

速生樹種栽培香菇之產菇量及品質 研究(一)

黃松根 謝瑞忠 孫正春 鄭 燮

摘 要

香菇具有特殊風味，營養價值高，亦可降低胆固醇作用及預防動脈硬化之效果，而成為一般消費大眾之健康食品，由於栽培已邁入企業化的經營，以致本省栽培數量正逐年急遽增加，相對的段木用材來源漸見短缺，為紓解此一危機，乃採伐15種速生樹種，及公認的菇木樹種楓香作比較，進行栽培香菇的研究，初步獲得結果：(一)高產量而具有經濟利潤樹種：依序為①山柏 (*Sapium discolor*)、②直幹相思樹 (*Acacia mangium*)、③白朮仔 (*Mallotus paniculatus*)、④楓香 (*Liquidambar formosana*)、⑤卡桐 (*Anthocephalus chinensis*)、⑥木油桐 (*Aleurites montana*)。 (二)品質優異樹種：山柏及直幹相思樹。 (三)成本回收快樹種：山柏。 (四)花菇產量多之樹種：直幹相思樹及木油桐。

關鍵詞：速生樹種，栽培香菇、產量、品質。

黃松根、謝瑞忠、孫正春、鄭燮 1988 速生樹種栽培香菇之產菇量及品質研究(一)，林業試驗所研究報告季刊 3(3):183—194.

Wood of Different Fast-growing Tree Species on Shiitake Production and Quality (1)

Song-Gen Huang, Jui-Cheng Shieh, Cheng-Chun Sun and Sieh Cheng

[Abstract]

Because of special flavor and nutritional value, shiitake mushroom has long been used as a health food. During the past 10 years, shiitake market has been expanded rapidly in Taiwan; so does its cultivation. This situation leads to a shortage of small logs for cultivation.

In order to overcome this crisis, 15 fast-growing tree species were selected to study their potentials as shiitake cultivation materials in comparison to *Liquidambar formosana*, a well-known shiitake cultivation material in Taiwan.

The preliminary result showed that the highest production and most profitable species were *Sapium discolor*, followed by *Acacia magium*, *Mallotus paniculatus*, *Liquidambar formosana*, *Anthocephalus chinensis* and *Aleurites mantana* in sequence. However, the species decreasing order [suggested] that produced shiitake with good quality were *Sapium discolor* and *Acacia magium*, and that had the fastest return of investment was *sapium discolor*. As for the so called "Striped mushroom", its production was higher from *Acacia magium* and *Aleurites mantana*.

Key words: fast-growing species, shiitake cultivation, production, quality.

Song-Gen Huang, Jui-Cheng Shieh, Cheng-Chun Sun and Sieh Cheng, 1988 wood of different fast-growing tree species on shiitake production and Quality (1). 183—194.

1988年4月送審

1988年8月通過

王益貞
主審委員：
蘇裕昌

一、前言

香菇[Lentinus edodes (Berk) Singer] (今關與本鄉, 1957) (圖1及圖2) 屬於真菌門(Eumycota) 担子菌類(Basidiomycetes) 之松茸科(Tricholomataceae) 因其具有特殊香氣及味道, 古代我國有香菌、香蕈及香蕈等別稱, 日本則稱椎茸、香蕈、雪菌、香蕈, 因係種在柯木上, 因此有些人稱為柯茸。日本名シイタケ, 英文係由日名音譯而來, 稱為Shiitake, 香菇分布遍及中國、台灣、日本及韓國等地區。

香菇具有特殊風味、營養價值高, 自古一直為亞洲各國民間珍貴食品, 近年來因精密化學分析儀

器發明後, 香菇所含之成分已被揭開, 迄今被證實存在香菇中之成分有Vitamin B₁, D, 5'-GMP, Matsutakeol及Lenthionine等營養成分及香味成分, 依據報告(中村, 1982) 指出香菇具有降低膽固醇作用及預防動脈硬化之效果, 揭開香菇自古為何被採用當做高貴食品補藥之謎, 因其含有Matsutake—ol及Lenthionine 等成分存在, 因此香菇具有獨特香與味, 這就是為何人們更加喜愛食用之原因。近年來, 因農業科技之進步, 以前被認為僅能生長於深山之野生香菇, 目前已完全能使用人工栽培技術, 進行大量栽培, 人工栽培的香菇品質比野生者品質高且均勻, 產量亦高, 使昔日昂貴珍品之香菇價格, 降低到一般家庭當做日常蔬菜之價格, 現已成為消費大眾之健康食品。

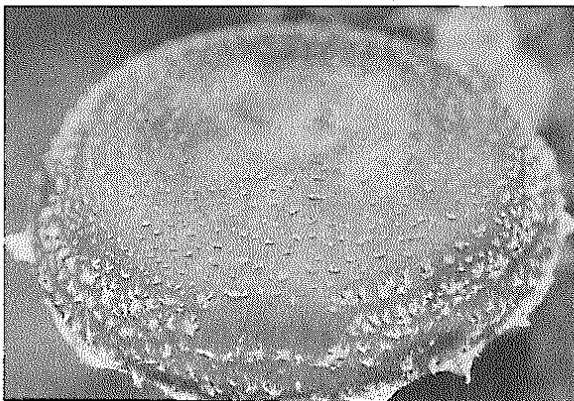


圖1. 香菇菌傘 (生長於楓香段木)

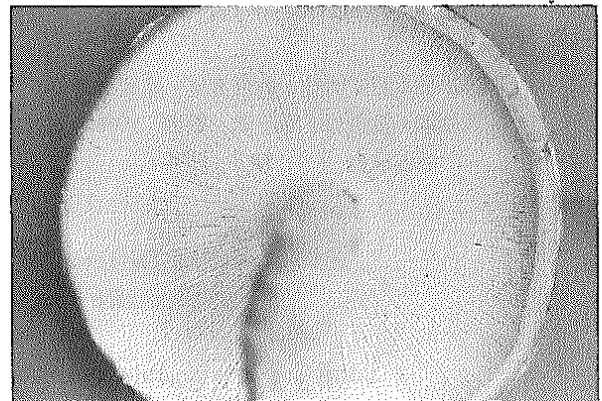


圖2. 香菇菌褶 (生長於楓香段木)

