

# 吃油菌的篩選

高小組生物科第三名

國立科學工業園區實驗高級中學國小部

作者：李亞涵

指導教師：洪素惠

## 一、研究動機

根據行政院環保署的調查，都市中，家庭污水佔總水污染源的60個百分比，而其中油污更是主要成份之一。這讓我聯想到，如果能從大自然中找到可分解食用油的細菌並利用其分解油脂的特性來防治污染。那將可提昇我們的環境品質，建立一個衛生又環保的生活環境。

## 二、研究目的

本實驗計畫從大自然中找尋可分解食用油的細菌，日後可用於分解水溝中的油污，進而改善環境衛生。

## 三、實驗儀器、器材、用具和藥品

### (一) 儀器：

- |          |          |             |
|----------|----------|-------------|
| 1. 旋轉培養機 | 2. 無菌操作臺 | 3. 高溫、高壓殺菌器 |
| 4. 振盪培養器 | 5. 控溫箱   | 6. 震盪機      |

### (二) 器具：

- |        |        |         |          |
|--------|--------|---------|----------|
| 1. 三角瓶 | 2. 培養皿 | 3. 微量吸頭 | 4. 微量取樣器 |
| 5. 量筒  | 6. 試管  | 7. 試管蓋  | 8. 小離心管  |

### (三) 用具：

- |        |       |         |
|--------|-------|---------|
| 1. 塑膠袋 | 2. 標籤 | 3. 木頭牙籤 |
|--------|-------|---------|

### (四) 藥品：

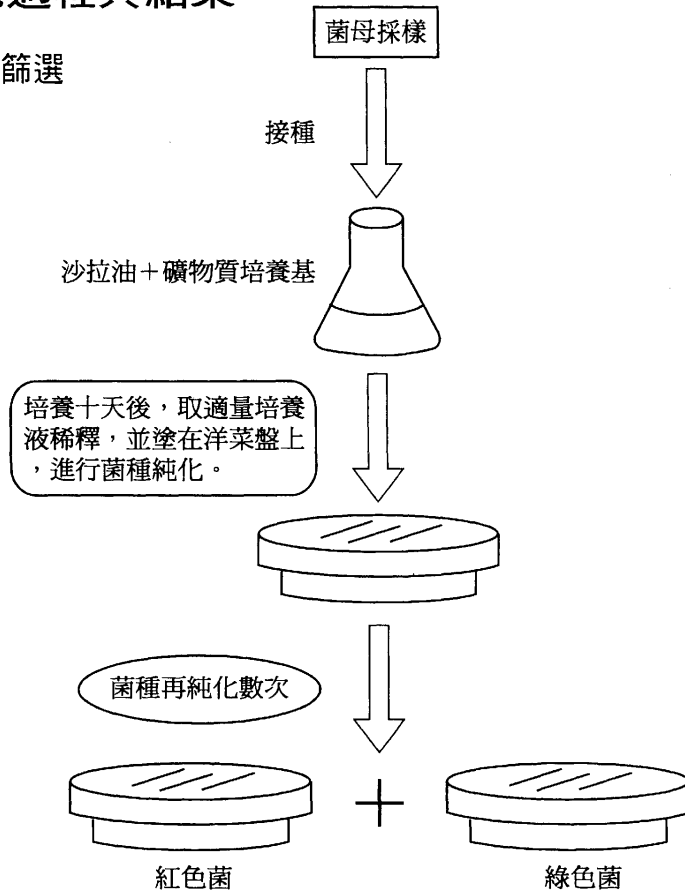
- |           |          |
|-----------|----------|
| 1. 礦物培養基液 | 2. 固態培養基 |
|-----------|----------|

### (五) 材料：

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 無菌水 | 2. 沙拉油 | 3. 豬油  | 4. 沙拉脫 |
| 5. 胡麻油 | 6. 香油  | 7. 橄欖油 |        |

