

中華民國第 51 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高中組 生活與應用科學科

最佳(鄉土)教材獎

040813

「蔥」滿勝「蒜」

—三星蔥蒜應用於保養品之評估

學校名稱：國立蘭陽女子高級中學

作者： 高二 張嘉凌 高二 林姝蔚	指導老師： 陳育珊 陳美蓮
-------------------------	---------------------

關鍵詞：三星蔥蒜、抗氧化力、保養品

摘要

目前市面上保養品多傾向以天然萃取物為原料或添加劑，本實驗針對宜蘭三星蔥、三星蒜進行研究分析。

依據實驗結果可知本實驗各種蔥蒜萃取液，屬於弱酸性，適合應用於保養品上。另外，三星蔥蒜有不錯的抗氧化能力且含酚類化合物，所以三星蔥蒜可以作為保養品天然的抗氧化劑。三星蔥蔥綠對抑制大腸桿菌、金黃色葡萄球菌有良好的效果，適合當作保養品的抑菌成分，可減少防腐劑在保養品的使用量。三星蒜蒜白有優異的保濕成效，三星蔥白、蔥綠有良好的抗紫外線效果，三星蔥蒜可做為防曬劑並兼具保濕功能。

我們配製了三星蔥蒜的保濕化妝水及防曬劑，皆有不錯的保濕及防曬效果，未來可以進一步進行實際使用評估，為宜蘭農產品創造更好的經濟效益。

壹、研究動機

宜蘭縣三星鄉出產的青蔥、白蒜，質優味美，深受大眾的喜愛，但三星蔥、三星蒜除了用於烹飪、製成食品，還能做什麼呢？而三星的蔥蒜與中南部的蔥蒜除了外觀、口感不同，還有其他優越之處嗎？我們希望透過不同的測試了解三星蔥蒜與中南部蔥蒜的特性，並期待能運用在皮膚保養品上，為宜蘭農產品創造更好的經濟效益。

貳、研究目的

- 一、認識三星蔥、三星蒜的特性。
- 二、製備 (1)三星蔥蔥白 (2)三星蔥蔥綠 (3)一般蔥蔥白 (4)一般蔥蔥綠 (5)三星蒜蒜白 (6)三星蒜蒜綠 (7)一般蒜蒜白 (8)一般蒜蒜綠 的萃取液。
- 三、探討不同萃取液抗氧化活性分析: 還原能力測定、清除 DPPH 自由基能力測定、螯合亞鐵離子能力測定，藉由不同方法，了解其抗氧化能力的優劣。
- 四、探討不同萃取液總酚含量。
- 五、探討不同萃取液對大腸桿菌及金黃色葡萄球菌的抑菌效果。
- 六、探討不同萃取液對人體皮膚的保濕效果。
- 七、探討不同萃取液抗輻射之能力。
- 八、三星蔥蒜保濕化妝水及防曬劑的配製。

參、研究設備及器材

一、實驗器材:

電子秤、廣口瓶、無菌紗布、果汁機、水果刀、刮杓、樣品瓶、研鉢、稱量紙、燒杯、玻棒、吸管、量筒、定量瓶、試管刷、碼表、離心機、離心管、可見光分光光度計、微量吸量管、恆溫水浴槽、溫度計、鋁箔紙、防曬係數測定儀、3M 人工皮、水分測量美容儀、金黃色葡萄球菌培養基、大腸桿菌培養基、棉花棒、酒精燈。

二、實驗用品:

- (1) 材料：三星蔥、三星蒜(產地宜蘭) 一般蔥、一般蒜(產地雲林)
- (2) 藥品：磷酸氫二鉀、赤血鹽、TCA、三氯化鐵、DPPH、甲醇、氯化鐵、ferrozine、福林酚、沒食子酸、二氧化鈦、對甲氧基肉桂酸辛脂、礦物油、白礦油、石蠟油、橄欖油、鯨鯊烯、硬脂酸、氫氧化鉀、鯨蠟醇、丙三醇、1,3-丁二醇、對羥基苯甲酸丁酯、對羥基苯甲酸丙酯
- (3) 菌種：金黃色葡萄球菌(*staphylococcus aureus*)、大腸桿菌(*E.coli*)。

		
可見光分光光度計	桌上型 pH 儀	無菌操作台
		
恆溫水浴槽	水分測量美容儀	防曬係數測定儀

肆、研究過程或方法

一、三星蔥蒜介紹

【三星蔥】

三星鄉雨水充沛，蘭陽溪上游無污染的水流，孕育著優良的農特產品，所栽培之『青蔥』，品質更是全台之冠，向來是市場的寵兒，名列『三星四寶』之一，不僅蔥白長、質地細緻、蔥味香濃，全鄉更通過『吉園圃』標章使用，建立農民用藥安全觀念，以保障消費者權益。

『青蔥』學名 *Allium fistulosum*，種名 *fistulosum*，原產於中國西南部，是最古老的蔬菜之一，屬於蒴生型年生草本植物，莖短縮成盤狀，白色的葉鞘抱合形成棍狀假莖，也就是我們所稱的「蔥白」。葉初生時是實心黃綠色的，長成後為中空圓筒狀，表面披覆白色蠟質，秋天至初夏開花，為繖形花序，呈白色球狀。

『青蔥』分粗蔥群及細蔥群兩類，宜蘭地區栽種約 350 公頃，其中，三星鄉就佔了 250 公頃，就是細蔥類中的『四季蔥』，又稱九條蔥、日本蔥、大廣蔥、日蔥等，特徵是蔥白長、葉肉厚、纖維柔嫩，富含蛋白質、脂肪、醣、纖維、鈣、磷、鐵、鈉、鉀、胡蘿蔔素 B12、菸鹼酸，及維生素 A、B1、B2、C 等營養，較適合消費大眾口味，除七月至九月，產量較少外，全年均可充分供應市場需要。



【三星蒜】

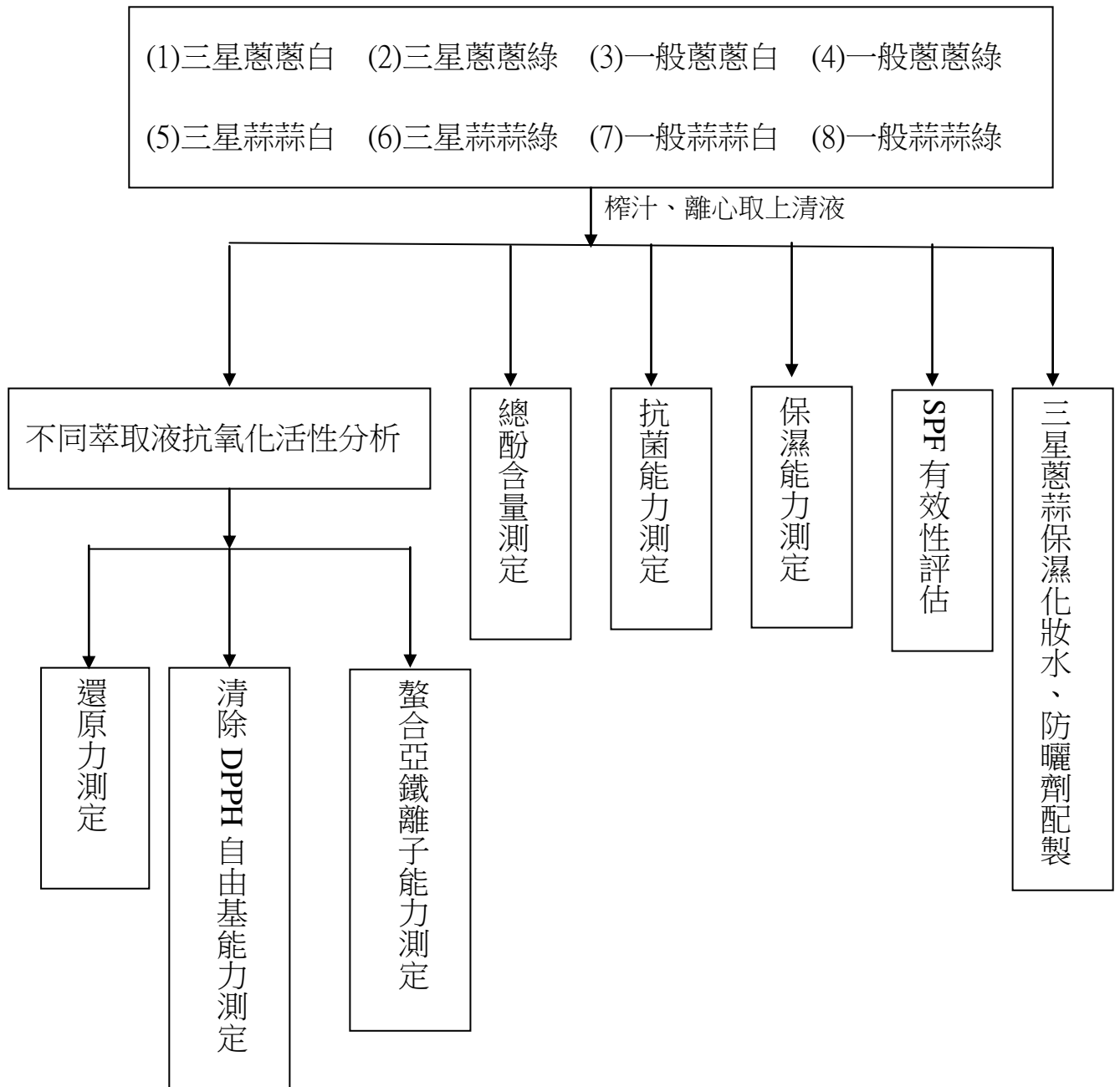
三星白蒜，是「三星四寶」其中一寶，產期有春、冬兩季，蒜白抽長且質地細緻，剝開後又辛香味美，在市場上一向深受消費者喜愛，為農曆春節供應大台北地區不可或缺之重要蔬菜。

白蒜原產中亞細亞西部，在台灣已有 300 多年的種植歷史，品種有西港蒲蒜、學甲大片黑、西螺白葉、花蒜、北蒜、印尼早生、鳳山選一號、鳳山選二號等八種，三星白蒜就是屬於其中的軟骨花蒜改良種，不僅品質特優，更以香、甜、脆、軟，及辛辣味特濃、纖維柔細蒜白長等特點見長，目前栽種面積超過 80 公頃，產量達 1200 噸，因為產期在 12-2 月，為農曆春節期間不可缺少的作菜素材，已經在消費市場上建立起優良的口碑。

白蒜的特有香味與青蔥一樣都是硫化丙烯，切蒜時就會產生出來，具有提高人體產生維生素 B1 的作用，對消除疲勞、焦慮不安、手腳冰冷等症狀有緩和效果，台灣人做菜時，都以白蒜增加風味，不論要蒸、煮、炒、炸、燜、燉、燴，三星白蒜的粒大味美，應該是最佳的選擇。



