

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
作品說明書

高中組 生物(生命科學)科

040701

探討大黃、黃蓮、連翹、紫蘇等常見中藥的抑
菌作用之研究

國立臺南女子高級中學

作者姓名：

高二 曹芳穎 高二 江宜真

指導老師：

桑于雯

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
作品說明書

科別：生物組

組別：高中組

作品名稱：探討大黃、黃蓮、連翹、紫蘇等常見中藥抑菌作用之研究

關鍵詞：中藥、抑菌

編號

壹、摘要

我們使用了控制變因〈濃度、溫度〉的方式，研究在人為極易改變的變因中，使中藥抑菌效果發揮到最大的方法。觀察方法則使用紙錠法易於觀察之餘，抑易於以抑制圈大小判斷抑菌效果好壞。觀察結果發現不論是哪種變因，實驗結果抑制效果大小均為大黃>黃連>連翹>紫蘇。而同一種中藥在濃度越高時抑菌效果越佳，溫度則隨細菌種類和中藥種類的不同，抑菌效果有所差異，我們彙整實驗結果，找出了能讓大黃、黃連、連翹、紫蘇等四種中藥抑菌效果發揮到最大的最佳環境。

我們的目標是讓一般人能在日常生活需要時，以簡易的方式讓中藥抑菌效果發揮到最大，達到事半功倍的結果。更甚者以對身體副作用較小的純天然中藥，取代目前常用的合成西藥，對人體健康也有較大助益。

貳、研究動機

一天，我們在網路上看到介紹中藥各種效能的網站，發現中藥的功用多多，除了可以內服治病外，亦有許多可作為外用藥，像是可止癢、舒緩酸痛等，甚至有些還有抗菌的效果！打破了慣用西藥的我們以為中藥僅止於養生保健的迷思，且當時我們生命科學課堂中正好上到細菌一章，因此引起了我們極大的興趣，便想試試看中藥是否真有如此神奇的功效！也想研究看看不同可滅菌的中藥對細菌的抑制，以及他們的共通性，和在不同變因影響下，是否對其抑菌效果有所影響，於是便到圖書館翻閱相關書籍，挑選大黃、黃連、連翹、紫蘇作為我們實驗研究的目標。

參、研究目的

探討大黃、黃連、連翹、紫蘇在不同變因下和細菌抑制作用的關係。

[一] 研究不同濃度大黃、黃連、連翹、紫蘇的殺菌能力

[二] 研究不同溫度大黃、黃連、連翹、紫蘇的殺菌能力

肆、研究設備及器材

一、中藥介紹

〈一〉.大黃

為蓼科植物掌葉大黃 (*Rheum palmatum* LINN) 及其同屬近緣植物之乾燥根莖。

成分：

含大黃酚 (Chrysophanol)，大黃素 (Rheumemodin)，番瀉甘 (Sennoside)，混二恩酮 (Heterodianthrone) 大黃酚甘 (Chrysophanein)，其他配糖體，兒茶精 ((+)-Catechin)，桂皮醯沒食子甘 (2-O-Cinnamoyl-1,6-di-O-galloyl-β-D-glucoside)，鼠李沒食子甘 (Rhatannin) 等

〈二〉.黃連

毛茛科植物黃連 (*Coptis chinensis* FRANCH)、家黃連 (*C. teeta* WALLICH) 及同屬近緣植物除去鬚根之乾燥根莖

成分：

黃連根莖含小蘗鹼 (Berberine)，棕櫚鹼 (Palmatine)。家黃連根莖含小蘗鹼，黃連鹼 (Coptisine) 及脫甲基防己鹼 (Jateorrhizine)。日本黃連根莖含小蘗鹼及脫甲基防己鹼。

