

嘉義市第 38 屆中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：生物科

組 別：國民中學組

作品名稱：黃白“孟”一場

-- 白色蠶繭及黃色蠶繭的顏色性狀表現和孟德爾遺傳法則的相關性

關 鍵 詞：蠶繭顏色，顯性，孟德爾

編 號：

摘要：

在生物課學習到“遺傳”章節時，學習到“孟德爾推測，性狀的表現應該是由一對遺傳因子所控制。並且孟德爾認為高莖豌豆的性狀表現為顯性，矮莖豌豆為隱性”。

白蠶的蠶繭天然顏色有白色及黃色（圖1）。本文即是探討白蠶的白色蠶繭和黃色蠶繭的顏色性狀表現，是否符合孟德爾遺傳法則中顯性及隱性的表現方式。

我們的研究結果是：



圖 1：白色蠶繭及黃色蠶繭。

- 一．白蠶的黃色蠶繭性狀是顯性性狀，白色蠶繭性狀是隱性性狀。
- 二．白蠶的顯性黃色蠶繭性狀及隱性白色蠶繭性狀的數量比例符合棋盤方格的計算比例，並且可以用孟德爾遺傳法則來解釋此現象。
- 三．決定蠶絲顏色的基因，其表現顯性性狀或是隱性性狀不受蠶的體色的影響。

壹． 研究動機：

在國一生物課學習到“遺傳”這個章節時，生物老師提到“同種生物的不同個體間，可能會有不同的構造表現，稱為性狀”。孟德爾推測，性狀的表現應該是由一對遺傳因子所控制。並且孟德爾認為高莖豌豆的性狀表現為顯性，矮莖豌豆為隱性”。

這使我們聯想到國小時進行的養蠶觀察活動的經驗。

我們在國小時養的蠶寶寶是白蠶。當我們將蠶寶寶養到吐絲結繭時，發現蠶繭的顏色有白色及黃色。

因此我們提出疑問，“造成蠶繭黃色或是白色的原因是甚麼呢？是否如課本上所提到的，是由孟德爾遺傳法則中的顯性和隱性所造成的？”

我們決定進行這個研究，來探討白蠶的白色蠶繭和黃色蠶繭的顏色性狀表現，是否符合孟德爾遺傳法則中顯性及隱性的表現方式。

貳． 研究目的：

探討白蠶的白色蠶繭和黃色蠶繭的顏色表現，是否符合孟德爾遺傳法則中顯性及隱性的表現方式。

參． 研究設備及器材：

- 一． 養殖蠶寶寶器材：塑膠盒、塑膠箱、衛生紙、桑葉、竹筷子、石灰粉（圖 2）。
- 二． 蠶寶寶結繭器材：B5 紙張、小紙盒、小塑膠袋（3.5 吋 x 4 吋）、釘書機、原子筆（圖 3）。
- 三． 蠶蛾產卵及卵孵化器材：紙餐盒（9.5 cm x 9 cm x 3.5 cm 糕盒）、大塑膠袋（5 吋 x 7 吋）、透明膠帶、塑膠箱、麥克筆、細螺絲起子（圖 4）。
- 四． 紀錄器材：紀錄表、手機相機（圖 5）。
- 五． 數據分析：電腦。



