

中華民國第四十三屆中小學科學展覽會參展作品專輯

國中組

生活與應用科學科

科別：生活與應用科學科

組別：國中組

作品名稱：電磁蔬菜

關鍵詞：電流的磁效應、安培右手定則、蔬菜生長

編號：030807

學校名稱：

台北市立北投國民中學

作者姓名：

王茜、施芙琪、薛涵君、呂武義

指導老師：

程惠玲、許逸文



摘要

本實驗是藉由「安培右手定則」、「電流的磁效應」和「螺形管線圈」，研究電磁場對蔬菜的影響。結果發現小白菜、菠菜、豌豆、四季豆均是在 N 極朝上的磁場中，生長速率較快，且與各種蔬菜的每顆蔬菜之平均質量有一致的關聯性。而各種蔬菜對盆栽的容器亦各有癖好：小白菜、豌豆和四季豆在鐵盆生長情況較好，菠菜對塑膠盆生長情況較好，莧菜則無明顯差別。各種蔬菜在低電磁場的情況下，對萌芽率和生長速率均較好；在高電磁場的情況下，萌芽率低，且生長高度差異性較大。所以不是電流愈大，生長情況就會較好。

此外我們比較，在相同電流的情況下，四季豆和小白菜是在鐵盆（通電）中生長情況較好；而菠菜和豌豆則是在塑膠盆（通電）中生長情況較好，由此可知小白菜和四季豆所需的電磁場比菠菜和豌豆所需的電磁場較大。

壹、研究動機

我們從上一屆的學長姐那裡知道他們的科展是研究電磁場對”綠豆”生長的效應，此外，在「植物的秘密生命」這本書裡也提到電磁場的存在對許多種”蔬菜”的生長也會有影響，有的有益，有的則是有害！

在我們自己初步嘗試用紅豆、綠豆和黃豆來做實驗時（校內科展），發現電磁場的存在對它們的生長的確有所影響，而且各有喜好的磁場方向！因此更吸引我們想進一步利用國中理化課本第三冊電學中的「安培右手定則」、「電流的磁效應」以及「螺形管線圈」來研究各種蔬菜在栽培容器種類（鐵盆或塑膠盆）上，若配合電磁場存在的方向性及強度大小，是否會對蔬菜的生長有所助益或是有害，甚至抑或是沒有影響呢？

貳、研究目的

- 一、研究磁場的有無對蔬菜生長是否有影響
- 二、哪一種磁場方向對蔬菜生長較有利
- 三、哪一種容器(鐵盆或塑膠盆)纏繞線圈後對蔬菜生長較為有利
- 四、同一種蔬菜生長最佳化的電流大小

參、研究器材

鐵絲網、延長線、整流變壓器、毫安培計、鐵盆(直徑 13cm、高 10cm)、塑膠盆(直徑 13cm、高 10cm)、可變電阻、漆包線、量筒、蔬菜種子(四季豆、豌豆、莧菜、小白菜、菠菜)、滴管、肥料(花寶)、溫度計、鱷魚夾線、刻度尺、培養土、電工膠帶、鏟子

肆、研究過程及方法

一、研究方法

根據國三理化課本中的電學所提到的「螺形管線圈」、「電流的磁效應」以及「安培右手定則」，我們知道通上電流的螺形管線圈會在內部產生均勻的磁場；此外，學長姐的研究報告（台北市第 35 屆中小學科學展覽會，生物科）也指出，電磁場對綠豆生長的高度超過其纏繞在盆栽容器外部的線圈時，因已感受不到電磁場，加速生長的效應就會消失。因此，我們在做研究時，首先便要想辦法將電磁場可影響的『高度範圍』提高！

所以我們嘗試在盆栽容器的外部，架設鐵絲網，並將原本該纏繞在容器外的線圈，改纏繞在鐵絲網上，如此一來，我們便可以依照自己的實驗設計提供足夠的電磁場能影響的高度，來研究蔬菜生長的問題。

經過不斷的嘗試及改良，我們所設計出的實驗裝置，其架設的方法如下：

- (一) 買六呎高的鐵絲網
- (二) 將鐵絲網圍繞在栽培容器（鐵盆或塑膠盆）上，取略大於容器直徑的寬度剪下
- (三) 將剪下的鐵絲網圍成約略與容器直徑相同的圓，並用線固定
- (四) 在圍成圓形的鐵絲網上纏繞緊密的漆包線
- (五) 將已纏繞好線圈的圓形鐵絲網套在盆栽容器上
- (六) 依照實驗所需產生的磁場方向，用「安培右手定則」決定電流的方向後，利用整流變壓器、毫安培計及可變電阻來調整所需的電流大小，裝置即完成
- (七) 開始進行蔬菜栽種時，可將盆栽容器拿出，灑入種子並澆水後，再放入鐵絲網

內開始生長

本實驗裝置的優點有：

※ 可依照自己想要的電磁場高度架設

※ 裝置可整組與盆栽容器分離，方便播灑種子、紀錄生長高度以及重複使用

二、研究過程

(一)、不同的磁極對蔬菜生長的影響（結果見表一）

- 1、準備三個鐵盆，其中兩個分別在鐵盆外圍繞滿線圈,上層再架鐵絲網，鐵絲網上一樣繞滿線圈
- 2、在三盆鐵盆中裝入等高的土壤並於等深的位置放入豌豆種子
- 3、繞有線圈的兩個鐵盆分別通上 50mA 的電流，並利用電流的磁效應及安培右手定則，使之分別產生的磁場為 N、S 極朝上
- 4、每天觀察植物在三種環境下的生長高度、並記錄室溫
- 5、最後一天小心撥開土壤，儘量不傷及根部的情況下將豌豆挖出秤重
- 6、比較豌豆在哪一種磁場環境下生長環境較好
- 7、找出較好的磁場環境後(N極向上或S極向上)，用於下面(二)項的實驗
- 8、改用其他植物，四季豆，小白菜，莧菜，菠菜

(二)、磁極對冬季、夏季蔬菜生長的影響（結果見 表二 ~ 表四）

- 1、準備等高且等底面積的塑膠盆、鐵盆各兩個
- 2、取其中一個塑膠盆和一個鐵盆，在其外圍圍鐵絲網在鐵絲網上纏繞緊密的漆包線，再與整流變壓器連結，使通過的電流為 50mA，並依據安培右手定律判斷是否皆是 N 極朝上（做為實驗組）
- 3、另外的一個塑膠盆和一個鐵盆則不圍鐵絲網也不繞漆包線(做為對照組)
- 4、在此四個盆中皆放置等高的土壤，在土壤 1cm 以下放置蔬菜種子
- 5、以上只屬於一種蔬菜的裝置，本實驗共種五種蔬菜（夏季蔬菜：豌豆、四季

