

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組生物科

080306

臺北市北投區文化國民小學

指導老師姓名

陳昌義

作者姓名

陳富智

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：生物科

組 別：國小組

作品名稱：秀珍菇趴趴走

關 鍵 詞： 秀珍菇 、 菌絲 、 出菇 （最多三個）

編 號：

指導老師（親自簽署認證）

目錄

壹、摘要	1
貳、研究動機	1
參、研究目的	1
肆、文獻探討	2
伍、研究設備與器材	2
陸、研究過程和結果	3
一、探討在不同的生長環境之下，秀珍菇菌絲生長的情形	3
二、探討在不同的生長環境之下，秀珍菇出菇的情形	12
三、探討秀珍菇含有多少水份	14
四、探討秀珍菇的菌柄發生偏生或側生的機率	15
柒、討論	15
捌、結論	16
玖、參考資料	16
拾、實驗照片	17

壹、摘要：

五年級上學期，自然老師安排上課的主題是「香菇世界」，上課方法生動活潑又有趣，引起了我對「菇」的好奇，很想深入去了解它。剛好在 92 年 12 月中旬在總統府前的廣場辦一場活動，其中有霧峰農會菇類展示，菇農很熱心地教大家如何在家裡 DIY 栽培秀珍菇，更引起了我對栽培秀珍菇的興趣。小小的秀珍菇它的成長過程是如何呢？就讓我們做深入的探討研究，在不同的生長環境之下，秀珍菇菌絲的生長和秀珍菇的出菇情形，以及了解秀珍菇含有多少水份和了解秀珍菇的菌柄發生偏生或側生的機率如何？我做了很多實驗後發現，小小的秀珍菇具有強韌的生命力，在適當的水份、溫度、酸鹼性、空氣流通、菌種成熟度、培養基之下，栽培秀珍菇是很容易的，不僅可以增加生活的樂趣，還可以培養自己的耐心，等秀珍菇長出來時，會有無比的成就感，還可以摘下來吃，過幾個禮拜後，還會再長新的秀珍菇呢！建議大家也一起來種秀珍菇，也可以拿出來一起討論喔！

貳、研究動機：

因為家裡吃素食，所以菇類常常是媽媽煮菜的重要材料，尤其在冬天吃火鍋時，菇類常常是火鍋的主角，例如：香菇、金針菇、洋菇、草菇、柳松菇、黑木耳和秀珍菇等，我很好奇這些菇類是怎麼種出來的呢！

五年級上學期，自然老師安排上課的主題之一是「香菇世界」，更是吸引了我的注意。第一次上課，老師帶我們去參觀頂好超市，要我們把超市架子上所有菇類名稱記錄下來，同時也要記錄它是盒裝還是罐裝、室溫還是冷藏，記錄完給老師看，通過以後就可以自己去買東西啦！第二次上課，老師帶我們去保安堂中藥舖看藥用菇有哪些，老闆講解藥用菇的名稱和功效，同學們很用心地抄下來和畫藥用菇的圖，老闆還給我們白木耳吃呢！第三次上課，老師帶我們去陽明山的後山找野生菇，我們找到了好多種類喔！我們把野生菇的樣子畫下來，也記錄它是在那裡找到的、怎樣的環境、觸感如何、有沒有菌柄、有沒有菌褶。第四次上課，老師帶我們去陽明山的一個菇農家裡，看段木栽培的香菇，有的是已封好蠟、有的是長出一點點菇、有的是長大了還沒摘，菇農也介紹要怎麼利用段木栽培香菇，他們好厲害喔！在自己家裡就能種出那麼多的香菇，還可以拿去賣。第五次上課，老師請三個媽媽介紹三樣菇類食譜並示範如何烹調，在媽媽們的指導之下，同學們輪流炸香菇，炸好之後，老師讓我們品嚐一番，同學們都覺得意猶未盡呢！校外教學讓我學到了很多東西，也讓我認識了更多更多的菇類，收穫很豐富。

有一天，我在報紙上得知 92 年 12 月 13 和 14 日在總統府前面的廣場有一個「母親的關懷—豐收的季節」活動，它是關於農、漁、林、牧方面的展覽，其中有霧峰農會菇類展示，還教民眾自行 DIY 栽培秀珍菇，有這樣的好機會，我當然不會錯過的，於是和媽媽一起去總統府前面的廣場尋寶去了，很不容易找到了霧峰農會菇類展示的攤位，菇農很熱心地教大家如何在家裡 DIY 栽培秀珍菇，很幸運地，我們拿到了展示會場的最後一瓶秀珍菇栽培瓶，還拿了一些有關菇類的資料，裡面有食譜和介紹菇類等，真是不虛此行。

在家裡栽培秀珍菇的過程中，我覺得秀珍菇菌絲的成長和出菇過程很有趣，也很耐人尋味，於是想研究「在不同的生長環境之下，秀珍菇菌絲生長和出菇的情形，以及了解秀珍菇含有多少水份和了解秀珍菇的菌柄發生偏生或側生的機率」。