根據台北市日用什貨公會統計資料顯示, 本省於民國七十三年之乾香菇年消費量達一千二百公噸, 估計其價值約十二億元以上, 可見國內香菇市場很大, 至於對外市場, 以往不明瞭香菇風味之北美洲人、歐洲人, 因為科學上證實香菇有防止動脈硬化之效果, 對身體有益, 逐漸喜愛食用, 消費量因而急速的增加, 使香菇栽培事業被認為一種極具潛力的森林副產物之重要農工企業。台灣從事香菇栽培已有四十多年歷史, 近年來栽培數量正急速增加, 相對的栽培用之段木不但不易購得, 價格不斷上揚, 致栽培成本逐漸提高, 窺其原因有三, (一)栽培數量, 愈來愈多。(二)段木樹種僅限於傳統公認的少數樹種如楓香、柯絲類等。(三)未配合造林栽培菇木生產林。

本省地處亞熱帶, 氣候溫暖, 山坡地廣闊, 具

有各種不同海拔, 森林種類繁多, 樹木生長迅速, 為香菇栽培最理想地區, 因此, 在菇木用材漸見短缺的今天, 若能從現有的森林資源中, 尋覓更適合栽培香菇的新樹種, 由政府作全盤妥善的造林計劃, 鼓勵公私有林營造菇木用生產林, 不但可增加營林者收益, 又有助扭轉目前林業不景氣的頹勢, 使本省今後栽培香菇用材, 不致有中斷之虞。

台灣省林業試驗所鑑於此, 從民國七十三年起進行香菇栽培初步試驗, 接著自民國七十四年起, 承行政院農業委員會及民政廳資助之下, 從事速生樹種栽培香菇的研究。茲將初步試驗結果, 提供菇農及營造菇木生產林業者參考, 至於尚在繼續進行試驗中的菇木新樹種, 俟告一段落後另行再報導。

二、前人研究

使用木材的段木來栽培香菇，依據洋菇試驗研究資料編輯會報（1975）日本通常所用之樹種為櫟（*Quercus* sp.）、櫟仔類（*Lithocarpus* sp.）、樺木類（*Betula* sp.）、櫟類（*Castanopsis* sp.）及栗（*Castanea crenata*）等。本省香菇栽培常用樹種，據廖英明（1984）謂殼斗科類（*Fagaceae*）、薯蕷（*Elaeocarpus Japonicus*）、杜英（*Elaeocarpus sylvestris*）、九芎（*Lagerstroemia subcostata*）、台灣黃杞（*Engelhardtia roxburghiana*）、細葉千金榆（*Carpinus minutiserrata*）、關氏鵝耳櫟（*Carpinus sekii*）、檬果（*Mangifera indica*）、台灣赤楊（*Alnus formosana*）及楓香（*Liquidambar formosana*）等樹種。鄧景衡（1986）謂適合栽培香菇的段木、如楓樹（*Liquidambar formosana*）、水柯仔（台灣赤楊 *Alnus formosana*）、稠仔（*Cyclobalanopsis longinux*）、校欖（*Castanopsis carlesii*、*Cyclobalanopsis glauca*、*C. longinux*、*C. morii*、*C. pachyloma*、*Lithocarpus amrgd-alifolius*、*Pasania brevicaudata*）、柞樹（*Quercus dentata*）、青剛櫟（*Cyclobalanopsis glauca*）、栗子（*Castanea* sp. 及 *Castanopsis* sp.）、杜仔（*Pasania brevicaudata*、*P. Konishii*）、薯蕷（*Elaeocarpus Japonicus*）、杜英

（*Elaeocarpus sylvestris*）、檜木（*Chamaecyparis* sp.）等，然使用其他生長快速之天然闊葉樹及人工林之木材來作段木栽培香菇，則鮮有文獻之記載。

三、試驗材料及方法

（一）試驗場地及試驗材料

1. 試驗地點及時間：供試地點在南投縣魚池鄉五城村，林試所蓮華池分所海拔 700 公尺。於民國 74 年 1 月底實施段木接種，同年七月開始生產香菇，至 75 年 9 月試驗結束，計歷時一年又九個月。

2. 菇寮：栽培菇地為傾斜山坡地經整治推平。位於東南向，通風排水甚良好之乾燥地，菇寮高度為 5 m，菇寮地面先使用石灰消毒，再噴撒安殺番於地上，以防止蟲害侵入。菇寮上面遮蔭物採用 #1210 號 A 級黑色塑膠網，縱長的線是用圓紗組合，每組合有 4 條圓紗，間距 1 cm，橫寬則用扁紗編織而成，其庇蔭度為 70—75%，週圍為防止陽光斜射，用相同黑色塑膠網圍繞，但距離地面留空隙約 1~3 m 使其通風，塑膠網下方另架設活動式淺色半透明塑膠布覆蓋，以防段木被雨水淋濕。

