

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

高職組 農業及生物科技科

091403

國立淡水高級商工職業學校

指導老師姓名

梁素秋

作者姓名

李宛蓁

楊雅琪

廖于婷

謝惠怡

中華民國第四十四屆全國中小學科學展覽會

作 品 說 明 書

科別：農業及生物科技類組

組別：高職組

作品名稱：神奇小森林的探討及利用

關鍵詞：種子森林、發芽、栽培介質

編號：

2004 2 12

目錄

摘要、研究動機-----	P.1
研究目的、研究設備及器材、研究過程或方法-----	P.2~P.4
研究結果-----	P.4~P.9
討論與結論-----	P.9~P.10
資料來源-----	P.11
相關照片-----	P.12~P.20

神奇小森林的探討及利用

壹、摘要

利用硫酸、雙氧水、一般土、水苔、泥碳土作為台灣欒樹、白柚、羅漢松和竹柏的各別個處理方法及栽培介質的材料。雙氧水具有種皮的穿透性及吸水性；水苔有保水性及通氣性，硫酸具有穿透性。

台灣欒樹的實驗結果中發現雙氧水的處理方法最有助於發芽。

羅漢白柚的實驗結果中發現剝皮的處理方法最有助於發芽。

貳、研究動機

在校園裡面看到許多植物小芽，從地面上突冒出來，想起一年級所上過的植物學裡種子的構造及蔬菜課老師所說的“春化作用”等等，就突然之間對植物的生長情況想多了解，也想試著從不同生長環境下了解其發芽率如何？還有在各個情況下植物發芽的狀況？又並且在現今的園藝市場上，常利用各種植物的種子做成種子小森林植物可供觀賞，盆栽非常美麗又耐看。我們也感到一些興趣，因此請教園藝生產商是如何去繁殖這些小盆栽。一問之下，才知道羅漢松要經過一個月才發芽。所以我們也試著探討羅漢松、竹柏和白柚種子的發芽條件及因素，以提高及增快其發芽率利用在這上面。在學校每到九月，台灣欒樹都開滿了黃色的花，至十月竟結成紅色的果實，掛滿樹上的

種子非常多，所以我們也想試著將台灣欒樹看是否能種植成種子小森林，以做為園藝市場上的新產品。

研究目的

- 一．探討台灣欒樹、白柚、羅漢松和竹柏在不同的處理方法下，發芽速率如何？
- 二．探討白柚、羅漢松和竹柏在不同的環境下，發芽速率如何？
- 三．探討台灣欒樹的小盆景應用適合度如何？

肆、研究設備及器材

- 一、 種子：白柚(*Citrus grandis*) 台灣欒樹(*Koelreuteria formosana* Hayata) 羅漢松 (*Podocarpus costalis*) 竹柏 (*Decussocarpus nagi*)
- 二、 介質：水苔、泥碳土、一般土
- 三、 藥劑：雙氧水和硫酸
- 四、 其他：尺、相機、刀子

伍、研究過程或方法

一、栽培介質對羅漢松、白柚和竹柏種子發芽的影響

- (一) 珍珠石、蛭石、泥碳土以 1 : 1 : 3 的比例混合後裝入五寸盆內。
- (二) 水苔：直接以水苔為介質，放入五寸盆中。
- (三) 一般土：以砂質土，放入五寸盆中。

(四) 然後再將白柚、羅漢松和竹柏的種子播種在這三種介質中，
每盆 10 顆。

二、種子處理

(一) 台灣欒樹

1. 取台灣欒樹種子 60 顆浸泡在熱水 60 中 30 分鐘，種植於泥碳土中。
2. 取台灣欒樹種子 60 顆浸泡在 30%的硫酸溶液中 30 分鐘，洗淨後種植於泥碳土中
3. 取台灣欒樹種子 60 顆浸泡在雙氧水中 30 分鐘，洗淨後種植於泥碳土中。

