

# 屏東縣第 60 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生物科

組 別：國小組

作品名稱：「菇」且一試一探討光線及噴水量對於珊瑚菇的  
色澤產生及生長的影響

關 鍵 詞：珊瑚菇、光線、太空包

編號：A4024

·  
·

## 摘要

對於菇類生長的主要因素有溫度、濕度、光線及二氧化碳濃度等因素。珊瑚菇是種生長快速並容易培養的一種食用菇，現都已太空包可進行量產；珊瑚菇表面有美麗的黃色色澤，因此我們利用「光線」的照射與否觀察珊瑚菇的黃色色澤產生的差異，以及選用「噴水量」所產生的溼度這個因素探究對於珊瑚菇產量的影響。結果我們可發現完全沒有光線的照射讓珊瑚菇產生幾乎全白的子實體，而過多或過少的光線對珊瑚菇的生長也會有些的影響；在噴水量試驗中，則發現隨著每日噴水次數越多，它所能產生的子實體朵數越多，重量也較重，是一個對珊瑚菇生長的有利條件。

# 壹、研究動機

## 一、前言:

在五年級上學期的自然課中，學到植物世界的單元，了解植物一般都有根、莖、葉、花等構造以及它們的繁殖方式，但後來發現菇類跟一般植物構造不同，他們的繁殖方式也較特別，是以孢子進行繁殖；現在很多的食用菇也都可以以太空包的方式自行購買並種植，因此我們也能有機會去探究菇類從無到有的生長歷程。

## 二、研究動機:

之前曾和同學一起到附近的泰陽「菇」兒院參觀，發現原來自己也可以利用太空包種出香菇，而在養菇場中有一種很可愛的種類，叫做「珊瑚菇」(*Pleurotus citrinopileatus*)，它是一種只要在室溫就可以培養也很容易生長的一種食用菇類，而農場主人也告訴我們關於菇類生長的重要因素，包括有溫度，溼度、光線及 CO<sub>2</sub> 濃度等都會影響出菇(長出菇蕾)的情形，尤其是珊瑚菇這個品種，光線的照射對它的外觀色澤會有影響，因此我們想要了解光線及濕度對於珊瑚菇的影響，以照光與否及噴水次數的條件進行實驗，去觀察濕度及光線這兩種條件對於珊瑚菇的生長情形以及對於菌傘顏色深淺的影響。

## 三、文獻探討:

### (一) 菇類的介紹

1. 菇類屬於大型真菌，體型明顯易見，為肉眼即可看到，菇類主要由菌絲體和子實體兩個主要結構所構成，其介紹如下:

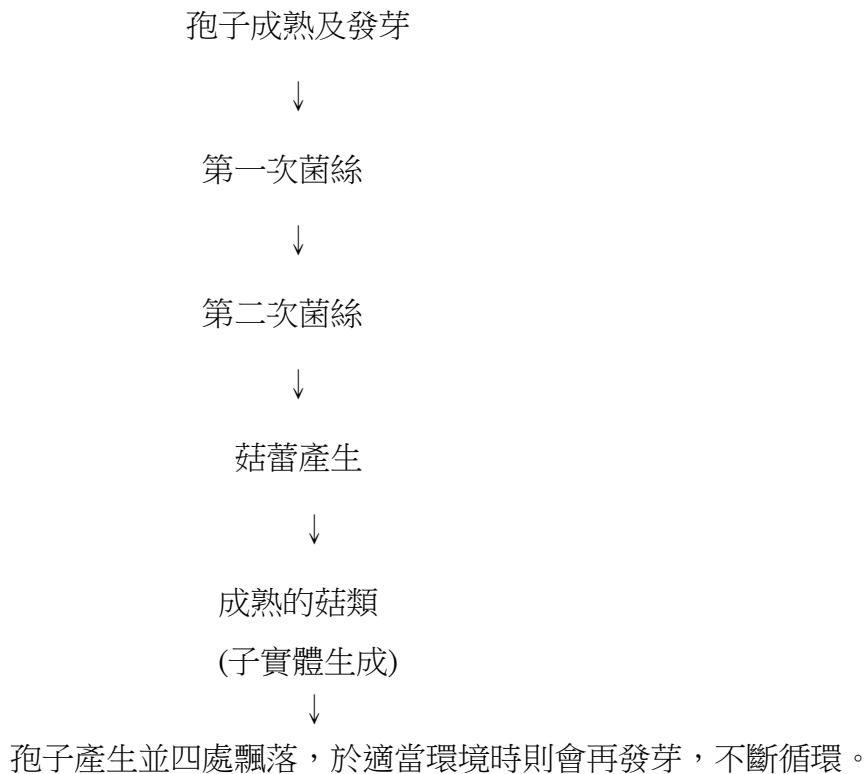
#### (1) 菌絲體(mycelium):

