



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월26일
(11) 등록번호 10-2013799
(24) 등록일자 2019년08월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 18/40 (2018.01) A01G 18/20 (2018.01)
A01G 18/69 (2018.01) A01G 7/04 (2006.01)
A01G 9/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01G 18/40 (2018.02)
A01G 18/20 (2018.02)
(21) 출원번호 10-2018-0042168
(22) 출원일자 2018년04월11일
심사청구일자 2018년04월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR101367816 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 엘에스과학기술원
강원도 강릉시 과학단지로 106-31 201호 (대전동, 강원테크노파크강릉벤처2공장)
(72) 발명자
홍연철
강원도 강릉시 교동광장로 138-12, 301동 1501호 (교동, 교동주공3단지아파트)
홍영기
강원도 강릉시 성산면 성연로 504
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박용민

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 엄금희

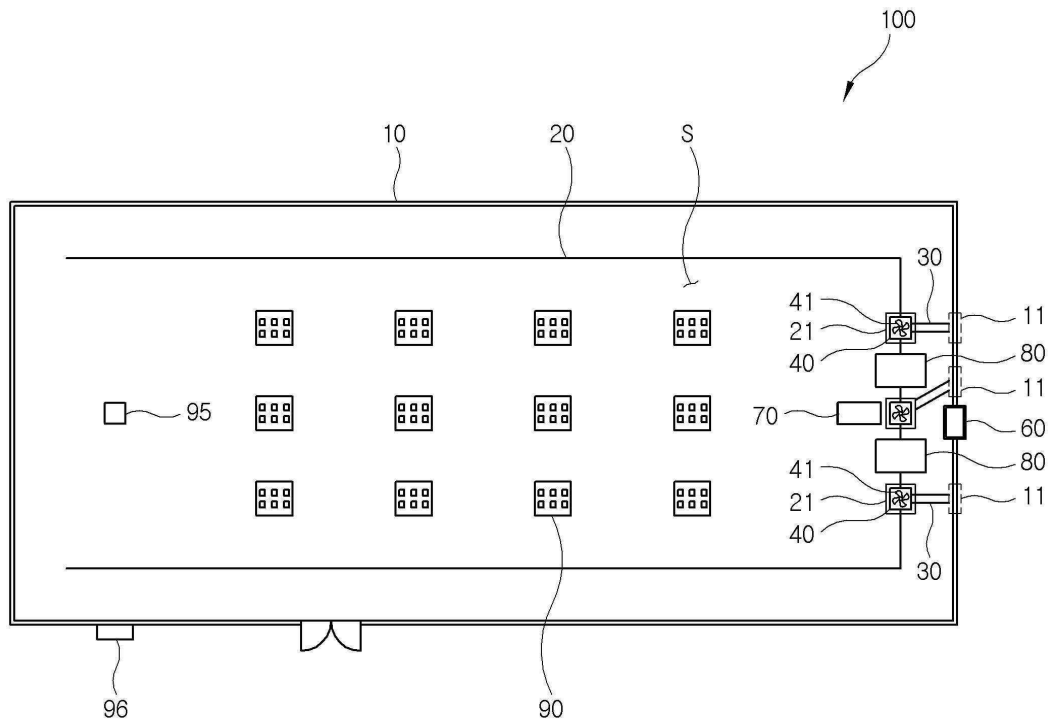
(54) 발명의 명칭 버섯 생육에 필요한 영양제 공급과 생육환경 조절에 의한 버섯재배 방법

(57) 요약

본 발명은 버섯 생육에 필요한 생리활성용 영양제를 양액 형태로 제조하여 버섯배지에 공급하고 생육환경을 조절하는 버섯재배 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 배지 100중량부에 미네랄 농축수 85~92 중량%, 유황의 수분산액 2~5 중량%, 일라이트의 수분산액 5~10 중량% 및 다시마 분말 0.1~0.5 중량%를 함유한 버섯 영양제를 0.1

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



내지 1 중량부를 혼합하며, 1주기부터 3 내지 5주기중 선택된 매 주기마다 최초 배지 성형 중량 기준 또는 직전 생산 주기 기준 감소된 무게를 기준으로 침봉, 침수, 살수 및 분무로 이루어진 군중에서 선택된 공급되는 물 100 중량부에 상기 버섯 영양제 0.1 내지 0.2 중량부를 혼합하여 공급하며 버섯 재배사는 온도, 습도, 이산화탄소, 조도를 조절하기 위하여, 버섯 재배사 내부에 일체형 측정 센서를, 버섯 재배사 외부에 제어기를 설치함으로써 온도, 습도, 이산화탄소 농도, 조도, 틱밥배지 함수율을 최적으로 하는 것을 특징으로 하는 버섯재배 방법에 관한 것이다. 본 발명은 버섯 영양제의 사용으로 버섯의 생산량 증대, 생산주기 단축, 품질향상이 이루어지고, 버섯의 맛이 좋아지고 버섯 특유의 향이 짙어지는 효과가 있으며, 버섯 재배시에 온도, 습도, 이산화탄소, 조도를 효율적으로 제어할 수 있어 버섯의 품질향상, 생산량 증대를 달성할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A01G 18/69 (2018.02)

A01G 7/045 (2013.01)

A01G 9/24 (2019.05)

(72) 발명자

공명숙

강원도 강릉시 성산면 솔밭길 19-24

한준희

강원도 강릉시 성산면 관음길 339-1

이진석

중국 절강성 항주시 빈강구 해위국제공우 5당 1단

원 1401실

황영재

강원도 강릉시 해안로 91, 나-102호

(56) 선행기술조사문헌

KR101676303 B1*

KR101777841 B1*

KR1020060030374 A*

KR1020140021857 A*

KR1020170142835 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

버섯 톱밥배지를 만들고, 상기 배지를 입봉하고, 상기 입봉된 배지를 살균한 후, 상기 살균된 배지에 버섯 종균을 접종 및 배양한 후, 상기 배양된 배지를 봉지에서 꺼내어 발생시키는 통상적인 버섯의 재배방법에 있어서,

상기 접종은 저온살균된 톱밥과 약 0.5 cm 크기로 파쇄한 톱밥 종균을 7:3으로 섞는 것을 특징으로 하고,

배지 100중량부에 미네랄 농축수 85~92 중량%, 유황의 수분산액 2~5 중량%, 일라이트의 수분산액 5~10 중량% 및 다시마 분말 0.1~0.5 중량%을 함유한 버섯 영양제를 0.1 내지 1 중량부를 혼합하며, 1주기부터 3 내지 5주기중 선택된 매 주기마다 최초 배지 성형 중량 기준 또는 직전 생산 주기 기준 감소된 무게를 기준으로 침봉, 침수, 살수 및 분무로 이루어진 군중에서 선택된 공급되는 물 100중량부에 상기 버섯 영양제 0.1 내지 0.2 중량부를 혼합하여 공급하는 것을 특징으로 하는 버섯재배 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 재배 방법은

상기 버섯을 재배하는 버섯 재배사는 온도, 습도, 이산화탄소, 조도를 조절하기 위하여, 버섯 재배사 내부의 일측 공간 내에 일체형 측정 센서를, 버섯 재배사 외부에 제어기를 설치함으로써

- 1) 배양온도는 10~22℃, 발생온도는 16℃ 이상으로 설정하고, 상기 설정 수치의 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 이내에서 유지하고;
- 2) 대기중 습도는 65~70%, 발생시 습도는 80~90%, 배양시 습도는 주간 40~60%, 야간 70~90%로 설정하고, 상기 설정 수치의 $\pm 10\%$ 이내에서 유지하고,
- 3) 대기중 이산화탄소 농도는 1% 이하로 설정하고, 상기 설정 수치의 $\pm 200\text{ppm}$ 이내에서 유지하고,
- 4) 조도는 50~150 lux 산광을 유지하고,
- 5) 톱밥배지 함유율은 55~60%로 유지하는 것을 특징으로 하는 버섯재배 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 대기중 이산화탄소의 농도를 유지하기 위해 버섯 재배사의 상단에 흡입구를, 하단에 배기구를 설치하며, 상기 흡입구 및 배기구에는 포어 사이즈가 1mm 이하인 방충망이 설치되는 것을 특징으로 하는 버섯재배 방법.

