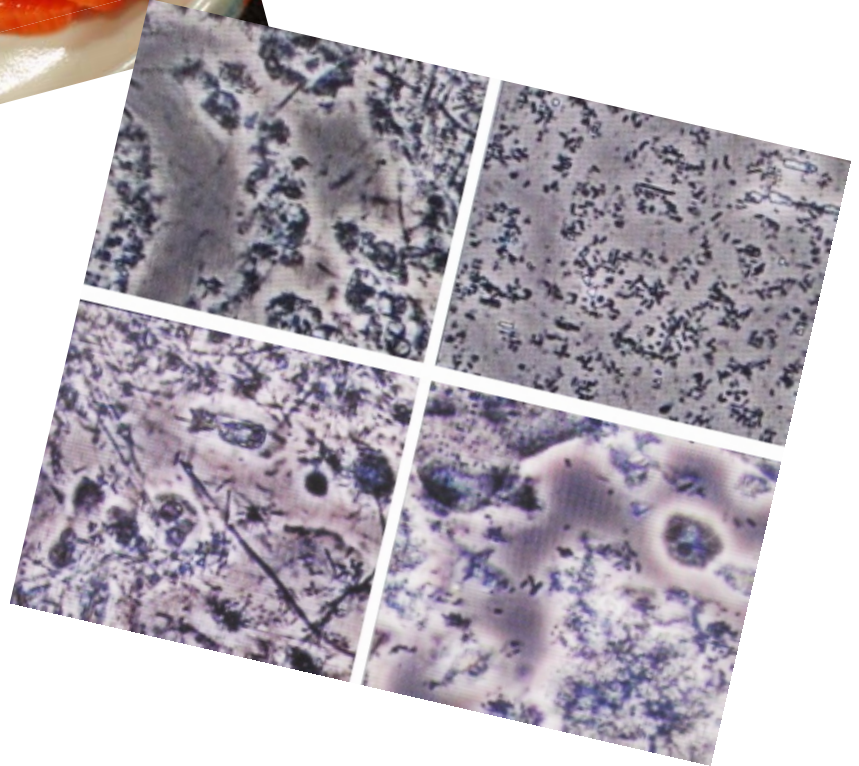


# 三文魚抑菌大測試



學校名稱：鮑思高粵華小學

研究員：姚旻均、周家熙、陳俊錡、關子又

指導老師：文曉暉老師、陳家樂老師、勞思賢老師

顧問老師：孫子恆老師

報告完成日期：2010年3月31日

## 摘要

相信大家都曾吃過三文魚壽司或者三文魚刺身，那麼，你有沒有蘸點甚麼伴着來吃呢？會不會是日本醬油及山葵（wasabi）呢？究竟人們食用三文魚蘸芥末的原因是甚麼？有些人會認為芥末具有殺菌的功效，所以吃魚生時都會蘸一點點，有些就認為跟口味有關，蘸些醬油及芥末，吃起來味道會更好。基於以上的疑問，令我們對研究三文魚產生了興趣。

因此，今次我們做的研究就跟三文魚有關的。我們想知道除了山葵之外，還有些甚麼食材可以對三文魚起抑菌作用，因而定了「三文魚抑菌大測試」作為研究主題。

在研究中，我們選用了資料分析法及實驗法。一方面搜集有關食用三文魚蘸山葵的資料，另一方面以實驗方法進行測試。實驗中，除了山葵，我們還挑選了七種食材，分別有：薑、蒜、醋、胡椒、辣椒、檸檬與洋葱進行了一連串的抑菌測試。

如果你都想知道哪一種材料對三文魚產生較顯著的抑菌作用，就要留意以下的研究報告了。

## 目錄

### 第一章 緒論

一. 研究動機	4
二. 研究目的	4
三. 待答問題	4
四. 文獻探討	4
五. 研究方法	9
六. 研究進程	9

### 第二章 研究過程

一. 實驗設計與實驗結果之判斷	9
二. 實驗準備	10
三. 實驗流程圖	10
四. 實驗過程	11

### 第三章 研究結論與建議

一. 研究結論	17
二. 研究建議	17
三. 研究限制	18
參考文獻及網頁	19

## 第一章 緒論

### 一. 研究動機

我們時不時都會吃點日本料理，吃日本菜，總少不了壽司，而三文魚壽司一般是較受歡迎和普及的，大多日本料理食店都有售，而我們都很喜歡吃三文魚。在吃的時間，人們都習慣蘸山葵，那種「攻鼻」的感覺，十分刺激，蘸上較多份量時更會流眼淚和流鼻水，十分夠刺激。不過，到底吃三文魚為甚麼會蘸山葵呢？它對三文魚起了甚麼功效呢？不同人，有不同的見解，所以我們想做一個關係三文魚抑菌大測試的研究，看看除了山葵之外，還有些甚麼食材對三文魚具有抑菌效用。