## 四、研究過程與結果

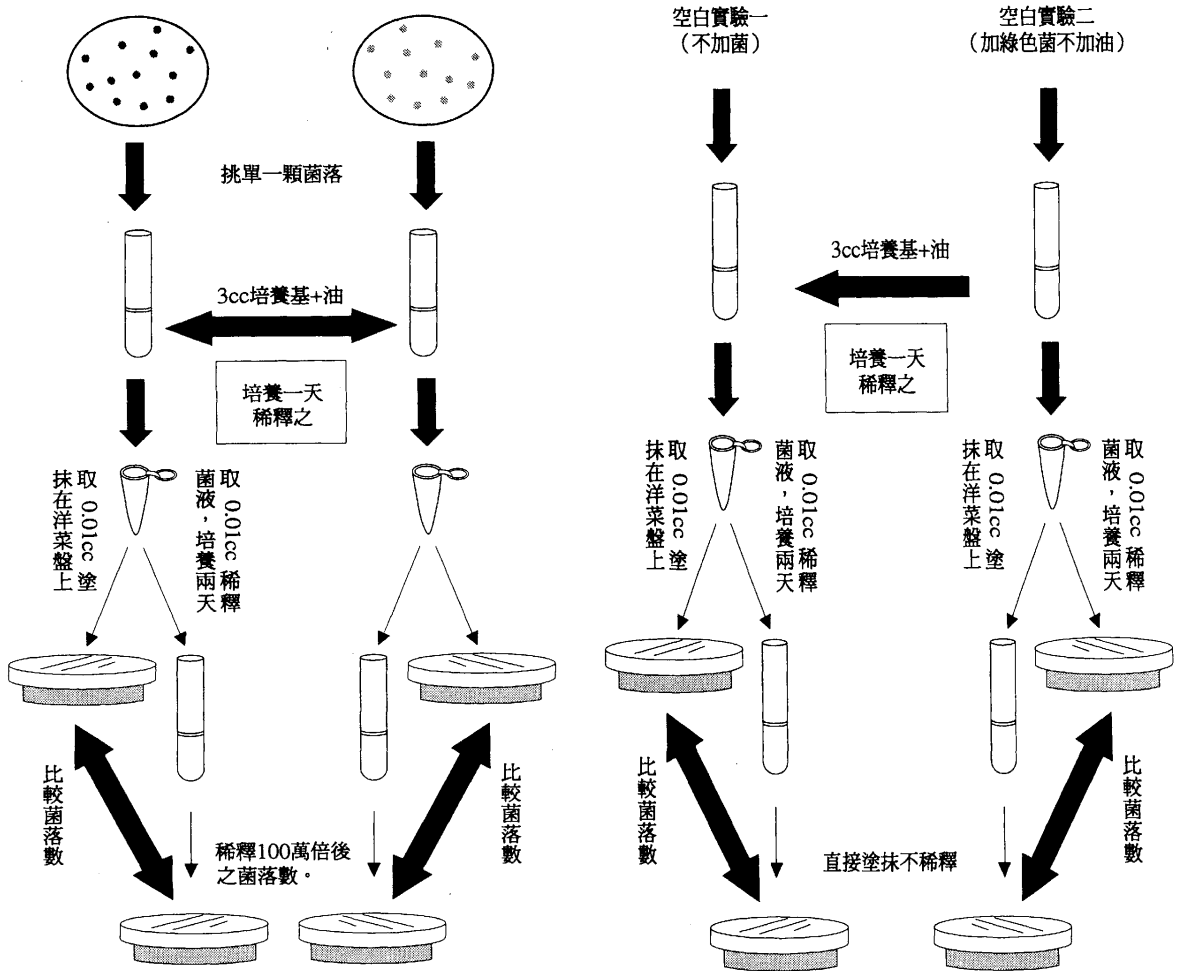
### (一) 菌種的篩選



菌種來源與初步篩選結果

時間	地點	實驗結果	備註
85/10/10	交通大學第二餐廳排水溝附近的泥土	做了五瓶，只有一瓶成功	那瓶是從排水溝中取汙泥，長出了紅色細菌，後來儲存在攝氏-80度的冰箱中，喪失了其吃油功能
86/03/20	交通大學第二餐廳排水溝附近的泥土	做了一瓶，失敗，分解效果不好	
86/04/22	交通大學第二餐廳排水溝附近的泥土	做了一瓶又失敗，分解效果不好	
86/05/17	交通大學第二餐廳排水溝表面的泥土	做了一瓶又失敗，分解效果不好	我認為細菌分解油，需接觸氧，所以我都取泥土的表面
86/07/09	交通大學第二餐廳排水溝表面的泥土	做了一瓶又失敗，沒篩到細菌	
86/09/22	清華大學對面食物很油的速食店排水溝內的汙水	做了一瓶，篩到了紅綠白三種菌	

## (二) 油污分解能力之再確認



### 結果與分析：

1. 加紅色吃油菌的試管：原先稀釋放入的培養基約含有19隻紅色菌，經兩天的培養，取出0.01cc稀釋100萬倍後，塗抹長出526顆紅色菌落，若要計算試管內的細菌含量，須乘以300倍（0.01cc加入3cc之稀釋倍率）再乘以100萬倍（稀釋塗抹洋菜盤之倍率），計算如下：

