

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
C05F 3/00

(45) 공고일자 2000년12월01일

(11) 등록번호 10-0271246

(24) 등록일자 2000년08월11일

(21) 출원번호 10-1998-0023784

(65) 공개번호 특2000-0002846

(22) 출원일자 1998년06월24일

(43) 공개일자 2000년01월15일

(73) 특허권자 김건상
인천광역시 강화군 내가면 고천리 산 280번지
(72) 발명자 김건상
인천광역시 강화군 내가면 고천리 산 280번지
박경숙
서울특별시 강서구 방화동 257-13번지
(74) 대리인 김병진

심사관 : 홍순철

(54) 지렁이 배설물을 이용한 유기성 폐기물의 원예용 상토의 제조방법

요약

본 발명은 지렁이 배설물을 이용한 유기성 폐기물의 원예용 상토 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 음식물쓰레기, 하수슬러지, 분뇨케익등의 유기성 폐기물에 지렁이 분변토와 지렁이 장내에 서식하는 미생물 균주를 혼합하여 약 1개월의 자연 부숙의 과정을 거치지 않고 지렁이의 먹이로 섭취케하고 그 배설물인 분변토를 원예용 상토로 이용하므로, 자연부숙의 기간동안에 발생하는 악취의 피해 및 부숙장 및 발효장의 시설의 규모를 최소화할 수 있는 것이다.

따라서, 악취의 발생을 제거하여 냄새발생에 의한 민원 발생의 소지를 없애고, 지렁이가 유기성 폐기물에 접근하는 기간을 최단시간으로 줄임으로 먹이 부숙장의 면적을 최소화 함과 아울러, 그동안 소요되던 저장창고를 없앴으로 인하여 적은 시설비로 지렁이를 사육할 수 있다.

또, 지렁이를 효과적으로 키울 수 있는 등의 매우 유용한 발명인 것이다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 토양과 유기물의 혼합비율 차이에 따라 오이 묘종이 씨뿌린 후 6주동안의 성장과정을 비교한 사진.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 지렁이 배설물을 이용한 유기성 폐기물의 원예용 상토의 제조방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 지렁이의 배설물(이하 분변토라 칭한다)을 이용하여 유기성 폐기물중 음식물쓰레기, 축산분뇨, 동식물성 잔사, 오폐수의 슬러지 등에 분변토를 첨가하여 단시간 내에(기존 30일에서 2~3일) 지렁이가 유기성 폐기물에 접근하게 하여, 유기성 폐기물들이 지렁이의 먹이로 제공된 후 지렁이의 배설물인 분변토를 원예용 상토로 생산할 수 있도록 발명된 것이다.

일반적으로 지렁이 사육시 가장 큰 문제로 대두되는 것은 좋은 먹이의 개발과 먹이 원재료들에서 발생하는 악취문제를 들 수 있다.

현재 지렁이를 사육하는 사육농가의 기술 수준은 유기성 폐기물을 일정기간 발효 부숙한 후 지렁이의 먹이로 사용하고 있는데, 유기성 폐기물들은(특히 음식물 쓰레기) 유기성 물질을 다량 함유하고 있으나, 처리시에 혐오감과 악취의 발생으로 인하여 주변의 민원 발생 소지로 인하여 어려움을 겪고 있다.

예로서, 경기도 여주군청의 지렁이 사육장의 경우 기계식 자연발효방식에 의한 지렁이 먹이를 사육장에 급이 하고 있으나 약 15일의 기간과 심한 악취의 발생으로 인하여 어려움을 겪고 있다.

또한, 기타 다른 지렁이 사육장에서는 음식물쓰레기의 경우 약 1개월의 기간이 소요되며 심한 악취의 발생으로 지렁이의 먹이로 쓰지 못하고 있다.

