

잎담배 收量에 影響하는 氣象要素에 對한 考察

素砂煙草試驗場

許 溢

Studies on the Effect of Weather Factors upon the Tobacco Yields

Il Hou

Sosa Tobacco Experiment Station

SUMMARY

Effects of weather factors on leaf tobacco yield were studied from the yield data of flue-cured yellow tobacco variety Yellow Pryor and weather records for 13 years from 1952 to 1964. The results are summarized as follows;

1. Leaf tobacco yield variation was large and larger coefficient of variance was calculated.

2. Yield of leaf tobacco was correlated largely to leaf number, with simple correlation coefficient $r=0.736$. Leaf number was correlated largely to sunshine hours during May with $r=0.745$, and multiple correlation coefficient $R=0.837$ between leaf number and multiple weather factors during May to June.

3. Leaf tobacco yield was largely affected by the sunshine hours ($r=0.717$) and temperature ($r=0.329$) in May and precipitation ($r=0.421$) in June.

4. From the study of partial regression of leaf tobacco yield on weather factors a formulation

$Y=441.664-31.255X_1+1.19Y_2-0.031X_3$ was calculated for the estimation of leaf tobacco yield. Here $R=0.8074$ d.f.=7 was significant.

緒 言

元來 담배는 熱帶性作物이라 高溫多照를 要하며 環境條件에도 銳敏한 作物의 하나로 알려져 있으나 아직 韓國에 있어서의 氣象要素와 收量의 關係에 對한 調查成績을 發見할수 없음으로 筆者는 素砂煙草試驗場에서 1952~1964年까지 13年間 施行한 黃色種 品種比較試驗에 標準品種으로 供試된 Yellow Pryor의 成績을 取廻하고 京畿道農村振興院 氣象觀測資料를 基礎로하여 收量과 氣象要素와의 相關을 係數로 算出하여 收量에 미치는 各氣象要素와의 關係에 對한 一面을 考察하여 보았다.

諸般事情上 小規模의 調査에 끝였고 同一 圃地에서의 調查도 아니며 論議한 바도 粗雜함을 自認하는 바이나 담배는 病害의 被害上 他作物에서의 豊凶考照試驗의 境遇와 같이 同一圃地에서의 連年繼續栽培가 不可能한 現

實과 다른 適當한 成績이 아직 없다는 點으로서 敢히 發表하는 바이며 잎담배의 合理的인 栽培法을 樹立하는데 또는 收量의 豫想高를 推定하는데 利用되며 나아가서 農業經營面의 改善과 收納, 製造 輸出計劃등 煙草産業上 若干의 參考資料가 된다면 意外의 多幸으로 믿는다.

本文을 作成함에 있어 親切한 指導를 하여주신 作物試驗場 李正行博士와 當試驗場 金起鍊場長에게 深謝하는 바이다.

1. 調查資料 및 方法

當試驗場 所在地 素砂는 北緯 37°30', 東經 126°47' 에 位置하며 地質은 花崗片磨岩層에 屬하는 土性이며 pH는 4.85~6.80 에 分布한다.

相關係數算出資料는 當試驗場에서 1952~1964年까지 잎담배 標準栽培法에 依하여 品種比較試驗中 對照品種으로 해마다 供試한 Yellor Pryor 品種을 取廻하였다.

前作은 大豆이고 移植期는 5月上旬이며 肥料는 標準 施肥基準에 따랐다.

相關係數의 算出은 長尾氏의 改著 育種大要에 準하였 으며 重回歸方程式의 誘導는 G.W. Senedecar Method (1948)에 準하였다.

2. 試驗成績 및 考察

가. 收量의 年次的變異

作物의 收量은 作物의 遺傳的인 素質, 環境, 栽培 條件등 여러가지 條件의 綜合的인 結果인므로 固定的인 것은 아니고 可變的인 것이다.

一定品種을 一定한 栽培條件下에서 每年栽培하였다면 作物의 收量變異는 氣象要素의 影響을 받은것으로 看 做할수 있다.

