

# 屏東縣第 60 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生物科

組 別：國中組

作品名稱：觀察柳樹枝條浸出液與光照對水插香草植物生根與成長的影響

關 鍵 詞：香草植物、濃度、光度

編號：

# 作品名稱

觀察柳樹枝條浸出液與光照對水插香草植物生根與成長的影響

## 摘要

種植香草植物可用於生產香料、觀賞與萃取精油，利用水插法容易觀察香草莖的營養器官繁殖，再加上自製生根液與調整光照度以促進生根成長。實驗結果發現，浸泡柳樹枝條浸出液濃度 1cm/ml，24 小時可促進奧勒岡、薄荷、香蜂草在第 3、2 與 10 天生根，8 小時可促進迷迭香、芳香萬壽菊在第 18 與 8 天生根，並且生長狀況優於對照組。強光照 661~16220 lux 可促進迷迭香、薄荷、芳香萬壽菊、香蜂草在第 9、3、7 與 7 天生根，不過奧勒岡卻是中光照 389~2360 lux 在第 3 天生根的狀況比較好。因此浸泡濃度 1cm/ml 柳樹枝條浸出液 24 小時與強光照可促進香草莖的生根成長，但是奧勒岡要中光照才長得好。迷迭香、芳香萬壽菊沒有浸泡 24 小時的結果，是因為光照不足而爛掉。

## 壹、 研究動機

上課中突然聞到空氣中飄散不一樣的味，詢問學生這是甚麼味道，坐在前排學生手中拿出一瓶精油，告知我說因想睡覺所以擦精油提神。這使我對製作精油的香草植物感到好奇及興趣。

香草植物具有特殊芳香味道，除了觀賞的價值之外，也可用於生產花草茶、乾燥香料與食品添加物，或者萃取精油。栽培香草植物，須注意溫度適宜和水分管理，以及品種特性；香草植物大多原生於高緯度地區，所以台灣的秋冬季節氣候很適合其生長，例如迷迭香適合在秋季至春季之間種植；而南部地區十月至隔年五月，為香草植物生育旺盛時期，例如香蜂草、薄荷適合南部種植；但是如果土壤水分含量過高，會導致香草植物生長發育不良，或是根部窒息腐爛。

國一上學期自然提到植物對環境中光線、水分、溫度、地球引力等因素的感應，會出現莖的向光性與背地性，根的向地性、向溼性與背光性，以及發芽、開花、葉片顏色改變或落葉等生理現象。國一下學期自然也提到植物可藉由營養器官的根、莖或葉，進行營養器官無性繁殖，例如甘藷可以藉由塊根繁殖，也可將一段莖插在土壤，數日後節處會長出根及芽，形成完整的新個體；而且營養器官無性繁殖的優點，不需要精卵結合的過程，直接藉由細胞分裂產生新個體，因為遺傳物質完全來自單一親代，所以特徵表現通常和親代相同，可以保存植物的優良特徵。因此我們想利用香草植物的莖來進行無性繁殖，以得到大量相同品種特徵的個體；並且研究環境中或是人為的那些因素，可以促進香草植物的生長。

## 貳、 研究目的

採用扦插法繁殖香草植物，最大的問題就是怎麼讓植物生根。傳統的扦插法都是直接扦插在土壤基質中，生根困難且時間長。但是利用**枝條水插法繁殖**，就比較**不用擔心扦插不生根，而且也比較容易觀察生根的過程**。剪取帶有頂芽與部分葉片的枝條會有較好的生根能力，保留的葉片在水插的過程中會持續光合作用製造養分供給生根。由於枝條帶葉片的蒸散作用仍在進行，因此需要在遮蔭但明亮的環境下，避免對生根及成長造成影響。**這種方法宜在春秋兩季進行，此時植物生長旺盛，新陳代謝較快，而且容易生根。**

另外根據實作經驗發現，**柳樹枝條浸出液**是很好的一種植物生根劑，**其枝條液體中富含生根激素，而且校園中就有種植柳樹，隨時可採用來製作生根劑**。但是自製生根劑對於水插香草植物的種植有效果嗎？以及香草植物需要浸泡多久的時間才會有效果？還有自製生根劑的濃度需要多少，才能真正的促進香草植物的生根與成長？另外環境中的光照強度對於香草植物的生根與成長是否有影響？因此**我們的研究目的就是要解決這些問題，並應用最好的結果在大量繁殖品質穩定且優良的香草植物。**

### 參、 研究設備及器材

一、 200ml 透明塑膠杯，自來水，50ml 量筒，3ml 滴管，黑色簽字筆，剪刀，15cm 直尺，筆記本，手機照相，光度計，溫度計。

二、 柳樹。


	楊柳
	<i>Salix babylonica</i>
	楊柳科
	柳樹皮中存在一種白色的結晶粉狀物—水楊酸，是一種酚類激素，可調節植物的生長發育，對植物的光合作用、蒸散作用與離子的吸收與運輸也有調節作用，同時也可以誘導植物細胞的分化與葉綠體的生成。

三、 香草植物。

	迷迭香
	<i>Rosmarinus officinalis</i>
	唇形科
	全株香氣濃烈，葉片可消除魚、肉類腥味，增添料理風味。亦可泡茶、泡澡、釀酒、藥用、製造香料、提煉芳香精油，乾燥的花朵和葉片可作為茶包或香包袋。