- A. 屬於菇類的營養器官。
- B. 肉眼可看到它會呈絲狀不斷往外延伸。
- C. 主要功能是吸收養分提供給菌體進行生長。
- D. 在顯微鏡下，菌絲體為細長的管狀結構，並有許多分支，形成密集的網狀結構。
- E. 在顯微鏡下，只要切取菌絲最外端的部分，即可再培養成菇類的菌絲體。

(2) 子實體(fruiting body):

- A. 主要功能是產生孢子，繁衍後代，為產生有性世代的生殖結構。
- B. 菇的形成主要是由菌絲聚合形成菌絲體並埋在土裡或腐木，在有適當的生長環境後，就會長成我們肉眼可見的的子實體型態。
- C. 它的構造主要有三個部分，包含有菌傘、菌褶及菌柄:菌傘表面光滑，其大小可由數公厘到數公分不等。菌褶為菌傘下方所生成的褶層，呈現放射狀，為孢子的生長之處。菌柄為支撐菌蓋的柱狀構造及連接菌傘及菌絲體。

2. 菇類的生長方式:



**蕈類**  
蕈類 (mushroom) (菇類)  
(一) 子實體 (fruiting body)

1. 組成：

蕈類的菌絲聚集而形成

2. 構造：

(1) **菌傘**：腹面有輻射狀排列的菌褶，其上著生許多孢子；菌褶間的孢子，大量孢子成熟後飄散至合適的環境中，萌發而長出菌絲。

(2) **菌柄**

(3) **菌杯**：有些種類在菌柄基部具有菌杯



圖片來源:

<https://www.slideshare.net/neurorule/26-3763900>

圖片來源:豐年農場

<http://www.agaric.com.tw/mushroom/>

(二) 珊瑚菇的介紹:

1. 珊瑚菇(*Pleurotus citrinopileatus*)，分類屬於：  
真菌界→擔子菌門→擔子菌綱(Basidiomycetes) →同擔子菌亞綱  
(Homobasidiomycetidae) →傘菌目(Agaricales) →側耳科(Pleurotaceae) →側耳屬  
(*Pleurotus*)。
2. 珊瑚菇的子實體外型因為長得很像珊瑚而得名，體型很小很可愛，菇傘有美麗的黃色或鮮黃色，色澤很漂亮鮮豔，表面光滑，形狀長得像漏斗一樣，邊緣內捲，有很可愛的造型；菌柄則為白色，菌肉白色，味道香濃可口。
3. 珊瑚菇為中高溫型菇類，菌絲生長溫度範圍 7 至 32℃，最適生長溫度為 23 至 28℃，子實體分化不需經過變溫刺激。
4. 珊瑚菇的生長條件廣泛，菌絲容易生長並出菇，因此也很適合在台灣並不拘任何季節下進行栽培，因栽種容易，為台灣很常見的食用菇類之一
5. 子實體生長發育溫度範圍 10 至 32℃，最適溫度為 25 至 28℃，隨著溫度降低，生長發育速度減慢，產量也會降低，顏色變深；隨著溫度升高，生長發育速度加快，超過最適溫度範圍的上限，菇蓋薄，產量開始下降。
6. 珊瑚菇外觀如下:



圖、珊瑚菇

## 貳、研究目的




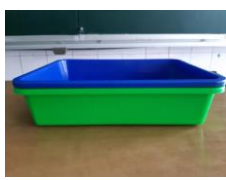






本研究將探討「光線」以及「濕度」對於珊瑚菇所生長的影响為何，從以下幾點去進行實驗及探討：

- 一、 探討「光線」的照射與否(對照組:1.全日照光、2.全日不照光、控制組:正常照光培養)對於珊瑚菇色澤及子實體生長狀況的影响
- 二、 探討每組不同條件的噴水量(每日 1 次、3 次、5 次)對於珊瑚菇子實體生長狀況的影响。

