

中華民國第 51 屆中小學科學展覽會
作品說明書

高中組 生物(生命科學)科

佳作

040712

平原菟絲子 (*Cuscuta campestris*) 的適應性早熟？

學校名稱：國立新莊高級中學

作者： 高一 楊貿翔	指導老師： 李貞苡 鍾兆晉
---------------	---------------------

關鍵詞：平原菟絲子(*C. campestris*)、
適應性早熟(adapted prematureness)、
自我寄生(self-parasitism)

平原菟絲子 (*Cuscuta campestris*) 的適應性早熟?

摘要

本研究主要探討平原菟絲子產生適應性早熟的原因，發現當平原菟絲子處在不穩定或養份不足的環境中，吸器的生成個數會明顯減少，並加速開花結果的速率。不同於其他植物的早熟，平原菟絲子結空穗機率明顯較低，顯示其對於不穩定環境的耐受度提高，並提升子代存活機率。平原菟絲子適應性早熟現象發生時，常伴隨著產生自我寄生。相對於一般寄生，自我寄生吸器生成時間較一般寄生長，吸器大小並無顯著差異，然而吸器數量較少，且較為深入宿主。起初推論自我寄生為演化中的缺陷，這樣造成其無節制的寄生，對生存有害。但是經過長期的觀察之後，發現其生長狀況並無受到影響，而是週遭環境不穩定，所促使暫時分解自體本身的養分，以度過考驗。

壹、研究動機

某次自然生態考察記錄，我們意外發現了一種寄生植物，密集纏繞於多種植物上，莖呈淡黃色，因此我們便查詢相關文獻，發現原來這種植物名為平原菟絲子（*C. campestris*），為外來種，屬於全寄生性植物，常常造成宿主的死亡。

根據台灣產菟絲子屬植物之研究（廖國嫻，1991）提到平原菟絲子會纏繞在多種植物上，造成植物的生長衰弱，甚至死亡，而且其殘體仍具有強大的生長能力，並且可以在短期之內恢復，我們就很好奇是什麼原因使其對環境的適應能力如此強大，於是開始觀察平原菟絲子。

去年冬天，當我們著手進行平原菟絲子的研究時，意外發現其成株產生自我寄生，前人文獻並無深入探討其成因，於是設計實驗進行探討，而平原菟絲子自我寄生用途究竟為何？又有何利弊？這是我們極欲求得解答的問題。

貳、研究目的

- 一、探討平原菟絲子（*C. campestris*）基礎生物學。
- 二、探討平原菟絲子（*C. campestris*）產生自我寄生的原因與影響。
- 三、探討影響平原菟絲子（*C. campestris*）成株產生適應性早熟的環境因素。
- 四、分析平原菟絲子（*C. campestris*）自我寄生與適應性早熟現象之關聯性。
- 五、比較平原菟絲子（*C. campestris*）與宿主早熟之異同
- 六、實驗平原菟絲子（*C. campestris*）吸器數量是否影響產生自我寄生
- 七、探討導致平原菟絲子（*C. campestris*）產生自我寄生現象之物質



圖一、寄生於大花咸豐草的平原菟絲子。



圖二、寄生於大花咸豐草的平原菟絲子。

參、研究設備及器材

表一、本研究所使用之研究器材

編號	器材名稱	數量	用途
一	筆記本	3 本	記錄實驗過程，作為實驗日誌
二	數位相機	1 臺	拍攝相片
三	解剖顯微鏡	1 臺	觀察平原菟絲子細部構造
四	放大鏡	3 支	協助觀察平原菟絲子
五	鏟子	3 把	挖掘土壤及木塊
六	十字鎬	2 把	挖掘土壤及木塊
七	溫度計	1 個	測量溫度
八	溼度計	1 個	測量溼度
九	醋酸	1 L	檢驗酸鹼值對於平原菟絲子的影響
十	碳酸氫鈉	1 L	檢驗酸鹼值對於平原菟絲子的影響
十一	pH 計	1 個	檢測土壤酸鹼值
十二	恆溫箱	1 個	保持溫度固定
十三	燈泡	3 個	檢驗光照時間對平原菟絲子的影響
十四	Dino-Lite 手持式量測數位顯微鏡	1 組	觀察平原菟絲子細部構造
十五	鑷子	3 支	於顯微鏡下調整觀察位置



圖三、解剖顯微鏡。



圖四、鏟子、十字鎬。

肆、研究過程及方法

一、探討平原菟絲子 (*C. campestris*) 基礎生物學

(一) 文獻探討

查詢並比較各書籍中平原菟絲子的相關文獻，了解平原菟絲子的生活習性、特徵與過去相關之研究資料，並與實驗結果比對。

(二) 特徵敘述

經由解剖顯微鏡觀察平原菟絲子，同時依據文獻與其他菟絲子屬 (*Cuscuta* L.) 植物進行分析比較，分辨其相異之處。

(三) 實驗樣區

首先尋找平原菟絲子族群，確定符合研究需求後，便建立實驗樣區，並於實驗樣區內進行觀察、採集以及各項相關研究。

(四) 專有名詞解釋

1、自我寄生

寄生植物的莖對本體自體纏繞，並產生吸器，若沒有產生吸器則並非自我寄生。

2、適應性早熟

平原菟絲子處於養分不足或環境不穩定時，其減少吸器生成數量，並加速開結果速率。但相對於其它早熟植物，平原菟絲子早熟時，結果率無明顯下降，顯示其對於不穩定環境的耐受度提高，稱為適應性早熟。

二、探討影響平原菟絲子 (*C. campestris*) 產生自我寄生的原因與影響

我們利用鋁箔紙將平原菟絲子宿主的葉片包覆，使其無法接受日光照射，從而控制其光合作用的進行，無法產生養分供應平原菟絲子，藉此觀察平原菟絲子是否引發自我寄生的機制。

(一) 探討養分不足時，平原菟絲子是否引發自我寄生的機制

- 1、取一株平原菟絲子成株。
- 2、利用鋁箔紙將平原菟絲子宿主的葉片包覆，使其無法接受日光照射。
- 3、觀察平原菟絲子是否引發自我寄生。

我們也分別從平原菟絲子生長密度、宿主生長密度來進行實驗，並將各個實驗結果加以分析，藉此探討平原菟絲子在什麼環境因素下容易引發自我寄生的機制。

(一) 探討平原菟絲子生長密度和自我寄生的關係

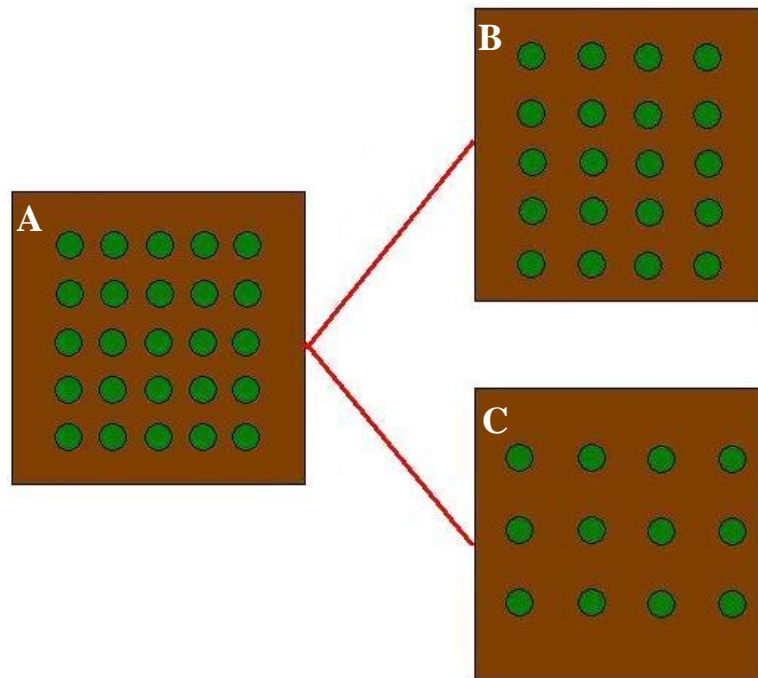
於植群覆蓋度一致的實驗樣區，放入不同數量的平原菟絲子，並觀察平原菟絲子的生長密度是否和自我寄生有關。

