

# 屏東縣第 60 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學科(二)(環保與民生)

組 別：國小組

作品名稱：落葉成金-探討土壤、落葉、生物對蔬菜種植的影響

關 鍵 詞： 土壤 、 落葉 、 生物

編號：A7049

# 落葉成金---探討土壤、落葉、生物對蔬菜種植的影響

## 摘要

為了了解土壤、落葉、生物對蔬菜種植的影響，我們將培養土、腐植土、落葉和蚯蚓裝在四個盆栽中，因為擔心蟲害影響研究結果，於是決定在每個盆栽中種 6 株大陸妹，利用三合一土壤測試儀測量光照度、濕度和土壤 PH 值，以尺和電子秤測量蔬菜生長的高度和重量，結果發現腐植土及適量的落葉覆蓋有助於蔬菜的生長，落葉覆蓋能讓表土濕度維持較長時間，蚯蚓能讓土層較鬆軟，但對蔬菜生長無明顯影響。

## 壹、研究動機

本班外掃區在學校前庭，前庭樹木多，落葉也多，原本落葉清掃後都送到學校的落葉集中場堆放，但近來集中場滿了，老師要大家把落葉堆放在樹下當肥料，這樣方便多了。大樹下的落葉越堆越多，同學們開始七嘴八舌討論，落葉可以堆肥，那拿來種菜呢？菜會不會長得比較好？如果會，送給附近農家好了。我們詢問老師，老師說若要堆肥，應該要成為腐植土後才有效，但也許落葉可以保持土壤的濕度，幫助蔬菜成長。為了了解落葉對植物生長的功效，大家想到三年級下學期的自然與生活科技領域第一單元學過「種蔬菜」，於是我們決定做個實驗，學校落葉集中場旁邊有兩年前堆肥而成的腐植土，我們去查看的那天剛好是下雨過後，附近出現好多蚯蚓，大家靈機一動，決定用落葉、腐植土和蚯蚓來作實驗，希望能了解不同土壤的組成和生物對蔬菜種植的影響。

## 貳、研究目的

- 一、比較不同土壤組成對蔬菜生長的影響。
- 二、探討落葉覆蓋後土壤的保濕度。
- 三、探討土壤中的蚯蚓對蔬菜生長的影響。

## 參、研究設備及器材

實驗材料：培養土、腐植土、落葉、蚯蚓、菜苗。

實驗器材：方形塑膠盆栽、鏟子、磅秤、水桶、5公升量杯、澆水器、電子秤、快速爐、湯鍋、

夾子、計時器。

觀察設備：照相機、記錄紙、三合一土壤測試儀、直尺。

## 肆、研究過程或方法

### 一、盆栽裝填

我們想探討落葉對蔬菜生長的影響，為了不讓土壤裡的病毒、蟲卵、蝸牛、雜草種子、殘餘化肥等有害物質干擾實驗結果，於是決定使用培養土及本校自行製作的腐植土及該區的蚯蚓、落葉，裝填成不同組成的四個盆栽進行實驗。

#### (一) 挖掘腐植土和蚯蚓

	
109/1/8 挖掘腐植土	109/1/16 挖蚯蚓

#### (二) 盆栽裝土

	
109/1/20 1.培養土秤重	2.盛裝腐植土

	
3.最上層鋪上落葉	4.放入蚯蚓

日期	項目	第一盆	第二盆	第三盆	第四盆
1/20 PM2:30 盆栽裝土	第一層培養土	5Kg	5Kg	5Kg	5Kg
	第二層腐植土	×	5Kg	5Kg	5Kg
	第三層培養土	10Kg	5Kg	5Kg	5Kg
	第四層腐植土	×	3Kg	3Kg	3Kg
	第五層落葉	×	×	550g	550g
	生物	×	×	×	10 隻蚯蚓

表 4-1 各盆栽土壤組成材料及重量紀錄表

## 二、植入大陸妹菜苗

在開始種菜之前，我們先進行三個禮拜的養土階段，因為實驗過程不添加肥料及驅蟲藥，因此選擇好種且菜蟲不愛食用的菜種---「大陸妹」作為實驗材料。

		
109/2/10 1.先澆水，讓土潮濕	2.植入大陸妹菜苗	3.種苗後澆水

日期	項目	第一盆	第二盆	第三盆	第四盆
2/10 AM9:30	種菜苗前土澆水	5000ml	5000ml	5000ml	5000ml
	種菜苗後澆水	4000ml	4000ml	4000ml	4000ml
	菜苗總重量	每株含土約 8.5g 每盆約 8.5g*6 株=51 g			