이런 이유로 이 문제들이 해결되지 않고는 그 처리가 곤란하여 본 발명은 이러한 유기성 폐기물들이 안고 있는 문제점을 해결하기 위하여 발명한 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 각종 유기물질에 지렁이 분변토를 혼합하여 악취의 발생을 제거하고, 지렁이 장내에 서식하는 미생물을 배양하여 다시 이 혼합물질에 투입하므로 인하여 지렁이가 유기물질에 최단시간내에 접근하도록하여 악취발생에 의한 민원발생의 소지를 없애고 최소한의 면적에서 지렁이를 사육할 수 있도록 한 지렁이 배설물을 이용한 유기성 폐기물의 원예용 상토를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 원예용 상토의 제조방법은 크게 유기성 폐기물에 지렁이 분변토를 혼합하는 단계와 지렁이 장내에 서식하는 미생물을 배양하여 상기의 혼합물에 투입하는 단계로 크게 구성되며 좀더 상세한 공정은 다음과 같다.

제1공정(이물질 제거공정)

수집된 유기성 폐기물의 종류와 성상에 따라 처리과정의 효율을 극대화시키기 위하여 이물질을 제거하고 적당한 입자로 파쇄하는 공정으로 절단, 파쇄, 운송의 하는 공정을 거치게 된다.

제2공정(유기물질 혼합공정)

유기성 폐기물에 지렁이 분변토 및 지렁이 장내에 서식하는 미생물의 균주를 투입하고 주원료의 부족한 비효 성분을 보완하기 위한 첨가제산아초, 소나무껍질 바크, 어분, 골분을 선택적으로 첨가하게 된다.

이때, 지렁이 분변토의 혼합 비율은 주원료의 종류, 성상, 함수율에 따라 20~60% 정도로 한다.

여기서, 본 발명의 지렁이 분변토의 역할은 1) 수집된 유기성 폐기물에서 발생하는 악취를 제거하는 역할을 감당하며, 2) 지렁이가 서식할 수 있는 수분 조건을 맞춰주는 수분조절제의 역할을 감당하여 지렁이의 안정화를 기한다.

제3공정(지렁이의 먹이로 제공하는 공정)

수분 함수율을 조절하여 지렁이의 먹이로 급이하게 된다. 지렁이 사육상의 형태는 설치 시설의 여건을 고려하여 하우스 사육 또는 노지 사육도 가능하다. 하우스 사육시 하우스의 벽면에 망을 설치하여 잡풀의 종자를 차단하여야 양질의 상토가 될 수 있다.

또한, 본 발명의 특징은 기존의 유기성 폐기물에 지렁이가 접근하는 데는 다양한 기간(표 1)이 소요되는데 반하여 본 발명은 2~3일밖에 걸리지 않아(예, 음식물 쓰레기에 지렁이가 접근하는데는 약 15~30일의 시일 소요, 여주군청 지렁이 사육장: 15일(기계식 발효처리), 기타 소규모 지렁이 양식장: 약 30일(자연 발효처리))부숙 및 저장 창고의 비대화를 방지할 수 있는 특징을 가지고 있다.

제4공정(분변토 건조, 포장공정)

제품으로 포장되기 위해서는 건조(수분함량 약 10~20% 정도) 과정을 거치는데 건조방법으로 소토로 및 자연 건조상을 이용하는 방법으로 한다.

[표 1]

지렁이의 접근 기간표

	지렁이 접근 기일	비 고
정 화 조 슬 러 지	당일 접근	
하수처리장 슬러지	40일 이상 소요 후	자 연 부 숙
맥주공장 폐수처리장	40일 이상 소요 후	자 연 부 숙
과자공장 폐수처리장	60일 이상 소요 후	자 연 부 숙
여주군청 음식쓰레기 지렁이농장	15일 이상 소요 후	기계식 발효시, 자연수숙시 30일 소요

한편, 지렁이 분변토의 분석은 표 2와 같다.

[표 2]

1. 토양화학 분석	2. 곰팡이 분석		3. 세균분석		
	속 명	균수 (CFU/g토양)	속 명	균수 (CFU/g토양)	길항작용 라지패취균 브라운패취 균
pH 5.50	Altermaria sp	4×10^4 /g	Bacillus sp 1 × 10(7층)	++	+
E.C(전기전도도)4.2mS	Aspergillus sp	2×10^4 /g	Clostridium sp 5 × 10(6층)	-	-
N(질소) 2.00%	Phyllactinia sp	4×10^4 /g	Pseudomonas sp 2 × 10(6층)	-	-
P(인산) 636ppm	Non-identified	1×10^4 /g	Lactobacillu s sp 1 × 10(6층)	-	-
유기물량(부식함량)41%			Micrococcus sp 1 × 10(6층)	+	-
K(칼리) 1.5me/100mg			Bacillus sp 1 × 10(7층)	++	+
Ca(칼슘) 25.0me/100mg			Bacillus sp 2 × 10(6층)	++	+
Mg(마그네슘) 0.3me/100mg			Bacillus sp 3 × 10(6층)	++	-

지렁이 분변토를 이용한 원예용 상토의 특징은 다음과 같다.

