜을 外國으로 부터 輸入하고 있다. 이 중에서도 種鷄의 輸入은 專賣特許와 같은 生産體系에 의하여 造成된 一回用 商業種鷄인 原種鷄 (grand parent stock) 와 種鷄 (parent stock) 를 輸入하고 있어서 每年 20~30 萬首에 該當하는 種鷄를 輸入에 依存하는 實情이다. 이러한 現實下에서 本研究은 優秀한 國產種鷄의 育種開發로 種鷄輸入으로 인한 外貨의 浪費를 막고, 畜産物의 自給度を 높이는 동시에 養鷄産業의 自立基盤을 구축하여 低廉한 國產鷄를 農家に 보급시키므로서 農家所得을 増大시키고 消費者에게 低廉한 卵肉類를 供給하는데 本研究의 目的이 있다.

이러한 優良한 國產鷄를 開發하기 위해서는 優秀

한 能力을 가지는 素材를 收集하고 檢定하여 이를 바탕으로 結合能力이 優秀한 優良交配組合 選抜試驗을 통하여 雜種強勢 (heterosis) 를 最大限으로 活用할 수 있는 方案을 강구하는 것이 무엇보다도 重要하다. 특히 卵用鷄生産에 있어서는 能力이 優秀한 實用鷄를 生産하기 위하여 同一品種内の 異系統 또는 異品種間의 交雜을 實施하여 優良交配組合를 選抜利用하는 方法이 많이 利用되고 있고, 따라서 이를 選抜하는데는 後代能力의 良否를 評價하는 結合能力을 推定하여야 한다.

結合能力 (combining ability) 에 관해서는 Sprague 等 (1942) 에 의해서 처음으로 定義되었으며, 이는 heterosis 를 利用하기 위하여 交配된 系統間의 後代能力의 良否를 檢定하여 推定하는 것이다. 그 후 結合能力에 관한 一聯의 研究들로서 King 과 Burkner (1953) 는 交雜試驗에서 結合能力을 重要視하였고, Hill 과 Nordskog (1958), Hill (1959),

Wearden 等 (1965), Eisen 等 (1967) 및 吳等 (1980)은 產卵鷄의 各形質에 대해서, 吳 (1975, 1976, 1977) 와 崔 (1980)는 우리나라에서 保有하고 있는 肉用鷄의 純種 및 合成種을 相互交配하여 優良交配組合 選抜試驗을 위해 結合能力을 推定한 바 있다.

結合能力은 一般結合能力 (general combining ability, G. C. A.) 과 特殊結合能力 (specific combining ability, S. C. A.)으로 區分하여 G. C. A.는 어떤 系統의 平均能力의 良否를 表示하는 相加的 遺傳分散의 效果로 보았으며, S. C. A.는 2個의 特定한 系統間의 特定結合으로 생긴 F_1 의 能力과 G. C. A.에 기대되는 F_1 의 能力과의 差異를 나타내주는 非相加的 遺傳分散의 效果로 보았다. 이러한 G. C. A. 와 S. C. A.에 대해 Wearden (1965) 등은 遺傳力이 비교적 낮은 形質인 產卵能力 등은 一般結合能力보다 特殊結合能力이 重要하며, 體重과 같이 비교적 遺傳力이 높은 形質 등은 一般結合能力의 效果가 크다고 보고하였다. Eisen 等(1967)도 體重과 卵重은 一般結合能力의 效果가 크게 나타났다고 보고하였다.

卵用鷄에 대한 研究에서 金 (1973)은 白色레그혼에 대해서 結合能力을 推定하였고, 吳 (1979)는 肉用鷄 및 採卵鷄育種에 있어서 生存率, 性成熟日齡, 產卵能力, 卵重, 體重 및 飼料效率 등에서 結合能力을 推定하였던 바, 各形質에 따라 G. C. A.와 S. C. A.에 있어서 有意하게 結合能力 效果가 나타났음을 報告하였다.

本 研究는 現在 國內에서 保有하고 있는 優秀系統

種鷄를 相互交配하여 이들 系統의 主要經濟形質에 대한 結合能力을 推定하고자 하며, 이 試驗을 통하여 얻어진 優秀交配組合을 選抜하여 產卵能力이 優秀한 實用鷄를 作出하고자 本 研究를 着手하였고, 또한 雜種強勢利用에 必要한 遺傳變異의 基礎資料를 얻어 種鷄改良에 이바지하고자 한다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗期間

本 研究에 供試된 產卵鷄 交配組合種은 1984年 5月 11日 ~ 1985年 9月 23日 (500日)까지 72週間 國立種畜院 大田支院에서 飼育되었다.

2. 供試材料 및 交配方法

本 研究에 供試된 卵用種鷄는 國立種畜院 大田支院에서 保有하고 있는 單冠白色레그혼種 6系統으로 이들을 交配計劃에 따라 兩面交雜 (full-diallel crossing) 시켰다. 이들 總 36個 交配組合區에서 14,361個의 種卵을 入卵시켜 孵化된 10,074首의 병아리를 雌雄鑑別한 후에 亂塊法 4反覆으로 總 3,759首를 入室시켰다. 그후 76日齡에 鑑別錯誤鷄 및 斃死鷄를 제외한 3,174首를 1反覆當 30首씩 3反覆 亂塊法으로 配置하였으며, 集區는 供試鷄를 飼育한 鷄舍 1棟을 1集區로 3棟의 鷄舍에 配置하였는데, 交配組合 및 集區別 供試首數는 Table 1과 같다.

Table 1. The 6×6 diallel cross breeding plan and number of birds

Line of Sire	Line of Dam					
	A	B	E	F	K	V
A	A × A (90)	A × B (90)	A × E (90)	A × F (90)	A × K (90)	A × V (90)
B	B × A (90)	B × B (90)	B × E (90)	B × F (90)	B × K (90)	B × V (90)
E	E × A (90)	E × B (90)	E × E (42)	E × F (90)	E × K (87)	E × V (90)
F	F × A (90)	F × B (90)	F × E (90)	F × F (90)	F × K (90)	F × V (90)
K	K × A (90)	K × B (90)	K × E (90)	K × F (90)	K × K (90)	K × V (90)
V	V × A (90)	V × B (90)	V × E (75)	V × F (90)	V × K (90)	V × V (90)

(): Number of birds

3. 飼養管理

供試鷄의 飼育은 育雛期동안은 育雛 cage 에서,

12週齡부터는 產卵 cage 에서 1首씩 수용하여 管理하고, 點燈管理는 19週齡 以前은 自然日照에 의했으며, 19週齡에 13時間 15分을 基準으로 하여 매

주 15分씩 漸増하였으며 34週齡以後에는 17時間으로 固定點燈하였다.

育雛期間부터 檢定이 終了될 때까지 飼料는 無制限 給與하였으며 어린병아리 飼料 (0~6週)와 産卵期飼料 (21週以後)는 注文飼料를 사용하였고, 중

병아리飼料 (7~12週)와 큰병아리飼料 (13~20週)는 市販飼料로 飼育하였다. 注文飼料 및 市販配合飼料의 成分은 Table 2와 같다. 그밖의 飼養管理 및 豫防接種는 國立種畜院 大田支院의 飼養管理方法에 準하였다.

