

中華民國第四十五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

030804

讓紙尿布綠起來

苗栗縣私立君毅高級中學(附設國中)

作者姓名：

國三 邱于誠 國三 蔡雯鈞 國三 蔡怡如  
國三 鍾乙齊

指導老師：

張聆音 徐文孝

# 綠

讓紙尿布

起來

拋棄式尿布回收混入土壤中

Zeon PDF Driver Trial  
www.zeon.com.tw

## 摘要

若以每年三十萬嬰兒出生來計算，紙尿布一年的使用量高達上億片，再加上成人紙尿布及女性生理用品，為這些產品，目前每年要生產約**九億公斤的聚丙烯酸**。交錯連結成網狀的聚丙烯酸鏈具有強大的親水性，它可以吸收等於本身重量**800 倍的蒸餾水**，為了避免吸水之後不回滲，科學家們將此高分子物質製成小圓球，並將鹽巴包在其中，此高分子本身是一種半透膜，水易進不易出，同時內部鹽水濃度高於外面，也可以避免水份滲透出去。

問題在於，這巨量極穩定物質，最後都被拋棄於垃圾掩埋場裡。這種拋棄式又不易被分解的消耗品，在環保替代品量產前，若能得以再利用，應能為地球的生態環境貢獻一份心力。

本實驗利用切碎紙尿布當介質使綠豆發芽，證實紙尿布成份對植物生長應該沒有不好的影響；並驗證出將紙尿布切碎混入泥炭土中，能有效延長鐵線蕨及圓幣草之澆水時間間隔；最後找出最適合鐵線蕨與圓幣草的泥炭土尿布比，分別是 3:1 及 1:3。

### 壹、研究動機

最初會想到用尿布做實驗是因為才剛上完有關<有機化合物>這個單元,再加上最近好多老師們都有Baby了,才會想到的,他們說一個Baby如果不便便,一天大概要用6片尿布,如果便便的話,還會需要更多,如果照他們這樣說,全世界那麼多Baby,一天用掉的尿布數量可是非常可觀的!尿布是用一種高分子聚合物—聚丙烯酸鈉做成的,它就算埋在地底幾百年,也不易被生物分解,如果一直這樣下去的話,再過不久我們的地球就會變成<尿布地球>了!!

### 貳、研究目的

- 一、探討切碎後紙尿布的成分對植物的影響
- 二、驗證切碎後紙尿布與泥炭土做適當比例混合可延長植物澆水的時間間隔
- 三、探討最適合鐵線蕨的泥炭土尿布比
- 四、探討最適合圓幣草的泥炭土尿布比

## 、研究設備及器材

- |          |      |        |      |
|----------|------|--------|------|
| 一、紙尿布    | 一包   | 二、綠豆   | 一包   |
| 三、小盆栽的容器 | 60 個 | 四、鐵線蕨  | 30 株 |
| 五、泥炭土    | 一包   | 六、圓幣草  | 30 株 |
| 七、面紙     | 一盒   | 八、培養皿  |      |
| 九、電子秤    | 一臺   | 十、數位相機 |      |

