

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
作品說明書

高職組 化工、衛工及環工科

最佳團隊合作獎

091102

透明土壤

國立苗栗高級農工職業學校

作者姓名：

職三 林威帆 職三 陳昱宏 職三 傅珺怡

職三 賴君怡

指導老師：

連文欽

中華民國第 45 屆中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：化工、衛工及環工科

組 別：高職組

作品名稱：透明土壤

關 鍵 詞：PHR、壓料及除泡、澱粉膠粒

編 號：



摘要-----P.01

壹、 研究目的-----P.02

貳、 研究動機-----P.02

參、 研究器材與藥品-----P.03

肆、 研究過程與方法-----P.04

伍、 研究結果-----P.05

陸、 討論-----P.06

柒、 結論-----P.07

捌、 關鍵詞-----P.08

玖、 參考資料-----P.08

透明土壤之研究

摘要

記得 92 年剛入學高一時，本校園藝科在全國科展以雪碧飲料加入花瓶內水中，可延長花卉凋謝的期限而獲得優勝，其實只在水中加肥料也可達到目的，但對於植物生長的過程，欣賞者的喜悅並未提升，如果能以透明呈現所有植物或花卉，從育苗發芽階段起，到開花結果，週期性循環、季節性調節或控制，都能隨心所欲，這是一條有潛力的市場通路。不但可以賺錢而且兼具教學、經濟的效用，提高購買、欣賞的慾望，更可提升生活情趣。從 92 年起，試驗至今，終於有成。

國內精緻農業發展，已歷經一段時間，且頗具規模的實作場，也分布頗廣，但透明、透氣、透水、保濕、已施肥、可染色、可閃光、香精調氣味、防腐、防臭的土壤尚未被開發，本創作的發表，就是提出上述的特點，不但可提供插花，且可種植農作物，全部過程透明化，遂取名「透明土壤」。可透視植物根部發育成長的全部過程。

樹木的成長期很長，且有乾燥或嗜水性樹種的區別，目前正進行實驗當中，期待不久的將來，也有樂觀的結果。如今我們即將踏入另一個學程，感謝學校老師的指導，更感謝各界的支援與批評指導，謝謝！！

-----2005 年 6 月-----

壹、研究動機

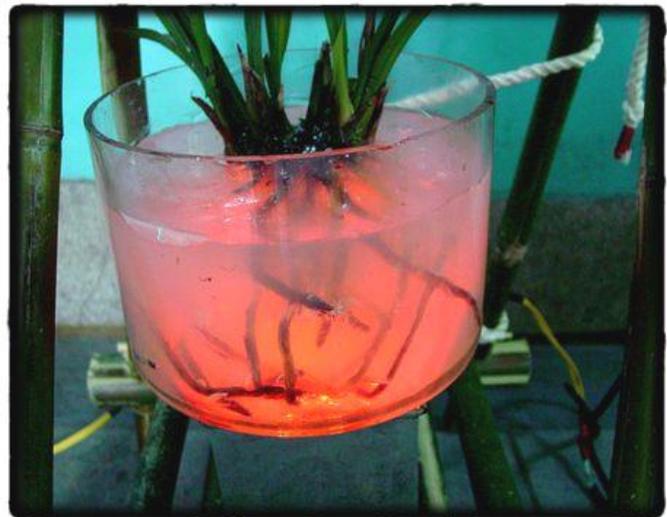
市售透明食品不少，果凍、果醬、果露、膠狀物質，現已有果凍蠟燭的產品問市，那麼盆栽、花卉栽培，蔬果種植是否可利用於使一切透明化。提供植物種子或根、莖、葉發芽成長的過程。提高同學對植物發育與成長的研究觀察的興趣，遂有透明土壤的研究。(圖一)

貳、研究目的

這個構想，來自於我們實習課所做的『果凍蠟燭』，利用這個原理如果能夠運用在土壤，使得一切透明化，方便觀察它根部的生長是如何發展，而讓有些對於植物有興趣的國中小學生，使他們對於上自然科學的課，對於植物的生長更有興趣，不單單只有看到表面上的生長而已，也能看到植物的根部到底是怎麼樣生長的!! (圖二)



(圖一) 由洋菜所種植植物，透明化



(圖二) 可看到根部的發長，提高同學對植物的研究

參、研究設備與器材

- 一、稱量：天平
- 二、種植：透明容器、培養土
- 三、對照組：土壤、水
- 四、加熱鍋
- 五、主料：洋菜、愛玉、仙草
副料：糖（白糖、黃糖、冰糖）
複合肥料
防腐劑（苯甲酸鈉）
色素
- 六、燈光、支架設計（圖三）
- 七、裝飾：亮片、亮粉、金片
選定



（圖三）支架設計

肆、研究過程與方法

- 一、訪查市面透明食品配方：果凍、果凍蠟、菜燕、愛玉食品
- 二、配方設定比例
- 三、肥料濃度、用量
- 四、防腐劑的選擇
- 五、水量設定比
- 六、植物、種類選定，季節性、蔬果、花卉調查
- 七、透明土壤配方加熱，混合溫度與時間的尋找
- 八、澆水週期與水量
- 九、時限與回收
- 十、每次實驗紀錄保存，拍照供改良、變更配方（圖四）



