

# 樹種與段木香菇的生產

◎文、圖/農業試驗所植物病理組·呂昫陞 (yunsheng@tari.gov.tw)

## 段木香菇的歷史

段木香菇是全世界最早人工栽培菇類之方式，距今1,700年前晉朝張華「博物志」就有記載「江南諸山郡中，大樹斷倒者，經春夏生菌，為之樞」，其中樞即是指菇類。先民在野外發現，森林中老死之闊葉樹倒木，如被刀、斧砍傷產生之疤口可產生更多香菇，因此產生出了砍花法之香菇栽培技術，在當時科學尚未昌明，先民並不了解香菇是由孢子傳播，並透過菌絲分解樹木，但卻能用氣與雲來形容看不見的孢子與在木材中生長白色菌絲，並在此些過程中，先民也發現不是所有風倒木皆可用來生產香菇，如松樹、杉樹與柳杉等針葉林即使用刀斧傷害也無法產生香菇，而即使是闊葉林中如樟樹與桉樹等具有精油之樹種也是無法用來生產香菇，另外樹皮易脫落的樹種，如油桐、厚朴等也不會產生香菇；因此在漫漫的歲月中，先民從錯誤中嘗試總結了許多諺語可供後人

了解香菇與樹種的關聯性，例如“若要高山香菇多，米楮、紅栲、檀香、烏楓來當家；若要低山香菇多，杜英、烏寧、楮柴、椎栗來當家”，此諺語即是教育後人樹種與香菇產量及栽培地點之關聯性；另外還有山歌來教人認識種菇的樹木“第一估木是檀香，檀香頂大如處間，頂好年頭出的本，第二三年更肯生；第二菇木橄欖柴，會生青果各人歡，無論冬春一樣發，無論年成輕重年；第三菇木栲樹柴，四季長青葉底黃，皮帶紅絲樹高大，香菇發出重疊重……”先人利用此些方式來口傳心授讓段木香菇栽培技術得以傳授近千年，雖然目前段木香菇栽培技術已不再使用砍花法，但許多先人經驗累積而成的智慧至今也相當值得參考。

## 樹木的結構與香菇生長的關聯

前人透過經驗了解樹種與香菇產量的關聯，而今科學的發達，也使得我們能透過科學的方式更了解其相關性，在此要先了解



圖1 香菇菌絲在木頭穿生並在段木橫切面出現白色雲朵狀之情形。



圖2 香菇菌絲走菌時會先利用邊材而不會利用心材之情形。

許多菇類在森林中主要扮演分解者的角色，因此許多菇類都是屬於木材腐朽菌，其中香菇則是屬於其中的白腐菌，即具有優良之木質素與纖維素分解酵素，因此可利用木材中之木質素與纖維素作為養分，而木材中之木質素被分解後，木材會呈現白色至淡黃之色澤，因此得名。但香菇是否會完整腐朽風倒之樹木，在此則須清楚木材的結構，樹木由外而內包含有樹皮、形成層、邊材與心材等，而一般成齡樹木的木質部主要可分為邊材與心材，而邊材之顏色多較心材淺，心材在活的樹木中已不含活細胞的中心部分，其貯藏物質(如澱粉)已不存在或轉化為心材物質，通常色深，薄壁細胞死亡，無輸導樹液與貯藏營養物質的功能，主要對整株植物起到支持作用，防腐力強以及具有填充體(tylose)。而邊材俗稱白標、白皮，指在生活的樹木中有生活細胞和貯藏物質的木材部分，通常色淺，具輸導樹液、機械支持、貯藏營養物質等功能。而香菇菌絲在生長過程中除了木質素與纖維素等碳素源外，還需要許多其他營養物質包含氮素源、維生素及水



圖3 野外風倒樹木長出野生香菇之情形。

分等，這些物質多存在於邊材之中，香菇菌絲在生長時主要會先利用邊材，因此邊材的厚度成為香菇產量重要之關鍵；此外香菇菌絲在發育過程中，首先會在樹皮中形成原基體，而後發育形成菇體並鑽出樹皮，因此如果樹皮較薄容易脫落之樹種無法利用作為段木香菇之樹種。簡而言之，在山區要找尋適合栽培段木香菇之樹種，首先要以沒有精油之闊葉木為優先，並找尋樹皮厚、邊材厚且心材少之樹種，即是適合段木香菇栽培之樹種。