長期間에 걸쳐 施行된 品種比較試驗의 對照品種인 Yellow Pryor는 栽培法이 同一하였다는 觀點에서 上記 條件에 恰似한 것으로 看做하고 이 試驗成績에 依한 年 次的 變異係數를 보면 收量의 變異係數가 21%로 가장 높고 發蕾期는 19% 葉數는 14%程度의 年次的變異를 나 타내고 있다.

收量의 變異係數를 他作物과 比較하여보면 棉花 40% (1954 李正行氏調查)보다는 낮으나 水稻 16%보다는 높 고 大豆와 거의 比等하다.

Table. 1. Annual variations of some characteristics of Yellow pryor tobacco at Sosa.

year	Plant height	stem size	largest leaf		length/width	no. of leaf	Yield	Bloom date
			length	wcidth				
1952	88.0	6.6	47.1	20.0	2.4	13.0	173.3	July 3
53	117.5	10.2	63.7	27.5	2.3	15.0	177.4	June 25
54	110.0	9.2	62.8	30.0	2.1	14.0	178.2	July 5
55	110.0	9.2	62.9	30.2	2.1	14.0	168.6	July 13
56	107.5	8.3	60.5	23.2	2.6	15.0	156.7	June 30
57	112.8	8.3	60.4	29.4	2.1	14.0	164.0	June 26
58	117.0	9.0	64.0	26.0	2.5	20.0	216.0	June 30
59	100.5	8.4	65.4	26.7	2.4	15.0	148.0	June 26
60	105.4	9.0	58.3	24.5	2.4	13.0	107.5	June 22
61	129.3	8.4	59.6	28.4	2.1	15.0	146.0	June 21
62	100.4	8.8	61.2	28.1	2.2	17.0	250.0	June 29
63	87.0	8.8	56.0	26.0	2.2	11.0	122.9	July 3
64	88.3	8.8	59.0	28.9	2.0	14.0	152.2	June 30
Mean	105.7	8.7	60.1	26.8	2.3	14.6	164.6	June 29

Character	Mean	Standard deviation	coefficient of variation	Highest	Lowest
Plant height	105.669±3.552	12.693±2.805	11.546±2.356	129.3	87.0
stem size	8.692±0.778	2.805±0.550	9.307±1.825	10.2	8.3
Days of bloom	29.461±1.625	5.854±1.148	19.870±3.896	7.13	6.2
No. of leaf	14.615±0.594	2.142±0.420	14.656±2.874	20.0	11.0
yield	164.554±9.799	35.278±6.931	21.031±4.169	250.0	107.5

同試驗年間的 變異狀況을 年別로 보기 위하여 13年間의 平均收量을 100으로 하고 每畝의 收量指數를 算出 하여 그 變異曲線을 그려보면 平均收量에 있어서 最高 150% 最低 67%에 分布한다.

담배는 開花結實의 過程을 거치지 않으며 對象物이 잎이므로 다만 量的인 擴大增加에만 依存하는데도 變異 係數가 다른 穀實作物과 比等하다는것은 榮養生長期間의 氣象要素가 該의 豐凶에 크게 作用한다고 볼 수 있다.

나. 葉數와 各氣象要素와의 相關

일담배 本圖生育期(5~8月)의 平均氣溫, 日照時數 및 降水量과 葉數와의 相關은 다음表와 같다.

各氣象要素와 葉數와의 相關을 보면 氣溫과 日照時數는 正相關으로써 特別히 日照時數는 他要素보다 越等히 높은 正相關을 나타내고 이것을 다시 月別로 보면 5月이 가장 높고 6月, 7月の 順序이며 2個月別로 보아도 5~6月 및 5,6,7月 相關이 有意한 것으로 나타나고 있다.

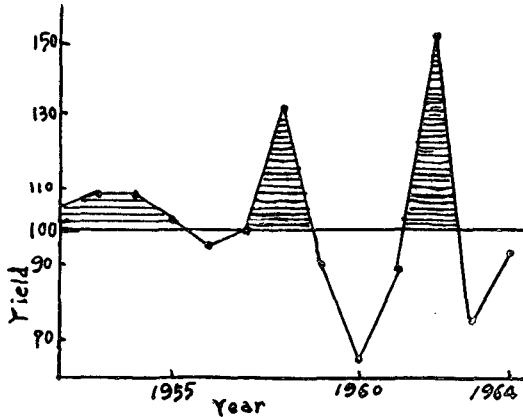


Fig. 1. Annual Variation of cured leaf tobacco yield. Yield is shown in percentage to the average of 13 years from 1952 to 1964.

