

影響紫丁香蘑出菇因子之研究¹

陳美杏^{2,4} 彭金騰² 陳錦桐² 簡宣裕³

摘要

陳美杏、彭金騰、陳錦桐、簡宣裕。2003。影響紫丁香蘑出菇因子之研究。中華農業研究 52:99-106。

評估室內發酵堆肥中雞糞之含量對紫丁香蘑出菇之影響，發現 LA82 和 LA84 兩品系栽培在含有風乾稻草重 20% 雞糞之室內發酵堆肥之產量較在含有 40% 雞糞者為高，然而兩品系從覆土至出菇採收所需時間並未受到雞糞含量之影響。比較經高溫和未經高溫兩種發酵方式之堆肥對紫丁香蘑兩品系出菇之影響，結果兩者在產量及出菇採收所需時間並未因不同發酵方式而有差異。在走菌天數方面，兩品系之產量均隨著走菌天數的增加而下降，各處理間之產量並無很大的差異。從覆土至出菇所需天數，在 LA84 品系隨著走菌時間而增加，LA82 品系則以菌絲培養二十八天出菇最快，只要三十六天，因此建議 LA82 品系以走菌二十八天為佳，LA84 品系則二十一天即可。在覆土厚度方面，兩品系均以不覆土處理者產量最低，LA82 品系以覆土一分處理者產量最高，但和覆土二公分及三公分處理者並無顯著性差異，LA84 品系則以覆土一分最佳，隨著覆土厚度的增加，產量也隨著下降。就出菇天數而言，兩品系亦以不覆土處理者所需時間最久，LA82 品系其他處理則無顯著性差異，平均為三十七至三十九天，而 LA84 品系則隨著覆土的厚度增加，所需時間也以隨著增加，但覆土一分和二公分處理者並未達顯著性差異。

關鍵詞：紫丁香蘑、堆肥、出菇因子。

前言

紫丁香蘑(*Lepista nuda*)為可食性腐生真菌，主要分佈在歐洲、北美和亞洲等地區(Klán 1981; Wright & Hayes 1978)，在英國稱為 Wood Blewit。子實體初期呈亮紫色或丁香紫色，後期顏色變淡(張&卯 1995)，傘肉厚，脆嫩可口，並有濃郁的香氣，在歐洲地區每年產量可達 250-300tons (Savoie *et al* 1999)。香氣的成分主要以菇醇(1-octen-3-ol)為主，其中菌褶的含量最多，菌柄和菌傘則較少(Guinberteau *et al* 1995; Noël-Suberville *et al* 1996)。除食用價值外，它對小白鼠肉瘤及艾氏癌亦達到 90% 以上的抑制率(張&卯 1995)，具有開發成為防癌、抗癌等保健食品的價值。本實驗室自法國獲得四個紫丁香蘑品系，

1. 行政院農委會農業試驗所報告第 2152 號。接受日期：92 年 4 月 21 日。

2. 本所植物病理組助理研究員、前研究員及助理研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

3. 本所農業化學組副研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

4. 通訊作者，電子郵件：cmhs@wufeng.tari.gov.tw；傳真機：(04)23303816。

經試驗評估後，以 LNE2 和 LNG 兩品系作為雜交親本，並進行一系列的雜交後代選拔，初步選育 LA82 和 LA84 兩個品系，無論在產量、菇體性狀和出菇時間上均較其他品系優良(陳氏等 2001)，因此本文主要目的是探討堆肥中不同雞糞含量、不同發酵過程、走菌時間及覆土厚度等栽培因子對此兩品系出菇之影響，期能找出最適合以上兩紫丁香蘑品系之栽培方式，供農民推廣種植。

材料與方法

供試菌系

本研究所用之紫丁香蘑品系為 LA82 和 LA84，定期以洋菇堆肥培養基[堆肥抽出物 1ℓ(乾洋菇堆肥 25g、碎玉米 100g 及蒸餾水 1ℓ)、洋菜 20g]更新培養，並於液態氮桶中(-196℃)保存。

