

花蓮縣國中網路小論文競賽

投稿類別：自然科學類

篇名:

愛玉小蜂愛臺灣?

作者:

張沛慈。玉東國中。901 班。

洪雅玲。玉東國中。901 班。

陳凱筑。玉東國中。901 班。

指導老師:

林貴軒 老師

邱綉樺 老師

## 壹、前言：

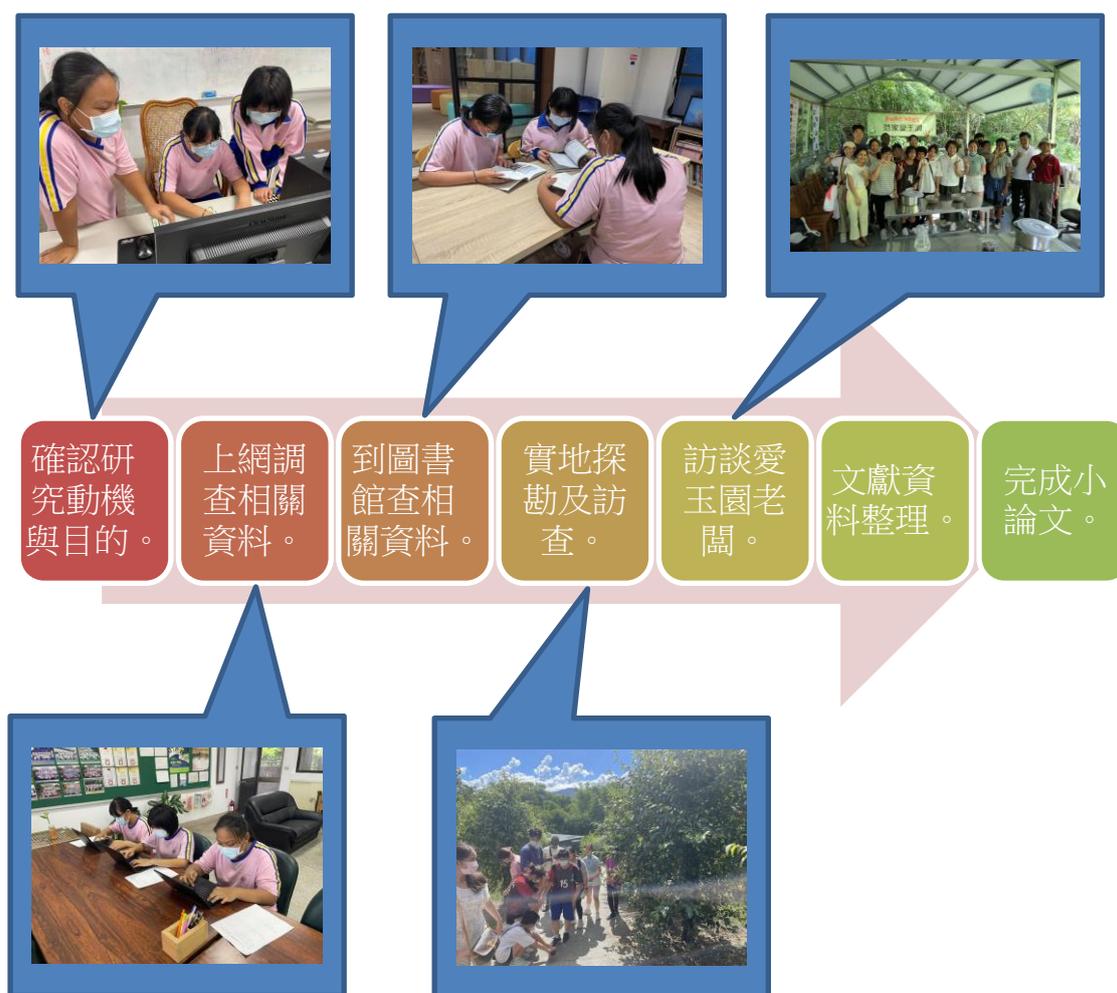
### 一、研究動機：

暑假參加一個活動到愛玉園參觀，並認識愛玉生長的生態，了解到愛玉生長與愛玉小蜂息息相關，老闆並說明曾經有人希望他能協助到中國大陸種愛玉，但是發現愛玉小蜂在當地無法順利繁殖並協助授粉，因此無法移植過去，因此告訴我們愛玉小蜂愛臺灣，但真的是這樣嗎？我們決定一探究竟。

### 二、研究目的：

- (一) 調查愛玉小蜂的生活特性，進而認識適合愛玉小蜂生活的環境。
- (二) 查詢世界各地有種植愛玉的區域，以及愛玉小蜂的分布。
- (三) 訪談實際種植愛玉的農家，了解實際情形。
- (四) 試圖從我們找的資料及訪談中，確認愛玉小蜂是否真的只能在臺灣生長。

