韓作誌(Korean J. Crop Sci.) 35(1) : 90~96(1990)

# 煙草 收量 및 收量關聯形質들의 經路分析

趙明助* · 張權烈**

# Path-Coefficient Aanalysis of Yield-Characters in Tobacco

Myung Cho Cho* and Kwon Yawl Chang**

**ABSTRACT** : The study was intended to clarify the direct and indirect effects of agronomic and chemical characters influencing upon yield in tobacco breeding. The eight parents and a set of 28 crosses of $F_1$'s and $F_2$'s were used as materials, and planted on two different cultivated systems, i. e., oriental's and burley systems, during 1986 to 1988 at Daegu Experiment Station.

Four characters which were leaf length, leaf width, days to flowering and number of leaves per plant influenced the highly direct effects upon the leaf yield, but five chemical components were expressed as low effects. In indirect effects, leaf length, days to flowering and total nitrogen had the high indirect effects influencing upon leaf yield via the other characters. Accordingly, the results were discussed with a conclusion that the selection should be based on the data from leaf length, days to flowering, leaf width and number of leaves per plant.

作物育種의 目標를 多收性品種의 育成에 둘때 選拔에 앞서 育種家는 收量에 영향을 미치는 여러 要因들을 多方面에서 分析하는 한편 收量을 構成하고 있는 各 形質들의 遺傳關係도 充分히 檢討해 보아야 한다. Grafius[5] 에 의하면 收量이란 形質 그 자체가 遺傳的 效果를 發現하는 것이 아니고 收量과 관계가 깊은 여러 量的들의 총합적인 결과에 의하여 나타나므로 결국 收量에 대한 選拔問題를 고려할 때에는 各 形質들이 收量에 미치는 影響을 究明하는 것이 多收性育種 計劃을 수립하는데 效果的이라 하겠다.

Wright[13,14]에 의해 제안된 經路係數의 分析方法은 Li[10] Dewey and Lu[4]에 의해 體系化되어 그후 많은 作物에서 應用되어 왔는데, 이는 실제 選拔以前에 各 形質들의 收量에 미치는 遺傳的 效果를 直, 間接效果들로 나누어 測定할 수 있기 때문에 集團遺傳學에 있어서는 收量構成要素들의 遺傳分析에 效率的으로 活用되어 왔었다.

本 硏究는 담배의 新品種育成에 앞서 二面交雜된 $F_1$, $F_2$ 雜種世代의 各 量的形質들이 栽培方法에 따라 收量에 미치는 經路係數를 分析하여 이들 形質들의 直, 間接效果가 어느정도 담배收量에 영향을 미치는가를 究明함으로서 담배育種, 특히 選拔에 대한 指針을 얻고자 하는데 그 目的을 두었다.

## 材料 및 方法

### 1. 供試材料 및 栽培法

本 試驗에 供試된 品種中 Orient 種은 그리스에서 導入한 Samsun, Kaba-koulak, Xanthi-Basma 와 國內에서 育成한 品種인 KA 102였고, Burley 種은 美國에서 導入한 Burley 21, Ky 17, Va 509, LA Burley 21 等이 있는데, 이들 供試材料들은 1986年 標準栽培法에 따라 栽培한 圃場에서 二面交雜하여 28個 組合의 $F_1$ 種子를 얻었다. 이들 交配親 8個 品種과 $F_1$ 28個 組合은 1987年 Orient 種 栽培法의 栽植距離인 80 cm × 20 cm와 Burley種 栽植距離 110 cm × 36 cm로 各各 20 株씩 一般멀칭으로 移植하여 兩 栽培法에 따라 栽培되었는데, $F_2$는 $F_1$에서 自殖되어온 種子를 播種하여, 1988年 交配親 8個 品種과 같이 同一 兩 栽培法에 따라 各各 40 株씩 移植하였다. 栽培法에서 施肥量은 Orient 種 栽培區에 대해서는 煙草複肥(10-10-20)로서 標準施肥 30 kg/10 a로 Burley種

*韓國人蔘煙草硏究所 大邱試驗場(Daegu Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Kyungbuk 711-820, Korea)

**慶尙大學校 農科大學(Coll. of Agri., Gyeongsang Nat'l Univ., Chinju 660-701, Korea) 〈'89. 11. 28. 接受〉

栽培區에는 標準施肥 175 kg/10 a 로 하였는데, 堆肥는 1,200 kg/10 a 同一處理로 全量基肥로 施用하였으며, 其他 栽培法 및 本圃管理는 Orient 種 및 Burley 種의 두 處理水準에서 各各의 標準栽培法에 準하였다.

試驗區 配置는 亂塊法, 3反復으로 하고 各 形質의 調査는 韓國人蔘煙草硏究所의 調査基準에 따랐는데, 內容成分中 nicotine 함량은 Gundiff-Markunas法, total nitrogen는 改良 Kjeldahl法, protein nitrogen는 Morh法에 따라 分析하였으며, total volatile base. pet. ether extract 그리고 6個 農業形質에 있어서는 本 硏究所 標準담배成分分析法 및 調査基準에 따랐다.

