

# 嘉義市第 38 屆國民中小學科學展覽會

## 作品說明書

科 別：生物科

組 別：國中組

作品名稱：紅蚯蚓的養殖及應用

關鍵詞：太平 2 號紅蚯蚓、蚓糞肥

編 號：

## 目 錄

摘 要	2
壹、研究動機	2
貳、研究目的	2
參、研究設備及器材	2
肆、研究過程與方法	4
伍、結果	13
陸、討論	14
柒、結論	14
捌、參考資料	15

## 摘要

本次實驗的主要內容是研究太平 2 號紅蚯蚓的養殖方式以及養殖箱設計，找出最好的養殖方式，並探索利用蚓糞肥於農作物之施肥，以提高廚餘價值，期待可帶來另類的經濟利益。以環保簡單的方法讓人人都可以友善處理家裡多餘廚餘，解決現今廚餘過剩，所造成環境汙染的問題。

經研究初步得知：太平 2 號紅蚯蚓的養殖循環週期約 60~70 天，最適宜的生長溫度約 20~27°C，濕度 30%-50%，生長環境周遭的 pH 值約 7~7.5。

## 壹、研究動機

近年因非洲豬瘟疫情嚴重導致廚餘無法再利用，只能白白浪費。自民國 96 年 3 月起，台灣實施廚餘多元再利用工作，但這 13 年來廚餘真的消失了嗎?答案並非完全，事實上，廚餘並不是只能送至養豬場和堆肥廠，蚯蚓也能完美的分解它!但其實並不是所有的廚餘都可供蚯蚓食用，其廚餘得經由挑選，必須將炸類、加工食品和過於油膩的食品挑出，才能成為蚯蚓美味的大餐，讓蚯蚓吃飽飽!於是我們將剩餘的廚餘經由挑選並剁碎處理，放置陰涼處發酵腐爛後才算作業完畢。既可作為養分又可解決廚餘過剩問題，簡直是摸蛤蜊兼洗褲、一舉兩得!

## 貳、研究目的

- 一、了解太平 2 號紅蚯蚓生活習性。
- 二、紅蚯蚓養殖箱之設計及製作。
- 三、蚯蚓養殖研究。

## 參、研究設備及器材

表 1：研究設備及器材

勺子	水桶	鑷子	剪刀
菜刀	電燒棒	塑膠杯	鉗子
沾板	蛋箱	標籤紙	相機
鏟子	培養皿	膠帶	鐵絲
瓦楞板	廚餘	灑水器	放置架
細目塑膠網	廢棄木板	電腦	報紙



a. 本實驗養殖之太平 2 號紅蚯蚓



b. 細目塑膠網



c. 紙漿土



d. 紅蚯蚓食材之一米糠



e. 實驗用廚餘桶



f. 勺子



g. 鑷子



h. 廢棄木板



i. 水果類廚餘(鳳梨)