## 肆、研究過程或方法

### 一、探討切碎後紙尿布的成分對植物的影響

取十二個培養皿 其中六個放濕面紙及各十顆綠豆 另六個培養皿放切碎的紙尿布及各十顆綠豆每天補充足夠的水並觀察發芽的情形



### 二、驗證切碎後紙尿布與泥炭土做適當比例混合可延長植物澆水的時間間隔

#### (一) 不同比例蒸散作用的影響

1. 分成 ABCDE 五組按體積比重新混入不同比例的介質
2. 泥炭土尿布比 A 組：全土  
B 組：3：1  
C 組：1：1  
D 組：1：3

E 組：全尿布

- 3.將五組塑膠盒充分澆水使之呈濕潤狀態，依序秤重並紀錄其重量。
- 4.紀錄第一天，第二天、第三天、第七天以了解水分蒸散的快慢。

## (二)鐵線蕨

1. 先將自園藝店買來的鐵線蕨根部的土洗去
2. 六株為一組分成 ABCDE 五組重新種入不同比例的介質中
3. 泥炭土尿布比 A 組：全土  
B 組：3：1  
C 組：1：1  
D 組：1：3  
E 組：全尿布
4. 紙尿布攤開剪成小塊，放在塑膠盆中，然後加水令它吸水膨脹成果凍狀。
5. 將泥炭土倒入塑膠盆中，灑些水使它略微潮溼。
6. 每一盆量取約到 200ml 刻度線的潮濕泥炭土，放到 A 組的六個小容器中，把鐵線蕨小心地種入。
7. 每一盆量取約到 150ml 刻度線的泥炭土，及 50ml 刻度線的果凍狀紙尿布，混合均勻後，放到 B 組的六個小容器中，把鐵線蕨小心地種入。
8. 每一盆量取約到 100ml 刻度線的泥炭土，及 100ml 刻度線的果凍狀紙尿布，混合均勻後，放到 C 組的六個小容器中，把鐵線蕨小心地種入。
9. 每一盆量取約到 50ml 刻度線的泥炭土，及 150ml 刻度線的果凍狀紙尿布，混合均勻後，放到 D 組的六個小容器中，把鐵線蕨小心地種入。
10. 每一盆量取約到 200ml 刻度線的果凍狀紙尿布，放到 E 組的六個小容器中，把鐵線蕨小心地種入。
11. 每日澆水觀察，持續一星期，確認鐵線蕨沒有因為洗根換盆而受傷死亡。



12. 開始停止澆水每日觀察各組的存活狀態。
13. 沒有任何葉片枯死的紀錄為 1，約有 3/4 存活的紀錄為 0.75，約有 1/2 存活的紀錄為 0.5，約有 1/4 存活的紀錄為 0.25，全部枯死的紀錄為 0。

### (三)圓幣草

1. 先將自園藝店買來的圓幣草根部的土洗去
2. 六株為一組分成 ABCDE 五組重新種入不同比例的介質中



3. 泥炭土尿布比 A 組：全土 B 組：3：1  
C 組：1：1 D 組：1：3  
E 組：全尿布
4. 紙尿布攤開剪成小塊，放在塑膠盆中，然後加水令它吸水膨脹成果凍狀。
5. 將泥炭土倒入塑膠盆中，灑些水使它略微潮溼。
6. 取潮濕的泥炭土，將 A 組的圓幣草小心地種入容器中，輕壓泥炭土直到容器邊緣。
7. 用 500ml 燒杯量取三杯潮濕泥炭土，一杯果凍狀紙尿布，量取的過程皆輕輕壓實，倒入塑膠盆中均勻混合，再取這 3：1 的介質，將 B 組的圓幣草小心地種入容器中，輕壓介質直到容器邊緣。
8. 用 500ml 燒杯量取二杯潮濕泥炭土，二杯果凍狀紙尿布，量取的過程皆輕輕壓實，倒入塑膠盆中均勻混合，再取這 1：1 的介質，將 C 組的圓幣草小心地種入容器中，輕壓介質直到容器邊緣。
9. 用 500ml 燒杯量取一杯潮濕泥炭土，三杯果凍狀紙尿布，量取的過程皆輕輕壓實，倒入塑膠盆中均勻混合，再取這 1：3 的介質，將 D 組的圓幣草小心地種入容器中，輕壓介質直到容器邊緣。
10. 取果凍狀的紙尿布，將 E 組的圓幣草小心地種入容器中，輕壓紙尿布直到容器邊緣。
11. 每日澆水觀察，持續一星期，確定圓幣草沒有因為洗根換盆而受傷死亡。