### 2. 測定値의 統計分析

各 形質에 대하여 個體別로 調査한 測定値로써 區當 平均値를 구하고 統計分析에 의했는데, 이때 經路係數는 Dewey and Lu[4]의 偏回歸分析法을 適用하여 形質間의 直接效果와 間接效果를 算出하였다.

## 結果 및 考察

前報[3]의 各 形質 相互間에 나타난 遺傳相關値로서 世代別 收量에 영향을 미치는 各 形質들의 直接效果를 알기 위해 栽培法에 따라 經路係數를 分析한 結果 그림 1과 2에서 보는 바와 같다.

Orient 種 栽培法의 $F_1$ 世代에서 直接效果는 葉長이 가장 컸었고, 다음은 開花日數, protein nitrogen, nicotine, 葉數의 順位였으나, total volatile base, 葉幅, 葉長은 形質中 낮았다. $F_2$ 世代는 $F_1$ 世代와 多少 다른 경향을 나타내었는데, 草長의 直接效果가 큰 結果는 $F_1$ 世代와 同一하였으나, 其他 形質들은 葉數, 葉幅, nicotine, 草長의 順으로서 $F_1$ 世代에서 直接效果가 낮았던 形質들이 多少 높은 傾向이었다.

Burley 種 栽培法의 $F_1$ 世代는 total nitrogen, 草長, 開花日數, 葉幅의 順으로 높았으나, nicotine, 葉長 및 total volatile base는 他形質 보다 현저히 낮았으며, $F_2$ 世代는 葉幅, 開花日數, 葉長 및 葉數의 順으로 높았으나, 葉長, total volatile base 및 pet. ether extract 等은 낮았는데, 대개 Orient 種 栽培法에서는 葉長, 葉數 및 nicotine 의 形質들이 높았고, Burley 種 栽培法에서는 葉幅, 開花日數의 直接效果가 컸었던 反面 內容 成分들은 多少 낮았다.

世代別로 各 形質들의 直接效果를 그들과 연관된 他 形質로부터 영향을 받는 間接效果를 算出해 본 結果는 表 1 및 2와 같다.

草長의 경우, $F_1$ 및 $F_2$ 兩 世代 모두 直接效果는 낮았으나, 葉長으로부터 받는 間接效果가 兩世代 모두 높아 Orient 種 栽培法의 $F_1$, $F_2$ 世代의 草長은 直接的으로 收量에 미치는 效果보다 葉長으로부터의 間接的 效果가 더 큰 것으로 評價되었다. 葉數의 경우, $F_1$ 世代는 直接效果나 間接效果 모두 비슷한 效果를 보였지만, 開花日數로부터 받는 間接效果가 多少 컸으며, $F_2$ 世代는 間接效果가 현저히 컸었다.

葉長은 $F_1$, $F_2$ 兩世代 共通的으로 各 形質間의 間接效果보다 直接效果가 크게 評價되었고, 葉幅은 直接效果보다는 間接的 영향이 더 컸었는데, 이중 $F_1$, $F_2$ 兩世代 모두 葉長으로부터 間接效果가 현저하였다. 開花日數의 $F_1$ 世代는 間接效果보다 直接效果가 컸었으나, $F_2$ 世代는 間接效果가 컸었는데, 이중 $F_1$ 世代나 $F_2$ 世代는 葉長으로부터 받는 間接的 영향이 共通的으로 他 形質보다 매우 컸었다.

內容成分中 nicotine은 世代間에 다른 경향을 보였다. 즉, $F_1$ 世代는 間接效果보다는 直接效果가 支配的이었으나, $F_2$ 世代는 間接效果中 葉數의 영향이 直接效果보다 크게 評價됨으로서, 葉數의 間接的 영향이 nicotine을 通해 收量에 미치는 영향은 多少 클 것으로 보여졌다. total nitrogen의 경우 兩世代 모두 直接效果보다는 間接效果가 컸었는데, 이중 $F_1$ 世代에서는 葉長과 protein nitrogen의 영향이, $F_2$ 世代에서는 葉長의 영향이 他 形質보다 컸었고, protein nitrogen은 total nitrogen과 그 경향이 相異하였다.

即, $F_1$ 世代의 收量에 미치는 效果는 直接效果가 크게 評價되었으나, 他 形質中 間接效果에서는 草長과 開花日數로부터 받은 영향이 컸으며, $F_2$ 世代는 protein nitrogen의 直接效果보다는 葉數와 葉長으로부터 받은 間接效果가 매우 컸던 것으로 보여진다. total volatile base의 경우, 兩世代 모두 直接效果보다는 間接效果가 크게 作用하였는데 $F_1$ 世代는 開花日數와 total nitrogen 영향이, $F_2$ 世代는 葉長의 間接的 영향이 各各 크게 作用하였던 것으로 나타났으며, pet. ether extract 은 葉長의 間接效果가 $F_1$ 에서, 葉數의 效果는 $F_2$ 에서 各各 直接效果가 크게 評價됨으로서 pet. ether extract

