

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

國中組 生活與應用科學科

030812

臺中縣立光德國民中學

指導老師姓名

陳惠芳

作者姓名

陳厚儒

姚思羽

陳令育

呂佳諭

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：國中組

組 別：應用科學科

作品名稱：塑膠土保水性對植物生長的影響

關 鍵 詞：塑膠土 (polyacrylamide)、吸水力、生長率 (最多三個)

編 號：



塑膠土保水性對植物生長的影響

壹、摘要

台灣每年總要遇上一段枯水期，農業活動被迫休耕，農業經濟損失不少，爲了節省可利用的水資源，以聚醯胺（polyacrylamide）所製成的塑膠土作爲土質實驗，此塑膠土攜帶方便，且可重複使用，當吸飽水後可增爲原來的 500 倍體積，保水力爲一般砂土的 270 倍，形狀由吸水前之固體顆粒變爲吸水後之果凍狀，然而對植物根部較沒有附著點，因此我們以塑膠土混合泥砂來達到使植物生長更好的土質調配。觀察結果發現植物在有塑膠土植栽中，無論是發芽率、生長率（含芋插植栽），都比一般土質生長良好，且根侵入塑膠土內，因此給予其乾旱期，植物也能在缺水的情況下生長但不枯萎，惟在環保上的顧忌將是在下一次實驗的發展主題。

貳、研究動機

台灣島如同湯匙的背面，即使再多的水源也鎖不住，台灣每年總要遇上一段枯水期，農業活動被迫休耕，農業經濟損失不少。因此，激發我們想尋找可以鎖住水分的土質，經由本校內前屆科展比賽作品「如何保持花的新鮮度」中的材料：衛生棉、紙尿褲，吸水力強但植物利用性低，故想找出能將多餘的水分儲存且能被植物所利用的替代土，在網路查詢中發現 NSF 公司所製造的聚合物（polyacrylamide）已運用於缺水國家的作物上，故想經由設計實驗，驗證此功效，以利於本國中南部乾旱時之利用。

參、研究目的

- 一、不同土質的吸水力
 - (一) 粗塑膠土的吸水力
 - (二) 細塑膠土的吸水力
 - (三) 砂土的吸水力
- 二、不同比率量塑膠土及砂土栽種對植物發芽率的影響
 - (一) 全塑膠土的栽種對植物發芽率的影響
 - (二) 3/4 塑膠土、1/4 砂土的栽種對植物發芽率的影響
 - (三) 2/4 塑膠土、2/4 砂土的栽種對植物發芽率的影響
 - (四) 1/4 塑膠土、3/4 砂土的栽種對植物發芽率的影響
 - (五) 全砂土的栽種對植物發芽率的影響
- 三、不同比率量塑膠土及砂土栽種對植物生長率的影響
 - (一) 全塑膠土的栽種對植物生長率的影響
 - (二) 3/4 塑膠土、1/4 砂土的栽種對植物生長率的影響
 - (三) 2/4 塑膠土、2/4 砂土的栽種對植物生長率的影響
 - (四) 1/4 塑膠土、3/4 砂土的栽種對植物生長率的影響
 - (五) 全砂土的栽種對植物發芽率的影響
- 四、不同比率量塑膠土及砂土植物栽種後之保水力
 - (一) 全塑膠土的植物栽種後之保水力

- (二) 3/4 塑膠土、1/4 砂土的植物栽種後之保水力
- (三) 2/4 塑膠土、2/4 砂土的植物栽種後之保水力
- (四) 1/4 塑膠土、3/4 砂土的植物栽種後之保水力
- (五) 全砂土的植物栽種後之保水力

五、不同土質於乾旱時期對植物生長的影響

- (一) 乾旱時期全塑膠土的栽種對植物生長率的影響
- (二) 乾旱時期 3/4 塑膠土、1/4 砂土的栽種對植物生長率的影響
- (三) 乾旱時期 2/4 塑膠土、2/4 砂土的栽種對植物生長率的影響
- (四) 乾旱時期 1/4 塑膠土、3/4 砂土的栽種對植物生長率的影響
- (五) 乾旱時期全砂土的栽種對植物生長率的影響

肆、研究設備及器材

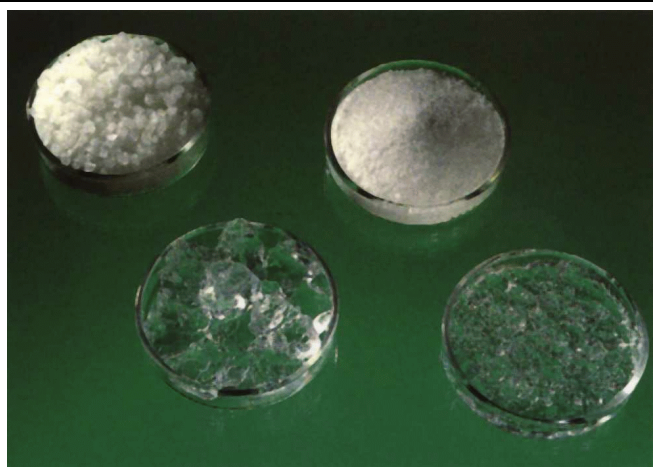
苘蒿種子、白菜種子、綠豆、砂土(經過濾，焙炒使其養分流失)、植物培養器 60 個、塑膠土、上皿天秤、量筒、燒杯、保鮮膜、濾紙、漏斗、濾網、刮杓、線、尺、培養皿、數位相機。



圖(一) 黑色容器十五個



圖(二) 使用之器材



圖(三) 塑膠顆粒及含水塑膠粒



圖(四) SNF 製的 polyacrylamide

伍、研究過程或方法

一、不同土質的吸水力

(一) 粗粒塑膠土的吸水力

1. 將 3 個燒杯擺置定位，各倒入 200c.c.的水。
2. 每個裝水的燒杯各再加入 1g 的粗粒塑膠土。
3. 用保鮮膜將燒杯密封，以防水分蒸散。
4. 靜至 2 天，將含水塑膠土過濾，測量其剩餘之水量，以計算所含之水量。

(二) 細粒塑膠土的吸水力

1. 重複上述步驟改加入 1g 細塑膠土。
2. 靜至 2 天，測量其過濾後剩餘之水量，以計算所含之水量。

(三) 砂土的吸水力

1. 重複上述步驟改加入 1g 砂土。
2. 靜至 2 天，測量其過濾後剩餘之水量，以計算所含之水量。



圖(五) 混合定量的砂與土



圖(六) 將容器底部的洞口填住



圖(七) 混合砂土與塑膠土



圖(八) 將混合的塑膠土與砂土倒入

二、不同比率量塑膠土及砂土栽種對植物發芽率的影響

(一) 全塑膠土的栽種對植物發芽率的影響

1. 將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。
2. 各放入 40ml 已含水的塑膠土。
3. 每一組每一容器各撒下 5 顆苜蓿種子、白菜種子或綠豆。
4. 每天紀錄其發芽棵數，連續十天。

- (二) 3/4 塑膠土、1/4 砂土的栽種對植物發芽率的影響
- 1.將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。
 - 2.各放入 30ml 的已含水塑膠土及 10ml 的砂土。
 - 3.每一組每一容器各撒下 5 顆苘蒿種子、白菜種子或綠豆。
 - 4.每天紀錄其發芽棵數，連續十天。
- (三) 2/4 塑膠土、2/4 砂土的栽種對植物發芽率的影響
- 1.將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。
 - 2.各放入 20ml 的已含水塑膠土及 20ml 的砂土。
 - 3.每一組每一容器各撒下 5 顆苘蒿種子、白菜種子或綠豆。
 - 4.每天紀錄其發芽棵數，連續十天。
- (四) 1/4 塑膠土、3/4 砂土的栽種對植物發芽率的影響
- 1.將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。
 - 2.各放入 10ml 的已含水塑膠土及 30ml 的砂土。
 - 3.每一組每一容器各撒下 5 顆苘蒿種子、白菜種子或綠豆。
 - 4.每天紀錄其發芽棵數，連續十天。
- (五) 全砂土的栽種對植物發芽率的影響
- 1.將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。
 - 2.各放入 40ml 的砂土。
 - 3.每一組每一容器各撒下 5 顆苘蒿種子、白菜種子或綠豆。
 - 4.每天紀錄其發芽棵數，連續十天。