二、 實驗流程圖



三、 實驗步驟

(一) 【實驗一】 青蔥、白蒜萃取液製備

1. 取 150g 的三星蔥、一般蔥、三星蒜、一般蒜，先後以自來水及蒸餾水洗淨瀝乾後，分別取蔥白、蔥綠、蒜白、蒜綠切成約 1cm 細末置入果汁機攪碎，利用無菌紗布濾取汁液，將樣品以 4000rpm 的速度離心 10 分鐘，取上清液以無菌瓶收集濾液儲存於 4°C 冰箱備用。
2. 樣品編號
(1)三星蔥蔥白 (2)三星蔥蔥綠 (3)一般蔥蔥白 (4)一般蔥蔥綠
(5)三星蒜蒜白 (6)三星蒜蒜綠 (7)一般蒜蒜白 (8)一般蒜蒜綠

(二) 【實驗二】 不同萃取液抗氧化活性分析

(實驗二之一) 還原能力測定

1. 取 2.5ml 的樣品(1)置入試管中，再加入 2.5ml 的 0.2M 磷酸氫二鉀溶液 (pH=6.6)及 2.5ml 的 1%赤血鹽溶液，於 50°C 下反應 20 分鐘後，快速冷卻至室溫。
2. 加入 2.5ml 的 10%三氯醋酸溶液，將樣品以 3000rpm 的速度離心 10 分鐘。
3. 取上清液 5ml 於另一試管中並加入 5ml 蒸餾水及 0.1% 氯化鐵溶液 2.5ml 混合均勻後靜置 10 分鐘。
4. 使用可見光分光光度計測其在 700nm 之吸收值。
5. 取樣品(2)~ 樣品(8)，重複步驟一~三。
6. 以維他命 C(Vit-C)為標準品，重複步驟一~三。

(實驗二之二) 清除 DPPH 自由基能力測定

1. 取 2ml 樣品(1)加 0.0002M DPPH 甲醇溶液 2ml，將樣品以 4000rpm 的速度離心 10 分鐘，於靜置 20 分鐘(避光反應)。
2. 使用可見光分光光度計測其值在 517nm 之吸收值。
3. 取樣品(2)~ 樣品(8)，重複步驟一~二。
4. 以維他命 C(Vit-C)為標準品，重複步驟一~三。
5. 清除率(Scavenging effects) % =

$$[(\text{對照組的吸光值}-\text{樣品的吸光值})/\text{對照組的吸光值}]*100\%$$

(實驗二之三) 螯合亞鐵離子能力測定

1. 取 2ml 樣品以 4000rpm 的速度離心 10 分鐘，加入氯化鐵溶液，並反應 30s。
2. 使用可見光分光光度計測其值在 562nm 之吸收值，並記錄之。
3. 取樣品(2)~ 樣品(8)，重複步驟一~二。
4. 螯合率(Chelating effects) % =

$$[(\text{對照組的吸光值}-\text{樣品的吸光值})/\text{對照組的吸光值}]*100\%$$

(三)【實驗三】總酚測定

1. 取 100 μ L 的樣品置於試管中，加入 900 μ L 蒸餾水混合，再加入 100 μ L 福林酚，在室溫下反應 5 分鐘。
2. 加入 1000 μ L 7%Na₂CO₃，最後加入 400 μ L 蒸餾水混合，在室溫下反應 90 分鐘。
3. 使用可見光分光光度計測其在 750nm 之吸收值，以沒食子酸為標準品，再將其樣品測得吸收值換算成等於沒食子酸濃度。

(四)【實驗四】抗菌測定

(實驗四之一)紙錠抑菌試驗(agar disc diffusion method)

1. 配置大腸桿菌培養基基底，用奇異筆在蓋子上畫十字，在四邊標上 0、25、50、100。
2. 用打孔機在四個角打洞，用針挑出洞裡的基底。
3. 分別加入樣品(1)~樣品(8) 0、25、50、100 μ L 加入洞裡。
4. 放置 37°C 下 24 小時後，測量洞周圍透明抑菌環的直徑。
5. 以金黃色葡萄球菌重複步驟 1~4。

(實驗四之二)各種萃取液對大腸桿菌、金黃色葡萄球菌的抑菌能力

1. 取 10mL 細菌培養基接種 0.1mL 大腸桿菌菌液。
2. 分別加入 0.5mL 及 5mL 的樣品(1)~ 樣品(8)，混合均勻。
3. 置於 37°C 下水浴，在 24、42、48 小時後，使用可見光分光光度計測其在 600nm 之吸收值。
4. 以金黃色葡萄球菌重複步驟 1~3。

(五)【實驗五】保濕能力測定

1. 測試前二十分鐘以清水清洗，避免油脂及其他物質干擾。
2. 利用水分測量美容儀測量未塗抹手背皮膚的含水量。
3. 分別取樣品(1)~樣品(8) 100 μ L 塗抹於 15 cm²的手背上。
4. 等待 20 分鐘後皮膚吸收再進行水份測量。
5. 以水、1%的玻尿酸、1%的甘油為對照組，重複步驟 1~5。
6. 保濕度 % = [(實驗後含水量-實驗前含水量)/實驗前含水量] × 100%

(六) 【實驗六】 SPF 有效性評估

(實驗六之一)防曬劑配製

NO.		英文名稱	中文名稱	重量 (g)
1	配方 A	Titanium dioxide	二氧化鈦 TiO ₂	1
2		octyl methoxycinnamate	對甲氧基肉桂酸辛脂	5
3		Cetyl Alcohol	鯨蠟醇	3
4		Stearic Acid	硬脂酸	3
5		Mineral Oil	礦物油	3
6		Olive Oil	橄欖油	3
7		Squalane	鯨鯊烯	4
8		Propyl paraben	對羥基苯甲酸丙酯 Preservative	0.1
9	配方 B	1,3 Butylene Glycol	1,3-丁二醇	2
10		Propylene Glycol	丙二醇	2
11		Potassium Hydroxide	氫氧化鉀 KOH	0.2
12		Propyl paraben	對羥基苯甲酸丙酯	0.2
13		Deionized Water	去離子水	73.5
14	配方 C	Fragrance	香精	q. s

1. 準備配方 A、B。
2. 將配方 A 倒入燒杯中，以水浴加熱，攪拌至完全溶解。
3. 將配方 B 倒入燒杯中，以水浴加熱，攪拌至完全溶解。
4. 緩緩將配方 B 倒入配方 A，攪拌至混合均勻後(完全乳化)，冷卻至室溫。
5. 將配方 C 加入配方中 A、B，攪拌至混和均勻。
6. 以 1 比 10 的比例將樣品(1)~(8)加入基底，混合均勻備用。

(七)【實驗七】三星蔥蒜保濕化妝水配製

(實驗七之一)三星蔥蒜保濕化妝水配製

NO.		英文名稱	重量 (%W/W)
1	配方 A	Fragrance	0.2
2		Tocopherol Acetate	0.2
3		Polysorbate 20	3
4	配方 B	Water	195.9
5		Propylene Glycol	2
6	配方 C	EDTA-2Na	0.2
7	配方 D	Preservative	0.5(g)

1. 準備配方 A、B、C、D。
2. 將配方 A 倒入燒杯中，以水浴加熱，攪拌至完全溶解。
3. 將配方 B 倒入燒杯中，以水浴加熱，攪拌至完全溶解。
4. 將配方 C 倒入燒杯中，以水浴加熱，攪拌至完全溶解。
5. 將配方 D 倒入燒杯中，以水浴加熱，攪拌至完全溶解。
6. 緩緩將配方 B、C、D 倒入配方 A，攪拌至混合均勻，冷卻至室溫。
7. 以 1 比 10 的比例將樣品(1)、(2)、(5)、(6)加至保濕化妝水中，混合均勻備用。

(實驗七之二)保濕化妝水保濕測定

1. 測試前二十分鐘以清水清洗，避免油脂及其他物質干擾。
2. 利用水分測量美容儀測量未塗抹手背皮膚的含水量。
3. 分別取樣品(1)、樣品(2)、樣品(5)、樣品(6) 100 μ L 塗抹於 15 cm²的手背上。
4. 等待 20 分鐘後皮膚吸收再進行水份測量。
5. 以水為對照組，重複步驟 1~5。

保濕度 % = [(實驗後含水量-實驗前含水量)/實驗前含水量] × 100%

(八)【實驗八】三星蔥蒜防曬劑配製

(實驗八之一)三星蔥蒜防曬劑配製

NO.		英文名稱	中文名稱	重量(g)
1	配方 A	ZnO(g)	氧化鋅	1
2		Titanium dioxide	二氧化鈦 TiO ₂	1
3		octyl methoxycinnamate	對甲氧基肉桂酸辛脂	7.5
4		Cetyl Alcohol	鯨蠟醇	3
5		Stearic Acid	硬脂酸	3
6		Mineral Oil	礦物油	3
7		Olive Oil	橄欖油	3
8		Squalane	鯨鯊烯	4
9		Propyl paraben	對羥基苯甲酸丙酯 Preservative	0.1
10	配方 B	1,3 Butylene Glycol	1,3-丁二醇	2
11		Propylene Glycol	丙二醇	2
12		Potassium Hydroxide	氫氧化鉀 KOH	0.2
13		Propyl paraben	對羥基苯甲酸丙酯	0.2
14		Deionized Water	去離子水	70
15	配方 C	Fragrance	香精	q. s

1. 準備配方 A、B。
2. 將配方 A 倒入燒杯中，以水浴加熱，攪拌至完全溶解。
3. 將配方 B 倒入燒杯中，以水浴加熱，攪拌至完全溶解。
4. 緩緩將配方 B 倒入配方 A，攪拌至混合均勻後(完全乳化)，冷卻至室溫。
5. 將配方 C 加入配方中 A、B，攪拌至混和均勻。
6. 以 1 比 10 的比例加入樣品(1)、樣品(2)、樣品(5)、樣品(6)至基底，混合均勻備用。

(實驗八之二)防曬劑 SPF 值測定

1. 以 8cm*8cm 空白人工皮做穿透度測定。
2. 以針筒取 0.1mL 的樣品，均勻滴於人工皮上，以乾淨的手指縱向橫向均勻塗抹，等待 20 分鐘。
3. 利用防曬係數測定儀進行 SPF 測定。