### 各樹種香菇產量及經濟效益比較

在臺灣由於木材不易取得，目前段木香菇栽培是以相思木為主要樹種，但相思木的心材厚、邊材薄，因此栽培時產量往往不佳，但心材又不易腐爛，使得農民常誤以為還有生產之機會，常常徒勞無功，只有鍛鍊身體，卻無法增加收益，而在過去林業試驗所黃松根等人也曾經針對國內29種速生樹種與11種常見之商業用樹種進行段木香菇栽培試驗，其結果篩選出14個高產樹種，其中相思木的產量為18.6 kg/噸，在供試樹種排名第14，雖其產量



圖4 段木香菇栽培之情形。

表1 各樹種香菇產量及經濟效益比較

樹種	伐採樹齡(年生)	每噸原木乾菇		純收益(元/噸原木)
		產量(Kg)	價值(元)	
恆春椎栗	20	31.94	15,970	5,370
火燒柯	21	30.85	15,425	4,625
臺灣黃杞	12	29.91	14,955	4,955
杜英	17	27.36	13,690	3,280
大葉杜	24	24.97	12,485	1,885
楓香	12	24.75	12,375	1,575
刺杜密	20	24.72	12,360	2,760
墨點櫻桃	12	24.64	12,320	2,110
薯豆	12	24.11	12,055	1,655
粗皮桉	9	23.96	11,990	3,190
臺灣赤楊	14	23.34	11,655	1,455
銀木麻黃	12	21.21	10,560	1,760
細直枝木麻黃	12	20.61	10,305	1,505
相思樹	15	18.60	9,000	300

(相關資料整理於黃松根等人1990香菇栽培樹種之產量及品質研究(二)一文)

在供試樹種中屬於高產，但相對於恆春椎栗的31.94 kg/噸與火燒柯的30.85 kg/噸產量較低，若進一步換算純效益，相思木每噸僅有300元/噸，相較於第13名的臺灣赤楊的1,455元/噸，差異近5倍，此結果顯示如選擇錯誤的樹種栽培香菇，對於其收益之影響甚鉅。而若進一步比較其伐採樹齡則可發現許多樹種相較於相思木之樹齡更短，如銀木麻黃、細直枝木麻黃、臺灣黃杞、墨點櫻桃、薯豆與楓香等都是12年，且收益皆高於相思木，而粗皮桉的樹齡更僅需要9年，且純收益更是高於相思木10倍，所以考量未來段木香菇產業之發展，在進行造林時可考慮此些速生樹種，如此方可提供穩定之木材以利段木香菇產業之永續發展。

### 菇類生產與林業的和諧永續發展

過去曾有一段時間許多報導將菇類產業視為破壞森林之殺手，但在林俊成等人於104年所發表報告中顯示，102年菇類產業之木屑使用量約在25.4~29.2萬公噸間，其中以來自木材加工場廢料、廢棄模板、傢俱、漂流木

及行道樹修枝之樹枝等占約55%，而取自農牧用地、國有林班地及部分土地開發案林木為41%，其他為自東南亞進口之原木佔3%，顯示菇類產業所使用的木屑主要是以環境中之事業廢棄物為主，因此菇類在此仍是扮演分解者之角色，用以解決環境中的廢棄木材，此外自農牧用地採伐之林木供養菇用木屑之伐採量高於林業統計之森林主產物伐採量，顯示即使其餘41%由林地砍伐之木材也並非來自於森林，而是在農牧用地栽培之林木，因此菇類產業之發展並不會造成森林之破壞。此外近年來如日本、韓國與大陸地區等大量栽培菇類之國家，也常提到「菇林和諧」之概念，即是利用合理化造林藉以提供菇類產業發展，如此即可創造菇類產業與林業之共榮，並且可以達到兩個產業永續發展之目標，而近年農委會為解決國內休耕地閒置與菇類產業木屑缺乏等問題，因此提出之休耕地活化栽培短期經濟林的概念，即是創造菇類產業與林業共同發展的良好契機。♻️