

平面繭的研究與應用

高小組應用科學科第二名

台南縣新市鄉新市國民小學

作者：呂于壬、范乃成

指導教師：呂昌道、陳耿欣

一、研究動機

冬天到來，由爸爸爲我新買蠶絲被的特色：輕、暖，聯想到蠶絲被的製作以及傳統式的蠶繭呈橢圓形，保存上以及製作上的不便，如果能夠讓蠶的絲吐成平面的，像一張張紙，或一片一片像布一樣，那麼在製作上就可以節省許多人力及時間，不但可以提高品質，更可以增加產量，增進蠶農的收益。

二、研究目的

- (一)蠶吐絲可以直接結成平面的嗎？
- (二)蠶在吐絲時，有那些特性？
 - 1.向上爬→向上性？！
 - 2.向光亮→向光性？！
- (三)蠶絲結在不同角度的斜面上，蠶的吐絲量以及所結成的平面繭有什麼不同？在那一個角度的斜面上，所吐的絲最好？
 - 1.在水平的吐絲板吐絲的情形；
 - 2.在向上傾斜 15° 的吐絲板，吐絲的情形；
 - 3.在向上傾斜 35° 的傾斜面上吐絲的情形；
 - 4.在傾斜 55° 的傾斜面上吐絲的情形；
- (四)有沒有必要把吐絲板上、下的位置調換；
 - 1.在傾斜 15° 的吐絲板上吐絲，每隔 4 小時調整相反方向；
 - 2.在傾斜 35° 的吐絲板上吐絲，每隔 4 小時對調相反方向；
 - 3.在傾斜 55° 的吐絲板上吐絲，每隔 4 小時對調相反方向。

各觀察、記錄其所吐絲後的緊密度和均勻性是怎樣的？

(五)研究生絲軟化情形：

1. 如何煮絲？加入小蘇打後，煮絲的時間可以不可以縮短？
2. 生絲經過煮沸後，伸展性怎樣？

三、研究設備

(一)養蠶：本次研究共須養四眠蠶 300 條。

(二)加溫設備：本實驗時，室溫約 $17^{\circ}\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，室外約 $12^{\circ}\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，因為蠶在 $21^{\circ}\sim 23^{\circ}\text{C}$ 吐絲最好，白天用電熱器，夜間用木炭，加溫至室溫約 $20^{\circ}\sim 22^{\circ}\text{C}$ 左右。

