

嘉義市第 38 屆中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：生物科

組 別：國小組

作品名稱：解鎖楓香的發芽秘密

關鍵詞：楓香 發芽 冷層積

編 號：

摘要

十一月底，在冬季的校園撿來的楓香種子，經泡水一天，種在培養土和赤玉土的的發芽率只有近四成。查找資料後，預測低溫土壤能提升發芽率，初步實驗發現，楓香種子待在低溫潮濕的土壤中，連續二十九天，可以有效提升發芽率至約九成。我們查找資料，發現「冷層積」處理方法，嘗試改進種子的冷藏方式後，我們可以將更多的新鮮種子做冷層積處理。經由多次實驗，發現冷層積法冷藏至三十一天的種子，發芽率可以達九成以上。

壹、 研究動機

學校最漂亮的樹林，就是我們的楓香園，樹木的來源為移植樹苗。六年前，老師與學長姐曾經將撿來的楓香種子放培養土種植，二十多顆的種子只有三顆發芽，照顧幾個月後，只剩下一株楓香苗存活，現已長成約 60 公分的小樹。楓香樹型優美，葉片遇冷變紅的特性，總是讓冬天的校園美不勝收，在現今推廣多種樹節能減碳的時代，如能找到既簡易，又能成功提升楓香發芽率的方法，相信可以讓大眾找到一起種樹的動力！



這就是六歲的小楓香樹，有變成紅色的葉子，很可愛。



老師說原本是一棵樹，後來莖自己長成兩棵樹。

貳、 研究目的

學校的楓香樹園已栽植多年，此樹擁有的優點有：耐日照，對蟲害的抵抗力佳，果實有樹木的香氣，掉落沒有汁液散落，樹型優美，觀賞價值高。我們運用所學過的翰林版三下第一單元小園丁學種菜之 1-2 大家來種菜和 1-3 小園丁日記這些知識，以及上網找的資料，想找出不管是在家或在學校就能輕易操作的解決之道，來提升楓香種子的發芽率，讓班上的同學能把一起收集的楓香種子，實現一人種一棵楓香，養出陪自己長大的楓香樹。

參、 研究器材

穴盤、培養土、赤玉土、新鮮楓香種子、市售綠豆、市售黃豆、自黏標籤、奇異筆、中性筆、廚房紙巾、保鮮盒、淺布丁盒、噴霧澆水器、尖嘴澆花壺、臉盆、塑膠袋、酒精。

					
穴盤	市售黃豆	市售綠豆	淺布丁盒	赤玉土	培養土

肆、 研究過程或方法

一、尋找與閱讀楓香資料

(一) 為世界上遺存至今最古老的樹種之一。盛產於平地至海拔 2000 公尺地區。用途極多，例如：園藝樹、行道樹……。

(二) 莖的特徵：喬木高可達 40 公尺，直徑可達 1 公尺，樹皮幼時平滑，灰褐色，老後粗糙有深刻的裂褶，暗褐色。

(三) 葉的特徵：單葉，互生，柄長 3~6 公分，兩面平滑無毛，長 8~10 公分，寬 10~12 公分，基部圓形或心臟形，秋天變成紅葉。

(四) 花的特徵：花期 2~3 月。

(五) 果實的特徵：外形似圓形小刺球，黑褐色，直徑約 2.5 公分。

(六) 種子的特徵：果實的先端裂開具 1~2 粒具扁平狹翅之種子，其他為不完全種子，完全種子有翅，橢圓形，長約 0.7 公分，不完全種子呈不規則稜角，徑約 0.1 公分。

(七) 花果期特徵：可長達 3~9 月。

二、前往栽植楓香的地點觀察

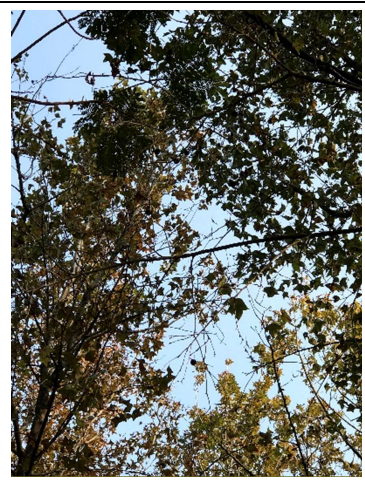
(一) 楓香樹在校園和一些低海拔的觀光地點都看得到，資料顯示，楓香樹以三四十年的樹齡結的種子發芽率最好，校園裡的楓香樹到底幾歲了我們不得而知，它們的樹幹直徑都小於 15 公分，但是北投圖書館這顆大楓香樹幹直徑超過 25 公分，比我們在幾間學校校園看過的都要老。