Table 2. Chemical components of experimental feed

Chemical Components	Stater (0 - 6 wks)	Grower (7 - 12 wks)	Pullet (13 - 20 wks)	Laying hens (21 - 72 wks)
M. E. (Kcal / kg)	2,850	2,924	2,780	2,725
Crude protein (%)	20.4	16.0	12.0	15.1
Crude fat (%)	2.3	3.0	3.0	4.3
Crude fiber (%)	4.3	6.0	7.5	2.8
Crude ash (%)	7.5	9.0	9.0	12.7
Ca (%)	1.0	0.7	0.4	3.0
P (%)	0.8	0.5	0.4	0.7

4. 調査項目

1) 受精率: 全入卵數와 入卵數에서 無精卵과 血卵을 除外한 卵數와의 百分化

2) 孵化率: 全受精卵數에 대한 孵化首數의 百分比

3) 育雛率: 첫모이 首數에 대한 8週齡生存首數의 比率

4) 育成率: 9週齡首數에 대한 20週齡까지 生存首數의 比率

5) 成鷄生存率: 21週齡首數에 대한 500日齡까지 生存首數의 比率

6) 初産日齡: 各區 反覆別로 産卵率이 連續 2日間 50%에 달하였을 때의 첫날의 日齡으로 나타냄

7) 初産時體重: 交配區, 反覆別로 測定하였으며 마리당 平均 體重으로 나타냄

8) 平均卵重: 初産日齡부터 매 주마다 3回씩 檢定 終了日까지 交配區, 反覆別로 調査하였으며, 調査된 鷄卵의 總重量을 總産卵數로 나누어 算出

9) 生存鷄産卵率: 初産日齡부터 500日齡까지의 延生存首數에 對한 같은 기간에 산란한 總産卵數의 比率로 나타냄

10) 産卵指數: 150日齡부터 500日齡까지의 各交配區, 反覆別로 總産卵數를 150日齡 首數로 나누어 算出

11) 飼料要求率: 初産日齡 (150日齡)부터 檢定 終了日齡 (500日齡)까지 鷄卵 1kg 生産에 必要되는 飼料의 重量比

5. 分析方法

各系統의 結合能力 推定은 Griffing (1956)의 Model I을 利用分析하였는데 이의 數型模型은 다음과 같다.

$$X_{ij} = \mu + g_i + g_j + s_{ij} + r_{ij} + \frac{1}{bc} \sum_k \sum_l e_{ijkl}$$

여기서 X_{ij} 는 i 系統 父系와 j 系統母系에서 生産된 子息의 平均能力이고, μ 는 集團의 平均效果, g_i 와 g_j 는 各各 i 系統과 j 系統에 있어서의 一般結合能力의 效果, s_{ij} 는 i 系統과 j 系統의 特殊結合能力의 效果이며, r_{ij} 는 i 系統과 j 系統間의 相反交雜의 效果, e_{ijkl} 은 各 個體의 誤差이다.

結合能力의 效果를 推定하기 위하여 $\sum_i g_i = 0$, $\sum_j s_{ij} = 0$ (for each j) 로 制限을 加하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 純種과 交雜系統의 一般能力

調査形質에 대한 純種系統 및 各 交配組合別 一般能力은 Table 3과 같다.

Table 3에 提示된 바와 같이 各 形質別 成績은 대부분 交雜區의 成績이 純種區의 成績보다 優秀하였다.

受精率에 있어서는 交雜系統이 純種보다 優秀하다고 볼 수 없었으나 이는 다른 여러 報告들과 一致하는 樣相을 보임으로서 遺傳的인 要因보다는 飼養管

Table 3. Average performance of purebreds and crossbreds for traits

Sire × Dam	Fertility (%)	Hatchability (%)	Viability (%)			Age at 1st egg laying (day)	Body weight at 1st egg laying (g)	Ave. egg weight (g)	Egg production		Feed conversion (kg)
			Brooder	Rearing	Laying				Hen-day (%)	Hen-housed (egg)	
Strains											
A×A	97.97	69.84	96.43	100.00	92.22	149.3	1,474	59.07	76.91	269.7	2.46
B×B	96.47	68.14	97.96	100.00	93.33	156.0	1,571	61.29	74.42	259.4	2.41
E×E	94.81	48.17	100.00	100.00	90.48	161.3	1,417	59.96	63.59	213.3	2.66
F×F	94.37	71.21	93.72	100.00	87.78	156.0	1,438	62.42	78.20	261.2	2.37
K×K	96.25	73.76	95.44	100.00	94.44	152.3	1,357	57.52	76.14	262.0	2.38
V×V	96.75	80.36	100.00	100.00	94.44	155.0	1,507	57.42	77.67	271.8	2.50
Mean	96.10	68.58	97.26	100.00	92.12	155.0	1,461	59.61	74.49	256.2	2.46
Crosses											
A×B	98.49	62.34	93.92	100.00	91.11	148.0	1,518	59.83	78.08	274.6	2.46
A×E	95.11	73.24	98.18	100.00	93.33	144.7	1,516	58.66	78.79	280.8	2.44
A×F	94.87	55.40	95.83	100.00	93.33	144.7	1,462	60.29	80.50	280.8	2.37
A×K	95.00	86.05	98.22	100.00	100.00	150.0	1,551	59.72	82.02	292.5	2.37
A×V	97.50	88.20	99.11	100.00	97.78	146.0	1,584	59.04	79.29	283.4	2.50
B×A	94.97	73.28	93.65	100.00	91.11	157.3	1,579	62.62	75.98	257.4	2.43
B×E	94.87	68.18	99.00	100.00	100.00	145.3	1,562	60.66	76.69	277.4	2.37
B×F	94.18	77.12	98.18	100.00	95.50	146.3	1,510	61.62	79.79	281.4	2.28
B×K	95.75	77.54	98.18	100.00	92.22	152.0	1,557	61.09	80.75	283.2	2.27
B×V	95.00	88.68	98.15	100.00	93.33	153.0	1,604	60.06	77.09	271.4	2.50
E×A	97.98	73.33	99.11	96.67	94.37	154.0	1,504	59.87	79.71	273.8	2.40
E×B	96.75	71.57	94.58	100.00	94.45	162.0	1,606	61.85	77.47	263.6	2.41
E×F	92.00	71.46	98.00	100.00	96.67	154.3	1,476	61.83	77.74	272.0	2.41
E×K	82.00	78.65	95.92	100.00	95.40	157.3	1,416	59.99	77.34	266.9	2.44
E×V	96.25	78.44	99.11	98.89	94.37	145.3	1,478	60.15	78.13	275.1	2.39
F×A	94.65	70.96	97.32	100.00	98.89	154.0	1,493	61.74	77.61	272.9	2.44
F×B	92.92	67.39	96.92	100.00	96.67	151.3	1,546	62.20	78.79	276.2	2.36
F×E	90.78	68.98	97.96	97.78	89.77	145.7	1,435	59.50	74.10	256.7	2.53
F×K	87.50	84.57	97.29	100.00	95.56	144.0	1,483	61.41	81.40	291.6	2.25
F×V	95.00	83.15	99.11	98.89	92.07	148.3	1,542	60.90	76.52	262.7	2.49
K×A	97.24	85.05	100.00	100.00	98.89	150.7	1,480	59.06	81.17	288.5	2.37
K×B	95.98	72.32	100.00	100.00	94.45	147.0	1,536	59.92	78.32	274.3	2.42
K×E	94.39	57.36	99.00	100.00	92.22	148.3	1,504	59.09	75.71	264.0	2.52
K×F	99.46	79.35	99.08	98.89	95.48	149.3	1,435	60.51	80.14	282.4	2.31
K×V	93.75	85.86	99.11	100.00	94.45	147.3	1,498	57.97	76.91	270.6	2.51
V×A	96.22	81.67	97.22	100.00	97.78	145.7	1,484	59.33	78.38	279.6	2.46
V×B	94.67	69.43	97.11	100.00	92.22	144.3	1,567	59.61	71.03	251.1	2.64
V×E	94.25	58.62	95.12	100.00	94.67	139.0	1,543	57.33	71.58	261.6	2.72
V×F	96.16	77.30	96.33	100.00	96.67	145.0	1,471	60.66	76.68	275.0	2.43
V×K	91.25	89.04	94.51	98.89	80.92	149.0	1,476	58.80	71.48	235.6	2.65
Mean	94.50	75.15	97.51	99.67	94.45	149.0	1,514	60.18	77.64	272.6	2.44
Overall mean	94.76	74.05	97.47	99.72	94.07	150.0	1,505	60.08	77.11	269.8	2.44

