

# 寄生植物—無根草知多少

## 高中組生物科第二名

台灣省立台南第一高級中學

作者：溫志篤、呂嘉峯  
郭俊麟、蔡榮裕

### 一、研究動機

指導教師：陳坤輝

一般植物能利用太陽能行光合作用之方式供給自己所需的養分，但有些植物則完全或大部分失去了自行製造養分的能力，須靠其他植物的養分以維持生活，這些植物稱為寄生植物。

在偶然間我們發現了無根草的群落，遂引起我們對這名無根、無葉之寄生植物的好奇，再加以文獻（參考資料 1）、圖鑑（參考資料 2）對這方面的記載又語焉不詳，更加深了我們研究的興趣。

### 二、研究目的

- (一)無根草如何獲取養分？有何特殊的構造用以寄生？
- (二)寄生情況侵入寄主後有何變化？
- (三)無根草對於寄主有無選擇性？纏繞寄主之旋性如何？

### 三、研究器材

- (一)有臂解剖顯微鏡附解剖工具。
- (二)三眼解剖顯微鏡附照相設備。
- (三)光學顯微鏡附照相設備及切片製作工具。
- (四)植物標本採集用具及單眼相機。
- (五)無根草及其纏繞之寄主標本。

### 四、研究方法

- (一)標本之製作：

自野外採集無根草及其纏繞之寄主，每一寄主分別作其蠟葉證據標本，並記錄其科、學名、採集地、時間等相關資料如附表。

(一)無根草之栽培：

在野外將無根草纏繞之小型草本寄主，小心切除外環之無根草，僅留寄主上吸附之無根草，且不使吸器脫離寄主，予以帶回。

(二)寄生之觀察：

- 1.觀察每一被寄生的標本，無根草纏繞之旋性如何（順時針或逆時針）？記錄並予以拍照存證。
- 2.做各寄主與無根草吸器之徒手切片，於三眼解剖顯微鏡下觀察，並於光學顯微鏡下，將無根草吸器侵入寄主表皮較明顯部分，予以拍照存證，同時將切片封蠟保存，以備再做進一步的觀察研究。

(三)群落寄生情形之觀察：

對於每一無根草群落，在其分佈範圍內，記錄所有被寄生的寄主，再將所有資料予以統合、整理。察看比較：是否無根草只對某些植物寄生，具有選擇、專一性？

## 五、研究結果

(一)根據近半年的實際調查發現所得，無根草雖無具備一般高等植物的根，且其葉已退化成小型鱗片狀，稀疏分布於莖上，但其養分及水分之獲得，則完全靠侵入其他寄主體內強取豪奪，甚或嚴重地危害寄主，如造成金武扇、瓊麻等的葉肉組織萎縮。

(二)無根草藉以侵入寄主之器官為一類似毛毛蟲足部盤狀“吸器”。此外，無根草亦會纏繞寄主，以增加“吸器”吸附的面積，其攀緣性主為逆時針旋轉（至目前為止之標本），尚未發現順時針之標本。

(三)限於時間、技術之不足，僅能對草本之無根草寄主加以徒手切片，於光學顯微鏡下，觀察其侵入寄主之情況，不同顏色之無根草，葉綠素分布情形及無根草嵌入寄主並造成寄主腫大之情形，所得結果有下列三點：

- 1.侵入情況隨寄主之不同而有所差異。如：吸器穿透蘆葦之葉、侵

入小豇豆、濱水菜之髓、侵入馬齒莧、落葵、醃腸、馬鞍藤和甘薯之中柱，侵入苦楝、龍葵之表皮及皮層，侵入猩猩草韌皮部，侵入鹽飄拂草基本組織。

2.其葉綠素分布情形，綠莖者：葉綠素集中在表皮，間雜著少量葉黃素……等，葉黃素等之量漸增，莖的顏色便趨向於黃綠色，甚而形成金黃色，但並非完全無葉綠素，只是量少不足以影響葉黃素等呈現的色澤，亦因其除了由寄生根吸收水分和無機物外，也能由葉中、莖中所含之葉綠素行光合作用製造養分，故為半寄生植物。

3.無根草竅入寄主形成腫大處之觀察，發現其侵入至寄主之髓部，且造成該處組織有較同一寄主（僅是吸附以取得養料者之切片）輸導組織排列緊密，且使木質部形成許多中空的組織異常變厚。

(四)無根草的寄主，經觀察並無專一性，可以說是在其勢力範圍內的植物均難逃被寄生的危險，除非該處無根草的莖已老化，又其無大型葉及其無須大量自行製造養分，故極適合生長於濱海地區，亦因此所發現的群落均非常龐大，不易尋找其源頭，爾在剛形成之群落中，所發現之源頭，皆是侵入寄主，造成該處組織異常的腫大。

(五)無根草侵入寄主後，“吸器”便與寄主的運輸組織相連通，以便獲取養料（有切片照片為證），另亦發現有無根草自身的纏繞，而由一方形成“吸器”侵入。若將寄主與無根草分離，可在寄主被吸附處發現“吸器”侵入寄主表皮之痕跡。

