

台灣金線連

之授粉昆蟲初探

◎農試所農藝組 蕭翌柱 夏奇鋇
應動組 陳淑佩 翁振宇

一、前言

台灣金線連(*Anoectochilus formosanus* Hayata)是我國民間沿用多年的珍貴藥草。以往由於野生的鮮草售價每台斤達數仟元以上，市場零售價格不菲，致使山區採擷者絡繹於途，復以原始林地久遭人為濫墾破壞，也使得野生族群逐年銳減。近幾年來，國內生活水準已達先進開發國家之列，注重個人養生與保健的風氣正方興未艾，台灣金線連相關產製品需求日殷，但在權衡物種保育的前提下，若能儘速繁殖此一本土性珍貴藥用植物，或許能兼顧守護自然生態並達到資源永續利用的目標。

農試所多年來積極從事台灣金線連基原植物收集與生長習性之相關研究，除完成組織培養技術大量繁殖健康種苗標準生產模式和開發數種優質培養基配方外，也發表數篇重要的試驗論文及推廣性報導，並將組織培養苗移植到宜蘭縣棲蘭山、南投縣水社大山及嘉義縣奮起湖等原生地進行試種。在試驗過程卻也發現，人工授粉果莢在無菌播種後之種子萌芽率(約51%)常低於採取自原始林區且經自然授粉的果莢(約86%)；若以紗網罩住盛花期的金線

連開花株，即使藉由清風吹拂仍無法令其授粉結果，由此推斷其花朵可能有賴於某些昆蟲的協助，才能進行授粉並正常發育成飽滿的果莢，然而，究竟是何種昆蟲承擔著此一延續金線連種原命脈的重責大任，答案至今仍是未解之謎而其授粉過程當然也鮮為人知。

本文內容除圖解其花朵構造外，並首度嘗試鑑定和分析誘集自原生林區台灣金線連花叢中的蟲相，以評估可能的花朵授粉昆蟲種類及數量，期望藉此提供有用的訊息，讓各領域專家能進一步加以研究。

二、台灣金線連花朵構造

台灣金線連(圖一A)為蘭科多年生草本植物，屬地生蘭類，一般於每年夏末秋初(十月中下旬)由莖頂部位開始抽苔開花；花莖披茸毛，總狀花序(圖一B)，常由下往上每隔1-1.5天依序綻開花朵；子房部位為細長微彎下勾狀，花朵經授粉後形成果莢，每個成熟果莢約如一粒已剝殼的花生仁(圖一C)；金線連的花朵是由數種器官組合而成，自上往下依序為1.上萼片；2.左花瓣和右花瓣；3.左萼片和右萼片；4.

花藥帽；5.花粉塊(花藥)；6.花粉塊柄及黏質盤；7.蕊柱；8.柱頭(二個)；9.唇瓣二側梳狀結構；10.唇瓣；11.板狀蜜腺腺體(藏於唇瓣角錐形基部內面)；12.子房；以及13.苞片(圖一D-F)。苞片通常呈卵狀披針形，長約1cm、寬3.5mm；上萼片則呈圓蓋形，前端尖頭狀翹起且和左右兩片花瓣結合形成兜狀結構；側萼片卵狀長橢圓形；唇瓣先端開裂呈Y字形，隱藏於花萼內，末端白色，中間部份兩側呈黃色深梳狀。

三、台灣金線連花朵自然授粉的可能過程

一般而言，台灣金線連每一朵花總長度僅約1.8公分、寬度約1.6公分，屬於小型花朵，因此，會被吸引前來授粉的昆蟲理應屬於中小型種類。依據筆者多年累積的人工授粉經驗發現，影響台灣金線連花朵授粉後能否順利發育成果莢的主要因素有1.蓄積充足養份且發育健壯的母株；2.適宜的生育環境；3.適當的花朵成熟度和花粉活力；以及4.適切的授粉方法和過程。如果在自然原生地區，上述第1-3項條件皆符合要求時，吾人可依據花朵的構造配合人工授粉經驗，推估並模擬出昆蟲進行自然授粉的可能過程，茲分述如下：

A.首先是訪花類昆蟲被藏於花朵唇瓣角錐形基部內面的板狀蜜腺腺體吸引前來；B.昆蟲徘徊或停留於花朵前端並嘗試吸吮蜜腺；C.蟲體或腳部觸及花藥帽並沾黏到花粉塊柄前端之黏質盤；D.藉由昆蟲的帶動，花粉塊順勢移出花藥帽下方；E.分歧的花粉塊柄左右兩側花粉塊(由許多細小如粉塵狀的花粉團粒集聚而成)分別接觸蕊柱兩邊外露的柱頭；F.柱頭上有分泌黏液，