豆、莧菜；冬季蔬菜：小白菜、菠菜）

6、白天通電，晚上斷電，定時觀察、澆水、施肥。

7、根據先前實驗（一）的結果顯示，莧菜生長的狀況，以 S 極朝上較佳（見圖一），我們這次就將莧菜的電流改為 S 極朝上、其他蔬菜都採 N 極朝上

8、比較同一種蔬菜在四種環境下的生長情況，紀錄高度及室溫

(三)、不同的磁場大小對蔬菜生長的影響(利用改變電流的大小來改變磁場強度)

（結果見表五 ~ 表九）

1、用鐵絲網將鐵盆圍起，鐵絲網約 50cm 高

2、將漆包線繞在鐵絲網上，間距約 1 cm，分別通電流 25，50，75，100，150mA

3、另放置一組對照組，不通電流

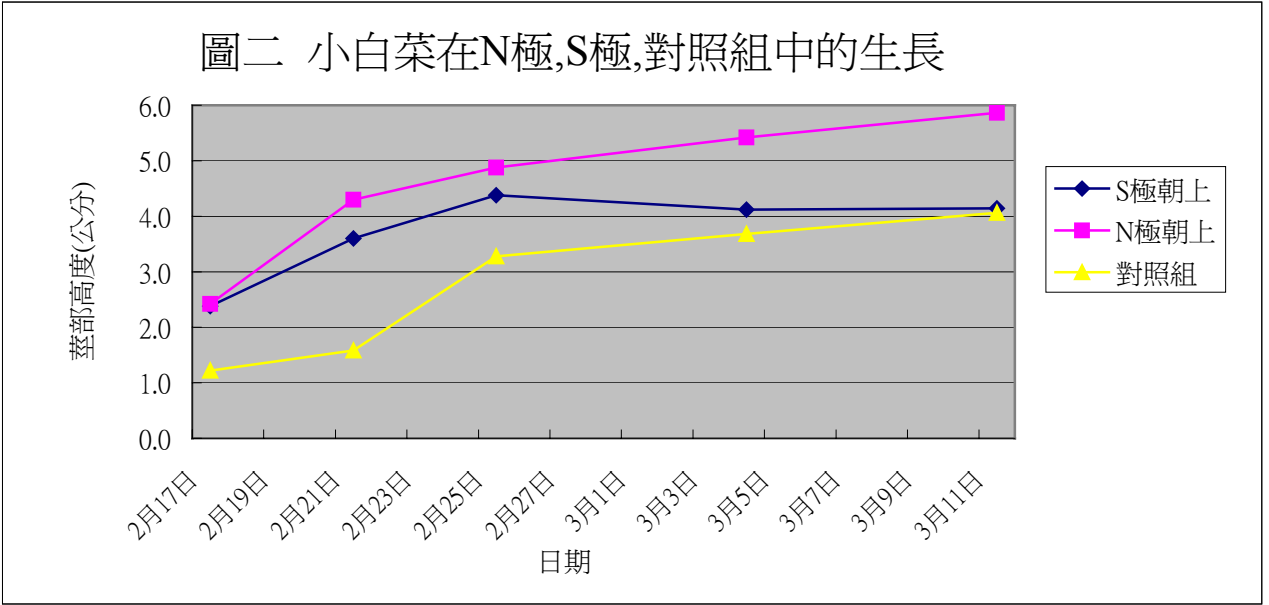
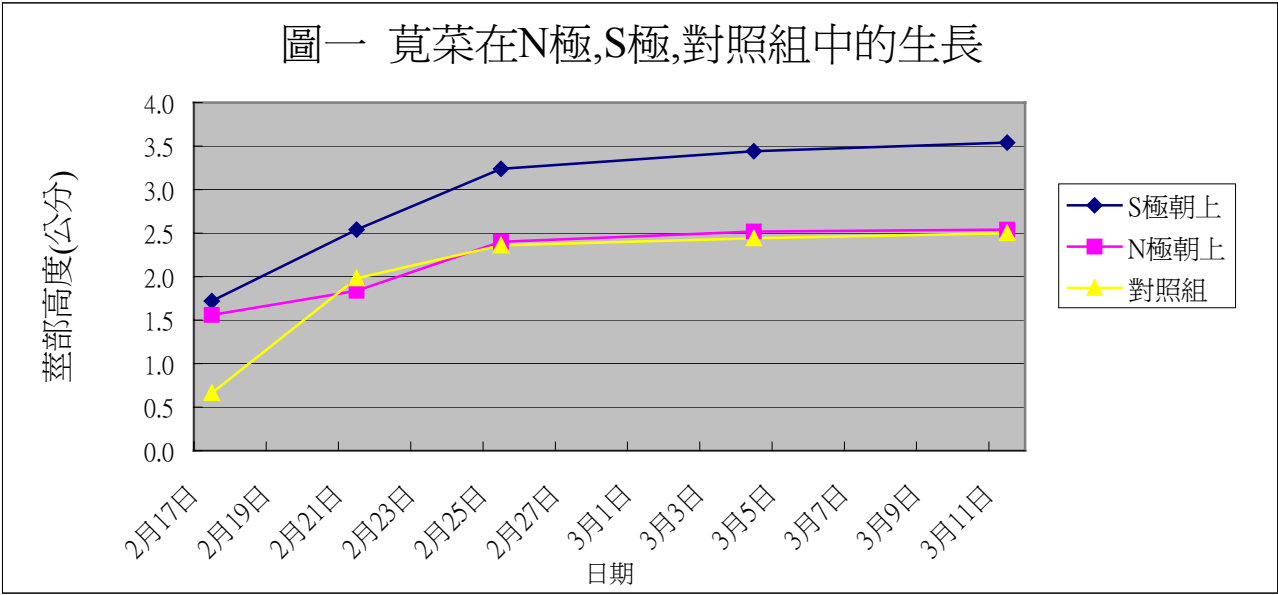
4、每盆放置 10 棵四季豆，埋在離土面約 1cm 處，觀察並記錄其生長狀況