(六)在無根草的群落中，發現有異常增殖，形成平面化，逐漸加寬的現象，而非像一般的莖加粗，其原因則有待進一步研究。

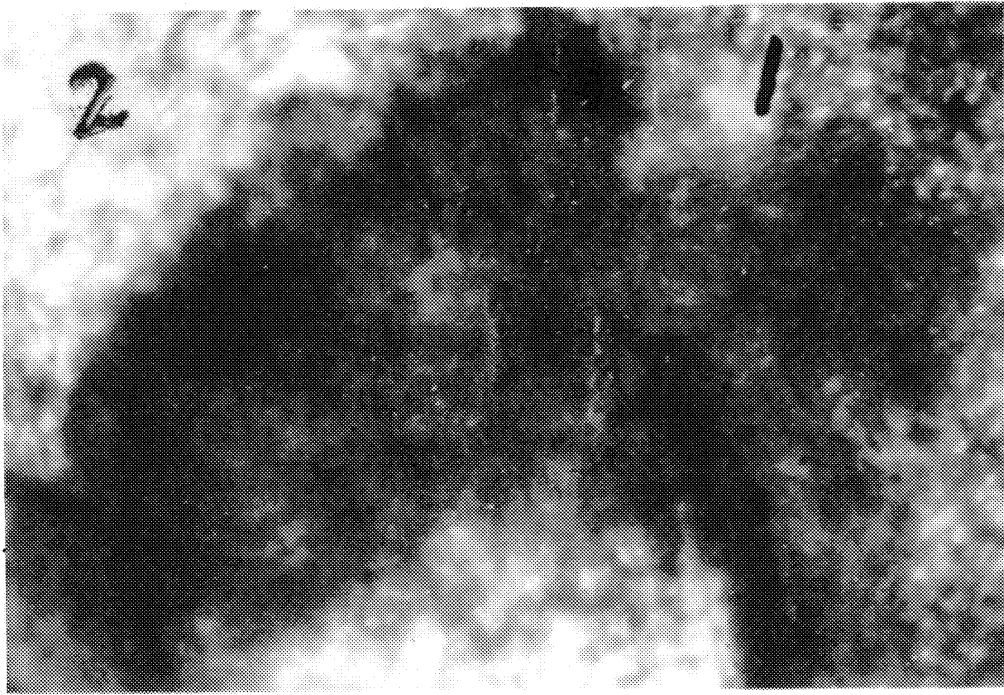
(七)據觀察無根草的花屬小型花，且花瓣並無張開現象，又無特殊味道以吸引昆蟲，故為自力受粉。