〈三〉.連翹

爲木犀科植物連翹 (*Forsythia suspensa* VAHL.) 及同屬近緣植物之乾燥果實。
成分：

含連翹甘 (*Forsythin*) ，類胡蘿蔔素 (*Carotenoids*) ，齊墩果酸 (*Oleanolic acid*) ，芸香甘 (*Rutin*) ，白樺脂酸 (*Betulinic acid*) ，酚類化合物，連翹咖啡甘 (*Forsythiaside*) 等。

〈四〉.紫蘇

唇形科植物皺紫蘇 (*Perilla frutescens* (*L.*) BRITT. var. *crispa* (THUNB.) HAND - MAZZ.) 之乾燥葉 (或帶嫩枝) 。本品所含揮發油感在 0.4 % (*V / W*) 以上。

成分：

一.皺紫蘇全草含揮發油，包括紫蘇醛 (*Perillaldehyde*) ，紫蘇 (*Shisonin*) ，白蘇烯酮 (*Egomaketon*) ，左旋檸檬烯 (*1 - Limonene*) ， α - 蒎烯 (α - *Pinene*) 。

二.尖紫蘇含欖香脂素 (*Elemicin*) ，石竹烯 (*Caryophyllene*) ，喃衍生物等

二、器材介紹

〈一〉儀器:高壓蒸氣滅菌器、恆溫培養箱、無菌操作台、電子秤、電冰箱、加熱器

〈二〉器具:錐形瓶、玻璃棒、溫度計、培養皿、試管、量筒、燒杯、紗布、滴管、無菌棉花棒、酒精燈、鑷子、保鮮膜、鋁箔紙

〈三〉材料:蒸餾水、70%酒精、洋菜粉、酵母抽出物、蛋白月東、大黃、黃蓮、連翹、紫蘇各25克(如圖一)

〈四〉菌種:金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)、大腸桿菌(*Escherichia coli*)

伍、研究過程或方法

一、前置作業

(一)固體營養培養基的配置

- 1.蛋白月東(Peptone) 0.5 克
- 2.酵母抽出物(Yeast extract) 0.2 克
- 3.洋菜(Agar) 1.5 克
- 4.水(Dist. H₂O) 100 毫升

以等比例放大 4 倍(因爲一次消毒 15 個培養皿，1 個培養皿裝入 25ml 培養基)，將培養基配好後，煮沸使洋菜溶解，然後分裝到錐形瓶內，利用高壓蒸氣滅菌法滅菌。滅菌後倒碟，對 10×100ml 內徑 90mm 的培養皿倒入 25 毫升的培養基(厚度約 4mm)，即完成培

養基的配置。(如圖二)配置完的培養基以保鮮膜封好，並以底部朝上的方式儲存在 4℃ 的冰箱中，避免水分蒸發，並於 7 天內使用，避免變質。

(二) 大黃、黃蓮、連翹、紫蘇的熬煮

將大黃、黃蓮、連翹、紫蘇各 25 克置入燒杯中，加入 300 毫升的蒸餾水，以固定熱源 (1200w) 持續加熱一個半小時，並加以攪拌，將其藥汁以三層紗布過濾掉藥渣即得。(如圖三)

熬煮過後藥汁比較如下表：

	大黃	黃蓮	連翹	紫蘇
沸點	96℃	96℃	95℃	95℃
顏色	褐黃色	黃色	土黃色	淡紫色

(三) 細菌的移植與定量

1. 配置 McFarland 0.5 硫酸鋇標準液: 將 1% 的 BaCl_2 0.5ml 加入 1% 的 H_2SO_4 9.5ml 之中，使之產生 BaSO_4 的沉澱，其混濁度相當於 1.5×10^9 個細菌細胞在 1ml 的生理食鹽水中的混濁度。
2. 以無菌棉花棒沾取菌種培養基中的細菌，浸到盛有生理食鹽水的螺旋試管中攪拌使之均勻混合，調配到其混濁度與 McFarland 0.5 硫酸鋇標準液相同時(透過混濁液觀看管後黑線深度，若黑色深度一樣，及代表液體的混濁度相同)，此時細菌溶液已定量，則立即旋上蓋子。(如圖四)
3. 取無菌的棉花棒沾取已定量的細菌溶液，並在試管口輕壓以壓去過多細菌液(此時將試管口在酒精燈上過火消毒，並馬上旋上蓋子)，在先前作好的培養基上作三個方向的均勻塗抹，每次旋轉 60 度，隨即蓋上培養皿蓋子，並以鋁箔紙包之，以免受到其他菌種污染。

