

台灣香菇栽培史(下)

農試所退休人員 宋細福

農試所植病組 呂昀陞 石信德

接續上篇

三、香菇木屑塑膠包開發與推展期

台灣省農業試驗所自1974年，發表香菇栽培新方法，並陸續於1983、1986、1993年編印推廣手冊後，乃漸次取代了大部分的「香菇段木栽培法」。此一「香菇栽培新方法」，是以木屑壓裝於塑膠包內，再經高溫殺菌後，接種培養而成；此乃世界香菇栽培史之首創；日本學者曾撰文稱：日本是農業技術輸出大國，惟獨「香菇木屑塑膠包」栽培法之技術，是從台灣輸進日本。日本輸入本技術後，曾嘗試做了諸多的改變：如將原來之圓形包體，改成方形包，以利排包作業；或另有改成大型方塊者…；但結果都告失敗；筆者曾受邀親自前往參訪結果，確認是由於「方形包」之包體，排包時無空隙得以通氣，故熱交換不足；而「大

型方塊者」在香菇栽培期中，必須要有之振動作業不便之故。最後還是採行原來輸入之圓形包方式，而且連製包機亦採購自台灣彰化永靖之「忠興鐵工廠」製品。

1982年中國大陸福建古田縣彭兆旺先生，採用了香菇木屑代料大田栽培成功，1984年推廣至全中國；此一方法乃屬長形棒狀木屑塑膠包，以多點接種方式而完成。

在台灣方面，2011年在菇類產業發展研討會之刊序上有：「台灣在1960~70年間除了研發推廣洋菇成為世界第一的出口國外，也成功開發出全世界首創之「香菇太空包栽培技術」。

有關「香菇木屑塑膠包栽培法」研發及推展之詳細過程簡述如下：

(1)當年研發「香菇木屑塑膠包栽培法」時之時代環境背景

台灣在1950年代後，政府為發展洋菇外銷產業，且在洋菇基金會之運作下，多年來對洋菇之研究計畫，確實不遺餘力的投入，但對其他菇類則鮮有支援，香菇者亦然；因之「香菇木屑塑膠包栽培法」之研究，乃在無經費支援下進

通訊作者：石信德副研究員
連絡電話：04-23317521

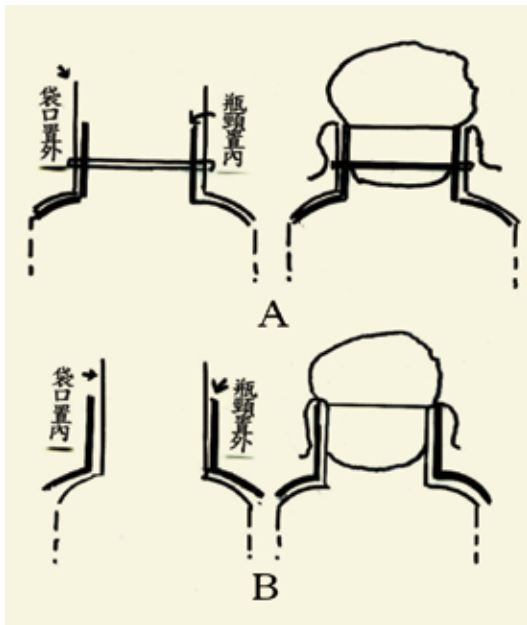
行；在最初步基礎試驗時，當得在研究室進行；但在較大量實驗之際，則只得藉助於業界的合作才能順利完成。

(2)「香菇木屑塑膠包」創作之雛形

1967年代前，木屑塑膠袋培養菇類，最大困擾是棉栓之設置，筆者乃首創以剪下之塑膠瓶口置於包內，再紮緊包袋口於該瓶頸外方的方法(如圖十三A)進行實驗，而得到初步的改善；此一方法乃委請新竹協和菌種場李增鑑先生進行「香菇木屑塑膠包栽培法」實驗。

