

香火傳奇-火龍果種子盆栽的研究

名次：國小組數理類第三名

學校名稱：新化區新化國小

作者：吳佳龍、吳瑀潼、張愷珉、蘇恩立、鍾尹勛、周思好

指導教師：陳淑娟、陳怡樺

摘要

種子盆栽達人林惠蘭認為種子盆栽可以達到觀賞與綠美化保護環境的作用。本研究想找適合的土壤，並簡化種子盆栽步驟，期望輕鬆種植種子盆栽，對地球暖化的問題盡一些心力!!

本研究探討不同土壤和不同清洗程度火龍果種子發芽率和生長高度的情形，獲得下面幾項結論與建議：

一、結論

1. 培養土中添加 0.25 克香灰，發芽率最好；添加 2 克香灰，最差，幾乎死光。
2. 培養土中添加 0.25 克香灰，生長高度最高；添加 2 克香灰，最差，幾乎死光。
3. 「沒有清洗的種子」發芽率比「有清洗的種子」好。
4. 「沒有清洗的種子」生長高度比「有清洗的種子」稍高。

二、建議

1. 栽種火龍果種子盆栽，可在培養土中添加適量香灰，15 克培養土添加 0.25 克香灰比例最好；添加過量則會導致死亡。其他植物添加香灰的效果尚未獲得共識，添加上需注意。
2. 栽種火龍果種子盆栽，「不清洗的種子」在發芽率和生長高度都比「有清洗的種子」好。但，未清洗種子表面有果膠，會導致蚊蟲生長，此問題需考量。
- 3 文獻指出香灰可除病蟲，本研究實驗設計沒深究病蟲部份，導致病蟲有交互影響產生，無從推測香灰是否有驅蟲效果。建議日後研究，可將盆栽隔離，阻絕病蟲交互影響的可能。

壹、緒論

本緒論分四部份，依序為研究動機、研究目的、名詞解釋及限制，分述如下。

一、研究動機

全球暖化是目前人類遭遇最大的生存危機，大家都努力思考如何為地球盡一份心，新市樹谷園區也不斷推動種樹活動，透過種樹將人土地的情感連結起來，讓人可以尊重環境，和自然共生存，共同守護地球。

然而在一個寸土寸金的生活空間，要種一棵樹是一件不容易的事，在一次瀏覽網頁偶然的機會中，發現林務局發起「種下希望的樹」，透過種樹減碳護地球活動，同時也發起「播下希望的種子」透過種子盆栽的方式，共同守護地球。

同學媽媽知道我們正想研究種子盆栽，就從家裏帶來許多種子盆栽，可是每一種盆栽種子都是大的，我們好奇的問：「為什麼您種的種子盆栽種子都是大的種子，像草莓、鳳梨、火龍果……. 這種小的種子不能種嗎？」，她笑著說：「這個我也不清楚，不然等你們親手實驗過後，再來告訴我答案！」經過小組討論後考量水果的取得問題後，於是我們決定自己動手實驗栽種火龍果種子盆栽看看。

由於火龍果的種子都附著在果肉上，要取得火龍果的種子，必須重複搓洗種子外表的果膠，過程相當麻煩，降低種植種子盆栽的意願。教導栽種種子盆栽各種資料中，第一步驟都是要先清洗浸泡種子，不清洗種子外表的果膠真的不利生長嗎？

栽種種子盆栽通常都使用培養土，在一次蒐集資料過程中看到歸仁國中科展作品得獎的報導，內容提及香灰土對植物生長有幫助且可以驅除植物蟲害(引自中華日報，2014.11.13)，由於報導內容相當簡短，不清楚香灰土應該放入多少；而在另一篇資料提及添加香灰土對植物生長沒有幫助但對驅蟲有幫助，而且如果添加過量會妨害生長導致死亡(郭羽姍等人，2009)。因此想透過實驗印證香灰土對植物生長的情形。希望這次的研究可以找出有利生長的土壤，並簡化種子盆栽的栽種步驟，期望能輕輕鬆鬆種植種子盆栽，共同來綠化環境！對地球暖化的問題盡一些心力！！

二、研究目的

1. 比較不同土壤對火龍果種子盆栽之種子發芽率情形。
2. 比較不同土壤對火龍果種子盆栽之種子生長高度情形。
3. 比較不同清洗程度的火龍果種子其發芽率情形。
4. 比較不同清洗程度的火龍果種子其生長高度情形。