表 4-2 植入菜苗的總重量及澆水量紀錄表

### 三、進行各項數值測量，根據所測量的數據給予水分及盆栽移位

實驗之初，我們依照三合一土壤測試儀的使用說明，將探針插入土層深處，在討論過程中大家發現葉菜類為淺根性植物，因此澆水量應以根所在的位置為準，於是開始測量上層土壤的濕度；在測量蔬菜成長高度的過程中，大家觀察植物發現：葉脈的長度及葉片的寬度開始出現差異，因此將兩者也列入測量比較的項目之一。

		
三合一土壤測試儀	測量光照度、濕度和土壤 PH 值	觀察陽光的照射角度及光照度，為求每一個盆栽的光照度相近，適時將盆栽移位

		
<p>紀錄測量出的數值</p>	<p>依據土壤濕度及天氣預報給予適量水分</p>	<p>紀錄並討論數值變化</p>
		
<p>測量蔬菜生長的高度</p>	<p>測量最長葉脈長度</p>	<p>測量最大葉片的寬度</p>
		
<p>採收蔬菜</p>	<p>將根部土壤清洗乾淨</p>	<p>用電子秤測量蔬菜重量</p>
		
<p>蔬菜入滾水燙 20 秒</p>	<p>試吃時間</p>	<p>記錄個人試吃心得</p>

日期	項目	第一盆	第二盆	第三盆	第四盆
2/12 PM3 : 30	光照度	2000	1500	1000	1000
	濕度	2	2.5	4.5	5
	PH 值	6.5	7	7.5	7.5
	澆水量	4000ml	4000ml	3000ml	3500ml
2/13 AM10 : 30	光照度	>2000	2000	2000	2000
	濕度	3	5	4.5	3
	PH 值	7.5	7.5	7.5	7.5
	澆水量	3000ml	4000ml	4000ml	3000ml
2/15 PM3 : 40 因日照角度盆栽移位	光照度	>2000	>2000	>2000	2000
	濕度	2	2	3	3
	PH 值	7.5	7.5	7.5	7.5
	澆水量 天氣預報明後天會下雨	1500ml	1500ml	1500ml	1500ml
2/20 PM12 : 20	光照度	>2000	>2000	2000	2000
	濕度	6	8	10	9.5
	PH 值	7.5	7.5	7.5	7.5
	澆水量	2000ml	2000ml	2000ml	2000ml
2/25 PM13 : 20	光照度	>2000	>2000	>2000	>2000
	濕度 (上/下)	7.5/9.5	5/10	>10/>10	10/>10
	PH 值	7.5	7.5	7.5	7.5
	澆水量	3000ml	4000ml	1500ml	1500ml

2/26 PM15:00	光照度	100	100	100	100
	濕度(上/下)	10/>10	>10/>10	>10/>10	>10/>10
	PH 值	7.5	7.5	7.5	7.5
2/27 PM14:00	光照度	500	300	400	450
	濕度(上/下)	10/>10	>10/>10	>10/>10	>10/>10
	PH 值	7.5	7.5	7.5	7.5
3/2 AM10:15	光照度	600	600	700	800
	濕度(上/下)	4/>10	7/>10	9/>10	9/>10
	PH 值	7.5	7.5	7.5	7.5
	澆水量	2000ml	1500ml	1000ml	1000ml

表 4-3 光照度、土壤濕度、PH 值及澆水量紀錄表

## 伍、研究結果

### 一、比較不同土壤組成對蔬菜生長的影響

測量日期	第一盆	第二盆	第三盆	第四盆
2月13日	7.2	8.2	8.0	7.7
2月20日	8.4	9.1	9.4	10.5
2月25日	9.3	10.0	11.2	12.3
2月27日	9.4	10.4	11.8	12.4
3月2日	10	11.2	13.5	13.1