菌種的製備

小麥(向飼料行購得)先以清水洗淨置於冷水中，經煮沸 20mins 後，濾除水分，並添加 1%之碳酸鈣(仟岱化工)，待冷卻後裝入四角瓶(6.3x3.5x15 cm)內且塞好棉塞，然後於高溫高壓蒸氣鍋(Channel，台灣製)殺菌 (121℃，1.2Kg/cm²)1 小時，冷卻後將培養於堆肥培養基之紫丁香蘑菌絲塊接種至四角瓶中，於 24℃之定溫箱培養 30 天後，即為麥粒菌種。

室內發酵堆肥之製作

2500kg 之風乾稻草(向本省草商南農公司購得)，切成一吋長，分別加水，假堆積使其軟化五天後，再添加雞糞 500kg、硫酸銨 40kg、過磷酸鈣 75kg、碳酸鈣 50kg、石膏 125kg、黃豆粉 25kg 及米糠 100kg，並以翻堆機充分混合後，移入隧道式發酵室，進行發酵。當堆肥溫度達到 75-80℃約二天，移出堆肥，添加 5%已發酵良好無雜菌污染之稻草堆肥，再經翻堆機充分混合均勻後，移入隧道式(770x270x400 cm)發酵室，繼續進行後發酵。溫度控制設定為 55℃，經兩天後逐漸將溫度設定提高至 58-60℃，當堆肥溫度達 58℃以上時，進行 6hrs 之低溫殺菌，之後將堆肥溫度調降至 52℃維持一天，再調降至 48-50℃維持三天，最後調降至 45-48℃維持二天，若堆肥無氨氣產生，即可再降溫至 35℃，次日即可移出堆肥進行紫丁香蘑之下種。

不同雞糞含量對紫丁香蘑出菇之影響

將 5000kg 之風乾稻草分成兩堆，分別添加稻草乾重 20%及 40%之雞糞，其他材料配方同上述，混合均勻後，按上述之發酵過程進行室內發酵，發酵完成後分別裝框(58x39x18.5 cm)秤重 15kg，均勻混合 LA82 和 LA84 兩品系之麥粒菌種，每一品系每一處理各八重複，移入栽培室進行培養，溫度設定為 24℃，相對溼度為 90-95%，二氧化碳濃度為 2500 ppm，菌絲培養四週後覆上泥碳土約 1cm，然後將溫度降至 13℃，二氧化碳濃度降至 500 ppm，相對濕度 90-93%，並適時補充表土水分，在菇體傘緣未反捲前採收，切腳並計重，調查兩品系出菇產量、生物效率及從覆土至出菇所需天數。同時取樣分析兩種堆肥之化學成分：以濕化法(Nelson 1982)測定全氮含量，樣品以濃硫酸及催化劑分解後(黃 1998)，用擴散法測定。全磷、鉀及微量元素，樣品以硝酸與過氯酸分解後(黃 1998)，用感應偶合電漿儀(ICP, 機型: JY50P ICP-AES, 法國 Jobin - Yvon 公司)測定。

不同發酵方式之堆肥對紫丁香蘑出菇的影響

堆肥配方同上述，而雞糞含量為風乾稻草 20%，惟發酵方式分成兩種處理，一個為稻草加水軟化五天後，均勻混合其他材料後在戶外堆積(400x80x120 cm)，第三天量堆肥中心溫度達 70℃以上，堆積四天。另一處理僅將稻草軟化五天後，均勻混合其他材料後和前一處理一起移入室內發酵槽進行後發酵，溫度控制設定為 52℃，經兩天後逐漸將溫度設定提高至 58-60℃，當堆肥溫度達 58℃以上時，進行 6hrs 之低溫殺菌，之後將堆肥溫度調降至 52℃維持一天，再調降至 48-50℃維持三天，最後調降至 45-48℃維持二天，若堆肥無氨氣產生，即可再降溫至 35℃，次日即可移出堆肥進行紫丁香蘑之下種。待發酵完成後，分別將兩種堆肥裝框，每框秤取 15kg，均勻混合二個紫丁香蘑品系麥粒菌種，每一品