j. 米類廚餘

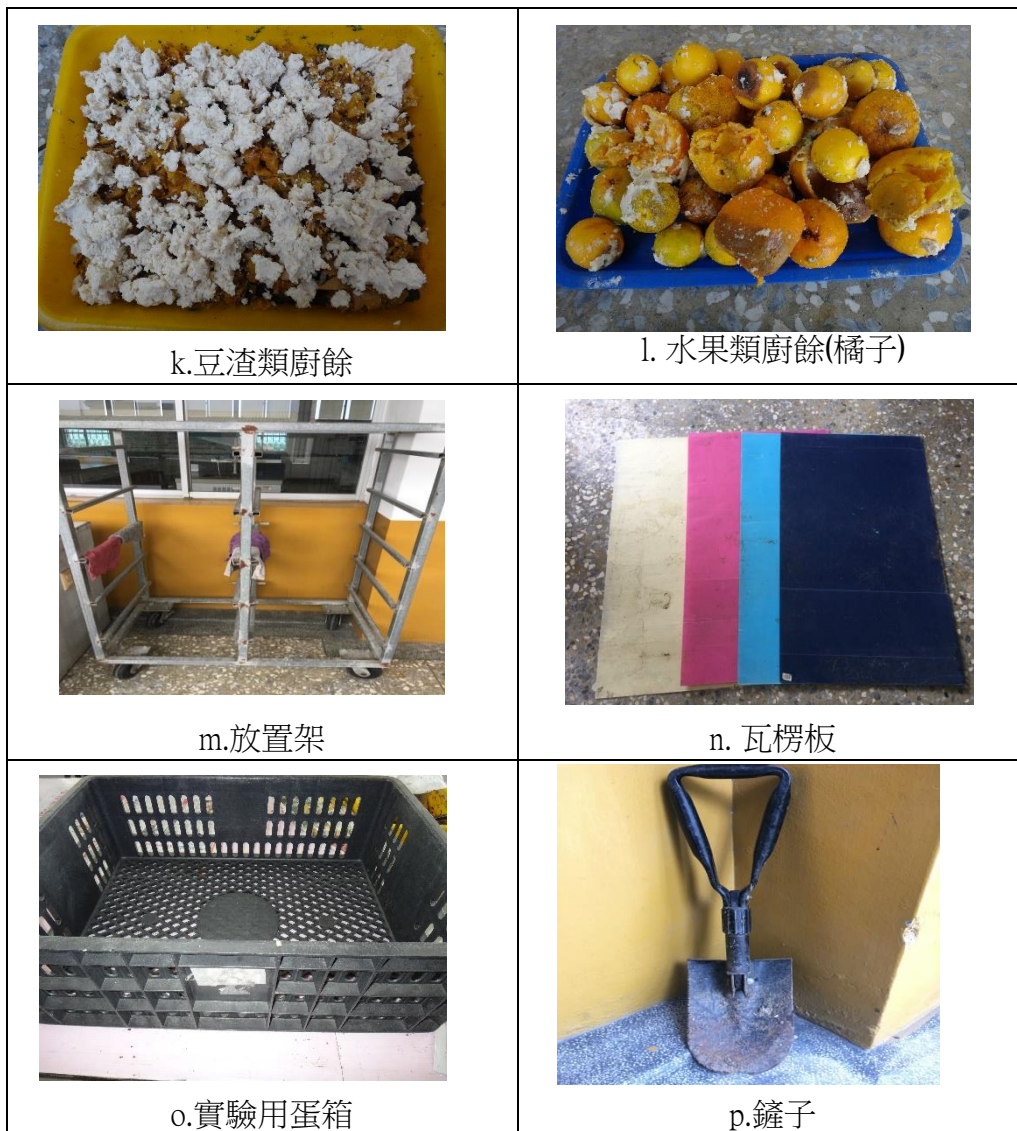


圖 1. 研究設備及器材

#### 肆、研究過程與方法

##### 【一、太平 2 號紅蚯蚓介紹】

##### (一) 太平 2 號紅蚯蚓概述(圖 2)



圖 2. 太平 2 號紅蚯蚓

1. 蚯蚓屬雌雄同體，須異體交配才能繁殖，出現生育環)在交配一周後各自產卵，而產卵頻率與濕度、溫度等有很大關係。溫度 20-27℃，濕度 30%-50%，通風條件良好時，一般 3-5 天產卵一粒；溫度高於 35℃或低於 13℃時，產卵數量會明顯減少。
2. 卵繭孵化時間約 20~30 天，孵化溫度為 18-25℃。每個卵繭內一般含幼蚓 2-4 條，少的 1 條，多的 5-6 條，剛孵出的幼蚓身長極為細小。
3. 一個養殖週期：60~70 天的飼養生長達到性成熟。蚯蚓繁殖的高峰期 8 個月

左右，1-1.5 年後開始衰老死亡。較好的環境條件下，其壽命可延長至 2-4 年。  
4. 卵繭孵化適宜溫度為 18-25℃，濕度 30%-50%，通風條件要良好。

