

追『根』究柢

摘要

芳香萬壽菊是一種常見的香草植物，耐溼熱在台灣可多年栽培，很適合家居生活種植做為飲品使用的香草，淡淡的百香果味道讓人著迷。為了讓繁殖增加存活率，設計本試驗透過水扦插的方式進行發根繁殖，再移植到土壤中，結果有頂芽、底部有遮光、無糖、使用自來水、含N肥、莖粗且長及高水位的透明水溶液中能有最佳的發根效果，但從各結果中觀察到發根並未如預期成功，3個一組中大多只有其中一個發根或全無發根，且各對照組中也有沒有很一致的結果，所以時間再延長，莖段的取材必須再次修正，以及要現採現插，避免泡水導致葉爛，讓植株無法進行光合作用刺激長根，反而趨向死亡。

壹、研究動機

課本中教導我們植物的各種繁殖方式，有種子、葉子、根、莖...等，但是上次服務學習時，老師帶領大家一起將各種香草莖扦插在土壤中，但是等到大家要收成時，卻是一片慘狀，容易有乾枯、發霉及葉爛的情形。因此我們參考了一些書籍，並藉著此次的科展，試著先將芳香萬壽菊的莖嘗試用不同的水插環境進行試驗，找出最佳的發根條件，並觀察芽的生長情形，增加再生植株的存活率以便繁殖。

貳、研究目的

- 一、認識芳香萬壽菊與瞭解植物扦插的方式
- 二、探討有無頂芽是否影響發根與長芽
- 三、探討有底部遮光是否影響發根與長芽
- 四、探討糖的濃度是否影響發根與長芽
- 五、探討不同水質是否影響發根與長芽
- 六、探討不同肥料是否影響發根與長芽
- 七、探討莖的粗細是否影響發根與長芽
- 八、探討莖的長短是否影響發根與長芽
- 九、探討水位高低是否影響發根與長芽
- 十、探討水的顏色是否影響發根與長芽

參、研究設備及器材

試管、試管架、剪刀、尺、鋁箔紙、糖、小量匙、量杯、攪拌棒、RO水、鹼性水、水泉水、自來水、花寶1、3、5號速效肥、水彩原料

肆、 研究過程或方法

一、 認識芳香萬壽菊及扦插的方式

讓學生到圖書館借閱相關書籍或是到網路上蒐集芳香萬壽菊的相關資料，並記錄相關的部位特徵。同時收集各種不同扦插的取材資料，找出最佳的扦插材料。



圖 1.校園中的芳香萬壽菊

二、 設定標準試驗材料與方法

經各資料整理後，以 10cm 莖段且最下節以下 0.5cm 斜切，第一節葉子留著為標準莖段，除指定之材料，否則皆以此為主。並將材料插入試管內，倒入山泉水並將水位加至倒數一、二節的中間，3 個為一組，試驗週期為 2 週。



圖 2.標準莖段示意圖

三、 探討有無頂芽是否影響發根與長芽

取有、無頂芽的芳香萬壽菊各 1 組標準莖段(圖 1)，放置在試管內二個星期，期間進行觀察與記錄根數、根長及芽數與生長情形。並記算全部的各项記錄平均。



圖 3.左無頂芽、右有頂芽

四、 探討有底部遮光是否影響發根與長芽

取 2 組標準莖段，其中 1 組包覆鋁箔紙，另 1 組則不包，二個星期後，期間進行觀察與記錄根數、根長及芽數與生長情形。並記算全部的各项記錄平均。



圖 4.左邊底部包覆鋁箔紙，右邊則無

五、 探討糖的濃度是否影響發根與長芽

取 3 組標準莖段，放置在不同糖濃度(無、每 100ml 2 匙糖、

每 100ml 30 匙糖)的試管環境內二個星期，期間進行觀察與記錄根數、根長及芽數與生長情形。並記算全部的各项記錄平均。



圖 5.由左至右分為別 30 匙/100ml、2 匙/100ml、無

六、探討不同水質是否影響發根與長芽

取 4 組標準莖段，放置在不同水源(山泉水、自來水、RO 水、鹼性水)的試管環境內二個星期，期間進行觀察與記錄根數、根長及芽數與生長情形。並記算全部的各项記錄平均。