12. 開始停止澆水每日觀察各組的存活狀態。
13. 沒有任何葉片垂下的紀錄為 1，約有 3/4 葉片挺直的紀錄為 0.75，約有 1/2 葉片挺直的紀錄為 0.5，約有 1/4 葉片挺直的紀錄為 0.25，全部垂下的紀錄為 0。



1



0.75



0.5



0.25



0

## 伍、研究結果

### 一、切碎後紙尿布的成分對植物的影響

為了驗證紙尿布成分對植物的影響，我們選取綠豆的發芽作為觀察，實驗結果顯示：在提供充足的水分條件下，比較衛生紙與破紙尿布兩者綠豆的發芽均屬正常，紙尿布組的發芽時間較短且數天後開始腐爛，我們觀察到綠豆在尿布中會陷的較深，與水的接觸面大，因此發芽時間短，但也因為泡的較久，容易爛。但整體而言，切碎後紙尿布的成分對植物的影響應不大。



## 二、 切碎後紙尿布與泥炭土做適當比例混合可延長植物澆水的時間間隔

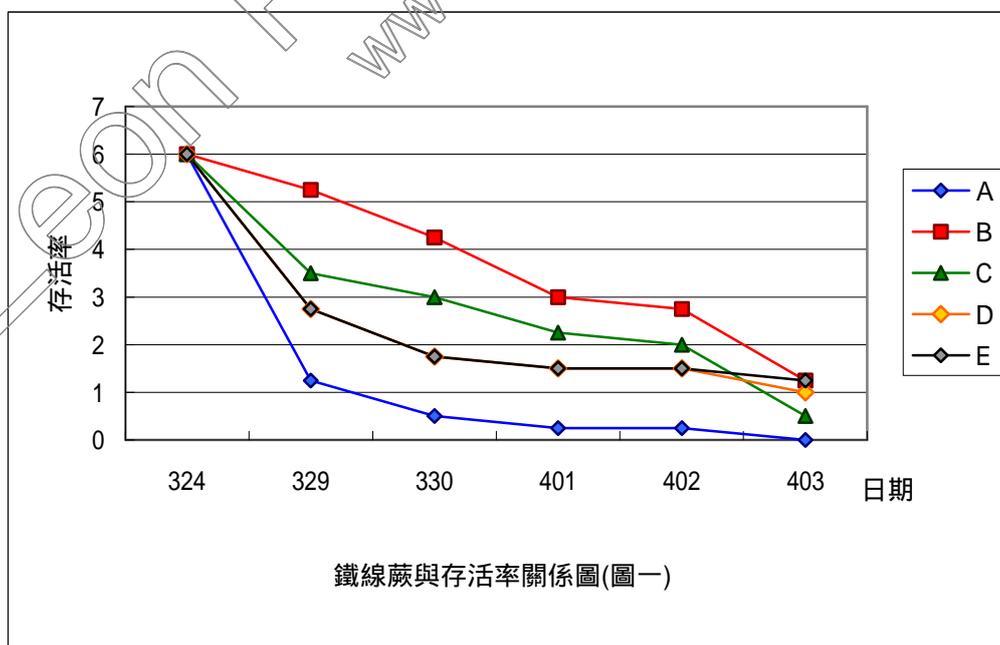
### (一)不同比例蒸散作用的影響

	第一天	第二天	第三天	第七天	第二天減少比例	第三天減少比例	第七天減少比例
A(gw)	191.6	162.2	151.6	108.6	15 %	20 %	43 %
B(gw)	224.0	188.8	178.0	135.0	16 %	20 %	40 %
C(gw)	208.6	174.6	165.0	128.0	16 %	20 %	39 %
D(gw)	251.2	220.2	210.2	171.6	12 %	16 %	32 %
E(gw)	267.8	245.2	232.0	186.4	8 %	13 %	30 %

### (二) 鐵線蕨

鐵線蕨存活率與時間關係表(表一)

