

# 中華民國第 51 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

---

國小組 生活與應用科學科

**第三名**

080821

**「啡」長「菇」得~Very Good**

學校名稱：臺中市北屯區東光國民小學

作者：  小五 黃釗雲 小五 紀榮翔 小六 張鴻文 小六 陳洛藜	指導老師：  方玉玲 陳昭文
---	-------------------------

關鍵詞：咖啡渣、珊瑚菇

# 「啡」長「菇」得~Very Good

## 壹.摘要：

目前台灣咖啡店林立，台灣沒有咖啡渣種菇的相關研究資料，因此想找出以咖啡渣種菇的模式，在家就可種出具有抗疲勞、提高免疫力及延緩衰老作用的珊瑚菇。

研發珊瑚菇家庭式 DIY 的模式：調配最適的培養基為麵粉：咖啡渣：水=4：8：3，以玻璃瓶為容器，以壓力鍋蒸煮 30 分鐘或電鍋連續 3 天 30 分鐘滅菌。冷卻後，在自製無菌接種箱內，加入菌絲體，塞入棉花。放在室溫、通風下，菌絲期放置黑暗環境，約 15 天，瓶內長滿白色菌絲，拔開棉花塞，移到陰暗潮濕角落如：浴室、水槽旁，約 6 天出菇，菌傘長至指甲大小時便可採收，約可採收 5 次。用咖啡渣栽培珊瑚菇和菇農常用木屑栽培的珊瑚菇平均產量差異不大，所以用咖啡渣種珊瑚菇是值得推廣的。

## 貳.研究動機：

在自然課上到『永續家園—綠色行動愛地球』單元，討論到農業廢料變養分，其中最感興趣的是菇類會把植物廢料（稻草、米糠、玉米梗…）轉變成可食用的蛋白質。目前台灣咖啡店林立，咖啡渣大多是當作垃圾或肥料，而且台灣沒有咖啡渣種菇的相關研究資料，因此想找出以咖啡渣種菇的模式，在家就可 DIY 種出新鮮健康環保的菇。接著我們就選擇適合在台灣平地的任何區域、不拘季節下都可以栽培，且具有抗疲勞、提高免疫力及延緩衰老等作用的珊瑚菇進行一系列的研究。

## 參.研究目的：

- 一. 探討不同環境對珊瑚菇菌絲生長的影響。
- 二. 探討不同環境對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響。
- 三. 研發珊瑚菇家庭式 DIY 的模式。

## 肆.研究設備及器材：

馬鈴薯 200 克、蔗糖 20 克（台糖公司製造）、洋菜 20 克、棉花、紗布、75%酒精、珊瑚菇、石灰粉、醋、乾燥劑、濕度測定器、水果刀、壓力鍋、電鍋、瓦斯罐、瓦斯爐、電子秤、量筒、玻棒、鑷子、玻璃瓶、廣用試紙、自製無菌接種箱、紙箱、25W 燈泡、40W 燈泡、照度計、冰箱、溫度計、鋁箔紙、P.P.塑膠袋、咖啡渣。

## 伍.研究過程、結果及討論：

### 一.探討不同環境對珊瑚菇菌絲體生長的影響

#### （一）光照對珊瑚菇菌絲體生長的影響

1.方法：略

2.結果：

表 1-1. 光照對珊瑚菇菌絲體生長的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類

操作變因：光照情形

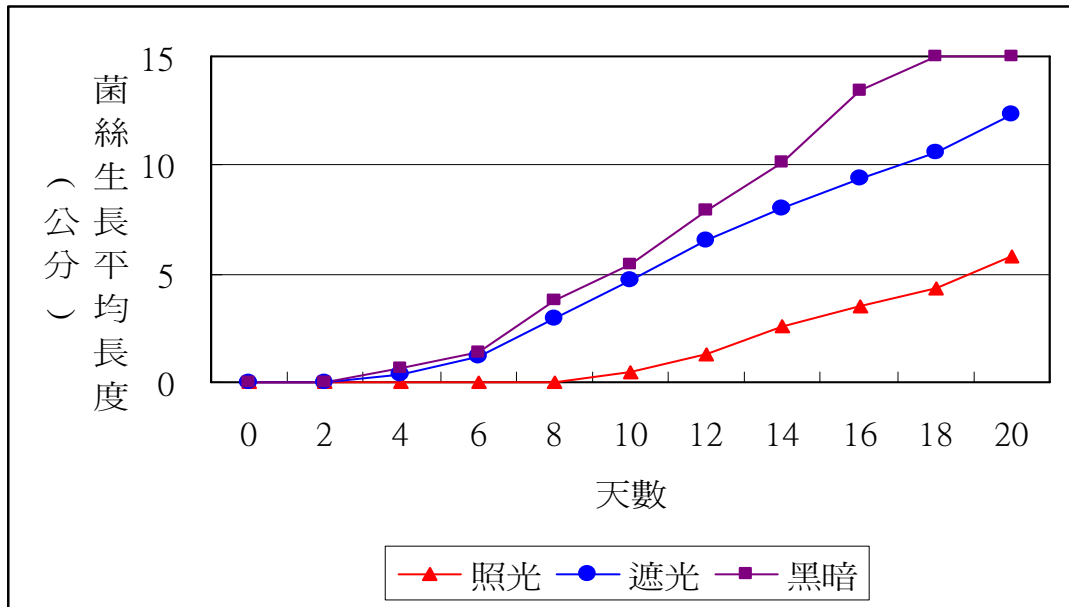
應變變因：珊瑚菇菌絲體生長的情形

重複 3 次之菌絲生長平均長度（cm）

天數	照光（1400Lux）	遮光（116Lux）	黑暗（0Lux）
0	0	0	0
2	0	0	0
4	0	0.4	0.6
6	0	1.2	1.4
8	0	2.9	3.8

