

# 台灣洋菇

## 環控週年生產的進行式

農試所植病組 陳錦桐 彭金騰

### 一、前言

洋菇 (mushroom) 產業在早期的台灣農業有著無可取代的地位，為我國賺進不少外匯。洋菇罐頭及鹽漬洋菇外銷量曾突破相當於600萬箱以上，居世界之冠，也讓台灣有「洋菇王國」的美稱；自民國47年起至79年止，洋菇罐頭外銷總值達14億美元以上，對當時外匯缺乏之台灣工業及農村經濟貢獻至鉅。但自民國70年起，受中國及東南亞等國洋菇產業之掘起與競爭低價傾銷，加上輸入國的保護政策，台灣工資與生產成本之增加及新台幣對美元之巨幅升值，洋菇罐頭外銷量逐年下降，農民受到影響栽培意願低落，以致政府之洋菇產銷計畫自82/83年取消，洋菇栽培面積至民國83年僅剩548千平方公尺，年產量不到7000公噸。依據農委會農業年報資料2010年年產量約在3,149公噸，2011年則略回升至4,097公噸。主要生產地區為台南市、南投縣、台中市與彰化縣為主。

洋菇是全世界商業栽培最大量的菇類；台語稱之為「松茸」，取日本高貴菌根菌松茸的諧音，顯示洋菇之高貴價值。洋菇富含蛋白質，又有多種維生素和纖維質有益人體健康，熱量低，所以廣為一般人們所喜愛。其營養價值比肉類高，具有動物性食品之優點，故有“植物肉”的美稱，而低脂、富含膳食

纖維，則兼具植物性食品之特點。據研究洋菇蛋白質含量高達25-34%，比稻米的7.3%，小麥的12.7%，豬肉的9~16%，牛肉的12~20%及魚類的18~20%還高；其中包含8種人類所需之必須胺基酸，含量則隨洋菇品種而有差異，離胺酸（約211 mg）與色胺酸（約47 mg）的含量較其他食物高，另外也含有約354 mg高量之麩胺酸可增添烹調食物之風味。以100公克鮮洋菇即可提供成人每日需要攝取量四分之一的維生素B<sub>2</sub>（約0.4-9 mg）與菸鹼酸（約3-70 mg），及大部分所需之維生素B<sub>1</sub>（0.02-2.2 mg）與維生素C（約1.5-140 mg）；其葉酸的量為每100克鮮洋菇約含有20-135ug可提供成人每日需要攝取量之20至30%，對懷孕婦女有助益；亦含有人體所需之許多礦物質，如鐵、磷與鉀等成分。在保健上的價值，日本學者水野卓與川合正允也發表指出洋菇具有抗血栓作用的lentinacin與5-GMP成分，而國外有些報告指出洋菇對於高血壓、糖尿病有助益；同時有研究報告指出洋菇的核酸具有抗病毒的功效，顯示出洋菇也具保健價值。

### 二、洋菇栽培設施與模式的轉變

傳統菇舍（圖一）栽培洋菇易受天然氣候影響，產量不穩定，尤其是在1990-2005年。過去15年當中，台灣二氧化碳總排放量，倍速成長達134%（全球

通訊作者：陳錦桐助理研究員  
連絡電話：04-23317530

成長約16%)，每人平均年排放量超過12萬公噸，是全球平均值的3倍，造成台灣暖化的速度，是全球平均的兩倍，平均溫度增加了1.3°C，比鄰近的日本、中國更高。以往洋菇栽培都在冬天利用天然低溫的氣候進行，北部及中部中海拔地區(500至800公尺)可於9月中旬至下旬下種；中部低海拔地區可於10月中下旬至11月上中旬下種，而南部地區可於11月下旬至12月中下旬下種。然而氣候變化，以2009年為例台灣秋季平均溫度提升1.1°C，九月份溫度高達29.3°C；冬季平均氣溫較往年提昇1.4°C，且翌年二月份平均溫達到21.3°C，嚴重影響以傳統菇舍的洋菇栽培進行。面對這樣氣候的變化，也使得國內栽培洋菇的模式逐