- 1、以電子磅秤測量 100 g、500 g 的平原菟絲子。
- 2、分別將其放置於 1 m²，植群覆蓋度為 50% 的實驗樣區中，同時觀察並比較其生長情形。

(二) 探討實驗樣區生長密度和自我寄生的關係

相同數量的平原菟絲子，分別放入植群覆蓋度不一致的實驗樣區，並觀察實驗樣區的生長密度是否和自我寄生有關。

- 1、以電子磅秤測量 500 g 的平原菟絲子。
- 2、分別將其放置於 1 m²，植群覆蓋度分別為 50%、80% 的實驗樣區中，同時觀察並比較其生長情形（如圖五）。



圖五、假設圖 A、B、C 皆為 1 m² 的實驗樣區，綠色圓點代表生長於此的植物。若我們定義圖 A 植群覆蓋度為 100%，則圖 B、圖 C 分別為 80% 與 50%。

三、探討影響平原菟絲子 (*C. campestris*) 成株產生適應性早熟的環境因素

觀察平原菟絲子時，發現各樣區平原菟絲子的生長情形不太相同，因此探討不同環境變因（光照、溼度、土壤酸鹼值、溫度）下，平原菟絲子的生長情形與是否產生適應性早熟。

（一）探討光照時間是否誘使平原菟絲子成株產生適應性早熟

分為光照 0 小時、光照 10 小時和光照 14 小時來實驗光照時間是否誘使平原菟絲子成株產生適應性早熟。而光照時間利用人工的方式控制，控制燈泡對於實驗植株的照射時間，並觀察實驗結果。

（二）探討溼度是否誘使平原菟絲子成株產生適應性早熟

利用恆溼箱維持溼度 RH20%、RH40%及 RH80%，來實驗溼度是否為誘使平原菟絲子成株產生適應性早熟的因素之一。

（三）探討土壤酸鹼值是否誘使平原菟絲子成株產生適應性早熟

在樣區隨機選取平原菟絲子，並調配酸鹼值為 5 的醋酸水溶液，以及酸鹼值為 9 的碳酸氫鈉水溶液。分別以醋酸水溶液、碳酸氫鈉水溶液及純水澆淋實驗樣區土壤，進一步推斷土壤酸鹼值與其適應性早熟之關聯。

（四）探討環境溫度是否誘使平原菟絲子成株產生適應性早熟

將實驗的植株置於恆溫箱內，控制溫度為 10°C、25°C 和 40°C，來實驗溫度是否為誘使平原菟絲子成株產生適應性早熟的因素之一。

四、分析平原菟絲子 (*C. campestris*) 自我寄生與適應性早熟現象之關聯性

我們觀察平原菟絲子自我寄生與適應性早熟現象是否存在關聯性，以期更深入了解適應性早熟現象。

(一) 觀察平原菟絲子自我寄生與適應性早熟現象

- 1、觀察位於樣區的平原菟絲子族群。
- 2、記錄自我寄生植株是否伴隨著適應性早熟現象產生。
- 3、使用統計軟體分析其結果。

五、比較平原菟絲子 (*C. campestris*) 與宿主早熟之異同

觀察平原菟絲子早熟時的各項特徵，並與宿主早熟時比較，了解平原菟絲子的早熟現象是否存在獨特性。

- (一) 觀察平原菟絲子早熟時各部位特徵
- (二) 並了解生長於同一樣區之宿主是否存在早熟
- (三) 比較同一樣區平原菟絲子以及其宿主早熟現象之異同
- (四) 解釋平原菟絲子以及其宿主早熟現象異同之利弊

六、實驗平原菟絲子 (*C. campestris*) 吸器數量是否影響產生自我寄生

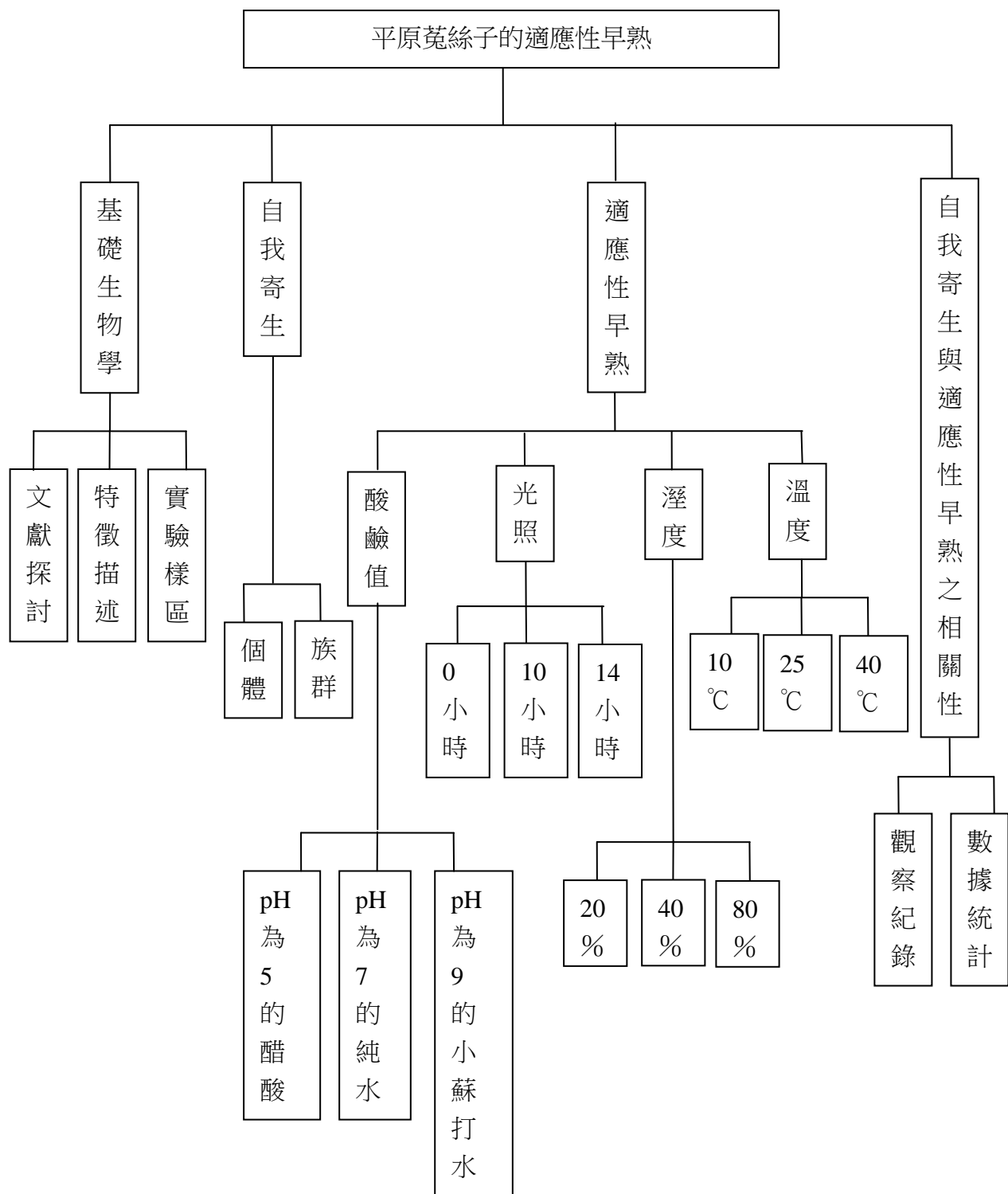
由實驗二可以得知平原菟絲子產生自我寄生的原因。然而假設在養分充足或者環境合適的地方，平原菟絲子自我寄生的原因是否受到吸器數量的影響？於是進行以下實驗。