10	0.5	4.7	5.4
12	1.3	6.5	7.9
14	2.6	8.0	10.1
16	3.5	9.4	13.4
18	4.3	10.6	15.0
20	5.8	12.3	15.0

圖 1-1. 光照對珊瑚菇菌絲體生長的影響



3 討論：

(1) 光線對菌絲體的生長沒有作用，所以黑暗時的菌絲長得最快。而照光反而會抑制菌絲體的生長，長得最慢。

**(二) 水對珊瑚菇菌絲體生長的影響**

1.方法：略

2.結果：

表 1-2. 水對珊瑚菇菌絲體生長的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類、黑暗環境

操作變因：水量

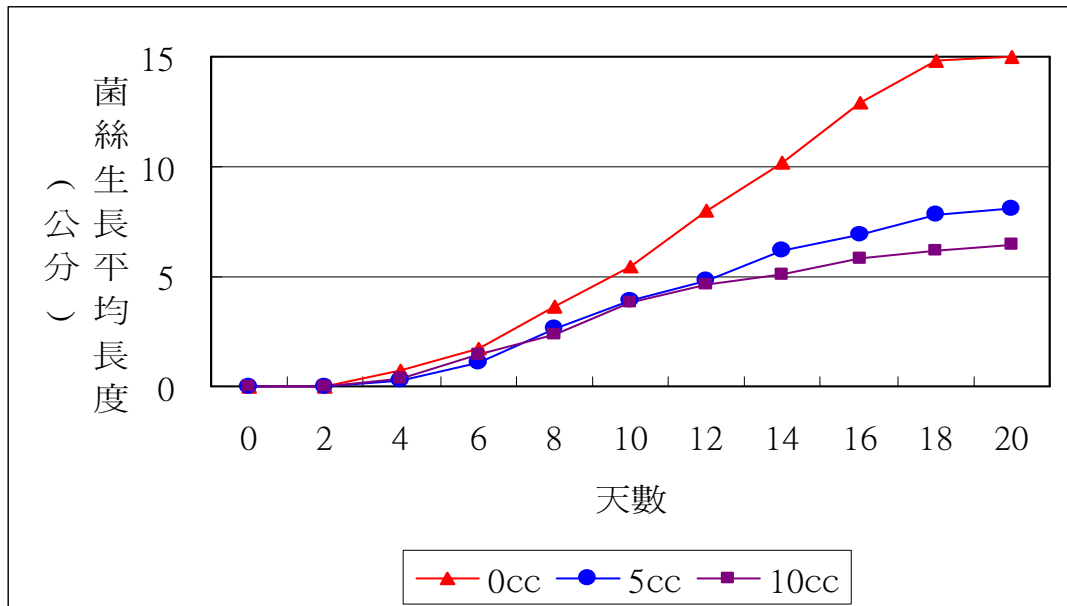
應變變因：珊瑚菇菌絲體生長的情形

重複 3 次之菌絲生長平均長度 (cm)

天數	加水 0 cc	加水 5 cc	加水 10 cc
0	0	0	0
2	0	0	0
4	0.7	0.3	0.4
6	1.7	1.1	1.5
8	3.6	2.6	2.4
10	5.5	3.9	3.8
12	8.0	4.8	4.6
14	10.2	6.2	5.1
16	12.9	6.9	5.8

天數	加水 0 cc	加水 5 cc	加水 10 cc
18	14.8	7.8	6.2
20	15.0	8.1	6.5

圖 1-2. 水對珊瑚菇菌絲體生長的影響



### 3 討論：

- (1) 太空包內培養基質（咖啡渣）中已含有水分約 60%，在不額外加水的情形下，原有的水分已適合菌絲生長。若額外添加水，會使水分過多導致氧氣通透性不好，反而抑制菌絲體的生長，所以不加水的菌絲長得最快。

