

溶劑萃取後之木塊對香菇菌生長之影響

林勝傑 謝堂州

摘 要

本研究係探討不同溶劑萃取後之木塊對香菇菌生長之影響及利用土壤—木塊培養法測定木材腐朽率之方法，進行香菇菌種及菇木樹種篩選之可行性。試驗結果如次：

一、香菇菌對楓香、直幹相思樹與相思樹木材之腐朽率，隨木材抽出成份之萃取而有明顯的提高；因此可見木材抽出成份有抑制香菇菌生長之作用。

二、相思樹心材經正己烷、二氯甲烷、丙酮、甲醇及熱水序列萃取後，結果顯示經正己烷及二氯甲烷萃取後之木塊，其腐朽率與對照組之間差異不顯著，惟再經丙酮、甲醇及熱水萃取後之木塊，其腐朽率則大幅提高。可見其抑菌成分主要為丙酮、甲醇及熱水可溶性之酚類化合物。

三、木材可抽出成份含量愈高之樹種，尤其丙酮及甲醇之抽出物含量愈高之樹種，其耐腐性愈強。

四、土壤—木塊培養法確實可為香菇菌種及菇木樹種篩選之方法，不但可節省人力、物力及時間，且較不受環境因子之干擾，值得推廣應用。

關鍵詞：土壤—木塊培養法、木材抽出物、香菇菌、腐朽率。

林勝傑、謝堂州。1991。溶劑萃取後之木塊對香菇菌生長之影響。林業試驗所研究報告季刊。6(3)：329-337。

Effects of Solvent Extracted Wood Blocks on the Growth of *Lentinus edodes* (Berk.) Sign.

Shung-jei Lin and Tang-chou Hsieh

[Summary]

The study investigate the effects of solvent extracted wood blocks on the growth of *Lentinus edodes* and develop a Soil-block cultures technique for screening mushroom strains and tree log species for mushroom cultivation. The results are as follows:

1. The wood decay rates of *Liquidambar formosana*, *Acacia mangium* and *A. cofusa* are increased significantly by the removal of wood extractives indicating the possible fungal growth inhibitory effects of the extractives.

2. The decay rate of the heartwood blocks of *Acacia Confusa* after Sequential extractions by n-hexane, dichloromethane, acetone, methanol and hot water were examined. Results showed that no significant increase in decay rate were found after n-hexane and dichloromethane extraction, however, a vast increase in wood decay

1990年12月送審

1991年8月通過

occurred when wood blocks were subsequently extracted with acetone, methanol and hot water indicating the possible candidate of phenolic compound as the inhibitory component.

3. Log species with higher content of wood extractives, especially, the high-acetone and high-methanol extractives, are more resistant to decay.

4. The Soil-block Cultures method is a feasible technique to screen mushroom strains and tree log species for mushroom cultivation as the method not only save labor, cost and time, but also is less susceptible to environmental variations.

Key Words: Soil-block cultures, wood extractives, *Lentinus edodes* (Berk.) Sing., decay rate.

Lin Shung-jei and Tang-chou Hsieh. 1991. Effects of Solvent extracted Wood Blocks on the Growth of *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. Bull. Taiwan For. Res. Inst. New Series. 6(3):329-337.