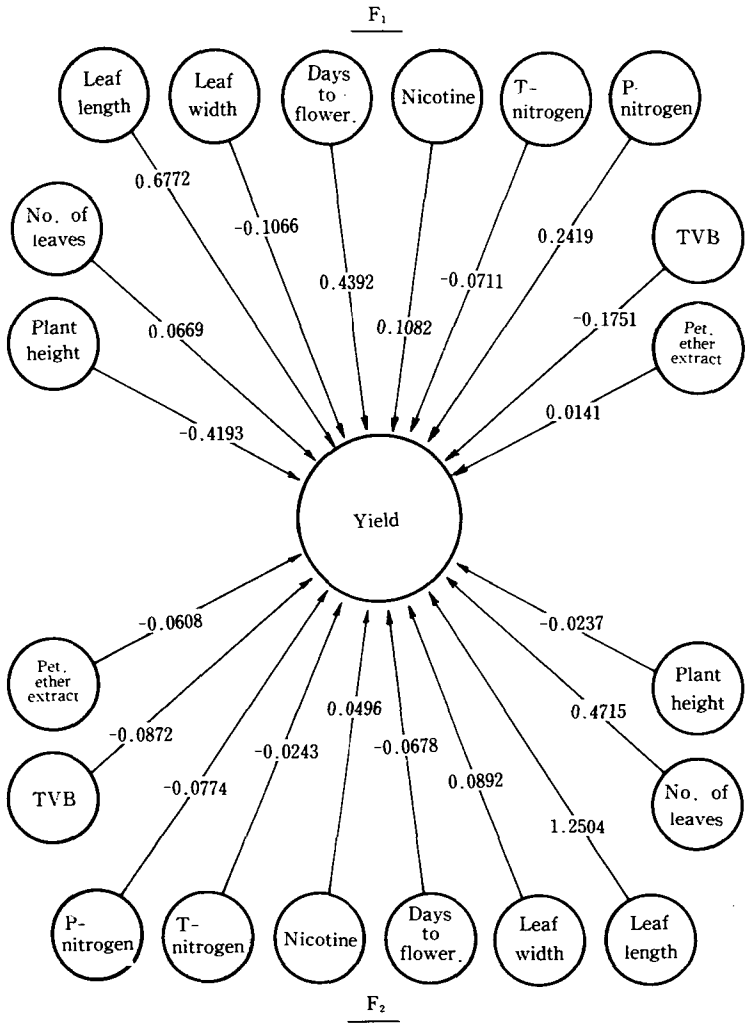


**Fig. 1.** Path-diagram tor direct effects of agronomic characters and chemical components influencing yield between two generations on oriental cultivated system in tobacco.

形質自體가 直接的으로 收量에 미치는 效果보다는 이들 形質들의 間接的 영향으로 인한 效果가 큰 것으로 보여진다. 綜合的으로 볼 때, Orient 種 栽培法의 收量에 대한 各 形質의 效果는 대개의 形質에서 葉長의 間接效果가 크게 評價되었고, 다음으로는 開花日數의 間接的 영향이 各 世代나 形質에 共通的으로 그 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Burley 種 栽培法의 경우, 草長은 兩 世代間에 差異가 있었다. 即, $F_1$ 世代는 間接效果보다는 直接效果가 더 컸으나, 開花日數와 total nitrogen 으로부터 間接效果도 多少 認定할 수 있었지만, $F_2$ 世代에서는 直接效果보다는 3 個의 葉形質, 即 葉數, 葉長, 葉幅 等으로부터의 間接影響이 크게 評價되었다. 葉數의 경우, $F_1$ 世代는 開花日數와 草長의 間接的 영향이 비슷하였고, $F_2$ 世代는 他 어느 形質보다 直接效果가 支配的이었다. 葉長은 兩 世代間에 直接效果보다는 開花日數나 葉幅 그리고 草長의 間接的 영향으로 인한 效果가 더 큰 傾向이었고, 葉幅은 葉長과는 달리 葉幅自體의 直接效果가 다른 어느 間接效果보다 컸었다.

開花日數는 Orient 種 栽培法의 경우와 같이 兩世代間에 다른 傾向을 보였다. 即, $F_1$ 世代는 total nitrogen의 間接的 영향이 直接效果보다 더 컸으나 草長의 間接效果도 多少 인정되었고, $F_2$ 世代는 葉長과 葉幅의 間接效果도 컸지만, 開花日數 自體의 直接效果가 더 컸었다. nicotine은 世代間에 서로 다른 경향을 보였는데, $F_1$ 世代에서는 葉長의 間接效果가 直接效果보다, $F_2$ 世代는 間接效果보다는 直