系每一處理各十重複，溫度設定為 24℃，其他栽培條件如上述，調查各處理之出菇產量、生物效率及從覆土至出菇所需天數。

不同走菌天數對紫丁香蘑出菇之影響

將雞糞含量 20% 之稻草堆肥原料按上述之過程進行發酵，發酵完成後將堆肥裝框，分別混合 LA82 和 LA84 之麥粒菌種後移入栽培室培養，依不同走菌天數，分別為二十一天、二十八天和三十五天，移入另一栽培室，覆上 1cm 之泥碳土後，並將溫度降至 13℃，其他栽培條件如上述，每一品系每一處理各十重複，調查各處理之出菇產量、生物效率及從覆土至出菇所需天數。

不同覆土厚度對紫丁香蘑出菇之影響

將雞糞含量 20% 之稻草堆肥原料按上述之過程進行發酵，發酵完成後將堆肥裝框，分別混合 LA82 和 LA84 之麥粒菌種，待菌絲培養二十八天後，分別覆上 1、2 和 3cm 之泥碳土，並以不覆土處理者作為對照，每一品系每一處理各十重複，其他栽培條件如上述，調查各處理之出菇產量、生物效率及從覆土至出菇所需天數。

結 果

不同雞糞含量之堆肥對紫丁香蘑出菇之影響

評估室內發酵堆肥中雞糞之含量對紫丁香蘑出菇之影響，結果顯示 LA82 和 LA84 兩品系以風乾稻草重 20% 雞糞製作之堆肥栽培者均比以雞糞含量 40% 栽培者為高，平均每框 15kg 堆肥分別生產 2037.88g 及 2365.63g，生物效率分別為 40.71% 及 47.26%，然覆土至出菇採收所需時間在兩處理間並未達顯著性差異(表 1)。

不同發酵方式對紫丁香蘑出菇之影響

比較兩種不同發酵方式對紫丁香蘑出菇之影響，結果發現經高溫和未經高溫兩種發酵方式所製成之堆肥，在兩品系之產量和出菇所需天數上均未達顯著性差異(表 2)。

表 1. 不同堆肥雞糞含量對紫丁香蘑 LA82 品系和 LA84 品系出菇之影響

Table 1. Effect of chicken manure content in compost on the fruiting characteristics of the two *Lepista nuda* strains, LA82 and LA84^z

Chicken manure in raw compost (w/w)(%)	Average yield (g/pot)		Biological efficiency (%) ^y		Days from casing to fruiting	
	LA82	LA84	LA82	LA84	LA82	LA84
20	2037.88a ^x	2365.63a	40.71a	47.26a	39.75a	43.00a
40	1533.75b	2291.25b	27.21a	40.65b	43.88a	44.50a

^z Each pot contained 15Kg compost of which water contents were 66.63% and 62.42% for the two composts containing 20% and 40% chicken manure respectively before composting. There were 8 replicates for each strain.

^y Biological efficiency=fresh mushroom weight/dry weight of compost*100%.

^x Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by t test.

表 2. 不同發酵製程之堆肥對紫丁香蘑 LA82 和 LA84 兩品系出菇之影響

Table 2. Effect of two composting processes on the fruiting characteristics of the two *Lepista nuda* strains, LA82 and LA84^z

Composting process ^y	Average yield (g/pot)		Biological efficiency (%)		Days from casing to fruiting	
	LA82	LA84	LA82	LA84	LA82	LA84
I	2064.5a ^x	2662.7a	53.97a	69.61a	39.9a	37.6a
II	2246.6a	2742.6a	52.49a	65.30a	43.5a	38.7a

^z Each pot contained 15 Kg compost of which water content were 74.5% and 72.0% for composting process I and II, respectively. There were 10 replicates for each strain.

^y Process I was double phase higher temperature process and process II was single phase medium temperature process.

^x Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by t test.