二、實驗過程

〈實驗一〉 研究不同濃度大黃、黃蓮、連翹、紫蘇的殺菌能力

1. 將前置作業中熬煮的中藥溶液假設成 100%，以混合蒸餾水的方式配置成 75%、50%、25% 的中藥溶液。
2. 在無菌操作台中，以無菌的鑷子夾取已經由乾熱滅菌器滅過菌的紙錠，浸泡在前述溶液中，使紙錠吸足溶液，將其夾起，至不再有中藥液滴落為止，放入已塗抹細菌液的培養基中的指定位置，(紙錠間之距離超過 24mm，且與培養皿邊緣距離 15mm，使之不會互相影響)，且輕壓紙錠視之確實附著在培養基上。
3. 將放完紙錠的培養基以底面朝上的方式，用鋁箔紙封好放入 35℃ 的恆溫培養箱中。
4. 16~18 小時後取出，並觀察紀錄。

〈實驗二〉 研究不同溫度大黃、黃蓮、連翹、紫蘇的殺菌能力

1. 在無菌操作台中，以無菌的鑷子夾取已經由乾熱滅菌器滅過菌的紙錠，浸泡在前述溶液中，使紙錠吸足溶液，將其夾起，至不再有中藥液滴落為止，放入已塗抹細菌液的培養基中的指定位置，(紙錠間之距離超過 24mm，且與培養皿邊緣距離 15mm，使之不會互相影響)，且輕壓紙錠視之確實附著在培養基上，製出三個一樣的培養基。
2. 以底面朝上的方式，將一個放在冰箱(約 4℃)中，一個放在室溫下(約 22℃)，一個放在 35℃ 恆溫箱中培養。
3. 16~18 小時後取出，並觀察紀錄。

陸、研究結果

實驗一 研究不同濃度大黃、黃蓮、連翹、紫蘇的殺菌能力

(一)金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)

紙錠直徑:8mm

	大黃	黃蓮	連翹	紫蘇
100%原濃度	15	13	9	8
75%原濃度	14	13	8	8
50%原濃度	13	12	8	8
25%原濃度	9	10	8	8

抑制圈直徑大小(mm)

(二)大腸桿菌(*Escherichia coli*)

紙錠直徑:8mm

	大黃	黃蓮	連翹	紫蘇
100%原濃度	14	13	12	11
75%原濃度	11	11	9	9
50%原濃度	9	10	9	8
25%原濃度	9	9	8	8

抑制圈直徑大小(mm)

[實驗二] 研究不同溫度大黃、黃蓮、連翹、紫蘇的殺菌能力

(一)金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)

紙錠直徑:8mm

	大黃	黃蓮	連翹	紫蘇
35℃	13	12	8	8
22℃	10	12	10	9
4℃	8.5	8.5	9	9

抑制圈直徑大小(mm)

(二)大腸桿菌(*Escherichia coli*)

紙錠直徑:8mm

	大黃	黃蓮	連翹	紫蘇
35°C	12	12	10	8
22°C	15	14	10	8
4°C	14	14	10	10

抑制圈直徑大小(mm)