## 參、研究設備與器材

一、 研究設備及器材：

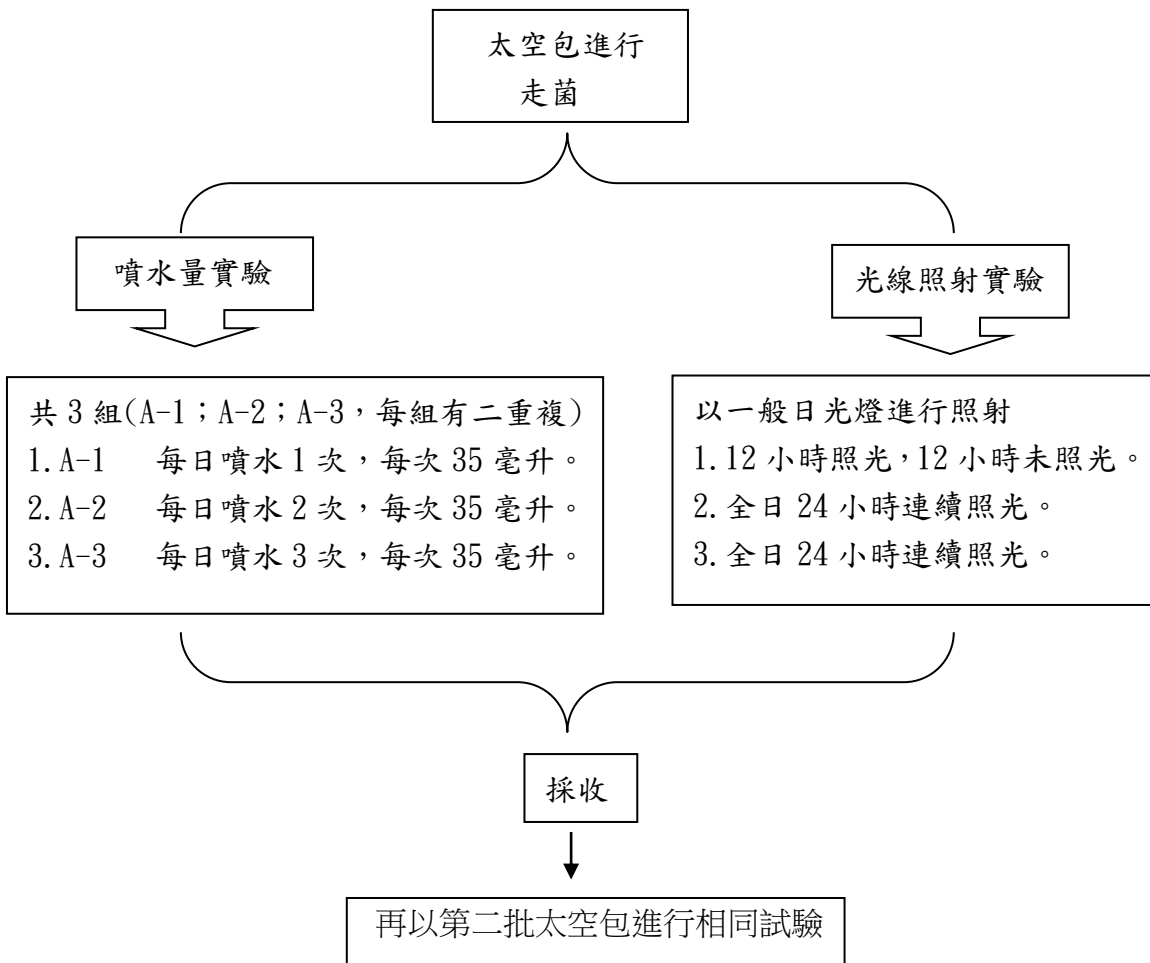
- (一) 珊瑚菇太空包 36 個(購自屏東縣之泰陽生態農場)；(二)電子式溫濕度計 9 個；(三)噴水器 3 個；(四)量杯 3 個；(五)直尺；(六)自製遮光箱 1 座；(七)簡易計重秤 1 台；(八) 無孔置物籃；(九) 日光燈管；(十) 自製統計板。

