應用微生物(菇蕈篇)

 以下均為網路資料

 目前全世界可以被稱為"菇"的真菌有一萬兩千種，其中已知可食用的菇類約有兩千多種，這兩千多種當中，又有八十餘種可以人工方法栽培。有商業化栽培的有二十餘種。其中能夠大規模生產的更是只有少數幾種，例如，香菇，金針菇等等。其它商業化仍侷限於小規模栽培與野外採集。

在台灣的菇類與藥用真菌市場裡，食用菇類以香菇為最大宗，藥用則以冬蟲夏草(菌絲體)與靈芝(菌絲體與子實體)佔有主要市場。目前市場上可見的食用菇類有香菇，金針菇，洋菇，黑木耳，銀耳，毛木耳，這些菇類受到一些新興的菇類出現在市場上的影響，銷售都呈下滑。新興菇類有杏鮑菇，猴頭菇，雞菇，珍珠菇，白靈菇等等。其他無法人工栽培的珍貴菇類有，松露，牛肝菌等等。

資料來源: 行政院農業委員會 [www.coa.gov.tw](http://www.coa.gov.tw/)

菇類產銷現況與輔導措施

|  |
| --- |
| **一、前言**　　菇類屬於大型高等食用真菌，一般供食用之菇體即是真菌之菌絲體分化生長之後的子實體。從平價的香菇、木耳到高貴的冬蟲夏草、樟芝，從營養美味的杏鮑菇到含有劇毒的蛤蟆菇等，都屬於菇蕈類。食用菇類為一高經濟價值之產品，低熱量且含有豐富蛋白質及維生素，為天然之健康食品，目前世界不少國家均積極發展。我國食用菇類之歷史相當悠久，早期以香菇、木耳、草菇等為主，但均係野生，無法人工栽培，故產量有限，惟自民國50年代發展歐美市場需要量大之洋菇外銷成功後，近30餘年來，由於農業技術成就克服各種栽培障礙並配合消費需求，各種菇類相繼發展，如草菇、香菇、鮑魚菇、金針菇、黑木耳等均可人工栽培，並已大量生產，除供應內銷，並積極拓展外銷市場，此外，各種新開發的新興菇類，如杏鮑菇、柳松菇、秀珍菇、靈芝、巴西洋菇等人工栽培技術相繼開發成功，經過近幾年之試種與技術改進，目前已達經濟生產規模，可提供消費者更多樣化之選擇，使臺灣成為世界上食用菇類栽培種類多且普及度高之地區。**二、產銷現況**　　目前國內菇蕈類年產量近8萬公噸，產值63億元，其中以香菇為最大宗，產區集中於台中、南投等中部地區，均採太空包栽培，數量達1億6千餘萬包，年產乾香菇約4千餘公噸，至於傳統段木香菇，目前僅新竹、南投山區零星栽培，年產量約300噸；金針菇為國內菇類栽培中自動化作業程度最高之菇類，由於均採空調栽培，產區不受氣候環境影響，北至苗栗，南至屏東均有生產，惟仍以中部地區為主，栽培數量1億6千萬瓶，年產量3萬2千公噸；木耳為最傳統之平價菇類，採太空包栽培，嘉義縣中埔鄉為最大產區，其餘地區零星栽培，栽培數量4千萬包，年產量1萬4千公噸；秀珍菇採太空包栽培，產區較為分散，惟仍以中部地區為主，雖產量高惟易受青黴菌污染，栽培較不穩定，栽種數量3千萬包，年產量1萬2千公噸；洋菇採空調或秋冬季以自然通風之床式栽培，栽培床面積43萬餘平方公尺，年產鮮菇5千2百餘公噸；其他菇類包括鮑魚菇、草菇、杏鮑菇、靈芝、柳松菇、珊瑚菇、鴻喜菇等，年產量約1萬2千公噸（詳如表1 Excel 檔下載(15.00KB)  pdf 檔下載(52.06KB)）。　　