

## 황색종 잎담배의 엽위별 엽형질 유전에 관한 연구

신승구, 홍병희\*, 류익삼

한국인삼연초연구소 음성시험장, 고려대학교 농과대학\*

## Genetic Analysis of Leaves at a Different Stalk Positions in Flue-cured Tobacco

S.K. Shin, B. H. Hong\* I. S. Ryu.

Korea Ginseng & Tobacco Institute, Eum Seong Experiment Station.

Department of Agronomy, Korea University\*

### ABSTRACT

The magnitude of additive effects generally paralleled the magnitude of difference between parental means and appeared to be more independent from non-allelic interaction than dominance effects, whereas the magnitude of dominance effects were inflated by non-allelic interaction. Additive effects were significant for all characteristics observed and those of leaf width and leaf shape index of lugs, cutter and leaf and leaf width of tips were higher than dominance effects.

Non-allelic gene interaction was expressed in leaf length of lugs, cutter and tips and heterosis of these characters were lower than the other characters.

### 서론

담배잎은 着葉位置에 따라 品質에 懸隔한 差異가 있고 香喫味와 色澤을 비롯하여 内容成分도 많은 差異를 나타내며 着葉位置가 上位일수록 葉肉은 두껍고 色相이 진하고 香喫味が 強하다.

담배 葉의 크기 및 形態의 遺傳에 關하여 Po vilaitis<sup>21)</sup>는 上位葉의 形質發見에는 中, 下位葉에 비해 相加의 效果가 컸으며 優性效果는 下位葉에서 가장 컸고 上位葉에서 작다고 報告하였다. 葉의 形態遺傳에 對하여 Sinnott<sup>22)</sup>는 獨立的으로 遺傳한다고 하였으며 Humphery등<sup>9)</sup>은 葉型은

2개의 loci(pt, pd)에 의해 支配되며 優性效果나 非對立遺傳子の 相互作用은 없다고 하였다. Chaplin<sup>3)</sup>은 細葉이 廣葉보다 疫病에 좀더 抵抗性이고 開花가 빠르며 알카로이드 含量이 많다고 報告하였다. Chaudry와 Munshi<sup>4)</sup>는 葉長은 相對的으로 葉幅보다 環境의 影響을 적게 받고 中央部位의 葉長과 葉幅은 葉型보다 더 많은 環境의 影響을 받는다고 했으며 Van der Veen<sup>5)</sup>은 葉長에 對한 主動遺傳子の 役割은 뚜렷하지 않으나 葉幅은 Pt factor에 依存하며 調節遺傳子の 效果도 갖고 있다고 報告했다. 한편 Matzinger 등<sup>20)</sup>과 Povilaitis 등<sup>21)</sup>은 葉幅에 있어서 非對立遺傳子の 相互作用을, Robinson 등<sup>22)</sup>은 大部分이 相加의 效果가 形質發現에 主要成分이라고 報告하였다. 葉長의 遺傳에는 非對立遺傳子の 相互作用은 없으며 相加의 效果가 主要成分이라는 많은 報告<sup>12, 13, 23)</sup>가 있다.

따라서 지금까지의 많은 研究者들의 研究結果를 土臺로 葉位別 크기 및 形態의 遺傳에 대한 분석을 하였으며 그 結果를 報告하는 바이다.

### 재료 및 방법

本 研究에 供試된 材料는 多葉係이며 晚熟種인 NC 22NF(P<sub>1</sub>)와 少葉係이며 早熟種인 YSA(P<sub>2</sub>)로써 遺傳의 特性이 相異한 2品種을 交配하여 1985~1986년에 F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, BC<sub>1</sub>F<sub>1</sub>(F<sub>1</sub>×P<sub>1</sub>) 및 BC<sub>2</sub>(F<sub>1</sub>×B<sub>2</sub>)를 育成하였으며 1987년 韓國人蔘煙草研究所 陰城試驗場 圃場에 供試하였다. 栽培方法은 黃色種 改良말칭 標準栽培法에 準하였고 施肥量은 煙草用 複合肥料(N:P:K=10:10:20) 85kg/10a을 全量基肥로 施肥하였고 栽植密度는 株間 42cm 畦間 105cm이었다.

供試株數는 P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> 및 F<sub>1</sub>은 各各 66株 그리고

BC<sub>1</sub>F<sub>1</sub>, BC<sub>2</sub>F<sub>2</sub> 및 F<sub>2</sub>는 各各 264株를 供試하였으며 調査形質은 下葉(lugs), 中葉(cutter), 本葉(leaf) 및 上葉(tips)의 各 葉位別 葉長, 葉幅 및 葉型指數를 調査하였고 生育調査는 開花 2 輸時에 實施하였다.