圖 2：養殖蠶寶寶器材。



圖 3：蠶寶寶結繭器材。



圖 4：蠶蛾產卵及卵孵化器材。

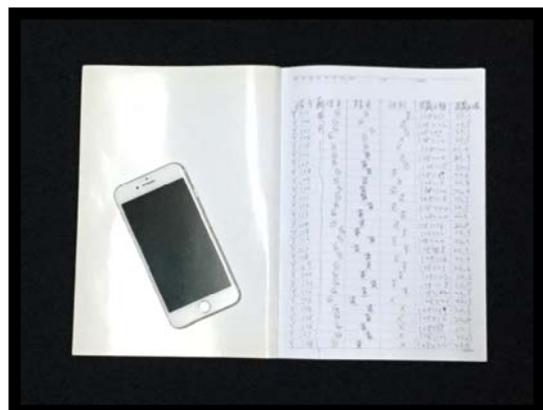


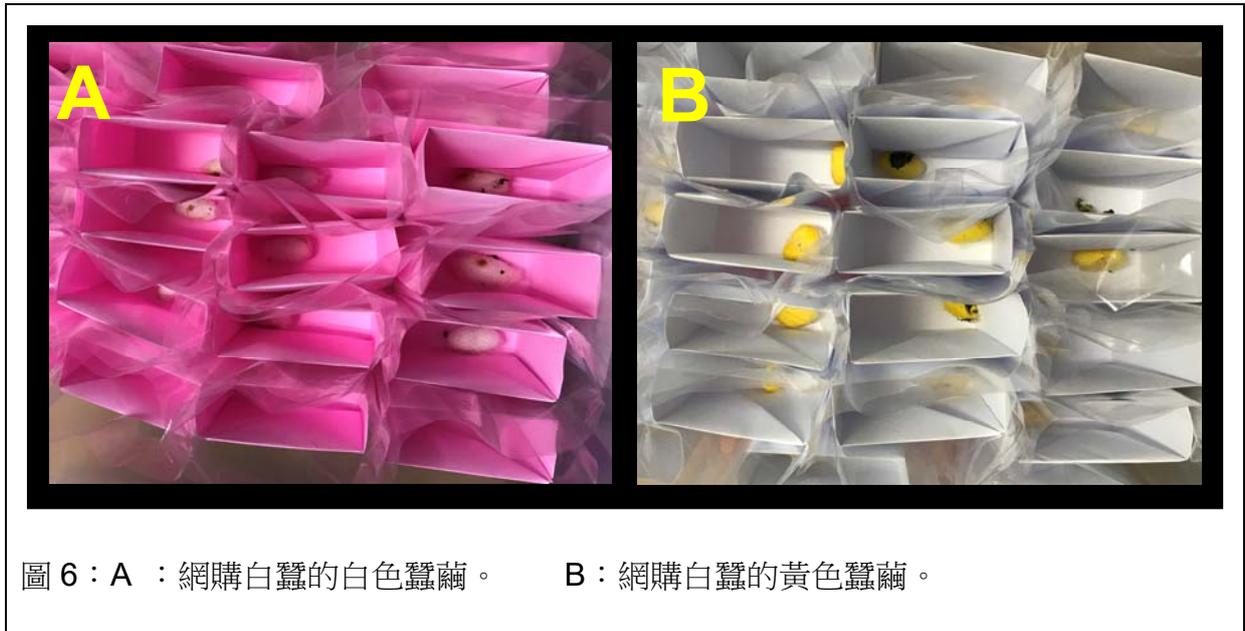
圖 5：紀錄器材。

肆． 研究過程及方法：

一． 蠶寶寶的取得：

本實驗所使用的親代，白色蠶繭及黃色蠶繭均是由網站上購買（圖 6）。

使這些購買的蠶繭羽化出親代蠶蛾，親代蠶蛾交配產卵孵化，便可以取得第一子代蠶寶寶。



二． 蠶蛾產卵及卵孵化的處置：

- （一）當網購的蠶繭在小紙盒中羽化成蠶蛾時，將小紙盒上的塑膠袋剪開，將蠶蛾取至紙餐盒內配對交配，並且將有配對蠶蛾紙餐盒的上蓋剪去，用大塑膠袋、膠帶將有配對蠶蛾的紙餐盒封閉，並且在此紙餐盒開口處戳十個通氣口，使雌蠶蛾無法到處遊走產卵，而是將卵產在紙盒內（圖 7）。

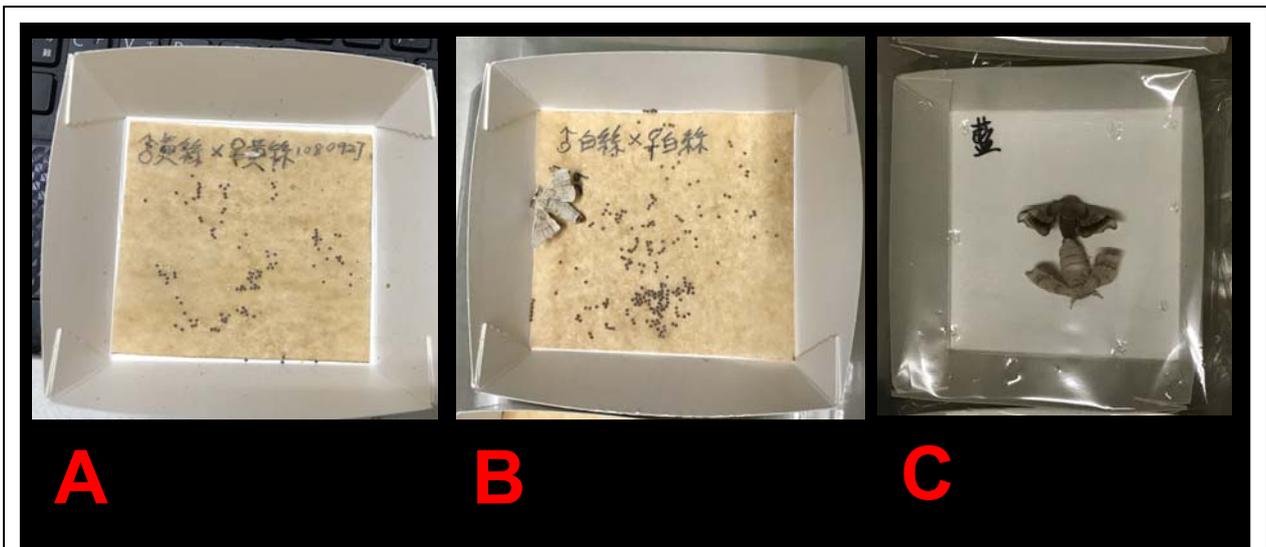


圖 7：蠶蛾在紙餐盒內交配及產卵。

- A：黃繭蠶蛾親代配對產的卵。
- B：白繭蠶蛾親代配對產的卵。
- C：蠶蛾產卵及卵孵化的處置。

(二) 如果羽化的蠶蛾性別數量不相等無法配對時，可以先將蠶蛾放置於冰箱的冷藏室中（可以放置存活 7 天），待有適合的配對性別時，再從冰箱的冷藏室中將蠶蛾取出進行配對交配。