3. 樹種：本試驗樹種有山柏等 16 樹種，其科種名如表 1。

表 1 供試香菇栽培樹種

中 名	學 名	科	名	段木年齡	幹 徑 cm
三 年 桐	<i>Aleurites fordii</i>	Euphorbiaceae	大戟科	9	7~14
木 油 桐	<i>Aleurites montana</i>	Euphorbiaceae	大戟科	9	8~20
白 匏 仔	<i>Mallotus paniculatus</i>	Euphorbiaceae	大戟科	10	7~13
山 柏	<i>Sapium discolor</i>	Euphorbiaceae	大戟科	10	8~20
直幹相思樹	<i>Acacia mangium</i>	Mimosaceae	含羞草科	4	8~16
摩鹿加合歡	<i>Albizia falcataria</i>	Mimosaceae	含羞草科	10	8~20
大葉白蟻	<i>Symplocos theophrastaeifolia</i>	Symplocaceae	灰木科	12	7~18
泡 桐	<i>Paulownia fortunei</i>	Scrophulariaceae	玄參科	13	10~12
卡 桐	<i>Anthocephalus chinensis</i>	Rubiaceae	茜草科	8	8~14
江 某	<i>Schefflera octophylla</i>	Araliaceae	五加科	9	7~13
山 黃 麻	<i>Trema orientalis</i>	Ulmaceae	榆 科	11	10~16
香 椿	<i>Toona sinensis</i>	Meliaceae	楝 科	14	7~23
苦 楝	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	楝 科	10	6~14
喜 樹	<i>Camptotheca acuminata</i>	Nyssaceae	喜樹科	9	6~20
黑 板 樹	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae	夾竹桃科	10	6~14
楓 香	<i>Liquidambar formosana</i>	Hamamelidaceae	金縷梅科	12	7~14

4. 菌種：本試驗使用菌種，係採用市面出售之同一商號之中溫菌種。

(一)試驗方法

1. 段木稱重及水分含量測定

16種不同樹種經砍伐後，截成每段1公尺長之段木後，搬運至菇寮，立刻稱重並使用原木水分計測定水分含量。原木水分測定後，在地面平放縱橫交叉成井字形推疊高度約80cm，分別放置7天、14天、21天等三種不同放置天數後，進行接菌試驗。

2. 菇木接菌及段木重複次數

段木接菌分3次植菌，第一次為伐採後第7天，第2次為伐採後第14天，第3次為伐採後第21天，每一樹種各次使用12支段木，每支段木使用段木鑽孔機鑽孔後植菌，植菌寬度，橫行間隔為8公分，縱行10公分，打洞孔形成三角形，植菌後使用臘封孔，以免雜菌感染，植菌好之段木，以井字形放置於菇寮中。

3. 香菇栽培期間菇寮內溫度變化之觀測

於試驗菇寮內裝設乾濕球溫度計一組，每日上午9時及下午2時，觀測溫度及濕度各1次，並記錄。計一年9個月菇寮內溫度最高為28°C，最低為2.9°C，平均19°C。濕度最大為88%，最低為78%，平均83%。

4. 菌絲發育期間之管理：

段木植菌之初期，以井字型放置，並加覆蓋透明塑膠布，溫度若在10°C以下時全面覆蓋，10°C~20°C半覆蓋，若溫度20°C以上則不覆蓋，並注意溫度升高時，白天拆開塑膠布，傍晚時再放下，使其通風，覆蓋處理期約三星期，迨菌絲完全蔓延後，將覆蓋塑膠布去除，以後每間隔30~40天翻動一次，經過4個月後，將段木豎立以45度交叉型排架，行間隔1.8m，若段木太乾燥時應補微量水分。菌絲發育期由民國74年1月底接種到同年七月，計6個月。

5. 發菇期間管理及各樹種產菇量統計：

發菇期溫度保持24°C左右，若太乾燥或段木含水分在50%以下時，經常補給微量水分。香菇生產期每隔25~35天採收一次，發菇前先行噴水4小時，然後推倒繼續噴水12小時，再將段木調頭震動回復原狀作合掌式排列，經過4~7天當菇傘開展7分左右時採收鮮菇。

6. 香菇烘乾：

香菇採收後，立即按樹種分別放入香菇烘乾機裏烘乾，開始時溫度調節為45°C（若鮮菇含水分高或雨天採收時自35°C開始），先烘乾4小時，然後將溫度調高到55°C，繼續烘乾2小時取出香菇折菇柄（折腳）後再放入繼續烘乾2小時，再將溫度升高到60°C繼續烘乾2~4小時，直到完全烘乾為止約需12小時左右。

7. 香菇品質之測定：

以第4次（即民國74年10月份）採收香菇，每一樹種隨機取鮮菇20蕾及乾菇10蕾，測定其傘徑，傘厚度及傘柄長度，及檢定乾菇色澤、傘紋、香味與區分等級。

四、試驗結果及討論

(一)植菌時段木水分之測定結果

本試驗各樹種水分含量，測定結果如表2，由表中顯示，砍伐時之段木水分含量雖隨樹種而有差異，大致水分含量均在67.6~84.9%之間，隨著段木之放置天數之增加，水分含量則逐漸減少。

表2 各樹種段木含水量(%)

種 樹	伐 採 時	伐 採 後 7 天	伐 採 後 14 天	伐 採 後 21 天
三 年 桐	69.7	68.4	67.6	66.8
木 油 桐	71.6	68.9	66.2	64.9
白 匏 仔	82.8	79.8	76.1	72.3
山 柏	84.9	78.7	73.9	62.3
直幹相思樹	72.0	67.4	65.4	64.3
摩鹿加合歡	79.3	69.9	60.2	55.6
大葉白欖	77.4	68.7	67.3	64.4
泡 桐	79.7	71.3	62.5	57.4
卡 桐	78.4	70.0	63.9	59.8
江 某	78.7	73.3	71.3	66.9
山 黃 麻	75.7	70.9	69.8	66.1
香 椿	70.6	70.0	69.0	68.1
苦 楝	72.3	68.8	66.5	64.3
喜 樹	74.5	72.2	71.2	69.2
黑 板 樹	71.8	69.8	67.5	64.3
楓 香	67.6	65.4	64.6	61.6

(二)各樹種產菇量結果

本試驗各樹種不同接種期產菇量，換算每公噸

鮮木材所生產之乾香菇重量，列表如 3：

表 3 各樹種不同採種期香菇產量

公斤(乾重)/噸(木材鮮重)

