

# 洋菇菌種培養介質對 菌絲生長、產量及鼠害之影響

駐印尼農技團 / 余業璇

洋菇 (*Agaricus bisporus* L. Imbach) 為味道鮮美的食用菇，消費量極大，在所有食用菇類中，佔最重要之地位。台灣在1976年代，洋菇罐頭之外銷，佔世界第一位，曾被譽為「洋菇生產王國」。惟後來工資高漲，國際市場競爭激烈，使外銷受到極大影響。印尼爪哇島高海拔之地區分佈各處，全年氣候皆適合洋菇的栽培，同時培養材料（稻草、蔗渣）取得容易，工資低廉，市場需要量又大，因此為極具發展潛力之一種菇類。

印尼目前僅在Bandung的P.T. Indo Evergreen及Wonsobo的P.T. Dieng Jaya兩家公司，以自營農場生產洋菇，並自設加工廠，製罐後，菇品供內外銷。迄今尚無直接輔導農民，以小農個體戶方式經營。以印尼現有之鄉村結構，似可在高海拔地區，設立洋菇生產專業區，仿照台灣早期推廣洋菇模式，直接輔導農民生產。

我國駐印尼農技團，於1992年開始協助印尼栽培洋菇，先後做了一系列實用性的基礎試驗，如菌種之分離、堆肥配方、堆肥發酵時間、覆蓋材料、旱雨季栽培管理等。目前每平方公尺鮮菇的

產量可達16.2公斤，已接近台灣單位面積產量。但印尼爪哇島，地處熱帶，野鼠猖獗，繁殖快速，為害嚴重。本團菇舍，在接種後，常被野鼠侵入，翻動菇床，尋覓菌種之培養介質為食。以傳統穀粒做為菌種介質者，為害最嚴重。因此本試驗之目的在探討改用非穀粒介質，以不易引誘野鼠為害之有機堆肥，做為菌種之培養基，同時又不影響菌絲之生長及產量，進而研發適用於印尼之菌種培養介質，作為經濟栽培之依據。

## 材料與方法

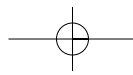
### 1. 供試品種及介質種類：

供試洋菇品種為白王種36318號，菌種介質材料包括：稻草堆肥、牛糞、羊糞、馬糞，並以高粱穀粒為對照。

### 2. 菌種培養介質製作方法如下：

(a) 稻草堆肥介質：為稻草堆積發酵完熟之堆肥，打碎，調節水分含量為62%，pH 7.0，然後裝瓶，消毒殺菌，冷卻後接種。

(b) 牛糞、羊糞及馬糞介質：糞便曬乾，加2%  $\text{CaCO}_3$ ，水分調為65，堆積15日，翻堆三次，過篩後，加2%米糠，調整水分為62%，pH為7.0。裝



瓶，消毒殺菌，冷卻後接種。

(c) 高粱穀粒介質：浸水4小時，煮沸18分鐘，瀝乾，加1%  $\text{CaCO}_3$ ，調整pH為7.0，裝瓶，殺菌，冷卻後接種。

### 3. 菇床堆肥製作方法

材料為稻草，乾稻草切三段，澆水假堆積一天後，堆積並加1% 硫酸銨，2% 消石灰，經四日翻堆，再經二日堆積後，翻堆並添加1% 硫酸銨，2%  $\text{CaCO}_3$ ，2% 米糠，1% 糖蜜，12% 雞糞與稻草混合均勻後即可上床。進行後發酵11天，降至室溫28°C接種。

### 4. 試驗設計：

(a) 開放菇床（無防鼠設施）：每處理接種  $1 \times 2 \text{ m}^2$  採完全逢機設計，重複4次。

(b) 防鼠菇床：栽培菇床四周用鐵絲網圍攏，嚴防老鼠入侵，每處理接種面積  $1 \times 2 \text{ m}^2$ ，採完全逢機設計，重複4次。

### 5. 調查方法及項目：

(a) 菌種接種後，放置在室溫21~28°C培養菌絲，每隔5日測定菌種瓶表面菌絲生長速率及菌絲長滿全瓶所需日數。每處理調查50瓶。菌種接種菇床後，調查菌絲佈滿栽培床所需日數及品級，發菇所需日數，產量，野鼠及病蟲危害等級。

(b) 菌種接種於栽培床後，按菌絲生長優劣分為三個品級如下：

A級：生長發育良好。菌絲白，細密，有光澤。

B級：生長尚可。菌絲白，細密，

無光澤。

C級：生長發育不良。菌絲白，粗，無光澤。

(c) 菇床覆土前鼠害、病害及蟲害按為害輕重分四級如下：

A（嚴重）：菇床表面被野鼠翻動50%以上，發生白皮病(white plaster mould)菇床在10%以上，每 $\text{m}^2$ 菇床有100個以上菇蟎(mites)。