### 二. 研究目的

1. 瞭解三文魚的食用價值。
2. 瞭解人們食用三文魚的方法和習慣。
3. 認識一些能使三文魚抑菌和除腥的方法。
4. 認識吃三文魚要注意的事項。

### 三. 待答問題

我們做「三文魚抑菌大測試」這個研究，是要解答以下問題：

1. 三文魚的食用價值如何？
2. 人們食用三文魚的一般習慣怎樣？
3. 比較檸檬汁、蒜汁、白醋、薑汁、辣椒汁、日本芥末、胡椒液和洋蔥汁，哪一種對三文魚有較顯著的抑菌的效用？

### 四. 文獻探討

#### 1. 三文魚

三文魚又稱鮭魚，是深海魚類的一種，為常用的食品之一。鮭魚生活在大西洋及太平洋，在美洲大湖及其他湖亦可找到。

鮭魚在淡水環境下出生，之後移到海水生長，又會回到淡水繁殖。鮭魚會游回它自己的出生地裡進行繁殖，而研究發現游進溪流的鮭魚 90%都在同一條溪流誕生，但它們怎樣懂得游回同一條溪流則仍是一個謎。太平洋品種的鮭魚，一般在繁殖後數周便會死亡。

鮭魚肉含有高蛋白質及 Omega-3 脂肪酸，但脂肪含量卻較低。鮭魚肉呈橙色，是紅肉的魚類，但有少量白肉的野生品種。

大部份在大西洋出產的鮭魚(99%)都是人工飼養，而在太平洋出產的鮭魚則是野生捕捉的(超過 80%)。

鮭魚的食法有很多種，日本人會把鮭魚頭製成鹽燒鮭魚等菜式；歐洲及美國人則會以熱或冷煙燻方式製作煙燻鮭魚，或把鮭魚製成罐頭以便儲存。由於生鮭魚肉含有海洋寄生物，在冷藏方式發明以前，鮭魚並不會以生魚形式食用。

資料摘自：維基百科---三文魚：<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/三文魚>

## 2. 刺身

刺身，或音譯「沙西米」，為日本食品，即生魚片。是以新鮮的魚貝類生切成片，蘸醬油、山葵、味噌等調味料食用的食物。

刺身一般都是用新鮮海魚、海貝製作，魚如果不新鮮，生吃可能會有細菌或是寄生蟲污染，因此雖然日本人是出了名的喜歡吃生魚片，但實際上在日本內陸，20 世紀初尚未發明冰箱時，很少人吃，只是沿海比較流行。現在保鮮和運輸條件改進後，食用刺身的日本人也開始多了起來。生魚片的營養價值頗高，含有豐富的蛋白質，而且是質地柔軟的優質蛋白質。它也含有豐富的維生素與微量礦物質。脂肪含量低，卻含有不少 DHA 等的 Omega-3 系列脂肪酸。稱得上是營養豐富且容易吸收的好食物。



資料摘自：維基百科---刺身：<http://zh.wikipedia.org/wiki/刺身>

## 3. 山葵 (wasabi)

山葵 (日語片假名：ワサビ；日文漢字：山葵；學名：*Wasabia japonica*) 是一種屬於十字花科的植物，又稱為「山蔞菜」，為綠色植物，味道極其強烈。它的辛辣跟辣椒不同，辣椒的辣味刺激舌頭，而山葵的辣味卻刺激鼻竇。

山葵常見於日本山谷河流旁邊生長，其他品種包括 *W. koreana* 及 *W. tetsuigi*；市面上普遍出售的兩種山葵是 *W. japonica* 'Duruma' 及 *W. japonica* 'Mazuma'，但山葵還有許多不同品種。亦有些人稱山葵為日本芥末或芥辣，但其實是與由芥菜種子生產的芥末無關。



資料摘自：維基百科---山葵：<http://zh.wikipedia.org/wiki/山葵>

芥末和山葵都是屬於十字花科 (Brassicaceae，或稱蔞薹科)，不過這科可大了，

包含甘藍菜、花椰菜都屬這一科，芥末不是一種植物，而是一群植物的通稱，這群植物分屬蕓薹屬 (brassica) 及芥屬 (sinapis)；山葵屬山葵屬 (wasabia)。芥末與山葵都有辛辣味，可做調味料，比較大的區別是芥末主要是利用其種子，而山葵主要是利用其根。我們吃熱狗時，擠在上面黃色的醬是芥末，吃生魚片時搭配的綠色細末，則是山葵。

資料摘自：遠哲科學教育基金會 2009 年 3 月發現月刊第 151 期：

<http://www.ytlee.org.tw/publish/find/vshow.asp?qry=151>

山葵原產地在日本的伊豆天城地方、穗高地方以及多摩地區，為一種十字花科多年生草本植物，學名 (Wasabia japonica)，生長對氣候條件有其特定的要求：例如生長的環境必須日夜溫差要大、低溫、要種在谷地水邊、水質流動清澈等。