形質發現에 미치는 遺傳子の 作用을 分析하기 위하여 다음과 같은 遺傳分析 方法들을 利用하였다. 各 遺傳集團의 平均値에 대한 遺傳分析을 위하여 形質發現에 作用하는 遺傳子の 效果는 相加의 作用 即 非對立遺傳子の 相互作用이 없다는 假定아래 Kisselbach<sup>11)</sup>와 Wright<sup>31)</sup>에 의해 考察, 應用된 方法을 利用하여 各 世代別 理論値와 標準誤差를 求하였다. 또한 Mather와 Jinks 方法에 의한 尺度檢定과 3 parameter model 그리고 Jinks와 Jones<sup>30)</sup>의 方法에 의한 6 Parameter model을 利用하였으며 計算式은 다음과 같다.

Mean and standard error

$$X \text{ TBC}_1 = (X P_1 + X F_1) / 2, \quad S \text{ TBC}_1 = (S P_1 + S P_2), \quad S T F_1 = (S P_1 + S P_2)$$

$$X \text{ TF}_2 = (X P_1 + 2X F_2 + X P_2) / 4, \quad S T F_2 = (5S P_1 + S F_1 + 5S P_2), \quad X \text{ TBC}_2 = (X P_2 + X F_1) / 2, \quad S T B C_2 = (S P_2 + S F_1).$$

$$\text{Scaling test } A = 2B C_1 - P_1 - F_1, \quad B = 2B C_2 - P_2 - F_1.$$

$$3 \text{ Parameter model } M = J^{-1} S$$

6 Parameter model

$$M = 1/2 P_1 + 1/2 P_2 - 2B C_1 - 2B C_2, \quad [d] = 1/2 P_1 + 1/2 P_2, \quad [h] = 6B C_1 + 6 C_2 - 8F_2 - F_1 - 11/2 P_1 - 11/2 P_2$$

$$[i] = 2B C_1 + 2B C_2 - 4F_2, \quad [j] = 2B C_1 - P_1 - 2B C_2 + P_2, \quad [l] = P_1 + P_2 + 2F_1 + 4F_2 - 4B C_1 - 4B C_2$$

결과 및 고찰

가. 量의形質의 遺傳系統計量 및 解釋

1) 各 世代別 平均値의 遺傳的 解釋

各 葉位別(下葉, 中葉, 本葉 및 上葉) 葉長, 葉幅 및 葉型指數에 對한 平均値를 利用하여 이들 形質發現에 關與하는 遺傳子의 作用을 分析하고자 各 世代別 平均値와 이들 形質들의 發現에

作用하는 遺傳子의 效果는 相加的 作用 即 非對立遺傳子의 相互作用이 없다는 假定아래 KIsselbach<sup>21)</sup> 와 Wright<sup>23)</sup> 에 의해 考案, 應用된 方法을 利用하여 各 世代別 理論値와 標準誤差를 求하여 表1에 나타내었다(표 1). 調查된 形質의 兩親間 平均値의 差는 모두 1% 水準에서 有意性이 認定되었다. 이같은 結果는 交配親으로 使

Table 1. Obtained and theoretical means and their standard errors of the genetic population for 12 characters in cross NC22NF×YSA.

population and character	P <sub>1</sub>	BC <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	BC <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>
	NC22NF	F <sub>1</sub> ×P <sub>1</sub>	NC22NF ×YSA		F <sub>1</sub> ×P <sub>2</sub>	YSA
Lugs length	O 60.15 ± 0.42	58.42 ± 0.29	54.85 ± 0.34	57.57 ± 0.32	55.87 ± 0.31	51.35 ± 0.41
	T	57.50 ± 0.27	57.55 ± 0.29	55.30 ± 0.22	53.10 ± 0.26	
Width	O 23.05 ± 0.30	25.97 ± 0.27	29.68 ± 0.45	28.82 ± 0.33	30.41 ± 0.30	30.33 ± 0.43
	T	26.37 ± 0.27	26.69 ± 0.26	28.19 ± 0.26	30.01 ± 0.31	
Shape	O 2.63 ± 0.03	2.24 ± 0.02	1.87 ± 0.03	2.02 ± 0.02	1.84 ± 0.02	1.70 ± 0.02
	T	2.25 ± 0.02	2.17 ± 0.02	2.02 ± 0.01	1.79 ± 0.02	
Cutter length	O 59.83 +0.40	58.30 +0.27	57.55 +0.51	58.87 +0.27	57.41 +0.25	54.63 +0.42
	T	58.69 +0.32	57.23 +0.29	57.39 +0.29	56.09 +0.33	
Width	O 25.87 +0.49	27.81 +0.27	30.93 +0.44	30.65 +0.28	32.27 +0.23	33.40 +0.33
	T	28.36 +0.33	29.59 +0.30	30.26 +0.26	32.17 +0.28	
Shape	O 2.38 +0.04	2.15 +0.02	1.88 +0.02	1.94 +0.02	1.80 +0.01	1.70 +0.02
	T	26.37 +0.27	26.69 +0.26	28.19 +0.26	30.01 +0.31	
Leaf length	O 49.12 +0.39	52.51 +0.35	56.40 +0.49	55.03 +0.37	56.33 +0.33	54.92 +0.45
	T	52.76 +0.31	52.02 +0.30	54.21 +0.29	55.66 +0.33	
Width	O 13.23 +0.20	16.74 +0.23	21.07 +0.29	20.00 +0.29	22.04 +0.23	22.43 +0.32
	T	17.15 +0.17	17.83 +0.19	19.45 +0.17	21.75 +0.22	
Shape	O 3.74 +0.04	3.27 +0.04	2.74 +0.03	2.88 +0.04	2.57 +0.02	2.27 +0.02
	T	3.24 +0.03	3.00 +0.02	2.87 +0.02	2.50 +0.02	
Tips length	O 32.18 +0.40	34.92 +0.43	36.90 +0.52	36.46 +0.43	38.79 +0.31	37.03 +0.48
	T	34.54 +0.33	34.61 +0.31	35.75 +0.30	36.97 +0.35	
Width	O 8.70 +0.11	9.85 +0.16	10.80 +0.22	11.67 +0.22	13.43 +0.19	15.36 +0.29
	T	9.75 +0.12	12.03 +0.15	11.42 +0.13	13.08 +0.18	
Shape	O 3.72 +0.05	3.72 +0.05	3.72 +0.05	3.32 +0.06	2.97 +0.04	2.43 +0.03
	T	9.75 +0.12	12.03 +0.15	11.42 +0.13	13.08 +0.18	