1.北投圖書館前的大楓香樹，可以清楚看見楓香樹幹特別的裂褶



2.民雄廣播博物館的楓香樹，曾經在這裡採集果實



3.校園裡的楓香樹，是我們實驗主要的種子來源

(二) 觀察果實



1.下過雨後，果實很多被打落在地，如果能儘快被太陽曬乾，就可以拿來實驗了。



2.在乾爽的日子，楓香樹底下總是能看到一些果實，我們撿得很起勁。



3.手上有三個較新鮮的果實，有一個（左二）刺都掉光，變得光禿禿的，是掉下來很多天的果實。



4.這顆果實還黏有綠色的樹葉，推測是剛掉落的果實，很新鮮，可以拿來實驗。

	
<p>5.較不新鮮的果實顏色較深，實驗不採用。</p>	<p>6.剛掉落的果實，乾燥時顏色是淺棕色，表面有許多毛狀刺，這顆正是我們實驗要找的。</p>

三、尋找完全種子

(一) 我們在楓香樹下撿拾到許多楓香果實，放在塑膠袋中甩動，袋子中出現許多像是樹葉碎屑的物體，倒至臉盆中輕輕搖動，發現裡面有完全種子。將完全種子收集在一起的過程中，可以發現少量種子發育不好，形狀較扁，也有少量種子顏色較黑，比較沒有光澤。

		
<p>1.新鮮的果實。</p>	<p>2.搖出的碎屑有完全種子，要仔細尋找。</p>	<p>3.這些是找出來的完全種子，乍看之下好像都很飽滿，其實不是的。</p>

		
4.這些種子厚度不足，甚至呈現黑色，不適合實驗。	5.這些是翅不完整的種子，不適合實驗。	6.這些種子結構完全，有光澤，呈褐色，可以拿來實驗。

(二) 我們將這些種子去除，留下外觀完好有光澤，翅的部分也完整的完全種子，作為實驗材料。



(三) 後來我們發現果實外觀刺較多，色澤較淺，呈現淺棕色的果實，掉出來的種子翅大多完整，也比較有光澤，呈現褐色，所以當天如果採集果實，就必須當天處理出完全種子，並立刻泡在水中。

四、培養土與赤玉土對 11 月下旬採集的楓香種子發芽率的影響

(一) 將採集來的楓香種子泡常溫自來水一天，分別在培養土和赤玉土上種植，每格穴盤種一顆種子，每次共種植 10 顆種子，每種土壤實驗三次，期間維持土壤潮濕，觀察發芽情形，並繼續等待二十天之後，計算發芽率。

(二) 實驗結果

紀錄項目	楓香種植在培養土的發芽情形	楓香種植在赤玉土的發芽情形
採集日期	2019 年 11 月 21 日 2019 年 11 月 27 日 (種植的前一天)	2019 年 11 月 28 日
種植日期	2019 年 11 月 22 日 2019 年 11 月 28 日	2019 年 11 月 29 日
處理方式	泡常溫自來水一天	泡常溫自來水一天

發芽情形						
	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
總數量 (顆)	10	10	10	10	11 (不小心多放入 1 顆)	10
發芽數 (顆)	0	3	5	5	5	3
發芽率	0%	30%	50%	50%	45.45%	30%
平均發芽率	26.7% (如果第一次不計算, 為 40%)			41.82%		

(三) 我們發現, 在種植新鮮楓香種子時, 使用赤玉土比使用培養土的發芽率高一些, 而且, 赤玉土在乾燥的情形下, 顏色是淺土黃色, 濕潤時則是咖啡色, 比培養土更容易辨認是否需要增加水量。

(四) 培養土第一次的實驗結果, 竟然是連一顆發芽的種子都沒有, 我們推測, 有以下的可能性: 楓香樹下的果實累積了太多時日, 撿拾果實的時候, 沒能注意到是不是幾天內掉落的新鮮果實, 導致搖出來的種子我們不知道已經從樹上掉落多久。



1. 這是第一次採集的果實, 可以見到有些不新鮮的果實在其中。



2. 之後採集的果實都是像這樣, 毛狀的刺是完整的。



(五) 如果不將培養土第一次實驗的發芽率算進去, 培養土與赤玉土對泡室溫自來水一天的新鮮楓香種子, 發芽率接近, 都是約四成。

五、比較綠豆、黃豆與新鮮楓香種子 在濕的紙巾上的發芽率

(一) 將綠豆隨機抓取 35 顆，黃豆隨機抓取 34 顆，與採集的新鮮楓香種子 23 顆，放在鋪有廚房紙巾的淺布丁盒中（布丁盒事先用酒精消毒），將廚房紙巾滴一些水，至紙巾呈現溼潤狀態就停止，期間要適時滴水以維持紙巾的溼潤，等待十四天後，統計發芽的種子數量。