由於菇類採收後品質劣變速度快，需立即低溫保鮮以確保品質，栽培者亦普遍自有冷藏設備，採收後大多直接於產地進行分級包裝，因此其銷售管道亦有別於一般農產品，除部分直接供應連鎖超市及量販店等通路外，大都由販運商以冷藏車至產地收購後再運銷至各通路，僅極少數供應批發市場。另外由於國內菇類商販不多，且大多專業從事菇類運銷，分級及計價明確，又該產業具資本密集與技術專業分工之特性，新投入者（尤其是栽培新興菇類）除需有龐大資金外，需具備一定之技術門檻，因此國內菇類價格雖有季節性波動，惟仍較其他農產品穩定。　　在進口方面，近年來菇類進口量均穩定維持於4千餘公噸，年進口值1.6~2.5億元，主要進口產品為洋菇及其相關製品，佔總進口量值之50﹪以上，其他包括香菇（花菇）、草菇、金針菇及其他乾菇類；至於出口方面，年出口量約1萬2千至1萬6千公噸，出口值4.5~6.4億元（詳如表2 Excel 檔下載(14.00KB)  pdf 檔下載(36.14KB)），主要出口產品為草菇罐頭，佔總出口量值之40％，另外值得一提的是，雖國內菇類出口仍以罐頭製品為主，但因國內溫控栽培菇類發展迅速，新鮮（冷藏）菇類外銷數量有逐年增加之趨勢。**三、遭遇之問題**(一)香菇生產成本偏高：國內乾香菇生產成本平均每公斤約450~500元，而中國大陸乾香菇雖品質較差，然其生產成本僅約100~160元。我國加入ＷＴＯ後仍未開放大陸香菇進口，且對其他國家產品雖採關稅配額方式以保護國內產業，惟一旦開放大陸乾香菇進口，將嚴重衝擊國內香菇產業。(二)走私及轉口菇類之衝擊：由於中國大陸係全世界最大菇類生產與出口國，且其價格僅約國內價格之四分之一，因此部分業者在利潤考量下，走私甚或偽造產地證明經第三國轉口進入國內之情事時有所聞。(三)廢棄太空包衍生之環保問題：國內大多數菇類均採太空包栽培，栽培後廢棄之太空包，包括使用過之栽培介質及包裹之塑膠膜，如處理不當常造成鄰近地區之環境污染問題。(四)研究輔導團隊之整合與人才培訓問題：目前從事菇類研究之機構包括食品工業研究所、本會農業試驗所、林業試驗所及部分大專院校。然以國內產值最大之香菇而言，近年來已鮮有相關之研究，因此其育種及栽培技術，多年來幾無進展，應針對產業特性與實際需求進行整合與人才培訓。另菇類菌種大都由私人菌種場保存繁殖，同一品種長期種植後，易發生混雜及退化現象，需有專業之檢定技術與機構協助，以維持菌種純度與活力。(五)部分新興菇類栽培仍有瓶頸待克服：國內多樣新興菇類雖已經濟生產，但仍有巴西蘑菇、杏鮑菇等產量低下，秀珍菇栽培易受青黴菌污染，樟芝栽培僅止於菌絲體卻無法產生子實體等技術瓶頸尚待克服。(六)國人消費菇類產品之觀念尚不普及：雖國內新興菇類發展迅速，且一般熟知靈芝、巴西洋菇、樟芝等有益於養生保健，甚至部分人士認為具有特定療效。但國人對一般菇類產品之消費尚不普及，僅於火鍋料理較常使用，殊不知一般菇類係極為安全、健康、美味之養生保健食品，因此國內菇類消費市場尚有極大之開發空間。