圖（九）每天給予定量的水



圖（十）每天給予定量的水

三、不同比率量塑膠土及砂土栽種對植物生長率的影響

(一) 全塑膠土的栽種對植物生長率的影響

- 1.將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。
- 2.各放入 40ml 已含水的塑膠土。
- 3.將已發芽的苘蒿、白菜、綠豆幼苗、甘藷莖帶葉一段移植到 9 個黑色容器中，並每天紀錄其生長高度。

(二) 3/4 塑膠土、1/4 砂土的栽種對植物生長率的影響

- 1.將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。
- 2.各放入 30ml 已含水的塑膠土及 10ml 的砂土。

3.將已發芽的茼蒿、白菜、綠豆幼苗、甘藷莖帶葉一段移植到 9 個黑色容器中，並每天紀錄其生長高度。

(三) 2/4 塑膠土、2/4 砂土的栽種對植物生長率的影響

1.將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。

2.各放入 20ml 已含水的塑膠土及 20ml 的砂土。

3.將已發芽的茼蒿、白菜、綠豆幼苗、甘藷莖帶葉一段移植到 9 個黑色容器中，並每天紀錄其生長高度。

(四) 1/4 塑膠土、3/4 砂土的栽種對植物生長率的影響

1.將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。

2.各放入 10ml 已含水的塑膠土及 30ml 的砂土。

3.將已發芽的茼蒿、白菜、綠豆幼苗、甘藷莖帶葉一段移植到 9 個黑色容器中，並每天紀錄其生長高度。

(五) 全砂土的栽種對植物發芽率的影響

1.將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。

2.各放入 40ml 的砂土。

3.將已發芽的茼蒿、白菜、綠豆幼苗、甘藷莖帶葉一段移植到 9 個黑色容器中，並每天紀錄其生長高度。



圖（十一）於盆栽下套入裝水塑膠袋



圖（十二）一段時間後量袋內水量

四、不同比率量塑膠土及砂土植物栽種後之保水力

(一) 全塑膠土的植物栽種後之保水力

3.將 5 個大籃子(40x30x11)的底部封住，並各放入 6000ml 已含水的塑膠土。

4.用珍珠板將籃子平分成 4 個區域，在每個區域中各戳 10 個洞，並放入 10 個茼蒿、白菜、綠豆種子及 5 株甘藷莖芋插栽植。

5.在每個籃子下各裝置一個大塑膠袋，每天給予 400ml 的水，於數個小時後，測量其流失的水量。

(二) 3/4 塑膠土、1/4 砂土的植物栽種後之保水力

1.將 5 個大籃子(40x30x11)的底部封住，並各放入 4500ml 已含水的塑膠土及 1500ml 的砂土。

2.用珍珠板將籃子平分成 4 個區域，在每個區域中各戳 10 個洞，並放入 10 個茼蒿、白菜、綠豆種子及 5 株甘藷莖芋插栽植。

3.在每個籃子下各裝置一個大塑膠袋，每天給予 400ml 的水，於數個小時後，測量其

流失的水量。

(三) 2/4 塑膠土、2/4 砂土的植物栽種後之保水力

- 1.將 5 個大籃子(40×30×11)的底部封住，並各放入 3000ml 已含水的塑膠土及 3000ml 的砂土。
- 2.用珍珠板將籃子平分成 4 個區域，在每個區域中各戳 10 個洞，並放入 10 個茼蒿、白菜、綠豆種子及 5 株甘薯莖芋插栽植。
- 3.在每個籃子下各裝置一個大塑膠袋，每天給予 400ml 的水，於數個小時後，測量其流失的水量。

(四) 1/4 塑膠土、3/4 砂土的植物栽種後之保水力

- 1.將 5 個大籃子(40×30×11)的底部封住，並各放入 1500ml 已含水的塑膠土及 4500ml 的砂土。
- 2.用珍珠板將籃子平分成 4 個區域，在每個區域中各戳 10 個洞，並放入 10 個茼蒿、白菜、綠豆種子及 5 株甘薯莖芋插栽植。
- 3.在每個籃子下各裝置一個大塑膠袋，每天給予 400ml 的水，於數個小時後，測量其流失的水量。

(五) 全砂土的植物栽種後之保水力

- 1.將 5 個大籃子(40×30×11)的底部封住，並各放入 6000ml 的砂土。
- 2.用珍珠板將籃子平分成 4 個區域，在每個區域中各戳 10 個洞，並放入 10 個茼蒿、白菜、綠豆種子及 5 株甘薯莖芋插栽植。
- 3.在每個籃子下各裝置一個大塑膠袋，每天給予 400ml 的水，於數個小時後，測量其流失的水量。

五、不同土質於乾旱時期對植物生長的影響

(一) 全塑膠土的栽種對植物生長率的影響

- 1.將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。
- 2.各放入 40ml 已含水的塑膠土。
- 3.每一組每一容器各植入 5 棵茼蒿、白菜、綠豆、甘藷植株。
- 4.每天給予水資源。
- 5.4 天後停止給予水資源，每天紀錄其乾旱時莖生長高度。

(二) 3/4 塑膠土、1/4 砂土的栽種對植物生長率的影響

- 1.將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。
- 2.各放入 30ml 已含水的塑膠土及 10ml 的砂土。
- 3.每一組每一容器各植入 5 棵茼蒿、白菜、綠豆、甘藷植株。
- 4.每天給予水資源。
- 5.4 天後停止給予水資源，每天紀錄其乾旱時莖生長高度。

(三) 2/4 塑膠土、2/4 砂土的栽種對植物生長率的影響

- 1.將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。
- 2.各放入 20ml 已含水的塑膠土及 20ml 的砂土。
- 3.每一組每一容器各各植入 5 棵茼蒿、白菜、綠豆、甘藷植株。
- 4.每天給予水資源。
- 5.4 天後停止給予水資源，每天紀錄其乾旱時莖生長高度。

(四) 1/4 塑膠土、3/4 砂土的栽種對植物生長率的影響

1. 將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。
2. 各放入 10ml 已含水的塑膠土及 30ml 的砂土。
3. 每一組每一容器各各植入 5 棵萵蒿、白菜、綠豆、甘藷植株。
4. 每天給予水資源。
5. 4 天後停止給予水資源，每天紀錄其乾旱時莖生長高度。

(五) 全砂土的栽種對植物生長率的影響

1. 將 9 個黑色容器的底部封住並且各戳 4 個洞。
2. 各放入 40ml 的砂土。
3. 每一組每一容器各各植入 5 棵萵蒿、白菜、綠豆、甘藷植株。
4. 每天給予水資源。
5. 4 天後停止給予水資源，每天紀錄其乾旱時莖生長高度。

