



등록특허 10-2359121



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년02월07일
(11) 등록번호 10-2359121
(24) 등록일자 2022년01월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C05G 3/90 (2020.01) *C05C 9/00* (2006.01)
C05D 9/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C05G 3/90 (2020.02)
C05C 9/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7016755
- (22) 출원일자(국제) 2014년11월25일
심사청구일자 2019년11월25일
- (85) 번역문제출일자 2016년06월23일
- (65) 공개번호 10-2016-0091950
- (43) 공개일자 2016년08월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/067453
- (87) 국제공개번호 WO 2015/081116
국제공개일자 2015년06월04일
- (30) 우선권주장
61/909,129 2013년11월26일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문현
CN103086799 A*
KR1020000064362 A*
US5352265 A
KR1020090118937 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 이진우

(54) 발명의 명칭 요소 및 거름 기초된 비료용으로 설계된 질산염화 저해제

(57) 요 약

비료, 특히 요소 및 거름 기초된 비료에 적용되도록 설계된 요소분해효소 저해제 및/또는 질산염화 저해제의 향상된 액체 전달 제제를 통한 토양의 질소 함량의 장기 지속을 증가. 이를 전달 제제는 비양성자성 용매를 활용함으로써 요소분해효소 저해제의 보관 안정성을 향상시키고, 요소분해효소 저해제 및/또는 질산염화 저해제를 최소한 10°C의 보관 온도까지 용해 상태에서 유지하고, 그리고 비료에 요소분해효소 및/또는 질산염화 저해제의 향상된 적용을 제공하는, 환경적으로 건전하고 내재적으로 안전한 용매화 시스템을 제공한다. 이를 전달 제제는 안전한 보관, 수송 및 차후 적용, 또는 식물 수명에 활용을 위한 토양에서 향상된 질소 체류를 제공하는 액체 또는 과립 형태에서 토양에 적용될 수 있는 요소 기초된 또는 거름 기초된 비료와의 혼합을 할 수 있게 한다.

(52) CPC특허분류

C05D 9/02 (2013.01)

Y02P 60/21 (2020.08)

(73) 특허권자

파커, 레이브드, 브루스

미국, 텍사스 79015, 캐년, 더블유. 헤이 217 2240

주, 웨이

미국, 텍사스 77479, 슈가랜드, 폭스브러시 레인
4114

양, 제위

중국, 제이장 315211, 낭보, 지양베이 디스트릭트,
팽후아 로드 넘버 201, 낭보 유니버시티 오브 테크
놀로지, 스쿨 오브 케미칼 엔지니어링

残忍스, 레이몬드, 패트릭

미국, 플로리다 33715, 티에라 베르데, 2엔드 아베
사우스 841

셈플, 앤드류, 마이클

미국, 플로리다 34202, 브렌顿, 모닝 글로리 서클
22587

(72) 발명자

파커, 레이브드, 브루스

미국, 텍사스 79015, 캐년, 더블유. 헤이 217 2240
주, 웨이

미국, 텍사스 77479, 슈가랜드, 폭스브러시 레인
4114

양, 제위

중국, 제이장 315211, 낭보, 지양베이 디스트릭트,
팽후아 로드 넘버 201, 낭보 유니버시티 오브 테크
놀로지, 스쿨 오브 케미칼 엔지니어링

残忍스, 레이몬드, 패트릭

미국, 플로리다 33715, 티에라 베르데, 2엔드 아베
사우스 841

셈플, 앤드류, 마이클

미국, 플로리다 34202, 브렌顿, 모닝 글로리 서클
22587

명세서

청구범위

청구항 1

비양성자성 용매의 혼합물을 포함하는 유기 액체 용매화 시스템에서 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제 및/또는 요소분해효소 저해제를 포함하는 조성물에 있어서,

첫 번째 비양성자성 용매는 다음 화학식을 갖는 디메틸술폭시드, 디알킬 술폭시드, 디아릴 술폭시드, 또는 알킬 아릴 술폭시드이고:

$R_1-S(0)-R_2$,

여기서 R_1 은 메틸, 에틸, n -프로필, 페닐 또는 벤질이고, 그리고 R_2 는 에틸, n -프로필, 페닐 또는 벤질이고,

그리고 두 번째 비양성자성 용매는 다음 중에서 하나 또는 그 이상이고:

1) 다음의 C_1-C_{12} 에스테르:

- a) C_{1-10} 알키놀 및 폴리(C_{1-10} 알킬렌) 글리콜의 패밀리로부터 알코올 또는 폴리올,
- b) 에틸렌, 프로필렌 및 부틸렌 글리콜로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜,
- c) 글리세린, 및
- d) 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르 및 트리프로필렌 글리콜 부틸 에테르로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜 알킬 에테르,

2) 에탄올아민, 디에탄올아민, 디프로판올아민, 메틸 디에탄올아민, 모노이소프로판올아민 및 트리에탄올아민으로 구성된 군에서 선택되는 알칸올아민, 및

3) 에틸, 프로필, 또는 부틸 젖산염,

여기서 유기 액체 용매화 시스템은 다음의 규준에 부합하는 것을 특징으로 하는 조성물:

- a. 환경적으로 안전;
- b. 145°F 초과의 인화점 (flash point)을 가짐;
- c. 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가됨;
- d. $< 40^{\circ}\text{F}$ 의 냉각점 (chill point)을 갖는 질산염화 및 요소분해효소 저해제 중에서 최소한 하나를 포함하는 조성물을 유발함;
- e. 과립의 응괴를 유발하지 않으면서, 요소분해효소 및/또는 질산염화 저해제의 비료 과립에 대한 균일한 적용을 향상시킴,

이 때 하나 이상의 질산염화 저해제 및 하나 이상의 요소분해효소 저해제는 상기 첫 번째 비양성자성 용매, 상기 두 번째 비양성자성 용매, 또는 이들의 조합에 완전히 용해되고, 그리고

상기 조성물에는 물이 없음.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 질산염화 저해제는 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6 트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오포소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 및 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염 중 하나 또는 그 이상인 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 혼합물 내에 비양성자성 용매 중에서 한 가지는 디메틸술폭시드인 것을 특징으로 하는 조성

물.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 디메틸술폭시드는 조성물의 10 내지 90 중량%를 구성하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 조성물 내에 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제는 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6 트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염 중에서 하나 또는 그 이상을 포함하고;

여기서 질산염화 저해제(들)는 전체 조성물 양의 5-45 중량%의 양으로 존재하고, 그리고 조성물은 또한, 20:80 내지 80:20 비율의 DMSO 및 하나 또는 그 이상의 비양성자성 용매의 혼합물을 내포하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 0.5-15 중량%의 양으로 존재하는 양성자성 용매, 계면활성제, 완충액, 냄새 차폐제, 착색제, 미량영양소, 분산된 질산염화 저해제, 분산된 요소분해효소 저해제(들), 결정화 저해제 및/또는 흐름 조절제 중에서 하나 또는 그 이상을 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 조성물 내에 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제는 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6 트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염 중에서 하나 또는 그 이상을 포함하고;

여기서 질산염화 저해제(들)는 전체 조성물 양의 5-45 중량%의 양으로 존재하고, 그리고 조성물은 또한, 전체 조성물 양의 5-45 중량%의 양으로 N-(n-부틸) 티오인산 트리아미드를 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 8

비양성자성 용매의 혼합물을 포함하는 유기 액체 용매화 시스템에 용해된 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제 및/또는 요소분해효소 저해제를 포함하는 비료 과립 또는 액체 첨가제에 있어서,

첫 번째 비양성자성 용매는 다음 화학식을 갖는 디메틸술폭시드, 디알킬 술폭시드, 디아릴 술폭시드, 또는 알킬 아릴 술폭시드이고:

$R_1-S(O)-R_2$,

여기서 R_1 은 메틸, 에틸, n-프로필, 페닐 또는 벤질이고, 그리고 R_2 는 에틸, n-프로필, 페닐 또는 벤질이고,

그리고 두 번째 비양성자성 용매는 다음 중에서 하나 또는 그 이상이고:

1) 다음의 C₁-C₁₂ 에스테르:

- a) C₁₋₁₀ 알키놀 및 폴리(C₁₋₁₀ 알킬렌) 글리콜의 패밀리로부터 알코올 또는 폴리올,
 - b) 에틸렌, 프로필렌 및 부틸렌 글리콜로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜,
 - c) 글리세린,
 - d) 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르 및 트리프로필렌 글리콜 부틸 에테르로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜 알킬 에테르;
- 2) 에탄올아민, 디에탄올아민, 디프로판올아민, 메틸 디에탄올아민, 모노이소프로판올아민 및 트리에탄올아민으로 구성된 군에서 선택되는 알칸올아민,

3) 에틸, 프로필, 또는 부틸 젖산염,

여기서 유기 액체 용매화 시스템은 다음의 규준에 부합하는 것을 특징으로 하는 비료 과립 또는 액체 첨가제:

a. 환경적으로 안전

b. 145 °F 초과의 인화점을 가짐

c. 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가됨

d. < 40°F의 냉각점을 갖는 질산염화 및 요소분해효소 저해제를 포함하는 비료 과립 또는 액체 첨가제를 유발하며, 이러한 비료 과립 또는 액체 첨가제에는 물이 없음.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제는 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6-트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 그리고 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염으로 구성된 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 비료 과립 또는 액체 첨가제.

청구항 10

청구항 8에 있어서, 인산 트리아미드, 티오인산 트리아미드 및 알킬화된 티오인산 트리아미드로 구성된 군에서 선택되는 하나 또는 그 이상의 요소분해효소 저해제를 더욱 포함하고, 여기서 알킬화된 티오인산 트리아미드는 1 내지 6개 탄소 원자를 독립적으로 내포하는 하나 또는 그 이상의 알킬 기를 갖는 것을 특징으로 하는 비료 과립 또는 액체 첨가제.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제는 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6-트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 또는 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염을 포함하고; 그리고

하나 또는 그 이상의 요소분해효소 저해제는 포스포르아미드를 포함하는 것을 특징으로 하는 비료 과립 또는 액체 첨가제.

