

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中職組 成果報告表單

題目名稱： 【環保酵素】綠化地球 暖化人心
一、摘要：
酵素可以幫助我們，消化酵素主要是為了幫助食物分解與消化，因為酵素的功效主要在於幫助消化與分解食物。這次的研究主題是環保酵素，我們可以利用廚餘或水發酵來製作，製作過程簡單、製作材料隨手可得，節省金錢、用途廣泛、減少垃圾量，還對環保起著很大的作用。酵素有助於對地球的環保起一點作用，而且益處多缺點少，所以我們決定自己動手做酵素來讓現代社會的人更加清楚知道酵素的重要性。
二、探究題目與動機
世界上存在著許多不同用途的酵素，有的酵素可以幫助我們消化，有的可以幫助吸收，最重要的是幫助我們身體代謝，對於我們人體非常重要，如果沒有酵素植物精子和卵子就無法結合，植物也無法進行光合作用，所有細胞都將失去動力，於是我們突發奇想，或許可以使用廚餘和水發酵製成酵素，這種酵素會不會對環境或是生物帶來好處，適當地將這些酵素適用在物品或是生物身上，會不會有令人訝異的成效，於是我們以此為題目，自行製作酵素，再把製作過程和注意事項記錄下來。
三、探究目的與假設
1.認識酵素 2.酵素的分類 3.什麼是環保酵素 4.環保酵素的起源與目標 5.環保酵素的多元用途 6.環保酵素的作法與注意事項
四、探究方法與驗證步驟與生活應用
一、 認識酵素 1.酵素又稱酶是各種生物進行化學反應的催化劑，酵素存在於所有活細胞內，啟動了細胞的活力展現出生命現象，如果沒有酵素，植物將無法進行光合作用，所有細胞都將失去動力，生命現象亦無法產生。 2.有分解、轉化、重組、催化的作用。 3.酵素在生化反應上所扮演的角色就跟化學上的催化劑，就是所謂的”生物觸媒”(biocatalyst) 4.在厭氧條件下，酵素(如:光合菌)可耐 100°C 以上高溫。 5.在養分充足條件下，PH 值在 3.5 以下也能正常生存。 6.能生成抗氧化蛋白質及低分子抗氧化物質的功能，防止物質及細胞的劣化、衰變及老化。 二、 酵素的分類 1. 食用酵素 酵素在人體內擔任催化的功效和角色，若人體缺乏酵素，體內所有的活動都將受到影響。酵素大多具有專一性，指的是一種酵素只能參與一種反應，如:唾液澱粉酶只能分解澱粉；胃蛋白酶專門切斷長鏈蛋白質，每一種酵素都具有不一樣的功能。酵素在生化反應上所扮演的角色就跟化學上的催化劑，就是所謂的”生物觸媒”(biocatalyst)



(圖一資料來源: <https://i-ezm.blogspot.com/>)

2. 非食用酵素(環保酵素)

- A、生活用環保酵素－黑糖發酵
- B、農耕用環保酵素－糖蜜發酵



(圖二資料來源: <https://i-ezm.blogspot.com/>)

三、什麼是環保酵素(ECO Enzyme)

1.環保酵素是**泰國樂素昆·普潘翁博士**(Dr Rosukon Poompanvong) (圖一)，泰國有機農耕協會創始人，經過 30 多年所研發的一種**果皮蔬菜廚餘**酵素，也稱為**垃圾酵素(Bint Enzyme)**

2.其特點在於它的製作過程簡單、製作材料隨手可得、用途廣泛。

3.環保酵素是一種由植物蛋白質、礦物質和保幼激素(又稱返幼激素)天然合成，可抑制有害的微生物，尤其是病原菌與腐敗細菌，也可促進植物生長。

4. 酵素的結構是蛋白質，蛋白質內包含氧(O₂)、二氧化碳(CO₂)、維他命、礦物質及初期的荷爾蒙。
5. 將新鮮廚餘垃圾(蔬菜葉、水果皮)按比例+黑糖和水混合，經過 3 個月發酵分解得到的酸性物質棕色液體，有柑橘般的刺激氣味。

四、環保酵素的起源與目標

1. 將垃圾變黃金，產生環境綠能
2. 減少全球暖化，拯救生態環境
3. 垃圾減量回收再利用，循環經濟

五、環保酵素的多元用途

1. 環保酵素能轉化氨(阿摩尼亞)為硝酸鹽(NO₃)，它是植物的肥料。酵素也能轉化二氧化碳為碳化物(CO₃)，可滋養海洋中植物和魚類和其他生物。
2. 淨化下水道：用過的環保酵素最後流到水道，能淨化河流和海洋。
3. 環保酵素可活化快乾枯的樹木、花、草等，使土地活化。(如圖四)



(圖四為自行拍攝，時間:108 年 4/15、11/20，地點:嘉義市新嘉國民小學)

