

“蠶”只吃桑葉嗎？

初小組應用科學科第三名

雲林縣台西國民小學

作者：林建宏、何瑞崧
洪錦華、凌鈺茹
指導教師：吳信武、吳美霞

一、研究動機

快放寒假時，老師發給每位同學一盒“蠶寶寶”，並告訴同學配合三下自然課本第二課“養蠶”→所要做的觀察和實驗。

下課後，同學們都各自拿着自己的一盒，興高采烈的聚成一堆互相研究，結果大家發現盒內的桑葉早已乾枯，於是大家互相詢問，誰家種桑葉，那裡可以採到桑葉？那裡可以買到桑葉？突然有位同學說：「難道蠶只能吃桑葉？如果拿不到桑葉，那我們的蠶寶寶不就會餓死了？可不可以用其它東西來代替桑葉？」

這些問題實在有趣又吸引人，為了解開這些疑問，來滿足大家的好奇心，於是我們就請教老師，請老師幫我們解答。老師也覺得這些問題值得研究，於是就帶着同學們於寒假中展開了實驗、觀察和研究。

二、研究目的

- (一)蠶是否能克服吃其它東西的習性？
- (二)蠶兒吃了其他東西後，所引起的生理機能變化如何？
- (三)蠶吃其他東西後牠的存活時間是多久？
- (四)食物更換對蠶的變態經過如何？

三、研究設備器材

- (一) 蠶的幼蟲、13個溫暖小窩、溫度計、乾濕計、放大鏡、羽毛和乾毛筆、剪刀……等。
- (二) 桑葉、甘藷葉、榕樹葉、聖誕紅葉、蛋糕、土司、餅乾、菠菜葉、芹菜葉、大白菜葉、葡萄、香蕉、蕃茄。

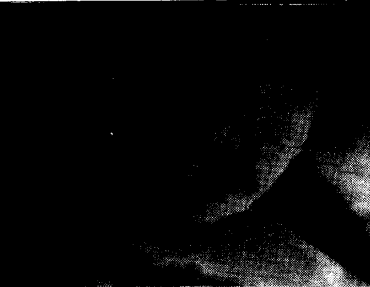

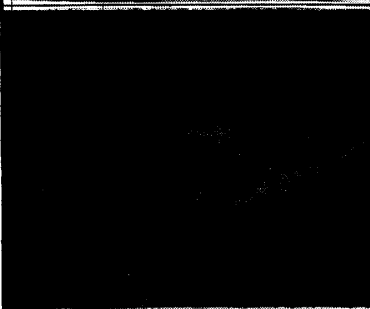

四、研究過程、方法及結果

- (一) 分別用13個盒子裝上各種食物，並放入幼蟲一隻。
- (二) 每隔6小時，用放大鏡觀察牠們的活動，並記錄其變化，且加以拍攝。
- (三) 每天更換新鮮的食物，避免食物腐壞造成實驗偏差。並清除廢物、雜質、糞便，保持盒內乾淨、空氣流暢。
- (四) 室溫維持在25°C，用2W的燈泡調溫。溫度在70/ 100左右，乾濕相差四度。


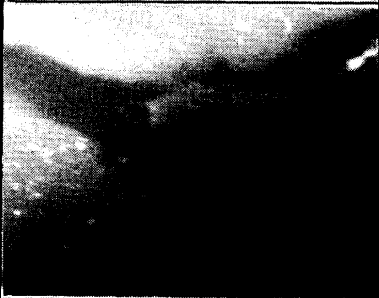

實驗(一)：蠶對吃的東西，挑選程度如何？

- 方法：1. 取12種不同的東西（如表一），分別放置於12個溫度、濕度相等的盒子裡，觀察牠的活動。
- 2. 用放大鏡觀察牠對各種不同食物的胃口如何？
 - 3. 繼續觀察一段時間後，再定結果。