리와 같은 環境의 要因에 크게 지배받는 形質인 것으로 思料된다 (Nordskog 등, 1954 ; 吳 등, 1961 ; 韓 등, 1981).

孵化率은 純種보다 交雜種이 優秀한 成績을 보였는데 交配組合에 있어서는 V × K 가 가장 優秀하였다. V 系統을 母系統으로 한 交配組合에서 매우 좋은 成績을 보였으며 K 系統을 母系統으로 하였을 때 또한 좋게 나타났다. 하지만 純種系統에서 가장 低調했던 E 系統을 母系統으로 交雜하였을 경우 아주 낮은 成績을 나타냈다. 따라서 孵化率은 母鷄의 影響을 많이 받음을 示唆했다.

育雛率은 純種系統이 97.26 %, 交雜系統이 97.51 %로 變異는 크지 않았지만 系統間에 有意性은 認定되었다 (P < 0.01). 系統別로는 E, V 系統이 가장 優秀하였고, F 系統이 제일 나빴으나 交配組合別로는 K × A, K × B 組合이 優秀하고 B × A, A × B 組合이 제일 낮았다.

育成率은 純種系統이 100 %, 交雜系統이 99.67 %로 純種系統이 交雜系統에 비해 다소 優秀하였으나 系統間에 有意的인 差異는 없었다.

成鷄生存率은 交雜系統의 成績이 純種系統보다 優秀하였으며 抗病性에 강하게 育種된 K 系統의 交配組合 V × K 에서 生存率이 가장 저조하였던 반면 K 系統을 使用한 다른 交配組合에서는 生存率이 높게 나타나 相加的 遺傳效果라기 보다는 非相加的 遺傳效果 및 環境의인 效果로 思料된다. 以上の 育成率 및 生存率의 成績은 大韓養鷄協會에서 實施한 第16回 產卵鷄 經濟能力 檢定(1982) 成績에 비하여 다소 優秀하였는 바 이는 飼養環境과 管理技術의 改善에 起因된 것으로 생각된다.

初產日齡에 있어서는 純種 6 系統의 平均이 155 日, 交雜系統의 平均은 149 日로서 다른 여러報告에 비해 월등히 빠른 初產日齡을 나타내었다. 여기서 E 系統을 母鷄로 使用하였을 경우 父鷄로 使用되었을 때보다 현저히 단축된 初產日齡을 보였고 더욱이 純種 E 系統에 비하여는 17 日이 빨라졌는데 이는 이에 關係하는 遺傳子의 homo 化가 바람직 하지 못한 方向으로 어느정도 되었기 때문인 것으로 생각되며 E 系統의 交配組合은 相反交雜 效果가 크므로서 初產日齡에는 伴性遺傳效果가 있는 것으로 思料된다.

初產時體重은 純種系統이 1,461 g, 交雜系統이 1,514 g이었으나 交配組合間의 變異가 200 g 이나 되었다.

初產日부터 500 日齡까지 全期間의 平均卵重에 있어서 全交配組合에 대한 全體平均値는 60.08 g 이었고, 純種 6 系統의 平均値는 59.61 g, 交配組合의 平均은 60.18 g 이었다.

生存鷄產卵率은 交雜系統이 純種系統에 비해 약 3% 정도 높은 成績을 보였으며 交配組合중 A × K 가 가장 우수하였다. 500 日齡까지의 產卵指數도 產卵率과 交配組合間에 비슷한 경향치를 보였는데 純種系統 平均은 256.2 個, 交雜系統은 272.6 個로 交雜種의 產卵數가 純種에 비해 훨씬 優秀하였다. 이는 產卵指數의 雜種強勢效果를 報告한 많은 研究報告들과 一致되는 結果이다 (Brunson 등, 1951 ; Wyatt, 1953 ; 吳 등, 1980 ; 鄭 등, 1985).

初產時부터 72 週까지의 每當 卵重에 대한 飼料의 重量比로 表示된 飼料要求率을 보면 交雜系統이 純種系統에 비해 다소 優秀하게 나타났고 특히 F × K, B × K, B × F 系統에서 좋은 成績을 보였다. 純種系統에서 가장 優秀하였던 F 系統을 母系統으로 交配하였을 때 대체적으로 能力이 優秀하였고 不良했던 V 系統을 父系統으로 交配했을 때는 飼料效率이 나뉘는데 이는 飼料效率에 대한 V 系統의 相加的 遺傳效果가 크게 나타났기 때문인 것으로 思料된다.

2. 雜種強勢의 效果

雜種強勢의 效果는 Table 4 와 같으며 대부분의 形質에 있어 이의 效果는 改良하고자 하는 方向으로 나타났다.

受精率의 雜種強勢效果는 平均 -1.66 %로 交配組合間에 變異가 比較的 컸고, 바람직 하지 못한 方向으로 나타났으나 受精率의 雜種強勢效果는 認定할 수 없다는 吳(1961)와 Nordskog 등(1954)의 研究 結果와 일치하였다. 이는 近來에 家禽에 있어서 人工授精이 보편화되면서 受精率은 授精하는 사람의 技術이나 環境의 要因에 의해 더 많은 影響을 받는 것으로 思料된다.

孵化率에 있어서 이의 效果는 平均 9.58 %로 나타났으나 交配組合別로 正(+)에서 負(-)까지 다양한 效果를 보였다. 孵化率이 가장 저조했던 E 系統을 父母로 했던 交配組合에서 雜種強勢效果가 대체로 크게 나타났는데 이는 近親交配로 인한 能力의 退化(inbreeding depression)의 補償效果로 思料되었다.