(七)菌絲體培養之高附加價值產品非屬農業之範疇：鑑於菇蕈類所含成分具有養生保健效果，部分企業投入菌絲體培養萃取有效成分之製劑，然其屬發酵工業之領域，不但一般消費者對於子實體產品或菌絲體產品無從辨別，農政單位對於其管理與輔導亦無從涉入。**四、輔導措施及成果**　　依據國內菇類產業特性及遭遇之問題，本會近年來按所擬產業發展方向採行相關措施積極推展，其成果主要包括：(一)調整乾鮮用菇經營型態，轉作其他新興鮮食用菇：除輔導轉變傳統以乾香菇消費之方式，逐年提高生鮮香菇消費（目前國內鮮香菇消費量約佔香菇總產量之20%）比例外，並設置環（溫）控菇類栽培設施4,500坪，轉作其他經濟價值較高之杏鮑菇、洋菇、珊瑚菇、靈芝等新興食藥用菇類，收益增加30%以上。(二)發展觀光休閒與菇菌生態教育：菇類介於動物與植物間之特有生態極具教育價值，因此輔導菇類栽培場利用菇類特有之生態，結合鄰近自然景觀及休憩資源朝觀光休閒方向發展，使菇蕈產業除傳統之生產外，兼具教育及休閒功能，目前在苗栗縣苑裡鎮、台中縣新社鄉、霧峰鄉、南投縣埔里鎮、草屯鎮等均有型教育農園成功之例，初估每一園區農業外所得每月增加35,000元。(三)輔導自動化生產及改善採後保鮮處理技術等，以降低生產成本及確保產品品質：輔導改善分級包裝場所及作業流程，採用連續式自動包裝機，冷藏保鮮等設備，作業效率提昇20%以上，產品品質提高，每公斤價格增加3~5元。(四)建立國產香菇標章，以與進口產品形成市場區隔：輔導台灣省香菇研究發展協會辦理「台灣香菇」標章認證，並向經濟部智慧財產局申請註冊登記，該標章業奉經濟部智慧財產局92年9月16日核准註冊。(五)開發新興菇類與加工品，提高產品附加價值：開發巴西洋菇、珊瑚菇、舞菇、樟芝等新興菇類，並輔導研製相關加工產品，包括乾菇、菇餅、素肉絲、調味料、高湯、養生保健食品等。(六)建置優良菌種繁殖與保存更新體系，以開拓菌種市場及穩定生產：輔導專業菌種場改善相關設備並設置菌種檢定栽培室，確保菌種優良品質。(七)加強菇類培植廢棄太空包處理再生利用：於各主要產區輔導設置廢棄太空包處理場，購置廢包分離機、塑膠熱熔機等相關再生設備，以處理廢棄太空包，減少環境污染並促進廢棄資源再利用。目前在主要產區如台中縣新社鄉、南投縣魚池鄉、埔里鎮、國姓鄉、水里鄉、竹山鎮、嘉義縣中埔鄉等，均已輔導設立專業廢棄太空包處理場，年處理量約2億包。**五、結論**　　菇蕈產業經評估係未來國內較具競爭力之農產業，而競爭力之強弱除價格外，更在於價值。菇類含有蔬菜類之豐富纖維素、維生素及肉類所含之蛋白質，但沒有高脂肪及高膽固醇之缺點，且栽培過程幾乎不使用農藥，實為兼具安全衛生與營養美味之健康蔬菜。尤其近年來菇類所含多醣體及三?類等成分，在養生保健及預防醫學上之功效逐漸受到各界重視在消費者日漸重視營養保健、食品品質及安全衛生之趨勢下，菇蕈產業將具有一定的發展空間。爾後，應從菌種、栽培及採收後處理等過程實質提昇產品品質，從多樣化拓展消費市場，從作業自動化降低成本，從食品營養、預防醫學及臨床治療的結合，創造新用途、開發新市場等方面確立輔導方針，期以促進國內菇蕈產業永續發展。 |

