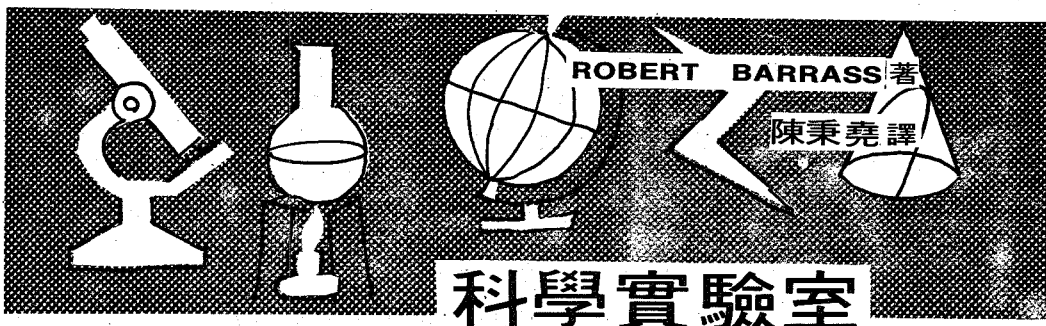




生物實驗設計之一

家蠅之飼養與實驗

—— 摘要 ——

本篇介紹家蠅的簡易飼養方法、觀察活動、實驗教學準備和設計。

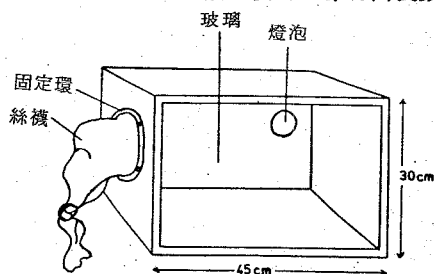
一、概說

家蠅 (*Musca domestica* L.) 可說是到處可見、垂手可得、飼養十分容易且費用低廉的實驗用動物。它還可提供觀察和研究的多項用途。可惜一般人忽視牠的實驗價值，只認為牠代表污穢與疾病。的確在自然界中，牠與微生物同時繁滋於糞便和垃圾堆中，散播病原體在我們的食物上。但在實驗室中，乾淨的培養裝置畢竟對我們的健康並無所傷害；何況它僅僅需要牛奶作為食物，可謂是一種具有價值的實驗材料。

二、器材和步驟

1. 成蟲的棲所

(a) 構造：以金屬或夾板釘成一個觀察飼養箱（如圖一），前面嵌以玻璃，即可飼養數百隻的



圖一 飼養箱

家蠅。假如在恆溫室中則用舊尼龍褲襠，截斷之後將兩端套以金屬環開口結紮亦可代之。

(b) 溫度：採用低於 40 W 的燈泡以控制溫度（恆溫室中則缺）。

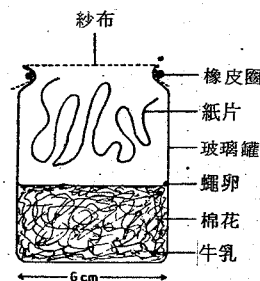
(c) 水源：將濕棉花塞滿培養皿，再以裝滿水之小燒杯倒置放於培養皿內，即可給水並預防家蠅之溺死。應隨時注意水源，經常補充以免乾涸。

(d) 食物：用培養皿盛裝一份白沙糖和一份奶粉，拌和後置於箱內，每週必須更新食物。

2. 培養之開始

(a) 取樣：在野外或其他場所（菜市場、魚貨攤）捕捉家蠅（魚攤上以塑膠袋可輕易套捕），防患小孩觸摸這些樣品。將家蠅放入飼養箱中飼養，交配後，可見雌蠅腹部隆起，節間膜伸展（intersegmental membranes stretching），同時腹面變成乳白色。

(b) 產卵：在培養皿中用一份的水和一份牛奶混合後，填充棉花直到吸附所有奶水保持濕潤為止。沿著培養皿邊緣以火柴頭壓縮棉花，作成比家蠅身體略大的小窟窿數個，作為產卵的場所。將產卵用之培養皿放入飼養箱中過夜，一天以後，用同樣方法再作成一個新的培養皿更換。如果沒有產卵則丟棄棉花墊；產卵則用下面的裝置孵卵。



圖二 飼養罐

3. 幼蟲的棲所

(a) 飼養罐：利用果醬罐（醬瓜罐）倒入鮮奶（沖泡奶水）約 2 ~ 3 公分深再以棉花充塞吸附保持濕潤狀態。（如圖二）。

(b) 孵化：取一些蠅卵（一束卵直徑大約 3mm 即可）放在棉花墊上靠近罐壁，用紗布套在瓶口紮緊蓋上穿洞的蓋子置於 25℃、相對濕度 75% 的定溫箱中培養。幼蟲（蛆）孵化後會鑽入棉花中覓食。假使有足夠的幼蟲產生就可抑制黴菌的生長。等到幼蟲發育完成就會離開下層的潮濕環