柒、討論

[一]由實驗得知：在不同的變因影響下，滅菌力的強弱大致多為大黃＝黃蓮＞連翹＝紫蘇

[二]中藥濃度對其滅菌力的影響

(一)大黃：對金黃色葡萄球菌而言，大黃的濃度越高，抑制效果越強；而對大腸桿菌來說，也是濃度越高效果越強，但變化差異較明顯。

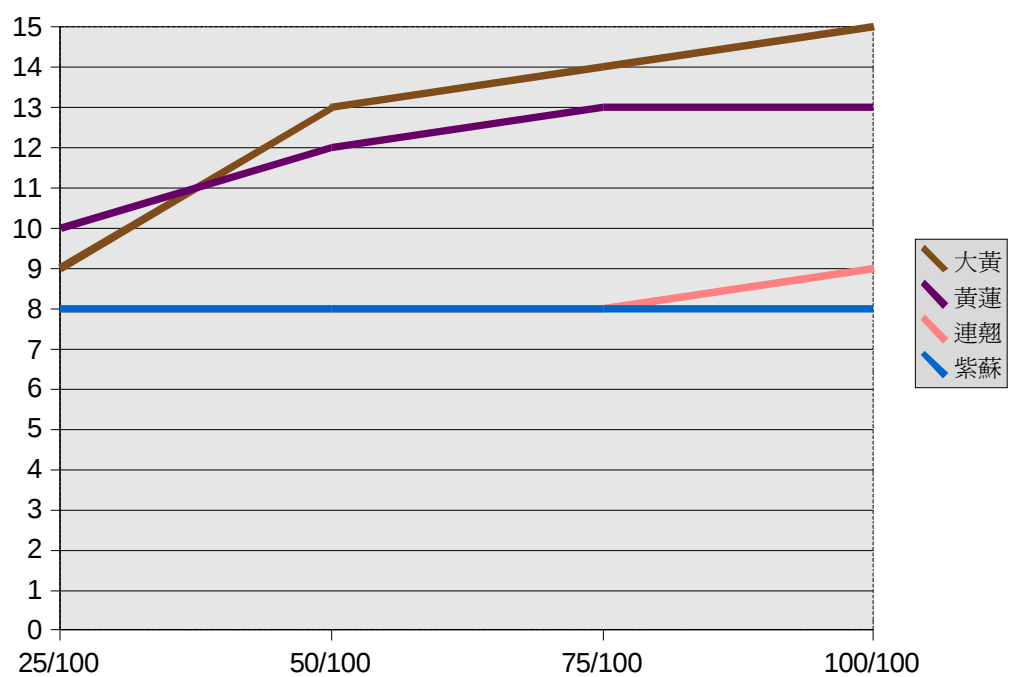
(二)黃蓮：無論是對金黃色葡萄球菌或大腸桿菌的抑制，都是濃度越高效果越好，但變化差異沒有大黃明顯。

(三)連翹：對金黃色葡萄球菌而言，因為抑制效果都不大，故濃度的變化沒有太大的影響，但從數據中可得知，濃連翹藥汁對其仍有抑菌作用，但不大，若再加以稀釋，則抑制圈甚小，難以觀察或沒有；而對大腸桿菌來說，大體上連翹的抑制效果較金黃色葡萄球菌佳，也可看出抑制圈的大小變化，濃度越高，抑制效果越佳，但差異不如大黃和黃蓮大。