즉, 본 발명에 의한 지렁이 분변토 원예용 상토의 특징은 그 구조가 입단(粒團) 구조로 되어 있어 공극율이 크므로, 토양의 보수성과 통기성을 개선하는 물리적 특성이 있으며, 지렁이 장내에 서식하는 토양미생물들의 화학적 변화 작용은 지렁이가 섭취한 유기물질을 식물이 흡수 가능한 무기물질로 변환시켜 다른 동물이나 가축의 분과는 달리 토양에 살포할 경우 자가분해에 의한 산소가 소비되지 않아 농작물의 생육 장애를 유발시키지 않는다.

특히, 시비 후 분변토내 길항 미생물들의 항균 능력은 병충해의 예방을 가져오므로 농약의 사용을 절감시킬 수 있는 장점을 지니고 있다.

본 발명의 원예용 상토의 성분 및 생육 시험 결과 본 발명으로 제조된 원예용 상토의 효과를 알기 위하여 예로 아래에 예시한 것과 같은 원료를 본 발명에 의해 제조된 원예용 상토를 피트모스, 발효과 일정 비율 혼합하여 오이의 유묘(幼苗)의 생육에 미치는 영향을 관찰하여 본 바 실험한 결과는 다음과 같다.

[표 3]

지렁이 분변토 원예용 상토의 재료 성분

	음식물쓰레기	분변토	소나무 바크	이분
재료 성분 함유율(%)	50	25	24	1

(시험 재배 경과)

1. 시험 재배 장소 : 삼육대학교 원예학과 온실
2. 담당연구원 : 삼육대학교 원예학과 강사 김 미 애
3. 시험 재배 경과
 - 1)대상작물 : 오이

2)상토 조제비율

① 발흙 : 제조 상토

- 100 : 0
- 80 : 20
- 60 : 40
- 40 : 60
- 20 : 80
- 0 : 100

② 피트모스 제조 상토 B

- 100 : 0
- 80 : 20
- 60 : 40
- 40 : 70
- 20 : 80
- 0 : 100

3) 사용 조제 상토의 크기 : 14mm 이하

4) 시험 재배 일정

① 대상작물 : 오이

②일 정 :

2월 14일 파종

6주후 분석결과(직경 9cm의 Polyethylene film pot에 각각의 혼합비율에 따른 상토를 채운 후 파종하였다. 실험구는 처리구당 3반복으로 30개체를 난괴법으로 배치한 후 6주째 생육조사를 실시하였다. 농촌진흥청의 농사시험연구조사기준(1983)을 참고하여 초장(草長), 엽수(葉數), 엽장(葉長), 엽면적(葉面積), 생체중량(生體重), 건물중량(乾物重)을 측정하였다.

측정 결과는 표 4), 5)와 같다.

또 제1도와 같이 씨 뿌린 후 6주동안 토양과 유기물의 혼합비율 차이로 오이 묘종의 성장에 차이가 있음을 볼 수 있다.

[표 4]