表 5-1 蔬菜生長平均高度統計表



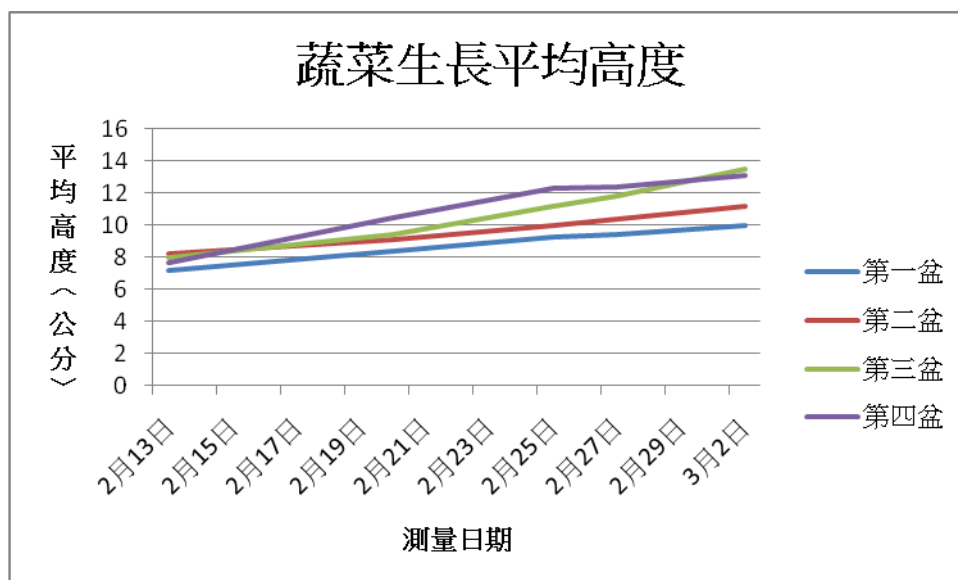


圖 5-1 蔬菜生長平均高度折線圖

測量日期	第一盆	第二盆	第三盆	第四盆
2月25日	8.2	8.4	8.5	10.25
2月27日	9.4	9.2	9.6	10.3
3月2日	9.9	10.5	11.6	12.6

表 5-2 最長葉脈平均長度統計表

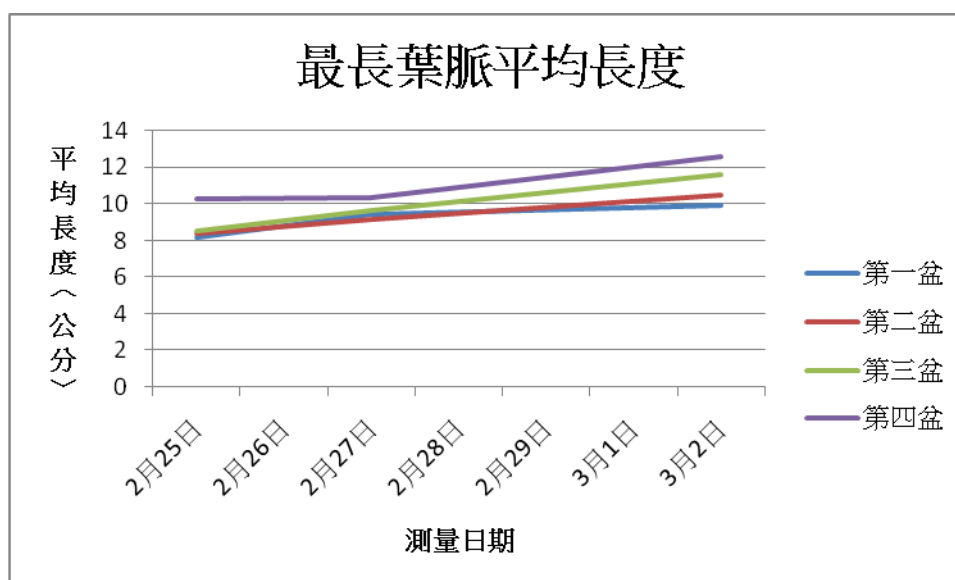


圖 5-2 最長葉脈平均長度折線圖

測量日期	第一盆	第二盆	第三盆	第四盆
2月25日	5.1	4.9	5.8	5.0
2月27日	5.6	5.7	6.3	5.2
3月2日	5.9	6.5	7.8	6.1