O : Obtained mean and standard error T : Theoretical mean and standard error.

用된  $P_1$ 과  $P_2$ 사이에 遺傳的 差異가 있다는 것을 意味하는 것으로써 葉位別 葉形質에 대한 遺傳 分析을 위하여 適合한 것으로 判斷된다.

戻交雜世代와  $F_1$  그리고  $F_1$ 과 兩親과의 比較에서  $BC_1-F_1$ 의 差가  $BC_2-F_1$ 의 差보다 작고  $P_1-F_1$ 의 差가  $P_2-F_1$ 의 差보다 모두 작았던 上葉의 葉幅과 葉型指數였다. 이와는 달리  $BC_2-F_1$ 의 差가  $BC_1-F_1$ 의 差보다 작고  $P_2-F_1$ 의 差가  $P_1-F_1$ 의 差보다 작았던 形質은 下葉, 中葉 및 本葉의 葉長, 葉幅 그리고 葉型指數와 上葉의 葉長이었다. 이같은 結果는 上葉의 葉幅과 葉型指數에 있어서  $F_1$ 의 形質發現은  $P_1$ 이 갖고 있는 遺傳子가 優性으로 作用한 反面 下葉, 中葉의 葉長, 葉幅 그리고 葉型指數와 上葉의 葉長은  $P_2$ 가 갖고 있는 遺傳子가  $F_1$ 의 形質發現에 있어서 優性으로 作用하였다는 것을 나타내는 것이었다.

$F_1$ 의 形質發現과 兩親과의 比較에서  $F_1$ 의 形質發現이 컸던 本葉의 葉長이었고 이밖의 形質들은 모두  $P_1$ 과  $P_2$ 의 範圍內에서 發現되었다. 따라서 本葉의 葉長은 超優性的 遺傳形態를 나타내었다. Powers<sup>25)</sup>는  $BC_1-F_1$ 의 差가 各各  $BC_2-F_1$ 의 差와  $P_1-F_1$ 의 차보다 작을 경우  $P_1$ 이  $F_1$ 의 形質發現을 支配하는 遺傳子를 갖고 있다고 報告하였다. 따라서 下葉長과 中葉長은 短葉이 長葉에 대해, 上葉長은 長葉이 短葉에 대해 部分優性으로, 本葉長은 長葉이 超優性으로 나타났으며, 葉幅에 있어서 下葉, 中葉은 廣葉이 細葉에 대해, 上葉은 細葉이 廣葉에 대해 部分優性이었으며 葉型指數에 있어서도 葉幅과 같은 傾向으로써, 下葉, 中葉 및 本葉의 葉型指數는 廣葉型이 細葉型에 對해, 上葉의 葉型指數는 細葉型이 廣葉型에 對해 部分優性이었다.

$F_2$ ,  $BC_1$  및  $BC_2$ 의 平均值 分析結果 下葉長, 中葉長 및 上葉長은 Wright<sup>21)</sup>와 Kiesselbach<sup>11)</sup>의 假說에 의한 理論値와 實測値는 모두 一致하지 않았고 下葉長의  $F_2$  平均值는 兩親의 平均에, 中葉長과 上葉長은  $F_1$ 에 가깝게 나타났다. 이같은 結果는 이들 形質의 發現에는 非對立遺傳子의 相互作用이 存在하며 下葉長은 互助遺傳子, 中葉長과 相葉長은 重複遺傳子가 作用한다는 것을 意味하는 것이었다. 이들 形質外의 本葉長 그리고 全 葉位에 있어서 葉幅과 葉型指數는  $F_2$  및 戻交雜 世代의 實測値와 理論値는 一致하며  $F_2$  平均值는  $F_1$ 과 MP(兩親의 平均)의 中央에 나타나 이들 形質의 發現에는 非對立遺傳子의 相互作用은 없고 遺傳子의 相加的 效果가 큰 것으로 認定된다. Robinson과 Cockerham<sup>26)</sup>은  $F_2$ 의 實測値와 理論値의 差가 有意성이 있으면 非對立遺傳子의 相互作用을, Marani<sup>17)</sup>는  $F_2$  및 戻交雜 世代의 偏差를 利用하여 形質發現에 미치는 遺傳子의 效果를 測定하였는데 이들의 偏差가 有意성이 認定되면 形質發現에 非對立遺傳子의 相互作用이 關聯되어 있다고 보고하였다. Povilaitis<sup>21)</sup>는 葉長, 葉幅의 形質發現에는 遺傳子의 效果中 相加的 效果가 가장 크고 優性效果와 非對立遺傳子의 相互作用은 有意성이 없다고 한 反面 Matzinger 등<sup>21)</sup>은 葉長은 相加的 效果가 크나 葉幅에는 優性×優性效果가 作用한다고 報告하였다. Humphery 등<sup>9)</sup>은 葉型指數의 遺傳에는 遺傳子의 相加的 效果가 큰 반면 優性效果와 非對立遺傳子의 相互作用은 없다고 報告하였다.

