

絹 Fibroin의 酵素分解에 關한 研究 (Ⅲ)

—家蠶의 原種 및 交雜種繭絲의 Fibroin 分解率 差異—

*李龍雨, **崔炳熙, *宋基彦* **南重熙

* 農村振興廳 蠶業試驗場 ** 서울大學校 農科大學

The Studies on Hydrolysis of the Silk Fibroin by Proteolytic Enzyme, Bombyx mori

Ⅲ. Variations of the Fibroin Hydrolysis by Different Silkworm Varieties

*Y.W. Lee, **B.H. Choe, *K.E. Song and **J.H. Nahm

*Sericultural Experiment Station, O.R.D.

**College of Agriculture, S.N.U.

SUMMARY

The study was carried out to investigate the variations in the fibroin hydrolysis of leading silkworm varieties in Korea, and the relationship between the fibroin hydrolysis of the silkworm varieties with some characteristics and silk morphological property.

The results obtained are summerized as follows:

- 1) The fibroin hydrolyzing ratio of both parent silkworm cocoons was reduced in the F₁ hybrids.
- 2) A positive corelation ($r=+0.86$) was approved between the mid-parent value and the F₁ hybrid in the fibroin hydrolysis.
- 3) It was disclosed that the fibroin hydrolyzing ratio of Jam 103×Jam 104 was the lowest among the leading silkworm F₁ hybrids.
- 4) The fibroin hydrolysis was affected by the silk morphological property, showing a positive corelation between the size of cocoon filament and the fibroin hydrolyzing ratio.
- 5) It was thought that the determination of the fibroin hydrolyzing ratio was useful as a marker for the selection of its related economical characters in silkworm breeding, because the fibroin hydrolysis of parents silkworm cocoons was heritable in their F₁ hybrids.

緒 言

前報⁴⁾에서 著者等은 強力蛋白分解酵素 Pronase-P를 利用한 絹 fibroin의 酵素分解에 關한 試驗에서 누에飼料의 組成差異가 繭層 fibroin의 酵素分解에 미치는 影響을 究明하였고 異狀蛹繭의 種類別 fibroin 分解率에 있어서도 正狀蛹繭에 比하여 異狀蛹繭의 分解率이 높은 것을 認定한 바 있다.⁵⁾

一場²⁾ (1971) 등도 同一한 方法으로 fibroin 分解率

을 調査한 結果 fibroin 分解率은 吐絲直後에 繭絲의 乾燥狀態보다 吐絲行動 및 速度等에 따라서 더 큰 影響을 받으므로 繭層의 外層에서보다 吐絲行動이 矮縮되는 內層에서 分解率이 增加된다고 하였다.

한편 絹 fibroin 分解率과 實用形質과의 關係에 있어서도 蒲生¹⁾ (1971) 등은 fibroin 分解率은 繰絲中 고치의 解舒率과 負의 相關이 있음을 報告하였고 著者等도 繭層部位別 fibroin 分解率과 繭絲의 切斷強力과의 사이에 負의 相關이 있음을 認定하였다.

以上과 같은 一連의 研究를 토대로 本實驗에서는 現在 우리나라 獎勵蠶品種의 原種 및 交雜種繭의 fibroin 分解率에 있어서 兩原種의 分解率差異가 그 F₁交雜種에 있어서 어떠한 遺傳的 關係를 갖는가를 究明함과 同時에 各種 育種用 特殊品種에 對한 fibroin 分解率과 繭絲形態와의 關係 등을 調査하므로써 蠶品種育種上 實用形質選拔을 爲한 一部의 基礎資料를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

供試된 原種 및 交雜種의 蠶繭은 現在 우리나라 獎勵品種인 '74年度 蠶試 飼育試驗繭으로 蠶103, 蠶104, 蠶103×104, 蠶107, 蠶108, 蠶107×蠶108, 蠶109, 蠶110, 蠶109×蠶110, 蠶111, 蠶112, 蠶111×蠶112, 京秋, 研一, 京秋×研一 等이며 育種用 特殊基礎品種繭은 '75年度 蠶試 飼育試驗蠶繭으로서 C₅₁:長絲長品種(19

52m), C₅₂:小節點良好品種 C₅₇:Lousiness-free 品種 C₅₉:偏平纖維品種, C₆₀:Lousiness 多系品種 C₆₁:短經過品種, N₅₀:極太纖度(4.5 denier), N₆₂:綿繭 N₆₃:解舒良好品種, E₅₆:Lousiness-free 品種, E₅₈:條線纖維 등을 供試하였다.