三、名詞解釋

(一) 香灰土

1. 根據百度百科指出：香灰土主要是民間以其形態酷似香灰而命名，特徵為：黑褐色，濕潤不粘，捏起來成團，鬆開即散，土質疏鬆，土層深厚，礦物製和微量元素含量豐富，如 P, K 元素，適合種植茶樹。
2. 根據百度百科指出：香灰是指寺廟佛爐及家裡供奉的香爐內燃燒香時所剩下的灰燼。
3. 本研究所稱的「香灰土」是指 15 克的培養土加入香灰，所混合組合而成的土壤稱之為香灰土。本研究的香灰則取自家中檀木香的灰燼。

(二) 火龍果

1. 根據維基百科指出：火龍果又稱紅龍果、龍珠果，是仙人掌科，植物果實呈橢圓形，直徑 10~12cm，外觀為紅色或黃色，有綠色圓角三角形的葉狀體，白色、紅色或黃色果肉，具有黑色種子的水果。
2. 本研究之火龍果採用紅皮紅肉種的火龍果，如右圖 1。



圖 1: 紅皮紅肉的火龍果

(三) 火龍果種子

1. 火龍果果實，長圓形或卵圓形，表皮紅色，因為外表像一團憤怒的紅色火球而得名。
2. 火龍果，因果實內有具香味的芝麻狀種子故又稱「芝麻果」；裡面的果肉佈滿了近萬粒黑色的小種子，種子取得相當複雜。

(四) 不同清洗程度的種子

1. 火龍果取得種子方式相當繁複，須一再清洗，清洗過度會傷害種子。
2. 本研究所指不同清洗程度分為有清洗的種子和無清洗的種子兩種：

(1) 有清洗的種子：

是指按照正常清洗程序取得的火龍果種子，種子上沒有果膠，稱「有清洗的種子」，如圖 2。

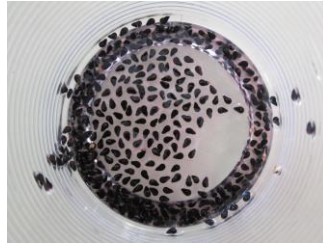


圖 2:有清洗的種子

(2)無清洗的種子

是指以刀子將火龍果果肉切碎，取得含有大量果膠的種子稱為「無清洗的種子」，如圖 3。



圖 3:無清洗的種子

(五) 不同土壤

「不同土壤」是指在培養土中添加不同克數的香灰。即每 15 克的培養土分別加入 0 克、0.25 克、1 克、2 克香灰，其所混和形成的土壤稱為不同土壤。

四、研究限制

- (一)本研究香灰土多寡，受限於時間與人力，對照樣本無法含括各種比例的香灰，所以在推論與解釋應謹慎。
- (二)植物照顧、觀察與紀錄，受到人為因素影響甚深，可能因此造成實驗數據的誤差。
- (三)本研究主要在探討火龍果種子盆栽栽種現象；故，不宜過度推論至其他種子的栽種情形。

貳、文獻探討

種子盆栽的流行是從「林惠蘭」達人開始推廣的(林惠蘭、廖家威, 2007), 坊間許多的書籍幾乎都以她為依歸。所謂「種子盆栽」就是利用種子種植出來的盆栽, 與一般播種方式不同; 種子盆栽是讓種子在盆栽中發芽後, 持續維持幼苗狀態, 達到觀賞與綠美化的作用。

在林惠蘭的書中提及各式各樣的種子都是種子盆栽種植的來源, 各種季節適合種植的種子也不相同, 他認為栽種種子盆栽首先需將種子洗淨, 仔細搓洗果肉與外層黏膜, 大多數的種子需要浸泡 5-7 天, 浸泡時要天天沖洗並且換水避免腐爛。有些種子像火龍果之類, 只需要清洗不必浸泡。

土壤部分, 最好選擇整包的培養土, 因為培養土透水、透氣性佳, 乾淨不會孳生雜菌影響種子發芽。

火龍果又稱為「芝麻果」, 果肉中含有大量如芝麻般大小的種子, 其種子取得方式相當繁瑣。需將火龍果果肉取下放入絲襪中, 並浸泡在水中反覆搓揉換水, 使果肉全部擠出, 只剩下黑色種子, 取出種子後將種子均勻放置在培養土表面。在土壤表面上輕輕灑水。取得種子過程費時費工, 反覆搓洗時如果施力不當會將種子破壞, 栽種者可能因此降低栽種意願。如果不清洗的種子是否具有相同效果呢? 如果答案是肯定的, 相信可以提高栽種的意願。

林惠蘭書中指出, 不清洗果膠可能會導致病菌滋生, 也是在栽種種子盆栽一個值得注意的問題。如果能尋找天然對抗病菌的方法, 或許可以解決不清洗會滋生病菌的問題。在歸仁國中學生利用香灰做改善土壤的實驗資料中發現: 只要在盆栽內撒上一點香灰, 就能讓植物長得更好; 歸仁國中的研究同時也發現只要在盆栽內撒上一點香灰水也有驅蟲的效果(中華日報, 2014. 11. 13)。

