

## 재래종과 Orient종 연초 F<sub>1</sub>의 雜種強勢와 組合能力

이정덕 · 장권열

### Heterosis and Combining Ability in F<sub>1</sub> Hybrids of Korea Local and Oriental Tobacco Varieties (*Nicotiana tabacum* L.)

J. D. Lee\* and K. Y. Chang\*\*

\*Korea Gineseng and Tobacco Research Institute, Suweon, Korea.

\*\*Coll. of Agr., Gyeongsang Univ., Jinju, Korea.

(Received for publication, February 25, 1984)

#### ABSTRACT

In order to obtain the basic information for the successful breeding of aromatic tobacco (*Nicotiana tabacum* L.), the heterosis, combining ability and gene distributions in 28 F<sub>1</sub> hybrids by diallel crosses between Korea local and Oriental varieties were investigated.

The yield were higher, stalk height, leaf length and leaf width were larger and days to flower was shorter for the F<sub>1</sub> hybrids when compared to mid-parent.

Estimates of general combining ability were significant for all characters investigated, and specific combining ability were significant for yield, stalk height, leaves per plant, leaf width and days to flower.

In vr-wr graph, partial dominane was exhibited by all characters investigated.

#### 서 론

연초(*Nicotiana tabacum* L.) 품종은 일반적으로 같은 종류내 품종간 교배에 의하여 육성되어 왔다. 병해저항성 등의 유용형질을 도입하기 위하여 *Nicotiana*속내의 다른종, T. I.계통 또는 다른 종류의 품종과도 교배가 이루어 졌으나 이 경우에도 주로 戻교배에 의하여 품종육성이 되어왔다. 따라서 특정인자를 제외하고는 유전적으로 다양화가 이루어지기 어려웠다.

종류가 다른 품종간 또는 중간교배로서 같은 종류내 품종간 교배에서 얻을 수 없는 유용한 유전자원을 개발할 수 있으며 유전현상도 다르게 나타난다고 한다. (1, 2, 7, 22, 25, 26)

Matzinger와 Mann<sup>(21)</sup>, Aycok등<sup>(2)</sup>, Chaplin<sup>(3, 4)</sup> 등은 황색종, Legg등<sup>(16)</sup>은 burley종에서 수량을 비롯한 주요형질에 있어서 F<sub>1</sub>의 잡종강세는 많아야 5%내외로 고정된 품종의 육성이 F<sub>1</sub> 이용보다 효율적이라고 하였다.

반면에 Orient종<sup>(6, 17)</sup> 및 연초 종류간 교배<sup>(1, 2, 7, 22, 25, 26)</sup>에서는 잡종강세가 10%내외에서 32%까지 비교적 높게 나타나며 연초 종류별로도 잡종강세의 정도가 다른 것으로 알려져 있다.

연초에 있어서 대부분의 주요형질이 일반조합 능력에 유의성이 인정된다고 하였다<sup>(3, 4, 16, 20, 21, 22, 24, 26)</sup>. 반면에 특정조합 능력은 황색종에 있어서 岡<sup>(24)</sup>가 엽수, 개화일수, 간장에서 Matzinger등<sup>(20)</sup>과 Gwynn<sup>(10)</sup>이 개화일수에서, 江口와 綾部<sup>(8)</sup>가

간장에서 李<sup>15)</sup>는 간장, 개화일수, 엽수, burley 종에서 Legg<sup>16)</sup>과 Matzinger<sup>21)</sup>이 개화일수에서 그리고 Vandenberg와 Matzinger<sup>26)</sup>는 황색종과 T.I.계통간의 이면교배에서 개화일수, 간장, 수량에서 유의성이 인정되었다고 하였다. 또한 Vandenberg와 Matzinger<sup>26)</sup>, 岡<sup>24)</sup>, 江口와 綾部<sup>9)</sup> 등은 연초에 있어서 相加의 분산이 주된 것이며 일반적으로 非相加의 유전자 작용은 유의성이 인정되지 않지만 유전적으로 다양한 품종간의 교배시에는 優性효과가 커지며 특정 조합 능력에 유의성이 인정될 가능성이 크다고 하였다.