	奧勒岡
	<i>Origanum vulgare</i>
	唇形科
	煎烤、燉煮、醃漬、醬料、泡茶、驅蟲、抗菌、沐浴、藥用、精油。

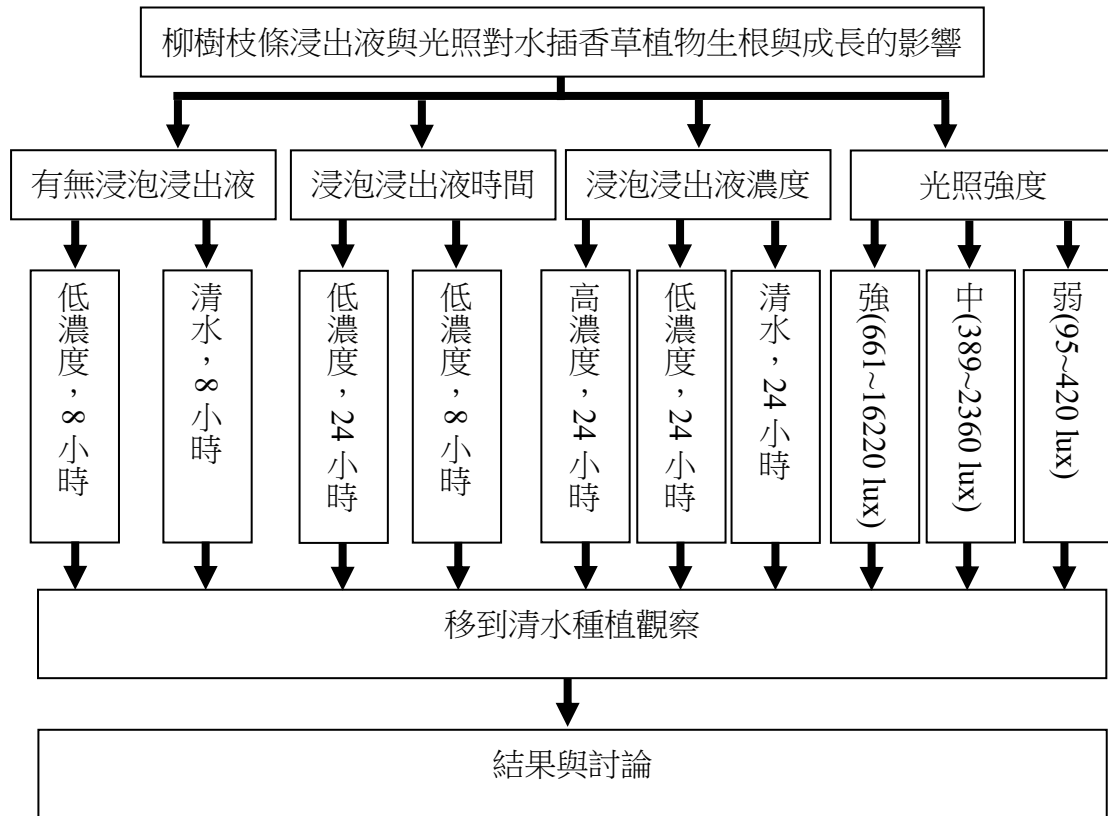
	薄荷
	<i>Mentha spicata</i>
	唇形科
	味辛、性涼，可增加料理風味，或作為提神茶。能提神解鬱、消除疲勞、鎮定安神、幫助睡眠、止癢、殺菌、防腐去腥、清新空氣。

	芳香萬壽菊
	<i>Tagetes patula</i>
	菊科
	全株有淡淡甜甜的香味，花、嫩葉可烹調、沖泡用，具有驅蟲的功效。金黃色的花朵水煮後可淬取黃色的色素，做染色劑用。