		
綠豆 35 顆	黃豆 34 顆	楓香種子（原來有 32 顆，剔除 9 顆發黑的種子後，用 23 顆來實驗。）

(二) 實驗結果與統計結果

種子的種類	綠豆	黃豆	楓香
種植日期	2019 年 12 月 13 日	2019 年 12 月 13 日	2019 年 12 月 13 日
發芽情形			
種子總數量（顆）	35	34	23
發芽的種子數量（顆）	34	34	11
發芽率百分比	97.14%	100%	47.83%

六、低溫保濕冷藏對新鮮楓香種子發芽率的影響

(一) 新鮮採集的種子，在室溫的赤玉土、室溫的培養土，和室溫的濕潤紙巾，發芽率比起黃



豆、綠豆都來得低，平均不到五成。我們在網路上找尋種子發芽的資料，推測楓香種子需要在低溫的地底下待一段時間，讓抑制發芽的「激素」下降，促進發芽的「激素」提高，所以欲探討：如何保存新鮮採集的種子，才能有效提高發芽率？

(二) 種子要發芽，土壤必須溼潤，我們想，如果能保持溼潤的狀態並降低溫度一段時間，也許就能提高楓香種子的發芽率。

(三) 實驗方法：將新鮮種子種在穴盤在赤玉土中保濕冷藏二十九天，時間一到，將穴盤取出至室溫繼續種植，計算發芽率。每格種一顆種子，一次十格。

(四) 實驗照片

在赤玉土中保濕低溫 29 天的楓香種子發芽情形

拍攝日期	種子發芽情形
2020 年 2 月 15 日	
2020 年 3 月 21 日	

(五) 統計結果

實驗次數	第一次	第二次	第三次	平均（四捨五入至小數點以下二位）
種子採集日期	2019 年 11 月 29 日	2019 年 11 月 29 日	2019 年 11 月 29 日	x

種子處理方式	埋於赤玉土中與穴盤一起放冰箱	埋於赤玉土中與穴盤一起放冰箱	埋於赤玉土中與穴盤一起放冰箱	X
取出放置種植日期	2019年12月27日	2019年12月27日	2019年12月27日	X
種植的種子總數量	10	10	10	X
在赤玉土中保濕低溫29天的楓香種子發芽數(顆)	9	9	8	X
在赤玉土中保濕低溫29天的楓香種子發芽率百分比	90%	90%	80%	86.67%

(六) 由實驗結果，我們發現：穴盤連土和種子整個放在冰箱裡面 29 天，對提升發芽率而言，具有顯著的效果。

(七) 但是，這種方式有缺點：

- 1.將整個穴盤冰在冰箱，穴盤的水分容易因為冰箱的冷藏效果而散失，不但需要每天檢查赤玉土是否濕潤，還要經常加水。
- 2.穴盤占著冰箱很大的空間，混和著泥土的水很容易滲出來，衛生問題令人擔心
- 3.一般家用冰箱經常開開關關取用食材，還會不時放入溫熱的食物，穴盤的赤玉土溫度很容易因此變動，因此我們再度上網尋找提高種子發芽率的方法。

七、用冷層積法處理種子

(一) 我們找到一種讓種子可以維持濕潤的冷藏方式，稱為「冷層積」，就是讓種子和浸溼的蛭石（一種類似貝殼成分的石頭）放在一起一到三個月，據說種子的發芽率就會因此大大提升。雖然培養土裡廠商有放蛭石，但是我們手邊沒有蛭石，在一般商店找不到單獨販售的蛭石，可能要跑一趟花市才能買到。網路上說是用塑膠袋放一層蛭石，疊加一層種子，再加一層蛭石，反覆疊加後，加水，將塑膠袋密封冷藏一到三個月。

(二) 蛭石的冷層積法，需要挑出種子種植，由於楓香的種子很細小，還有翅的構造，如果不慎傷到種子，可能會造成實驗的誤差。

(三) 我們在網路上找到一種不用買蛭石就可以做的冷層積方式，是將種子放在淺容器裡的濕的布或紙巾上，放入加有一些水的保鮮盒裡密封，再放冰箱冷藏。保鮮盒裡面放一些水，一來可以保持紙巾或是布的濕潤，二來可以幫助維持保鮮盒裡的溫度，不會因為開關冰箱而大幅的變動，我們覺得這個方法比去買蛭石更簡便，於是便開始將種子用這個方法做冷層積處理。