	324	329	330	401	402	403
A	6	1.25	0.5	0.25	0.25	0
B	6	5.25	4.25	3	2.75	1.25
C	6	3.5	3	2.25	2	0.5
D	6	2.75	1.75	1.5	1.5	1
E	6	2.75	1.75	1.5	1.5	1.25



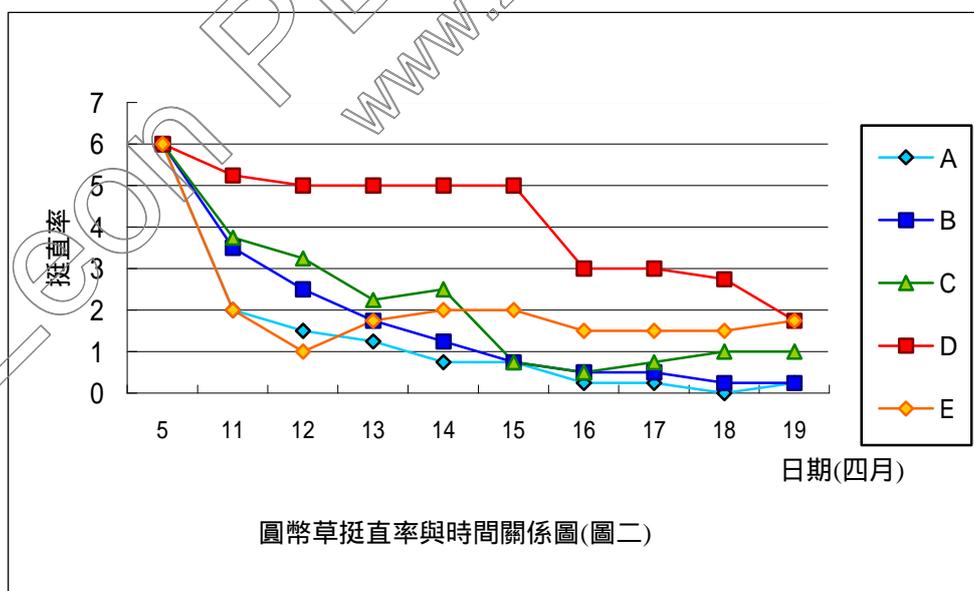
(二) 圓幣草



A B C D E

圓幣草挺直率與時間關係表(表二)

	0405	0411	0412	0413	0414	0415	0416	0417	0418	0419	0420	0421	0422	0423
A	6	2	1.5	1.25	0.75	0.75	0.25	0.25	0	0.25	0	0	0	0.25
B	6	3.5	2.5	1.75	1.25	0.75	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0.25
C	6	3.75	3.25	2.25	2.5	0.75	0.5	0.75	1	1	1	0.75	1	1
D	6	5.25	5	5	5	5	3	3	2.75	1.75	1.25	1	1.25	1.25
E	6	2	1	1.75	2	2	1.5	1.5	1.5	1.75	1.5	1.5	1.5	1.5



陸、討論

一、不同比例蒸散作用的影響

實驗結果顯示，經過一天全土水分減少比例 15 % 全尿布水分減少比例

8%，經過二天全土水分減少比例 20% 全尿布水分減少比例 13%，經過六天全土水分減少比例 43% 全尿布水分減少比例 30%。可見尿布混合有助於保水特性。

## 二、鐵線蕨

- (一)對於極需要水的鐵線蕨而言，停止澆水會很快的反應在葉子的枯萎上，實驗顯示：**三月二十四日停止澆水**後各組存活率均降低。
- (二)不同的是，BCDE 四組的存活率和 A 組全土比例比較起來顯然是較高，顯見全土比例在保水的特性是極差的，亦即是說每日正常的澆水使泥土保持適當的濕潤，一旦停止澆水，全泥炭土很快乾涸，鐵線蕨的根部無法獲得充足水分而使葉子枯萎。
- (三)相對地，E 組的生長情形也不見得好，全尿布保水特性雖好，但由於吸水過後的膨脹擠壓使得植物生長所需的空氣較少，這也影響到鐵線蕨的生長。
- (四)而 B 組(**泥炭土:尿布=3:1**)有較佳的存活率是因為停止澆水使泥炭土變的較乾固，外觀上可看到土壤表面下陷狀況，乾固的泥炭土能提供較多的氣隙，這使得尿布內高分子聚合物蒸散作用明顯，而泥炭土與高分子聚合物接觸的表面亦援引出不少水分子使泥炭土能維持較久的濕潤，因此要同時兼顧保水性與空氣含量才能使植物得到適當的發展。