## (三) 溫度對珊瑚菇菌絲體生長的影響

1.方法：略

2.結果：

表 1-3. 溫度對珊瑚菇菌絲體生長的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類、黑暗環境

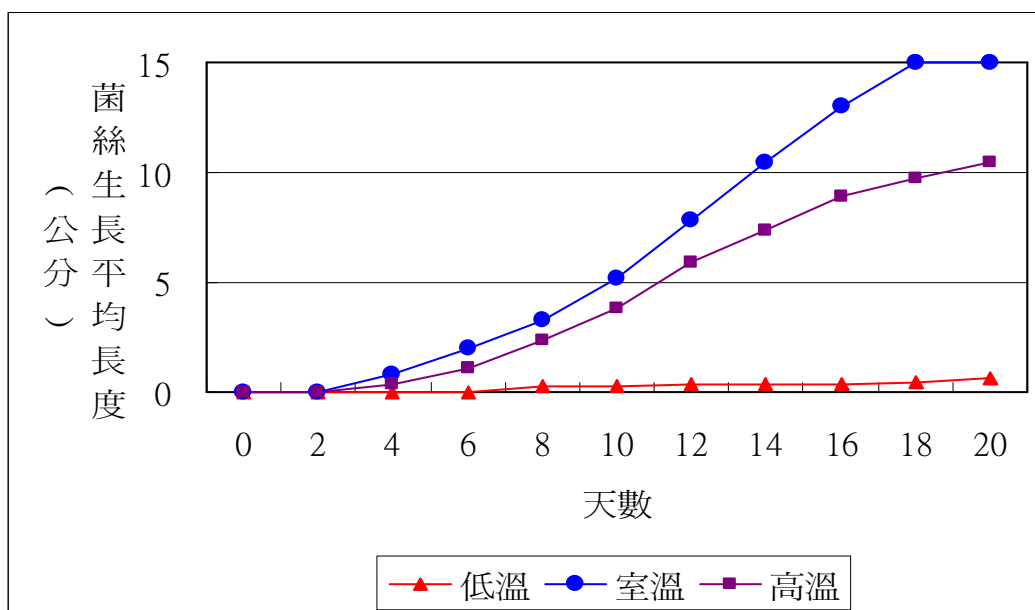
操作變因：溫度

應變變因：珊瑚菇菌絲體生長的情形

重複 3 次之菌絲生長平均長度 (cm)

天數	低溫 (3°C – 5°C)	室溫 (16°C – 25°C)	高溫 (30°C – 35°C)
0	0	0	0
2	0	0	0
4	0	0.8	0.4
6	0	2.0	1.1
8	0.3	3.3	2.4
10	0.3	5.2	3.8
12	0.4	7.8	5.9
14	0.4	10.5	7.4
16	0.4	13.0	8.9
18	0.5	15.0	9.7
20	0.6	15.0	10.5

圖 1-3. 溫度對珊瑚菇菌絲體生長的影響



3.發現：

- (1) 溫度對珊瑚菇菌絲體生長的影響：以室溫（16℃－25℃）環境的菌絲長得最快，其次為高溫（30℃－35℃），低溫（3℃－5℃）時最慢。

#### (四) 濕度對珊瑚菇菌絲體生長的影響

1.方法：略

2.結果：

表 1-4. 濕度對珊瑚菇菌絲體生長的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類、黑暗環境

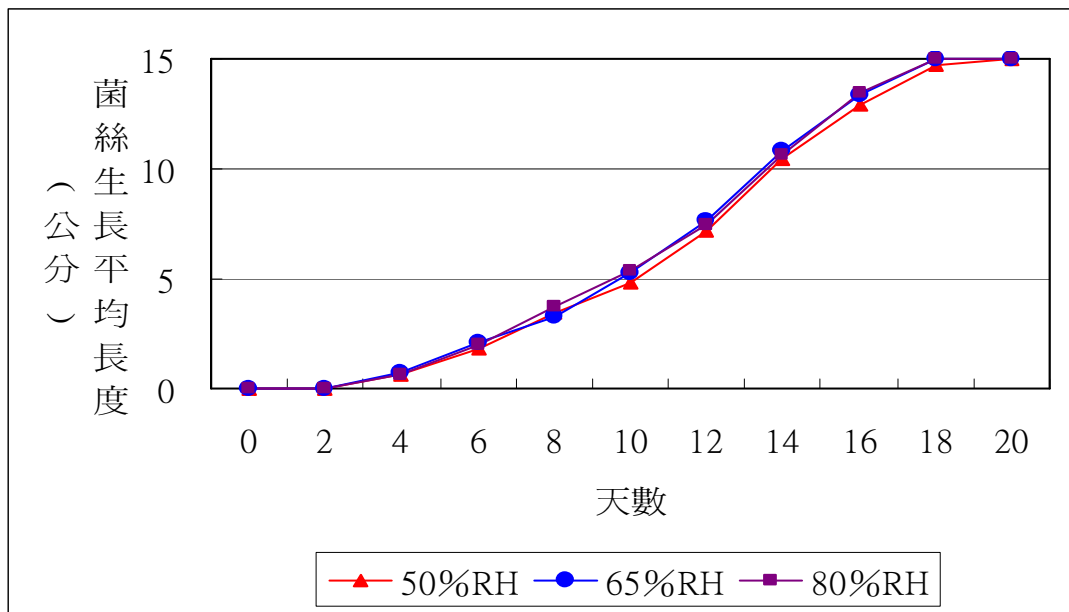
操作變因：濕度

應變變因：珊瑚菇菌絲體生長的情形

重複 3 次之菌絲生長平均長度（cm）

天數	50%RH	65%RH	80%RH
0	0	0	0
2	0	0	0
4	0.6	0.7	0.6
6	1.8	2.1	2.0
8	3.5	3.3	3.7
10	4.8	5.3	5.4
12	7.2	7.6	7.5
14	10.5	10.8	10.6
16	12.9	13.4	13.5
18	14.7	15.0	15.0
20	15.0	15.0	15.0

圖 1-4. 濕度對珊瑚菇菌絲體生長的影響



### 3 討論：

(1) 珊瑚菇菌絲體的生長在相對濕度 50%、65%、80%沒有明顯差異，是因為太空包內培養基質（咖啡渣）中已含有水分約 60%，原有的水分已適合菌絲生長。而且菌絲體生長期需為無菌狀態，所以太空包袋口是被棉花塞住，外在環境濕度對菌絲體的生長不會有太大的影響。

