

# 誰是媒婆

## 高小組生物科第三名

台北市北投國民小學

作者：郭琬媛、陳佑竹、周均樺、洪啓豪

指導教師：曾麗俐

### 一、研究動機

爲了近路方便，也爲了安全起見，所以選擇了校園附近的樹，它—雀榕，從此成爲我們訪問的對象。什麼叫“無花果”？誰在幫雀榕牽紅線，做媒婆？果實內有一種類似螞蟻的小昆蟲，它又是什麼？一連串奇妙又有趣的問題，引起了我們研究雀榕的興趣。

### 二、研究目的

(一)探討雀榕成長的情形

1. 榕樹家族有什麼特徵？
2. 雀榕和大葉雀榕怎樣區分？
3. 雀榕爲什麼會長在磚塊上？

(二)探討雀榕榕果發育的情形

1. 解開榕果的秘密。
2. 剝開榕果時，長得像小螞蟻的是什麼昆蟲？

(三)探討雀榕的榕果小蜂和榕果之間的關係

1. 榕果小蜂如何幫助雀榕傳播花粉？
2. 榕果小蜂和榕果之間有什麼關係？

### 三、文獻探討

(一)榕屬植物全世界約有九百多種，台灣有五十二種，其中三十一種是自生種，二十一種爲引進種，爲熱帶和亞熱帶森林生態系的主要成員。台灣的榕屬植物分佈在全省中低海拔地區。

(二)榕屬植物的花爲隱頭花序，整叢花序包埋於一膨大內凹之花托中，僅有一小孔和外界相通，所以俗稱爲「榕果」或「無花果」。

(三)榕果小孔爲唯一和外界相通的孔洞，這種構造很難靠風或一般昆蟲傳粉，

自白堊紀開始榕屬植物便和榕果授粉小蜂，發展出互利共生關係。

## 四、研究設備器材

記錄本、鉛筆、放大鏡（30倍率），底片盒、尺、刀片、剪刀、毛筆、鑷子、標籤紙、照相機等。

## 五、研究過程或方法

### (一)觀察雀榕成長的情形

1. 觀察雀榕的形態：記錄雀榕的外觀特徵製作標本，並把雀榕和相似的大葉雀榕做外表形態的比較。
2. 觀察雀榕的生長環境。

### (二)觀察雀榕榕果發育的情形

1. 固定時間採集榕果：觀察記錄榕果外形特徵的改變。
2. 把榕果冷凍後再拆解：觀察記錄榕果雌花、蟲癭花和雄花的形態並繪圖。
3. 解剖榕果，觀察蟲癭裡的幼蟲和蛹。
4. 觀察記錄榕果內的小蜂種類。

### (三)榕果小蜂的行為觀察

1. 檢視榕果小孔有沒有小蜂遺翅。
2. 觀察榕果小蜂的產卵、交配及打鬥等行為。
3. 觀察榕果小蜂如何攜帶花粉、如何傳粉。

## 六、研究結果

### (一)探討雀榕成長的情形

#### 1. 榕樹家族有什麼特徵？

結果：

- (1)有乳汁。
- (2)無花果（參考文獻探討(二)）。
- (3)托葉遺痕：保護葉芽的托葉，在芽長大成葉子時，托葉掉落所留下的痕跡。

#### 2. 雀榕和大葉雀榕怎樣區分：

結果：

- (1)雀榕植物的特徵：落葉性喬木。葉長橢圓形，全緣，互生。果有柄，

生於枝或幹，大部份叢生，橢圓形，熟時粉紅，表面有白色斑點。隱頭花序。

(2)雀榕和大葉雀榕外形的比較：

雀 榕	大 葉 雀 榕
隱頭果較大，直徑 1 ~ 1.5 公分	隱頭果較小，直徑 0.5 ~ 0.8 公分
葉小，長 10 ~ 20 公分	葉大，長 12 ~ 23 公分
柄細短	柄粗長
葉先端漸尖	葉先端有短尾凸