一、緒 言

香菇栽培為近十餘年來發展最迅速，參與種植人數最多，產區最廣，產量最多，經濟價值最高之食用菇類；雖然，年來由於大陸走私進口乾香菇的衝擊，使國內大部份菇農頓失所措；然而，部分業者卻能因而以品質保證而打開日本生鮮香菇的市場，創造比乾香菇更好的利潤。因此，目前惟有以優良而穩定的品質，開拓國內外生鮮香菇的市場，才能突破大陸乾香菇廉價傾銷的困境。是則，優良菌種之培育，菌種品系之鑑定與管理及適當栽培方法之確立，應為業者與學術研究單位的努力目標。目前，國內有關香菇育種之研究，均以菌絲生長速度或原基體產生情形(廖英明, 1984；韓又新等, 1976)，再佐以栽培試驗為篩選之依據；然而，菌絲生長性質並不能表現生產力(Kligman, 1943)，在洋菜培養基上可產生塊狀不完全子實體者，在段木上亦不一定可以出菇(Tokimoto, 1974)，至於栽培試驗，非但費時費力，且環境條件亦不易控制，況且即使觀察到形態上有所變異，亦無法確定是環境或遺傳因子所引起(Royse *et. al.*, 1983)。為此，國內學術單位對育種工作不敢傾力以赴；於是菌種商均以國外引入之品系，行營養體繁殖而推廣之，致使菇農常因購入不良菌種而血本無歸；而栽培方面，則均以田間試驗方式進行菇木樹種或木屑基材調配之開發，未有涉及基材成份對菌絲生長影響之探討。然而，香菇係擔子菌類之木材腐朽菌，以木材為主要碳素源，需藉腐朽(分解)木材以取得營養，故其對木材腐朽能力之強弱，直接影響該菌之生長與繁殖；惟每一菌種非但對寄(宿)主有偏愛性，對木材腐朽力之強弱亦因各木材所含之

抑菌抽出物之種類及多寡而有明顯的差異。為此，本試驗特以楓香，直幹相思樹及相思樹為試材，經不同極性之溶劑萃取後，依ASTM之土壤—木塊培養法(Soil-block cultures)(Anon. Release, 1982)在恆溫恆濕之條件下測定腐朽率；據此一方面探討木材抽出物對香菇菌生長之影響；另一方面探討以木材腐朽率為菌種篩選及新菇木樹種開發依據之可行性，以摒除現行費時費力，環境條件不易控制之田間栽培試驗之缺失。

二、材料與方法

(一)試驗材料：

1. 木材及試片製作：

本試驗所採用之試材，楓香(*Liquidambar formosana* Hance)，直幹相思樹(*Acacia mangium* Willd)相思樹(*Acacia confusa* Merr.)分別採自本所六龜分所，中埔分所及信賢苗圃。各種試材經切製成角材後，選取木理通直，無節及其他缺點之心材，製成20×20×3(縱向)mm之試片，並即刻以塑膠袋包裝，存放於冰箱內備用。另取楓香之邊材，製成同樣規則之試片供對照組及參考試驗之用。

2. 萃取溶劑：

本試驗使用五種不同極性之溶劑，以萃取各試材所含之抽出成分，其名稱，極性(偶極矩)及沸點如表1所示。

3. 菌株：

本試驗所使用之香菇菌株(*Lentinus edodes* (Berk.) Sing.)，除由菌種廠提供之栽培種F4外，尚有F3係本研究室由LE-77-1(台大植物系菌種研究室提供)及LE-77-1之單核菌絲交配而得；F2

係由LE-77-2(台大提供)與LW1(本室採自觀霧之野生香菇)之單核菌絲與雙核菌絲交配而得；F1

係由LE-77-1與LW2(菌種廠提供之野生香菇)之單核菌絲與雙核菌絲交配而得。

表1. 萃取溶劑之名稱及特性.

溶 劑 名 稱	極 性 (偶 極 矩) (D)	沸 點 (°C)
正己烷 (n-Hexane)	1.9	69.0
二氯甲烷 (Dichloromethane)	4.2	34.6
丙酮 (Acetone)	20.7	56.3
甲醇 (Methanol)	32.7	65.0
水 (Water)	78.5	100.0

