

投稿類別：自然科學

篇名：

果然有酵~酵素的生活應用

作者：

傅靖惟。慈大附中國小部。六年三班

張恩睿。慈大附中國小部。六年三班

徐若淨。慈大附中國小部。六年三班

廖德賢。慈大附中國小部。六年三班

指導老師：

何欣穎 老師

朱紹華 老師

壹●前言

一、研究動機

在慈小校園中，種植各式各樣的植物，每年十二月，在教室外面的步道上，總有許多掉落在地上的綠色果實，因為數量多，有時同學經過就會把一顆顆的果實踩扁，而散發出的氣味，有些人覺得是香香的，但更多人覺得那個味道很刺鼻，這一地的果實，對慈小的師生來說不知道該如何處理是好，於是也讓我們開始想深入瞭解。

為了更了解果實及果樹，我們上網查詢了許多資料，這才知道原來這排校樹是「錫蘭橄欖」，而它除了觀賞用外，果實也可食用。原來錫蘭橄欖有這麼多的功效，我們決定從橄欖樹的果實開始進行研究，在學校裡有對橄欖樹非常了解的老師，我們也請教了老師有關橄欖樹的相關問題，並學習了醃漬橄欖的方法，並回到學校實際醃漬，也嘗試製作成酵素，希望可以讓這些果實發揮出最大的功用。

雖然錫蘭橄欖就在我們的校園中，但是大多數的同學其實不太了解，我們希望夠過這次的研究讓慈小的學生對於校樹—錫蘭橄欖有更多的認識，而每年 12 月，成熟的橄欖果實也可以有更好的運用。

二、研究目的

基於上述的研究動機，本研究小組希望透過研究，了解慈小錫蘭橄欖樹的植物生態，以及錫蘭橄欖經過加工後，是否能讓更多學生喜愛。而在醃製橄欖過程中，也從浸泡的液體中發現有酵素的的存在，於是我們以簡易的方式製作酵素，除了可食用的酵素，還親自實作清潔酵素，並將它與其他清潔用品的清潔力進行比較，歷經一段時間的研究，研究小隊希望透過這份研究，能幫助我們：

- (一)認識慈小校樹—錫蘭橄欖。
- (二)瞭解酵素在生活中的好處和功用。
- (三)學習運用果皮製作環保清潔酵素。
- (四)探討校園橄欖樹的未來性。

三、研究方法

為了達成我們的研究目的，我們採用以下的研究方法，分別說明如下：

- (一) **文獻分析**：錫蘭橄欖的果實有什麼功用？我們在課餘時間，上網查詢水果酵素的相關資料，發現網路上有許多與此議題有關的資料及影片，另外我們也到圖書館尋找關於酵素方面的書籍，參考內容以提供研究此主題。
- (二) **訪談法**：根據文獻探討，擬定訪談題目，採訪慈小陳秋員老師及靜思精舍的阿銘叔叔，透過線上訪談探討黑橄欖和錫蘭橄欖的風味差異，及醃漬橄欖的方法與訣竅。
- (三) **行動研究**：為了讓全校師生更認識校樹—錫蘭橄欖，我們透過醃漬橄欖、製作酵素等方式，推廣錫蘭橄欖的多元性，更將成果親自向蒞校來賓分享，也透過廣播推廣慈小校園綠寶石的觀念。

四、研究對象及流程

本研究從確定主題後，先擬定題目與查詢文獻資料，之後進行訪談，了解其中的比例與方法後，開始實作醃漬橄欖與環保清潔酵素，並將成果進行試驗及分析，最後將錫蘭橄欖的成果與全校師生分享，並提出研究結論與建議。



