

桑葉收量에 影響하는 桑樹 諸形質의 直接效果와 間接效果

*張權烈 · *韓鏡秀 · **閔丙烈
(*晉州農科大學 · **慶南蠶種場)

Correlations and Path-coefficient Analysis of Some Characters of Mulberry Trees

*Kwon-Yawl Chang, *Kyung-Soo Han and **Byung-Yawl Min
(*Chinju Agric. College, **Kyung Nam Seri. Exp. Station)

Summary

The studies were intended to clarify the correlations between the characters and the influences upon yield of mulberry trees. The analysis of covariance was used to obtain the genotypic correlations and phenotypic correlations among the eight characters namely branch length, node number, branch diameter, branch number per stock, total branch weight, old branch weight, new shoot and leaf weight, etc., and path-coefficients were calculated by Dewey's method (5).

The results obtained are summarized as follows:

1. Genotypic correlations were slightly higher than the corresponding phenotypic correlations between the characters as shown in Table 1. It could be indicated that hight leaf yield was genetically correlated with almost all characters studied except branch diameter.
2. Leaf yield of mulberry trees was mainly associated with the characters such as node number per branch, total branch weight and old branch weight, etc.
3. Branch length, branch diameter, branch number per stock and new shoot weight had little direct influence upon yield but it had rather considerable indirect influence upon yield by increasing the node number and total branch weight per stock.

As a result, it can be concluded that total branch weight is primarily determined by branch number per stock and old branch weight, and in turn the leaf yield of mulberry trees is secondary determined by the node number by increasing the branch diameter and length which are positively correlated with branch number per stock and new shoot weight of mulberry trees.

I. 緒 言

뽕나무에 있어서는 葉重이 곧 收量이며 葉重이 많은品種의 選擇과 栽培가 蠶業增産에 있어서 重要な 일이다. 本報에서는 前報에 이어 葉重에 影響하는 몇가지 量的 形質들의 收量 即 葉重과의 關係를 알고자 經路係數의 分

析을 하여 直接效果와 間接效果를 究明하여 보기로 하였다.

前報¹⁾까지의 結果에 依하면 桑樹 諸形質中 節間數의 遺傳力이 第一 높고 株當枝數의 遺傳力이 第一 낮았으며 收量과 遺傳相關의 程度를 본즉 收量과 枝條直徑의 相關係數의 값이 比較的 낮고 其他 形質과의 相關係數의

값이 매우 높았다.

本報에서는 枝條長, 節間數, 枝條直徑, 株當枝數, 枝總重, 古枝條重, 新梢葉重의 7個形質이 收量과 直接間接으로 어떻게 影響하는가를 究明하여 뽕나무 葉重 即 收量의 豫測과 桑樹育種上의 基礎材料에 供하고자 한다.

II. 材料 및 方法

本實驗에 供用한 材料는 前報와 同一한 우리나라 뽕나무 重要品種 4個品種이었고 栽植距離, 整枝法, 施肥法 調查體等도 또한 前報와 같다.

調查形質은 枝條長 (1), 節間數 (2), 枝條直徑 (3), 株當枝數 (4), 枝總重(5), 古枝條重(6), 新梢葉重(7) 그리고 王葉重 即 收量(y)의 8個形質이었고 形質相互間의 遺傳相關은 Johnson et al.⁹⁾ Grafius et al.⁷⁾의 分散分析法에 依하고 諸形質의 收量에 미치는 效果 即 經路係數의 分析은 Deway and Lu⁵⁾의 偏回歸分析法을 適用하였다.

III. 實驗結果 및 考察

1. 各形質相互間의 相關

各形質 相互間의 表現型相關과 遺傳相關을 보면 다음 表와 같다. (Table 1).

Table 1. Genotypic and Phenotypic correlations (on right and left of diagonal line, respectively).

Character	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	(y)
①		0.950	0.315	1.011	0.998	0.977	0.979	0.984
②	0.942		0.288	0.916	0.920	0.911	0.890	0.856
③	0.311	0.288		0.317	0.317	0.309	0.327	0.309
④	0.933	0.848	0.299		1.009	0.978	0.999	0.990
⑤	0.941	0.880	0.277	0.826		0.972	0.987	0.977
⑥	0.925	0.880	0.291	0.797	0.983		0.936	0.920
⑦	0.923	0.866	0.293	0.827	0.981	0.820		0.996
(y)	0.912	0.833	0.291	0.819	0.967	0.914	0.988	

Remarks: ①...Branch length
 ②...Node number
 ③...Branch diameter
 ④...Branch number per stock
 ⑤...Total branch weight
 ⑥...Old branch weight
 ⑦...New shoot and leaf weight
 (y)...Leaf weight (yield)

第1表에서 보는바와 같이 表現型相關보다 遺傳相關의 값이 多少높고 諸形質相互間의 相關係數의 값이 枝條直徑과 諸形質間을 除外하고는 모두 매우 높은 값을 보였다. 葉重即 收量과의 相關을 보면 收量과 枝條直徑

間의 값을 除外하고는 모두 收量과 높은 相關의 값을 나타 내었다.