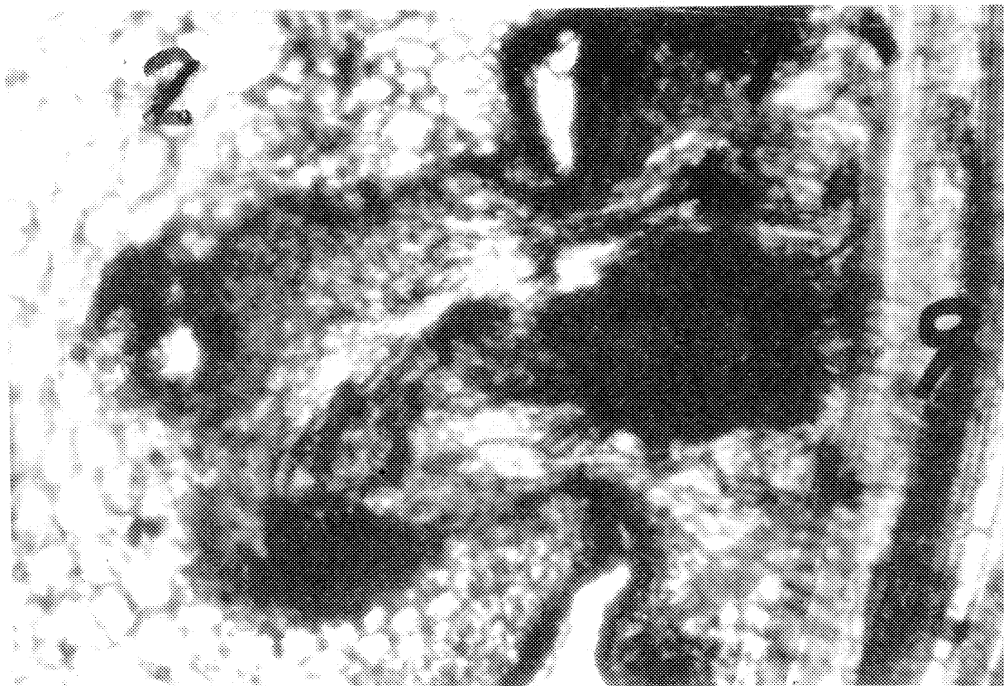
切片之光學顯微照片

Topic : 表示無根草與寄主莖或葉之橫切面觀

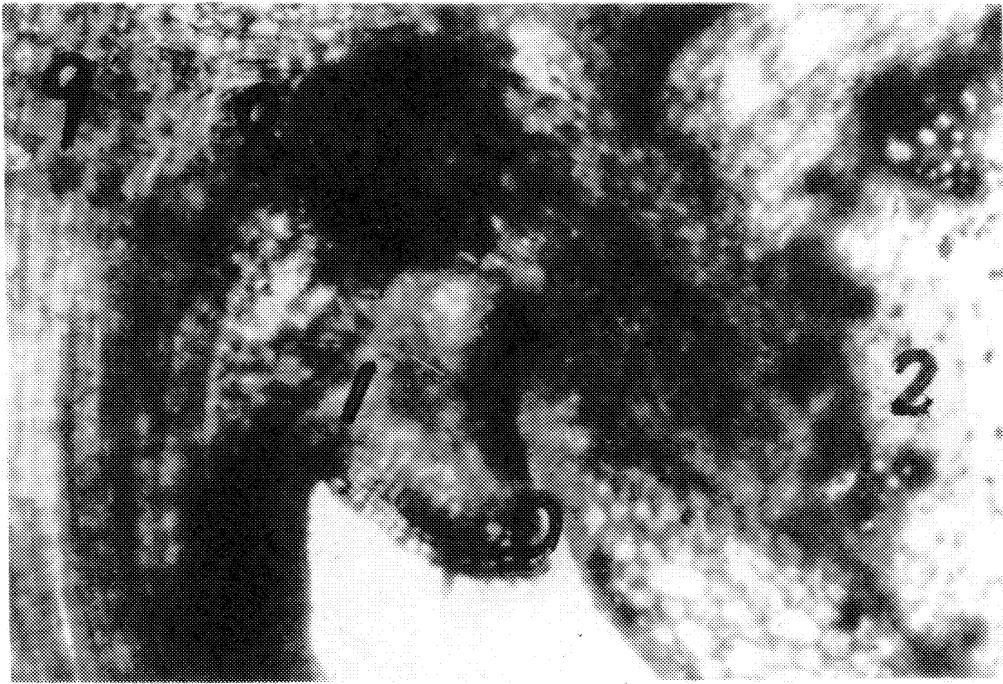
吸器(1)自束間組織形成發育後，經由前吸器帶侵入寄主(2)內，由於寄主構造不同，侵入後的發展即受影響。前吸器帶(9)至刷狀細胞(0)間，吸器原(8)位在其內側。