貳●正文

一、勇「橄」校樹：日本士兵消化不良，但很勇「橄」，就是我們學校的精神。

慈小的校園中種植了許多的職務，而從教室看出去，就能看見走道兩旁排排站的橄欖

樹，每年十二月，走道上都會佈滿大大小小的錫蘭橄欖，為了更瞭解我們的校樹，我們將上網查詢及相關書籍的內容資料整理後，對於錫蘭橄欖的認識如下：



(一) 錫蘭橄欖的介紹

錫蘭橄欖 (*Elaeocarpus serratus* Linn.)，杜英科植物，非橄欖科植物，因為它的形狀像橄欖而命名為橄欖。錫蘭橄欖樹的莖最高可以長達約 15 公尺高，樹幹通直，樹皮灰白色，光滑。樹冠為不規則扁圓形或圓筒形。橄欖樹的生長條件特殊，它們大多喜歡溫暖又乾燥的生長環境，無法忍受低於零下十二度的低溫，大約在五至六月份會開小白花，它的果實為長橢圓形，外表光滑，果期大約在每年十二月至隔年的二月。

(二) 錫蘭橄欖到臺灣

錫蘭橄欖並非是臺灣的原生種植物，大約在 1901 年，日治時期時由日本士兵引進臺灣。當時日本士兵因為來到臺灣後水土不服、消化不良，他們擔心肚子不舒服會影響工作和打仗，於是他們將能幫助食物消化的錫蘭橄欖引進臺灣，日本士兵在吃了錫蘭橄欖後，也順利的改善他們的腸胃問題。

(三) 錫蘭橄欖的好處

橄欖的好處很多，它不只可以食用、榨油，更為人體帶來許多各式各樣的好處，而且針對男女有些不同的功效：

1. 對女性的好處：提高生物體加快新陳代謝、可以養生等。
2. 對男性的好處：抗糖尿病、抗炎症、減緩過敏、增進血液循環等。
3. 對人體的好處：幫助消化、預防癌症、防止皮膚損傷、保護心臟等。

(四) 錫蘭橄欖食用酵素製作

除了食用與榨油，橄欖也可以進行醃漬製成酵素，製作的步驟與方法如下：一、橄欖先用水浸泡，避免果實內藏有小蟲，影響衛生。二、用熱水殺青，去除澀味，讓人不會難以下嚥。三、加入糖和水，增加橄欖的風味。四、橄欖放置在糖水中浸泡兩天後即可食用。

				
採集錫蘭橄欖	浸泡清水去除小蟲	殺青後加入糖、水	醃漬兩天	完成醃漬橄欖

二、消化順暢真有「酵」：酵素有助食物分解消化。

酵素 (*enzyme*) 又稱為「酶」，是生物體內進行化學催化反應的物質，人體不管在分解營養素、消化代謝、吸收熱量或是排除廢物時，都需要酵素的幫助。酵素就像是一把食物剪刀，把大分子食物剪成小分子，讓人體能更容易吸收代謝。如果體內缺乏酵素或酵素無法作用時，即便是補充再多的營養物質，也是沒有辦法維持生命，酵素也是人體不可或缺的重要物質。

酵素分成在體內製造的「體內酵素」及食物中的「食物酵素」。而體內酵素主要有兩種，分別是消化酵素及代謝酵素，兩種酵素的說明如下：

1. 消化酵素：指可以幫助分解食物的酵素，在進食飲食時，食物必須從大分子分解成小分子才能被人體吸收利用，而這分解的過程就是透過消化酵素的協助。例如蛋白質分解成胺基酸、澱粉分解成葡萄糖。
2. 代謝酵素：由身體製造的酵素，負責身體無數的化學反應來促進新陳代謝，讓身體隨著不同的環境變化亦能正常運作。

酵素是動植物生命中不可或缺的一部份，人體的所有活動都不能少了酵素，沒有酵素就沒有生命。人體所攝取食物及維生素、礦物質、水分及蛋白質等營養素，需要酵素才能產生作用；就像燈泡，如果沒有電流，燈泡是無法發亮的，而酵素就是讓燈泡發亮的電流。體內的酵素份量有限，如果不足也容易引發疾病，因此專家認為體內酵素也可以藉由食物酵素來獲取。

三、果然有「酵」:蔬果中富含天然酵素，不但有益身體健康，也對環境友善。

人體能自製酵素，主要由肝臟、胰臟分泌；酵素也可以經由飲食獲得，例如蔬菜、水果、豆類、肉類、魚、蛋和牛乳等，但除了蔬果類，其他食物能提供的酵素量很少，因為這些食物幾乎不生食，而酵素遇熱，功能就會降低。