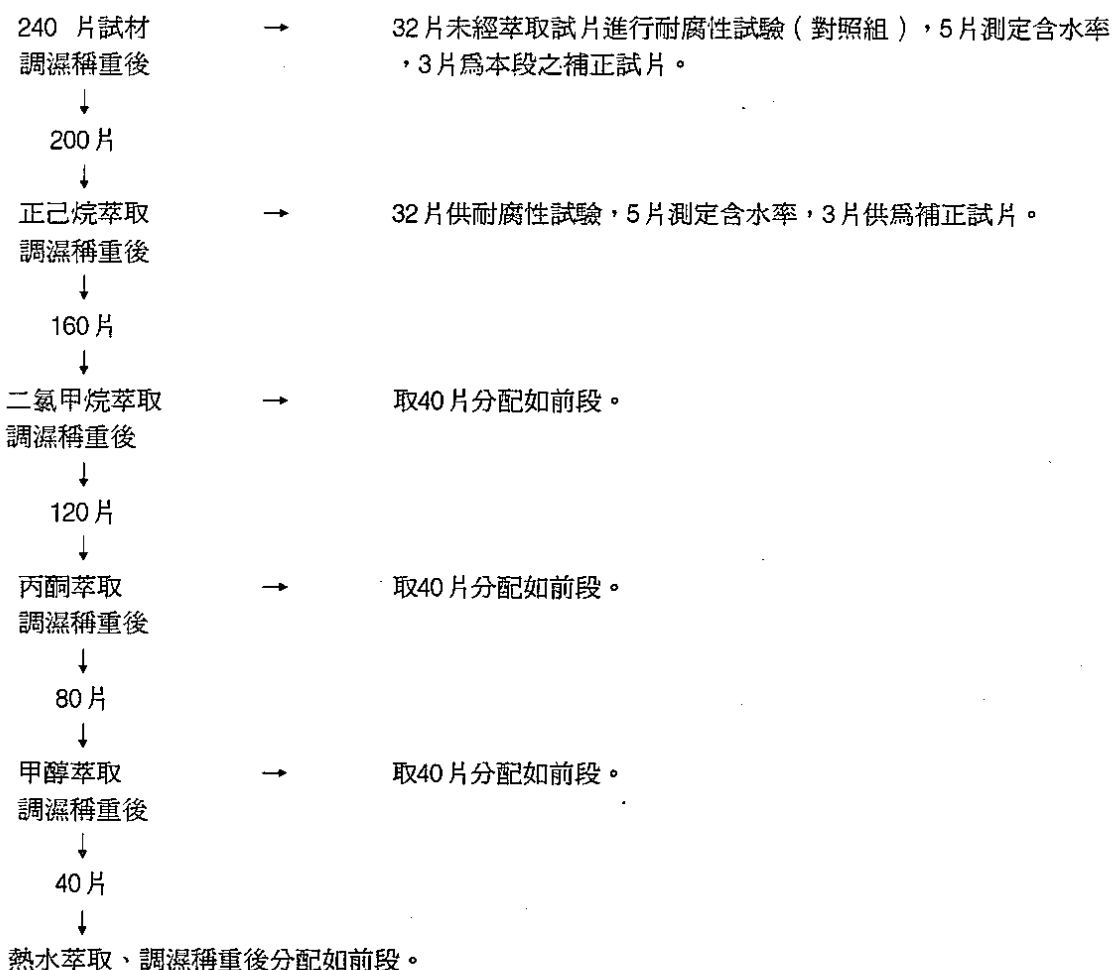


圖1. 木材抽出成分萃取流程圖

(二)試驗方法：

1.木材抽出成分之萃取：

各樹種選取試片240片放在27℃，RH55%之恆溫恆濕室內，調濕7天後，秤取其氣乾重量，並由其中各任選五片，以105℃±2℃烘箱乾燥秤取恆重，藉此求取含水率並推算其他各試片之絕乾重量。再任選32片為對照組及3片為對照組之補正試片。其餘各樹種之200片試片，則按下列各種溶劑，極性遞增之順序，以Soxhlet脂肪抽出裝置，依序各萃取24小時；每段萃取後，於恆溫恆濕室調濕7天，秤取其氣乾重後；各樹種取出5片測定含水率，以推算各段試片之絕乾重，並由各段萃取前後之重量差計算該試材以該溶劑萃取所得之抽出物含量及抽取率。另取35片個別秤取其氣乾重，並經由前述之含水率求得各試片之絕乾重後，以其中3片為補正試片，其餘32片分成四組，每8片進行耐腐性試驗。

本試驗各試材抽出成分之萃取程序，依使用溶劑之極性由小而大順序如次：正己烷、二氯甲烷、丙酮、甲醇、水；其萃取流程及萃取後各組試片之分配如圖1(林勝傑等，1988；Deon, G., 1983)：