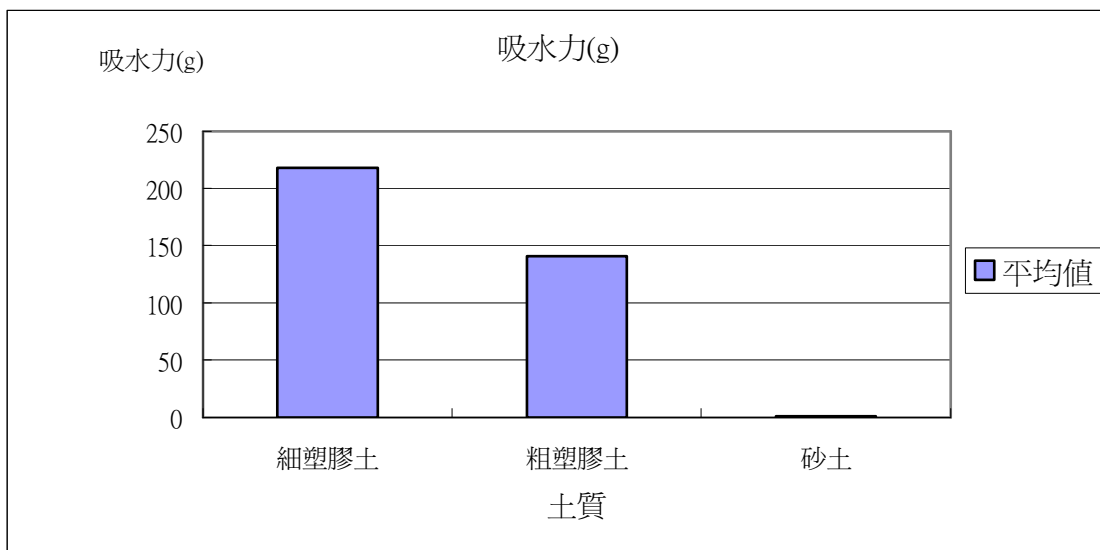
陸、實驗結果、討論

一、不同土質的吸水力

(表一)各土質的吸水量 (g)

吸水量(g)	細塑膠土	粗塑膠土	砂土
第一次	233	130.33	0.33
第二次	208.9	136.67	0.5
第三次	212.3	155.43	1.56
平均值	218.1	140.8	0.8

圖(十三) 各土質的吸水量



1. 同樣 1 克的塑膠土吸水(儲水)量為 1 克砂土的吸水量的 273 倍。
2. 三者乾燥後皆可再重複使用。
3. 塑膠土顆粒愈小，在同時間內吸水力愈強。

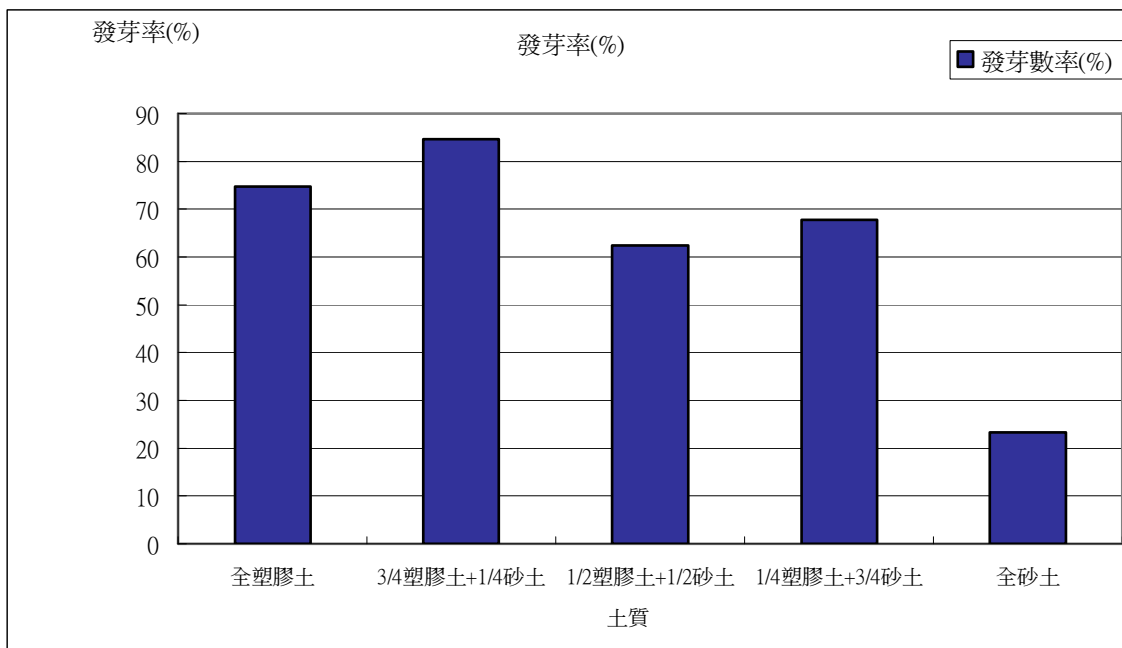
二、不同比率量塑膠土及砂土栽種對植物發芽率的影響

(一) 不同比率量塑膠土及砂土栽種對白菜發芽率的影響

(表二)白菜總發芽數(棵)

發芽數(棵)	全塑膠土	3/4 塑膠土 +1/4 砂土	1/2 塑膠土 +1/2 砂土	1/4 塑膠土 +3/4 砂土	全砂土
第一次	13	13	10.5	12	3
第二次	2.33	3.33	2.33	2.67	3
第三次	9	10	7	7	3
發芽率一(%)	87	87	70	80	20
發芽率二(%)	47	67	47	53	20
發芽率三(%)	90	100	70	70	30
發芽數率(%)	74.67	84.67	62.33	67.67	23.33