	香蜂草
	<i>Melissa officinalis</i>
	唇形科
	清香的檸檬味，可添加料理風味與增進食慾，並且可舒緩壓力與幫助睡眠。

## 肆、 研究過程或方法

### 一、 研究架構圖。



## 二、 生根劑的製作。

(一) 選取直徑 0.2cm 的柳樹枝條，先把葉子去除，再剪成 0.2cm 小段。

(二) 高濃度生根劑，每毫升自來水中加入 2cm 枝條，記為 2cm/ml。

(三) 低濃度生根劑，每毫升自來水中加入 1cm 枝條，記為 1cm/ml。



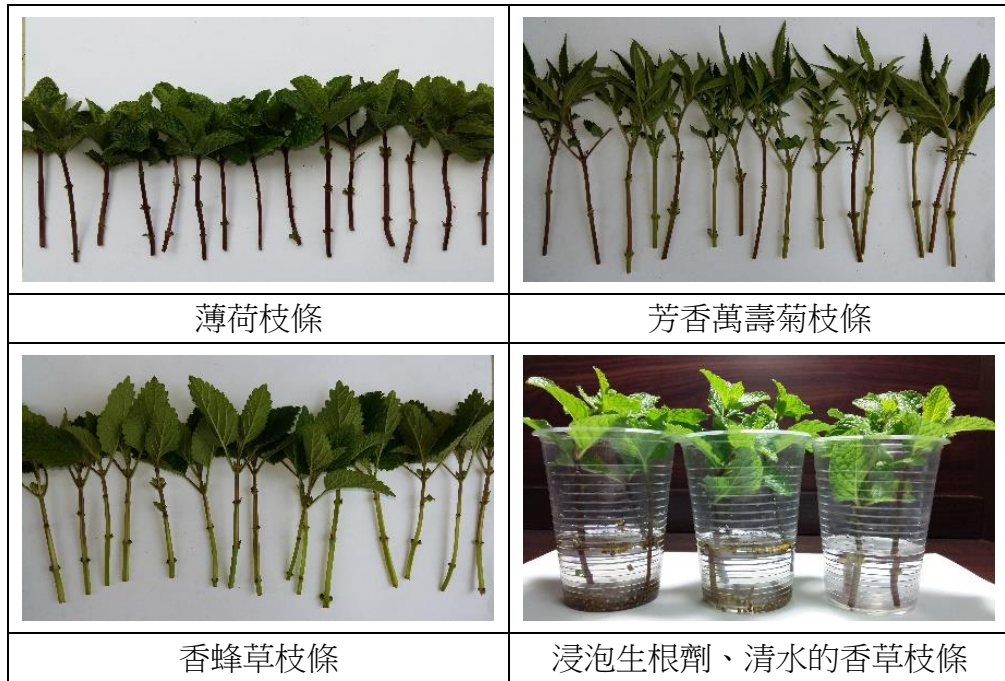
## 三、 香草植物水插枝條的準備。

(一) 先選取帶有頂芽分生組織的枝條，頂芽會合成生根生長素，這會比沒有頂芽的枝條生根要快且多。

(二) 在生長健壯的枝條離節位下 0.2~0.5cm 處斜剪一刀，取長約 10cm 帶有葉片的枝條的生根力比較好。枝條底端約 5cm 的葉片剪除，保留部分葉片在水插生根的過程可持續光合作用製造養分供給生根。然後浸泡於含有生根劑的水中刺激生根。







(三) 之後再從浸泡生根劑的水中取出，直接插入自來水中培養。水插之後要注意勤換水，切口、水質和容器都要保持清潔。



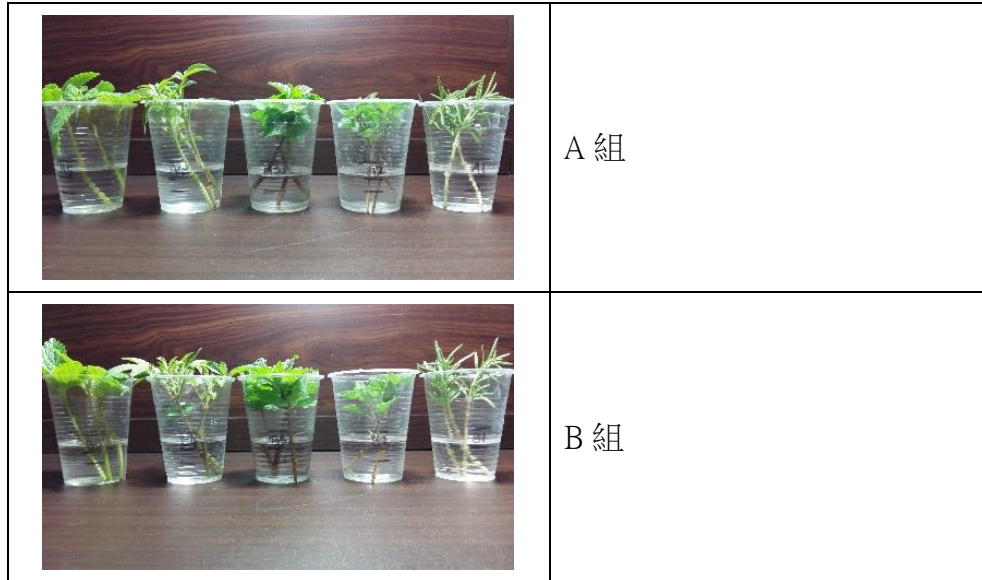
四、 實驗一，比較浸泡低濃度(1cm/ml)8 小時與浸泡清水 8 小時，再移到清水種植。

(一) 假說：低濃度生根劑會促進生根與成長。

(二) 操作變因：A 組，浸泡低濃度生根劑。B 組，浸泡清水。



(三) 控制變因：每組每種香草有 3 支枝條，種植在同一個塑膠杯。浸泡 8 小時再一起移到清水種植，光照 600~17000 lux，氣溫 21.0~27.0°C。三天換水一次，隨著植物生長高度換水量增加為 25、50 到 75ml。