## (五) 空氣對珊瑚菇菌絲體生長的影響

1.方法：略

2.結果：

表 1-5. 空氣對珊瑚菇菌絲體生長的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類、黑暗環境

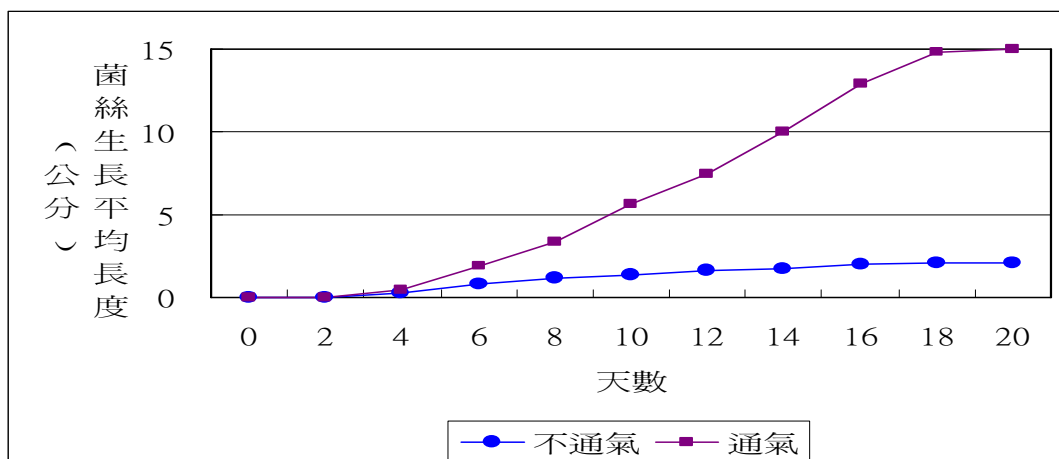
操作變因：通氣性

應變變因：珊瑚菇菌絲體生長的情形

重複 3 次之菌絲生長平均長度 (cm)

天數	不通氣	通氣
0	0	0
2	0	0
4	0.3	0.5
6	0.8	1.9
8	1.2	3.4
10	1.4	5.6
12	1.6	7.5
14	1.7	10.0
16	2.0	12.9
18	2.1	14.8
20	2.1	15.0

圖 1-5. 空氣對珊瑚菇菌絲體生長的影響



3 討論：

(1) 因為珊瑚菇屬於好氣性真菌，當氧氣通透性不好時，會抑制菌絲體的生長，所以通氣環境的菌絲長得最快。

## (六) 酸鹼對珊瑚菇菌絲體生長的影響

1.方法：略

2.結果：

表 1-6. 酸鹼對珊瑚菇菌絲體生長的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類、黑暗環境、通氣性

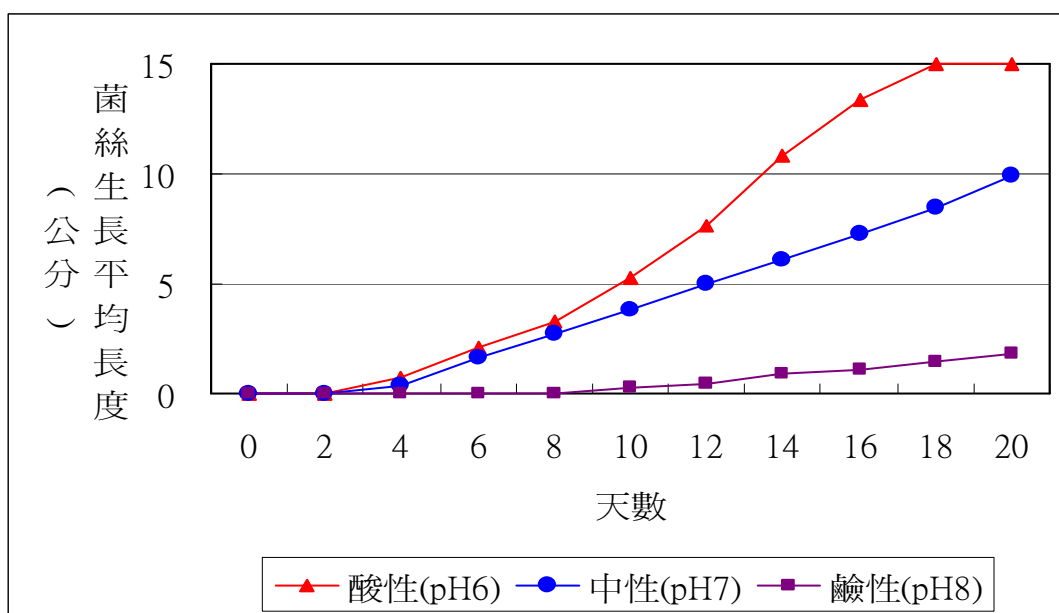
操作變因：酸鹼度

應變變因：珊瑚菇菌絲體生長的情形

重複 3 次之菌絲生長平均長度 (cm)

天數	酸性(pH6)	中性(pH7)	鹼性(pH8)
0	0	0	0
2	0	0	0
4	0.7	0.4	0
6	2.1	1.6	0
8	3.3	2.7	0
10	5.3	3.8	0.3
12	7.6	5.0	0.5
14	10.8	6.1	0.9
16	13.4	7.3	1.1
18	15.0	8.5	1.5
20	15.0	9.9	1.8

圖 1-6. 酸鹼對珊瑚菇菌絲體生長的影響



3 討論：

(1) 由結果顯示珊瑚菇菌絲體喜歡在偏酸的环境下生長，因為酸性會增加酶的活性，珊瑚菇菌絲體的新陳代謝較快，所以在偏酸的环境下生長較快。

### (七) 營養對珊瑚菇菌絲體生長的影響

1.方法：略

2 結果：

表 1-7. 營養對珊瑚菇菌絲體生長的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類、黑暗環境、通氣性、酸鹼度(pH6)