山葵是在日本時代日本人引進種植的，台灣阿里山地區生產的山葵，其生育地在疏林的半陰暗區，且必須在清潔乾淨的水源下，始能培育生長，是台灣品質最好的山葵。真正山葵的需求非常大，日本常需要從以下地方大量進口：台灣阿里山、紐西蘭、中國、美國奧勒岡州等地。

山葵通常以根部出售，山葵根需要磨成細泥狀才能使用，主要用於壽司、生魚片、茶泡飯等料理上。揮發性為山葵的特點，最佳的品嚐時間為研磨後的 3~5 分，之後以越來越強烈的辛辣味代替，需要保存的時候，可以濕報紙包裹放入冷藏庫保存約一個月。

山葵的辛辣跟辣椒不同，辣椒的辣味刺激舌頭，而山葵的辣味卻刺激鼻竇。山葵的特殊香味及辛辣味的來源為「異硫氰酸鹽」的化學成份，可促進食慾，並有極強的殺菌力，可殺死細菌以防止食物中毒，所以這是為甚麼吃生魚片都會蘸山葵；還有山葵可以抑制腥味以突顯出食物的美味。

資料摘自：皇葵農產有限公司：

[http://www.wasabi.com.tw/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46&Itemid=29](http://www.wasabi.com.tw/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=29)

#### 4. 食用山葵的方法和解說

一般食用生魚片時附上的山葵常與醬油混合食用，這會令山葵的辛辣味與香味減半，建議可先斟酌取用山葵置於生魚片上，再以生魚片沾醬油，此為最佳的食用方法。

資料摘自：皇葵農產有限公司：

[http://www.wasabi.com.tw/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46&Itemid=29](http://www.wasabi.com.tw/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=29)

山葵通常以根部出售；山葵根需要磨成細泥狀才能使用。山葵糊作成後需要封好，防止氣味揮發；因此壽司師傅製作壽司時會把山葵放在魚和飯之間。

山葵葉可以食用，也有山葵根的辣味。山葵葉用鹽醋醬汁醃製過夜後可製成山葵沙拉，又可以用醬油開水烹煮，作為下飯、下酒的小菜或卷壽司的材料食用，甚至可以蘸上澱粉漿後炸成天婦羅。

市場上銷售的所謂「山葵」，也有糊狀和乾粉產品。糊狀的山葵通常用牙膏筒狀的管子裝載。粉狀的產品有袋裝和罐裝產品，可以用水開成糊。但這些產品的大部分是使用類似蘿卜的十字花科植物辣根(Armoracia rusticana)和綠色食用色素生產的仿製

品。部分日本生產的糊狀產品中含有真正山葵，則包裝上加以字樣區別，「本わさび使用」(使用真正山葵)是含有 50%或以上山葵，「本わさび入り」(加入真正山葵)是含有 50%以下的產品。但真正山葵實際上以葉子和莖部為主。真正的山葵根會有一定的甜味，與這些代用品的味道不同，但一旦乾燥後，香辣味就會消失，因此真正的山葵並不適合加工成粉狀產品。

在美國或中國幾乎所有壽司店，和日本大部分壽司店，都用仿製山葵，因為真正的山葵非常昂貴。

很多時候人們會把小量的山葵放在壽司或生魚片上或把山葵及醬油混合，才讓食物蘸上；但是山葵的味道於水中會迅速溶解，吃山葵的最好方法是把食物蘸上醬油後，才加上山葵，並要避免山葵及醬油混合。

山葵的獨特味道是由異硫氰酸鹽而來的。研究發現異硫氰酸鹽能抑制微生物生長。這可能解釋了為甚麼容易變壞的海鮮通常會以山葵進食。可是如果對海鮮的品質有懷疑，無論是否佐以山葵都不該進食。山葵是不能治療食物中毒。

資料摘自：維基百科---山葵：<http://zh.wikipedia.org/wiki/山葵>

## 5. 關於芥末能起殺菌作用的研究

關於芥末能有抑菌作用的說法，內地人民網於 2006 年 10 月 20 日曾上載了一項有關「芥末殺菌沒有科學依據 慎食美味生魚片」的報導，內文如下：

晨報訊 「喜食生魚片的人，認為只要把魚片在芥末上蘸一蘸，就可以殺菌，放心地食用了，這是一個認識誤區。芥末是一種調味品，根本起不到殺菌作用。」在昨天召開的 2006 年熱帶病與寄生蟲學國際學術研討會通氣會上，上海市公共衛生中心副主任陳良教授明確表示了上述觀點。