不同走菌天數對紫丁香蘑出菇之影響

比較不同走菌時間對紫丁香蘑兩品系出菇之影響，兩品系之產量均隨著走菌天數的增加而下降(圖 1)，各處理間之產量並無很大的差異。從覆土至出菇所需天數，在 LA84 品系隨著走菌時間而增加，LA82 品系則以菌絲培養二十八天出菇最快，只要三十六天。

不同覆土厚度對紫丁香蘑出菇之影響

比較不覆土及覆土厚度 1~3cm 對紫丁香蘑出菇之影響，兩品系均以不覆土處理者產量最低，LA82 品系以覆土 1cm 處理者產量最高，但和覆土 2cm 及 3cm 處理者並無顯著性差異，LA84 品系則以覆土 1cm 最佳，隨著覆土厚度的增加，產量也隨著下降(圖 2)。就出菇所需天數而言，兩品系亦以不覆土處理者所需時間最長，LA82 品系其他處理則無顯著性差異，平均為三十七至三十九天，而 LA84 品系則隨著覆土的厚度而增加，但覆土 1cm 和 2cm 處理者，其間並未達顯著性差異。

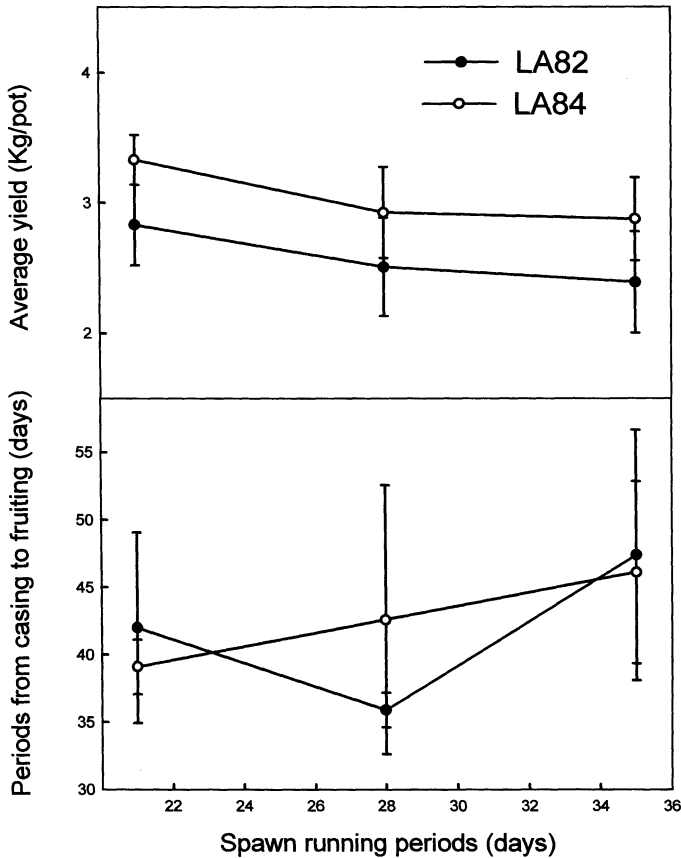


圖 1. 不同走菌天數對紫丁香蘑出菇之影響。

Fig. 1. Effect of spawn running time on the fruiting characteristics of the two *Lepista nuda* strains .

討 論

本研究發現雞糞含量、不同堆肥發酵方式、走菌時間及覆土厚度會影響紫丁香蘑之產量與品質。評估室內發酵堆肥中雞糞之含量對紫丁香蘑出菇之影響，結果顯示 LA82 品系和 LA84 品系以雞糞含量 20% (稻草乾重比) 栽培者比以雞糞含量 40% 栽培者為高，然覆土至出菇採收所需時間並未達顯著性差異 (表 1)，顯然堆肥中氮含量較高並不能顯著提高紫丁香蘑 LA82 和 LA84 兩品系之產量，此現象與洋菇適合以氮含量較高之堆肥栽培，且以雞糞含量 40% 栽培者所獲得的產量顯著高於以雞糞含量 20% 栽培者 (未發表資料) 截然不同。Stone & Laborde (1990) 認為礦物鹽類的平衡在堆肥中很重要，高含量的氮會相對含有高含量的礦物鹽類，影響到滲透壓，反而降低菇類產量。Gerrits (1978) 則指出雞糞加越多，會使得銨離子的濃度及酸鹼值增加，銨離子的濃度超過 0.4% 反而會降低洋菇之產量。經分析兩種雞糞含量之堆肥成分後發現，雞糞含量 20% 之堆肥發酵完成後之含氮量為 1.83%，碳氮比為 21.30，雞糞含量 40% 之堆肥則是含氮量 2.02%，碳氮比為 16.05，兩者的酸鹼值分別為 7.1 和 7.3，差異不大，40% 雞糞之堆肥除了氮的含量較高外，磷、鉀、鈣、鐵、銅、鋅、鎂和錳等離子的濃度在 40% 雞糞含量之堆肥中均比 20% 者高 (表 3)，和 Stone & Laborde (1990) 等學者之研究結論相同。