圖 6.不同水質的水溶液

七、探討不同肥料是否影響發根與長芽

取 4 組標準莖段，放置在不同肥料(無、花寶 1、3、5 號)的試管環境內二個星期，期間進行觀察與記錄根數、根長及芽數與生長情形。並記算全部的各项記錄平均。



圖 7.加入不同肥料的扦插水溶液

八、 探討莖的粗細是否影響發根與長芽

取 2 組標準莖段，1 組為莖直徑 1mm，另 1 組為 4mm(圖)，放置在相同的試管環境內二個星期，期間進行觀察與記錄根數、根長及芽數與生長情形。並記算全部的各项記錄平均。



圖 8. 下為細(1mm) 的莖段，上為粗(4mm)的莖段

九、 探討莖的長短是否影響發根與長芽

取 3 組不同長短莖段，莖長分別為 5、10、20mm(圖)，放置在相同的試管環境內二個星期，期間進行觀察與記錄根數、根長及芽數與生長情形。並記算全部的各项記錄平均。



圖 9.由左至右分別為 5mm、10mm、15mm

十、 探討水位高低是否影響發根與長芽

取 2 組標準莖段，放置在不同高水位(水位至瓶口)與低水位(水位為最下節位置)的試管環境內二個星期，期間進行觀察與記錄根數、根長及芽數與生長情形。並記算全部的各项記錄平均。



圖 10.左邊為低水位，右邊為高水位

十一、 探討水的顏色是否影響發根與長芽

取 4 組標準莖段，放置在 4 種不同水色(透明、紅、綠、藍)(圖)的試管環境內二個星期，期間進行觀察與記錄根數、根長及芽數與生長情形。並記算全部的各项記錄平均。



圖 11.使用的水彩顏色由左至右分別為藍、綠、紅、透明

伍、研究結果

一、 認識芳香萬壽菊

科別	菊科
別名	芳香萬壽菊、甜萬壽菊、臭菊、臭芙蓉、金菊、黃菊、紅花、柏花、裏苦艾、蜂窩菊、金花菊、金雞菊等
學名	<i>Tagetes lemmonii</i> A.Gray
原產地	熱帶美洲地區、墨西哥、瓜地馬拉等地
莖	株高約 40~70 公分，植株中型直立性，多年生的莖木質化，枝條柔軟，幼枝褐紅色，全株具有淡淡甜甜的香味。
葉	羽狀複葉，對生，小葉 5~7 枚，狹橢圓形或披針形，鋸齒緣，近基部之葉片退化呈小芽狀。
花	冬至春季開花，頂出腋生，頭狀花序，舌狀花金黃色 5~8 枚；管狀花橙紅色，兩性。
果實	瘦果，圓柱形，種子細長，一端有冠毛。
特性	多年生草本菊科的香草植物，生性強健，耐熱、耐旱、耐濕；株高約 40~70 公分，植株中型直立性，枝條柔軟，幼枝褐紅色，全株具有淡淡甜甜的香味。羽狀複葉，對生，小葉 5~7 枚，狹橢圓形或披針形，鋸齒緣，近基部之葉片退化呈小芽狀。冬至春季開花，頂出腋生，頭狀花序，舌狀花瓣五片，花冠金黃色。利用宿根栽培於 2 月上旬行第

	<p>一次修剪，4 月開始開花，7 月時再行第二次修剪，10 月又再展現開花美景。</p>
用途	<p>◎觀賞用：為菊科的香草植物，全株具有淡淡甜甜的香味，生性強健，耐熱、耐旱、耐濕，雖然是草本植物，但是呈現灌木狀生長，具耐修剪的特性，很適合作庭園綠籬，適合庭園栽培，常被種為庭園觀賞花卉。</p> <p>◎食用：花、葉可烹調、沖泡用，嫩葉可以泡茶作飲料也可以用於廚房烹調。</p> <p>◎做染色劑用：金黃色的花朵水煮後可淬取黃色的色素，做染色劑用。</p> <p>◎驅蟲用：花葉具有驅蟲的功效。</p>
生產期	<p>◎秋播春季開花，春播夏、秋開花，花期極長</p> <p>◎繁殖：春、秋、冬均能播種，將種子播於土壤或細蛇木屑，保持濕度</p> <p>◎也可以用扦插法，約 2 週生根，30 天即可開花</p>
栽種要點	<p>◎喜歡生長在陽光充足的環境，全日照且耐寒性佳，高溫多濕會發生徒長。</p> <p>◎適溫：15~20 度，排水日照須良好，性喜溫暖，可忍受乾燥貧瘠的土壤。</p> <p>◎高 15 公分時摘心一次，可促使分枝多開花，追肥每月一次，土稍微乾燥再澆水。</p>
功效	<p>◎性涼，味苦微辛。</p> <p>◎適合作庭園綠籬，庭園觀賞花卉。</p> <p>◎食用：花、葉可烹調、沖泡用，嫩葉可以泡茶作飲料或烹調。</p> <p>◎有時用做染色劑用。</p> <p>◎藥用：平肝清熱，祛風，化痰，治頭暈目眩，感冒咳嗽等。</p> <p>◎驅蟲用：花葉具有驅蟲的功效。</p>