試片經上述溶劑萃取後，調濕(27℃，RH55%)，秤重後立即以塑膠袋包裝貯存於冰箱內，以備耐腐性之測定。

2.耐腐性試驗：

(1)菌種篩選與增殖：

分別由單核菌絲與雙核菌絲(LE-77-1×LW2；LE-77-2×LW1)及單核菌絲與單核菌絲(LE-77-1×LE-77-2)進行所有可能交配(All-possible mating)試驗，以鏡檢法挑出具有孢子體之交配型，再以麥芽洋菜(MA)培養基及木屑培養基培養測定其菌絲增殖速度而篩選出F1、F2及F3三箇菌珠；連同菌種場提供之栽培種F4，共計四箇菌珠為本試驗香菇菌之原原種。各菌珠分別接種於培養皿之馬鈴薯—葡萄糖—洋菜(PDA)培養基上，放在25±2℃之培養箱內，令其增殖以供試驗之菌種。

(2)培養瓶之準備：

①容器：採用食品業用之廣口花瓜瓶，口徑6公分，腰徑8公分左右，以清水洗淨，風乾，其鐵蓋於中心位置鑿以0.5—0.6公分之孔，並用棉花塞之，以供通氣之需。

②培養基材之選取：依美國ASTM D 2017-81木材天然耐腐性測定方法之規定，本試驗以泥土為培養基材，取自台北縣土城鄉休耕之稻田，

保水力(Water holding capacity)為38.46%，pH值為6.5，泥土均風乾，打碎並經篩選後，測定含水率(為2.5%)並以塑膠袋包裝備用。

③菌珠之培養：稱取前述所選定之泥土170克，倒入花瓜瓶內，在試驗台上輕擊三次，使土面平整後，先放進Toyo No.2定性濾紙(直徑7公分)一張，並依ASTM D 2017-81之規定，加入適量蒸餾水後，再於濾紙上放一接種木片(台灣赤楊單板5×5×0.1厚cm³)，經高壓蒸汽滅菌處理(121℃，1.2kgf/cm²壓力，時間1小時)後，於無菌室內，由PDA培養基上培養之增殖菌種，挖取直徑約0.8公分之菌塊，接種於培養瓶之接種木片之中央，移入25±2℃，RH75-80%之恆溫恆濕培養箱內，培養3星期後，待菌絲佈滿接種木片活力旺盛時，即可進行耐腐性試驗以測定各菌種之腐朽力。

(3)腐朽處理：

各組業經調濕並已測定重量及含水率之耐腐試片，補正試片及參考試驗試片經高溫滅菌、冷卻後，於無菌室內將此等試片以橫切面平放於已覆滿菌絲之培養瓶內的接種木片上，並輕壓之使木片與菌絲充分接觸。每一培養瓶內放四片萃取處理方法相同而樹種不同之試片，以利腐朽處理後之辨認及樹種間之比較。補正試片所放置之培養瓶除了不接種香菇菌外，其他條件均與耐腐試片之培養瓶相同。試片置入後之培養瓶仍放回溫度25±2℃，相對濕度75-80%之培養箱培養，到適當期間後觀察試片菌絲生長情形，並取出試片，小心拭去表面的菌絲，經27℃，RH55%調濕測定其恆重及含水率，並計算其絕乾重。

(4)腐朽處理期間之決定：

於腐朽處理試驗前一星期，先以楓香邊材與菌種F1及F4進行參考試驗，每一菌種各放置試材12片，從第四週開始，每隔一定期間，每一菌種取出試片3片，測定其平均腐朽率(重量減少率)。以參考試片之腐朽率達60%之期間為腐朽處理期間。

(5)腐朽率(重量減少率)及補正率之測定：

腐朽率(重量減少率)可由下式求得

$$\text{腐朽率} = (W1 - W2) / W1 \times 100\%$$

式中W1，W2各為腐朽處理前後試片之絕乾重。

補正率：經與腐朽處理試片之同一培養期間，從未接種香菇菌之瓶中取出補正試片，經烘乾後，由其試驗前後之絕乾重，計算其補正率如下式：

$$\text{補正率}(\%) = \frac{A1 - A2}{A1} \times 100\%$$

式中A1, A2各為補正試片在試驗前後之絕乾重；如A1與A2相差不超過10%，則腐朽率(重量減少率)之補正可以直接將補正率加上或減去即可，即若A2 > A1，則應將腐朽率再加上補正率，若A2 < A1，則應從試片之腐朽率減去補正率。惟此補正率若超過10%，則此試片有關之試驗須重作；而若補正率小於5%；則此補正值可以略去不計。