|  |
| --- |
| **回上方** |

**菇類栽培技術與病害防治**

菇類栽培技術有非常多種。有些栽培方法本身非常的簡單，甚至不能稱的上是"技術"，更不需要專家來協助。但是，菇類的栽植所需的無菌操作卻是需要有技術支援的。菇類的栽培有幾個主要的操作程序，程序上任何一點的失誤與疏忽都會造成栽植的失敗。這些程序是: 第一，菇類物種與孢子的選殖，第二，菌絲體的保存，第三，接種方法的建立，第四，培養所需的培養基的制備，第五，"種"的制備與菌絲在生長基質上的生長狀況的監控，最後就是菇類生產的管理。

個人興趣的菇類培養與企業化的大量培養是有一定程度的不同，菇類離開基質後，腐化的速度很快，收割後的低溫保存非常的重要。

一般的栽培過程:

準備材料

消毒:

在大量工廠化的殺菌方法主要有兩種，第一，蒸氣滅菌法，在滅菌釜內通入水蒸氣，使溫度上升至約100 ° C，持續五小時左右，關掉開關，將材料置於滅菌釜內自然降溫至50到60° C時，取出材料冷卻至30° C，迅速接種。第二，高壓滅菌法，滅菌釜採密閉式，所以內部會隨著水蒸氣的增加而壓力上升，如此能使水蒸氣溫度達到121° C，這樣辭續加熱兩小時後，待滅菌釜內溫度降至60° C，即可取出，再冷卻至30° C左右，迅速接種。

小量消毒(個人興趣栽培)，可以利用一般煮菜用的壓力鍋來當作滅菌斧，所有器具可以用水煮的方式來做消毒。

菌種取得

由野外採集

採集之前須經由圖鑑或是專家鑑定為可食用菇類，避免誤採有毒菇類。將所採集的菇類，用手或解剖刀(需完全消毒)從菇傘中央輕輕剝開或切開，避免任何其他未消毒的物體碰到剝開的菌肉，以滅過菌的解剖刀輕輕在菌肉中央割幾個方塊，然後用尖的鑷子取下一塊菌肉放入培養皿或斜面試管中。

由菌種中心購買

在台灣，可以向[食品工業研究所](http://www.firdi.org.tw/index.htm)購買，要由國外的菌種中心購買比較困難，一般可以透過[食品工業研究所](http://www.firdi.org.tw/index.htm)代為訂購，不過通常都只提供學術研究單位使用。

真菌的營養需求以及生長環境

不同種類的真菌，有時即使是同一種真菌在不同的生長階段，其對於環境條件的要求也不同

一，溫度。一般而言，菌絲體生長階段的溫度需求較高於子實體 (菇)階段。

二，水分(溼度)：菌絲體生長較適的含水量約為 60~70%，在野外，菇類出現通常都是雨後 。孢子對於乾燥的忍受度較大。

三，酸鹼值：多數菇類較喜偏酸性的培養基。松露對於土壤酸鹼值的要求非常嚴苛。

四，碳氮源(碳氮比)：天然培養基當然優於人工合成的培養基。有些真菌需要低的氮源才能誘發子實體生長。

五，空氣：菌絲生長階段能忍受較高濃度的二氧化碳，但在子實體發育階段，需氧量較高。洋菇再生長時就必須要空氣流通。

六，光源：大部分菌絲體生長階段是不需要照光的，而子實體發育階段需要一定的光(特別是藍光)來刺激出菇。不過也有例外，洋菇在菌絲體和子實體發育階段都不需要照光。

栽培方法

栽培可以分為菌絲體培養和子實體誘發兩個不同階段。菌種又分為母種、原種和栽培種。母種是生長在培養基上的菌絲體，最常見也最常用的培養基是馬鈴薯六碳糖洋菜培養基 (PDA) ，而原種或是栽培種指的是製作生長在榖粒、木屑或小木條上的菌絲，可作為培養子實體的種源。

依照不同菇菌的生長模式可以分為以下幾種不同的栽培方法

一， 木生性菇菌的栽培

以下簡介較常見的栽培方式

段木栽培法

利用砍伐下的樹木作為家菌生長的培養基，最常見的就是香菇。首先，木材種類的選擇與品質對於菇菌生長非常的重要。選定木材種類後，木材必須進行乾燥，使含水量降到約 40-50% ，這個步驟是避免其他雜菌的污染，例如最常見的青黴菌 (*Penicillium*spp.)。然後消毒，其次，選擇氣溫較低時接種較好，在木材上打孔、然後將接種用的小木條塞到孔內，避免日曬，保濕橫溫。