Fibroin의 分解率測定은 前報^{4,5)}에서와 같이 精練에 의하여 sericin이 除去된 繭層 fibroin을 蛋白分解酵素 Pronase-P로 37°C에서 24時間 處理하고 分解溶出된 아미노酸(Tyrosine)을 Lowry et al.⁶⁾ (1951)의 方法에 따라 定量한 후 蛋白質量으로 換算하여 算出하였다.

試驗結果 및 考察

1. 原種 및 交雜種 蠶絲 fibroin의 分解率差異

現在 우리나라 主要 獎勵蠶品種의 繭絲 fibroin에 對한 酵素分解에 있어서 原蠶種繭絲는 交雜種繭絲에 比하여 Fig. 1에서와 같이 分解率이 높았고 各 交雜種

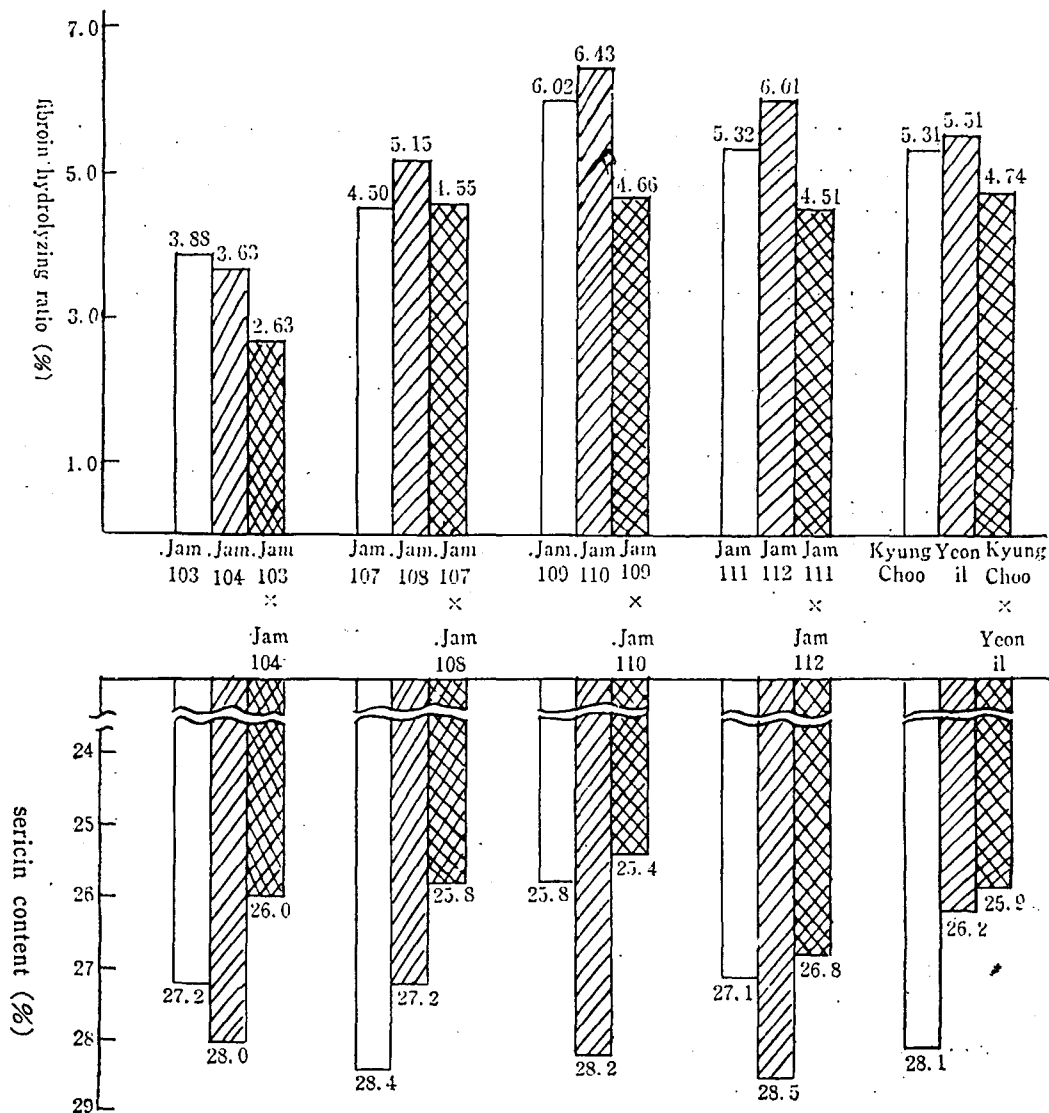
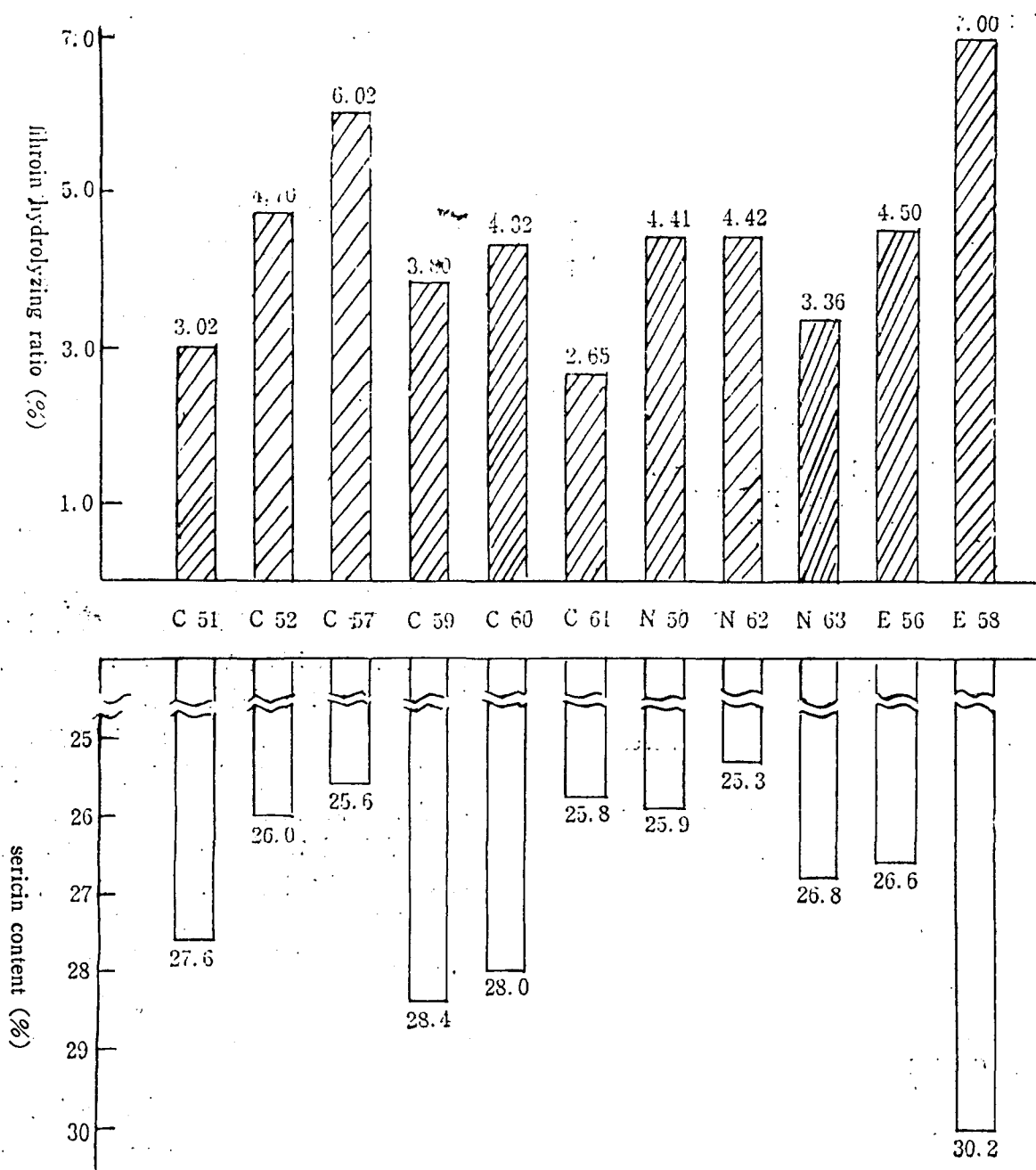