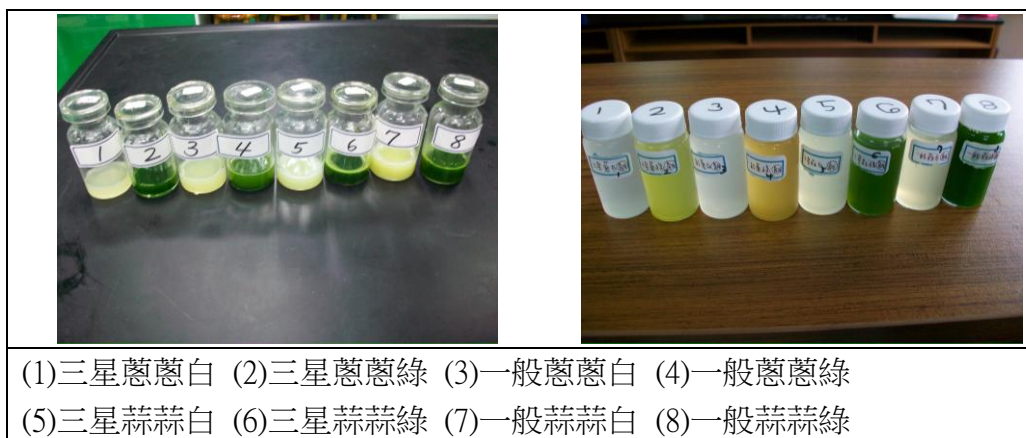
(實驗八之三)防曬劑保濕測定

1. 測試前二十分鐘以清水清洗，避免油脂及其他物質干擾。
2. 利用水分測量美容儀測量未塗抹手背皮膚的含水量。
3. 分別取樣品(1)、樣品(2)、樣品(5)、樣品(6) 100 μ L 塗抹於 15 cm²的手背上。
4. 等待 20 分鐘後皮膚吸收再進行水份測量。
5. 以水為對照組，重複步驟 1~5。

$$\text{保濕度 \%} = [(\text{實驗後含水量} - \text{實驗前含水量}) / \text{實驗前含水量}] \times 100\%$$

伍、研究結果

【實驗一】青蔥、白蒜萃取液製備



(圖 1)蔥蒜萃取液

(表 1)蔥蒜萃取液 pH 值(測 3 次數據作平均)

樣品	pH 值
(1)-三星蔥蔥白	6.57
(2)-三星蔥蔥綠	5.58
(3)-一般蔥蔥白	6.89
(4)-一般蔥蔥綠	5.21
(5)-三星蒜蒜白	6.9
(6)-三星蒜蒜綠	6.84
(7)-一般蒜蒜白	6.14
(8)-一般蒜蒜綠	6.78

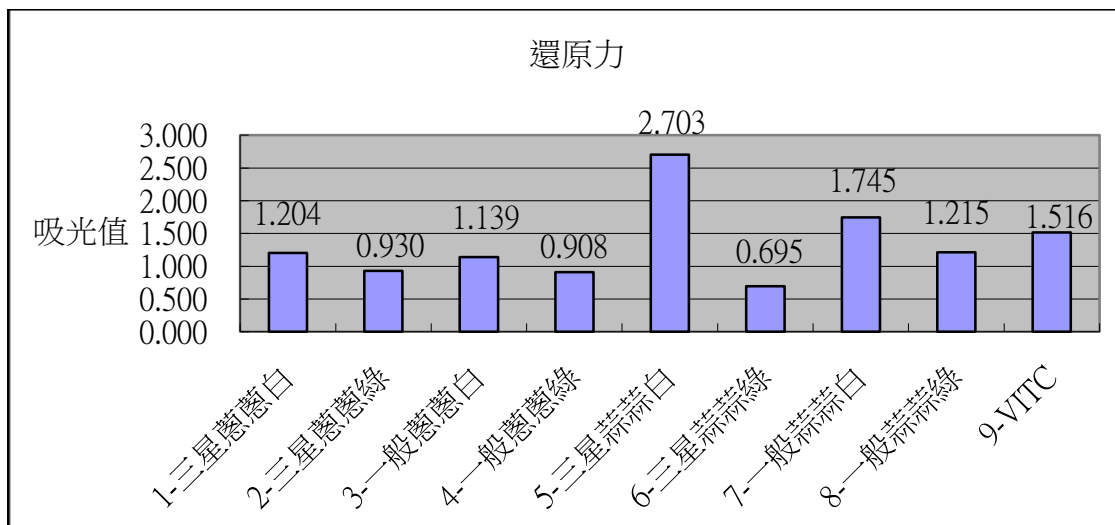
【實驗二】不同萃取液抗氧化活性分析

(實驗二之一) 還原能力測定

吸收值越高，表示樣品還原力越好。

(表 2-1)萃取液還原能力吸光測定(700 nm)

還原力	吸光值(nm)
(1)-三星蔥蔥白	1.204
(2)-三星蔥蔥綠	0.930
(3)-一般蔥蔥白	1.139
(4)-一般蔥蔥綠	0.908
(5)-三星蒜蒜白	2.703
(6)-三星蒜蒜綠	0.695
(7)-一般蒜蒜白	1.745
(8)-一般蒜蒜綠	1.215
(9)-對照組(VITC)	1.516



(圖 2-1.1)萃取液還原能力吸光測定(700 nm)



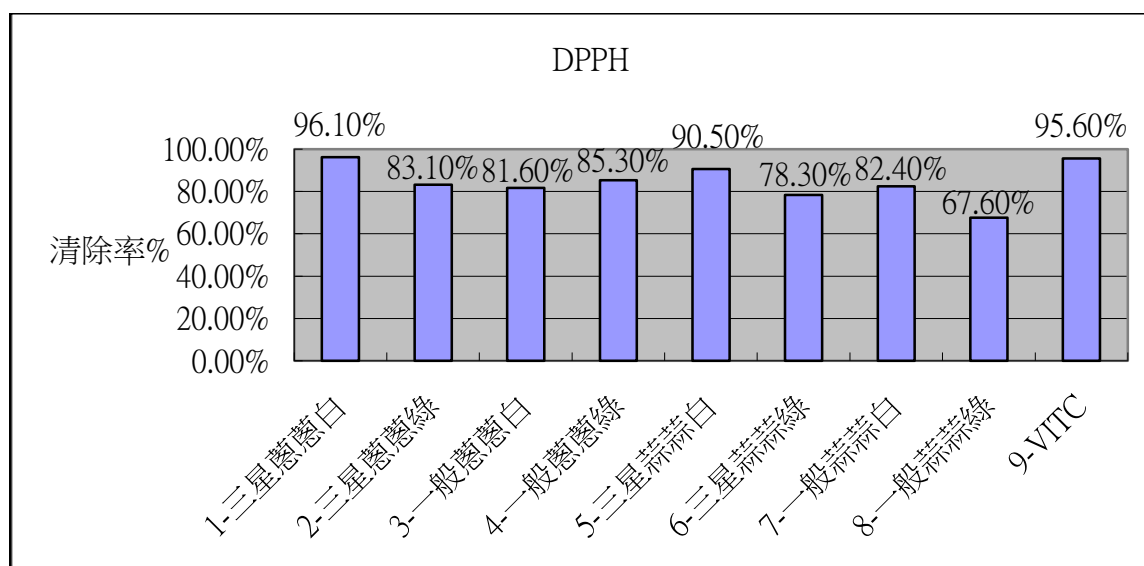
(圖 2-1.2)萃取液還原能力

(實驗二之二) 清除 DPPH 自由基能力測定

吸收值越低，清除 DPPH 自由基能力高。

(表 2-2) 萃取液清除 DPPH 自由基能力吸光測定(517nm)

DPPH	吸光值	清除率
(1)-三星蔥蔥白	0.031	96.10%
(2)-三星蔥蔥綠	0.132	83.10%
(3)-一般蔥蔥白	0.144	81.60%
(4)-一般蔥蔥綠	0.115	85.30%
(5)-三星蒜蒜白	0.074	90.50%
(6)-三星蒜蒜綠	0.169	78.30%
(7)-一般蒜蒜白	0.137	82.40%
(8)-一般蒜蒜綠	0.253	67.60%
(9) 對照組(VITC)	0.035	95.60%



(圖 2-2.1) 萃取液清除 DPPH 自由基能力吸光測定(517nm)



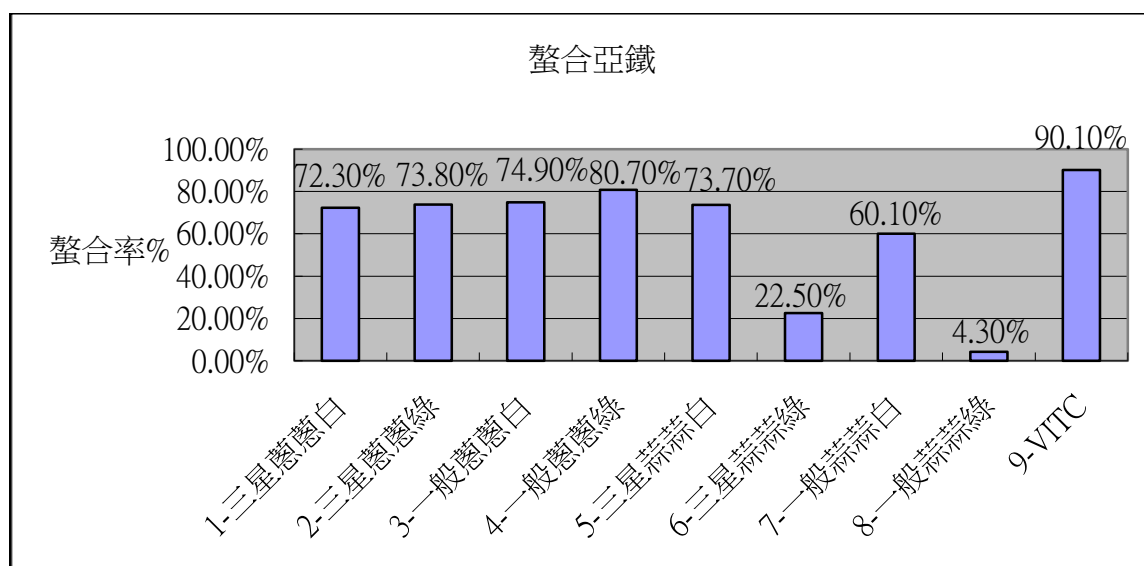
(圖 2-2.2) 萃取液清除 DPPH 自由基能力

(實驗二之三) 螯合亞鐵離子能力測定

吸收值越低，螯合力越高。

(表 2-3)萃取液螯合亞鐵離子能力吸光測定(562nm)

螯合亞鐵	吸光值(nm)	螯合率%
(1)-三星蔥蔥白	0.664	72.30%
(2)-三星蔥蔥綠	0.629	73.80%
(3)-一般蔥蔥白	0.602	74.90%
(4)-一般蔥蔥綠	0.464	80.70%
(5)-三星蒜蒜白	0.631	73.70%
(6)-三星蒜蒜綠	1.860	22.50%
(7)-一般蒜蒜白	0.957	60.10%
(8)-一般蒜蒜綠	2.297	4.30%
(9) 對照組(VITC)	0.238	90.10%



(圖 2-3.1)萃取液螯合亞鐵離子能力吸光測定(562nm)

