

諸氣象條件이 蠶繭生産量에 미치는 影響

(慶尙南道를 中心으로)

張 昌 植

(密陽蠶絲高等專門學校)

Effect of the Meteorological Conditions on the Cocoon Production in silkwom,
in Kyungsang-Nam-Do, Korea

C. S. Jang

Milyang Sericultural Junior College

Summary

The statistical interpretations are on the correlations and the linear regressions between the various meteorological conditions the branch Pusan-Observatory of the National-Central-Meteorological-Observatory had measured from 1930 to 1962, and the production of silk worm cocon that the Section of Sericulture in the Ministry of Agriculture & Fishery had recorded from 1930 to 1962 in Gyung Sang Nam Do Korea.

These were most in proportion to the sun shine time, an inverse proportion to the atmosphere humidity and the lowest temperature, in proportion to the mean temperature, the highest temperature and the amount of the rain fall.

The correlations and linear regressions between the various meteorological factors to control the production of the silkworm cocoon of both per a box of the silk worm egg and per 10a of mulberry field was as follows.

(1) The production of the spring silk worm cocoon was decided by the various meteorological factors.

1. This was in proportion to the total sun shine time between 5 and 6 month.

$$r=0.40^*(0.42^{**}) \quad \hat{Y}=0.0269x+6.46-(0.2795x+10.25)$$

2. This was an inverse proportion to the total amount between 5 and 6 month atmosphere humidity.

$$r=-0.49^{***}(-0.40^*) \quad \hat{Y}=-0.2989x+62.77-(0.1474x+31.86)$$

3. This was in proportion to the total rain fall amount between 6 and 7 month.

$$r=0.47^{***}(0.44^{***}) \quad \hat{Y}=0.0037x+16.42-(0.0035x+8.35)$$

(2) The production of the autumn silk worm cocoon was decided by the various meteorological factors.

1. This was in proportion to the total sun shine time between 5 and 6 month.

$$r=0.37^*(0.45^{***}) \quad \hat{Y}=0.0205x+5.51-(0.0173x+2.41)$$

2. This was an inverse proportion to the total amount between 5 and 6 month atmosphere humidity.

$$r = -0.41^{**} - (-0.42^{**}) \quad \hat{Y} = -0.2085x + 45.33 - (-0.0599x + 12.17)$$

3. This was in proportion to the total of rain fall amount of 6 and 7 month.

$$r = 0.48^{***} - (0.35^*) \quad \hat{Y} = 0.0050x + 11.97 - ()$$

4. This was in proportion to the total sun shine time among 3, 4, 5, and 6 month.

$$r = 0.51^{****} - (0.49^{***}) \quad Y = 0.0178x - 1.27 - (0.0096x - 3.60)$$

5. This was an inverse proportion to the total amount among 3, 4, 5, and 6 month atmosphere humidity.

$$r = -0.41^{**} - (-0.44^{***}) \quad Y = -0.0938x + 40.14 - (-0.05693x + 20.49)$$

6. This was in proportion to the total of a year sun shine time.

$$r = 0.58^{****} - (0.43) \quad Y = 0.0037x + 5.35 - (0.0015x + 1.02)$$

(3) The production of the next year spring silk worm cocoon was decided by the this year various meteorological factors.

1. This was in proportion to the total of a year sun shine time.

$$r = 0.55^{****} - (0.52^{****}) \quad Y = 0.0034x + 12.02 - (0.0025x + 3.84)$$

I. 結 言

蠶繭生産量은 年中 諸氣象條件의 如何에 따라 豐凶 作이 決定된다고 생각된다. 飼育期間中에 비가 너무 많 이 오면 일반적으로 蠶作安定이 잘 안된다고 생각되며 高溫多濕 또는 高溫乾燥 또는 日照時數 不足時 桑葉의 質이 不良하므로 收繭量이 줄어든다고 생각된다. 그래서 慶尙南道 全域의 產繭量과 諸氣象과의 相關關係와 回歸直線을 내어 앞으로 蠶繭豐凶豫測과 蠶業災害 對 策에 도움이 될가하여 이러한 글을 써 보았다.

