

金門縣第 56 屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學

組 別：國小組

作品名稱：化腐朽為神奇的環保酵素

關 鍵 詞：環保酵素、廚餘

編 號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由縣科展承辦單位統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

化腐朽為神奇的環保酵素

摘要

近年來環保議題已納入教育課程中，而自然科學一科也扮演日益重要的角色。其中如何減少對環境的污染創造開發新的資源更是我們努力的方向。環保須從生活基本面做起，如何減少廚餘的量是一個基本的議題，它有許多不同的方法，利用廚餘製作環保酵素是其中一個令我們感興趣的方法，它所需的材料隨手可得，製造流程簡單易學，但卻可大量減少廚餘量。此外，酵素發酵時會釋放臭氧，能減少空氣中二氧化碳和甲烷，減緩溫室效應；它的殘渣可以轉化成為植物需要的肥料。如果普遍推廣，大概可以減少 20%-30%的垃圾量。我們想實際的製作環保酵素並驗證它的神奇妙用，以做為學校處理廚餘的參考。

壹、研究動機

環保酵素引進國內已有一段時間，它的效用很多，例如：可以做有機肥料、植物殺蟲劑、清洗蔬菜水果、當清潔劑、當消毒液、汽車保養等等…妙用無窮；可是到現在卻未見普及，有可能是資訊或成效未讓一般民眾所接收、認同，學校是基層的教育單位，對於這種有意義資訊或成效推廣責無旁貸。因此，我們想要實際透過製作環保酵素來認識環保酵素並驗證它的神奇功效。

貳、研究目的

- 一、減少家庭、學校的廚餘量。
- 二、利用廚餘來製作環保酵素。
- 三、驗證環保酵素的使用價值。

參、研究設備及器材

製作材料是蔬果殘渣（沒有經過烹調的生鮮菜葉、殘渣和果皮）、乾淨的水 18 公升、紅糖 1800g、塑料發酵容器（30 公升）、廚餘收集籃、水桶二個、量杯一個、攪拌棒一支、刀具一把、砧板一塊、篩子一個、保特瓶若干、標籤紙若干。

肆、研究過程或方法

- 一、收集足量的生鮮菜葉殘渣和果皮，用刀具將廚餘材料切成小塊，如果有攪拌機的話，可以用攪拌機打碎，這樣發酵會較快。
- 二、準備如廚餘桶大小可密封容器，把水倒入塑膠容器直至容器六分滿，再倒入適當比例的紅糖，用攪拌棒攪拌使其均勻溶解。廚餘、紅糖和水的比例是 3: 1:10。
- 三、再倒入蔬菜水果廚餘，紅糖水需完全浸沒廚餘，如果廚餘浮上水面，需再攪動使其沉浸於紅糖水中，必須讓廚餘完全浸泡在水中。
- 四、由於環保酵素發酵時會產生大量氣體膨脹，所以容器的頂端要留一部分空間，大約是容器的 20%-30%，避免酵素發酵時沒有容納空間。最後將蓋口封緊，並在瓶身貼上標籤，寫上日期，便於辨識是否經過足夠發酵時間。
- 五、將發酵容器放置於陰涼、通風的地方。靜置三個月。
- 六、廚餘原料發酵過程會產生氣體，製作第一個月每天要把蓋口稍微放鬆一下，適量排出氣體，再重新封緊，以免容器撐破，一個月後就不會再有膨脹的氣體溢出了。
- 七、三個月後發酵完成，將酵素分裝若干小瓶。
- 八、使用時按照不同用途稀釋。我們使用在三個範圍做成效驗證：
 - (一) 清潔廁所
 - (二) 清潔餐具
 - (三) 施肥蔬菜

環保酵素製作流程照片



收集水果皮殘渣



預估果皮殘渣重量



將廚餘大致切碎



清洗塑料容器



倒入六分滿的水量



倒入砂糖



攪拌均勻



倒入廚餘



封緊蓋口



貼上標籤註明日期



靜置三個月



定期排出氣體



過濾酵素渣





將酵素分裝於小瓶



酵素成品

測試環保酵素效用

打掃廁所	清潔餐具	種菜施肥
 <p data-bbox="327 806 427 840">打掃前</p>	 <p data-bbox="746 806 847 840">清潔前</p>	 <p data-bbox="1181 806 1249 840">施肥</p>
 <p data-bbox="327 1198 427 1232">打掃後</p>	 <p data-bbox="746 1198 847 1232">清潔後</p>	 <p data-bbox="1149 1198 1281 1232">準備採收</p>