漸在改變，在1980年前，洋菇栽培大都傳統簡易型菇寮為主，而1980年後逐漸有菇場將菇舍改建為環控設施，增加冷氣設備進行環境調控，2006年，調查國內25家的環控菇場，年產量約2000多公噸。早期環控菇場栽培模式主要是在栽培出菇室的改善，利用現有的洋菇生產菇房，以噴保溫材料pu方式或是利用鋼構鐵皮屋直接噴pu保溫材料者(圖二)，也有利用鐵架覆以保麗龍片及其他保溫材料再覆以防水帆布者(圖二)，後來逐漸也有利用鋼柱鋼樑與保溫庫板建構者，更有利用廢貨櫃改裝做為環控菇舍(圖三)。近10年來，以傳統塑膠菇舍栽培洋菇之面積明顯逐年下降，而以環控菇舍栽培洋菇之面積已逐年擴大中。



圖一、傳統菇舍 A. 簡易鐵皮屋搭建之菇寮；B. 簡易黑網搭建之菇寮；C. 塑膠棉布搭建之簡易菇寮；D. 傳統菇舍內部之床架。

### 三、堆肥製作方式的轉變

稻草堆肥是本國栽培洋菇主要基質材料，而堆肥的發酵方法與配方也持續進步，如1974-1983年短期發酵法，到1984-1995年菌床發酵法，1996年後的傳統發酵方法。環控菇舍的興起，其栽培洋菇所使用之堆肥，其配方可與傳統製作之堆肥相同，當然也可視材料取得之容易性及其價格之高低，或堆肥製作之方便性與穩定度而稍予變化。目前製作之方式一般可分為三種，一為傳統堆肥發酵模式，傳統的戶外堆積（圖四）與菇舍內進行後發酵；第二種為大堆發酵(bulk fermentation)，傳統之戶外堆積與隧道式發酵室內之後發酵；另一種為室內發酵(indoor composting)，戶外堆積與後發酵均在隧道式發酵室（圖五）內完成的堆肥製作方式。大堆發酵的發酵模式，是堆肥材料在戶外堆積完成，一般為10至12天，即移入隧道式之發酵室內，利用堆肥活性產生之熱能做後發酵，一般並不需要外加蒸氣即可完成，後發酵包括在56至60°C維持6至8小時之低溫殺菌階段。因為外氣與循環空氣是直接自堆肥下之風道向上貫穿整個堆肥層，可使發酵進行得更為均勻且快速，可縮短堆肥製作時間。而最新室內發酵法來製作堆肥，是將已經充分加溼之切短稻草與所有有機及無機營養添加物一次填加且充分混合後，不經戶外堆積，直接移入隧道式發酵室內做前發酵，經3至4天之高溫期後，移出並予混合後，再移入以進行如大堆發酵之後發酵階段。堆肥室內發酵可節省稻草原料1/3-1/4，可縮短堆肥製作時間至12至15天，其堆肥在洋菇的生產力顯著優於傳統堆肥發酵。

### 四、歐美國家的室內堆肥製作方法與栽培模式

室內堆肥發酵最早起源於1950年美國的Stoller先生所提出之大堆發酵原理。1970年，第一個隧道發酵室在義大利建造完成，Derks氏是第一個人提出堆肥隧道式製作方法，包含第一、二階段和在隧道室內走菌第三階段的製程。而後來荷蘭在這方面開發的相當成功，使得荷蘭的洋菇產業技術為世界最先進國家之一，荷蘭的洋菇產業具有三大特色：一是產業分工明確、精細；二是機械化、自動化程度高；三是高投入、高產出。堆肥製作由大型堆肥專業廠提供，年堆肥產量超過100萬噸，全部都由室內發酵方式生產，產值達12億歐元以上。如1975年發明「頭端鋪料機 (Head filling machine)」，使床架鋪料機械化；到1980年荷蘭覆土全改成用泥炭土，使得堆肥製作與覆土作業專業化，栽培者只進行精細的出菇管理，使得洋菇工廠周年出菇8輪，每輪每平方公尺單位面積在30-35公斤左右，以有6間菇房的家庭工廠平均每天產1公噸鮮菇，供應市場，產量穩定效益高，約為台灣洋菇單位面積產量之2.5-3倍。