圖(十四) 白菜發芽率



1. 含有塑膠土的土質較全砂土對白菜的發芽率有正面的影響。
2. 塑膠土加少量的砂對白菜發芽率可以呈現最好的效果。



圖（十五）白菜發芽情形



圖（十六）全塑膠土植物發芽情形



圖（十七）3/4 塑膠土 1/4 砂土植物發芽情形



圖（十八）2/4 塑膠土 2/4 砂土植物發芽情形



圖（十九）1/4 塑膠土 3/4 砂土植物發芽情形



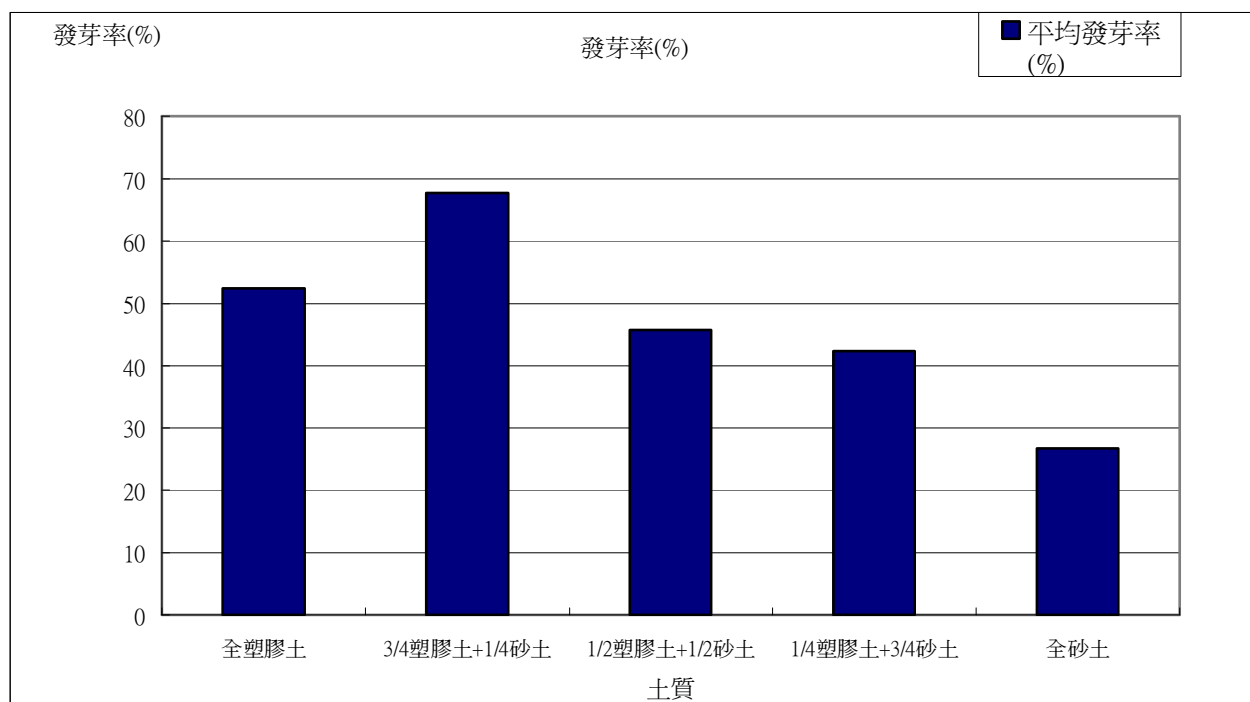
圖（二十）全砂土植物發芽情形

(二) 不同比率量塑膠土及砂土栽種對苘蒿發芽率的影響

(表三)苘蒿總發芽率(棵)

發芽數(棵)	全塑膠土	3/4 塑膠土 +1/4 砂土	1/2 塑膠土 +1/2 砂土	1/4 塑膠土 +3/4 砂土	全砂土
第一次	9	9	7.5	4	4.5
第二次	2.33	2.67	2.33	3	1
第三次	5	9	4	4	3
發芽率一(%)	60	60	50	27	30
發芽率二(%)	47	53	47	60	20
發芽率三(%)	50	90	40	40	30
平均發芽率(%)	52.33	67.67	45.67	42.33	26.67

圖(二十一) 茼蒿發芽率



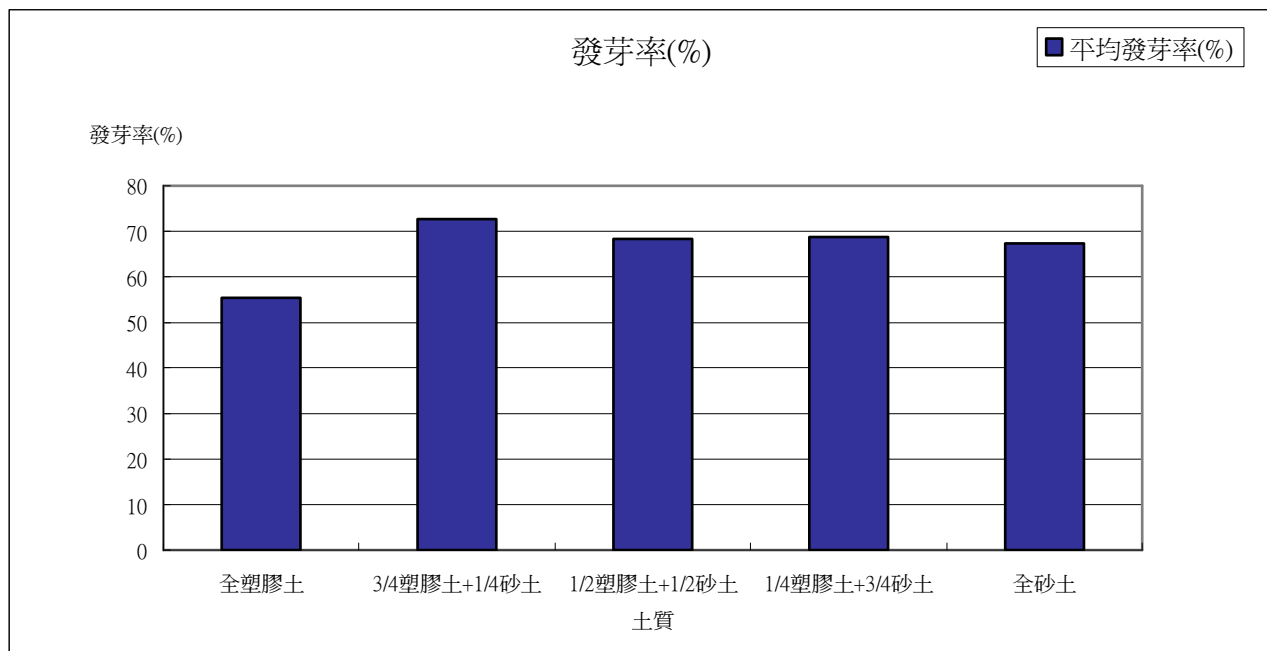
1. 含有塑膠土的土質對茼蒿的發芽率較全砂土者有顯著的影響。
2. 塑膠土加少量的砂對茼蒿發芽率可以呈現最好的效果。

(三) 不同比率量塑膠土及砂土栽種對綠豆發芽率的影響

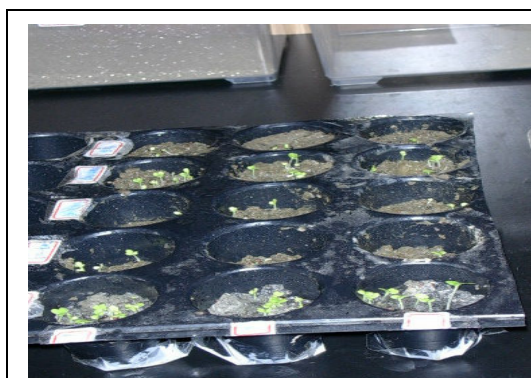
(表四)綠豆總發芽率(棵)

發芽數(棵)	全塑膠土	3/4 塑膠土 +1/4 砂土	1/2 塑膠土 +1/2 砂土	1/4 塑膠土 +3/4 砂土	全砂土
第一次	2	4.67	2.67	2	0.33
第二次	2.67	4.33	4.33	4.67	5
第三次	10	10	10	10	10
發芽率一(%)	13	31	18	13	2
發芽率二(%)	53	87	87	93	100
發芽率三(%)	100	100	100	100	100
平均發芽率(%)	55.33	72.67	68.33	68.67	67.33

圖(二十二) 綠豆發芽率



1. 對綠豆而言只要吸足水分很容易發芽，若土粒間殘存水即可發芽，故在數據上較無因土質上不同而有顯著不同。
2. 塑膠土加少量的砂土對綠豆發芽率仍可呈現很好的效果。



