

節約用水是不是可以用在 灌溉植物上？

作者：23 鍾芊仔、21 陳子萱、27 潘雨昀

大綱

- 研究動機與目的
- 研究步驟
- 總結

研究動機與目的

- 動機：因為現在氣候變遷，引發了降雨量不穩定的問題，這也導致台灣前幾年有發生乾旱，水庫都沒水了；但是最近幾年雨量又過多，發生淹水的問題，所以節約用水變成了重要的議題。我想知道能不能使用回收水澆植物，以達到節約用水的目的。
- 目的：
 1. 了解家中廢水的來源與種類
 2. 廢水對於植物生長的影響
 3. 生長情況是否有其他影響因素

研究步驟

- 一、 蒐集資料
- 二、 進行實驗
- 三、 實驗結果
- 四、 結果分析

一、資料蒐集

小白菜有關的資料

https://kmweb.moa.gov.tw/theme_data.php?theme=production_map&id=166

別名：土白菜、青菜、長梗菜、雞毛菜、油白菜

產季：冬季除北部略少外，整年都有生產

特性：在台灣大家一定知道陽春麵的第一配角是「小白菜」。它原產於中國大陸長江流域，最早的栽種記錄從西晉開始，約在明鄭時期引進台灣。因葉片彼此分離是不結球白葉的一種。小白菜的栽種期短，大約 25 至 30 天即可收成，為蔬菜生育期最短的之一，故往往在颱風過後，葉菜類短缺時，可快速復耕上市的蔬菜。

品種：小白菜為十字花科蕓薹屬一年生草本植物。目前全國各地普遍栽植小白菜，由於其易於雜交，品種豐富多樣。而目前市面上可買到的有葉片黃綠、葉柄潔白的鳳山小白菜或黃金白菜；齒葉或圓葉山東小白菜等較為大宗。

營養價值：傳統中醫認為小白菜味甘、性平，可解熱除煩，利腸胃。另外小白菜的鈣質含量與牛奶幾乎相同，且本身即有豐富的維生素 C 能促進鈣質的吸收，是良好的鈣質來源之一。

營養成分：維生素 C、鈣、磷、鐵、胡蘿蔔素、蛋白質。

挑選方式：小白菜選購時以全株葉片完整、堅挺不枯萎、葉色鮮明、葉片與葉柄肥厚者為佳。包裹後冷藏大既可維持 2~3 天，若連根一起貯藏可再延長 2 天左右。

料理：白玉炒牛肉、白灼小白菜

空心菜有關的資料

https://fae.moa.gov.tw/map/food_item.php?type=AS01&id=80

認識空心菜

炒空心菜、空心菜湯等料理，在日常生活中很

常見，口感脆嫩很下飯。在臺灣，空心菜和高麗菜(結球甘藍)幾乎可說是國民蔬菜，容易取得而且受到臺灣人的喜愛！

空心菜特徵

為什麼空心菜的心是中空的？

吃空心菜時，你有注意到它的莖部是中空的嗎？粗一點的莖枝還可以當吸管喝湯呢！原來莖部中空的構造大有學問，竟然可以儲存空氣！

由於空心菜是半水生植物，在水域環境中生長時，根部在水裡不易呼吸，莖部特化成中空的構造可以儲存空氣，提供植物呼吸的空氣來源，就像是背著氧氣筒在水裡生長。而在陸地上，空心菜的莖部匍匐於地面，莖節會長出不定根，幫助它向外生長、蔓延。[註 01， 03]

原來它們是空心菜的親戚！

空心菜的葉片呈互生，有很多種形狀，依品種而異，有狹長形、披針形、橢圓形、卵形、長

圓形、長卵形和心形等，聰明的你或許發現，空心菜心形的葉片、漏斗狀的花朵和匍匐蔓生的莖部，都長得很像牽牛花和甘藷，原來是因為它們都是旋花科甘藷屬的植物！

空心菜家族

在栽培目的上，空心菜主要依結子與否區分成子蕹及藤蕹，臺灣栽培種以藤蕹為主，用於生產蔬菜供食用，另可根據葉片型態進一步分類，如大葉種、中葉種、小葉種以及竹葉種。商業栽培以竹葉種(旱蕹)為主，大葉種(水蕹)其次。

