한국농촌지도학회지 제7권 제1호 2000년 6월 pp.175~180

세라믹스(Ceramics) 배지첨가에 의한 버섯 균사생육의 영향

장현유* · 변재면* · 노문기* · 김기택**

한국농업전문학교*, (주) 엠투원 환경기연**

Effect of Ceramics Mixing on Mushrooms Mycelial Growth and Density

Hyun You Chang*, Jae Myun Byun*, Moon Gee Nho*, Ki Taek Kim**

Korea National Agricultural College*
Life Officetel #908 #61-3, Yoido-Dong, Youngdungpo-ku, Seoul 150-731**

Summary

This experiment was conducted to find out the effects of ceramics mixing on mushrooms mycelial growth and density. It is better ceramics in 800℃ than 1000℃ to mycelial growth and density of *Pleurotus ostreatus, Flamulina velutepes, Lentinus edodes* and *Inonotus obliqua* . Mycelial growth according to ceramics mixing contents with mushrooms media is good till 0.16% ceramics mixing contents, but if mycelial growth and density take into consideration, 0.12% ceramics mixing contents is best.

Key words : Ceramics, *Flamulina velutepes, Inonotus obliqua, Lentinus edodes,* Mycelial growth, *Pleurotus ostreatus*

Ⅰ. 서 언

Ceramics는 양성원소와 양성원소가 결합된 다결정 입체구조의 물질 즉 지구상에 가장 풍부하게 무기물질을 붙에 구워 결정화한 것을 말한다. Bioceramics는 원래는 의치, 인공뼈를 만드는 소재를 말하다 최근에는 활성화하는 물질을 Bio 물질이라고 하기도 하고 의류, 화장품 등에 쓰이기도 하며, Ceramics로 활성화한다고 하여 Bioceramics 라는 의미로 사용되고 있다. 절대영도 이상의 모든 물질은 물질 특성에 미분화, 배합성형하여 목적하는 용도에 응용한다. 이러한 원적외선 방사체는 유해한 자외선이 발생하지 않고 적외선 중에서도 7~14μ의 장파장 원적외선을 방사하는 방사체이다. 이러한 원적외선도 일종의 전자파이므로 빛의 직진 반사투과와 방사에 따른 원거리의 열전달 능력이 탁월하고 유기물 등 같은 물체에 입사된 적외선이 물체의 진동수와 같으면 쉽게 흡수하여 축열 효과를 증가시키는 등의 특성이 있다. 이러한 특성을 이용하기 위하여 개발한 것이 원적외선 방사 세라믹이다.

바이오 세라믹스를 인체 건강증진에 활용하는데 있어서 원적외선의 효과를 더욱 향상시킬

수 있는 신소재의 개발이 여러 가지로 연구되고 있는데 그 한 예로서 일본의 New Material 연구회에서는 바이오 세라믹스와 반도체 게르마늄을 혼합해서 생체의 효과를 훨씬 향상시킨 신소재를 개발하였다(1991, N.M 연구회). 또한, 적외선의 생체 피부로의 분광침투심도의 파장대가 1㎛부근인 근적외선의 경우에 피부조직중으로 서서히 침투해서 비교적 심부까지 이르는 반면 3㎛이상의 원적외선 파장대에서는 200㎛이내 즉 진피의 상층까지 얕게 침투된다고 보고하였다(1986, Terada et. al.). 원적외선(long wave infrared, for infrared)은 전자파의 일종으로 적외선의 범주에 속하고 가시광선의 적색 영역보다도 파장이 길어 열효과가 크다. 파장의 범위는 대저 4~1000㎛의 범위로서 산업분야에는 2.5~25㎛의 파장영역이 이용된다(1986. 日本, 1990. 韓忠洙). 최근에는 원적외선을 이용한 기계, 식품가공, 저장, 전자, 화학, 의료, 정수장치 등에 그 효용가치가 인정되어 산업에 응용되고 있다(1986. 伊籐和彦; 1992. 韓忠洙, 1994. 伊籐和彦, 韓忠洙) 원적외선의 가열장치를 이용해서 계란을 건식으로 삶을 경우 완숙까지의 소요시간을 단축할 수 있다(1986. 石野祐次). 식풍의 포장후 2차 살균시에는 원적외선의 방사가 유효하다고 하는 보고가 있다(1984. 村上卓士). 작물의 생육에 미치는 원적외선 효과는 수도, 감자, 완두콩 옥수수, 토마토등에 ceramics의 분말을 처리한 결과, 생장촉진에 효과가 인정된다는 보고가 있다(1992. 趙東三, 鄭丞根).