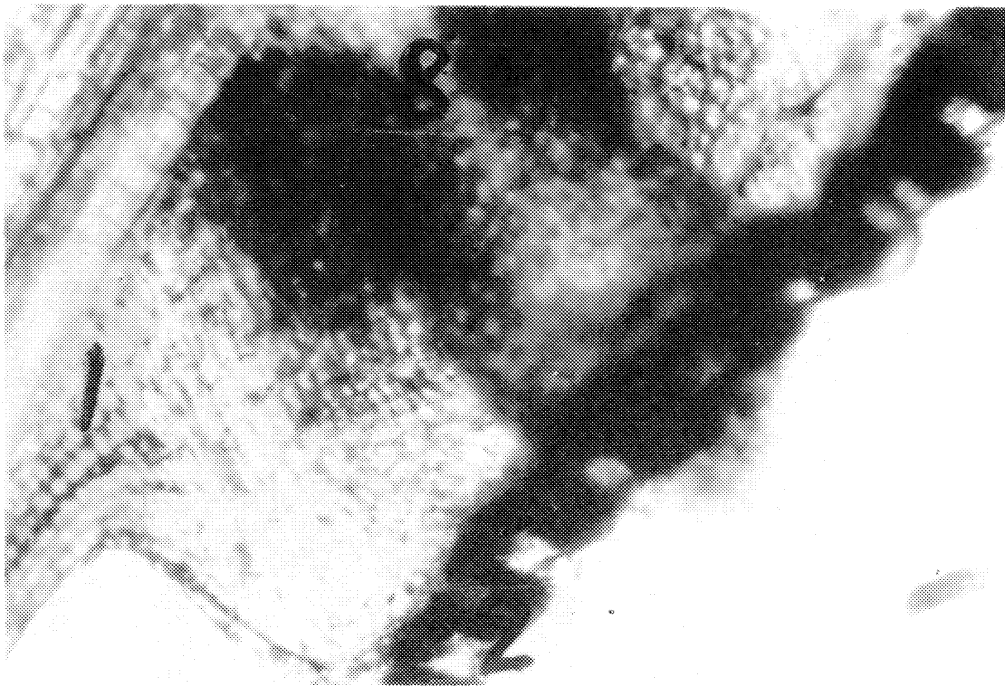
A 寄主爲落葵。吸器未達中柱前已向兩旁發展 $15 \times 4$ 倍



B 寄主爲甘薯。吸器達木質部後向兩旁發展 $15 \times 4$ 倍

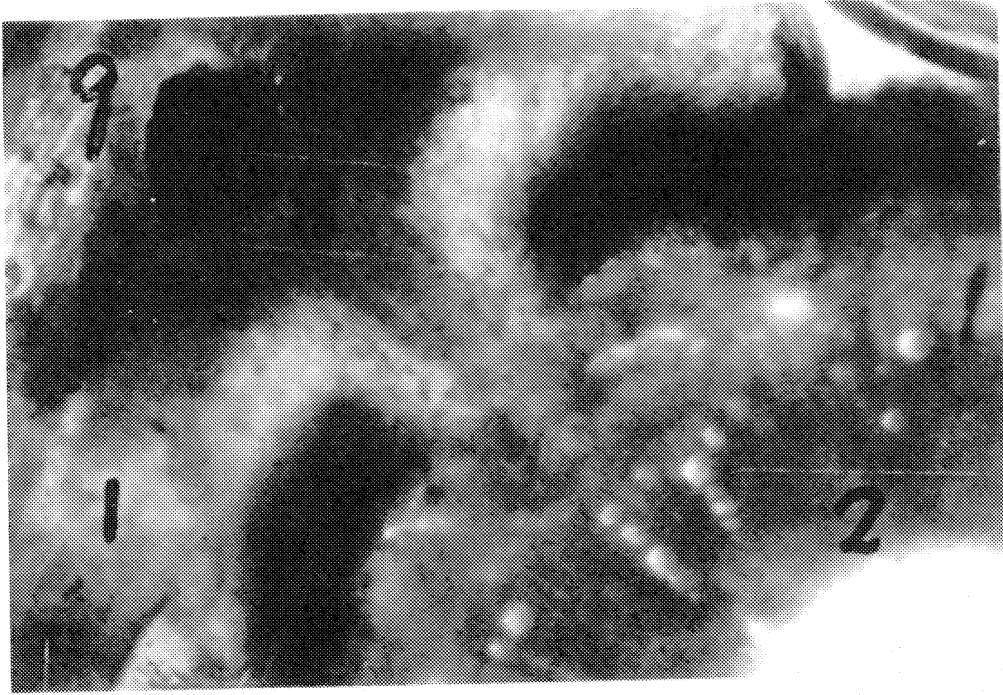


C 寄主為醴腸。吸器穿入至中柱與維管束相接 $15 \times 4$ 倍