5、改用其他蔬菜(夏季蔬菜:豌豆、四季豆、莧菜；冬季：小白菜、菠菜)重複步

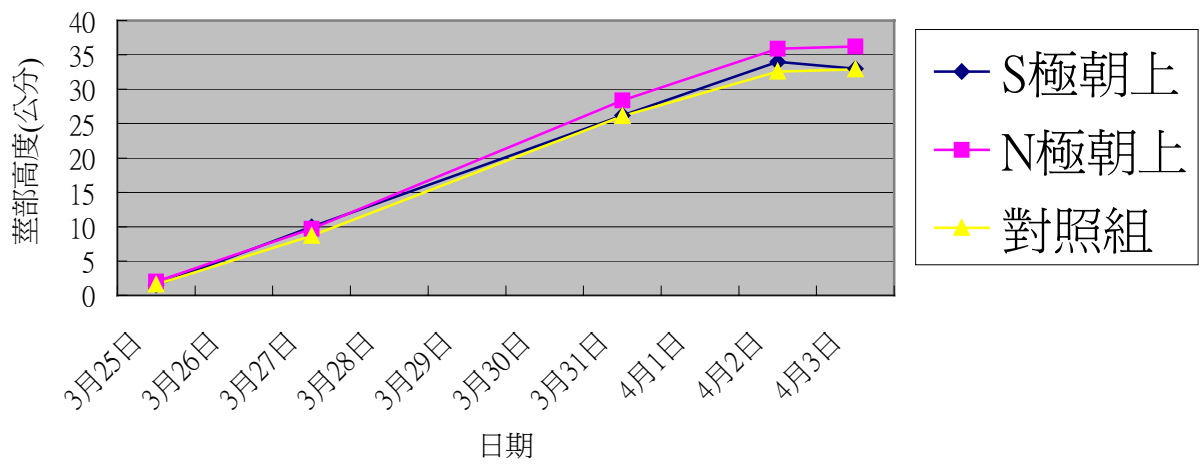
驟 1-4

伍、研究結果

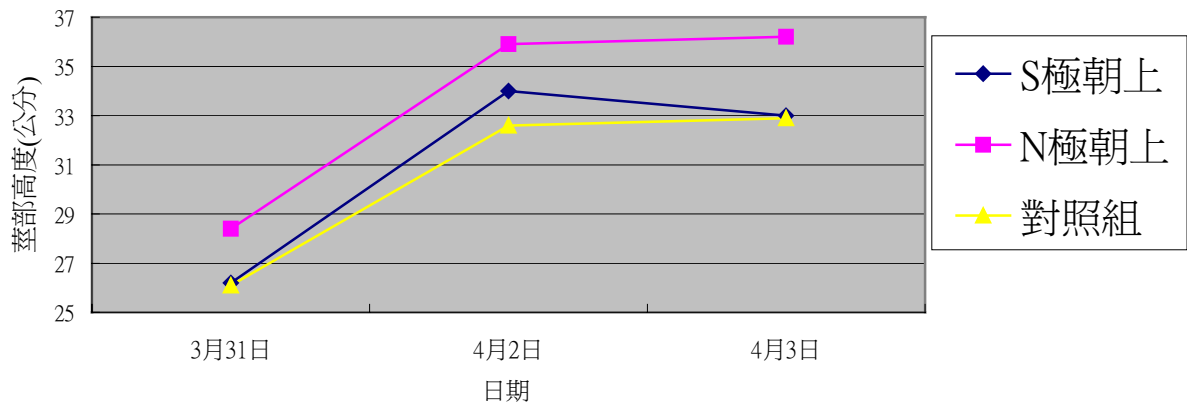
一、 圖形



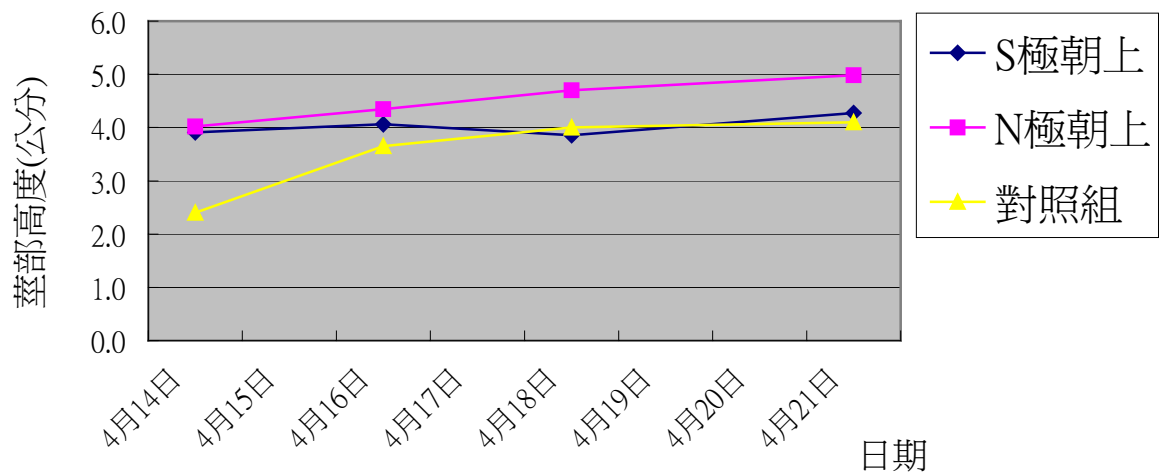
圖三 豌豆在N極,S極,對照組中的生長



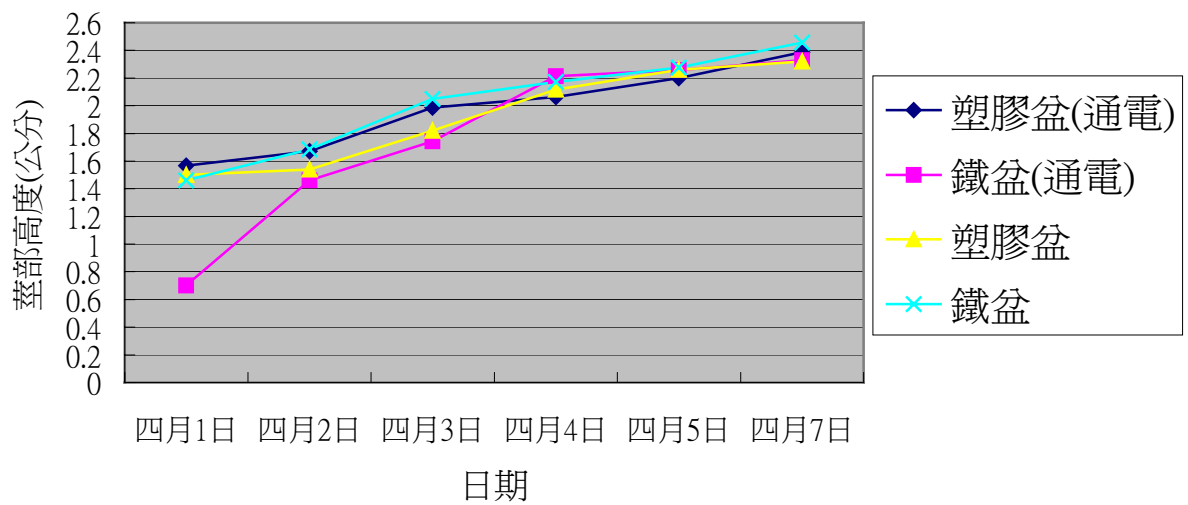
圖三-2 豌豆最後三天在N極,S極,對照組中的生長高度



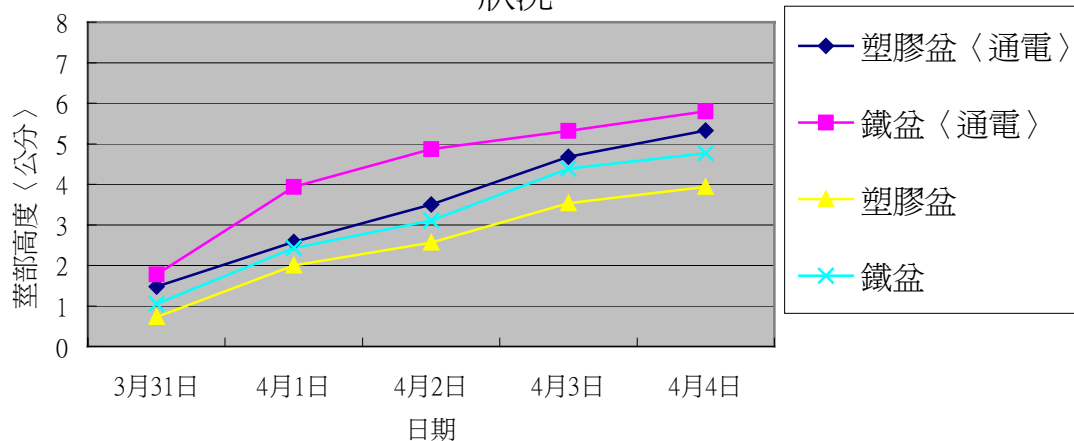
圖四 菠菜在N極,S極,對照組中的生長高度



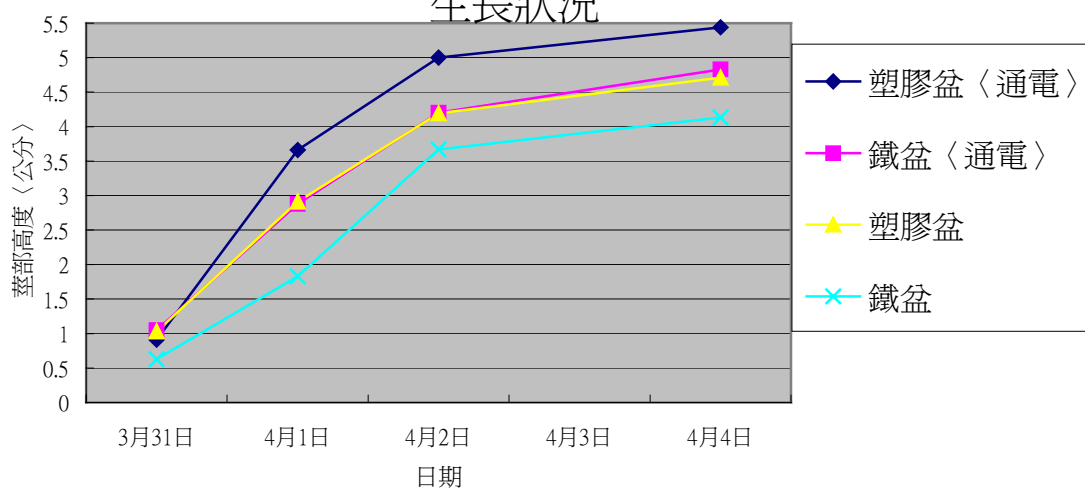
圖六 莧菜在鐵盆、塑膠盆以及通電環境中生長狀況



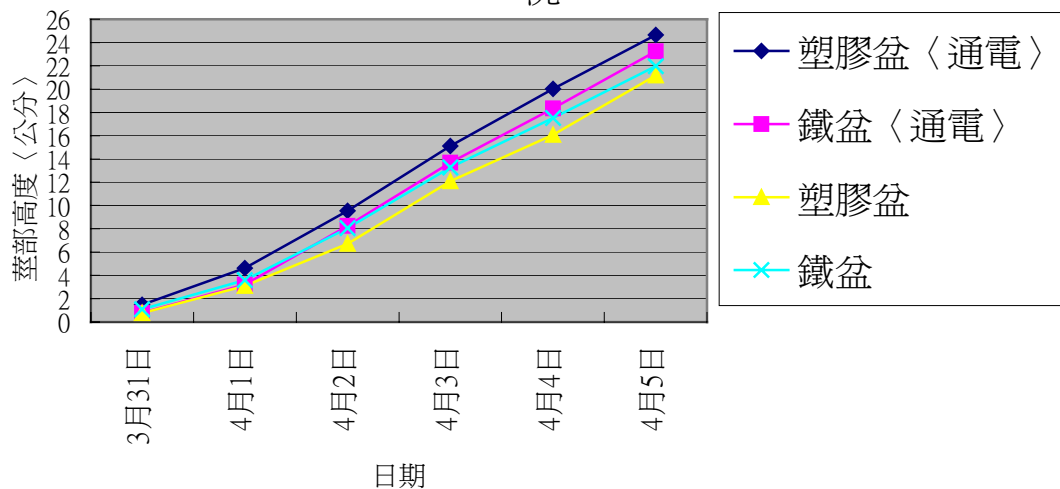
圖七 小白菜在鐵盆、塑膠盆以及其通電的環境中生長狀況



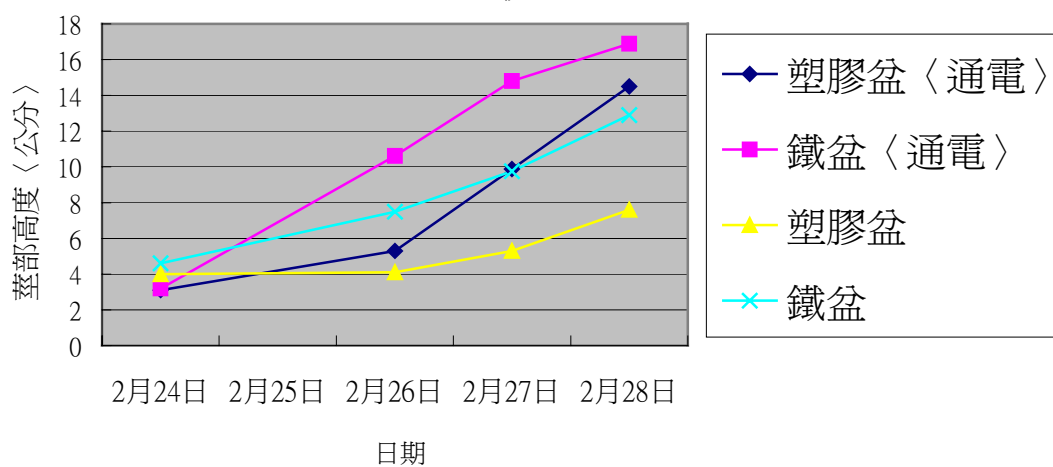
圖八 菠菜在鐵盆、塑膠盆以及其通電的環境中生長狀況



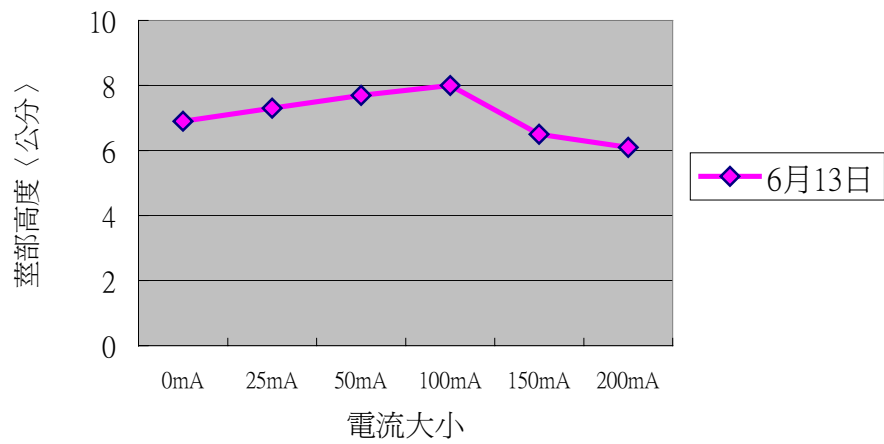