育雛率과 成鷄生存率의 雜種強勢效果는 各 0.26%,

Table 4. Ratios of heterosis in each trait of the progenies

Crosses	Fertility	Hatchability	Brooder-house Viability	Laying-house Viability	Age at first egg laying	Body weight at first egg laying	Average egg weight	Hen-day egg production	Hen-housed egg production	Feed conversion
A × B	1.31	-9.64	-3.37	-1.79	-3.05	-0.30	-0.58	3.19	3.80	1.03
A × E	-1.33	24.13	-0.04	2.17	-6.83	4.88	-1.44	12.16	16.27	-4.69
A × F	-1.35	-21.45	0.79	3.70	-5.21	0.41	-0.75	3.80	5.78	-1.86
A × K	-2.17	19.85	2.38	6.67	-0.53	9.57	2.44	7.18	10.02	-2.07
A × V	0.14	17.44	0.91	4.77	-4.04	6.27	1.36	2.59	4.67	0.81
B × A	-2.31	6.22	-3.65	-1.79	3.05	3.71	4.05	0.42	-2.70	-0.21
B × E	-0.81	17.24	0.02	8.81	-8.41	4.55	0.06	11.14	17.37	-6.51
B × F	-1.30	10.69	2.44	5.53	-6.22	0.37	-0.38	4.56	8.11	-4.60
B × K	-0.63	9.29	1.53	-1.77	-1.39	6.35	2.84	7.27	8.63	-5.22
B × V	-1.67	19.43	-0.84	-0.59	-1.61	4.22	1.19	1.37	2.18	1.83
E × A	1.65	24.28	0.91	3.31	-0.84	4.05	0.60	13.47	13.37	-6.25
E × B	1.16	23.07	-4.45	2.77	2.11	7.50	2.02	12.27	11.53	-4.93
E × F	-2.74	19.72	1.18	8.46	-2.74	3.40	1.05	9.66	14.65	-4.17
E × K	-14.16	29.01	-1.84	3.18	0.32	2.09	2.13	10.70	12.33	-3.17
E × V	0.49	22.06	-0.89	2.07	-8.13	1.09	2.56	10.62	13.42	-7.36
F × A	-1.58	0.62	2.36	9.88	0.88	2.54	1.64	0.07	2.81	1.04
F × B	-2.62	-3.28	1.13	6.75	-3.01	2.76	0.56	3.25	6.11	-1.26
F × E	-4.03	15.56	1.14	0.72	-8.16	0.53	-2.76	4.52	8.20	0.60
F × K	-8.19	16.67	2.87	4.88	-6.58	6.12	2.40	5.48	11.47	-5.26
F × V	-0.59	9.72	2.32	1.05	-4.63	4.72	1.64	-1.82	-1.43	2.26
K × A	0.13	18.45	4.24	5.96	-0.07	4.56	1.31	6.07	8.52	-2.07
K × B	-0.39	1.93	3.41	0.60	-4.64	4.92	0.87	4.04	5.22	1.04
K × E	-1.19	-5.91	1.31	-0.26	-5.42	8.44	0.60	8.37	11.09	0.00
K × F	4.35	9.47	4.76	4.80	-3.15	2.68	0.90	3.85	7.95	-2.74
K × V	-2.85	11.42	1.42	0.01	-4.13	4.61	0.87	0.01	1.39	2.87
V × A	-1.17	8.75	-1.01	4.77	-4.24	-0.44	1.86	1.41	3.27	-0.81
V × B	-2.01	-6.49	-1.89	-1.77	-7.20	1.82	0.43	-6.59	-5.46	7.54
V × E	-1.60	-8.78	-4.88	2.39	-12.11	5.54	-2.32	1.35	7.85	5.43
V × F	0.63	2.00	-0.55	6.10	-6.75	-0.10	1.23	-1.61	3.19	-0.21
V × K	-5.44	15.55	-3.28	-14.32	-3.03	3.07	2.31	-7.05	-11.73	8.61
Mean	-1.66	9.58	0.26	2.53	-3.87	3.63	0.96	4.23	6.40	-0.81

$$: \text{Ratio of heterosis (\%)} = 100 \times \frac{\text{Mean of } F_1 - \text{Mean of parent}}{\text{Mean of parent}}$$

2.53 %로 나타났는 바 成鷄生存率이 育雛率에 비해서 다소 큰 效果를 보이고 있다. 하지만 本 研究에서 育雛率이 97.47 %로 매우 높았기 때문에 이의 效果가 크게 나타나지 않은 것으로 思料된다.

初産日齡의 雜種強勢效果는 平均 -3.87 %로 交雜種은 純種보다 6 日의 初産日齡이 단축되었고 특히

E 系統을 母鷄로 使用한 組合에서 현저한 단축이 나타났다. 이는 E 系統을 母鷄로 交配한 組合의 非相加的 遺傳效果가 크기 때문인 것으로 思料된다. 初産日齡에 있어 雜種強勢效果가 負(-)의 方向으로 나타난 것은 交配組合의 初産日齡이 純種系統보다 빨라진 結果로 이는 改良하고자 하는 有利한 方向

으로 雜種強勢가 나타난 것이라 하겠다.

初産時 體重에 있어서는 平均 3.63%의 雜種強勢 효과를 보이므로써 50♂이 交配組合에서 무거웠다. 많은 研究에서 産卵能力은 初産時體重과 有意한 關係를 보이지 않으며, 卵重은 初産時體重과 正(+)의 相關을 갖고, 飼料效率과는 負(-)의 相關關係를 보여서 産卵能力이 優秀하고 體重在 가벼운 個體들로 改良할 必要가 있다고 報告하였으나, 本 研究에서는 初産時體重在 무거워도 飼料效率이 좋게 나타나 적당한 體重在 유지한 것으로 생각된다.

卵重의 雜種強勢效果는 平均 0.96%로 다소 낮게 나타났는데 이는 이의 遺傳力이 높으므로써 非相加的 遺傳效果가 적기 때문이라고 思料된다.

産卵率과 産卵指數의 雜種強勢效果는 平均 4.23%와 6.40%로 各各 나타났는데 특히 E系統을 父系統으로 했을 경우 이의 效果가 컸다. 이는 近親交配에 의한 能力의 退化의 補償作用이나 非相加的 遺傳效果가 크게 나타났기 때문이라고 思料된다. 또한 本 研究에서 産卵指數 및 産卵率이 다른 形質들보다 雜種強勢效果가 크게 나타난 것은 産卵能力에 있어서는 比較的 遺傳力이 낮고 相加的 遺傳子作用效果가 낮기 때문에 상대적으로 雜種強勢效果가 크게 나타난 現象으로 해석된다.

飼料要求率의 雜種強勢效果는 平均 -0.81%로서 改良하고자 하는 方向으로 나타났다. 本 研究結果 飼料要求率은 産卵能力에 크게 左右됨을 알 수 있었고, 특히 E系統을 父系統으로 交配했을 때 雜種強勢效果가 -7.36~-3.17%로 크게 나타났는데 이는 E系統을 父系統으로 했을 때 産卵能力의 雜種強勢效果 역시 크게 나타난 때문이라고 思料된다.

3. 結合能力의 推定

各 調査形質에 대한 交配組合間의 統計的 有意性을 檢定하기 위하여 分散分析한 結果는 Table 5와 같다.

여기에서 育成率을 제외한 모든 形質에서 交配組合間에 高度의 有意性 ($P < 0.01$)이 認定되었으며, 初産日齡, 初産時 體重 및 飼料要求率에서는 集區間에서도 1%의 有意性을 나타냈다. Table 6 에서는 一般結合能力, 特殊結合能力 및 相互交雜效果에 대한 分散分析 結果인데, 受精率과 孵化率은 반복이 없었기 때문에 誤差의 分散量을 구할 수가 없었고, 一般結合能力에 있어서는 育雛率과 生存率을 제외한 모든 形質에서, 特殊結合能力은 調査된 모든 形質에서 有意性이 나타났고, 相反交雜效果는 生存率을 제외한 나머지 모든 形質에서 有意性이 認定되었다 ($P < 0.01$).