3.雀榕為什麼會長在磚塊上？

結果：

- (1)雀榕榕果成熟時期，我們看到白頭翁、綠繡眼、麻雀常來啄食果實，並檢拾到白頭翁吃剩的榕果。根據仁愛國小呂佳樺同學的研究報告「小鳥糞便的奧祕」知道，白頭翁的大便中可看到種子，種植後可以發芽長出植物，所以可以了解雀榕長在磚塊上是鳥類幫忙播種的結果。
- (2)調查校園四週長得比我們高的雀榕，只有三棵。可是發現，除了一棵長在磚塊上外，另外二棵都分別著生在木麻黃和茄苳的樹幹上，使我們更可以確認，它們並不是人類種植的，而是鳥的功勞，所以雀榕俗稱「鳥」榕、「鳥屎」榕，真是名符其實。

(二)探討雀榕榕果發育的情形

1.解開無花果的祕密

結果：

- (1)根據文獻資料知道榕樹的開花期可以區分為五個成長時期：
  - A.A 期：自長花芽到雌花成熟之前（雄花尚未發育）。
  - B.B 期：雌花成熟，榕果小蜂由小孔進入產卵，並替雌花傳粉（雄花尚未成熟）。
  - C.C 期：雌花慢慢發育為種子和蟲癭（雄花尚未成熟）。
  - D.D 期：雄花成熟，榕果小蜂羽化鑽出蟲癭。
  - E.E 期：榕果成熟，小蜂多數均已鑽出榕果，鳥來啄食榕果。
- (2)我們選擇了四顆雀榕觀察：

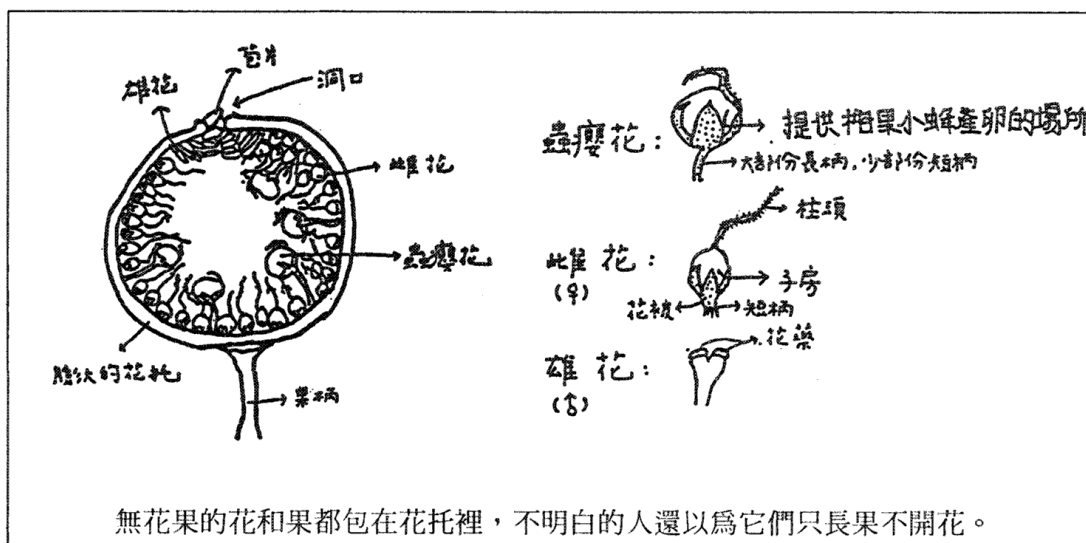
第一棵北投國小大門，馬路旁，四週大廈林立，陽光不足。

第二棵逸仙國小附近，紅磚道旁，寬闊，陽光充足。

第三棵新北投公園旁，磺港溪旁，樹多，陽光不足。

第四棵新北投公園內，寬闊，陽光充足。

(3) 雀榕榕果的內部構造：



- A. 雌花數量非常多，常是雄花或蟲癭花的 6 ~ 10 倍。
- B. 蟲癭花常是長柄短花柱，少數是短柄。雌花都是短柄長花柱。
- C. 雄花有 2 個花粉囊，大部份集中在洞口附近，有少數會散生在雌花群中。

(4) 雀榕榕果發育的情形

A.A 期：

- (a) 長榕果前，幹上會有像“牛角麵包”的突起，芽就從突起冒出來。（此時有的雀榕正長新葉，有的卻仍是老葉）
- (b) 果色黃綠，直徑大約小於 0.7 公分。空腔大，白色毛狀的花柱，像毛毛蟲糾結，苞片緊閉。