圖九 豌豆在鐵盆、塑膠盆以及其通電的環境中生長狀況



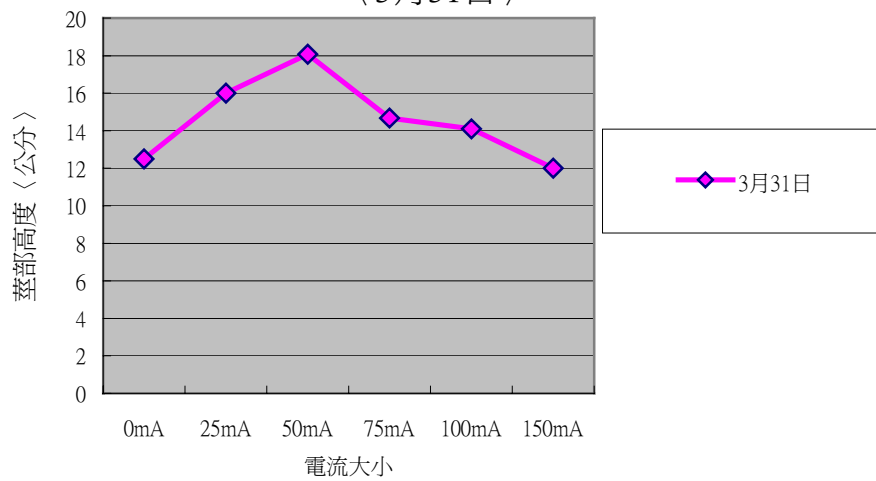
圖十 四季豆在塑膠盆、鐵盆以及其通電的環境中生長狀況



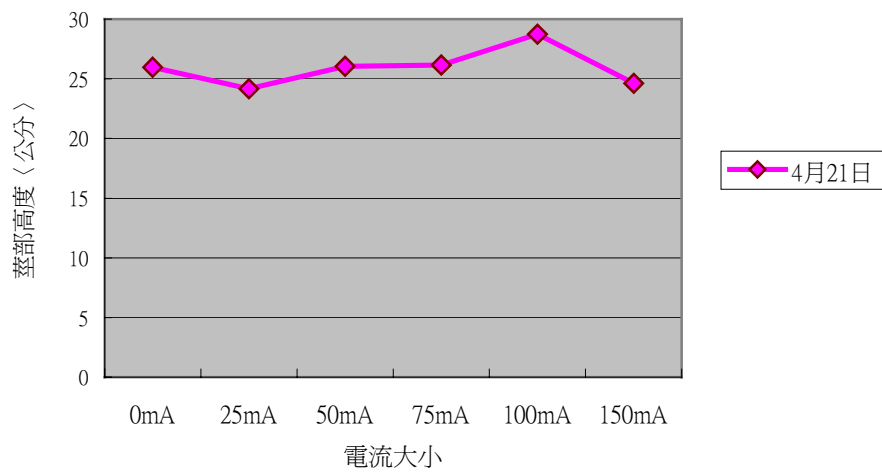
圖十一 小白菜在通有不同電流大小的鐵盆中生長之狀況〈6月13日〉



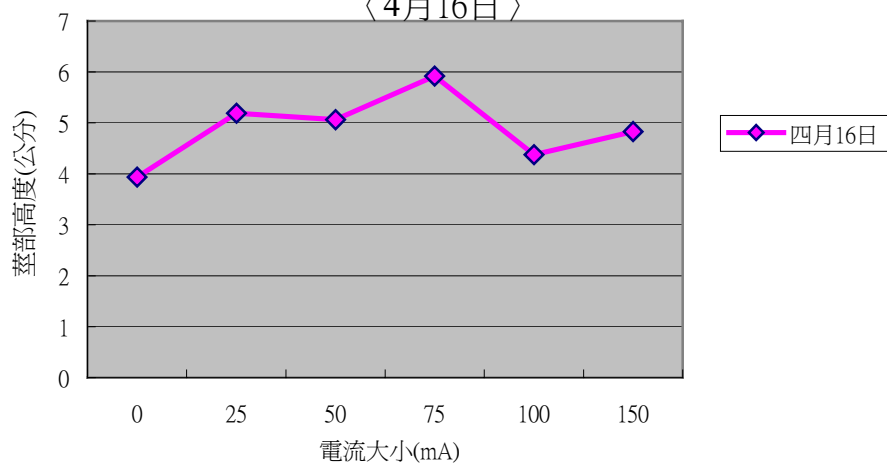
圖十二 四季豆在通不同電流下的鐵盆生長情形〈3月31日〉



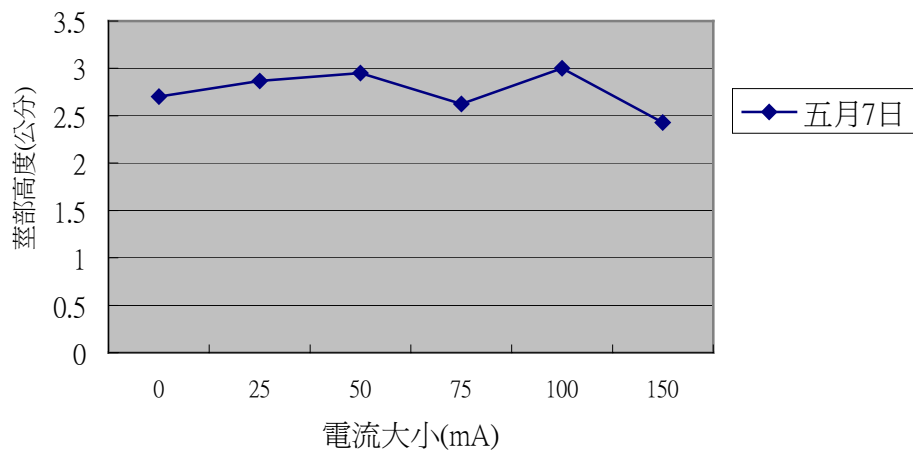
圖十三 豌豆在通有不同電流下的鐵盆生長情形
〈4月21日〉



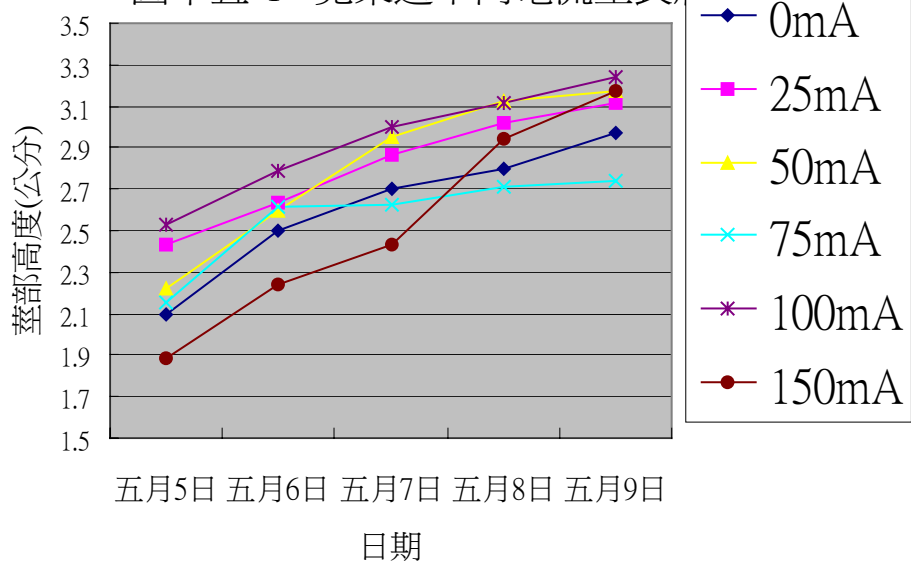
圖十四 波菜在通不同電流下的鐵盆中生長情形
〈4月16日〉



圖十五 莧菜在通不同電流下的鐵盆生長狀況
〈五月七日〉



圖十五-1 莧菜通不同電流生長狀況



二、表格

表一 各種蔬菜在 N 極朝上、S 極朝上、對照組中每顆蔬菜的平均質量(g)

蔬菜種類	N 極朝上	S 極朝上	對照組
小白菜	0.12g	0.06g	0.08g
豌豆	1.94g	1.54g	1.66g