而在郭羽姍、邱議萱(2009)的淺談香灰對植物的影響, 其研究以 2、4、6、8、10 克的香灰量添加在 15 克的土壤中種植小白菜, 發現香灰偏鹼性量過多時導致植物無法生長。後來在土壤中, 改以沒有添加香灰和添加 0.25、0.5、1 克香灰量來栽種小白菜。發現添加 0 克香灰的土壤生長情形最好, 其次是 0.25 克、0.5 克及 1 克。也就是添加香灰對小白菜生長高度是沒有幫助的。然, 其研究中提及在土壤中有添加香灰的小白菜幾乎沒蟲咬, 也就是認為香灰具有驅蟲效果。

基於以上觀點, 土壤中添加香灰是個見仁見智的問題, 不過唯一認同的是, 添加過量香灰是會導致植物死亡。而兩篇研究中均指出香灰是對驅蟲有幫助的。如果利用香灰驅蟲功效是否可以達到不清洗種子也能順利生長的功效。希望能藉此探究其可行性。

參、研究步驟與方法：

一、研究步驟:本研究之步驟如圖 4

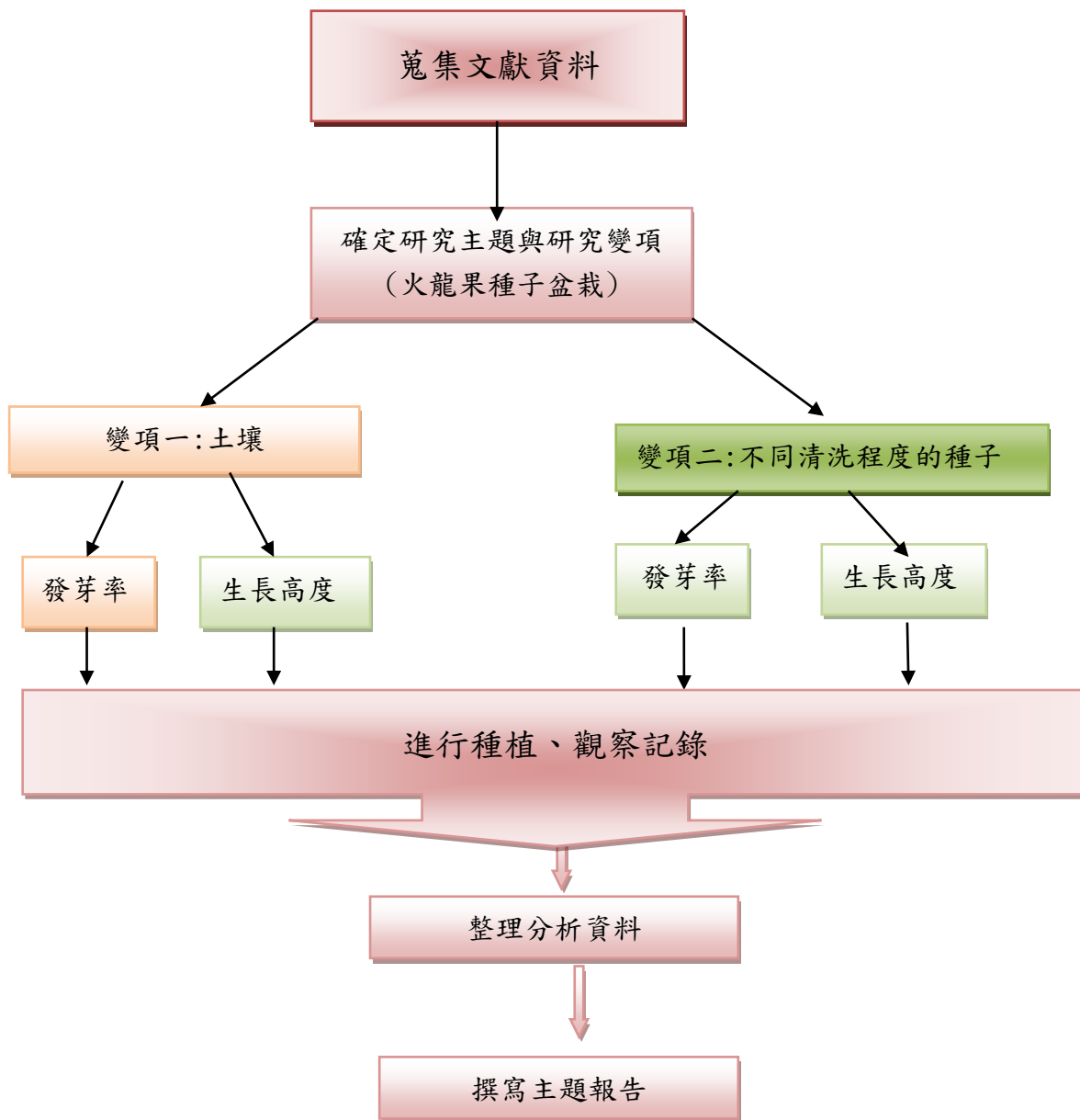








圖 4:研究步驟流程圖

二、研究方法





本研究的研究方法有觀察法與實驗法。透過定性與定量的觀察描述來蒐集研究資料。本實驗研究的研究變項有兩個，探討「不同土壤」的植物生長情形與「不同清洗」程度的種子對植物生長的影響。透過對照組與實驗組來了解研究變項的影響性。

三、研究器材

1. 蒐集種子的工具

		
水槽	濾網	飲料杯
		