參、研究目的：

一、探討在不同的生長環境之下，秀珍菇菌絲生長的情形。

1-1 探討菌種接種在不同的位置對菌絲生長的影響。

1-2 探討秀珍菇栽培瓶中，木屑的緊密度對菌絲生長的影響。

1-3 探討水分對秀珍菇菌絲生長的影響。

1-4 探討溫度對秀珍菇菌絲生長的影響。

1-5 探討酸鹼性對秀珍菇菌絲生長的影響。

- 1-6 探討空氣流通對秀珍菇菌絲生長的影響。
- 1-7 探討菌種成熟度對秀珍菇菌絲生長的影響。
- 1-8 探討培養基對秀珍菇菌絲生長的影響。
- 1-9 探討鹽份對秀珍菇菌絲生長的影響。
- 二、探討在不同的生長環境之下，秀珍菇出菇的情形。
 - 2-1 探討秀珍菇栽培瓶擺放的角度對出菇的影響。
 - 2-2 探討光照對出菇的影響。
 - 2-3 探討溫度高低對出菇的影響。
 - 2-4 探討通風對出菇的影響。
- 三、探討秀珍菇含有多少水份。
- 四、探討秀珍菇的菌柄發生偏生或側生的機率。

肆、文獻探討：

一、菌絲的生長：

陳啓禎（2002）提出木生性菇類以木屑材料為主的太空包或木屑瓶來栽培，調以鹼性較高的碳酸鈣及石灰。菌絲體生長階段的酸鹼值要求因菇類種類而異，但大多數喜好的生長範圍為 PH4.5~6.5，溫度以攝氏 22 ~ 32 度最適宜，在 5 度以下和 38 度以上受到抑制。木屑含水量宜在 60%~70%，若水分過多則會導致氧氣通透性不良，阻礙菌絲生長，若低於 60 %則菌絲體細胞養分的傳送與吸收受到不利的影響。空氣如果不流通，造成氧氣不足，將導致菌絲生長不良。菌種必須保持新鮮健壯而且要避免老化。李僊錦(1999)提出培養基的水份不只會影響菌絲生長，對於出菇也有很大的影響。尤其是使用蒸氣殺菌過的培養基，在無菌管理期間絕不能加水。

小結：菌絲的生長和使用的栽培材料、溫度、酸鹼性、空氣流通、菌種成熟度、水分等因素都有相關。

二、出菇的條件：

陳啓禎（2002）提出出菇期間，需要保持良好的通風換氣，以防止霉爛、有害雜菌蔓延，若通氣不良，菌絲體代謝氣體累積，二氧化碳濃度提高，會導致子實體畸形。一般適合出菇的溫度大多為攝氏 20 ~ 24 度，而且也大多需要有日差攝氏 3 ~5 度的溫差來刺激子實體發育，子實體發育階段需要一定的散射光來刺激出菇。出菇期間，要以保溼為主，尤其在高溫、高濕且通風條件不好時，容易引起霉菌污染。李僊錦（1999）提出生菇適溫較菌絲生長適溫低些，且其中有些種類若持續以栽培菌絲的適溫去培養的話，將不會長菇，因此有時必須降低溫度才能促使菇生成。

小結：出菇和光照、溫度高低、通風等條件有關。

三、食用菇的含水量：

蘇萬峯(1986)提出生鮮食用菇含有 70 ~ 95 %的水份，而李僊錦（1999）提出菇體內 80 ~ 90 % 是水份。

四、食用菇的菌柄位置：

蘇萬峯(1986)提出食用菇的菌柄多數生在菌蓋的中央，有的偏生或側生。

伍、研究設備與器材：

- 1.栽培瓶 2. 秀珍菇菌種 3. 木屑 4. 棉花 5. 石灰粉 6. 白醋 7. 鹽 8.石蕊試紙 9. 泥土 10. 馬糞 11. 電鍋 12. 冰箱 13. 空紙箱 14. 溫度計 15. 燈泡 16. 檯燈 17. 油性筆 18. 標籤貼紙 19. 尺 20. 秤 21.紀錄表 22.數位相機 23.印表機

陸、研究過程和結果：

一、探討在不同的生長環境之下，秀珍菇菌絲生長的情形。

1-1 菌種接種在秀珍菇栽培瓶的什麼位置最好？

(一)方法：取三瓶殺菌的栽培瓶(含木屑)，第一瓶將菌種接種在最上面（以下簡稱甲組），第二瓶將菌種接種在正中間（以下簡稱乙組），第三瓶將菌種接種在最下面（以下簡稱丙組），每隔兩天觀察一次，並用尺量菌絲長了多少公分。

(二)紀錄：如表 1-1，再由表 1-1 繪成圖 1-1。

(三)結果：由圖 1-1 得知，乙組的菌絲長的最快、甲組次之、丙組最慢。

表 1-1 「菌種接種在秀珍菇栽培瓶的什麼位置最好？」觀察記錄表

菌絲生長 (cm) 天數(日)	接種位置	最上面 (甲組)	中間(乙組)			下面 (丙組)
			(往上)	(往下)	(總共)	
0		0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0
4		0.4	0.8	0.6	1.4	0.75
6		1.4	1.7	1.5	3.2	2.05
8		2.6	2.9	2.5	5.4	3.1
10		3.6	4.25	3.20	7.45	4.25
12		4.85	6.05	5.05	11.1	5.35
14		6.3	6.75	6.15	12.9	6.35
16		7.6	6.75	7.35	14.1	7.1
18		9.05	7.9	7.4	15.3	7.2



