

屏東縣第 64 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生 物 科

組 別：國 小 組

作品名稱：蚓食變便變

關 鍵 詞：蚓糞、廚餘、土壤性質

編號：A4022

摘要

此研究是想藉由蚯蚓可以分解許多土壤中的物質，製作出無毒天然環保的蚓糞；將學校營養午餐的廚餘作為蚯蚓的食物來源，分別用米飯、不含湯汁及肉類的菜渣、校園的落葉等三項種類，分別在三個養殖箱餵食。在實驗研究過程中，第一次實驗因蚯蚓養殖出現問題而造成死亡，可能原因是濕度過高，造成失敗結果；因此在修正養殖箱的透氣性及減少水分的補充後，重新養殖蚯蚓來控制外在變因進行實驗。研究結果發現餵食米飯及菜渣的蚓糞對植物的生長有較好的效果，餵食落葉的蚓糞對植物生長的效果較差。說明學校可設計多個蚯蚓養殖箱，讓各班級利用學校營養午餐廚餘作為蚯蚓食物來源，產生蚓糞進而改善校園土壤性質與環境。

壹、研究動機

這學年新的校長到任，有一次校長在朝會中提起，學校附近有專門養殖蚯蚓的場所，聽到這個訊息讓我很納悶，「蚯蚓！」這不是隨便挖土就能找到的釣魚餌料嗎？幹嘛要去養殖。上網查詢還真的有這家養殖場，名稱叫「蚓響力莊園-蚯蚓養殖場」，突然間我對這生物開始產生一絲的好奇。

有一天，我在網上搜尋資料時，無意中看到了一個陌生的字眼：「蚓糞」，於是充滿著好奇心的我就問老師：「老師~蚓糞是什麼啊？」這一問之下才明白，蚓糞就是蚯蚓的排泄物；蚯蚓能吃下許多植物的殘渣，在體內分解後排放出含有大量有機物的東西。老師說這次科展想用蚯蚓為題目，問我敢不敢抓蚯蚓，我回答從小就在田裡抓，我興起了邀集同學一起實驗的興趣。

貳、研究目的

- 一、 蚯蚓在自然界的重要性？
- 二、 蚓糞是什麼？
- 三、 校園營養午餐適合餵食蚯蚓嗎？
- 四、 餵食營養午餐廚餘的蚓糞對植物有較好的效果嗎？

叁、研究設備及器材

一、 實驗前：

- (一) 資料蒐集：從網路上、圖書館蒐集關於蚯蚓養殖的資料、書籍。
- (二) 製作養殖箱：網路上觀看各種不同養殖箱，決定製作環保不花錢的養殖箱。
- (三) 筆記本、筆、橡皮擦、數位相機。

二、 實驗一：

- (一) 學校營養午餐廚餘：米飯、不含肉的蔬菜廚餘、校園落葉。
- (二) 秤、剪刀、養殖箱、培養土。
- (三) 校園挖掘的蚯蚓 15 隻。
- (四) 園藝行購入萵苣 10 株。
- (五) 筆記本、筆、數位相機。

三、 實驗二：

- (一) 學校營養午餐廚餘：米飯、不含肉的蔬菜廚餘、校園落葉。
- (二) 秤、剪刀、養殖箱、培養土。
- (三) 蚓响力蚯蚓養殖場購入 600 公克蚯蚓。
- (四) 園藝行購入萵苣 10 株。
- (五) 筆記本、筆、數位相機。

肆、研究過程或方法

學期中，我問老師蚯蚓真的很重要嗎？老師跟我說蚯蚓是土壤的工程師也是清道夫，我們很容易忽略它的存在，但是它自然界非常重要的一種生物，植物的枯枝落葉藉由蚯蚓及微生物的作用轉變換成富含腐植質的產物，老師先請我們上網搜尋蚯蚓的相關資訊。我和同學上網 GOOGLE 了一下，哇！飼養蚯蚓的資料還不少，如果可以就近使用易獲得的植物殘渣，做起實驗來會較為便利，因此，我和同學討論了一下，決定使用營養午餐的廚餘，做為實驗的內容。