Table 5. Analysis of variance of observed mean squares for each traits.

Source of Variance	Viability			Age at 1st laying	B.W. at 1st laying	Ave. egg weight	Egg-production		Feed conver.
	Brooder	Rearing	Laying				Hen-day	Hen-housed	
Strains	75.982**	12.468	84.511**	82.075**	9,750.112**	5.861**	36,699**	689,926**	0.03426**
Blocks	52.716	9.051	18.264	90.481**	5,227.337**	0.337	2,826	231.322	0.02537**
Error	32.577	7.653	35.374	10,434	790.516	0.453	4,072	87,815	0.00345

** $P < 0.01$

Table 6. Mean squares of combining ability analysis for each trait.

Source of Variance	Fert.	Hatch.	Viability		Age at 1st laying	B.W. at 1st laying	Ave. egg weight	Egg-production		Feed conver.
			Brooder	Laying				Hen-day	Hen-housed	
G. C. A.	22.3300	131.2306	12.2673	13.9883	24.8469**	13,335.58**	9.4338**	31,3558**	417,4750**	0.03767**
S. C. A.	8.3021	27.2448	21.3652**	42.8221**	25.4428**	1,592.52**	0.3829**	13,1075**	296,291**	0.00695**
Reciprocal	16.7711	25.4958	18.8691**	18.2464	30.1111**	1,545.71**	1.0314**	4,9848**	101,160**	0.00715**
Error			8.1444	11,7914	3,4780	263.51	0.1510	1,3572	29,272	0.00115

** $P < 0.01$

G. C. A. (General Combining Ability)
S. C. A. (Specific Combining Ability)

1) 一般結合能力

各形質에 대한 一般結合能力效果 推定値는 Table 7과 같다.

受精率과 孵化率의 一般結合能力推定値에서 A系統과 V系統이 가장 높았는데, 특히 V系統의 交配組合은 孵化率의 成績도 優秀하여 孵化率 向上에 매우 有利할 것으로 期待된다.

育雛率과 成鷄生存率에 있어서는 一般結合能力의 分散에서 모두 有意성이 없었으며, Hill等(1958), Goto等(1959)이 育雛時 斃死率에 대한 一般結合能力을 推定하여 育雛率에서는 一般結合能力效果를 認定할 수 없다는 報告와 잘 일치되고 있다. 따라서 이들 形質은 相加的 遺傳效果보다는 非相加的 遺傳效果의 影響을 더욱 많이 받는 것으로 생각된다.

初産日齡에 대한 一般結合能力推定値에서 V系統이 -2.23으로 改良하고자 하는 方向으로 가장 큰 效果를 보였다. 이러한 V系統을 交配組合으로 한 組

合에서 初産日齡이 빠르게 나타난 것은 주로 相加的 遺傳效果에 의한 것이고, E系統을 母系統으로 했던 交配組合에서 初産日齡이 매우 빨라졌던 것은 E系統의 一般結合能力이 正의 方向으로 크게 나타나므로 E系統과 다른 系統들 사이의 非相加的 遺傳效果와 伴性遺傳效果에 의한 相反交雜效果에서 기인된 것으로 思料된다.

初産時體重에 대한 一般結合能力推定値는 B系統에서 가장 높았고, K, F, E系統에서는 負(-)의 값을 나타내었는데 産卵鷄에서 體維持를 위한 飼料要求量을 考慮한다면, K, F, E系統이 負의 效果를 보여 이들 系統이 바람직하며 選抜에 있어서는 卵重과의 關係를 考慮하여야 할 것이다.

平均卵重에 대한 一般結合能力 推定値는 F, B系統에서 크게 나타났으며 V, K系統에서는 負의 效果가 나타났다. 卵重에서 一般結合能力은 크게 作用한다고 생각되며, B系統을 交配組合으로 使用할 경우

Table 7. Estimates of general combining ability effect for each trait.

Parent	Fert.	Hatch.	Viability		Age at 1st laying	B.W.at 1st laying	Ave.egg weight	Egg production		Feed conversion
			Brooder	Laying				Hen-day	Hen-housed	
A	2.1922	0.0519	-0.3858	2.1115	-0.5093	5.0732	-0.2264	1.6639	7.1169	-0.0135
B	0.7356	-1.4939	-0.9335	-0.5299	1.5741	55.5009	0.9196	-0.2117	-0.7339	-0.0278
E	-1.3103	-5.0464	1.2244	-0.2449	1.5741	-15.6019	-0.1784	-2.5775	-9.9686	0.0532
F	-1.1328	-0.7147	-1.2208	-0.3107	-0.3981	-27.5602	1.2093	1.1917	3.0047	-0.0585
K	-0.8903	3.0886	0.3146	-0.0621	-0.0093	-34.1602	-0.6987	1.0122	2.9539	-0.0376
V	0.4056	4.1144	1.0013	-0.9638	-2.2315	16.7481	-1.0254	-1.0786	-2.3731	0.0841

卵重의 一般結合能力이 커서 卵重의 改良을 가져오나 初産時體重의 一般結合能力 또한 크게 나타나 初産時體重在 무거워진다. 하지만 初産時體重의 一般結合能力이 負의 方向으로 크게 나타난 F系統을 交配組合으로 使用하면 卵重을 減少시키지 않고서 初産時體重을 減少시킬 수 있을 것으로 思料된다.

生存鷄産卵率 및 産卵指數에서 一般結合能力 推定値는 A系統에서 가장 높고 E, V系統에서 負의 方向으로 나타났다. 本 研究結果 産卵能力에 있어 一般結合能力이 Hill(1959)과 Eisen等(1967)의 報告와 마찬가지로 重要하게 나타났으나 特殊結合能力의 效果도 有意성이 認定되어 産卵率은 相加的 遺傳效果와 非相加的 遺傳效果가 모두 重要的 것으로 思料되었다.

飼料要求率에 대한 一般結合能力 推定値는 F, K系統에서 바람직한 方向으로 나타났다. 飼料要求率은 卵

重과 産卵數가 함께 고려된 重要的 經濟形質로서 상대적으로 一般結合能力의 推定値가 特殊結合能力의 推定値보다 높게 推定됨으로써 相加的 遺傳效果가 매우 크며 F, K系統을 交配組合으로 選擇하면 産卵鷄 改良에 큰 도움이 될 것으로 思料된다.

2) 特殊結合能力

各 交配組合의 特殊結合能力效果의 推定値는 Table 8과 같다.

受精率에 있어서 特殊結合能力效果가 높은 交配組合은 F×K, B×E 順이었고 낮았던 交配組合은 E×K, K×V로서 대체로 特殊結合能力이 負의 方向으로 컸으며, 雜種強勢가 負로 推定되어 優性效果와 上位性效果가 受精率에서는 바람직하지 않은 方向으로 나타난 것으로 생각된다.

孵化率에 있어서는 A×K, A×E 組合順으로 특

Table 8. Estimates of specific combining ability effects for 10 traits in crossbreds.