(三) 蠶蛾卵在室溫中約經過 14 天以上可孵化出蠶寶寶（圖 8）。



圖 8：剛孵化出的蠶寶寶，從蠶卵爬出（紅色箭頭處）。

三．養殖蠶寶寶的時間：

每天放學後到第二天上學前，約有三個時段，晚上 7 點、晚上 11 點、清晨 5 點。

四．養殖蠶寶寶的方式：

- (一) 在塑膠箱或塑膠盒中鋪上衛生紙，將蠶寶寶放入塑膠箱或塑膠盒中，再放入切碎的桑葉餵食 (圖 9)。



- (二) 一齡蠶及二齡蠶約 7 天換一次衛生紙，三齡蠶及四齡蠶約 3 天換一次衛生紙，五齡蠶每天換一次衛生紙。
- (三) 在養殖過程中，在養殖的塑膠箱或塑膠盒放置處的周圍撒石灰粉，或是用石灰粉擦拭過，可以防止蟑螂、螞蟻及壁虎侵入捕時蠶寶寶。

五．蠶寶寶結繭的處置：

- (一) 將 B5 紙張摺成小紙盒 (6.5 cm × 2.1 cm × 6.3 cm) (圖 10A)。
- (二) 蠶寶寶在塑膠箱中開始吐絲時，將蠶寶寶放入小紙盒中，並將小紙盒的開口摺起，封閉開口但是並未密封，使蠶寶寶不易爬出，可以在紙盒內吐絲結繭 (圖 10 B)。

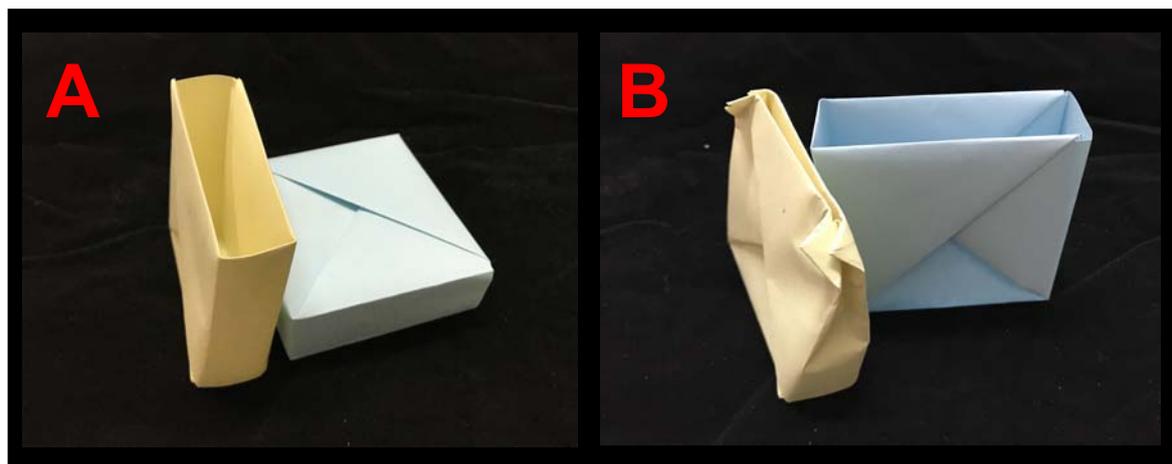


圖 10：蠶寶寶結繭的處置。

A：用 B5 紙張摺成的小紙盒。

B：蠶寶寶放入小紙盒後，將小紙盒的開口摺起但並未密封，使蠶寶寶不易爬出，可以在紙盒內吐絲結繭。

(三) 當蠶繭完全結成時，在小紙盒上記錄成繭的日期，並且用小塑膠袋、膠帶、釘書針將成繭的小紙盒封閉，並且在小紙盒開口處用細螺絲起子戳三個通氣口，使蠶蛾羽化時無法四處遊走及交配（圖 11）。

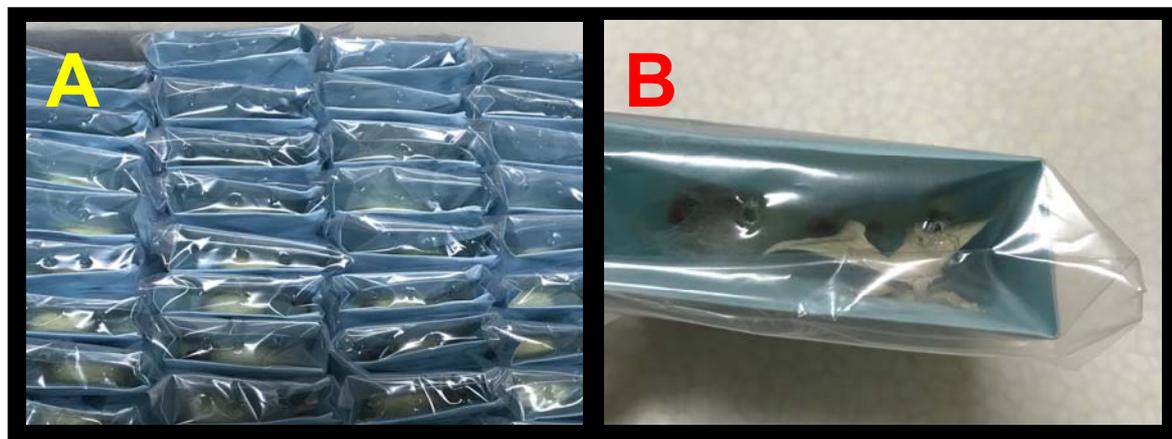


圖 11：蠶蛹等待羽化的處置。

A：當蠶繭置於小紙盒內，並且用小塑膠袋將成繭的小紙盒封閉，並且在小紙盒開口處戳三個通氣口。

B：蠶蛾羽化時關閉在紙盒內，無法四處遊走及交配。

六．計算第一子代蠶寶寶成繭的顏色數量：

當第一子代蠶寶寶成繭後，計算所結成的白色蠶繭及黃色蠶繭的數量。

七．數據紀錄項目：

(一) 紀錄表中的各項數據項目：見表 1。

編號	親代 繭顏色	第一子代蠶 寶寶體色	成繭日期	成繭日期氣溫 ($^{\circ}\text{C}$)	第一子代 繭顏色
----	-----------	---------------	------	----------------------------------	-------------

