

느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*) 栽培에 있어서 培地量 및 種菌 栽植量이 子實體 收量에 미치는 影響

朴容煥 · 張鶴吉 · 高昇柱

農村振興廳 農業技術研究所

The Effects of the Quantities of the Rice Straw Substrates and Spawn on the Yield of Oyster Mushroom *Pleurotus ostreatus*

Yong Hwan Park, Hak Gil Chang and Seung Joo Ko

Institute of Agricultural Science

Office of Rural Development, Suweon, Korea

Abstract

The studies were carried out to examine the influence of the quantities of the rice straw substrate and spawn on the yield in the cultivation of oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Quel. using rice straw as growing substrate.

The best yield of fresh sporophores was 102 kgs. when the substrate was increased by up to 90 kgs. per 3.3 sq. metre.

In case of distributing the spawn over the surface, it was regularly possible to increase the yield using spawn rate of 8kgs. per 3.3 sq. metre and by increasing the ratio of spawn in the substrate, the mycelial growth also made rapid progress.

緒 論

지난 수십 년간 버섯 人工栽培 技術의 發達로 食用버섯의 生産量은 急增하여 1975年 全世界 食用버섯 生産量은 916,000 ton에 이르고 있다(Delcaire, 1976). 그 중 느타리 버섯은 約 1%로 12,000ton 程度로 主로

아시아 및 유럽地域에 널리 栽培되어 왔으며 그 生産量도 每年 急增되고 있으나 지금까지 栽培된 原木栽培는 栽培樹量이 極히 制限되어 있어 原木資源의 求得이 어려울 뿐 아니라 菌糸生長 期間이 길고 收穫 期間이 10~11月로 偏重되어 있어 少規模의 農家副業形態

를 벗어나지 못하였다(Lee, 1960).

이와같은 문제점을 해결하기 위하여 최근에 톱밥과 질류 등을 이용한栽培法이 시도되기에 이르렀으며 우리나라에서는 著者等(Park et al, 1975; 1977)에 의해 벚짚을 이용한 느타리버섯의 새로운栽培法을開發하여 느타리버섯의 새로운轉換點을 이루게 되었다.

느타리버섯은擔子菌類에屬하는白色腐朽菌(White rot fungi)의一種으로서 포플러, 버드나무 등의枯死木을寄主로하며材質內的 cellulose, lignin 등을分解하여生長하는 버섯이다(岩出, 1961; Kent, 1965; Koenigs, 1971). 벚짚에는 cellulose는 물론 lignin 등의成分이豊富하며闊葉樹에 적은可溶性糖類 및, 燐酸, 加里 등의無機鹽類도含有하고 있어 느타리버섯栽培에有利한條件을갖추고 있다(Heltay & Závodi, 1959). 더욱이 벚짚栽培는原木栽培와 달리培地量 및 種菌栽植量을人爲적으로調節할 수 있음은 물론 이와같은 것이子實體收量에重要的要因으로作用하는 것으로 본다.

本試驗은 벚짚을 이용한 느타리버섯栽培에 있어서培地量과 種菌栽植量을究明하여多收穫栽培의體系를確立하고자實施하였던 바 몇가지結果를 얻었기에報告하고자 한다.

材料 및 方法

1. 培地 調製方法

가) 新鮮한 벚짚을供試材料로使用하여直徑이 20cm되게上下를 엇갈리어結束한後處理別로切斷하여水浸(培地水分: 70~75%)시킨 다음 PE sheet를간栽培舍內的菌床(1×1.5cm)에세워서造床하였다. 熱處理는 60°C에서 6時間蒸氣로實施하였으며 25°C內外로冷印시킨培地에 느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*) 톱밥 種菌을處理別로表面栽植하고 PE sheet로 덮어 25°C內外에서 25日間菌糸를生長시킨後上段表面의 PE sheet를除去하고 15°C로室內溫度를下降하여發芽 및 子實體生育에必要的水分을供給하기爲하여每日 1.2l/3.3m²의 물을菌床表面에灌水하였고室內溫度는發芽時 R.H. 90~95%, 收穫時는 R.H. 80%로調節하였으며白熱燈으로光을照射하였다.