### 三、研究架構：



## 貳、正文：

### 一、愛玉小蜂簡介：

愛玉小蜂是一種寄生蜂，牠生於愛玉，以愛玉為營養來源及棲息處，最後也埋骨於愛玉，短暫的生命就忙著完成媒婆的任務，為愛玉授粉，並把下一代託愛玉照顧。這究竟是怎麼回事呢？關鍵在隱花果尾端的這條窄縫有特殊機關，易進難出，即使是體積只有〇·二公分的「愛玉小蜂」也只能進、不能出，雌小蜂鑽入後，產卵在子房形成蟲癭，小蜂產卵後出不來就死在洞口了。



(圖一) 愛玉小蜂聚集在愛玉尾端的出入口  
圖片來源(註 1)

過一陣子，孵出來的雄小蜂先破癭而出，出於本能的，牠們會尋找即將孵化的雌蟲癭，咬破蟲癭將尾部塞入，強行與雌性交配，所以雌小蜂在孵化前就已受孕。更令人驚訝的是，雄小蜂會身先士卒替雌小蜂開路，待雌小蜂孵化後，即可循此道路飛出。

每年五、六月，身懷六甲的雌性愛玉小蜂會從雄果裡飛出，尋找別株正在開花的雄果產卵。但因為無法判斷樹的雄雌，只好誤打誤撞。牠可能不小心鑽進雌果裡面，但雌花的花柱較長，會擋住牠讓牠無法順利產卵，但小蜂從雄果那裡帶來的花粉就因此留在雌果裡，替愛玉完成授粉的工作。

雌小蜂在鑽出愛玉的過程中，全身會沾滿花粉，然後尋找下一個目標去產卵，牠可能會飛往雌果或雄果，但發揮的功效卻完全不同。沾滿花粉後飛往雌果的成蜂能成功授粉，結出愛玉子。當一顆雄隱花果成熟時，末端微裂，發出類似求偶的味道吸引雌小蜂，飛進去產卵就達成傳宗接代的目的，之後在洞口壯烈成仁，為全劇劃下完美的句點。

## 二、當年苗改場如何將以往生長於 1000 公尺山上的愛玉改良成平地愛玉?

苗改場會一頭栽進愛玉子的培育，卻是「愛玉小蜂」牽的線。由於苗改場的前身為「蠶蜂業改良場」，因為研究蜜蜂家族，也研究同為「授粉昆蟲」一族的愛玉小蜂。但不同的是，蜜蜂露天採蜜，愛玉小蜂卻是鑽進愛玉子果實內，完成交配產卵的神秘任務。為研究小蜂，愛屋及烏，當時的副場長吳登楨開始帶領團隊擴及愛玉子的研究。(註 2)

林務局過去曾開放一百多個中、高海拔林班地採摘愛玉，基於採摘人口減少、位於國家公園內等因素，後來只剩奮起湖工作站內的林班地開放採摘，使得野生愛玉產量銳減。加上愛玉子大多野生天養，長於深山，攀附於大樹生長，愛玉子氣根爬得愈高，結果愈多，也增加採果人攀高採摘的危險性。

雖然已有農民採集野生愛玉予以馴化栽培，可能對愛玉小蜂認識不足，降低成功授粉機率，加上不易掌控雌雄株的栽培比例，使得果實產量及品質良莠不齊，導致愛玉產量有限，價格居高不下。

苗改場為了降低愛玉攀高採摘的危險性，以及培育產量高的愛玉子，從種原庫中篩選出「優良品系」，進行無性馴化，2012 年、2013 年培育出苗栗一號、二號，是平地生長速度快、結果量與果膠含量多的愛玉子品種。

不論是有抗蟲基因的苗栗一號，或是早生型的二號，透過設立約十台尺高的水泥柱，供愛玉子的藤蔓攀爬。採果人只要拿著採收檳榔的伸縮刀，甚至不用爬梯也能採果，可以說是達到「平」易近人、採摘便利的目標。

只不過，苗改場提供一號、二號技術移轉，為總價 40 萬元的套裝方案，包括提供 1,000 株愛玉子苗，輔導栽培管理技術與協助愛玉小蜂授粉，還不包括水泥柱一支約 1,000 元的成本，加上愛玉子從育苗到收成最快三年，最慢五年才能達到穩定產量，使得許多農民卻步。

## 三、訪談玉里鎮「范家愛玉園」范振海老闆：

長期派駐大陸十多年的范振海，由於玉里老家有一塊父母留下來、卻已荒廢的農地，2005 年他託人開始種植肉桂樹，種植有成，卻遇到銷售的瓶頸。「依中藥法的規定，乾燥加工後的肉桂是中藥材，只能由中藥行販售，新鮮肉桂賣給中盤商又不符成本。」同時也是玉里特用作物三班班長的范振海說，他也想過種苦茶籽樹，但是大陸廣西有滿山滿谷的苦茶籽樹，如何抵抗大陸的低價傾銷？唯有台灣獨家的愛玉子。