청구항 4

제 2항에 있어서, 상기 제어기는 아날로그 신호 값을 디지털 신호 값으로 변환하는 제어기 신호변환 장치를 구비하고, 원격제어용 휴대용 장치를 이용하여 상기 재배사 내부의 센서 수치에 따라 원격으로 설정 수치를 재설정하여 재배사내 환경을 제어하는 것을 특징으로 하는 버섯재배 방법.

청구항 5

제 2항에 있어서, 상기 재배 방법은

구획된 내부 공간(S)을 갖는 건축물(10);

상기 건축물(10)의 내부 공간(S) 내에 일측이 개방되게 마련된 비닐하우스(20);

공기보다 무거운 이산화탄소를 배출시키기 위해, 상기 비닐하우스(20)의 타측벽 하부에 형성된 복수개의 이산화탄소용 내부 배기구(21);

상기 건축물(10)의 타측벽 하부에 형성된 복수개의 이산화탄소용 외부 배기구(11);

일단이 상기 내부 배기구(21)에 접속되고, 도중에 이산화탄소용 배기팬(31)이 개재되고, 타단이 상기 외부 배기구(11)에 접속된 이산화탄소용 배기관(30);

상기 복수개의 이산화탄소용 내부 배기구(21)보다 높은 비닐 하우스의 타측형성된 복수개의 비닐하우스 내부공기 순환용 배출구(40);

상기 복수개의 비닐하우스 내부공기 순환용 배출구(40) 각각에 개재된 순환팬(41);

일단이 상기 복수개의 비닐하우스 내부공기 순환용 배출구(40) 각각의 토출측에 접속되고 개구 방향이 상기 비닐하우스(20)의 일측을 향하게 타단이 상기 비닐하우스(20)의 타측 천장 위에 배치된 복수개의 순환관(50); 그리고

상기 이산화탄소용 외부 배기구(11)보다 높은 상기 건축물의 타측벽에 형성된 통기구(60)를 포함하는 버섯 재배사를 이용하는 것을 특징으로 하는 버섯재배 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 비닐 하우스(20)의 밖의 상기 건축물(10)의 타측 내부 상부에는 초음파 가습기(70)와 냉난방기 실내기(80)가 배치되어 있고, 그리고 상기 비닐하우스(20)의 상부 내부에는 복수개의 조명부(90)가 일정 패턴으로 배치되어 있는 버섯 재배사를 이용하는 것을 특징으로 하는 버섯재배 방법.

청구항 7

제 5항 또는 제 6항에 있어서, 상기 비닐하우스(20)의 일측 공간 내에는 조도센서, 온도센서, 습도센서 및 이산화탄소농도센서를 포함하는 센서부(95)가 배치되어 있고, 그리고 상기 건축물(10)의 일측 양측벽 중 하나의 측벽에 제어기 판넬(96)이 배치되어 상기 센서부(95)에 접속되어 있는 버섯 재배사를 이용하는 것을 특징으로 하는 버섯재배 방법.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 재배 방법은 표고버섯, 느타리버섯, 양송이버섯, 팽이버섯 및 새송이버섯으로 이루어진 군중에서 선택된 사물기생 버섯에 적용하는 것을 특징으로 하는 버섯재배 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 버섯은 표고버섯이고, 상기 표고버섯의 자실체 수확 완료후 10~15일 동안 휴양한 후 침봉하고, 상기 침봉후 3~7일 이후 재발생시키는 것을 특징으로 하는 버섯재배 방법.

청구항 10

제 1항에 있어서, 상기 재배 방법은 봉지 배지의 지면재배, 판배지 재배 및 성형배지 재배로 이루어진 군중에서 선택된 재배에 적용하는 것을 특징으로 하는 버섯재배 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 버섯 생육에 필요한 생리활성용 영양제를 양액 형태로 제조하여 버섯배지에 공급하고 생육환경을 조절하는 버섯재배 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 버섯 생육을 활성화 시키는 영양제를 제조하여 배지생산과정에 혼합하여 사용하거나 생육 단계에서 침봉, 분무, 침수 등의 방법으로 사용하여 생리활성을 촉진하고, 생육환경을 조절하는 방법으로는 버섯재배용 생육실(재배사)에 이산화탄소, 습도, 온도, 조도 등을 측정할 수 있는 센서를 설치하여 생육환경을 원격제어 하여 버섯의 생산량 증대, 생육주기 단축, 품질향상, 맛과 향 증진 등을 목표로 하는 버섯재배 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 담자균류에 속하는 버섯(mushroom)은 각종 유기물을 분해하여 성장 발육하는 자실체를 가지고 있으며 중요한 식품자원이면서 동시에 약용식물로 알려져 왔다. 최근에는 생활수준이 향상되어 국민보건에 관심이 고조되면서 청정농산물 재배에 점점 관심이 집중되고 있다. 버섯은 그 종류에 따라 맛과 향이 독특하며 단백질, 비타민 기타 무기영양소를 많이 함유하고 있으며 특히 섬유소가 다량 함유되어 있어 미용, 건강용 식품이 됨은 물론 변비와 항암효과가 보고되고 있다.

[0003] 그러나, 농촌의 이촌현상과 노동인력의 노령화경향이 심화되면서 기존 방식의 버섯재배는 경제성에 한계를 보이고 있으며 따라서 과학적인 버섯재배 영농이 시급히 요청되고 있다. 종래의 버섯재배용 배지를 보면 원목을 이용하는 방법, 볏짚을 주재료로 한 제품, 볏짚과 왕겨를 주재료로 한 제품, 볏짚이나 톱밥을 주재료로한 제품 등이 안출되어 개발된 바 있다. 원목의 경우에 있어서 참나무 등의 원목은 그 습득이 용이하지 않고 원가상승의 요인이 되어 왔다. 그 뿐만 아니라 많은 재배면적이 필요하고 많은 인력이 소요될 뿐만 아니라 인력을 적기에 구하기가 곤란하였다. 또한 재배기간도 봄, 가을에 제한되고 5~6년 장기간 소요된다. 이러한 단점을 개선하기 위하여 각종 식물성 섬유물질을 분쇄하거나 절단하여서 되는 톱밥배지, 볏짚배지 및 왕겨배지 등 인공배지가 안출되어 개발된 바 있다.

[0004] 그러나, 이러한 배지들은 버섯균사의 활성화에 적잖은 문제점이 있으며, 이를 인공배지의 혼합, 살균, 접종단계에 있어 상당한 노동력이 소요되고 있는 단점이 있다. 또한, 대한민국 특허출원 제90-6943호에는 낙면을 주재료로 하고 볏짚이나 왕겨, 활엽수 톱밥 또는 활엽수의 원목가지 등을 부재료로 하며, 미강, 석고, 소석회 등을 첨가물로 하는 느타리버섯을 재배하는 방법이 개시되어 있다. 대한민국 특허출원 제96-931호에는 산업폐자원인 목재소의 톱밥, 양계장의 닭똥, 두부공장에서 나오는 비지를 적절히 가공배합하여 제조하는 버섯재배 배지의 제조방법이 개시되어 있다. 대한민국 특허출원 제96-43851호에는 통상의 버섯재배용 인공배지에 왕겨 등의 탄화숯 또는 활성탄을 5~10 첨가하여 느타리버섯, 표고버섯 등 버섯류를 재배하여 인공배지에 균사확장을 촉진하며, 영양분해 능력을 높이고 보수성을 좋게 할 뿐만 아니라 배지내 통기성을 향상시켜 버섯의 증수효과를 현저히 향상시키는 인공배지 조성물이 개시되어 있다. 대한민국 특허출원 제96-53448호에는 젓은 음식물 쓰레기의 수분상태에 따라 마른 섬유소원(톱밥, 볏짚, 폐면 등)을 음식물 쓰레기 부피에 1/2~2배를 혼합하고, 발효 촉진제로써 미강 또는 밀겨를 전체의 5~25로 혼합하여 수분함량이 50~70%로 한 식용버섯균을 이용한 음식물 쓰레기의 처리방법이 개시되어 있다.