나) 양종이堆肥製造法을應用하여新鮮한 벚짚을 3等分하고 벚짚에水分을充分히吸收시켜(培地水分: 70~75%) 野外에서推積하였으며堆肥더미頂端部에서 20cm 部位의溫度가 60°C에달하였을 때 뒤집기를

7日間 3回實施하였다. 野外堆積이 끝난後 PE sheet를간本材箱子(60×45×20cm)에 4kg(乾物量)入床하여前項(1, 가)과同一한方法으로熱處理한後堆肥溫度가 25°C일때 種菌을混合栽植하였으며管理는前項과同一하게하였다.

2. 培地量에 關한 試驗

培地調製方法은前項(1, 가)의方法으로하였으며培地量은日乾重量으로 45kg/3.3m²으로부터 15kg/3.3m²까지增加시켜 105kg/3.3m²까지되게하였다. 벚짚의比重을同一하게하고자 벚짚量이 45kg/3.3m²入床할境遇 벚짚단의 길이를 15cm로하였고 15kg/3.3m²이增加될때마다 5cm씩增加하여 105kg/3.3m²일때는 벚짚단의 길이가 35cm되게切斷하여入床하였다 種菌栽植量은 2,760g/3.3m²으로서 벚짚단上段表面에表面栽植하였다.

3. 種菌栽植量에 關한 試驗

前項(1, 가)에서熱處理가 끝난 벚짚단(길이: 20cm)上段表面에 느타리버섯의 톱밥 種菌을 2kg/3.3m²부터 10kg/3.3m²까지 2kg/3.3m²씩增加시켜栽植하여菌糸生長狀態 및 子實體收量을調査하였으며, 아울러 벚짚調製方法을 달리하여(1, 나) 種菌栽植量을 벚짚乾物의 5, 10 및 20%로區分栽植하고菌糸生長期間을 15일부터 5日間隔으로 25일까지 달리하여菌糸生長 및 子實體收量을調査하였다. 이때堆肥內的 CO₂發生量은北川式 B 型炭酸가스檢知管을使用하여測定하였다.

結果 및 考察

1. 培地量에 關한 試驗

느타리버섯 벚짚栽培時單位面積當 벚짚의量을 45kg/3.3m²부터 105kg/3.3m²까지 15kg/3.3m²씩增加시켜栽培한結果子實體收量은培地量이 90kg/3.3m²까지增加함에 따라 19~27%增收되었으나 105kg/3.3m²區에서는子實體收量이減小되었으며單位栽培量에對한子實體收量은培地量이增加할수록減小되는傾向을보였다(그림 1) (그림 2).

木材를培地로하는 버섯류는木材의主成分인 Cellulose, hemicellulose 및 lignin 등의細胞膜構成物質과澱粉, 配糖體, 蛋白質, 無機物 등의從屬物質을分解한代謝產物을利用함으로써菌糸體가膨大하여生

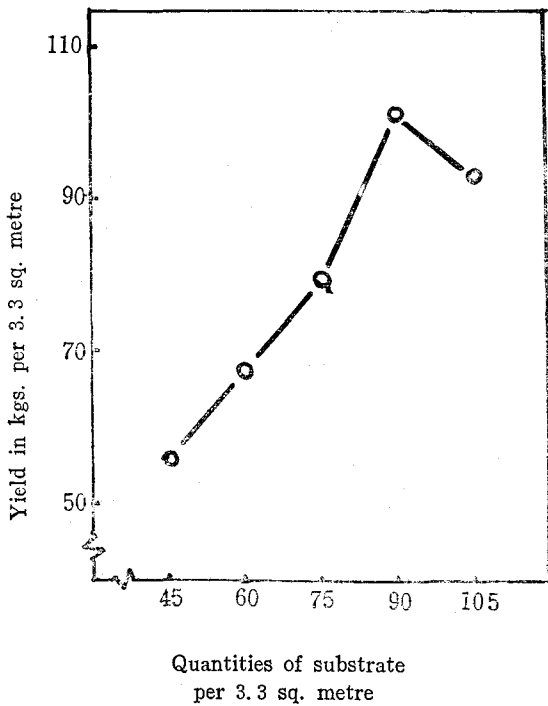


Fig 1. The influence of quantities of substrates on yield of *Pleurotus ostreatus*.