본 시험은 우리나라 기상 및 토양환경에 알맞는 향kick종 품종육성의 기초자료를 얻기 위하여 우리나라 재래종과 Orient종을 교배하여 주요 양적형질에 대하여 잡종강세, 조합능력, 유전자 분포상태를 산출하였던 바 그 결과를 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

공시재료는 우리나라 재래종인 향초, 목기초, 오십엽초와 재래종인 별초와 오리엔트종인 Xanthi를 교배하여 육성한 소향 그리고 Turkey 및 Greece에서 도입한 오리엔트종인 Nigrite, Dr-

ama, Izmir, Xanthi를 교배친으로 하여 이들 품종과 이면교배하여 얻은 F<sub>1</sub>을 공시하였다. 교배친 및 F<sub>1</sub>의 종자를 1983년 3월 10일 온실에서 파종하여 4월 27일 재식거리 60×20cm, 구당 19주로하여 비닐 일반말칭으로 이식하였으며 시비량은 10a당 연초용 복합비료(10-10-15) 30kg을 시여하였다.

시험구 배치는 난괴법, 3반복으로 설계하였으며, 생육특성 조사는 한국인삼연초연구소 조사기준<sup>14)</sup>에 준하였다. nicotine은 Cundiff-Markunas방법<sup>5)</sup>에 의하여 분석하였다.

잡종강세(%)는  $\frac{F_1 - \text{교배친의평균}}{\text{교배친의평균}} \times 100$ 으로

산출하였으며 조합능력 검정은 Griffing method 2 model 1<sup>9)</sup> 유전자 분포상태는 Hayman<sup>11)</sup>과 Jinks<sup>12)</sup>의 방법에 의하여 추정하였다.

## 결과 및 고찰

이면교배에 공시된 교배친의 생육특성은 도표 1과 같다. 조사된 형질의 특성변이를 보면 수량은 10a당 92.0~182.3kg, 간장은 56.2~98.8cm, 엽수는 10.7~25.8매, 엽장은 22.2~30.3cm, 엽폭은 11.3~19.4cm, 개화일수는 39.0~62.3일, 그리고 nicotine은 0.54~2.12%로 비

Table 1. Mean performance for agronomic and nicotine traits of each cultivar.

Cultivars	Stalk height (Cm)	Leaves per plant	Leaf length (Cm)	Leaf width (Cm)	Days to flower	Yield (Kg/10a)	Nicotine (%)
Sohyang	56.2	10.7	25.4	13.5	39.0	92.0	0.59
Hyangchio	83.0	12.6	30.0	16.4	49.0	114.3	2.12
Mokichio	98.8	16.1	30.3	19.4	60.0	182.3	0.54
Osibeubchio	68.9	15.6	28.5	13.2	52.3	103.3	0.71
Nigrita	87.6	17.4	28.6	14.9	59.0	130.4	0.72
Drama	71.4	23.5	23.1	12.3	59.0	122.5	0.63
Izmir	73.8	23.7	22.2	11.3	60.3	124.2	0.57
Xanthi	96.9	25.8	23.3	11.3	62.3	114.8	1.25
LSD 5%	14.6	0.6	2.1	1.9	1.3	31.9	0.12
LSD 1%	20.2	0.9	2.9	2.7	1.8	44.2	0.16

교적 번이가 큰 편이다. 또한 대부분의 형질에 있어서 재래종이 오리엔트종에 비하여 번이가 큰 편이었다.

공시된 모든 조합의 평균과 같은 종류내 및 종류간 교배시의 나타난 잡종강세를 산출한 것은 도표 2와 같다. 조합 전체의 평균 잡종강세는 간장, 개화일수, 수량, 엽장 그리고 엽폭에서 -6.9(개화일수)~10.0%(수량)로 5% 및 1% 수준에서 각각 유의성이 인정되었다. 같은 종류내 교배에 있어서는 재래종에서 엽폭이 7.0%, 개화일수가 -6.0%, 수량이 10.9%로 1% 수준에서 유의한 잡종강세를 나타내었다. 오리엔트종에서도 엽폭이 5.3%, 개화일수 -8.1%로 1%수준에서 그리고 수량은 4.9%로 5%수준에서 유의성이 인정되는 잡종강세를 나타내었다.