一、 實驗前：

經過資料蒐集的結果，我們找到了包括飼養方式、飼養箱的種類、飼養的食物類型。

「要使用哪幾種食物飼養蚯蚓呢？」「營養午餐每天菜色都不同！」

我和另一位夥伴不知如何下手。老師後來建議我們，可以挑選營養午餐廚餘量最多來著手，這樣子實驗材料較易取得，如果成功了，更可以大量使用。

我們接受老師的建議，討論後把米飯、不含肉的蔬菜廚餘、校園落葉三種容易取得的種類，做為飼養蚯蚓的食物。

「那要怎麼進行呢？」「我們先上網看別人飼養蚯蚓的影片！」老師說，要做實驗要先有飼養箱，我們上網看了好多種飼養箱，有簡單的也有複雜的，老師再次提醒我們既然是做蚯蚓的實驗，愈環保愈好，愈不花錢愈好，因此我們設計用回收的寶特瓶當蚯蚓飼養箱，培養土就用學校綠籬工程剩下的泥炭土，蚯蚓就拿鏟子去挖吧！

二、 實驗一：

（一）實驗步驟

1. 先將泥炭土泡水弄濕，一層泥炭土一層廚餘，連續二次，再把辛苦挖到的 15 隻蚯蚓分別放入三個飼養箱內，上層蓋上廢紙屑，最後將飼養箱灑水澆濕，放置於陰涼處。
2. 每天澆水保持飼養箱濕度。3.

（二）結果

經過一週每天觀察的結果，蚯蚓全死了！怎會這樣呢？。

（三）討論

我們與老師討論的實驗失敗的原因，可能是：

1. 本次實驗我們每天都在澆水，沒注意水分是否過多，造成飼養箱內全都是水。
2. 飼養箱的設計不良，孔洞過少，以致於無法將多餘水分排出，也缺乏了通氣性。
3. 飼養箱的高度不夠，讓水分無法順利排出。

老師建議我們：「既然這次實驗失敗，可能有這麼多的影響因素，不如儘量控制這些影響因素，並做部分調整，再重新做一次實驗。」於是我們決定重做實驗。



↑ 萵苣盆苗



↑ 養殖箱製作



↑ 實驗用材料



↑ 養殖箱成品



↑ 培養土稱重



↑ 廚餘稱重



↑校園挖到的蚯蚓



↑失敗的蚯蚓養殖

三、 實驗二

由於上次實驗的失敗，所以我們根據可能影響的因素做了改善，進行第二次實驗。此次實驗中我們直接去「蚓響力莊園-蚯蚓養殖場」購買 600 公克的蚯蚓。讓蚯蚓數量及品質能固定。另外上次實驗沒有遮光，此次實驗我們用深色回收壁報紙遮光，營造蚯蚓適合生長的环境，減少影響因子的產生。

(一) 實驗控制

1. 本次實驗，飼養箱重新製作，增加孔洞讓排水及透氣性增加，每個飼養箱加入 500 公克的培養土；100 公克的蚯蚓；等重的三項食物。
2. 每天觀察飼養箱，底部排水孔不再滴水時，才加入少量水分，讓濕度不要太高。
3. 每天觀察飼養箱，看蚯蚓是否有逃脫情形。
4. 15 天後再加一次食物到飼養箱內。

(二) 實驗步驟

1. 經過一個月後挖取三個飼養箱內的蚓糞，注意不要讓蚯蚓受傷，萵苣 10 株每種蚓糞放入萵苣盆栽中，每盆 10 公克，每組二盆，另 2 盆為對照組，指澆水不施蚓糞。
2. 萵苣盆栽放置於陽光充足通風良好的地方，每天澆水保持濕潤 1。
3. 一星期後觀察萵苣盆栽植株生長情形。4

(三) 結果

經過一週的每天觀察，結果如下：

- 第一天 四組沒有什麼變化。
第二天 四組變化不大。

第三天 四組變化不大。

第四天 餵食米飯和蔬菜廚餘的 2 組，萵苣植株有長高長壯的現象，但落葉組與對照組變化仍不明顯。

第五天 餵食米飯和蔬菜廚餘的 2 組，萵苣植株有長高長壯的現象，但落葉組與對照組變化仍不明顯。

第六天 餵食米飯和蔬菜廚餘的 2 組，萵苣植株有長高長壯的現象，落葉組有長高現象，對照組萵苣植株最矮。

第七天 餵食米飯和蔬菜廚餘的 2 組，萵苣植株明顯長高長壯，落葉組也有長高現象，對照組萵苣植株變化不明顯。

(四) 討論

「看起來餵食米飯和蔬菜廚餘的 2 組，萵苣植株明顯長高長壯，與對照組有明顯差別。」，「而餵食落葉組萵苣植株生長情形與對照組沒有顯著差別。」。

因為前一次失敗造成實驗時間緊迫，無法再用多一點的時間來實驗。因此我們與老師討論實驗結果，看起來餵食米飯和蔬菜廚餘的 2 組，萵苣植株明顯長高長壯，與對照組有明顯差別；而餵食落葉組萵苣植株生長情形與對照組沒有顯著差別。