B.B 期：

- (a) 果色青綠，有白色斑點，直徑約小於 0.9 公分。苞片變紅，光亮並微鬆開凸出。
- (b) 榕果常 2 個、3 個或 4 個一束，很少單獨一個生長。

C.C 期：

- (a) 果色綠。空腔變小，花柱枯褐色，蟲癭膨大到中間空腔，切開有白色幼蟲。空腔有小蜂屍體。苞片又緊縮。

D.D 期：

- (a) 果色淡粉紅，白斑明顯，直徑約 1.3 公分。榕果孔洞變大。雄花有 2 個花藥，散佈黃色花粉，大部份集中孔洞附近，少部份散生雌花

群中。蟲癭被小蜂咬破。空腔擁擠。

(b) 小蜂身上沾滿花粉。小蜂量多。

E.E 期：

(a) 果色粉紅，直徑約 1.5 公分。空殼的蟲癭，枯萎的雄花，成熟的種子。

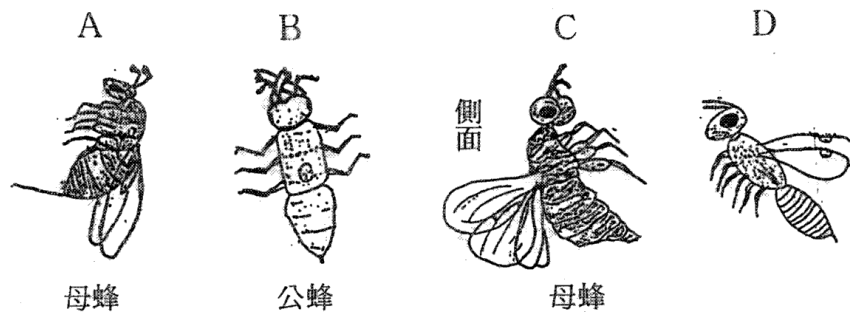
(b) 小蜂不見了，只有白色透明蠕動的線蟲。

2. 剝開無花果時，長得像小螞蟻的是什麼昆蟲？

結果：

(1) 我們用三十倍的放大鏡觀察，並畫下各種小蜂的型態

用 30 倍放大鏡觀察 用 30 倍放大鏡觀察 用 30 倍放大鏡觀察



A 圖：榕果小蜂母蜂，具翅，體色黑，褐眼，具金屬光澤，產卵管約體長的三分之一。在 C 期榕果內發現屍體。

B 圖：榕果小蜂公蜂，無翅，體色黃半透明，觸角較細小（退化），大顎特大，有短交尾器，全身會弓起。

C 圖：寄生母蜂，具翅，體色黑，黑眼，腹較大，不見外顯的產卵管。

D 圖：寄生蜂，具翅，體色黃白近乎透明，翅上有黑點，榕果內未曾發現它的蹤影，但在 D 期榕果外，發現量多徘徊在榕果外。

(2) 根據搜集的資料，我們了解榕果小蜂屬於膜翅目小蜂科，觸角膝狀，雌蜂具翅、色黑。雄蜂色黃，觸角、複眼皆退化。小蜂常和無花果奇妙的共同演化，一種無花果常由一種小蜂來傳播花粉（具專一性），小蜂具特殊的形態，才能與花器構造作密切的配合。