청구항 12

비료에 첨가되는 조성물을 만드는 방법에 있어서, 상기 방법은 다음을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법:

비양성자성 용매의 혼합물을 포함하는 유기 액체 용매화 시스템에서 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제를 포함하는 혼합물을 가열하고,

여기서 첫 번째 비양성자성 용매는 다음 화학식을 갖는 디메틸술폭시드, 디알킬 술폭시드, 디아릴 술폭시드, 또는 알킬아릴 술폭시드이고:

$R_1-S(O)-R_2$,

여기서 R_1 은 메틸, 에틸, n -프로필, 페닐 또는 벤질이고, 그리고 R_2 는 에틸, n -프로필, 페닐 또는 벤질이고,

그리고 두 번째 비양성자성 용매는 다음 중에서 하나 또는 그 이상이고:

1) 다음의 C_1-C_{12} 에스테르:

a) C_{1-10} 알키놀 및 폴리(C_{1-10} 알킬렌) 글리콜의 패밀리로부터 알코올 또는 폴리올,

b) 에틸렌, 프로필렌 및 부틸렌 글리콜로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜,

c) 글리세린,

d) 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르 및 트리프로필렌 글리콜 부틸 에테르로

구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜 알킬 에테르;

2) 에탄올아민, 디에탄올아민, 디프로판올아민, 메틸 디에탄올아민, 모노이소프로판올아민 및 트리에탄올아민으로 구성된 군에서 선택되는 알칸올아민,

3) 에틸, 프로필, 또는 부틸 젖산염,

여기서 유기 액체 용매화 시스템은 다음의 규준에 부합하고:

a. 환경적으로 안전

b. 145 °F 초과의 인화점을 가짐

c. 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가됨

d. < 40°F의 냉각점을 갖는 질산염화 및 요소분해효소 저해제를 포함하는 조성물을 유발하며 이 조성물에는 물이 없음; 그리고

0.5-15 중량%의 양으로 존재하는 양성자성 용매, 계면활성제, 완충액, 냄새 차폐제, 착색제, 미량영양소, 분산된 질산염화 저해제, 분산된 요소분해효소 저해제(들), 결정화 저해제 및/또는 흐름 조절제 중에서 하나 또는 그 이상의 첨가를 임의선택적으로 허용하는 온도까지 혼합물을 냉각함.

청구항 13

청구항 12에 있어서, 조성물을 비료 과립 또는 액체에 첨가하는 것을 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

청구항 12에 있어서, 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제는 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6 트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 그리고 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염으로 구성된 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

청구항 12에 있어서, 인산 트리아미드, 티오인산 트리아미드 및 알킬화된 티오인산 트리아미드로 구성된 군에서 선택되는 하나 또는 그 이상의 요소분해효소 저해제를 더욱 포함하고, 여기서 알킬화된 티오인산 트리아미드는 1 내지 6개 탄소 원자를 독립적으로 내포하는 하나 또는 그 이상의 알킬 기를 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

청구항 15에 있어서, 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제는 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6 트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염을 포함하고; 그리고 하나 또는 그 이상의 요소분해효소 저해제는 포스포르아미드를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 35 USC 119(e) 하에 2013년 11월 26일자에 제출된 U.S. 가출원 번호 61/909,129에 우선권을 주장하고, 이의 전체 내용은 본원에 참조로서 편입된다.

발명의 분야

[0003] 본 발명은 향상된 액체 제제의 투여에 의해 토양에서 질소 함량을 증가시키고 및/또는 유지하는 것에 관계한다. 한 구체예에서, 액체 제제는 요소분해효소 저해제 및/또는 질산염화 저해제를 포함한다. 한 구체예에서, 액체 제제는 요소 및/또는 거름 기초된 비료와 함께 이용되도록 설계된다.

배경 기술

발명의 배경

[0005] 농업은 현재, 토양에 비료의 적용을 통해 식물에 질소, 인, 칼륨, 황, 칼슘, 그리고 마그네슘의 필요한 영양소를 전달하기 위해 비료를 활용한다. 질소는 일반적으로, 작물 생산에서 가장 수율 제한적이고 값비싼 영양 원소이다. 비료는 질소 함량, 주로 요소 및 추가 식물 영양소와 첨가제에 기초된다. 비료는 인공 산물 또는 자연 유기 기초된 동물 거름으로서 조제될 수 있다. 질소는 비료에서 일차 영양소이고, 그리고 요소는 비료에서 일차 질소원이다. 따라서, 비료는 농업 및 문명에 중요한 많은 식물의 건강, 전반적인 품질, 성장 및 수율을 유지하는데 보조하기 위해 토양에서 질소 함량을 증가시키기 위한 운반제가 되고 있다. 질소는 통상적으로, 요소 및/또는 암모늄질산염 및/또는 황산암모늄 및/또는 거름 및/또는 인산암모늄 등 중에서 하나 또는 그 이상에 의해 비료로 조제된다.

[0006] 일반적으로, 비료는 액체 또는 고체로서 토양에 적용된다. 토양에서 질소 농도의 충분한 수준을 유지하는 것은 물에서 질소 및 질소 내포 화합물 (가령, 요소) 용해도로 인해, 시간의 추이에서 어려운 것으로 증명된다. 비 또는 물 유출이 토양과 접촉할 때, 질소 또는 질소 내포 화합물은 수로를 둘러싸는 물로 운반될 수 있다.

[0007] 대안으로, 질소 함량의 분해는 휘발 (가령, 암모니아 및 NO_x , 여기서 x는 1, 2 또는 3) 및 아질산염/질산염의 더욱 우수한 물 용해도로 인한 물 유출에 기인할 수 있다. 휘발로 인한 상실은 때때로, 요소의 암모니아 및 이산화탄소로의 가수분해 및 NH_3 또는 NH_4 의 NO_x , 예를 들면, 산화질소, 대기 온실 가스로의 생물학적 산화를 촉매 작용하는 요소분해효소 효소에 의해 주동되는데, 상기 가스는 분자 기초에서, 이산화탄소보다 310배의 지구 온난화 잠재력을 갖는다. 이것은 비료 내에 질소 함량의 실제적인 상실을 유발하고 농부에게 비용적 충격을 준다. 게다가, 토양으로부터 질소의 상실은 수질 오염뿐만 아니라 대기 오염을 유발한다.