$$526 \times 300 \times 1000000 = 157800000000$$

$$157800000000 \div 19 \approx 8300000000$$

紅色吃油菌細菌量約兩天前的83億倍

2. 加綠色吃油菌的試管：原先3cc培養基中約含有31隻綠色菌，經兩天培養後，稀釋100萬倍，長成419顆綠色菌落，若要估算試管內的細菌含量，依

照上述的做法計算：

$$419 \times 300 \times 1000000 = 125700000000$$

$$125700000000 \div 31 \approx 4100000000$$

綠色吃油菌細菌量約兩天前的41億倍

3.不加菌的試管：不稀釋時，沒有長出任何細菌。

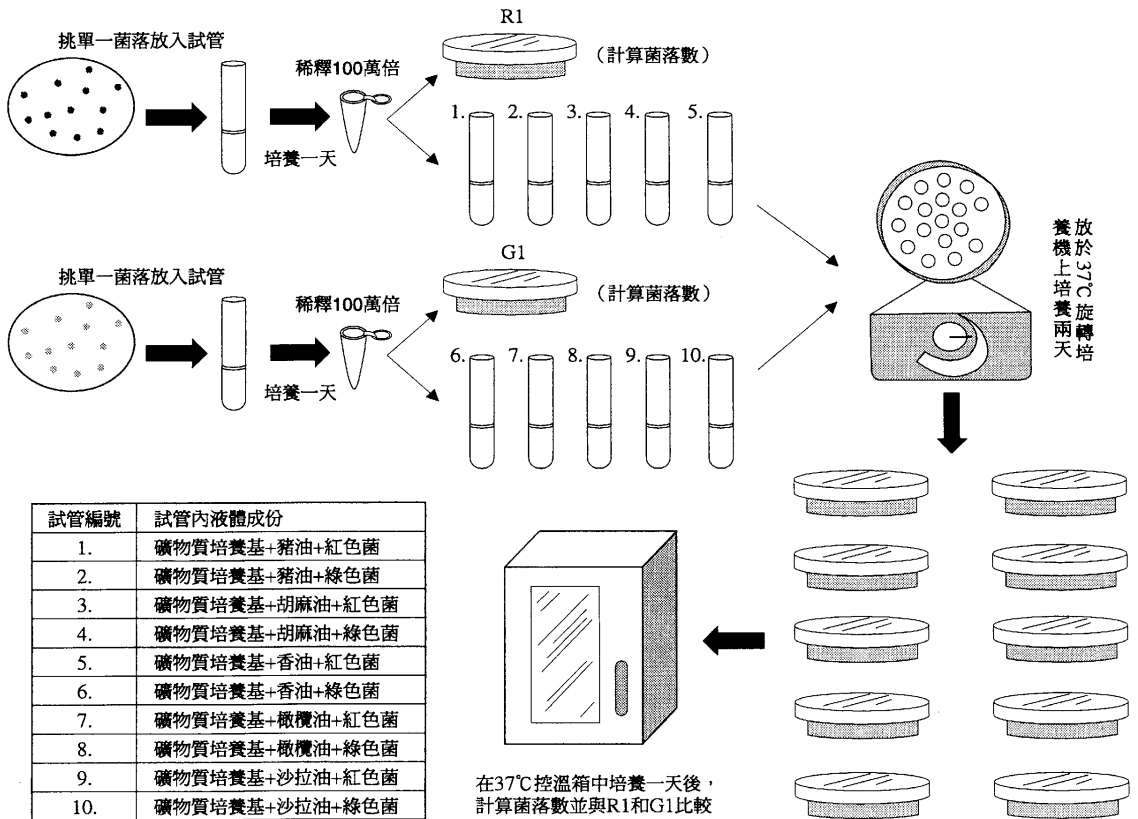
4.不含油只加綠色菌的試管：原先3cc的培養基中約含有31隻綠色菌，經兩天培養後，沒有稀釋直接取0.01cc塗抹，只長出8顆菌落，估算試管內的細菌含量及生長倍率計算如下：