이같은 平均值의 分析結果 葉形質間 그리고 葉位間 優性形態가 다르고 形質發現에 미치는 遺傳子 효과도 一定한 傾向을 나타내지 않는 것은

이들 葉位別 葉形質에 作用하는 遺傳子의 效果 및 크기가 다른 것으로 推定된다.

2) 雜種強勢 및 自殖弱勢

F<sub>1</sub>과 MP와의 差를 MP에 對한 比率로서 雜種強勢를 求하였고 F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>間의 差를 F<sub>1</sub>에 對한 比率로써 自殖弱勢를 求한 結果를 表 2에 나타내었다(표 2). 雜種強勢에 있어서 葉長은 下葉을 除外한 全葉位에서 正의 傾向이었으며 크기는 -4.9~8.4%로써 中葉長을 除外하고 모두 1% 水準에서 有意성이 認定되었다. 葉幅에 있어서 上葉幅은 負의 方向, 다른 葉位에서는 모두 正의 方向으로 나타났으며 크기는 -10.2~18.17%로써 全葉位에서 有意성이 認定되었다. 葉型指數는 上葉을 除外한 全葉位에서 負의 方向으로 나타났으며 크기는 -8.02~4.74%로써 中葉을 除外한 全葉位에서 有意성이 認定되었다.

自殖弱勢에 있어서 葉長의 境遇 下葉과 中葉은 負의 方向으로 有意성이 認定되었고, 本葉 및 上葉은 正의 方向으로 本葉만이 5% 水準에서 有意성이 認定되었다. 葉幅에 있어서 上葉幅을 除外한 全葉位에서 正의 方向이었으나 下葉 및 中葉은 有意성이 認定되지 않았다. 葉型指數에 있어서 上葉을 除外한 全葉位에서 負의 方向으로 나타났으며 中葉은 有意성이 認定되지 않았다.

이같은 結果를 綜合하여 보면 雜種強勢의 경우 葉長은 下位葉보다 上位葉에서 크게 나타났고 葉幅 및 葉型指數에서도 같은 傾向이었으며 自殖弱勢의 境遇 뚜렷한 傾向은 없는 것으로 나타났다.

雜種強勢의 發現에 있어서 平均値의 分析結果 非對立遺傳子의 相互作用이 나타났던 下位葉, 中葉長 및 上葉長에서 다른 形質보다 相對的으로 낮았는데 이같은 結果는 非對立遺傳子의 相互

Table 2. Estimated heterosis and inbreeding depression of leaf form depending upon leaf position on stalk in cross NC22FF×YSA.

Heterosis and inbreeding depression	Lugs			Cutter		
	Length	Width	Shape	Length	Width	Shape
Heterosis	-4.69**	11.20**	-13.80**	0.56	4.53**	-7.84**
Inbreeding depression	-4.96**	2.90	-8.02**	-2.29*	0.91	-3.19

  

	Leaf			Tips		
	Length	Width	Shape	Length	Width	Shape
Heterosis	8.42**	18.17**	-8.74**	6.63**	-10.22	13.17**
Inbreeding depression	2.43**	5.08*	-5.11**	1.19	-8.06**	4.74**

\*, \*\* : Statistically significant at the 0.05 and 0.01 level of probability, respectively.

작용에 의해 雜種強勢의 發現은 低下된 것으로 推定된다. Barnes<sup>2)</sup>는 雜種強勢는 F<sub>1</sub> 自體의 遺傳子型에 의해 決定된다고 하였으며 Hayman과 Mather<sup>8)</sup>는 非對立遺傳子와 聯關이 있거나 獨立의 일 수 있다고 報告하였다. Bawolska<sup>1)</sup>의 다른 研究者들<sup>14, 15, 16, 21, 25)</sup>은 交配親間의 遺傳的 多樣性和 供試品種 및 環境條件에 따라 雜種強勢의 發現은 다르게 나타난다고 報告하였다. Matzinger 등<sup>19)</sup>과 Povilaitis<sup>23)</sup>는 葉長과 葉幅의 雜種強勢 및 自殖弱勢는 正의 方向으로 有意性이 認定된다고 報告하여 本 研究結果의 本葉과는 一致하였으나 다른 葉位에서는 달랐는데 이같은 結果는 이들 研究者들과 調查對象部位가 다른데 基因된 것으로 해석된다. 이와 같이 葉位別 形質發現에 關聯된 遺傳子의 效果 및 作用은 다른 것으로 推定되어 이에 對한 遺傳的 究明이 必要할 것으로 判斷되어 3- 및 6-parameter model에 의한 遺傳子 效果를 分析하였다.