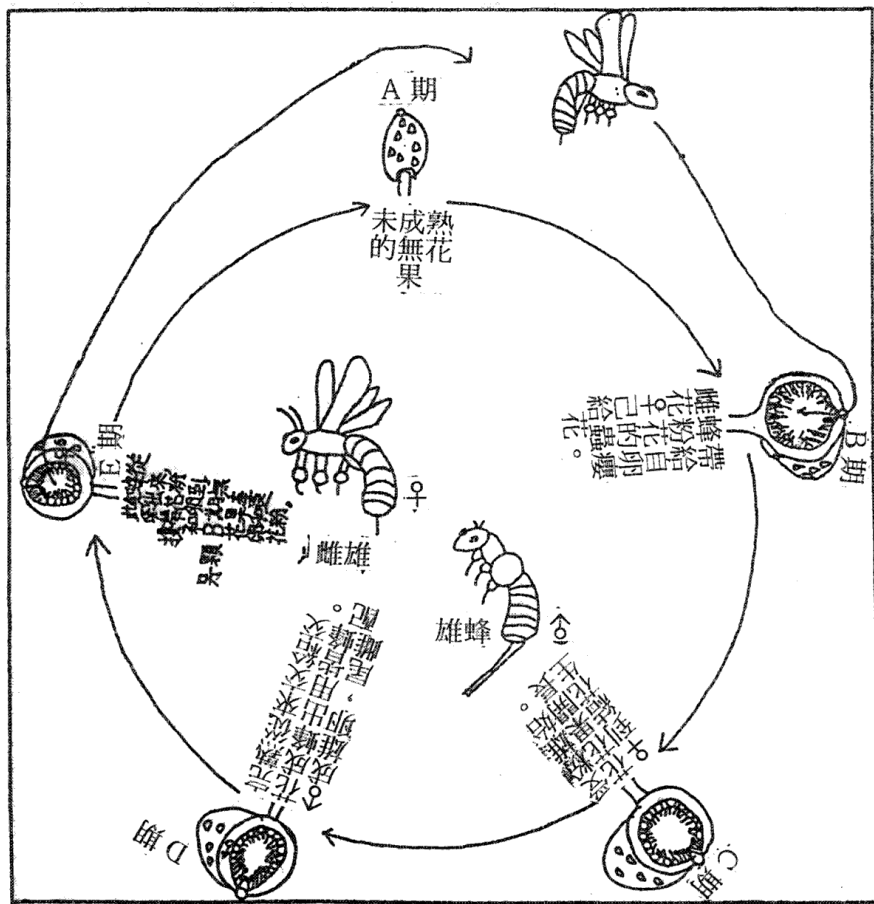
(三) 探討雀榕小蜂和榕果之間的關係

1. 榕果小蜂如何幫助雀榕傳播花粉？

結果：

(1) 根據文獻資料，我們以圖來說明：

## 雀榕榕果小蜂的生活史



(2) 我們發現榕果內鑽動爬行的小蜂，有的全身和翅膀到處都沾有花粉，有的小蜂前足基節間或脛節腿節間有花粉團塊，可見小蜂有攜帶花粉的行為。

### 2. 榕果小蜂和榕果之間有什麼關係？

結果：

(1) 小蜂的行為：

- 小蜂要出來前，蟲癭花是透明的，隱約可以看到小蜂的顏色和身體呢！
- 小蜂以大顎咬破蟲癭，出來的速度很慢。雌蜂出來會靜止不動，然後再用跳的，不會飛。並且要等很久才會飛走。
- 咬破的蟲癭，有時不止一個洞，常發現一大洞，旁有一小洞，猜測大洞可能是羽化孔，小洞可能是交尾孔。
- 剛從蟲癭花裡出來的公蜂，爬行的速度較快，可能急於“找老婆”吧！
- 交配的時候，雄蜂抱住雌蜂的蟲癭，把交尾器插入蟲癭內進行交配。