圖(九) 萵蒿發芽情形

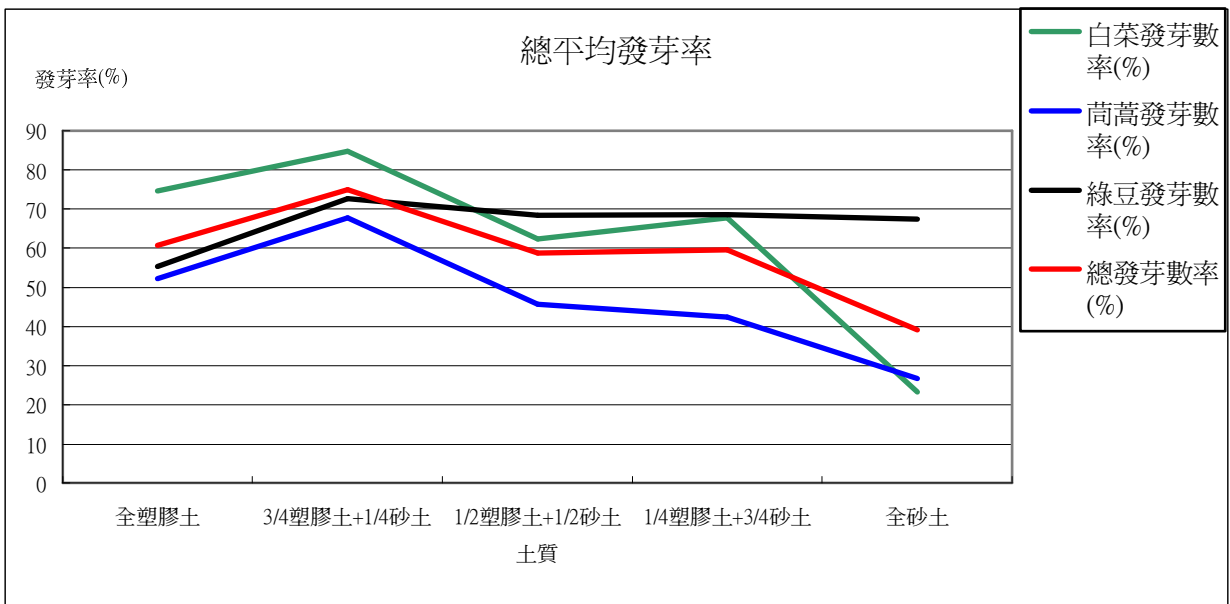


圖(十) 綠豆發芽情形

(表五)各土質對植物發芽率的影響

發芽數率(%)	全塑膠土	3/4 塑膠土 +1/4 砂土	1/2 塑膠土 +1/2 砂土	1/4 塑膠土 +3/4 砂土	全砂土
白菜發芽數率(%)	74.67	84.67	62.33	67.67	23.33
茼蒿發芽數率(%)	52.33	67.67	45.67	42.33	26.67
綠豆發芽數率(%)	55.33	72.67	68.33	68.67	67.33
總發芽數率(%)	60.78	75	58.78	59.56	39.11

圖(二十三) 各土質對各植物發芽率



1. 全塑膠土顆粒之間空隙很大，無法短時間讓塑膠土吸取水分，顆粒會變小，顆粒間較無法留存水分，故種子發芽無法得到充分的水分，發芽率較無非常顯著。
2. 砂土可以填塞顆粒間的空隙，有效保留水分讓種子吸收，發芽率較好。
3. 砂土保水性很差，所以全砂土的發芽率較差。
4. 有塑膠土的種子發芽率遠超過全砂土的種子發芽率。

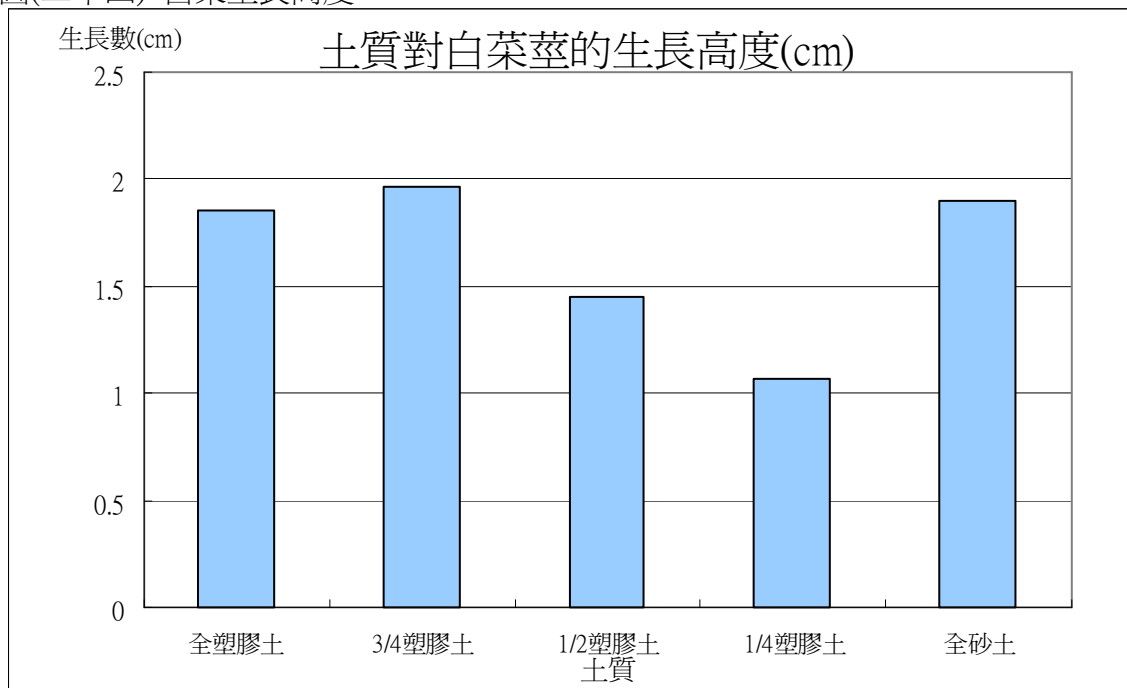
二、不同比率量塑膠土及砂土栽種對植物生長率的影響

(一) 不同比率量塑膠土及砂土栽種對白菜生長高度的影響

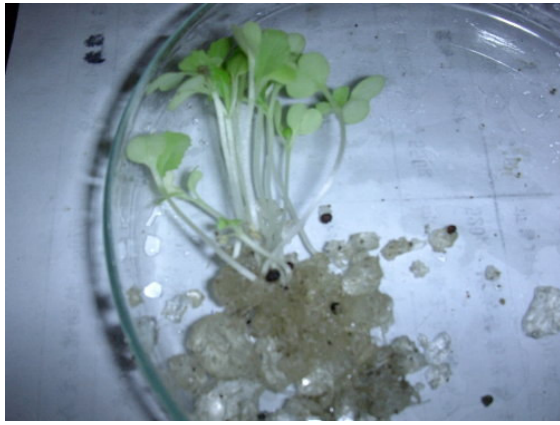
(表六)白菜總生長高度(cm)

生長高度(cm)	全塑膠土	3/4 塑膠土 +1/4 砂土	1/2 塑膠土 +1/2 砂土	1/4 塑膠土 +3/4 砂土	全砂土
第一次	4.33	4.21	3.55	2.38	5.14
第二次	0.91	1.66	0.81	0.89	0.84
第三次	0.31	0.03	-0.02	-0.06	-0.29
總平均	1.85	1.97	1.45	1.07	1.90

圖(二十四) 白菜生長高度



1. 在 3/4 的塑膠土下，對白菜莖的生長高度有較佳的影響。
2. 第一次實驗的給水量均達到飽和，所以全砂土對白菜的生長有較佳的影響。
3. 第三次實驗雖給予充足水分，但植物太輕浮於水面上，生長不安定。