操作變因：碳氮比

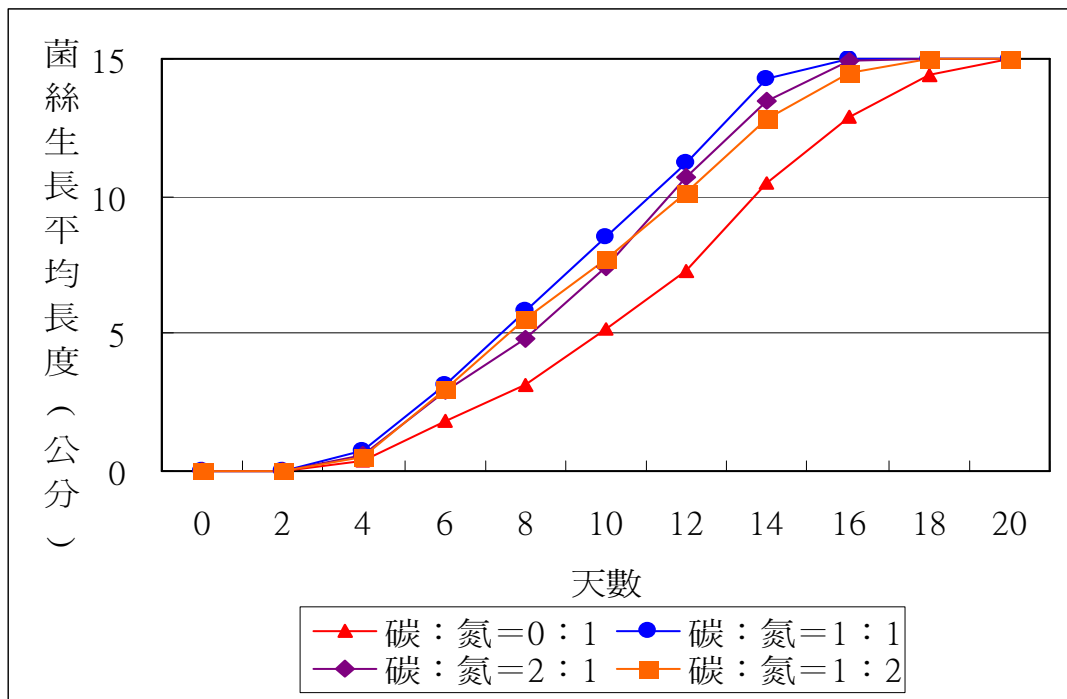
應變變因：珊瑚菇菌絲體生長的情形

重複 3 次之菌絲生長平均長度 (cm)

天數	碳：氮=0：1	碳：氮=1：1	碳：氮=2：1	碳：氮=1：2
0	0	0	0	0
2	0	0	0	0
4	0.4	0.7	0.6	0.5
6	1.8	3.1	2.9	3.0
8	3.1	5.8	4.8	5.5
10	5.2	8.5	7.4	7.7
12	7.3	11.2	10.7	10.1
14	10.5	14.3	13.5	12.8
16	12.9	15.0	14.9	14.5
18	14.4	15.0	15.0	15.0
20	15.0	15.0	15.0	15.0

圖 1-7. 營養對珊瑚菇菌絲體生長的影響





### 3 討論：

- (1) 培養基質增加碳源後，會加速菌絲體的生長，是因為碳源提供珊瑚菇菌絲體合成碳水化合物、氨基酸和構成細胞壁的主要原料。

## 二.探討不同環境對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

### (一) 光照對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

1.方法：略

2.結果：

表 2-1. 光照對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類

操作變因：光照情形

應變變因：珊瑚菇出菇的日數

光照情形	照光 (1400Lux)	遮光 (116Lux)	黑暗 (0Lux)
重複 1	—	12	—
重複 2	—	11	—
重複 3	—	12	—
平均	—	12	—

### 3.討論：

- (1) 依據參考文獻得知，部分菇類子實體的分化發育需要光的刺激，但是以散射光較適宜，直射光會使培養基中的水分蒸發，不利於子實體的分化發育。所以遮光時珊瑚菇的子實體長得最快，照光及黑暗時經過 20 天沒有出菇。

### (二) 水對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

1.方法：略

2.結果：

表 2-2. 水對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類、遮光環境

操作變因：水量

應變變因：珊瑚菇出菇的日數

加水量	0 cc	5 cc	10 cc
重複 1	12	10	—
重複 2	13	11	—
重複 3	12	10	—
平均	12	10	—

3.討論：

- (1) 根據參考文獻得知，菇類子實體發育期間需要水分，若缺少水分時，菌絲體會處於休眠狀態。但是水分過多時，會導致菌絲包氧氣通透性不好，反而抑制子實體的生長，且菌絲體容易腐爛。所以加入適量的水可以幫助子實體的發育。
- (2) 不加水的菌絲包 12 天就會出菇，是因為菌絲包內培養基質（咖啡渣）中已含有水分約 60%，在不額外加水的情形下，原有的水分已適合子實體生長。

### (三) 溫度對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

1.方法：略

2.結果：

表 2-3. 溫度對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類、遮光環境

操作變因：溫度

應變變因：珊瑚菇出菇的日數

溫度	低溫（3℃—5℃）	室溫（15℃—26℃）	高溫（30℃—35℃）
重複 1	—	11	20
重複 2	—	12	—
重複 3	—	12	19
平均	—	12	—