許多細粉狀的花粉團粒也因此沾附其表面，完成自花授粉；G.如昆蟲飛離並將花粉帶往另一花朵時，則可能進行異花授粉，此舉也有助於增加金線連授粉成功率並保持穩定的雜種優勢和變異比率。

假若白色的Y字形唇瓣、上萼片和側萼片等花器在花朵授粉後3-5天開始出現閉合枯萎現象，並且子房在授粉二週後快速膨大，代表花朵已授粉成功，只要經過48天以上的生育期，待果莢開裂後釋出上萬粒的種子且隨風飄散，即可完成自然播種繁殖之全部過程。

四、台灣金線連盛花期間在自然原生地誘集之昆蟲種類

自2004年12月起至2005年1月期間，筆者分別在南投縣魚池鄉水社大山一帶及嘉義縣奮起湖山區各擺放台灣金線連開花株180棵，每處的花數總計約有1300朵，並在花叢中設置黃色及藍色粘板，以誘捕沾黏侵入花叢的昆蟲。花期結束後，收取粘板進行蟲體鏡檢及分類調查，結果如表一所示，總計誘集到包括薊馬類(台灣花薊馬、南黃薊馬…)、蠶蠅、家蠅科(圖二)、麗蠅科、寄生蜂、花虻(圖三)、葉蟬以及鞘翅目等二十餘種昆蟲，其中又以花虻、麗蠅科和家蠅科三種訪花昆蟲較具重要性，雖然在奮起湖林區誘集到的數量並不多，分別為8、0及82隻；魚池鄉水社大山一帶也僅有12、2和12隻，但是，依據文獻報導指出，上述三種昆蟲常在芒果、洋香瓜等作物之花朵授粉上扮演重要的角色，由此推測，它們可能也是協助台灣金線連花朵授粉並延續其種原命脈的幕後功臣。

五、結語

台灣金線連的人工授粉技術並不難學習，只要瞭解花朵構造，並準備一把輕巧應手的小鑷子，在花朵開花後7天以內進行授粉，即使是首次操作的人員，都能獲得不錯的成果。此外，台灣金線連應用無菌播種及組織培養大量繁殖種苗的技術也已成熟，選取生長勢強健或具有抗、耐病能力的優良植株互為父母本進行人工異花授粉，更能得到具有較佳生育潛能的子代。此時，該是國人開始思考進行原生地復育台灣金線連的良機。