(二) 表 1 的項目說明：

1. 編號：所有的樣本的編號均具有 4 個字 ① ② ③ ④。
 - ① 是英文字母，代表親代繭顏色。以 W 代表白色繭親代，Y 代表黃色繭親代。
 - ② 是數字，代表第一子代蠶寶寶體色，以 1 代表白色蠶寶寶，以 2 代表灰色蠶寶寶。
 - ③ 及 ④ 是第一子代的流水編號。
2. 親代繭顏色：網購所得的親代蠶繭的顏色。
3. 第一子代蠶寶寶體色：孵化出的第一子代蠶寶寶的體色。
4. 成繭日期：觀察蠶寶寶結繭，當繭的顏色不透明並且繭完全變硬的日期。
5. 成繭日期室溫 ($^{\circ}\text{C}$)：成繭日期當天的氣溫。
6. 第一子代蠶繭顏色：第一子代成繭，繭的顏色。

八．研究方法：

(一) 親代取得：

在網站購得白蠶白色蠶繭 30 個及白蠶黃色蠶繭 30 個，做為此實驗的親代。

(二) 子代養殖：

1. 待白色蠶繭羽化成白繭蠶蛾親代，並且白繭蠶蛾親代和白繭蠶蛾親代交配，產生第一子代蠶寶寶。
2. 待黃色蠶繭羽化成黃繭蠶蛾親代，並且黃繭蠶蛾親代和黃繭蠶蛾親代交配，產生第一子代蠶寶寶。

3. 觀察白繭蠶蛾親代產生的第一子代蠶寶寶結繭的顏色，觀察黃繭蠶蛾親代產生的第一子代蠶寶寶結繭的顏色。
4. 計算白繭蠶蛾親代的第一子代蠶寶寶的繭的顏色分配，其中黃色蠶繭和白色蠶繭所佔的比例。
5. 計算黃繭蠶蛾親代的第一子代蠶寶寶的繭的顏色分配，其中黃色蠶繭和白色蠶繭所佔的比例。
6. 將第一子代蠶繭的小紙盒保留，留待日後有需要時查看。

伍． 研究結果

- 一． 白繭蠶蛾親代和白繭蠶蛾親代配對交配，只有一對親代的卵孵化出第一子代蠶寶寶，其成繭的資料如表 2。

表 2				
編號	蠶體色	絲色	成繭日期	成繭日溫℃
W101	白蠶	白絲	1081116	22.4
W102	白蠶	白絲	1081118	22.7
W103	白蠶	白絲	1081118	22.7
W104	白蠶	白絲	1081116	22.4
W105	白蠶	白絲	1081121	22.3
W106	白蠶	白絲	1081114	21.8
W107	白蠶	白絲	1081115	22.1
W108	白蠶	白絲	1081114	21.8
W109	白蠶	白絲	1081122	23.5
W110	白蠶	白絲	1081121	22.3
W111	白蠶	白絲	1081121	22.3
W112	白蠶	白絲	1081123	22.6
W113	白蠶	白絲	1081118	22.7
W114	白蠶	白絲	1081121	22.3
W115	白蠶	白絲	1081117	23.1
W116	白蠶	白絲	1081122	23.5
W117	白蠶	白絲	1081116	22.4
W118	白蠶	白絲	1081119	20.6
W119	白蠶	白絲	1081122	23.5
W120	白蠶	白絲	1081122	23.5
W121	白蠶	白絲	1081122	23.5

W122	白蠶	白絲	1081120	21.4
W123	白蠶	白絲	1081123	22.6
W124	白蠶	白絲	1081122	23.5
W125	白蠶	白絲	1081120	21.4
W126	白蠶	白絲	1081119	20.6
W127	白蠶	白絲	1081122	23.5
W128	白蠶	白絲	1081123	22.6
W129	白蠶	白絲	1081119	20.6
W130	白蠶	白絲	1081119	20.6
W131	白蠶	白絲	1081119	20.6
W132	白蠶	白絲	1081122	23.5
W133	白蠶	白絲	1081120	21.4
W134	白蠶	白絲	1081117	23.1
W135	白蠶	白絲	1081117	23.1
W136	白蠶	白絲	1081122	23.5
W137	白蠶	白絲	1081118	22.7
W138	白蠶	白絲	1081123	22.6
W139	白蠶	白絲	1081123	22.6
W140	白蠶	白絲	1081118	22.7
W141	白蠶	白絲	1081120	21.4