圖(二十五) 全塑膠土的白菜生長情形



圖(二十六)3/4 塑膠土、1/4 砂土白菜的生長情形



圖(二十七) 1/2 塑膠土、1/2 砂土白菜的生長情形



圖(二十八) 1/2 塑膠土、1/2 砂土白菜的生長情形



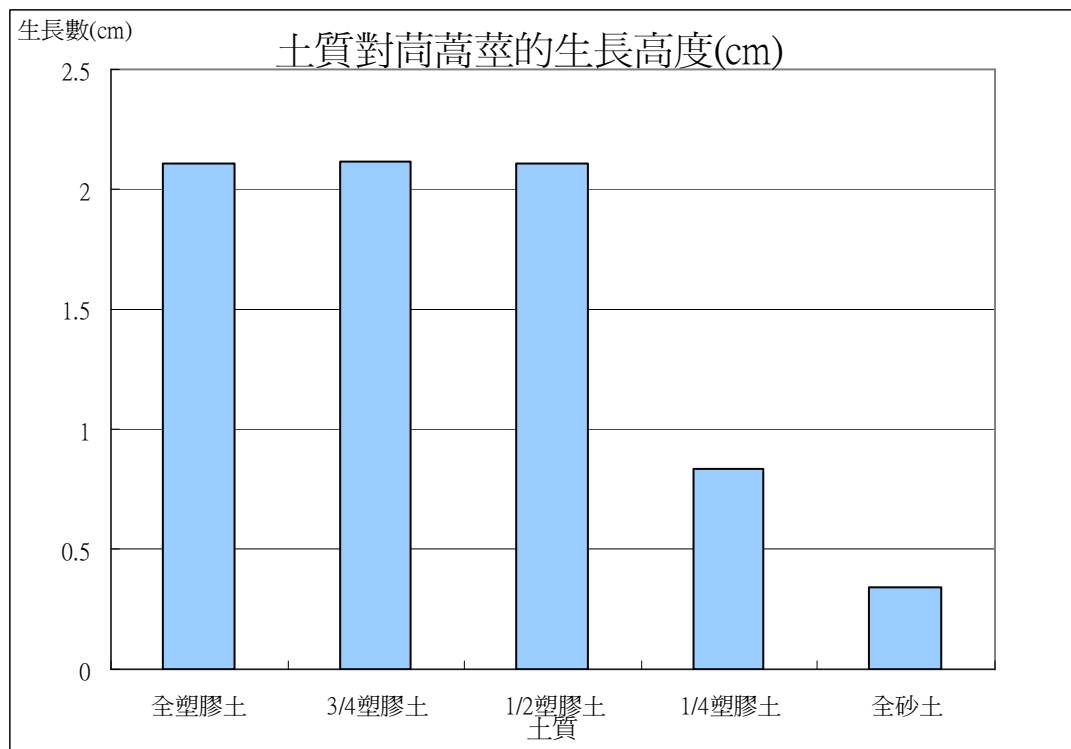
圖(二十九) 全砂土白菜的生長情形

(二) 不同比率量塑膠土及砂土栽種對茼蒿生長高度的影響

(表七)茼蒿生長高度(cm)

生長高度(cm)	全塑膠土	3/4 塑膠土 +1/4 砂土	1/2 塑膠土 +1/2 砂土	1/4 塑膠土 +3/4 砂土	全砂土
第一次	3.39	3.51	3.02	0.86	0.38
第二次	0.82	0.72	1.2	0.8	0.29
第三次	4.9	0.42	-0.07	-0.1	0-
總平均	3.04	1.55	1.38	0.52	0.22

圖(三十一) 茼蒿生長高度



- 1.含有塑膠土的土質，茼蒿生長的都遠較於全砂土的良好。
- 2.但在第三次實驗時，因已進入夏季茼蒿生長情況皆不好。
- 3.取出含有塑膠土的植株，能長的良好，觀察結果是植物根已侵入塑膠土內，水分的獲得較充足。



圖（三十二）全塑膠土茼蒿的生長情形



圖（三十三）3/4 塑膠土、1/4 砂土茼蒿的生長情形



圖（三十四）1/2 塑膠土、砂土茼蒿的生長情形



圖（三十五）1/4 塑膠土、3/4 砂土茼蒿的生長情形



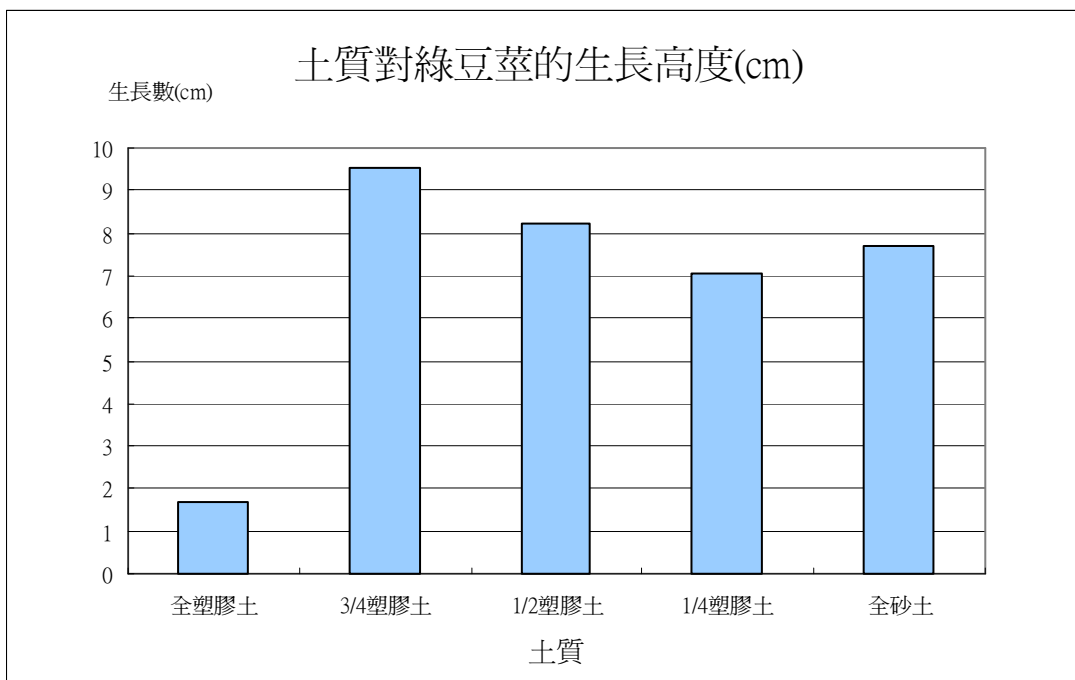
圖（三十六）全砂土茼蒿的生長情形

(三) 不同比率量塑膠土及砂土栽種對綠豆生長高度的影響

(表八)綠豆總生長高度 (cm)

生長高度(cm)	全塑膠土	3/4 塑膠土 +1/4 砂土	1/2 塑膠土 +1/2 砂土	1/4 塑膠土 +3/4 砂土	全砂土
第一次	1.7	9.52	8.23	7.02	7.72
第二次	5.61	7.66	2.21	4.42	1.93
總平均	3.65	8.19	5.22	5.72	4.83