(四) 冷層積種子的製作方法：

- 1.淺容器貼上標籤，寫上日期，放入摺疊的廚房紙巾一張，滴幾滴水。
- 2.將新鮮的楓香種子均勻平舖在紙巾上。
- 3.放入加有一些水的保鮮盒裡密封。
- 4.放冰箱冷藏數天。
- 5.種植時，先準備好放好土的穴盤，取出冷層積的種子，將種子用乾的紙巾輕輕擦乾，放

入穴盤的土中種植。

(五) 製作照片：

		
1.在保鮮盒裡加一些水	2.將種子、濕紙巾、布丁盒放入保鮮盒	3.放入冰箱冷藏

(六) 經由冷層積的程序處理種子後，我們發現原本乾燥乾扁的楓香種子，已經脹大了。

	
1.只要拿出布丁盒就可以取出種子了。	2.冷層積後的種子脹大了。

八、冷層積冷藏天數對楓香發芽率的影響

(一) 因為楓香種子在濕潤赤玉土中放冰箱 29 天後，發芽率約 86.67%，我們想嘗試增加冷層積天數，觀察楓香種子發芽率是否會隨著冷藏天數而改變，進而找出最佳的冷層積天數範圍，換言之，我們想找出：對楓香種子使用冷層積法，要有最好的發芽效果，最好不要超過幾天？實驗方式與實驗四相同，土壤也都使用赤玉土，只改變冷層積的天數，持續種植並觀察楓香種子的發芽率。

(二) 種植冷層積 31 天的楓香種子於赤玉土的穴盤，每次 10 顆，共進行三次。

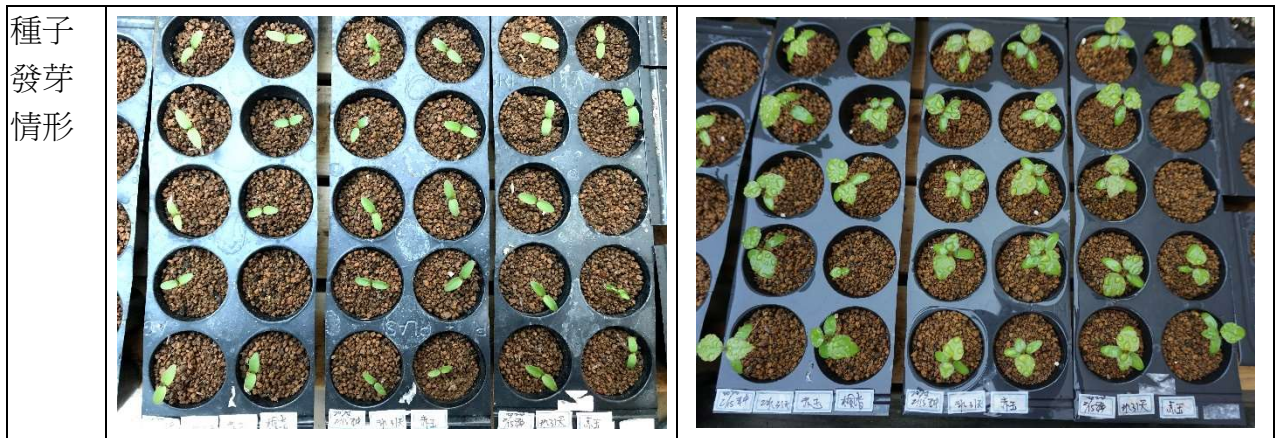
(三) 種植冷層積 60 天的楓香種子於赤玉土的穴盤，每次 10 顆，共進行三次。

(四) 種植冷層積 47 天的楓香種子於赤玉土的穴盤，每次 10 顆，共進行三次。



(五) 實驗結果

1. 冷層積 31 天的楓香種子紀錄表



紀錄項目	冷層積 31 天的楓香種子發芽情形	
拍攝日期	2020 年 3 月 4 日	2020 年 3 月 21 日



2. 冷層積 60 天的楓香種子紀錄表

紀錄項目	冷層積 60 天的楓香種子發芽情形	
拍攝日期	2020 年 3 月 4 日	2020 年 3 月 21 日
種子發芽情形		

3. 冷層積 47 天的楓香種子紀錄表

紀錄項目	冷層積 47 天的楓香種子發芽情形	
拍攝日期	2020 年 3 月 4 日	2020 年 3 月 21 日
種子發芽情形		

(七) 統計結果

1. 冷層積 31 天的楓香種子統計表

實驗次數	第一次	第二次	第三次	平均（四捨五入至小數點以下二位）
種子採集日期	2020 年 1 月 15 日	2020 年 1 月 15 日	2020 年 1 月 15 日	X
取出放置種植日期	2020 年 2 月 15 日	2020 年 2 月 15 日	2019 年 2 月 15 日	X
種植的種子總數量	10	10	10	X
冷層積 31 天的楓香種子發芽數（顆）	10	10	9	X
冷層積 31 天的楓香種子發芽率百分比	100%	100%	90%	96.67%