[0005] 상기 버섯재배용 배지는 버섯 재배농가에서 제조하여 배양하기에는 시간과 장소의 제약이 심한 문제가 있고, 또한 버섯에 전이시킬 영양소에 대한 전문적인 연구가 불가능하여 최근에는 종균을 접종/배양한 버섯재배용 배지를 제조하여 재배농가에 공급하는 전문 배지 제조회사가 생겨나고 있다.

[0006] 표고버섯(Lentinus edodes)은 담자균과 주름버섯목 느타리과 갯버섯속에 속하는 식용버섯으로 봄부터 가을에 참나무류, 활엽수의 나무토막, 그루터기 위에 단생하거나 군생하는 목재 백색 부후균으로 한국, 중국, 일본, 동남아시아, 뉴질랜드 등의 지역에 분포하고 있다. 표고버섯은 동양의 특산물로 양질의 단백질, 지방 그리고 각종 비타민류와 미네랄이 풍부하게 함유되어 있고 독특한 향미를 갖는 영양식품으로 취급되고 있다. 또한, 최근에는 약리적인 효능이 과학적으로 입증되어 건강식품으로도 널리 인식되어 있다.

[0007] 표고버섯의 성분으로 수분이 81.8~90%로 가장 많은 부분을 차지하고 단백질과 아미노산, 지방, 회분, 미네랄, 비타민, 식이섬유를 함유하고 있다. 식이섬유는 버섯의 세포벽에 섬유질 성분과 다양한 다당류를 함유하고 있다. 표고버섯의 생리적인 특징으로 항암효과, 항균성, B형 간염치료 효과, 항바이러스 연구의 보고가 있다. 연구 가운데 항암효과는 표고버섯의 자실체에서 분리한 β -1,3 glucan인 lentinan이 직접적으로 항암효과를 내지 않고, 숙주매개 면역반응에 관여하여 면역기능을 증강시킴으로써 효과를 내는다고 보고가 있다.

- [0008] 최근 우리나라 표고버섯은 수요량이 약 6~7만톤에 이르지만 국내 생산은 약 3~4만톤으로 자급률이 50% 밖에 안 되므로(Min, 2014, National Forestry Cooperatives Federation, Forest Mushroom Research Center. 14 October 2014), 생산량과 생산성 향상이 매우 중요하다. 현재 표고버섯 톱밥재배는 수율이 25~35%로 원목재배의 수율인 15~20% 보다 높고, 노동력이 적게 들어가므로 생산량이 계속 증가하여 전체 표고생산량의 약 30%를 담당하고 있다(Ko, 2014, Oak mushroom industry status and development lan in Korea. 37~57p. In The 2nd specialist forum to develop oak mushroom industry in Korea and China. National Forestry Cooperatives Federation, Forest Mushroom Research Center. 14th October 2014).
- [0009] 표고버섯의 톱밥 재배방법은 원목 이용률이 30~40%로서 이용률이 10% 내외인 원목재배방법에 비하여 활엽수 자원을 보다 효율적으로 이용할 수 있으며, 재배기간이 대단히 짧고 재배과정의 많은 부분을 기계화할 수 있어 경제적이며, 버섯의 수확량도 원목재배방법에 비해 2~3배에 이르고 있다.
- [0010] 대한민국 특허출원 제1983-0003050호에는 활엽수 톱밥을 이용한 표고버섯 재배법에 대해 공개되어 있고, 대한민국 특허출원 제1988-0005723호에는 세절한 벗짚을 주재료로 하고 톱밥, 쌀겨, 밀기울, 대두박 등을 부재료로 하여 조성한 표고 버섯균 배양용 배지에 대해 공개되어 있으며, 대한민국 특허출원 제2003-0091641호에는 톱밥을 포함하는 마른진흙버섯 배양용 배지 및 이 배지를 이용한 마른진흙버섯의 재배 방법에 관해 개시되어 있다.
- [0011] 현재 표고버섯 톱밥재배는 크게 균상재배와 봉지재배 2 가지 형태로 버섯발생과 수확면에서 재배기술의 향상이 필요한 실정이다. 표고버섯의 균상재배는, 톱밥배지를 내열성 비닐봉지에 넣고 100℃에서 상압살균한 후 표고버섯 종균을 접종하고 약 100일간 배양한 후, 봉지 전체를 개방하여 표고버섯을 발생시키고 수확하는 방식이다. 이 방법은 표고버섯이 배지의 측면에서 발생하더라도 수확할 수 있으나, 배지수분과 버섯 발생밀도 그리고 수확관리 등에서는 세심한 기술이 요구된다. 이 균상재배에서는 빛과 온도변화 등의 물리적 충격으로 인하여 예기치 않게 많은 버섯이 배지의 모든 방면에서 다량 발생하므로 수시로 숙아내야 하고, 배지도 건조되기 쉬우므로, 고품질의 상품성 있는 버섯으로 만들려면 노력이 많이 든다.
- [0012] 이에 비하여 표고버섯의 봉지재배는 위 균상재배의 결점을 개선한 것이다. 즉 톱밥배지가 담긴 봉지내에서 표고버섯균을 접종하고 약 100일간 배양한 후, 봉지 상면만 개방하여 버섯을 발생시키는 것으로, 오염이 적고 배지의 수분관리와 버섯 수확이 수월하다. 하지만, 봉지내 배지의 측면에서 버섯이 잘 생기므로, 배지의 상부로만 버섯이 나오게 유지하려면 뒤집기 작업과 온도 및 수분관리 등 미묘한 기술이 필요하다(personal communication with oak mushroom grower, Mr Taek-Gi Chae).
- [0013] 위 두 가지 방법의 단점을 보완한 톱밥표고 수직형 선반 균상재배는, 봉지를 사용하지 않고 살균된 톱밥배지에 표고버섯 톱밥종균을 접종하여 섞는다. 이것을 지면 위 수직형 선반의 원형봉 형태의 톱밥배지에서 균사를 배양한 후 표고버섯을 발생시키는 방법이다. 이 방법은 표고버섯의 발생과 수확에 수월한 면이 있으나, 버섯 생산에 주요한 환경인자인 수분, 통기, 온도의 변화가 심하므로 재배과정을 과학적으로 정립할 필요가 있다.
- [0014] 이에, 본 발명자들은 버섯의 효율적 재배방법을 고민하던중, 성형 배지를 생산하는 과정에서 직접 개발한 버섯 영양제와 배지를 구성하는 재료 총량(톱밥, 물, 기타 부재료 등의 총량) 기준으로 1~10:1000의 비율로 혼합하여 성형배지를 생산하여 사용하고, 숙성된 배지를 선반형 생육실(재배사)에 입상 후, 보통 3~5주기를 생산하는 과정에서 버섯영양제를 매 생육주기마다 침봉하여 영양제 성분을 계속공급하고, 배지내 균사생장과 수분, 이산화탄소, 온도를 최적으로 조절하기 위한 장치와 방법을 개발하고 이를 통하여 표고버섯원기발생과 수확 주기, 표고생산량을 최적화시킬 수 있음을 확인함으로써 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명의 목적은 바닷물을 이용한 비료 및 이의 제조방법으로 만든 영양제를 사용하여 버섯의 효율적 재배 방법을 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 목적은 버섯의 균사생장, 품질향상, 생산량 증대를 위하여 배지내 수분, 이산화탄소, 온도, 조도 등을 원격으로 제어하는 생육환경 조절에 의한 버섯재배 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 버섯 톱밥배지를 만들고, 상기 배지를 입봉하고, 상기 입봉된 배지를 살균한 후, 상기 살균된 배지에 버섯 종균을 접종 및 배양한 후, 상기 배양된 배지를 봉지에서 꺼내어 발생시키

는 통상적인 버섯의 재배방법에 있어서, 배지 100중량부에 미네랄 농축수 85~92 중량%, 유황의 수분산액 2~5 중량%, 일라이트의 수분산액 5~10 중량% 및 다시마 분말 0.1~0.5 중량%를 함유한 버섯 영양제를 0.1 내지 1 중량부를 혼합하며, 1주기부터 3 내지 5주기중 선택된 매 주기마다 최초 배지 성형 중량 기준 또는 직전 생산 주기 기준 감소된 무게를 기준으로 침봉, 침수, 살수 및 분무로 이루어진 군중에서 선택된 공급되는 물 100중량부에 상기 버섯 영양제 0.1 내지 0.2 중량부를 혼합하여 공급하는 것을 특징으로 하는 버섯재배 방법을 제공한다.