[0008] 토양에서 질소는 또한, 효소, 예를 들면, 요소분해효소 효소에 의한 질소 및 질소 내포 화합물 (가령, 요소)에 의한 공격에 의해 상실된다. 요소분해효소 효소에 의한 공격은 요소가 이산화탄소 및 암모니아로 분해되도록 유발한다. 토양 미생물, 예를 들면, 니트로소모나스 (Nitrosomonas) 세균에 의한 암모니아성 질소의 질산염 질소로의 생물학적 산화 역시 토양에서 질소 함량을 시간의 추이에서 축소시키는 원인이다. 토양 내에서 요소의 암모니아로의 전환 및 암모니아의 질산염으로의 산화가 식물에 유익하긴 하지만, 비료가 적용되는 토양 위에서 발생하는 전환은 또한, 질소의 상실을 유발한다. 토양에서 질소의 장기 지속을 향상시키기 위해, 비료는 요소분해효소 저해제 및 질산염화 저해제로 처리되고 있다. 이들 저해제는 통상적으로, 비료 과립의 표면 위에 부여되거나 또는 수성 용액을 통해 액체 비료에 첨가된다.

[0009] 따라서, 생장철 동안 질소의 더욱 일관된 수준을 담보하기 위해 토양에서 질소의 기대 수명을 증가시키면서, 토양에 적용되는 비료의 횟수를 감소시키는 것이 요망된다. 토양에서 질소의 기대 수명을 증가시키는 것과 동시에, 비료의 적용의 횟수를 감소시키는 것은 농업 산업에서 전반적인 비용을 낮추는 것과 동시에, 수로 내로 운반되는 질소의 양을 제한할 것이다. 현재 이용되는 방법은 Gu1f 사각 지대의 형성, 독성 조류 대증식의 형성 뿐만 아니라 식수 공급에 대한 피해를 부채질했던 것으로 생각되는 오염 상태를 창출한다. 따라서, 환경 및 동물에 안전하고, 그리고 액체 형태에서 토양에 적접적으로 적용되거나 또는 비료 과립에 일-단계 적용으로서 부여될 수 있는 적절한 수준의 요소분해효소 저해제 및/또는 질산염화 저해제를 내포하는 전달 제제를 발견하는 것은 농업에 유리할 것이다. 이런 처리된 비료는 또한, 토양에서 질소의 실제적인 상실을 유발하는 2가지 주요 생물학적 과정을 늦추는데 보조하는 것과 동시에, 우리의 물 및 대기의 오염을 제어하는데 보조한다.

(2) 관련된 기술의 설명

[0011] 요소로부터 휘발성 질소 상실을 제어하기 위한 다양한 방법이 제안되고 개발되었다.

[0012] N-(n-부틸)-티오인산 트리아미드 (NBPT)는 Kolc 등 (U.S. 특허 번호 4,530,714)에 의해 설명된 공지된 요소분해효소 저해제이다. 상기 화합물은 불량한 물 용해도를 갖는 왁스성 고체이다. 상기 화합물은 가수분해를 겪고 열에 의해 불안정하다. '714 특허는 토양에 따라 대략 5 ppm에서부터 100 ppm까지의 범위일 수 있는 효과적인 농도 범위에서, 화합물을 토양 내로 분배하기 위한 NBPT 및 유기 용매 (아세톤, 디이소부틸케톤, 메탄올, 에탄올,

2-프로판올, 디에틸 에테르, 툴루엔, 또는 염화메틸렌)의 혼합을 설명한다.