表二 各種蔬菜在鐵盆＜通電 / 不通電＞、塑膠盆＜通電 / 不通電＞中的萌芽顆數
(原先每盆中均種 10 顆)

蔬菜種類	鐵盆（通電）	塑膠盆（通電）	鐵盆（不通電）	塑膠盆（不通電）
莧菜	9	8	8	5
小白菜	10	8	9	7
菠菜	4	9	3	9
豌豆	9	10	10	10
四季豆	7	8	5	4

表三 小白菜前三天在鐵盆＜通電 / 不通電＞、塑膠盆＜通電 / 不通電＞中的萌芽顆數（每盆中均種 10 顆）

小白菜	鐵盆（通電）	塑膠盆（通電）	鐵盆（不通電）	塑膠盆（不通電）
第一天	9	4	4	4
第二天	9	4	7	6
第三天	9	8	9	8

表四 各種蔬菜在實驗的最後一天挖出秤重，求得每顆蔬菜在下列環境下的平均質量

蔬菜種類	鐵盆（通電）	塑膠盆（通電）	鐵盆（不通電）	塑膠盆（不通電）
小白菜	0.09g	0.09g	0.09g	0.075g
菠菜	0.105g	0.105g	0.08g	0.1g
豌豆	1.34g	1.47g	1.33g	1.33g
莧菜根部長度	2.98cm	2.75cm	3.85cm	3.2cm

註：莧菜因為太輕了，無法測量質量，改以根部長度來表示結果

表五 小白菜在不同電流下的萌芽顆數（每盆中均種 10 顆）

小白菜	對照組	25mA	50mA	100mA	150mA	200mA
萌芽顆數	8	10	7	6	4	4