太空包栽培法

將適合栽培之木屑，加上其它培養料如米糠、玉米粒及豆粉等，並以檸檬酸和碳酸鈣來平衡酸鹼值，將以上混何物滅菌後裝入塑膠袋中，在袋口套上塑膠環，最後塞上棉花通氣。當菌絲長滿太空包後，待表面菌絲聚集、再割除袋口，並噴水使其相對溼度達 85% 以上，待其首次出菇、採收。

二，土生性菇菌的栽培

土壤腐朽菌的栽培法

此種栽培方式最常見於洋菇的栽培。首先是堆肥的製作(或是直接購買腐植土)，然後將完成之堆肥平舖在培養箱內，這時須注意菇舍消毒。然後通入蒸氣使空氣達到 60℃ 至少維持 6-12 小時，這個步驟稱為堆肥的後發酵。 後發酵除了利用發酵熱的高溫來減滅堆肥中有害之病蟲之外，還有增加有益之微生物及改變堆肥之理化性質以適合所培養菇類之目的。 最後待溫度降到27℃，即可灑上麥粒菌種，覆上10-20%的泥炭土。菇舍內保持 80-85% 相對濕度，待菌絲快長滿時，即可大量灑水，等待出菇。

三、與植物共生之菇菌栽培法

以松露為例，先進行菌種分離。可以利用 MS 培養基或者是Matsutake 培養基( Ebios [啤酒酵母粉]5 克， 葡萄糖 20 克，洋菜膠 20克，加水到一公升)。將共生菌的植物種子以 1% 漂白水表面消毒至少 15 分鐘，在無菌操作技術下使其在 MS 培養基內發芽。待種子長根之後，再將共生菌的菌種接種到其根系旁並觀察是否有感染產生共生現象。繼續觀察共生狀況是否持續存在。其餘工作與一般植物組織培養相同。小苗長大即可移往苗圃。 以義大利黑松露為例，第三年即可採收，不過非常小，通常要到第五年後即可以每年採收食用，在英國只要給予寄生植物有充足的陽光，其餘並不需特別的管理。在台灣因為氣候的關係，被寄生植物需要比較多的管理還有選擇適宜的海拔高度以及溫度的種植環境。因為所需時間長，資金投入較多，技術較複雜，所以目前人工養養殖販賣的例子不多，還是以野地採集為主。

菇類的病害:

病源性病害

細菌性病害

菇類(洋菇，磨菇)常見的細菌性病害有黃菇病、腐爛病以及鏽斑病等等。僅憑肉眼很難區分其病菌種類，病菌通過覆土材料、工具、人體、廢料等傳播，在濕度大、通風不良時易發病。

細菌性病害造成的病菇，菇體表面會有黏液而且會發出臭味。預防這類病害，需注意下列幾點， 對養菇場進行預防性用藥。養菇廠的使用器具一定要充分消毒，避免雜菌污染以及病菌的孳生。發病初期立即噴灑農用鏈黴素等殺菌劑，去除已經染病的菇，加強通風。發病後 1 周內連續用藥 2 次。

真菌性病害

雖然菇類也是屬於真菌，不過其他的真菌的生長通常會造成另一個真菌的生長受到阻礙，甚至發生病害。也有以其他真菌為寄主的真菌，這一類的真菌當然會造成菇類的病害。例如，*Trichoderma spp.，*這一屬的真菌在工業上有非常大的商業用途，不過有些屬裡面的成員卻是香菇養殖業者的夢靨。像是造成"香菇綠黴病"。