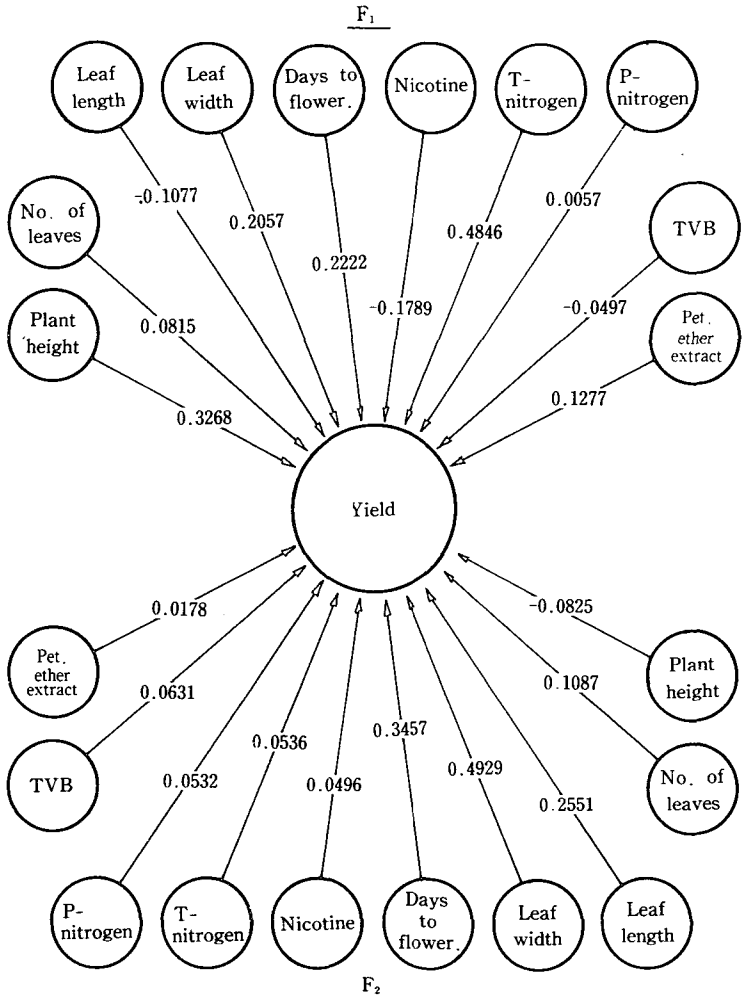


**Fig. 2.** Path-diagram for direct effects of agronomic characters and chemical componentss influencing yield between two generations on burley cultivated system in tobacco.

接效果가 컸었으나 葉幅과 開花日數의 間接的 영향도 多少 認定되었다. total nitrogen은 $F_1$世代의 경우, 他 形質로부터의 間接的 영향보다는 直接效果가, $F_2$世代는 直接效果 보다는 葉幅의 間接效果가 크게 評價되었고, protein nitrogen은 兩 世代모두 開花日數나 total nitrogen으로부터 받은 간접적 영향이 크게 評價되었다. total volatile base, pet ether extract의 경우, 兩 世代 모두 直接效果보다는 間接效果가 컸었는데, total volatile base의 $F_1$世代에서는 草長과 total nitrogen이, $F_2$世代는 開花日數의 영향이 컸으나 pet. ether extract는 草長의 間接效果가 各 世代 모두 크게 영향을 미쳤다. 대개 Burley種 栽培法에서도 Orient種 栽培法의 경우와 같이 草長이나 開花日數 그리고 total nitrogen의 間接效果가 他 形質에 대해 크게 영향을 미치는 傾向을 보여 各 形質들의 收量에 미치는 效果는 栽培法이나 世代에 큰 관계없이 葉長과 開花日數의 間接的 영향을 받은 것으로 보여졌다.

이러한 收量에 미치는 直接效果는 대개의 경우 他 硏究者들도 같은 結果를 報告하였다. 即, 生沼[11], 琴과 諸[8], 趙와 張[1], 趙 等[2], 陳과 張 等[6]은 담배에서 收量에 대한 直接效果는 葉數, 葉長, 葉幅의 順으로 크다고 하였고, 李[9]는 $F_1$世代에서는 草長>開花日數>葉幅의 順으로, 또한 $F_2$世代는 葉幅>開花日數>葉數로 各各 그 程度를 推定하였으며, 趙[7]도 $F_1$世代는 葉長>葉數>葉幅으로, $F_2$世代는 葉長>草長>葉幅>葉數였다고 하였고, 白[12]은 開花日數, 葉幅, 葉長, 葉數의 形質들이 各各 그 效

**Table 1.** Path-coefficient analyses of indirect effects of each character influencing leaf yield of $F_1$ and $F_2$ on oriental cultivated systems in tobacco.