1. 太空包	2. 量杯	3. 噴水器	4. 置物籃	5. 直尺
				
6. 遮光箱	7. 計重秤	8. 溫濕度計	9. 日光燈管	10. 統計板
				

## 肆、研究過程與方法

### 一、 實驗流程:

本次研究主要是以「光線照射」與否及「噴水量的次數多寡」兩種變相去探討珊瑚菇，在不同照光率的情形下同時進行噴水量實驗，了解「光線照射對珊瑚菇傘面的黃色色澤生成的影響」及「噴水量的多寡是否對於珊瑚菇出菇速度及所生成子實體的大小及數量有所影響」兩個方面去進行，其研究流程如下:



▲實驗流程圖

## 二、 研究過程說明:

### (一) 太空包走菌

1. 將所購買的太空包於室溫下進行「走菌」數天，「走菌」就是讓太空包內的菌絲體不斷生長至太空包內全部佈滿白色菌絲後，才在所需條件下進行養菇，等待子實體的產生。

### (二) 研究設計

#### 1. 噴水量實驗:

- (1) 此項變因共有三種條件，每項相同條件都有兩個珊瑚菇太空包為一組:共 3 組(A-1~3 組、B-1~3 組及 C-1~3 組，每組有二重複)

組別	說明	噴水時間
A-1 組 B-1 組 C-1 組	每日噴水 1 次，每次 35 毫升。	早上八點。
A-2 組 B-2 組 C-2 組	每日噴水 2 次，每次 35 毫升。	早上八點、下午四點。
A-3 組 B-3 組 C-3 組	每日噴水 3 次，每次 35 毫升。	早上八點、中午十二點、下午四點。

- (2) 實驗記錄:於每日早上 8 點進行觀察與紀錄

#### 2. 照光率實驗:

- (1) 此項變因共有三種條件，每項相同條件都有兩個珊瑚菇太空包為一組:共 3 組(A 組、B 組及 C 組，每組有二重複)

組別	條件	說明
A 組	12 小時照光，12 小時未照光。	12 小時利用白天自然光及日光燈進行



		照光，12 小時未開燈。
B 組	全日 24 小時完全不照光。	全日 24 小時不關燈，進行連續照光，
C 組	全日 24 小時完全不照光。	全日 24 小時都不照光，完全於暗箱中進行培養。

(2) 實驗記錄:於每日早上 8 點進行觀察與紀錄

3. 採收時機:

有別於商業培養的採收時間點，在商業考量上，由於需講求口感與外觀，因此在珊瑚菇長至約玉米粒的大小時就會進行採收，那時會有最好的口感及外觀顏色，較為消費者喜愛；而在實驗進行上，我們會讓它持續生長至菇傘顏色開始變淡，菇傘周圍也開始稍微有捲曲，甚至有大量孢子產生後才進行採收及進行後續的測量及結果分析。

4. 結果測量:將採收下來的珊瑚菇進行下以下的測量:

(1) 每株高度(cm):將整束成熟的菇採收下來後，將每一株菇一朵一朵分別拆開後計算每束所產生的朵數及每朵的高度。

(2) 收成總重量(g): 將整束成熟的菇採收下來後，以秤重計秤出每束所產生的重量。






5. 第二次重覆實驗:實驗完成後，再以新一批的珊瑚菇太空包進行同樣條件的實驗。

## 伍、研究結果

### 一、 日光燈照射及噴水量實驗結果:






(一) 照光組: 以日光燈 24 小時連續照射，完全不關燈，每組條件皆有二重覆。

1. A-1 組: 每天噴水一次，每次 30mL。




第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 22.7 濕度:69	溫度: 24 濕度:64	溫度: 24 濕度:64
第四天:	第五天:	說明:
		每天噴水一次，並每天連續照射日光燈不關燈，出菇狀態佳，菇傘為金黃色，菇傘約 1 公分。
溫度: 24 濕度:63	溫度: 24.3 濕度:64	

▲單位:溫度 °C 濕度: %

2. A-2 組: 每天噴水二次，每次 30mL。






第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 22.9 濕度:63	溫度: 24 濕度:63	溫度:24 濕度:63
第四天:	第五天:	說明
		每天噴水兩次，兩組間出菇速度有差異，但菇傘也都呈金黃色，菇傘約 1 公分。
溫度: 24 濕度 71	溫度: 24.2 濕度:69	