## (二) 太平 2 號紅蚯蚓養殖之經濟價值

1. 作為漁業養殖飼料。
2. 蚯蚓乾俗稱土龍是高貴的中藥材。
3. 蚓糞是很好的天然肥料。
4. 其他可開發生技藥物的用途。

## 【二、蚯蚓養殖箱設計及製作】

### (一) 養殖箱的設計種類(圖 3~6)

1. 小型塑膠養殖盒：方便學生做養殖實習。
2. 大型塑膠養殖箱：透氣度較佳，方便耐用。
3. 廢紙養殖箱：紙箱廢物利用，成本低，透氣度佳；但不耐用。
4. 立體鋼質養殖架：養殖空間大，方便移動。
5. 小型地面養殖區：養殖方便剩餘廚餘與土壤混合一起，形成蚓糞肥，亦方便規劃蚓菜共生。

### (二) 設計及製作情形：(圖 3)

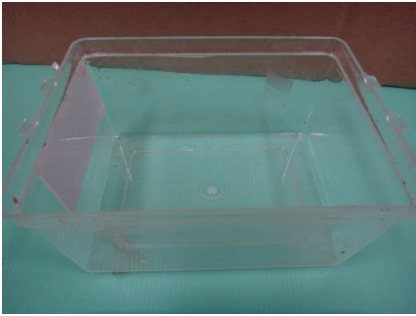


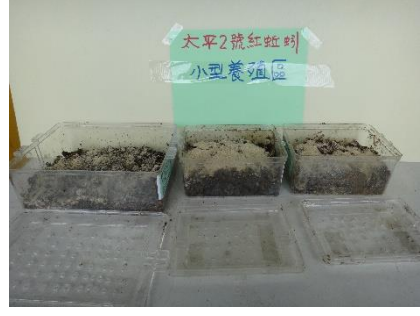
	
<p>a. 找尋不用的塑膠空盒</p>	<p>b. 準備電烙鐵等工具</p>
	
<p>c. 鑽透氣小孔</p>	<p>d. 製作完成的塑膠養殖盒</p>

圖 3. 小型塑膠養殖盒製作





	
<p>a.找尋不用的塑膠空盒</p>	<p>b.準備電烙鐵等工具</p>
	
<p>c.鑽透氣小孔</p>	<p>D 製作完成的大型塑膠養殖箱</p>

圖 4. 大型塑膠養殖箱製作

	
<p>a.</p>	<p>b.</p>
	
<p>c.</p>	<p>d.</p>

圖 5. 小型地面養殖區

(三)完成製作之養殖箱(盒)成品

	
<p>a. 立體鋼質養殖架</p>	<p>b. 大型塑膠養殖箱</p>
	
<p>c. 廢紙養殖箱</p>	<p>d. 小型塑膠養殖盒</p>
	