### 3) 遺傳子 效果

葉位別 葉長, 葉幅 그리고 葉型指數의 發現에 關聯된 遺傳子 效果를 分析하기 爲하여 尺度檢定, 3-과 6-parameter model을 利用하였으며 尺度檢定 結果는 表 3과 같다(표3)

尺度檢定 結果 葉長에 있어서 下位葉은 A, B, C에서 中葉長은 B, C에서 上葉長은 B에서 有意하였으며 本葉長에서는 모두 有意性 없었다. 葉幅 및 葉型指數에서는 A, B 및 C 모두 有意性이 없었다. 따라서 葉長의 境遇 本葉長을 除外한 下, 中 및 上葉長은 非對立遺傳子의 相互作用이 存在하며 葉幅 및 葉型指數는 非對立遺傳子의 相互作用은 없으며 遺傳子의 相加의 效果가 크게 作用한다는 것을 意味하는 것으로서 F<sub>2</sub> 및 戻交雜 世代의 分析結果와도 一致하였다. Hayman과 Mather<sup>8)</sup>는 尺度檢定에 있어서 A와 B는 上加의 ×優性效果, C는 優性×優性效果에 基因된 非對立遺傳子의 相互作用에 影響을 받는다고 報告하였다.

Table 3. Significance of the scaling test evaluated for 12 characrers in cross NC22NF×YSA.

	Lugs			Cutter		
	Length	Width	Shape	Length	Width	Shape
Scaling test						
A	1.84 ± 0.81	-0.79 ± 0.77	-0.02 ± 0.07	-0.78 ± 0.86	-1.18 ± 0.89	0.04 ± 0.07
B	5.54 ± 0.82	0.82 ± 0.87	0.01 ± 0.06	2.64 ± 0.84	-0.21 ± 0.73	0.02 ± 0.05
	Leaf			Tips		
	length	Width	Shape	length	Width	Shape
A	-0.50 ± 0.96	-0.82 ± 0.60	0.06 ± 0.10	-1.36 ± 0.09	-0.20 ± 0.42	0.24 ± 0.14
B	1.34 ± 0.95	-0.70 ± 0.65	0.14 ± 0.07	3.65 ± 0.95	-1.10 ± 0.54	0.03 ± 0.12
C	3.28 ± 1.90	0.20 ± 1.39	0.04 ± 0.20	2.83 ± 2.13	1.02 ± 1.05	0.15 ± 0.27

그러나 尺度檢定の 模型이 非對立遺傳子의 相互作用이 包含되었는지 또는 이들 作用이 除外되었는지 檢定하기 위하여 joint Scaling test에 의한 檢定을 實施하여 그 結果를 表 4에 나타내었다(표 4).

本葉長은 3-parameter model에 의한 遺傳分析이 適合한 것으로 나타났으나 下, 中, 上葉長은 3-parameter model에 適合하지 않았다.

葉幅에 있어서는 全 葉位의  $X_3^2$ 가 3.06 - 10.59로  $P=0.25-0.1$ 이었고 葉型指數에 있어서도 全 葉位의  $X_3^2$ 가 1.90-4.22의 範圍에 있으며  $P$ 는

0.75-0.1로 나타나 葉幅과 葉型指數는 둘다 3-parameter model에 適合한 것으로 나타났다.

3-parameter model에 適合하지 않았던 下葉長, 中葉長 및 上葉長은 非對立遺傳子의 相互作用이 存在한다는 것을, 그리고 本葉長과 全 葉幅 및 葉型指數는 이 模型에 適合한 것으로 나타나 非對立遺傳子의 相互作用은 없고 遺傳子의 相加的 效果가 主要效果인 것으로 나타나 尺度檢定과 一致하였다. 따라서 6-parameter model에 의해서 相加的 效果[d], 優性效果[h], 相加的×相加的 效果[i], 相加的×優性效果[j], 및 優性×

Table 4. Significance of the joint scaling test and gene effects estimated using 3 and 6-parameter model on means of parents,  $F_1$ ,  $F_2$  and backcrosses for 12 characters in cross NC22NF×YSA.