3. A-3 組: 每天噴水三次, 每次 30mL。

第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 23 濕度:61	溫度: 24.4 濕度:63	溫度:24 濕度:73
第四天:	第五天:	說明
		每天噴 3 次水, 出菇數量較多, 但顏色稍微偏白, 比較沒有這麼鮮豔的黃色。
溫度: 24 濕度:72	溫度: 24.2 濕度:63	

(二) 不照光組: 整日都不照光, 完全培養在遮光箱。

1. B-1 組: 每天噴水一次, 每次 30mL。

第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 22.4 濕度:74	溫度: 23.4 濕度:89	溫度: 24 濕度:88
第四天:	第五天:	說明
		一天噴一次水, 連續不照光, 出菇及生長狀況都不佳, 只有一組有出菇, 且出菇數量少, 菇傘明顯呈白色。
溫度: 24 濕度:72	溫度: 23.8 濕度:74	

2. B-2 組: 每天噴水二次，每次 30mL。






第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 22.1 濕度:81	溫度: 21.7 濕度:76	溫度: 23.1 濕度:73
第四天:	第五天:	說明
		出菇及生長狀況不佳，只有一組有出菇，且出菇數量少，菇傘明顯呈白色。
溫度: 24.7 濕度:76	溫度: 26 濕度:89	

3. B-3 組: 每天噴水三次，每次 30mL。






第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 22.6 濕度:79	溫度: 25 濕度:62	溫度: 24 濕度:72
第四天:	第五天:	說明
		出菇及生長狀況不佳，只有一組有出菇，且出菇數量少，菇傘明顯呈白色
溫度: 24 濕度:71	溫度: 24.6 濕度:71	

(三) 控制組:以正常日照時間培養，平均光線時間為 12 小時，無光線時間為 12 小時，培養於一般室內環境。






1. C-1 組: 每天噴水一次，每次 30mL。

第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 23 濕度:67	溫度:23.2 濕度:67	溫度: 23.5 濕度:64
第四天:	第五天:	說明
		依照一般日照作息培養，白天有光線，晚上就沒有光線；出菇數量多，且兩組都有順利出菇，菇傘呈黃色並稍微偏白色。
溫度: 23.5 濕度:63	溫度: 24 濕度:68	

2. C-2 組: 每天噴水二次，每次 30mL。

第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 25.5 濕度:65	溫度: 25.1 濕度:65	溫度: 25 濕度:60
第四天:	第五天:	說明
		出菇數量多，且兩組都有出菇，菇傘呈黃色並稍微偏白色。
溫度: 25.4 濕度:66	溫度: 25.5 濕度:67	




3. C-3 組: 每天噴水三次，每次 30mL。

第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 26 濕度:68	溫度:26 濕度:67	溫度: 27 濕度:62
第四天:	第五天:	說明
		出菇數量多，且兩組都有出菇，菇傘呈粉黃色。
溫度: 25.3 濕度:73	溫度: 25 濕度:70	




二、 日光燈照射及噴水量實驗第二次結果:

(一) 照光組: 以日光燈 24 小時連續照射，完全不關燈，每組條件皆有二重覆。




1. A-1 組: 每天噴水一次，每次 30mL。

第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 26.1 濕度:63	溫度: 26.1 濕度:66	溫度: 26.4 濕度:64
第四天:	第五天:	說明
		兩組都順利出菇，出菇數量多，每組超過 20 朵以上，顏色呈淡黃色
溫度:23.9 濕度:72	溫度:25.4 濕度:57	

2. A-2 組: 每天噴水二次，每次 30mL。






第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 26.4 濕度:62	溫度:26.1 濕度:65	溫度:26.4 濕度:64
第四天:	第五天:	說明
		出菇數量較其他兩組條件多，較為繁多茂盛，每個超過 30 朵以上，菇傘色澤較接近金黃色。
溫度:23.9 濕度:68	溫度:25.5 濕度:59	

3. A-3 組: 每天噴水三次，每次 30mL。

第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 26.6 濕度:62	溫度: 25 濕度:59	溫度:26.3 濕度:65
第四天:	第五天:	說明
		出菇數量繁多茂盛，每個超過 30 朵以上，菇傘色澤一組接近金黃色，另一組則偏白色。
溫度: 23.9 濕度:69	溫度: 26.9 濕度:62	