$$8 \times 300 = 2400 \quad 2400 \div 31 \approx 77$$

綠色吃油菌細菌量約兩天前的77倍

證明了吃油菌在含有油的生長環境下，可以將油轉換成繁殖的養份，而沒有油做養份時，吃油菌則無法大量繁殖。

### (三) 吃油菌能否分解別種油脂？



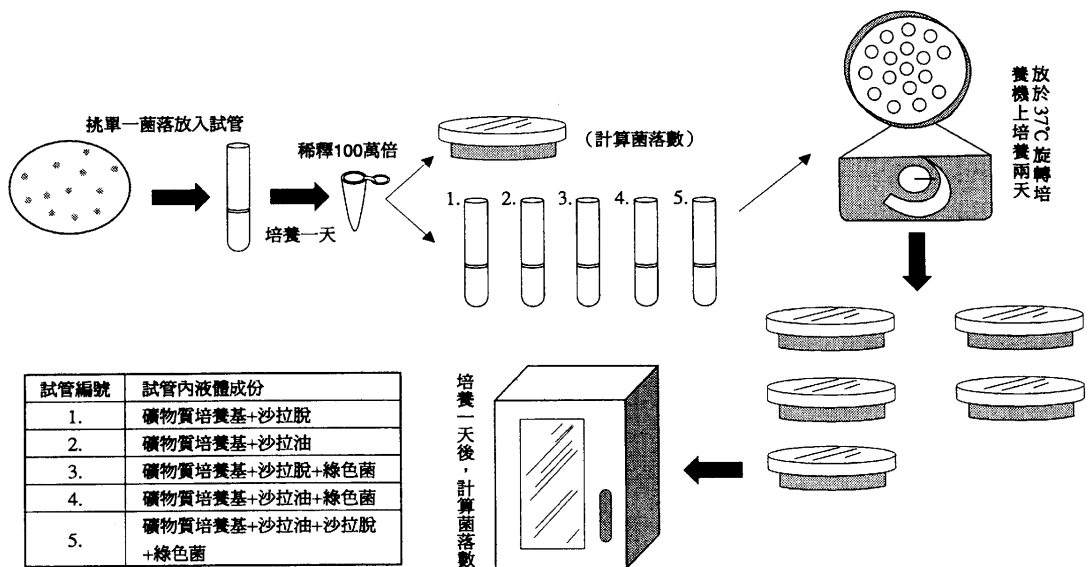
## 結果與分析：

編號	菌種	油的種類	取0.01cc稀釋100萬倍後的菌落數	以兩天前與兩天後試管內菌數之倍數		
				兩天前菌數	兩天後菌數	倍數
1	紅色菌	豬油	672顆紅色菌落	22隻紅色菌	201.6億隻紅色菌	約91.6億倍
2	綠色菌	豬油	631顆綠色菌落	29隻綠色菌	189.3億隻綠色菌	約65.2億倍
3	紅色菌	胡麻油	301顆紅色菌落	22隻紅色菌	90.3億隻紅色菌	約41億倍
4	綠色菌	胡麻油	293顆綠色菌落	29隻綠色菌	87.9億隻綠色菌	約30.3億倍
5	紅色菌	香油	259顆紅色菌落	22隻紅色菌	88.5億隻紅色菌	約35億倍
6	綠色菌	香油	271顆綠色菌落	29隻綠色菌	81.3億隻綠色菌	約28億倍
7	紅色菌	橄欖油	548顆紅色菌落	22隻紅色菌	164.4億隻紅色菌	約74.7億倍
8	綠色菌	橄欖油	572顆綠色菌落	29隻綠色菌	158.1億隻綠色菌	約54.5億倍
9	紅色菌	沙拉油	729顆紅色菌落	22隻紅色菌	218.7億隻紅色菌	約99.4億倍