本實驗에 있어서의 表現型相關보다 遺傳相關의 값이 큰 結果는 다른 作物을 對象으로한 Weber and Moorthy¹⁰⁾, Johnson et al.,⁹⁾ Gotoh⁶⁾, 張^{2,3)}등 여러 研究者에 依하여 報告된 結果와 같고 그리고 Anand and Torrie¹¹⁾, Gotoh⁶⁾, 掘江⁸⁾, 張⁹⁾등의 다른 作物에서 본바와 같은 以上の 異常值가 枝條長과 株當枝數間, 株當枝數와 枝總重間의 遺傳相關에서 볼수 있었다.

本實驗의 結果가 다른 研究者의 結果와 그 값이 다른 것은 實驗材料와 環境의 差異에서 오는 것으로 생각된다. 그리고 遺傳相關은 遺傳分散과 遺傳共分散에서 얻어지는 것이므로 이 變動은 主로 遺傳子型과 環境과의 複雜한 相互作用에 依하여 일어나는 것으로 생각된다.

2. 收量에 미치는 各形質의 直接 또는 間接影響

어느 한 形質과 收量과의 關係를 相關關係에 依해서만 表示하게 되면 그 形質과 다른 形質間에 間接의 影響으로 그 形質의 直接收量에 미치는 影響을 測定할수 없다. 이러한 境遇에 偏回歸分析法을 適用하여 한 特定形質에 대한 다른 形質의 間接의 影響을 除去하고 그 特定形質이 直接 收量에 미치는 影響을 實測할수 있다.

이와 같이 하여 얻은 結果를 그림으로 表示하면 다음 그림과 같다(Fig. 1).

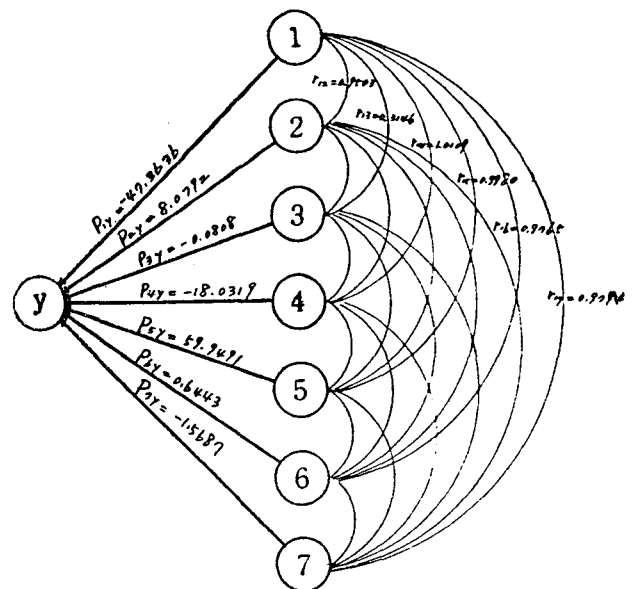


Fig. 1. Influences of components upon leaf yield of mulberry trees.

p_{1y} ...path-coefficient between yield and branch length.

p_{2y} , p_{3y} , ...path-coefficients between yield and node number, yield and branch diameter, etc.

Components ①~⑦ are as in previous Table 1.

第 1 圖에서 보는바와 같이 節間數, 枝總重, 古枝條重의 3 個形質은 正의 關係를 보였고 其他形質은 負의 關係를 보였다. 節間數가 葉收量에 미치는 直接的 影響은 $p_{2y}=8.0792$ 이고 枝總重이 收量에 미치는 直接的 影響은 $p_{5y}=59.9491$ 로서 第一높고 古葉條重이 收量에 미치는 直接的 影響은 $p_{6y}=0.6443$ 이었다.

