

## 느타리버섯 봉지 재배 시 수량증가를 위한 최적살균방법

이희덕\* 김용균 최현구

충남농업기술원

### Optimum sterilization selection method for increasing yield of *Pleurotus ostreatus* on the bag-cultivation

He-duck Lee\*, Yong-gyun Kim, and Hyun-gu Choi

Chungnam Agricultural Research and service, Yeosan 340-861, Korea

#### ABSTRACT

This study was carried out to find optimum condition through sterilization methods for cultivation of *Neutaribeosut* (Oyster mushroom).

1. Yield of additive culture of pine sawdust, cotten and rice hulls at bag-cultivation of *Neutaribeosut*. was similiar to additive culture of pine sawdust, cotten and pulpe as conventional methods.
2. Yield of *Neutaribeosut* at low temp. sterilization method as 50 to 60℃ and 7days treatment was higher about 18 to 19% than that of high temp. as 121℃ and 90 minutes treatment.
3. In case of farmer-cost, low than high temperature sterilization method appeared lowly about 12%. So this method will be of advantage to farmers in both yield and farmer-cost.

**Key words** : *Neutaribeosut*(Oyster mushroom), sterilization, bag-cultivation, rice hulls, cotton

#### 서언

건강에 대한 국민적 관심이 높아지면서 느타리버섯의 수요는 기하 급수적으로 증가하고 신품종 개발과 재배 형태별 재배기술이 다양한 추세에 재배농민의 품종선택이나 재배기술 혼란으로 농가소득증대에 많은 지장을 초래하고 있는 실정이다.

특히 느타리버섯은 균상재배시 재배농가마다 다

양한 살균방법을 설정하여, 고압살균시 많은 유류소비로 연료비 과다지출로 인한 경영비 상승과 고온살균에 의한 고온 호기성균의 사멸에 의한 균사배양의 실패의 원인으로 지적되었다. 이에 봉지재배시 저온살균(50~60℃)방법이 느타리 재배시 균배양과 버섯발생 양호 할 뿐만 아니라 농가 경영비 절감과 최적배지 생산으로 기존의 느타리버섯의 폐면이나 벗짚배지의 야외발효, 살균, 후발효의 과정으로 균

\*교신저자 : E-mail : amorpho@hanmail.net

사배양이 가능하여 버섯발이 안정적 재배에 한몫을 기여 하고자 한국버섯 생산량 40%의 느타리버섯 고품질 대량 안정생산에 기여하기 위하여 느타리버섯 배지 저온살균법에 대한 실험을 실시하였다.

### 재료 및 방법

1. 공시품종 : 본 시험에 사용한 균주는 명월느타리 (*Pleurotus ostreatus*) (Lee et al., 2000)로 2000년 충남농업기술원 버섯연구실이 품종선발한 원균을 증식하여 균주로 사용하였으며 원균은 감자한천배지(Potato dextrose agarPDA)에서 5℃로 보존하면서 사용하였다(Yoo et al., 1993; Kim et al.,1995)

2. 왕겨 배지의 이화학적특성 조사 : 농산물 배지 재료의 이화학적 조사는 A.O.A.C(1980) 법에 준하여 배지 성분분석을 실시하였으며 C/N율은 농업과학기술원 토양이화학적 분석법에 준하였다 전탄수화물은 Tyrin법 전질소는 Kjeldahl법, pH는 건조 시료 5g을 증류수 25 ml 에 30분 침적시킨 후 pH-meter(fisher model - 50) 분석하였다

3. 배지재료 : 먼실피, 비트펠프, 왕겨(Lee et al, 1998)를 24시간 침적하여 각각의 배지재료에 붙은 오염물질의 세척과 수분 흡수를 조장하는 효과를 유도하였다. 톱밥은 활엽수톱밥과 침엽수톱밥 모두 사용이 가능하나, 침엽수 톱밥구입이 용이하고 가격이 저렴하므로 침엽수톱밥을 6개월전에 구입하여 야적장에 야적한 후 사용하였다.

4. 살균방법 : 고압살균 → pp봉지에 배지 1.5kg를 입봉한후 121℃에서90분 간 고압살균하였다(Kim et al., 1997)

저온살균 → 일반 균상재배에서 균상내 온도 50~60℃에서 7일동안 배지 살균하는 방법으로 스팀 살균한후 1.5kg 봉지에 입봉작업을 실시하였다

야외발효→ 야외발효는 배지를 파레트 위에 차광 망(가리소)를 깔고 배지를 야적하고 비닐을덮어 40~60℃온도에서 15일동안 온도상승을 조장 시킨후 1차뒤집기는 3일후, 그후 2일 간격으로 4차례 뒤집어 주기를 실시한후 1.5kg봉지에 입봉작업을 실시하였다.