表六 小白菜在不同電流下，第二天的生長高度

小白菜	對照組	25mA	50mA	100mA	150mA	200mA
生長高度 (cm)	5, 4, 5.5, 3, 2, 0.5	4, 4, 5, 5, 3, 3	4.5, 4, 3, 3, 2, 1	7, 1	4, 0.5	4, 3.5, 3

表七 各種蔬菜在不同電流下的萌芽顆數（每盆均種 10 顆）

蔬菜種類	對照組	25mA	50mA	75mA	100mA	150mA
四季豆	5	8	7	6	6	6
菠菜	8	8	9	8	8	10
豌豆	9	9	9	9	10	10

表八 四季豆在不同電流下，第二天的生長高度

四季豆	對照組	25mA	50mA	75mA	100mA	150mA
生長高度 (cm)	12, 5, 1	7, 6, 4, 1.5, 0.5	7, 4.5, 3, 2, 2, 0.5	12, 2.5, 1, 0.5	10, 2.5, 2	14, 1, 0.5

三、數位相片



本實驗裝置如圖



由此圖可看出豌豆在 N 極朝上的生長效果較好



此圖為豌豆在鐵盆中通電與否生長情況的比較〈左：沒有通電；右：有通電〉從圖中可看出豌豆在有磁場的情況下生長較好



此圖可從豌豆的莖部比較中看出其在塑膠盆〈通電〉的情況中生長最為良好

陸、討論：

一、蔬菜生長對磁場方向的喜好性：(圖一～圖五)