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 공시균주

공시균주는 농촌진흥청 한국농업전문학교에서 보존하고 있는 느타리버섯(*Pleurotus ostreatus* KNAC 1002), 팽이버섯(*Flamulina velutepes* KNAC 1402), 표고버섯(*Lentinus edodes* KNAC 1105) , 차가버섯(*Inonotus obliqua* KNAC 3002) 4균주를 사용하였다.

2. 세라믹스(Ceramics) 종류

시험에 공시한 ceramics는 Al_2O_3계로서 (주)엠투원 환경기연에서 제공받은 800℃, 1100℃에서 제조한 것을 2mm mesh로 분말을 만들어 중량비로 대조구, 0.04, 0.08, 0.12, 0.16%로 혼합하였다. Ceramics 분말의 성분함량은 유도결합 플라스마(I.C.P법)을 이용하여 분석하였으며 Al_2O_3가 98%로서 주성분이었으며 Fe_2O_3 0.05%, K2O 0.2%, MgO 0.06%, SiO_2 0.8% 함유하였다.

3. 유리 column 균사생장 시험

18×200mm 크기의 유리 column을 사용하여 일정한 가비중으로 느타리버섯은 포플러톱밥, 팽이버섯은 야외발효한 미송톱밥, 표고버섯은 참나무 톱밥, 차가버섯은 자작나무 톱밥에 각각 ceramics를 혼합하여 면전한 후 121℃에서 40분(1.2 기압)간 살균하여 미리 준비한 각 균주의 접종원을 3g씩 무균상에서 접종하였다.

4. 주요 조사항목

각 균주별 균사생장 속도와 밀도를 농촌진흥청 시험연구사업 표준 조사 기준표에 의해 조사하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 느타리버섯에 있어서 세라믹스 함량별 균사생장

느타리버섯 배양일수별 균사생장과 균사밀도를 조사한 결과, 세라믹스 제조 온도별로는

를 조사한 결과, 세라믹스 제조 온도별로는 1100℃ 보다는 800℃에서 전반적인 균사생장과 밀도가 좋았다. 세라믹스 함량에 따른 균사생장은 0.16%까지 높을수록 균사생장은 빨랐으나 균사밀도는 약간은 낮아지는 경향이었다. 세라믹스 함량별로는 0.12% 첨가시 배양 5일째 대조구 2.87cm에 비하여 4.13cm로 현저하게 균사생장 속도가 빨라졌으며, 0.16% 첨가의 경우 균사생장은 빨라지나 균사밀도가 낮아지는 경향을 나타낸다. 세라믹스를 첨가하면 특히 초기생육에 비교적 촉진적으로 작용하는 경향이 있었으며, 배양 10, 15일로 갈수록 균사생육은 비슷한 경향을 나타내었다. 균사생장이 촉진되는 요인은 여러 가지이겠지만 탄수화물이 에너지를 생산하는 이화작용 과정에는 탄수화물이 전환되어 hexose로 되고 인산화가 되어 에너지를 방출하지 않고 ATP(adenosinetriposphate)를 필요로 한 단계가 있다는 보고(Brunett, 1976)한 바대로 원적외선 방출이 에너지를 생산하므로서 효소활성이 높아졌다고 추정한다.