- (一) 觀測平原菟絲子成株生長於宿主上單位長度內吸器之數量
- (二) 使用解剖刀剝離平原菟絲子吸器與宿主韌皮部
- (三) 持續操作直到平原菟絲子因為吸取養分不足產生自我寄生
- (四) 紀錄並分析當平原菟絲子產生自我寄生時，單位長度內吸器個數臨界值。

七、探討導致平原菟絲子 (*C. campestris*) 產生自我寄生現象之化學物質

由實驗二可以得知平原菟絲子產生自我寄生的原因。然而推測平原菟絲子吸器可能接收到宿主散發某種化學物質，進而引發一連串自我寄生機制產生。

- (一) 養分充足狀況下，將宿主植株、乾枯平原菟絲子植株、一般常見植物植株搗成粉末狀，並稀釋成較原濃度十倍的水溶液
- (二) 架設於實驗樣區中，並將正常生長平原菟絲子吸器分別浸入三種水溶液
- (三) 監測平原菟絲子於何種水溶液中產生自我寄生



圖六、實驗流程圖。

伍、研究結果

一、探討平原菟絲子 (*C. campestris*) 基礎生物學

(一) 文獻探討

經由查詢，得知平原菟絲子的分類地位為：植物界 *Plantae*、被子植物門 *Magnoliophyta*、雙子葉植物綱 *Magnoliopsida*、茄目 *Solanales*、旋花科 *Convolvulaceae*、菟絲子屬 *Cuscuta*、平原菟絲子 *Cuscuta campestris*。

平原菟絲子屬於全寄生植物，通常分布於台灣全島低海拔環境，根只在平原菟絲子的幼苗時期出現，成熟的平原菟絲子並沒有根，所以只能從宿主吸取水份和礦物質，莖柔軟而呈線狀，呈黃綠色，不含葉綠素，能沿逆時針方向纏繞宿主體而令自己引體上升，向上生長，每隔若干距離具有一吸器，吸器的尖端能分泌「酶」，溶解宿主的莖組織，吸器因此能進入宿主莖內，與宿主維管束相連，從中吸取。葉也不含葉綠素，故不能行光合作用，葉退化為淡黃色的鱗片狀，稱為鱗片葉，故能減少水分蒸發。成熟的平原菟絲子在每年的夏秋間開花，花呈黃綠色，叢生在葉腋處。(摘自國立台灣大學生農學院生物環境控制與系統分析實驗室)

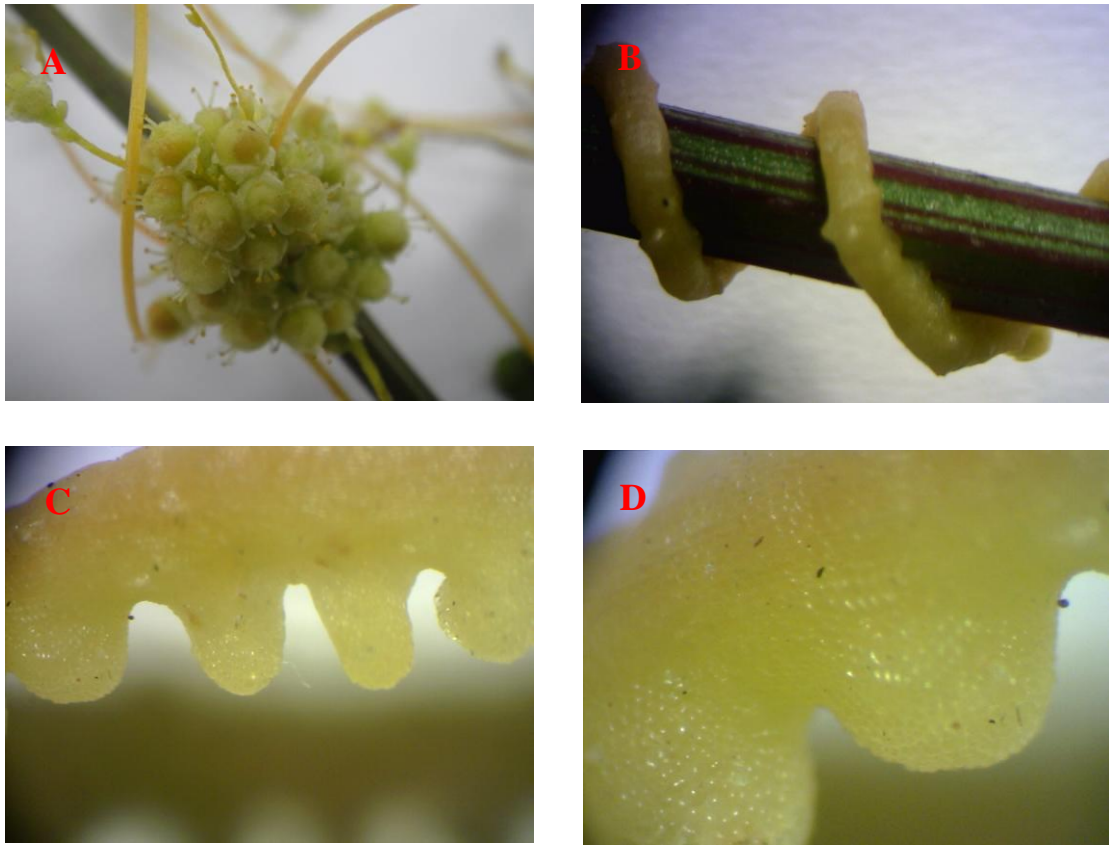


圖七、寄生於大花咸豐草的平原菟絲子 (*C. campestris*)。

(二) 特徵敘述

平原菟絲子(C. campestris)的花是由五個幾乎相等的花瓣以正五邊形的方式排列，花呈短鐘狀，且裂瓣向外反折，花的中央，有兩個柱頭，圍繞柱頭的是五支雄蕊，雄蕊分佈角度平均，大約可以連成正五邊形，花序為多花簇生(如圖八)。而平原菟絲子的果實，為球形，呈褐色。

平原菟絲子的莖逆時針向上纏繞宿主(如圖八)，而吸器是其深入宿主吸取養分的構造，然而，於研究過程中，發現其自我寄生的現象。自我寄生的定義為：寄生植物對自己的莖產生吸器。假使平原菟絲子的莖只有自體纏繞，沒有產生吸器，便不是自我寄生。