Crosses	Fert.	Hatch.	Viability		Age at 1st laying	B.W.at 1st laying	Ave. egg wt.	Egg production		Feed conver.
			Brooder	Laying				Hen-day	Hen-housed	
A × B	-0.1831	-2.7961	-6.5177	-6.4257	1.6204	-17.2426	0.4451	-1.5344	-10.2458	0.0420
A × E	1.3828	4.1064	1.4906	-0.7340	-1.7130	15.4102	-0.4139	3.0497	10.2822	-0.0617
A × F	-1.5147	-6.3203	-0.2917	2.5935	0.2593	-4.7315	-0.0499	-0.9178	-3.1144	0.0322
A × K	0.1478	4.8164	3.7867	8.4916	0.8704	39.6685	0.2304	1.8033	10.5731	-0.0228
A × V	-0.0431	3.3806	2.0350	4.1582	-1.4074	7.6102	0.3520	1.1342	6.8883	-0.0320
B × E	1.6194	3.5322	-1.9179	7.7507	0.5370	38.9991	0.4289	2.7553	11.3531	-0.0785
B × F	-1.5371	0.7606	1.4510	1.9016	-2.3241	-5.1593	-0.3014	1.1994	6.7164	-0.0335
B × K	1.1944	-1.3778	4.3156	-1.5770	-2.0463	20.0074	0.2027	1.6189	6.6839	-0.0309
B × V	-1.5314	1.0264	0.1939	-0.3587	-0.6574	8.2991	-0.1421	-1.7653	-5.5025	0.0738
E × F	-1.8772	2.9681	0.6406	-0.6501	-1.1574	-6.3398	-0.4499	0.1919	1.4794	0.0295
E × K	-4.4697	-1.9003	-0.6773	-1.5620	1.2870	5.0269	0.3354	0.9781	2.6402	0.0210
E × V	1.1794	-3.0261	-3.5377	0.1263	-7.1574	4.0352	-0.1357	1.3972	10.8372	-0.0232
F × K	2.2928	2.8331	1.8492	1.8121	-2.9074	15.8685	0.3657	1.4522	11.2003	-0.0698
F × V	1.3719	0.5322	-0.2238	1.4355	-0.6852	12.4435	0.5136	-0.6286	-1.6128	-0.0047
K × V	-2.5806	2.3389	-2.9154	-6.0848	0.4259	-0.5565	0.0284	-2.8542	-17.3369	0.0941

殊結合能力의 效果가 나타났으며 A×F 등은 負의 方向으로 나타났다. 孵化率이 매우 좋았던 A×K, V×K의 交配組合의 경우 特殊結合能力의 效果推定值도 크게 推定되었으며, K, V系統에서 純種系統의 能力이 우수하였고, 一般結合能力도 높게 推定되어 이는 주로 相加的 遺傳效果, 母體效果 및 非相加的 遺傳效果에서 기인된 것으로 思料된다.

育雛率의 特殊結合能力 推定值에서는 B×K가 4.32로 가장 높았고 A×B가 -6.52로 가장 낮았으며 成鷄生存率에서는 A×K가 8.49로 가장 높고, A×B가 -6.43으로 가장 낮았다. 이같은 結果로서 이들 形質에 대한 特殊結合能力은 有意성이 認定되어 相加的 遺傳效果보다는 非對立遺傳子의 相互作用이나 優性效果가 重要한 것으로 생각된다.

初産日齡에 있어서는 E×V가 가장 빨랐고 A×B組合에서 가장 늦은 것으로 나타났는데 이는 初産日齡에서 特殊結合能力이 重要하게 作用한다는 다른 많은 研究報告들과 일치하였다. 本 研究에서 V×E의 初産日齡이 139일로 매우 빨랐는데 이는 V系統의 相加的 遺傳效果와 V×E 交配組合의 特殊結合能力이 -7.16으로 負의 方向으로 매우 크게 나타나 V×E의 非相加的 遺傳效果에 기인된 것으로 思料된다.

初産時體重에서는 A×K, B×E順으로 높고 A×B, E×F順으로 낮게 推定되었다. 이 形質에 있어 特殊結合能力의 有意성은 認定되었으나 一般結合能力이 더 重要한 것으로 나타났고, 初産時體重在 一般的으로 컸

던 B×V, E×B組合에서 B×V는 주로 兩親의 相加的 遺傳效果에서, E×B는 B系統의 相加的 遺傳效果뿐만 아니라 交配組合의 非對立遺傳子의 相互作用이나 超優性效果 및 優性效果에서 기인된 것으로 思料된다. 雜種強勢效果가 크게 나타났던 K系統을 母系統으로 交配했을 때 特殊結合能力의 推定值가 높게 나타나므로 K系統을 交配組合으로 하면 非相加的 遺傳效果가 매우 클 것으로 思料되었다.

平均卵重에서 F×A가 0.51로 가장 높게 나타난 반면 E×F가 -0.45로 가장 낮게 推定되었다. 本 研究結果 卵重의 特殊結合能力의 有意성은 認定되었으나 卵重에 있어서는 一般結合能力이 더 重要하게 나타났다. 一般結合能力이 높게 推定되었던 B, F系統이 父나 母일 경우의 交配組合중에서 特殊結合能力이 크게 推定된 B×A, B×K, E×B, F×V는 대체로 卵重이 크게 나타나 卵重은 相加的 遺傳效果와 非相加的 遺傳效果가 重要하게 作用하는 것으로 思料되었다.

生存鷄產卵率 및 產卵指數에서 A×E, B×E, A×K의 組合이 높았으며 K×V, A×B組合에서 낮게 나타났다. 產卵能力의 特殊結合能力은 本 試驗結果 重要하게 作用하는 것으로 나타났고, 產卵能力이 매우 優秀하였던 A×K, K×A, F×K組合은 兩親에 대한 相加的 遺傳效果가 크게 나타났고 特殊結合能力 推定值도 높게 나타나 產卵能力은 相加的 遺傳效果, 超優性效果 및 上位性效果가 모두 作用한 것으로 思料된다.

飼料要求率에서는 B×E가 가장 바람직한 方向으로

推定되었고 K×V가 가장 좋지 않았다. 本 研究結果에서 飼料要求率의 特殊結合能力이 有意性이 있게 推定되어 一般結合能力 뿐만 아니라 特殊結合能力도 重要な 것으로 생각되었다. 飼料效率이 優秀하였던 B×F, B×K, F×K에서 B, F, K系統의 一般結合能力이 優秀하였고 또한 이들 交配組合의 特殊結合能力도 負로 推定되어 이는 相加的 遺傳效果 뿐만 아니라 非相加的 遺傳效果의 影響에서 기인된 것으로 思料되었다.

3) 相反交雜效果

各 形質에 대한 相反交雜效果가 Table 9에 提示되었다.

受精率에서 相反交雜效果는 K×F가 가장 좋았고, 孵化率에서는 E×V가 가장 좋았으며 이의 效果가 다소 重要的 것으로 나타났다. 試驗結果 受精率에 있어서는 K系統을 父系統으로 交配할 때 有利할 것으로 思料된다. 一般結合能力이 가장 낮았던 E系統을 母系統으로 交雜했을 때 孵化率이 좋지 않았던 것은 E系統을 父系統으로 했을 때 相反交雜效果가 높아 주로 相加的 遺傳效果, 母體效果 및 伴性遺傳效果가 混同되어 나타난 것으로 생각되어, 孵化率을 높이기 위해서는 相反交雜效果가 크게 나타난 B, E系統을 父系統으로 A, V系統을 母系統으로 交配하는 것이 有利할 것

Table 9. Estimates of reciprocal effects for 10 traits in each crossbreds.