表(-)：(本表所有照片均是透過放大鏡所拍攝而成。)

| 名稱 | 圖片 | 吃 | 不吃 |
|-----------|---|---|----|
| (A1) 甘藷葉 |  | ✓ | |
| (A2) 榕樹葉 |  | ✓ | |
| (A3) 聖誕紅葉 |  | ✓ | |
| (B1) 蛋糕 |  | | ✓ |

| 名稱 | 圖片 | 吃 | 不吃 |
|-----------|---|---|----|
| (B2) 土司 |  | | √ |
| (B3) 餅乾 |  | | √ |
| (C1) 菠菜葉 |  | √ | |
| (C2) 芹菜葉 |  | √ | |
| (C3) 大白菜葉 |  | √ | |

| 名稱 | 圖片 | 吃 | 不吃 |
|---------|--|---|----|
| (D1) 葡萄 |  | | √ |
| (D2) 香蕉 |  | | √ |
| (D3) 蕃茄 |  | | √ |

結果：1. 起初蠶兒都能前往嘗試，並且吃上幾口。

2. 大概嗅覺和肚內起反應，對於不適合其口味者，就不敢再吃了。

3. 由表內可知，其中有六種東西能被蠶兒接受。

實驗(二)：為求準確起見，更進一步觀察蠶兒吃了12種東西後，所引起的生理機能變化如何？

方法：1. 繼續觀察12盒內蠶兒的生理變化。

2. 取放大鏡，每隔6小時，仔細觀察其糞便的變化情形。

3. 取出糞便研究蠶兒吃與不吃的的原因。

表(二)：

| 名稱 | A ₁ | A ₂ | A ₃ | B ₁ | B ₂ | B ₃ | C ₁ | C ₂ | C ₃ | D ₁ | D ₂ | D ₃ |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 糞便變化 | 甘藷葉 | 榕樹葉 | 聖誕紅葉 | 蛋糕 | 土司 | 餅乾 | 菠菜葉 | 芹菜葉 | 大白菜葉 | 葡萄 | 香蕉 | 蕃茄 |
| 黑色 | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | | | | |
| 微黃色 | | ✓ | | | | | | | ✓ | | | |
| 硬塊 | ✓ | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| 金黃色 | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | ✓ | | |
| 水狀 | | | | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |

結果：1. 由表內可知，糞便呈黑色，微黃色及硬塊者，都屬於正常。

2. 凡能使糞便產生黑色，微黃及硬塊的東西，亦能被蠶兒所接受。

3. 凡糞便呈金黃、水狀的東西，蠶兒接觸的機率便漸漸減少，以至於不去吃它。

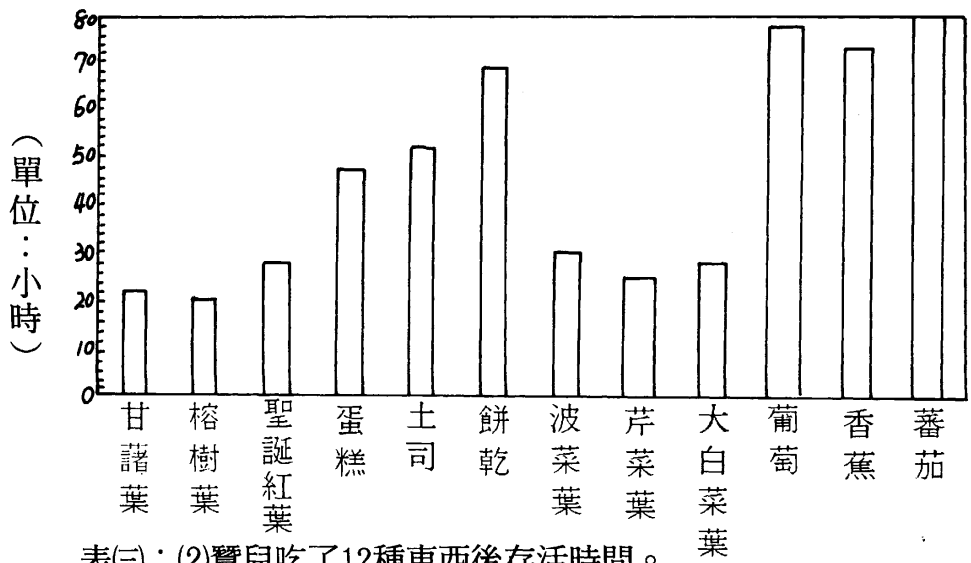
實驗(三)：由以上實驗可知，符合蠶兒胃口的東西，牠就不會有排斥的現象發生。相反的，牠會產生認同，慢慢地去適應它，以至於能延長牠的生命，甚至吐絲結繭。反之，則縮短其生命。因此本實驗要討論的是：(1)蠶兒究竟要多久的時間適應，才能嘗試地去吃這12種東西？(2)蠶兒吃了這12種東西後，牠們的存活時間到底有多久？