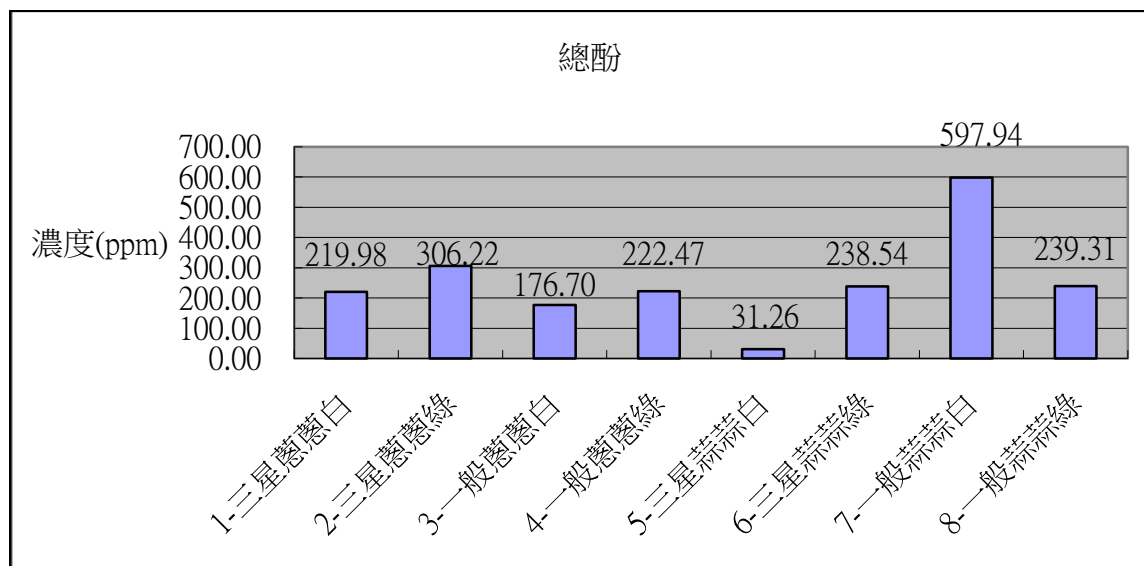


(圖 2-3.2)萃取液螯合亞鐵離子能力

【實驗三】總酚測定

(表 3) 萃取液總酚吸光測定及總酚含量(750nm)

總酚	吸光值	總酚含量(ppm)
(1)-三星蔥蔥白	1.346	219.98
(2)-三星蔥蔥綠	1.928	306.22
(3)-一般蔥蔥白	1.054	176.70
(4)-一般蔥蔥綠	1.363	222.47
(5)-三星蒜蒜白	0.072	31.26
(6)-三星蒜蒜綠	1.471	238.54
(7)-一般蒜蒜白	3.898	597.94
(8)-一般蒜蒜綠	1.477	239.31



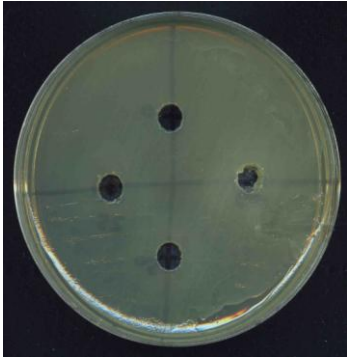
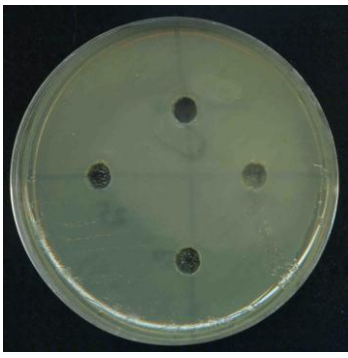
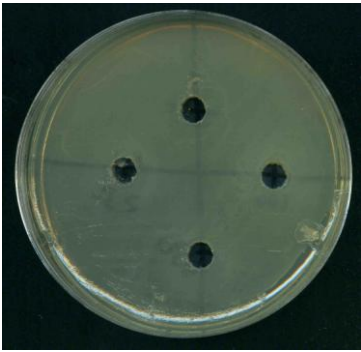
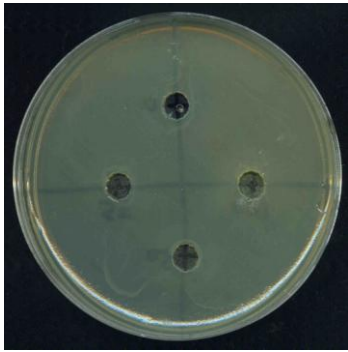
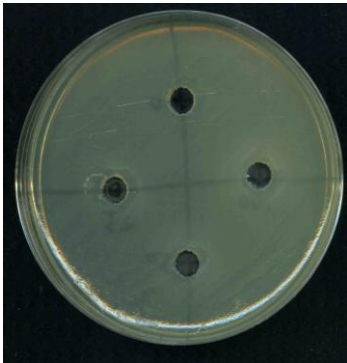
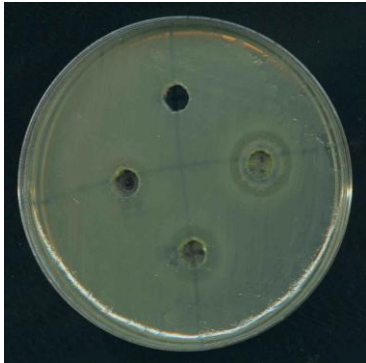
(圖 3) 萃取液總酚含量

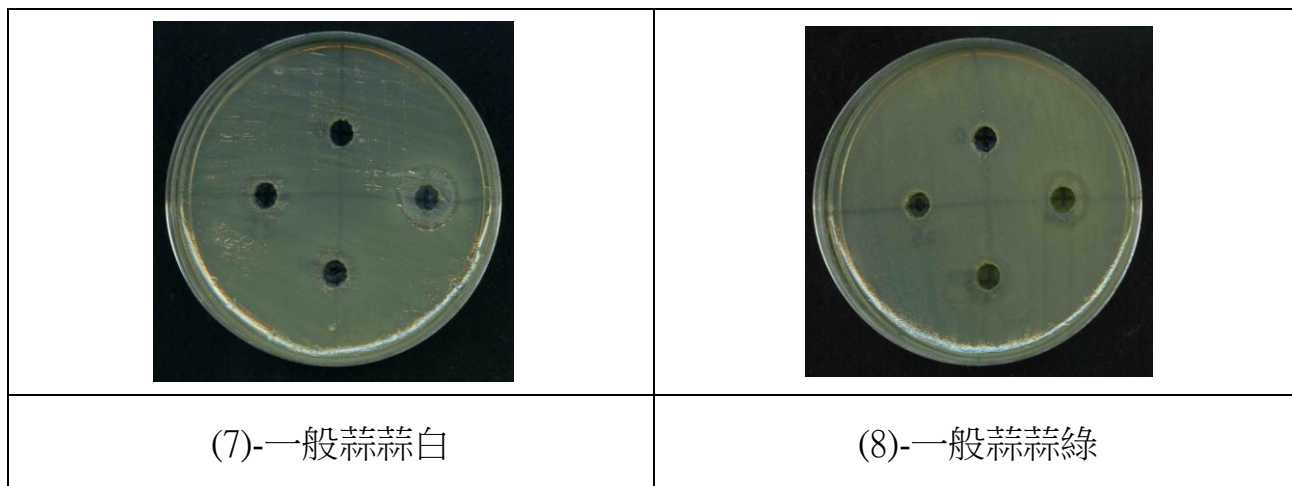
【實驗四】 抗菌測定

(實驗四之一) 紙錠抑菌試驗(agar disc diffusion method)

(一)各種萃取液對大腸桿菌的抑制圈大小

(圖 4-1.1) 萃取液對大腸桿菌的抑制圈大小

	
(1)-三星蔥蔥白	(2)-三星蔥蔥綠
	
(3)-一般蔥蔥白	(4)-一般蔥蔥綠
	
(5)-三星蒜蒜白	(6)-三星蒜蒜綠


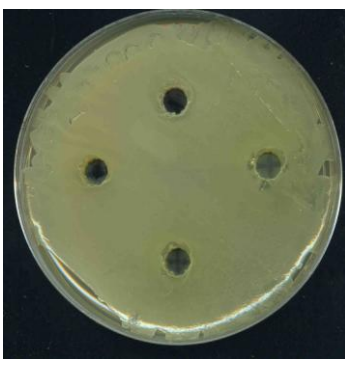
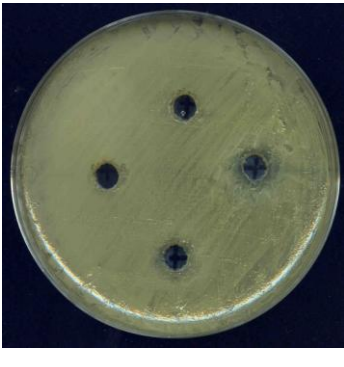
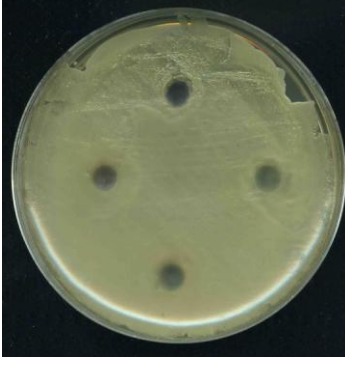

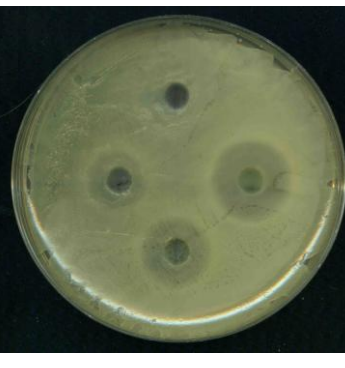


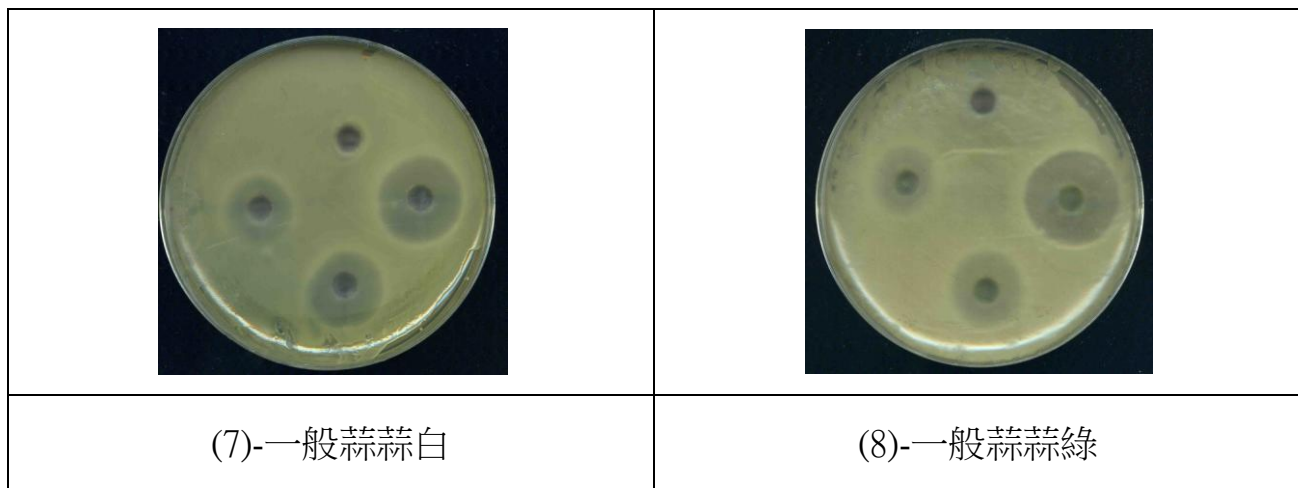
(表 4-1.1)萃取液對大腸桿菌的抑制圈大小

樣品/萃取液體積 μ L	抑菌圈直徑(mm)			
	0	25	50	100
(1)-三星蔥蔥白	0	0	0	0
(2)-三星蔥蔥綠	0	0	0	0
(3)-一般蔥蔥白	0	0	0	0
(4)-一般蔥蔥綠	0	0	0	0
(5)-三星蒜蒜白	0	0	0	10
(6)-三星蒜蒜綠	0	10	12	16
(7)-一般蒜蒜白	0	10	12	18
(8)-一般蒜蒜綠	0	10	15	18