樹 種	伐採後 7 天	伐採後 14 天	伐採後 21 天
直幹相思樹	25.46	15.89	10.66
山 柏	20.42	28.11	25.02
卡 桐	19.24	11.62	6.38
楓 香	18.47	20.05	21.48
白 匏 仔	18.46	21.94	13.66
木 油 桐	17.54	13.13	6.32
三 年 桐	12.20	9.13	4.40
香 椿	8.08	3.07	0.47
摩鹿加合歡	5.10	0	0
泡 桐	4.07	1.43	0
江 某	3.67	0.78	1.32
喜 樹	1.56	0	0
山 黃 麻	0.97	0.26	0
大葉白欖	0.50	0.52	2.33
黑 板 樹	0	0.32	0
苦 楝	0	0	0



圖3.直幹相思樹木材生長香菇情形

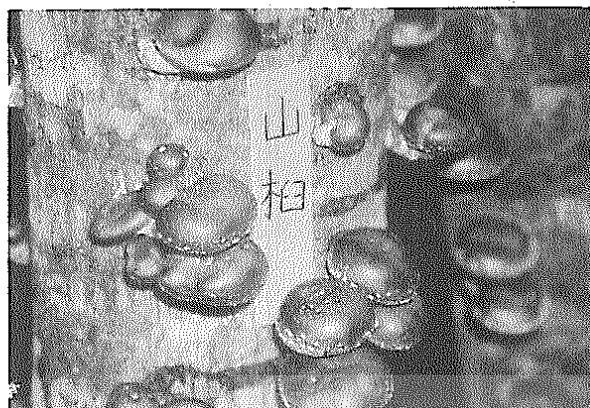


圖4.山柏木材生長香菇情形

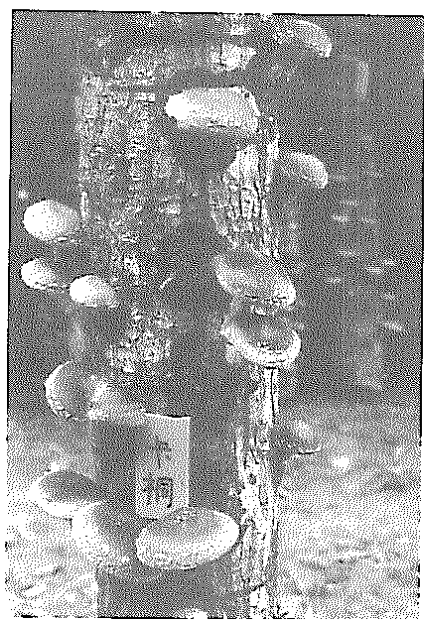


圖5.卡桐(卡鄧伯)木材生長香菇情形



圖6.楓香木材生長香菇情形



圖7.白貌仔木材生長香菇情形



圖8.木油桐木材生長香菇情形

由表3資料顯示, 苦楝完全不生產香菇, 摩鹿加合歡、大葉白欖、泡桐、江某、香椿、喜樹等香菇偏低, 不值得討論, 但直幹相思樹(圖3)、山柏(圖4)、卡桐(圖5)、楓香(圖6)、白匏仔(圖7)及木油桐(圖8)等, 產量均屬高產量樹種。由此可證, 本省森林資源中, 尚有極多的樹種可供栽培香菇, 值得研究開發利用。

三、各樹種段木水分含量及植菌期時產菇量的關係：

本試驗供試樹種共16種, 其中苦楝、香椿及泡桐等10種, 因產菇量少未列圖說明。茲將產菇量較多之卡桐、山柏等6樹種, 原木砍伐後第7、14及21天, 植菌時所生產香菇換算每公噸段木產乾菇量, 結果如圖9。