（圖四）實驗記錄保存，即拍照供改良

伍、研究結果

一、配方：(比例)(PHR)

符號	名稱	重量
Agar	洋菜、仙草、愛玉	10g
Sugar	糖	100g
Water	水	1500g
Pigment	色素	0.4g
No%	10% 防腐劑	0.1g
Fertilizer	10% 肥料	20g

二、加熱：

時間	40 分鐘
溫度	加熱至熔化，約 80~90°C

三、色素調配、注射

四、冷卻氣孔設計，植物種植，花卉植入，種子播施

五、澆水週期與水量：每週澆水一次，水量高出膠面 1 cm

六、透明性變化追蹤：糖和水比例決定透明性

七、回收料處理再生：

舊料：新料=2：1 重新熱熔，另加肥料色素

八、燈光置入與擺設：紅、黃系列光源中央架高

九、花座設計、花盆選擇：竹編、木架、草編、透明塑膠、玻璃

十、花卉、農作物選擇：根、莖作物與嗜濕性花類

十一、壓料及除泡、水溫控制：難排除氣泡以針頭抽出

陸、討論

一、糖水比例可調整透明度，另外水份蒸發附著容器壁引起水霧，降低透明性，整盒肥料在種植加料中若充有氣泡，也降低透明性。

二、氣孔需在初凝固時製作，加空氣有利植物成長，故需保持與真實土壤之透氣性與溶氣排氣性，這項很重要。

三、洋菜，糖避免發酵外另需防蚊、蠅、蟻，可加香精或除蟲劑。

四、

最適合	根類植物：甘蔗、番薯、芋頭、蓮藕、蘆薈
勉強	薑、白蘿蔔
不適合	木薯、山藥、洋蔥

五、蔬菜、芥藍、大頭菜適合，豆類不適合，乾性作物不適合。

六、豆類不適合的原因：豆類需要大量透氣性，種植於洋菜內，隔一禮拜之後，雖有發芽，但豆本身表面發霉嚴重，導致死亡，故不適合種於洋菜。

七、花卉類：嗜水性適合，困難度較少。

八、玻璃容器親水性佳，呈現透明度較好，塑膠、寶特瓶易生水氣造成霧面，透明度自然降低。

九、市售澱粉膠粒加水透明栽培，會膨脹收縮，體積不定，栽培本土，體積不定，植物除了發育不良，還會不能生長。

柒、結論

- 一、本研究主題為觀賞用植物花卉蔬果，根部成長中的透明化配方尋找，已有相當成果。
- 二、配方發展與色料，光或雷射，相當具有開發潛力。
- 三、花、蔬果有季節限制，而透明配方可回收，恰好配合植物季節交換而回收變動，經濟實惠。
- 四、透明根部更適合觀賞與國中、國小自然科教學用。
- 五、本試驗研究為求週期及季節性變化，對植物物種的選擇，共進行二年，從一百多次實驗配方中經類比、篩選而定出兩種。
- 六、配方供插花更方便固定，並可延長花朵保鮮期限，延長花開的壽命 (3~ 4 天)。
- 七、水耕蔬菜，實在是因有菜根菜莖無菜身，煮炒後小小的不到一盤，因此會被淘汰，且純靠無機肥及農藥或營養液催化，故一定退時，而本研究可和土壤栽培近似的成長結果。
- 八、此項作物栽培至少一星期要移至室外一天，供植物充裕光合作用，避免白化。
- 九、香料隨嗜好添加，市面上現有甜橙、薰衣草、茶樹、玫瑰、檸檬、迷迭、香茅，等精油。

捌、關鍵詞

- 一、**PHR** 「Parts per Hundred of Resins」
訂主料為 100，其他副料相對於主料為 100 得相對量
- 二、壓料及除泡:在加膠料入花盆中與空氣衝擊，注入後會有殘餘氣泡會妨害透明度，故加料完畢凝固前要加壓並補充膠料
- 三、澱粉膠粒:以木薯粉加水搓圓煮熟的成品，即市場上珍珠奶茶裡的珍珠

玖、參考資料

- 一、黃秀英、陳石棚等合著（民 83）。工業化學(下)16 章發酵工業（187~220 頁）18 章化學肥料工業（273~289 頁）20 章製糖工業（329~338 頁）。台北市，新科技
- 二、郭永達著（民 89）。化學工業（ I ）7-3 章食品與醫藥品工業（39~60 頁）。台南，復文
- 三、張祖亮、陳右人著。栽培環境（ I ）（ II ）全。復文
- 四、莊作權著。土壤肥料、東大圖書公司

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
評 語

高職組 化工、衛工及環工科

最佳團隊合作獎

091102

透明土壤

國立苗栗高級農工職業學校

評語：

參與度高，每位作者均有實際之分工與研究記錄，但由於實驗設計有待改進，稍欠缺科學性與邏輯分析能力。