(二)各種萃取液對金黃色葡萄球菌的抑制圈大小

(圖 4-1.2)萃取液對金黃色葡萄球菌的抑制圈大小

	
(1)-三星蔥蔥白	(2)-三星蔥蔥綠
	
(3)-一般蔥蔥白	(4)-一般蔥蔥綠
	
(5)-三星蒜蒜白	(6)-三星蒜蒜綠



(表 4-1.2)萃取液對金黃色葡萄球菌的抑制圈大小

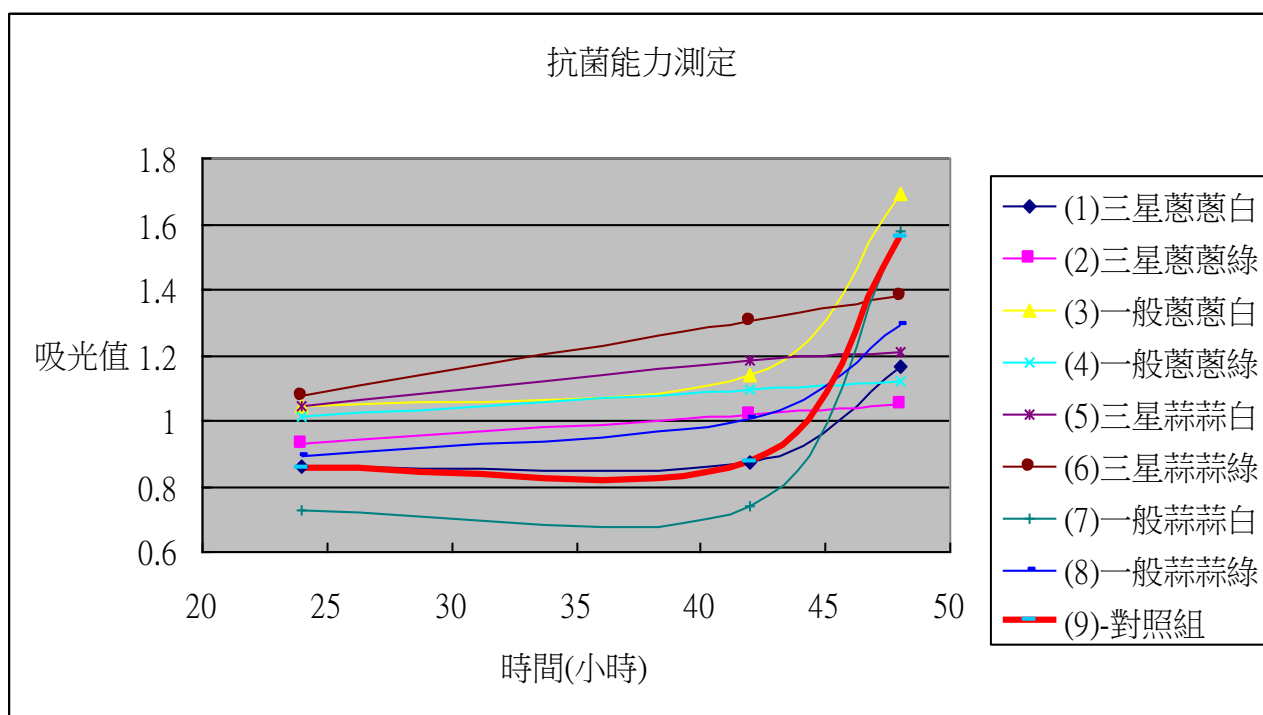
樣品/液體體積 μ L	抑菌圈直徑(mm)			
	0	25	50	100
(1)-三星蔥蔥白	0	0	0	0
(2)-三星蔥蔥綠	0	0	0	0
(3)-一般蔥蔥白	0	0	0	0
(4)-一般蔥蔥綠	0	0	0	0
(5)-三星蒜蒜白	0	0	0	11
(6)-三星蒜蒜綠	0	12.5	19	22
(7)-一般蒜蒜白	0	12.5	19.5	22.5
(8)-一般蒜蒜綠	0	15.5	18	25.5

(實驗四之二)各種萃取液對大腸桿菌、金黃色葡萄球菌的抑菌能力

(一)各種萃取液對大腸桿菌的抑菌能力

(表 4-2.1)0.5ml 萃取液對大腸桿菌抑菌能力的吸光測定

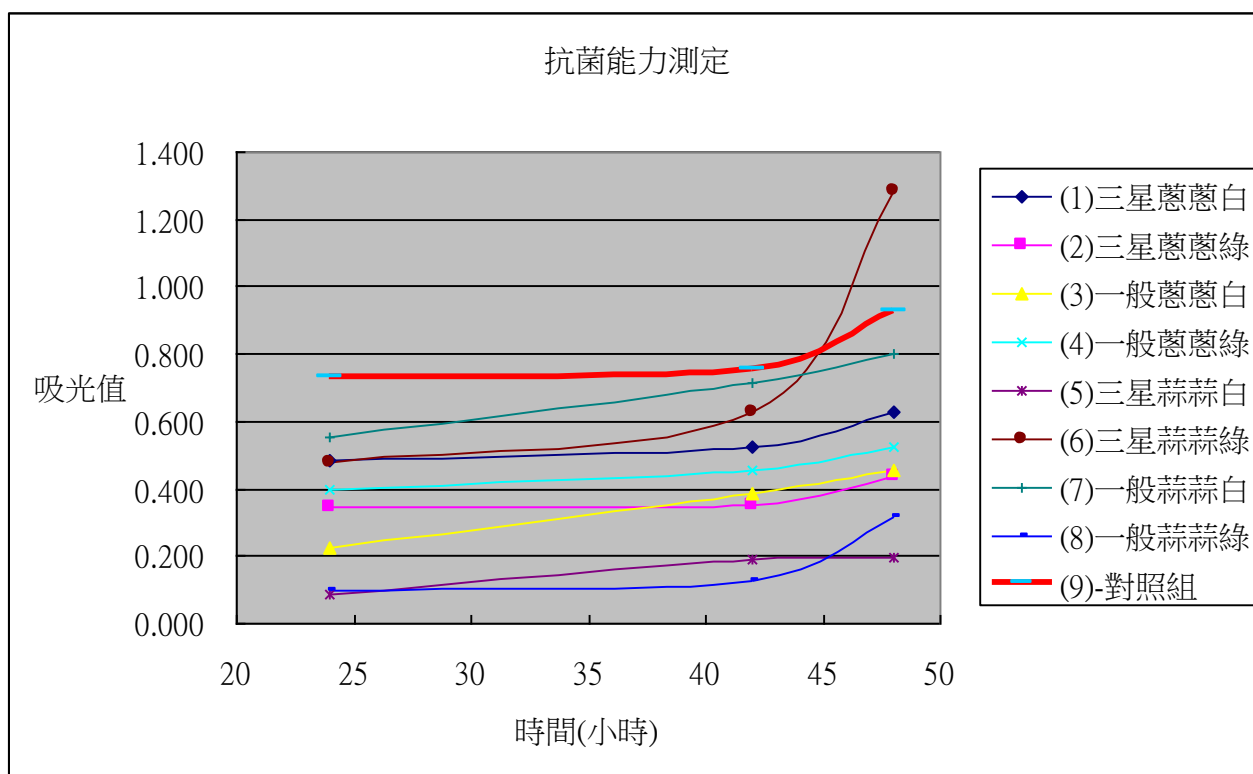
0.5ml 萃取液 樣品	吸光值 (nm)		
	24 小時	42 小時	48 小時
(1)-三星蔥蔥白	0.859	0.870	1.168
(2)-三星蔥蔥綠	0.927	1.017	1.049
(3)-一般蔥蔥白	1.046	1.142	1.689
(4)-一般蔥蔥綠	1.015	1.097	1.122
(5)-三星蒜蒜白	1.045	1.183	1.209
(6)-三星蒜蒜綠	1.074	1.305	1.381
(7)-一般蒜蒜白	0.726	0.738	1.58
(8)-一般蒜蒜綠	0.895	1.005	1.289
(9)-對照組	0.856	0.873	1.561



(圖 4-2.1)0.5ml 萃取液對大腸桿菌抑菌能力的吸光測定

(表 4-2.2)5.0ml 萃取液對大腸桿菌抑菌能力的吸光測定

5.0ml 萃取液	吸光值 (nm)		
	24 小時	42 小時	48 小時
(1)-三星蔥蔥白	0.484	0.525	0.630
(2)-三星蔥蔥綠	0.343	0.354	0.440
(3)-一般蔥蔥白	0.227	0.384	0.453
(4)-一般蔥蔥綠	0.399	0.455	0.523
(5)-三星蒜蒜白	0.084	0.191	0.195
(6)-三星蒜蒜綠	0.478	0.626	1.285
(7)-一般蒜蒜白	0.551	0.714	0.800
(8)-一般蒜蒜綠	0.098	0.129	0.317
(9)-對照組	0.730	0.752	0.926