方法：1. 繼續前面的實驗觀察。

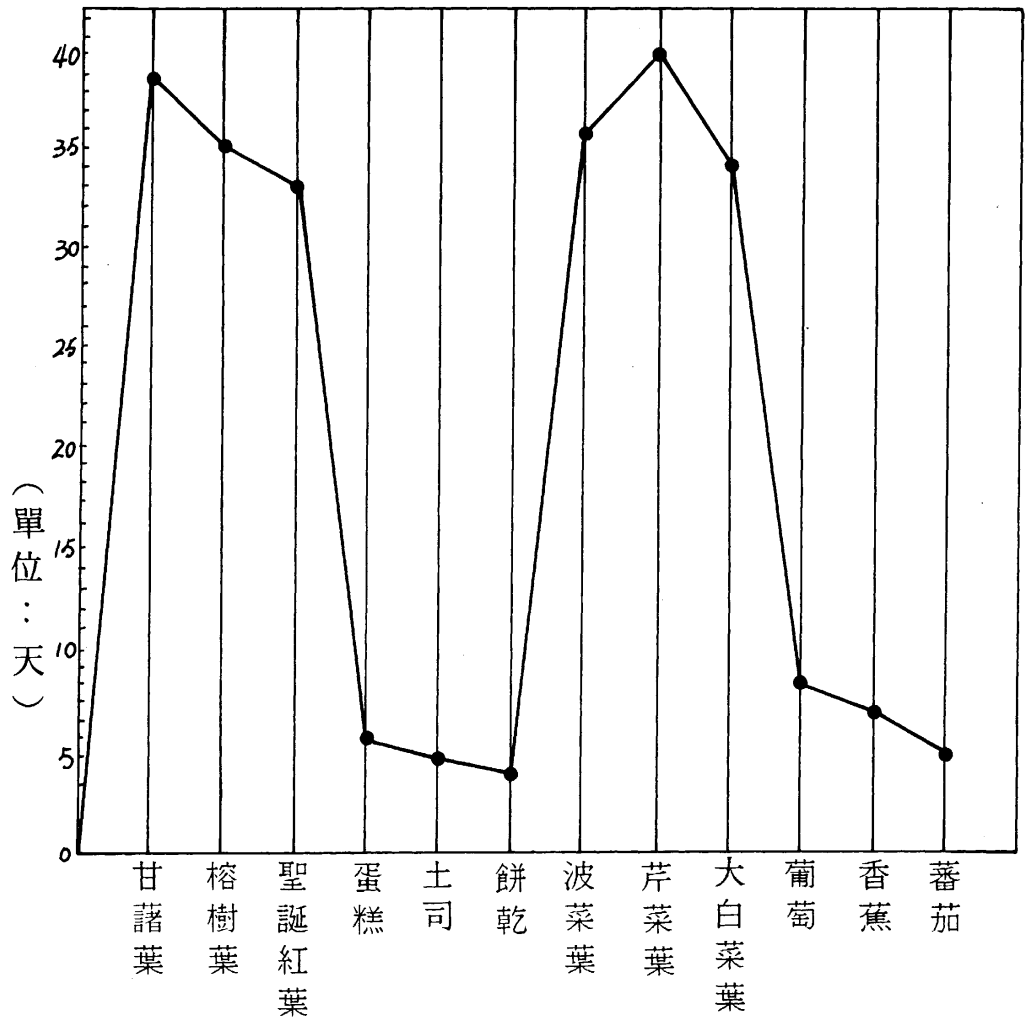
2. 每隔6小時觀察牠們的活動情形，並且繼續控制條件使之相同。

3. 保持東西的新鮮度，並於固定時間內更換。

表(三)：(1)蠶兒須用多少時間適應吃12種東西。



表(三)：(2)蠶兒吃了12種東西後存活時間。



結果：1.不能適應者，即遭到淘汰，故其生命就縮短。

2.凡能適應者，即表示此蠶已能逐漸習慣於吃那種東西的特性，故其存活間較久而至產卵。

實驗(四)：由前面實驗得知，蠶是一種生命力較弱的蟲類，因此藉由嚐試其他12種不同東西的實驗，得以存活者只剩六種。為了更深一層了解其變態的經過，故做本實驗，並加以觀察且了解蠶的生活史。