2. 冷層積 60 天的楓香種子統計表

實驗次數	第一次	第二次	第三次	平均（四捨五入至小數點以下二位）
種子採集日期	2019 年 12 月 17 日	2019 年 12 月 17 日	2019 年 12 月 17 日	X
取出放置種植日期	2020 年 2 月 15 日	2020 年 2 月 15 日	2020 年 2 月 15 日	X
種植的種子總數量	10	10	10	X
冷層積 60 天的楓香種子發芽數（顆）	5	8	5	X
冷層積 60 天的楓香種子發芽率百分比	50%	80%	50%	60%

3. 冷層積 47 天的楓香種子統計表

實驗次數	第一次	第二次	第三次	平均（四捨五入至小數點以下二位）
種子採集日期	2020 年 1 月 7 日	2020 年 1 月 7 日	2020 年 1 月 7 日	X
取出放置種植日期	2020 年 2 月 23 日	2020 年 2 月 23 日	2020 年 2 月 23 日	X

種植的種子總數量	10	10	10	X
冷層積 47 天的楓香種子發芽數 (顆)	8	7	9	X
冷層積 47 天的楓香種子發芽率百分比	80%	70%	90%	80%

(八) 經由實驗，我們發現三群不同冷層積天數之楓香種子發芽率百分比比較結果如下：

冷層積 31 天 (96.67%) > 冷層積 47 天 (80%) > 冷層積 60 天 (60%)



(九) 所以讓楓香種子發芽率最高的最佳冷層積天數，我們推測約在三四十天，換算成週數，大約是五至六週。

九、探討培養土對於冷層積 60 天的楓香種子發芽率

(一) 因為培養土的價格比赤玉土便宜，我們想試試看，冷層積後的楓香種子是否用培養土就能種植，畢竟培養土購買起來更方便，成本更低廉，在推廣種樹活動上更有吸引力。

(二) 種植冷層積 60 天的楓香種子於培養土的穴盤，每次 10 顆，共進行三次。

(三) 冷層積 60 天的楓香種子種植在培養土的紀錄表

紀錄項目	冷層積 60 天的楓香種子種植在培養土的發芽情形	
拍攝日期	2020 年 3 月 4 日	2020 年 3 月 21 日
發芽情形		

(四) 冷層積 60 天種植於培養土的楓香種子發芽率統計表


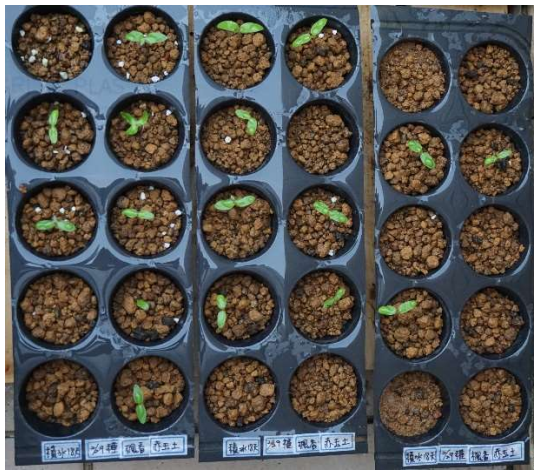
實驗次數	第一次	第二次	第三次	平均 (四捨五入至小數點以下二位)
種子採集日期	2019 年 12 月 17 日	2019 年 12 月 17 日	2019 年 12 月 17 日	X
取出放置種植日期	2020 年 2 月 15 日	2020 年 2 月 15 日	2020 年 2 月 15 日	X

種植的種子總數量	10	10	10	X
冷層積 60 天的楓香種子發芽數 (顆)	8	8	8	X
冷層積 60 天的楓香種子發芽率百分比	80%	80%	80%	80%

(五) 由實驗結果，和實驗八的冷層積 60 天種植在赤玉土的結果作比較，對冷層積 60 天的楓香種子之發芽率，培養土 (80%) > 赤玉土 (60%)。

十、冷層積 18 天的楓香種子在培養土與赤玉土發芽情形比較

- (一) 我們想繼續比較冷層積 18 天的種子，在培養土與赤玉土的發芽率。
- (二) 種植冷層積 18 天的楓香種子於培養土的穴盤，每次 10 顆，共進行三次。
- (三) 種植冷層積 18 天的楓香種子於赤玉土的穴盤，每次 10 顆，共進行三次。
- (四) 冷層積 18 天楓香種子種植在培養土的紀錄表