본 시험에서 재래종의 엽폭(7.0%) 및 수량(10.9%)에서 나타난 잡종강세의 정도는 Matz-

inger와 Mann<sup>18)</sup>, Aycock등<sup>2)</sup>, Chaplin<sup>3, 4)</sup>, 李<sup>15)</sup> 등이 그리고 Legg등<sup>21)</sup>이 burley종에서 수량을 비롯한 주요형질의 잡종강세가 많아야 5% 내외라고 보고한것 보다는 다소 높은 편이나 Matzinger등<sup>21)</sup>이 burley종의 수량에서 9.8%로 보고 한것과는 비슷한 수준이다. 재래종에서 수량의 잡종강세가 10.9%로 비교적 높게 나타난 것은 Marani와 Sachs<sup>17)</sup> 및 Matzinger와 Wernsman<sup>22)</sup>이 보고한 바와 같이 공시품종들의 유전적인 다양성에 기인된 것으로 생각된다.

오리엔트종에 있어서는 Darkanbaev<sup>6)</sup>, Marani와 Sachs<sup>17)</sup> 그리고 Sficas와 Ioannidis<sup>25)</sup>가 수량에서 12~30%의 잡종강세가 나타났다고 보고한데 비하여 본 시험에서는 4.9%로 현저히 적은 편이나 鄭등<sup>19)</sup>이 보고한 0.5%보다는 현저히 높은 편이다. 또한 종류간 교배에서의 잡종강세는 간장 8.0%, 엽장 6.1%, 엽폭 9.3%, 개화일수 -7.1% 그리고 수량 11.7%로 같은 종

Table 2. Average parental and hybrid performance and estimates of heterosis for agronomic and nicotine traits of intra-and inter-type tobacco hybrids.

Parent or hybrid	Stalk height (Cm)	Leaves per plant	Leaf length (Cm)	Leaf width (Cm)	Days to flower	Yield (Kg/10a)	Nicotine (%)
<b>Parents</b>							
Local Varieties (L)	76.8	13.75	28.6	15.6	50.1	124.2	0.99
Oriental Varieties (O)	82.4	22.6	24.3	12.5	60.2	123.0	0.79
<b>Hybrids</b>							
<b>Intra-type</b>							
L X L	79.9	13.8	28.9	16.7	47.1	137.7	0.98
O X O	83.7	22.6	25.0	13.1	55.3	129.0	0.78
<b>Inter-type</b>							
L X O	86.0	18.4	28.0	15.3	51.5	138.0	0.71
<b>Heterosis (%)</b>							
All hybrids	5.8*	0.5	4.2*	7.6**	-6.9**	10.0**	0.0
L X L	4.0	0.0	0.9	7.0**	-6.0**	10.9**	-1.0
O X O	1.6	0.0	2.5	5.3**	-8.1**	4.9	-1.3
All intra-types	2.8	0.0	1.7	6.2**	-7.1**	7.9**	-1.2
Inter type (L X O)	8.0**	1.1	6.1**	9.3**	-6.7**	11.7**	-2.0

\*, \*\*: Significant at the 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

Table 3. Estimates of variances of general and specific combining ability for agronomic and nicotine traits.

Source of Variation	DF	Stalk height	Leaves per plant	Leaf length	Leaf width	Days to flower	Yield	Nicotine
G C A	7	376.94**	82.64**	30.46**	20.17**	141.24**	1660.30**	0.710**
S C A	28	43.18**	0.47**	2.49	1.38*	4.91**	107.38*	0.004
Error	70	20.36	0.10	1.73	0.74	0.19	54.50	0.003

\*, \*\*: Significant at the 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

류내 교배시의 간장 2.8%, 엽장 1.7%, 엽폭 6.2%, 개화일수 -7.1% 그리고 수량 7.9%에 비하여 개화일수를 제외하고는 잡종강세가 큰 편이었다. 이러한 결과는 개화일수를 제외하고는 종류간 교배에서는 종류내 교배에서보다 잡종강세가 커진다는 Aycock<sup>1)</sup>, Vandenberg와 Matzinger<sup>26)</sup>, Matzinger와 Wernsman<sup>22)</sup>의 결과와 같은 경향이다.

연초에 있어서 개화가 시작되면서 출엽이 중지되는데 엽수에서 잡종강세가 0.0~1.1%로 유의성이 인정되지 않는 반면에 개화일수는 -6.0~-8.1%로 높은 잡종강세를 나타내고 있으므로 F<sub>1</sub>은 교배친보다 출엽속도가 빠르다는 것을 알 수 있다. 또한 F<sub>1</sub>의 엽장 및 엽폭에서는 잡종강세가 인정되나 엽수에서는 인정되지 않으므로 수량의 증가는 엽장 및 엽폭의 증가에 의한 것으로 생각되어 진다.