씨를 뿌린 후 6주 동안의 오이묘종 성장에 토양과 유기물A 혼합비율이 미치는 영향

성장체	비율 (v/v)	최고 길이 (Cm)	잎 번호	잎 길이 (Cm)	잎 넓이 (Cm)	잎 면적 (Cm ²)	생체중(g)		건물중량 비율(%)		뿌리 길이 (Cm)
							Top	뿌리	Top	뿌리	
S ^{z)} : MA	100:0	22.9ab ^{y)}	4.7a	8.8a	103a	192.00bc	13.01bc	1.39cd	8.24a	8.33a	16.4a
S : MA	80:20	22.7a	4.7a	8.5a	10.8a	262.00a	16.86a	1.64bc	8.96a	7.79ab	18.9a
S : MA	60:40	25.5ab	5.0a	8.6a	10.0a	242.00a	15.52ab	2.51a	8.85a	8.85a	19.0a
S : MA	40:60	24.3ab	4.7a	9.0a	10.7a	268.00a	16.87a	1.66bc	8.24a	8.24a	16.3a
S : MA	20:80	23.5ab	4.7a	8.8a	10.0a	250.00a	15.52ab	2.32ab	8.48a	8.48a	16.4a
S : MA	0:100	20.9b	4.3b	7.3b	8.7b	181.00b	10.43c	0.79d	7.00b	6.48b	14.0a

z) S : 흙(토양), MA : 유기물(A)

y) Duncan의 다중 범위 검정에 의한 50% 수준에서의 칼럼 내 평균분류

[표 5]

씨를 뿌린후 6주 동안의 오이묘종 성장에 토양과 유기물B 혼합비율이 미치는

영향

성장체	비율 (v/v)	최고 길이 (Cm)	잎 번호	잎 길이 (Cm)	잎 넓이 (Cm)	잎 면적 (Cm ²)	생체중(g)		건물중량 비율(%)		뿌리 길이 (Cm)
							Top	뿌리	Top	뿌리	
S ^{z)} : MB	100:0	24.6ab ^{y)}	5.3a	8.2a	9.6a	289.00a	16.19a	0.87a	7.35a	6.68a	18.5a
S : MB	80:20	26.9a	4.3b	8.7a	10.1a	234.00b	16.25a	8.83a	7.59a	5.78b	14.7a
S : MB	60:40	24.8ab	4.0b	8.1a	9.3a	150.00d	10.63b	0.84a	6.33ab	5.79b	16.3a
S : MB	40:60	22.4b	4.0b	8.7a	9.3a	190.00c	11.87b	0.71b	6.92ab	5.84b	15.6a
S : MB	20:80	23.2ab	4.3b	8.9a	10.2a	219.00bc	14.26ab	0.78b	6.98ab	5.81b	15.4a
S : MB	0:100	20.9c	4.3b	7.3b	8.7b	181.00b	10.43b	0.79b	7.00b	6.48a	14.0a

z) S : 흙(토양), MA : 유기물(A)
y) 단칸의 다중 범위 검출에 의한 50% 수준에서의 칼럼 내 평균분류

발명의 효과

이상 상술한 바와같이 본 발명에서는 유기성 폐기물에 지렁이 분변토를 혼합하여 악취의 발생을 제거하는 것에 의해 민원 발생의 소지를 없애고, 지렁이가 유기성 폐기물에 접근하는 기간을 최단시간으로 줄임으로 먹이 부숙장의 면적을 최소화함과 아울러, 그동안 소요되던 저장창고를 없앰으로 인하여 적은 시설비로 지렁이를 사육할 수 있다.

또, 지렁이를 효과적으로 키울 수 있는 등의 매우 유용한 발명인 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

a) 수집된 유기성 폐기물의 종류와 성상에 따라 처리과정의 효율을 극대화시키기 위하여 이물질 제거하고 적당한 입자로 파쇄하는 공정으로 절단, 파쇄, 운송의 하는 이물질 제거공정과; b) 유기성 폐기물에 지렁이 분변토 및 지렁이 장내에 서식하는 길항 미생물의 균주를 투입하고 주원료의 부족한 비효 성분을 보완하기 위한 첨가제산야초, 소나무껍질 바크, 어분, 골분을 선택적으로 첨가하는 유기물질 혼합공정과; c) 수분 함수율을 조절하여 지렁이의 먹이로 급이하는 지렁이의 먹이로 제공하는 공정과; d) 상기 지렁이의 먹이로 제공하는 공정에 의해 배설된 분변토를 수분함량 10~20%의 건조과정을 거쳐 포장하는 분변토의 건조, 포장공정이 단계적으로 이루어지는 것에 있어서; 상기 길항 미생물 균주는 라지패취균 및 브라온패취균을 포함하여서 된 것을 특징으로 하는 지렁이 배설물을 이용한 유기성 폐기물의 원예용 상토의 제조방법.

도면

도면1