- [0013] Omilinsky 등 (U.S. 특허 번호 5,698,003)은 글리콜, 예를 들면, 프로필렌 글리콜 또는 에틸렌 글리콜 및 글리콜의 에스테르로 NBPT의 용해를 설명한다. 글리콜은 화학적 구조에서 인접한 알코올 기를 갖는 화합물이다. 용해는 보조용매 액체 아미드, 예를 들면, N-메틸-2-피롤리딘 및 잠재적으로 계면활성제 또는 분산제, 예를 들면, 폴리에틸렌 글리콜 또는 폴리에틸렌 글리콜 (폴리에테르 알코올)의 에스테르를 내포할 수 있다. 글리세롤의 에스테르는 염기 용매로서 이용될 수 있다.
- [0014] Weston et. al (U.S. 특허 번호 5,352,265 및 5,364,438)은 고체 요소 제제 ('265 특허) 또는 액체 제제 ('438 특허) 둘 모두를 제조하기 위한, 액체 아미드, 예를 들면, 2-피롤리돈 또는 N-알킬-2-피롤리돈, 특히 N-메틸-2-피롤리돈에서 NBPT의 용해를 교시한다.
- [0015] Højjatie 등 (US 특허 출원 공개 번호 2006/0185411)은 과립성 또는 액체 요소 조성물을 제조하기 위한 요소분해효소 저해제로서, 칼슘 또는 마그네슘의 다수의 황 염 (칼슘 다황화물, 티오황산염, 그리고 마그네슘 티오황산염)의 용도를 교시한다.
- [0016] Quin (US 특허 출원 공개 번호 2004/0163434)은 Agrotain으로 판매되고 Agrotain International LLC, Indiana, USA에 의해 유통된 독점 액체 제제로부터 공급된 요소분해효소 저해제 NBPT를 내포할 수 있는 황 코팅된 요소의 형성을 교시한다.
- [0017] Sutton 등 (U.S. 특허 번호 5,024,689)은 요소, 암모늄 폴리인산염, 암모늄 티오황산염 및 잠재적으로 다른 식물 성장 향상 화합물의 수성 혼합물에서 요소분해효소 저해제, 예를 들면, NBPT 및 질산염화 저해제, 예를 들면, 디시안디아미드를 포함하는 액체 비료의 용도를 교시한다.
- [0018] Sutton (U.S. 특허 번호 8,562,711)은 토양으로부터 감소된 질소 상실을 부여하는, 고체 요소 포름알데히드 중합체, N-(n-부틸) 티오인산 트리아미드) 및 임의선택적으로, 디시안디아미드에 근거된 수성 요소-기초된 비료에 대한 건성, 가류성 첨가제를 개발하기 위한 방법을 제공한다. 또한, Sutton은 건성 첨가제가 토양으로부터 감소된 질소 상실을 갖는 고체 요소-기초된 비료를 형성하기 위해 용융 또는 고체 요소와 혼합될 수 있다는 것을 제시한다.
- [0019] Sutton (US 특허 출원 공개 번호 2007/0295047)은 요소분해효소 저해제, 예를 들면, NBPT를 부가적으로 포함할 수 있는, 요소 및 요소-포름알데히드 중합체로 구성된 고체 비료의 형성을 교시한다.
- [0020] Sutton 등 (US 특허 출원 공개 번호 2007/0157689)은 N-알킬-2-피롤리돈에서 용해된, 요소, 요소-포름알데히드 중합체 및 NBPT로 구성된 비료 첨가제를 설명한다.
- [0021] Whitehurst 등 (US 특허 번호 6,830,603)은 적용 방법론을 설명하고, 여기서 봉소 내포 요소분해효소 저해제 조성물이 추가 영양소, 예를 들면, 인산염, 칼륨 등을 비료에 첨가하는데 이용될 수 있다. 다른 물질과 함께 요소의 적용이 설명되고, 그리고 Whitehurst 등 ('603 특허)에서 참고문헌은 당분에서 관련된 기술의 부분적인 요약을 제공한다. 설명된 저해제 및 결합제는 에탄올아민 봉산염, 디에탄올아민 봉산염 또는 트리에탄올아민 봉산염 및 이들의 혼합물을 포함하는 수성 혼합물이다.
- [0022] Whitehurst 등 (US 특허 번호 8,133,294)은 다른 영양소, 예를 들면, 염화칼륨, 칼륨 염 및 철, 구리, 아연, 망간 등의 염을 포함할 코팅된 요소 산물을 제조하는데 이용될 수 있는 카르복실산, 예를 들면, 아세트산, 프로피온산, 부티르산, 발레르산 및 카프로산으로 완충된 아미노 알코올, 예를 들면, 에탄올아민, 디에탄올아민, 트리에탄올아민, 모노에탄올아민 및 디이소프로필라민의 혼합물의 용액에 N-(n-부틸)-티오인산 트리아미드 (NBPT)를 용해함으로써 NBPT의 용액의 제조를 설명한다.
- [0023] 질산염화 저해제의 이용은 또한, 토양으로부터 질소의 소실을 축소하는데 이용될 수 있다. Barth (US 특허 번호 6,488,734)는 다중산의 이용의 개념을 도입하는데, 이들은 무기 비료의 처리를 위한 질산염화 저해제 및 피라졸유도체를 내포한다;
- [0024] Halpern (US 특허 번호 5,106,984)은 제초제 및 질산염화 저해제로서 활용되는 4,4-디클로로-5-옥소-헥산니트릴의 형성 및 추가 반응에 의해 1,1-디클로로-2-프로파논 및 아크릴로니트릴을 제조하는 방법을 보여준다.
- [0025] Evrard (US 특허 번호 4,294,604)는 선별된 N-(2,6-디메틸페닐)-알라닌 메틸 에스테르 화합물의 암모늄 질산염화 저해제로서의 용도를 개시한다.
- [0026] Michaud (US 특허 번호 4,234,332)는 효과적인 질산염화 저해제인 디시안디아미드 질소의 중량으로 최소한 10%

를 제공하는 양으로 디시안디아미드를 또한 내포하는 통상적으로 이용된 비료의 수성 용액을 설명한다.

[0027] 이들 기술 중에서 다수가 토양에서 질소의 수준을 유지하는 긍정적인 충격을 주긴 하지만, 이들은 또한, 유의미한 문제점을 갖는다. 가령, 농업에 부정적으로 영향을 주는 문제점은 향상의 비용, 보관 시에 생존력의 상실, 그리고 저해제의 불량한 코팅 또는 과립의 응괴로 인한 일관된 수준의 비료를 전달하는 능력 없음을 포함한다. 일부 혁신은 과립성 비료에 수성 전달 시스템을 활용한다, 하지만, 수성 전달 시스템은 비료가 응괴하도록 유발할 뿐만 아니라, 이러한 비료가 또한, 알킬 티오인산 트리아미드, 예를 들면, nBTP로 코팅되면, 수분의 존재가 알킬 티오인산 트리아미드의 분해를 야기할 것이다. 다른 혁신은 알킬 티오인산 트리아미드를 과립성 비료에 전달하기 위해 용매 시스템을 활용하지만, 이들은 안전성 충격, 환경적 충격 및/또는 인간 건강에 대한 충격을 입고, 알킬 티오인산 트리아미드가 분해될 수성 용매로부터 알킬 티오인산 트리아미드, 또는 질산염화 저해제, DCD로 코팅을 분해할 수 있는 양성자성 용매에 근거된다.