紀錄項目	楓香種子種植在培養土的發芽情形	楓香種子種植在赤玉土的發芽情形
種子處理方式	冷層積 18 天	冷層積 18 天
發芽情形		

(四) 冷層積 18 天的楓香種子在培養土的發芽率統計表

實驗次數	第一次	第二次	第三次	平均 (四捨五入至小數點以下二位)
種子採集日期	2020 年 2 月 12 日	2020 年 2 月 12 日	2020 年 2 月 12 日	X
取出放置種植日期	2020 年 2 月 29 日	2020 年 2 月 29 日	2020 年 2 月 29 日	X

種植的種子總數量	10	10	10	X
冷層積 18 天的楓香種子發芽數 (顆)	5	7	4	X
冷層積 22 天的楓香種子發芽率百分比	50%	70%	40%	53.33%

(五) 冷層積 18 天的楓香種子在赤玉土的發芽率統計表

實驗次數	第一次	第二次	第三次	平均 (四捨五入至小數點以下二位)
種子採集日期	2020 年 2 月 12 日	2020 年 2 月 12 日	2020 年 2 月 12 日	X
取出放置種植日期	2020 年 2 月 29 日	2020 年 2 月 29 日	2020 年 2 月 29 日	X
種植的種子總數量	10	10	10	X
冷層積 18 天的楓香種子發芽數 (顆)	7	7	3	X
冷層積 18 天的楓香種子發芽率百分比	70%	70%	30%	56.67%

(六) 實驗結果，可以發現冷層積 18 天的楓香種子的發芽率表現，赤玉土和培養土的結果差距不大。



十一、培養土、赤玉土和溼的紙巾對 3 月初採集的楓香種子發芽率影響

- (一) 將 3 月 6 日的 30 顆種子於 3 月 7 日種下於培養土中。
- (二) 將 3 月 6 日的 30 顆種子於 3 月 7 日種下於赤玉土中。
- (三) 將 3 月 6 日的 30 顆種子於 3 月 7 日放置在溼的紙巾上。
- (四) 3 月初採集之楓香種子在培養土的發芽情形紀錄表

紀錄項目	3 月初採集之楓香種子在培養土的發芽情形	
拍攝日期	2020 年 3 月 21 日	2020 年 3 月 23 日



(五) 3月初採集之楓香種子在赤玉土的發芽情形紀錄表

紀錄項目	3月初採集之楓香種子在赤玉土的發芽情形	
拍攝日期	2020年3月21日	2020年3月23日
種子發芽情形		

(六) 3月初採集之楓香種子在濕的廚房紙巾的發芽情形紀錄表

紀錄項目	春天採集之楓香種子在濕的廚房紙巾上的發芽情形	
拍攝日期	2020年3月19日	2020年3月23日
種子發芽情形		

(七) 3月初採集之楓香種子在培養土的發芽率統計表

實驗次數	第一次	第二次	第三次	平均（四捨五入至小數點以下二位）
種子採集日期	2020年3月6日	2020年3月6日	2020年3月6日	X
取出放置種植日期	2020年3月7日	2020年3月7日	2020年3月7日	X
3月初採集種植的種子總數量	10	10	10	X
3月初採集楓香種子發芽數（顆）	3	5	3	X
3月初採集楓香種子發芽率百分比	30%	50%	30%	36.67%