單純한 相關關係로서는 葉收量과 諸形質間에 모두 正의 相關關係가 있었으나 여기에 있어서의 直接的 影響은 節間數, 枝總重, 古枝條重의 3 個形質만이 收量에 直接 影響하였으므로 이들과 또 다른 形質과의 間接的 影響을 分割하여 보면 다음과 같다.

收量 y : 枝條長(1)	$r_{1y}=0.9842$
Direct effect	$p_{1y}=-47.3636$
Indirect //	$r_{12}p_{2y}=7.6777$
// //	$r_{13}p_{3y}=-0.0254$
// //	$r_{14}p_{4y}=-18.2284$
// //	$r_{15}p_{5y}=59.8292$
// //	$r_{16}p_{6y}=0.6292$
// //	$r_{17}p_{7y}=-1.5364$

收量 y : 節間數(2)	$r_{2y}=0.8555$
Direct effect	$p_{2y}=8.0792$
Indirect effect	$r_{12}p_{1y}=-45.0096$
// //	$r_{23}p_{3y}=-0.0232$
// //	$r_{24}p_{4y}=-16.5118$
// //	$r_{25}p_{5y}=55.1292$
// //	$r_{26}p_{6y}=0.5867$
// //	$r_{27}p_{7y}=-1.3968$

收量 y : 枝條直徑(3)	$r_{3y}=0.3088$
Direct effect	$p_{3y}=-0.0808$
Indirect effect	$r_{13}p_{1y}=-14.9006$
// //	$r_{23}p_{2y}=2.3276$
// //	$r_{34}p_{4y}=-5.7161$
// //	$r_{35}p_{5y}=18.9919$
// //	$r_{36}p_{6y}=0.1992$
// //	$r_{37}p_{7y}=-0.5131$

收量 y : 株當枝數(4)	$r_{4y}=0.9904$
Direct effect	$p_{4y}=-18.0319$
Indirect effect	$r_{14}p_{1y}=-47.8799$
// //	$r_{24}p_{2y}=7.3981$
// //	$r_{34}p_{3y}=-0.0256$
// //	$r_{45}p_{5y}=60.4647$
// //	$r_{46}p_{6y}=0.6301$
// //	$r_{47}p_{7y}=-1.5671$

收量 y : 枝總重(5)	$r_{5y}=0.9769$
Direct effect	$p_{5y}=59.9491$

Indirect //	$r_{15}p_{1y}=-47.2688$
// //	$r_{25}p_{2y}=7.4296$
// //	$r_{35}p_{3y}=-0.0256$
// //	$r_{45}p_{4y}=-18.1870$
// //	$r_{56}p_{6y}=0.6265$
// //	$r_{57}p_{7y}=-1.5489$

收量 y : 古枝條重(6)	$r_{6y}=0.9200$
Direct effect	$p_{6y}=0.6443$
Indirect //	$r_{16}p_{1y}=-46.2506$
// //	$r_{26}p_{2y}=7.3569$
// //	$r_{36}p_{3y}=-0.0250$
// //	$r_{46}p_{4y}=-17.6333$
// //	$r_{56}p_{5y}=58.2945$
// //	$r_{67}p_{7y}=-1.4688$

收量 y : 新梢葉重(7)	$r_{7y}=0.9958$
Direct effect	$p_{7y}=-1.5687$
Indirect //	$r_{17}p_{1y}=-46.3879$
// //	$r_{27}p_{2y}=7.1937$
// //	$r_{37}p_{3y}=-0.0264$
// //	$r_{47}p_{4y}=-18.0139$
// //	$r_{57}p_{5y}=59.1937$
// //	$r_{67}p_{6y}=0.6033$

收量對 枝條長에 있어서는 枝條長과 節間數, 枝條長과 枝總重間의 間接效果가 크고 收量과 枝條直徑間에서는 枝條直徑과 枝總重의 間接效果로, 株當枝數와 節間數間 株當枝數와 枝總重間의 間接效果로, 其他에도 節間數와 古枝條重, 枝總重과 古枝條重間의 間接效果로 收量에 영

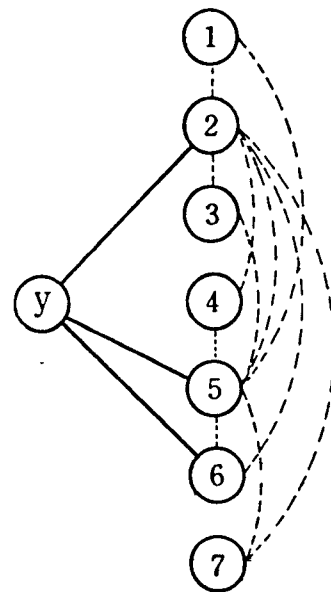


Fig. 2. Direct influences and indirect influences of components upon leaf yield of mulberry trees. _____ direct influences
.....indirect influences

향하는 것을 알 수 있었다.