據陳良教授介紹，生魚片或多或少地含有一種叫華支睾吸蟲，這些病菌只能靠高溫煮熟才能殺滅，如果生食魚片，等於把這些病菌都帶入到人體中。臨床發現，這些病菌在人體中有 1-2 個月的潛伏期，容易引起消化不良、腹瀉和肝臟腫大等症狀，病情嚴重的還可以引發膽管炎、肝硬化等疾病，對健康帶來嚴重危害。

近日，上海市公共衛生中心收治了幾例輸入性華支睾吸蟲病菌感染者，詢問這些患者的發病原因，大多有食用過生魚片的經歷，有的甚至食用生魚粥。

傳染病學專家還解釋，華支睾吸蟲病菌主要是隱藏在淡水魚類水產品中，深海魚類少一點。本市居民有喜好生食魚片的習慣，應該引以為戒，食魚還是煮熟為好。

資料摘自：人民網：<http://scitech.people.com.cn/BIG5/4941194.html>

看過以上的資料，我們知道三文魚具有一定的食用價值，但似乎在文獻中都不建議我們在未經煮熟的情況下食用，畢竟生魚片含有不少病菌，而病菌在人體具有潛伏性，當身體虛弱的時候，容易引致腹痛或食物中毒。

至於，山葵是否具有殺毒能力，就我們所得的資料所言，山葵主要為食物的一種佐料，對於它能殺毒的說法則受到質疑。因此，我們的實驗就變得更有意思了。

## 6. 關於培養基類型與配方選定

#### a. 培養基的類型

月在實驗室中配製的適合微生物生長繁殖或累積代謝產物的任何營養基質，都叫做「培養基」(Media)。由於各類微生物對營養的要求不同，培養目的和檢測需要不同，因而培養基的種類很多。我們可根據某種標準，將種類繁多的培養基劃分為若干類型，如下：

1. 根據對培養基組成物質的化學成分是否完全瞭解來區分，可以將培養基分為天然培養基、合成培養基和半合成培養基。
2. 根據培養基的物理狀態來區分，可以分為固體培養基、液體培養基和半固體培養基。
3. 根據培養基的用途來區分，可分為選擇培養基、增殖培養基、鑒別培養基等。

#### b. 培養基的分裝

培養基的分裝，應按使用的目的和要求，分裝於試管、燒瓶等適當容器內。分裝量不得超過容器裝盛量的 2/3。容器口可用墊有防濕紙的棉塞封堵，其外還須用防水紙包紮（現試管一般多有螺旋蓋者）。分裝時最好能使用半自動或電動的定量分裝器。分裝瓊脂斜面培養基時，分裝量應以能形成 2/3 底層和 1/3 斜面的量為恰當。分裝容器應預先清洗乾淨並經消毒，以利於培養基的徹底滅菌。

#### c. 培養基的滅菌

一般培養基可採用 121°C 高壓蒸汽滅菌 15 分鐘的方法。在各種培養基製備方法中，如無特殊規定，即可用此法滅菌。

#### d. 培養基的保存

培養基應存放於冷暗處，最好能放於普通冰箱內。放置時間不宜超過一周，傾注的平板培養基不宜超過 3 天。每批培養基均必須附有該批培養基製備記錄副頁或明顯標籤。

#### e. 常用培養基的製作成分

營養瓊脂：

蛋白朊	10g
氯化鈉	5g
瓊脂	15~20g
蒸餾水	1000mL

#### f. 培養基的保存

培養基應存放於冷暗處，最好能放於普通冰箱內。放置時間不宜超過一周，傾注的平板培養基不宜超過 3 天。每批培養基均必須附有該批培養基製備記錄副頁或明顯標籤。

(張卓然，1998：1)



## 五. 研究方法

### 1. 研究方法

- a. 資料分析法----食用三文魚與山葵的方法
- b. 實驗法----比較 8 個樣本液體對三文魚所起的抑菌作用

## 六. 研究進程

1. 一月初，初定研究主題---三文魚抑菌測試；
2. 一月至二月蒐集研究資料，落實研究方法與進程；
3. 三月初進行反覆試驗，進行觀察及記錄變化；
4. 三月中結束實驗及總結實驗結果；
5. 三月底撰寫研究報告。

## 第二章 研究過程

### 一. 實驗設計與實驗結果之判斷

#### 1. 實驗設計

- a. 落實取樣樣本為 8 個，樣本分別為：薑、蒜、醋、胡椒、辣椒、檸檬與洋蔥，在以上 8 種食材上榨取汁液，成為樣本液體進行試驗，為更顯現實驗結果的對比性，除 8 個樣本液體外，還有第 9 個樣本，此樣本沒有混和任何液體，只是淨三文魚末。
- b. 自製「培養基」，使樣本液體與三文魚末混和後塗抹在上，作為細菌繁殖的基地。
- c. 製作培養箱，為細菌提供一個較佳的繁殖條件。
- d. 經處理後，每次把 9 個實驗樣本，同放在培養箱內，觀察首 24 及 48 小時的變化。
- e. 經第一次預實驗後，掌握了技術後，再進行三次相同的實驗並進行觀察、記錄及拍照。
- f. 對比三次實驗的結果，總結實驗結果，歸納結論。

