



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0014850
(43) 공개일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C05F 11/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C05F 11/00 (2013.01)

Y02W 30/43 (2015.05)

(21) 출원번호 10-2015-0108816

(22) 출원일자 2015년07월31일

심사청구일자 2015년07월31일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

김민석

경기도 고양시 일산동구 햇살로95번길 56-1

김정규

서울특별시 성북구 보문로29다길 31, 121동 401호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

한양특허법인

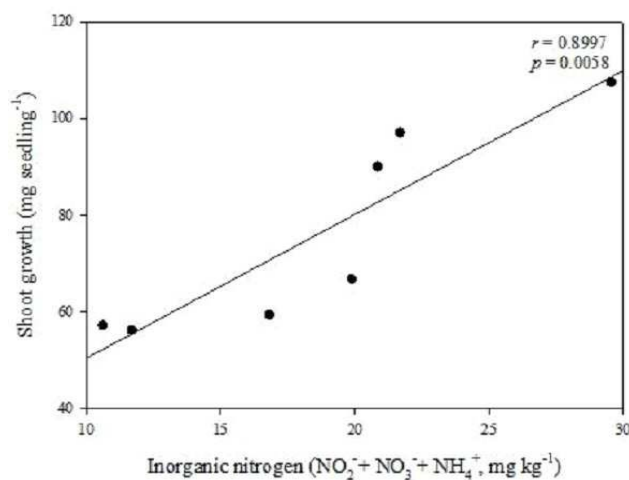
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 가시박 분쇄물을 포함하는 비료 조성물

(57) 요약

본 발명은 가시박 분쇄물을 포함하는 비료 조성물 또는 상기 비료 조성물의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 비료 조성물은 우수한 질소 화학비료 대체제로서 토양 무기태 질소의 함량 및 작물의 생산성을 증가시키는 특성을 가진다. 또한, 본 발명의 비료 조성물은 생태계 교란식물인 가시박을 바이오매스로서 활용하는 방안을 제시한 점에서 친환경적이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

Y02W 30/90 (2015.05)

(72) 발명자

신정임

서울특별시 동대문구 약령사로 11-1, 402호

민현기

서울특별시 중구 청계천로 360, 102동 3007

이병주

서울특별시 용산구 대사관로34길 31-8

명세서

청구범위

청구항 1

가시박(*Sicyos angulatus*) 분쇄물을 포함하는 비료 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가시박은 가시박의 잎 또는 줄기인 것을 특징으로 하는 비료 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 가시박 분쇄물의 최대 길이는 0.5 mm이하인 것을 특징으로 하는 비료 조성물.

청구항 4

가시박(*Sicyos angulatus*)을 건조시키는 단계; 및

상기 건조시키는 단계 후 가시박을 분쇄시키는 단계를 포함하는 비료 조성물의 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 가시박은 가시박의 잎 또는 줄기인 것을 특징으로 하는 비료 조성물의 제조방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 분쇄시키는 단계는 가시박의 최대 길이가 0.5 mm이하가 되도록 분쇄시키는 것을 특징으로 하는 비료 조성물의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가시박 분쇄물을 포함하는 비료 조성물 또는 상기 비료 조성물의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 우리나라는 집약농업으로 인하여 화학비료의 소비량이 계속 증가하는 추세이나, 최근 유기질 비료 또는 녹비의 사용으로 그 증가세가 감소하고 있지만 OECD 평균보다는 여전히 높은 수준이다.

[0003] 농업 활동에서 재배작물의 경우 친환경적 농업의 가장 큰 특징은 화학비료의 사용을 줄이고 유기질 비료의 사용량을 늘리는 데에 있기 때문에 화학비료를 대체할 만한 여러 유기질 비료들의 탐색과 적용에 대한 연구가 활발히 진행 중에 있다. 여러 종류의 비료 또는 그 대체제들에 관한 연구는 화학비료의 3요소인 질소 (N), 인 (P), 칼륨 (K)에 초점을 맞추어 진행되어 왔다 (대한민국 공개특허 2013-0018426호).

[0004] 화학비료의 3요소중에 하나인 질소는 식물체 내의 핵산, 아미노산, 단백질 및 엽록소와 같이 식물체의 생명유지에 있어 매우 중요한 유기화합물의 주요한 구성요소이나 대기 중의 질소가스 (N_2)를 직접 이용할 수 없고 대부분 토양 중 무기 형태의 (아)질산태 (NO_2^- , NO_3^-) 또는 암모늄태 (NH_4^+)가 식물이 흡수 가능한 형태이다. 식물이 이용할 가능한 형태의 질소는 토양 중에 존재하는 양이 매우 적기 때문에 농업에서 작물 생산성에 중요한 제한요인

이 되기 때문에 농업에서 질소의 공급은 필수적이다.