▲菌種接種位置由左至右分別為最上面、正中間、最下面

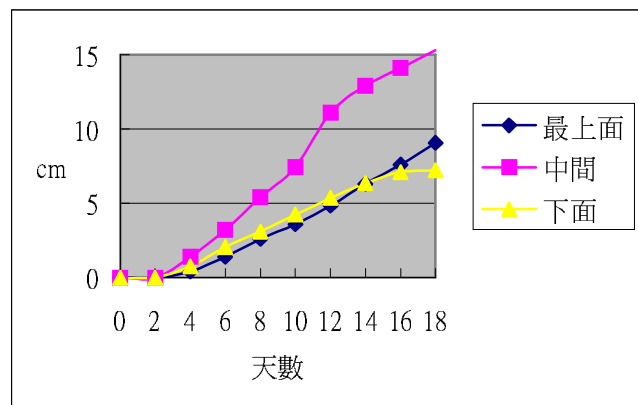


圖 1-1

1-2 秀珍菇栽培瓶裡的木屑是否需要壓得紮實？

(一)方法：取二瓶秀珍菇栽培瓶，其中一瓶將木屑壓得紮實（紮實組），重量約 560 公克，另一瓶則稀鬆（稀鬆組），重量約 450 公克，並保持二瓶栽培瓶中的木屑高度一致，每隔兩天觀察菌絲生長的情形，並用尺量菌絲長了多少公分。

(二)紀錄：如表 1-2，再由表 1-2 繪成圖 1-2。

(三)結果：由圖 1-2 得知，稀鬆組的菌絲長的比紮實組快。

表 1-2 「秀珍菇栽培瓶裡的木屑是否需要壓得紮實？」觀察記錄表

菌絲生長 天數 (日)	木屑緊密度	紮實	稀鬆
0		0	0
2		0	0
4		0.5	0.2
6		1.35	1.7
8		2.5	2.75
10		3.5	3
12		4.95	4.35
14		6.3	5.75
16		7.7	8.1
18		9.15	13
20		10.25	14



▲左邊木屑紮實、右邊稀鬆

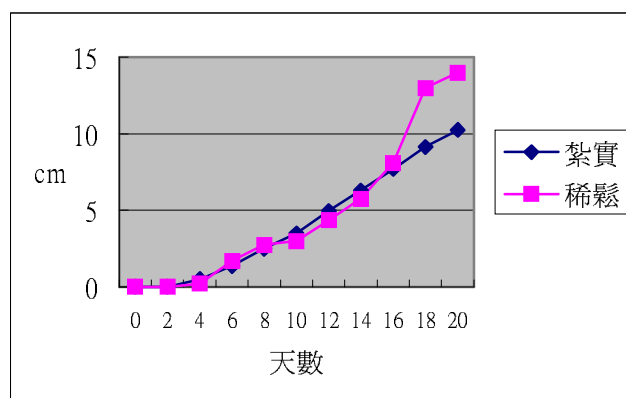


圖 1-2

1-3 水分是否影響秀珍菇栽培瓶的菌絲生長？

(一)方法：取三瓶秀珍菇栽培瓶，第一瓶每天以滴管加入 10 cc 的水（以下簡稱甲組），第二瓶每天以滴管加入 5 cc 的水（以下簡稱乙組），第三瓶不加水（以下簡稱丙組），每隔兩天觀察菌絲生長的情形，並用尺量菌絲長了多少公分。

(二)紀錄：如表 1-3，再由表 1-3 繪成圖 1-3。

(三)結果：由圖 1-3 得知，不加水的秀珍菇栽培瓶菌絲長的最快；甲組次之；乙組最慢。

表 1-3 「水分是否影響秀珍菇栽培瓶的菌絲生長？」觀察記錄表

菌絲生長 天數 (日)	加 10 cc 的水 (甲組)	加 5 cc 的水 (乙組)	不加水 (丙組)
0	0	0	0
2	0	0	0
4	0.45	0.5	0.8
6	1.35	1.45	1.95
8	2.65	2.7	3.6
10	3.6	3.6	4.85
12	5.15	4.95	6.55
14	6.65	5.95	8.2
16	7.85	6.45	9.6
18	8.95	6.45	10.8
20	10.05	6.45	12.10
22	10.1	6.45	13.5



▲由左至右分別為「加 10 cc 的水」、「加 5 cc 的水」和不加水三個栽培瓶

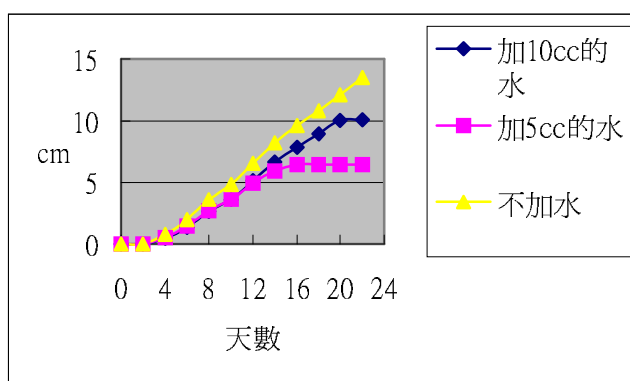


圖 1-3

1-4 溫度是否影響秀珍菇菌絲的生長？

(一)方法：取三瓶秀珍菇栽培瓶，第一瓶放入冰箱冷藏室裡(4°C) (以下簡稱低溫組)，第二瓶放在紙箱裡加溫 (紙箱底部放入 25 watt 燈泡一個，一天 24 小時持續點燈，以下簡稱高溫組)，第三瓶放在室溫中 (以下簡稱室溫組)，每隔兩天觀察菌絲生長的情形，並用尺量菌絲長了多少公分。