조사된 형질에 대한 일반 및 특정조합 능력의 분산을 산출한 결과는 도표 3과 같다. 일반조합 능력은 조사한 모든 형질이, 특정조합 능력에서는 nicotine과 엽장을 제외한 모든형질에서 5% 및 1%수준의 유의성이 인정되었다. 이와같이 조사한 모든형질에서 일반조합 능력에 유의성이 인정되며 일반조합 능력의 분산량이 특정조합 능력의 분산량보다 현저히 크게 나타난 것은 많은 연구자의 보고<sup>3, 4, 10, 15, 16, 20, 21, 24, 25)</sup>와 같은 경향이다. 특정조합 능력에 있어서는 황색종에서 Matzinger<sup>20)</sup>과 Gwynn<sup>10)</sup>이 조사한 형질중 개화일수, 岡<sup>24)</sup>는 엽수, 개화일수, 간장에서, burley종에 있어서 Legg<sup>16)</sup> 및 Matzinger<sup>20)</sup>이

수량과 개화일수에서만 유의성이 인정된다고 한 보고와 비교하면 유의성이 인정되는 형질이 현저히 많은 편이다. 그러나 Vandenberg와 Wernsman<sup>26)</sup>은 황색종과 T.I.계통 간의 이면 교배에서 수량, 개화일수, 엽수, 간장과 같이 비교적 많은 형질에서 특정조합 능력에 유의성이 인정되었다고 하였다. 또한 Vandenberg와 Matzinger<sup>26)</sup>, 岡<sup>24)</sup>, 江口와 綾部<sup>8)</sup> 등은 연초작물에 있어서는 상가적 분산이 주된 것이며 일반적으로 비상가적 유전자 작용은 유의성이 인정되지 않지만 다양한 품종간의 교배시에는 우성효과가 커져 특정조합 능력에 유의성이 인정될 가능성이 크다고 하였다.

본 시험에서 대부분의 형질이 유의한 특정조합 능력을 나타낸 것도 종류가 다르거나 특성이 비교적 다양한 품종들이 공시된데 기인한 것으로 생각된다.

도표 4는 일반조합능력 효과를 품종별로 산출한 것이다. 품종별로 각 형질의 일반 조합능력 효과를 보면 소향은 간장엽수, 엽장, 수량 및 nicotine은 감소의 방향으로 개화기는 빨라지는쪽, 엽폭은 크게하는 방향으로 나타났고 향초는 간장 엽수 및 수량은 감소하는 방향으로, 엽장과 엽폭 및 nicotine은 증가하는 방향으로 나타났다. 목기초와 Nigrita는 간장, 엽장, 엽폭 및 수량은 증가, 엽수와 nicotine은 감소, 개화기는 늦어지는 방향으로 나타났다. Drama와 Izmir는 엽수만이 증가 개화기는 늦어지는 방향, 그의 형질은 감소하는 방향으로 나타났다. Xanthi는 간장, 엽수, nicotine이 증

Table 4. Estimates of general combining ability effects for agronomic and nicotine traits.

Parents	Stalk height	Leaves per plant	Leaf length	Leaf width	Days to flower	Yield	Nicotine
Sohyang	-9.445	-4.170	-0.259	0.493	-7.925	-12.058	-0.133
Hyangchio	-2.235	-2.957	1.031	0.900	-2.558	-6.168	0.598
Mokichio	9.168	-0.560	2.088	2.503	2.375	29.209	-0.162
Osibeubchio	-2.048	-1.150	1.204	-0.467	-0.858	-5.281	-0.104
Nigrita	5.512	-0.507	1.708	0.770	1.075	5.503	-0.107
Drama	-2.935	2.740	-1.433	-1.133	1.775	-3.551	-0.114
Izmir	-3.505	2.703	-2.206	-1.567	3.308	-0.254	-0.163
Xanthi	5.488	3.810	-2.133	-1.500	2.808	-7.4-1	0.183

Table 5. Estimates of specific combining ability effects for agronomic and nicotine traits.