이 資料를 提供하여 준 慶尙南道 蠶業課와 國立中央 觀象臺 釜山支臺의 關係者와 이 原稿整理에 助言을 준 蠶業試驗場 金浩樂 蠶業研究士에게 感謝를 드린다.

蠶繭收穫量은 諸氣象(日照時數 降水量濕度 最低氣溫 平均氣溫 最高氣溫 等) 關係에 따라 葉質이 크게 달라 진다. 植物은 햇빛의 힘을 받아 光合性을 하여 生育하 므로 日照에 따라 葉質이 달라지는데 日照가 充分하면 葉質이 좋아지지만 日照가 不足하면 뽕나무는 웃자라 고 뽕은 軟해지며 成熟이 늦어지고 水分이 많아지는 反 面에 누에의 發育에 必要한 炭水化物 蛋白質 灰分 비 타민等이 不足하다. 特히 溫度가 높은 여름이나 가을 에 日照가 不足하면 두가지 惡條件이 겹쳐서 蠶作이 不 安定하게 된다. 또한 窒素質 肥料를 많이 준 後에 日 照가 不足하면 그 被害는 甚하다. 봄누에때에 날씨가 흐리고 장마가 계속되면 葉質은 低下되지만 가을누에 때와 같은 不作을 招來하지는 않는데 이것은 봄철의 氣 溫이 순조롭기 때문이다. 日照不足桑은 날씨가 흐리거 나 비가 계속하여 왔을때 생기는 것과 날씨는 좋으나

나뭇 그늘 또는 그밖의 그늘로 말미암아 생기는 이른 바 그늘뽕의 두가지가 있는데 後者가 前者보다 더욱 나 빠다. 이와같은 日照不足桑은 아기누에때에는 큰누에 때 보다 더욱 좋지 못한 영향을 미친다. 이와 반대로 가뭄이 계속되면 뽕잎이 굳어지고 수분이 적어지므로 누에의 사료로서 알맞지 못하다라고 김⁽³⁾(1967) 등은 서 술했다. 蠶作을 支配하는 條件에는 여러가지가 있지만 은 그중에서도 重要한 條件은 蠶品種 飼料 및 氣象狀 態이다. 그밖에 飼育技術 또는 蠶種의 保護等도 關係 하고 있다. 일반적으로 春蠶期의 蠶作이 安定되어 있 는데 比하여 秋蠶期의 蠶作이 不良한 경우가 많은데 그 原因은 두가지가 고려되는 것이니 즉 제일은 桑葉質의 차이이며 제일은 누에에 對한 氣象條件의 直接的인 영 향이다. 日照不足桑을 누에에 給與하면 蠶作에 상당한 惡影響을 미친다. 日照不足桑의 惡影響은 飼育時期에 따라서도 다르니 春蠶期의 日照不足의 惡影響은 그리 현저하지 않지마는 夏秋期에 있어서는 그 영향이 크다. 早熟桑葉의 給與가 蠶作에 惡影響을 미치리라고 생각 되는 것은 당연한 일인데 실지에 있어서 그 害가 있는 것이더라고 金⁽⁴⁾(1965)은 서술하고 있다. 1964年 產蠶 作은 최선의 노력을 경주하였으나 돌변한 이상기후의 악영향으로 말미암아 蠶作의 不良을 면치 못한 당시의 현황에 비추어 다행히도 1965年產과 대동소이한 검사의 결과를 보게 되었으며 1965年 春蠶繭 역시 불의의 早熟等 극히 불리한 여건하에 있었음에도 불구하고 이를 극복하여 春秋蠶繭의 檢査目標量의 98.25%를 내었 다라고 國⁽⁴⁾(1966)은 서술하고 있다. 1968年度에도 1967年度와 같이 春蠶期는 南部地方을 비롯 全國이 高溫.