- (一) 從圖一到圖五所記錄各種蔬菜的生長高度可看出：除莧菜(圖一)外，其他四種蔬菜(小白菜<圖二> 豌豆<圖三> 菠菜 <圖四>..四季豆<圖五>) 均是在N 極朝上的磁場環境中，生長速率較快
- (二) 當我們在實驗的最後一天，將每一種蔬菜 N 極朝上、S 極朝上及對照組三盆中各拿出同樣數目的幼苗秤重，求出每顆蔬菜的平均質量後，發現與生長高度上有一致的相關性(表一)

二、蔬菜在鐵盆、塑膠盆以及其通電的環境中生長狀況(圖六~圖十)

(一) 莧菜：

1、萌芽率：

從表二中可看出莧菜在通電的情況下有助於莧菜的萌芽，在鐵盆（不通電）和塑膠盆（不通電）的兩組對造組的萌芽率中也可看出，鐵盆較有利於莧菜的萌芽！

2、盆栽容器的種類：

比較圖六中的塑膠盆與鐵盆兩條曲線的生長高度前三天的數據可發現，莧菜似乎較喜歡鐵盆作為栽培的容器，但到了後期則沒有什麼明顯的差距，但從表四中莧菜在最後一天所測出的根部高度可以發現，莧菜的確喜歡鐵盆的生長環境！！

3、電磁場的效應：

從圖六可看出莧菜對電磁場的存在與否似乎沒有什麼明顯的幫助生長的效果，此外，當我們在實驗的最後一天將莧菜從土壤中挖出秤重發現它還太輕，以至於無法秤出它的質量，但是從外觀上卻可以看出莧菜的根部長度有差異，所以我們改以測量它的根部長度來了解，從表四中可以發現莧菜在電磁

場的環境下似乎不利它的根部生長，配合莖部生長高度的數據也可以發現此一現象！

- 4、我們比較圖一和、圖六和表四的數據，發現莧菜的生長有矛盾現象，在圖一中莧菜喜歡在 S 極朝上的電磁場環境中生長，但是在表四中卻發現最後一天根部長度的數據卻是莧菜不喜歡有電磁場存在的環境，甚至在圖六第一天的數據也可以發現，莧菜在鐵盆通電的環境中生長高度明顯比其他盆要差很多，我們推測其原因應該是：在做圖一的實驗時，用的是纏繞間距約 1.25cm 的漆包線，所產生的電磁場強度較小，而我們在做圖六及表四的實驗時，用的是緊密纏繞的漆包線，所產生的電磁場強度較大，也許已經超過能幫助莧菜生長的條件，因此反而在電磁場存在下的生長反而較對照組差！

（二）小白菜：

1、萌芽率：

我們特別觀察出一個現象，從表三中，可看出小白菜的萌芽率在第一天時，有明顯的差異，在通電中的鐵盆最佳，達 90%，到了第三天，四盆的發芽率才會差不多，我們對此現象的解釋是：小白菜在萌芽的時候，需要較大的電磁場（理論上：通電的鐵盆中所產生的電磁場是最大的！）

2、盆栽容器的種類：

- （1）從表三中，小白菜第一天的萌芽率可明顯看出小白菜適宜在鐵盆中萌芽
- （2）從圖七中，小白菜在塑膠盆及鐵盆兩種容器中的生長高度曲線，可看出小白菜栽種在鐵盆中的生長較為有利
- （3）從表四中，小白菜最後一天的秤重，亦與圖七有一致的相關性

3、電磁場的效應：

比較圖七中塑膠盆＜通電＞與塑膠盆＜不通電＞兩條曲線，以及鐵盆＜通電＞與鐵盆＜不通電＞兩條曲線，均發現小白菜在電磁場存在的效應下均有加速生長的效果！

（三）菠菜：

1、萌芽率：

從表二中，可看出菠菜在塑膠盆中，不論有沒有通電，其萌芽率均達 90%；而在鐵盆中，不論有沒有通電，其萌芽率僅有 30%＜有通電＞ 或 40%＜沒有通電＞ 差異很大。直到後來，菠菜在鐵盆中的萌芽率依舊沒有什麼增加。

2、盆栽容器的種類：

從圖八可看出，菠菜在塑膠盆中的生長速率，無論通電與否，效果都較好。

3、電磁場的效應：

比較圖八中的塑膠盆＜通電 / 不通電＞，以及鐵盆＜通電 / 不通電＞可看出，菠菜在電磁場的效應下均有加速生長的效果

4、綜合上述 1、2、3 點的討論，電磁場對菠菜的生長的確有幫助，但菠菜的萌芽率及生長效率在塑膠盆中較好，是否鐵盆對菠菜的發芽及生長有不良的影響，有待進一步的研究。

（四）豌豆：

1、萌芽率：

從表二中可看出豌豆的萌芽率在四盆中，幾乎都達 90% 或 100%，沒有什麼差異！

2、盆栽容器的種類：

比較圖九中豌豆在塑膠盆及鐵盆中的生長曲線，發現豌豆在鐵盆中的生長較為有利！

3、電磁場的效應：

從圖九中豌豆的塑膠盆＜通電＞與塑膠盆＜不通電＞曲線的明顯差異看來，電磁場對豌豆的生長有很大的幫助！

（五）四季豆：

1、萌芽率：

從表二中可看出，四季豆的萌芽率不若其他蔬菜，但在通電的情況下，萌芽

率仍比對照組要好！

2、盆栽容器的種類：

從圖十中可看出，在沒有通電的情況下，四季豆在鐵盆中的生長明顯優於塑膠盆！

3、電磁場的效應：

從圖十中的塑膠盆＜通電 / 不通電＞以及鐵盆＜通電 / 不通電＞可看出，四季豆在通電產生電磁場的情況下均會加速四季豆的生長！

（六）比較圖七、八、九，通以同樣的電流（50mA），發現菠菜及豌豆是在塑膠盆（通電）的條件下生長的最好，而小白菜及四季豆則是在鐵盆（通電）的條件下生長的最好，我們對此現象的解釋是：鐵盆（通電）下所產生的電磁場會比塑膠盆（通電）的情況下要大，可見菠菜及豌豆所需的電磁場，不若小白菜及四季豆強烈！

三、找出最佳化的電流生長條件：(圖十一～圖十五)