Hybrids	Stalk height	Leaves per plant	Days to flower	Leaf length	Leaf width	Yield	Nicotine
1 X 2	1.382	-1.662	0.937	1.274	1.124	1.476	-0.026
3	0.579	0.941	-1.663	-0.950	0.922	8.033	-0.009
4	-2.571	-0.369	-0.763	-1.300	-1.075	-9.744	0.019
5	8.535	-0.079	-1.696	1.564	1.122	1.706	-0.034
6	-8.018	0.474	-0.730	-1.663	-1.508	-7.774	0.009
7	9.585	-0.546	-1.263	1.577	1.925	20.129	0.002
8	6.925	-0.329	-0.096	2.237	2.225	20.509	0.096
2 X 3	-6.698	0.461	-1.696	-1.373	-0.751	-2.257	0.076
4	-1.648	0.418	-1.463	-1.190	-0.581	2.666	-0.112
5	0.625	0.508	-0.396	-0.293	0.515	9.983	0.068
6	9.039	0.261	-0.430	2.047	0.785	7.769	-0.045
7	-8.991	0.151	0.370	-1.413	-0.915	-7.561	-0.023
8	-2.251	-0.709	-1.130	-0.286	0.452	1.086	-0.009
3 X 4	2.115	-0.312	0.937	0.920	1.249	9.256	0.005
5	-4.511	0.478	0.670	-0.183	-0.288	2.339	0.064
6	8.135	0.298	-2.030	3.324	0.849	2.926	-0.069
7	3.305	-0.822	1.104	-0.103	-1.485	-7.904	0.024
8	2.679	0.961	-3.396	0.824	0.549	6.409	-0.049
4 X 5	7.205	-0.332	-1.430	2.900	1.482	5.929	0.060
6	8.785	0.221	-0.130	0.640	0.452	11.249	0.023
7	10.155	0.901	-1.330	1.914	0.452	12.353	-0.011
8	-3.505	0.118	0.504	-1.493	-0.548	-2.867	-0.050
5 X 6	2.125	-1.189	-1.730	-0.296	-0.418	0.366	-0.030
7	0.295	-0.209	-2.596	1.177	1.282	12.069	-0.088
8	-0.965	0.574	-2.096	-0.530	-0.718	-4.751	-0.130
6 X 7	-4.625	0.811	1.037	-0.883	0.419	-3.077	0.049
8	-3.518	-0.406	-2.463	-0.523	0.052	-4.231	0.117
7 X 8	-4.748	0.008	-0.330	-0.783	-0.781	-8.861	0.026

1 : Sohyang

2 = Hyangchio

3 : Mokichio

4 : Osibeubchio

5 : Nigrita

6 : Drama

7 : Izmir

8 : Xanthi

가의 방향, 개화기는 늦어지는쪽, 엽장과 엽폭은 작아지는 방향으로 나타났다.

도표 5는 특정조합 능력을 조합별로 산출한 것이다. 특정조합능력 효과를 조합별로 보면 간장은 소향×Izmir, 향초×Drama, 오십엽초×Izmir 조합, 엽수는 소향×목기초, 목기초×Xanthi, 오십엽초×Izmir 조합, 엽장과 엽폭은 소향×Xanthi, 오십엽초×Nigrita, 목기초×Drama 조합이 각각 증가의 방향으로 나타났다. 수량은 소향×Izmir, 소향×Xanthi, 오십엽초×Izmir, Nigrita×Izmir 조합이 다수의 방향으로 나타났으며 nicotine은 Drama×Xanthi 조합은 증가의 방향으로 Nigrita×Xanthi 조합은 감소의 방향으로 크게 나타났다.

28조합의 F<sub>1</sub>과 교배친으로 Vr, Wr graph를 이용하여 조사한 형질에 대하여 유전자 분포상태를 나타낸 결과는 그림 1~7과 같다. 그림 1에서 간장은 회귀직선의 기울기가 1과 유의차가 없으며 원점 상단을 통과하므로 이 형질의 유전은 대립유전자의 작용이 크고 부분우성을 나타내고 있다. 그런데 간장이 큰 Nigrita, 목기초, 향초, Izmir는 다른 품종들에 비하여 원점에 가까이 위치하고 있어 이들 품종들은 간장을 길게하는 우성유전자를 많이 보유하고 있으며 간장이 짧은 소향, Drama, 오십엽초는 반대로 원점에서 멀리 위치하고 있어 간장을 짧게하는 劣性유전자를 많이 가지고 있는 것으로 추정된다.