方法：1.將實驗(三)所存活且吐絲結繭的蠶，配合實驗(一)及實驗(二)所觀察的結果，作成一表格。

2.把這六組吐絲結繭的蠶，放置於六個盒內並控制條件相同，繼續觀察牠們的變化。

表(四)：蠶的生活史觀察記錄表。

| 蠶的變態經過 | 桑葉 | | 甘藷葉 | | 榕樹葉 | | 聖誕葉 | | 波菜葉 | | 芹菜葉 | | 大白菜葉 | |
|-------------|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|------|----|
| | 月 | 日 | 月 | 日 | 月 | 日 | 月 | 日 | 月 | 日 | 月 | 日 | 月 | 日 |
| 1. 蠶蟻在長大。 | 1 | 20 | 1 | 20 | 1 | 20 | 1 | 20 | 1 | 20 | 1 | 20 | 1 | 20 |
| 2. 幼蟲第一次脫皮。 | 1 | 25 | 1 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | 1 | 24 | 1 | 25 | 1 | 25 |
| 3. 幼蟲第二次脫皮。 | 1 | 31 | 1 | 31 | 1 | 29 | 1 | 28 | 1 | 29 | 1 | 30 | 1 | 29 |
| 4. 幼蟲第三次脫皮。 | 2 | 5 | 2 | 5 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| 5. 幼蟲第四次脫皮。 | 2 | 12 | 2 | 11 | 2 | 9 | 2 | 7 | 2 | 8 | 2 | 12 | 2 | 8 |
| 6. 蠶吐絲結繭。 | 2 | 15 | 2 | 16 | 2 | 12 | 2 | 10 | 2 | 13 | 2 | 17 | 2 | 11 |
| 7. 觀察蠶蛹。 | 2 | 26 | 2 | 25 | 2 | 22 | 2 | 19 | 2 | 23 | 2 | 26 | 2 | 19 |
| 8. 蠶蛾出現。 | 2 | 27 | 2 | 27 | 2 | 23 | 2 | 20 | 2 | 24 | 2 | 27 | 2 | 20 |
| 9. 蠶蛾產卵。 | 2 | 28 | 2 | 28 | 2 | 25 | 2 | 22 | 2 | 26 | 3 | 1 | 2 | 22 |

結果：1.我們發現六組的蠶，都能順利變成蠶蛹，而後破繭成蛾，並產卵。

2.同時發現一奇異的現象，即六組的蠶，牠們從幼蟲以

至產卵這段期間，每經過一不同的階段，其經歷的時間長短，亦有所差別。

五、結論

- (一)在研究的這段時間內，常跟同學、老師交換彼此心得及翻閱了好幾種資料，真是獲益良多。
- (二)蠶雖是一種習慣於吃單一植物→“桑葉”的昆蟲，但那只是祖先遺留下來的一種習慣，事實上，從實驗證明裏，蠶從幼小時就培養其吃別種食物的習性；所謂“習慣成自然”，久而久之，也就能適應了。
- (三)由前四個實驗得知，蠶對於葉類的植物其接受程度較好，存活期也較久。（註：葉類宜應選擇嫩葉為佳。）
- (四)由前四實驗也可得知，自然界中仍有許多葉類植物，也有可能被蠶兒所接受。

六、參考資料

- (一)國小自然科學圖說
- (二)國小自然園地
- (三)國小三下自然科教學指引
- (四)昆蟲世界

評語

本研究以實驗方法驗證幾千年來的傳統一般說法—蠶只吃桑葉的正確性，結果發現並非如此。這種不人云亦云，而能以求知態度，探究事物的真象，深具科學精神。本研究的實驗設計相當周詳，過程亦相當嚴謹，所得結論頗有價值。