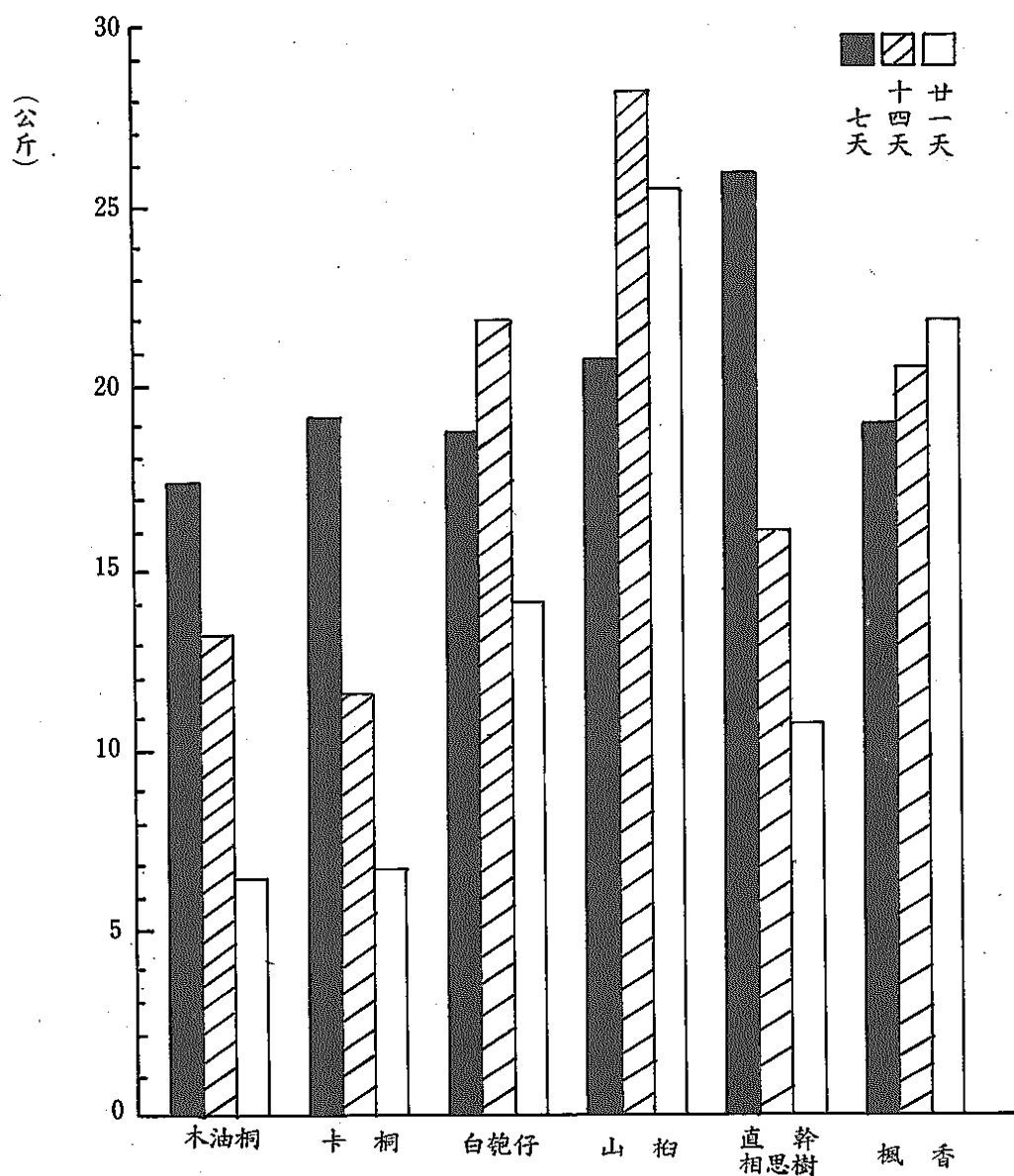


圖9.不同樹種及植菌期之香菇產量比較(每公噸之新鮮木材所生產之乾菇重量)

由圖9顯示，栽培香菇用段木，因樹種及植菌期不同，產菇量亦異，由資料可分三類，(1)原木砍伐後適宜在第七天內植菌的樹種為木油桐（含水量78.7%）、卡桐（70%）、直幹相思樹（67.4%）。(2)適宜伐採後第14天植菌者，山柏（67.6%）、白匏仔（66.21%）。(3)適宜在第21天植菌者楓香（61.6%）。其中植菌期影響產菇量最顯著者，為木油桐第7天植菌者較第21天植菌可提高產菇量42.37%、卡桐可提高34.44%。山柏在第14天植菌較第7天植菌者，可提高29.84%的香菇產量。白匏仔及公認的菇木樹種楓香，雖分別在伐採後第14天及21天植菌產菇量為最多，但各植菌期與產菇量

却相差不顯著。由此可見，各樹種之段木植菌時含水量與產菇量具有極密切的關係。

四、各樹種香菇產量與成本分析

供試16樹種中，苦楝段木完全不生長香菇，黑板樹之產菇為0.32公斤/噸、山黃麻為0.97公斤/噸、喜樹為1.56公斤/噸、大葉白欖為2.33公斤/噸、江某為3.67公斤/噸、泡桐為4.07公斤/噸、摩鹿加合歡為5.10公斤/噸、香椿為8.08公斤/噸及三年桐12.20公斤/噸等9樹種產菇量偏低，無利潤可言，本報告僅將有利潤的樹種及其最適宜植菌期之產菇量，如列表4：

表4 速生樹種栽培香菇產菇量及經濟效益的比較

樹種	伐採原木 樹齡 (年生)	原木 價金 (元/噸)	最適接種期		產菇量		純收益		品質(乾菇)		
			伐採後 天數	含水量 %	kg/噸 (原木)	指數	元/噸 (原木)	指數	傘徑 (公分)	傘厚 (公分)	柄長 (公分)
山柏 (<i>Sapium discolor</i>)	10	2,800	14	68	28.11	131	+8,671	258	6.8	1.1	6.1
直幹相思樹 (<i>Acacia mangium</i>)	4	2,000	7	67	25.46	119	+7,749	230	6.7	1.2	5.8
白匏仔 (<i>Mallotus paniculatas</i>)	10	1,600	14	66	21.94	102	+5,861	174	5.4	0.9	5.6
楓香* (<i>Liquidambar formosana</i>)	12	3,800	21	62	21.48	100	+3,362	100	5.5	0.9	5.7
卡桐 (<i>Anthocephalus cadamba</i>)	8	2,500	7	70	19.24	90	+3,206	95	6.0	0.9	6.1
木油桐 (<i>Aleurites montana</i>)	9	2,000	7	79	17.54	82	+2,601	77	5.5	0.8	5.6

註：1.每噸木材配以菌種1,600元，工資3,240元，設備1,385元，其他575元，合計6,800元計算。

2.段木價金依據73年12月魚池地區售價為準。

3.乾菇每公斤平均產地價格以650元計算。

4.* 為公認菇木樹種。

由表4資料顯示，(1)若依香菇產量而言，以山柏每公噸鮮木材，所生產乾香菇28.11公斤為最多，直幹相思樹25.46公斤次之，白匏仔21.94公斤又次之，卡桐及木油桐均比楓香產菇量（21.48公斤）為低。(2)若依經濟效益而言，仍以選擇山柏栽培香菇，其純收益每公噸8,671元為最佳，較之公認之楓香可提高2.6倍之收益。白匏仔又次之，較楓香之收益增加1.7倍。卡桐每公噸淨收益為3,206元再次之，比楓香稍遜。木油桐每公噸之淨收益雖僅2,601元為最低，但本樹種目前人工林栽培面積甚多，無適當用途之下，可供作菇木原料。(3)若依回