그림 2에서 엽수는 회귀직선의 기울기가 1과 유의차가 없으며 원점의 상단을 통과하므로 이 형질의 유전은 대립유전자의 작용이 크고 부분우성을 나타내며 품종간의 우성유전자와 열성유전자의 존재가 분명하지 않는 것으로 추정된다.

그림 3에서 엽장은 회귀직선의 기울기가 1과 유의차가 없으며 원점의 상단을 통과하므로 이 형질의 유전은 대립유전자의 작용이 크고 부분우성을 나타내고 있다. 그런데 엽장이 큰 목기초와 향초는 원점에 가까운 곳에 위치하고 있어 이들 품종은 엽장을 크게하는 우성유전자의

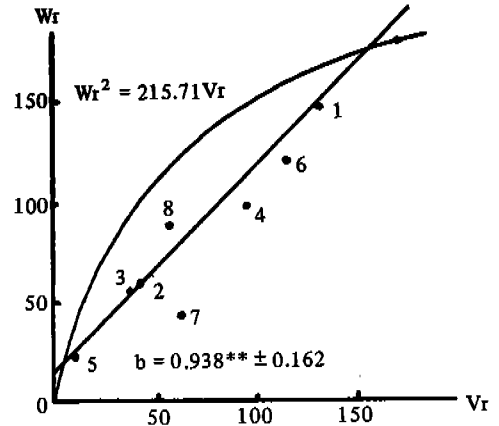


Fig. 1. (Vr, Wr) graph for stalk height of eight F1 parental arrays.

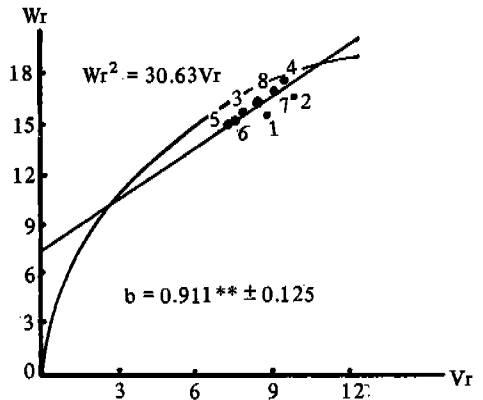


Fig. 2. (Vr, Wr) graph for leaves per plant of eight F1 parental arrays.

보유가 많고 엽장이 짧은 Drama와 Izmir는 원점에서 멀리 위치하고 있어 이들 품종은 엽장을 짧게하는 열성유전자의 보유가 많은 것으로 생각된다.

그림 4에서 엽폭은 회귀직선의 기울기가 1과 유의차가 있어 이 형질의 유전은 비대립유전자의 상호작용이 있는 것으로 생각된다.

그림 5에서 개화일수에서는 회귀직선의 기울기가 1과 유의차가 없으며 원점 상단을 통과하므로 이 형질의 유전은 대립유전자의 작용이 크고 부분우성을 나타내고 있다. 개화일수가 짧은 소향과 향초가 우성유전자를, 개화일수가 긴 목

기초, Nigrita, Izmir, Xanthi는 열성 유전자의 보유가 많은 것으로 추정된다.

그림 6에서 수량은 회귀직선의 기울기가 1과 유의차가 없으며 원점의 상단을 통과하므로 이 형질의 유전은 대립유전자의 작용이 크고 부분 우성을 나타내었다. 그런데 다수성인 목기초와 Izmir가 원점 가까이 위치하고 있어 이들 품종은

다수성을 나타내는 데는 우성유전자의 보유가 많은 것으로 추정되며 반대로 수량이 적은 소향과 오십엽초는 축의 원점에서 멀리 위치하고 있어 수량을 적게하는 열성유전자의 보유가 많은 것으로 추정된다.

그림 7에서 nicotine의 유전은 대립유전자의 작용이 크고 부분우성을 나타내고 있으며 오십

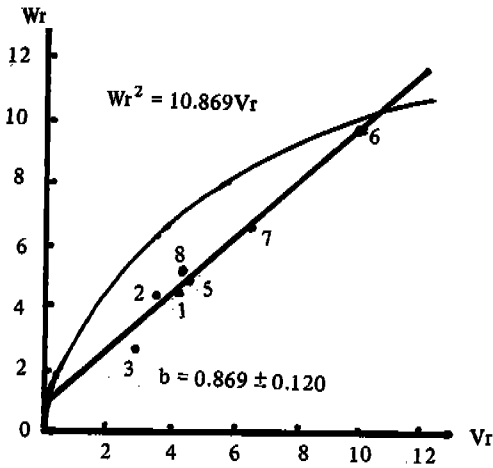


Fig. 3. (Vr, Wr) graph for leaf length of eight F1 parental arrays.