Table 2. Simple and multiple correlation coefficients between number of leaves, and the average temperature, sunshine hours or precipitation.

Month	Multiple correlation Coefficient	Coefficient simple correlation		
		Average T-temperature	Sunshine hours	Precipitation
May	0.875**	0.105	0.745**	-0.085
June	0.551	0.397	0.373	-0.483
July	0.432	0.425	0.302	-0.310
May~June	0.836**	0.314	0.647**	-0.478
June~July	0.492	0.436	0.413	-0.421
May~July	0.564	0.399	0.536*	-0.428

* significant at 5% point
** significant at 1% point

한편 降水量은 어느時期에서나 負의相關이었다. 이를 다시 重相關係數에 依하여 보면 5月과 5~6月의 相關이 顯著하며 單相關의 境遇와 恰似하였다.

以上の 成績으로 미루어보아 일담배 葉數는 氣溫과 日照時數가 많은 것이 좋고 降雨量은 적은 편이 좋다. 그 時期를 보면 移植後 5月의 氣溫이 높고 日照時數가 많으며 6月의 降雨量이 적어야 葉數가 많아진다고 할수 있다. 이와같이 葉數와 日照 사이에 高度의 相關關係가 成立된다고 보면 日照時數의 1單位가 增加할 境遇에 따라 葉數의 增減이 어느程度되는가를 推定하기 爲하여 回歸係數를 算出하여 보았다.

$$by: x=0.418 \quad bx: y=7.570$$

即 生育期間의 (5~7月) 平均日照時數에 있어서 日照時間이 1單位增加하는데 따라 葉數는 0.4枚만큼 增加하고 바꾸어서 葉 1枚가 많아지려면 平均日照時間이 7.5時間이 더 있어야 한다는 것이다.

다. 收量과 各氣象要素와의 相關

Table 3. Simple and multiple correlation coefficients of leaf tobacco yield to the average temperature, sunshine hours and precipitation

Month	Multiple Coefficient	Simple correlation coefficient		
		Average temperature	Sunshine hours	Precipitation
May	0.926**	0.329	0.717**	0.211
June	0.522	0.277	0.482	0.421
July	0.321	0.263	0.300	0.213
August	0.553	0.453	0.502	0.013
May-June	0.938**	0.194	0.680*	-0.556
July-August	0.434	0.282	0.453	-0.377
May August	0.083	-0.067	-0.141	-0.259
	0.827*	0.077	0.409	-0.641*

* significant at 5% Point
** significant at 1% Point

各氣象要素와 收量과의 相關關係를 보면 日照時數는 5月이 有意의인 相關이 認定되고 다음은 有意의인 것은 못되나 6月, 7月의 順位이며 8月의 日照는 오히려 逆의 相關이 成立된다.

實際 우리나라의 담배작은 8月이면 이미 收穫이 끝날 무렵이 되므로 8月의 日照는 質에는 影響하나 量에는 문제되지 않을 것으로 생각된다.

이와 같은 現象은 8月의 氣溫과 降雨量 및 7~8月 2個月間에서도 같은 傾向을 보이고 있다. 氣溫에 있어서도 역시 5月의 氣溫이 크게 영향하고 다음이 6月 7月의 順位 되고 降雨量은 5月만이 正의 相關이고 6. 7. 8月이 各各逆의 相關이 成立되고, 그중에서도 특히 6月의 降雨의 多少가 收量에 크게 影響하는 것 같다.

이를 2個月씩 區分하여 보면 明確히 나타나는데 單相關은 5月의 降雨가 正의 相關인데도不拘하고 5~6月의 걸친 降雨는 顯著하게 負의 相關이 된다.