生鮮的蔬果及各種蔬菜類中富含天然酵素，主要功能有助促進食物的消化過程，不過當食物酵素接觸到 48 度以上的溫度時，便會分解及失去原有的催化功能，因此需避免以高溫烹調，才能保留蔬果中的酵素。

除了有助身體健康外，酵素也能應用在清潔的方面。在清潔方面是運用酵素的活性，可以把污垢分解成小分子，只要酵素的活性存在，不論流到哪裡都不斷在做分解的動作，把污染物質分解為水及二氧化碳，因此即使含酵素清潔劑的水排放到水溝，也和大自然一樣有分解能力，因為酵素本身就是一個環保的成份。所以為了友善環境，也避免對人體造成傷害，我們可以利用蔬果的果皮來製作天然清潔劑。

四、清潔溜溜：環保酵素可以不污染環境，還可以作清潔用品

(一) 清潔酵素

果皮環保酵素主要是混合了糖、水和鮮果皮，經過發酵後的產物。一瓶製作出的水果酵素，本質上是水果釋放的物質、添加的糖、果皮上的微生物，再加上以糖為養分，水及果皮中含有的酵素為介質，由乳酸菌及酵母菌自然發酵產生的乳酸或是產生的酒精(乙醇)、醋酸、維生素等代謝產物組成的混合物。環保酵素經過三個月發酵後的產物可以應用在各方面。

(二) 清潔酵素的機能

酵素具有專一性，每種酵素能對付的目標也不一樣，例如家用酵素清潔劑比較擅長對付醃類（醬油、紅酒）或蛋白質（肉汁）的髒污，像在歐洲就常使用酵素來清潔酒瓶、洗餐盤。

酵素清潔劑有效，但並非萬能。首先，酵素通常不耐熱，只要超過攝氏 50 度，酵素就會被破壞；但是，溫度過低也會讓酵素的活性無法完全發揮。所以酵素的清潔速度其實不如化學合成清潔劑快，不過對生態環境及人體是比較友善的。

(三) 清潔酵素和食用酵素的比較

以上我們所介紹到的食用酵素以及清潔酵素指的是「蔬果發酵液」，其中含有的主要成分是蔬果的發酵代謝物（具有酵素活性）。針對兩種酵素的成分、發現時間及功效如下：

酵素類別	成分	發酵時間	功效
食用酵素	糖、水、新鮮果皮	20 天～1 個月	1. 有助消化 2. 預防或消除發炎的效果 3. 對抗過敏
清潔酵素	糖、水、新鮮廚餘果皮	約 3 個月	1. 稀釋後能作為家用清潔劑 2. 作為天然除蟲、除草劑和有機肥料 3. 清洗蔬果

兩者雖然同樣叫「酵素」的東西，其實本質上很不一樣、功效上也很不一樣，因此大家在生活中可別搞混。

(四) 製作環保酵素的方法:

在整理完文獻資料並進行分析後，我們對水果酵素的認識又更進一步！因此我們實際去撿拾校園中的橄欖，再根據製作步驟一步步完成。

首先需要的材料有糖、橄欖、水，備齊材料後，我們分別將糖、新鮮的廚餘果皮及水，以 1：3：10 的比例混合就可以製作出環保酵素。在瓶身上注明製作日期，將其放置在陰涼及通風的地方，等待其發酵三個月便可使用。

			
按照比例放入材料	等待三個月發酵	確認環保酵素狀態	三個月後製作完成

(五) 有『酵』清潔

為了分析不同水果製作出的環保清潔酵素是否清潔力有所不同，在暑假的最後兩個禮拜，小組成員各自運用家中的蔬果自製環保清潔酵素，有的成員以鳳梨皮製作，也有人使用柳丁皮。清潔酵素剛製作的第一個月，每天都要打開蓋子一次，不然發酵過程中產生的氣體堆積太多，瓶子可能會爆炸。不過每次打開蓋子時，都會有一股酸臭味往鼻子上衝，真是難受極了！而在這次關上瓶蓋前，必須在瓶口蓋上一層保鮮膜，因為接下來的日子，瓶口還會有發酵的水氣，接著再等待一個月，就可以完成環保清潔酵素。