竹葉種

葉片小而狹長，呈倒卵形或竹葉形。

植株矮小(爬蔓力較小)，再生能力強，採割頻度高，莖細而嫩。

多採旱地栽培，品質佳產量高，市面最為常見。

口感細嫩。

品種：白骨竹葉、青骨竹葉、桃園一號。

大葉種

葉片寬大，葉型短闊而呈長卵圓形或心形。

莖粗大、匍匐性、再生能力強。

多適於水生(田)栽培。

莖部口感清脆，葉軟嫩。

品種：白骨大葉、青骨大葉。

小葉種

葉片披針形且狹小，形似柳葉，俗稱柳葉薺或香薺。

莖綠色而纖細，爬蔓力弱。

耐寒力極強，僅有北部零星栽培。

品種：柳葉薺。

家庭汙水有關的資料

https://water.moenv.gov.tw/Public/CHT/Pollution/dom_sewage.asp

X

生活污水包括糞尿污水及廚房、洗衣、洗澡等生活雜排水(如圖 1)，含有油脂、有機物、清潔劑及致病微生物等污染物，假如未經處理即排入河川、水庫，將導致水質惡化，發臭或優養化，同時造成臭味四溢、孳生蚊蠅、嚴重影響生活品質，更容易孳生病媒，影響環境衛生。因此，妥善管理我們每天排出的生活污水，是相當重要的。為削減生活污水的污染，本部與相關機關及各縣市政府共同推動五大重點工作：

一、加速公共污水下水道系統建設及家戶接管

歐、美、日等先進國家，均將建設公共污水下水道系統列為改善生活污水污染的不二法門，亦將污水下水道系統普及率列為國家競爭力之指標；我國亦以加速公共污水下水道系統建設為目標。公共污水下水道系統是改善生活污水的最佳途徑，也可削減排入河川的生活污水污

染量。內政部國土管理署擬定污水下水道建設計畫，以年增 2% 的用戶接管率加速執行。針對污水下水道建設尚未到達地區，本部持續推動設置污水截流、礫間氧化、人工濕地等現地處理設施，以自然淨化方式因地制宜改善水體水質。透過中央部會與地方政府之分工合作，共同努力改善水體環境品質。

二、宣傳查核社區專用污水下水道系統污水處理設施正常操作

水污染防治法自 84 年起全面管制「新開發社區」專用污水下水道系統，依據下水道法規定，規模達 100 戶或 500 人以上之新開發社區應設置專用污水下水道系統，處理社區產生之污水，另應依水污染防治法相關規定，取得環保機關核發之簡易排放許可文件，始得排放污水。

社區專用污水下水道系統應正常操作及妥善管理污水處理設施處理功能。本部於 98 年 10 月

6 日公告「社區污水處理設施受託操作服務定型化契約範本」(107 年 7 月 31 日修正)，協助社區與代操作廠商簽訂相關契約時，有參考依據，提升污水處理設施代操作之服務品質。另編印「社區專用污水下水道系統操作管理手冊」，供管理人員於從事社區污水處理設施操作維護管理之參考。

三、確保建築物污水處理設施功能

依建築技術規則建築物污水處理設施設計技術規範建築設計施工篇第 49 條，規定沖洗式廁所排水、生活雜排水除納入污水下水道系統或集中處理者外，應設置污水處理設施。內政部修正「建築技術規則」，規定自 88 年 1 月 1 日起，新建建築物均應設置現場直接設計構築或由內政部國土管理署與本部共同審核認可登記之預鑄式建築物污水處理設施，處理所有的生活污水。