二、 探討有無頂芽是否影響發根與長芽
經 2 星期後的結果如下：

表 1. 有無頂芽的水扦插試驗

有無頂芽	有	無
平均發根數(根)	0.67	0
平均根長(cm)	0.17	0
平均抽芽數(個)	6.67	4.33

三、 探討有底部遮光是否影響發根與長芽
經 2 星期後的結果如下：

表 2. 底部有無遮光的水扦插試驗

有無遮光	無	有
平均發根數(根)	0	0
平均根長(cm)	0	0
平均抽芽數(個)	1.33	2.33

四、 探討糖的濃度是否影響發根與長芽
經 2 星期後的結果如下：

表 3. 不同糖濃度的水扦插試驗

糖的量(每 100ml)	無	2 匙	30 匙
平均發根數(根)	0.67	0	0
平均根長(cm)	0.09	0	0
平均抽芽數(個)	3	2.33	0

五、 探討不同水質是否影響發根與長芽
經 2 星期後的結果如下：

表 4. 不同水質的水扦插試驗

水質	泉水	自來水	RO 水	鹼性水
平均發根數(根)	1	2	0	0
平均根長(cm)	2.3	1.87	0	0
平均抽芽數(個)	1.33	3	3	1.33

六、 探討不同肥料是否影響發根與長芽
經 2 星期後的結果如下：

表 5. 不同肥料的水扦插試驗

肥料	無	N	P	K
平均發根數(根)	0	0.33	0	0
平均根長(cm)	0	0.13	0	0
平均抽芽數(個)	4	2	4.67	2

七、 探討莖的粗細是否影響發根與長芽
經 2 星期後的結果如下：

表 6. 不同粗細莖段的水扦插試驗

莖的粗細(mm)	1	4
平均發根數(根)	0	0
平均根長(cm)	0	0
平均抽芽數(個)	3	3.33

八、 探討莖的長短是否影響發根與長芽
經 2 星期後的結果如下：

表 7. 不同長度莖段的水扦插試驗

莖段長度(cm)	5	10	20
平均發根數(根)	0	0	0
平均根長(cm)	0	0	0
平均抽芽數(個)	0	1.67	8

九、 探討水位高低是否影響發根與長芽
經 2 星期後的結果如下：

表 8. 不同水位的水扦插試驗

水位	高	低
平均發根數(根)	0.33	0
平均根長(cm)	0.43	0
平均抽芽數(個)	3	3.67

十、 探討水的顏色是否影響發根與長芽
經 2 星期後的結果如下：

表 9. 不同水色下的水扦插試驗

水色	透明	紅	綠	藍
平均發根數(根)	10.33	0	12.33	0
平均根長(cm)	1.5	0	0.67	0
平均抽芽數(個)	3.33	0.33	3	3