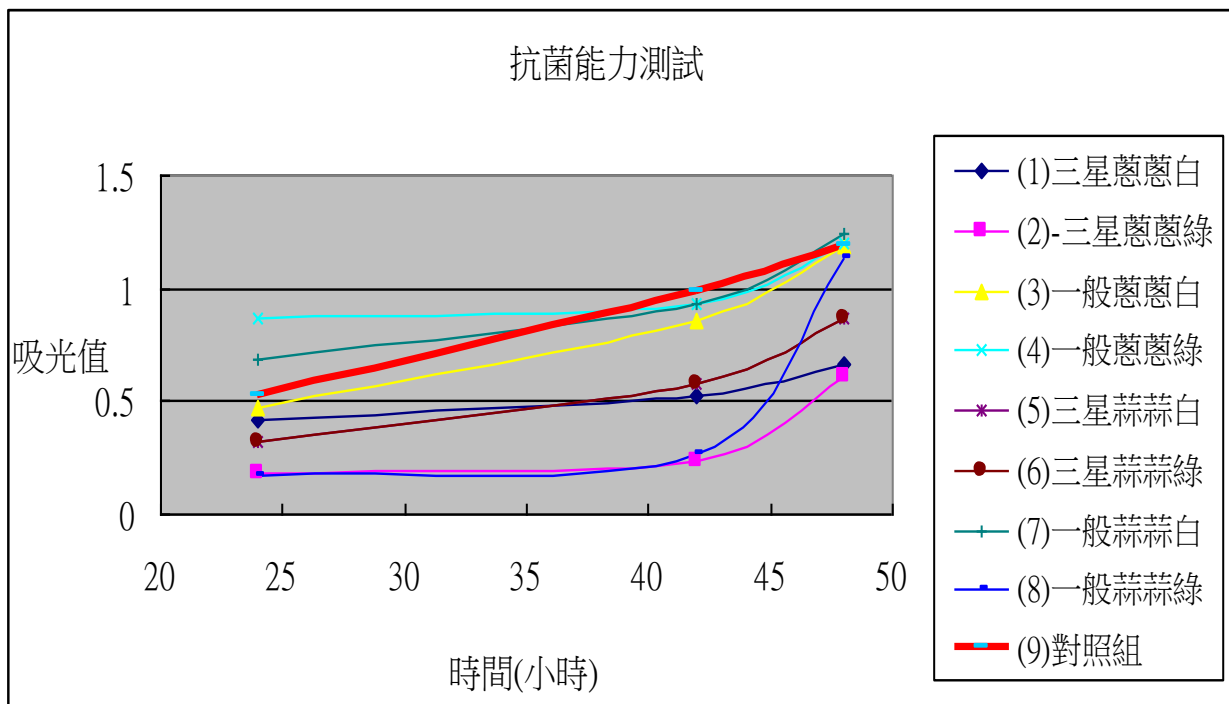


(圖 4-2.2)5.0ml 萃取液對大腸桿菌抑菌能力的吸光測定

(二)各種萃取液對金黃色葡萄球菌的抑菌能力

(表 4-2.3)0.5ml 萃取液對金黃色葡萄球菌抑菌能力

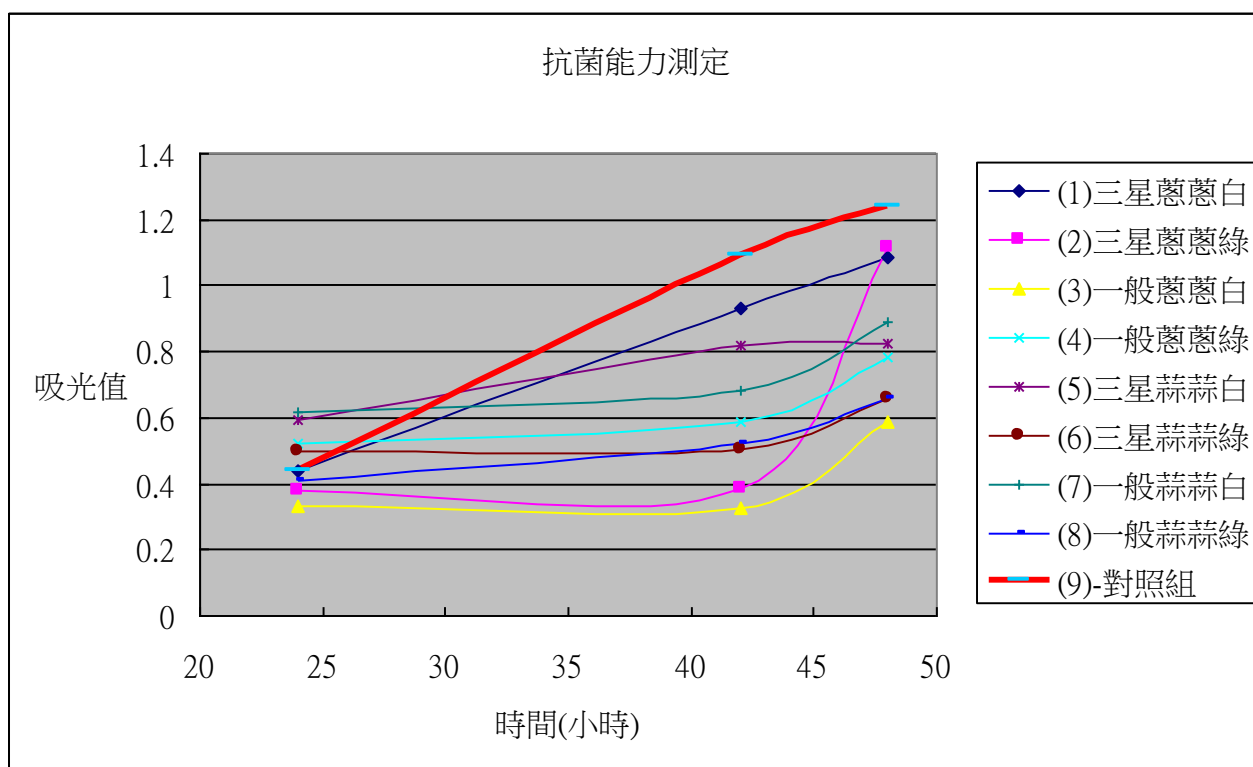
0.5ml 萃取液 樣品	吸光值 (nm)		
	24 小時	42 小時	48 小時
(1)-三星蔥蔥白	0.414	0.529	0.668
(2)-三星蔥蔥綠	0.184	0.234	0.616
(3)-一般蔥蔥白	0.476	0.857	1.185
(4)-一般蔥蔥綠	0.873	0.932	1.195
(5)-三星蒜蒜白	0.238	0.33	0.515
(6)-三星蒜蒜綠	0.317	0.583	0.864
(7)-一般蒜蒜白	0.685	0.928	1.24
(8)-一般蒜蒜綠	0.173	0.264	1.136
(9)-對照組	0.525	0.988	1.194



(圖 4-2.3)0.5ml 萃取液對金黃色葡萄球菌抑菌能力

(表 4-2.4)5.0ml 萃取液對金黃色葡萄球菌抑菌能力

5.0ml 萃取液 樣品	吸光值 (nm)		
	24 小時	42 小時	48 小時
(1)-三星蔥蔥白	0.441	0.933	1.083
(2)-三星蔥蔥綠	0.382	0.386	1.118
(3)-一般蔥蔥白	0.334	0.324	0.589
(4)-一般蔥蔥綠	0.52	0.589	0.781
(5)-三星蒜蒜白	0.596	0.821	0.826
(6)-三星蒜蒜綠	0.496	0.503	0.657
(7)-一般蒜蒜白	0.617	0.685	0.889
(8)-一般蒜蒜綠	0.412	0.522	0.661
(9)-對照組	0.441	1.089	1.238

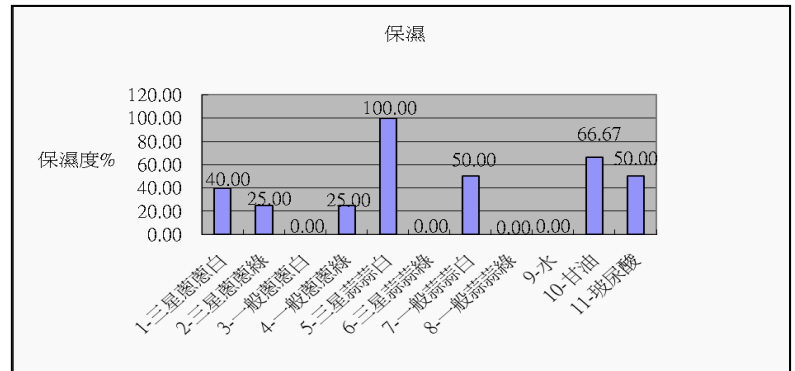


(圖 4-2.4)5.0ml 萃取液對金黃色葡萄球菌抑菌能力

【實驗五】保濕能力測定

(表 5)萃取液保濕能力測定

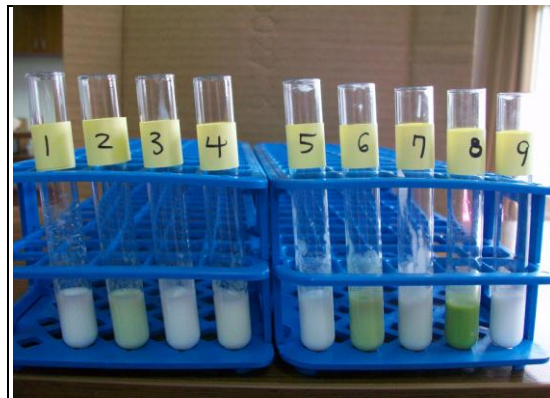
	保濕度%
(1)-三星蔥蔥白	40 %
(2)-三星蔥蔥綠	25 %
(3)-一般蔥蔥白	0 %
(4)-一般蔥蔥綠	25%
(5)-三星蒜蒜白	100%
(6)-三星蒜蒜綠	0%
(7)-一般蒜蒜白	50 %
(8)-一般蒜蒜綠	0%
(9)-對照組(水)	0%
(10)-對照組(甘油)	67%
(11)-對照組(玻尿酸)	50%



(圖 5)萃取液保濕測定

【實驗六】SPF 有效性評估

(實驗六之一)防曬劑配製

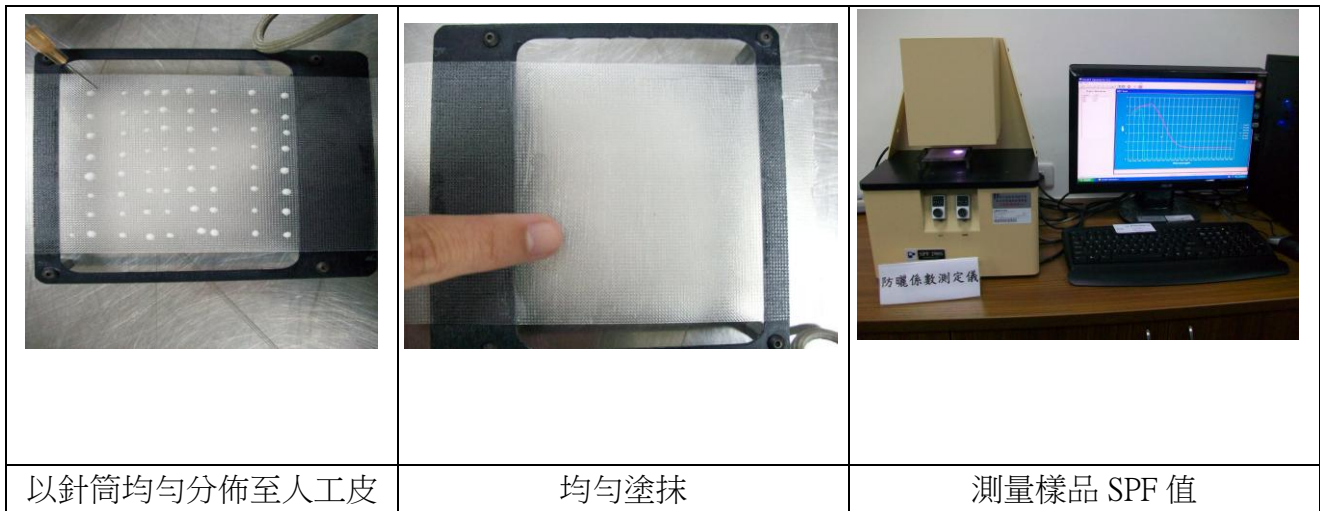


- (1)三星蔥蔥白 (2)三星蔥蔥綠 (3)一般蔥蔥白 (4)一般蔥蔥綠
 (5)三星蒜蒜白 (6)三星蒜蒜綠 (7)一般蒜蒜白 (8)一般蒜蒜綠 (9)對照組(去離子水)