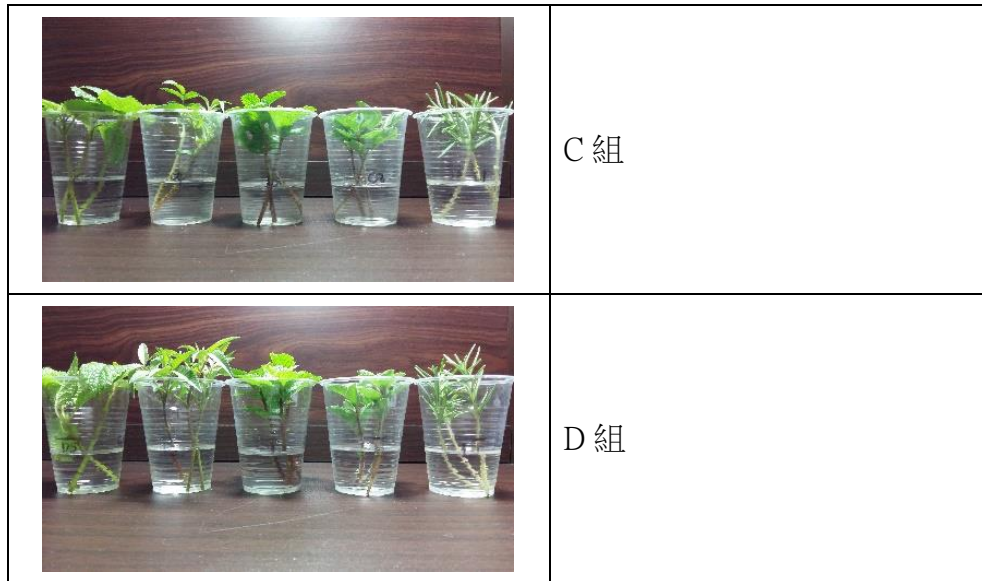
五、 實驗二，比較浸泡低濃度(1cm/ml)24 小時與 8 小時，再移到清水種植。

(一) 假說：浸泡低濃度生根劑 24 小時會促進生根與成長。

(二) 操作變因：C 組，浸泡生根劑 24 小時。D 組，浸泡生根劑 8 小時。



(三) 控制變因：每組每種香草有 3 支枝條，種植在同一個塑膠杯。C 組浸泡低濃度生根劑 24 小時再移到清水種植，D 組浸泡低濃度生根劑 8 小時再移到清水種植，光照 27~368 lux，氣溫 20.8~26.4°C。三天換水一次，隨著植物生長高度換水量增加為 25、50 到 75ml。



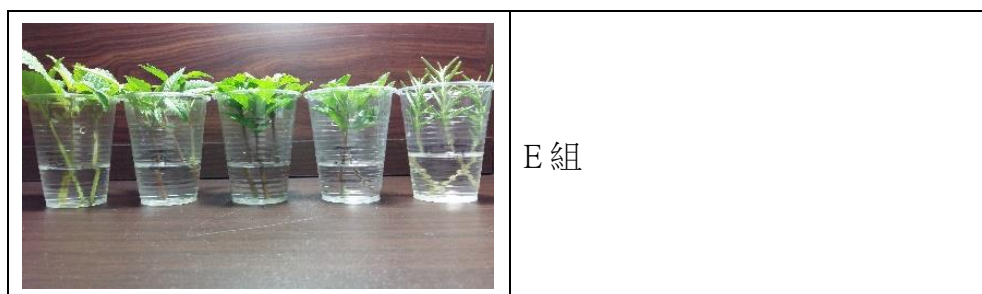
六、 實驗三，比較浸泡高濃度(2cm/ml)、低濃度與清水 24 小時，再移到清水種植。



(一) 假說：高濃度生根劑會促進生根與成長。

(二) 操作變因：E 組，浸泡高濃度。F 組，浸泡低濃度。G 組，浸泡清水。



(三) 控制變因：每組每種香草有 3 支枝條，種植在同一個塑膠杯。浸泡 24 小時再一起移到清水種植，光照 27~368 lux，氣溫 20.8~26.4°C。三天換水一次，隨著植物生長高度換水量增加為 25、50 到 75ml。