10	綠色菌	沙拉油	738顆綠色菌落	29隻綠色菌	221.4億隻綠色菌	約76.3億倍

試管1~10的液體在實驗剛開始呈透明狀，上有一層油，兩天後，試管上層的油已不見了，而下層的液體呈均勻的混濁狀。再從洋菜盤中的菌落數來看，沙拉油的菌落數為最多，其次則為豬油、橄欖油，胡麻油和香油差不多。經我們多次實驗，判斷兩種吃油菌在眾食用油中最會分解沙拉油。

我們得到一個結論就是此兩種細菌可分解食用油並以食用油為養份供其分裂之需。

## (四) 綠色吃油菌能在有沙拉脫（清潔劑）的液體中生長？



## 結果與分析：

編號	試管內液體成份	取0.01cc出來稀釋100萬倍，塗抹在洋菜盤上，長出的菌落數	生長的倍率
1	礦物質培養基+沙拉脫	0顆	0倍
2	礦物質培養基+沙拉油	0顆	0倍
3	礦物質培養基+沙拉脫+綠色菌	296顆	約31億倍
4	礦物質培養基+沙拉油+綠色菌	417顆	約43億倍
5	礦物質培養基+沙拉油+沙拉脫+綠色菌	619顆	約64億倍

1. 試管1和2都沒有長出細菌，是因為做實驗之前殺菌的很完整，因此更提高了本實驗的準確度。
2. 而試管3和4經稀釋後分別長出了296與417顆菌落，我們可以得知，試管內的細菌確實增加了。而令人興奮的是吃油菌在含有沙拉脫（清潔劑）的液體中也能生長，否則在這個大家都使用清潔劑的時代，把吃油菌丟到水溝中，可能也起不了什麼作用了。
3. 試管5有加沙拉油與沙拉脫，長出了619顆菌落，比先前的試管3、4多了許多顆菌落。