[0018] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0019] 본 발명은 모든 버섯에 적용 가능한 기술적 표준을 제공한다.

[0020] 본 발명의 버섯재배 방법에 있어서, 상기 재배 방법은 상기 버섯을 재배하는 버섯 재배사는 온도, 습도, 이산화탄소, 조도를 조절하기 위하여, 버섯 재배사 내부에 일체형 측정 센서를, 버섯 재배사 외부에 제어기를 설치함으로써 1) 배양온도는 10~22℃, 발생온도는 16℃ 이상으로 설정하고, 상기 설정 수치의 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 이내에서 유지하고; 2) 대기중 습도는 65~70%, 발생시 습도는 80~90%, 배양시 습도는 주간 40~60%, 야간 70~90%로 설정하고, 상기 설정 수치의 $\pm 10\%$ 이내에서 유지하고, 3) 대기중 이산화탄소 농도는 1% 이하로 설정하고, 상기 설정 수치의 $\pm 200\text{ppm}$ 이내에서 유지하고, 4) 조도는 50~150 lux 산광을 유지하고, 5) 틱배배지 함수율은 55~60%로 유지하는 것이 바람직하다.

[0021] 또한, 본 발명의 버섯재배 방법에 있어서, 상기 대기 중 이산화탄소의 농도를 유지하기 위해 버섯 재배사의 상단에 흡입구를, 하단에 배기구를 설치하며, 상기 흡입구 및 배기구에는 포어 사이즈가 1mm 이하인 방충망이 설치되거나 상기 제어기는 아날로그 신호 값을 디지털 신호 값으로 변환하는 제어기 신호변환 장치를 구비하고, 원격제어용 휴대용 장치를 이용하여 상기 재배사 내부의 센서 수치에 따라 원격으로 설정 수치를 재설정하여 재배사내 환경을 제어하는 것이 보다 바람직하다.

[0022] 또한, 본 발명의 버섯재배 방법에 있어서, 상기 재배 방법은 구획된 내부 공간(S)을 갖는 건축물(10); 상기 건축물(10)의 내부 공간(S) 내에 일측이 개방되게 마련된 비닐하우스(20); 공기보다 무거운 이산화탄소를 배출시키기 위해, 상기 비닐하우스(20)의 타측벽 하부에 형성된 복수개의 이산화탄소용 내부 배기구(21); 상기 건축물(10)의 타측벽 하부에 형성된 복수개의 이산화탄소용 외부 배기구(11); 일단이 상기 내부 배기구(21)에 접속되고, 도중에 이산화탄소용 배기팬(31)이 개재되고, 타단이 상기 외부 배기구(11)에 접속된 이산화탄소용 배기관(30); 상기 복수개의 이산화탄소용 내부 배기구(21)보다 높은 비닐 하우스의 타측형성된 복수개의 비닐하우스 내부공기 순환용 배출구(40); 상기 복수개의 비닐하우스 내부공기 순환용 배출구(40) 각각에 개재된 순환팬(41); 일단이 상기 복수개의 비닐하우스 내부공기 순환용 배출구(40) 각각의 토출측에 접속되고 개구 방향이 상기 비닐하우스(20)의 일측을 향하게 타단이 상기 비닐하우스(20)의 타측 천장 위에 배치된 복수개의 순환관(50); 그리고 상기 이산화탄소용 외부 배기구(11)보다 높은 상기 건축물의 타측벽에 형성된 통기구(60)를 포함하는 버섯 재배사를 이용하는 것이 보다 바람직하고, 이때 상기 비닐 하우스(20)의 밖의 상기 건축물(10)의 타측 내부 상부에는 초음파 가습기(70)와 냉난방기 실내기(80)가 배치되어 있고, 그리고 상기 비닐하우스(20)의 상부 내부에는 복수개의 조명부(90)가 일정 패턴으로 배치되어 있는 버섯 재배사를 이용하거나 상기 비닐하우스(20)의 일측 공간 내에는 조도센서, 온도센서, 습도센서 및 이산화탄소농도센서를 포함하는 센서부(95)가 배치되어 있고, 그리고 상기 건축물(10)의 일측 양측벽 중 하나의 측벽에 제어기 관넬(96)이 배치되어 상기 센서부(95)에 접속되어 있는 버섯 재배사를 이용하는 것이 더욱 바람직하다.

[0023] 또한, 본 발명의 버섯재배 방법에 있어서, 상기 재배 방법은 표고버섯, 느타리버섯, 양송이버섯, 팽이버섯 및 새송이버섯으로 이루어진 군중에서 선택된 사물기생 버섯에 적용하는 것이 바람직하고, 이때 상기 버섯은 표고버섯이고, 상기 표고버섯의 자실체 수확 완료후 10~15일 동안 휴양한 후 침봉하고, 상기 침봉후 3~7일 이후 재발생시키는 것이 보다 바람직하다.

[0024] 또한, 본 발명의 버섯재배 방법에 있어서, 상기 재배 방법은 봉지 배지의 지면재배, 판배지 재배 및 성형배지 재배로 이루어진 군중에서 선택된 재배에 적용하는 것이 바람직하다.

[0025] 본 발명에 사용된 버섯 영양제는 본 발명자들이 특허 받은 특허등록 10-1777841에 기재된 방법으로 제조된 것이다. 상기 특허에 기재된 내용과 동일한 비료를 이용하거나 약간 이를 변형하여 제조된 비료를 이용한 영양제를 사용할 수 있다.

[0026] 예를 들면, 본 버섯 영양제로 해양심층수 농축미네랄 60중량%, 해조류 추출물 30중량%, 유황 3중량%, 점토광물 질 7중량%를 혼합한 것을 사용할 수 있다.

[0027] 본 발명의 버섯 영양제의 사용방법은 배지제조 단계에서는 배지 총무게의 100분의 1 내지 1000분의 1 비율로 혼

합하여 사용하는 것이 바람직하고, 입상 후 생육단계는 1주기부터 3주기(또는 4내지 5주기까지) 까지 매 주기마다 최초 배지 성형무게 기준 또는 직전 생산 주기 기준 감소된 무게를 기준으로 침봉(또는 침수, 살수, 분무 등)시 공급하는 물 총량의 500분의 1 내지 1000분의 1 비율로 영양제를 혼합하여 공급할 수 있다.

[0028] 본 발명의 버섯재배 방법은 버섯 생육실(재배사)의 생육 환경을 제어하는 방법을 이용할 수 있다. 이때 사용되는 버섯 생육실은 판넬재배사로 온도, 습도, 이산화탄소, 조도 등을 원격측정 및 제어할 수 있는 시설이 설치되어 있다.

[0029] 본 발명의 재배 방법은 배지의 형태가 병배지, 판배지, 성형배지, 봉지배지 등 배지의 형태와 형상이 달라도 적용 가능하다. 아울러, 버섯의 품종에도 적용제한이 없다. 표고버섯, 팽이버섯, 느타리버섯, 양송이버섯, 새송이버섯 등 배지의 형태와 생육 온도와 환경이 다르더라도 적용 가능한 재배방법이다.

[0030] 버섯 생육실(재배사)의 형태는 비닐하우스, 판넬재배사, 유리온실 등에서 선반형 다층구조 재배, 지면균상 재배 방법 등 다양한 재배 환경에서도 적용 가능한 방법이다.

[0031] 본 발명에서 버섯 생육실(재배사)을 직접 제작하여 생육환경을 원격제어 운영하였고, 버섯영양제를 직접 제조하여 성형배지에 공급하여 재배기술을 완성하였고, 표고버섯재배에 적용하였다.

발명의 효과

[0032] 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 버섯 영양제의 사용으로 버섯의 생산량 증대, 생산주기 단축, 품질향상이 이루어지고, 버섯의 맛이 좋아지고 버섯 특유의 향이 길어지는 효과가 있다.