從表 2 中可知，白繭蠶蛾親代和白繭蠶蛾親代交配，產生的第一子代均為白繭蠶寶寶，其結果整理如表 3。

白繭蠶蛾親代和白繭蠶蛾親代交配		
第一子代蠶繭顏色	數量 (個)	成繭日均溫 (°C)
白色	41	22.39
黃色	0	x

二．黃繭蠶蛾親代和黃繭蠶蛾親代配對交配，只有一對親代的卵孵化出第一子代蠶寶寶，其成繭的資料如表 4。

編號	蠶體色	絲色	成繭日期	成繭日溫°C
Y101	白蠶	黃絲	1081117	23.1
Y102	白蠶	黃絲	1081122	23.5
Y103	白蠶	白絲	1081117	23.1
Y104	白蠶	黃絲	1081122	23.5
Y105	白蠶	黃絲	1081120	21.4
Y106	白蠶	黃絲	1081120	21.4
Y107	白蠶	黃絲	1081115	22.1
Y108	白蠶	黃絲	1081119	20.6
Y109	白蠶	黃絲	1081116	22.4
Y110	白蠶	黃絲	1081120	21.4
Y111	白蠶	黃絲	1081118	22.7

Y112	白蠶	黃絲	1081122	23.5
Y113	白蠶	白絲	1081120	21.4
Y114	白蠶	白絲	1081114	21.8
Y115	白蠶	黃絲	1081122	23.5
Y116	白蠶	黃絲	1081120	21.4
Y117	白蠶	黃絲	1081118	22.7
Y118	白蠶	黃絲	1081116	22.4
Y119	白蠶	白絲	1081123	22.6
Y120	白蠶	白絲	1081122	23.5
Y121	白蠶	黃絲	1081118	22.7
Y122	白蠶	黃絲	1081122	23.5
Y123	白蠶	黃絲	1081121	22.3
Y124	白蠶	黃絲	1081119	20.6
Y125	白蠶	黃絲	1081116	22.4
Y126	白蠶	黃絲	1081117	23.1
Y127	白蠶	黃絲	1081121	22.3
Y128	白蠶	黃絲	1081122	23.5
Y201	灰蠶	白絲	1081121	22.3
Y202	灰蠶	黃絲	1081116	22.4
Y203	灰蠶	黃絲	1081121	22.3
Y204	灰蠶	黃絲	1081123	22.6
Y205	灰蠶	白絲	1081122	23.5
Y206	灰蠶	黃絲	1081121	22.3
Y207	灰蠶	白絲	1081120	21.4
Y208	灰蠶	白絲	1081114	21.8
Y209	灰蠶	白絲	1081118	22.7
Y210	灰蠶	黃絲	1081120	21.4
Y211	灰蠶	黃絲	1081118	22.7
Y212	灰蠶	黃絲	1081123	22.6
Y213	灰蠶	黃絲	1081121	22.3
Y214	灰蠶	黃絲	1081122	23.5

從表4中可知，黃繭蠶蛾親代和黃繭蠶蛾親代交配，產生的第一子代有白繭蠶寶寶和黃繭蠶寶寶，其結果整理如表5

黃繭蠶蛾親代和黃繭蠶蛾親代交配			
	白繭數量 (個)	黃繭數量 (個)	成繭日均溫 (°C)
第一子代白蠶	5	23	22.44
第一子代灰蠶	5	9	22.41
第一子代全部	10	32	22.43

陸． 討論：

一． 為什麼要購買蠶繭，而非自己養蠶培養白色蠶繭及黃色蠶繭呢？

(一) 本次實驗主要是研究蠶絲的天然顏色性狀表現（白色及黃色）和遺傳的相關性。

(二) 但是從蠶寶寶外表無法直接確認蠶寶寶成繭的顏色是白色或黃色，所以若是要確定蠶繭的顏色，我們認為可以直接購買白蠶的白色蠶繭和黃色蠶繭。

將白色蠶繭羽化成白繭蠶蛾並令其互相交配，所得的第一子代便可以確定其親代是均是白繭親代。另外將黃色蠶繭羽化成黃繭蠶蛾並令其互相交配，所得的第一子代便可以確定其親代是均是黃繭親代。