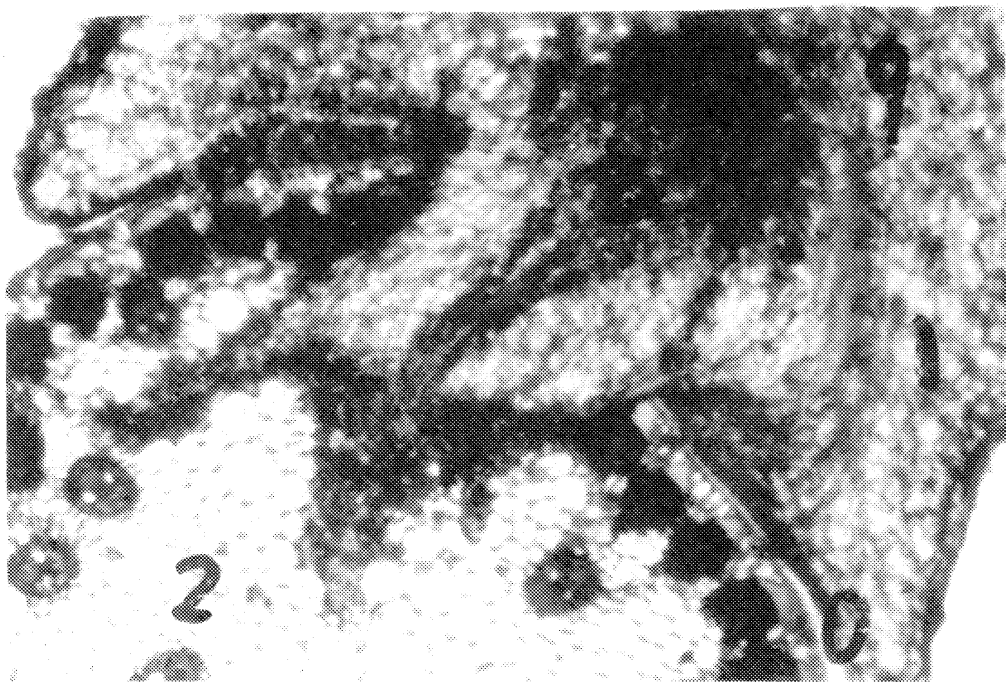


D 寄主為蘆葦。吸器穿透寄主的葉





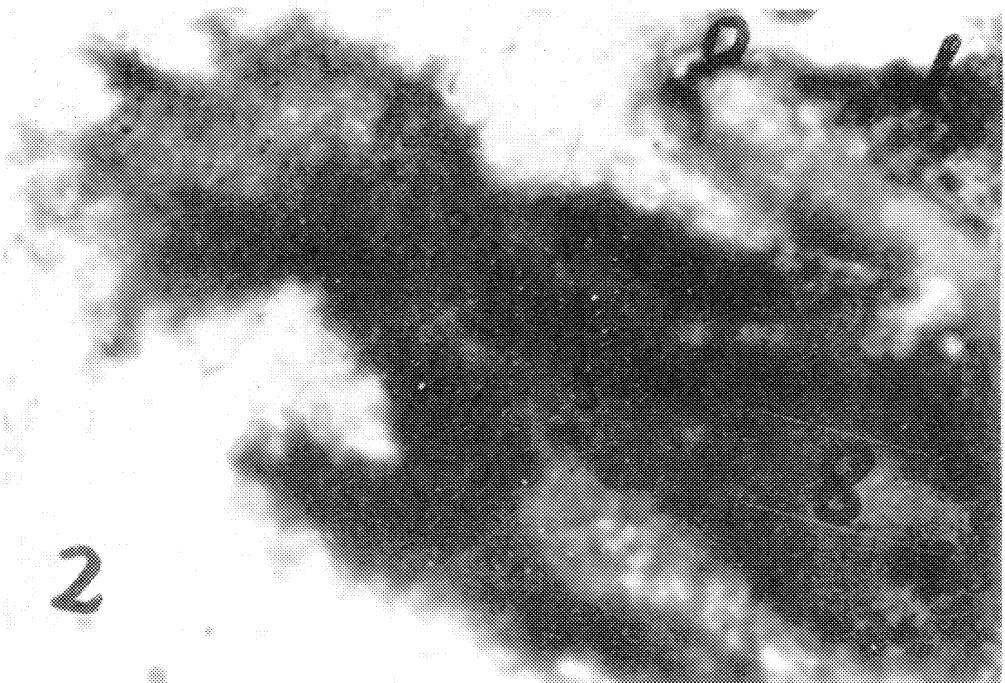
E 寄主為猩猩草。吸器侵入至寄主之韌皮部



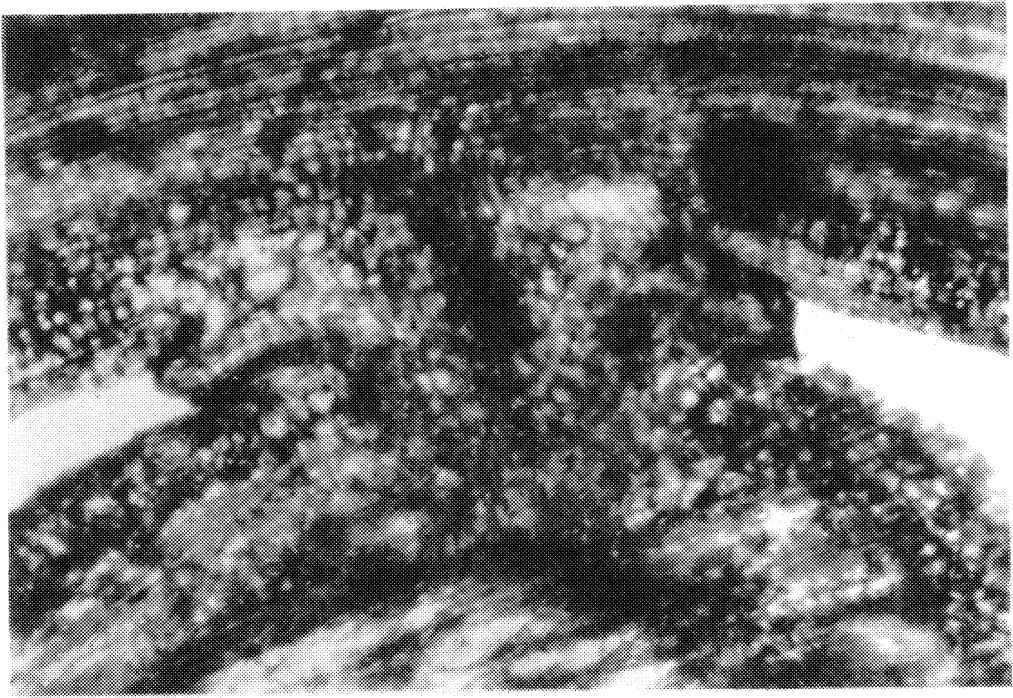
F 寄主為鹽飄拂草。吸器穿過維管束，伸入基本組織，刷狀細胞與寄主的表面形狀相配合，有如鑰匙與鎖 $15 \times 4$ 倍