(二)紀錄：如表 1-4，再由表 1-4 繪成圖 1-4。

(三)結果：由圖 1-4 得知，秀珍菇栽培瓶放在溫度高的環境中，菌絲長的比較快；「室溫組」次之；「低溫組」最慢。

表 1-4 「溫度是否影響秀珍菇菌絲的生長？」觀察記錄表

菌 絲 生 長 天 數 (日)	溫 度 (cm)	溫度低 (2.5°C ~ 5°C)	溫度高 (22°C ~ 29°C)	室溫 (13°C ~ 23°C)
0		0	0	0
2		0	0	0
4		0	1	0.8
6		0.35	2.3	1.75
8		0.35	3.9	3.20
10		0.35	5.45	4.30
12		0.4	7.35	5.75
14		0.45	9.2	7.1
16		0.45	10.9	8.4
18		0.45	12.85	9.8
20		0.5	13.60	11
22		0.5	13.6	12.35



▲由左至右分別為溫度低、溫度高和室溫三組栽培瓶

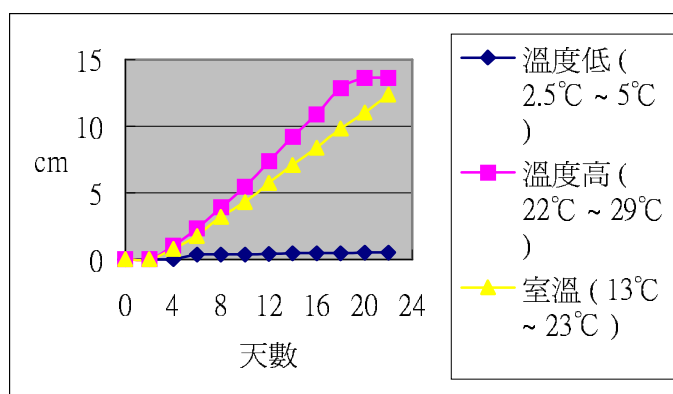


圖 1-4

1-5 酸鹼性是否影響秀珍菇菌絲的生長？

(一)方法：取三瓶秀珍菇栽培瓶，第一瓶加入白醋 50cc（甲組），第二瓶加入石灰粉 50g（乙組），第三瓶加入適量石灰粉 3g（丙組），分別攪拌均勻後接種菌種，每隔兩天觀察菌絲生長的情形，並用尺量菌絲長了多少公分。

(二)紀錄：如表 1-5，再由表 1-5 繪成圖 1-5。

(三)結果：由圖 1-5 得知，秀珍菇栽培瓶加入適量石灰粉（接近中性），菌絲長的比較快；甲組次之；乙組最慢。

表 1-5 「酸鹼性是否影響秀珍菇菌絲的生長？」觀察記錄表

菌絲生長 天數(日)	酸 (甲組)	鹼 (乙組)	中 (丙組)
0	0	0	0
2	0	0	0
4	0	0	0.25
6	0.15	0	1.15
8	1.35	0	2.35
10	2.3	0.45	3.5
12	3.75	0.95	5
14	5.1	1.7	6.45
16	6.35	2.65	7.75
18	7.9	3.95	9.3
20	9.4	4.85	10.55
22	11.6	6	11.7
24	12.6	7.3	13.3



▲由左至右分別為酸性、鹼性和中性三組栽培瓶

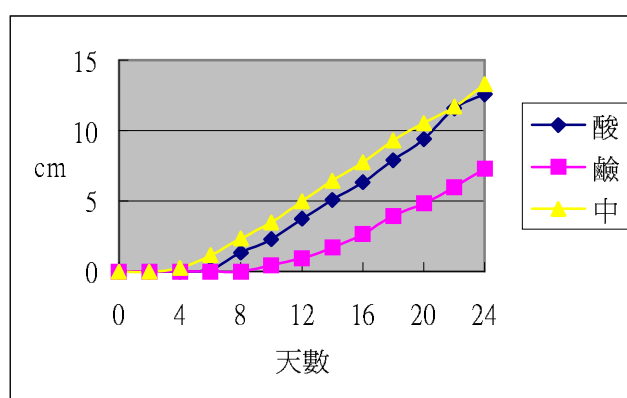


圖 1-5

1-6 通不通風是否影響秀珍菇菌絲的生長？

(一)方法：取兩瓶秀珍菇栽培瓶，一瓶秀珍菇栽培瓶保持通風（瓶口未用膠帶封住，），另一瓶秀珍菇栽培瓶瓶口用膠帶封起來（使瓶內、外空氣無法流通，），每隔兩天觀察菌絲生長的情形，並用尺量菌絲長了多少公分。