5. 종균, 접종, 배양 및 발이 : 배지별 야외발효는 15일전, 저온살균은 10일전, 고압 살균은 종균접종 전 하루전에 살균 방법 기간을 역산하여 실시 한 후 각각 동시에 1.5kg배지당 50g 내외의 종균 접종을 실시 후 22~23℃ 배양실에서 20일간 배양하였으며 자실체 발이는 생육실 온도17±2℃ 내외 생육실을 활용하였으며 기타생육 및 수량조사는 농촌진흥청 농사시험법(농촌진흥청1995. 8)에 준하였다.

6. 경제성분석 : 수량은 상품으로 출하된(상, 중, 하품) 생산량 전체를 조사하고 농업소득은 생산량을 금액으로 환산한 조수입에서 생산에 소요된 경영비를 절감한 금액으로 하였다.

### 결과 및 고찰

#### 1. 왕겨배지 분석

매년 생산되는 150만톤의 왕겨는 한국 농산부산물물의 두번째로써 버섯재배시 톱밥의 대체사용으로 경영비절감과 외화절약에 한몫을 할것으로 기대되고 왕겨배지내의 일반성분을 분석하여 버섯배지 조성에 영양요구에 과학적인 근거를 기여하기 위하여 젓은 왕겨와 마른 왕겨를 비교분석 하였다. 왕겨의 일반 성분분석은 유기물, 총탄소, 총질소, C/N율에 마른 왕겨나 24시간 침척왕겨에서 비슷하였으나(표 1) 규소(Si)함량은 마른왕겨에서 19%로(이.2001) 유사하였다 침척후 왕겨는 규소가6% 감소하였고 pH는 마른왕겨가 pH 7.9 약알칼 리성 이었으나 침척후

Table1. Chemical composition of rice hull

Divid	O.M(%)	Total-C(%)	Total-N(%)	C/N	Si(%)	pH
Dry Rice-hull	56.56	32.81	0.31	105.8	19	7.9
Wet Rice-hull	58.53	33.95	0.32	106.1	13	10.3

Table 2. Fruitbody development of *P. ostreatus* on the different sterilization condition

Sterilization methods	Substrate	Length of stipe(cm)	Diameter of stipe (cm)	Size of pileus (cm)	Thickness of Pileus (cm)	Fruiting bundle (No)	Yield g/1.5kg /once
High sterilization	1.P.S+C+B(5:3:2)	8.9	1.0	6.9	0.4	7.3	174.0b
Low sterilization	2.P.S+C+R(1:1:1)	10.5	0.9	7.2	0.4	8.7	204.7a
	3.P.S+C+B(5:3:2)	9.4	1.1	7.5	0.5	7.9	206.7a
FF+HS	4.P.S+C+B(5:3:2)	9.5	1.1	6.4	0.5	7.0	187.0ab
C.V(%) .....							4.69
LSD(5%) .....							18.06

※ FF : Field fermentation (15days of 40~60℃ in natural condition)

HS : High sterilization (121℃, 90minutes)

LS : Low sterilization (50~60℃, 7days)

P.S+C+B : Pine sawdust+Cotton seed +Beet pulp (5:3:2)

P.S+C+R : Pine sawdust+Cotton seed +Rice hull(1:1:1)

왕겨에서는 강알카리성 으로 높아지는 경향이였다

**2. 살균방법이 느타리버섯 생육에 미치는 영향**

느타리버섯 배지의 살균방법별 배지 처리별 느타리버섯의 생육은 저온 살균처리한 톱밥+면실+왕겨(1:1:1v/v)배지와 톱밥+면실+비트(5:3:2v/v)배지 (Jo et al., 1995 ; 박, 1996)에서 생육이 양호하였으며 다음으로는 야외발효+고압살균의 톱밥+면실+비트(5:3:2)와 고압살균 톱밥+면실+비트(5:3:2) 순으로 양호하였다.