[0028] 따라서, 상기 논의된 단점 중에서 다수를 해소하는 조성물이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

발명의 간단한 요약

[0029] 요소는 비료 및 비료 첨가제에 대한 바람직한 시작 물질인데, 이것은 높은 질소 함량을 제공할 수 있고, 그리고 일차 영양소로서 인 또는 칼륨, 그리고 이차 영양소로서 칼슘, 마그네슘 또는 황, 또는 미량영양소, 예를 들면, 봉소, 구리, 철, 망간, 폴리브텐 및 아연을 제공하는 비료 산물에서 이용될 수 있다. 이들 비료 산물은 영양소를 토양에 전달할 수 있고, 그리고 다양한 생물학적 과정을 통해, 식물에 의해 흡수될 수 있는 형태로 전환될 수 있다. 비료에 적용된 요소분해효소 저해제, 예를 들면, 포스포르아미드, 전형적으로, N-알킬 티오인산 트리아미드 및/또는 질산염화 저해제, 예를 들면, 시아노아미드, 전형적으로, 디시아노아미드의 이용은 요소분해효소의 효소적 작용 및/또는 토양 미생물, 예를 들면, 니트로소모나스 (Nitrosomonas) 세균에 의한 암모니아성 질소에서 질산염 질소로의 생물학적 산화를 저해한다.

[0030] 토양에서 질소 장기 지속을 증가시키는 예상된 및 효과적인 수준의 요소분해효소 저해제 및 질산염화 저해제를 전달하는 향상된 전달 제제가 개발되었다. 본 발명의 전달 제제는 비료 과립에 원하는 저해제의 균등한, 비-응괴 적용을 전달하는 액체 운반제를 제공하는 것으로 밝혀졌다. 또한, 비양성자성 용매화 시스템 및 알킬 티오인산 트리아미드에 근거된 제제는 이들 중요한 요소분해효소 저해제의 보관 수명을 향상시키는 것으로 밝혀졌다. 알킬 티오인산 트리아미드는 극히 효과적인 요소분해효소 저해제인 것으로 밝혀지긴 했지만, 수분 또는 양성자성 기초된 용매화 시스템에 노출되면 보관 시에 분해를 겪는다. 양성자성 기초된 화학물질에서 이러한 분해는 보관 온도가 50°C에 접근함에 따라서 증가되고, 저해제의 더욱 낮은 수준으로 인한 표준이하 성과를 유발한다.

[0031] 비료의 표면에 요소분해효소 저해제의 비용 효과적인 수준을 전달하기 위해, 이들 민감한 티오인산 트리아미드의 안정성을 담보해야 한다. 토양에서 질소의 장기 지속을 향상시키기 위해, 요소분해효소 저해제 및 질산염화 저해제 둘 모두를 비료에 통합해야 하는 것으로 밝혀졌다. 본 발명의 향상된 전달 시스템은 비양성자성 용매화 시스템을 활용하여, 인산 트리아미드를 비료에 통합한다. 이러한 전달 시스템의 놀라운 추가 이익은 이들이 질산염화 저해제, 예를 들면, 하지만 제한 없이 2-클로로-6-트리클로로메틸) 피리딘, 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진 CL-1580, 디시안디아미드 (DCD), 티오요소, 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸, 그리고 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘을 부여하는 운반제로서 활용될 수 있었다는 것이다. 증강된 보관 안정성을 갖는 향상된 전달 시스템에서 용해 상태에서 요소분해효소 저해제와 함께 질산염화 저해제를 이용하는 합동된 충격은 과립에 일-단계 적용을 활용하고, 그리고 최적화된 수준의 양쪽 저해제를 전달하여 토양에서 질소의 장기 지속을 향상시킴으로써 비료의 비용을 낮춘다.

[0032] 따라서, 한 구체예에서, 본 발명은 다음과 같은 용매화 시스템에서 비양성자성 성분의 향상된 조성물을 포함한다:

[0033] - 환경적으로 안전하다

[0034] - 145°F 초과의 인화점을 갖는다

[0035] - 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가된다

[0036] - 요소분해효소 저해제 및/또는 질산염화 저해제를 최소한 10°C까지 낮은 보관 온도에서 용해 상태로 1 - 50%의

수준에서 유지한다

[0038] - 과립의 응괴를 유발하지 않으면서, 요소분해효소 및/또는 질산염화 저해제의 비료 과립에 대한 균일한 적용을 향상시킨다.

[0039] - 표준 양성자성 용매에 비하여, 요소분해효소 저해제, 일차적으로 알킬 티오포스포르아미드의 최소한 10% 향상된 안정성을 제공한다, 여기서 N-(n-부틸) 티오인산 트리아미드 (NBPT)가 특히 효과적인 요소분해효소 저해제이다.