<p>e. 小型地面養殖區</p>	<p>f. 蚓菜共生區</p>

圖 6. 養殖箱的各種設計



### 【三、蚯蚓養殖研究】

#### 一、蚯蚓養殖流程規劃：圖 7

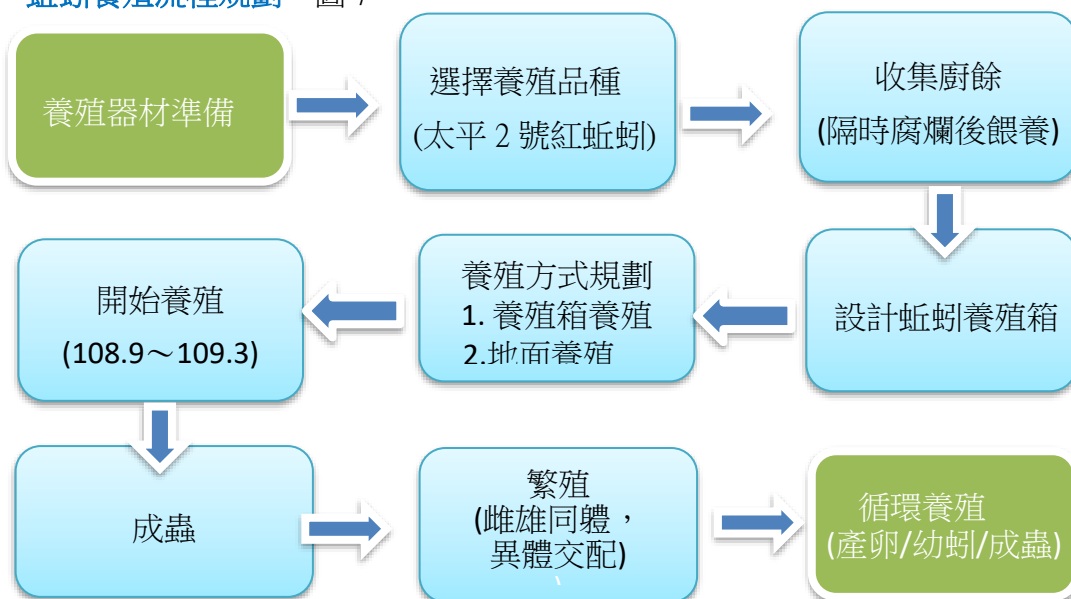


圖 7.紅蚯蚓養殖流程

#### 二、養殖飼料：圖 8

說明：1. 蚯蚓喜歡吃腐質的廚餘，若新鮮廚餘最好放腐爛後再餵食。

2. 新鮮廚餘要稍加水較快腐爛方便蚯蚓食後消化。

3. 蚯蚓大致除了金屬物質、橡膠、塑膠等不吃外，幾乎都吃。

a. 綜合豆渣	b. 果皮殘渣	c. 腐爛的鳳梨
d. 廢棄的泥漿土	e. 廚餘蔬菜葉	f. 腐爛的柳橙

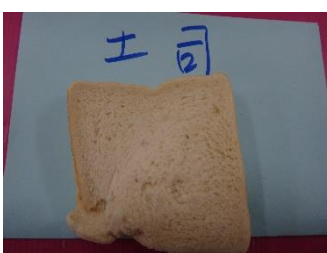
		
g. 米糠和廚餘	h. 爛香蕉番茄等水果	i. 米糠
		
j. 南瓜地瓜皮	k. 豆漿店不要的黃豆渣	L. 過期的土司

圖 8. 養殖飼料

三、紅蚯蚓養殖循環：圖 9

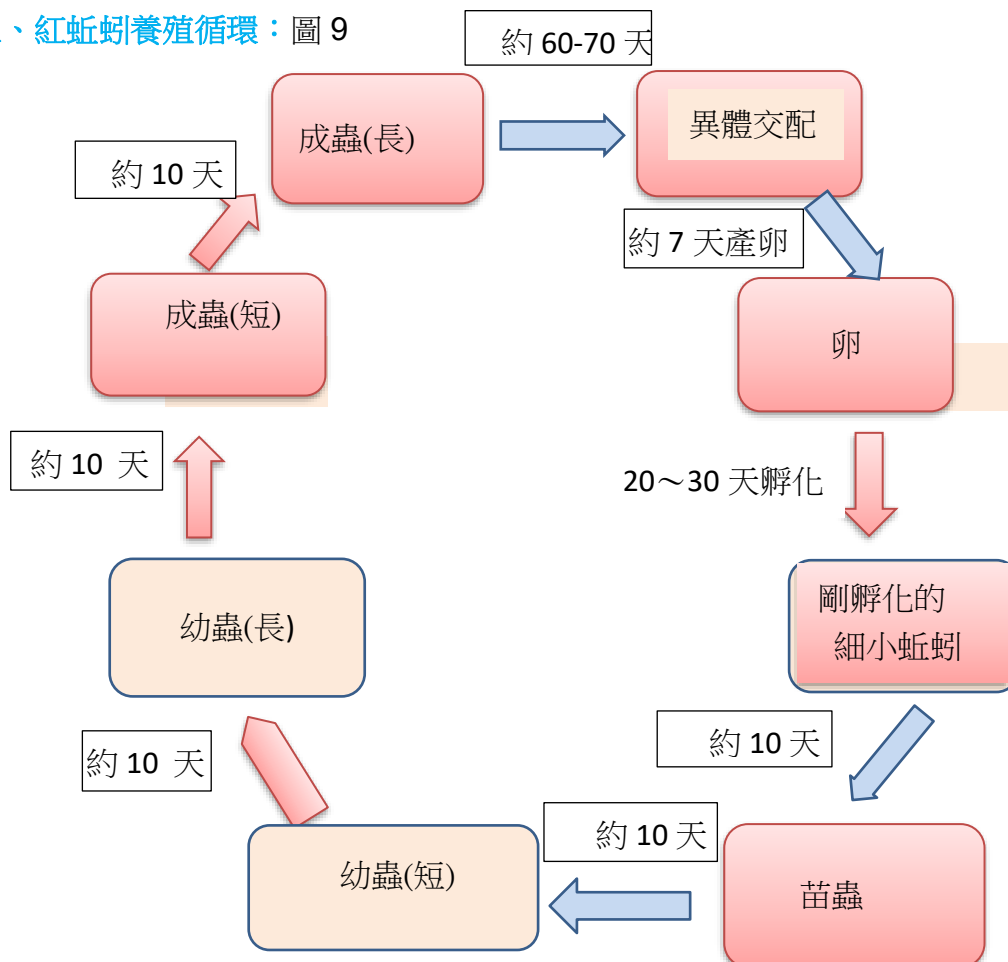


圖 9. 紅蚯蚓養殖循環

## 四、紅蚯蚓養殖環境條件

### (一) 溫度

蚯蚓為變溫生物，體溫隨著環境溫度而變化。因此，蚯蚓對環境溫度的依賴一般比恆溫動物更為顯著，環境溫度不僅影響蚯蚓的體溫和活動，還影響蚯蚓的新陳代謝、生長發育及繁殖。最適宜蚯蚓生長的溫度為20-27℃左右，以下是溫度與蚯蚓的生態關係。溫度是指基料的溫度，因為空氣的溫度與基料的溫度是不一樣的，比如：當空氣溫度0℃時，基料溫度有12℃左右；當空氣溫度為38℃時，基料溫度卻只有28℃左右，這是因為糞料含有極高的水分。