(三) 此種網購蠶繭的方式，優缺點並存。

1． 優點一：在實驗的過程中，可以去除“ 養殖親代蠶寶寶使其成繭來確認親代蠶繭顏色 ” 的時間，因此可以縮短實驗進行的天數。

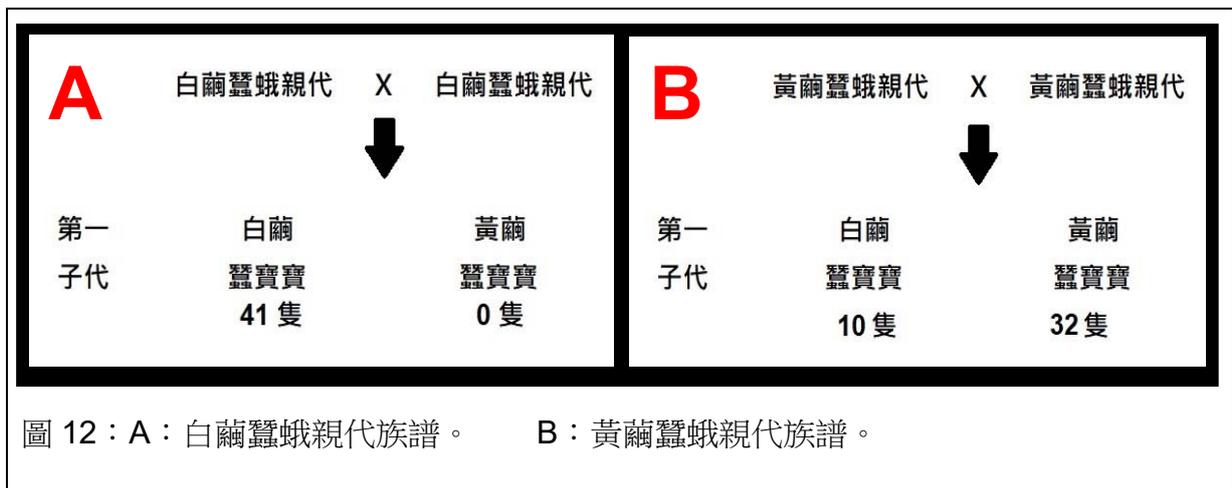
優點二：可以在短時間內確定親代的蠶繭顏色及獲得白色蠶繭和黃色蠶繭。

2． 缺點是我們在網購時，雖然我們一再的向賣家確認購買的是白蠶的白色蠶繭及黃色蠶繭，但是賣家可能會出現弄錯的情況，以至於黃繭蠶蛾親代產的卵孵化出的第一子代並非全是白蠶，其中有一些是灰蠶。

二． 此實驗的研究結果是否符合孟德爾定律？

(一) 白繭蠶蛾親代互相配對交配產卵，孵化出的第一子代蠶寶寶有 41 隻，這 41 隻蠶寶寶成繭的顏色只有一種，就是白色蠶繭的表現型。（圖 12）。

(二) 黃繭蠶蛾親代互相配對交配產卵，孵化出的第一子代蠶寶寶有 42 隻，這 42 隻蠶寶寶成繭的顏色有二種，就是白色蠶繭的表現型及黃色蠶繭的表現型。（圖 12）。



(三) 從(圖 12)的 A 圖可知，白繭蠶蛾親代互相交配產生的第一子代都是白繭蠶寶寶。

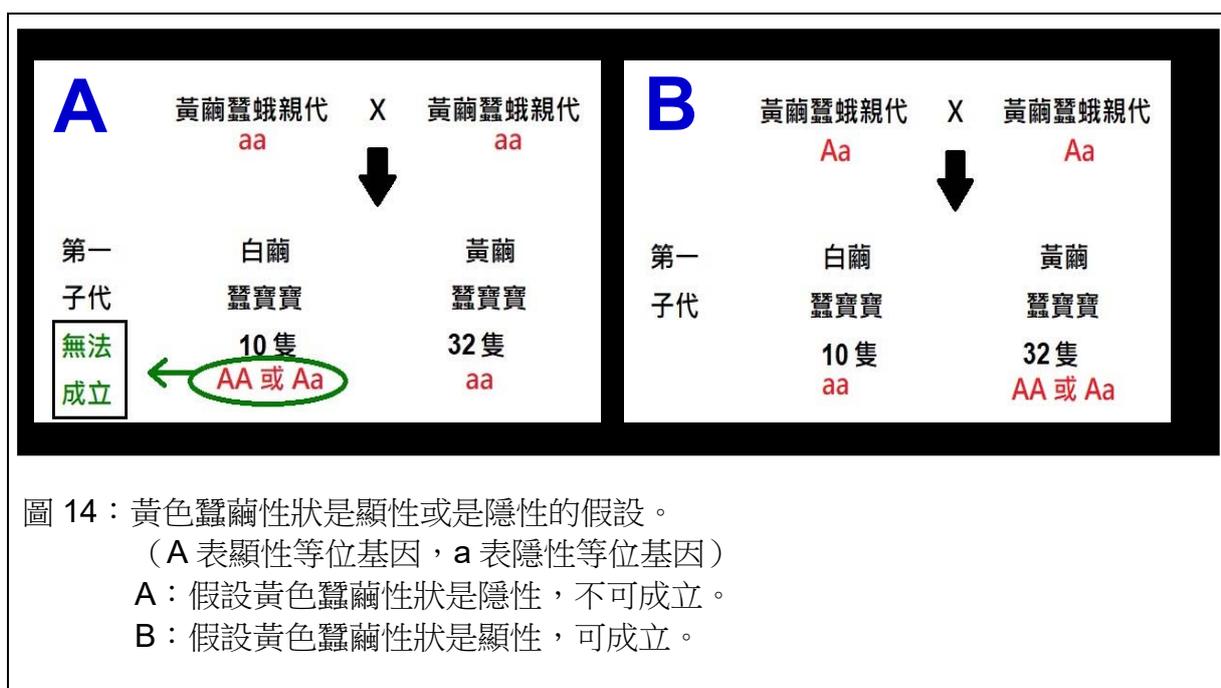
1. 若是假設白色蠶繭是顯性性狀，則顯性的白繭蠶蛾親代互相交配，產生的第一子代可以全部是顯性性狀。
2. 若是假設白色蠶繭是隱性性狀，則隱性的白繭蠶蛾親代互相交配產生的第一子代全部是隱性性狀。
3. 以上兩種假設均可成立。
4. 因此”白繭蠶蛾親代互相交配產生的第一子代都是白繭蠶寶寶”這個結果，是無法用來判斷白色蠶繭性狀是顯性性狀或隱性性狀(圖 13)。