따라서 담배 栽培에 있어서 移植期인 5月의 降雨는 收量增加의 好條件이라 하겠으나 많은 降雨는 相對的으로 日照와 逆行하게 될 것임으로 오히려 좋지 못한 結果가 될 것으로 豫想된다.

總括的으로 重相關으로써 考察하여 보면 5~6月의 氣象如何가 收量에 크게 影響하는 것 같고 특히 5月의 日照와 氣溫, 6月의 降雨가 담배收量에 크게 影響한다고 볼수 있다.

라. 各氣象要素와 收量의 推定

上表에서 보는 바와 같이 收量과 가장 相關이 顯著한 5月의 氣溫과 日照, 6月의 降雨를 基礎로 이들 各要因과 收量과의 重回歸方程式을 誘導하여 收量을 推定하여 보면 그 推定式은

$$\hat{Y} = Y + Yb'Y_{1.23}X_1 + b'Y_{2.13}X_2 + b'Y_{3.12}X_3 \text{로 하고}$$

Y는 收量の 推定值

\hat{Y}	} 計算에 依하여 얻어지는 常數
$b'Y_{1.23}$	
$b'Y_{2.13}$	
$b'Y_{3.12}$	

X_1 ...收量에 가장 關係있는 時期의 平物氣溫
 X_2 ...收量에 가장 關係있는 時期의 日照時數
 X_3 ...收量에 가장 關係있는 時期의 降雨量
 으로부터 每年의 5月의 氣溫, 6月의 降雨, 5月의 日照 및 段當收量を 보면 다음과 같다.

Table 4. Daily mean temperature, monthly sunshine hours, and monthly precipitation during May to September and leaf tobacco yield

Year	Mean temperature/day	Sum of sunshine hours/month	Sum of precipitation/month	Yield
1552	16.9C	258.4hs	134.3	173.3m
53	16.7	209.7	156.7	177.4
54	18.1	223.2	213.0	178.2
55	17.3	217.2	245.7	168.6
56	17.2	240.9	431.3	156.7
57	18.3	254.7	45.5	164.0
58	17.7	275.3	73.4	216.0
59	18.1	268.9	83.0	148.0
60	17.5	230.0	287.7	107.5
61	18.8	267.0	55.9	146.0
62	19.4	328.5	94.0	250.0
63	17.9	180.1	344.7	122.9
64	19.6	253.3	106.7	152.2
Mean	17.9	246.7	174.8	164.5

上表에 依하여 計算된 重回歸方程式은 다음과 같이 된다.

$$Y = 441.064 - 31.225x_1 + 1.190x_2 - 0.031x_3$$

이에 對한 有意性檢定을 行하면 推定收量 Y와 實收量 Y와의 相關 R은

$$R^2 = (-0.6256)(0.329) + (1.1359)(0.717) + (-0.1028)(-0.421) = 0.6519$$

$$R = 0.8074 \ast$$

自由度는 7變數의 數는 4이니 R의 檢定表 5%의 0.8070의 値와 R值 0.8074와는 같음으로 따라서 前式은 有意하다고 볼 수 있다.

以上統計量을 다음表에 整理하면

收量推定에 가장 重要한 役割을 하는 것은 5月의 日照이고 이 日照은 氣溫의 約倍이고 降雨보다는 더욱 큰

Table 5. Correlation and regression coefficients of leaf tobacco yield on weather factors.

Yield	Temperature	Sunshine	Precipitation
(Y)	(X ₁)	(X ₂)	(X ₃)
Y _{r-y}	0.329	0.717	--0.421
b _{y-x}	-0.626	1.136	--0.103

比重을 가진다.

如何간 1.136, -0.626, -0.102이란 數字에서 알수 있는 것과 같이 3要因의 獨立變量 하나만으로서 收量を 推定하는 것은 不可能하고 氣溫, 日照, 降水量의 3要因으로 推定하는 것이 가장 妥當한 것이다.

따라서 前式에서 各年の X₁, X₂, X₃을 代入하면 推定收量이 얻어지며 그 理論値와 實收와의 差를 보면 다음과 같다.