三、結果與討論

(一) 木材抽出成分之萃取：

本試驗以正己烷、二氯甲烷、丙酮、甲醇及水等五種溶劑，依其極性遞增之順序連續萃取木材所含之可抽出物，並測定各溶劑之萃取量及各樹種之總萃取量如表2：

表2. 不同極性溶劑順序萃取之木材抽出物含量.(%, W/W)

	正己烷 (H)	二氯甲烷 (D)	丙 酮 (A)	甲 醇 (M)	水 (W)	抽出物總含量 (Total)
相思樹心材 (S2)	0.174	0.059	4.924	3.266	2.920	11.343
楓香邊材 (S3)	0.822	0.116	0.475	1.058	3.276	5.747
楓香心材 (S4)	0.786	0.030	0.226	0.811	2.932	4.784
直幹相思樹心材 (S5)	0.518	0.686	1.314	1.278	1.935	5.730

表3. 香菇菌對溶劑萃取處理木材之腐朽率.(%)

	對照組 CK	正己烷 H	二氯甲烷 D	丙 酮 A	甲 醇 M	水 W
相思樹心材 (S2)	F1 *	27.15	25.20	24.01	37.91	32.56
	F2	18.83	22.36	18.96	33.78	37.13
	F3	25.30	31.14	21.26	34.43	43.42
	F4	33.13	28.72	29.86	46.55	51.54
楓香邊材 (S3)	F1	44.98	50.80	52.93	46.40	45.64
	F2	57.37	50.78	52.01	42.13	48.54
	F3	43.19	46.41	45.87	51.49	49.27
	F4	65.12	59.42	60.00	61.73	62.92
楓香心材 (S4)	F1	44.94	51.24	53.07	58.86	46.40
	F2	54.27	50.77	50.69	57.79	47.80
	F3	42.91	48.01	48.29	50.07	48.81
	F4	64.61	60.75	63.14	70.03	63.10
直幹相思樹心材 (S5)	F1	41.26	41.37	40.36	49.32	34.21
	F2	45.81	43.21	36.69	42.69	37.69
	F3	45.12	47.81	43.28	48.68	37.12
	F4	59.16	60.41	54.64	64.01	55.01

* F1, F2, F3, F4為供試之香菇菌株。

由上表可知，各種溶劑之抽出物含量，樹種間之差異相當大，換言之，各樹種間木材抽出成分之種類及含量均有明顯的差別。就以正己烷及二氯甲烷萃取之非極性及低極性成分如油脂、脂、長鏈烷及固醇類等化合物而言，相思樹心材之含量僅佔0.2%，其他三種試材則含有1%左右；但是，丙酮及甲醇所萃取之酚類化合物(包括黃酮類及單寧等)(Fengel *et. al.*, 1983)則相思樹心材之含量高達8%以上，比楓香心材之含量(約1%)高達8倍之多，亦為直幹相思樹心材之含量(2.6%)的3倍；而水之抽出成分包括醣類、澱粉及部份水溶性單寧等之含量除直幹相思樹含量較低(約1.9%)，其他樹種間之差異較小。由此可知，本試驗所選用四種試材之抽出物含量之差異，以丙酮及甲醇之抽出成分差異最為顯著。

(二)耐腐性試驗：

本研究以ASTM D 2017-81 (Anon. Release 1982) 土壤—土塊培養法測定木材耐腐性之方法，測定香菇菌對木材之腐朽力(率)，藉以探討樹種及木材抽出物對香菇菌生長之影響；並尋求以土壤—木塊培養法為香菇菌種篩選方法之可行性。依ASTM D 2017-81之規定，本試驗先以參考試片(Reference blocks)之腐朽率，決定腐朽處理時間為20週；並由補正試片在腐朽處理前後之重量變化，求得各樹種試驗木片腐朽率之補正值均小於1.35%，依ASTM D 2017-81之規定，補正率不超過5%，不值得校正，故本試驗乃以各處理組未予校正之實測平均腐朽率(如表3)及其鄧肯氏新多變域檢定結果(如表4,5,6)分別討論木材抽出成分，樹種對香菇菌生長之影響，及據以篩選菌種之可靠性。