B（中等）：菇床表面野鼠為害25~50%以下，白皮病5~10%以下，每 $\text{m}^2$ 菇蟎50~100個。

C（輕微）：菇床表面野鼠為害25%以下，白皮病5%以下，菇滿每 $\text{m}^2$ 只有50個以下。

D（無為害）：無野鼠及病蟲之為害者。

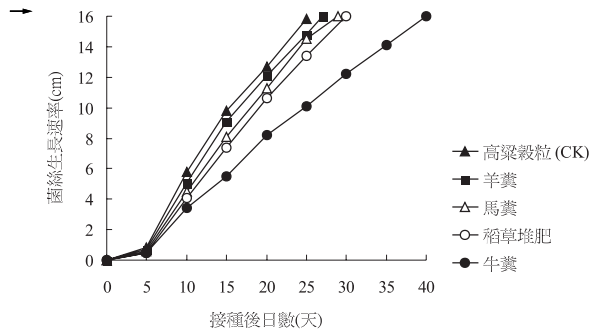
## 結 果

### 1. 菌種菌絲在不同介質之生長速率

瓶裝各處理之菌種菌絲之生長速率，以對照處理（高粱穀粒）生長最快。其次為羊糞、馬糞、稻草堆肥處理，牛糞處理之生長速率最慢（圖一），但四種處理間之菌絲生長速率差異不大，菌絲生長都很旺盛，非常適合接種之用。牛糞介質菌絲發育雖緩慢，但仍然可用。

依表一，菌絲長滿16公分之菌種瓶，對照處理（高粱穀粒）需27天，其次依序為羊糞28天，馬糞29天，而牛糞最慢需39天。供試之四種有機堆肥中，除牛糞介質所製之菌種因組織較細密，





圖一 不同洋菇菌種培養介質的菌絲生長速度

表一 菌絲長滿菌種瓶(瓶深10公分高)所需日數

菌種介質	菌絲滿瓶所需日數(日)	菌絲生長速率(公分/日)	菌絲品質評估
稻草堆肥	29	0.55	白、細密、有光澤
牛糞	39	0.41	白、粗、無光澤
羊糞	28	0.57	白、細密、有光澤
馬糞	29	0.55	白、細密、有光澤
高粱穀粒	27	0.62	白、細密、有光澤

可能由於通氣不良致使菌絲生長較慢且品質較遜外，其餘稻草、羊糞及馬糞三種處理，不論菌絲生長速率及品質評比，都與對照處理相近，因此證明稻草、羊糞及馬糞經適當調製後，都可做為洋菇菌種之培養介質。

## 2. 菇床接種後菌絲生長調查：

依表二，菌種接種後菌絲佈滿菇床天數，在開放式菇床與防鼠菇床比較，對照之高粱穀粒處理，前者需14天，後者只需7天，差異極大；其餘處理，兩式菇床結果相似。開放式菇床與防鼠菇床之菌絲品質等級比較，在對照處理，前者為C級，後者為A級；除牛糞處理外其餘稻草，羊糞、馬糞處理品質相似。原因為對照處理（高粱穀粒）在開

放式菇床接種後的第3天，70%面積之菇床被野鼠翻動，被竊食之菌種達60%以上。由於菌種被食，菇床被翻鬆，影響菌絲發育和生長速率。因此對照處理在開放式菇床比防鼠菇床，菌絲佈滿時間必須增加7天，菌絲品質也由C級升為A級。

表二 菇床菌絲生長情況

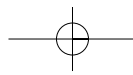
菌種介質	開放式菇床		防鼠菇床	
	佈滿菌絲天數	菌絲品質	佈滿菌絲天數	菌絲品質
稻草堆肥	9	A	8	
牛糞	11	B	11	B
羊糞	8	A	8	A
馬糞	8	A	8	A
高粱穀粒	14	C	7	A

## 3. 發菇及採收時間

稻草、羊糞、馬糞三處理在開放式菇床與防鼠菇床比較，接種至發菇及接種至採收天數近似，差異不顯著，而表現穩定。開放式菇床以羊糞處理39天採菇最早，其次依序為稻草（40天），馬糞（41天），牛糞（44天），而對照處理的開放式菇床，因接種後受野鼠為害，嚴重影響菇床菌絲發育，延到49天才開始採收（表三）。但防鼠菇床則相反，以對照之高粱穀粒處理表現最優，接種後37天即開始採收，但比羊糞、稻草、

表三 洋菇發菇及採收時間比較

菌種介質	開放式菇床		防鼠菇床	
	接種至發菇(日)	接種至採收(日)	接種至發菇(日)	接種至採收(日)
稻草堆肥	34	40	33	39
牛糞	37	44	37	44
羊糞	33	39	32	38
馬糞	35	41	33	39
高粱穀粒	42	49	31	37