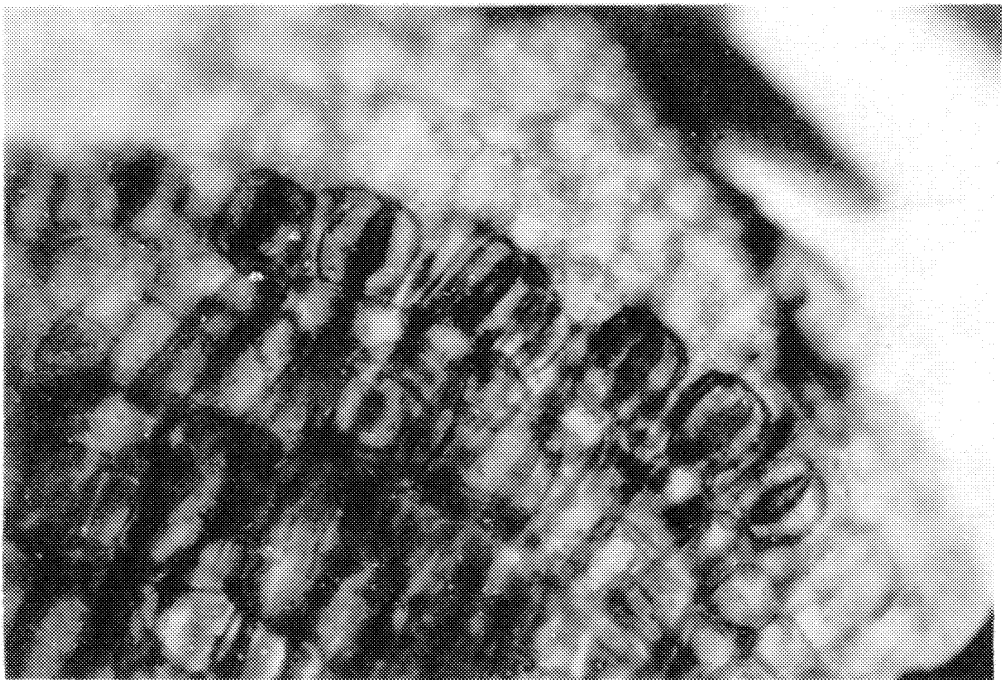
G 寄主爲龍葵。15×4倍



H 寄主爲濱水菜。吸器侵入至輸導組織15×4倍

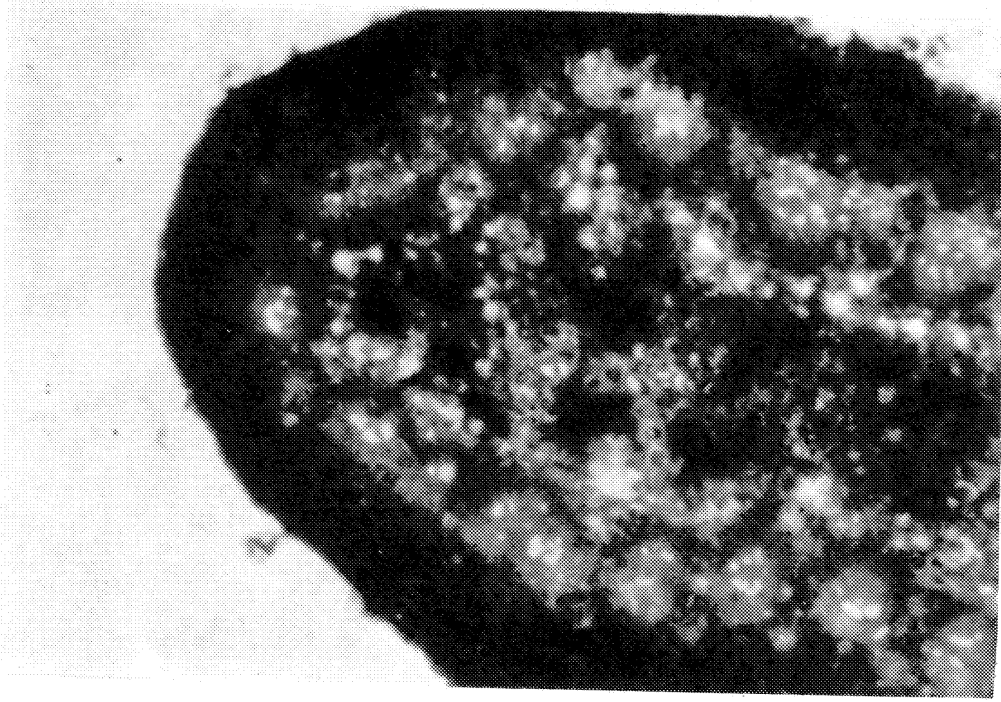


I 無根草自寄生而僅由一方形成吸器 $15 \times 4$ 倍

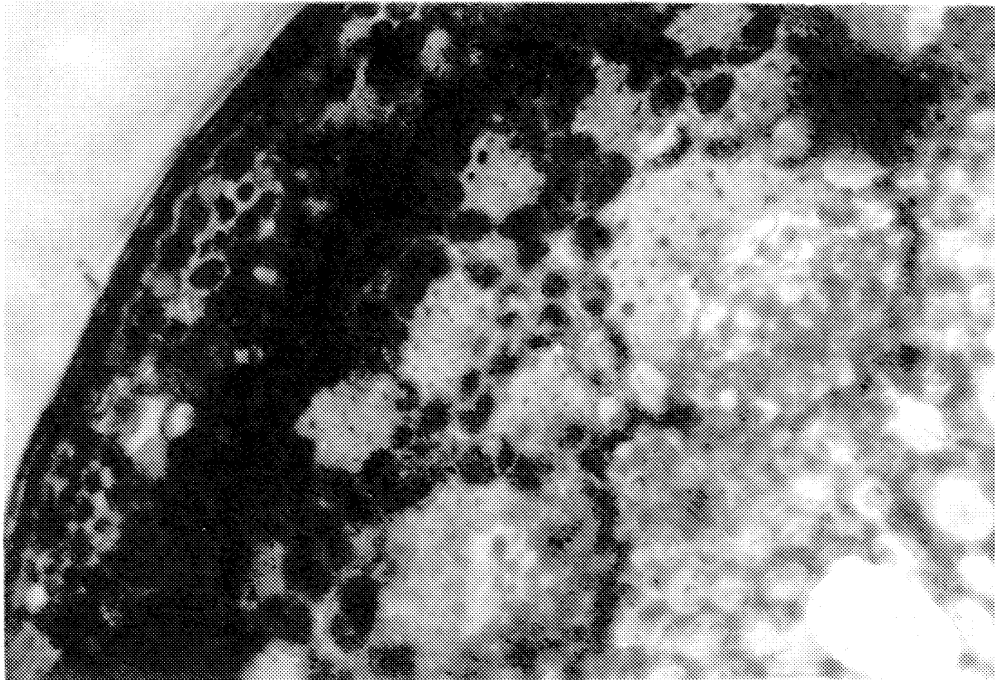


J 無根草吸器上之氣孔 $15 \times 10$ 倍





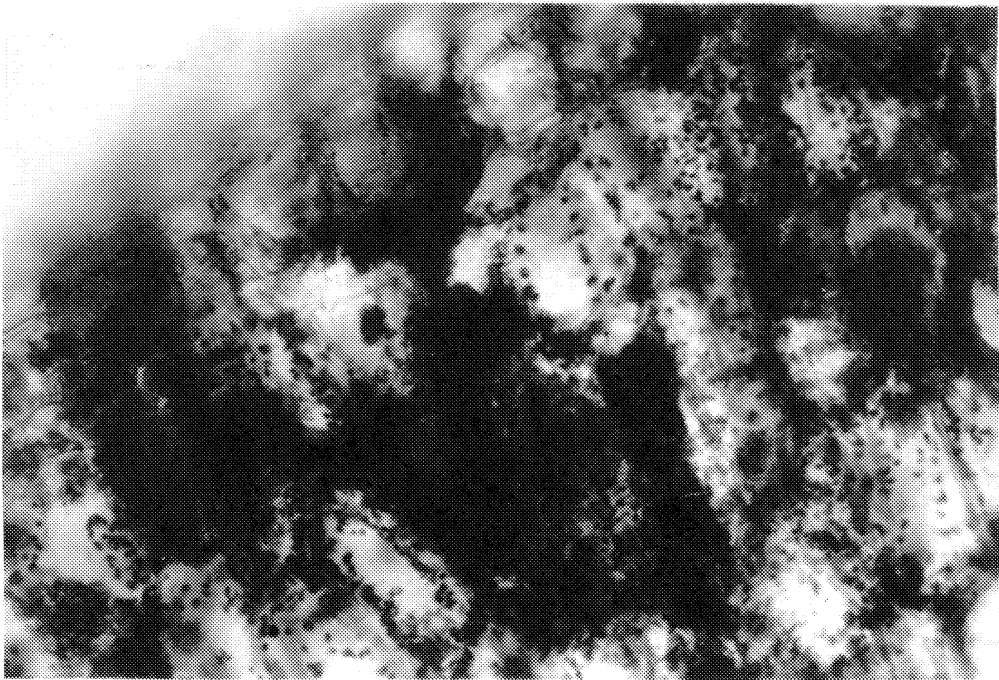
K 異常增殖之切片 $15 \times 4$ 倍



L 無根草構造圖 $15 \times 10$ 倍



M 綠莖色素分佈情況 $15 \times 40$ 倍



N 金黃莖色素分佈情況 $15 \times 10$ 倍

## (八)吸器的形成：

### 1.前吸器 (Prehaustorium)：

由寄生的表皮往內約 3~4 層細胞緊密排列，細胞近等徑且較小，自成一區域稱之為前吸器帶。當吸器接近寄主時，其附近的前吸器帶開始起變化，最明顯的是寄生的表皮細胞朝垂周方向伸長，且每一細胞先端常充滿小顆粒狀物或易染色的物質(A)。此時細胞先端也易分枝並配合寄主的表面而改變形狀 (C,F) 此等長條形表皮細胞成排如刷狀，故特稱刷狀細胞 (brushlike structure) 由 D,F,I 可看出吸器(1)基部兩側留有前吸器與其他組織交界的弧形痕跡。