收成本而言以山柏（圖10）在第3次生產香菇，亦即植菌後之第10個月累計產菇量18.27公斤/噸，就可收回成本獲利，白匏仔在第5次（13.94公斤/噸）、卡桐在第6次（15.31公斤/噸）、直幹相思樹在第9次（植菌後之第15個月產菇量13.50公斤/噸）則可收回成本，木油桐（14.18公斤/噸）及楓香（17.08公斤/噸）却需在第10次（植菌後之第16個月）方能收回成本獲利。由此證明，栽培香菇樹種的不同，成本回收的時間亦異，因此，今後栽培香菇樹種的選擇，必然以採用回收成本快速的樹種為目標。

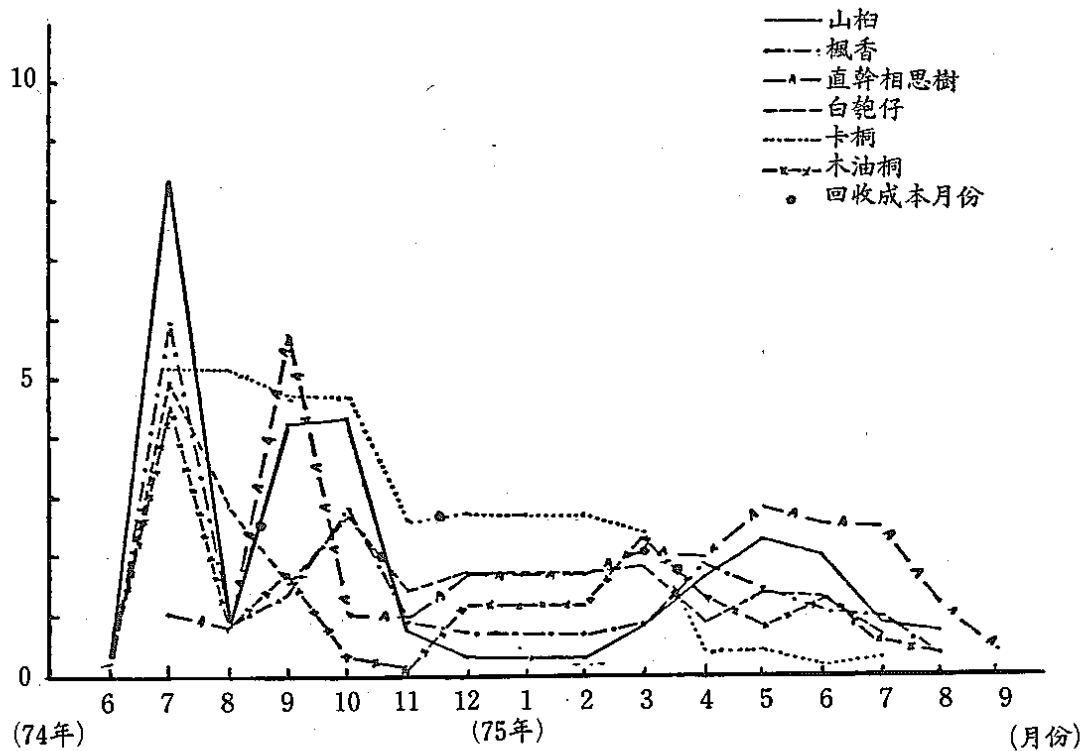


圖10. 主要菇木樹種月份產菇量

(四) 各樹種生產之香菇品質的比較

香菇分為鮮菇與乾菇二類，鮮菇供生煮味道較淡，乾菇風味特別香，為最上等的佐料食用原料，茲分別將產菇量較多之樹種所生產之鮮菇及烘乾菇各項品質比較：

1. 鮮菇：鮮菇材料係民國74年10月份，即第4次所採收香菇，各樹種隨機取樣20朵菇傘開展達7分之鮮菇，測定其傘徑、傘厚及柄長等品質，比較結果如圖11。

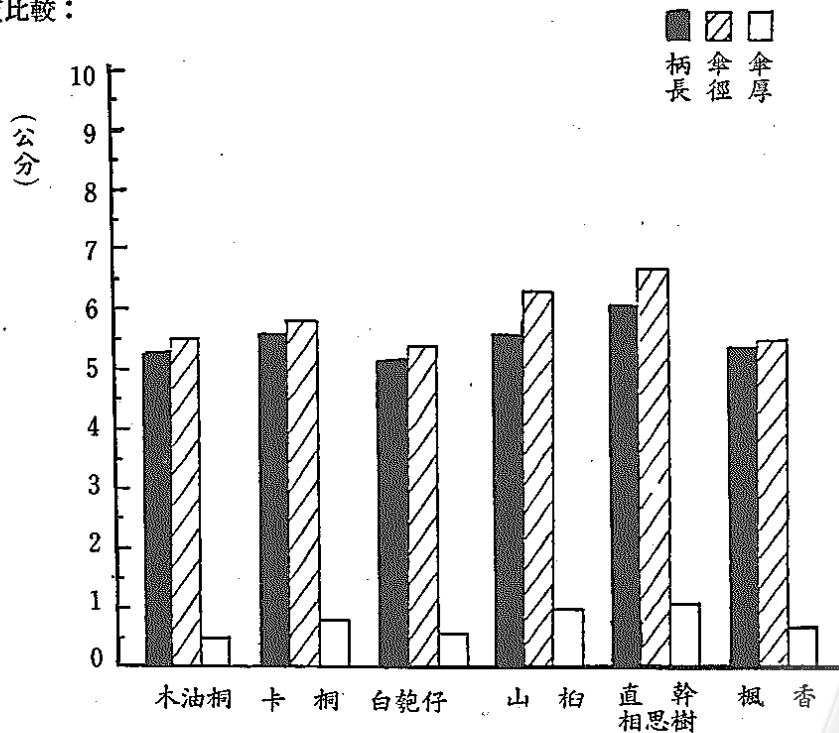


圖11. 不同樹種原木鮮菇品質比較

各樹種香菇柄長度在 5.2cm~6.9cm 之間，以木油桐、白匏仔及楓香等之香菇柄為最短，直幹相思樹為最長，但各樹種間相差不大。傘徑在 5.2~9.0cm 範圍內，差異較明顯，其中以山柏及直幹相思樹所生產之傘徑最大，白匏仔最小。傘厚自 0.5~1.8 公分之間，平均以直幹相思樹 (1.36 公分)、山柏 (1.24 公分) 為最厚、卡桐 (1.03 公分) 及