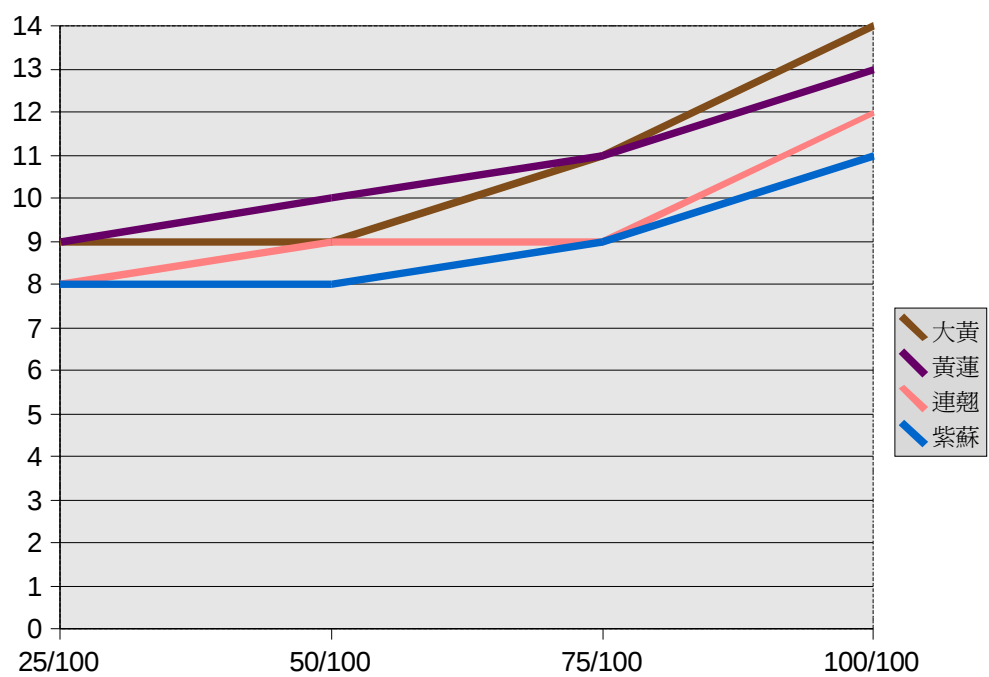
(四)紫蘇：對金黃色葡萄球菌而言，因為抑制效果都不大，抑制圈難以觀察，故無法判斷紫蘇濃度對金黃色葡萄球菌抑制的影響；而對大腸桿菌來說，效果較金黃色葡萄球菌明顯，也是呈現濃度越高，效果越強的趨勢，抑制圈和連翹差不多，不如大黃和黃蓮。

總體而言，所有中藥都是濃度越高，抑菌效果越佳，其中尤以大黃濃度改變之抑菌效果改變最大，因此我們推測不論金黃葡萄球菌或大腸桿菌都對大黃中的抑菌成分感受力最強，而連翹和紫蘇或許因為本身所含的抗菌成分細菌對其敏銳度不高，所以大致上雖然也是濃度越高抑菌結果越佳，但需達到某一程度以上才会有比較明顯的作用〈有抑制圈〉，因此我們稀釋後的濃度或許已經太稀，已經無法判斷成效大小。

中藥濃度對金黃色葡萄球菌的影響



中藥濃度對大腸桿菌的影響



[二] 不同溫度對其滅菌力的影響

(一)大黃：對金黃色葡萄球菌而言，溫度越高，抑制作用越強；而對大腸桿菌來說，溫度越低，抑制作用越強。

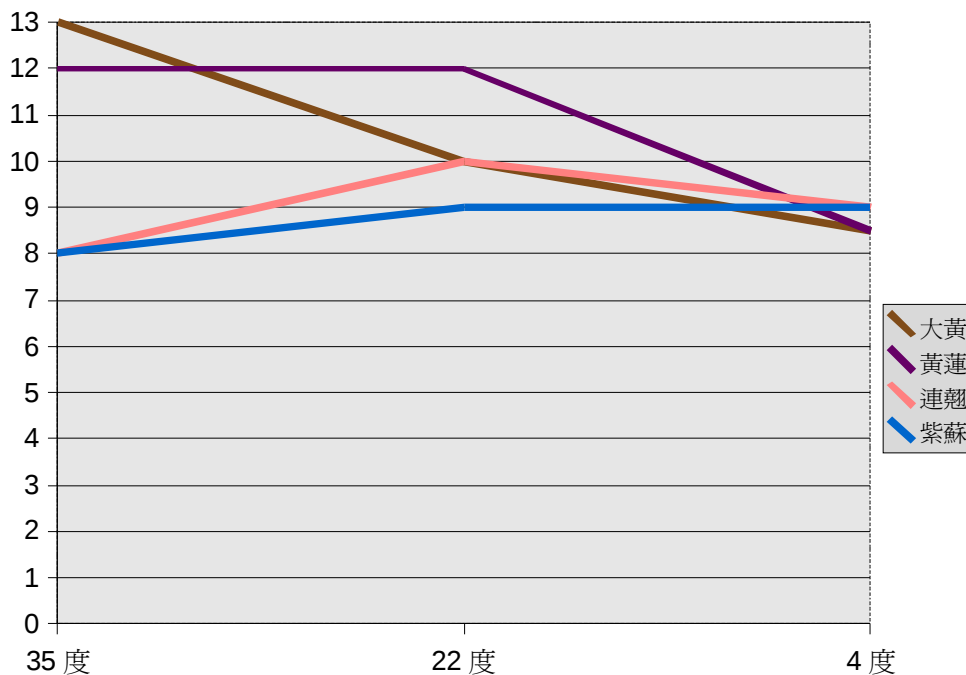
(二)黃連：對金黃色葡萄球菌而言，溫度越高，抑制作用越強；而對大腸桿菌來說，溫度越低，抑制作用越強。