| 1. Plant height vs. yield | $F_1$ | $F_2$ | 2. No. of leaves per plant vs. yield | $F_1$ | $F_2$ | 3. Leaf length vs. yield | $F_1$ | $F_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $r_1y$ = | -0.1098 | 0.3011 | $r_2y$ = | 0.0668 | -0.3791 | $r_3y$ = | 0.3934 | 0.8684 |
| $P_1y$ = | -0.4193 | -0.0237 | $P_2y$ = | 0.0669 | 0.4715 | $P_3y$ = | 0.6772 | 1.2504 |
| $r_{12}P_2y$ = | 0.0263 | 0.0563 | $r_{12}P_1y$ = | -0.1653 | -0.0028 | $r_{13}P_1y$ = | -0.2332 | -0.0051 |
| $r_{13}P_3y$ = | 0.3766 | 0.2734 | $r_{23}P_3y$ = | -0.0097 | -0.8468 | $r_{23}P_2y$ = | -0.0009 | -0.3193 |
| $r_{14}P_4y$ = | -0.0536 | 0.0207 | $r_{24}P_4y$ = | 0.0425 | -0.0593 | $r_{34}P_4y$ = | -0.0591 | 0.0752 |
| $r_{15}P_5y$ = | -0.0045 | -0.0164 | $r_{25}P_5y$ = | 0.0949 | 0.0079 | $r_{35}P_5y$ = | 0.0821 | -0.0521 |
| $r_{16}P_6y$ = | 0.0141 | 0.0041 | $r_{26}P_6y$ = | -0.0081 | 0.0207 | $r_{36}P_6y$ = | -0.0219 | -0.0223 |
| $r_{17}P_7y$ = | -0.0007 | -0.0049 | $r_{27}P_7y$ = | 0.0065 | 0.0006 | $r_{37}P_7y$ = | -0.0201 | -0.0111 |
| $r_{18}P_8y$ = | -0.1025 | 0.0103 | $r_{28}P_8y$ = | 0.0156 | -0.0027 | $r_{38}P_8y$ = | -0.0383 | -0.0053 |
| $r_{19}P_9y$ = | 0.0546 | -0.0289 | $r_{29}P_9y$ = | 0.0294 | 0.0399 | $r_{39}P_9y$ = | 0.0048 | -0.0538 |
| $r_{110}P_{10}y$ = | -0.0007 | 0.0101 | $r_{210}P_{10}y$ = | -0.0061 | -0.0081 | $r_{310}P_{10}y$ = | 0.0029 | 0.0121 |
| **4. Leaf width vs. yield** | $F_1$ | $F_2$ | **5. Days to flowering vs. yield** | $F_1$ | $F_2$ | **6. Nicotine vs. yield** | $F_1$ | $F_2$ |
| $r_4y$ = | -0.1328 | 0.8684 | $r_5y$ = | 0.5617 | 0.8106 | $r_6y$ = | -0.1408 | -0.2874 |
| $P_4y$ = | -0.1066 | 0.0892 | $P_5y$ = | 0.4392 | -0.0678 | $P_6y$ = | 0.1082 | 0.0496 |
| $r_{14}P_1y$ = | -0.2111 | -0.0055 | $r_{15}P_1y$ = | 0.0043 | -0.0057 | $r_{16}P_1y$ = | 0.1082 | 0.0496 |
| $r_{24}P_2y$ = | -0.0266 | -0.3135 | $r_{25}P_2y$ = | 0.0144 | -0.0555 | $r_{26}P_2y$ = | -0.0051 | 0.1968 |
| $r_{34}P_3y$ = | 0.3755 | 1.0544 | $r_{35}P_3y$ = | 0.1265 | 0.7615 | $r_{36}P_3y$ = | -0.1375 | -0.5629 |
| $r_{45}P_5y$ = | -0.0791 | -0.0392 | $r_{45}P_5y$ = | 0.0191 | 0.0515 | $r_{46}P_4y$ = | -0.0247 | -0.0323 |
| $r_{46}P_6y$ = | 0.0251 | -0.0179 | $r_{56}P_6y$ = | -0.0017 | -0.0111 | $r_{56}P_5y$ = | -0.0429 | 0.0153 |
| $r_{47}P_7y$ = | -0.0165 | -0.0097 | $r_{57}P_7y$ = | -0.0093 | -0.0142 | $r_{67}P_7y$ = | 0.0043 | -0.0001 |
| $r_{48}P_8y$ = | -0.1051 | 0.0027 | $r_{58}P_8y$ = | 0.0831 | -0.0138 | $r_{68}P_8y$ = | 0.0115 | 0.0194 |
| $r_{49}P_9y$ = | 0.0076 | -0.0476 | $r_{59}P_9y$ = | -0.0156 | -0.0413 | $r_{69}P_9y$ = | -0.0024 | 0.0248 |
| $r_{410}P_{10}y$ = | 0.0041 | 0.0107 | $r_{510}P_{10}y$ = | 0.0004 | 0.0072 | $r_{610}P_{10}y$ = | 0.0021 | 0.0038 |