(三)設計吐絲架，吐絲網，布置吐絲室，以便觀察實驗。

(四)準備燒煮用具：燒杯、架、酒精燈、夾子、石綿網、小蘇打。

(五)調製「防逃油」，因為蠶有向上爬的特性，我們用萬金油加上凡士林拌成膠狀體，塗在支架的相接處，蠶就不敢過去，而乖乖的在設計的吐絲板中結平面繭了。

(六)小的吐絲板每塊 18×23 公分，各放 25 條蠶。大的吐絲板每塊 20×48 公分，各放 50 條蠶。

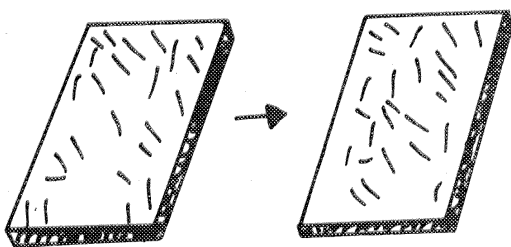
四、研究過程

從實驗一至實驗十，合計十種實驗：

實驗一：水平實驗

方法：吐絲板面水平，放入蠶，觀察吐絲情形，保持室溫 21°C 。

結果：如編號 1 的吐絲網，四個角落有空隙。

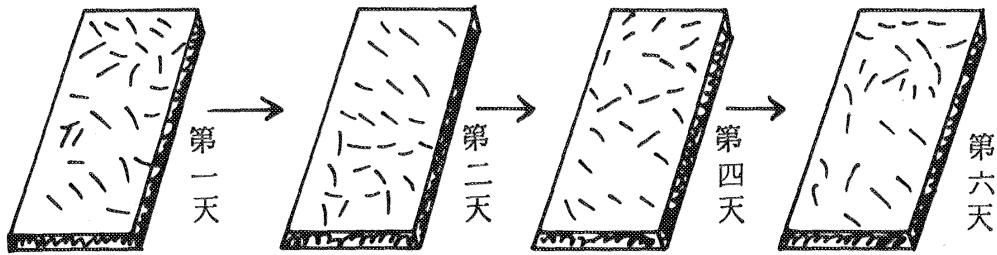


蠶的位置沒有大改變（每一條線表示一隻蠶的位置）

實驗二：向上傾斜 15° 的實驗：

方法：把吐絲板向上傾斜 15° ，固定位置，放入蠶吐絲。

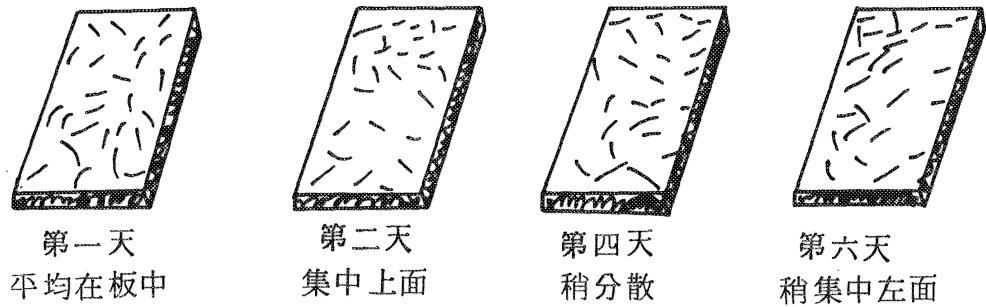
結果：如編號 2 的平面繭，較集中上半部。



實驗三：傾斜 35° 的吐絲實驗：

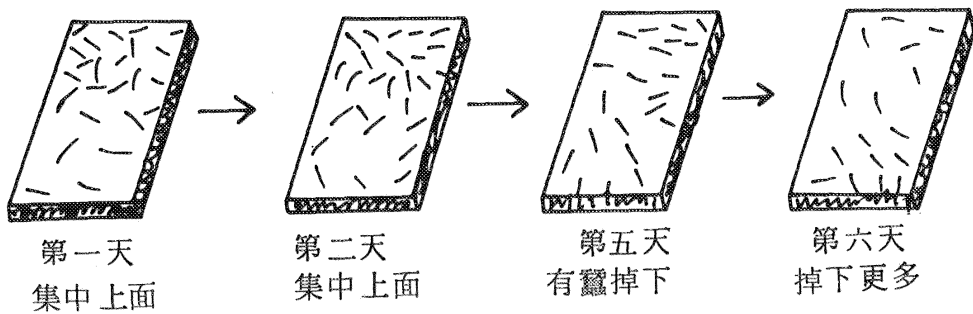
方法：吐絲板固定 35° 的斜面，放入成蠶，保持室溫 $21^\circ \sim 22^\circ \text{C}$ ；
 支架塗「防逃油」。