乾燥로 桑葉의 發育 및 營養狀態 不良으로 飼育時日이 단축되어 桑葉이 남는 실정이었다. 秋蠶期에는 강원도에는 壯蠶初期에 降雨로 蠶作失敗를 했으며 中部地方은 蠶作이 양호하였고 南部地方(全南, 慶南)은 한발로 진도율이 부진했고 고치질이 나빴으며 1965년에 비해 59%에 불과했다라고 국⁽⁶⁾(1968)은 서술하고 있다. 3월 13일 수액유동초기 4월 3일은 脫胞期·4월 23일은 第四開葉期 5月中旬부터는 土壤養分利用 6月中旬은 夏伐 7월 16일은 再發芽 8월 下旬은 桑葉이 현저히 증가한다라고 金⁽²⁾(1965)은 서술하고 있다. 1932年 慶尙南道の 掃蠶時期는 春期가 5월 6일부터 5월 23日 秋期는 8월 15일부터 9월 10日까지이다. 1930年의 慶尙南道 蠶繭出向時期는 春期가 6월 9일부터 6월 26日까지 秋期는 9월 13일부터 10월 9日까지이다. 春期는 施肥는 3월 下旬부터 4월 中旬까지 秋肥自給은 11월부터 다음해 3월 까지이다라고 大⁽⁹⁾(1971)은 서술하고 있다. 忠清北道에서 1939年에 桑日移行을 春期 4월 15일부터 夏期는 7월 10일부터 秋期는 11월 中下旬부터 3日間으로 정했다. 1월 中旬頃 氣溫 急降下 -20°C 以下와 3월 初中旬 -5°C 의 異狀低溫과 高溫의 日較差가 계속되므로 因하여 凍害와 寒害는 땅밭에 큰 災害를 주었다. 우리나라 年平均氣溫은 $7\sim 10^{\circ}\text{C}$ 이고 降水量은 年中 500~1500mm 이고 50~60%가 6, 7, 8월에 온다라고 大⁽⁹⁾(1963)은 서술하고 있다. 이⁽¹⁰⁾(1963)는 回歸直線은 일종의 예지적인 역할을 하는 것인데 이것을 豊凶에 착각한 데도 利用한다라고 서술하고 있다.

II. 試驗材料 및 方法

1. 材 料

① 蠶繭→慶尙南道 道廳 蠶業課에 비치되어 있는 農水産部 蠶業統計資料에 있는 1930년부터 1962년까지 33年間の 桑田 10a當 産繭量과 蠶種 1枚當 産繭量을 使用하였다.

② 氣象資料→國立中央觀象臺 釜山支臺에서 1930년부터 1962년까지 33年間 測定記錄한 月別 月日照時數總計(時間), 月降水量總計(mm), 月中日平均濕度(%), 月中日平均最低氣溫($^{\circ}\text{C}$), 月中日平均氣溫($^{\circ}\text{C}$), 月中日平均最高氣溫($^{\circ}\text{C}$)의 數值를 使用하였다.

2. 方 法

33年間の 桑田 10a當 産繭量 蠶種 1枚當 産繭量과 諸氣象 즉 日照時數 降水量 濕度 最低氣溫 平均氣溫 最高氣溫의 各月別數值의 合計와 相關關係를 내어 有意性이 있는 것만 回歸直線은 구하였다.

3. 實驗設計

桑樹가 諸氣象에 依하여 桑葉生産量에 影響을 받는

月別로 金⁽²⁾(1965), 大⁽⁹⁾(1963), 大⁽⁹⁾(1971)에 의거하였으며 누에 飼育期間에 諸氣象에 依하여 蠶繭生産量이 影響을 받는 月別로 大⁽⁹⁾(1971) 및 慶尙南道の 現飼育期間을 基準으로 하여 分類하였다.

諸氣象의 月數值는 日照時數 降水量은 月總計數值를 使用하였으며 濕度는 日日平均濕度를 月平均한것 最低氣溫은 日日最低氣溫을 月平均한것, 平均氣溫은 日日平均氣溫을 月平均한것, 最高氣溫은 日日最高氣溫을, 月平均한것을 使用하였다.