(二)紀錄：如表 1-6，再由表 1-6 繪成圖 1-6。

(三)結果：由圖 1-6 得知，秀珍菇栽培瓶保持通風，菌絲長的比較快。

表 1-6 「通不通風是否影響秀珍菇菌絲的生長？」觀察記錄表

菌絲生長 天數 (日)	空氣流通	
	通風	不通風
0	0	0
2	0	0
4	0.7	0.45
6	1.5	0.8
8	2.8	1.6
10	3.7	1.85
12	5.15	1.95
14	6.55	2.2
16	7.85	2.35
18	9.2	2.75
20	10.25	3.1
22	11.55	3.35
24	13.4	3.5



▲左邊為通風、右邊為不通風栽培瓶

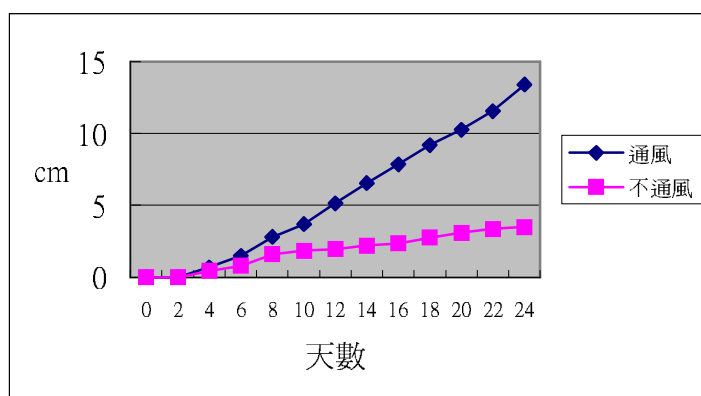


圖 1-6

1-7 菌種的成熟度是否影響秀珍菇菌絲的生長？

(一)方法：取三瓶秀珍菇栽培瓶，分別接種上層菌種（老）、中層菌種（中），和下層菌種（嫩），每隔兩天觀察菌絲生長的情形，並用尺量菌絲長了多少公分。

(二)紀錄：如表 1-7，再由表 1-7 繪成圖 1-7。

(三)結果：由圖 1-7 得知，接種下層菌種（嫩）的秀珍菇栽培瓶，菌絲長的比較快；「中層菌種（中）」次之；「接種上層菌種（老）」最慢。

表 1-7 「菌種的成熟度是否影響秀珍菇菌絲的生長？」觀察記錄表

菌種成熟度 生長 天數 (日)	老	中	嫩
0	0	0	0
2	0	0	0
4	0.8	0.6	0.55
6	1.75	1.65	1.3
8	3.25	2.95	3
10	4.25	4.10	4.4
12	5.65	5.55	6
14	6.95	6.9	7.45
16	8.55	8.45	8.6
18	10.05	9.9	10.45
20	11.15	11.6	12.15
22	12.6	13.1	14



▲由左到右分別接種上層菌種（老）、中層菌種（中），和下層菌種（嫩）

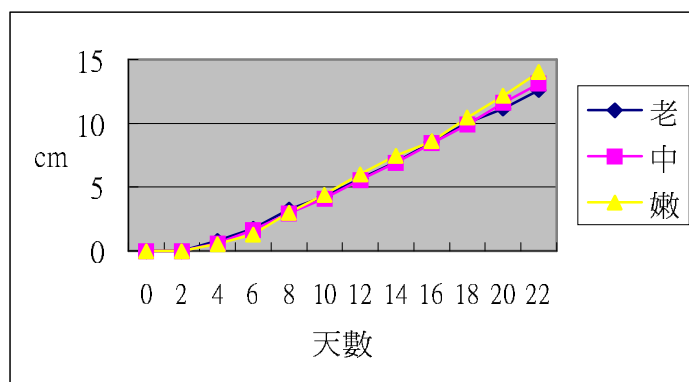


圖 1-7

1-8 秀珍菇栽培瓶的培養基是否影響菌絲生長？

(一)方法：取三瓶秀珍菇栽培瓶空瓶，分別放入馬糞（馬糞組）、泥土（泥土組）和木屑（木屑組）三種不同的培養基，之後經高溫殺菌、冷卻和接種菌種，每隔兩天觀察菌絲生長的情形，並用尺量長出了多少公分。

(二)紀錄：如表 1-8，再由表 1-8 繪成圖 1-8。

(三)結果：由圖 1-8 得知，木屑組的菌絲長的比較快；馬糞組次之；泥土組最慢。

表 1-8 「秀珍菇栽培瓶的培養基是否影響菌絲生長？」觀察記錄表

菌絲生長 天數 (日)	馬糞	泥土	木屑
0	0	0	0
2	0	0	0
4	0	0	0.6
6	0.25	0	1.35
8	1.25	0	2.4
10	1.85	0	3.5
12	2.8	0	4.8
14	3.9	0	6.3
16	4.8	0	7.85
18	6.7	0	9.55
20	6.9	0	10.95
22	7.1	0	12.55
24	7.4	0.6	13.65