伍、 討論

- 一、 芳香萬壽菊的生活習性非常適合校內栽種，耐濕熱的特性更能渡過台灣潮溼且炎熱的氣候，而且又是在日常生活常用的香草，真正符合香草學校的主角之一。
- 二、 有頂芽的莖段較易長根，平均長出 0.67 根，根長 0.17cm，而且在抽芽數方面，有頂芽勝於無頂芽。
- 三、 底部有無遮光對於發根似乎沒有影響，而有遮光的抽芽數略多於無遮光的情形。
- 四、 糖的增加沒有促進根的生長，反而是無糖時有較好的生根、長芽情形平均為 0.67 根、0.09cm、3 個，而且過多的糖則是全部沒有生長。
- 五、 在不同水質下的發根以自來水平均 2 根最好，但平均根長則是以山泉水 2.3cm 最佳，而平均的抽芽數則以自來水和 RO 水平均 3 個為最好的結果。
- 六、 各種肥料中以幫助幼苗生長的 N 肥有最佳的生根效果，而促進開花結果的 P 肥則是增加了抽芽的情形。
- 七、 莖段的粗細皆沒有發根的情形，而且兩者抽芽的數目相似。
- 八、 不管莖段的長短皆無發根的情形，而芽的數目卻隨著長度而增加。
- 九、 高水位比低水位有更好的發根情形，但對於芽的數目則成反效果。
- 十、 透明無色與綠色有最佳的發根效果，且透明的水平均有最長的根，而芽的生成數目在紅色時最差。

陸、 結論

- 一、 芳香萬壽菊可以採取莖段，在水裡預先發根後，再種植到土壤中，增加存活率。
- 二、 綜合各個試驗的對照組觀察，每個的結果都沒有規則可循，表示

材料的品質產生問題而不均一，討論後猜測可能是取莖段及分段時採用未消毒的剪刀，或是材料放置水中過久產生葉片水傷及傷口軟爛導致，因此取莖段時最好以酒精或加熱消毒過的刀子切割，甚至可以先泡過消毒液後再水插，降低對植物的傷害，同時也避免細菌感染。以及現採現做，才能保持植物的活力。

- 三、雖然書本上面寫到約莫 2 星期就可以有根的產生，而依試驗平均來看，發根似乎需要更久的時間，但也有可能是最近一波波寒流導致低溫，使其停滯生長。
- 四、頂芽的存在可以減少植物受傷的部位，降低傷口感染，而且生長的趨勢更強，能有更多的抽芽數，但發根與根長的則沒有優於其它有長根的標準莖段，有可能是因為莖段太過年輕、軟嫩。
- 五、有無遮光無法表現出對發根是否有影響，或許是時間太短的關係，但芽數則是有遮光的稍微多於無遮光。
- 六、加入糖的水溶液容易發霉導致植株腐敗，特別是 30 匙的組別，而且 30 匙的糖水濃度太高，糖水太重可能使得植株無法吸收，如同人無法喝海水解渴一樣。無糖的情形在試驗中則是表現最好的，但相較其它條件的對照組則又表現出差異，但仍可以看出糖無法促進發根與長芽。
- 七、自來水有最好的發根情形，推測可能是含有殺菌消毒的餘氯，使得植株傷口不易受感染而枯萎，且有最佳的長芽數。而山泉水含有許多的礦物質，其中某部份能幫助植物根的生長，而 RO 水也有不錯的抽芽數，或許是植株的莖段生長趨勢較強。
- 八、很多的植物扦插大多採取木質化或生長年齡較久的枝條為主，但此試驗中的粗細莖段並沒有明顯的差異，而且平均的對照組也都沒有穩定的發根情形，因此猜測可能是水插時間太短，無法拉出差異。
- 九、N 肥幫助幼苗生長，大量生根幫助植株健壯，因此可能對發根有最佳的效果，而開花結果的 P 肥本來是助長抽花芽，但本試驗的植株可能受傷，本來是長花的情形轉而抽新芽，以維持植株生長。
- 十、莖段太短，只有一個節，抽芽數則低，而較長的莖段有較多的節，所以有較多的抽芽數，但都沒有發根。
- 十一、高水位有較高的發根情形，可能是因為節點被水淹沒，導致植物選擇有利的長根，而非抽芽，而相反的低水位則結果顛倒，有較好的抽芽，最差的長根。
- 十二、綠色及透明的組別中都有一枝在水插後 3 天就出現許多的短

根，依平均數據推測是因為在原環境中已有發根的傾向。

捌、參考資料及其他

園藝編輯組 (民 94)。香草植物栽培指南。臺南市：文國。

維妮西雅·史坦利·史密斯和梶山正 (民 104)。維妮西雅在京都的香草手札。臺北市：天下。

賴淑綺 (民 102)。綺的療癒香草屋。台北市；城邦。