2. 표고버섯에 있어서 세라믹스 함량별 균사생장

표고버섯 배양일수별 균사생장과 균사밀도를 조사한 결과, 세라믹스 제조 온도별로는 1100℃ 보다는 800℃에서 전반적인 균사생장과 밀도가 느타리버섯에서의 경향과 일치하며 좋았다. 세라믹스 함량에 따른 균사생장은 0.16%까지 높을수록 균사생장은 빨랐으나 균사밀도는 약간은 낮아지는 경향이었다. 세라믹스 함량별로는 0.12% 첨가시 배양 5일째 대조구 1.83cm에 비하여 2.76cm로 현저하게 균사생장 속도가 빨라졌으며, 0.16% 첨가의 경우 균사생장은 빨라지나 균사밀도가 낮아지는 경향을 나타낸다. 이는 세라믹스에서 방사되는 원적외선의 영향인 것으로 추정된다. 양송이는 빛을 조사하면 자실체 원기형성을 억제하고 대와 갓의 발달을 억제한다(Bromberge, 1976)라고 하는 보고를 들으면 세라믹스의 원적외선도 어떠한 역할을 한다고 한다는 점에 대해서 의심의 여지가 없다.

Table 1. The effects of ceramics mixing on mycelial growth and density of P. ostreatus

Manufacture temperature (℃)	Incubating periods (Days)	Control (cm)	Contents of ceramics(%/cm)			
			0.04	0.08	0.12	0.16
800	5	2.87	3.33	3.50	4.13	4.50
	10	6.57	7.27	7.80	9.00	10.10
	15	11.00	11.63	12.37	12.57	12.90
Mycelial density		***	***	***	***	**
1100	5	2.50	2.50	2.83	3.20	4.03
	10	6.83	6.77	7.10	7.80	8.47
	15	11.00	11.47	12.03	12.33	12.70
Mycelial growth		**	***	***	***	**

Table 2. The effects of ceramics mixing on mycelial growth and density of L. edodes

Manufacture temperature (℃)	Incubating periods (Days)	Control (cm)	Contents of ceramics(%/cm)			
			0.04	0.08	0.12	0.16
800	5	1.83	1.93	2.63	2.76	3.25
	10	4.40	4.43	5.43	5.46	5.83
	15	8.03	8.53	8.93	9.43	10.30
균사밀도		**	***	***	***	**
1100	5	1.80	2.00	1.96	2.20	2.33
	10	4.14	4.36	5.10	5.16	5.56
	15	7.47	7.46	8.76	9.30	9.80
균사밀도		***	***	***	***	**

Table 3. The effects of ceramics mixing on mycelial growth and density of F. velutepes

Manufacture temperature (℃)	Incubating periods (Days)	Control (cm)	Contents of ceramics(%/cm)			
			0.04	0.08	0.12	0.16
800	5	1.73	1.27	2.37	2.07	2.50
	10	5.13	5.37	6.63	6.37	6.73
	15	9.77	9.53	11.33	10.60	10.97
균사밀도		***	***	***	***	**
1100	5	1.68	1.63	2.03	2.23	2.47
	10	5.09	5.30	6.00	6.33	6.57
	15	9.26	9.70	11.33	11.13	11.37
균사밀도		***	***	***	***	**

3. 팽이버섯에 있어서 세라믹스 함량별 균사생장

팽이버섯 배양일수별 균사생장과 균사밀도를 조사한 결과, 세라믹스 제조 온도별로는 1100℃와 800℃에서 비슷한 균사생장과 밀도의 양상을 나타내었다. 세라믹스 함량에 따른 균사생장은 0.16%까지 높을수록 균사생장은 빨랐으나 균사밀도는 약간은 낮아지는 경향이었다. 세라믹스 함량별로는 0.12% 첨가시 배양 5일째 대조구 1.73cm에 비하여 2.07cm로 현저하게 균사생장 속도가 빨라졌으며, 0.16% 첨가의 경우 균사생장은 빨라지나 균사밀도가 낮아지는 경향을 나타낸다.