	F 組
	G 組

七、 實驗四，比較強光(661~16220 lux)、中光(389~2360 lux)、弱光(95~420 lux)照的生長。

(一) 假說：強光照會促進生根與成長。

(二) 操作變因：H 組，強光照(661~16220 lux)。I 組，中光照(389~2360 lux)。J 組，弱光照(95~420 lux)。

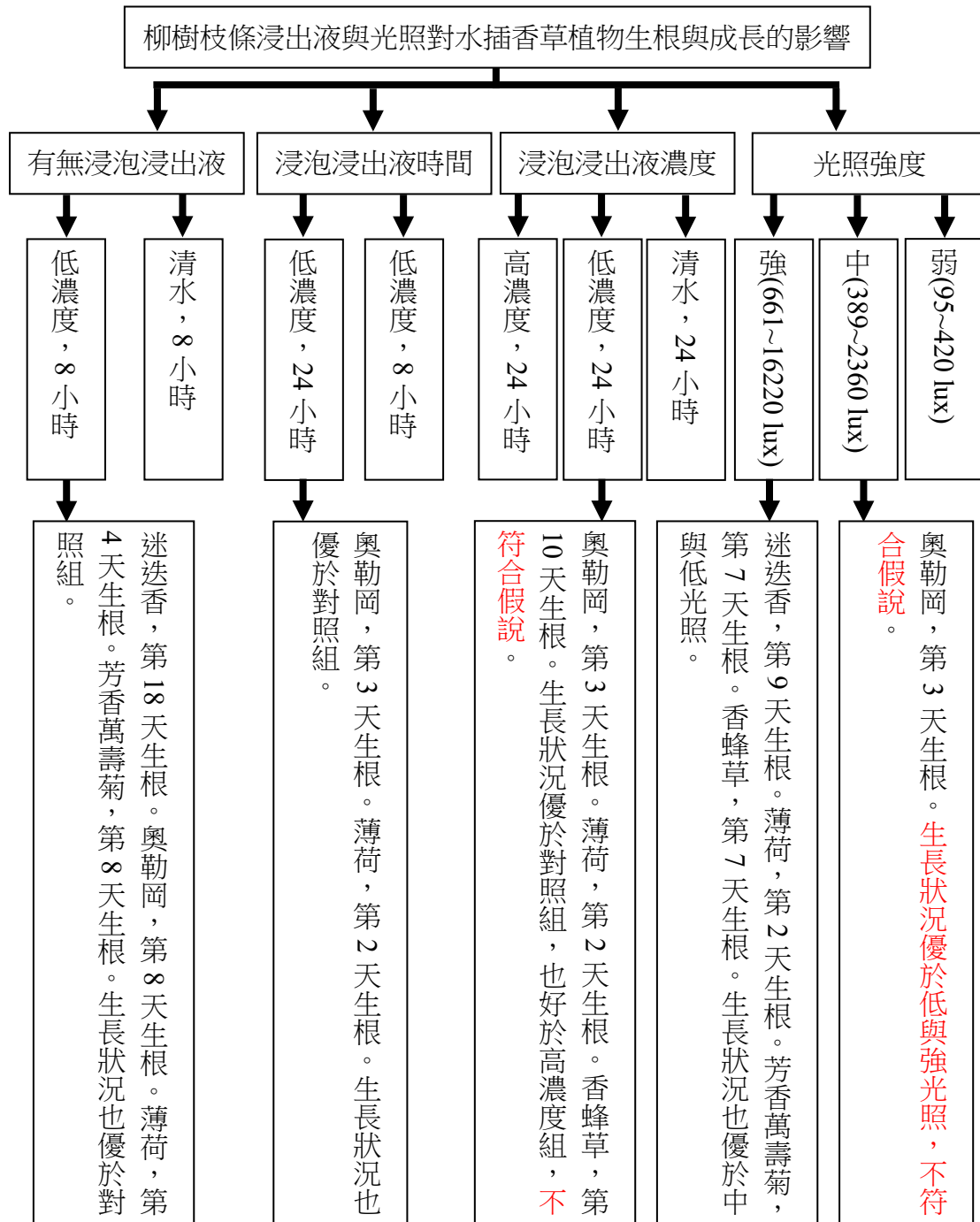
	H 組
	I 組



(三) 控制變因：每組每種香草有 3 支枝條，種植在同一個塑膠杯。清水種植，氣溫 21.3~26.4℃。三天換水一次，隨著植物生長高度換水量增加為 25、50 到 75ml。

## 伍、 研究結果

### 一、 結果摘要圖。



二、 實驗一，比較浸泡低濃度(1cm/ml)8 小時與浸泡清水 8 小時，再移到清水種植。108 年 8 月 25 至 9 月 24 日。

(一) 低濃度處理的迷迭香，第 18 天有 2 支生根，第 21 天全部生根(從靠近切口處)；清水處理的迷迭香，在第 16 天全部爛掉。

(二) 低濃度處理的奧勒岡，在第 8 天只有 1 支生根(從節間生根)，第 9 天第 2 支生根，之後的生長狀況比較好；清水處理的奧勒岡，第 8 天就有 2 支生根，但是之後的生長狀況沒有比較好。



(三) 低濃度處理的薄荷，第 4 天 3 支全部生根(從節間生根)，之後的生長狀況也比較好；清水處理的薄荷，第 4 天只有 2 支生根，第 9 天才 3 支全部生根，之後的生長狀況會跟上低濃度處理的薄荷。



(四) 低濃度處理的芳香萬壽菊，第 8 天 3 支全部生根(從靠近切口處)，之後的生長狀況也比較好；清水處理的芳香萬壽菊，第 8 天只有 1 支生根，第 10 天才 3 支全部生根，但是之後的生長狀況沒有比較好。

(五) 香蜂草沒有觀察到確實生根的時間點，第 16 天觀察到低濃度與清水處理全部生根(從節間生根)，而且從照片比較，生長的差異沒有很大。



表一、實驗一，比較浸泡低濃度(1cm/ml)8 小時與浸泡清水 8 小時，再移到清水種植。

	實驗組：浸泡低濃度(1cm/ml)8 小時					對照組：浸泡清水 8 小時				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5
物種	迷迭香	奧勒岡	薄荷	芳香萬壽菊	香蜂草	迷迭香	奧勒岡	薄荷	芳香萬壽菊	香蜂草
最早生根天數	第 18 天	第 8 天	第 4 天	第 8 天	第 16 天	無	第 8 天	第 4 天	第 8 天	第 16 天
第 4 天			3 支， 0.5cm					2 支， 0.1~0.8cm		
第 8 天		1 支， 0.7~1.1cm	3 支， 0.4~4.5cm	3 支， 0.2~0.4cm			2 支， 0.2cm	2 支， 0.1~3.5cm	1 支， 0.2cm	
第 9 天		2 支， 0.3~2.0cm	3 支， 0.5~4.5cm	3 支， 0.3~1.0cm			2 支， 0.5cm	3 支， 0.3~4.0cm	2 支， 0.3~0.6cm	
第 10 天		2 支， 0.5~2.0cm	3 支 0.5~4.5cm	3 支， 0.4~1.2cm			2 支， 0.6~0.7cm	3 支， 0.1~4.0cm	3 支， 0.2~0.8cm	
第 16 天		3 支， 1.0~2.7cm	3 支， 0.3~5.0cm	3 支， 0.3~2.9cm	3 支， 1.3~5.0cm	爛掉	3 支， 0.2~3.6cm	3 支， 0.3~4.7cm	3 支， 0.3~2.2cm	3 支， 1.0~7.1cm
第 18 天	2 支， 0.1cm	3 支， 0.3~3.8cm	3 支， 0.4~6.7cm	3 支， 0.5~3.0cm	3 支， 0.2~8.5cm		3 支， 0.2~4.0cm	3 支， 0.4~7.0cm	3 支， 0.3~2.5cm	3 支， 1.2~13.0cm
第 21 天	3 支， 0.1~0.2cm									