水果刀	絲襪	火龍果

2. 測量工具

		
直尺	量杯	天秤
		
砝碼		

三、其他

		
紀錄表	相機	衛生紙

肆、研究過程與結果

一、比較不同土壤對火龍果種盆栽之種子發芽率情形。

(一)研究過程:

1. 在 15 克的培養土中，分別加入 0 克、0.25 克、1 克、2 克香灰，每種組合的土壤 3 杯，共有 12 杯。
2. 均勻攪拌土壤、灑水。
3. 取清洗過的火龍果種子，每杯分別放入 10 顆，每 3 天澆水一次。
4. 觀察火龍果種子發芽率情形，如下圖 5:

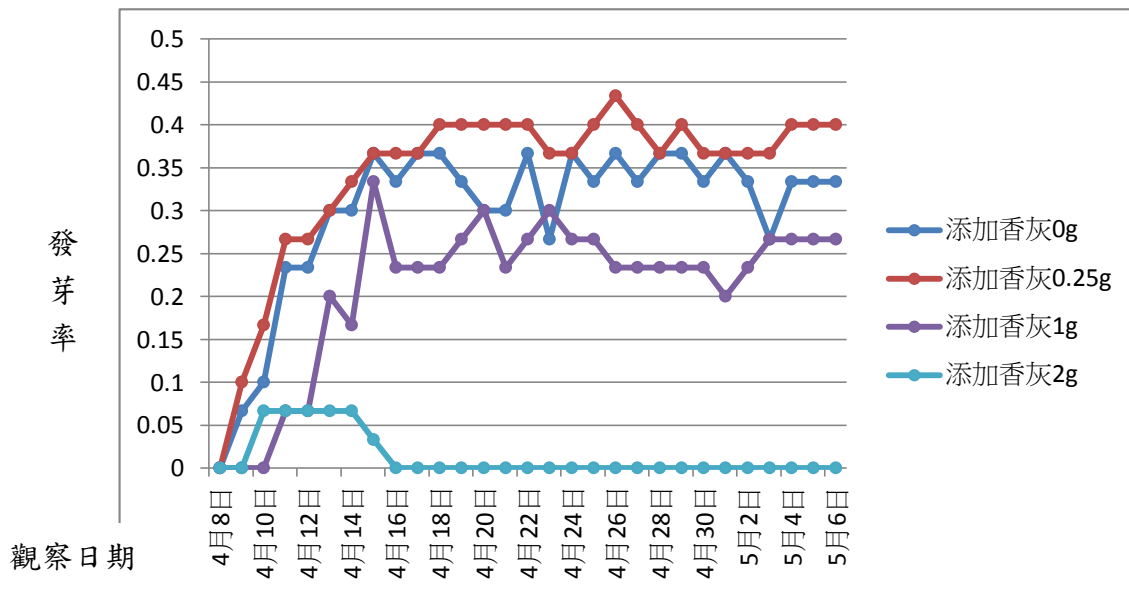


圖 5:不同土壤對火龍果種子發芽率的情形

(二)研究結果

根據圖 5 知:

1. 火龍果種子在添加 0.25 克香灰的培養土中，發芽率最好；添加 2 克香灰的培養土中，發芽率最差，幾乎死光。
2. 培養土中添加適量的香灰對發芽有幫助，添加過量的香灰對發芽沒幫助反而有害。

二、比較不同土壤對火龍果種盆栽之種子生長高度的影響。

(一)研究過程:

1. 在 15 克的培養土中，分別加入 0 克、0.25 克、1 克、2 克香灰，每種組合的土壤 3 杯，共有 12 杯。
2. 均勻攪拌土壤、灑水。
3. 取清洗過的火龍果種子，每杯分別放入 10 顆，每 3 天澆水一次。
4. 觀察火龍果種子生長高度情形，如下圖 6。