(三)連翹：對兩者而言，都是溫度越低，抑制效果越好，但溫度對抑制金黃色葡萄球菌的效果影響效果較明顯。

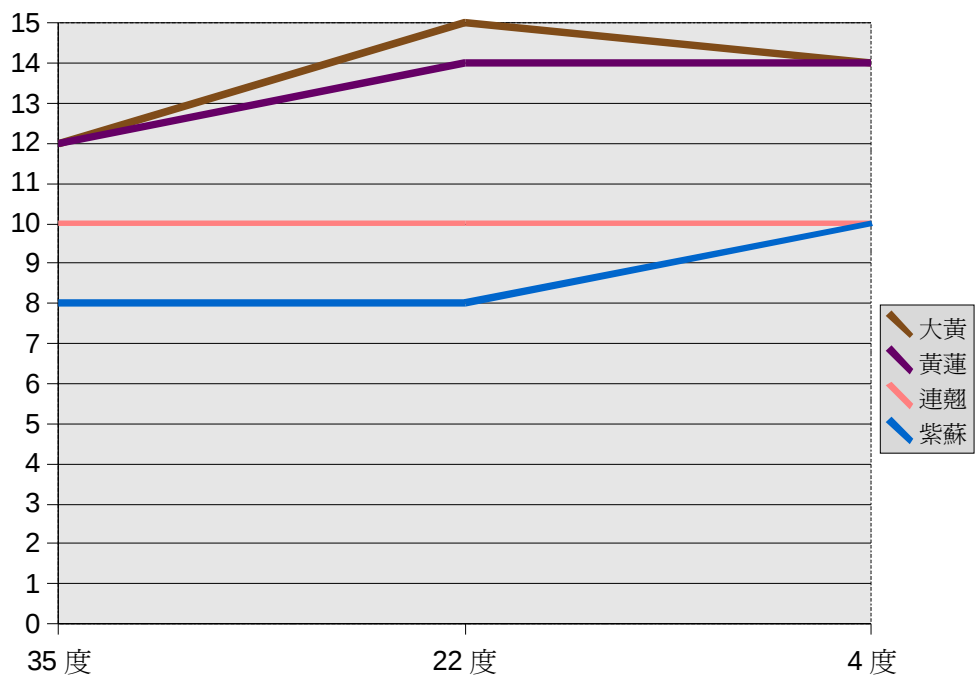
(四)紫蘇：對兩者而言，都是溫度越低，抑制效果越好，但其變化沒有連翹明顯。

比較實驗結果，發現大黃和黃連的實驗數據較像，都為針對金黃色葡萄球菌時溫度越高抑制效果越好，而針對大腸桿菌時，溫度越低效果越佳。而連翹和紫蘇則比較像，都是於溫度越低時有較佳的抑菌結果。因此我們推測或許為大黃和黃連所含的抑菌成分性質上比較相似，而連翹的抑菌成分則和紫蘇較為相似，且不論是濃度實驗或溫度實驗，抗菌力強弱均為 大黃 > 黃連 > 連翹 > 紫蘇，我們認為大黃和黃連中所含相近性質的成分抑制效果較佳。而由另一方面觀察，雖然溫度會對細菌造成影響，但影響不大，因為大黃、黃連是於溫度高的時候抑菌效果較佳，而連翹、紫蘇則於溫度低時結果較佳，如果溫度影響大的話，應該是統一在低溫或高溫時抑菌效果大，但發現沒此結果，由此可知，中藥抑菌效果遠大於溫度的影響。

不同溫度對金黃色葡萄球菌的抑制效果



不同溫度對大腸桿菌的抑制效果



捌、結論

一、檢討

此次實驗雖然盡力控制各項變因，但仍有一些缺點，檢討如下

- 〈一〉· 中藥濃度不夠，導致抑制圈不夠明顯
- 〈二〉· 紙錠每次吸取量不一定，在使用上定量不夠明確
- 〈三〉· 同重量中藥表面積不一定，導致與水接觸面積可能不一致

二、未來展望