在這個實驗當中，我們所得的結論是吃油菌除能於含有沙拉脫之溶液中生長外，因其有助於沙拉油之乳化，故而更有利於細菌之生長。

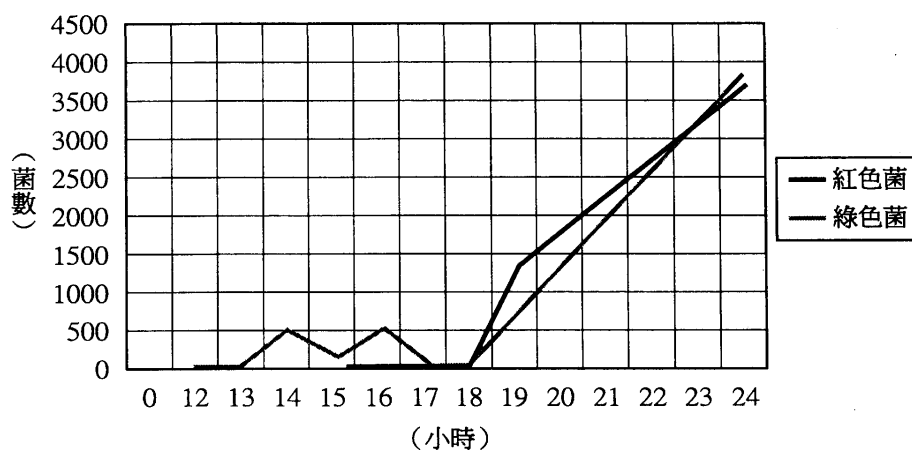
## （五）吃油菌的生長曲線圖

### 步驟：

1. 用微量取樣器從實驗二之1的試管中取出紅、綠菌液0.01cc，放入小離心管中，並稀釋100萬倍後，塗抹0.01cc在洋菜盤上，並取0.01cc放入試管中，進行生長曲線圖之觀測。
2. 在兩個試管中各加入(1)礦物質培養基3cc+沙拉油0.05cc+稀釋100萬倍的綠色菌。  
(2)礦物質培養基3cc+沙拉油0.05cc+稀釋100萬倍的紅色菌。
3. 12小時後，每隔一小時取樣一次。
4. 各取樣的紅、綠色菌經稀釋100萬倍後，各抽0.01cc塗抹在洋菜盤上。
5. 塗抹的洋菜盤皆放入37°C控溫箱中培養，隔天觀察，並計算菌落數。

### 結果與分析：

時間	紅色菌+礦物質培養基+沙拉油	綠色菌+礦物質培養基+沙拉油
0:00	22	15
12:00	24	22
13:00	12	43
14:00	11	445
15:00	13	116
16:00	48	534
17:00	30	104
18:00	35	64
19:00	1266	653
24:00	3672	3860



## 五、結論

- 1.有紅色與綠色兩種細菌分別從水溝之污水中被篩選出，它們具有分解油脂的能力。
- 2.此兩菌種能分解下列之油脂：沙拉油、豬油、香油、胡麻油和橄欖油等。
- 3.沙拉脫（清潔劑）不會影響細菌分解油脂的能力，其本身亦可被此兩菌種當作養分以供其生長繁殖之用。
- 4.由於此菌種對各種油脂具有分解能力，日後或可用於處理日益增加之水污染。
- 5.此種篩菌方式亦可應用於篩選能分解農藥和其它化學污染之菌種。

## 六、參考資料

- 1.書 名：微生物實驗  
著 者：王進琦編著

版 本：修訂版

出版項：台北市：藝軒，民83 (1994)

2.書 名：圖解應用微生物實驗法

著 者：劉英俊、汪今追編著

出版項：台北市：中央圖書，民64

3.書 名：環境微生物實驗

著 者：李季眉編著

出版項：台中市：中興大學，民81

4.書 名：水污染的防治精華

著 者：陳佩真編著

版 本：初版

出版項：台北市：合記，民80

## 評語

- 1.由餐廳廢水，分離細菌能消化油脂，如沙拉油、豬油等，以不飽和油脂、沙拉油等消化力佳，飽和油脂如豬油次之，並分離兩種菌體，具紅及綠色菌株。
- 2.所用方法正確，本作品具應用價值。
- 3.所分離兩種菌株，紅及綠色，將可供探討對油脂之代謝。