在製作的過程中，我們發現製作環保酵素的果皮不只有鳳梨皮和橄欖，其實常見的柚子皮、橘子皮、柑橘類等，就連剩飯、鮮菜葉和準備丟掉的蔬菜或植物都可以製作成酵素。其

中比較特別的是如果以柑橘類製作，因為柑橘類的果皮上含有豐富的柑橘精油，因此製作出的清潔酵素效果會更好。

酵素可以存放的時間很長，因此環保酵素其實不會過期，而且越久越醇，發酵六個月或以上的酵素最好，發酵期越久，裡面的分子會越小，因為它會繼續的發酵、分解，當分子越小的時候，滲透力也越強，清潔的效果越佳。

			
以酵素、清水和板擦 測試清潔力	在使用後的白板上 進行擦拭	根據衛生紙上的 髒污判斷其清潔力	酵素清潔力最好

五、與綠寶石有約

我們第一次在學校品嚐到醃漬橄欖是來自陳秋員老師的分享，於是我們決定向陳秋員老師進行訪談。在與秋員老師訪談的過程中，老師分享每年到了冬天，錫蘭橄欖的樹上總會結滿許多果實，但冬天的風很大，時常將果實吹落一地，掉在地上的果實一不小心就被踩成爛泥，老師看到後覺得很可惜，因為這些果實都是一年一度結實纍纍的成果，於是陳秋員老師靈機一動，決定結合五年級的自然課程，帶著學生親手將橄欖果實醃製成「橄欖蜜餞」。

從撿拾橄欖，到清洗橄欖，並將橄欖泡熱水兩小時，以上動作必須重複兩次，費了不少體力，但是秋員老師說：「用熱水可以讓它去除很澀的味道，之後再用糖來醃漬，如此一來可以讓保存期限更長久」在聽完老師的分享後，我們也決定實際製作，並邀請同學品嚐。在我們第一次完成醃漬橄欖後，我們邀請班上同學試吃，分別是生食以及醃漬兩種，同學林嗣耘說：「生食的橄欖非常酸澀，而且難以下嚥！而醃漬後的橄欖比較甜，也不會那麼酸，比較好吃！」在同學的建議下，我們決定調整糖的比例，並再次醃漬，而我們也將成品和全校師生共享，讓大家都可以有機會可以品嚐到校園的綠寶石。

			
醃漬橄欖完成	兩種橄欖口感比較	全班試吃後給予建議	與老師分享橄欖酵素

參●研究結論及建議

水果中大多含有豐富的天然酵素，而校園裡的橄欖果實就是我們唾手可得的自然資源，過去令同學嫌棄厭惡的果實，如今搖身一變，可以製作成天然的酵素，不只解決了同學的困擾，也讓橄欖可以變成健康點心，或是環保酵素清潔劑。因此根據文獻分析、專家訪談和實作後，我們提出以下的研究結論與建議：

一、研究結論

我們根據專家訪談、實作結果整理，並參酌文獻資料，針對上述的研究發現，本研究小組提出以下的研究結論：

（一）酵素對人體的健康影響

人體的組織依賴酵素來執行細胞的所有代謝，當身體內的酵素降低時，人體的新陳代謝率也會變慢，因此身體會逐漸衰弱，引發多種疾病。人體所攝取的食物、維生素、礦物質、水分及維生素等營養素，都需要酵素才能產生作用。但現代人因為飲食不當、生活作息不正常等狀況，或是年齡增長、身體老化等原因，造成體內酵素不足，都會影響身體健康。因此缺乏酵素，健康可能會亮紅燈；酵素儲存越多，人也會越健康。