楓香 (0.94 公分)、白匏仔 (0.93 公分) 次之，而以木油桐 (0.76 公分) 為最薄。由此可證，直幹相思樹及山柏兩樹種之鮮菇，不論菇傘之大小或肉厚，均比其他樹種之品質為優。

2. 乾菇：各樹種每次採收香菇烘乾後，隨機取樣 10 朵，測定其菇傘厚度、大小、柄長及色級、傘紋、香味，平均所得結果，如表 5 及圖 12。

表 5 各樹種乾菇之品質

樹種	色		級	皺	紋	味道	香 菇 大 小						菇
	表 面	背 面	春 夏 菇	冬 菇	表面直覺	肉 厚	傘 徑		柄 長		質		
							最小~最大cm	平均值±標準差	最小~最大cm	平均值±標準差		最小~最大cm	平均值±標準差
木 油 桐	淺褐色	金黃	少皺	特白	花紋	尚佳	0.5-1.0	0.77±0.12	5.3-5.9	5.51±0.23	4.9-6.2	5.60±0.46	中 等
卡 桐	淺茶色	桔黃	中皺	中	皺	尚佳	0.6-1.2	0.87±0.22	5.4-6.5	6.04±0.37	5.5-6.4	6.08±0.33	中 等
白 匏 仔	淺褐色	桔黃	多皺	中	皺	尚佳	0.5-1.2	0.85±0.22	5.2-6.2	5.44±0.28	5.2-6.2	5.64±0.30	中 等
山 柏	淺灰色	淺黃	少皺	少	皺	優良	0.7-1.4	1.10±0.24	6.2-7.6	6.79±0.41	5.4-6.5	6.06±0.37	上 等
直幹相思樹	淺褐色	桔黃	中皺	茶	紋 花	優良	0.7-1.4	1.17±0.24	5.2-7.4	6.71±0.60	5.4-6.5	5.83±0.32	上 等
鋪 香	淺茶色	桔黃	中皺	中	皺	優良	0.7-1.3	0.94±0.20	4.9-6.4	5.48±0.42	5.2-6.3	5.69±0.38	中 等

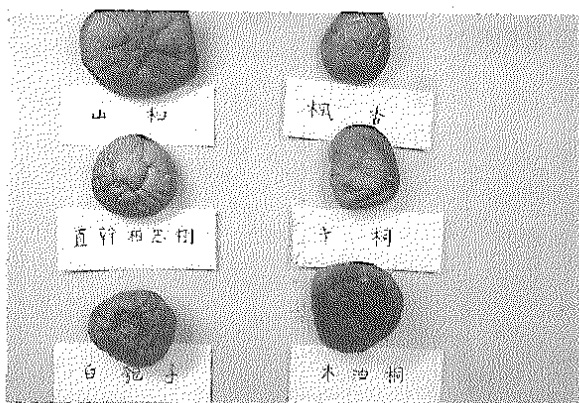


圖 12. 不同樹種乾菇比較

由表 5 得知，(一)乾香菇表面顏色分為三種，屬於淺灰色者山柏，淺茶色者卡桐及楓香，淺褐色者直幹相思、木油桐及白匏仔，前者為上等品的香菇

色級，後 5 者香菇亦屬於良好品質。皺紋的香菇以白匏仔為最多，木油桐及山柏則較少。(二)香菇背面的顏色，均為良級品之黃色、桔黃色或淺黃色，並無暗褐色及暗色等劣級品。(三)香菇品級：傘柄長度平均值在 5.60cm 至 6.08cm 之間，標準差在 0.30 至 0.46 之間，可謂甚為相近，顯示各樹種間菇柄之長度頗為均勻差異不大。然各樹種之傘徑差異則較顯著，其平均值在 5.44cm 至 6.79cm 之間，以山柏及直幹相思樹兩樹種為最大，標準差在 0.23 至 0.60 之間，以直幹相思樹為最大，而以木油桐為最小，再觀菇徑分布範圍自 5.2cm 至 7.60cm 之間，以直幹相思樹之分布為最大，而木油桐為最小。傘厚平均值在 0.77cm 至 1.17cm 之間，標準差在 0.12 至 0.24 之間，以直幹相思樹及山柏兩樹種，不論平均值或標準差均較其他樹種為大，且傘厚分布範圍亦大於其他樹種。依據宋細福⁽⁸⁾，烘乾後菇傘厚度分級標準：直幹相思樹及山柏厚度均 1cm 以上，列為甲級品，其餘樹種大於 0.5cm，而小於 1cm，均列為乙級品。(四)在冬季節易生長花菇之樹種為直幹相思樹 (圖 13) 及木油桐 (圖 14)。