[0033] 아울러, 버섯 재배시에 온도, 습도, 이산화탄소, 조도를 효율적으로 제어할 수 있어 버섯의 품질향상, 생산량 증대를 달성할 수 있다. 특히, 이러한 조절장치를 구비함으로써 고가의 이산화탄소 분리장치의 구비없이도 버섯 재배사의 내부 환경 변화를 작게 하여 버섯 재배사 내의 농후의 이산화탄소를 외부로 배출시키는 것을 가능하다. 따라서, 저렴한 제조비용과 유지비용으로 표고버섯 재배가 가능하고, 습도 조절시에, 버섯표면(자실체)에 수분 입자가 큰 형태로 직접 그리고 과도하게 접촉하지 않아 버섯의 품질을 향상시킬 수 있고, 재배사 내의 풍속을 자연조건에 근접시켜 버섯 생육환경을 최적화시키고 오염 및 기형발생을 최소화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명에 따른 실시예의 버섯 재배사에 대한 평면도,

도 2는 도 1의 일측면도,

도 3은 도 1의 정면도,

도 4는 본 발명에 따른 일 실시예로 재배사 내부에 설치된 온도, 습도, CO₂, 조도의 일체형 센서 사진,

도 5는 본 발명에 따른 일 실시예로 재배사 외부에 설치된 온도, 습도, CO₂, 조도의 일체형 제어기 사진,

도 6은 표고버섯의 수직형 선반의 균상재배로 원형형 형태의 톱밥배지에서 생육된 표고버섯 균사체 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 더욱 구체적으로 제시하여 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 이하의 실시예는 이 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 상기와 같은 실시예들에 의하여 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[0036] <실시예 1> 액체 버섯 영양제의 제조

[0037] 특허등록 10-1777841에 기재된 방법으로 액체 비료인 버섯 영양제를 제조하였다.

[0038] 취수된 해수의 함량이 25 중량%가 되도록 물과 혼합하고, 혼합하여 얻어진 혼합수를 100 메시의 필터로 여과하여 여과수를 얻고, 얻어진 여과수를 증발 솥에 넣어 50℃에서 가열하여 소금을 재결정화하여 석출하고 나서 원심분리기에 넣어 소금과 미네랄 원액으로 분리하고, 분리된 미네랄 원액을 활성탄 여과장치에서 여과하고 농축하여 40 브릭스의 미네랄 농축수를 제조하였다.

[0039] 유황, 다시마 분말 및 물을 혼합하여 나노 밀에서 분산시켜 유황의 평균 입도가 1 μm 이고 함량이 15 중량%인 유

황의 수분산액을 제조하였다.

[0040] 일라이트, 다시마 분말 및 물을 혼합하여 나노 밀에서 분산시켜 일라이트의 평균 입도가 1 μm 이고 함량이 15 중량%인 일라이트의 수분산액을 제조하였다.

[0041] 상기 미네랄 농축수 89.5 중량%, 상기 유황의 수분산액 3 중량%, 상기 일라이트의 수분산액 7 중량% 및 다시마 분말 0.5 중량%를 포함하도록 혼합하여 바닷물을 이용한 액체 버섯 영양제를 제조하였다.

[0042] <실시예 2> 표고버섯의 재배

[0043] 표고버섯의 수직형 선반 균상재배는 강원도 강릉시에 위치하는 표고버섯 농장에서 하였고, 재배사는 평지에 동서방향으로 설치된 단동형이었다. 재배사는 폭 10 m, 길이 25 m, 면적 250 m^2 규모였다. 재배사내 온도, 습도, 조도 등을 인공적으로 제어하기 위하여 하기 실시예 2에 기재된 재배사와 실시예 3에 기재된 재배조건과 환경을 사용하였다. 참나무 톱밥은 이 농장의 비가림 저장소에서 약 30일간 적재하여 발효시켰다. 발효된 톱밥은 함수율을 60% 정도로 맞춘 후 65℃에서 11시간 저온살균하였다. 표고버섯 종균은 톱밥과 미강비율을 89:11로 섞은 배지에 표고종균 921을 접종하여 3개월간 배양한 것이다. 접종은 저온살균된 톱밥과 약 0.5 cm 크기로 파쇄한 톱밥 종균을 7:3으로 섞었다. 수직형 선반에 원형봉 형태의 톱밥배지에 톱밥과 종균 혼합체를 입상하였다. 입상은 총 6차레에 걸쳐 재배사 전체에 총 33 ton을 하였다. 종균이 배지 전체에 균사를 형성하여 배지 표면이 나무형태 모양으로 부풀어 오르고, 갈변이 시작되어, 접종 후 50 내지 55일 썸에 띄어주기를 하였다(도 6). 이때, 배지 간의 간격은 약 3~4cm로 유지하였다. 배양후 150일이 되어 발아하였고, 그 후 4~5일이 지나 표고버섯을 수확하였다. 수확된 표고버섯은 크기, 중량 및 모양 면에서 모두 우수하였다.

[0044] 배지생산은 성형배지를 사용하였고, 상기 실시예 1에서 제조한 버섯 영양제를 영양제:배지 = 1:800의 비율로 배지에 첨가하였다.

[0045] 생육실에서 침봉은 매주기마다 실시하였고, 이때, 물:영양제 = 500:1 내지 1000:1 비율로 사용하였다. 아울러, 하기 실시예 3에 기재된 재배사를 사용하여 이산화탄소 배출, 습도 조절, 풍속제어, 조도 조절과 같이 생육실 재배 환경을 제어하였다.

[0046] <실시예 3> 표고버섯 재배사의 구성

[0047] 도 1에는 본 실시예의 버섯 재배사가 부호 100으로 지시되어 있다.

[0048] 상기 버섯 재배사(100)는, 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 구획된 내부 공간(S)을 갖는 건축물(10); 상기 건축물(10)의 내부 공간(S) 내에 일측이 개방되게 마련된 비닐하우스(20); 공기보다 무거운 이산화탄소를 배출시키기 위해, 상기 비닐하우스(20)의 타측벽 하부에 형성된 복수개의 이산화탄소용 내부 배기구(21); 상기 건축물(10)의 타측벽 하부에 형성된 복수개의 이산화탄소용 외부 배기구(11); 일단이 상기 내부 배기구(21)에 접속되고, 도중에 이산화탄소용 배기팬(31)이 개재되고, 타단이 상기 외부 배기구(11)에 접속된 이산화탄소용 배기관(30); 상기 복수개의 이산화탄소용 내부 배기구(21)보다 높은 비닐 하우스의 타측형성된 복수개의 비닐하우스 내부공기 순환용 배출구(40); 상기 복수개의 비닐하우스 내부공기 순환용 배출구(40) 각각에 개재된 순환팬(41); 일단이 상기 복수개의 비닐하우스 내부공기 순환용 배출구(40) 각각의 토출측에 접속되고 개구 방향이 상기 비닐하우스(20)의 일측을 향하게 타단이 상기 비닐하우스(20)의 타측 천장 위에 배치된 복수개의 순환관(50); 그리고 상기 이산화탄소용 외부 배기구(11)보다 높은 상기 건축물의 타측벽에 형성된 통기구(60)를 포함하고 있다.

[0049] 또한, 상기 비닐 하우스(20)의 밖의 상기 건축물(10)의 타측 내부 상부에는 초음파 가습기(70)와 냉난방기 실내기(80)가 배치되어 있고, 그리고 상기 비닐하우스(20)의 상부 내부에는 복수개의 조명부(90)가 일정 패턴(예를 들면 3줄 4열)으로 배치되어 있다.

[0050] 상기 복수개의 조명부(90)에는 엘이디, 형광등, 삼파장등, 백열등 등이 적용될 수 있다.

[0051] 또한, 상기 비닐하우스(20)의 일측 공간 내에는 조도센서, 온도센서, 습도센서 및 이산화탄소농도센서를 포함하는 센서부(95)가 배치되어 있고, 그리고 상기 건축물(10)의 일측 양측벽 중 하나의 측벽에 제어기 판넬(96)이 배치되어 상기 센서부(95)에 접속되어 있다.

[0052] 상기와 같이 구성된 버섯 재배사(100)는 다음과 같이 작동될 수 있다.

[0053] 조명부(90), 초음파 가습기(70) 및 상기 냉난방 실내기(80)를 가동하여, 건축물(10)과 비닐하우스(20) 내부를, 소정된 조도, 온도, 습도, 및 이산화탄소 농도를 갖게 분위기를 맞춘다.