表 2. 蚯蚓生長狀態與溫度的關係

溫度	0℃以下	0-5℃	0℃10℃	5-30℃	20-27℃	28-30℃	40℃以上
生長狀態	死亡	休眠狀態	行動、生長遲鈍	活動溫度範圍	最適宜生長溫度範圍	維持成長	死亡

### (二) 濕度

蚯蚓是利用皮膚進行呼吸的，所以蚯蚓軀體必須保持濕潤。如果將蚯蚓放在乾燥環境中，蚯蚓的皮膚經過一段時間就不能保持濕潤，會發生痙攣現象，不久就會死亡。蚯蚓體內水的成份極大，占體重的75%以上，因此，保濕是蚯蚓生存的關鍵。

當土壤過於潮濕對蚯蚓的生長發育是不利的。蚯蚓對不利的濕度條件也有暫時的忍受能力。

### (三) 酸鹼度 PH 值

蚯蚓在強酸、強鹼的環境裡不能生存，但對弱酸、強鹼環境條件有一定的適應能力。太平 2 號蚯蚓生長在 PH 值 6—8 的範圍內較好，在 PH 值 7—7.5 的範圍產卵最多。

### (四) 通風

蚯蚓是靠大氣擴散到土壤裡的氧氣進行呼吸的。土壤通氣越好，其新陳代謝越旺盛。不僅產卵多，而且成熟期縮短，所以箱式養殖產量最高。飼料飼養前要充分發酵。發酵後的飼料最好經過翻搗、放置一段時間後再飼養。









### (五) 光照

蚯蚓身上有感光細胞，其中以頭尾分布最多。藍光對蚯蚓有刺激，紅光則沒有，紫外光有害。所以養殖場地應避免太陽光直射，最好在室內飼養並點亮一盞紅色日光燈。

### (六) 養殖密度

養殖密度的大小在很大程度上會影響環境的變化，從而對整體蚯蚓產量及成本都很大的影響。養殖密度應該控制在一個均質，這關係到飼料分配、土壤氧氣、代謝產物(蚓糞)、活動空間、病蟲害孳生等相關條件。