Fig. 1. Difference in the fibroin hydrolyzing ratio and sericin content among the commercial silkworm cocoon varieties.



Notice; C₅₁ : thin and long silk filament
 C₅₂ : good neatness silk filament
 C₅₇ : lousiness-free silk filament
 C₅₉ : flat silk filament
 C₆₀ : lousiness-rich filament
 C₆₁ : silk filament made by silkworm with short larval stage
 N₅₀ : thick silk filament
 N₆₂ : floss silk filament
 N₆₃ : silk filament with good reelability
 E₅₆ : lousiness-free silk filament
 E₅₈ : branchy silk filament

Fig. 4. Difference in the fibroin hydrolyzing ratio and sericin content among the silkworm cocoons with various characteristics

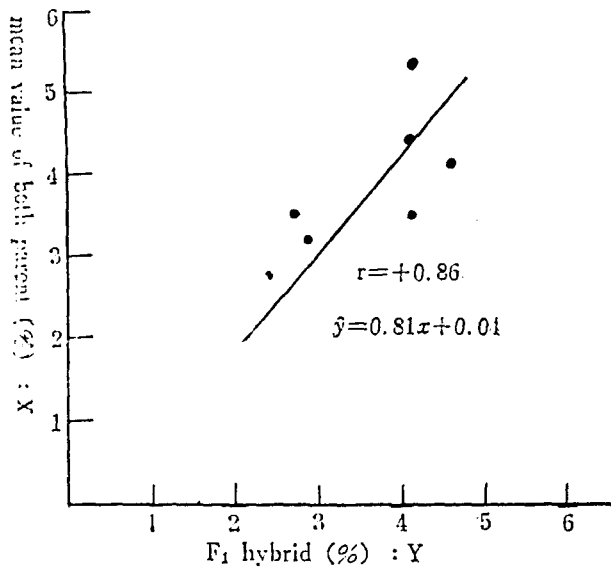


Fig. 2. Correlation between mean value of both parents and their F₁ hybrid in the fibroin hydrolyzing ratio of silkworm cocoon

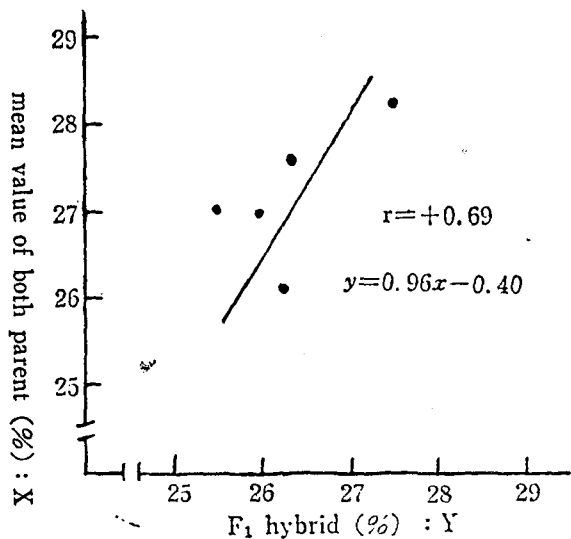


Fig. 3. Correlation between mean value of both parents and their F₁ hybrid in the sericin content of silkworm cocoon

中에서는 蠶103×蠶104가 2.63%로서 其他 品種에 比하여 顯著히 낮았는데 이것은 fibroin 分解率이 繭의 實用形質中 解舒率과 負의 相關이 있다는 蒲生¹¹(1971)의 報告를 考慮하여 볼 때 이들 品種에서도 上記의 關係가 適用된 것인지에 대하여는 좀 더 檢討의 餘地가 있다.