(3)「香菇木屑塑膠包」活動瓶頸之改良

1968年代，李太太黃一妹女士及李增鑑先生在製包作業時，發現如能將該塑膠袋口束緊，並先穿過瓶口，再予反轉後拴上棉花(如圖十三B)，如此一來不但可以達到省工之目的，且理論上應得以減少感染雜菌機會；經再三試驗果真



圖十三、塑膠包口之不同裝置法。

如此；於是乃製模大量生產應用；此一改良雖只是一小步，但對「菇類木屑塑膠包之製作」卻是極大之一大步；於是乃提出申請專利，並於1971年獲「經濟部中央標準局」台專字第20465號准於專利10年在案；並無償公開天下共享之。

(4)香菇木屑塑膠包首創生產行列之第一批香菇

1967年開始，為闡明「香菇木屑塑膠包栽培法」，需在香菇接種後多少時日，進行出菇處理較為適當；結果發現3個月以內者，由於菇蕾之分化不濟，故不是不出菇就是形成畸形菇，毫無經濟價值；直到180-200天始可形成腳小傘大之優質菇體(圖十四)；在1974年發表於豐年半月刊(圖十五)。

(5)台灣「香菇木屑塑膠包栽培法」之推展

- a. 1974年後，部分有識之士及民間菇類業者，發現利用「香菇木屑塑膠包栽培法」生產香菇，可得極為豐厚之利潤，故而紛紛設場生產(圖十六～二十五)。
- b. 1983年，政府為因應當時民間之需求，乃由行政院農委會、台灣省政府農林廳編印「香菇木屑塑膠包栽培」手冊，正式推廣及講習；在台灣省農業試驗所舉辦第一次全省發表會時，吸引了島內、外500多人之參與，使大禮堂會場爆滿，諸多想與會者無法進入，感之為憾。

後來再得力於全省民間菌種場之雄厚推展動力，並各盡其能，快速遍推於全省；當時有生產「香菇木屑包」業者，

如台灣中部地區曾有一天可以生產10萬包、20萬包、甚至最多之詹養菌場可達30萬包之多，其他小量生產場有數十家。從事直接之生產業者，一般以年栽培10萬包者，為最小生產經濟單位，最多者在台中新社青松農場王幼青先生，曾年栽培一千萬包，堪稱空前；在1986-1987年間，全省生產乾香菇近九千公噸，產值達新台幣76億元。

c. 1986年，行政院青年輔導會，為訓練青年就業之需，再請台灣省農業試驗所宋細福撰稿編寫，”香菇木屑塑膠包

膠包(太空包)栽培及經營”一書，發行為用。

- d. 1993年，行政院農委會、台灣省政府農林廳編印「香菇太空包栽培」手冊。
- e. 1987-1996年，台灣香菇木屑包之栽培量，均維持在1億2千萬包左右，堪稱最興盛期。



(6)建立香菇分級資料，完成「香菇中國國家標準CNS」

- a. 1986年，台灣省農業試驗所印製”香菇採收及乾燥分級資料圖”單張掛圖，作為全省香菇產品分級之參考。
- b. 1997年，依上述”香菇採收及乾燥分級資料圖”提供經濟部中央標準局「建立香菇中國國家標準CNS11809」，作為台灣香菇產品分級之依據。