- [0054] 그 다음, 상기 비닐하우스(20) 내에 도시되지 않은 재배용 버섯을 보관한 상태에서, 제어기 판넬(96)의 조작에 의해 순환팬(50)을 가동시키게 되면, 상기 비닐하우스(10)의 내부의 공기가 순환팬(50)을 통하여 상기 건축물(10)의 타측에서 일측으로 이동하여 다시 상기 비닐 하우스(10) 내부로 유입되어 순환되게 된다.
- [0055] 이 상태에서 상기 재배용 버섯이 생육하게 되면, 비닐하우스(10)의 내부 공간(S)에 이산화탄소의 농도가 농후하게 된다.
- [0056] 상기 센서부(95)에 의해, 비닐하우스(10)의 내부 공간(S)에 이산화탄소의 농도가 소정된 이산화탄소의 농도보다 높은 것으로 감지되면, 제어기 판넬(96)에 의해 배기팬(31)이 가동되어, 공기보다 무거워 상기 비닐하우스(10) 내부 하부에 대부분 존재하게 되는 이산화탄소가 상기 내부 배기구(21), 배기관(30) 및 상기 외부 배기구(11)를 통하여 상기 건축물(10) 밖으로 배출되게 되어 상기 비닐하우스(20) 내의 이산화탄소의 농도를 소정된 농도보다 낮춘다.
- [0057] 상기 비닐하우스(20) 내의 이산화탄소가 건축물(10) 밖으로 배출됨에 따라 상기 비닐하우스(20) 내부와 유통한 건축물(10) 내부에 부압이 생겨서 외기가 상기 통기구(60)를 통하여 건축물(10)의 타측 공간 내로 유입되고, 건축물(10) 타측 공간에 유입된 외기는 상기 순환팬(50)에서 토출되는 내부순환공기 토출류의 기류에 의해 건축물(10)의 일측 공간으로 해서 상기 비닐하우스(20)의 일측 공간으로 유입되게 되어 상기 비닐하우스(20)의 내부가 산소가 풍부한 분위기로 만든다.
- [0058] 상기 재배용 버섯의 생육 중에, 상기 센서부(95)에서 상기 건축물(10) 내의 습도가 소정된 습도보다 낮은 습도를 감지하게 되면, 제어기 판넬(96)에 의해 초음파 가습기(70)가 가동되어 미세한 물방울이 발생하게 되고, 이 미세한 물방울은 통기구(60)를 통하여 건축물(10) 타측 내부 공간에서 일측 내부 공간으로 유동하는 외기에 혼합되어 자연 증발되면서 상기 비닐하우스(20)의 일측 공간 내로 유입되어 상기 재배용 버섯에 접촉되게 된다.
- [0059] 따라서, 재배되고 있는 버섯의 갓에 물방울이 맺히지 않아 재배되고 있는 버섯이 검게 변화거나 물경거림이 방지되어 상품성을 낮아지는 것을 억제하면서 버섯 재배사의 내부공간의 습도유지가 가능하게 되고, 아울러 고가의 이산화탄소 분리기를 구비하지 않고서도, 그리고 버섯 재배사의 내부 환경 변화를 작게 하면서도, 버섯 재배사 내의 농후의 이산화탄소를 신속하게 외부로 배출시키는 것을 가능하게 하여, 저렴한 제조비용으로 그리고 저렴한 유지비용으로 버섯 재배가 가능하게 된다.
- [0060] 또한, 본 실시예의 버섯 재배사에서는 내부공기가 순환되어 습도와 온도가 안정적으로 균일하게 유지되기 때문에, 버섯에 악영향을 주는 곰팡이가 버섯 재배사의 내부공간에 발생하는 것을 억제할 수 있고, 그리고 비닐하우스(20)의 내부공기가 건축물(10)의 타측 공간과 비닐하우스(20) 타측 공간 사이의 공간을 경유하여 비닐하우스(20)의 일측 내부공간으로 순환되는 간접 송풍 방식이어서, 버섯 갓이 냉풍 또는 온풍에 바로 접촉되어 버섯 갓에 기형이 발생하거나 버섯의 생장저조 현상을 방지하는 것이 가능하다.
- [0061] <실시예 4> 표고버섯 재배조건 및 환경 조절
- [0062] 표고버섯의 재배를 위해서는 영양 요건 및 환경요건에 세심한 주의가 요구된다. 예를 들어, 영양 요건에는 탄소원, 질소원, 탄소 대 질소 비율, 무기질과 미량원소, 비타민의 영양 성분을 나타낸다. 환경 요건은 온도, 습도, 공기 중 산소 농도, 빛, 배지의 pH 등을 나타낸다. 특히, 표고버섯 자실체의 형성 온도는 $15\pm 3^{\circ}\text{C}$, 습도 60%, 광도 150 Lux를 유지하여야 한다. 이러한 재배조건이 맞지 않으면 기형버섯 원인이 될 수 있다.
- [0063] <4-1> 개요 및 전제조건
- [0064] 본 발명은 원형 표고버섯 톱밥배지 재배를 전제로 하였다. 다만, 표고버섯 이외의 다른 종류의 버섯에 대한 재배사내 판형배지, 원목재배에도 적용가능하다.
- [0065] 본 발명의 표고버섯 재배사는 버섯의 생육에 적합한 온도, 습도, 환기관리에 편리하고 배지의 입상, 폐상, 생육 관리에 편리한 구조를 갖추고 있다. 재배사의 종류에는 간이재배사, 철골재배사 등이 가능하다.
- [0066] 표고버섯의 품질향상, 생산량 증대, 원격제어를 위해서는 재배사내 온도, 습도, CO_2 , 조도를 측정하는 센서와 측정값에 따른 제어장치가 필요하다. 아울러, 적절한 온도, 습도를 유지하기 위한 냉난방 설비와 원격제어를 위한 ICT 변환 장치가 설치되어야 한다.
- [0067] 품질향상과 생산 증대를 위하여 침봉시 생육에 필요한 수분과 영양제를 첨가하여 침봉하여야 한다.