Model and gene effects	Lugs			Cutter		
	Length	Width	Shape	Length	Width	Shape
3-parameter model						
m	56.58 ± 0.25	26.81 ± 0.24	2.17 ± 0.02	58.79 ± 0.26	29.75 ± 0.26	2.04 ± 0.02
[d]	3.84 ± 0.24	-3.87 ± 0.22	0.45 ± 0.02	1.90 ± 0.02	-4.00 ± 0.23	0.34 ± 0.02
[h]	-0.26 ± 0.45	2.98 ± 0.47	-0.27 ± 0.03	-1.90 ± 0.53	1.09 ± 0.50	0.16 ± 0.02
$X_3^2$	60.68	5.70	4.224	54.807	10.590	1.908
P	0.001	$p=0.25-0.1$	$p=0.25-0.10$	0.001	0.025-0.01	0.75-0.90
6-parameter model						
m	57.45 ± 1.60	29.21 ± 1.58	2.08 ± 0.14	61.29 ± 1.38	32.08 ± 1.37	1.90 ± 0.11
[d]	4.40 ± 0.30	-3.64 ± 0.27	0.47 ± 0.02	2.60 ± 0.30	-3.77 ± 0.30	0.34 ± 0.02
[h]	3.08 ± 3.80	-2.03 ± 3.73	-0.05 ± 0.32	-5.94 ± 3.34	4.56 ± 3.29	0.18 ± 0.25
[i]	-1.70 ± 1.57	-2.52 ± 1.56	0.08 ± 0.13	-4.06 ± 1.34	-2.44 ± 1.34	0.14 ± 0.10
[j]	-3.70 ± 1.04	-1.60 ± 0.98	-0.13 ± 0.08	-3.42 ± 0.96	-1.39 ± 0.94	0.02 ± 0.07
[l]	-5.68 ± 2.35	2.50 ± 2.35	-0.17 ± 0.20	-2.20 ± 2.22	-3.32 ± 2.12	-0.20 ± 0.16

Model and gene effects	Lugs			Cutter		
	Length	Width	Shape	Length	Width	Shape
3-parameter model						
m	52.50 ± 0.27	18.74 ± 0.17	3.01 ± 0.24	35.09 ± 0.28	12.22 ± 0.13	3.09 ± 0.03
[d]	-3.16 ± 0.26	-5.58 ± 0.16	0.73 ± 0.23	-2.89 ± 0.02	-3.50 ± 0.13	0.67 ± 0.03
[h]	4.59 ± 0.54	2.09 ± 0.33	-0.23 ± 0.04	2.94 ± 0.57	1.19 ± 0.25	0.44 ± 0.06
X <sub>3</sub> <sup>2</sup>	5.565	3.064	3.742	14.893	4.449	3.008
P	0.001	p=0.25-0.1	p=0.25-0.10	0.001	0.025-0.01	0.75-0.90
6-parameter model						
m	54.50 ± 1.82	20.67 ± 1.38	2.84 ± 0.20	32.43 ± 2.06	11.75 ± 1.04	2.96 ± 0.29
[d]	-2.90 ± 0.30	-5.60 ± 0.19	0.74 ± 0.03	-2.43 ± 0.32	-3.33 ± 0.16	0.65 ± 0.03
[h]	0.26 ± 4.3	-2.76 ± 3.19	-0.25 ± 0.47	11.67 ± 4.85	0.63 ± 2.42	0.92 ± 0.66
[i]	-2.48 ± 1.79	-1.84 ± 1.37	0.16 ± 0.20	-2.18 ± 2.04	-0.28 ± 1.03	0.12 ± 0.29
[j]	-1.84 ± 1.15	-0.12 ± 0.77	-0.08 ± 0.11	-2.29 ± 1.24	-0.90 ± 0.60	0.21 ± 0.15
[l]	-1.64 ± 2.73	2.96 ± 1.93	-0.36 ± 0.28	-7.19 ± 3.01	-1.58 ± 1.47	-0.39 ± 0.41

[d] : Additive effects [h] : Dominance effects [i] : Additive×Additive effects  
 [j] : Additive×Dominance effects [l] : Dominance×Dominance effects.

優性效果[l]를 推定하였다.

3-과 6-parameter model을 利用하여 測定한 遺傳子 效果는 相加的 效果[d]에 있어서 두 模型間 크기는 거의 一致하였는데 이는 [d]의 效果는 親間의 平均值 差의 方向 및 크기와 並行한다는 것을 意味하는 것으로써 jinks와 Jones<sup>10)</sup>의 研究結果와도 一致하였다.

葉長에 있어서 形質發現에 關聯된 [d]의 效果는 모두 1% 水準에서 有意하였고 上位葉일 수록 [d]의 效果는 큰 傾向이었다.

葉幅의 경우 [d]의 效果는 全葉位 모두 負의

方向으로 1% 水準에서 有意성이 認定되었고 各葉位 [d]의 效果는 平均值 m에 대한 比率이 큰 差를 나타내지 않았으나 本, 上葉에서 多少 높았다. 優性效果[h]는 中葉長은 負의 方向으로, 다른 葉長은 正의 方向이었고 葉幅에 있어서 上葉幅을 除外한 다른 葉幅은 正의 方向이었으며 葉型指數에서는 上葉의 葉型指數만이 正의 方向이었다. 優性效果의 크기에 있어서 上葉의 形質들이 높았으나 다른 葉位의 形質에서는 큰 差를 나타내지 않았다. 그러나 두 模型間 優性效果의 比較에서 3-parameter model에 의한 測定値보



다 6-parameter model에서 優性效果는 크게 나타났다.