Sire × Dam	Fert.	Hatch.	Viability		Age at 1st laying	B.W. at 1st laying	Ave. egg wt.	Egg production		Feed conver.
			Brooder	Laying				Hen- day	Hen- housed	
A × B	2.940	-3.385	0.1575	0.0000	-4.6667	-30.5667	-1.3945	1.0517	8.5767	-0.01267
A × E	-2.330	-0.035	-1.3863	-0.3767	-4.6667	5.6833	-0.6028	-0.4600	3.4967	0.01550
A × F	0.130	-4.660	-1.7513	-4.4017	-4.6667	-15.5500	-0.7268	1.4450	3.9333	-0.03617
A × K	-1.645	0.410	-2.7350	1.7450	-0.3333	35.5500	0.3312	0.4267	2.0167	-0.00233
A × V	1.070	2.620	1.0650	0.0000	0.1667	50.0000	-0.1487	0.4533	1.8950	0.02017
B × E	-1.370	-1.065	5.1925	5.3100	-8.3333	-21.6667	-0.5957	-0.3933	6.9333	-0.02383
B × F	0.755	3.115	1.6463	-0.7550	-2.5000	-17.7833	-0.2920	0.5000	2.6167	-0.03783
B × K	-0.145	1.720	-2.7538	-1.3283	2.5000	10.3500	0.5825	1.2167	4.4333	-0.07500
B × V	0.195	6.970	2.2413	-0.8617	4.3333	18.8833	0.2233	3.0317	10.1433	-0.06983
E × F	0.615	0.780	0.0363	5.0017	4.3333	20.0667	1.1642	1.8233	7.6250	-0.05950
E × K	-5.705	6.625	-2.7038	1.9917	4.5000	-44.1667	0.4508	0.8133	1.4217	-0.04133
E × V	1.360	5.835	5.0275	-0.1983	3.1667	-32.4833	1.4107	3.2783	6.7617	-0.16367
F × K	-8.245	1.940	-2.7350	1.2100	-2.6667	24.1833	0.4508	0.6300	4.6150	-0.02967
F × V	-0.840	2.125	4.1588	-3.6350	1.6667	35.5333	0.1230	-0.0783	-6.1517	0.03150
K × V	1.370	-1.345	5.3150	6.2700	-0.8333	10.7333	-0.4135	2.7167	17.5300	-0.07133

로 思料된다.

育雛率과 成鷄生存率의 相反交雜效果는 供히 K×V, B×E順으로 높게 나타났고 一般結合能力보다 더 重要的 것으로 나타났다. 따라서 K系統을 父系統으로 V系統을 母系統으로 交配組合에 利用한다면 伴性遺傳效果가 크게 나타날 것으로 생각되고, 交配組合을 選擇할 때 父, 母系統을 分離하여 고려해야 할 것으로 思料된다.

初産日齡에서는 B×E가 가장 바람직하게 나타났고 相加的 遺傳效果가 바람직한 方向으로 크게 作用했던 A, V系統을 父鷄로 했을 때 相反交雜效果가 負의 方向으로 크게 나타났으며, E系統을 母系統으로 交配했을때에도 負의 方向으로 높게 推定됨으로서 A, V,

E系統의 初産日齡에 關여하는 遺傳子가 性染色體上에 存在하는 것으로 思料되며 E系統에서 父系統으로 交配했을 경우와 母系統으로 交配했을 경우에 初産日齡의 差異가 컸던 것은 주로 伴性遺傳效果에 기인된 것으로 생각된다.

初産時體重에 있어 F系統을 父鷄로 K, V系統을 母鷄로 한 交配組合은 相反交雜效果가 높게 推定되어 初産時體重在 增加할 것으로 期待되며, 相加的 遺傳效果, 非相加的 遺傳效果와 함께 伴性遺傳效果도 系統의 優良 交配組合 選擇時 重要하게 고려되어야 할 것으로 思料된다.

平均卵重의 相反交雜效果 推定値는 E×V에서 가장 컸으며, E系統을 父鷄로 A, K系統을 母鷄로 한

交配組合에서 伴性遺傳效果가 크게 나타나 이들 系統을 적절히 利用할 때 卵重은 增加할 것으로 思料되었다.

産卵率 및 産卵指數의 相反交雜效果는 $B \times V$, $K \times V$ 에서 가장 크게 나타났고, V , K 系統을 母系統으로, A , E 系統을 父系統으로 交配한 組合에서 相反交雜效果가 크게 나타나 産卵能力은 相加的 遺傳效果와 非相加的 遺傳效果 뿐만 아니라 母體效果 및 伴性遺傳效果도 重要的 것으로 思料되었다.

飼料要求率의 경우 $E \times V$, $B \times K$ 가 가장 크게 나타났으며, E , B 系統을 父系統으로 한 交配組合에서는 性染色體上的 遺傳子作用에서 기인된 相反交雜效果가 바람직한 方向으로 크게 나타나 交配時에 E , B 系統을 父系統으로 利用하면 飼料效率이 좋아질 것으로 생각된다.

IV. 結 論

以上에서 White Leghorn 6 系統을 兩面 交雜하여 生産된 交雜種을 對象으로 雜種強勢效果 및 結合能力을 推定함에 따라 여기에서 얻어진 重要的 結論은 다음과 같다.

雜種強勢效果는 孵化率, 初産日齡, 産卵率과 産卵指數等 主要經濟形質에서 크게 나타났다. 一般結合能力效果는 孵化率, 初産時體重, 平均卵重, 産卵能力 및 飼料要求率 등에서 크게 나타났으며, F , K 系統이 優秀하게 나타났고, 特殊結合能力 效果는 育雛率, 成鷄生存率, 初産日齡 및 産卵能力 등에서 크게 發現되었으며, $F \times K$, $B \times F$, $A \times K$ 交配組合이 優秀하였다. 相反交雜 效果는 育雛率, 初産日齡 등의 形質에서 매우 크게 發現되었으며 $B \times E$, $E \times V$ 등의 交配組合에서 伴性遺傳效果가 크게 作用하였다. 따라서 이같은 結果를 綜合하여 보면 産卵種鷄의 育種을 위해서는 産卵能力, 飼料要求率 및 卵重이 優秀하고 初産日齡이 빠른 系統을 選擇하는 것이 重要하므로 이들 形質에 대한 一般結合能力이 優秀한 F , K 系統을 交配組合으로 한 것 중에서 특히 特殊結合能力이 優秀한 $F \times K$, $B \times F$, $A \times K$ 交配組合을 利用함이 바람직한 것으로 思料된다.

V. 摘 要

本 研究에서는 産卵種鷄 育種開發에 必要한 基礎資料를 얻기 위하여 産卵種鷄 6 系統을 兩面交雜시켜 生産된 後代 3,759 首를 가지고 交雜에 의한 雜種強勢

效果와 結合能力을 推定하였다.

供試鷄는 國立種畜院 大田支院에서 保有하고 있는 White Leghorn 種 6 系統에서 生産된 36 個 組合의 兩面交雜種을 利用하여 1984 年 5 月 11 일부터 1985 年 9 月 23 日까지 500 日間 遂行하였으며, 受精率, 孵化率, 育雛率, 育成率, 成鷄生存率, 初産日齡, 初産時體重, 平均卵重, 生存鷄産卵率, 産卵指數 및 飼料要求率 등을 調査하였다. 調査된 各 形質에 대한 記錄을 分析하여 交雜에 의한 雜種強勢效果, 一般結合能力, 特殊結合能力, 相反交雜效果 등을 推定하였다.