[0040] - 비용 효과적인, 일-단계 적용 과정에서 2가지 상이한 미생물 기전으로부터 토양의 질소 상실을 제한하는 2가지 매우 중요한 효소적 저해제가 토양에 통합되도록 허용한다.

[0041] 또한, 다양한 비양성자성 용매가 상기 규준에 부합할 수 있지만, 비양성자성 전달 시스템이 용매화 시스템에서 2개 또는 그 이상의 비양성자성 용매를 합동함으로써, 낮은 냉각점을 유지하면서 높은 농도의 저해제를 갖는 제제를 제공하도록 최적화될 수 있는 것으로 발견되었다. 제제를 제조하기 위한 과정에서, 합동된 용매는 ~ 60°C 까지 가열될 수 있었고, 그리고 저해제는 전체 제제의 10-60%의 합동된 수준에서 충전되고 중간 교반으로 용매 혼합물에서 용해될 수 있었다.

[0042] 효과적인 용매 조합은 낮은 냉각점 및 우수한 용매화 성질을 갖는 다른 비양성자성 용매와 합동으로 이용될 수 있는 디메틸су록시드 (DMSO)를 포함한다. DMSO를 이용하는 추가 이점은 DMSO가 또한, 황의 중요한 영양소에 기여한다는 것이다.

도면의 간단한 설명

도면의 간단한 설명

도면 1은 아래에 논의된 실시예 17 인 조성물로 덮인 요소의 프릴을 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

상세한 설명

[0045] 토양에서 질소 장기 지속을 증가시키는 요소분해효소 저해제 및 질산염화 저해제의 효과적인 수준을 전달하는 향상된 전달 제제가 개발되었다. 이를 전달 제제는 비료 과립에 원하는 저해제의 균등한, 비-응괴 적용을 전달하는 액체 운반제를 제공할 뿐만 아니라, 비양성자성 용매화 시스템에 근거된 제제는 알킬 티오인산 트리아미드에 근거된 중요한 요소분해효소 저해제의 보관 수명을 향상시키는 것으로 밝혀졌다. 본 발명 제제에 내포된 알킬 티오인산 트리아미드는 극히 효과적인 요소분해효소 저해제인 것으로 나타났지만, 수분 또는 양성자성 기초된 용매화 시스템에 노출되면 보관 시에 분해를 겪는다. 양성자성 기초된 화학물질에서 이러한 분해는 보관 온도가 50°C에 접근함에 따라서 증가되고, 저해제의 더욱 낮은 수준으로 인한 표준이하 성과를 유발한다.

[0046] 전달 시스템은 비양성자성 용매(들)에 근거되고 다음 중에서 하나 또는 그 이상을 내포할 수 있다

[0047] - 요소분해효소 저해제(들)

[0048] - 질산염화 저해제(들)

[0049] - 첨가제, 예를 들면, 하지만 제한 없이 계면활성제, 완충액, 향기/냄새 차폐제, 착색제, 미량영양소, 및/또는 흐름 조절제, 예를 들면, 실리카

[0050] - 15%보다 적은 양으로 양성자성 용매, 특히 이론에 한정됨 없이, 많은 사례에서 티오인산 트리아미드를 공격하기에는 입체적으로 방해되는 이차성 히드록실에 기초된 것들

[0051] 활용되는 비양성자성 용매 또는 비양성자성 용매의 블렌드는 다음의 규준에 부합한다:

[0052] - 환경적으로 안전하다

[0053] - 145°F 초과의 인화점을 갖기 때문에 안전하다

[0054] - 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가된다

[0055] - 요소분해효소 저해제 및/또는 질산염화 저해제를 최소한 10°C까지 낮은 보관 온도에서 용해 상태로 1 - 50%의 수준에서 유지할 수 있다