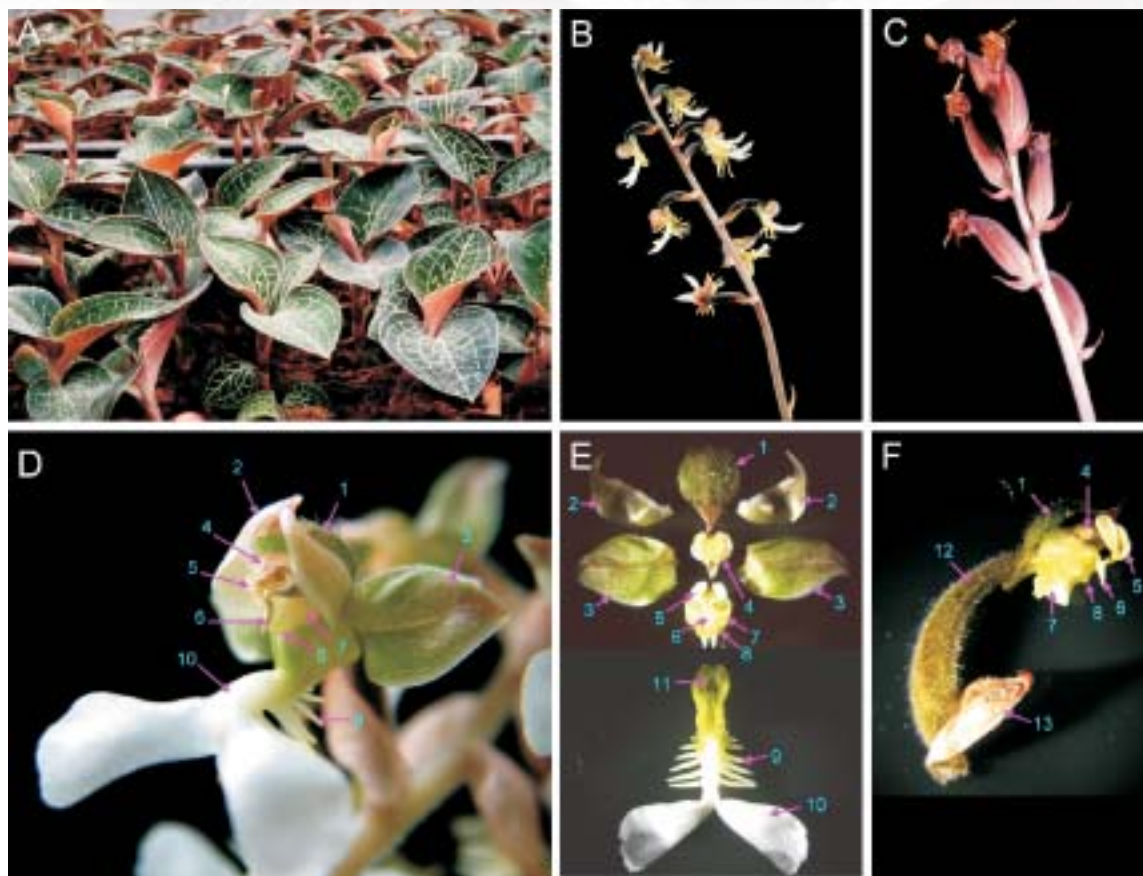
近年來，筆者持續將台灣金線連健壯苗株移植回水社大山及奮起湖等林區，在粗放管理的情形下，仍得到良好成效，初春栽種的植株不但順利成長，並且在秋季陸續抽苔開花，可惜的是，迄今尚未採收到經昆蟲自然授粉所產生的果莢，因此，台灣金線連種原在原生地復育的歷程未竟其功，仍有賴研究人員繼續努力。本文雖然模擬及推測花虻、麗蠅科和家蠅科三種訪花昆蟲可能協助台灣金線連花朵進行授粉的過程；且山區專業栽種金線連的農民也曾觀察到昆蟲授粉情形，並採集到充實飽滿的果莢，但因其未能及時捕捉蟲體以提供進一步的分類鑑定，故上述推論仍有賴進一步的試驗證實，如果此一研究獲得突破，將對台灣金線連種原保存與未來整體栽培產業的發展助益良多。

六、致謝

本試驗進行時，承蒙南投縣埔里鎮有容金線連產銷班潘景煌先生、彭成權先生、魚池鄉向陽種苗園游獻見先生及嘉義縣奮起湖龍雲休閒農場鄧金聰先生全力協助，謹此致謝。

表一、在南投縣魚池鄉及嘉義縣奮起湖等台灣金線連自然原生地區誘集的昆蟲種類及數量

| 昆蟲種類 | 南投縣魚池鄉 | 嘉義縣奮起湖 |
|----------|--------|--------|
| | 數量(隻) | 數量(隻) |
| 台灣花薊馬 | 3 | 19 |
| 南黃薊馬 | 205 | 12 |
| 菊花薊馬 | 0 | 1 |
| 小黃薊馬 | 0 | 1 |
| 帶刺巢針薊馬 | 0 | 3 |
| 花薊馬 | 1 | 0 |
| 美棘薊馬 | 3 | 0 |
| 中板背薊馬 | 0 | 1 |
| 棉蚜 | 30 | 0 |
| 蜘蛛 | 24 | 91 |
| 鞘翅目昆蟲 | 22 | 95 |
| 蕈蠅 | 644 | 1302 |
| 大蚊 | 1 | 18 |
| 家蠅科 | 12 | 82 |
| 麗蠅科 | 0 | |
| 膜翅目(寄生蜂) | 109 | 230 |
| 花虻 | 12 | 8 |
| 鱗翅目 | 4 | 4 |
| 粉蝨 | 7 | 65 |
| 捕殖蝸 | 24 | 12 |
| 葉蟬 | 31 | 91 |



圖一、A-F 台灣金線連植株性狀及花朵各部位名稱：A. 植株外觀形態；B. 總狀花序；C. 正常發育的果莢；D-F. 花朵外觀及各部位名稱(依序由上往下分解)，數字號代表的意義如下：1. 上萼片、2. 花瓣、3. 側萼片、4. 花藥帽、5. 花粉塊(花藥)、6. 花粉塊柄及黏質盤、7. 蕊柱、8. 柱頭、9. 唇瓣二側梳狀結構、10. 唇瓣、11. 板狀蜜腺腺體(藏於唇瓣角錐形基部內面)、12. 子房以及13. 苞片。



圖二、金線連之訪花昆蟲－家蠅標本



圖三、金線連之訪花昆蟲－花虻標本