(二) 白柚

1. 將 72 顆白柚種子用 (1) 刻傷加泡水 (2) 剝皮 (3) 剝皮加泡水等方法，每種方法各六顆，再放進冰箱，待一個禮拜後，再拿出來種植於水苔和泥碳土中。
2. 再取 60 顆白柚種子浸泡在水中 12 個小時，再種植於已裝好的三種介質之中，每種 20 顆。
3. 將白柚的外皮剝掉，種植在三種介質中，以每種介質 20 顆。
4. 取 60 顆白柚種子，用刀子在外皮上刻一刀後，種植在三種介質之中。

(三) 羅漢松、竹柏

1.泡水处理：取羅漢松和竹柏 180 顆種子浸泡於水中 12 小時之後種植於已裝好的三種介質之中，每種介質各種植 60 顆種子。

2.刻傷處理：再取羅漢松和竹柏 180 顆種子，用刀子在種子上刻兩道傷之後，種植在已裝好的三種介質之中，每種介質也種植 60 顆種子。

陸、研究結果

一、台灣欒樹

(一) 發芽率

觀察日期：2/13~2/25

方法	雙氧水	泡水	硫酸	對照組
發芽率	75%	80%	70%	68%

(二) 生長速度

台灣欒樹的生長速度

(以十顆為基準) 單位：公分

處理 時間	雙氧水	泡水	硫酸	對照組
2月17日	1.9	1.4	0.8	1.2
2月19日	2.4	1.9	2.9	1.7
2月23日	3.8	3.2	4.1	3.4
2月26日	5.9	5.3	6.1	5.1
3月4日	6.1	5.8	6.3	5.4
3月8日	6.3	6.1	6.7	5.8
3月11日	7.2	3.7	7.3	6.4
3月15日	8.5	7.4	8.1	6.9
3月18日	9.4	8.3	8.6	7.4
3月22日	9.4	9.1	8.9	8.5
3月29日	9.9	9.6	8.9	9.2

備註：粗線線上的為此次實驗的發芽生長速率

粗線線下的只供參考用；因盆子大小一定，使其生長於一定限度，根系

無法繼續伸展故高度無法繼續增加

結果：1. 台灣欒樹種子以泡水處理發芽率最高。

2. 以浸泡雙氧水的種子處理方法生長最快。

二、白柚

(一) 發芽率

觀察日期：2/13~2/25

處理	剝皮			泡水			刻傷			對照組		
介質	水苔	泥碳	一般	水苔	泥碳	一般	水苔	泥碳	一般	水苔	泥碳	一般
發芽率	40%	65%	55%	20%	10%	10%	5%	70%	40%	10%	40%	25%

(二) 生長速度

白柚的發芽生長速度

(以三顆種子為基準)

單位：公分

處理 介質 時間	剝皮			泡水			刻傷			對照組		
	水苔	泥碳土	一般土									
2月16日	4.5	3.2	2.7									
2月17日	4.5	4.1	3.1									
2月19日	4.7	4.5	4.6									
2月23日	5.2	4.5	4.7									
2月26日	5.4	5.2	4.9	1.8	4.1	4.3	5.3	5.7	1.6	6.0	1.8	1.7
3月4日	5.9	5.7	5.2	2.4	4.3	4.5	5.7	6.1	2.7	6.2	2.7	2.4
3月8日	6.1	6.3	5.4	3.0	4.5	4.7	6.3	6.7	3.9	6.4	4.5	4.1
3月11日	6.2	6.5	5.9	3.7	4.9	5.3	6.4	6.7	4.1	6.4	4.9	4.3
3月15日	6.4	6.7	6.2	4.2	5.6	6.4	6.4	6.8	4.9	6.4	5.7	4.5
3月18日	6.8	6.7	6.9	5.8	6.3	7.0	6.6	6.8	5.4	6.4	6.3	4.6
3月22日	7.0	6.8	7.1	5.9	7.1	7.0	6.7	6.8	6.0	6.4	7.3	6.5
3月29日	7.4	7.7	7.6	6.5	7.8	7.8	6.7	7.7	7.1	6.9	7.8	7.1