表4. 香菇菌(F4)對各種溶劑萃取處理木材腐朽率之鄧肯氏新多變域檢定。

相思樹心材(S2)	萃取處理	水 W	甲 醇 M	丙 酮 A	對照組 CK	二氯甲烷 D	正己烷 H
	平均腐朽率(%)	59.87	51.54	46.55	33.13	29.86	28.72
顯 著 性							
楓香邊材(S3)	萃取處理	對照組 CK	甲 醇 M	丙 酮 A	水 W	二氯甲烷 D	正己烷 H
	平均腐朽率(%)	65.12	62.92	61.73	60.63	60.00	59.42
顯 著 性							
楓香心材(S4)	萃取處理	丙酮 A	對照組 CK	水 W	二氯甲烷 D	甲醇 M	正己烷 H
	平均腐朽率(%)	70.03	64.61	64.50	63.14	63.10	60.75
顯 著 性							
直幹相思樹心材(S5)	萃取處理	丙酮 A	正己烷 H	對照組 CK	甲醇 M	二氯甲烷 D	水 W
	平均腐朽率(%)	64.01	60.41	59.16	55.01	54.64	53.55
顯 著 性							

1.木材抽出成分與香菇菌生長關係

香菇菌為木材腐朽菌之一種，靠腐化木材(碳源)取得營養而生長繁殖，故對香菇菌而言，猶如其他木材腐朽菌一般，愈容易腐朽之木材愈有益於香菇菌之生長。然而，由於木材含有抑菌性抽出物，且因樹種不同，所含抑菌成分種類及含量各不相同而顯現不同程度之耐腐性。本試驗以五種不同極性之溶劑連續分別萃取木材中部分抽出成分後進行腐朽率測定(如表3)，並以鄧肯氏新多變域檢定法，測定各萃取處理間木材腐朽率之差異顯著性(如表4)，由此結果及各溶劑木材抽出物之含量(如表2)可得知：

(1)香菇菌對木材腐朽率隨木材抽出成分之萃取而有明顯的增加，尤其木材耐腐性較強之樹種如相思樹差異更為顯著，由此可證明木材抽出成分確實有抑制香菇菌生長之作用。

(2)就木材耐腐性較強之闊葉樹材(相思樹)而言，經本試驗各種溶劑連續萃取後，其腐朽率依序為M(W) > W(M) > A > H(CK) > CK(H) > D，惟其中M(甲醇萃取處理)，W(熱水萃取處理)，A(丙酮萃取處理)之間及H(正己烷萃取處理)，D(二

氯甲烷萃取處理)，CK(未經萃取處理之對照組)間之鄧肯氏新多變域檢定分析結果差異皆不顯著；至於腐耐性較弱之直幹相思樹及楓香心材，除丙酮萃取處理(A)有顯著提高香菇菌之腐朽力外，其他各種萃取處理縱有差異亦不顯著。由此可知，闊葉樹材對香菇菌之抑菌成分，以丙酮、甲醇可溶之酚類化合物如黃酮類、單寧等及部份水溶性單寧為主。

(3)耐腐性較弱之樹種，如楓香及直幹相思樹，熱水萃取處理非但未增加其腐朽率反而降低其腐朽率，此種現象可能因木材中部分菌類賴以維生之醣類、澱粉等被水解釋出所致。

2.樹種對香菇菌生長之影響：

木材之物理化學性質與木材耐腐性有密切之關係，尤其比重及化學成分影響最大；而各樹種間比重及化學成分之變異性很大，其耐腐性必隨之而異，香菇菌之生長亦將受其影響。本試驗以土壤—土塊培養法，測定香菇菌對未經溶劑萃取處理之試材之腐朽率(如表5)，藉為選擇香菇菌適生樹種之依據。