分析方法是 Griffing (1956)의 Model I 模型을 利用하여 推定하였다.

本 研究에서 얻어진 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 調査된 形質의 一般能力은 受精率이 94.76%, 孵化率이 74.05%, 育雛率이 97.47%, 育成率이 99.72%, 生存率이 93.81%, 初産日齡이 150 日, 初産時體重在 1.505 g, 平均卵重在 60.08 g, 生存鷄産卵率が 77.11%, 産卵指數가 269.8 個, 飼料要求率이 2.44 로 나타났다.

2. 雜種強勢의 크기는 受精率에서 -1.66%로 負의 方向으로 나타났으며 孵化率에서 9.58%, 育雛率에서 0.26%, 生存率에서 1.83%, 初産日齡에서 -3.87%, 初産時體重에서 3.63%, 平均卵重에서 0.96%, 産卵率에서 4.23%, 産卵指數에서 6.4%, 그리고 飼料要求率에서 -0.85%로 나타나 受精率과 體重을 제외한 모든 形質에서 바람직한 改良方向으로 雜種強勢效果를 보여 주었으며, 比較的 遺傳力이 낮은 孵化率, 産卵能力에서는 雜種強勢效果가 컸고, 遺傳力이 比較的 높은 卵重은 雜種強勢效果가 적었다.

3. 結合能力의 分析에서 얻어진 結果는 다음과 같다.

1) 受精率의 一般結合能力, 特殊結合能力 및 相反交雜效果는 重要하지 않은 것으로 나타났으며, 受精率은 遺傳的 要因보다는 環境的인 要因에 의해 影響을 많이 받는 것으로 나타났다. 孵化率에서는 一般結合能力이 큰 比重을 차지하였으며 특히 K 와 V 系統의 相加的 遺傳效果가 크게 推定되었다.

2) 育雛率과 成鷄生存率은 特殊結合能力과 相反交雜效果가 重要的 것으로 나타났으며 $K \times A$, $A \times K$ 의 交配組合이 優秀하였다.

3) 飼料要求率과 平均卵重은 一般結合能力이 특히 重要하였으며 特殊結合能力과 相反交雜效果도 重要하게 나타났다. 飼料要求率은 F , K , B 系統에서 優秀하였으며, 卵重은 F , B 系統이 優秀하게 나타났다.

4) 初産日齡은 一般結合能力, 特殊結合能力 및 相反交雜效果가 모두 重要하게 나타났으며, V×E, F×K, B×F의 交配組合이 優秀하였고, 初産時體重은 一般結合能力이 특히 重要하게 나타났으며 特殊結合能力과 相反交雜效果도 重要하게 나타났다. 初産時體重在 가벼운 쪽으로 改良하고자 할 때 K, F, E 系統이 優秀하였다.

5) 産卵率과 産卵指數는 一般結合能力, 特殊結合

能力, 相反交雜效果가 모두 重要하였으며, F×K, A×K, K×A組合에서 優秀하게 나타났다.

4. 一般的으로 一般結合能力이 重要하게 나타난 形質은 孵化率, 初産時體重, 平均卵重, 産卵率, 産卵指數, 飼料要求率이었다고 特殊結合能力이 重要하게 나타난 形質은 育雛率, 成鷄生存率, 初産日齡, 産卵率, 産卵指數였으며, 相反交雜效果가 重要하였던 形質은 初産日齡이었다.

VI. 引用文獻

1. Brunson, C. C. and G. F. Godfrey. 1951. Performance of Rhode Island Reds, Barred Plymouth Rocks, White Leghorns, and crosses involving these breeds. Poul. Sci. 30: 908.
2. Eisen, E. J., B. B. Bohren, H. E. McKean and S. C. King. 1967. Genetic combining ability of light and heavy inbred lines in single crosses of poultry. J. Genetics 55:5-20.
3. Goto, E. and A. W. Nordskog. 1959. Estimation of combining ability variance from diallel crosses of inbred lines in the fowl. Poul. Sci. 38:1381-1388.
4. Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crosses. Aust. J. Biol. Sci. 9: 463-493.
5. Hill, J. F. and A. W. Nordskog. 1958. Predicting combining ability of performance in the crossbred fowl. Poul. Sci. 37: 1159-1169.
6. Hill, J. F. 1959. Importance of various genetic factors on performance of diallel single crosses in poultry. Poul. Sci. 38: 1214.
7. King, S. C. and J. H. Bruckner. 1952. A comparative analysis of purebred and crossbred poultry. Poul. Sci. 31: 1030-1036.
8. Nordskog, A. W. and F. J. Ghostley. 1954. Heterosis in poultry. 1. Strain crossing and crossbreeding compared with closed flock breeding. Poul. Sci. 33: 704-715.
9. Sprague, F. G. and L. A. Tatum. 1943. General vs. specific combining ability in single crosses of corn. J. Amer. Soc. Agron. 34: 923-932 (Recited from Poul. Sci. 44: 1053)
10. Wearden, S., D. Tindell and J. V. Craig. 1965. Use of full diallel cross to estimate general and specific combining ability in chickens. Poul. Sci. 44: 1043-1053.
11. Wyatt, A. J. 1953. Combining ability of inbred lines of Leghorns. Poul. Sci. 32: 400-405.
12. 吳鳳國. 1961. 近交系統 닭의 兩面雜種間의 嬰鷄生産 能力試驗. 서울大 論文集 10: 75-87.
13. 吳鳳國. 1975. 鷄肉生産을 위한 브로일러種鷄의 育種開發에 관한 研究. I. 韓畜誌 17(1): 58-69.
14. 吳鳳國. 1976. 鷄肉生産을 위한 브로일러種鷄의 育種開發에 관한 研究. II. 韓畜誌 18(6): 466-485.
15. 吳鳳國. 1977. 鷄肉生産을 위한 브로일러種鷄의 育種開發에 관한 研究. III. 韓畜誌 19(5): 343-350.
16. 吳鳳國. 1979. 國產鷄改良을 위한 合成種 育種에 관한 研究. 育種學會誌. 11(2): 142-150.
17. 吳鳳國, 呂政秀. 1979. 産卵鷄의 交雜育種에 관한 研究. 韓畜誌 21(4): 389-393.
18. 吳鳳國, 呂政秀, 李正九, 李文演. 1980. 産卵鷄種의 主要經濟形質에 대한 結合能力 推定에 관한 研究. 育種學會誌 12(3): 167-174.
19. 鄭鎰鉉, 鄭殷富. 1985. 單冠白色 메그혼系統間 交配段階別 經濟形質에 대한 雜種強勢發現率 推定. 韓畜

誌 27(3): 135 - 142.

20. 崔光洙. 1980. 肉用種鷄에 있어서 兩面交雜에 의한 遺傳變異와 結合能力 推定에 관한 研究. 서울大 博士學位 論文.
21. 韓成郁, 吳鳳國, 李文演, 李正九, 崔然皓. 1981. 肉鷄의 生産性 向上을 위한 優良交配組合 選拔試驗. 育種學會誌 13(3): 238-246.
22. 大韓養鷄協會. 1982. 第16回 産卵鷄 經濟能力 檢定成績.