表 5-3 最大葉片平均寬度統計表

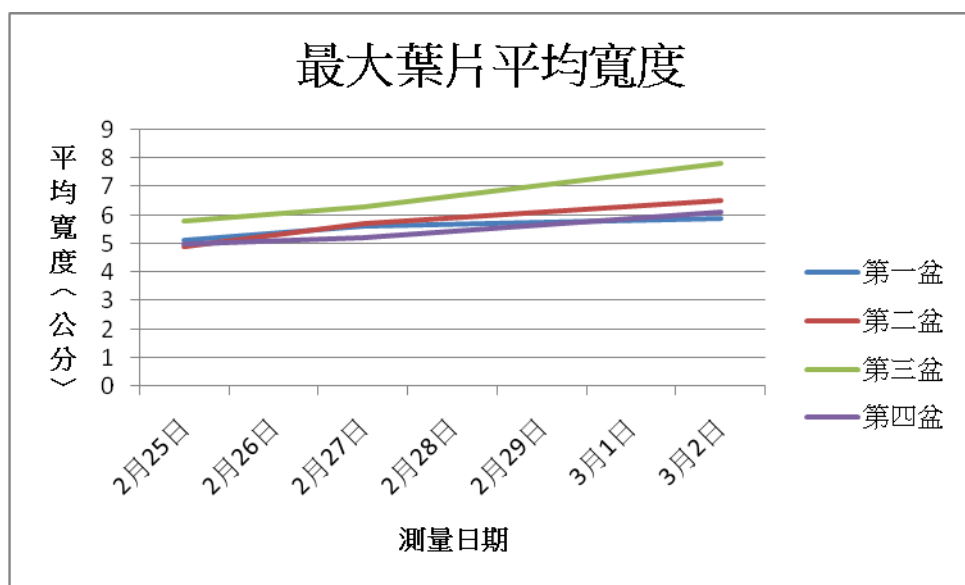


圖 5-3 最大葉片平均寬度折線圖

日期	項目	第一盆	第二盆	第三盆	第四盆
2/10 AM9:30	菜苗總重量 (含菜苗土)	每株含土約 8.5g 每盆約 8.5g*6 株=51g			
3/3 PM2:30	蔬菜總重量 (不含土) (單位 g)	58	70	73	49

表 5-4 蔬菜重量統計表

盆栽編號 受試者	第一盆	第二盆	第三盆	第四盆
受試者 1	苦鹹，微微甘甜	較不苦，很甘甜	又甜又脆，很爽口	超苦，但吞下後有甜味在喉頭
受試者 2	苦苦的，有一點甜味，有點脆度	比較甜，也比較沒菜味	很脆很甜，很好吃	非常苦，但吃完後感覺很甜
受試者 3	苦苦的，有脆度，一點甘甜味	比較不苦，而且更甜	微苦，脆度夠，有甘甜味	最脆，最甜，最好吃
受試者 4	有菜的苦味，其它沒特別感覺	很脆，有甜甜的味道，好吃	非常脆，甜味夠，很好吃	很脆，但有苦味，吃起來還好
受試者 5	有一點甜味，新鮮有脆度	更甜，更脆	脆度夠、苦味少，非常好吃	最甜，但味道只達第二名

表 5-5 蔬菜試吃心得紀錄表

## 二、探討落葉覆蓋後土壤的保濕度

測量日期	第一盆	第二盆	第三盆	第四盆
2月12日	2000	1500	1000	1000
2月13日	2100	2000	2000	2000
2月15日	2100	2100	2100	2000
2月20日	2100	2100	2000	2000
2月25日	2100	2100	2100	2100
2月26日	100	100	100	100
2月27日	500	300	400	450
3/2 上午	600	600	700	800
3/2 下午	2100	2100	2100	2100