(圖 6-1)萃取液防曬劑配製

(實驗六之二)防曬劑 SPF 值測定

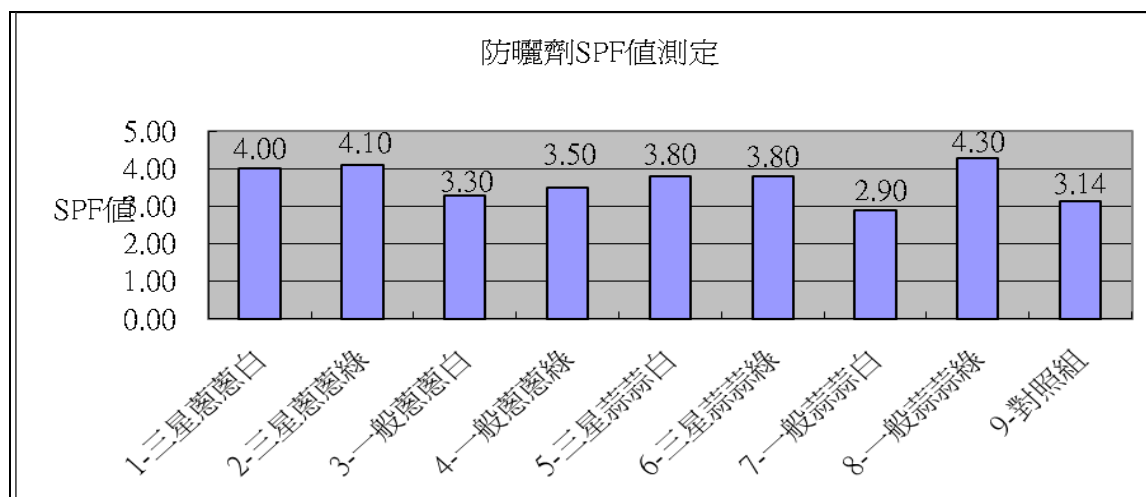
SPF 值越高，抗紫外線能力越好



(表 6-2-1)萃取液防曬劑 SPF 值測定

SPF	SPF 值
(1)-三星蔥蔥白	4.00
(2)-三星蔥蔥綠	4.10
(3)-一般蔥蔥白	3.30
(4)-一般蔥蔥綠	3.50
(5)-三星蒜蒜白	3.80
(6)-三星蒜蒜綠	3.80
(7)-一般蒜蒜白	2.90
(8)-一般蒜蒜綠	4.30
(9)-對照組	3.14

(圖 6-2-1)萃取液防曬劑 SPF 值測定



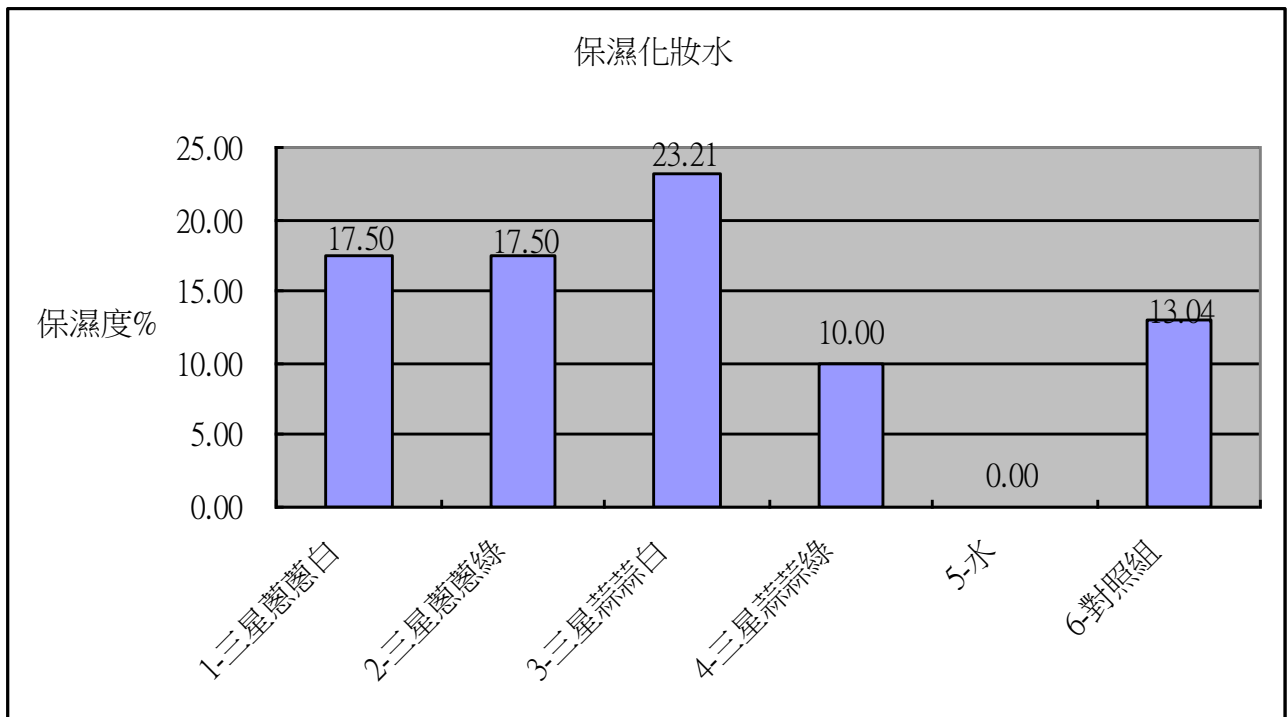
【實驗七】三星蔥蒜保濕化妝水配製

(實驗七之二)保濕化妝水保濕測定

保濕化妝水	保濕度(%)
1-三星蔥蔥白	17.50
2-三星蔥蔥綠	17.50
3-三星蒜蒜白	23.20
4-三星蒜蒜綠	10.00
5-水	0.00
6-對照組	13.00

(表 7) 保濕化妝水測定

(圖 7) 保濕化妝水測定

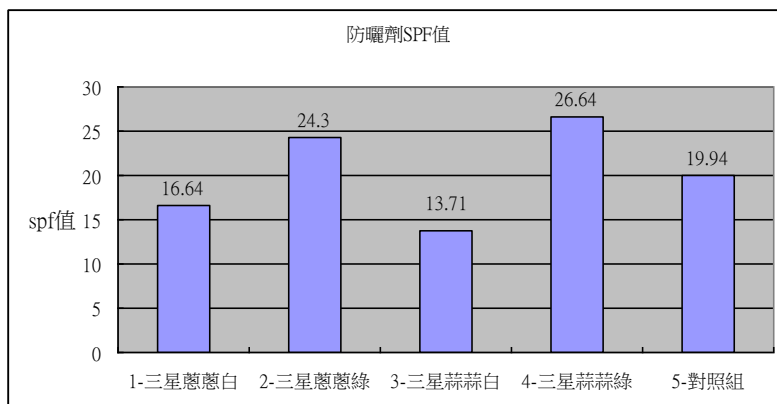


【實驗八】三星蔥蒜防曬劑配製

(實驗八之二)防曬劑 SPF 值測定

(表 8-2-1) 萃取液防曬劑 SPF 值測定

防曬劑	SPF 值
1-三星蔥蔥白	16.64
2-三星蔥蔥綠	24.30
3-三星蒜蒜白	13.71
4-三星蒜蒜綠	26.64
5-對照組	19.94

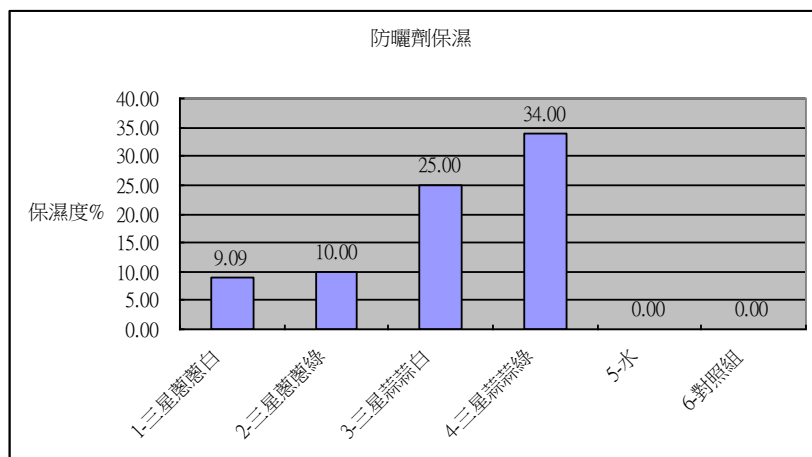


(圖 8-2-1) 萃取液防曬劑 SPF 值測定

(實驗八之三)防曬劑保濕值測定

(表 8-3) 防曬劑保濕值

防曬劑	保濕度%
1-三星蔥蔥白	9.09
2-三星蔥蔥綠	10.00
3-三星蒜蒜白	25.00
4-三星蒜蒜綠	34.00
5-水	0.00
6-對照組	0.00



(圖 8-3) 防曬劑保濕值

陸、討論

一、三星之寶—三星蔥、三星蒜：

三星鄉雨水充沛，蘭陽溪上游無污染的水流，孕育著優良的農特產品，三星蔥特徵是蔥白長、葉肉厚、纖維柔嫩、質地細緻、蔥味香濃；三星蒜蒜白抽長且質地細緻，不僅品質特優，更以香、甜、脆、軟，及辛辣味特濃等特點見長，三星蔥蒜皆深受大眾喜愛。

二、人體的中性皮膚 pH 值約為 5.5~6.5，本實驗各種萃取液大部分在此範圍內，皆屬於弱酸性，適合應用於保養品上，不用擔心添加蔥蒜的萃取液會傷害到皮膚。

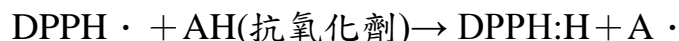
三、不同萃取液抗氧化活性分析

(一)還原力測定:

還原力的測定是以普魯士藍之生成量做為指標，藉由將赤血鹽還原成黃血鹽，黃血鹽再與 Fe^{3+} 作用生成普魯士藍。在 700nm 之吸光值越高，表示還原力越強。由實驗結果發現，大部分萃取液的還原力都很接近標準品 Vit C 的吸光值 1.516，而三星蒜蒜白有最佳吸光值 2.703，一般而言，白蒜的還原力優於青蔥，蔥白、蒜白還原能力較蔥綠、蒜綠佳，而三星蔥、三星蒜的還原能力較一般蔥蒜好。

(二)清除 DPPH 自由基能力測定

2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) 為穩定的陽離子自由基，在抗氧化的研究上通常被用來評估抗氧化物提供氫的能力，DPPH 的甲醇溶液呈現紫色，在 517nm 波長時，有最大吸光度，但當 DPPH 被抗氧化物還原時，其顏色變為淡黃色或無色，吸光值會降低，故藉由 517 nm 吸光值可判定樣品是否有清除 DPPH 自由基的能力，當吸光值越低，表示其清除 DPPH 自由基的能力越強。