#### 2. 實驗結果之判斷

成功—在連續三次實驗中得出相近的實驗結果，即在抑菌排名表上出現較少的位置變化

失敗—在連續三次實驗中得出不一的實驗結果，即在抑菌排名表上出現較大的位置變化

### 3. 實驗簡介

在這次實驗中我們共有 9 個樣本，其中一個是淨三文魚樣本，為控制組。其餘 8 個樣本液體為薑汁、蒜汁、醋、胡椒液、辣椒液、檸檬汁與洋蔥汁。取好定量的樣本液體後，便要把三文魚片剁碎，每份為 5g，共分成裝到九支試管中，然後進注入 1ml 的樣本液體，加以混和，利用棉籤把混和液塗抹在「培養基」上，再把各個樣本放進培養箱內，觀察首 24 及 48 小時。

「培養基」是由大菜絲 5g、牛奶 200ml、鹽 1 g 克和葡萄糖 2 g 混合煮成的，放涼後會凝結成乳白色的啫哩狀。

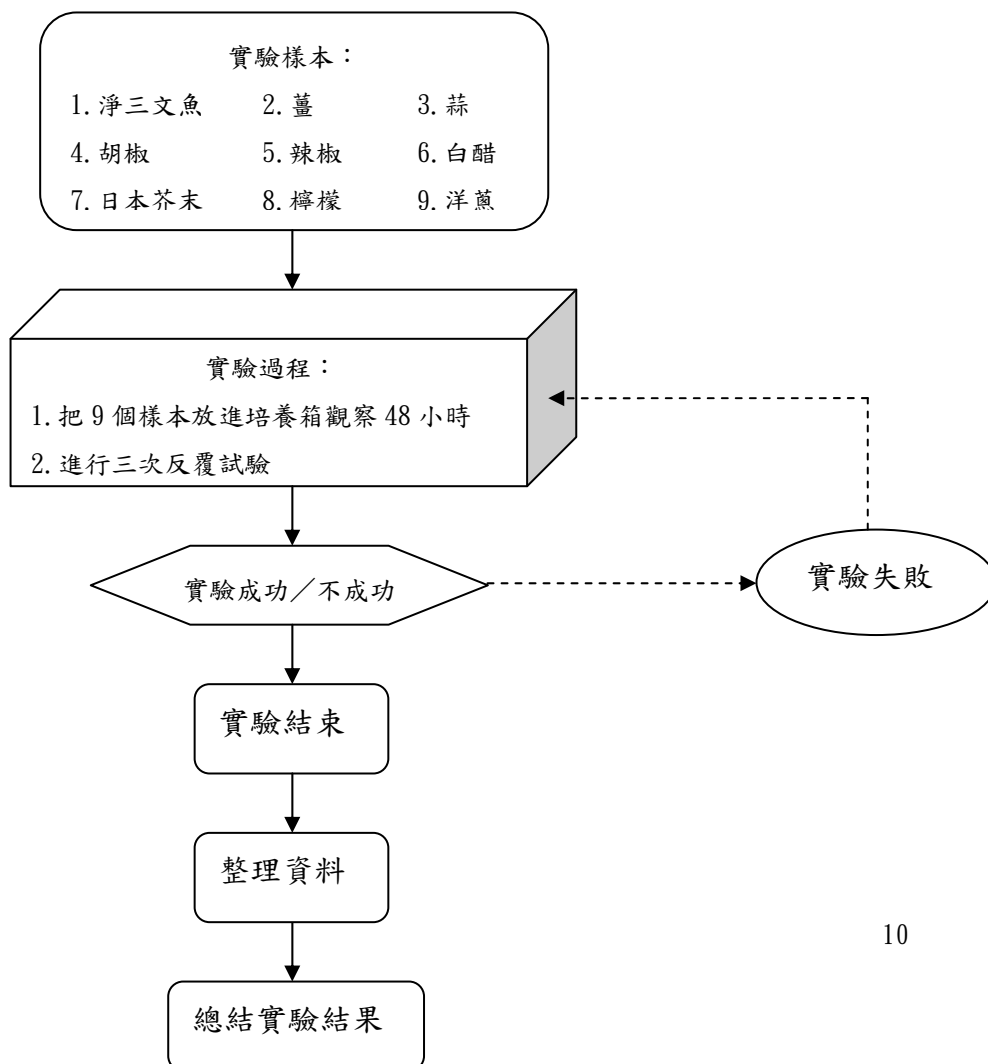
培養箱是利用一個有蓋的盛物膠箱改造的，尺寸是 41cm×28cm×23cm。首先鋪上夾棉，再把有夾棉的錫紙鋪在箱的四周及上下位置，再放進一個 20 瓦的小燈泡，藉以產生溫暖的效果，完成了後，箱內的平均溫度約為攝氏 40 度。