(二) 不照光組: 整日都不照光，完全培養在遮光箱。

1. B-1 組: 每天噴水一次，每次 30mL。






第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 24.7 濕度:89	溫度:24.5 濕度:82	溫度: 27 濕度:65
第四天:	第五天:	說明
		整日都沒有照光，完全培養在暗箱內，初期有順利出菇，但後來不但沒有持續長大，反而開始枯萎並停止生長。
溫度:25.9 濕度:78	溫度:25.9 濕度:61	

2. B-2 組: 每天噴水二次，每次 30mL。

第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 25.4 濕度:71	溫度:26 濕度:84	溫度: 27 濕度:61
第四天:	第五天:	說明
		跟每天噴水一次的組別一樣，初期有順利出菇，但後來不但沒有持續長大，反而開始枯萎並停止生長。
溫度: 25.9 濕度:78	溫度: 26 濕度:69	








3. B-3 組: 每天噴水三次，每次 30mL。






第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度:26.1 濕度:74	溫度:26.4 濕度:79	溫度:27.0 濕度:64
第四天:	第五天:	說明
		初期有順利出菇，但後來不但沒有持續長大，反而開始枯萎並停止生長。
溫度:26.0 濕度:78	溫度:27.0 濕度:61	

(三) 控制組: 以正常日照時間培養，平均光線時間為 12 小時，無光線時間為 12 小時，培養於一般室內環境。






1. C-1 組: 每天噴水一次，每次 30mL。

第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度:26.0 濕度:65	溫度:25 濕度:63	溫度:25.3 濕度:66
第四天:	第五天:	說明
		以正常日照時間培養，出菇順利，且兩組都有出菇，每組出菇數量約 30 朵以上。
溫度: 26 濕度:67	溫度:26.6 濕度:62	

2. C-2 組: 每天噴水二次，每次 30mL。

第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 26 濕度:66	溫度: 26.9 濕度:55	溫度: 27 濕度:52
第四天:	第五天:	說明
		出菇順利，且兩組都有出菇，且數量繁多茂盛，每組出菇數量約 30 朵以上。
溫度: 26 濕度:65	溫度:25.8 濕度:65	.

3. C-3 組: 每天噴水三次，每次 30mL。

第一天:	第二天:	第三天:
		
溫度: 26 濕度:65	溫度:25.9 濕度:67	溫度:27 濕度:53
第四天:	第五天:	說明
		順利出菇，且兩組都有出菇，且數量繁多茂盛，每組出菇數量約 30 朵以上，與其他兩組不同噴水條件比較起來，差異不大。
溫度: 26 濕度:63	溫度: 25.9 濕度:61	.

三、 採收數量及重量測量結果:

(一) 第一次結果:每組有二重覆，分別記錄所產生的朵數及重量。

組別	A-1-1	A-2-1	A-3-1	B-1-1	B-2-1	B-3-1	C-1-1	C-2-1	C-3-1
朵數 (朵)	8	8	43	15	10	18	43	30	36
重量(g)	18	20	58	28	32	45	50	40	42
組別	A-1-2	A-2-3	A-3-2	B-1-2	B-2-2	B-3-2	C-1-2	C-2-2	C-3-2
朵數	15	41	20	— (註)	— (註)	— (註)	35	35	35
重量	28	55	38	— (註)	— (註)	—(註)	40	50	52

(註):生長狀況不佳，出菇不明顯，無法計算朵數與重量。

(二) 第二次結果:每組有二重覆，分別記錄所產生的朵數及重量。

組別	A-1-1	A-2-1	A-3-1	B-1-1	B-2-1	B-3-1	C-1-1	C-2-1	C-3-1
朵數	28	30	27	— (註)	— (註)	—(註)	81	64	39
重量	36	45	40	— (註)	— (註)	—(註)	80	72	40
組別	A-1-2	A-2-3	A-3-2	B-1-2	B-2-2	B-3-2	C-1-2	C-2-2	C-3-2
朵數	15	15	30	— (註)	— (註)	—(註)	60	34	42
重量	38	42	65	— (註)	— (註)	—(註)	76	30	40




(註):生長狀況不佳，出菇不明顯，無法計算朵數與重量。

四、 外觀色澤比較結果:




將成熟後採收下來的珊瑚菇進行外觀色澤比較，觀察照光與否的差異。




◆第一批次:

控制組:正常照光組	對照-1:完全不照光組	對照組-2:連續照光組
C-2-1	B-2-1	A-2-1
		

控制組:正常照光組	對照-1:完全不照光組	對照組-2:連續照光組
C-3-1	B-3-1	A-3-1
		

◆第二批次:

控制組:正常照光組	對照-1:完全不照光組	對照組-2:連續照光組
C-1-(1)	B-1-(1)	A-1-(1)
		

控制組:正常照光組	對照-1:完全不照光組	對照組-2:連續照光組
C-2-(1)	B-2-(1)	A-2-(1)
		

## 陸、研究討論

本研究主要探討光線的照射與否及噴水量的多寡對於珊瑚菇生長的影響為何，我們由幾個角度去討論，一方面是珊瑚菇菇傘表面所產生的黃色色澤，另一方面則是所採收下來的重量及產生的朵數去討論:

### 一、珊瑚菇菇傘表面的黃色色澤:

- (一) 從培養到最後的採收，並不是每一個太空包都有順利出菇，因此我們以有相同的噴水量並有出菇的組別去做比較。
- (二) 在兩次批次實驗中，第一批次若不考量噴水次數，完全未照光組的珊瑚菇生長狀況較正常照光及連續照光組差，其所產生的子實體朵數少，整體重量也較低；在色澤方面，第一批次它所產生的子實體顏色幾乎呈白色，沒有正常情形下珊瑚菇所特有的金黃色色澤，在第二批中，一開始有小的菇蕾產生，但後來就停止生長，也很快就變黃枯萎。
- (三) 在連續照光組所產生的色澤，在兩次批次實驗中則跟控制組(正常照光組)沒有太大的差異，仍有一定深度的黃色色澤的產生。

### 二、噴水量與珊瑚菇生長的關係:

- (一) 在兩個批次的噴水量實驗中，比較連續照光組與控制組，都同時呈現隨者噴水量次數越高，它所產生的子實體朵數及整體重量也隨之呈正比增加。
- (二) 在連續不照光組，不論噴水次數為何，在兩個批次當中，它的生長狀況都不好，子實體產量少，甚至沒有出菇，或是出菇後就停止生長等情形，在相同的 5 天培養時間，其餘照光組都有出菇並採收，而不照光組則沒有。

## 柒、研究結論

- 一、 經過未照光組的實驗，我們可以發現光線可能會影響珊瑚菇表面黃色色澤的產生，當環境沒有光線時，珊瑚菇的黃色色澤的產生就變少，而產生接近白色的子實體。
- 二、 未照光組有兩種情形產生，在第一批次實驗中，有一部分太空包沒有出菇，有些則有出菇並長出成熟的子實體，而在第二批次試驗中，則完全沒有長出成熟的菇體，以上兩點差異結果的產生，有可能是因為光線的缺乏可能真的會造成這樣差異的結果，但由於未照光組是長時間培養在暗室裡，暗示空間狹小較不通風，而菇類是需要空氣流通的真菌類，因此可能是因為暗室的不通風緣故影響珊瑚菇的生長而造成此現象。
- 三、 在噴水量試驗中，若不考慮光線的因素，隨者噴水的次數越多，珊瑚菇生長的狀況就越好，所產生的子實體朵數較多，整體重量也較重，所以我們可推論在合理的噴水容量範圍內，濕度越高對於菇的生長則呈現一種正向的關係。
- 四、 在光線試驗中，連續照光及連續未照光所產生的子實體朵數較正常照光組少，因此我們可推論連續的光線或完全沒有光線的環境跟正常照光的環境比起來是對珊瑚菇的生長較為不佳的。

## 捌、參考資料及其他

- 一、 農業委員會 <https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=35690>
- 二、 彰化縣食用菌生產合作社  
[http://www.chmpc.artcom.tw/ap/news\\_view.aspx?bid=94&sn=b8e2e7e4-5955-4b35-9b88-4e8e77f70a1c](http://www.chmpc.artcom.tw/ap/news_view.aspx?bid=94&sn=b8e2e7e4-5955-4b35-9b88-4e8e77f70a1c)
- 三、 數位典藏國家型科技計畫/國立自然科學博物館  
<http://digimuse.nmns.edu.tw/Default.aspx?tabid=406&ObjectId=0b00000181e4a5c2&Domin=f&Field=mt&ContentType=Exhibit&Language=CHI&FieldName>
- 四、 豐年農場 <http://www.agaric.com.tw/mushroom/>
- 五、 <https://www.slideshare.net/neurorule/26-3763900>