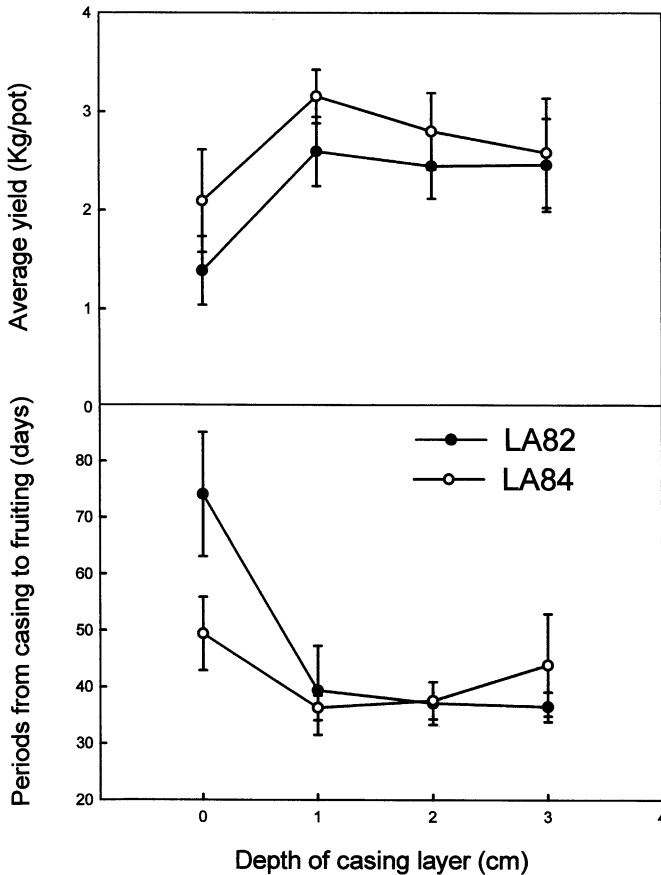


圖 2. 不同覆土厚度對紫丁香蘑出菇之影響。

Fig. 2. Effect of the depth of casing layer on the fruiting characteristics of the two *Lepista nuda* strains.

Sinden & Hauser (1950)發展了短期發酵方法，將發酵過程分成兩個連續的階段，第一階段稱為高溫期，溫度在 70-80°C，第二階段稱為後發酵，溫度在 45-58°C。Miller 等人 (1990)則認為高溫會耗掉太多的能量反而降低產量，因此建議堆肥只需第二階段後發酵即可。Guinbertau & Olivier (1991)的實驗則顯示以半嫌氣式發酵之堆肥栽培紫丁香蘑所獲得的產量最高。我們比較了第一階段在室外堆積的方式和不經高溫直接進行後發酵兩種發酵方式之堆肥對紫丁香蘑產量之影響，結果在產量和出菇時間上，兩者並無顯著性差異(表 3)，顯示兩種方式發酵之堆肥均適合紫丁香蘑之栽培，惟未經高溫發酵之堆肥因為溫度低無法有效殺死蟲卵，容易滋生蟲體，在環境衛生的管理上造成不便。

Guinbertau & Olivier (1991)指出走菌時間為十五至二十天，出菇則在覆土後四十至五十天，週期間隔十至十五天。我們比較了不同的走菌時間對出菇時間之影響，兩品系之產量均隨著走菌天數的增加而下降(圖 1)，各處理間之產量並無很大的差異。從覆土至出菇所需天數，在 LA84 品系隨著走菌時間而增加，LA82 品系則以菌絲培養二十八天出菇最快，只要三十六天。走菌時間和菌株的生長速度和對基質的利用有關，走菌時間太長會耗掉栽培基質內過多的養分，反而使產量降低。比較產量和出菇天數之差異，建議 LA82 品系走菌時間為二十八天較為適合，LA84 品系則以二十一天最好。