以上の結果를 綜合하여 보면 桑葉收量에 直接的으로 크게 影響하는 形質은 節間數, 枝總重, 古枝條重의 3個 形質이고 間接的으로는 다음 그림에서 보는 바와 같이 枝條長이 길면 節間數를 增加시키고 枝條長이 길어질수록 枝總重이 增加되어 結果的으로 收量에 影響하고 枝條直徑은 節間數와 枝總重에, 株當枝數는 節間數와 枝總重에 古條重은 節間數와 枝總重과, 新梢葉重은 枝總重과 節間數의 增加에 依하여 增加되어 間接的으로 收量の 增加에 影響한다는 것을 알 수 있다.

摘 要

桑樹各形質의 桑葉收量에 미치는 直接效果와 間接效果를 究明하기 爲하여 우리나라 重要桑樹品種을 材料로 桑樹의 8形質 相互間의 相關關係를 보고 이들 形質과 收量과의 直接效果와 間接效果를 본바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 各形質 相互間의 表現型相關과 遺傳相關을 計算하여 본바 第表와 같고 大體로 表現型相關보다 遺傳相關의 값이 높고 枝條直徑과 諸形質間의 相關의 程度는 比較的 낮으나 其他形質 相互間에 있어서는 높은 相關을 보였다.

收量과 葉重과 다른 形質과의 相關을 보면 枝條直徑 以外的 枝條長, 節間數, 株當枝數, 枝總重, 古枝條重, 新梢葉重間에는 어느경우에 있어서도 收量과 높은 遺傳 相關을 보였다.

2. 收量에 미치는 各形質의 直接影響

葉重即 收量(y)과 諸形質과의 直接的影響을 본바 第1圖와 같이 收量에는 枝總重, 節間數, 古枝條重의 順序로 收量에 直接 影響하며 其他形質間에는 負의 關係를 나타내었다.

3. 收量에 미치는 各形質의 間接影響

收量에 誌形質이 間形的으로 어떻게 影響하는가를 알기 爲하여 直接效果와 間接效果를 分割하여 본바 第2圖에서 보는 바와 같다. 枝條長이 길어지면 節間數가 增加하고 枝條長이 길수록 枝總重이 增加되어 結果的으로 收量에 影響한다. 枝條直接은 節間數와 枝總重에, 株當

枝數도 節間數와 枝總重에, 古枝條重과 新梢葉重도 枝總重과 節間數의 增加에 依하여 增加되어 間接的으로 收量の 增加에 影響한다는 것을 알 수 있었다.

參 考 文 獻

1. Anand, S.C. and J.H. Torrie, Heritability of yield and other traits and interrelationships among traits in the F₃ and F₄ generations of three soybean crosses. *Crop Sci.* 3(6):508—511, 1963.
2. 張權烈 大豆育種에 있어서 選拔에 關한 實驗的研究 晉州農科大學研究論文集 No. 3:1—26, 1964.
3. ——— 同上 第3報 서울大學校農科大學 創立60週年 記念論文集 159—175, 1965.
4. ——— 韓鏡秀 閔丙烈 桑樹各形質의 遺傳力 韓國蠶絲學會誌 Vol. 10:41—43, 1969.
5. Dewey, D.R. and K.H. Lu. A correlation and path-coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. *Agron. J.* 51:515—518, 1959.
6. Gotoh, K. Type inheritance and its implications in selection practices in soybeans. *育雜* 13(2):69—75, 1963.
7. Grafius, J.E., W.L. Nelson and Dirks. The heritability of yield in barley as measured by early generation bulked progenies. *Agron. J.* 44:253—257, 1952.
8. 堀江正樹·廣野綾子·畑村又好·大豆數形質의 遺傳力と 遺傳相關·*育雜* 9(4):255, 1959.
9. Johnson, H.W., H.F. Robinson and R.E. Comstock. Estimate of genetic and environmental variability in soybeans. *Agron. J.* 47(7):314—318, 1955.
10. Weber, C.R. and B.R. Moorthy. Heritable and non-heritable relationships and variability of oil content and agronomic characters in the F₂ generation of soybean crosses. *Agron. J.* 44(4):202—209, 1952.