① 12, 1, 2月的 諸氣象條件에 依한 桑樹凍害가 春秋蠶繭生産量에 對한 影響

② 3, 4月的 諸氣象條件에 依한 樹液流動 初期春期, 施肥 脫胞期 第四開葉期에 寒害 凍害가 春秋蠶繭生産量에 對한 影響

③ 5, 6月的 諸氣象條件에 依한 土壤養分移動 桑葉養分, 春蠶飼育 夏伐 夏肥가 春秋蠶期 收繭量에 對한 影響.

④ 6, 7月的 諸氣象條件에 依한 春蠶飼育 桑葉生長 夏伐 夏肥 再發芽가 春秋蠶期 收繭量에 미치는 影響

⑤ 3, 4, 5, 6月的 諸氣象條件에 依한 樹液移動, 春期 施肥 脫胞期 桑葉生長 春蠶飼育 夏伐 夏肥 再發芽가 春秋蠶期收繭量에 미치는 影響

⑥ 8, 9月的 諸氣象條件에 依한 桑葉生長 秋蠶飼育 桑葉採取가 秋蠶期 및 後年春蠶期 産繭量에 미치는 影響

⑦ 7, 8, 9, 10, 11月的 諸氣象條件에 依한 夏肥 夏秋蠶飼育 桑葉生長 桑葉採取가 秋蠶期 및 後年春蠶期 産繭量에 미치는 影響

⑧ 年中月別總合計의 諸氣象條件에 依한 春秋施肥 春秋桑葉生長, 春秋蠶飼育, 春代夏伐 桑葉採取가 秋蠶期, 春秋蠶期, 後年春蠶期에 미치는 影響

III. 試驗結果 및 考察

各要因別 相關關係를 보면 表 1과 같다.

Table I에서 본 바와 같이 5% 以上の 有意性이 있는 것만을 各蠶期別(春蠶期秋蠶期, 後年春蠶期) 桑田 10a當産繭量 및 蠶種枚當産繭量과 諸氣象과의 相關關係 및 豊凶豫測을 爲한 回歸直線은 다음과 같다.

(A) 桑田 10a當 産繭量과 諸氣象要因과 有意性이 있는 相關關係와 回歸直線은 다음과 같다.

(1) 春蠶期桑田 10a當 産繭量을 支配하는 諸氣象要因은 다음과 같다.

$$\textcircled{1} \quad 5, 6\text{月의 日照時數와 比例한다. } r=0.42^{**} \quad \hat{Y}=0.0173X+2.41$$

$$\textcircled{2} \quad 5, 6\text{月의 大氣濕度와 逆比例한다. } r=-0.40^{**} \quad \hat{Y}=-0.1474X+31.86$$

Table I. 各月別 氣象要因(X)과 各育蠶期別產繭量(Y)과의 相關關係(r)