結果：



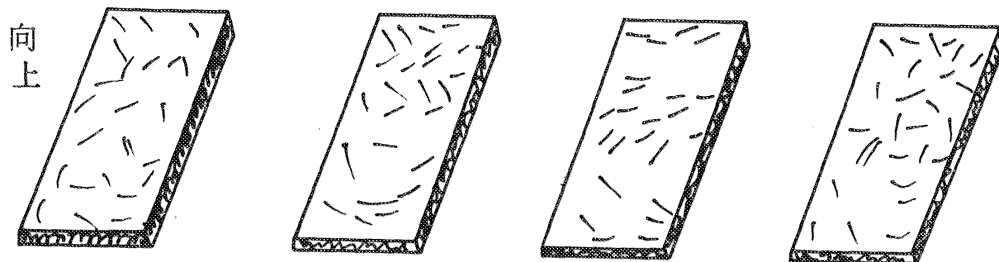
實驗四：傾斜 55° 的吐絲實驗：

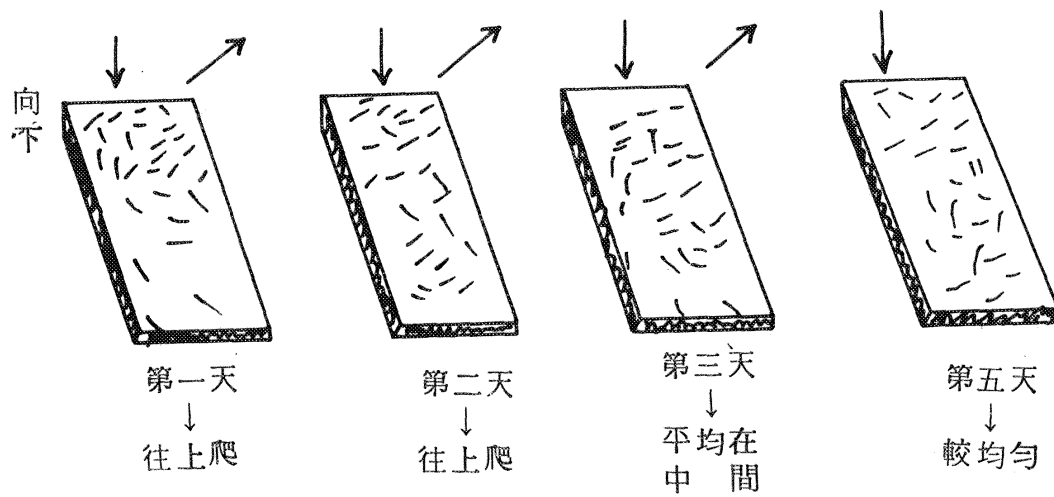
方法：固定吐絲網的傾斜面為 55° ，放入蠶。



實驗五：傾斜 15° ，每隔 4 小時變換上下位置各 1 次。

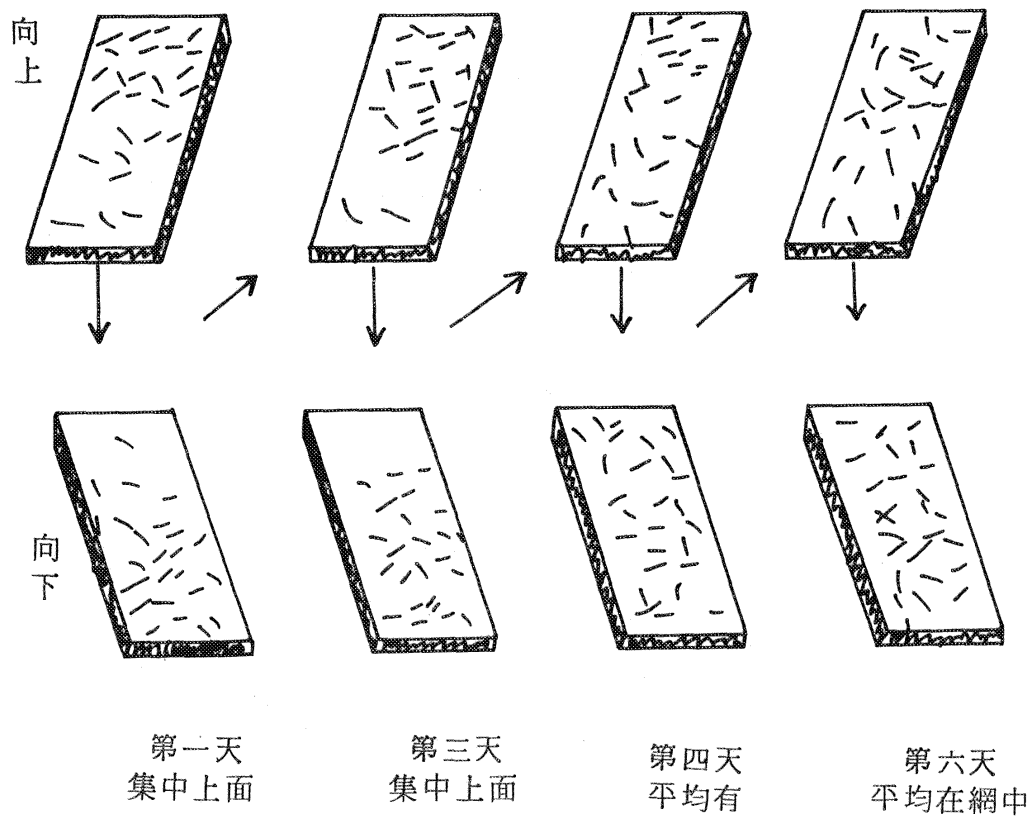
結果：中間部份細密，4 個角落較疏鬆。





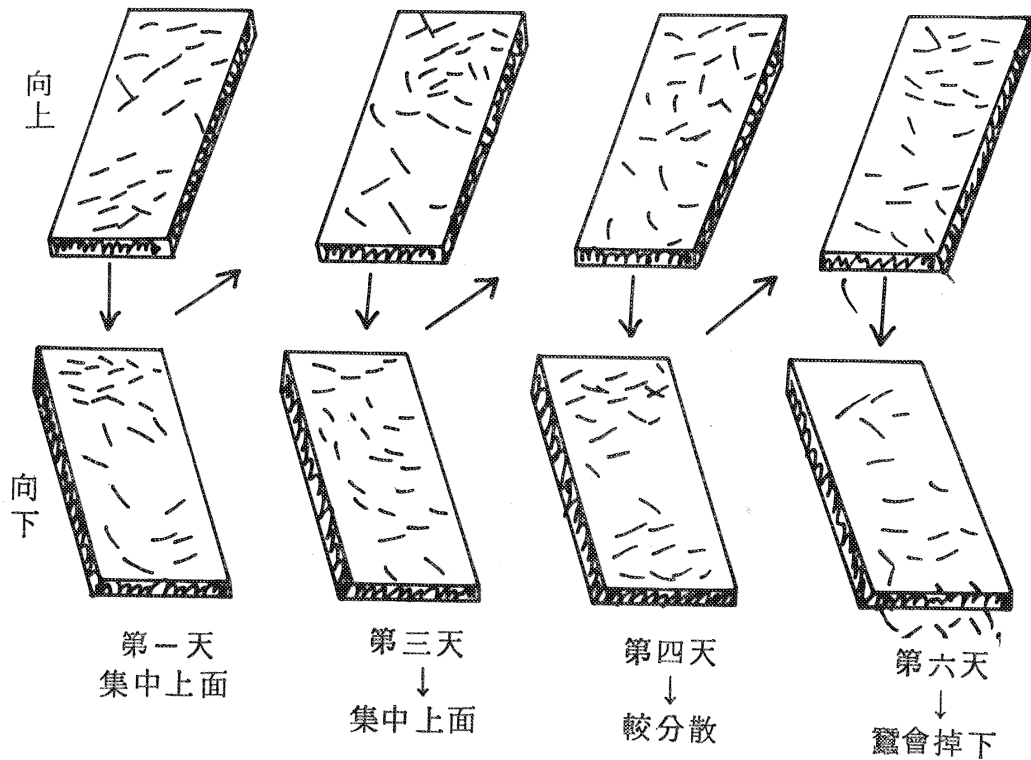