- [0005] 한편, 가시박 (*Sicyos angulatus*)은 환경부에서 지정한 대표적인 생태계 교란식물로 북아메리카를 원산지로 하는 1년생 초본의 덩굴성 식물로, 특히 따뜻한 여름에 왕성한 생육 특성으로 기존의 식생을 순식간에 덮어버려 생태계를 파괴한다. 그러나 가시박의 주요 분포지가 강 또는 하천변으로 상수원 보호 측면에서 제초제의 사용이 어렵기 때문에 가시박의 제거 작업은 예초 등의 인력에 의존하게 되며, 제거 후 발생하는 가시박의 바이오매스 활용 방안이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 2013-0018426호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 생태계 교란식물인 가시박을 바이오매스로 활용하기 위한 것으로서, 본 발명은 질소 화학비료 대체제로서 우수한 가시박 분쇄물을 포함하는 비료 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 또한, 본 발명은 상기 비료 조성물의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명은 상기 비료 조성물의 토양에 적용하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명은 가시박(*Sicyos angulatus*) 분쇄물을 포함하는 비료 조성물을 제공한다.
- [0011] 일 구현예는 가시박이 가시박의 잎 또는 줄기인 것일 수 있다.
- [0012] 다른 일 구현예는 가시박 분쇄물의 최대 길이가 0.5 mm 이하인 것일 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명은 가시박(*Sicyos angulatus*)을 건조시키는 단계; 및 상기 건조시키는 단계 후 가시박을 분쇄시키는 단계를 포함하는 비료 조성물의 제조방법을 제공한다.
- [0014] 일 구현예는 가시박이 가시박의 잎 또는 줄기인 것일 수 있다.
- [0015] 다른 일 구현예는 분쇄시키는 단계가 가시박의 최대 길이가 0.5 mm이하가 되도록 분쇄시키는 것일 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명은 가시박(*Sicyos angulatus*) 분쇄물을 포함하는 비료 조성물을 토양에 적용하는 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 비료 조성물은 우수한 질소 화학비료 대체제로서 토양 무기태 질소의 함량 및 작물의 생산성을 증가시키는 특성을 가진다. 또한, 본 발명의 비료 조성물은 생태계 교란식물인 가시박을 바이오매스로서 활용하는 방안을 제시한 점에서 친환경적이다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 가시박 처리에 따른 토양 무기태 질소(Inorganic nitrogen)의 함량 변화와 청경채 지상부의 생중량(shoot growth)과의 상관관계를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명은 가시박 분쇄물을 포함하는 비료 조성물 또는 상기 비료 조성물의 제조방법에 관한 것이다.
- [0020] 본 발명자들은 국내 생태계 교란식물로 지정되어 있는 가시박의 높은 질소함량에 근거하여 가시박을 토양에 투입함으로써 토양 내 무기태 질소의 함량을 증가시키고 더불어 식물의 생육을 촉진시키는 것을 실험적으로 확인함에 따라 본 발명을 완성하였다.
- [0021] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0022] 본 발명은 가시박(*Sicyos angulatus*) 분쇄물을 포함하는 비료 조성물을 제공한다.
- [0023] 본 발명에 있어, 가시박은 박목 박과에 속하는 식물로서, 줄기는 4~8m 정도로 뻗으며 덩굴손으로 다른 물체를 감고 자란다. 어긋나게 달리는 어긋나게 달리는 잎은 손바닥 모양으로 5~7갈래로 갈라지며, 암수한그루로 6~9월에 꽃이 피는데 수꽃은 연녹색으로 총상화서로 달리고, 암꽃은 두상화서로 1개의 암술이 있다. 열매는 여러 개가 뭉쳐서 털 같은 가시로 덮여 있다.
- [0024] 상기 가시박은 가시박의 잎 또는 줄기일 수 있으며, 더 바람직하게는 가시박의 잎일 수 있다. 가시박의 잎 또 줄기가 질소 공급 효과가 우수하며, 특히 가시박의 잎 부위가 질소 공급 효과가 가장 우수하다.
- [0025] 상기 가시박 분쇄물의 최대 길이는 바람직하게 0.5 mm 이하일 수 있으며, 더 바람직하게는 0.53 μ m 내지 0.5 mm 일 수 있다. 가시박 분쇄물의 최대 길이가 0.5 mm 이하인 경우, 토양처리 후 미생물에 따른 분해속도가 더 증가되어 질소공급 효과가 더 우수하다. 본 발명에 있어, 최대 길이란 불규칙적으로 분쇄되어 다양한 형상을 갖는 분쇄물에서의 가장 긴 길이를 의미한다.
- [0026] 상기 가시박은 특별히 한정되지 않지만 질소 공급 효과를 향상시키기 위하여 2개월 내지 3개월 생육한 것으로서 개화 이전인 가시박을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0027] 또한, 본 발명은 가시박(*Sicyos angulatus*)을 건조시키는 단계; 및 상기 건조시키는 단계 후 가시박을 분쇄시키는 단계를 포함하는 비료 조성물의 제조방법을 제공한다.
- [0028] 상기 가시박은 가시박의 잎 또는 줄기일 수 있으며, 더 바람직하게는 가시박의 잎일 수 있다. 가시박의 잎 또 줄기가 질소 공급 효과가 우수하며, 특히 가시박의 잎 부위가 질소 공급 효과가 가장 우수하다.
- [0029] 상기 제조방법은 채취한 가시박을 부위별로 나누고 세척한 후, 적절한 온도 (예컨대, 60~80℃의 조건)에서 적절한 기간 (예컨대, 1 내지 4일간) 동안 건조시키는 단계를 수행할 수 있다.
- [0030] 상기 분쇄시키는 단계에서는 가시박의 최대 길이가 0.5 mm이하가 되도록 분쇄시키는 것이 바람직하며, 0.53 μ m 내지 0.5 mm가 되도록 분쇄시키는 것이 더 바람직하다. 가시박 분쇄물의 최대 길이가 0.5 mm 이하인 경우, 질소 공급 효과가 더 우수하다.
- [0031] 상기 가시박은 특별히 한정되지 않지만 질소 공급 효과를 향상시키기 위하여 2개월 내지 3개월 생육한 것으로서 개화 이전인 가시박을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0032] 또한, 본 발명은 가시박(*Sicyos angulatus*) 분쇄물을 포함하는 비료 조성물을 토양에 적용하는 방법을 제공한다.
- [0033] 이하, 본 발명을 실시예를 이용하여 더욱 상세하게 설명한다. 그러나 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것으로서, 본 발명은 하기 실시예에 의해 한정되지 않고 다양하게 수정 및 변경될 수 있다.
- [0034] **실시예 1. 실험재료 준비**
- [0035] 1.1 가시박 시료의 준비