備註：粗線線上的為此次實驗的發芽生長速率

粗線線下的只供參考用；因盆子大小一定，使其生長於一定限度，根系

無法繼續伸展故高度無法繼續增加

結果：1. 不同處理方式對白柚種子發芽率的影響，以剝去外種皮方法發芽率高且整齊。

2. 不同介質對白柚發芽的影響來看，以泥碳土最適白柚播種栽培介質。

3. 依白柚生長速度來看

(1)剝皮處理中以泥碳土為栽培介質來看生長最快。

(2)泡水處理中以泥碳土為栽培介質來看生長最快。

(3)刻傷處理中以泥碳土為栽培介質來看生長最快。

(4)對照組以泥碳土為栽培介質來看生長最快。

4. 以種子處理方法來看的話為剝皮生長較快。

三、白柚 (冰箱處理)

(一) 發芽率

觀察日期：2/5~2/25

方法	泡水+刻傷		剝皮		剝皮+泡水		對照組	
	水苔	泥碳土	水苔	泥碳土	水苔	泥碳土	水苔	泥碳土
發芽率	0	0	0	33%	0	18%	18%	0

(二) 生長速度

白柚的發芽生長速度 (冰箱處理) (以三顆種子為基準) 單位：公分

處理 日期	泡水+刻傷		剝皮		剝皮+泡水		低溫處理	
	水苔	泥碳土	水苔	泥碳土	水苔	泥碳土	水苔	泥碳土
2月16日					3.8	1.8		4.5
2月17日					4.2	2.7		4.5
2月19日					4.6	4.7		4.8
2月23日		2.5			4.9	5.1		5.1
2月26日	3.7	3.2	3.3		5.1	5.3		5.2
3月4日	4.0	4.7	4.9	3.1	5.3	5.6	2.8	5.6
3月8日	4.0	4.7	4.9	3.1	5.3	5.7	2.8	5.7
3月11日	4.3	4.9	5.1	3.7	5.3	5.8	2.9	5.8
3月15日	4.5	5.0	5.7	3.9	5.3	5.9	3.4	5.8
3月18日	4.7	5.1	6.3	4.4	5.3	6.2	3.9	5.9
3月22日	5.0	6.2	6.3	5.7	5.3	6.2	4.7	6.7
3月29日	6.0	6.2	6.4	6.5	5.4	6.6	6.0	7.1

備註：粗線線上的為此次實驗的發芽生長速率

粗線線下的只供參考用；因盆子大小一定，使其生長於一定限度，根系無法繼續伸展故高度無法繼續增加

結果： 1. 依照坊間將白柚種子放置冰箱催芽處理與直接播種比較，白柚種子放入冰箱冷藏處理，並無助於白柚種子發芽，且由實驗結果看來，冷藏低溫處理反而有害白柚種子的發芽及幼苗生長。

2. 依不同處理方式來看白柚發芽生長速度

(1)剝皮處理中以水苔為栽培介質來看生長最快。

(2)刻傷+泡水處理中以泥碳土為栽培介質來看生長最快。

(3)剝皮+泡水處理中以泥碳土為栽培介質來看生長最快。

(4)對照組中以泥碳土為栽培介質來看生長最快。

五、 以種子處理方法來看

以剝皮處理發芽最快。

四、羅漢松

(一)發芽率

種名	羅漢松								
介質	水苔			一般土			泥碳土		
方法	刻傷	泡水	對照組	刻傷	泡水	對照組	刻傷	泡水	對照組
發芽率	80%	75%	60%	20%	25%	15%	40%	45%	35%

(二) 生長速度

單位：公分

種名	羅漢松								
	水苔			一般土			泥碳土		
介質	刻傷	泡水	對照組	刻傷	泡水	對照組	刻傷	泡水	對照組
方法									
生長速度	5.1	4.8	3.1	2.1	3.1	2.1	4.8	4.2	2.8

結果：1. 羅漢松種子的發芽率用不同介質播種實驗結果以水苔為栽培介質為最佳。

2. 將種子用不同方式處理實驗結果以刻傷處理有明顯助於羅漢松種子的發芽。

3. 以不同介質對不同處理種子方式來看

(1) 以水苔為栽培介質來看刻傷生長最快。

(2) 以泥碳土為栽培介質來看泡水生長最快。

(3) 以一般土為栽培介質來看刻傷生長最快。

六、 竹柏

(一) 發芽率

種名	竹柏								
	水苔			一般土			泥碳土		
介質	刻傷	泡水	對照組	刻傷	泡水	對照組	刻傷	泡水	對照組
方法									
發芽率	45%	30%	15%	0	0	0	40%	30%	35%