| 7. T-nitrogen vs. yield | $F_1$ | $F_2$ | 8. P-nitrogen vs. yield | $F_1$ | $F_2$ | 9. T V B vs. yield | $F_1$ | $F_2$ | 10. Ether vs. yield | $F_1$ | $F_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $r_7y$ = | 0.1894 | 0.4941 | | 0.3668 | -0.0275 | | 0.3177 | 0.4485 | | 0.0793 | -0.2665 |
| $P_7y$ = | -0.0711 | -0.0243 | $P_8y$ = | 0.2419 | -0.0774 | $P_9y$ = | -0.1751 | -0.0872 | $P_{10}y$= | 0.0141 | -0.0608 |
| $r_{17}P_1y$ = | -0.0041 | -0.0048 | $r_{18}P_1y$ = | 0.1776 | 0.0031 | $r_{19}P_1y$ = | 0.1309 | -0.0078 | $r_{110}P_1y$= | 0.0231 | 0.0039 |
| $r_{27}P_2y$ = | -0.0061 | -0.0131 | $r_{28}P_2y$ = | -0.0043 | 0.0164 | $r_{29}P_2y$= | -0.0112 | -0.2159 | $r_{210}P_2y$= | -0.0286 | 0.0632 |
| $r_{37}P_3y$ = | 0.1921 | 0.5711 | $r_{38}P_3y$ = | -0.1073 | 0.0859 | $r_{39}P_3y$= | -0.0188 | 0.7724 | $r_{310}P_3y$= | 0.1431 | -0.2494 |
| $r_{47}P_4y$ = | -0.0248 | 0.0357 | $r_{48}P_4y$ = | 0.0462 | -0.0031 | $r_{49}P_4y$ = | 0.0046 | 0.0487 | $r_{410}P_4y$= | -0.0302 | -0.0157 |
| $r_{57}P_5y$ = | 0.0576 | -0.0397 | $r_{58}P_5y$ = | 0.1509 | -0.0121 | $r_{59}P_5y$ = | 0.2652 | -0.0321 | $r_{510}P_5y$= | 0.0151 | 0.0081 |
| $r_{67}P_6y$ = | -0.0066 | 0.0002 | $r_{68}P_6y$ = | 0.0051 | -0.0124 | $r_{69}P_6y$ = | 0.0015 | -0.1416 | $r_{610}P_6y$= | 0.0161 | -0.0031 |
| $r_{78}P_8y$ = | 0.1061 | -0.0125 | $r_{78}P_7y$ = | -0.0311 | -0.0039 | $r_{79}P_7y$ = | 0.2652 | -0.0064 | $r_{710}P_7y$= | -0.2186 | 0.0019 |
| $r_{79}P_9y$ = | -0.0579 | -0.0231 | $r_{89}P_9y$ = | -0.1011 | -0.0111 | $r_{89}P_8y$ = | 0.1397 | -0.0099 | $r_{810}P_8y$= | 0.0013 | -0.0161 |
| $r_{710}P_{10}y$ = | 0.0043 | 0.0047 | $r_{810}P_{10}y$ = | 0.0001 | -0.0126 | $r_{910}P_{10}y$ = | 0.0042 | 0.0011 | $r_{y10}P_9y$= | -0.0529 | 0.0016 |

Note, r, genotypic correlation coefficient ; Pny, direct effect ; rnnpny, indirect effect.

果가 컸다고 하여 대개 담배의 收量은 葉長, 葉幅, 葉數 等의 葉形質과 開花日數, 草長 等이 直接的으로 收量에 미치는 效果가 클 것으로 보여졌다.

## 摘 要

本 硏究는 담배育種에 있어 有用形質이 담배 收量에 영향을 미치는 直接 및 間接效果들을 雜種初期世代에 分析함으로써 앞으로의 選拔育種에 대한 基礎情報를 얻기 위하여 遂行하였다. 試驗方法은 遺傳的 特性이 多樣한 8個 品種을 供試하여 二面交雜을 하고 養成된 $F_1$, $F_2$ 各 世代別 28個組合을 Orient 및 Burley種 各 栽培法에 따라 1986年부터 1988年까지 本 硏究所 大邱試驗場에서 遂行

**Table 2.** Path-coefficient analyses of indirect effects of each character influencing leaf yield of $F_1$ and $F_2$ on burley cultivated systems in tobacco

| 1. Plant height vs. yield | | | 2. No. of leaves per plant vs. yield | | | 3. Leaf length vs. yield | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $F_1$ | $F_2$ | | $F_1$ | $F_2$ | | $F_1$ | $F_2$ |
| $r_1y$ = | 0.6846 | 0.1131 | $r_2y$ = | 0.2558 | -0.1931 | $r_3y$ = | 0.7884 | 0.9322 |
| $P_1y$ = | 0.3268 | -0.0825 | $P_2y$ = | 0.0815 | 0.1087 | $P_3y$ = | -0.1077 | 0.2551 |
| $r_{12}P_2y$ = | 0.0213 | 0.0391 | $r_{12}P_1y$ = | 0.0854 | -0.0297 | $r_{13}P_1y$ = | 0.2143 | -0.0136 |
| $r_{13}P_3y$ = | -0.0706 | 0.0422 | $r_{23}P_3y$ = | -0.0201 | -0.0795 | $r_{23}P_2y$ = | 0.0151 | -0.0339 |
| $r_{14}P_4y$ = | 0.0995 | 0.0747 | $r_{24}P_4y$ = | -0.0431 | -0.2164 | $r_{34}P_4y$ = | 0.1397 | 0.4653 |
| $r_{15}P_5y$ = | 0.1294 | 0.0548 | $r_{25}P_5y$ = | 0.1181 | 0.0376 | $r_{35}P_5y$ = | 0.1736 | 0.2635 |
| $r_{16}P_6y$ = | 0.0361 | -0.0014 | $r_{26}P_6y$ = | -0.0001 | 0.0071 | $r_{36}P_66$ = | 0.0575 | -0.0029 |
| $r_{17}P_7y$ = | 0.2153 | -0.0115 | $r_{27}P_7y$ = | 0.0575 | -0.0161 | $r_{37}P_7y$ = | 0.0421 | 0.0115 |
| $r_{18}P_8y$ = | 0.0007 | -0.0001 | $r_{28}P_8y$ = | -0.0001 | 0.0065 | $r_{38}P_8y$ = | 0.0028 | 0.0016 |
| $r_{19}P_9y$ = | -0.0258 | -0.0019 | $r_{29}P_9y$ = | -0.0165 | -0.0112 | $r_{39}P_9y$ = | -0.0314 | -0.0141 |
| $r_{110}P_{10}y$ = | -0.0482 | -0.0002 | $r_{210}P_{10}y$ = | -0.0068 | 0.0001 | $r_{310}P_{10}y$ = | -0.0181 | -0.0007 |