表5. 香菇菌對不同闊葉樹材間腐朽率之鄧肯氏新多變域檢定。

香菇菌F1	樹種	楓香邊材 (S3)	楓香心材 (S4)	直幹相思樹心材 (S5)	相思樹心材 (S2)
	平均腐朽率(%)	44.98	44.94	41.26	27.15
	顯著性	-----			
香菇菌F2	樹種	楓香邊材 (S3)	楓香心材 (S4)	直幹相思樹心材 (S5)	相思樹心材 (S2)
	平均腐朽率(%)	57.37	54.27	45.81	18.83
	顯著性	-----			
香菇菌F3	樹種	直幹相思樹心材 (S5)	楓香邊材 (S3)	楓香心材 (S4)	相思樹心材 (S2)
	平均腐朽率(%)	45.12	43.19	42.91	25.30
	顯著性	-----			
香菇菌F4	樹種	楓香邊材 (S3)	楓香心材 (S4)	直幹相思樹心材 (S5)	相思樹心材 (S2)
	平均腐朽率(%)	65.12	64.61	59.16	33.13
	顯著性	-----			

由上表可知，本試驗所採用之四株香菇菌株對四種試材之腐朽率，依序皆為楓香邊材(S3) > 楓香心材(S4) > 直幹相思樹心材(S5) > 相思樹心材(S2)；惟其中除相思樹心材外，其他三種木材間之差異不顯著。此種現象可由試材間理化性質之差異加予說明；一般木材耐腐性大致與其比重及丙酮、甲醇抽出物含量成正相關(王松永, 1980)；本試驗四種木材之丙酮、甲醇抽出物含量，相思樹心材最高為8.19%，直幹相思樹心材次之為2.59%，而楓香邊心材最低為1-1.53%(如表2)；而木材比重亦以相思樹心材為最高(0.72)，而直

幹相思樹最低(0.40)，楓香則居於兩者之間(0.60)；由此可見木材耐腐性主要乃受木材抽出成分之影響，比重為次要因子。

由本試驗之結果可知，以土壤—土塊培養法測定木材腐朽率為香菇栽培時，選擇段木樹種之依據，非但可在短時間內，於恆溫恆濕之環境條件控制下得到正確之結果，尚且較之目前採行之田間試驗方法，可不必浪費大量之人力、物力、財力及時間，更可避免因天候環境條件變化，人為管理上的疏忽及接菌時木材含水率之差異等所造成之誤差，確實值得推廣應用。

表6. 不同香菇菌株對木材腐朽率之鄧肯氏新多變域檢定.

相思樹心材(S2)	香菇菌株	F4	F1	F3	F2
	平均腐朽率(%)	33.13	27.15	25.30	18.83
	顯著性	-----			
楓香邊材(S3)	香菇菌株	F4	F2	F1	F3
	平均腐朽率(%)	65.12	57.37	44.98	43.17
	顯著性	-----			
楓香心材(S4)	香菇菌株	F4	F2	F1	F3
	平均腐朽率(%)	64.61	54.27	44.94	42.91
	顯著性	-----			
直幹相思樹心材(S5)	香菇菌株	F4	F2	F3	F1
	平均腐朽率(%)	59.16	45.81	45.12	41.26
	顯著性	-----			

3. 菌株間木材腐朽率之差異與菌種之篩選：

木材耐腐性除受木材抽出成分及比重之影響外，尚與腐朽菌對木材之偏好有關(Nobles, 1958)，因此，同一樹種之木材腐朽率，會因其試驗菌株不同而有所差異；例如本試驗(如表6)所採用四株不同菌株之香菇菌，對相思樹心材而言，各菌株間之腐朽率依序為F4 > F1 > F3 > F2；而對楓香之邊心材而言，卻是F4 > F2 > F1 > F3

，且其中前兩者與後者之間有顯著的差異；至於直幹相思樹則F4 > F2 > F3 > F1，惟其中F2，F3及F1之間差異不顯著。由此可證明各菌株間，除了腐朽力之差異外，各菌株對樹種之偏好性確實有所不同。因此，在香菇育種工作上，進行菌種篩選時，應採用多樹種篩選以兼顧菌種對樹種之偏好性；為此，則土壤—木塊培養法之小試片試驗方法，當為理想之菌種篩選方法；它非但可同