(二) 生長速度

單位：公分

種名	竹柏								
	水苔			一般土			泥碳土		
介質	刻傷	泡水	對照組	刻傷	泡水	對照組	刻傷	泡水	對照組
方法									
生長速度	3.1	0.7	0.3	0	0	0	2.3	0.7	1.4

結果：1. 竹柏種子的發芽以不同栽培介質播種實驗結果以水苔及泥

碳土皆較一般土壤為佳。

2. 就種子不同處理方式對竹柏發芽的影響以刻傷的方式有助於竹柏的發芽。
3. 以不同介質對不同處理種子方式來看
 - (1)以水苔為栽培介質來看刻傷生長最快。
 - (2)以一般土為栽培介質來看生長最不好。
 - (3)一般土為栽培介質來看刻傷生長最好。

柒、討論及結論

一、台灣欒樹 (*Koelreuteria formosana* Hayata) 的生長特性為 18~30℃，其原生於台灣，喜愛的氣候為亞熱帶氣候，性喜溫暖及高溫。此實驗利用雙氧水、硫酸、溫水浸種等方法的結果，為雙氧水發芽速度最快。因為雙氧水具有穿透種皮及增加吸水力，而溫水浸種方式發芽率最高而其幼苗生長較不經處理的來的快速。

二、白柚 (*Citrus grandis*) 的生長適溫為 22~30℃ 左右，原產中國大陸等熱帶氣候地區，因此我們便知其喜好高溫多濕的環境。此實驗利用剝皮、泡水、刻傷、冰箱處理等方法的結果發現，以剝皮發芽速度最快，其餘的方法雖然不怎麼快，但是也都比對照組快許多。另外溫度處理上利用低溫處理來打破種子休眠，結果發現不經低溫處理的種子反而發芽速度較快，因為並不是每種種子都有休眠狀態，而且柚子喜好高溫環境，故低溫處理反而會延遲它的發芽。

三、羅漢松（*Podocarpus costalis*）原產於中國大陸及日本琉球，喜好熱帶氣候，故我們知道其喜歡高溫氣候。此實驗經由刻傷、泡水等方法結果發現刻傷有助於其發芽。此結果可提供目前栽培羅漢松種子小森林的業者作為參考。

四、竹柏（*Decussocarpus nagi*）原產於中國大陸等熱帶地區，喜好高溫，因竹柏外種皮堅硬且厚不易透水，此實驗經由刻傷、泡水等方法中結果發現刻傷也是最有助於其發芽，另栽培介質以水苔及泥碳土有助於其發芽率，值得作為參考。

五、台灣欒樹為台灣原生樹種，生長快，種子量多採取容易，經實驗證明其種子發芽快速，僅約 7 - 10 天，且幼苗外型輕盈、易照顧，具有成為市場新寵的種子小森林潛力，所以對於台灣欒樹是否可以種植成種子小森林，結果是可以的。

資料來源：

森林種子 台灣省林木試驗所

台灣重要林木種子技術要覽 台灣省林木試驗所

台灣花卉時用圖鑑 9 薛聰賢編著 台灣普綠出版社

台灣蔬果實用百科 3 薛聰賢編著 台灣普綠出版社

www.e-spring.idu.tw www.csps.ecc.edu.tw

www.mniihs.tpc.edu.tw www.nhps.tp.edu.tw

www.tairose.com.tw

www.tanais.gov.tw/Magazine/mage29-3.htm 等各大網站



台灣欒樹剛發芽的樣子(2004/2/24)



台灣欒樹種子經泡水、硫酸和雙氧水處理後發芽生長情形(2004/3/15)



白柚的冰箱泡水+剥皮處理(2004/2/24)



白柚的冰箱泡水+剥皮處理(2004/3/15)



白柚的剝皮處理(2004/2/24)



白柚的剝皮處理(2004/3/15)



白柚的刻傷處理(200/2/24)



白柚的刻傷處理(2004/3/15)