兩原蠶種繭絲의 平均 fibroin 分解率이 그 F₁ 交雜種繭絲의 分解率보다 높은 水準에 있었고 Fig.2 에서와 같이 서로 正의 相關(r=+0.86)이 認定되었으며 그 回歸方程式은 $y=0.81x+0.04$ 로서 兩原種繭絲에서 分解率이 높으면 그 F₁交雜種에 있어서도 分解率이 增加되는 傾向이었다.

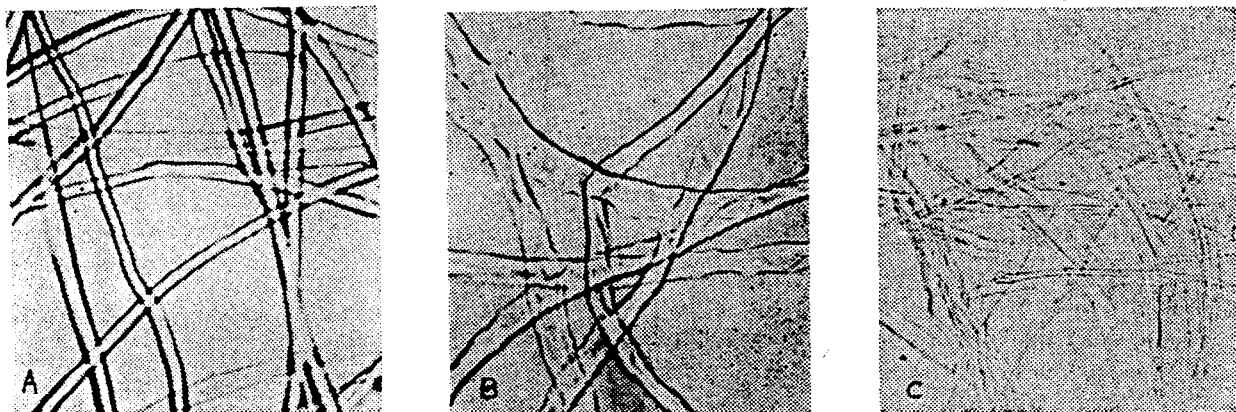
이러한 結果에서 볼 때 繭絲 fibroin 分解率을 어느 程度遺傳性을 갖고 있으므로 蠶品種育種面에 있어서 fibroin 分解率과 直接 關係가 있는 것으로 알려진 繭解舒率과 같은 實用形質을 選拔하는 marker로서 利用될 수 있을 것으로 思料된다.

Fig. 3에서와 같이 繭層 sericin 含有量에 있어서는 兩原種이 그 交雜種에 比하여 높은 水準에 있었고 兩原種의 平均 sericin 含有量과 그 F₁ 交雜種과는 낮은 正의 相關(r=+0.69)이 있었다.

2. 特殊 基礎品種繭絲의 fibroin 分解率差異

育種用 特殊品種繭絲의 fibroin 分解率은 Fig. 4에서와 같이 各 品種間에 顯著한 差異가 있었는데 條線纖維品種인 E₅₃이 7.00%로서 가장 높았고 그 다음은 C₅₇의 6.02%이었으며 낮은 品種으로는 C₆₁이 2.65%로서 가장 낮았고 C₅₁의 3.02% 및 N₆₃의 3.36% 順이었다. 其中 E₅₃은 Fig. 5에서와 같이 fibroin 纖維가 많은 分枝形態를 取함으로서 酵素에 의한 分解作用을 容易하게 받을 수 있기 때문에 fibroin 分解率이 增加된 것으로 思料된다.

한편 長絲長品種인 C₅₁에 있어서 fibroin 分解率이 낮은 것은 織度가 가늘어질수록 그 纖維 自體의 結晶性



Notice; A : normal silk filament B : flat silk filament C : branchy silk filament

Fig. 5. Appearance of flat silk filament and branchy silk filament under the photomicroscope

은 增加된다고 하는 飯塚³⁾(1967)의 報告를 考察하여 볼 때 C₅₁ 品種이 細纖度로 結晶性이 높아져서 fibroin 分解率이 減少된 것으로도 생각될 수 있다. 解舒良好 繭인 N₆₃이 比較的 分解率이 낮은 것은 解舒率이 높은 品種일수록 分解率은 낮다고 하는 蒲生¹⁾(1971)의 報告와 一致하는 傾向이었다.