實驗六：傾斜 35° ，每隔 4 小時改變上下位置各 1 次。

結果：吐絲較緊密，效果較好。



實驗七：傾斜 55° ，每隔 4 小時各調換上下位置 1 次。

結果：到第三天開始，有的蠶會掉下來，做出的平面繭，中間部份不夠緊密。



根據實驗一至實驗七，我們發現：

- (1)成蠶的活動力，每天不同：第一天活動力強（移動範圍廣），第二天比第一天小，第三天比第二天小，第四天更小，第五天移動很慢很慢，到第六天就幾乎不動了。
- (2)所結的平面繭，大部份不均勻，其中以 35° 的斜面較緊密，所以我們進行下面的實驗。

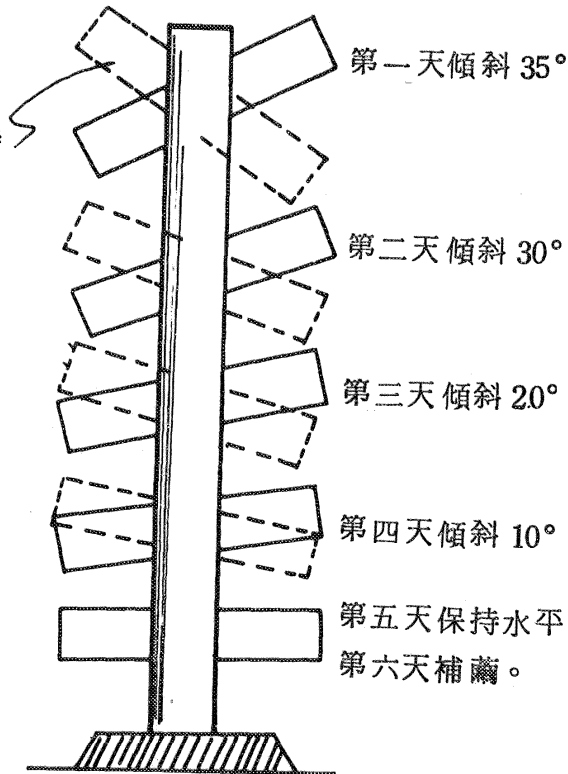
※實驗八：每天改變不同斜面，每四小時改變上下位置。

- 方法：
- (一)第一天傾斜 35° ，每四小時改變上下方向各 1 次；
 - (二)第二天傾斜 30° ，每四小時改變上下方向各 1 次；
 - (三)第三天傾斜 20° ，每四小時改變上下方向各 1 次；
 - (四)第四天傾斜 10° ，每四小時改變上下方向各 1 次；
 - (五)第五天改爲水平；
 - (六)第六天補繭。

結果：平面繭最平整，最均勻。

(實驗八側視圖)