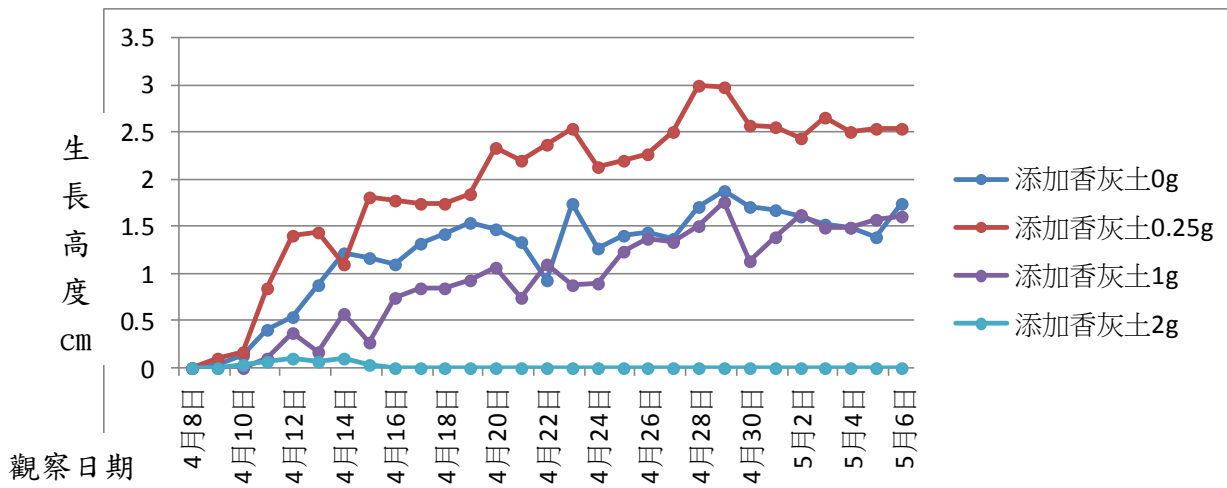


圖 6:不同土壤對火龍果種子生長高度的情形

(二)研究結果

根據圖 6 知:

1. 在培養土中，添加 0.25 克的香灰，火龍果種子生長高度最高；在培養土中添加 2 克的香灰，生長高度最差，幾乎死光。
2. 由此可知添加適量的香灰有助於火龍果種子的生長高度，添加過量的香灰對生長高度沒有幫助反而有害，會導致植物死亡。

三、比較不同清洗程度的火龍果種子，在培養土的發芽率的情形。

(一)研究過程：

1. 15 克的培養土有 6 杯。
2. 均勻攪拌土壤、灑水。
3. 取清洗過的火龍果種子，每杯分別放入 10 顆種子，共計 3 杯，每 3 天澆水一次。
4. 取未清洗過的火龍果種子，每杯分別放入 10 顆種子，共計 3 杯，每 3 天澆水一次。
5. 觀察火龍果種子發芽率情形，如下圖 7。