為配合前項建築物設置污水處理設施之規定，

本部自 88 年 1 月起受理廠商申請預鑄式建築物污水處理設施認可，經審查通過後相關之認可資料及核可證號已公布於本部網頁內，供民眾選擇或確認所欲購置之預鑄式建築物污水處理設施係經審核認可之產品。

四、推動化糞池定期清理

根據研究指出，化糞池每半年清理一次，處理效率可達 51%，每年清理 1 次為 28%，若沒清理則為 3%。故如能定期清理化糞池污物，將有效提升化糞池污染去除效率。化糞池排放污染量約占生活污水 32.5%，如能每年定期清理一次，將減少生活污水 8.13%之污染排放量，對於環境水體將有相當的改善。

五、宣傳生活污水源頭減量

生活污水為民生活動必然產出，良好的生活習慣及正確的觀念可有效的在產生源頭即減少污染排放，民眾採行生活污水污染減量措施，有利污染物削減的推動與實施。為加強推廣民眾

省水減污的觀念及做法，達到環境教育目的，本部已編製「河川保護從生活減污做起-污水源頭減量手冊」及拍攝宣導短片，供各界參考。另為增進水資源利用，減少生活污水排放，本部訂定「建築物生活污水回收再利用建議事項」，作為建築物污水回收再利用設施設計及維護管理之參考。

台灣淹水有關的資料

[【728 豪雨】風雨夾擊的試煉！颱風剛走中南部又遇強降雨 | 環境資訊中心](#)

[【728 豪雨】風雨夾擊的試煉！颱風剛走中南部又遇強降雨](#)

颱風剛走，大雨又來襲，7月5日丹娜絲颱風帶來強風，導致嘉南地區超過三萬戶房屋受損，三週過後不少房屋尚未修復完畢，7月28日西南氣流又帶來豪大雨，重創中南部多個地區發生淹水，強風、豪雨接連襲擊，該如何因應氣候變遷的難題？西南氣流急降雨 全台超過700處淹積水通報受西南氣流影響，中南部出現大雨或豪雨等級以上降雨。以嘉義縣太保市與朴子市為例，因為7月28日單日雨量超過440毫米，導致街道積淹水、停班停課。嘉義縣朴子市的168縣道，有些路段因為積水，於是當地居民趕緊將沙包堆置在中央分隔島的缺口，防堵大水進入社區。

另一座養豬場則因在荷苞嶼大排旁，受到溢堤影響加上位處低地，來不及排水，大水灌進豬舍。飼主表示，這次淹水情形比去年的凱米颱風還要嚴重，他說：「豬隻跑得出來的可以活下來，跑不出來的就沒了。」導致豬隻死傷數。

在台南後壁地區，7月28日單日降雨量達423毫米，導致菁寮中排無法承受，大水淹進菁寮、菁豐與長短樹等村里，當地老街變成水路。開店超過60年以上的棉被行、鉛桶老店，無法做生意，直到隔天雨停了才能清掃家園。菁寮老街北臨八掌溪，南有菁寮大排，地勢低窪且無法迅速抽離雨水。台南市水利局局長表示：「菁寮里地勢較低，老街淹水較嚴重，抽水站全開，仍無法及時排出，當時728雨勢大，整個大排已經溢淹。」

台南市水利局為了提高菁寮排水能力，短期規劃在淹水熱區菁寮老街設置內排水路，加高防

並且加大抽水站。想要讓抽水系統可以已更快的速度抽掉水。

台灣乾旱有關的資料

[天下財經週報：不下雨，台灣水電供應又要拉警報了嗎？ | 天下雜誌](#)

缺水與缺電危機再起，由於去年底到今年初，台灣南部旱象再度降臨，高雄、台南與嘉義，已經展開減壓或減量供水。外界也憂心，本週核二廠依法除役後，在水情吃緊的情況下，水力發電將受影響，電力供應壓力可能更大。

每年的 11 月到隔年 4 月，是台灣的枯水期，中央氣象局上週表示，去年 12 月到今年 2 月，全台灣平均雨量維持正常，但中南部降雨量不到過往平均值的四成，而且預測 3 月到 4 月雨量將偏少，最快能解除旱象的時間點要等到 5 月，但還要觀察梅雨季會不會準時報到.....