* : 5%, ** : 2%, *** : 1%, **** : 0.1% 有意性

月別氣象數值合計		①	②	③	④	⑥	⑦	⑦	⑧	
氣象條件	產繭量	12.1.2	3.4	5.6	6.7	3.4.5.6	8.9	7.8.9.10.11	%%%	
日照時數	桑田10a當	春蠶期	0.04	0.04	① 0.43**	0.30	0.25	—	—	—
		秋蠶期	0.03	0.03	② 0.45**	0.33	③ 0.49***	④ 0.40*	0.25	⑤ 0.43**
		後年春蠶期	—	—	—	—	—	⑦ 0.38*	⑧ 0.36*	⑨ 0.52****
	蠶種1枚當	春蠶期	0.28	⑩ 0.39*	⑪ 0.40*	0.30	⑫ 0.46***	—	—	—
		秋蠶期	0.09	⑬ 0.53****	⑭ 0.37*	0.19	⑮ 0.51****	0.19	0.29	⑯ 0.58****
		後年春蠶期	—	—	—	—	—	0.15	0.21	⑰ 0.55****
降水量	桑田10a當	春蠶期	-0.02	-0.18	0.08	⑱ 0.44***	0.00	—	—	—
		秋蠶期	-0.06	0.23	0.15	⑲ 0.35*	0.29	-0.29	0.00	0.04
		後年春蠶期	—	—	—	—	—	-0.02	0.14	0.03
	蠶種1枚當	春蠶期	-0.21	-0.23	-0.01	⑳ 0.47***	0.01	—	—	—
		秋蠶期	-0.22	-0.15	-0.04	㉑ 0.48***	-0.01	㉒ 0.35*	0.15	0.06
		後年春蠶期	—	—	—	—	—	㉓ 0.48***	0.24	0.19
濕度	桑田10a當	春蠶期	0.08	-0.17	㉔ -0.40*	-0.09	-0.25	—	—	—
		秋蠶期	0.08	-0.22	㉕ -0.42**	-0.09	㉖ -0.44***	㉗ -0.38*	-0.29	-0.31
		後年春蠶期	—	—	—	—	—	㉘ -0.38*	-0.23	-0.32
	蠶種1枚當	春蠶期	0.10	-0.14	㉙ -0.49***	-0.10	㉚ -0.38*	—	—	—
		秋蠶期	-0.05	-0.28	㉛ -0.41**	-0.08	㉜ -0.41	-0.41	-0.13	-0.11
		後年春蠶期	—	—	—	—	—	-0.24	-0.09	-0.20
最低氣溫	桑田10a當	春蠶期	-0.07	-0.17	-0.17	0.02	-0.08	—	—	—
		秋蠶期	0.07	-0.26	-0.23	0.11	㉝ -0.42**	-0.26	-0.27	0.08
		後年春蠶期	—	—	—	—	—	—	-0.28	0.15
	蠶種1枚當	春蠶期	0.02	0.01	0.12	0.13	-0.04	—	—	—
		秋蠶期	0.10	-0.11	0.02	-0.02	-0.17	-0.20	㉞ -0.44**	-0.03
		後年春蠶期	—	—	—	—	—	0.24	-0.03	0.02
平均氣溫	桑田10a當	春蠶期	0.24	-0.05	—	0.09	-0.13	—	—	—
		秋蠶期	0.19	-0.02	—	0.13	0.15	-0.20	-0.16	0.31
		後年春蠶期	—	—	—	—	—	-0.25	-0.29	0.34
	蠶種1枚當	春蠶期	0.24	-0.03	—	0.20	0.03	—	—	—
		秋蠶期	-0.05	-0.03	—	0.06	0.02	-0.26	-0.08	㉟ 0.46***
		後年春蠶期	—	—	—	—	—	-0.06	0.02	㊱ 0.47**
最高氣溫	桑田10a當	春蠶期	-0.27	0.34	—	0.02	0.22	—	—	—
		秋蠶期	-0.14	0.21	—	0.12	0.01	-0.14	0.07	0.02
		後年春蠶期	—	—	—	—	—	-0.15	-0.13	-0.03
	蠶種1枚當	春蠶期	-0.12	㊲ 0.42**	—	0.04	-0.05	—	—	—
		秋蠶期	-0.20	㊳ 0.41**	—	-0.07	-0.23	-0.23	-0.03	-0.03
		後年春蠶期	—	—	—	—	—	-0.20	-0.12	-0.06

③ 6,7月의 降水量과 比例한다. $r=0.44***$ $\hat{Y}=0.0035X+8.35$

(2) 秋蠶期桑田 10a當產繭量을 支配하는 諸氣象要因은 다음과 같다.

① 5,6月の日照時數と比例한다. $r=0.45^{***}$ $\hat{Y}=0.0138X+1.26$

② 5,6月の大氣濕度と逆比例한다. $r=-0.42^{**}$ $\hat{Y}=-0.0599X+12.17$

③ 6,7月の降水量과 比例한다. $r=0.35^*$

④ 3,4,5,6月の日照時數と比例한다. $r=0.49^{***}$ $\hat{Y}=0.0096X-3.60$

⑤ 3,4,5,6月の大氣濕度と逆比例한다. $r=-0.44^{***}$ $\hat{Y}=-0.056X+20.49$

⑥ 3,4,5,6月の最低氣溫과 逆比例한다. $r=-0.42^{**}$ $\hat{Y}=-0.2180X+13.95$

⑦ 8,9月の日照時數と比例한다. $r=0.40^*$ $\hat{Y}=0.0192X-3.18$

⑧ 8,9月の大氣濕度と逆比例한다. $r=-0.38^*$ $\hat{Y}=-0.1481X+27.40$

⑨ 年中日照時數と比例한다. $r=0.43^{**}$ $\hat{Y}=0.00153X+1.02$

(3) 後年春蠶期桑田 10a當產繭量을 支配하는 諸氣象要因은 다음과 같다.