※ 為了能畫出統計圖表，原>2000的數值以2100輸入

表 5-6 光照強度紀錄表

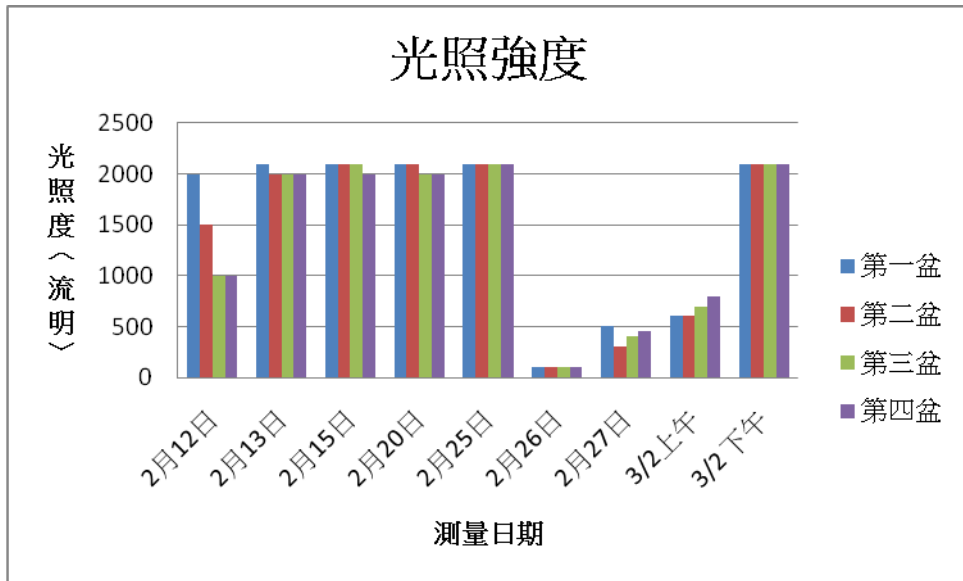


圖 5-4 光照強度直條圖

測量日期	第一盆	第二盆	第三盆	第四盆
2月12日	2	2.5	4.5	5
2月13日	3	5	4.5	3
2月15日	2	2	3	3
2月20日	6	8	10	9.5
2月25日	9.5	10	11	11
2月26日	11	11	11	11
2月27日	11	11	11	11
3/2 上午	11	11	11	11
3/2 下午	8	7	10	10

※為了能畫出統計圖表，原 > 10 的數值以 11 輸入

表 5-7 下層土壤濕度紀錄表

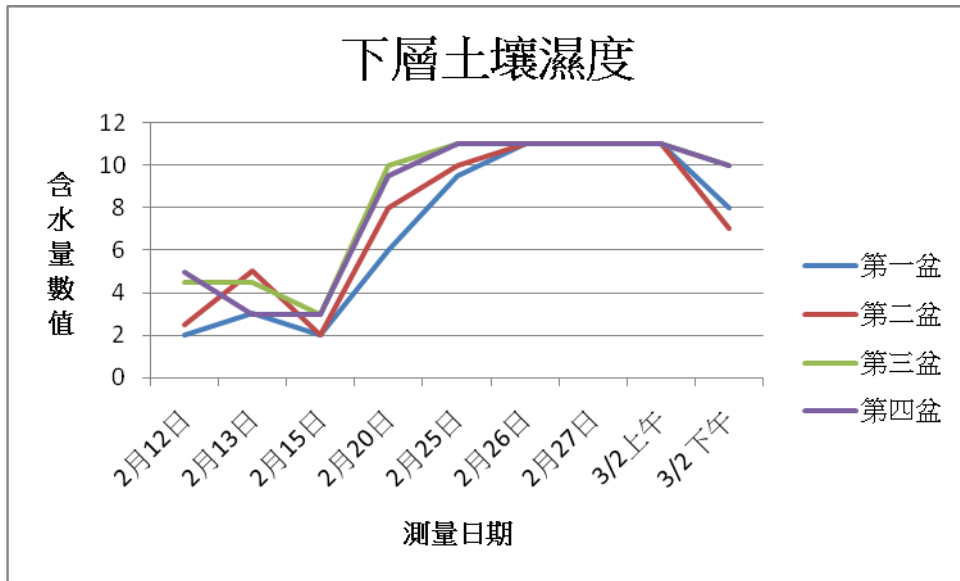


圖 5-5 下層土壤濕度折線圖

測量日期	第一盆	第二盆	第三盆	第四盆
2月25日	7.5	5	11	10
2月26日	10	11	11	11
2月27日	10	11	11	11
3/2 上午	4	7	9	9
3/2 下午	8	7	10	10