五、太平 2 號紅蚯蚓養殖情形：圖 10

	
<p>a. 養殖箱墊著紗網再放蚯蚓和廚餘</p>	<p>b. 要瀝去多餘的水分</p>
	
<p>c. 紅蚯蚓爬到上方覓食紙漿土</p>	<p>d. 放入廚餘後要蓋好蚯蚓喜陰暗覓食</p>
	
<p>e. 收集新鮮廚餘要發酵約 10 天</p>	<p>f. 麥麩皮飼料</p>
	
<p>g. 準備各類廚餘餵食</p>	<p>h. 紅蚯蚓濕潤的紙張也吃</p>

	
<p>i. 蚯蚓爭食的景況</p>	<p>j. 立體養殖分層餵廚餘</p>
	
<p>k. 餵食後要加蓋蚯蚓喜陰暗</p>	<p>l. 剛出生一個月的紅蚯蚓</p>

圖 10. 太平 2 號紅蚯蚓養殖情形

#### 【四、蚓糞肥的應用】

1. 蚯蚓因為能吃下廢棄物，產生的糞便能多元利用，養殖蚯蚓堪稱是環保事業，為地球盡份心力。蚯蚓產生的糞便收集後成為蚯蚓肥，可用來改良土壤增加肥沃度，種植農作物和園藝使用，減少化肥使用量，可用來除臭、淨化水質，也能作飼料。蚯蚓則賣給水產業者或者有志於從事養殖者。
2. 養殖床須控制好濕度和溫度，給蚯蚓的食物若是種菇的廢棄菇床的養殖土，需再加黃豆粉補充蚯蚓的蛋白素營養。
3. 本次養殖的是日本品種的太平 2 號紅蚯蚓。



用蚓糞肥種小白菜長得肥大



太平2號紅蚯蚓  
蚓菜共生區

蚓菜共生小白菜長得比一般大



### 伍、結果

A. 本次實驗所養殖成長約2個月齡的太平2號紅蚯蚓



B 雌雄同體異體交配的紅蚯蚓



C. 蚓糞肥



## 陸、討論

一、實驗發現用廚餘飼養的過程中，有許多蛆的生成，這個現象有可能是飼養的環境，蒼蠅被飼料吸引，而在飼養環境中產卵生成，雖說蛆不影響蚯蚓的生長，但在飼養的環境應該避免蒼蠅產卵。

二、經過本次實驗我們得知一般家庭可準備廢棄紙箱、太平 2 號紅蚯蚓、和報紙、蛋殼、剩餘蔬菜水果就可以完成紅蚯蚓的簡易養殖。也可利用農業廢物及食品加工廢物，有菜園或空地可以使用蚓菜共生，可讓土質變好，菜長得更好。

三、要注意的是廚餘必須避免含有高酸養分和油膩加工食品等，而且需要發酵，也需要有良好的通風不然廚餘的臭味會散播到各地，也可以在旁邊種些花草除臭，避免環境遭二次汙染。

四、蚯蚓雖具有再生能力，但再生能力並沒有那麼強大。在長出完整個體前若沒有口腔或肛門，將無法進食，不論切頭或去尾，很容易因消耗過多能量而致死；除非是年輕或個體健康狀況良好下，較可能在斷掉後長出完整的個體，因此，一般蚯蚓若同時切頭去尾或切成數段，就很難存活。

## 柒、結論

本次實驗的主要內容是研究蚯蚓的養殖以及設計良好的養殖箱，找出最好的養殖方式，並探索利用蚓糞肥提高廚餘價值，期待可帶來另類的經濟效益。以環保簡單的方法，讓人人都可以友善處理家裡的廚餘，就可以解決現今廚餘過剩，所造成環境汙染的問題，蚓菜共生環保自然，大家一起來營造環保又無毒的周圍環境。

## 捌、參考資料

- 1.國中自然科學 1 下第 5 章，生物與環境，翰林出版社。
- 2.每日頭條，養蚯蚓既能處理糞便又能賺大錢，2017.05.10，畜牧大集網發表於〈農業〉。
- 3.每日頭條，農業技術分享蚯蚓養殖技術 2018.09.25，農業小百科發表於〈農業〉。
- 4.每日頭條，蚯蚓改良土壤，2017.10.16，新視界視頻發表於〈農業〉，生命力新聞，蚓菜共生打造零廢棄物農場【記者李偉皓、楊婷婷／新北市報導】。