## 三、圓幣草

- (一)相較於鐵線蕨，圓幣草這水耕性植物更顯的需要水，選取圓幣草的另一優點是一旦缺水，圓幣草的莖很快的便有所反應而彎軟下來。實驗結果顯示，**四月五日停止澆水**後各組挺直率均降低，在接下來的紀錄中，D 組(**泥炭土：尿布 =1：3**)表現極為優異，有持續五天的時間，它的**挺直率**都維持一穩定高值，顯見含尿布比例越高，在停止澆水後愈能持續釋放出水分子。
- (二)若比較鐵線蕨與圓幣草這兩組實驗，我們可得：整體而言，圓幣草對水的依賴性高於鐵線蕨。植物特性也的確是如此。
- (三)就環境保護的角度而言，將廢棄的紙尿布剪碎與泥土混合，可使泥土有較大的保水性，如能廣泛使用於家用盆栽、人行道空心磚或操場，可使土壤保持較久的濕潤程度，進而減少澆水次數，在節省水資源方面也算是小有貢獻。

## 柒、結論

- 一、由綠豆發芽實驗得知，切碎後尿布對綠豆發芽影響不大。
- 二、鐵線蕨：  
本實驗得出的結果，對鐵線蕨而言較佳的比例為 3：1(泥炭土：尿布)。
- 三、圓幣草：

本實驗得出的結果，對圓幣草而言較佳的比例為 1：3(泥炭土：尿布)。

四、不同植物對水的需求不盡相同，因此尿布與泥炭土的比例有所差異，但共同的特性是在不傷害植物生長的條件下，使用廢棄尿布較為環保且可延長澆水的時間(這對常忘記澆水又想對環保盡心力的人應是不錯的選擇吧)。

#### 捌、參考資料及其他

- 一、郭重吉 國民中學自然與生活科技 第四冊 南一書局 93年 2月 P71~P94
- 二、高淑珍(2003.7) 左卷健男 圖解化學超有趣 台北 世茂出版社 P192~P193
- 三、張慧華(2002.4) 米山正信 圖解生活化學世界 台北 世茂出版 P168~P169
- 四、唐惠彥(2002.8.24) 水生植物盆栽 美化居家新寵 民生報 Cr1 版
- 五、姚若潔(2002.6) 艾胥利(StevenAshley) 推廣環保不簡單 科學人 第四期 P33~P34
- 六、鐵線蕨 2005.3.10 [www.ttdais.gov.tw/ttdais/veneris/鐵線蕨.htm](http://www.ttdais.gov.tw/ttdais/veneris/鐵線蕨.htm)
- 七、第十章 常見的有機化合物 2005.3.12 [http://content.edu.tw/junior/phy\\_chem/p\\_d\\_kc/f1/chap10/10-5.htm](http://content.edu.tw/junior/phy_chem/p_d_kc/f1/chap10/10-5.htm)
- 八、圓幣草栽培手記 2005.3.25 <http://www.igarden.com.tw>

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會  
評 語

---

國中組 生活與應用科學科

030804

讓紙尿布綠起來

苗栗縣私立君毅高級中學(附設國中)

評語：

具環保概念且創新，值得加以推廣，但本研究未能實際針對生活中的廢棄物品加以研究實屬可惜，建議可實際使用棄廢之尿布加以研究必更有說服力且更能\達到資源再利用之目的。