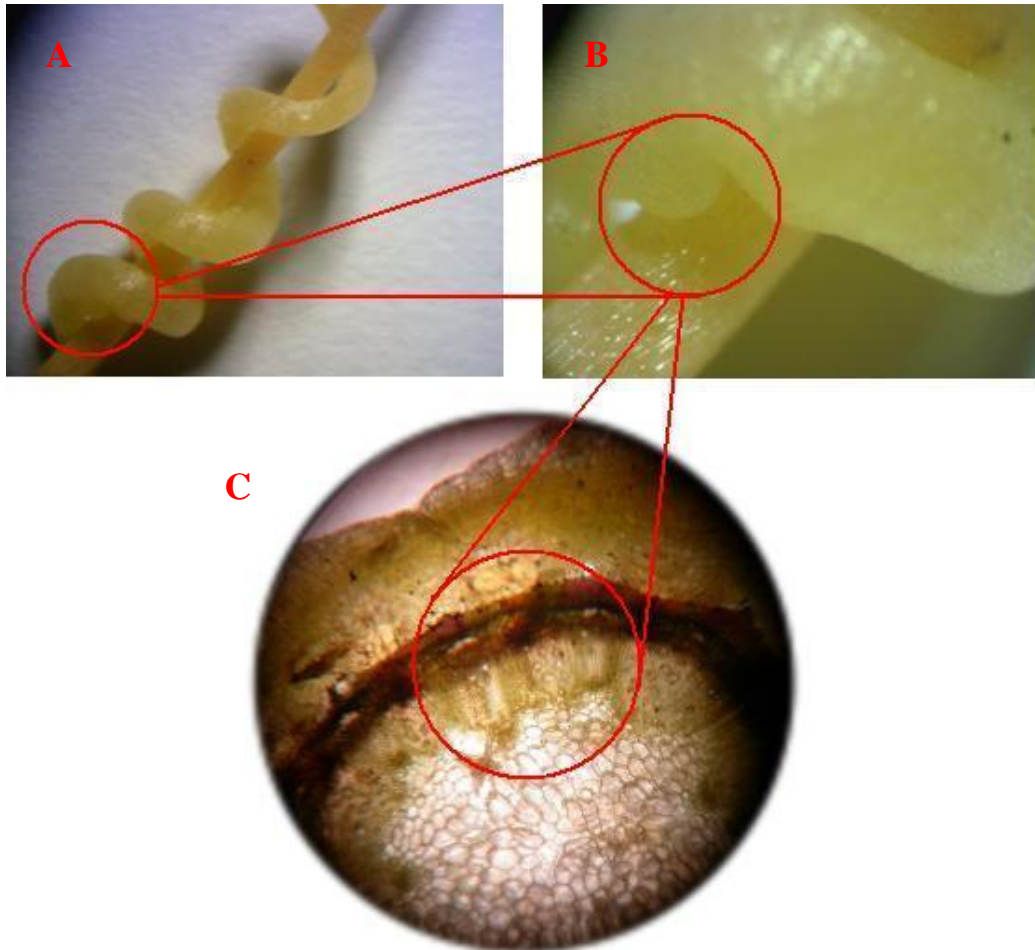


圖八、平原菟絲子 (*C. campestris*) 各部位型態照片 (A：多花簇生；B：平原菟絲子的寄生模式；C：20X 吸器；D：40X 吸器)

初步調查平原菟絲子時，我們也做了一般寄生與自我寄生差異性之調查，自我寄生吸器生成時間較一般寄生久，吸器大小並無顯著差異，然而自我寄生吸器數量較少，且較為深入宿主。

表二、一般寄生與自我寄生之吸器差異性。(N=50 *表示 T-test 具有顯著差異)

吸器變化	一般寄生	自我寄生	備註
吸器形成時間 (day)	1±0.2	2±0.3	*
吸器大小 (mm)	0.2±0.05	0.2±0.03	
吸器數量 (number)	10±5	7±2	*
吸器插入深度 (mm)	0.02±0.005	0.04±0.01	*



圖九、吸器深入本體的莖 (A : 10X ; B : 40X ; C : 400X)。

(三) 實驗樣區

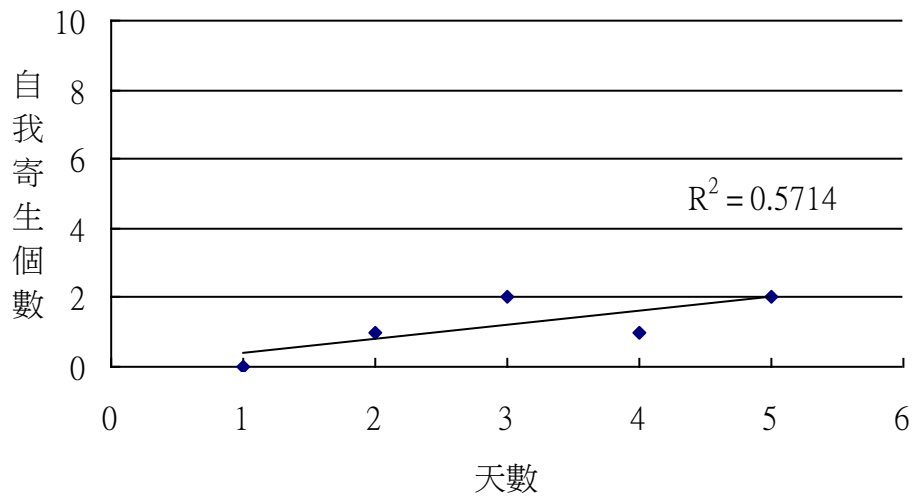
位於林口台地，研究樣區內大部份植物為大花咸豐草，少部分的植物為芒草、颱風草。



圖十、樣區生態照 (A：本研究進行取樣的樣區；B：研究樣區內平原菟絲子主要宿主為大花咸豐草；
C：平原菟絲子寄生，宿主大量死亡；D：平原菟絲子死亡並結果)

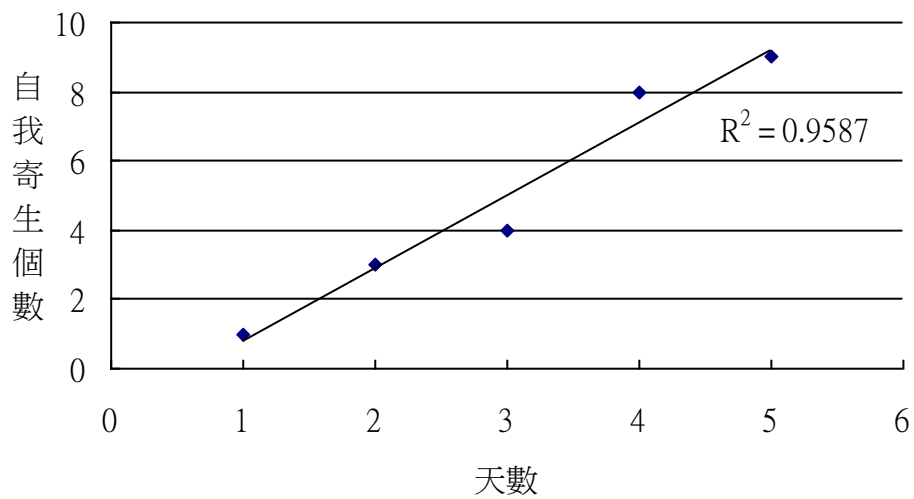
二、探討影響平原菟絲子 (*C. campestris*) 產生自我寄生的原因與影響