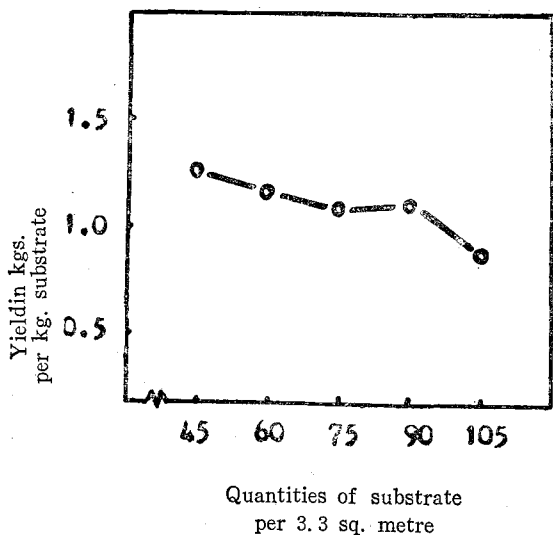


Fig. 2. Yield produced from 1 kg of substrate in relation to quantity of substrate used per unit of bed space.

殖生長에의 移行으로 子實體가 發生한다(岩出, 1961). 이와같은 點에서 볼때 培地量이 一定量 增加함으로써 子實體 收量이 增收되는 것은 栽培量의 增加에 따

른 單位 面積當 營養成分의 增加에 起因되는 것으로 양층이 栽培에 있어서 Hauser와 Sinden(1959), Rasmussen(1962) 등의 既往의 報告들과 一致되는 點이 많았으며, 105kg/3.3m²區에서 子實體 收量이 저하된 原因은 느타리버섯의 菌糸生長 期間이 길어짐에 따라 bedding 下部에 害菌이 發生되어 菌糸生長이 부진하여 培地가 含有하는 成分을 充分히 利用하지 못하였음은 물론 bedding의 長이가 길어짐에 따라 營養成分의 移動에 損失이 큰 때문인것으로 본다.

그러므로 느타리 bedding 栽培時 培地量은 單位 面積當 90kg/3.3m²을 造床하였을 때가 最適量이라 생각된다.

2. 種菌 栽培量에 關한 試驗

培地에 栽培하는 種菌量과 子實體 收量의 關係를 보고자 前項(1, 가)에 의해 熱處理가 끝난 bedding 上段表面에 느타리버섯 種菌을 2kg/3.3m²부터 10kg/3.3m²까지 2kg/3.3m²씩 增加시켜 栽培한 結果 子實體收量은 種菌 栽培量이 8kg/3.3m²일때 가장 높았으며, 種菌 栽培量은 10kg/3.3m²으로 增加시켜도 子實體收量은 增加되지 않았다(表 1).

한편 bedding 調製方法을 달리한 bedding 堆肥에 種菌을 5, 10, 20% (堆肥乾物量에 對한 %) 混合栽培하고 菌糸生長 期間을 각각 15, 20, 25日로 하였을 때 느타리버섯의 子實體收量은 種菌 栽培量을 增加시킬수록 子實體 收量이 높아 20% 種菌 栽培區에서 32.5~36.7 kg/3.3m²을 收獲하였으며 菌糸生長 期間이 긴 25日區에서 35.0~36.5kg/3.3m²의 子實體를 收獲하였다(그림 3).