## 二. 實驗準備

這次實驗所需的物品和工具，除了培養箱需要稍作準備外，其他都很容易自製和買得到。實驗物品有：大菜絲、幼鹽、葡萄糖粉、牛奶、支裝的日本芥末 (wasabi)、蒜頭、樽裝白醋(酸度約 ph3)、調味用的胡椒粉、洋蔥、檸檬、辣椒、薑。

因為這是實驗跟細菌繁殖有關，所以在衛生及消毒工作需要特別留意。實驗中需要準備較多數量的醫學用膠手套、口罩、棉籤、一次性吸管、酒精、消毒洗手液。

## 三. 實驗流程圖



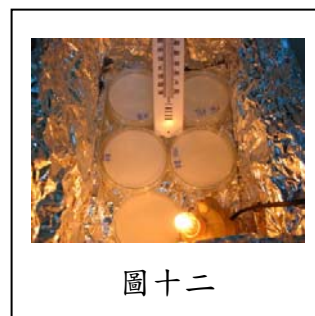
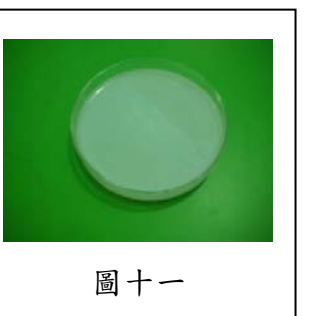
#### 四. 實驗過程

##### 1. 實驗前準備

首先要到超市選購實驗所需的食材(圖一至三)，其中要特別注意的是盛樣本的器皿，要經過高溫消毒，後才把樣本放進去。



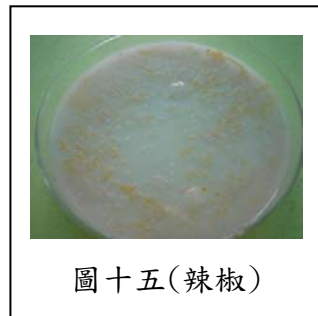
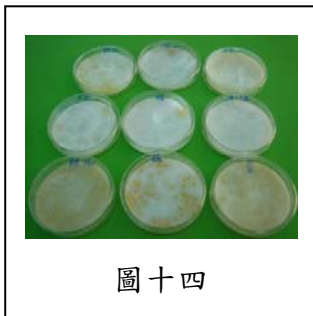
需磨碎各種樣本與三文魚，然後把混和了三文魚的樣本塗在培植基(圖十一)上，並把培植基放在溫箱內等候四十八小時(圖四至十二)。





這是自製的培養箱，箱內溫度約保持攝氏 40 度。我們把樣本放進內，營造較適合細菌的繁殖的環境。(圖十三)

經過四十八小時的培養後，培養基上的細菌明顯增多，此時亦可比較出不同的樣本上細菌分佈的情況 (圖十四至二十三)。



完成了第一次實驗之後，我們可以見到在培養基上主要有兩種菌落，一種呈橙色一點點，另一種則是淡黃色，近似圓形的形狀，之後，我們利用棉籤把細菌畫在玻片上，在上面滴一滴蒸餾水，放一塊蓋玻片，把樣本放在顯微鏡上觀察。

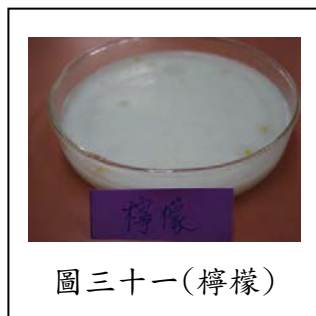
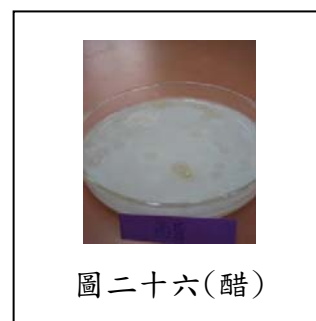
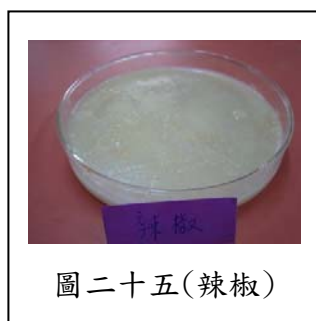
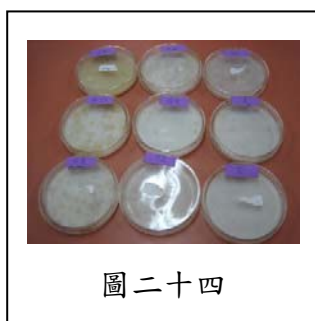
在顯微鏡下的細菌挺厲害的，之前都沒有機會看過那麼大的細菌，看到它們的樣子，真是有點嚇人。