3.討論：

- (1) 溫度對子實體的發育會有影響，低溫（3℃—5℃）環境會抑制子實體的生長，而高溫（30℃—35℃）環境會讓子實體的發育較為緩慢。以室溫（15℃—26℃）的環境較為適合子實體的發育。

### (四) 濕度對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

1.方法：略

2.結果：

表 2-4. 濕度對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類、遮光環境

操作變因：濕度

應變變因：珊瑚菇出菇的日數

濕度	50%RH	65%RH	80%RH
重複 1	—	12	8
重複 2	—	12	7
重複 3	—	12	8
平均	—	12	8

3.討論：

- (1) 根據參考文獻得知，菇類子實體發育期間需要水分，若缺少水分時，菌絲體會處於休眠狀態。所以 50%RH 的菌絲包經過 20 天沒有出菇。
- (2) 空氣相對濕度高時，可以提供水分有助於子實體的發育，縮短出菇的時間。
- (3) 本實驗結果與前項額外加水的實驗（二）結果比較，發現菌絲包放在高濕度環境（80%RH）比額外每天加 5 cc 水的菌絲包，其出菇時間更短。所以栽培珊瑚菇出菇期間，提供高濕度（80%RH）環境比較有利於子實體的發育，也無須擔心過濕而讓菌絲體浸水腐爛。

## （五）空氣對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

1.方法：略

2.結果：

表 2-5. 空氣對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類、遮光環境、80%RH

操作變因：通氣性

應變變因：珊瑚菇出菇的日數

通氣性	不通氣	通氣
重複 1	—	8
重複 2	—	9
重複 3	—	8
平均	—	8

3.討論：

- (1) 因為珊瑚菇屬於好氣性真菌，當氧氣通透性不好時，會抑制子實體的生長，所以通氣環境的子實體可以正常發育。

## （六）酸鹼對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

1.方法：略

2.結果：

表 2-6. 酸鹼對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類、遮光環境、80%RH、通氣性

操作變因：酸鹼度

應變變因：珊瑚菇出菇的日數

酸鹼度	酸性(pH6)	中性(pH7)	鹼性(pH8)
重複 1	8	16	—
重複 2	7	17	—
重複 3	8	17	—
平均	8	17	—

3.討論：

- (1) 由結果顯示珊瑚菇子實體也喜歡在偏酸的環境下生長，因為酸性會增加酶的活性，珊瑚菇子實體的新陳代謝較快，所以在偏酸的環境下生長較快。

## （七）營養對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

1.方法：略

2.結果：

表 2-7. 營養對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響

控制變因：培養基質（咖啡渣）、菇類、遮光環境、80%RH、通氣性、酸鹼度(pH6)

操作變因：碳氮比

應變變因：珊瑚菇出菇的日數

碳氮比	碳：氮=0：1	碳：氮=1：1	碳：氮=2：1	碳：氮=1：2
重複 1	8	7	6	6
重複 2	8	7	7	6
重複 3	9	7	7	6
平均	8	7	7	6

3.討論：

- (1) 培養基質增加碳源後，會加速子實體的生長，是因為碳源提供珊瑚菇子實體合成碳水化合物、氨基酸和構成細胞壁的主要原料。
- (2) 綜合以上結果，最適的培養基組合為麵粉：咖啡渣：水=4：8：3（碳氮比為1：2）