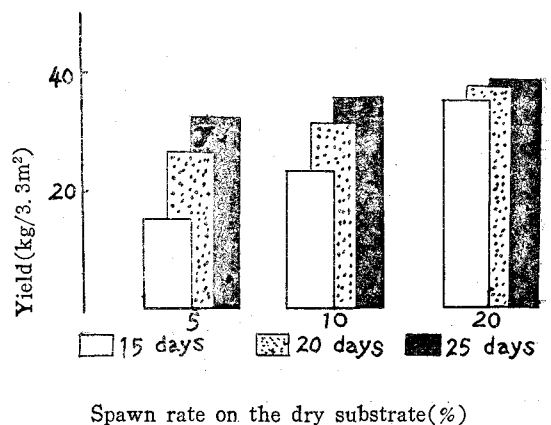


Fig. 3. The effect of the spawn on the vegetative and reproductive growth of *Pleurotus ostreatus*-mycelial growth period.

Table 1. The effect of the quantities of spawn on the yield of *P. ostreatus*.

Quantities of spawn kg/3.3m ²	Yield kg/33m ²	Days from spawning to fruiting	*Degree of the infection of weed mold
2	59.4	53	+
4	62.6	53	+
6	79.9	47	-
8	84.2	45	-
10	82.8	45	-

*10% of the surface area: +, none: -

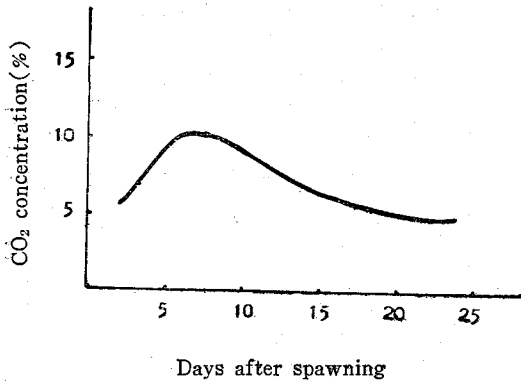


Fig. 4. CO₂ concentration in a rice straw substrate during the vegetative growth of *Pleurotus ostreatus*.

菌糸生長 期間中 培地内の CO₂ 發生量을 調査한 結果 그림 4에서 보는 바와 같이 種菌 栽植量에 따라 큰 差異를 보이지 않았으며 炭酸가스 含量은 種菌栽植 6 日後에 가장 높았다.

느타리버섯은 木材의 主成分인 cellulose 및 lignin 등을 分解하여 糖類와 같은 水溶性 物質로 變化시켜 利用하는 白色腐朽菌이므로(岩出, 1961; Kent, 1965) 子實體가 發生하기 爲해서는 培地の 營養成分이 充分하다고 하더라도 느타리버섯의 營養生長이 不良하면 子實體가 發生되지 않으며, 어느 程度 菌糸가 生長된 後 菌糸構造의 變化와 子實體 發生에 있어 光이 必要하게 된다(Eger, 1974) 따라서 種菌 栽植量의 增減은 菌糸生長에 密接한 關係가 있으며 Kostadinov(1973)는 液體培養 試驗에서 接種源의 量이 增加됨에 따라 菌糸生長이 빠르며 菌糸量도 增加된다고 하였다. Hauser Sinden(1959)은 양송이 種菌 栽植量 試驗에서 栽植量을 30g/5sq. ft부터, 800g/5sq. ft까지 水準別로 栽植한 結果 子實體 收量이 增加하였으나 100g/5sq. ft. 以上 種菌 栽植量을 增加하여도 子實體 收量은 增加되지 않았다고 發表하였다. 本 試驗에서도 種菌 栽植量이 8kg

/3.3m²까지 增加함에 따라 子實體 收量도 增加하였는데 이것은 種菌量이 增加됨에 따라 菌糸生長이 良好하였고 따라서 培地成分을 充分히 分解, 利用한데 起因된 것으로 생각되며 反面 8kg/3.3m²以上에서 子實體 收量이 多少 낮은 것은 種菌 栽植量에 依한 子實體 收量의 限界點을 보여 준 것으로 벗짚을 結束하여 栽培할 境遇(1, 가) 벗짚단의 上端 表面에만 種菌을 栽植하게 되어 種菌의 效率이 減少된 때문이라 생각한다. 또한 Zadrazil(1974)은 種菌 栽植量과 CO₂ 發生量과의 關係에 對해 種菌 栽植量이 增加함으로써 CO₂의 發生量이 다소 增加하며 이 CO₂의 發生으로 느타리버섯의 有害菌이 抑制된다고 하였으나 本 試驗에서는 種菌 栽植量의 增加에 따라 CO₂含量이 增加되지 않았으며, 느타리버섯 有害菌의 抑制는 CO₂의 發生이라기 보다는 菌糸生長 速度가 빨음으로써 害菌의 感染機會가 적은 것 에 起因된 것으로 推定된다.