### 2.吸器原 (Haustorial primodium)：

吸器是一種高度特化之不定根，由寄生的莖內生而成，有如生長點，吸器之起源係來自束間組織(B)。

## (九)吸器的構造：

吸器原逐漸增大呈柱狀，穿過前吸器突出發皮後進入寄主內。

### 1.基本構造：

吸器整體為多數分生細胞，不斷分裂，並無表皮或皮層之分化。一般與寄主接觸部位之細胞有的木質化 (B,D) 有的則伸出許多絲狀細胞 (分枝細胞)(C,H,I)。

### 2.吸器先端：

吸器進入寄主後，其先端的變化會受寄主構造的影響，有的則和維管束相連一起(C)有的則輕易穿過維管束(F)。

### 3.絲狀細胞：

吸器和寄主相接處，尤其是末端常有延伸長條，若菌絲之細胞，其主要功能為吸收作用。絲狀細胞可分三型：其中細胞間型者，絲狀細胞常成束，且有壓擠寄主細胞的現象(G)而細胞內型絲狀細胞穿過寄主細胞壁孔進入(H)另一接觸型會入侵至寄主之篩管 (C,F)。

## (十)標本資料：

調查範圍包括一五期重劃區、安平、鯤鯓堤防 (皆屬台南市)

總計有28科、86種植物，其中以菊科13種最多，禾本科12種、豆科12種等……而寄主中又以草本65種最多，喬木8種、灌木9種、亞灌木4種，皆為海濱常見之植物。

## 六、展 望

- (一)完成無根草之完整生活史。
- (二)無根草種子的萌發條件？
- (三)無根草的旋性可否因外在因素而改變？
- (四)無根草可否以組織栽培或莖來繁殖？
- (五)無根草分泌的黏質為何？是否可加利用？
- (六)無根草癒合能力如何？
- (七)無根草有無病蟲害？有效防治方法為何？