4. 차가버섯에 있어서 세라믹스 함량별 균사생장

차가버섯 배양일수별 균사생장과 균사밀도를 조사한 결과, 세라믹스 제조 온도별로는 1100℃

Table 3. The effects of ceramics mixing on mycelial growth and density of I. obliqua

Manufacture temperature (℃)	Incubating periods (Days)	Control (cm)	Contents of ceramics(%/cm)			
			0.04	0.08	0.12	0.16
800	5	2.00	2.30	3.47	3.57	3.47
	10	5.03	5.43	7.23	7.70	7.77
	15	8.90	9.83	11.63	12.40	12.63
균사밀도		***	***	***	**	**
1100	5	1.56	1.67	2.03	2.20	2.17
	10	4.05	4.60	5.20	5.50	5.80
	15	7.12	7.83	8.73	9.33	9.50
균사밀도		***	***	***	***	**

와 800℃에서 보다 우수한 균사생장과 밀도의 양상을 나타내었다. 세라믹스 함량에 따른 균사생장은 0.12%까지 높을수록 균사생장과 밀도가 좋았다. 세라믹스 함량별로는 0.12% 첨가시 배양 5일째 대조구 2.00cm에 비하여 3.57cm로 균사생장 속도가 현저히 빨라졌다. 1100℃ 제조 세라믹스는 0.12%까지 첨가할수록 대조구 1.56cm에 비하여 2.20cm로 증가하여 0.16%에서는 균사생장과 밀도가 나빠지는 경향을 나타내었다.

Ⅳ. 적 요

느타리, 표고, 팽이, 차가버섯균의 배양일수별 균사생장과 균사밀도를 조사한 결과, 세라믹스 제조 온도별로는 1100℃ 보다는 800℃에서 전반적인 균사생장과 밀도가 좋았다. 세라믹스 함량에 따른 균사생장은 0.16%까지 높을수록 빨랐으나 균사밀도를 고려할 때 0.12% 첨가가 가장 양호하였다.

Ⅴ. 참고문헌

1. New Material 研究會. 1991. セラミツスと半導體で作る健康新素材.
2. Terada et. al. 1986. Speetral radiative properties of a living human body Int. J. Thermo-phys. 7: 1101-1113.
3. 石野祐次. 1986. 遠赤外線による乾式熱性卵製造裝置. 食品工業. 29(10): 41～43.
4. 伊籐和彦, 韓忠洙. 1994. 遠赤外線による農産物の乾燥(Ⅰ). 遠赤外線の加熱基礎特性, 農業施設 25(1): 39-45.
5. 伊籐和彦. 1986. 遠赤外による野菜乾燥について。食品と遠赤外線. ビジネセンタ社: 39-51.
6. 日本電熱學會. 1986. 赤外加列關聯用語の標準化案・電熱 26: 74-80.
7. 趙東三, 鄭丞根. 1992. Bioceramics에의한 방사원적외선이 작물의 생육, 수량 및 생산물의 저장에 미치는 영향. 1991년 산학협동 연구과제 보고서(충남대학교 농과대학).
8. 村上卓士. 1984. 遠赤外線殺菌裝置利用による

包裝食品の保存技術. ジヤパンフーサイエス 23(10): 63—69.

9. 韓忠洙. 1990. 赤外線による農産物の乾燥に關する研究. 博士學位論文 日本北海島大學.

10. 한충수. 1992. 원적외선을 이용한 응용기술, 원적외선 반사체 응용기술 심포지엄(제2회 공진청 요업기술원): 87-115.

11. Brunett, J. H. 1976. Fundamentals of Mycology, 2nd ed., Edward Arnold, London.