時進行多樹種多重複之篩選工作，且試驗過程可控制在理想之環境下完成，致試驗結果可完全掌握於純粹因菌株遺傳特性而表現之變異，可避免遺傳變因與環境變因間之混淆不清。

四、結 論

本研究之目的在探討木材抽出成分對香菇菌生長之影響，討論以土壤—木塊培養法測定木材腐朽率之方法篩選香菇菌種及選擇栽培香菇之適用段木樹種之可行性；經試驗結果可獲如下結論：

(一)香菇對木材腐朽率隨木材抽出成分之萃取而有明顯的增加，尤其木材耐腐性較強之樹種差異更顯著。由此可證明木材抽出成分確實有抑制香菇菌生長之作用。

(二)相思樹心材經正己烷、二氯甲烷、丙酮、甲醇及熱水序列萃取後，結果顯示經正己烷及二氯甲烷萃後之木塊，其腐朽率與對照組之間差異不顯著，惟再經丙酮、甲醇及熱水萃取後之木塊，其腐朽率則大幅提高。可見其抑菌成分主要為丙酮、甲醇及熱水可溶之酚類化合物。

(三)木材抽出成分含量愈高，尤其丙酮及甲醇之抽出物含量愈高之樹種，耐腐性愈強；所以本試驗所採用之樹種，其耐腐性依序為相思樹心材 > 直幹相思樹心材 > 楓香邊心材；而其丙酮、甲醇抽出物含量亦以相思樹心材為最高，直幹相思樹心材次之。

(四)香菇菌與其他腐朽菌一種，對寄主有其專屬性，故除了F4之腐朽率較強外，其他三箇菌株之腐朽率會因樹種不同而異。

(五)由本試驗結果得知，以土壤—木塊培養法測定木材腐朽率之方法，篩選香菇菌種及選擇適當之菇木樹種，非但可節省人力、物力及時間，並可於適當而可控制之環境下，完成篩選工作，免受環境因子之干擾。

致 謝

本研究係行政院國家科學委員會經費補助計畫NSC-77-0409-B-054-16之第二部份，特此致謝。

引用文獻

- 王松永. 1980. 木材劣化性質之研究(第四報) 省產木材之耐候性耐腐性. 台大與台電合作報告. 第30號101pp
- 林勝傑、王松永. 1988. 木材抽出成分對其天然耐腐性之影響. 台大農學院研究報告. 28(2):60-70.
- 廖英明. 1984. 低海拔香菇品系之育種. 中華農業研究. 33(3):292-305.
- 韓又新、鄭燮、杜金池、陳炳照、候信雄. 1976. 香菇選種與育種之研究. 台灣區第五屆洋菇學術討論會報告. 517-536.
- Anon. Release. 1982. Standard method of accelerated laboratory test of natural decay resistance of woods. Standard D 2017-81. ASTM, Philadelphia.
- Deon, Gerard. 1983. About the relations between the Natural durability of some tropical species and their extractives content. The 14th annual Meeting of International Research on Wood Preservation Document No. IRG/WP/1208 11pp.
- Fengal, D. and G. Wegner. 1984. Wood-chemistry, Ultrastructure, Reactions Walter de Gruyter, Berlia. New York 613pp. Chapter 3. p33.
- Kligman, A.M. 1943. Some cultural and genetic problems in the cultivation of the mushroom, *agaricus campestris* Fr. Amer. J. Bot. 30:745-763.
- Nobles, M. K. 1958. Cultural characters as a guide to the taxonomy and phylogeny of the polyporaceae Can. J. Botany, 36:883-926.
- Royse, D. J., M. C. Spear and B. May. 1983. Cell line authentication and genetic relatedness of lines of the Shiitake mushroom, *Lentinus edodes* J. Gen. Appl. Microbiol., 29, 205-216.
- Tokimoto, K. 1974. Formation of callus-like aberrant fruit bodies on agar cultures of *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. Rept. Tottori. Mycol. Inst. (Japan) 11:23-28.