### 三.研發珊瑚菇家庭式 DIY 的模式

#### (一) 容器種類對珊瑚菇生長的影響

1.方法：略

2.結果：

表 3-1. 容器種類對珊瑚菇生長的影響

控制變因：培養基質、菇類、生長環境

操作變因：容器種類

應變變因：珊瑚菇出菇的日數

容器種類	P.P.塑膠袋	鋁箔包	利樂包	玻璃瓶
重複 1	6	6	6	6
重複 2	7	6	6	6
重複 3	6	6	7	6
平均	6	6	6	6

3.討論：

- (1) 結果得知不同的容器種類對珊瑚菇的生長沒有影響，考量健康、環保因素及操作的便利性，採用玻璃瓶是最佳選擇。

#### (二) 玻璃瓶容量對珊瑚菇生長的影響

1.方法：略

2.結果：

表 3-2. 玻璃瓶容量對珊瑚菇生長的影響

控制變因：培養基質、菇類、生長環境、玻璃瓶

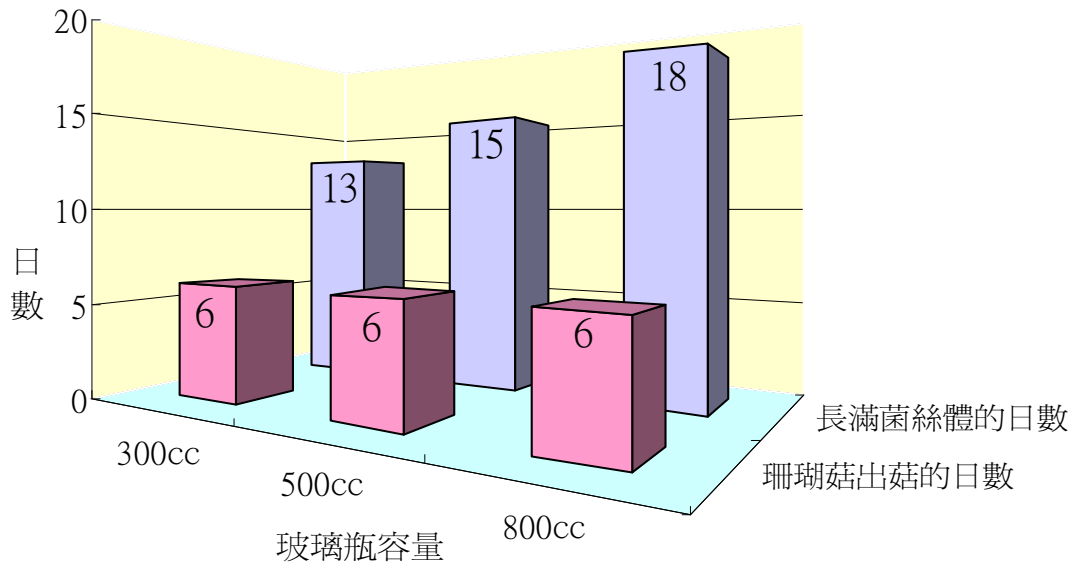
操作變因：玻璃瓶容量

應變變因：長滿菌絲體的日數、珊瑚菇出菇的日數

玻璃瓶容量		300 cc	500 cc	800 cc
長滿菌絲體的日數	重複 1	13	15	18
	重複 2	12	15	18
	重複 3	13	16	18
	平均	13	15	18

珊瑚菇出菇的日數	重複 1	6	6	5
	重複 2	6	6	6
	重複 3	6	6	6
	平均	6	6	6

圖 3-2. 玻璃瓶容量對珊瑚菇生長的影響



### 3 討論：

- (1) 結果得知容量大小不同的玻璃瓶，容量越小，菌絲體長滿所需的日數越短。所以玻璃瓶容量會影響珊瑚菇菌絲體長滿的日數。
- (2) 只要玻璃瓶內菌絲體長滿後，其玻璃瓶容量大小不會影響珊瑚菇出菇的日數。經查參考文獻，容量越大，瓶內的養分及菌絲體越多，出菇採菇的次數較多。

## (三) 滅菌方式對珊瑚菇生長的影響

1. 方法：略

2 結果：

表 3-3. 滅菌方式對珊瑚菇生長的影響

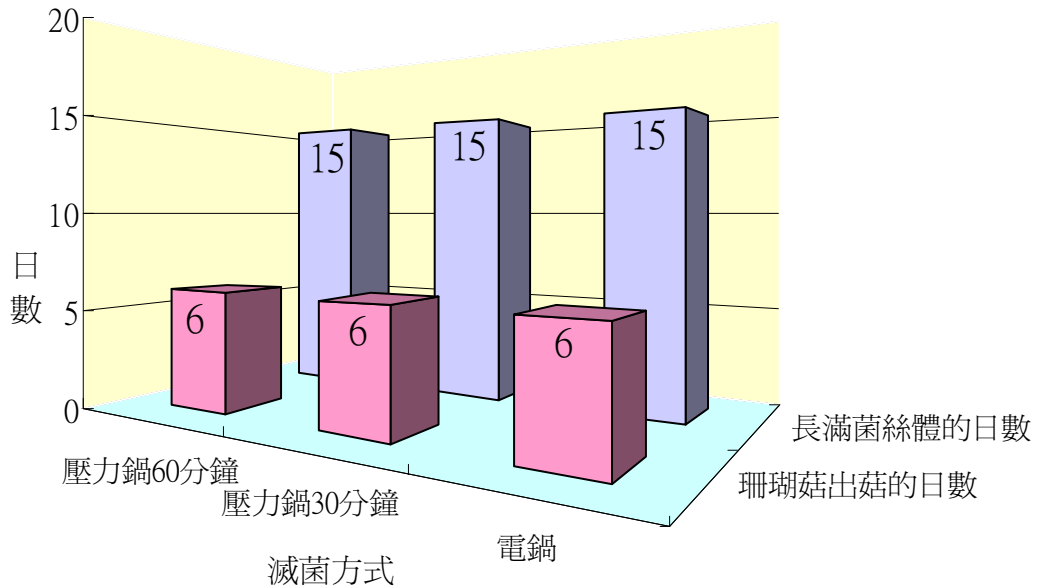
控制變因：培養基質、菇類、生長環境、玻璃瓶容量

操作變因：滅菌方式

應變變因：長滿菌絲體的日數、珊瑚菇出菇的日數

滅菌方式		壓力鍋 60 分鐘	壓力鍋 30 分鐘	壓力鍋 15 分鐘	電鍋
長滿菌絲體的日數	重複 1	15	15	—	15
	重複 2	16	15	—	15
	重複 3	15	15	—	16
	平均	15	15	—	15
珊瑚菇出菇的日數	重複 1	6	5	—	6
	重複 2	5	6	—	6
	重複 3	6	6	—	6
	平均	6	6	—	6

圖 3-3. 滅菌方式對珊瑚菇生長的影響



3.討論：

- (1) 結果得知壓力鍋 60 分鐘、壓力鍋 30 分鐘、電鍋的滅菌方式是有效的。爲了節能，以壓力鍋滅菌 30 分鐘即可。
- (2) 壓力鍋蒸煮 15 分鐘滅菌方式，無法完全滅菌，所以玻璃瓶內長出綠色、藍色、黑色的其他菌類。