三、 實驗二，比較浸泡低濃度(1cm/ml)24 小時與 8 小時，再移到清水種植。  
108 年 8 月 13 日至 8 月 23 日。

(一) 低濃度 24 小時處理的奧勒岡，第 3 天有 1 支生根，第 4 天 3 支全部生根，之後的生長狀況也比較好。低濃度 8 小時處理的奧勒岡，第 8 天有 1 支生根，第 10 天只有 2 支生根，之後的生長比較差。



(二) 低濃度 24 小時處理的薄荷，第 2 天有 2 支生根，第 3 天 3 支全部生根，之後的生長狀況也比較好。低濃度 8 小時處理的薄荷，第 4 天 3 支全部生根，之後的生長狀況比較差。



(三) 迷迭香沒有生根。

(四) 香蜂草沒有生根

(五) 芳香萬壽菊沒有生根，而且全部爛掉。

表二、實驗二，比較浸泡低濃度(1cm/ml)24 小時與 8 小時，再移到清水種植。

	實驗組：低濃度(1cm/ml)24 小時					對照組：低濃度(1cm/ml)8 小時				
	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5
物種	迷迭香	奧勒岡	薄荷	芳香萬壽菊	香蜂草	迷迭香	奧勒岡	薄荷	芳香萬壽菊	香蜂草
最早生根天數	無	第 3 天	第 2 天	無	無	無	第 8 天	第 4 天	無	無
第 2 天			2 支，0.4cm							
第 3 天		1 支，0.2cm	3 支，0.1~1.2cm							
第 4 天		3 支，0.1~0.5cm	3 支，0.1~1.7cm					3 支，0.5cm		
第 8 天		3 支，0.3~1.7cm	3 支，0.5~4.2cm				1 支，0.7~1.1cm	3 支，0.4~4.5cm		
第 10 天		3 支，0.3~2.6cm	3 支，0.4~4.2cm	爛掉			2 支，0.5~2.0cm	3 支，0.5~4.5cm	爛掉	

四、 實驗三，比較浸泡高濃度(2cm/ml)、低濃度與清水 24 小時，再移到清水種植。108 年 8 月 13 日至 8 月 26 日。

(一) 低濃度處理的奧勒岡，第 3 天有 1 支生根，第 4 天 3 支全部生根，之後的生長狀況也比較好；高濃度處理的奧勒岡，第 4 天有 1 支生根，第 6 天 3 支全部生根，生長狀況次之；清水處理的奧勒岡，第 4 天有 1 支生根，第 10 天 3 支全部生根，生長狀況較差。



(二) 低濃度處理的薄荷，第 2 天 2 支生根，第 3 天 3 支全部生根，之後的生長狀況也比較好；高濃度處理的薄荷，第 1 天 1 支生根，第 6 天 3 支全部生根，但是之後的生長狀況沒有比低濃度的處理好；清水處理的薄荷，第 4 天 1 支生根，第 6 天 3 支全部生根，生長狀況比較差。



(三) 低濃度處理的香蜂草，第 10 天 1 支生根；高濃度及清水處理則是沒有生根。



(四) 迷迭香沒有生根

(五) 芳香萬壽菊第 13 天全部爛掉

表三、實驗三，比較浸泡高濃度(2cm/ml)、低濃度(1cm/ml)與清水 24 小時，再移到清水種植。

	實驗組：高濃度(2cm/ml) 24 小時					實驗組：低濃度(1cm/ml) 24 小時					對照組：清水 24 小時				
	E1	E2	E3	E4	E5	F1	F2	F3	F4	F5	G1	G2	G3	G4	G5
物種	迷迭香	奧勒岡	薄荷	芳香萬壽菊	香蜂草	迷迭香	奧勒岡	薄荷	芳香萬壽菊	香蜂草	迷迭香	奧勒岡	薄荷	芳香萬壽菊	香蜂草
最早生根天數	無	第 4 天	第 1 天	無	無	無	第 3 天	第 2 天	無	第 10 天	無	第 4 天	第 4 天	無	無
第 1 天			1 支， 0.2cm												
第 2 天			1 支， 0.4cm					2 支， 0.4cm							
第 3 天			2 支， 0.1~0.7cm				1 支， 0.2cm	3 支， 0.1~1.2cm							
第 4 天		1 支， 0.7cm	2 支， 0.3~1.1cm				3 支， 0.1~0.5cm	3 支， 0.1~1.7cm				1 支， 0.4cm	1 支， 0.1cm		
第 6 天		3 支， 0.4~1.9cm	3 支， 0.1~3.3cm				3 支， 0.3~1.3cm	3 支， 0.5~3.3cm				2 支， 0.3~1.2cm	3 支， 0.3~1.2cm		
第 10 天		3 支， 0.4~4.2cm	3 支， 0.1~4.4cm				3 支， 0.3~2.6cm	3 支， 0.4~4.0cm		1 支， 0.3cm		3 支， 0.4~3.0cm	3 支， 0.2~2.2cm		
第 13 天		3 支， 0.3~4.5cm	3 支， 0.1~4.7cm	爛掉			3 支， 0.4~4.0cm	3 支， 0.4~4.2cm	爛掉	1 支， 1.6cm		3 支， 0.3~4.2cm	3 支， 0.3~2.5cm	爛掉	