境爬到上層乾燥的小紙片上進行蛹化 (pupation)。以上方法只是用在實驗教學之準備；如欲大量收集幼蟲，必須配製洋菜為主的培養基。

4. 蛹的棲所

每天更新紙片就可以收集到不同年齡的蛹。當蛹形成後會散失水分變硬掉落底部，所以採集時須特別注意漏失。所得之蛹如不急用可放在培養皿中蓋以紗布放入冰箱中貯存。每週在飼養箱中放入新鮮的蛹以維持不同年齡的家蠅族群。

5. 清潔和廢物處理

保持飼養箱的乾淨十分重要，飼養罐和培養皿使用後必須高壓滅菌處理，操作前後之廢物務必焚化或泡浸來沙爾 (lysol) 消毒劑以防病菌衍生。

三、實驗設計舉隅

家蠅除在食物鏈中成為青蛙或其他脊椎動物的食物以及病原體的媒介之外，生物學上可用作各種觀察和研究材料。列舉數則供為參考：

1. 觀察家蠅生活史各種階段的演變，並注意由卵—幼蟲—蛹—成蟲各期生態環境的不同。

2. 將不同年齡的蛹作成包埋 (mounts) 切片標本以觀察咽囊 (pharyngeal)、口下器 (hypostoma)，下頷 (mandibular) 等生長演進的過程。

3. 觀察最後蛹齡的蛹殼 (puparial case) 並研究其變黑 (darkening) 之原因。

4. 在定溫下按照蛹齡分別解剖觀察內部構造變化 (例如眼睛顏色的發生)。

5. 記錄蛹化開始和以後的蛹體重量差異。

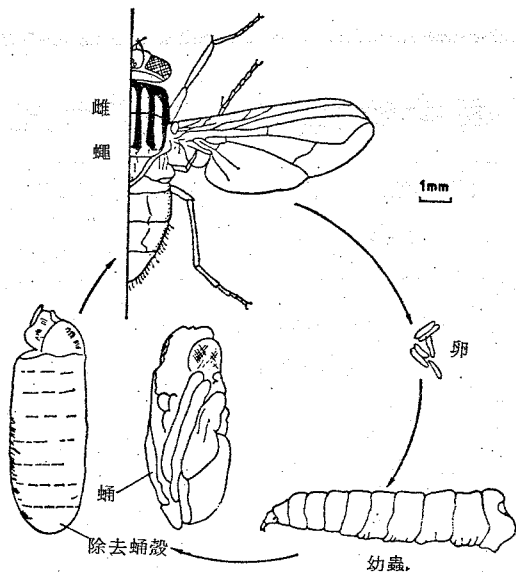
6. 觀察家蠅由蛹中破殼而出的情形。

7. 利用飼養箱觀察家蠅整飾 (preening)、攝食、求偶和交配、產卵的過程。

8. 觀察成蟲的外形，包括爪、褥盤 (pulvillus，作為吸附天花板行走的構造)、平衡棒 (halter，翅的同源器官) 的構造。

9. 區別雄蠅和雌蠅。雌蠅的兩隻複眼的間距比雄者為寬。由生殖器和行為的不同亦可分辨之。

10. 觀察家蠅和其他蒼蠅解剖構造上的不同 (如圖三)。例如胸部環節、翅脈曲度、體型大小等。



圖三 家蠅的生活史

11. 觀察幼蟲在暗室中對一光點或兩光點產生之反應。

12. 在背胸部以粘膠固定在玻棒上，觀察前肢和吻部對不同物質 (蒸餾水、糖汁等) 的味覺反應。

13. 記錄吻部對不同濃度蔗糖溶液 (1.0M , 0.5M , ..., $5 \times 10^{-4}\text{M}$) 反應時伸張的次數和長度 (先留置受試家蠅一天再以蒸餾水餵食直至厭膩而後再接受試驗)。

14. 研究幼蟲之腸內 pH 值和生活之最適溫度。

15. 研究蛹化後成蟲角質層之硬化與變黑。

四、其他研究展望

1. 一天、一生中，一隻家蠅生產多少卵。

2. 家蠅之壽命長短。

3. 幼蟲數目和食物定量的關係。

4. 研究原生動物，如 *Herpetomonas* 在家蠅腸中寄生的情形。

[譯自 Journal of Biological Education Aug.

1976, 譯者現職：台北市立明德國中教師]