圖十四、世界首創香菇木屑包栽培之第一批出菇。



圖十五、世界首創「香菇木屑塑膠包」栽培法之第一篇報導。



圖十六、木屑原料加水堆積備用。本圖為木屑堆機作業狀況；木屑經加水堆積及翻堆作業後，得作為正式製作“香菇木屑塑膠包”之用。



圖十七、木屑原料過篩作業。一般木屑須經篩過，除去木屑中之小木塊或尖硬雜物，以免壓包時刺破包袋，而增加雜菌率。此圖乃配合鏟斗車、電動篩及輸送帶等設備



圖十八、配料。本圖為輸送帶將篩過之木屑，送到機械混合槽，經充分混合後，再經另一輸送帶送出之設備。所需配料，除木屑外計有：適量的水、米糠或粉頭等。

(7)台灣香菇業出現之危機

- a. 1987年後，由於政府禁伐森林木材等因素，而致所需「香菇木屑包」之木屑，漸感不足且價格也隨之日漲；1991年，香菇菌種業者羅欽師，首組百木世界有限公司，自東南亞等國，大量進口製木業之邊材，用大型製木屑機製成木屑，廣為供應香菇木屑包業者，使木屑不足之壓力稍得減輕。
- b. 1987年後，由於大陸香菇藉由走私，大量以台灣當時成本菇價450-500元之25%，約100-160元直接走私，甚或偽造產地證明經第三國轉口進入台灣，造成台灣之菇價大跌；遂由青松農場負責人王幼青發起組「台灣省香菇自救會」聯盟，藉以向政府相關單位抗議，盼望政府協助菇農解決問題；2010年代後，由於大陸經濟起飛，本身之需求量也不斷的增加，因之對台灣香菇市場之壓力也隨之減輕；自此之後，台灣之香菇，在栽培數量上，雖未能大量增加，但績優之業者，總算得有適當經營空間。

(8)台灣香菇木屑包菇栽培品種之演變

- a. 1967年代後，台灣香菇木屑包栽培所用菌種，均由業者自日本引進；如#701、#465、#w4、#日農4號、日農5號、日農7號及#252、#271…等(參1、4、5、6)，後來尚有引進#33號較耐熱之品種。當時主要引進者，有農林菌種場趙守嚴、台中中興嶺之林繁雄等多人。
- b. 1996年台灣省農業試驗所育成香菇「台農1號」，並經正式命名推廣。

(9)香菇菌種繁殖推廣體系之建立

1986年，建立”香菇菌種繁殖推廣體系”，提供菌種業者繁殖推廣菌種之參考，以防不良菌種之推出，而影響產業及商譽。

(10)台灣香菇木屑包栽培栽培後廢包材料之再利用

1987年代後，為加強菇類培植廢棄木屑太空包處理再生利用：農委會農林廳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。

當時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菇類太空包處理場，年處理量約2億包。

(11)台灣香菇木屑包栽培栽培之汙染雜菌普查及防治

- a. 1991年，農試所開發以藥劑 panmush 等混合於太空包可有效的防治雜菌污染。
- b. 1993年，農試所完成香菇太空包污染雜菌調查及防治方法之改進研究，發表於中華農業研究。

(12)香菇栽培產值產量盛期

2010年後，香菇是台灣最重要之菇種，除產值與產量皆為最高外，栽培戶數亦是最多，約有616戶，其主要栽培地在台中市新社區、和平區谷關、南投縣埔里鎮、魚池鄉、國姓鄉、竹山鎮、彰化縣溪州鄉、台南市白河區關子嶺等地，



圖十九、裝袋壓包。本圖為另一輸送帶，將混妥之材料，送入壓包機存料口，及壓包機壓包之操作。壓包機，早期採用電動單座型，每台工作量3000包/天；此一半自動旋轉型者，可達7000包天左右。



圖二十、裝箱架。本圖為大型裝箱架，可入裝48箱，計576包之木屑包；以資分批吊掛送入殺菌釜中。



圖二十一、殺菌。本圖為無壓力，95-100°C低溫殺菌釜，其大者可容納3000包以上；另有採用高壓121°C高溫殺菌者。



圖二十二、接種。本圖為早期以手工接種法接種情形；後有改以機械接種法者；最後再有改為液態菌種接種者。



圖二十三、管理出菇盛況。本圖為香菇木屑包處理第一次出菇情形；處理出菇時間依品種不同而異。



圖二十四、出菇近觀之一。本圖為一般闊葉木屑培養出菇狀況。

依據2013年統計約有46,000公噸之鮮菇產量，依據2015年之調查結果顯示，產量下降為42,000公噸，而產值約為44億八千萬(表一)。香菇太空包(菌床)之栽培量在穩定中略有成長，目前仍約有2億2千萬包之數量(表二)，而在2015年氣候不利於生產，加上有菇類菌種退化問題，使得產量下滑。而在栽培戶數部份，在台中地區之香菇栽培戶有微幅成長，但在南投地區則為下滑，而彰化地區之下滑更為嚴重，目前僅剩1戶栽培約40萬包之數量，此一現象可能與氣候暖化導致平地栽植香菇困難度增加有關。