① 前年 8,9月の日照時數と比例한다. $r=0.38^*$ $\hat{Y}=0.01600X+3.30$

② 前年 8,9月の大氣濕度と逆比例한다. $r=-0.38^{**}$ $\hat{Y}=-0.1692X+35.79$

③ 前年 7,8,9,10,11月の日照時數と比例한다. $r=0.36^*$ $\hat{Y}=0.00924X+0.61$

④ 前年 年中日照時數と比例한다. $r=0.52^{****}$ $\hat{Y}=0.0025X+3.84$

(B) 蠶種 1枚當產繭量과 諸氣象과의 有意性이 있는 相關關係의 回歸直線은 다음과 같다.

(1) 春蠶期蠶種 1枚當產繭量을 支配하는 諸氣象要因은 다음과 같다.

① 3,4月の最高氣溫과 比例한다. $r=0.42^{**}$ $\hat{Y}=0.2795X+10.25$

② 3,4,5,6月の日照時數と比例한다. $r=0.46^{***}$ $\hat{Y}=0.0195X+1.26$

③ 3,4,5,6月の大氣濕度と逆比例한다. $r=-0.38^+$ $\hat{Y}=-0.1082X+48.05$

(2) 秋蠶期蠶種 1枚當產繭量을 支配하는 諸氣象要因은 다음과 같다.

① 3,4月の最高氣溫과 比例한다. $r=0.41^{**}$ $\hat{Y}=0.2222X+7.94$

② 3,4,5,6月の日照時數と比例한다. $r=0.51^{****}$ $\hat{Y}=0.0178X-1.27$

③ 3,4,5,6月の大氣濕度と逆比例한다. $r=-0.41^{**}$ $\hat{Y}=-0.0938X+40.14$

④ 6,7月の降水量과 比例한다. $r=0.48^{***}$ $\hat{Y}=0.0050\hat{Y}+11.97$

⑤ 8,9月の降水量과 比例한다. $r=0.35^*$ $\hat{Y}=0.02604X+4.10$

⑥ 7,8,9,10,11月の最低氣溫과 逆比例한다. $r=-0.44^{***}$ $\hat{Y}=-0.3908X+46.89$

⑦ 年中平均氣溫과 比例한다. $r=0.46^{***}$ $\hat{Y}=0.0199X+10.31$

(3) 後年 春蠶期 蠶種 1枚當 產繭量을 支配하는 諸氣象要因은 다음과 같다.

① 前年の 年中日照時數と 比例한다. $r=0.55^{****}$ $\hat{Y}=0.0034X+12.02$

② 前年の 8,9月の 降水量과 比例한다. $r=0.48^{***}$ $\hat{Y}=0.0465X+0.13$

③ 前年の 年中平均氣溫과 比例한다. $r=0.47^{****}$ $\hat{Y}=0.0247X+13.29$

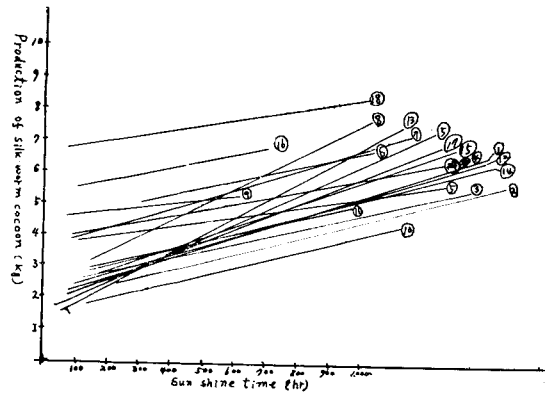


Fig. I. Relation between production of silkworm cocoon and sun shine time.