經過第一次實驗後，我們得出以下結果，如（表一）所列：

表一：「三文魚抑菌大測試」第一次實驗結果									
抑菌 效用	弱 1	2	3	4	5	6	7	8	強 9
樣本	辣椒	洋蔥	薑	蒜	胡椒	日本芥末	淨三文魚	檸檬	醋

在第一次實驗裡發現，醋、檸檬與日本芥末的抑菌效用比較顯著，但這次實驗中我們掌握的塗抹技術尚不純熟，而且目前所見的結果尚未有足夠的說服力，因此，我們將進行第二次的實驗。

## ② 第二次實驗結果





圖三十三(洋蔥)

有第一次的經驗後，到了第二次實驗(圖二十四至三十三)，我們對整個實驗流程都更加熟識。不過，我們在第二次實驗所得的結果卻跟第一次的結果有了較大的差異，其中蒜和醋的排名出現較大的變化，以下是各樣本的抑菌效果表(表二)。

抑菌效用	弱								強
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
樣本	辣椒	淨三文魚	胡椒	洋蔥	醋	檸檬	薑	日本芥末	蒜

由於第一和第二次的實驗結出現較大的差異，我們檢討過實驗程序後，再作第三次實驗。

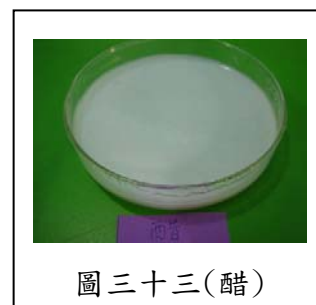
④ 第三次實驗結果



圖三十一



圖三十二(辣椒)



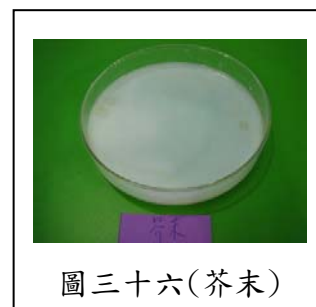
圖三十三(醋)



圖三十四(胡椒)



圖三十五(薑)



圖三十六(芥末)



圖三十七(淨三文魚)



圖三十八(檸檬)



圖三十九(蒜)

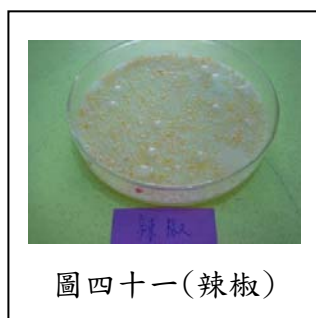
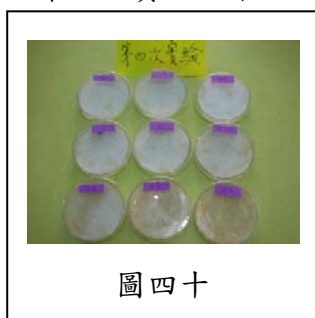


圖四十(洋蔥)

在第三次實驗結果中(圖三十一至四十)，我們發現醋、日本芥末和檸檬在之前的實驗中都在「三文魚抑菌大測試」效用表中穩佔頭四名(表三)，這時，我們差不多找到相近的實驗結果，為了再一次確認我們的推斷無誤，決定再做第四次實驗作為驗證。

抑菌 效用	弱 1	2	3	4	5	6	7	8	強 9
樣本	辣椒	洋蔥	胡椒	薑	淨三 文魚	檸檬	蒜	日本 芥末	醋

④第四次實驗結果



在第四次實驗結果中(圖四十至四十九)，我們可以看到醋、日本芥末和檸檬在這次「三文魚抑菌大測試」實驗中有較顯著的抑菌效用(表四)，而辣椒則在四次實驗中都排在最後的，即它在這次抑菌測試中是效果最差的一種(表五)。

抑菌效用	弱								強
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
樣本	辣椒	洋蔥	胡椒	淨三文魚	蒜	薑	檸檬	日本芥末	醋

### 3. 實驗結果

完成了四次實驗後，我們發現醋和日本芥末的抑菌功效為最顯著，其次是檸檬。以下表格(表五)呈現了四次實驗的結果。

首先，醋的酸性比較強，不能為細菌提供良好的繁殖條件，能抑制細菌的繁殖速度，其次，日本芥末在這次實驗中都能顯出抑菌的效用，再加上兩種食材在製作的過程中是經消毒後才進行包裝，所以本身的含細菌量比較低。另外，檸檬在這次實驗中都能顯現抑菌的效用，但效用就不及醋和日本芥末那麼好，至於它之所以能抑菌，相信跟它本屬的酸性有關，但它的酸不及醋，抑菌效果亦較差。