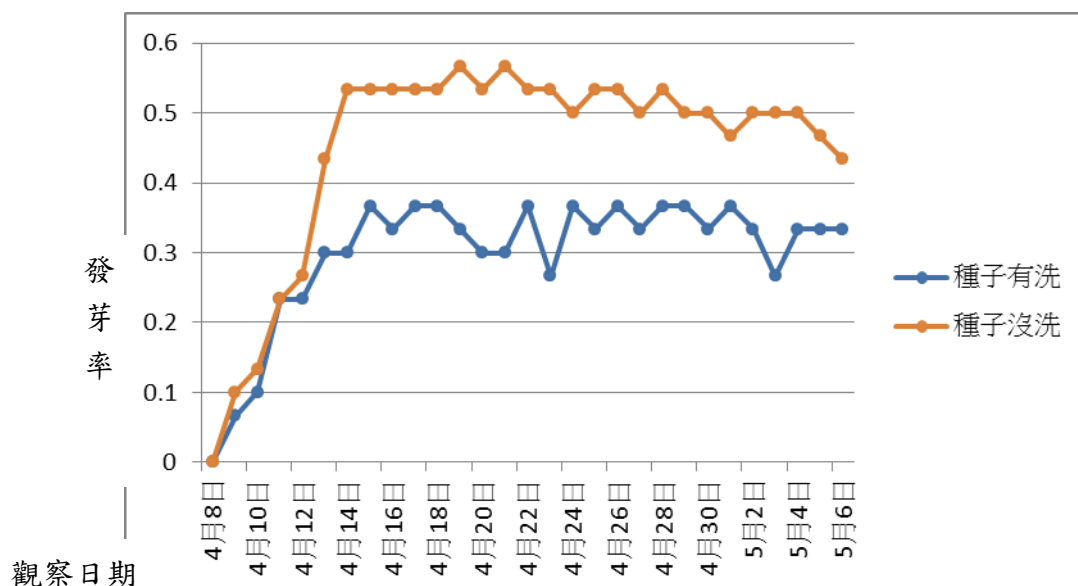


圖 7:不同清洗程度的種子對培養土的發芽率情形

(二)研究結果

根據圖 7 知：

1. 在培養土中，沒有清洗的火龍果種子發芽率比有清洗的火龍果種子好。
2. 由此可見，在栽種火龍果種子盆栽時，火龍果種子沒有清洗，發芽不受影響。

四、比較不同清洗程度的火龍果種子，在培養土的生長高度情形：

(一)研究過程：

1. 15 克的培養土有 6 杯。
2. 均勻攪拌土壤、灑水。
3. 取清洗過的火龍果種子，每杯分別放入 10 顆種子，共計 3 杯，每 3 天澆水一次。
4. 取未清洗過的火龍果種子，每杯分別放入 10 顆種子，共計 3 杯，每 3 天澆水一次。
5. 觀察火龍果種子生長高度情形，如下圖 8。

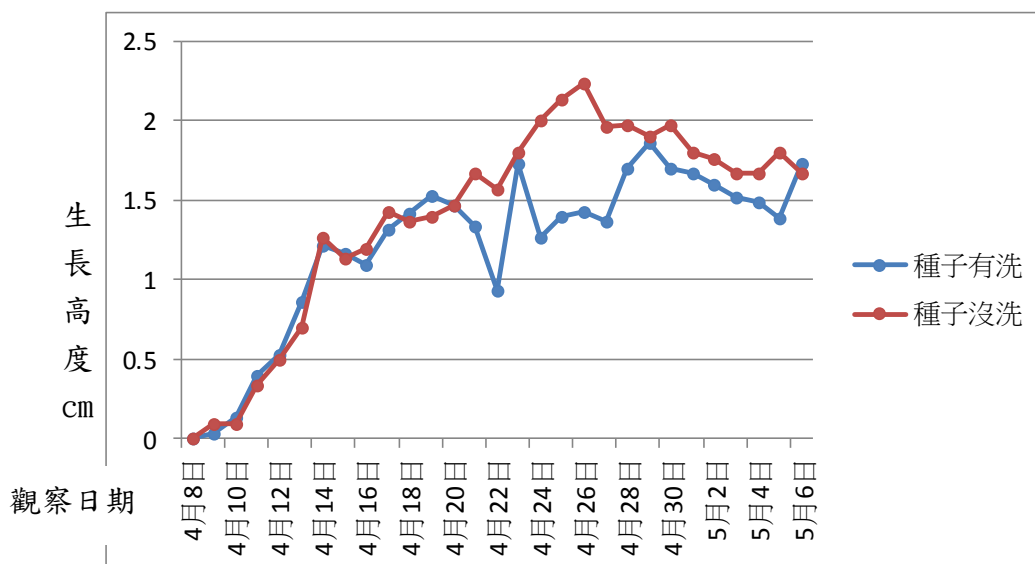


圖 8:不同清洗程度的火龍果種子，在培養土中的生長高度情形

(二)研究結果

根據圖 8 知：

1. 在培養土中，沒有清洗的火龍果種子生長高度比有清洗的火龍果種子稍高，但差異性不大。
2. 由此可見，在栽種火龍果種子盆栽時，火龍果種子有無清洗，生長高度不受影響。

伍、結論

研究目的在探討不同土壤和不同清洗程度的火龍果種子之發芽率和生長高度的情形，歸納分析資料獲得下面幾項結論：

一、就不同土壤之火龍果種子盆栽種子之生長情形

(一)不同土壤的火龍果種子盆栽種子之發芽率

1. 火龍果種子在添加 0.25 克香灰的培養土中，發芽率最好；添加 2 克香灰的培養土中，發芽率最差，幾乎死光。
2. 由此可知：培養土中添加適量的香灰對發芽有幫助，添加過量的香灰對發芽沒幫助反而有害。

(二)不同土壤的火龍果種子盆栽種子之生長高度

1. 在培養土中，添加 0.25 克的香灰，火龍果種子生長高度最高；在培養土中添加 2 克的香灰，生長高度最差，幾乎死光。
2. 由此可知：添加適量的香灰有助於火龍果種子的生長高度，添加過量的香灰對生長高度沒有幫助反而有害，會導致植物死亡。