### 五、國內目前的現況

台灣洋菇環控栽培仍在發展階段中，除了上述菇舍環控栽培設施的增加外，在菇床架有採用固定式及可移動式二種（圖六），固定式菇架其菇床與傳統菇舍類似，堆肥直接放於其上，也有採用塑膠框或塑膠袋裝填堆肥後放於固定的菇床上者。可移動式者，其菇架長約2至2.5公尺，寬約1.2公尺（以方便採收為原則），菇床分5至6層，菇床支架在裝填堆肥時才放，裝堆肥時，由下而

上，然後以堆高機搬入菇舍內放置。也有菇架在菇舍內是固定的，但菇床採用活動箱式，四周以鍍鋅亞鐵板製，菇床底用鍍鋅亞鐵條支撐，上覆塑膠尼龍網，堆肥或長滿洋菇菌絲之堆肥在菇舍外裝填整平，視需要也可同時覆土後，以升降設備移入每層菇架，再利箱式菇床兩側之滑輪的輔助推上菇架。台灣在這方面有各種不同的規格與模式，雖然洋菇生產技術先進國家，其環控栽培設施及栽培技術，非常值得參考，但因台灣國內天然氣候環境與菇農資金條件、生產規模及洋菇消費習慣差異甚大，完全採用歐美生產模式在台灣並無經濟效益，為配合台灣洋菇生產環境條件，國內發展出許多小規模經濟而實用之生產模式。

## 六、結語

國內洋菇栽培生產方式已經逐漸由簡易式傳統菇寮轉型成精密的環控菇舍，冬季生產轉成全年生產模式，售價方面也維持較穩定的價位，因此，也吸引部分的年輕人投入回鄉栽培洋菇。台灣已加入世界貿易組織 (WTO) 多年，也簽署兩岸經濟合作架構協議 ECFA (Economic Cooperation Framework Agreement)，邁入國際化市場已成趨勢，在 WTO 架構下農業生產已明顯受國外進口品之衝擊，此現象勢必會越趨嚴重，但新鮮菇類，尤其是洋菇，因其保鮮困難，菇體表面易受傷變色，並且普遍受土壤內無所不在之洋菇褐菇病菌之污染，此細菌在低溫環境，亦能大量繁殖，而在洋菇菇體表面產



圖二、A. 傳統菇舍噴pu改裝成環控菇舍；B. 以保麗龍片保溫方式搭建之環控菇舍。



圖三、A. 貨櫃改裝之環控栽培菇舍；B. 以保溫庫板搭建之環控栽培菇舍。

生褐斑，使其喪失商業價值，因此不耐久藏與長途運輸，國外進口較為困難，即使進口，其貨架壽命短，也難與國內鮮菇競爭，因此國產新鮮洋菇極具市場競爭潛力，此外，由於多數產業外移造成目前農村就業困難，而洋菇產業生產必須雇用

勞工，對於整個農村的社會安定，提供一個穩定力量與降低失業率的緩衝功能。目前國內洋菇環控栽培技術尚有許多需改進之處，可仿效荷蘭洋菇產業建立經營專業分工之生產體系；如堆肥製作與自動空調栽培技術之標準化，覆土材料與覆土技術之創新改良，農場各項操作之機械化及自動化，以及菇農洋菇栽培生產與銷售技術之再教育。對於洋菇菌種的供應，也應注意供需的平衡性與寡佔性，以全面的提升栽培技術，達到世界水平的產能，降低生產成本，握市場動態，以免業者因資訊不足而盲目擴充生產規模，造成惡性競爭，有礙洋菇產業之發展。



圖四、傳統堆肥室外堆積發酵。



圖五、隧道式堆肥室內發酵。

## 七、參考文獻

- 水野卓、川合正允。菇類的化學、生化學。賴慶亮譯。國立編譯館，1997。  
 彭金騰，陳錦桐。2003。洋菇。永續農業菇菌生產專刊。19:3-6。  
 陳錦桐，彭金騰，陳美杏，簡宣裕。2010。堆肥室內發酵與傳統發酵對洋菇產量之影響。台灣農業研究。第59卷第1期pp.19-28。  
 Ho, M. S. and J. T. Peng. 2006. Edible mushroom production in Taiwan. Mushroom Int. 104:7-9.



圖六、A.環控菇舍固定式床架；B.環控菇舍可移動式床架。