그러나 繭絲 fibroin 分解率과 sericin 含有量과의 사이에는 有意性있는 相關이 認定되지 않았으며 E₅₈이

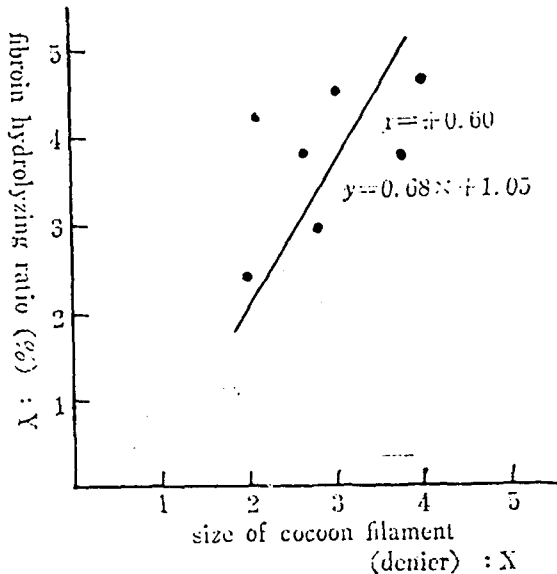


Fig. 6. Corelation between the size of cocoon filament and the fibroin hydrolyzing ratio of silkworm cocoon

30.2%로서 가장 높았고 C₅₉, C₆₀ 및 C₅₁의 順이었다.

Fig. 6에서와 같이 fibroin 分解率과 繭絲纖度와는 낮은 水準의 正相關($r=+0.60$)이 있어 繭絲纖度가 높아질수록 分解率이 增加되는 傾向이었다.

摘 要

우리나라 獎勵蠶品種의 原種과 交雜種繭의 fibroin 分解率 및 各種 特殊品種繭에 對한 fibroin 分解率과 繭

絲形態와의 關係를 究明코저 試驗하여 다음 結果를 얻었다.

1. 原種과 交雜種繭의 fibroin 酵素分解에 있어서 原種은 F₁交雜種에 比하여 分解率이 높았다.

2. 兩 原種의 平均 fibroin 分解率은 그 交雜種의 分解率과 正相關($r=+0.86$)이 있었고 그 回歸方程式은 $y=0.81x+0.04$ 이다.

3. 交雜種繭絲 fibroin의 分解率에 있어서 蠶103×蠶104가 다른 獎勵品種에 比하여 分解率이 낮았다.

4. 各種 特殊品種 繭絲의 fibroin 分解에 있어서 品種間에 分解率差異가 認定되었고 繭絲纖도와 fibroin 分解率과는 낮은 正相關($r=0.6$)이 있었다.

5. 以上の 結果에서 絹 fibroin 分解率은 遺傳的 性質을 가지므로 蠶品種育種에 있어서 이와 關連된 實用形質 選拔에 marker로서 利用될 수 있을 것으로 사료된다.

引 用 文 獻

- 1) 蒲生卓磨. 一場靜夫, 宮川千三郎. 1971. 家蠶의 繭層纖維素分解率에 對する上簇溫濕度의 影響. 日蠶雜 40(1):42-48.
- 2) 一場靜夫. 蒲生卓磨, 1971. 内外繭層部位による纖維素分解率의 差異 日蠶雜 40(3):222-226.
- 3) 飯塚英策. 1967. 絹의 物理化學 4-6.
- 4) 李龍雨 外 3人. 1975. 絹 fibroin의 酵素分解에 關한 研究(I) 韓國蠶絲學會誌 Vol. 17, No. 2.
- 5) 李龍雨 外 3人. 1976. 絹 fibroin의 酵素分解에 關한 研究(II). 韓國蠶絲學會誌 Vol. 18, No. 1, 21-26.
- 6) Lowry, O.H. N.J. Rosebrough A.L. Farr and R.J. Randall. 1951. J. Biol. Chem. 193, 265-275.