Oei (1996)認為覆土的功能主要為提供菌絲和菇體生長所需的水分、避免堆肥層過於乾燥、提供一個適合刺激菇體形成和發育的環境及作為出菇室和培養基質間的氣候緩衝地帶。洋菇覆土的厚度依其覆土材料的性質而定，一般土壤為 2.5~3cm，泥礫土為 5~6cm(彭 1995)。Noble & Gaze (1995)指出洋菇覆土泥礫土的厚度以 4.5~5.5cm 最佳。Vaandrager & Visscher (1981)指出覆土的功用是使栽培介質維持在濕潤的狀態，因此建議紫丁香蘑之覆土為 4cm。筆者進行覆土厚度試驗，發現不覆土也可以出菇，菌絲會在表面形成一層保護膜，惟出菇的時間較覆土處理者要晚 13.1~37.6 days，且產量也較差，LA84 品系以覆土 1cm 和 2cm 出菇最快，LA82 品系則是覆土 1-3cm 無顯著性差異(圖 2)。若比照洋菇覆土 5cm，則不易出菇，這可能和出菇時需要照光有關 (Guinbertau & Olivier 1991)，覆土太厚則光線不易照射至菌絲層而刺激出菇，另一個可能的原因則是小菇體無法突破覆土材質之機械力以致無法出菇。

以上結果顯示，LA82 和 LA84 兩品系適合以雞糞含量 20%之室內發酵堆肥栽培，堆肥經高溫和未經高溫發酵皆可，走菌時間分別為二十八及二十一天，覆土 1-2cm。

表 3. 雞糞含量 20%和 40%之室內發酵堆肥成分分析比較

Table 3. Comparisons of the chemical ingredients in the two composts prepared by indoor composting from the raw compost materials containing 20% and 40% of chicken manure, respectively²

Chemical ingredient	Compost containing chicken manure (%)	
	20	40
N (%)	1.830	2.015
P (%)	0.980	1.129
K (%)	1.600	2.080
Organic matter(%)	67.200	55.630
Ca (ppm)	60210	75750
Mg (ppm)	4880	5160
Fe (ppm)	2685	4967
Mn (ppm)	742	806
Cu (ppm)	19.800	34.000
Zn (ppm)	144.600	235.900
C/N	21.300	16.050
pH	7.100	7.300

²Two composts prepared by indoor composting and double phase high temperature process.