退休後的范振海狠心地將原先的肉桂樹砍掉重種愛玉子苗，並且決定有機種植，前二年看著蟲吃著愛玉子樹，心裡非常掙扎想要噴藥，只能不斷用高壓水把

蟲噴下來，他也因此養了一群「工作夥伴」放山雞，專吃高壓水噴下來的害蟲，真是瘦了愛玉樹，肥了放山雞。



(圖二) 范家愛玉園愛玉小蜂及愛玉製作簡介

(圖三) 范家愛玉園愛玉栽培簡介

經過五年復育，克服病蟲害，因應氣候變遷，調整耕作方式與採收時機，尤其是培養了愛玉小蜂與愛玉子樹共生互利的環境，現今有機種植的愛玉子生態盎然，而且有機愛玉果實紮實，果膠含量豐富。

對范振海來說，之前在外商公司壓力大，造成他甲狀腺亢進、過敏，現在每天日出而作、日落而息，不僅拾得健康，最重要的是重新開墾父母留給他的土地，穰穰滿家，連上小學的小外孫女都已表示，長大後要回玉里來繼承愛玉園。「愛玉是台灣的寶，我的夢想，就是把愛玉子，像紐西蘭的奇異果一樣，銷售到全世界。」范振海說。



(圖四)范家愛玉園愛玉結實纍纍

(圖五)參觀范家愛玉園，大家在樹叢中找愛玉，判斷雌果雄果

#### 四、愛玉小蜂是如何愛臺灣?

「從雄果飛出來的愛玉雌蜂，在鑽出果實的過程中，全身會沾滿雄果花粉，如果飛入雌果中，會接觸到雌花，完成授粉，當果實成熟後，即可長成可以洗出愛玉的愛玉子；但如果飛入雄果，也能在雄果內產卵，達成為小蜂家族傳宗接代的任務。」愛玉樹與愛玉小蜂互利共生，展現大自然神奇與奧妙的一面。

早在 20 年前，即有台灣農民想到中國大陸與東南亞種植愛玉子樹，甚至帶著台灣愛玉小蜂前往，可是小蜂們水土不服，無法達到授粉、結果的任務，病死異鄉。

范老闆說，目前全世界還沒有發展出可以用人工繁殖培育愛玉小蜂的技術；由於小蜂壽命短，不容易夾帶，縱使真的走私愛玉小蜂帶至大陸，由於數量不夠，近親交配的結果，會形成弱勢族群，不易繁殖。中國大陸其實有愛玉子的近親，名為「薜荔」，只是果膠量遠遠不如愛玉，也有專家試圖以薜荔小蜂取代愛玉小蜂，但由於在演化上薜荔小蜂與愛玉小蜂已形成不同族群，薜荔小蜂只會鑽進薜荔的果實裡，不會對愛玉子有興趣，培育愛玉子還是功敗垂成。

近年來，大陸不斷成功地仿製台灣農產品，諸如鳳梨釋迦、香蕉、玉荷包荔枝，只有愛玉子仿製不了，這是老天爺送給台灣的禮物。

為強化愛玉產業，苗改場鎖定特定品種進行萃取與調製，發現愛玉子的胚細胞精華具有抑制黑色素形成、促進膠原蛋白生成的功效，經與中國醫藥大學合作，進行細胞與動物實驗，驗證其可以幫助肌膚淨白與修復，開發為美白產品也沒有技術上的問題。

苗改場研究員盧美君指出，通常一顆愛玉子可以搓出約 200ml 的愛玉凍，但經過生物科技的萃取，可以作成 500 片面膜或 400 瓶精華液，CP 值很高，目前苗改場正在尋找技術移轉的廠商，若能開發成商品，除了可以促進農民種植愛玉的誘因，最重要的是，這將是台灣獨家的美容產品呢！

### 五、愛玉小蜂為什麼很重要呢?

經過愛玉小蜂授粉的愛玉子才會富含果膠，越多小蜂進來，愛玉子的頂端的開口顏色越深，果實長得越飽滿，也越獲人們的青睞。

您或許買過散裝的愛玉子卻洗不出多少果膠，這個關鍵就在有沒有愛玉小蜂的授粉。長在平地的愛玉，雖然能長，但沒有愛玉小蜂為媒介，種子只是空包彈，洗不出多醣體的膠質，而且雌果也經常等不及成熟就落果了。從這裡也可以看出有機栽種的重要，它讓微妙的生態鏈得以延續。因為愛玉小蜂非常小，又喜歡中高海拔的氣溫，稍有汙染就會死掉，所以更凸顯授粉過的愛玉更屬難得。