※為了能畫出統計圖表，原>10的數值以11輸入

表 5-8 上層土壤濕度紀錄表

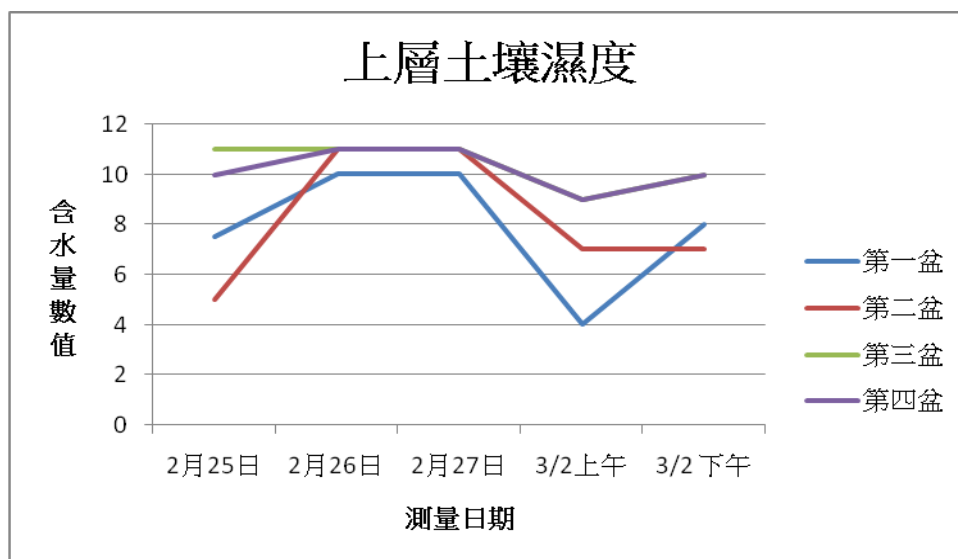


圖 5-6 上層土壤濕度折線圖

### 三、探討土壤中的蚯蚓對蔬菜生長的影響

測量日期	第三盆	第四盆
2月13日	8.0	7.7
2月20日	9.4	10.5
2月25日	11.2	12.3
2月27日	11.8	12.4
3月2日	13.5	13.1