## 七、推 論

無根草的吸器之形成，可能是莖上有細胞能感受附近植物所蒸發的水分，使莖頂偏向，進而纏繞寄主。

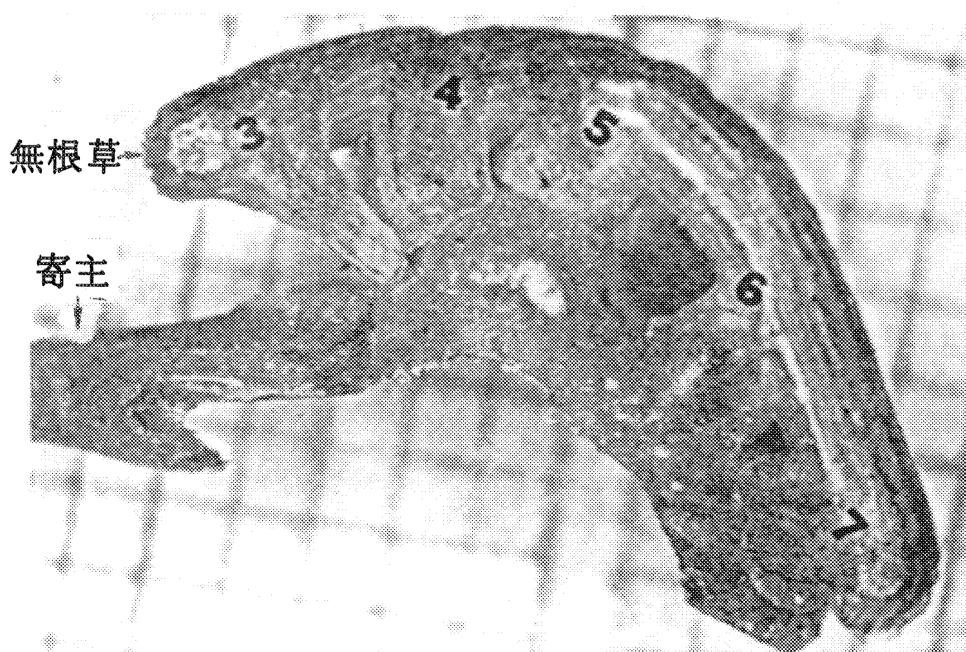
由於無根草藉吸器與寄主的運輸組織接合，故植物體的原生質絲亦皆互相連通成爲一體，倘若某個寄主帶有病菌，則整個群落都將無可避免地受感染。

又無根草兼具有藥用及食用性，若能直接供給養料，而不須寄生於寄主之上，便能大量地純化栽培供應，則極具經濟利益。

吸器形成的過程 a → b



a



b ( 3 → 4 → 5 → 6 → 7 )



## 八、參考資料

1. Chang, C. E. 1978. Lauraceae in Flora of Taiwan, Vol. II. Editorial committee of Flora of Taiwan ed. Epoch Pub. Co. Taipei, Taiwan.
2. 洪丁興等，1978，1981，台灣海邊植物(I)(II)(III)，農發會、林務局、興大合作印行。
3. 石王華、仙人掌及多肉植物彩色圖鑑。
4. 郭長生，1988，台灣菟絲子吸器之解剖研究。
5. 林榮貴、郭長生，1983，李棟山桑寄生植物解剖之研究，嘉南學報(9:27~34)。
6. 甘偉松，台灣藥用植物誌 Vol. II。

附表：

說明	科名	種名
1	菊科	雙花螞蟥菊、鬼針草、野塘蒿、山萵苣、長柄菊、苦苣菜、鵝不食草、加拿大蓬、苦蕒菜、一枝香、鱧腸、紫背草、大野塘蒿、兔仔菜。
2.	茄科	龍葵、瑪瑙珠。
3	馬鞭草科	馬櫻丹、苦林盤、過江藤、長穗木。
4	旋花科	馬鞍藤、甘薯、九爪藤。
5	茜草科	雞屎藤、鴨舌黃。
6	西番蓮科	毛西番蓮。
7	錦葵科	金午時花、黃槿、圓葉金午時花、濱賽葵、虱母子草、賜米草、蛇總管。
8	大戟科	篔麻、小紅珠子、猩猩草。
9	豆科	兔尾草、銀合歡、濱刀豆、黃野百合、田菁、小豇豆、雞母珠、灰毛豆、含羞草、珊瑚刺桐、剛毛木蘭。
10	莧科	紫莖牛膝。

11	蓼 科	連明子。
12	龍舌蘭科	瓊麻。
13	露兜樹科	林投。
14	禾 本 科	濱茅、濱刺草、濱箬草、蘆葦、紅毛草、白茅、狗尾草、龍爪芽、孟仁草、蒺藜草、馬唐、甜根子草
15	莎 草 科	毛球蒿、鹽飄拂草、斷節莎。
16	木麻黃科	木麻黃、銀木麻黃。
17	藜 科	小藜。
18	仙人掌科	金武扇。
19	唇 形 科	風輪菜、疏花塔花。
20	番 杏 科	濱水菜。
21	石 蒜 科	文珠蘭。
22	鼠 李 科	棗。
23	漆 樹 科	檬果、羅氏鹽膚木。
24	落 葵 科	落葵。
25	楝 科	苦楝。
26	桑 科	構樹。
27	番荔枝科	圓滑番荔枝。
28	瓜 科	節瓜。

7.蔡淑華，1975，植物組織切片綱要。

## 評 語

對安平附近地區無根草之群落分佈、生態、寄主種類及其寄生吸器之形態解剖作有系統之研究，與寄主共生的標本收集詳盡，用簡單的切片和顯微鏡及照相設備明確瞭解吸器生長的方式及構造。

作者並瞭解觀察依附寄主之生長旋性的重要性。是件可讓學生自行創作設計研究的作品。