↑ 萵苣盆苗



↑ 改良後的養殖箱



↑ 養殖箱增加通氣排水孔



↑ 養殖箱遮光



↑ 蚓糞挖掘



↑ 萵苣盆苗施用蚓糞



↑ 不同蚓糞對萵苣盆苗的影響-1



↑ 不同蚓糞對萵苣盆苗的影響-2



伍、研究結果

一、 什麼是蚓糞？

是蚯蚓分解有機物的最終產物。蚯蚓糞成分含有水溶性營養成分，營養豐富有機肥和土壤調理劑。蚓糞土經分析成分，含氮 1-2%、磷 0.2-1.0%、鉀 0.5-1.0%、鈣 0.7-1.5%、鎂 0.15-0.4%、銅 10-25ppm、鐵 300-600ppm、有機質量 50-60%、酸鹼值 (ph) 6-7。

蚯蚓堆肥富含植物所需各種養分，可直接做為有機肥外，亦可與其他種類之有機肥料配合，製造各類不同用途之肥料，更可直接作為時下流行有機栽培所需肥料。

二、 可以利用學校營養午餐廚餘餵食蚯蚓嗎？

可以。根據第二次實驗結果，實驗組中餵食米飯和蔬菜廚餘的 2 組，萵苣植株明顯長高長壯。就表示此類食物適合當蚯蚓的食物來源。

三、 餵食營養午餐廚餘的蚓糞對植物有較好的效果嗎？

根據第二次實驗結果，餵食米飯和蔬菜廚餘的 2 組，萵苣植株明顯長高長壯，與對照組有明顯差別。而餵食落葉組萵苣植株生長情形與對照組沒有顯著差別。因此推斷營養午餐廚餘作為蚯蚓食物會比校園落葉更具有養分。

陸、討論

一、 以後可以如何進行實驗？

(一) 將營養午餐廚餘混合應該會比較方便

根據第二次實驗結果顯示，餵食米飯和蔬菜廚餘的 2 組，萵苣植株明顯長高長壯，將廚餘混合說不定營養成分會更高，執行起來也更加方便。

(二) 如何改進養殖箱拿取蚓糞的問題

這次實驗做的養殖箱是單層的養殖箱，要拿取蚓糞的時候，必須挖掘整個養殖箱，挖掘的過程中容易傷到蚯蚓。若改成雙層養殖箱，則蚯蚓會隨著食物在上層而離開下層，讓下層要收集蚓糞時，較不擔心會傷到蚯蚓，而且也能處理較大量的廚餘，是一項可進行的方式。

柒、結論

由一開始的興趣盎然的蒐集資料、製作養殖箱、抓蚯蚓、養殖蚯蚓、澆灌、觀察記錄……，到第一次的失敗、討論，再接再勵改進問題，第二次的實驗過程，又碰到我們期待的畢業旅行，一連串實驗只能用趕趕趕見形容，還好最後有初步的結果出來，真是十分幸運。

蚯蚓養殖是一個令我很感興趣的題目，如果真能利用它來處理學校營養午餐的廚餘，製作蚓糞肥，改善土壤的物理性及養分，應該可以為永續地球盡一些心力。長久以來人類為了增加農作物產量而使用的各項化學肥料與藥劑，使得環境汙染的問題日趨嚴重，經由生物食物鏈的關係，毒素最後終將回到我們自己的身上。因此如果能有天然生物性的成品可以使用，環境汙染的問題會減輕，土地也才能永續經營。這一個題目的研究，雖然實驗很粗糙，但是在我們不斷修正下，學校的廚餘除了餵豬餵雞外，也多了一項不同的處理方式，實在是令人期待。

捌、參考資料及其他

- 陳永松。2020。居家簡易蚯蚓堆肥之施作。國立宜蘭大學農業推廣委員會 農業推廣(季刊)
- 潘佳辰、黃瑞彰、江汶錦。2017。提高蚓糞堆肥製作效率之因子探討。臺南區農業改良場研究彙報 第 69 號。
- 黃瑞彰、江汶錦、潘佳辰、王瓊慧。2015。點糞成金～蚓糞堆肥應用。臺南區農業專訊 91 期
- 卓家榮。1999。蚓糞堆肥之研發。台南區農業專訊第 27 期：15~17 頁