(八) 3月初採集之楓香種子在赤玉土的發芽率統計表

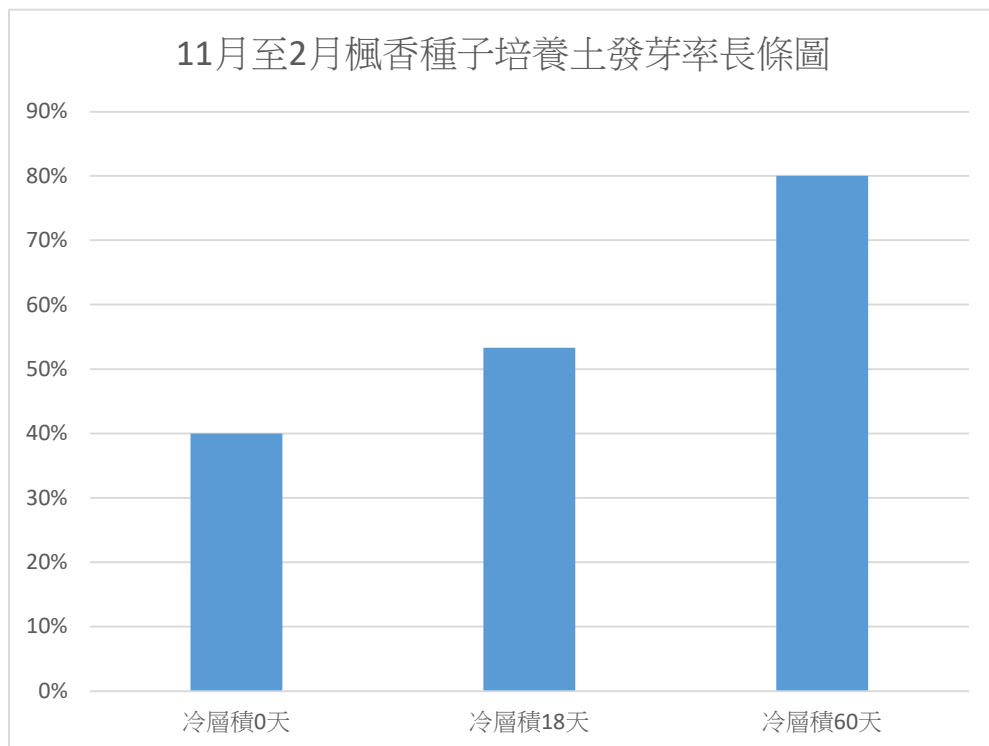
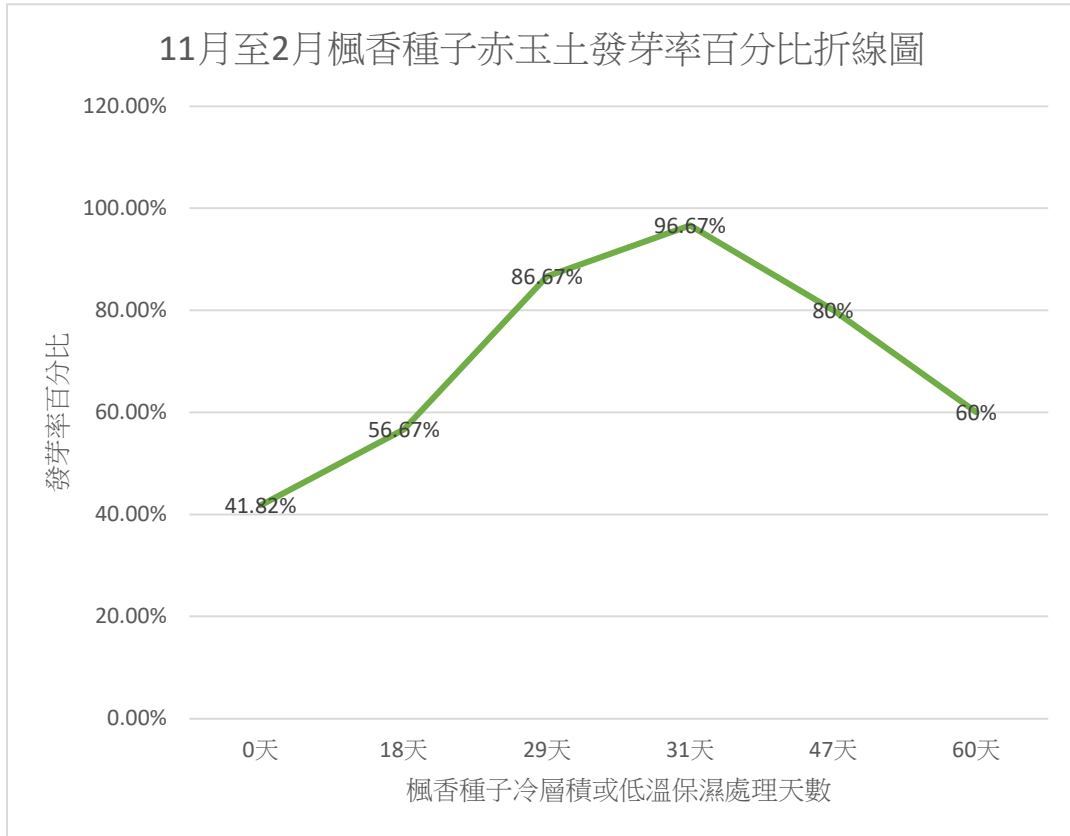
實驗次數	第一次	第二次	第三次	平均（四捨五入至小數點以下二位）
種子採集日期	2020年3月6日	2020年3月6日	2020年3月6日	X
取出放置種植日期	2020年3月7日	2020年3月7日	2020年3月7日	X
3月初採集種植的種子總數量	10	10	10	X
3月初採集楓香種子發芽數（顆）	6	8	10	X
3月初採集楓香種子發芽率百分比	60%	80%	100%	80%