| 4. Leaf width vs. yield | | | 5. Days to flowering vs. yield | | | 6. Nicotine vs. yield | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $F_1$ | $F_2$ | | $F_1$ | $F_2$ | | $F_1$ | $F_2$ |
| $r_4y$ = | 0.4173 | 0.8908 | $r_5y$ = | 0.7522 | 0.8606 | $r_6y$ = | -0.3623 | 0.0791 |
| $P_4y$ = | 0.2057 | 0.4929 | $P_5y$ = | 0.0222 | 0.3457 | $P_6y$ = | -0.1789 | 0.0496 |
| $r_{14}P_1y$ = | 0.2582 | -0.0125 | $r_{15}P_1y$ = | 0.1903 | -0.0131 | $r_{16}P_1y$ = | -0.0658 | 0.0023 |
| $r_{24}P_2y$ = | -0.0171 | -0.0477 | $r_{25}P_2y$ = | 0.0433 | 0.0118 | $r_{26}P_2y$ = | -0.0001 | 0.0156 |
| $r_{34}P_3y$ = | -0.0731 | 0.0428 | $r_{35}P_3y$ = | -0.0841 | 0.1944 | $r_{36}P_3y$ = | 0.0346 | -0.0151 |
| $r_{45}P_5y$ = | 0.0591 | 0.2181 | $r_{45}P_4y$ = | 0.0547 | 0.3106 | $r_{46}P_4y$ = | -0.0144 | 0.0157 |
| $r_{46}P_6y$ = | 0.0125 | 0.0015 | $r_{56}P_6y$ = | 0.0251 | 0.0035 | $r_{56}P_5y$ = | -0.0311 | 0.0249 |
| $r_{47}P_7y$ = | 0.1366 | 0.0111 | $r_{57}P_7y$ = | 0.3521 | 0.0171 | $r_{67}P_7y$ = | -0.0851 | 0.0068 |
| $r_{48}P_8y$ = | 0.0013 | -0.0012 | $r_{58}P_8y$ = | 0.0022 | 0.0151 | $r_{68}P_8y$ = | -0.0021 | 0.0097 |
| $r_{49}P_9y$ = | -0.0259 | -0.0127 | $r_{59}P_9y$ = | -0.0321 | -0.0258 | $r_{69}P_9y$ = | 0.0024 | -0.0357 |
| $r_{410}P_{10}y$ = | -0.0401 | 0.0005 | $r_{510}P_{10}y$ = | -0.0217 | 0.0007 | $r_{610}P_{10}y$ = | -0.0221 | 0.0049 |