### 六、隱花植物探討：

平常常見的開花植物都看得到花，而這次研究的主題愛玉卻是一種看不到花的隱花果，就讓我們想到無花果也是一種隱花植物，無花果之花序屬於隱頭花序，依品種特性可分四大類，即卡普利系(the Capri fig)、斯密爾那系(the Smyrna fig)、山貝卓系(the San Pedro fig)與普通系(the common fig)。其中以普通系為全雌花不用授粉較適合台灣種植，其它三大類結果必須依靠無花果蜂(*Blastophaga psenes*)授粉(無花果與此蜂形成共生)。果實由總花托和其他花器膨大而成，呈倒卵形至梨形，成熟時呈暗紫色，由頂端開裂，果肉質柔軟味甜，略帶微酸。

	
(圖六)無花果進入結果年齡的植株，每個節位皆可結果(註 3)	(圖七)無花果的果實

### 七、未來可探討的延伸研究：

為了進行研究愛玉小蜂為愛玉授粉的來龍去脈，我們也找了一些鄰居的叔叔伯伯及阿姨們詢問田裏面的事情，得到了一些平常我們不知道的事，像是有種苦瓜的伯伯就告訴我們，他們為了苦瓜花的授粉，會特地在開花時期去跟蜂農買蜂，或是租一個蜂箱的蜂，來到苦瓜田裡幫忙苦瓜花授粉，讓苦瓜花授粉後才會結出苦瓜。

有一個阿姨跟我們說，在玉里有一種芒果叫做夏雪芒果，他們在芒果花授粉的時候，會放豬的內臟到果園，吸引一種叫做金蠅的蒼蠅來產卵繁殖，生出來的金蠅會幫忙授粉，也讓我們大開眼界，發現除了愛玉這種隱花果會有特定的愛玉小蜂幫忙授粉，也有其他的蜜蜂或蒼蠅來幫忙授粉，看來，世界上仍有許多有趣的事物等待我們去發掘。

### 叁、結論：

透過這次小論文的研究，讓我對於動物界和植物界為了傳宗接代產生互利共生的生活模式有了更多的認識，也對於自己生活的區域有像愛玉這麼特別的產業有更深的了解，整理相關結論如下：

#### 一、許多隱花植物都是靠特定的昆蟲幫忙授粉：

除了較為熟知的無花果必須依靠無花果蜂(*Blastophaga psenes*)授粉(無花果與此蜂形成共生)，愛玉靠愛玉小蜂授粉，中國大陸的薜荔靠薜荔小蜂授粉；由於沒有可見的花來吸引蜜蜂蝴蝶採蜜並協助授粉，因此需特定的昆蟲幫忙授粉才能繁殖。

#### 二、愛玉小蜂在愛玉的雄果產卵、在雌果幫忙授粉讓愛玉子更容易產生果膠：

經過這次的研究發現每年五、六月，身懷六甲的雌性愛玉小蜂會從雄果裡飛出，尋找別株正在開花的雄果產卵。但因為無法判斷樹的雄雌，只好誤打誤撞。牠可能不小心鑽進雌果裡面，但雌花的花柱較長，會擋住牠讓牠無法順利產卵，但小蜂從雄果那裡帶來的花粉就因此留在雌果裡，替愛玉完成授粉的工作。經過愛玉小蜂授粉的愛玉子才會富含果膠，越多小蜂進來，愛玉子的頂端的開口顏色越深，果實長得越飽滿，也越獲人們的青睞。

#### 三、愛玉小蜂真愛台灣：

早在 20 年前，即有台灣農民想到中國大陸與東南亞種植愛玉子樹，甚至帶著台灣愛玉小蜂前往，可是小蜂們水土不服，無法達到授粉、結果的任務，病死異鄉。范老闆說，目前全世界還沒有發展出可以用人工繁殖培育愛玉小蜂的技術；由於小蜂壽命短，不容易夾帶，縱使真的走私愛玉小蜂帶至大陸，由於數量不夠，近親交配的結果，會形成弱勢族群，不易繁殖。中國大陸其實有愛玉子的近親，名為「薜荔」，只是果膠量遠遠不如愛玉，也有專家試圖以薜荔小蜂取代愛玉小蜂，但由於在演化上薜荔小蜂與愛玉小蜂已形成不同族群，薜荔小蜂只會鑽進薜荔的果實裡，不會對愛玉子有興趣，培育愛玉子還是功敗垂成。

### 肆、引註資料：

註 1：愛玉知識家 <https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=24502>

註 2：愛玉子平地栽培生產技術；農政與農情；行政院農業委員會苗栗區農業改良場；作者:吳輝虎、吳登楨、盧美君

註 3：無花果栽培技術；台南區農業專訊第 50 期；文/圖 張錦興、張汶肇

註 4：愛玉子專論；行政院農業委員會；作者: 林讚標