二、就不同清洗程度的火龍果種子盆栽種子之生長情形

(一)不同清洗程度的火龍果種子盆栽之種子發芽率

1. 在培養土中，「沒有清洗的種子」發芽率比「有清洗的種子」好。
2. 由此可知：在栽種火龍果種子盆栽時，「沒有清洗的種子」，對發芽率是有幫助的。

(二)不同清洗程度的火龍果種子盆栽之種子生長高度

1. 在培養土中，「沒有清洗的種子」生長高度比「有清洗的種子」稍高，但差異性不大。
2. 由此可知：在栽種火龍果種子盆栽時，「沒有清洗的種子」，對生長高度有幫助的。

陸、研究結果與建議

研究目的在探討不同土壤和不同清洗程度的火龍果種子發芽率和生長高度的情形，歸納分析資料結果獲得下面幾項建議：

1. 栽種火龍果種子時，可以在培養土中添加適量的香灰，15 克的培養土添加 0.25 克的香灰，此種比例對種子發芽率與生長高度最有幫助；然，此種發現和郭羽珊等人(2009)的研究結果不相同，其研究認為不添加最好。歸仁國中研究指出加入適量對生長有幫助。不同研究一致認為添加過量會導致死亡。何種比例才是適量仍有待印證。

2. 栽種火龍果種子時，「不清洗的種子」在發芽率和生長高度都比「有清洗的種子」好。坊間的種子盆栽書籍認為果膠會影響種子發芽率與生長高度，此種觀點在本研究中未獲得印證。不過值得注意的事，沒有徹底清洗種子表面上的果膠，會導致蚊蟲的生長，是一個需要考量的問題。

3 歸仁國中研究指出，香灰可以去除病蟲，本研究在實驗設計時沒有深究病蟲的部份，導致病蟲會有交互影響現象產生，無從推測香灰是否有驅蟲效果。建議日後研究者，可以將盆栽隔離照顧，阻絕病蟲交互影響的可能，藉此探討香灰防止果膠滋生病蟲的功效。

柒、參考文獻

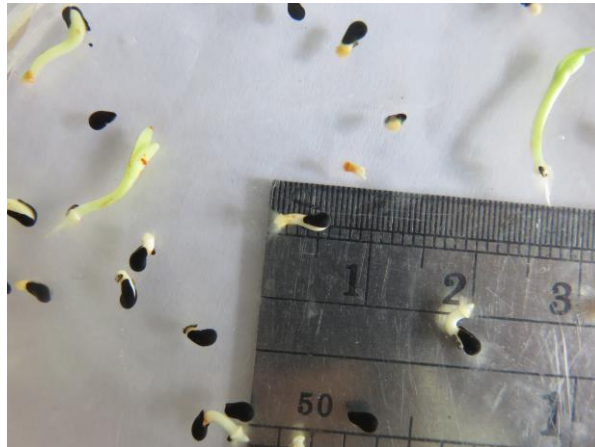
1. 林惠蘭、廖家威(2007)。種子變盆栽真簡單。台北縣:蘋果屋。
2. 百度百科—香灰。取自 <http://baike.baidu.com/view/845776.htm>
3. 郭羽姍、邱議萱(2009)。淺談香灰對植物的影響。取自 <http://www.shs.edu.tw/works/essay/2009/11/2009111208541712.pdf>
4. 種子盆栽--火龍果。取自 <http://karen707.pixnet.net/blog/post/53417364>
5. 維基百科-火龍果。取自 <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/>
6. 歸仁國中「綠手指」-盆栽撒香灰長更好。取自 2014.11.13 聯合報 <http://udn.com/news/story/6899/477601>

<附件一>種子清洗與發芽情形

1. 種子清洗情形



2. 火龍果種子在水中發芽情形



<附件二> 「不同土壤」的種子平均發芽率統計資料

平均發芽率	4月8日	4月9日	4月10日	4月11日	4月12日	4月13日	4月14日	4月15日
添加0克香灰	0	0.066667	0.1	0.233333	0.233333	0.3	0.3	0.366667
添加0.25克香灰	0	0.1	0.166667	0.266667	0.266667	0.3	0.333333	0.366667
添加1克香灰	0	0	0	0.066667	0.066667	0.2	0.166667	0.333333
添加2克香灰	0	0	0.066667	0.066667	0.066667	0.066667	0.066667	0.033333