(之後的內容被鎖了)

二、實驗過程

我們想知道用甚麼家庭廢水澆植物，植物會長得比較好，已實現節約用水的目標，所以設計了以下實驗：

小白菜的實驗

首先，要買三株一樣品種的小白菜，分別移植到三個盆子裡。

接著，取得已選好的家庭廢水，分別澆到三個盆子裡，澆一瓶蓋的量。我選的對照組是自來水，實驗組是洗米水和洗澡水。

它的樣子：



然後，持續實驗一段時間，每天澆一瓶蓋的量。我實驗了 14 天(兩個星期)

最後，拿尺量小白菜的高度，並記錄下來。(在下一篇：實驗結果裡有這個實驗的結果)

空心菜的實驗

首先，要種三株一樣品種的空心菜，分別移植到三個盆子裡。

接著，取得已選好的家庭廢水，分別澆到三個盆子裡，澆一瓶蓋的量。我選的對照組是自來水，實驗組是洗米水和洗澡水。

它的樣子：



然後，持續實驗一段時間，每天澆一瓶蓋的量。我實驗了 9 天。

最後，拿尺量空心菜的高度，並記錄下來。(在下一篇：**「實驗結果」** 裡有這個實驗的結果)

三、實驗結果

我發現用廢水澆植物其實也可以，因為都會長，只是看長的高不高而已。看來這個方法有機會成功喔！

1. 小白菜的結果

我發現澆洗澡水的小白菜長的最好，其次是澆

洗米水的小白菜。

因為 12 公分 > 11.6 公分

對照組：18.9 公分



實驗組 - 洗米水：11.6 公分



實驗組 - 洗澡水：1 2 公分



2. 空心菜的結果

我發現澆洗澡水的空心菜長的最好，其次是澆洗米水的空心菜。

因為 $10.1 \text{ 公分} > 8.8 \text{ 公分}$

對照組： 10.2



實驗組-洗澡水： 10.1



實驗組 - 洗米水： 8.8 公分



四、結果分析

1.洗澡水的酸鹼值(pH)的問題: 植物最喜歡的酸鹼值在 5.5-7.5 之間(弱酸性), 我發現我的肥皂正是弱酸性; 或著是在洗澡的時候被稀釋了。

2.洗米水的問題: 可能跟酸鹼值(pH)有關, 或著是雜質的問題, 尚待發展。

總結

實驗結論：

我發現其實全部都會長，只是澆洗澡水的植物比澆洗米水的植物長的更高一點。廢水，本身的定量本來就很彈性多變，而且每個植物喜歡的環境也不同，所以「廢水能不能澆植物」本來就沒有正確答案，我們只是做了其中兩種的實驗而已。

我認為尚待加強的是：

- ✧ 實驗期間我常常出去不再家，長達 1-2 天，可能因為前一天澆水澆比較多，而影響了生長。
- ✧ 小白菜在移植的時候，可能因為土壤與原先的不一樣，而影響生長。

未來繼續發展的方向：

- ✓ 我們發現用洗澡水實驗時，變化沒有太明顯，所以想改用洗手水實驗，這樣就可以避

免稀釋的問題了。

- ✓ 持續了解洗米水的變因，想知道為甚麼澆洗米水的植物比澆洗澡水的植物長得比較差，等石蕊試紙來的時候(我們有網購石蕊試紙)再測它的酸鹼值之類的。
- ✓ 可以嘗試用不同種類的植物進行實驗，因為每個植物喜歡的環境也不同。

謝謝大家！