4. 減少垃圾:延長焚化爐的壽命
5. 防止水管堵塞：可疏通馬桶或水槽。
6. 減少害菌：能分解和消滅有害微生物及黴菌。
7. 節省金錢：化廚餘為 DIY 環保清潔劑，節省家庭開銷。
8. 除臭、淨化廢氣：有除臭功能，可消除香煙氣味、汽車廢氣、家居噴劑的毒氣等，同時增加空氣含氧量。
9. 淹水過後：淹水後清理環境時加入酵素，可以避免有害菌的滋長，鼠患及清除掉異味。
10. 減緩暖化:丟棄的廚餘釋放甲烷廢氣，比二氧化碳導致地球暖化的程度高 21 倍。
11. 家居生活好幫手：垃圾酵素可以清除果菜內的農藥，只要把兩瓶蓋的酵素倒入洗菜的盆內，再讓果



(圖五為自行拍攝)

六、環保酵素的做法與注意事項

1.環保酵素材料:

A.罐子、水(自來水或山泉水)

B.蔬菜水果菜渣(生廚餘)

C. 黑糖



(圖六)



(圖七)

(圖六與圖七皆為自行拍攝)

2.製作步驟:

環保酵素(非食用)的黃金比例為一份黑糖:三份生廚餘:十份水

步驟一:準備一個有密封蓋的塑膠容器(塑膠瓶或塑膠罐皆可)

設容器為 2000 公克的罐子

步驟二:將水加入塑膠容器(六分滿) 如圖八

六分滿就等於 1200 公克的水



(圖八)

步驟三:加入黑糖並攪拌 如圖九

黑糖的多寡就等於 $1200 \text{ 公克的水} \div 10 = 120 \text{ 公克}$

步驟四:加入生廚餘(若廚餘太大塊可將其切成

碎狀較好放入) 如圖十

生廚餘的多寡就等於 $120 \text{ 公克的黑糖} \times 3 = 360 \text{ 公克}$



(圖九)

步驟五:密封容器，將容器加蓋密封，放置三個月

防止蚊蟲飛入

步驟六:放置三個月後即可過濾裝瓶，若想讓品質更好，

可以再靜置一個月就可以使用了。如圖十一

過濾後的殘渣可以當作肥料或是菌母繼續發酵

3.注意事項:

A:製作完成後，每天須打開瓶蓋，釋放氣體，若無發洩氣體，可能會因氣體過多而爆炸，須持續 10 天。

B:若酵素表面呈現一層白色的膜，那是菌膜，並不是因為壞掉，而是水果皮的脂肪和蛋白質與好菌不斷新陳代謝的過程，屬於正常現象。

C:酵素酸化之後，只要在 PH4 以下就已成熟而且非常穩定。酵素中含有醋酸及益生菌，是屬於天然的防腐劑。

D:拮抗作用:拮抗作用是指一類微生物抑制或殺死它類微生物的作用。拮抗作用是微生物界的普遍現象。



(圖十)



(圖十一)



環保酵素生蟲可以使用嗎

1.環保酵素在發酵的過程中發出的氣體會刺激昆蟲的眼部，會讓蟑螂、老鼠、蒼蠅不敢靠近，讓這些壞蟲無法在桶裡生存，所以這些蟲並不是壞蟲。



2.環保酵素內的蟲是來自水果皮、植物、蔬菜內的蟲卵經過發酵的賀爾蒙激素而生長出來的益蟲。若環保酵素生蟲就代表釀製過程並無農藥，對各種生物是有好處的，代表說這桶酵素做的非常成功。



3.如果想要讓蟲快點消失，可以將大部分的蟲撈出，再加入一份黑糖，加蓋密封即可。

(參考資料來源:<https://www.facebook.com/makingenzyme/photos/a.329643950386366/329650193719075>)

五、結論

素的功用讓所有含有生命現象的生物和人類得以在這個世界上生存，現在環境問題越來越嚴重，特別是全球暖化，所以製作酵素不但可以製造氧氣，還可以減少丟掉廚餘產生的甲烷。

經過了這 5 個月我深深的了解到環保酵素是一個非常好用，而且經濟實惠的用品，不但可以把非常油的碗盤清洗得很乾淨，也可以製作成可食用的，對人體有益，若使用在農耕上也可以使植株強壯，能夠增強抵抗力，防病蟲害，並可以刺激植物賀爾蒙，改善蔬果質量和增加產量，連續將環保酵素澆在土地上，可改善土質，讓土地重現生機。

我希望有更多人看到環保酵素的用途，讓全世界都做起環保酵素，友善地球，讓下一代有更好的環境。

參考資料

1.動手愛地球-製作環保酵素: 檢索日期 2021 年 3 月 7 號

<https://www.facebook.com/makingenzyme/photos/a.329643950386366/329650193719075>

2.環保酵素完整篇@Brenda 的心靈花園:: 痞客邦: 檢索日期 2021 年 3 月 9 號

<https://hungsiu.pixnet.net/blog/post/34070789>

3.環保綠生活手冊/台灣環保酵素綠生活協會 作者:林玉春

購入日期 2021 年 2 月 5 號

4.圖二資料來源: <https://i-ezm.blogspot.com/>

5.圖一資料來源: <https://i-ezm.blogspot.com/>