非對立遺傳子의 相互作用에 있어서 有意性이 認定된 葉形質은 本葉長을 除外한 下葉長, 中葉長 및 上葉長으로 下葉長에서는 非對立遺傳子의 相互作用의 效果는 [j] type과 [i] type으로 m에 대한 [j] type의 對한 比率은 22.17%로 上葉長의 發現을 減少시키는 方向으로 作用하였다.

非對立遺傳子의 相互作用이 없는 形質에 있어서 [i], [j], [l] type의 效果는 모두 有意性이 없었으나 平均效果 m에 대한 比率이 높게 나타나 選拔에 있어 이들 效果는 考慮되어야 할 것으로 생각된다.

이와 같이 遺傳子 效果에 대한 分析結果 下葉長은 [j] [i] type에서, 中葉長은 [h], [i], 및 [j] type에서 負의 方向으로 나타나 이들 葉長을 減少시키는 作用을 結果적으로  $F_1$ 과  $BC_2$ 의 平均値에 影響을 미쳐 葉長이 짧은 形質이 優性形態를 나타낸 反面 上葉長에서는 優性效果가 이들 形質發現에 가장 큰 要人으로 正의 方向으로 나타나 이들 葉長의 發現을 增大시켜 葉長이 긴 形質이 優性形態를 나타내는데 寄與한 것으로 나타났다. 또한 下葉長, 中葉長 및 上葉長에서 非對立遺傳子의 相互作用이 있는 것으로 平均値 分析結果와 一致하는 것으로 下葉長은 [j]와 [i] type에서, 中葉長은 [i], [j] type의 效果로써 [i] type의 效果는 [j] type의 效果보다 컸고 上葉長에서는 [l] type에 의한 것으로 相加的 效果 [d] 보다는 컸지만 [h]보다는 작았다.

下葉長과 中葉長에서 優性效果는 3-parameter model의 測定値보다 6-parameter model에서 그 測定値는 增大된 것으로 나타나 이같은 結果는 非對立遺傳子의 相互作用에 起因된 것으로 判

斷된다. 非對立遺傳子의 相互作用이 나타난 이들 形質에 있어서 上葉長의 形質發現에 關與하는 個個의 遺傳子 效果는 [h]와 [l]이 서로 다른 符號를 나타내어 重複遺傳子가 關與된 것으로 생각되는데 이 結果는 平均値 分析과도 一致하는 것이었으나 下葉長과 中葉長에서는 [h]와 [l]이 符號는 달랐으나 [h] 또는 [l]이 有意性이 認定되지 않아 分명한 結論을 얻지 못했다.

葉幅에 있어서 本, 上葉幅이 下, 中葉幅보다 相加的 效果가 컸으며 優性效果도 多少 큰 傾向을 보였다. 相加的 效果는 優性效果보다 3배 以上 크게 나타나 葉幅의 遺傳에 있어서 相加的 效果가 主要要因임을 알 수 있다. 上葉에서 葉幅이 크게 減少되었던 것은 다른 葉幅에서는 優性效果가 正의 方向으로 作用하여 葉幅의 增大에 寄與하였으나 上葉幅에서는 優性效果가 負의 方向으로 作用하여 分離世代 및  $F_1$ 의 葉幅을 減少시켰고 葉型이 細葉으로 나타나는데 寄與한 것으로 判斷된다.

葉型指數에 있어서 非對立遺傳子의 相互作用은 없고 相加的 效果는 優性效果보다 2倍以上 큰 것으로 나타났으며 本, 上葉에서 큰 것으로 나타나 葉型指數의 遺傳에 있어서 相加的 效果가 主要要因임을 알 수 있었다. 下, 中, 本葉에서 優性效果는 負의 方向으로 作用하여 葉型이 廣葉型으로 發現된 反面 上葉에서는 優性效果가 正의 方向으로 作用하여 葉型이 細葉型으로 發現하는데 寄與한 것으로 생각된다.

한편 雜種強勢의 發現이 相對적으로 다른 形質에 비하여 낮았던 下葉, 中葉 그리고 上葉의 葉長은 非對立遺傳子의 相互作用中 優性×優性 效果의 作用方向은 優性效果와 다르게 作用하였다. 따라서 雜種強勢의 發現은 非對立遺傳子의

相互作用에 의해 減少된 것으로 判斷된다.

이와 같이 葉位別 葉長, 葉幅 그리고 葉型指數에 대한 遺傳分析 結果를 綜合하여 볼 때 本葉의 葉長, 葉幅 그리고 葉型指數는 다른 葉位の 葉形質보다 相加的 效果가 크고 非對立遺傳子の 相互作用에 의한 遺傳子 效果도 적게 나타나 育種에 있어서 選拔의 效果가 클 것으로 期待되며 특히 自殖性 作物인 담배에 있어서 選拔效果를 增大시킬 것으로 判斷된다. 왜냐하면 世代가 進展되어도 有用한 遺傳子效果를 維持할 수 있을 뿐 아니라 選拔效果가 높아 繼續的인 形質의 改善이 可能할 것으로 보이기 때문이다.