伍、研究結果

在製作環保酵素的過程中，成功的減少廚餘的量約 20%，所製成的環保酵素顏色呈紅棕色，散發出類似水果醋的氣味，表示製作成功。在驗證成效時，根據不同的用途按比例加水稀釋環保酵素，並與市售相關產品做成效比較，比較表如下：

用 途	酵素與水比例	功效描述與比較
-----	--------	---------

		酵素	市售產品
清潔廁所	1 : 200	(一) 去汙能力良好。 (二) 一個小便斗清洗時間約三分鐘。	(一) 去汙能力良好。 (二) 一個小便斗清洗時間約三分鐘。
清潔餐具	30 : 1000	(一) 去汙能力良好。 (二) 餐具清洗時間約三分鐘。	(一) 去汙能力良好。 (二) 餐具清洗時間約五分鐘。
種菜施肥	1 : 500	(一) 成長狀況良好。 (二) 無蟲害。	(一) 成長狀況良好。 (二) 須另用殺蟲劑否則平均每 周每一棵菜三隻。

從上表可以看出，環保酵素使用成效與市售產品比較占優勢，製作達到預定目的，值得推廣。

陸、討論

製作環保酵素的過程，看似簡單但實際上失敗率也是不小，需要靠許多經驗的累積。根據經驗，我們討論出有關製作過程中所該注意的相關事項，討論事項如下：

- 一、製作廚餘材料的選擇。
- 二、製作容器的選擇並應確定他的容量規格。
- 三、確認紅糖、酵素和水的正確比例。
- 四、容器注意預留發酵氣體空間。
- 五、定時開蓋排放氣體。
- 六、注意容器擺放位置溫度。
- 七、分裝小瓶子酵素渣的過濾。
- 八、稀釋時酵素與水比例。
- 九、廚餘材料質量大小

柒、結論

製作環保酵素不但可以有效替垃圾減量，而且能創造新的價值，可說妙用無窮。雖然步驟簡單易學，仍需謹慎操作。我們成功製造出環保酵素，心中有了一種成就感，我們歸納出以下心得：

- 一、製作廚餘，要先將廚餘殘渣切片，切得越小越有助於分解，不可以使用已經烹調處理的廚餘。
- 二、在容器內的廚餘如果一時量不足，仍然可以陸續放入，直到足量再封蓋，貼上標籤。
- 三、酵素分解時後產生大量氣體，所以不適合用玻璃瓶，應使用塑料容器。製作酵素的容器需保有足夠的發酵空間，頭一個月要每天放氣。
- 四、環保酵素發酵時間越久效果越好，發酵 6 個月或以上的酵素最好。成功的酵素液呈現棕黃色或棕紅色，聞起來會有水果醋、橘子般的刺激氣味，酵素渣可保留在容器裡，作為酵素的母體，加入新鮮的酵素原料，再重新發酵。
- 五、如果環保酵素液變黑或是發黴，有異味，表示腐敗不成功，再加一份同等的紅糖，再讓它發酵一個月，就會改變。
- 六、如果發現長了蟲子，不用管它，只需把蓋子密封，讓蟲卵不與外界空氣接觸，就會自行分解成蛋白質。

環保酵素的用途很多，例如：

做有機肥料：酵素與水比例為 1：500，可做除草劑和有機肥料。

植物殺蟲劑：酵素與水比例為 1：1000，可用作天然除蟲。

清洗蔬菜水果：酵素與水比例為 30：1000，將蔬菜水果浸泡 45 分鐘。

當清潔劑：酵素與水的比例為 1：200，可多次噴灑。

當消毒液：酵素與水比例為 1：500，可去除黴菌。

當洗衣液：加入四至五瓶蓋的酵素，使用的洗衣粉量減少。

捌、參考資料及其他

[環保酵素_互动百科](#)

<http://www.baike.com/wiki/%E7%8E%AF%E4%BF%9D%E9%85%B5%E7%B4%A0>

<http://tieba.baidu.com/p/2432912618>

<http://hungshiu.pixnet.net/blog/post/30638249-%E7%92%B0%E4%BF%9D%E9%85%B5%E7%B4%A0%E5%81%9A%E6%B3%95%E8%88%87%E7%94%A8%E9%80%94>

http://i-ezm.blogspot.tw/p/blog-page_74.html