| 7. T-nitrogen vs. yield | | | 8. P-nitrogen vs. yield | | | 9. T V B vs. yield | | | 10. Ether vs. yield | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $F_1$ | $F_2$ | | $F_1$ | $F_2$ | | $F_1$ | $F_2$ | | $F_1$ | $F_2$ |
| $r_7y$ = | 0.7737 | 0.3186 | $r_8t$ = | 0.4907 | 0.1635 | $r_9y$ = | 0.0671 | 0.3273 | $r_{10}y$ = | -0.1143 | -0.524 |
| $P_7y$ = | 0.4846 | 0.0536 | $P_8y$ = | 0.0057 | 0.0532 | $P_9y$ = | -0.0497 | -0.0631 | $P_{10}y$ = | 0.1277 | -0.0178 |
| $r_{17}P_1y$ = | 0.1452 | 0.0178 | $r_{18}P_1y$ = | 0.0448 | 0.0002 | $r_{19}P_1y$ = | 0.1698 | -0.0025 | $r_{110}P_1y$ = | -0.1234 | -0.0012 |
| $r_{27}P_2y$ = | 0.0096 | -0.0325 | $r_{28}P_2y$ = | -0.0025 | 0.0132 | $r_{29}P_2y$ = | 0.0271 | 0.0193 | $r_{210}P_2y$ = | -0.0043 | -0.0003 |
| $r_{37}P_3y$ = | -0.0761 | 0.0551 | $r_{38}P_3y$ = | -0.0543 | 0.0079 | $r_{39}P_3y$ = | -0.0681 | 0.0566 | $r_{310}P_3y$ = | 0.0152 | 0.0103 |
| $r_{47}P_4y$ = | 0.0581 | 0.1028 | $r_{48}P_8y$ = | 0.0487 | -0.0119 | $r_{49}P_4y$ = | 0.1075 | 0.0998 | $r_{410}P_4y$ = | -0.0645 | -0.0145 |
| $r_{57}P_5y$ = | 0.1614 | 0.0691 | $r_{58}P_5y$ = | 0.0873 | 0.0987 | $r_{59}P_5y$ = | 0.1431 | 0.1418 | $r_{510}P_5y$ = | -0.0377 | -0.0155 |
| $r_{67}P_6y$ = | 0.0314 | 0.0064 | $r_{68}P_6y$ = | 0.0628 | 0.0091 | $r_{69}P_6y$ = | 0.0089 | 0.0281 | $r_{610}P_6y$ = | 0.0308 | -0.0137 |
| $r_{78}P_7y$ = | 0.0035 | 0.0299 | $r_{78}P_7y$ = | 0.3031 | 0.0231 | $r_{79}P_7y$ = | 0.2747 | 0.0167 | $r_{710}P_7y$ = | -0.0614 | -0.0043 |
| $r_{79}P_9y$ = | -0.0497 | -0.0196 | $r_{89}P_9y$ = | -0.0136 | -0.0298 | $r_{89}P_8y$ = | 0.0015 | 0.0251 | $r_{810}P_8y$ = | 0.0003 | 0.0012 |
| $r_{710}P_{10}y$= | -0.0162 | -0.0014 | $r_{810}P_{10}t$= | 0.0085 | -0.0004 | $r_{54}P_4y$ | -0.0081 | 0.0081 | $r_{910}Py$ _ | 0.0031 | 0.0186 |

Note. r, genotypic correlation coefficient ; Pny, direct effect ; rnnpny, indirect effect.

하였다. 調査項目은 草長, 葉數, 葉長, 葉幅, 開花日數 및 收量 等 6個 農業形質과 nicotine, total nitrogen, protein nitrogen, total volatile base, pet. ether extract 等 6個의 內容成分들로서 얻어진 결과는 다음과 같다.

1. 各 形質들의 收量에 대한 直接效果는 世代나 栽培法에 따라 多少의 差異는 있었지만 대개 葉長, 葉幅, 開花日數 및 葉數의 順으로 높았으나 內容成分은 낮았다.

2. 間接效果는 栽培法이나 世代에 관계없이 대개 葉長, 開花日數, 그리고 total nitrogen의 形質들이 他形質에 미치는 영향이 컸었다.

## 引 用 文 獻


1. 趙明助·張權烈. 1984. 담배香喫味種 $F_1$ 葯培養에서 얻은 半數體倍加系統의 遺傳分析. 韓育誌. 16(1) : 21-27.
2. _____·陳晶義. 1989. 煙草育種을 위한 諸形質의 統計遺傳學的 硏究. IV. 世代 및 栽培法에 따른 遺傳的 parameter의 변동. 韓煙誌 : 11(2) : 181-195.
3. _____·李承哲·琴完洙·李廷德. 1982. 葯培養에 依한 香喫味種半數體 倍加系統의 特性. 韓煙誌. 4(2) : 31-36.
4. Dewey, D.R. and K.H. Lu. 1959. A correlation and path-coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. Agron. J. 51 : 515-518.
5. Grafius, J.E. 1965. A geometry of plant breeding. Michigan Sta. Univ. Res. Bull. No. 7.
6. 陳晶義·張權烈. 1982. 담배葯培養에 依한 半數體倍加系統의 特性에 關한 硏究. 遺傳力, 遺傳相關, 經路係數를 中心으로. 韓作誌 29(1) : 87-93.
7. 趙天俊. 1986. 버이리種 담배(*N. tabacum* L.)의 主要形質에 對한 遺傳分析. 博士學位論文, 全南大 大學院.
8. 琴完洙·諸商律. 1981. 담배 葯培養에서 誘起된 半數體倍加系統의 變異, 相關 및 經路分析. 韓煙誌 3(1) : 41-48.
9. 李廷德. 1985. 煙草(*N. tabacum* L.)의 韓國在來種과 Orient種에 對한 量的 形質의 遺傳分析. 博士學位 論文. 慶尙大 大學院.
10. Li., C.C. 1956. The concept of path coefficient and its impact on population genetics. Biometrics 12 : 190-210.
11. 生沼忠夫. 1970. タバコの收量構成形質の 經路分析. 盛岡試報. 5 : 1-6.
12. 白奇鉉. 1988. 黃色種 담배(*N. tabacum* L.)의 量的形質에 對한 遺傳分析. 博士學位 論文, 忠北大 大學院.
13. Wright, S. 1921 a. Correlation and causation. J. Agric. Res. 20 : 557-585.
14. _____. 1921 b. Systems of mating I, II, III, IV, V. Genetics 6 : 111-178