- [0068] 버섯재배사내 최적의 재배환경을 유지하기 위해서는 재배사내 환경을 제어할 때에 외기 환경인 날씨에 따라 변경될 수 있다. 구체적으로, 맑고 건조한 날씨, 바람불고 건조한 날씨, 비/눈이 내리거나 비/눈이 내린 후 습한 날씨 등에 따라 습도 관리 제어값을 달리하여야 한다.
- [0069] 수확 주기는 톱밥배지를 이용한 버섯재배시 버섯 수확 후 일정한 휴지기 후 다시 버섯이 발아되는 시기의 간격을 의미한다. 침봉시 휴지기 후 다시 버섯을 발아시킬 때 배지 내 수분을 보충하기 위하여 펌프 및 침봉기(지름 5~10mm 내외/길이 20~40cm 원통형 침에 구멍을 낸 바늘 형태임)를 이용하여 배지 내에 물을 주입한다.
- [0070] <4-2> 온도관리
- [0071] 생육온도는 5~32℃로 유지한다. 다만 고품질의 표고버섯을 생산하기 위해서는 10~22℃에서 생육온도를 유지하여야 한다.
- [0072] 발생(발아)기 온도는 16℃ 이상을 유지하여야 한다. 수확시기에 따라 적절한 온도를 유지할 수 있다. 예를 들면, 발생 온도를 16℃로 설정하면 대략 7일후 수확할 수 있고, 18℃로 설정하면 대략 4~5일후 수확할 수 있다.
- [0073] 저온(12℃ 이하)에서는 10일~15일이 소요되고 발아(자실체) 개체수가 현격히 감소되므로 주의하여야 한다.
- [0074] 제어 장치가 없는 일반 비닐하우스 재배사의 경우에는 주야간 온도 편차가 대략 8~15℃의 간격을 갖는다. 이러한 급격한 온도차이 (고온→저온→고온)가 반복되면 화고(갓 표면이 갈라진 버섯)가 발생될 수 있으며 발아 개체 수가 대량으로 발생하거나 기형이 발생할 위험이 있다. 다량으로 발생시에는 숙아 주기를 위한 추가 노동력 필요하고 자실체가 왜소하여 상품가치가 떨어지는 단점이 있다.
- [0075] 따라서, 본 발명에서는 제어 시스템을 이용하여 버섯별, 균종별 생육의 최적 온도를 설정하여 온도 관리를 수행할 수 있다. 구체적으로, 제어 시스템을 이용하여 균종별 생육 최적 온도값을 설정하여 상기 설정값의 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 이내에서 유지시킬 수 있다. 그 결과, 생육되는 버섯의 성장이 활발해 지고, 버섯의 품질이 균일해져 상품가치가 높아질 수 있다. 예를 들면, 여름에는 냉방기로 온도를 낮추고 겨울에는 난방기로 온도를 올려준다.
- [0076] <4-3> 습도관리
- [0077] 공기중의 적정 습도는 65~70%이므로 이를 유지시킨다. 일반적으로 톱밥배지 함수율은 55~60%가 바람직하다. 표고버섯의 발생(발아) 시기의 습도는 주야 모두 80~90%가 바람직하고, 생육기의 습도는 주간 40~60%, 야간 70~90%를 유지시키는 것이 바람직하다.
- [0078] 생육기에 습도가 계속하여 80% 이상이며 표고버섯의 품질이 저하될 우려가 있다. 이때는 발아 후에는 가습이나 살수하지 않아야 자실체가 밝은 색을 띄어 상품성이 높다. 만일 습도가 낮은 경우에는 자실체가 소형이고 갓에 균열이 생기거나 생육정지, 고사, 기형의 위험이 있다.
- [0079] 다습(90% 이상)한 경우에는 잡균과의 경쟁력 저하로 무름병과 같은 오염이 유발될 수 있다. 또한, 버섯의 인피 등이 부풀어 오르고 대형으로 발생하거나 담갈색/흑갈색 등의 저급품이 발생될 위험이 있다.
- [0080] 6월에서 8월까지의 습하고 온도가 높으므로 주간에는 재배사를 개방하여 습도를 관리하여 곰팡이 발생을 줄인다. 만일, 곰팡이가 발생시에는 동력분무기를 이용하여 부드럽게 세척하고, 통풍을 유지한다.
- [0081] 일반적인 종래의 제어 장치가 없는 비닐하우스 재배사의 경우 맑고 건조한 날씨/바람불고 건조한 날씨, 비/눈 내리거나(비/눈 내린 후) 습한 날씨에 따라 습도를 제어할 수 없기 때문에 상기에 기술한 저습, 다습에 따른 생육 장애가 발생할 염려가 높다.
- [0082] 이와 같이 제어 시스템을 이용하여 버섯별, 균종별, 날씨별, 생육 최적 습도를 설정하여 습도를 관리할 수 있다. 예를 들면, 맑고 건조한 날씨/바람불고 건조한 날씨에는 가습을 실시한다. 구체적으로, 최적 습도값을 설정하고 초음파 가습기를 이용하여 설정값의 $\pm 10\%$ 이내에서 습도를 유지한다.
- [0083] 비/눈 내리거나(비/눈 내린 후) 습한 날씨에는 최적 습도값을 설정하고 설정값에 따라 가습기와 제습기로 최적 습도값을 유지한다.
- [0084] 여름철에는 냉방기 사용으로 온도 하강시 제습을 병행하고, 겨울에는 난방기 사용으로 온도 상승시 가습을 병행한다. 제어 시스템을 이용하여 균종별 생육 최적 습도값을 설정하면 설정값에서 $\pm 10\%$ 이내에서 생육되어 버섯의 생육이 최적화되고, 유해 곰팡이 발생이 억제되고, 기형이 감소하여 버섯의 품질이 균일해져 상품가치가 높아지는 효과가 있다.

[0085] <4-4> CO₂ 관리 : 신선한 공기공급 및 이산화탄소 배출을 위한 환기

[0086] 표고버섯은 호기성 균으로 유기복합물이 호흡을 통해 산화된다. 호흡시 방출된 에너지는 아데노신삼인산(ATP)으로 저장되고, 균사생장과 생육으로 사용된다. 표고버섯의 성장 단계별로 다른 산소량을 요구한다.

[0087] 각각의 표고버섯은 시간당 대략 0.06g의 이산화탄소를 발생한다. 번식단계 동안에는 잘 순환된 신선한 공기와 더욱 빈번한 환기가 중요하다. 신선한 공기는 0.03%의 이산화탄소를 포함하고 있다. 이산화탄소 농도가 1%보다 높으면 자실체 형성을 억제하고 버섯갓이 일찍 열린다. 또한, 이산화탄소 농도가 너무 높으면 표고버섯의 기형이 발생하며, 5%에 이르면 자실체가 전혀 형성되지 않는다.

[0088] 따라서, 제어 시스템을 이용하여 버섯별, 균종별, 생육 최적 CO₂ 값을 설정하고, 상기 설정값에서 $\pm 200\text{ppm}$ 이내에서 생육되는 경우에 버섯의 생육이 활발해 지고, 버섯의 품질이 균일해져 상품가치가 높아진다.

[0089] <4-5> 조도관리(자연광 또는 인공광)

[0090] 적정조도는 50~150 lux 산광이다. 직사광선, 일출/일몰광선은 푸른곰팡이/구름버섯류 등의 오염이 발생하거나 표고버섯의 균사의 성장을 억제시킨다.

[0091] 따라서, 재배사를 암막으로 만들고 인공광으로 조도를 관리하며 조도 센서 측정값에 따라 인공광의 조도를 높이거나 낮춘다. 그 경우, 적정 조도 범위내에서 생육됨으로써 오염, 기형 발생이 감소하여 버섯의 품질이 향상된다.

[0092] <4-6> 배지 함수율/침봉/ 영양제 관리

[0093] 배지의 적정 함수율은 약 55~60%이다. 침봉시기/재발생은 수확 완료후, 10~15일 동안 휴양한 후 침봉하고, 상기 침봉후 3~7일 이후 재발생된다.

[0094] 버섯 수확후에 휴양기간을 거친 후 침봉 작업을 통하여 적정 수분을 공급할 때 유기물/무기물 영양제를 첨가하여 함께 주입함으로써 종래의 수분만 주입했을 경우보다 버섯의 품질과 맛이 향상되고 수확량이 30~50% 증가시킬 수 있다.

[0095] <4-7> 환풍 및 배기 시설관리

[0096] 흡입구 위치는 먼지, 이물질의 흡입을 회피하기 위하여 상단에, 배기구 위치는 공기보다 무거운 이산화탄소를 배출하기 위하여 하단에 설치한다. 상기 환풍 및 배기 시설은 포어 사이즈가 1mm인 이하 방충망을 설치하는 것이 바람직하다.

[0097] <4-8> 제어장치관리 및 운영

[0098] 버섯의 품질향상, 생산량 증대, 원격제어를 위해서는 재배사내 온도, 습도, CO₂, 조도를 측정하는 센서를 설치한다. 도 4는 본 발명에 따른 일 실시예로 재배사 내부에 설치된 온도, 습도, CO₂, 조도 일체형 측정 센서의 사진이다. 또한, 센서에 의해 측정된 온도, 습도, CO₂, 조도값에 따라 냉방기, 난방기, 가습기, 제습기, 배기구 개폐를 작동 시키는 제어장치를 설치한다. 도 5는 본 발명에 따른 일 실시예로 재배사 외부에 설치된 온도, 습도, CO₂, 조도 일체형 측정 제어기의 사진이다. 이때, 상기 제어장치는 적절한, 온도, 습도, CO₂, 조도값을 설정한다.

[0099] <4-9> 원격제어 관리

[0100] 제어기의 아날로그 신호 값을 디지털 신호 값으로 변환하는 변환기인 제어기 신호변환 장치를 설치한다. 아울러, 재배사내 센서 값에 따라 원격으로 적정값을 재설정하여 재배사내 환경을 제어하기 위하여 원격제어용 휴대용장치(스마트폰)를 이용할 수도 있다.