實驗數據顯示，宿主無包覆葉片時，自我寄生個數與天數的相關係數低，表示自我寄生的個數並不會隨著天數的增長而增加。



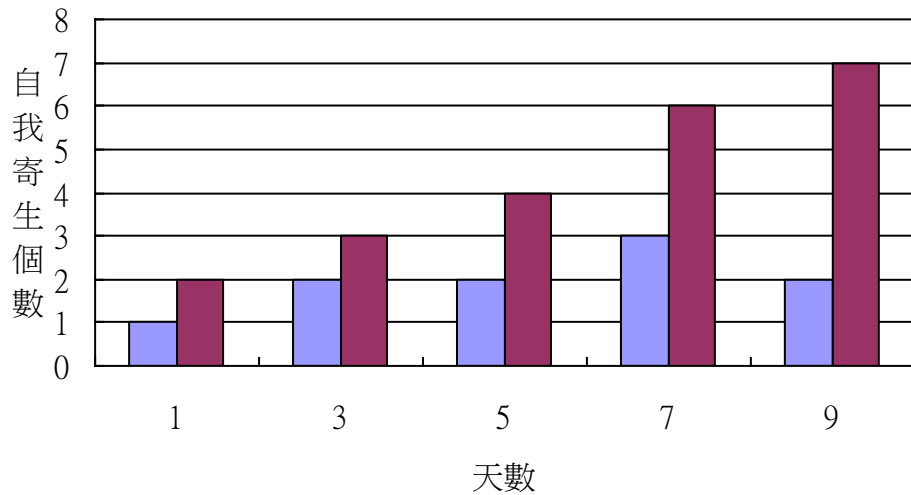
圖十一、宿主無包覆葉片時自我寄生的個數。

實驗數據顯示，宿主包覆葉片時，自我寄生個數與天數的相關係數高，自我寄生的個數隨著天數的增長而增加，代表將宿主葉片覆蓋會導致自我寄生現象的產生。



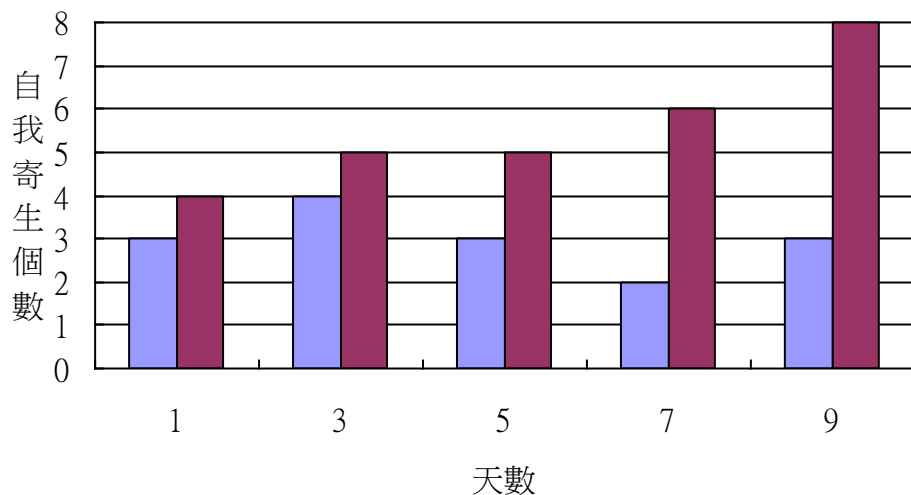
圖十二、宿主有包覆葉片時自我寄生的個數。

實驗數據顯示，放置 500g 平原菟絲子於植群覆蓋度為 50% 的實驗樣區中，產生自我寄生的個數明顯比放置 100g 平原菟絲子產生自我寄生的個數多。實驗樣區提供定量的養分，但是生長於內的平原菟絲子數量不同，所以養分的需求也不同。當養分不夠提供給所有平原菟絲子時，其便會產生自我寄生的現象。



圖十三、不同數量平原菟絲子，於植群覆蓋度為 50% 的實驗樣區中自我寄生個數。
(紫色為 100g、紅色為 500g)

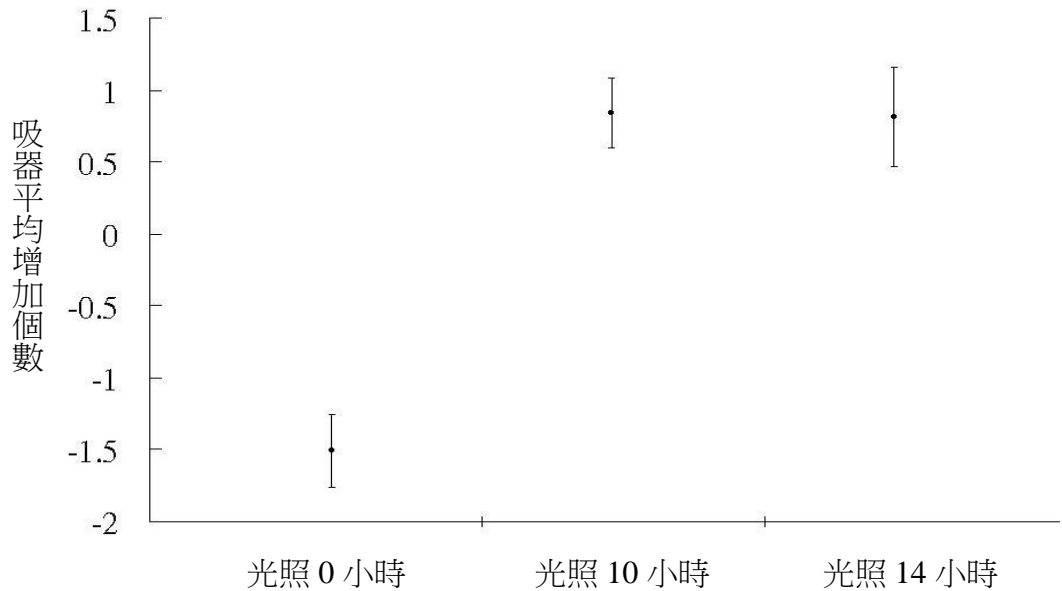
實驗數據顯示，分別放置定量的平原菟絲子於植群覆蓋度為 50%、80% 的實驗樣區中，植群覆蓋度為 50% 的實驗樣區產生自我寄生的個數明顯比放置於植群覆蓋度為 80% 的實驗樣區多。



圖十四、植群覆蓋度分別為 50%、80% 的實驗樣區中，相同數量平原菟絲子自我寄生個數。
(紫色為 80%、紅色為 50%)

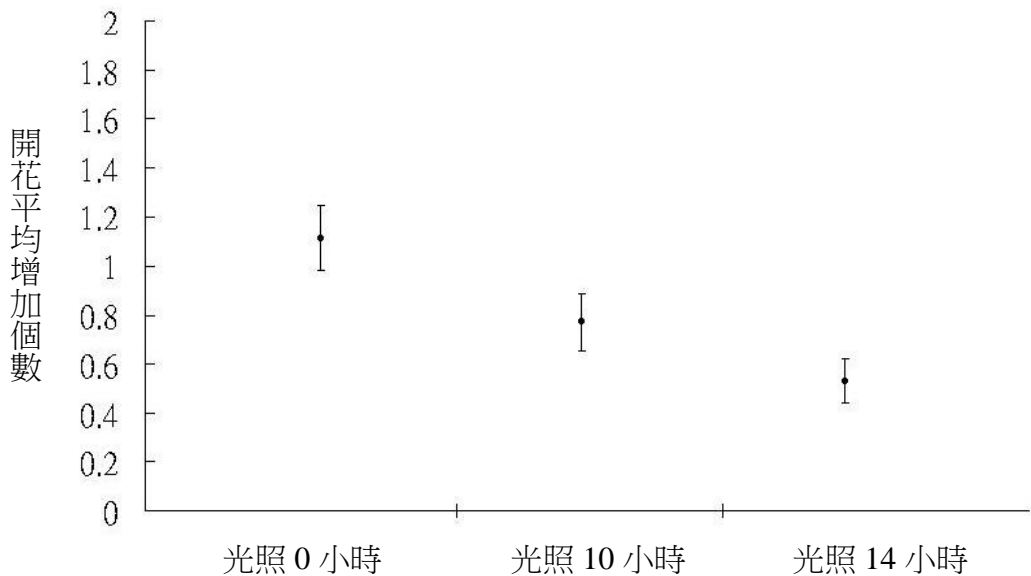
三、探討影響平原菟絲子 (*C. campestris*) 成株產生適應性早熟的環境因素