（二）蔬果富含天然酵素功用多

人體雖能自製酵素，但酵素也可以經由飲食獲得，如：蔬菜、水果、豆類、蛋、肉和牛乳等，不過除了蔬果類，其他食物能提供的酵素量很少，因為這些食物幾乎不能生食，需要經過高溫烹調，而高溫烹調的環境，會讓酵素遇熱後功能降低，所以能夠生食的蔬菜、水果都是富含酵素的來源，適量食用能幫助身體調節體內的酵用量。

（三）酵素應用於生活中

生活中的廚餘果皮在混合了糖和水後，經過一段時間的發酵後會產生棕色的液體，這就是常見的環保酵素。環保酵素的材料來源取得容易，可以將生活中常見的蔬果廚餘運用製作。環保酵素是時間的產物，一般來說要發酵三個月以上才能使用，而我們會將環保酵素應用在日常生活中作為天然的清潔劑，不只可以清洗蔬果，居家環境打掃時也可以作為清潔劑使用，除此之外，有些酵素也可以作為天然的除蟲、除草劑。因為成分天然，所以對於環境的負擔也比較輕，是個生活居家好物！

二、建議

我們期望透過此次研究，幫助慈小的師生更瞭解錫蘭橄欖，並且將其果實製作成酵素發揮效用，讓橄欖的果實不再只是腐爛在土壤上，而是可以透過正確的方式進行醃漬或發酵，並將成果運用在生活中。因此根據研究結論，我們提出以下的建議：

(一) **對慈小師生**：每年十二月，校樹錫蘭橄欖的果實成熟後，散落一地，被踩爛後會散發出難聞氣味，造成生活上的困擾，因此對於慈小的師生我們提出以下建議。

1. 全校師生對於校樹錫蘭橄欖做進一步的認識，在了解錫蘭橄欖的生態後，比較不會對橄欖產生嫌惡的感覺。
2. 與全校師生分享醃漬橄欖的成品以及環保酵素，讓大家瞭解橄欖的營養價值，以及製成酵素後可以讓橄欖發揮更多的功效。
3. 家裡若有蔬果的廚餘，可以在家依照比例製作成環保酵素，根據步驟發酵三個月後，可以將環保酵素運用在生活中，不只環保，也愛惜物命。

(二) **對學校**：學生在校的活動時間多，所以學校更可以落實許多觀念，因此我們給學校的建議如下。

1. 學校可以請總務處的工友叔叔在果實掉落前先行採收，避免掉落後被踩爛，而發出令人難以接受的味道。
2. 學校可以辦理與「慈小綠寶石」的活動，邀請專家分享錫蘭橄欖的生態，以及如何將橄欖果實製作成醃漬品或酵素，並讓學生親自體驗和製作。
3. 學校可以結合自然課程單元，讓同學以橄欖為材料製作環保酵素，並將成品運用在校園的清掃活動中，不只讓橄欖可以有更多的效用，也讓校園可以更環保。

(三) **慈小綠寶石行動方案**：

1. **海報宣導** 設計宣導海報張貼在學校穿堂，讓學弟妹更瞭解錫蘭橄欖，也明白它的果實可以製成酵素。
2. **校園導覽** 向來學校參訪的來賓進行介紹，讓他們知道校園中的校樹不只美化校園的環境，我們也會運用校樹的果實製作環保酵素，並應用在生活中。
3. **教育廣播宣導** 我們將整個歷程記錄下來，並將過程中學習到的相關知識透過在廣播中的分享，讓聽見廣播的人能更認識慈小的綠寶石—錫蘭橄欖，也能知道如何將這些果實重新變身，製作成橄欖酵素，並在生活中發揮效用。

肆、引註資料

- 一、酵素食品發展協會 (2010)。酵素才是你的維他命。酵素食品發展協會。
- 二、艾德華·賀威爾 (2008)。酵素全書。世潮出版社
- 三、島津浩巳 (2015)。神奇手作蔬果酵素。康鑑文化
- 四、江欣樺 (2022)。營養師告訴你：酵素是什麼？。取自：<https://ppt.cc/ftLHhx>
- 五、謝玠揚 (2019)。「天然」清潔劑比較不傷手？環保酵素「夠力」嗎？。取自：<https://ppt.cc/fx>