[0036] 실험에 사용한 가시박은 서울특별시 마포구 상암동에 위치한 하늘공원의 남사면 기슭에 분포하고 있는 가시박을 2014년 8월에 채취하였다. 수거한 가시박을 실험실로 가져와 줄기와 잎을 나눈 후 수돗물로 3회, 증류수로 1회 세척한 후 70℃ 오븐에서 48시간 건조한 뒤 분쇄하여 0.5 mm 체에 걸러 실험에 사용하였다. 가시박 식물체 내 부위별 총질소와 총탄소는 원소분석기 (Flash EA 1112 Series, CE Instruments)를 이용하여 정량하였으며 CN율은 줄기와 잎 각각 10.42과 8.34으로 측정되었다.

[0037] 1.2 농경지 토양의 준비

[0038] 가시박을 투입하기 위한 농경지 토양은 경기도 남양주시 덕소에 위치한 고려대학교 부설 농장의 밭토양을 채취하여 풍건시킨 후 2 mm 체에 걸러 실험에 사용하였다. 토양의 기본 화학적 특성을 확인하기 위하여 토양과 증류수를 1:5 비율로 교반하여 pH-EC meter (Thermo Orion 920A)로 측정한 결과 pH는 8.26로 약알칼리성을 나타내었고 전기전도도는 0.69 ds/m를 나타내었다. 토양 중 무기태 질소 ($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$)는 Kjeldahl을 이용한 농업과학기술원 토양 및 식물체 분석법 (NIAST, 2000)에 따라 실시하였으며 그 값은 11.68 mg/kg으로 나타났다.

[0039] 1.3 요소의 준비

[0040] 가시박의 투입에 따른 질소 공급 효과를 비료와 비교하기 위해 대표적인 질소계 화학비료인 요소 [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$]를 Junsei에서 구입하여 준비하였다.