Table 6. Comparison of observed values Oululated values for loa yell

Year	observed value(kg)	oatoplated value (kg)	ceoiation (kg)
1954	178.2	133.9	44.3
55	168.6	151.7	16.9
56	156.7	177.3	-20.6
57	164.0	171.3	-7.3
58	216.0	213.7	2.3
59	148.0	193.2	-45.2
60	107.5	159.6	-52.1
61	146.0	170.0	-24.0
62	250.0	223.3	26.7
63	122.9	86.7	36.2
64	152.2	127.2	25.0

表에서 보면 1954年에는 +44 kg가 增收되는데 反하여 1960年에는 52.1 kg가 減少되고 1957, 1958年은 거의 推定收量과 一致한다. 1958年 및 1962年은 當試驗年間中에서 特異하게 收量이 많고 推定收量과 實收量の 差는 크지는 않지만 實收量이 많은 편이다.

當該年の 氣象을 보면 收量에 가장 影響이 顯著한 5月의 日照時數가 越等히 많고 氣溫이 높으며 6月의 降雨은 顯著하게 적은 關係로 이들 三要因이 收量增加에 큰 役割을 하였는데 基因되었다고 생각된다 (氣象表 參照) 理論値와 相距한 것은 上記以外の 氣象條件 또는 栽培管理上의 어떠한 原因이 있었다고 생각된다.

3. 摘 要

(1) 素砂煙草試驗場에서 1952~1964까지 13個年 施行한 黃色種品種比較試驗에 標準品種으로 供試된 Yellow

Pryor 品種의 成績과 京畿道農村振興院 氣象觀測資料와의 相關係數를 算出하여 잎담배 收量에 미치는 氣象의 影響을 考察함과 同時 이를 基礎로 重回歸方程式을 誘導하여 推定值를 算出하고 實收量과 比較檢討하였다.

(2) 담배는 氣象災害를 많이 받을 수 있는 開花結實이란 過程을 거치지 않고 다만 榮養體增加에만 依存하는 作物인데도 他穀實作物과 거의 比等한 年次的 變異係數를 갖는다는 것은 本作物이 生育期間에 氣象의 影響을 많이 받는다는 것을 알 수 있다.

(3) 收量의 構成要素中 葉數가 크게 作用하며($r=+0.736$) 葉數의 增減은 5月の 日照($r=+0.745$) 및 5~6月の 氣象의 綜合的인 影響($R=0.8367$)이 크게 作用하는 것 같다.

(4) 따라서 收量의 增減은 5月の 日照($r=0.717$) 5月の 氣溫($r=0.329$) 및 6月の 降雨($r=0.421$)에 보다 크게 影響을 받는다.

(5) 이들 3 要因을 基礎로 하여 收量의 推定式 $Y=441.664-31.255 X_1+1.190 X_2-0.031x_3$ 을 算出할 수 있으며 이 式은 有意하고 ($R=0.8074$ $df=7$) 上式에 該

의 x_1, x_2, x_3 을 代入하면 氣象條件만을 考慮할 때 該해의 推定收量을 計算할 수가 있다.

參 考 文 獻

- (1) 木下重男(1932) 大靑, 棉, 大豆에 있어 收量과 氣象과의 相關에 對하여 水原高農 25周年誌.
- (2) 李正行(1954) 棉의 開花期와 收量에 影響하는 氣象要素에 對한 考察, 中央農技試驗報告 第一輯.
- (3) 趙載英(1955) 藨의 塊根重과 莖葉重 塊根數의 關係에 對한 考察, 中央農技試驗報告 第 2 輯.
- (4) 大態規矩(1954) 氣溫 및 照度와 葉數生育과의 關係, 잎담배 研究 5號.
- (5) 金森均(1934) 잎담배 收量에 影響하는 要因에 對한 觀察 잎담배 研究 5號.
- (6) 掘田耕太(1934) 煙草生育中の 氣象과 收量과의 相關에 對하여 水戶試驗場報告 第 1 號.
- (7) G.W. Snedecor(1948) Statistical Method.
- (8) 長尾正人, 育種學大要 p.102.