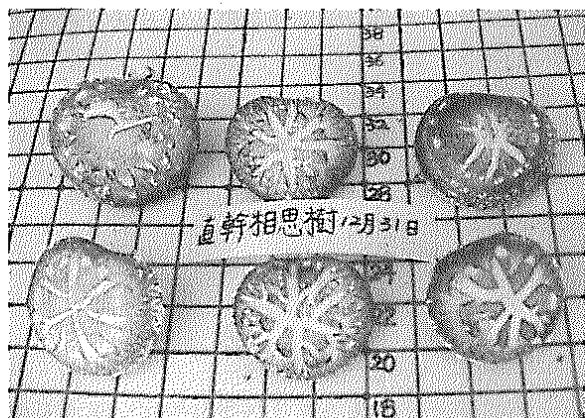


圖13. 直幹相思生長之花菇



圖14. 千年桐(木油桐)木材生長花菇情形

3. 不同季節各樹種鮮乾菇重量比率：

就產量高之6樹種按季抽樣，其一年四季，春季（75年4月）、夏季（74年7月）、秋季（74年

10月）及冬季（75年1月）所生產鮮菇與乾菇測定重量比結果如表6所示。

表6 不同季節香菇鮮乾菇重量比

樹種	春季(4月)			夏季(7月)			秋季(10月)			冬季(1月)			平均 重量比 鮮/乾
	鮮重 (g)	乾重 (g)	重量比	鮮重 (g)	乾重 (g)	重量比	鮮重 (g)	乾重 (g)	重量比	鮮重 (g)	乾重 (g)	重量比	
山 柏	1,170	252.16	4.61:1	3,273	550.15	5.95:1	3,150	612.84	5.14:1	405	92.47	4.38:1	5.03:1
白 匏 仔	770	151.28	5.09:1	3,669	455.21	8.06:1	4,836	688.89	7.02:1	1,021	221.00	4.62:1	6.20:1
直幹相思樹	2,388	461.00	5.18:1	1,110	163.72	6.78:1	4,037	673.96	5.99:1	592	141.97	4.17:1	5.53:1
木 油 桐	1,455	295.73	4.92:1	3,573	591.56	6.04:1	1,825	338.59	5.39:1	682	140.62	4.85:1	5.30:1
楓 香	4,194	755.68	5.55:1	2,354	335.33	7.02:1	6,680	1,048.67	6.37:1	880	160.88	5.47:1	6.10:1
卡 桐	401	58.71	6.83:1	695	93.79	7.41:1	1,035	147.23	7.03:1	350	54.77	6.39:1	6.92:1
平 均			5.36:1			6.88:1			6.16:1			4.98:1	5.85:1

觀察上表得知，各樹種所生產之香菇鮮乾重量比，(1)若依生長季節而言，以夏季所生產之香菇重量比6.88:1為最小，較年平均值(5.85:1)小1.17倍，秋季次之，春季又次之，冬季重量比4.98:1為最大。夏季鮮菇含水分為最高，而冬季含水分最低，亦即冬菇平均4.89公斤可烘乾1公斤之乾菇，但夏菇平均須6.88公斤之鮮菇才能烘乾1公斤乾菇。(2)若依樹種間而言；卡桐鮮菇年平均約需7公斤鮮菇烘乾1公斤之乾菇，而以夏、秋兩季重量比為最小。白匏仔及楓香平均6公斤多才烘乾1公斤，但其中白匏仔在夏季所生產之鮮菇需8公斤才能烘乾1公斤乾菇，是各樹種中重量比值最小者，其餘樹種平均約5~5.5公斤則可烘乾1公斤之乾菇。由此可見，樹種間及產菇期的不同，鮮菇的乾燥比率亦異，一般以濕度(雨季)較大之季節所生產之鮮菇含水分較多，故鮮乾的重量比有較小的趨勢。

五、結 論

(一)高產量樹種

使用16種速生樹種栽培香菇，除苦楝以外其餘樹種或多或少均有生長香菇，其中能回收成本之樹種共6種，其產菇量依序為①山柏(28.11公斤/噸)②直幹相思樹(25.46公斤/噸)③白匏仔(21.94公斤/噸)④楓香(21.48公斤/噸)⑤卡桐(19.04公斤/噸)⑥木油桐(17.54公斤/噸)，尤其山柏(純收益8,671元/噸)及直幹相思樹(純收益7,749元/噸)，不但產量高，品質也最優異，且遠比公認菇木樹種楓香(純收益3,362元/噸)利潤高達2.6倍和2.3倍。

(二)原木伐採後最適宜植菌期

木油桐、卡桐及直幹相思樹，在第七天(段木含水分67~79%)時植菌產菇量最高。山柏及白匏仔在第14天(段木含水分66~68%)時植菌者最適

宜。楓香在第21天(段木含水分61.6%)時植菌者產菇量最多。

(三)栽培成本回收最快樹種

選擇山柏木材來栽培香菇，在第4期生產香菇即可收回成本，亦即植菌後之第10個月就有利潤，是目前本省已知菇木樹種中回收成本最快的樹種。

(四)高品質樹種

能生產菇傘肉厚之上級品香菇樹種，以山柏及直幹相思樹為最多，而能生長花菇者以直幹相思樹及木油桐的滑木較多，可選擇此等速生樹種，在適當的環境下栽培生產高品質之香菇。

誌 謝

本試驗進行中承農委會林業科長林文鎮博士鼓勵，得以完成，衷心感激之餘，特此誌謝。

參考文獻

- 今關六也、本鄉次雄 1957 原色日本菌類圖鑑。保育社，32~35。
- 中村克哉 1982 キノコ事典 朝倉書店，95~104。
- 澤田滿喜、吉田則子 1982 キの國の榮養と家庭料理。秋山書店，42~173。
- 洋菇試驗研究資料編輯委員會 1975 香菇栽培與經營。農經社 1983 香菇栽培法。
- 廖英明 1984 香菇栽培技術(上)。農試所及魚池鄉農會。
- 鄧景衡 1986 蔬菜中的貴族 農業周刊，第12卷37期。
- 宋細福 1986 香菇分級標準圖 農業周刊，第12卷37期。
- 農林廳編印 1986 台灣香菇生產與經濟調查。
- 宜蘭縣香菇栽培技術協會 1984 蘭陽香菇菌種與栽培技術專輯。