(九) 3月初採集之楓香種子在濕的廚房紙巾上的發芽率統計表

種子採集日期	2020年3月6日
取出放置種植日期	2020年3月7日
3月初採集種植的種子總數量	30
3月初採集楓香種子發芽數（顆）	18
3月初採集楓香種子發芽率百分比	60%

(十) 由實驗結果可以得知，春天採集的種子在三種方式發芽率比較結果為：赤玉土（80%）> 濕的廚房紙巾（60%）> 培養土（36.67%）

伍、研究結果



陸、討論

- 一、撿拾來的果實，可能與發芽率有關，我們剛開始使用的毬果，有些刺已掉落，果實顏色較黑，可能影響發芽率，不排除是因為種子不夠新鮮，而造成老師與學長姐六年前發芽率低於一成。
- 二、如果冷層積處理種子，結果顯示；最佳的栽種時機是五週至六週，那土壤使用培養土或赤玉土都可以嗎？我們認為兩種土都是可以的，或許將它們混在一起種植，既能增加養分，又能增加透氣度與涵水量，應該也可行。
- 三、在三月初採集來的種子泡水一天，直接放在培養土種植，發芽率和 11 月下旬的實驗結果相差不多，都只有四成左右，資料查到：有學者認為培養土在製造過程容易留有黴菌，造成種子發芽率不高。
- 四、冷層積 18 天以上，就可以將楓香種子在培養土的發芽率了由四成提升到五成多，冷層積 60 天可以提升到八成，雖然冷層積 19 天到 59 天的種子我們沒有在培養土上實驗，但推算冷層積兩個月內的種子在培養土的發芽率應該可以高於五成。
- 五、冷層積過的楓香種子，在培養土的發芽率和赤玉土差不多，實驗九的結果，讓我們很意外，培養土對於冷層積 60 天種子的發芽率竟然高達 80%，是否表示冷層積後的種子，對抗黴菌的能力更好了呢？值得日後探究。
- 六、在冰箱繼續冷層積到三個月的種子，出現了黴菌的蹤影，有沒有可能是因為黴菌開始出現，造成冷層積 60 天的種子發芽率下降呢？我們推測是有可能的，畢竟冰箱冰食物過久，食物也會發霉腐敗，不過，還是待日後證實。或者，有可能是促進發芽的「激素」會漸漸褪去效果，這也是待日後考證了。
- 七、3 月初採集的種子，直接放在潮溼的廚房紙巾上，發芽率比 11 月下旬這麼做要來的高，可達到約六成，是否證實我們以前相信的：春天來了就會讓種子發芽？我們推測冷層積實驗是模擬種子在寒冬時節的變化，可能在幾週的冷層積結束時，種子就以為春天來了，便展現旺盛的生命力。

柒、結論

- 一、不管是冬天還是春天找到的新鮮楓香種子，泡水一天直接種植在培養土，很可能發芽率不到四成，如果要這樣種植，改用赤玉土，實驗顯示發芽率只能提升到約四成多，所以對於新鮮的種子來說，我們推測土壤不是造成發芽率改變的主要因素，實驗顯示種子在溫度降低的潮濕環境，比如冰箱冷藏室的 3 到 5 度，待五、六週後，再立刻待在室溫 27 度，可以造成發芽率改變。
- 二、將已放入赤玉土種下種子的花盆，整盆拿去冰箱冷藏，經常保持濕潤 29 天，可以提高發芽率，缺點是須佔冰箱空間，溫度容易因為冰箱開關門變動，經常需要加水也容易造成生活的不便。
- 三、用保鮮盒、布丁盒、廚房紙巾、水與家用冰箱，就可以做楓香種子冷層積的處理。
- 四、經由冷層積處理 31 天至 47 天的新鮮楓香種子，發芽率可以有效提升，但是冷層積 60 天的種子，在赤玉土中的發芽率明顯下降了。

捌、參考資料及其他

種子盆栽~ 楓香 @ 庭、看、聽

<https://eagle570727.pixnet.net/blog/post/406027201>

種子的不可思議 圖解版

<http://booklook.morningstar.com.tw/pdf/0145058.pdf>

林木種子的發芽

<http://web.nchu.edu.tw/pweb/users/bhsheu/lesson/34.pdf>

觀點種子網 - 種子技術

<http://seed.agron.ntu.edu.tw/vtseed/technology/z02.html>

冷層積種梅子

http://www.cmlab.csie.ntu.edu.tw/~maggie/design/html_plant/6.htm