따라서 本葉의 葉長, 葉幅 및 葉型指數는 遺傳子の 相加的 效果가 크기 때문에 遺傳力이 높을 경우 早期選拔을 實施하는 것이 育種의 效率을 높일 것으로 期待된다.

## 결 론

煙草 品種 NC 22 NF와 YSA의 交配를 통하여 特定形質에 關聯된 遺傳子の 作用에 대한 研究 結果의 要約은 다음과 같다.

1. 形質發現에 미치는 遺傳子の 相加的 效果는 非對立遺傳子の 相互作用에 대하여 獨立的인 反面 優性效果는 이들 遺傳子の 作用에 의해 增大되었다.
2. 相加的 效果는 全 形質에서 有意성이 認定 되었으며 全 葉位の 葉幅의 遺傳에 主要 效果였다.
3. 優性效果는 中葉長, 本葉長, 上葉長 및 上葉의 葉型指數에서 主要 效果였다.
4. 非對立遺傳子の 相互作用에 있어서 下葉長은 相加的 × 優性效果와 優性 × 優性效果,

中葉長은 相加的 × 相加的 × 優性效果였으며 上葉長은 優性 × 優性效果였다.

5. 雜種強勢의 發現은 非對立遺傳子の 相互作用이 나타났던 下葉長, 中葉長 및 上葉長에서 다른 形質보다 相對的으로 낮았으며 自殖弱勢는 葉位別 形質間 뚜렷한 傾向은 없었다.

## 참고문헌

1. Ayub, M., M.A. Khan, and M.Z. Qazi. PAK. Tob. 4(1) : 17-20(1980).
2. Barnes, B.W. Crop Sci. 23 : 563-572(1983).
3. Chaplin, J.F. Agr.J. 62 : 87-91(1970).
4. Chaudry, A.H. and Z.Munishi. cross W.Pakistan J.Agr, Resil : 116-123(1962).
5. Clausen, R.E. and D.R. Cameron. Gen. 20 : 447 (1966).
6. Cooke, P. and K. Mather. Genetical. Heredity. 17 : 211-236(1962).
7. Hayman, B.I. Genetics. 39 : 789-809(1954).
8. Hayman, B.I. and K. Mather. Biometrics. 11(55) : 69-82(1955).
9. Humphery, A.B., D.F. Matzinger, and T.J. Mann. Heridity. 19 : 615-628(1964).
10. Jink, J.L. and R.M. Jones. Genetics. 43 : 223-234(1958).
11. Kiesselbach, T.A. Amer. Soc. Agron. Jour. 22 : 614-626(1930).
12. Legg, P.D. and G.B. Collins. Tob. 15 : 90-92 (1971).
13. Legg, P.D. and G.B. Collins. Crop Sci. 11 : 365-367(1969).

14. Legg, P.D., G.B. Collins. and C.C. Litton. *Crop Sci.* 10 : 705-707(1970).
15. Legg, P.D., J.F. Chaplin, and R.E. Williamson. *Crop Sci.* 17 : 943-947(1977).
16. Mann, T.J. and J.A. Weybrew. *Tob. Sci.* 2 : 120-125(1958).
17. Marani, A. *Crop sci* 8 : 229-303(1968).
18. Matzinger. D.F. *Crop Sci.* 8 : 732-735(1968).
19. Matzinger, D.F., E.A. Wernsman., and H.F. Ross. *Crop Sci.* 11 : 275-279(1971).
20. Matzinger, D.F., T.J. Mann. and H.F. Robinson. *Agron. J.* 52 : 8-11(1960).
21. Moll, R.H., W.S. Salhuana, and H.F. Robinson. *Crop Sci.* 2 : 197-198(1962).
22. Oka, M., T. Tokitsu, and Y. Muradka. Okayama *Tob. Expt. Sta. Bull.*(17) : 87-93(1959).
23. Povilaitis, B. *Can. J. Genet. Cytol.* 6 : 472-479 (1964).
24. Povilaitis, B. *Tob. Sci.* 11 : 1-4(1967).
25. Powers, L. and parental populations. *Technical Bulletin* 1131. U.S. Dept. Agriculture(1955).
26. Robinson, H.F. and C.C. Cockerham. *Crop Sci.* 1 : 68-71(1961).
27. Robinson, H.F., T.J. Mann and R.E. Comstock. *L.Heredity.* 8 : 365-376(1954).
28. Sakai, Kai-Ichi, and Shin-ya Iyama. *Genet. Japan.* (4) 36-39(1954).
29. Sinnott, E.W. *Am. J. Eotany.* 43 : 526-531 (1956).
30. Van der Veen, J.H. Ph. D. thesis, University of Wageningen, the Nether lands(1957).
31. Wright, S. U.S. Dept. Agr. Bull. 1121 : 61(1922).