[0041] 실시예 2. 토양에 가시박과 요소의 처리

[0042] 2.1 가시박과 요소의 처리

[0043] 토양으로 질소의 투입량은 노지 재배 시 엽경채류를 대상으로 일반적으로 가해지는 질소 시비량인 20 kg/10 a (농업과학기술원, 2006)에 근거하여 가시박과 요소의 질소 함유량을 계산하여 토양에 처리하였고 (1배 처리구) 각각의 시비량에 2 배에 해당하는 처리구 (2배 처리구)도 준비하였다. 가시박과 요소를 각각의 농도로 처리한 토양은 토양의 수분 보유력의 60% 수준의 증류수를 공급해주어 4 주간의 에이징 (aging)을 거친 후 토양의 화학성 분석과 청경채를 이용한 작물 생산량 평가에 사용하였고, 이에 따른 토양의 분석 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

구분	pH	EC	N _{inorganic}
대조구(미처리)	8.26	0.69	11.68
가시박 잎 1배	8.33	0.63	19.89
가시박 잎 2배	8.38	0.65	21.68
가시박 줄기 1배	8.29	0.72	10.61
가시박 줄기 2배	8.38	0.78	16.82
요소 1배	8.29	0.77	20.85
요소 2배	8.52	0.82	29.55

EC: Electrical conductivity (ds/m)
N_{inorganic}: Inorganic nitrogen ($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, mg/kg)

[0045] 표 1에 나타난 바와 같이, 가시박의 잎, 줄기 또는 요소를 처리하였을 때 토양의 pH 및 전기전도도가 모두 소폭 상승하였음을 확인하였다. 특히, 식물의 양분 공급의 중요한 형태인 토양 무기태 질소의 경우 가시박 줄기 1배 처리구를 제외한 나머지 처리구에서 현저히 증가함을 확인하였다. 화학비료인 요소와 비교하였을 때, 가시박 잎의 경우 근사한 수준까지 증가하였으며, 이는 가시박의 토양으로의 질소 공급 효과가 높음을 의미한다.

[0046] 2.2 청경채 생산량 평가

[0047] 가시박 투입에 따른 작물 생산성 증진 확인을 위해 청경채 (*Brassica campestris* var. *chinensis*)를 사용하여 진행하였다. 에이징 (aging)이 종료된 토양 40 g을 100 mm × 20 mm 규격의 플라스틱 페트리-디시(Petri-dishes)에 넣고 청경채 종자 12개를 각각 파종하여 토양 수분보유력의 60% 수준으로 수분함량을 조절하여 식물 성장 챔버 (Growth chamber)에서 2주간 재배하였다. 식물의 재배 조건은 20±2℃의 온도를 유지하면서 명주기 16시간, 암주기 8시간으로 설정하였으며, 2주간의 재배가 종료된 이후 수확한 청경채의 지상부 및 지하부의 생장 길이의 측정을 위해 이미지 분석 프로그램 (WinRhizo 5.0a, Regent, Canada)를 이용하였고, 길이 측정 이후에 각각의 생중량을 측정하였으며, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

[0048]

구분	RE	SE	RB	SB
대조구(미처리)	35.4	5.6	17.4	56.3
가시박 잎 1배	32.1	6.9	21.8	66.9
가시박 잎 2배	33.0	8.0	22.0	97.2
가시박 줄기 1배	29.1	6.6	20.2	57.3
가시박 줄기 2배	28.9	6.7	18.7	59.5
요소 1배	24.8	7.1	14.3	90.2
요소 2배	25.0	8.2	16.2	107.6

RE: Root elongation of bok choy (cm/seedling)
 SE: Shoot elongation of bok choy (cm/seedling)
 RB: Root biomass of bok choy (mg/seedling)
 SB: Shoot biomass of bok choy (mg/seedling)

[0049]

상기 표 2에 나타난 바와 같이, 청경채 뿌리는 가시박의 잎과 줄기 처리구에서 그 길이 생장과 생중량이 대조구 대비 증가하였다. 청경채와 같은 엽경채류의 경우 농업 생산성 측면에서는 뿌리 보다는 지상부의 생육이 더 중요하며, 그 결과 화학비료인 요소를 처리하였을 때 가장 높게 나타났다 (90.2 ~ 107.6 mg/seedling). 하지만 가시박 잎 2배 처리구 (97.2 mg/seedling)의 경우 요소 처리구에 준하는 수준의 높은 생산량을 나타냈으며, 이러한 결과는 가시박 잎을 질소 비료의 대체제로 적용 가능성을 시사한다.

[0050]

상기 처리구에 따른 토양 중 무기태 질소의 함량과 청경채 지상부의 생중량과의 상관관계를 분석하였으며, 그 결과를 도 1에 나타내었다.

[0051]

도 1에 나타난 바와 같이, 토양 무기태 질소의 함량과 청경채 지상부의 생중량 사이에 상관계수 (r)는 0.8997으로 p 값은 0.0058으로 나타나 유의한 수준으로 높은 상관관계를 갖고 있는 것으로 나타났으며, 이는 청경채 작물의 생산량에 토양 무기태 질소의 함량이 중요한 역할을 하는 것을 의미한다.

도면

도면1