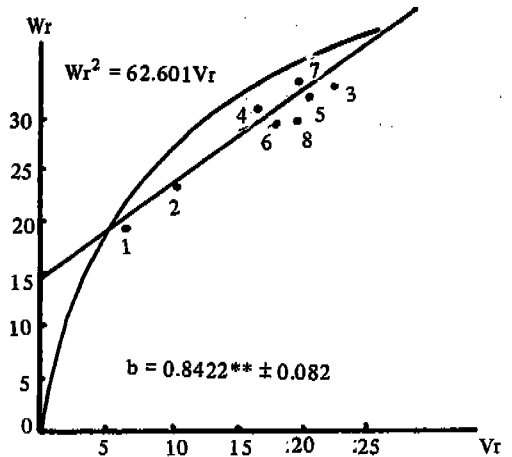


Fig. 5. (Vr, Wr) graph for days to flower of eight F1 parental arrays.

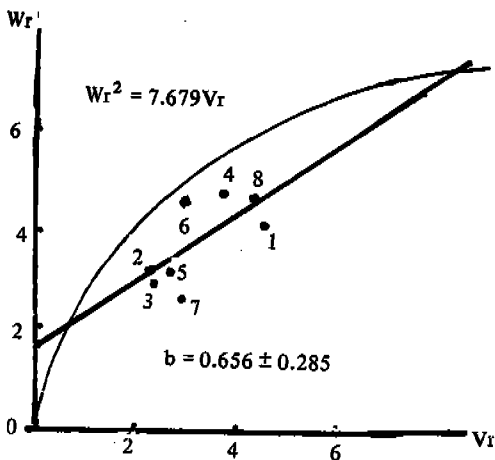


Fig. 4. (Vr, Wr) graph for leaf width of eight F1 parental arrays.

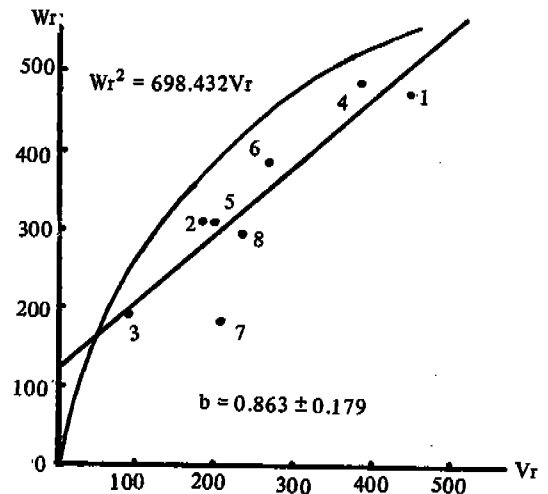


Fig. 6. (Vr, Wr) graph for yield of eight F1 parental arrays.

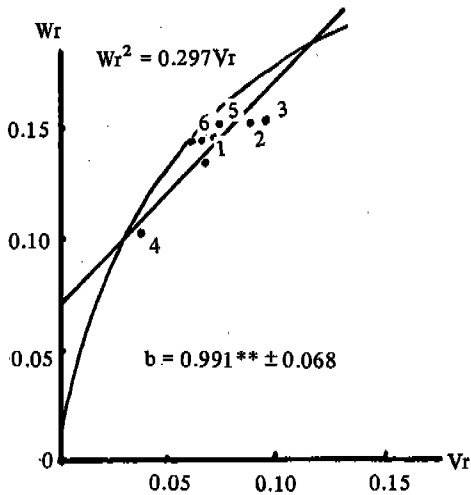


Fig. 7. (Vr, Wr) graph for nicotine of eight F1 parental arrays.

엽초가 다른 품종에 비하여 원점에 가까운 곳에 위치하고 있어 우성유전자의 보유가 많고 그의 품종들은 우성유전자와 열성유전자의 보유가 품종간에 분명하지 않는 것으로 추정된다.