圖 13：白色蠶繭性狀是顯性或是隱性的假設。
 (A 表顯性等位基因，a 表隱性等位基因)
 A：假設白色蠶繭性狀是顯性，可成立。
 B：假設白色蠶繭性狀是隱性，可成立。

(四) 從(圖 12)的 B 圖可知，黃繭蠶蛾親代互相交配產生的第一子代中，10 隻白繭蠶寶寶及 32 隻黃繭蠶寶寶。

1. 若是假設白色繭繭是顯性性狀，則黃色繭繭就是隱性性狀。隱性性狀親代互相交配，在無突變的情況下，產生的第一子代應該均為隱性性狀。所以隱性的黃繭蠶蛾親代互相交配產生的第一子代應該全部是隱性的黃色繭繭性狀。但從(圖 12)的 B 圖中發現，隱性的黃繭蠶蛾親代互相交配卻產生顯性白色繭繭性狀的第一子代。此發現表示實驗的結果和假設的結果並不符合，因此可證明此假設是錯誤的。
2. 我們若是假設白色繭繭是隱性性狀，則黃色繭繭就是顯性性狀。顯性性狀親代互相交配，在無突變的情況下，可能產生顯性性狀及隱性性狀的第一子代。所以顯性的黃繭蠶蛾親代互相交配產生的第一子代，可能出現顯性黃色繭繭性狀蠶寶寶和隱性白色繭繭性狀蠶寶寶。而從(圖 12)的 B 圖中發現，顯性的黃繭蠶蛾親代互相交配確實有產生顯性黃色繭繭性狀及隱性白色繭繭性狀的第一子代。此發現表示實驗的結果和假設的結果符合，因此可證明此假設是正確的。(圖 14)。



(五) 黃繭蠶蛾親代互相交配所產生的第一子代，黃色繭繭蠶寶寶有 32 隻，白色繭繭蠶寶寶有 10 隻。若黃色繭繭性狀為顯性性狀(以 A 表示)，白色繭繭性狀為隱性性狀(以 a 表示)，則黃繭蠶蛾親代互相交配所產生的第一子代的基因分配應如表 6 的棋盤方格。

表 6			
		黃繭蠶蛾親代 Aa	
		A	a
黃繭蠶蛾親代 Aa	A	AA 黃繭蠶寶寶	Aa 黃繭蠶寶寶
	a	Aa 黃繭蠶寶寶	aa 白繭蠶寶寶

從表 6 的棋盤方格可知，黃繭蠶蛾親代 $Aa \times Aa$ 產生的第一子代基因型的比是 $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$ 。黃繭蠶蛾親代 $Aa \times Aa$ 產生的第一子代表現型的比是 黃色繭蠶寶寶（顯性）： 白色繭蠶寶寶（隱性） = $3 : 1$ 。

而我們的實驗結果是，黃繭蠶蛾親代互相交配所產生的第一子代，黃色繭蠶寶寶有 32 隻，白色繭蠶寶寶有 10 隻。所以第一子代中，顯性性狀（黃色繭蠶寶寶）個體數：隱性性狀（白色繭蠶寶寶）個體數 = $32 : 10 = 3.2 : 1$ ，這表示我們的實驗結果符合棋盤方格理論，可證明我們的假設是可以成立的。

即是黃色繭蠶性狀是顯性性狀，白色繭蠶性狀是隱性性狀。

三．黃繭蠶蛾親代的卵孵化的第一子代，為什麼會有兩種體色？

（一）在養殖第一子代蠶寶寶時，我們觀察到一個特別的現象，即是黃繭蠶蛾親代互相交配生下的第一子代共有 42 隻，其中 28 隻體色表現是白蠶，另外 14 隻的體色表現是灰蠶（圖 15）。