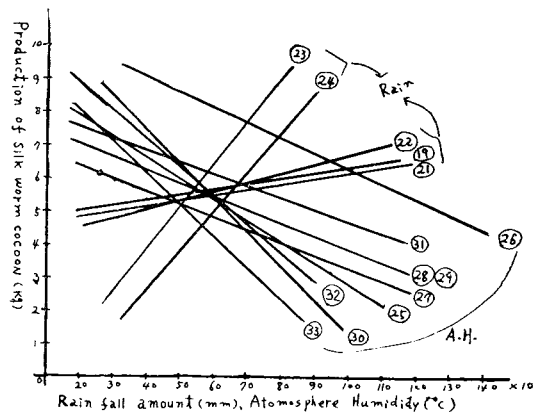


Fig II. Relation between production of silkworm cocoon and atmosphere humidity.

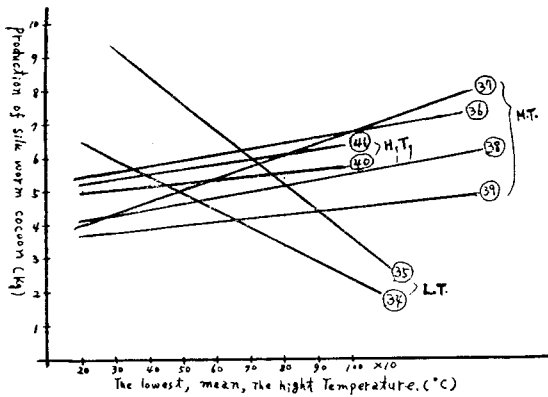


Fig. III. Relation between production of silk worm cocoon and the lowest, mean, high temperature'

위에서 보는 바와 같이 Fig. I 은 日照時數(X)와 產繭量(Y)과의 回歸直線은 가장 큰 正相關을 나타내고 있다. Fig II 는 降水量과 產繭量과의 回歸直線은 正相關을 하며 反對로 濕度가 產繭量과의 回歸直線은 負相關을 하고 있다. Fig III 은 最低氣溫과 產繭量은 負關을 하며 最高氣溫, 平均氣溫과 產繭量과는 正相關하고 있다.

IV. 摘 要

諸氣象要因이 蠶繭生産量에 미치는 影響은 日照時數가 가장 크게 正相關하며 降水量은 正相關하는 反面에 大氣濕度는 負相關하며 平均氣溫과 最高氣溫에 比例하는 反面에 最低氣溫은 負相關한다.

各 蠶期別(春蠶期, 秋蠶期, 後年春蠶期) 產繭量이影

響을 미치는 諸氣象要因은 다음과 같다.

(1) 春蠶期 產繭量은 다음 諸氣象要因에 依하여 決定된다.

① 5,6月の 日照時數와 6,7月の 降水量과 正相關한다.

② 5,6月の 大氣濕度와 負相關한다.

(2) 秋蠶期 產繭量은 다음 諸氣象要因에 依하여 決定된다.

① 6,7月の 降水量과 正相關한다.

② 年中總日照時數와 正相關하며 특히 5.6月の 日照時數와 正相關한다.

(3) 後年春蠶期 產繭量은 다음 諸氣象要因에 依하여 決定된다.

① 年中總日照時數에 正相關한다.

V. 參考文獻

- 1) 金文浹(1965); 蠶學概要, 富民文化社, pp.158~159, pp.184~189
- 2) 金文浹(1965); 栽桑學, 鄉文社, p.52
- 3) 金潤植, 韓季容(1967); 育蠶學, 鄉文社, pp.71~72 p.81
- 4) 國立農產物檢査所(1966); 農產物檢査月報, pp.44~45
- 5) 國立農產物檢査所(1968); 農產物檢査月報 p.39
- 6) 國立中央觀象臺 釜山支臺(1971);
- 7) 農水産部 蠶業統計(1971);
- 8) 大韓蠶絲會(1963); 韓國蠶業史 p.91
- 9) 大韓蠶絲會(1971); 蠶絲會二十五年史 p.47 p.145 p.161. p.277 p.364
- 10) 李台現(1963); 生物實驗統計學 p.54