#### (四) 珊瑚菇家庭式 DIY 的產量

1.方法：略

2.結果：

表 3-4. 珊瑚菇家庭式 DIY 的產量（克重）

培養基質	咖啡渣	木屑
重複 1	339	354
重複 2	345	371
重複 3	365	340
平均	350	355

3.討論：

- (1) 珊瑚菇的重量會隨著採收的次數而遞減，是因為培養基的養分會隨著採收的次數而消耗減少。
- (2) 用咖啡渣和木屑栽培的珊瑚菇平均產量差異不大，是因為這兩種不同培養基質能提供珊瑚菇生長所需要的養分（碳與氮），所以用咖啡廢料種珊瑚菇是值得推廣的。

#### 陸.結論：

一.在「探討不同環境對珊瑚菇菌絲生長的影響」的實驗中，得知：

- (一) 以黑暗時的菌絲長得最快，其次爲遮光，照光時最慢。
- (二) 太空包內培養基質（咖啡渣）中已含有水分約 60%，以不加水的菌絲長得最快，其次爲加水 5 cc，加水 10 cc 時最慢。
- (三) 以室溫（16°C – 25°C）環境的菌絲長得最快，其次爲高溫（30°C – 35°C），低溫（3°C – 5°C）時最慢。

- (四) 太空包內培養基質（咖啡渣）中已含有水分約 60%，所以珊瑚菇菌絲體在相對濕度 50%、65%、80%的環境下生長，沒有明顯差異。
- (五) 以通氣環境的菌絲長得最快，不通氣時最慢。
- (六) 以酸性(pH6)環境的菌絲長得最快，中性(pH7)環境次之，鹼性(pH8)環境的最慢。
- (七) 增加碳源後，會加速菌絲體的生長，碳氮比為 1：1、2：1、1：2 對珊瑚菇菌絲體生長影響的差異性不大。

二.在「探討不同環境對珊瑚菇菌絲體發育成子實體的影響」之實驗中，得知：

- (一) 以遮光時的子實體長得最快，照光及黑暗時經過 20 天沒有出菇。
- (二) 缺少水分時，菌絲體會處於休眠狀態。但是水分過多時，會導致菌絲包氧氣通透性不好，反而抑制子實體的生長，且菌絲體容易腐爛。所以加入適量的水可以幫助子實體的發育。
- (三) 低溫（3°C－5°C）環境會抑制子實體的生長，而高溫（30°C－35°C）環境會讓子實體的發育較為緩慢。以室溫（15°C－26°C）的環境較為適合子實體的發育。
- (四) 珊瑚菇出菇期間，提供高濕度（80%RH）環境比較有利於子實體的發育，也無須擔心過濕而讓菌絲體浸水腐爛。
- (五) 珊瑚菇屬於好氣性真菌，當氧氣通透性不好時，會抑制子實體的生長，所以通氣環境的子實體可以正常發育。
- (六) 酸性會增加酶的活性，珊瑚菇子實體的新陳代謝較快，所以在偏酸(pH6)的環境下生長較快。
- (七) 增加碳源後，會加速子實體的生長，其中以碳氮比為 1：2 時珊瑚菇子實體生長的較快。

三.在「研發珊瑚菇家庭式 DIY 的模式」之實驗中，得知：

- (一) 不同的容器種類對珊瑚菇的生長沒有影響，考量健康、環保因素及操作的便利性，採用玻璃瓶是最佳選擇。
- (二) 容量越小，菌絲體長滿所需的日數越短。容量大小不會影響珊瑚菇出菇的日數。容量越大，瓶內的養分及菌絲體越多，出菇採菇的次數較多。
- (三) 壓力鍋 30 分鐘、電鍋連續 3 天蒸煮 30 分鐘的滅菌方式是有效的。
- (四) 用咖啡渣和木屑栽培的珊瑚菇平均產量差異不大，所以用咖啡廢料種珊瑚菇是值得推廣的。

## 柒.參考資料：

- 一. 南一自然和生活科技學習領域國小課程研發中心（2010）。國小自然和生活科技五年級。植物世界。台南：南一書局企業股份有限公司。
- 二. 南一自然和生活科技學習領域國小課程研發中心（2010）。國小自然和生活科技六年級。永續家園－綠色行動愛地球。台南：南一書局企業股份有限公司。
- 三. 剛特·鮑利（2010）。藍色革命－愛地球的 100 個商業創新。天下雜誌。
- 四. 廖志仁（1988）。平菇.滑菇.草菇栽培法。五洲出版社。
- 五. 蘇萬峯（1986）。實用菌栽培法。五洲出版社。
- 六. 陳美杏、呂昀陞、石信德（2010）。新興菇類的栽培與發展。科學發展 446：8-15。
- 七. 國立自然科學博物館數位台灣真菌知識館網站（民 100）。珊瑚菇。民 99 年 10 月 26 日，取自 [http://digiku.nmns.edu.tw/fungi\\_web/FungiUnit/2008-019.html](http://digiku.nmns.edu.tw/fungi_web/FungiUnit/2008-019.html)
- 八. 香港漁農自然護理署網站（民 93）。有機珊瑚菇栽培。民 99 年 11 月 2 日，取自 <http://www.afcd.gov.hk>

## 【評語】 080821

此件作品探討以咖啡渣栽培食用菇，為廢棄物尋找再利用的機會，立意良好，應用性佳，製作栽培方式值得推廣，作者以嚴謹的方法測量觀察找出珊瑚菇最佳生長環境，建議可比較咖啡渣和其他材料，例如茶渣、椰子殼在培養菌菇上的差異比較，也許可進一步探討咖啡渣的優點。