馬糞處理只提早1~2天，差異不顯著。在四種有機堆肥中，牛糞處理雖表現最差，但在開放式菇床之表現仍優於對照處理。

#### 4. 鮮菇產量

開放式菇床之產量，以羊糞介質最高，每平方公尺16.3公斤。其次依序為稻草介質15.9公斤，馬糞介質15.8公斤，牛糞介質14.3公斤。對照高粱穀粒介質最低，只有13.6公斤。高粱穀粒與稻草、羊糞、馬糞介質之產量差異顯著（表四），減產達16.2~19.9%。在防鼠菇床之產量以羊糞及對照高粱穀粒介質最高，同為16.3公斤，其次依序為馬糞介質16.2公斤，稻草介質16.1公斤，牛糞介質最低14.2公斤（表四）。羊糞、馬糞、稻草、與對照四個處理間之差異不顯著。

表四 新鮮洋菇產量比較（公斤／平方公尺）

菌種介質	開放式菇床		防鼠菇床	
	產量	指數	產量	指數
稻草堆肥	15.9 a*	116.9	16.1 a	98.8
牛糞	14.3 b	105.1	14.2 b	87.1
羊糞	16.3 a	119.9	16.3 a	100.0
馬糞	15.8 a	116.2	16.2 a	99.4
高粱穀粒	13.6 c	100.0	16.3 a	100.0

\*：根據Duncan's multiple range test，產量平均值所附英文字母有相同者，表示差異不顯著。

比較開放式菇床及防鼠菇床各處理間之產量，對照高粱穀粒介質在開放式菇床最低而在防鼠菇床最高。顯然地，鼠害嚴重時會影響洋菇的產量。牛糞、羊糞、馬糞、稻草三個處理在開放式菇床及防鼠菇床的產量相差不明顯，每平

方米在15.8~16.3公斤之間，與防鼠菇床之高粱穀粒介質相差不大，而牛糞介質在防鼠菇床之產量雖最低，但在開放式菇床之產量仍高於對照高粱穀粒介質（表四）。由此證明使用稻草堆肥及牛、羊、馬糞做為洋菇菌種培養介質，對減少鼠害有正面之效果。

#### 5. 菇床出菇前野鼠及病蟲害調查

依表五所示，在開放式菇床中，對照高粱穀粒介質受鼠害最為嚴重，有60%之種菌被野鼠吃光，70%之菇床面積被翻鬆。因野鼠帶進病蟲原體，對照處理中有二個重複發生少量白皮病，而四個重複都有菇蟎發生。羊糞介質在接種後第3天菇床雖受野鼠翻動，但菌種未被覓食，為害輕微，不影響菌絲生長。其餘稻草、牛糞、馬糞介質都不受野鼠及病蟲之為害。在防鼠菇床之各處理，均無鼠害及病蟲害。

表五 覆土前菇床鼠害、病害及蟲害調查

菌種介質	開放式菇床			防鼠菇床		
	鼠害	病害	蟲害	鼠害	病害	蟲害
稻草堆肥	D	D	D	D	D	D
牛糞	D	D	D	D	D	D
羊糞	C	D	D	D	D	D
馬糞	D	D	D	D	D	D
高粱穀粒	A	C	B	D	D	D

#### 6. 出菇後野鼠及病蟲害調查

由表六所示，洋菇出菇長出子實體後到採收結束，在開放式菇床受野鼠為害並不嚴重，而各處理之間並無明顯差別。為害之子實體數僅佔總菇數之1.0~1.2%，顯係野鼠不嗜食洋菇。但病蟲害之發生，在開放式菇床則在對照高



# 漁民捕魚的海邊「石滬」

文圖 / 陳朝棟

苗栗縣沿海，以前有20多座石滬，現僅存的只有後龍外埔兩座較完整，這種古老的捕魚方式，直到今日，依然還有，祇是魚獲較少，將來轉型捕魚與古蹟並用。

「石滬」是用大、中、小三種不同石頭，在海邊海潮線堆砌成半圓形的石頭牆高2公尺、寬1公尺，周圍大小不一，有300公尺，也有400公尺，其利用海水一天兩次的潮差來捕魚，漲潮時，海水夾帶魚類越過石滬。退潮時「不明就裡」地留在「石滬」內，俟海水退潮後，漁民用簡單的網具，即可撈獲被困



石滬



用大石頭堆砌的海邊，漁民捕魚的半圓形石滬景觀

→ 梁穀粒介質有明顯增加現象。其原因為接種後，高粱穀粒介質被野鼠為害，因

表六 洋菇子實體鼠害、病害及蟲害調查（受害  
子實體總個數/m<sup>2</sup>）

菌種介質	開放式菇床			防鼠菇床		
	鼠害	病害	蟲害	鼠害	病害	蟲害
稻草堆肥	11	7	16	0	6	11
牛糞	10	6	17	0	4	13
羊糞	10	8	16	0	6	12
馬糞	12	7	15	0	5	11
高粱穀粒	11	12	19	0	4	13

而帶進病害及蟲害原體所致。其他稻草、牛糞、羊糞、馬糞四種介質之病蟲為害差別不明顯。

在防鼠菇床，各種介質之病蟲，並無顯著差異，但比開放式菇床則有明顯減少。其原因為防鼠菇床，野鼠無法侵入，不帶進病蟲原體。



誌謝：本試驗承蒙蔡教授文福及蔡博士承良指正協助，特此致謝。