[0101] 이상, 바람직한 실시예를 들어 본 발명을 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상의 범위내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

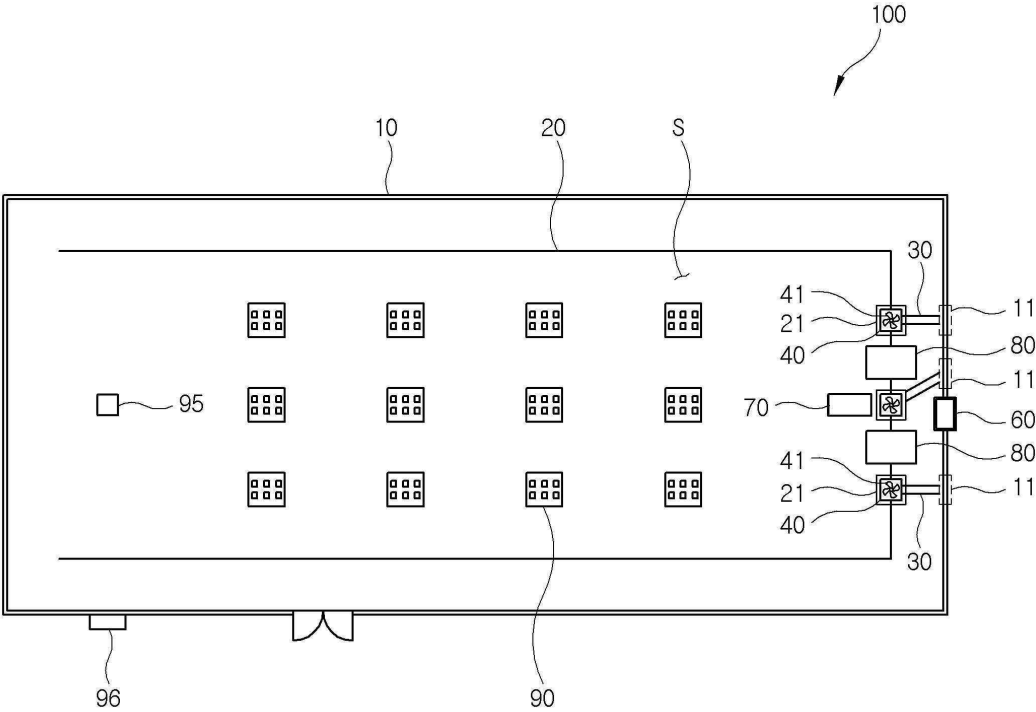
부호의 설명

[0102] 10; 건축물, 20; 비닐하우스, 30; 배기관, 40; 비닐하우스 내부공기 순환용 배출구, 50; 순환관, 60; 통기구,

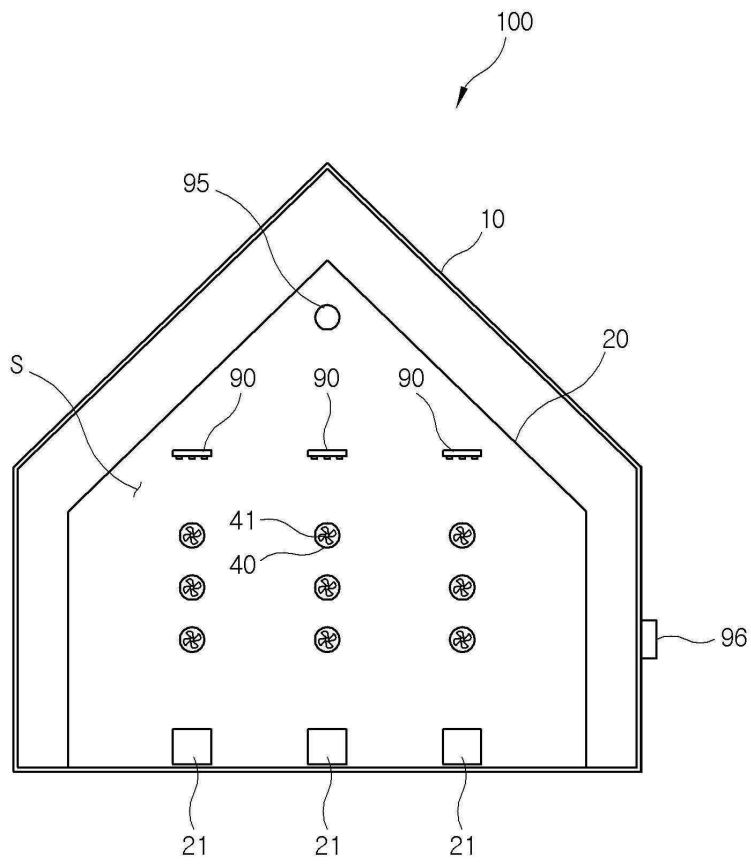
70; 초음파 가습기, 80; 냉난방 실내기

도면

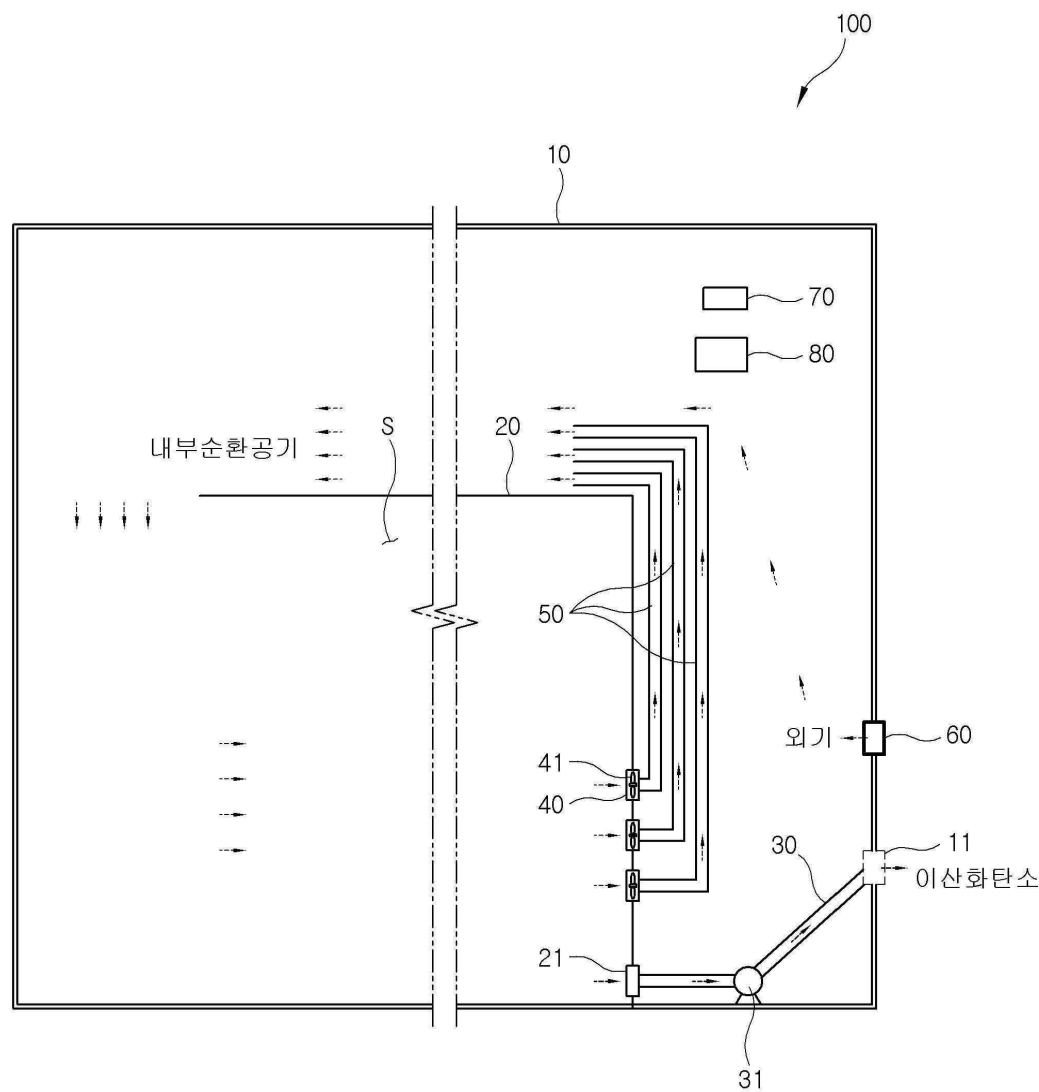
도면1



도면2



도면3



도면4



도면5



도면6