香菇綠黴病又稱作木黴病，其主要是為害香菇的栽培材料，在香菇栽培初期最容易發生病害。因為此菌可以寄生於木屑上，然後與香菇菌絲競爭培養基內的養分，同時當綠黴病菌之菌絲會分泌酵素並破壞香菇的菌絲，迫使香菇菌絲因為要對抗這些酵素而停止生長，最終造成菌絲的死亡。香菇綠黴菌性喜高溫，普遍存在於香菇栽培場、舊段木、木屑包，及棄置死亡的香菇菌體，由時菌種已經受到其孢子的汙染，而成為汙染之一

如果已經染病，可以利用攜式一千倍的Thiabendazole加入米糠充分混合後再與9倍量木屑充份混合加以裝包消毒。香菇菌種接種段木後三日開始施藥，每隔15天施藥一次，連續三次。稀釋水量可視當時段木含水量增減。遇梅雨期須噴灑一次。注意採收前6天停止施藥，避免藥劑殘留在菇體內。(用量0.2公克/每包（公斤)，0.1公克/段木)(資料來源:行政院農委會)

病毒性病害

昆蟲病害

昆蟲性病害通常是只有於昆蟲的叮咬啃食造成栽培菇類的病症。例如，眼菌蚊、菇蠅、蟎類，危害較重是眼菌蚊 (Sciarids  sp)又稱為小黑蚊子或白蛆，屬雙翅目，蚊類昆蟲。 成蟲有趨光性，主要對蘑菇，平菇以及金針菇危害最大。其幼，成蟲對食用菌危害有食用培養基料以及菌絲，造成幼菇的營養菌斯無法提供菇的生長，幼菇會枯萎死亡。有時甚至直接食用子實體(菇體)，叮咬的過程也傳撥其他病害

防治的方法主要從清潔、預防發生和出菇防治三方面著手。 清潔衛生是防止病蟲害的重要環節，如此就可以滅除病蟲滋生源。必須注意最容易資生病蟲的地點，例如菇場堆置廢棄物的場所，已經染病的菇必須立即處理避免堆置在菇場。或是利用藥物來處理防治昆蟲性病害。

非病源性病害

自體性病害

這一方面的病害通常是由於管理不善所造成，例如溫溼度的控制不良，養菇場的通風不良，養料含水量過高或過低， PH 的過低或過高，光線的強弱，二氧化碳濃度過濃，農藥及生長調節物質不當等環境因素造成菇類生長環境不佳而造成菇類的病症與死亡。其症狀有子實體畸形，菇體水漬斑，高漫澆蕾等。

菇類栽培技術:

[有機"舞菇"之生產技術與新知---行政農委會農業試驗所 宋細福 林俊義](http://www.tari.gov.tw/%E9%9C%A7%E5%B3%B0%E7%B8%BD%E6%89%80/%E5%90%88%E7%90%86%E5%8C%96%E6%96%BD%E8%82%A5/%E6%9C%89%E6%A9%9F%E8%BE%B2%E6%A5%AD/%E6%9C%89%E6%A9%9F%E6%A0%BD%E5%9F%B9%E6%8A%80%E8%A1%93/%E6%9C%89%E6%A9%9F%E8%88%9E%E8%8F%871.pdf)

[有機金針菇之生產技術與新知---行政農委會農業試驗所 宋細福](http://www.tari.gov.tw/%E9%9C%A7%E5%B3%B0%E7%B8%BD%E6%89%80/%E5%90%88%E7%90%86%E5%8C%96%E6%96%BD%E8%82%A5/%E6%9C%89%E6%A9%9F%E8%BE%B2%E6%A5%AD/%E6%9C%89%E6%A9%9F%E6%A0%BD%E5%9F%B9%E6%8A%80%E8%A1%93/%E6%9C%89%E6%A9%9F%E9%87%91%E9%87%9D%E8%8F%871.pdf)

[杏鮑菇栽培技術 臺灣省農業試驗所 彭金騰](http://www.tnfd.gov.tw/upload/article/487.pdf)

[鮑魚菇栽培技術 行政院農委會農糧署南區分署 陳啟楨](http://www.tnfd.gov.tw/upload/article/492.pdf)

文章連結:

[**菇類產銷現況與輔導措施**](http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=5969)

農委會菇類栽培課程