圖(三十七) 綠豆生長高度



1. 配合有砂土的塑膠土土質多了附著點，所以有砂土的土質對綠豆的生長有助益性。
2. 因一開始綠豆在塑膠土的抓住力不足，故生長情況較不佳。



圖(三十八) 全塑膠土的綠豆生長情形



圖(三十九) 3/4 塑膠土、1/4 砂土綠豆的生長情形



圖（四十）1/2 塑膠土、1/2 砂土綠豆的生長情形



圖（四十一）1/4 塑膠土、3/4 砂土綠豆的生長情形



圖（四十二）全砂土綠豆的生長情形



圖（四十三）全塑膠土的植物生長情形



圖（四十四）3/4 塑膠土、1/4 砂土植物的生長情形



圖（四十五）1/2 塑膠土、1/2 砂土植物的生長情形



圖（四十六）1/4 塑膠土、3/4 砂土植物的生長情形

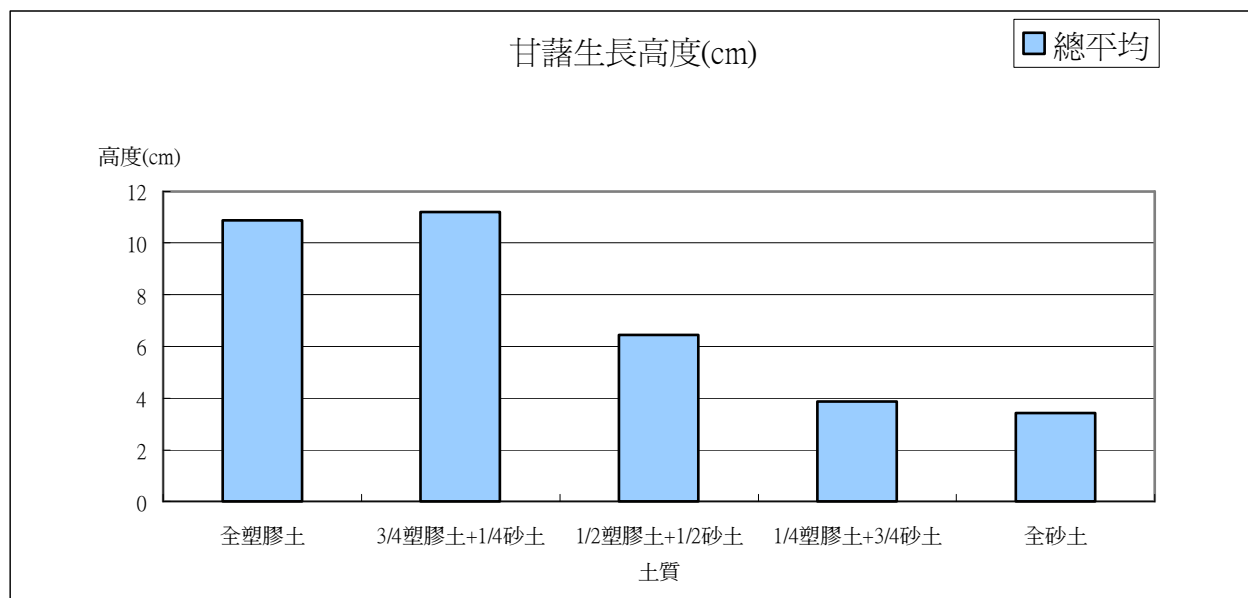


圖（四十七）全砂土植物的生長情形

(四) 不同比率量塑膠土及砂土栽種對甘藷芋插生長高度的影響

生長高度(cm)	全塑膠土	3/4 塑膠土 +1/4 砂土	1/2 塑膠土 +1/2 砂土	1/4 塑膠土 +3/4 砂土	全砂土
總平均	10.86	11.2	6.44	3.88	3.42

圖(四十八) 甘藷芋插生長高度

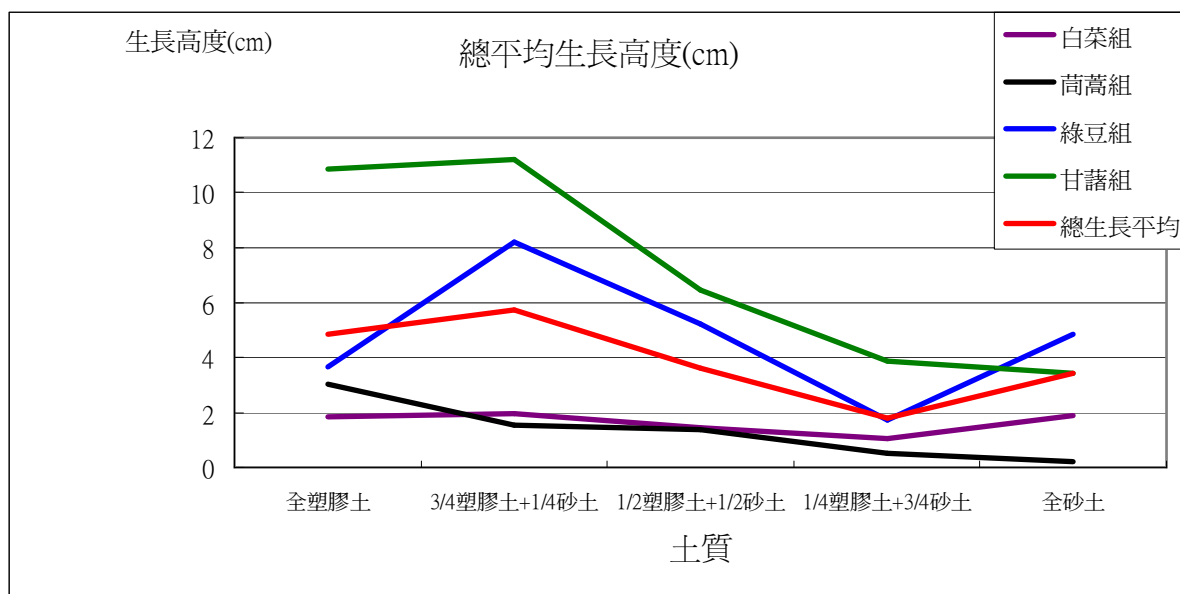


1. 以含有塑膠土之混合土甘藷芋插的生長良好，且芋插成功率 100%，因此除保水性夠植物支持力才能使根有機會固著。

(表九)總生長高度(cm)

生長高度(cm)	全塑膠土	3/4 塑膠土 +1/4 砂土	1/2 塑膠土 +1/2 砂土	1/4 塑膠土 +3/4 砂土	全砂土
白菜組	1.85	1.97	1.45	1.07	1.9
茼蒿組	3.04	1.55	1.38	0.52	0.22
綠豆組	3.65	8.19	5.22	1.72	4.83
甘藷組	10.86	11.2	6.44	3.88	3.42
總生長平均	4.85	5.73	3.62	1.8	3.42

圖(四十九) 植物總生長高度



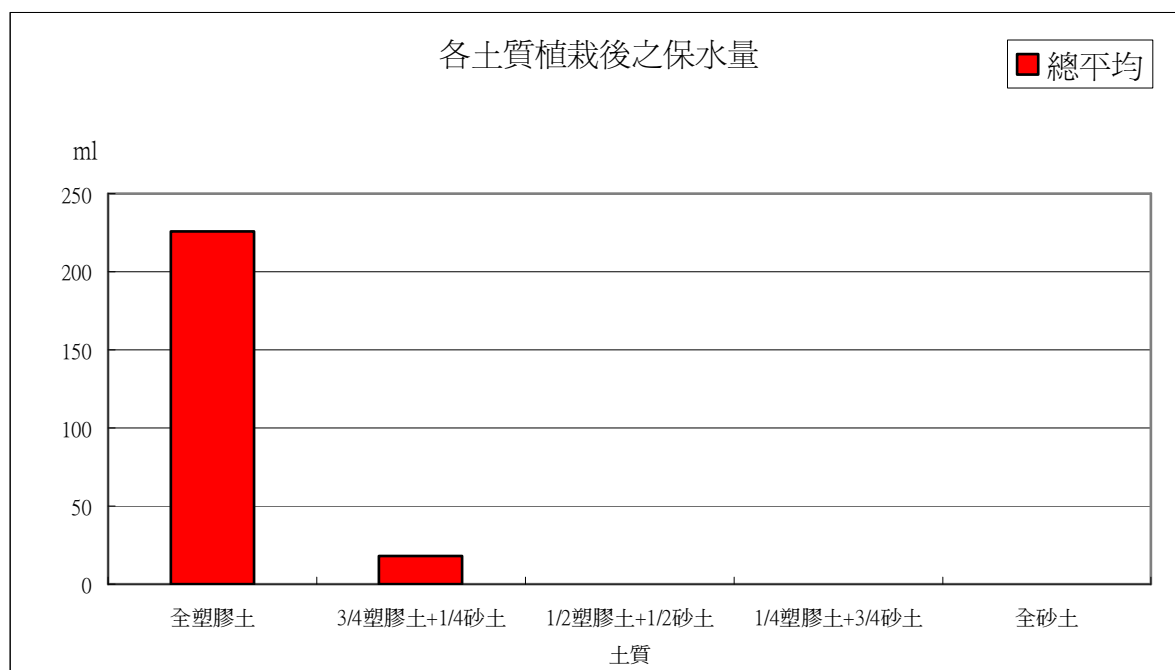
1. 全塑膠土顆粒之間空隙很大，無法短時間讓塑膠土吸取水分，顆粒會變小，植物無法抓住附著點。
2. 砂土可以有效的填塞塑膠土之間的空隙，讓植物有附著點並生長。
3. 全砂土的水分會流失，不易保存，所以無法讓植物有足夠的水量生長。
4. 有塑膠土與砂土混合而成的土質所種植植物的生長數率遠大於砂土或全塑膠土所種植植物的生長速率。