表 5-9 盆栽三、四蔬菜生長平均高度統計表

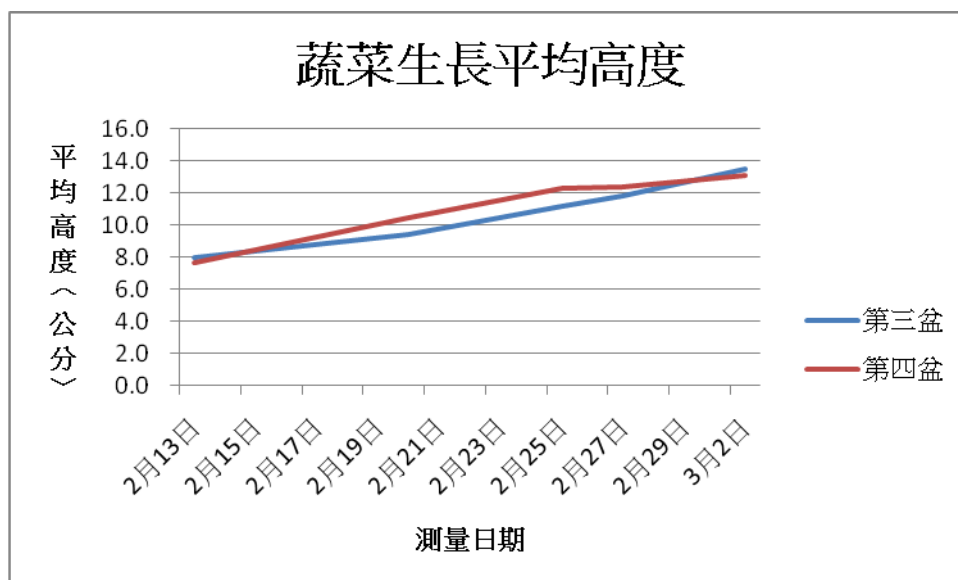


圖 5-7 盆栽三、四蔬菜生長平均高度折線圖

測量日期	第三盆	第四盆
2月25日	8.5	10.25
2月27日	9.6	10.3
3月2日	11.6	12.6

表 5-10 盆栽三、四最長葉脈平均長度統計表

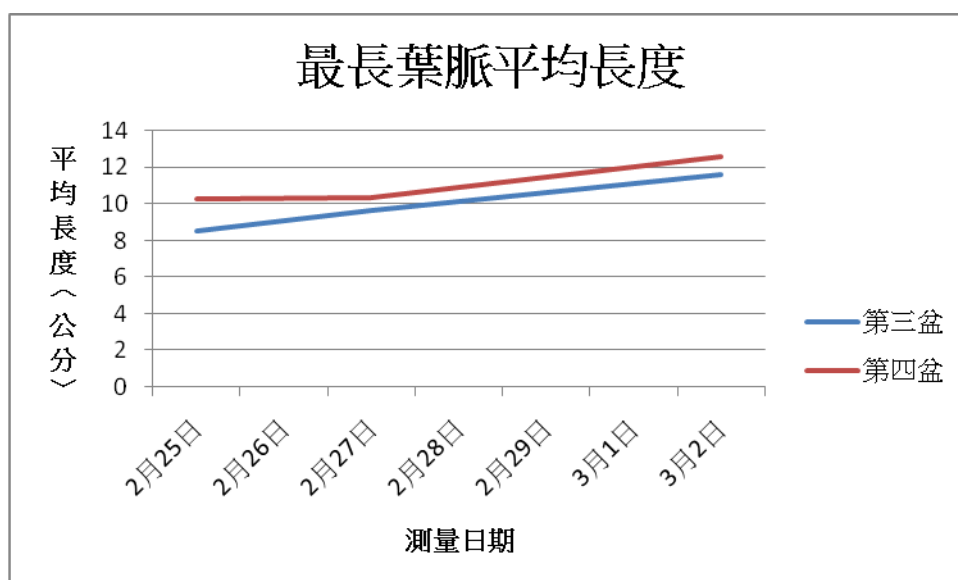


圖 5-8 盆栽三、四最長葉脈平均長度折線圖

測量日期	第三盆	第四盆
2月25日	5.8	5.0
2月27日	6.3	5.2
3月2日	7.8	6.1

表 5-11 盆栽三、四最大葉片平均寬度統計表

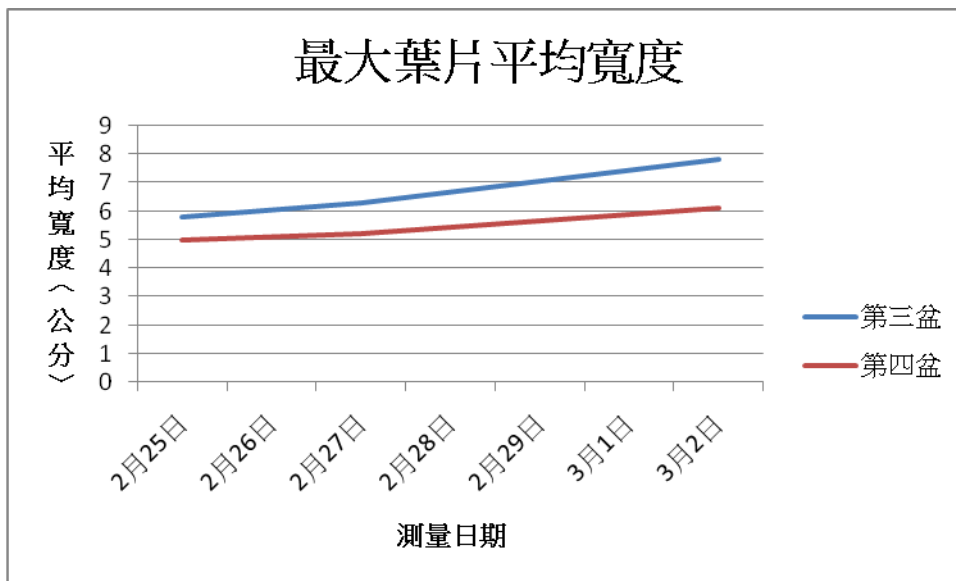


圖 5-9 盆栽三、四最大葉片平均寬度折線圖

日期	項目	第三盆	第四盆
2/10 AM9:30	菜苗總重量 〈含菜苗土〉	每株含土約 8.5g 每盆約 8.5g*6 株=51g	
3/3 PM2:30	蔬菜總重量 (不含土) (單位 g)	73	49

