

2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告表單

題目名稱：薔薇科植物中各亞科的花托演化趨勢

一、摘要

薔薇科 *Rosaceae*，雙子葉植物，約124屬，3300餘種，廣布於全球，其中有些為重要的果樹，例如桃、李、杏、梅、蘋果、梨、枇杷等，有些為很好的觀賞植物，如繡線菊、繡線梅、薔薇、月季、海棠、梅花、櫻花和白鵝梅等；有些入藥。花兩性，輻射對稱，顏色各種，該科有四個亞科，分別為繡線菊亞科 *Spiraeoideae*、薔薇亞科 *Rosoideae*、蘋果亞科 *Maloideae*、梅亞科 *Prunoideae*，這四個亞科花托和子房的相對位置有明顯的演化趨勢，隨著進化程度的變高子房位置不斷靠後。

二、探究題目與動機

探究題目：薔薇科植物各亞科是否存在進化程度越高，子房位置越靠後的特徵

動機：

在我們日常生活中，我們經常會吃桃子，李子，蘋果等果實，但在仔細觀察後，我們發現其種子和果實的相對位置有所不同，蘋果的種子分佈於果實中部，而李子和桃子的種子分佈在果實下端靠近果皮的位置。我們認為這是由於植物在花發育完成時花托和子房的相對位置區別而導致的不同：在蘋果花成熟時，花托和子房的相對位置較靠前，而在桃子和李子中，花托和子房的相對位置靠後。

進一步思考，我們認為這應該是一種演化趨勢，各類被子植物在演化過程都有類似的情況，即植物的花托對子房的包裹程度會變大，以此來進一步保障子房內配子體的安全，但事實真的如此嗎？經過相關文獻查詢我們得知在薔薇科中，繡線菊亞科最為原始，之後是薔薇亞科，然後是蘋果亞科，李亞科最為高等，因此，我們來做了這一個探究實驗，通過解剖並測量數值求出比例的方式來證實我們的想法是否正確。

三、探究目的與假設

目的

- (一) 瞭解薔薇科各亞科代表植物植物的花的基本特徵
- (二) 測量各亞科代表植物的花托頂端到子房上端的長度和花托頂端到花托底端的長度
- (三) 計算出數值後與我們的預期趨勢作對比

假設

- (一) 隨著各亞科進化程度的增高，P值會逐漸變大

ps.為了描述花托和子房相對位置的變化，我們定義一個P值來衡量

$$P = \text{花托頂端到子房上端的長度} / \text{花托頂端到花托底端的長度}$$

其中，我們規定形態學的上端方向的長度為負，形態學的下端方向的長度為正，若花托包裹的子房不止一個，則取其中部的子房作為代表來測量，P值越大代表子房與花被相對位置越靠後，反之則代表越靠前（其原因在視頻中有詳細的畫圖介紹）

四、探究方法與驗證步驟

一、研究設備與器材：珍珠繡線菊*Spiraea thunbergii*（繡線菊亞科植物），月季*Rosa chinensis*（薔薇亞科植物），垂絲海棠*Malus halliana*（蘋果亞科植物），桃*Prunus persica*（梅亞科植物），剪刀，放大鏡，鑷子，刀片，解剖顯微鏡

二、實驗步驟

第一步

用剪刀將花剪下，並注意在此過程中保留下1~2cm的花枝以免傷害到花的結構。

第二步

從花枝上用鑷子摘取一朵花，用肉眼觀察花的整體形態，包括花柄、花托、花被、花蕊等部分，並用放大鏡觀察花的細節特徵，如花瓣的顏色、紋理，花蕊的形態等。（圖中以珍珠繡線菊為例）



第三步

用鑷子輕輕摘下花萼（注意要從花萼的基部）將其放在白紙上，觀察花萼的數目、顏色、形狀等。接著，用同樣的方法摘下花瓣，依次擺放在白紙上，注意觀察花瓣的排列方式和特徵。

第四步

將剩下的花柱，花托。花柄結構平放在桌面上，用刀片沿正中間進行橫切，讓子房和花托的位置暴露出來，即為樣本

第五步

從器材室拿出解剖顯微鏡將解剖顯微鏡放置在平穩、乾淨的檯面上，接通電源，並打開側光源（即使用反射光），通過調節亮度旋鈕使光線強度適中。將其調製目鏡10X，物鏡4X的放大倍率

第六步

用鑷子輕輕地夾起樣本，將樣本放置在解剖顯微鏡上，先使用粗調焦旋鈕將物鏡降至接近標本的位置，然後通過目鏡觀察，慢慢轉動粗調焦旋鈕使鏡筒上升，直至看到標本的大致圖像。再使用微調焦旋鈕進行精細調節，使圖像清晰。（下圖以繡線菊為例子）



第七步

用智慧手機或電子屏拍攝圖片，並用網路工具對距離進行測量，並計算出比例

五、測量資料以及結論

1.實驗資料

	珍珠繡線菊	月季	垂絲海棠	桃
放大後花托頂端到 子房上端的長度	-5mm	125mm	100mm	120mm
放大後花托頂端到 子房底端的長度	6mm	150mm	120mm	125mm
P值	-0.83	0.83	0.83	0.96

五、結論與生活應用

結論：在薔薇科植物中，確實存在著隨著進化程度的變高子房和花托相對位置位置不斷靠後的情況。在從繡線菊亞科到薔薇亞科，蘋果亞科，最後到梅亞科，花托對子房的保護程度逐漸提高。

對於此我們覺得有以下用途：

1.這有助於我們更加理解認識生物多樣性

生物演化過程中不斷產生新物種，同時也有物種滅絕，這形成了當今豐富的生物多樣性。研究演化能讓我們明白物種之間的親緣關係和演化脈絡，理解生物多樣性的形成機制和維持原理，為保護生物多樣性提供理論依據。

2.瞭解這些有助於園藝培養

清楚花托的生長特點，就能更好地調控環境條件，比如光照、水分、養分等。例如，知道某種薔薇亞科植物在花托發育期對磷、鉀肥需求高，就可在相應階段合理施肥，促進花托健康生長，從而提高開花質量和數量，培育出觀賞價值更高的花卉。

3. 植物保護方面：瞭解花托的生長過程和演化趨勢，能更準確地識別花托在不同階段可能受到的病蟲害威脅，從而制定更有效的防治策略。比如，知道某種病蟲害易在花托發育初期侵襲，就可提前做好預防工作，減少病蟲害對植物的影響。

參考資料

1. 中國植物志
2. 蕭澤民 (2010)。水母繁養殖技術手冊。屏東縣：國立海洋生物博物館。
3. Cheryl L.Ames, Anna M.L. Klompen, Krishna Badhiwala, Kade Muffet, Abigail J. Reft, Mehr Kumar, Jennie D. Janssen, Janna N. Schultzhau, Lauren D.Field, Megan E. Muroski, Nick Bezio, Jacob T. Robinson, Dagmar H. Leary, Paulyn Cartwright, Allen G. Collins, and Gary J.Vora (2020). Cassiosomes are stinging-cell structures in the mucus of the upside-down jellyfish *Cassiopea xamachana*. *Communications Biology*, 67.
4. Larson R.J., (1997) Feeding behaviour of Caribbean Scyphomedusae: *Cassiopea frondosa* (Pallas) and *Cassiopea xamachana* Bigelow. *The Foundation for Scientific Research in the Caribbean Region* 139, 43-54.