經過這次實驗後，我們都找出三種抑菌效用較差的食材，分別是辣椒、洋蔥和胡椒。當我們吃這些食物時都會感到辣味，原來辣並未有抑菌作用，它們只是破壞了我們味蕾的神經細胞，影響我們的味覺，其實未有殺菌效用。

至於淨三文魚那個樣本，在這次實驗中呈現的結果都有些不一，除了第一次預試實驗中能排在較強抑菌效用那一面，其餘三次都排在中後的，也顯示出未經煮熟的三文魚本身都帶有一定的細菌，所以生的三文魚都不宜吃太多，以免引致身體不適。

抑菌效用 實驗次數		弱							強	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
第一	樣本	辣椒	洋蔥	薑	蒜	胡椒	日本芥末	淨三文魚	檸檬	醋
第二	樣本	辣椒	淨三文魚	胡椒	洋蔥	醋	檸檬	薑	日本芥末	蒜
第三	樣本	辣椒	洋蔥	胡椒	薑	淨三文魚	檸檬	蒜	日本芥末	醋
第四	樣本	辣椒	洋蔥	胡椒	淨三文魚	蒜	薑	檸檬	日本芥末	醋



## 第三章 研究結論與建議

### 一. 研究結論

1. 醋是酸性，能有效抑制細菌的繁殖速度，所以是醃製食物常用的食材；
2. 日本芥末在是次實驗中具有抑菌的效果，但從上述文獻中亦指出我們一般在市面上買到的日本芥末與真正由山葵磨碎出來的山葵末，效果是有差異的，對於食用生魚片蘸日本芥末能殺菌的說法我們仍有保留；
3. 檸檬含酸性，若很愛吃三文魚刺身的朋友，除了蘸日本芥末外，還可蘸些檸檬汁伴食；
4. 三文魚對人有一定的食用價值，但生吃始終不是對身體最好的食法，食物還是要經烹調過才可進食；
5. 未經煮熟的三文魚含有一定的細菌量，這些細菌到了人體內會潛伏一段時間，多吃對身體不好，輕則腹痛、肚瀉，重則引致食物中毒，危及生命。

### 二. 研究建議

#### 1. 實驗環境與設備

進行細菌培植的實驗時，要注意實驗環境的衛生情況，宜在無毒及具有抽風設施的實驗室進行。實驗進行期間，各位研究員需要戴上衛生配備，如：手套、眼罩、圍裙和口罩，實驗結束後亦需注意個人或場地的消毒。

#### 2. 選取樣本方面

注意取樣的份量，宜有精確的電子磅和有刻度的吸管。在塗抹樣本液體方面應注意力度的均勻程度，不要把培養基弄破。

#### 3. 研究方法方面

應進行多反覆的實驗，並且要作適度的修正和改良技術。這樣有助比較實驗結果，增加實驗結果的可信度。

### 三. 研究限制

1. 是次實驗主要在本校的自然室內進行，而它不是一個專業的實驗室，而且自然室經常會被其他人使用，所以無法製作出無菌的實驗環境。每次實驗進行時，我們只作了基本的消毒；
2. 由於我們還是小學生，沒有足夠的知識去解答或明白所有我們在實驗中所呈現的狀況，有時候需要老師的幫忙與指導，另外，由於技術和設備所限，是次實驗中我們只能用肉眼去觀察各個樣本的含菌量，未能做到準確的計算和分析；
3. 每次進行實驗所需的時間比較長，大約要花上一個半小時才可以，在安排時間方面實在存有難度；
4. 在開會的時間較為緊迫，彼此難於相就開會時間，個別研究員會受到補習社的牽制，妨礙了敘會的機會，有時候更要利用中午的時間，進行午餐會議。

### 四. 研究員感想

姚旻均：

這次實驗很好玩，如果再有下次，我一定會再參加。在這次實驗中可見識了一個能把顯微鏡與電腦連接的機器，可以把映像存在電腦中。

陳俊錡：

這次科學研究中，我明白到做甚麼都要謹慎。研究過程中，我覺得很好玩，如果再有機會的話，我會再參與。

周家熙：

參加了這個研究後令我知道，做一項研究是要用很多時間，也令我感到現代科學家的偉大。

關子又：

我喜歡這項活動，因為可讓我看到很多細菌繁殖的情況，我覺得這類研究很好玩。

## 參考文獻

1. 張卓然 主編 (1998)。醫學微生物實驗學。北京：科學出版社。

## 參考網頁

1. 關於三文魚：

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/三文魚>

<http://zh.wikipedia.org/wiki/刺身>

2. 關於山葵：

<http://zh.wikipedia.org/wiki/山葵>

<http://www.ytlee.org.tw/publish/find/vshow.asp?qry=151>

[http://www.wasabi.com.tw/index.php?option=com\\_content&view=article&id=46&Itemid=29](http://www.wasabi.com.tw/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=29)

3. 關於芥末能起殺菌作用的研究

<http://scitech.people.com.cn/BIG5/4941194.html>