白柚的泡水+刻傷處理(2004/2/17)



白柚的泡水+刻傷處理發芽生長情形 (2004/3/15)



白柚的冰箱處理(2004/2/24)



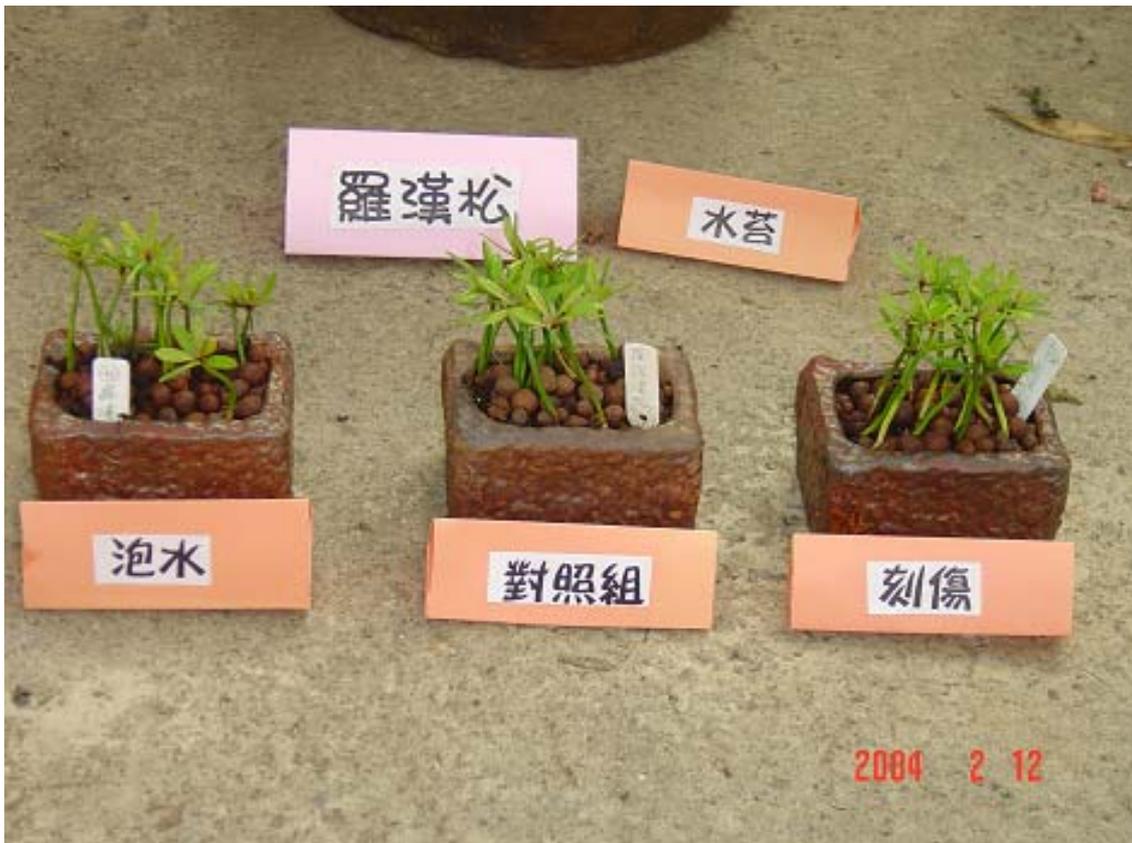
白柚的冰箱處理(2004/3/15)



白柚的對照組(2004/2/24)



白柚的對照組(2004/3/15)



羅漢松水苔的各種方法處理(2004/2/12)



羅漢松一般土的各種方法處理(2004/2/12)



羅漢松製作成小森林的樣子(2004/2/12)



羅漢松製作成小森林的樣子(2004/2/12)

評語

091403 高職組農業及生物科技科 佳作

奇妙小森林的探討與利用

1. 選材料具鄉土性。
2. 運用不同方式打破植物種子之休眠，可惜主題未能將之突顯出來。
3. 能多方探討不同環境因子對觀賞植物之影響，科學精神佳。
4. 作品內容結果敘述較不足，推論稍過武斷。