▲由左至右分別放入馬糞、泥土和木屑三種不同的培養基

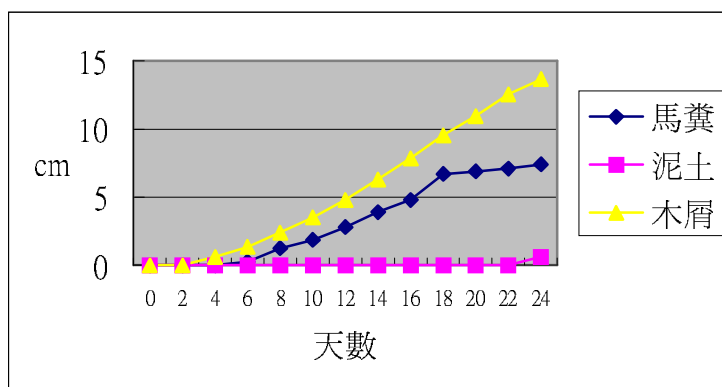


圖 1-8

1-9 秀珍菇栽培瓶的鹽份是否影響菌絲生長？

- (一)方法：取二瓶秀珍菇栽培瓶空瓶，第一瓶加入鹽 50g 攪拌均勻後接種菌種，第二瓶不加鹽，每隔兩天觀察菌絲生長的情形，並用尺量菌絲長了多少公分。
- (二)紀錄：如表 1-9，再由表 1-9 繪成圖 1-9。
- (三)結果：由圖 1-9 得知，不加鹽的秀珍菇栽培瓶，菌絲長的比較快；「加鹽」則無法生長。

表 1-9 「秀珍菇栽培瓶的鹽份是否影響菌絲生長？」觀察記錄表

菌絲生長 天數 (日)	加鹽	不加鹽
0	0	0
2	0	0
4	0	0.25
6	0	1.15
8	0	2.35
10	0	3.5
12	0	5
14	0	6.45
16	0	7.75
18	0	9.3
20	0	10.55
22	0	11.7
24	0	13.3



▲左邊未加鹽、右邊加鹽

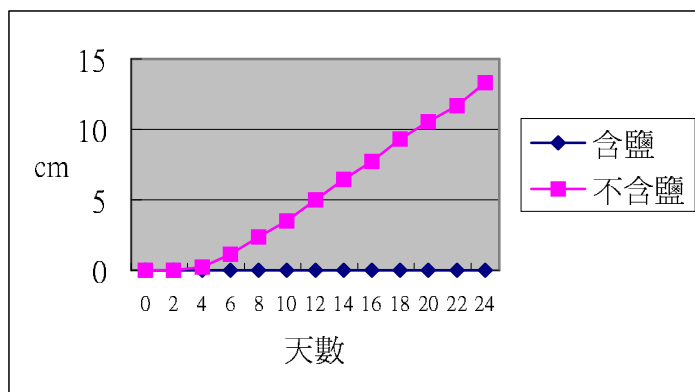


圖 1-9

二、探討不同的生長環境之下，秀珍菇出菇的情形。

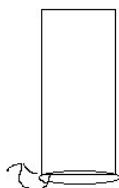
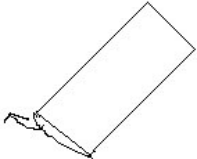
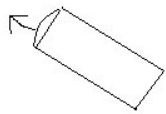
2-1 探討秀珍菇栽培瓶擺放的角度對出菇的影響。

(一) 方法：取五個長滿菌絲的秀珍菇栽培瓶分別擺放 0° （開口朝下）、 45° 、 90° 、 135° 、 180° （開口朝上）五個角度，觀察秀珍菇出菇的過程。

(二) 記錄：如表 2-1。

(三) 結果：秀珍菇栽培瓶放在五個不同的角度都會向上長。

表 2-1 「探討秀珍菇栽培瓶擺放的角度對出菇的影響」觀察記錄表

角度	0°	45°	90°	135°	180°
出菇過程	 一開始秀珍菇先往下長一點點，接著開始往上彎，再越來越彎，最後呈 U 字形生長。	 一開始秀珍菇先往下長一點點，接著開始往上彎，再開始往上長，最後變成彎彎的形狀。	 一開始秀珍菇先往前長一點點，接著開始往上彎，再開始往上長，最後變成彎彎的形狀。	 一開始秀珍菇先往上長一點點，接著菌柄越來越長，再來菌傘越來越大，最後變成直直的秀珍菇。	 一開始秀珍菇先往上長一點點，接著菌柄越來越長，再來菌傘越來越大，最後變成直直的秀珍菇。



▲擺 90° 和 180° 的出菇型態



▲擺 90° 的出菇型態



▲ 0° 、 45° 、 90° 、 135° 、 180° 出菇型態



▲擺 45° 和 135° 的出菇型態



▲擺 45° 和 135° 的出菇型態



▲擺 0° 的出菇型態

2-2 探討光照對出菇的影響。

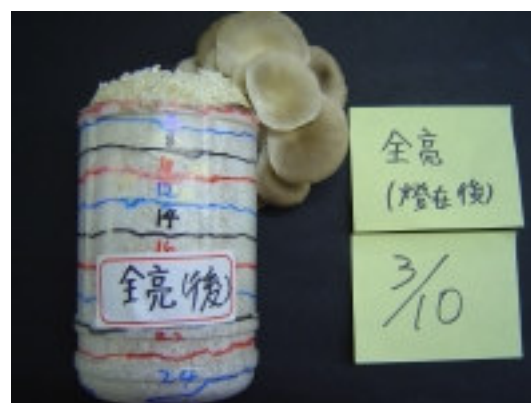
- (一) 方法：取二瓶長滿菌絲的秀珍菇栽培瓶，第一瓶瓶口面對燈光，第二瓶瓶口背對燈光，觀察秀珍菇出菇的過程。
- (二) 記錄：如表 2-2。
- (三) 結果：秀珍菇會往有亮光的方向長。