五、 實驗四，比較強光(661~16220 lux)、中光(389~2360 lux)、弱光(95~420 lux)照的生長。108年8月11日至8月24日。

(一) 強光照處理的迷迭香，第9天1支生根，第14天3支全部生根，之後的生長狀況也比較好；中光照處理的迷迭香，第11天1支生根，第14天還是只有1支生根；弱光照處理則是沒有生根。

(二) 強光照處理的薄荷，第2天3支全部生根，之後的生長狀況也比較好；中光照處理的薄荷，第2天3支全部生根，生長狀況次之；弱光照處理，第2天2支生根，第3天3支全部生根，生長狀況比較差。



(三) 強光照處理的芳香萬壽菊，第7天1支生根，第9天2支生根；中光照及弱光照從第9天開始爛掉。

(四) 強光照處理的香蜂草，第7天2支生根，第9天3支全部生根，之後的生長狀況也比較好；中光照處理的香蜂草，第7天1支生根，第14天還是只有1支根；弱光照的香蜂草，第3天1支生根，但是在第9天之後，根就不見了。

(五) 中光照處理的奧勒岡，第3天3支全部生根，之後的生長狀況也比較好；弱光照的奧勒岡，第3天3支全部生根，生長狀況次之；強光照的奧勒岡，第3天2支生根，第5天3支全部生根，生長狀況較差。



中間為中光照處理，  
右邊為弱光照處理，  
左邊為強光照處理。



表四、實驗四，比較強光照(661~16220 lux)、中光照(389~2360 lux)、弱光照(95~420 lux)的生長。

	實驗組：強光照(661~16220 lux)					實驗組：中光照(389~2360 lux)					對照組：弱光照(95~420 lux)				
	H1	H2	H3	H4	H5	I1	I2	I3	I4	I5	J1	J2	J3	J4	J5
物種	迷迭香	奧勒岡	薄荷	芳香萬壽菊	香蜂草	迷迭香	奧勒岡	薄荷	芳香萬壽菊	香蜂草	迷迭香	奧勒岡	薄荷	芳香萬壽菊	香蜂草
最早生根天數	9天	3天	2天	7天	7天	11天	3天	2天	無	7天	無	3天	2天	無	3天
第2天			3支， 0.2~1.2cm					3支， 0.2~1.0cm					2支， 0.1~1.4cm		
第3天		2支， 0.2cm	3支， 1.0~2.1cm				3支， 0.1~0.3cm	3支， 0.2~1.8cm				3支， 0.1~0.4cm	3支， 0.1~1.8cm		1支， 0.7cm
第5天		3支， 0.2~1.1cm	3支， 0.2~4.0cm				3支， 0.2~1.5cm	3支， 0.2~3.9cm				3支， 0.1~1.2cm	3支， 0.2~3.0cm		1支， 1.6cm
第7天		3支， 0.2~2.1cm	3支， 0.3~4.5cm	1支， 0.2cm	2支， 0.7~0.9cm		3支， 0.3~2.9cm	3支， 0.3~4.5cm		1支， 0.7cm		3支， 0.1~2.3cm	3支， 0.3~3.7cm		1支， 1.7cm
第9天	1支， 0.1cm	3支， 0.5~2.2cm	3支， 0.3~4.7cm	2支， 0.1~0.5cm	3支， 0.2~2.8cm		3支， 0.2~4.5cm	3支， 0.2~4.7cm	爛掉	1支， 0.2~1.8cm		3支， 0.2~3.5cm	3支， 0.1~3.8cm	爛掉	1支， 1.7cm
第11天	2支， 0.4~0.5cm	3支， 0.2~2.3cm	3支， 0.2~5.0cm	2支， 0.2~1.1cm	3支， 1.5~5.7cm	1支， 0.1cm	3支， 0.2~5.6cm	3支， 0.2~4.9cm		1支， 1.3~3.0cm		3支， 0.2~3.6cm	3支， 0.2~3.8cm		無
第14天	3支， 0.1~2.2cm	3支， 0.3~2.5cm	3支， 0.6~5.1cm	2支， 0.5~1.5cm	3支， 0.5~9.8cm	1支， 0.4cm	3支， 0.2~6.0cm	3支， 0.6~5.0cm		1支， 2.9~5.3cm		3支， 0.3~4.5cm	3支， 0.3~3.9cm		