光照 0 小時平原菟絲子吸器個數迅速下降，生長情形與預期並無太大差異。平原菟絲子光照 10 小時和光照 14 小時進行比較，吸器個數增加量無顯著差異。



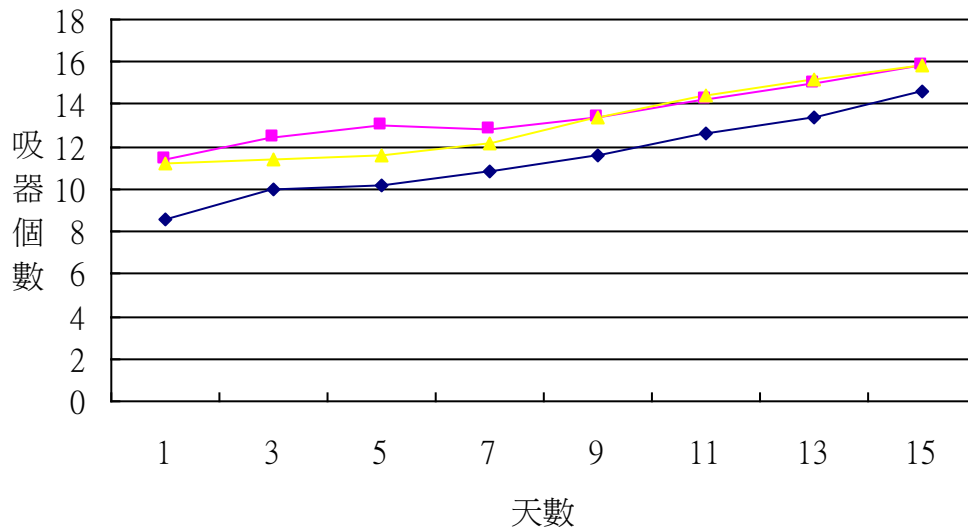
圖十五、光照0、10、14小時吸器平均增加個數。(P < 0.001, 有顯著差異)。

由以下圖表可知，平原菟絲子光照 0 小時與光照 10 小時和光照 14 小時進行各別比較，發現其具有顯著差異。代表平原菟絲子於光照 0 小時開花個數明顯較多。



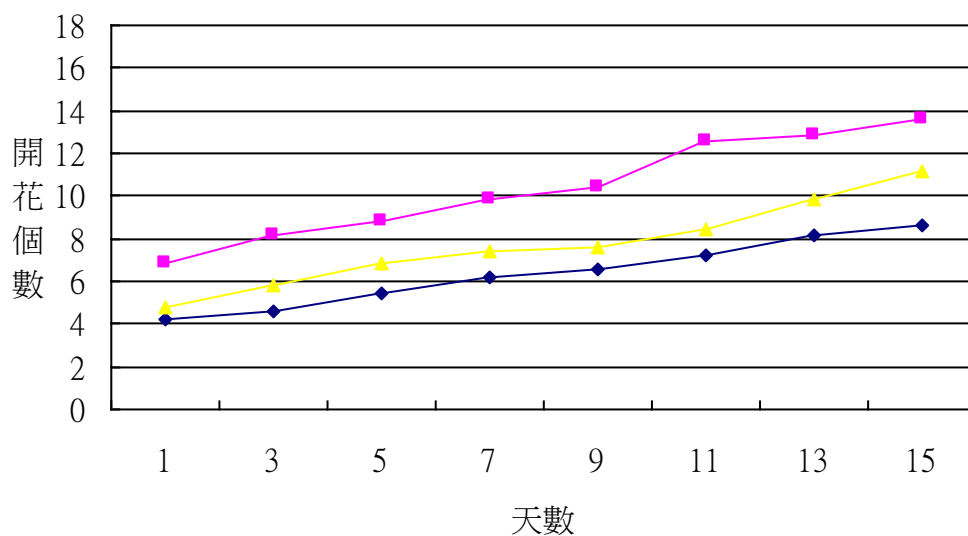
圖十六、光照 0、10、14 小時開花平均增加個數。(P < 0.001, 有顯著差異)

由以下圖表可知，平原菟絲子於溼度 RH20%、RH40%、RH80 %，吸器個數隨著時間軸增加，代表不同溼度對平原菟絲子造成的影響甚小。



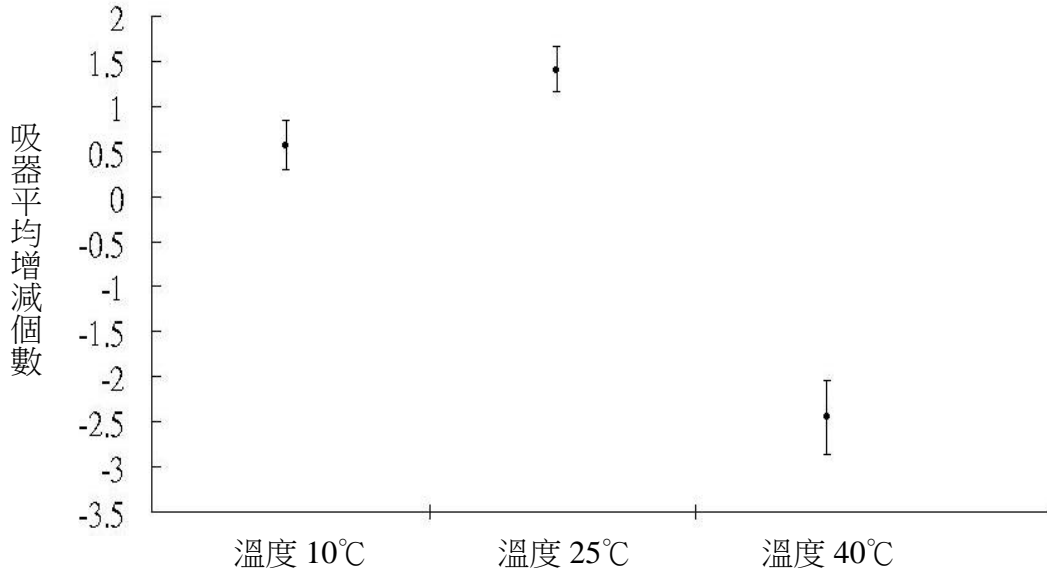
圖十七、溼度 RH20%、RH40%、RH80%吸器個數。
(RH20%為藍色、RH40%為粉紅色、RH80%為黃色)

由以下圖表可知，平原菟絲子於溼度 RH20%、RH40%、RH80 %，開花個數隨著時間軸增加，代表不同溼度對平原菟絲子的開花個數造成影響不大。



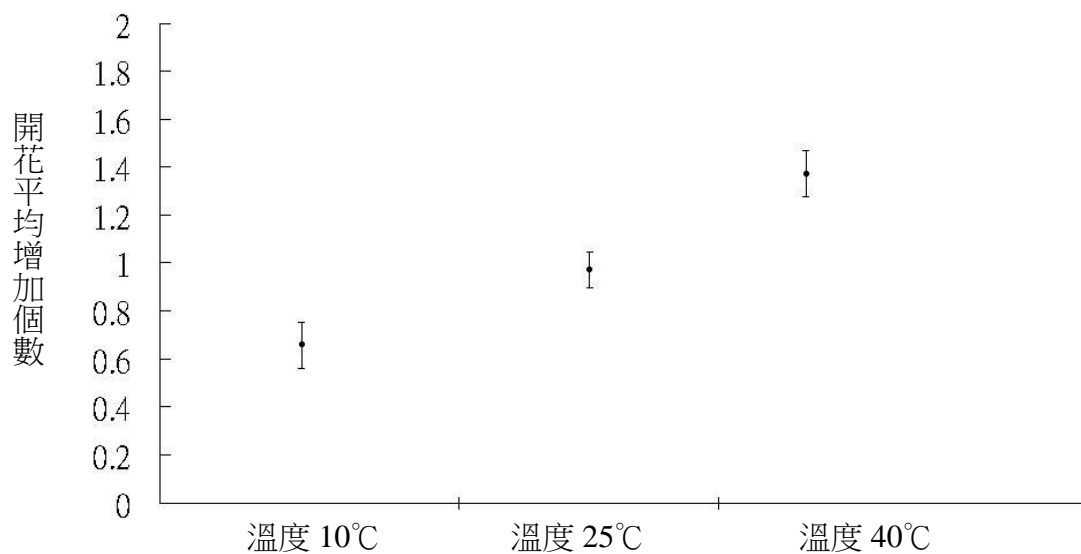
圖十八、溼度 RH20%、RH40%、RH80%開花個數。
(RH20%為藍色、RH40%為粉紅色、RH80%為黃色)