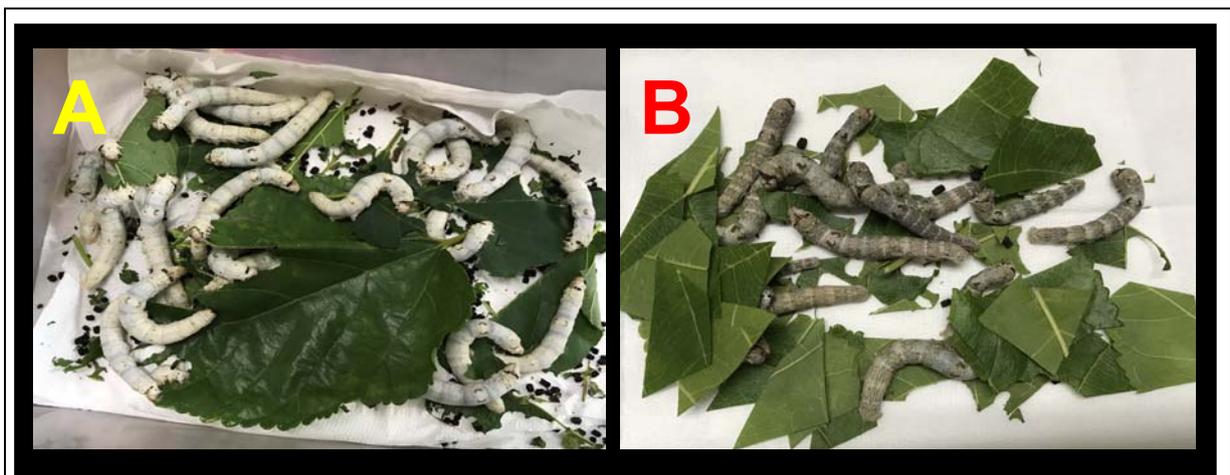


圖 15：白蠶及灰蠶。

A：白蠶。

B：灰蠶。

- (二) 我們認為灰蠶的出現，應該是網購賣家提供我們黃色蠶繭時發生選擇的失誤。賣家應該要提供白蠶的蠶繭卻提供灰蠶的蠶繭，以至於我們利用這些黃色蠶繭羽化出黃繭蠶蛾親代，再令這些黃繭蠶蛾親代互相配對交配產卵，孵化出的第一子代會出現灰蠶。
- (三) 我們發現，這 42 隻第一子代均來自相同的顯性黃色蠶繭性狀的親代，且這 42 隻第一子代的顯性黃色蠶繭性狀及隱性白色蠶繭性狀的數量比例符合棋盤方格理論的比例，因此我們認為決定蠶絲顏色是黃色或是白色的基因，其顯性性狀或是隱性性狀的表現應該不受蠶的體色的影響。

四．我們從實驗結果獲得的啟發：

在進行此研究之前，我們總是認為教科書上的內容只是一些理論及定律，只是拿來參加考試得分，這些理論及定律是我們國中生無法去證明的。

但是在此實驗中，我們發現來自相同的顯性黃色蠶繭性狀的親代，其第一子代的顯性黃色蠶繭性狀及隱性白色蠶繭性狀的數量比例符合棋盤方格理論的計算比例，並且可以用孟德爾遺傳法則來解釋此現象。

這個實驗對我們的啟發是，教科書上的內容其實是可以被證明的。

只要認真仔細去觀察周遭的事物，就會發現教科書上的理論定律就存在於我們的日常生活中。這個啟發讓我們對教科書的看法改變並增進學習的樂趣，讓我們能更享受學習。

柒· 結論：

一．為什麼要購買蠶繭，而非自己養蠶培養白色蠶繭及黃色蠶繭呢？

因為本次實驗主要是研究蠶絲的天然顏色性狀表現（白色蠶繭及黃色蠶繭）和遺傳的顯性性狀及隱性性狀的相關性。

我們認為可以直接購買白蠶的白色蠶繭和黃色蠶繭，令其羽化做為實驗中的親代，如此可以節省因為養殖蠶寶寶成為親代所花費的時間，又能確認親代的蠶繭顏色。

二．此實驗的研究結果是否符合孟德爾定律？

實驗結果是，黃繭蠶蛾親代互相交配所產生的第一子代，黃色蠶繭蠶寶寶有 32 隻，白色蠶繭蠶寶寶有 10 隻。所以第一子代中，顯性性狀（黃色蠶繭蠶寶寶）個體數：隱性性狀（白色蠶繭蠶寶寶）個體數 = 32 : 10 = 3.2 : 1。

這表示我們的實驗結果符合棋盤方格理論的比例，可證明我們的實驗結果符合孟德爾定律，即是黃色蠶繭性狀是顯性性狀，白色蠶繭性狀是隱性性狀。

三．黃繭蠶蛾親代的卵孵化的第一子代，為什麼會有兩種體色？

黃繭蠶蛾親代互相交配生下的第一子代，其中 28 隻是白蠶，另外 14 隻是灰蠶

我們認為灰蠶的出現，可能是網購賣家提供我們白蠶的黃色蠶繭時發生失誤所致，應該要提供白蠶的蠶繭卻提供灰蠶的蠶繭，以至於我們使用這些黃色蠶繭孵化出的第一子代會出現灰蠶。

但是這 42 隻第一子代的顯性黃色蠶繭性狀及隱性白色蠶繭性狀的數量比例符合棋盤方格理論的比例，因此我們認為決定蠶絲顏色是白色或是黃色的基因，其顯性或是隱性的性狀表現應該不受蠶的體色表現的影響。

四．我們從實驗結果獲得的啟發：

這個實驗對我們的啟發是，教科書上的內容其實是可以被證明的。

只要認真仔細去觀察周遭的事物，就會發現教科書上的理論定律就存在於我們的日常生活中。這個啟發讓我們對教科書的看法改變並增進學習的樂趣，讓我們能更享受學習。

捌． 參考資料：

一． 中文書籍：

國民中學 自然與生活科技 課本 第二冊 一年級下學期（民國 108 年 2 月三版四刷）。
翰林出版事業股份有限公司。

二． 電子文獻：

（一）戴卓玫（2007 年 12 月 25 日）。〈達人專訪－堅持初衷 不讓蠶消失在記憶中－
涂泉明／泉明生態教育蠶業農場〉。《行政院農業委員會 蠶桑館》。

<https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=14185>

（二）顧世紅（2008 年 10 月）。〈蠶寶寶是如何度過寒冬的(一)〉。《國立自然科學博物館 學
習資源》。

<http://edresource.nmns.edu.tw/ShowObject.aspx?id=0b81d9d8160b81d9d30d0b81da4321>

（三）廖光正（1992 年 9 月）。〈彩色蠶繭生產技術〉。《行政院農業委員會苗栗區農業改良
場 蠶蜂業專訊 革新第一號》

<https://www.mdais.gov.tw/ws.php?id=954>