引用文獻

- 陳美杏、彭金騰、陳錦桐。2001。紫丁香蘑品種改良之研究。中華農業研究 50(1)：12-21。
- 張樹庭、卯曉蘭。1995。香港蕈菌。中文大學出版社。香港。470 頁。
- 黃維廷。1998。荔枝園營養診斷與肥培管理之研究。土壤環境科學研究所碩士論文。國立中興大學，臺中市，臺灣省。68 頁。
- 彭金騰。1995。洋菇。485-490 頁。台灣農家要覽 農作篇(二)。豐年社。台北。698 頁。
- Gerrits, I. P. G. 1978. Influence of pH and ammonia in mushroom compost. *Mushroom Sci.* 10:15-29.
- Guinberteau, J., and J. M. Olivier. 1991. Improvement of *Lepista* species cultivation, technical factors and selection of strains. *Mushroom Sci.* 13(2):615-621.
- Guinberteau, J., J. M. Olivier, C. Suberville, C. Cruz, and M. Montury. 1995. A new hybrid of Blewit (*Lepista nuda*) : cultural investigations and flavour analysis. *Mushroom Sci.* 14(1) : 45-51.
- Klán, J. 1981. *Mushrooms and Fungi.* p55. Hamlyn Publications, London, New York, Sydney, Toronto. 224 pp.
- Miller, F. C., E. R. Harper, B. J. Macauley and A. Gulliver. 1990. Composting based on moderately thermophilic and aerobic conditions for the production of commercial mushroom growing compost. *Aust. J. Exp. Agric.* 30:287-296.
- Nelson, D.W., and L. E. Sommers. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. p.570-571. *in: Methods of Soil Analysis Part 2, 2nd edition* (Page A. L., ed.) American Society of Agronomy, Madison, USA.
- Noble, R., and R. H. Gaze. 1995. Properties of casing peat types and additives and their influence on mushroom and quality. *Mushroom Sci.* 14(1):305-312.
- Noël-Suberville, C., C. Cruz, J. Guinberteau, and M. Montury. 1996. Correlation between fatty acid content and aromatic compound release in fresh blewit (*Lepista nuda*). *J. Agric. Food Chem.* 44:1180-1183.
- Oei, P. 1996. *Mushroom Cultivation.* Tool Publications, Leiden, The Netherlands. 274 pp.
- Savoie, J. M., K. Stott, and J. Guinberteau. 1999. Extracellular enzymes produced by the mushroom *Lepista nuda* during cultivation in compost. p.245-253. *in: Proceedings of 3rd International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products and AMGA's 26th National Mushroom Industry Conference.* (Broderick, A. and T. Nair, eds.) University of Western Sydney, Hawkesbury.
- Sinden, J. W., and E. Hauser. 1950. The short method of composting. *Mushroom Sci.* 1:52-59.
- Stone, B., and J. Laborde. 1990. Mushroom nutrition and chemical aspects of composting. p.26-45. *in: Proceedings of AMGA/ISMS International Workshop-Seminar on *Agricus* Compost.* (Nair T, ed.) University of Western Sydney, Hawkesbury.
- Vaandrager, M. and H. R. Visscher. 1981. Experiments on the cultivation of *Lepista nuda*, the wood blewit. *Mushroom Sci.* 11(1):749-760.
- Wright, S. H. and W. A. Hayes. 1978. Nutrition and fruitbody formation of *Lepista nuda* (Bull.:Fr.) Cook. *Mushroom Sci.* 10(1): 873-884.

Effects of Some Factors on the Fruiting Characteristics of *Lepista nuda* (Bull.:Fr.) Cooke¹

Meei-Hsing Chen^{2,4}, Jin-Torng Peng², Jene-Tung Chen² and
Shiuan-Yuh Chien³

Summary

Chen, M. H., J. T., Peng, J. T., Chen, and S. Y. Chien, 2003. Effects of some factors on the fruiting characteristics of *Lepista nuda* (Bull.:Fr.) Cooke. J. Agric. Res. China 52:99-106.

Effects of chicken manure content, composting process, spawn running time and depth of casing on the fruiting characteristics of the wood blewit, *Lepista nuda*, were investigated in this study. The mushroom was grown on the compost prepared by indoor composting and two strains LA82 and LA84 were used throughout the experiment. For both the two strains, the compost containing 20% of chicken manure (on dry basis) before composting was found to be significantly more productive and had a higher biological efficiency than the one containing 40% of the same manure, however the time for fruiting between the two composts was not significantly different for both the two strains. The average yield, biological efficiency and days from casing to fruiting were not significantly different for each of the two strains grown on the compost prepared by indoor composting with either double phase high temperature process or single phase medium high temperature process. Days from casing to fruiting for the strain LA84 were increased with spawn running time. It took the least time for the strain LA82 when the spawn running time was 28 days, while the strain LA84 when the spawn running time was 21 days. As to the depth of casing, both the two strains gave the lowest yield and took the longest time for fruiting when the compost was not cased, however, they took the least time for fruiting when the compost cased 1 cm depth with brown peat. The suggested optimum casing depth was 1-2 cm for both the two strains.

Key words: *Lepista nuda*, Compost, Fruiting.

-
1. Contribution No.2152 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture. Accepted : April 21, 2003.
 2. Respectively, Assistant researcher, Former senior plant pathologist, and Assistant researcher, Plant Pathology Division, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, R.O.C.
 3. Associate Researcher, Division of Agricultural Chemistry, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, R.O.C.
 4. Corresponding author, e-mail: cmhs@Wufeng.tari.gov.tw ; Fax:(04) 23338162.