## 陸、 討論

- 一、 浸泡過柳樹枝條浸出液的香草植物水插法繁殖，**迷迭香、奧勒岡、薄荷和芳香萬壽菊**的生根成長比對照組好。原因是柳樹枝條中含有的植物激素，其中一種為水楊酸，具有促進植物生根、發芽和葉片光合作用的效果，**也能抑制細菌及預防切口腐爛**。因此作為生根劑，既不傷害植物又能促進生根，提高扦插繁殖的成功率，並且成長趨勢也比較好。
- 二、 固定柳樹枝條浸出液濃度(1cm/ml)，浸泡 24 小時的香草植物莖，**奧勒岡和薄荷**的生根成長比浸泡 8 小時好。大部分文獻顯示，把扦插枝條浸泡在柳樹枝條浸出液中 24 小時，再進行扦插，可以提高植物的生根速度與存活率。
- 三、 以低濃度(1cm/ml)柳樹枝條浸出液處理的香草植物莖，**奧勒岡、薄荷和香蜂草**的生根成長比高濃度(2cm/ml)處理的好。**植物激素對生長的作用，與激素濃度、種類、植物品種及植物器官相關；可能低濃度可促進生長，但是高濃度會抑制生長或導致死亡；可能雙子葉植物比單子葉植物敏感，根比莖、芽敏感等。所以實驗中觀察到浸泡高濃度柳樹枝條浸出液的香草植物，生根成長比較慢、葉片發黃與莖變軟，甚至整株爛掉。**
- 四、 強光照(661~16220 lux)的處理，**迷迭香、薄荷、芳香萬壽菊和香蜂草**的生根成長比較好；奧勒岡反而在中光照(389~2360 lux)的狀況好於弱光與強光照，**因為植物都有各自適合的光照度，過強的光照會使光合作用效率降低，甚至造成死亡。因此不同香草植物在各自適應的光照之下，當光照不足或過多，可能導致葉子變小、顏色變淺、枝葉徒長與軟細等。如果有適合的光照可刺激植物莖頂、葉與根合成激素，像是生長素；再藉由韌皮部運輸到作用的部位，產生細胞的生長、調節莖的生長速率、促進生根等作用。**

## 柒、 結論

- 一、 用柳樹枝條浸出液作為香草植物水插法繁殖的生根劑，確實可以促進香草植物的生根成長。之後更進一步的研究，可以朝向萃取、純化與分離這些柳樹枝條的天然激素物質，像是水楊酸，以用來進行更精確的濃度定量實驗。
- 二、 未來的研究目的中，我們會繼續解決以下的問題：
  - (一) 柳樹枝條浸出液促進不同品種香草植物生根成長的最佳濃度。
  - (二) 相同濃度柳樹枝條浸出液促進不同品種香草植物生根成長的最佳浸泡時間。
  - (三) 促進不同品種香草植物生根成長的最佳光照強度。
- 三、 根據實作經驗，台灣南部春季的氣候是香草植物生育旺盛時期。排除掉氣候影響的因素，加上已經證實柳樹枝條浸出液可促進水插法繁殖香草植物的生根成長，以及抑制細菌感染腐爛。我們可以操作柳樹枝條浸出液的濃度、浸泡時間與光照強度，應用在香草植物莖的無性繁殖，並且大量栽培品質穩定且優良的香草植物。
- 四、 水插法繁殖香草植物的優點是促進快速生根，並且容易觀察生根成長的過程，待大部分香草植物已經生根且成長穩定之後，還是必須將香草植物移植到土壤中種植，才能讓香草植物有更好的成長環境。

## 捌、 參考資料

- 一、 12 種室內最容易養護的香草植物（2016 年 7 月 21 日）• 每日頭條 • 取自 <https://kknews.cc/zh-tw/home/65epql.html>
- 二、 生長素（2013 年 9 月 3 日）• 高中生物講義-單元 8 植物的生殖與反應 • 取自 <https://blog.xuite.net/ericbio/8/85565015>
- 三、 香草植物常見 10 大問題，一次報你知！（2015 年 7 月 21 日）• 台灣好園藝 • 取自 [https://www.mygardenlife.com.tw/article\\_content.php?pk=100747](https://www.mygardenlife.com.tw/article_content.php?pk=100747)
- 四、 盆栽養護的 9 種香草植物，剪一段插水裡就能生根發芽（2018 年 6 月 5 日）• 每日頭條 • 取自 <https://kknews.cc/other/4laraev.html>
- 五、 郭重吉（2018）• 國民中學自然與生活科技第一冊（3 版）• 臺南市：南一。
- 六、 郭重吉（2019）• 國民中學自然與生活科技第二冊（3 版）• 臺南市：南一。
- 七、 張元聰、王仕賢、李月寶、簡伯諺（2000）• 香草栽培與食譜利用 • 台南區農業改良場技術專刊，109。
- 八、 黃雅玲（2001）• 香草植物栽培及利用 • 高雄區農業專訊，38，14-15。
- 九、 植物目錄（2005）• 認識植物 • 取自 <http://kplant.biodiv.tw/>
- 十、 萬萬沒想到，路邊的柳枝竟是絕佳的「天然生根劑」！能抑菌促生長（2017 年 3 月 6 日）• 每日頭條 • 取自 <https://kknews.cc/home/85xjlbl.html>