溫度 10°C、溫度 25°C 時，平原菟絲子吸器個數皆緩慢增加，但是在溫度 40°C 時，平原菟絲子吸器個數減少。且溫度 10°C、溫度 25°C 個別與溫度 40°C 時吸器平均增減個數比較，皆呈顯著差異。



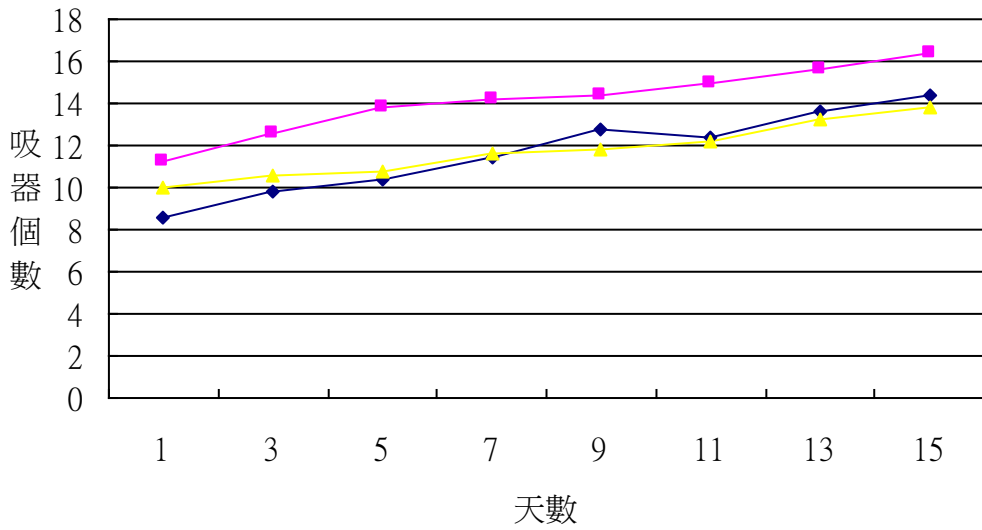
圖十九、溫度 10°C、25°C、40°C 吸器平均增減個數。(P < 0.001，有顯著差異)

溫度 10°C、溫度 25°C 時，平原菟絲子開花個數皆緩慢增加，但是在溫度 40°C 時，平原菟絲子開花個數減少。且溫度 10°C、溫度 25°C 個別與溫度 40°C 時吸器平均增減個數比較，皆呈顯著差異。



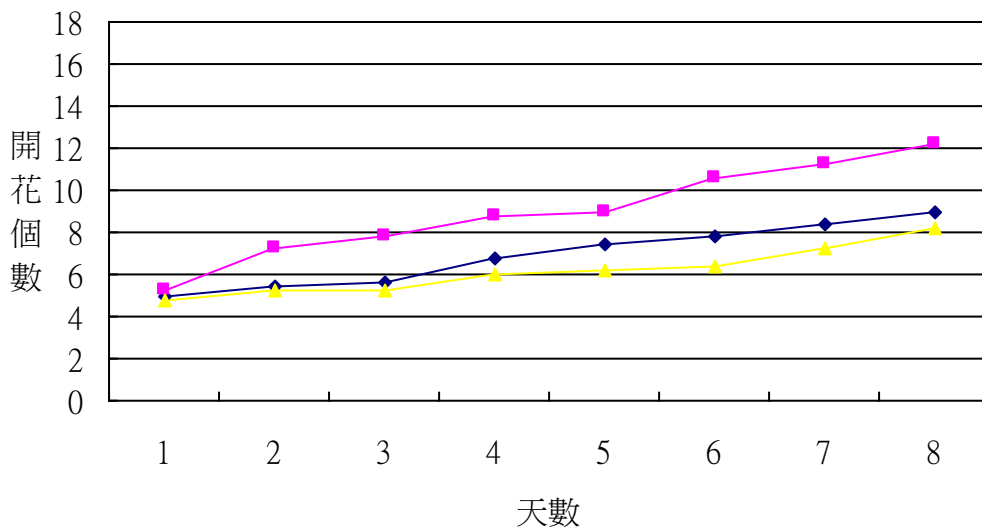
圖二十、溫度 10°C、25°C、40°C 開花增加個數。(P < 0.001，有顯著差異)

由以下圖表可知，平原菟絲子於酸鹼值 pH5、pH7、pH9，吸器個數隨著時間軸增加，代表不同酸鹼值對平原菟絲子造成的影響甚小。



圖二十一、酸鹼值 pH5、pH7、pH9 吸器個數。(pH5 為藍色、pH7 為粉紅色、pH9 為黃色)

由以下圖表可知，平原菟絲子於酸鹼值 pH5、pH7、pH9，開花個數隨著時間軸增加，代表不同酸鹼值對平原菟絲子的開花個數造成影響不大。



圖二十二、酸鹼值 pH5、pH7、pH9 開花個數。(pH5 為藍色、pH7 為粉紅色、pH9 為黃色)

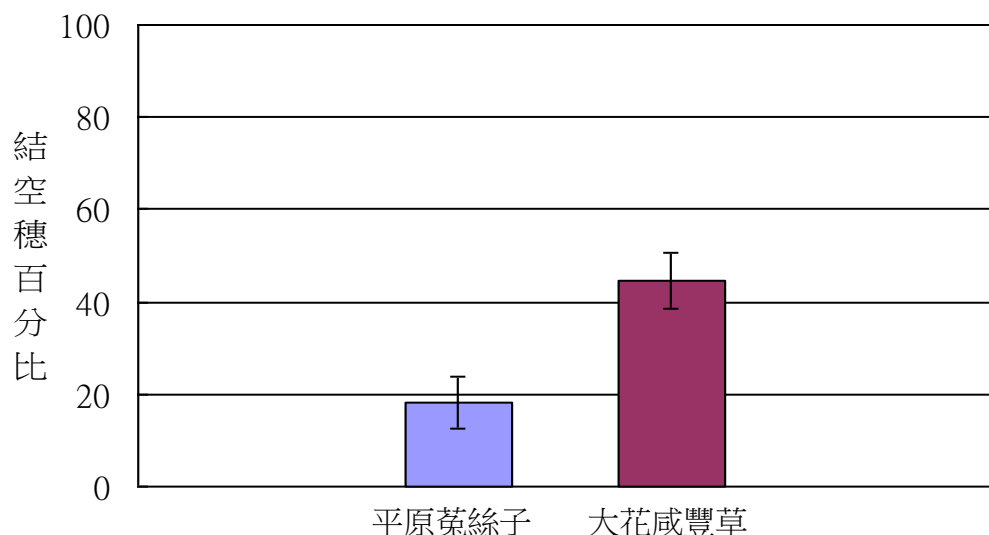
四、分析平原菟絲子 (*C. campestris*) 自我寄生與適應性早熟現象之關聯性