（一）從圖十二中可看出，小白菜在 100 mA 所提供的電磁場加速生長的效應最大，此外，我們可以從表五中看出，提供低電流鐵盆中（25mA，50mA）的小白菜在初期萌芽率較高，可達 80% ~100%，且盆中小白菜的生長高度較為平均；所提供的電流越高，盆內生長高度的差異性較大（表六）

（二）從圖十五可看出，四季豆在不同電流下的生長，以 50mA，所提供的電磁場加速生長的效應最大。此外，我們可以從表八中看出，提供較高電流(75mA，100mA，150mA)的鐵盆中，在第一天就發芽長出來的四季豆中，都有一顆明顯長的很高，即使到後來，這些盆中四季豆的生長高度上，仍有明顯高低不齊的現象；反觀較低電流的鐵盆中，不僅在初期高度生長的很平均，即使到後來，這些低電流盆中的四季豆，仍是平均生長，且萌芽率達 80%，明顯高於其他盆。

（三）爲了了解四季豆在不同電磁場的生長環境下的生長重量，所以我們將四季豆在實

驗的最後一天，小心地將土挖開，洗去土壤秤重，結果發現四季豆在發芽率以及收成的總重量方面以 25mA 的條件下效果較佳。

〈四〉從圖十三及表七，我們看出豌豆在 100mA 下的效應最為良好，且萌芽率也高達 100%。此外，從圖十三我們還發現，豌豆在 100mA 以下的電流中生長，其高度有下降的趨勢，而在 150mA 中的生長情形也不甚良好，由此可見豌豆真有特別偏好某一電流。

(五) 從圖十四可看出，菠菜在 75mA 所提供的電磁場加速生長的效應最大,但從表七及圖十四，我們發現菠菜在對照組和實驗組的萌芽率上差異度不大,高度卻皆較其他的短,看出有通電流的菠菜皆能加速生長,且電流在 75mA 以下的較佳

(六) 從圖十五可看出，莧菜在第三天的裝況以 100mA 較佳,而 150mA 最差.但到了第五天 100mA 仍然最佳,但 150mA 次佳,由此可知,莧菜在發芽時期,不需要太大的電流,電流過大反而阻礙他的生長,但到後期,電流需要增加才能幫助他生長.總觀全圖,自始自終,100mA 生長狀況一直都很穩定,最後也是高度最高,所以推斷莧菜在 100mA 下,生長最好

四、當我們實驗的過程中，發現了一個很奇怪的現象，莧菜在 S 極朝上的環境中，發現在塑膠盆的中間生長的高度較高，而在鐵盆中則是生長在旁邊的莧菜較高，我們對此現象頗感好奇，究竟是否有此規律性，又是何種原因造成的，值得進一步再做探討！

柒、結論

一、蔬菜在有提供低電磁場的環境下可有較高的萌芽率(但菠菜除外)

二、蔬菜萌芽之後，若有低電磁場的存在，對生長效應亦有所幫助（但莧菜除外）

三、蔬菜各有喜好的磁場方向及電磁場強度（由通電的螺形管線圈提供）

蔬菜種類	喜好的磁場	最佳的電流條件（mA）
莧菜	S 極朝上	100mA
小白菜	N 極朝上	100mA
菠菜	N 即朝上	75mA
豌豆	N 極朝上	100mA
四季豆	N 極朝上	50mA

四、蔬菜在低電磁場的存在下，不僅萌芽率高，生長高度亦較平均，在高電磁場的存在下，萌芽率低，且生長高度差異性大(有一、兩顆生長高度是所有盆中的最大值)

五、蔬菜對盆栽的容器亦各有偏好，例如菠菜在鐵盆中萌芽率低且生長高度亦較差，顯示鐵盆不利菠菜的生長，小白菜、豌豆及四季豆在鐵盆中的生長較好，莧菜則無此種明顯的區分

六、小白菜和四季豆的萌芽及生長比菠菜和豌豆需要更大的電磁場！

捌、參考資料及其他：

一、參考資料

- 1.國中理化第三冊 國立編譯館
- 2.選修理化第三冊 國立編譯館
- 3.觀念物理(五) 天下遠見出版社
- 4.植物秘密生命 台灣商務印書館
- 5.田園情趣 萬象圖書
- 6.水耕植物的資料 <http://nova.ame.ntu.edu.tw/>

二、科展製作感想

做實驗要仔細一點、溫柔一點，尤其是這個實驗，每棵植物都很細一不小心就折斷了。
（王茜）

這次的科展雖然自己是在不清不楚的情況下加入，不過，加入以後卻覺得很清楚自己在做什麼！雖然有的時候會做事情做到很煩（例如：豆子長的歪七扭八，量到快瘋掉），下午會因沒有午睡而上課沒有精神，但其實都不會很嚴重，且在接電路時也順便複習了理化的東西。真的很慶幸能參與這次的科展！（呂武義）

這個實驗真的需要很大的耐心，過程中包括繞漆包線、每天量植物的高度、到後來的秤重都必須慢慢來，一不小心就把植物給折到了。一路走來，實驗一直進行，問題也接踵而至，大大考驗了我們的毅力，第一次體驗到，要完成一項完整的實驗……原來是一件這麼辛苦的事情！（薛涵君）

雖然小學時我亦有做過科展的經驗，但這次的科展卻與我之前所做的大不相同，因此也感到格外的新鮮。在初作的過程中，雖遇到許多困難，但我們也都一一克服了，看著自己花了一年多的時間所做出的科展成果，心中感到愉悅，更充滿著成就感。我覺得作科展不僅是在科學上的研究，在過程中與大家一起合作、討論的那段日子更是我永遠美好的回憶。〈施芙琪〉

原本是希望這個研究只做到校內科展，因為考慮她們這些學生都已經國三了，面對巨大的升學壓力，如果要參加台北市科展，勢必要花許多的時間和精神，家長和導師是否會有意見？最重要的是她們自己是否真的可以？實驗是否可以順利做的出來？？其實心理是有許多的擔心！但是這批長進的學生，得之校內科展得了特優，雖然也被我恐嚇加威脅，把各種可能的情況都讓她們自己去評估，最後她們還是願意試試看，這段時間從實驗遇到問題和瓶頸，甚至是最後繁瑣的說明書編寫和修改，這中間她們的努力和辛苦，真的令我很感動！我想，等到她們以後回憶起來，可以很自豪的和別人說：『我國中的時候不只在讀書和玩，我還真正做過一次科展！！』
（程惠玲老師）

評語

電磁對作物生長的影響是一個不易發現或定義的問題，同學能進行本項研究，創意及科學性探討之立意甚佳，唯因這個領域仍相當新，故在實驗背景誤差的探討、實驗的設計、統計的方法等，須更嚴謹。同時在下結論時應更謹慎保留，以免誤導。