느타리버섯의 균상재배나 병재배의 배지량에 관한 보고는 벗짚을 이용한 느타리버섯 균상재배시 벗짚량 90kg/3.3m<sup>2</sup>일 때 수량이 가장 높았고(박, 1996) 애느타리버섯 병재배시 미송톱밥+비트펄프+면실 박(5:3:2)배지에서 적정 배지량은 600g/병으로 보고 되었으나(박, 1996) 구입이 용이하지 않고 배지가격이 비싼 비트배지를 왕겨배지로 대체한 경우 대길이는 저온살균의 톱밥+면실+왕겨(1:1:1)배지에서 10.5 cm 가장 양호하였고 대두께는 살균방법에 차이 없이 톱밥+면실+비트(5:3:2)처리에서 1.1cm로 양호하였다.(표2)

갓크기와 갓두께는 톱밥+면실+비트(5:3:2) 처리

구에서 각각 7.5cm 와 0.5cm로 양호하였다 살균방법에 관계없이 배지재료별 왕겨첨가구는 대길이와 다발수가 양호하였다. 이러한 이유는 왕겨는 통기성이 양호하고 다양한 각종 무기질 함량이 높은 것으로 (Lee et al., 1998) 유사 하였다.

**3. 살균 방법에 따른 느타리버섯 수량특성**

각각의 배지에서 발생한 자실체의 수량조사를 위하여 온도, 습도 자동제어 가능한 생육실에 기존의 고압살균, 저온살균, 야외발효후 고압살균 처리한 배지를 입상후 느타리종균을 접종하여 30일간 배양 후 1차에 걸쳐 수확하였다. 살균방법을 달리한 배지별 버섯 수량은 기존의 고압살균처리배지에서 174g/1.5kgPP 수확 하였던 반면 저온살균처리한 톱밥+면실에 왕겨 첨가구에서는 205g/1.5kg PP로 18% 증수되었으며, 비트 펄프 첨가에서 207kg/1.5kg.PP로서 19%증수되는 경향이였으나 왕겨나, 비트펄프 각각의 첨가구에서는 비슷한 수량은 발생 시킬수있어 기존의 고압살균을 대비할 수 있는 저비용 저온 살균법이 금후 사용이 가능할것으로 기대된다.

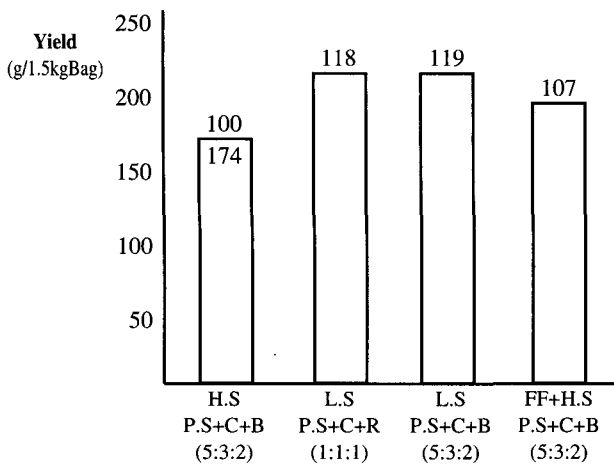


Fig.1. Yield characteristics by sterilization method in 1.5kg pp bag  
 P.S+C+B : Pine sawdust+Cotton seed flour+Beet pulp (5:3:2)  
 P.S+C+R : Pine sawdust+Cotton seed flour+Rice hull(1:1:1)  
 HS : High sterilization (121℃, 90minutes)  
 LS : Low sterilization (50~60℃, 7days)  
 FF : Field fermentation (15days of 40~60℃ in natural condition)

4. 경제성분석

경제성 분석 결과 기존 관행봉지 재배시 고압살

균 처리는 연료비 상승과 짧은시간 배지살균으로 배지 무균화는 가능하였으나 최적배지 형성에는 다소 부족하였으며, 저온살균 처리구의 톱밥+면실피+왕겨(1:1:1)처리구나 톱밥+면실피+비트펄프(5:3:2)처리구에서는 연료비 절감과 45~60℃에서 7일간 발효기간의 연장으로 우량 최적배지 형성에 큰몹을 기여하여 수량이 증수되고 경영비 절감에도 크게 기여할 것으로 기대 된다.