三、不同比率量塑膠土及砂土植物栽種後之保水力

表(十) 各種混合土質植物栽種後之保水量

保水力(ml)	全塑膠土	3/4 塑膠土 +1/4 砂土	1/2 塑膠土 +1/2 砂土	1/4 塑膠土 +3/4 砂土	全砂土
第一次	291	0	0	0	0
第二次	170	21	0	0	0
第三次	216	33.5	0	0	0
總平均	225.67	18.17	0	0	0

圖（五十）各種混合土質植物栽種後之保水量



1. 在同樣皆給於 400ml 水的情況下，全塑膠土流失的最多，也就是說塑膠土的顆粒大、縫隙大，且在已吸保水情況下，再次澆水已不需 225ml 水，因此在農業上可少灌溉。
2. 每盤皆加入 400ml 水，而由前實驗得全砂土的植栽情況並不良好，因此水分並未被植物所利用。

五、乾早期，各種土質對植物生長的影響

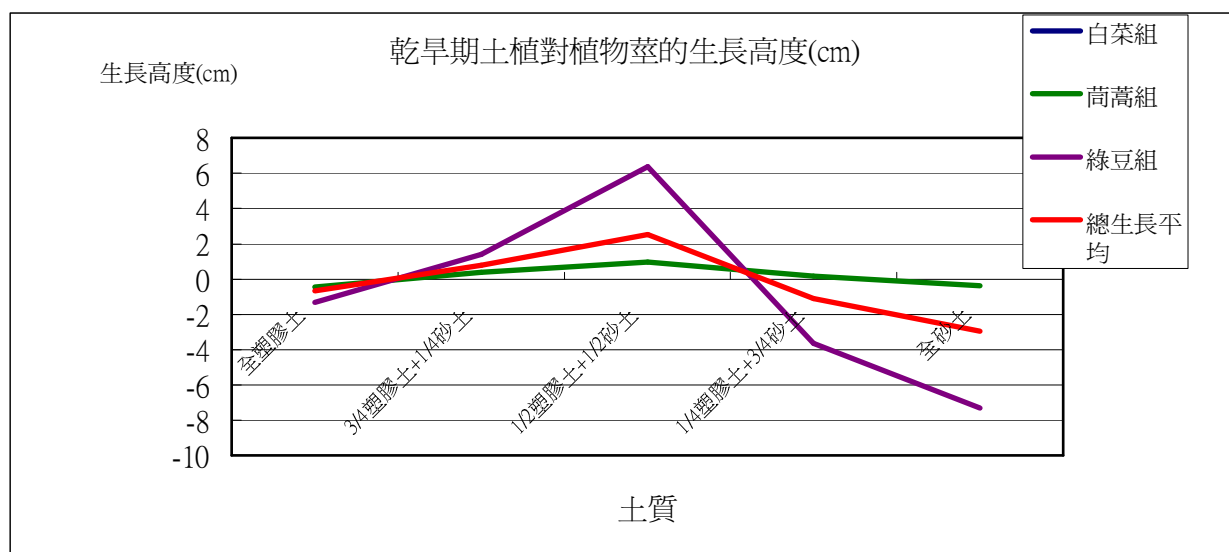
(表十) 乾早期各植物總生長高度(cm)

生長高度(cm)	全塑膠土	3/4 塑膠土 +1/4 砂土	1/2 塑膠土 +1/2 砂土	1/4 塑膠土 +3/4 砂土	全砂土
白菜組	-0.25	0.58	0.26	0.2	-1.21
茼蒿組	-0.45	0.38	0.96	0.19	-0.39
綠豆組	-1.32	1.4	6.37	-3.65	-7.32
總生長平均	-0.67	0.79	2.53	-1.09	-2.97



圖(五十一) 不同比例土茼蒿在乾旱的栽種情形

圖（五十二）乾早期各植物總生長高度



1. 有塑膠土的土質生長率遠優於無塑膠土的土質。
2. 因塑膠土會隨時間而使顆粒變小，使植物無法抓住附著點並吸取水分。
3. 適中的塑膠土加上砂土來彌補空隙，使植物不但能抓住附著點並可吸取塑膠土內保存的水分。
4. 全砂土因無水分可供植物吸取，因此生長最為不佳。

柒、結論

1. 塑膠土原顆粒小又輕，經由實驗結果一吸水後 1g 塑膠土可吸入水後便為 218g，細塑膠土較粗塑膠土吸水率大，由固體顆粒狀轉變為果凍狀，暴露於空氣中會慢慢蒸發而萎縮，一但再加水又可在保水，既可攜帶方便不占空間，又可重複使用。
2. 經由實驗數據得到，含有塑膠土的混合土對植物的發芽率、生長率皆有明顯的助益性，對植物的芽插長根生長皆有顯著的正面影響，所以在農作物上、花卉盆栽、果樹的營養器官繁殖上都能有很好的運用。
3. 塑膠土雖然可以有效的保存水分，但因為顆粒間空隙過大，再加上它會隨著時間而使顆粒變小，無法讓植物有附著點。砂土雖然可以使植物抓住附著點並生長，但無法有效的保存水分。綜合兩者的優點，故在植株培養上混合兩者土質，因而達到較好的植物生長環境，同時又可達到節省成本的經濟效能。
4. 從含有塑膠土的植栽保水性看，只要塑膠土吸足水分，便可在植物灌溉上減少水的流失，並由乾早期植物生長的結果，以含有塑膠土的混合土仍能供植物生長，確實可達到水資源的節約，並為一些乾旱國家的農業帶來一些希望。
5. 台灣的固定乾早期可以利用塑膠土來解決農業上的缺水，剩餘的水資源更可有效可作為其他利用。
6. 本實驗只探討不含其他物質的乾淨土質，以了解塑膠土的保水功能，至於塑膠土是否也能利用在節約肥料、避免植栽時植物吸入重金屬的功能，皆為下一實驗的重點。
7. 至於塑膠土在環保上的問題，一來塑膠土要經高溫下(焚燒)才有可能產生少量有毒物質，在自然循環上也有待我們下次經實驗設計後尋得解答。

8. 至於塑膠土是否還能利用在其他的作物栽培、移植、保存鮮花運送，將都是很好的實驗主題，期許自己經此初次經驗後再接再厲，以謀求國家在水資源不能調配合適中，為農民、為國家經濟上奉獻棉薄之力。

捌、參考資料

染化資訊網-聚乙烯醇漿料的結構和性能

<http://www.dfmng.com.tw/html/text/size1f-1b.htm>

茼蒿

http://coop.bio.ncue.edu.tw/js/junior_bio/ch1/茼蒿.htm

農業電子報

<http://old.tari.gov.tw/news/農業電子報.htm>

苦勞網

<http://www.cooloud.org.tw/>

聚醯胺 (polyacrylamide) 台灣富爾吉股份有限公司

<http://www.snf.fr>

評語

030812 國中組生活與應用科學科 佳作

塑膠土保水性對植物生長的影響

充分利用科學方法，解決所發現的問題，實驗設計完整，並有實用性。若能對化學聚合物之特性與影響，有更進一步地蒐集與表達，則更完整。