表 5-12 蔬菜重量統計表



## 陸、討論

### 一、比較不同土壤組成對蔬菜生長的影響

(一) 蔬菜生長平均高度：盆栽四>盆栽三>盆栽二>盆栽一

(二) 最長葉脈平均長度：以種植後期來看，盆栽四>盆栽三>盆栽二>盆栽一

(三) 最大葉片平均寬度：以種植後期來看，盆栽三>盆栽二>盆栽四>盆栽一

(四) 蔬菜成長後總重量：盆栽三>盆栽二>盆栽一>盆栽四

(五) 蔬菜的口感：試吃後，盆栽三的蔬菜最多人覺得好吃，其次為盆栽四，接著是盆栽二，最後是盆栽一所種出來的蔬菜。

整體而言，從不同土壤組成來看蔬菜的成長，則盆栽三>盆栽四>盆栽二>盆栽一。

### 二、探討落葉覆蓋後土壤的保濕度

(一) 光照強度：以光照強度直條圖來看，四個盆栽的光照度大致落在一水平線上，顯示四個盆栽的光照度大致相同。

(二) 下層土壤濕度：隨著種植時間拉長，四個盆栽的下層土壤都很潮濕，但仔細觀察數值的細微差異，仍可看出盆栽四和盆栽三的濕度值比盆栽二和盆栽一來得高。

(三) 上層土壤濕度：將澆水的間隔時間拉長，可明顯看出盆栽四和盆栽三的濕度值比盆栽二和盆栽一高。

整體而言，盆栽土壤的保濕度：有落葉覆蓋>無落葉覆蓋。

### 三、探討土壤中的蚯蚓對蔬菜生長的影響

(一) 蔬菜生長平均高度：盆栽四>盆栽三

(二) 最長葉脈平均長度：盆栽四>盆栽三

(三) 最大葉片平均寬度：盆栽三>盆栽四

(四) 蔬菜成長後總重量：盆栽三>盆栽四

整體而言，從蔬菜的縱向生長來看：盆栽四>盆栽三；然而，從蔬菜的橫向生長來看：盆栽三>盆栽四。

## 柒、結論

### 一、從研究數據中發現：

- (一) 腐植土及適量的落葉覆蓋有助於蔬菜生長，此環境所種出的蔬菜有較佳的口感。
- (二) 落葉覆蓋土壤，能減少土壤水分蒸散，能讓表土濕度維持較長時間。
- (三) 盆栽四所種出的蔬菜縱向生長好，但橫向生長不如盆栽三，因此在此實驗中，蚯蚓的存在對蔬菜的成長並沒有特別顯著的影響。

### 二、從實驗觀察中發現：

盆栽三和盆栽四所使用的土壤和落葉重量皆相同，但種植後期，盆栽三的土壤漸漸往下沉，盆栽上方有較大的空間；而盆栽四的土壤仍與最初狀態相同，但土壤相對鬆軟，。因此，盆栽三的蔬菜可往縱向和橫向生長，盆栽四的蔬菜只往縱向生長，不過盆栽四的蔬菜根系生長最好。

### 三、後續研究建議：

- (一) 本實驗所使用的土壤只有培養土和腐植土，可再增加田土、砂質土等不同成分的土壤作差異研究。
- (二) 由於蔬菜為淺根性植物，所使用的土壤和落葉重量可再減少，便於觀察，並且落葉的覆蓋應在植入菜苗之後，以免過多的落葉，影響蔬菜的成長空間。

## 捌、參考資料及其他

- 1、康軒版「自然與生活科技」三年級下學期 第一單元 種蔬菜。