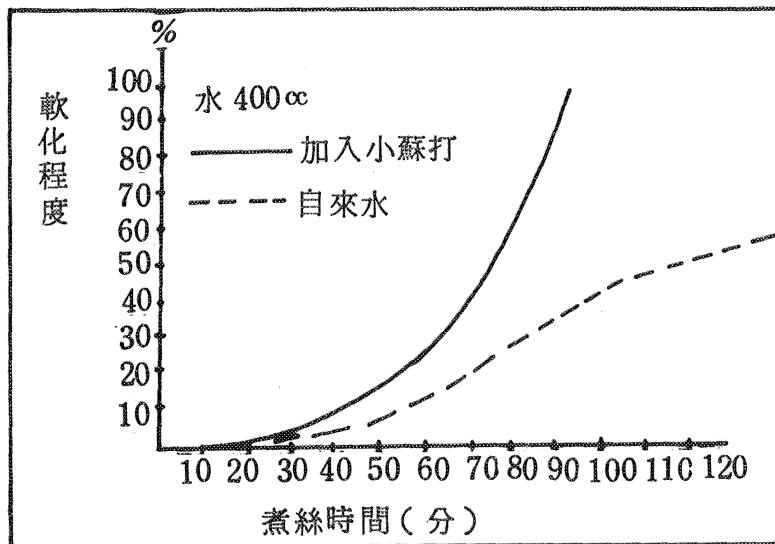
虛線表示每隔4小時
改變相反方向



實驗九：平面繭軟化實驗。

方法：比較生絲在自來水和小蘇打水中軟化時間。

結果：加入小蘇打來煮絲，可以加速軟化節省煮絲時間。

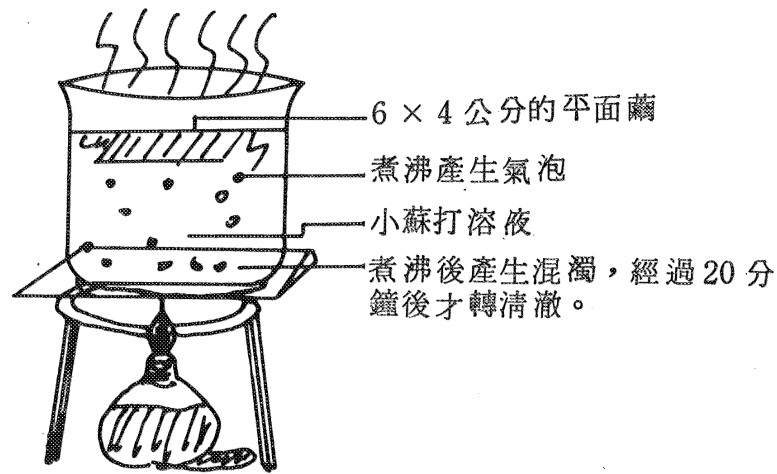


實驗十：熟絲拉撐實驗

方法：用煮過的平面繭，雙手平均施加拉力，使更鬆散。

結果：蠶絲有良好的擴展性；用 6 × 4 公分的絲片，可以輕易的

拉成 12×8 公分的絲片並有良好氣體保留性。



五、結 論

- (一) 蠶可以結成平面繭，不一定是圓的繭。
- (二) 平面繭的疏密和板的傾斜度有密切的關係，太大和太小的傾斜面都不理想，最好的條件是：
 1. 第一天傾斜 35°
第二天傾斜 30°
第三天傾斜 20°
第四天傾斜 10°
第五天保持水平
第六天補繭。
 2. 上下方向的調換。
第一天至第四天每隔 4 小時掉換相反方向各一次。
依照 1、2 的方式做出來的平面繭不但緊密，而且均勻，品質最好。
- (三) 煮生絲時加入適量的小蘇打，能加速軟化程度，節省時間。
- (四) 熟絲具有良好的伸張性並且有很好的氣體保留性。
- (五) 由蠶絲織成的衣服透氣、好穿，而且不生靜電，是最好的材料，但容易起皺紋，不易整理，是最大的缺點。
- (六) 蠶絲被有很好的氣體保留性，所以冬天蓋了很暖，夏天又不悶熱

。以我們研究的結果，只要 48 × 75 公分的平面繭煮過後，就可拉撐為一般絲被的大小，用 10 張就可以完成 1 公斤的絲被，不但提高品質，節省時間，如能外銷一定能賺取外匯。

六、參考資料

- 本研究承台灣土地銀行 池上養蠶場 馬場長多方協助，我們非常感謝。
- 台南縣山上鄉農會推廣股
- 友聯蠶絲廠台南廠。

評 語

蠶吐絲在不同角度的斜面上，依照傾斜 35°，50°，方式做出來的平面繭最好。成蠶吐絲的溫度在 23°C ~ 21°C 最適溫。煮生絲時加入適量的小蘇打能加速軟化的程度，所以熟絲具有良好的伸展性，思考程序良好，具有科學精神實用價值很高。