四、結語

台灣香菇近年來面臨氣候暖化、菌種弱化、產量下降的困境，加以大陸走私香菇的威脅及國際市場之挑戰，提升台灣菇農栽培技術的工作迫在眉睫；由農糧署、種苗改良繁殖場、農業試驗所、水土保持局、台中市政府農業局、新社區農會及台灣菇類發展協會等單位，共同推動成立「台灣菇類菌種產發研究中心」，將由農試所提供技術移轉和輔導，協助該中心培育品質優良的菌種，供菇農栽培，提升台灣香菇農業技術，以因應國際菇類市場的競爭。

五、參考文獻

- 宋細福。1974。香菇栽培新方法。豐年半月刊 24卷22期。
- 宋細福。1983。香菇木屑塑膠包栽培。農民淺說255A-園藝48。行政院農委會、台灣省政府農林廳編印。



圖二十五、優質冬菇形香菇。本圖為殼斗科之木屑培養出來的優質香菇；質地較為結實。

表一、台灣地區主要菇類品項之產量與產值

| 菇種 | 產量(噸) | | 產值(萬元) | |
|-----|---------|---------|-----------|-----------|
| | 2014年 | 2015年 | 2014年 | 2015年 |
| 香菇 | 46,000 | 42,000 | 519,800 | 448,980 |
| 金針菇 | 33,000 | 30,000 | 149,690 | 134,700 |
| 杏鮑菇 | 22,000 | 26,000 | 176,660 | 206,960 |
| 秀珍菇 | 3,500 | 3,750 | 26,320 | 29,025 |
| 木耳 | 14,000 | 17,500 | 89,880 | 113,225 |
| 其他 | 13,000 | 14,500 | 180,000 | 208,000 |
| 合計 | 131,500 | 133,750 | 1,142,350 | 1,140,890 |

表二、台灣主要菇類品項之栽培量與分佈地

| 菇種 | 台灣菇類栽培量 | | 分佈 |
|-----|----------|----------|----------|
| | 2014年 | 2015年 | |
| 香菇 | 21,000萬包 | 22,000萬包 | 台中、南投 |
| 金針菇 | 11,000萬瓶 | 10,000萬瓶 | 台中、南投、彰化 |
| 杏鮑菇 | 13,000萬包 | 14,000萬包 | 彰化、台中、南投 |
| 木耳 | 4,000萬包 | 5,000萬包 | 嘉義、南投、台中 |
| 秀珍菇 | 1,400萬包 | 1,500萬包 | 南投、彰化 |
| 其他 | 5,000萬包 | 5,500萬包 | |

宋細福。1983。香菇太空包栽培。農業教育教材。統一編號30068820072。行政院農委會、台灣省政府農林廳編印。

宋細福。1986。香菇採收及乾燥分級資料圖。台灣省農業試驗所印製。

宋細福。1986。香菇木屑塑膠包(太空包)栽培及經營。行政院青年輔導會發行。

宋細福。1997。建立香菇中國國家標準CNS11809 本省歷年所開發之菇類。客家時空珍語。

宋細福。1997。香菇新栽培技術之開發。台灣食藥用菇類之生態與應用圖冊

陳希煌。2000。台灣菇類文化館專刊。行政院農委會、農業試驗所協辦，台中縣霧峰鄉農會發行。

陳錦桐、石信德、陳繹年、安寶貞。2011。菇類產業發展研討會專刊。農業試驗所編印。

劉育珊、康瑋帆、呂昀陞、石信德。2016。我國菇類產業現況與技術發展策略分析。農政與農情 285: 64-69。