또한 種菌 栽植量을 培地 乾物의 20%를 堆肥에 混合栽植하고 菌糸生長 期間을 달리하여 栽培하였을 때 菌糸生長 期間을 15일로 短縮하여도 子實體 收量이 높았으며 反面 種菌 栽植量이 적을 境遇 菌糸生長 期間을 25일로 延長함으로써 子實體 收量을 增加시킬 수 있던 것은 菌糸生長 期間을 延長함으로써 培地成分을 分解, 利用할 수 있었기 때문이라 생각된다.

이러한 點에서 볼때 느타리버섯 벗짚栽培 時 菌糸生長 期間은 種菌 栽植量에 크게 左右되나 느타리버섯의 安全 栽培를 爲해서는 一定量의 種菌을 栽植하는 것이 必要하다고 생각된다.

摘 要

벗짚을 利用한 느타리버섯 [*Pleurotus ostreatus* (Fr.) Quél.] 栽培에 있어서 培地量 및 種菌栽植量이 子實體 收量에 미치는 影響을 보코자 試驗을 遂行한 結果, 벗

질량을 90kg/3.3m²까지 증가시켰을 때 子實體 收량은 102kg/3.3m²으로 가장 높았고, 種菌을 表面 栽植할 境遇 種菌량은 8kg/3.3m²까지 증가시키므로써 增收 되었으며 菌糸生長 期間도 短縮되었다.

References

- Delcaire, J.R. (1976): French Mushroom export statistics. 1—24.
- Eger, G., H.D. Gottwald, and von Netzer (1974): The action of light and other factors on sporophore initiation in *Pleurotus ostreatus*. Mushr. Sci. 9 : 575—583.
- Hauser, E. and J.W. Sinden (1959): Industrial research and investigation into some factor affecting yield. Mushr. Sci. 4 : 342—348.
- Heltay, I. and Zavodi (1959): Rice straw compost. Mushr. Sci. 4 : 393—399.
- 岩出亥之助(1966):キノコ類の培養法. 地球出版(株)
- Kent, K.T. and A. Kelman (1965): Lignin degradation as related to the phenoloxidase of selected wood-decaying Basidiomycetes. Phytopath. 55 : 739—744.
- Koenigs, J.W. (1971): Production of extracellular hydrogen peroxide and peroxidase by wood-rotting fungi. Phytopath. 62 : 100—110.
- Kostadinov, I., A. Torevand Tz. Rantcheva (1972): Some aspects of the production of *Pleurotus ostreatus* Fr. Mushr. Sci. 8 : 253—255.
- Lee, T.S. (1960): The Experimental studies on the artificial culture of oyster mushroom and the growth of mycelium. 忠北大論文集 1 : 10—16
- Park, Y.H., S.J. Go and D.S. Kim (1975): Studies on the cultivation of oyster Mushroom, *Pleurotus ostreatus*(Fr.) Quel. using rice straw as growing substrate. I. Experiment on the development of growing substrates' The research reports of the O.R.D. 17(S.F.P. & M): 103—107.
- _____, _____, and H.G. Chang (1977): Studies on the cultivation of oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Qual using rice straw as growing substrate. II. The effect of heat treatment to the substrate. The research reports of the O.R.D. 19: unpublished.
- Rasmussen, C.R. (1962): Carbon dioxide accumulation in mushroom compost and its influence on cropping yield. Mushr. Sci. 5 : 390—414.
- Zadrazil, F. (1974): The ecology and industrial production of *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus floride*, *Pleurotus cornucopiae*, and *pleurotus eryngii*. Mushr. Sci. 9 : 621—652.