적요

느타리버섯 재배시 기존의 고압살균처리는 영세한 버섯재배 농민의 시설비나 운영면에서 비용이 많이 들어 야외발효나 저온살균에 의한 저비용 고효율의 최적배지 선발을 위한 살균방법별 시험결과를 요약하면

가. 배지재료에서는 톱밥+면실+왕겨(1:1:1)배지와 톱밥+면실+비트 (5:3:2)처리 가 비슷한 경향이었고

나. 살균방법 처리에서는 고압살균(121℃, 90분) 방법보다 저온살균(50~60℃, 7일)처리가 균사배양

Table 2. Economic values of low temperature sterilization on the oyster mushroom cultivation

sterilization methods	Media composition	Yield (kg/3000 bag)	Gross profit(won)	Managing cost(won)	Income (won)	Income rate(%)
High sterilization	P.S+C+B (1:1:1)	522	2,610,000	1,200,000	1,410,000	54
Low sterilization	P.S+C+R (1:1:1)	615	3,075,000	1,050,000	2,025,000	65
Low sterilization	P.S+C+B (5:3:2)	621	3,105,000	1,150,000	1,955,000	63
FF+HS	P.S+C+B (5:3:2)	558	2,790,000	1,400,000	1,390,000	50

※ FF : Field fermentation(15days of 40~60℃ in natural condition)

HS : High sterilization(121℃, 90minutes)

LS : Low sterilization (50~60℃, 7days)

P.S+C+B : Pine sawdust+Cotton seed flour+Beet pulp (5:3:2)

P.S+C+R : Pine sawdust+Cotton seed flour+Rice hull(1:1:1)

및 생육특성이 양호하였으며

다. 기존의 고압살균 톱밥+면실+비트(5:3:2)처리 구 174g/1.5kg 대비 저온살균 톱밥+면실+왕겨(1:1:1) 205g/1.5kg으로 18%증수되고 톱밥+면실+비트(5:3:2) 처리구에서는 207g/1.5kg 으로 19% 증수되는 경향이였으나 톱밥+면실에 왕겨를 첨가하나 비트펄프를 첨가하나 유의성이 없었다

라. 봉지 재배시 저온살균이 고압살균대비 경영비 12% 절감과 농가소득 향상에 기여 할 것으로 기대된다

### 인용문헌

A.O.A.C. 1980 Official methods of analysis association of official analytical chemists.13th. eds

Chang., S. T. and Miles., P. G. 1989. Mushroom science in edible mushroom and their cultivation. CRC Press,inc., 3-25

Hashimoto K and Takahashi Z.1974. Studies on the growth *Pleurotus ostreatus*. Mushroom sci. 585-593

Jo W. S., Y. S. Yun., S. D. Park and B. S. Choi. 1995. Developement of cheap substrate for fruiting of *Pleurotus ostreatus* using paper sludge. kor. J. Mycol. 23(3):197~201

Kim, K. S., 1998 Genetic relationships and development of strains in Ganoderma species. Ph.D Thesis. Keong-sang University

Kim, K. S., H.U. Chang and W. S. Kong, 1997. High temperature adaptable oyster mushroom (*Pleurotus florida*). New variety "Sachul neutaribeosut No. 2"

RDA. J. Indus. Crop Sci 39(2) : 49-53

Kim, K. S., C. H. You and W. S. Kong, 1998. A New High Temperature Adaptable And High Yields Phoenix Mushroom (*Pleurotus Sajor-caju*) Variety "Yeulumneutaribeosut No. 2" RDA.J. Indus.Crop Sci. 40(2) : 130-134

Kim, K. S., C. H. You and Y. H. Kim, 1998. A Low Temperature Optimum Oyster Mushroom. *Pleurotus ostreatus* "Wonhyeongneutaribosut No. 3" RDA.J. Indus.Crop Sci. 40(2) : 135-139

Lee, H. D., H. G. Kim and Y. G. Kim, 1998. Bottle Cultivation of *Pleurotus ostreatus* and *Agrocybe aegerita* using Agricultural by-product. The Korean Society of Mycology. 26(1): 47-50.

Lee, H. D., Y. G. Kim and G. H. Han, 2000. Development of Neutaribosut varieties (*Pleurotus ostreatus*, Chongpung, Myongwol Plant Res.3 (2):105-109

농촌진흥청. 1995. 농사 시험 연구 조사 기준 삼정출판 p.201~205

農村振興廳. 1996. 農畜産物 標準所得 調査 分析要領 圖書出版 p.199~211

박우길. 1996. 비트펄프와 면실박을 이용한 애느타리(*Pleurotus ostreatus* Jacq. Ex Fr. Kummer) 병재배에 관한연구.강원대학교 석사학위논문

Yoo Y. B., C. H. You and D. Y. Cha, 1993. Strain improvement of the genus *Pleurotus* by protoplast fusion. Kor. J. Mycol. 21(3): 200~211.

(접수일 2003. 9. 15)

(수락일 2003. 10. 5)