於實驗樣區內取 50 株樣本進行觀察，並將樣本分為四組檢視，分別為產生自我寄生並產生適應性早熟、有自我寄生但無適應性早熟、無自我寄生但有適應性早熟與兩者現象皆無，統計發現百分比分別為 48%、8%、8%、36%，由此可看出自我寄生與適應性早熟是具有高度相關性，一有一無的現象較少，有可能是其中另一現象尚未顯現。四個組別的平原菟絲子寄主皆是野外常見植物。然而，有適應性早熟的組別，其季節皆分布於冬季，無適應性早熟皆分布於四季。由下表可知，有自我寄生的組別，皆有開花。

表三、自我寄生與適應性早熟關聯性。(N=50)

組別	A	B	C	D
自我寄生	+	+	-	-
適應性早熟	+	-	+	-
百分比	48%	8%	8%	36%
寄主植物	大花咸豐草	五節芒	颱風草	白匏子
季節	冬	四季	冬	四季
開花	是	是	否	否

五、比較平原菟絲子 (*C. campestris*) 與宿主早熟之異同



圖二十三、適應性早熟之平原菟絲子與其宿主於養分不足環境中結空穗率比較。

($P < 0.001$ ，有顯著差異)

陸、討論

一、探討影響平原菟絲子產生自我寄生的環境因素時，原始實驗只設計使用鋁箔紙將平原菟絲子宿主的葉片包覆，使其無法接受日光照射，從而控制其光合作用的進行，無法產生養分供應平原菟絲子，藉此觀察平原菟絲子是否引發自我寄生的機制。但是，為了避免只有實驗少數植株，於是我們也分別從平原菟絲子生長密度、宿主生長密度來進行實驗，我們大範圍進行實驗，觀察生長密度與自我寄生之關聯，以求得更精確的實驗數據。

二、我推測植群覆蓋度不同，能提供養分多寡也不同，然而，較多的平原菟絲子需要較多的養分，植群覆蓋度不足以提供平原菟絲子時，其便會產生自我寄生的現象。

三、探討影響平原菟絲子產生自我寄生的環境因素時，我發現只要是在宿主密度低而加上菟絲子密度高的地區，容易使菟絲子出現自我寄生。然而，根據本研究中其中一項平原菟絲子的自我寄生實驗數據，起初推論為演化中的缺陷，這樣造成平原菟絲子沒有節制的寄生，對生存有害。但是經過長期的觀察之後，發現其生長狀況並無受到影響，而是土地養分不足，所促使形成的現象，暫時分解自體本身的養分，以度過環境考驗。

四、當我在進行光照 0 小時的實驗時，由於宿主本身無法行光合作用，無法提供足量的養分給平原菟絲子，因而刺激平原菟絲子求生的本能，由外觀上的幾點作判斷，有部分的平原菟絲子產生自我寄生的狀況，由於其警覺到宿主的養分不夠，所以不會繼續寄生宿主的動作，而在尋找到下一個宿主之前會發生自我寄生的現象。然而，光照 10 小時以及光照 14 小時雖然也會產生自我寄生，但是數量極少，推測因為接受日照面積不均勻，所以造成雖有光照但仍形成自我寄生之現象。

五、我發現在 10°C、25°C、40°C 中平原菟絲子的生長情形有明顯幅度的差異性，其中又以 25°C 時生長狀況最佳，40°C 時呈現乾枯現象，10°C 時生長速率極為緩慢，幾乎停滯不前。同時，不同溫度也會影響其吸器的生成個數，當吸器的生成減少就會轉而開花結果，我們推測可能是平原菟絲子警覺到周圍環境不穩定，不利於生存，於是進行繁衍下一代的動作。

六、我發現無論是 3cm、7cm、11cm 的平原菟絲子，只要莖上還有吸器，都可以存活，未來我們也想要知道究竟切到多短後，其會逐漸死亡，以及其最短極限值，而斷莖過後的菟絲子在生理構造和行為上和其他菟絲子有什麼不同。

七、在操作實驗的過程中，我們曾經嘗試是否可以將平原菟絲子成株單獨種植，或是讓他寄宿在無生物上，但是經過實驗嘗試過，我們發現菟絲子是屬於全寄宿型的植物，強行將其遠離宿主，使它無法寄宿在植物上，經過 2 ~ 3 天後就會因為自身養分消耗完畢，逐漸枯萎。也就是在這段期間我們發現其會發生自我寄生的現象，而我們另外嘗試用海綿當寄主，將海綿吸取肥料水，不過平原菟絲子並不會寄生在海綿上面，顯現出平原菟絲子對寄主具有選擇性。

八、根據實驗二而得知的結果，當宿主無包覆葉片時，自我寄生的數量極少，而其產生的原因可能是光照不夠充足，或其他因素造成實驗誤差。然而，當宿主葉片覆蓋使其無法進行光合作用時，宿主無法提供足量養份給平原菟絲子，所以促使其產生自我寄生。所以，我可以推測營養多寡與自我寄生具有直接相關性。

九、根據 **Katsuhisa Furuhashi** 等人（1995）研究報告，日本菟絲子產生自我寄生將受到遠紅光之影響，與本研究平原菟絲子產生自我寄生的原因並不相同，我推測養分充足與否與環境是否穩定可能對平原菟絲子造成影響，未來可進一步探討遠紅光是否也對平原菟絲子造成影響。

柒、結論

經由實驗發現，不同的環境因子會影響平原菟絲子的生長狀況，當平原菟絲子處在不穩定或養份不足的環境中，吸器的生成個數會明顯減少，並加速開花結果的速率。早熟現象發生時，早熟植物本體結空穗的機率大為提升。但是相對於宿主的空穗率比較，平原菟絲子的空穗率明顯較低，因為適應性早熟現象發生時，通常伴隨自我寄生現象產生，平原菟絲子雖然犧牲其營養器官，但是確保了子代的存活機率。

極端環境下生長的平原菟絲子選擇以有性生殖為主，因為無性生殖無法產生與母株相異的基因體，所以相同環境下，子代依舊無法存活。反觀有性生殖，染色體重新配對，產生新的基因，雖然子代不一定能適應環境，但是卻增加了子代適應環境的機會。而適應性早熟的平原菟絲子，是否為經過多代的有性生殖後顯現出來的現象？還是純粹因為環境變因造就？未來我們將設計實驗進行觀察，以期更深入了解相關方面之疑問。

捌、參考資料

- 一、武維華（2003）。植物生理學。科學出版社。
- 二、廖國嫻（1991）。台灣產菟絲子屬植物之研究。
- 三、廖國嫻、郭長生、陳明義（2005）。台灣產菟絲子屬植物花部變異之形態觀察。*Taiwania*。50(2)。123-130。
- 四、陳富永、蔣慕琰。（2004）菟絲子炭疽病菌寄主範圍與致病力探討。中華民國雜草學會會刊 25(2)。69-82。
- 五、***Cuscuta in Taiwan***
<http://conf.ncku.edu.tw/cuscuta/www/taiwan.htm>
- 六、南投林區管理處-行政院農委會林務局-台灣的菟絲子植物
<http://nantou.forest.gov.tw/ct.asp?xItem=31547&ctNode=2267&mp=330>

【評語】 040712

本作品題目雖常見，但在研究過程中因為仔細而延伸出「適應性早熟導致自我寄生且開花結果產生的下一代數量不變」與一般其他植物在早熟時有些會結空穗的不同，故本作品創意尚佳，另外用大範圍野外進行調查，其準確性獲肯定，但請作者查資料或研究引起自我寄生的其他因素以補遺漏之處。