4月16日	4月17日	4月18日	4月19日	4月20日	4月21日	4月22日	4月23日	4月24日	4月25日	4月26日
0.333333	0.366667	0.366667	0.333333	0.3	0.3	0.366667	0.266667	0.366667	0.333333	0.366667
0.366667	0.366667	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.366667	0.366667	0.4	0.433333
0.233333	0.233333	0.233333	0.266667	0.3	0.233333	0.266667	0.3	0.266667	0.266667	0.233333
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4月27日	4月28日	4月29日	4月30日	5月1日	5月2日	5月3日	5月4日	5月5日	5月6日
0.333333	0.366667	0.366667	0.333333	0.366667	0.333333	0.266667	0.333333	0.333333	0.333333
0.4	0.366667	0.4	0.366667	0.366667	0.366667	0.366667	0.4	0.4	0.4
0.233333	0.233333	0.233333	0.233333	0.2	0.233333	0.266667	0.266667	0.266667	0.266667
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<附件三> 「不同土壤」的種子平均生長高度統計資料

平均生長高度(公分)	4月8日	4月9日	4月10日	4月11日	4月12日	4月13日	4月14日	4月15日
添加0克香灰	0	0.033333	0.133333	0.4	0.533333	0.866667	1.216667	1.166667
添加0.25克香灰	0	0.1	0.166667	0.833333	1.4	1.433333	1.09	1.8
添加1克香灰	0	0	0	0.1	0.366667	0.166667	0.566667	0.266667
添加2克香灰	0	0	0.033333	0.066667	0.1	0.066667	0.1	0.033333

4月16日	4月17日	4月18日	4月19日	4月20日	4月21日	4月22日	4月23日	4月24日	4月25日	4月26日
1.1	1.316667	1.416667	1.533333	1.466667	1.333333	0.933333	1.733333	1.266667	1.4	1.433333
1.766667	1.733333	1.733333	1.833333	2.333333	2.2	2.366667	2.533333	2.133333	2.2	2.266667
0.733333	0.833333	0.833333	0.933333	1.066667	0.733333	1.1	0.866667	0.9	1.233333	1.366667
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4月27日	4月28日	4月29日	4月30日	5月1日	5月2日	5月3日	5月4日	5月5日	5月6日
1.366667	1.7	1.866667	1.7	1.666667	1.6	1.516667	1.486667	1.386667	1.733333
2.5	3	2.966667	2.566667	2.55	2.433333	2.656667	2.506667	2.54	2.533333
1.333333	1.5	1.75	1.133333	1.383333	1.622222	1.483333	1.483333	1.566667	1.6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<附件四>15 克培養土中，「種子清洗的有無」平均發芽率統計資料

平均發芽率	4 月 8 日	4 月 9 日	4 月 10 日	4 月 11 日	4 月 12 日	4 月 13 日	4 月 14 日	4 月 15 日
種子有洗	0	0.066667	0.1	0.233333	0.233333	0.3	0.3	0.366667
種子沒洗	0	0.1	0.133333	0.233333	0.266667	0.433333	0.533333	0.533333

4 月 16 日	4 月 17 日	4 月 18 日	4 月 19 日	4 月 20 日	4 月 21 日	4 月 22 日	4 月 23 日	4 月 24 日	4 月 25 日	4 月 26 日
0.333333	0.366667	0.366667	0.333333	0.3	0.3	0.366667	0.266667	0.366667	0.333333	0.366667
0.533333	0.533333	0.533333	0.566667	0.533333	0.566667	0.533333	0.533333	0.5	0.533333	0.533333

4 月 27 日	4 月 28 日	4 月 29 日	4 月 30 日	5 月 1 日	5 月 2 日	5 月 3 日	5 月 4 日	5 月 5 日	5 月 6 日
0.333333	0.366667	0.366667	0.333333	0.366667	0.333333	0.266667	0.333333	0.333333	0.333333
0.5	0.533333	0.5	0.5	0.466667	0.5	0.5	0.5	0.466667	0.433333

<附件五>15 克培養土中，「種子清洗的有無」平均生長高度統計資料

平均生長高度(公分)	4月8日	4月9日	4月10日	4月11日	4月12日	4月13日	4月14日	4月15日
種子有洗	0	0.033333	0.133333	0.4	0.533333	0.866667	1.216667	1.166667
種子沒洗	0	0.1	0.1	0.333333	0.5	0.7	1.266667	1.133333

4月16日	4月17日	4月18日	4月19日	4月20日	4月21日	4月22日	4月23日	4月24日	4月25日	4月26日
1.1	1.316667	1.416667	1.533333	1.466667	1.333333	0.933333	1.733333	1.266667	1.4	1.433333
1.2	1.433333	1.366667	1.4	1.466667	1.666667	1.566667	1.8	2	2.133333	2.233333

4月27日	4月28日	4月29日	4月30日	5月1日	5月2日	5月3日	5月4日	5月5日	5月6日
1.366667	1.7	1.866667	1.7	1.666667	1.6	1.516667	1.486667	1.386667	1.733333
1.966667	1.973333	1.9	1.973333	1.8	1.766667	1.666667	1.666667	1.8	1.666667