### 결 론

우리나라 재래종인 향초, 목기초, 오십엽초 그리고 별초와 Xanthi를 교배하여 육성한 소향과 오리엔트종인 Nigrita, Drama, Izmir, Xanthi를 이면교배하여 얻은 28조합의 F<sub>1</sub>과 교배친을 공시하여 heterosis, 조합능력, 유전자 분포상태를 추정한 결과는 다음과 같다.

1. 잡종강세에 있어서 같은 종류내의 교배시에는 수량이 7.9%, 개화일수가 -7.1%, 엽폭이 6.2%로 1%수준에서, 종류간 교배시에는 간장이 8.0%, 개화일수가 -6.7%, 엽장이 6.1%, 엽폭이 9.3%, 수량이 11.7%로 1%수준에서 유의성이 인정되었다. 조합전체의 heterosis에 있어서는 간장이 5.8%, 개화일수가 -6.9%, 엽장이 4.2%, 엽폭이 7.6%, 수량이 10.0%로 5% 및 1%수준에서 유의성이 인정되는 heterosis를 나타내었다.

2. 조합능력에 있어서 일반조합 능력은 조사한 모든 형질이 1%수준에서 특정조합 능력은 엽장과 nicotine을 제외한 모든 형질이 5% 및 1%수준에서 유의성이 인정되었다.

3. Vr-Wrgraph를 분석한 결과 조사한 형질중 엽폭만이 비대립유전자의 상호작용이 있었으며 그의 형질은 대립유전자의 작용이 크고 부분우성을 나타내었다.

### REFERENCES

1. Aycock, M.K. Jr., *Tob. Sci.*, 24:109-113 (1980).
2. Aycock, J. M.K., T.J. Mann and D.F. Matzinger, *Tob. Sci.*, 7:130-135 (1963).
3. Chaplin, J.F., *Tob. Sci.*, 10:126-130 (1966).
4. Chaplin, J.F., *Tob. Sci.*, 11:128-132 (1967).
5. Cundiff, R.H. and P.C. Marcunas. *Anal. Chem.*, 27:1650-1653 (1955).
6. Darkanbaev, T.B., Zh. L. Lukpanov and Zh. Kalekenov, *Fiz. Rastenil*, 9:60-68 (1962).
7. Deverna. J.W. and M.K. Aycock, *Tob. Sci.*, 27:158-162 (1983).
8. 江口恭三, 綾部富雄, 盤田なばて 試験場報告., 2: 63-72(1969)
9. Griffing, B. *Aust J. Biol. Sci.*, 9:463-493 (1956).
10. Gwynn, G.R. *Tob. Sci.*, 10:149-153 (1966).
11. Hayman, B.T. *Genetics*, 39:789-809 (1954).
12. Jinks, J.O. *Genetics*, 39:767-788 (1954).
13. 정석훈, 황주광, 손세호., 한국연초학회지 4(1): 7-13(1982)
14. 한국인삼연초연구소, 연구사업계획서 (연초분야) (1980)
15. 이승철., 한국연초학회지 4(2): 23-30 (1982)



16. Legg, P.D., G.B. Collins and C.C. Littion., *Crop Sci.*, 10:705-707 (1970).
17. Marani, A. and Y. Sachs. *Crop Sci.*, 6:19-22 (1966).
18. Matzinger, D.F. and T.J. Mann, *Tob. Sci.*, 6:125-132 (1962).
19. Matzinger, D.F. and T.J. Mann, *World Tobacco Scientific Congress 3rd Proceedings* (1963).
20. Matzinger, D.F., T.J. Mann, and C.D. Cokerham. *Crop Sci.*, 2:383-386 (1962).
21. Matzinger, D.F., T.J. Mann, and H.F. Robinson. *Agron. J.* 52:8-11 (1960).
22. Matzinger, D.F. and B.A. Wernsman, *Tob. Sci.*, 12:177-180 (1968).
23. Matzinger, D.F., E.A. Wernsman, and H.F. Ross. *Crop Sci.*, 11:275-279 (1971).
- 24.
25. Sficas, A.G. and N.M. Ionndis, *Tob. Sci.*, 24:97-101 (1980).
26. Vandenberg, P. and D.F. Matzinger. *Crop Sci.*, 10:437-440 (1970).