中藥乃集結中國歷代先人的經驗所流傳下來的配方，多數為天然植物或動物所製成，與西藥所比較，對人體的作用是較漸進且溫和的，不若西藥。可惜今人現在抗菌的藥品大多為化學合成的藥劑，對人體難免產生或多或少的副作用，因此我們想若能使用天然的中藥做出與西藥一樣效果的抗菌功能，必能減低其額外的副作用，對人體的負擔也會大大的降低，對社會一些病人不失為一大幫助，我們做這個實驗，目的在於希望以改變常見變因的方式，不改變中藥的本性，而能將中藥抗菌的能力發揮到最大，如此便可以最天然的方式，作出對人體最無害的抗菌功效。雖然因為時間關係，所以只針對金黃葡萄球菌和大腸桿菌以控制濃度和溫度的方法進行研究，但我們想如果以後還有機會，便可以把此實驗的方向加深加廣，讓實驗結果更豐富。

玖、參考資料

- 一.宋立人 現代中藥學
- 二.蔡文城 實用微生物診斷學
- 三.謝明村 中國藥材學
- 四. <http://www.herbno1.com/html/herb-cmed-database.html>

中藥外觀

大黃



黃蓮



連翹



紫蘇



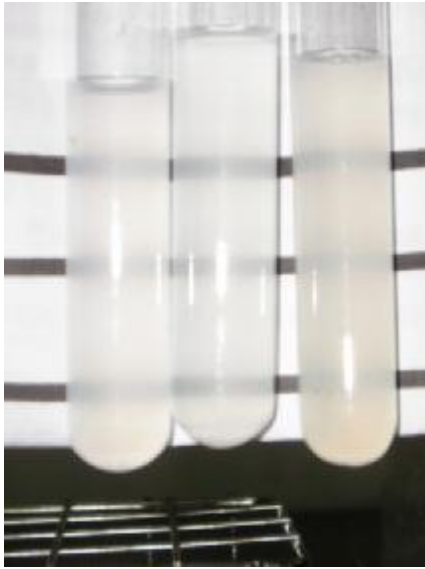
培養基製作



熬煮後的中藥



細菌溶液



抑制圈(可能因照相關係看不清楚)



中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
評 語

高中組 生物(生命科學)科

040701

探討大黃、黃蓮、連翹、紫蘇等常見中藥的抑菌作用之研究

國立臺南女子高級中學

評語：

1. 本著作探討大黃、黃蓮、連翹、紫蘇等常見中藥的抑菌作用，具本土性
2. 本研究缺乏抗生素當陽性，對照組，並缺量化之指標，建議加以改正，以提昇其研究價值。