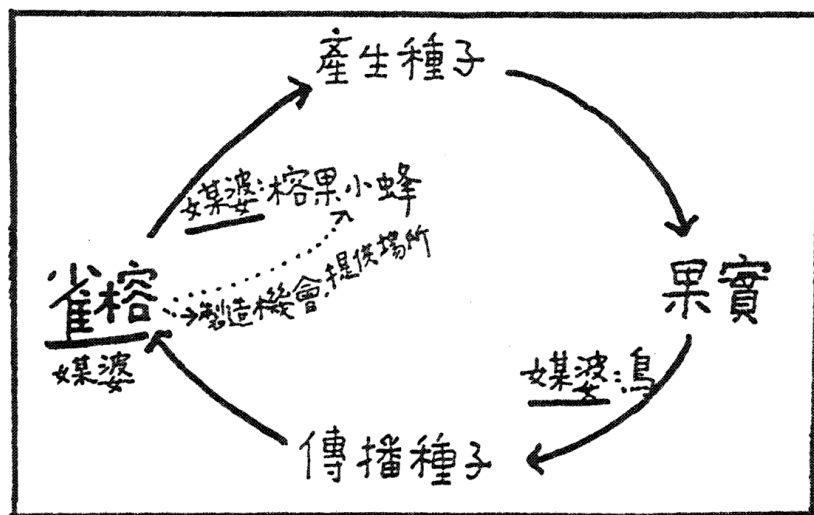
- F. 小蜂會清理自己的身體，前足會清理牠的口器觸角；中足會清理身體；後足會清理翅膀。有時候足還淘氣的翹起來，翻弄自己的翅膀，真可愛。
- G. 母蜂會以大顎咬住死去的小蜂，並且移動。
- H. 在B期、C期榕果發現榕果母蜂。母蜂未進榕果時，有時停留在果壁上“一動也不動”達半個鐘頭以上。
- I. 母蜂以產卵管插進蟲癭花內，每次約1-6分鐘換一顆蟲癭花。
- J. 榕果小蜂攜帶花粉進入榕果，使雌花受粉而能結種子延續生命；榕果也提供小蜂產卵的場所，使小蜂能夠傳宗接代，雙方面都得到好處，這種關係稱為“互利共生”。

## 七、討論

- (一)花期與長葉無關：同一地區的雀榕，有的長新葉，有的成熟葉，但卻同時都在發芽長榕果。
- (二)雀榕榕果發育，大同仍有小異
  - 1. 同一地區的雀榕，同一株雀榕，榕果大致同花期，但不同株的榕果則發育情形不同。
  - 2. 同一株雀榕，榕果雖然大致同花期，但仍有部份榕果花期遲緩些。（例如第四棵雀榕榕果，大部份C期的榕果中，仍有B期的榕果。
  - 3. 有棵雀榕非常有趣，大部份枝條正在發芽長榕果，可是極少部份枝條上，榕果卻B、C、D期同時混合生長。
- (三)落果因不同株雀榕而有所差別
  - 第一棵雀榕在C期有大量紫黑色的落果，但剝開沒有小蜂，偶而只有幾顆蟲癭。可是第二棵雀榕，C期的落果不多，D期的落果剝開則有許多小蜂。
- (四)牠們何去何從？
  - 1. 第二棵雀榕值D期時，有非常多體色淡黃的小蜂（小蜂D圖），在榕果外飛翔或停留，可是卻未曾在任何榕果內發現牠們，牠們在等什麼？
  - 2. 在C期榕果內，發現有透明無色蠕動的線蟲，牠們在榕果內扮演什麼角色？
  - 3. 第一棵雀榕四週只有它單獨一棵成熟的雀榕，小蜂來自何方？去向何處？值得再探討。

## 八、結論

- (一)同一地區的雀榕，不同植株間長葉的時間不同，榕果發育的時間也不同。  
同株間，榕果發育的時間，大致相同。
- (二)雀榕榕果可以用雌花、雄花和果實是否成熟來區分五個成長時期。
- (三)雀榕榕果和榕果小蜂，奇妙的共同演化，彼此合作無間的配合，雙方都達到傳宗接代的目的。
- (四)誰是媒婆



它們就是媒婆：

1. 傳播花粉的榕果小蜂。
2. 傳播種子的白頭翁、綠繡眼。
3. 製造機會的雀榕。

## 九、參考資料

- (一)謝玫真 1992 榕果小蜂與正榕之共生研究 台灣大學動物學術研所碩士論文
- (二)陳穎儒 1994 榕果小蜂與正榕之物候週期及種間關係 台灣大學植物病蟲害學研究所碩士論文

## 評語

「誰是媒婆」這個作品係報告榕樹中的果實有寄生蜂，這些寄生蜂與榕樹間扮演相當重要的角色，研究者花了相當多的時間，努力了解如何使小蜂完成產卵，交配及打鬥行爲，如何攜帶花粉傳粉，利用解剖觀察蟲癭裡的幼種和蛹，這研究內容相當仔細，具科學精神，態度認真，其表達能力極佳，這種基礎研究相當具學術價值，若能予以鼓勵，將來研究者必在科學研究上發生濃厚興趣，值得鼓勵推薦入選。