(violet)

(decolorized)

由實驗結果發現，三星蔥蔥白 DPPH 的清除率可達 96.1% 為最佳，三星蔥蔥白、三星蒜蒜白皆有高達 96.1%、90.5% 的清除率，而三星蔥蔥綠、三星蒜蒜綠也有 83.1%、78.3% 的清除率，三星蔥、三星蒜的 DPPH 自由基清除率優於一般蔥蒜，整體而言，青蔥的 DPPH 自由基清除率較白蒜好，蔥白、蒜白的清除率又較蔥綠、蒜綠為佳。

(三)螯合亞鐵離子能力測定

在多種金屬離子中， Fe^{2+} 是最具影響力的促氧化劑，本試驗是利用 Fe^{2+} 與 ferrozine 的複合物在 562nm 具有最大吸收光，來測定樣品螯合 Fe^{2+} 的能力。當樣品螯合 Fe^{2+} 時，會造成 562nm 吸光值的降低。



實驗結果顯示，螯合亞鐵的螯合率，三星蔥蒜與一般蔥蒜沒有明顯差異，三星蔥、一般蔥皆有 70% 以上的螯合率，而三星蒜、一般蒜的螯合亞鐵能力較差，故青蔥螯合亞鐵的能力較白蒜佳，蔥綠又比蔥白有較好的螯合能力。

四、總酚含量測定

總酚含量主要是利用夫林試劑(Folin solution)與萃取物中的酚類化合物進行反應，而後再與碳酸鈉反應形成深藍色產物，藉由深藍色生成物的多寡來測定萃取物中所包含之

所有酚類化合物。

實驗結果顯示，青蔥白蒜皆富含酚類化合物，三星蔥的總酚含量也比一般蔥含量較高，而三星蔥蒜、一般蔥蒜，綠色的部份(蔥綠、蒜綠)總酚含量皆比白色(蔥白、蒜白)的部份高。

五、抗菌測定

(一)紙錠抑菌試驗(agar disc diffusion method)

抑菌活性的判讀是依測量抑制環的直徑大小，直徑大於 10mm 有抗菌活性，10 mm 為輕度活性，11~15mm 為中度活性，16~20mm 有高度活性。

由結果可知，白蒜對大腸桿菌的抑菌能力較青蔥佳，三星蒜蒜綠、一般蒜蒜白、一般蒜蒜綠加入萃取液體積越多，抑菌效果越好：加入萃取液體積 25 μ L，有輕度活性，加入萃取液體積 50 μ L，有中度活性，加入萃取液體積 100 μ L，三星蒜蒜綠、一般蒜蒜白、一般蒜蒜綠抑菌環的直徑分別為: 16mm、18mm、18mm，抑菌能力皆屬高度活性，抑制大腸桿菌效果良好，青蔥在本實驗並無明顯抑制大腸桿菌的能力。

另外，白蒜對金黃色葡萄球菌抑菌能力較大腸桿菌佳，三星蒜蒜綠、一般蒜蒜白、一般蒜蒜綠加入萃取液體積越多，抑菌效果越好：加入萃取液體積 25 μ L，有中度活性，加入萃取液體積 50 μ L，即有高度活性，加入萃取液體積 100 μ L，三星蒜蒜綠、一般蒜蒜白、一般蒜蒜綠抑菌環的直徑分別為: 22mm、22.5mm、22.5mm，抑菌能力皆屬高度活性，抑制金黃色葡萄球菌效果優異，青蔥在本實驗並無明顯抑制金黃色葡萄球菌的能力。

(二)各種萃取液對大腸桿菌、金黃色葡萄球菌的抑菌能力

本實驗抑菌能力的判讀是測量培養基裡液體在 600nm 的吸光值，吸收值低於標準品表示有抑菌效果，吸收力越低表示抑菌效果越好。

由結果可知，大部分蔥蒜萃取液對大腸桿菌皆有抑菌效果，加入萃取液體積越多，抑菌效果越好，平均而言，加入 5ml 三星蒜蒜白有最優異的抑制大腸桿菌能力。

另外，蔥蒜萃取液對金黃色葡萄球菌皆有抑菌效果，且抑制效果較抑制大腸桿菌顯著，加入萃取液體積越多，抑菌效果越好，三星蔥蔥綠、一般蔥蔥白對金黃色葡萄球菌抑菌效果較其他樣品佳。

而大腸桿菌的抑菌結果顯示，一般蒜蒜白在 0.5ml 時的抑菌力較其他樣品佳，但於 5.0ml 時的抑菌能力卻不比其他樣品優越，關於這點在未來我們可以進一步探討各種樣品於多少體積能有最佳的抑菌能力。三星蒜蒜白於 5.0ml 時，在 40 小時後的抑菌能力趨近平穩，顯示三星蒜蒜白在抑制大腸桿菌方面具一定的潛力。

六、保濕能力測定

一般健康皮膚角質層含水量為 15~20%，當含水量低於 10%，缺水的皮膚容易乾燥、粗糙、脫屑而產生皺紋，對於中年以上的人容易產生黯淡、黑斑、色素沉澱，水分不足皮膚防禦能力也會下降，容易產生各種皮膚炎和皮膚過敏，因此可補充一些保濕產品來增強角質層的含水量。

本實驗以水、1%玻尿酸、1%甘油及樣品(1)~樣品(8)對皮膚保濕能力的影響來進行評估，結果顯示蒜白的保濕能力佳，三星蒜蒜白優於一般蒜蒜白，有良好保溼效果，而三星蔥、三星蒜、一般蔥、一般蒜，綠色部分保溼效果皆不理想。

七、SPF 有效性評估

防曬係數 SPF(Sun Protection Factor)，是指皮膚在接受紫外線 UV- B 照射後，會開始生成紅斑時的劑量，即： $SPF = (\text{使用防曬產品時紫外線引起皮膚紅斑之最小光劑量}) / (\text{未使用防曬產品時紫外線引起皮膚紅斑之最小光劑量})$ ，若 $SPF=4$ ，表示塗抹防曬產品的皮膚引致紅斑所需的光劑量是未塗抹防曬產品的四倍，換言之，在相同紫外光照射下，比起未塗抹防曬品的皮膚，有塗抹的皮膚可耐受四倍長的時間才會引致紅斑產生。

由實驗結果發現，大部分的蔥蒜萃取液 SPF 值較對照組高，顯示青蔥、白蒜皆有抗輻射的能力，三星蔥白、三星蔥綠、一般蒜綠抗輻射效果較佳，一般蒜白抗輻射效果最弱。三星蔥、三星蒜抗輻射的能力平均優於一般蔥蒜，蔥白、蔥綠或蒜白、蒜綠的抗輻射能力無明顯差別，顯示三星蔥、三星蒜為適合當作防曬產品添加劑的天然材料。

八、三星蔥蒜保濕化妝水之配製

大部分添加三星蔥蒜保濕化妝水的保濕度較對照組(某知名品牌保濕化妝水)高，表示三星蔥蒜確實可提升保濕效果，其中以三星蒜蒜白保濕化妝水(保濕度 23.2%)有最佳保濕效果。

九、三星蔥蒜防曬劑之配製

添加三星蔥蔥綠、三星蒜蒜綠防曬劑的防曬係數值較對照組(某知名品牌防曬劑)高，但添加三星蔥蒜保濕效果皆較對照組(無保濕效果)佳，因此三星蔥蒜的防曬劑可提高防曬係數並兼具保濕效果，而三星蒜蒜綠是最適合添加入防曬劑的添加物($SPF=26.6$ ，保濕度 34.0%)，防曬及保濕功能皆為最佳。

柒、結論

- 一、本實驗各種萃取液，皆屬於弱酸性，適合應用於保養品上，不用擔心添加蔥蒜的萃取液會傷害到皮膚。
- 二、抗氧化能力分析方面，三星蒜蒜白有最佳的還原力，三星蔥蔥白有最佳的清除 DPPH 自由基能力，而螯合亞鐵的螯合率，三星蔥蒜與一般蔥蒜沒有明顯差異，綜合而言，三星蔥蒜皆有不錯的抗氧化能力，而總酚含量的測試，三星蔥富含酚類化合物，所以三星蔥、三星蒜可以作為保養品天然的抗氧化劑。
- 三、對於抑菌能力測試，白蒜的抑菌效果較青蔥佳，且對抑制金黃色葡萄球菌的效果比抑制大腸桿菌的效果好，三星蔥蔥綠對抑制大腸桿菌、金黃色葡萄球菌皆有很好的效果，適合當作保養品的抑菌成分，減少防腐劑在保養品的使用量，可降低合成防腐劑對肌膚的侵害。
- 四、三星蒜蒜白有優異的保濕成效，三星蔥白、蔥綠有良好的抗輻射效果，因此三星蔥蒜可做為防曬劑並兼具保濕功能。
- 五、本研究探討三星蔥、三星蒜的各種抗氧化能力、抑菌能力、保溼效果及抗輻射能力，發現都有不錯的功效，顯示三星蔥、三星蒜在作為保養品原料上有一定的潛力。
- 六、我們調配出效果頗佳的三星蔥蒜保濕化妝水及防曬劑，未來可以進一步進行實際使用評估，為宜蘭農產品創造更好的經濟效益。

捌、參考資料及其他

- 一、徐培嘉(民 93 年 2 月 29 日) 青蔥及紅蔥頭抗氧化及抑菌功能之探討。中山醫學大學-營養科學研究所碩士論文。
- 二、黃聖雯(民 91 年 7 月 16 日) 大蒜中四種含硫化合物在非酵素系統中抗氧化活性之試驗。中山醫學大學-營養科學研究所碩士論文。
- 三、張簡正揚(民 98 年 9 月 9 日) 天然物活性評估與在化妝品上之應用。嘉南藥理科技大學-化粧品科技研究所碩士論文。
- 四、蕭憲誠 (民 94 年 7 月 30 日) 幾丁聚醣與本土生藥之抗菌組合在化粧品上的應用。嘉南藥理科技大學-化粧品科技研究所碩士論文。
- 五、林珮儒(民95年7月31日) 精油於改善青春痘之應用。嘉南藥理科技大學-化粧品科技研究所碩士論文。
- 六、三星蔥文化館 <http://www.sunshin.org.tw/guan/>
- 七、三星地區農會 <http://www.sunshin.org.tw/>

【致謝】

感謝國立████大學食品科學系████協助指導抗氧化力(DPPH、螯合亞鐵)之測定以及感謝研究生王小姐協助進行抑菌方面之實驗。感謝████醫護管理專科學校████及████和化妝品應用與管理科系的同學協助進行 SPF(防曬係數)測定及保濕測定。對於國立████大學及████醫護管理專科學校不論在專業諮詢或技術指導方面都給予最大的協助，由衷感謝。

【評語】 040813

本研究使用鄉土材料做實用探討，確實值得鼓勵，建議對於天然材料所含有之化學物質亦做瞭解，將可更將研究成果做深入證明。