表 2-2 「探討光照對出菇的影響」觀察記錄表

光照	瓶口面對燈光	瓶口背對燈光
出菇方向	 一開始秀珍菇先往前長一點點，接著開始往上彎，再來開始往上長，最後變成彎彎的形狀。	 一開始秀珍菇先往前長一點點，接著開始往後彎，再越來越彎，最後變成彎彎的生長，秀珍菇往燈光方向長。



▲瓶口面對燈光之出菇方向



▲瓶口背對燈光之出菇方向

2-3 探討溫度高低對出菇的影響。

- (一) 方法：取三個長滿菌絲的秀珍菇栽培瓶，第一瓶放在紙箱裡加溫（紙箱底部放入 25 watt 燈泡一個，一天 24 小時持續點燈），第二瓶放在冰箱裡，第三瓶放在室溫中，觀察秀珍菇出菇的過程。
- (二) 記錄：如表 2-3。
- (三) 結果：秀珍菇在室溫中會出菇，溫度太高或太低無法出菇。

表 2-3 「探討溫度高低對出菇的影響」觀察記錄表

溫度	溫度高 (18.5°~27°C)	溫度低 (3°~6°C)	室溫 (14°~21°C)
是否出菇	否	否	是



◆在室溫之下出菇的英姿

2-4 探討通風對出菇的影響。

- (一) 方法：取二個長滿菌絲的秀珍菇栽培瓶，第一瓶放在通風處，第二瓶則以塑膠袋套住栽培瓶的瓶口，讓它不通風，觀察秀珍菇出菇過程。
- (二) 記錄：如表 2-4
- (三) 結果：秀珍菇在空氣流通的環境中才能出菇。

表 2-4 「探討通風對出菇的影響」觀察記錄表

通風條件	通風	不通風
是否出菇	是	否



◆在通風環境下出菇的英姿

三、探討秀珍菇含有多少水份。

- (一) 方法：將 14 件生鮮秀珍菇樣本分別秤重作紀錄，接著拿到電鍋裡烘乾，再拿出來稱重量，烘乾前的重量減烘乾後的重量，除以烘乾前的重量，再乘以 100%，就是含水百分比。
- (二) 記錄：如表 3-1。
- (三) 結果：含水百分比平均值是 85.23%。

表 3-1

樣本	W1=總重量 (g)	W2=乾燥後 重量(g)	W3=W1-W2 (含水重量)	$W3/W1 \times 100\%$ (含水百分比)
1	32	4	28	87.50%
2	42	5	37	88.10%
3	44	6	38	86.36%
4	44	7	37	84.09%
5	46	7	39	84.78%
6	36	5	31	86.11%
7	47	6	41	87.23%
8	32	5	27	84.38%
9	47	7	40	85.11%
10	45	7	38	84.44%
11	30	5	25	83.33%
12	50	8	42	84.00%
13	24	4	20	83.33%
14	45	7	38	84.44%
含水百分比平均值				85.23%

四、探討秀珍菇的菌柄發生偏生或側生的機率。

- (一) 方法：取 14 件生鮮秀珍菇樣本分別算出菌柄偏生或側生的數量，並記錄在表 4-1。把菌柄偏生數量加總，除以總數，就是菌柄長在菌傘偏生的機率。把菌柄側生數量加總，除以總數，就是菌柄長在菌傘側生的機率。
- (二) 記錄：如表 4-1
- (三) 結果：秀珍菇發生菌柄偏生的機率： $16/134=11.9\%$
秀珍菇發生菌柄側生的機率： $118/134=88.1\%$

表 4-1

樣本	菌柄偏生數量	菌柄側生數量	總數
1	0	3	3
2	0	6	6
3	0	13	13
4	0	13	13
5	0	13	13
6	0	9	9
7	0	12	12
8	1	9	10
9	1	10	11
10	7	4	11
11	1	4	5
12	5	5	10
13	1	4	5
14	0	13	13
總計	16	118	134

柒、討論：

一、探討在不同的生長環境之下，秀珍菇菌絲生長的情形：

- (一) 不加水的秀珍菇栽培瓶的菌絲長的比較快，這與李僊錦 (1999) 提出培養基的水份不只影響菌絲生長，對於出菇也有很大的影響，尤其是使用蒸氣殺菌過的培養基，在無菌管理期間絕不能加水相符，也和陳啓禎(2002)提出水分過多則會導致氧氣通透性不良，阻礙菌絲生長相符。
- (二) 「高溫組」(22℃~29℃)的菌絲長的比較快，這和陳啓禎(2002)提出菌絲栽培溫度以攝氏 22~32℃ 最適宜相符合，「低溫組」(2.5℃~5℃)幾乎沒有生長，這和陳啓禎(2002)提出菌絲的生長溫度若在 5 度以下和 38 度以上受到抑制相符合。
- (三) 在酸鹼值方面，秀珍菇菌絲在接近中性的基質中會長的比較快、酸性次之，這和陳啓禎(2002)提出大多數菌絲喜好的生長範圍為 PH4.5~6.5 相符。
- (四) 保持通風的秀珍菇栽培瓶其菌絲長的比較快，這和陳啓禎(2002)提出空氣如果不流通，造成氧氣不足，將導致菌絲生長不良相符。
- (五) 接種下層菌種 (嫩)的秀珍菇栽培瓶的菌絲長的比較快，這和陳啓禎(2002)提出菌種必須保持新鮮健壯而且要避免老化相符。
- (六) 裝入木屑的秀珍菇栽培瓶的菌絲長的最快，而秀珍菇正是屬於木生性菇類，這和陳啓禎(2002)提出木生性菇類應以木屑材料為主的太空包或木屑瓶來栽培相符。

(七) 建議菇農將菌種放在秀珍菇栽培瓶正中間，菌絲長的最快，這樣可以幫菇農省掉菌絲生長的時間，符合經濟效益。

二、探討在不同的生長環境之下，秀珍菇出菇的情形：

(一) 實驗發現秀珍菇在室溫中（14℃-21℃）最容易出菇，溫度太高或太低都不會出菇，這和陳啓禎 (2002)提出一般適合出菇的溫度大多為攝氏 20 ~ 24 度，不能低於 20 度或高於 26 度部分相符。

(二) 秀珍菇在空氣流通的環境中才能出菇，這和陳啓禎 (2002)提出出菇期間需要保持良好的通風換氣，以防止霉爛、有害雜菌蔓延，若通氣不良，菌絲體代謝氣體累積，二氧化碳濃度提高，會導致子實體畸形相符。

(三) 秀珍菇和植物一樣有背地性和向光性，此部份與陳啓禎教授討論後確認是正確的。

三、探討秀珍菇的含水量：

經由 14 個樣本計算得知秀珍菇含有 83.33%-88.10%（平均 85.23%）的水份，此範圍和蘇萬峯(1986)提出生鮮食用菇含有 70 ~ 95 %的水份，及李僊錦 (1999)提出菇體內 80 ~ 90 % 是水份相符。

四、探討秀珍菇的菌柄發生偏生或側生的機率：

經由 14 個樣本計算得知，秀珍菇發生菌柄偏生的機率是 11.9%，發生菌柄側生的機率是 88.1%，和蘇萬峯(1986) 提出食用菇的菌柄多數生在菌蓋的中央，有的偏生或側生相符。

捌、結論：

秀珍菇菌絲栽培以木屑為培養基並保持稀鬆長的最快，若含鹽份則無法生長；菌種選擇以下層菌種最好，接種位置以正中間為最佳。在菌絲培養期間不可加水，溫度以攝氏 22℃ ~29℃最適宜，中性到酸性範圍較適合生長，並要保持通風良好。以上均利於菌絲生長。

出菇階段，不論擺哪一種角度，都有向上長的趨勢，很類似植物的背地性，同時也有向光源生長的趨勢，類似植物的向光性，生長溫度 14℃ ~21℃ 最適合，太高或太低皆無法出菇，並且需要保持良好的通風，否則也無法出菇。

秀珍菇的菇體內含有約 85.23%的水份及其他營養成份，而發生菌柄側生的機率為 88.1%較高、發生偏生的機率為 11.9%較低。

玖、參考資料：

1. 陳啓禎（2002）。百菇宴(上)。臺北：元氣齋出版社。
2. 陳啓禎（2002）。黑木耳減肥最健康。臺北：元氣齋出版社。
3. 李僊錦（1999）。靈芝食用菇栽培法。臺南：信宏出版社。
4. 蘇萬峯 1986）。食用菌栽培法。臺北：五洲出版社。

拾、實驗照片：



▲全亮的箱子



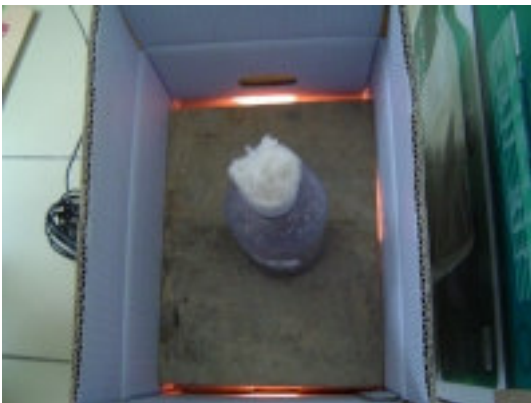
▲全暗的設備



▲「高溫組」設備下層



▲「高溫組」設備中層



▲「高溫組」設備上層



▲「高溫組」設備外層



▲「高溫組」周圍放水&溫度計



▲「低溫組」設備



▲0°, 45°, 90°, 135°, 180°出菇型態



▲溫度高之配備



▲溫度高之配備



▲左為溫度高之配備、右為全暗之配備



▲全暗之配備



▲全暗之出菇



▲日曬秀珍菇



▲全亮之配備



▲分裝秀珍菇栽培瓶



▲培養基—泥土



▲培養基—馬糞（馬糞來源—漢諾威馬場）



▲培養基—馬糞

評 語

080306 國小組生物科 佳作

秀珍菇趴趴走

實驗處理合宜，學生之觀察力尚需加強，在實驗材料上應增加才具說服力。