- [0056] - 과립의 응괴를 유발하지 않으면서, 요소분해효소 및/또는 질산염화 저해제의 비료 과립에 대한 균일한 적용을 향상시킬 수 있다.
- [0057] - 표준 양성자성 용매에 비하여, 요소분해효소 저해제, 일차적으로 알킬 티오포스포르아미드의 최소한 10% 향상된 안정성을 제공할 수 있다, 여기서 N-(n-부틸) 티오인산 트리아미드 (NBPT)가 특히 효과적인 요소분해효소 저해제이다.
- [0058] - 비용 효과적인, 일-단계 적용 과정에서 토양에서 질소 상실을 유발하는 2가지 상이한 미생물 기전을 제한하는 2가지 매우 중요한 효소적 저해제를 전달하는 제제를 제공할 수 있다.
- [0059] 한 구체예에서, 본 발명의 용매화 시스템은 비양성자성 용매 또는 비양성자성 용매의 블렌드이고, 이것은 다음 중에서 하나 또는 그 이상을 포함할 수 있지만 이들에 한정되지 않는다:
- [0060] 디메틸су포시드, 디메틸아세트아미드, 디메틸포름아미드, 헥사메틸포스포르아미드, 프로필렌 탄산염, 에틸렌 탄산염, 부틸렌 탄산염, 1,2-디메틸옥세탄, 2-메톡시에틸 에테르, 시클로헥실피롤리돈, 에틸 젖산염, 그리고 1,3 디메틸-2-이미다졸리디논, 리모넨, 아세트산염 및/또는 다음의 글리콜을 포함하지만 이들에 한정되지 않는 글리콜의 푸마레이트 캡핑:
- [0061] 에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜, 부틸렌 글리콜, 트리메틸올 프로판, 펜타에리트리톨, 글리세린, 트리메틸올 에탄, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리프로필렌 글리콜, 폴리에틸렌/폴리프로필렌 글리콜 공중합체, 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 트리프로필렌 글리콜 부틸 에테르.
- [0062] 추가적으로, 전달 제제는 다음을 내포할 수 있다:
- [0063] - 완전한 적용범위의 시각 증거를 향상시키고 시각 마커로서 역할을 하는데 이용될 수 있는 식품 착색제 또는 염료
- [0064] - 제제의 냄새를 향상시키는 향기 또는 차폐제
- [0065] - 비료 과립의 제제 적용 성과를 향상시키는 비이온성, 음이온성, 양이온성, 쌍성 이온성, 및/또는 양쪽성 계면 활성제
- [0066] - 완충제
- [0067] 한 구체예에서, 제제는 하나 또는 그 이상의 요소분해효소 저해제를 내포할 수 있다. 요소분해효소 저해제는 인산 트리아미드일 수 있지만 이들에 한정되지 않는다. 인산 트리아미드가 극히 효과적이긴 하지만, 티오인산 트리아미드는 토양 질소 함량에 대한 더욱 긴 기간 충격을 갖고, 그리고 또한, 황의 일차 영양소를 토양에 기여한다. 티오인산 트리아미드, 예를 들면, n-부틸 티오인산 트리아미드에서 알킬 기의 존재는 토양에서 요소분해효소 저해제의 장기 지속을 더욱 향상시킨다. 전달 시스템에서 요소분해효소 저해제 수준의 효과적인 수준은 5 - 50% 또는 10-50% 또는 20-40%이다. 분산 절차의 낮은 온도 및 미리 형성된 비료 과립의 표면에 적용은 이들 인산 트리아미드에 대한 열의 분해성 충격을 예방한다.
- [0068] 한 구체예에서, 제제는 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제를 내포할 수 있다. 질산염화 저해제는 2-클로로-6 트리클로로메틸) 피리딘, 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진 CL-1580, 디시안디아미드 (DCD), 티오요소, 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및/또는 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘일 수 있지만 이들에 한정되지 않는다. 한 구체예에서, 본 발명의 제제는 전달 시스템에서 약 5-50% 사이의 수준에서 디시안디아미드를 이용할 수 있다. 이것은 비용 효과적인 성과를 제공하고, 그리고 이의 65% 질소 함량으로 인해, 느린 방출 비료의 이차적 이익을 제공한다. 다른 것들은 물을 전달 용매로서 활용하거나, 또는 비용 금지적 코팅/부착 기술을 활용하였다. 본 발명의 한 구체예에서, 주위 온도 비양성자성 용매 시스템의 활용은 비-응괴 과립뿐만 아니라 인산 트리아미드에 기초된 요소분해효소 저해제를 내포하는 비료의 비-분해를 허용한다. 따라서, 본 발명은 비료 상에 질산염화 저해제의 일관된 수준의 존재를 유지하기 위한 코팅 또는 부착이 필요하지 않은 추가 이익을 허용한다.
- [0069] 한 구체예에서, NBPT는 디메틸су포시드 (DMSO) 및 프로필렌 탄산염의 80/20 내지 20/80 믹스에 첨가되는데, NBPT는 중량으로 약 5-45%이다. 한 구체예에서, NBPT는 교반 하에, 혼합 용기 내에 약 0°C 내지 60°C의 원하는 온도에서, 또는 대안으로 약 10°C 내지 50°C의 온도에서 또는 대안으로, 약 20°C 내지 40°C의 온도에서 가열된 합동된 비양성자성 용매에 첨가되고, 그리고 NBPT가 완전하게 용해될 때까지 혼합된다. 가열된 믹스 용기는 한 구체예에서, 재킷이 달리고 온도가 세심하게 제어될 수 있다. 한 구체예에서, 혼합 작용은 너무 많은 환기 없이

완전한 혼합을 허용해야 한다. 변이에서, 가열은 NBPT로의 열 분해를 예방하기 위해 용기의 벽 상에서 임의의 핫스팟을 제어하기 위한 뜨거운 물 또는 낮은 압력 증기를 이용하여 달성될 수 있다. 이러한 시기에서, 혼합물은 약 25 °C 또는 그 미만으로 냉각될 수 있고, 그리고 다음 중에서 하나 또는 그 이상이 원하는 경우에, 첨가될 수 있다:

[0070] - 완전한 적용범위의 시각 증거를 향상시키고 시각 마커로서 역할을 하는 식품 착색제 또는 염료

[0071] - 제제의 냄새를 향상시키는 향기 또는 차폐제

[0072] - 토양에서 비료 과립의 균등한 분포를 담보하면서 제제 적용 성과를 향상시키는 비이온성, 음이온성, 양이온성, 쌍성 이온성, 및/또는 양쪽성 계면활성제; 및/또는

[0073] - 완충제

[0074] 다른 구체예에서, NBPT가 10-30% 수준에서 존재할 수 있고, 그리고 10-30% 수준에서 디시안디아미드 (DCD)가 80/20 내지 20/80의 비율에서 DMSO 및 아세트산염 캡핑된 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르에 첨가될 수 있다. 한 구체예에서, NBPT는 교반 하에, 혼합 용기 내에 약 0°C 내지 60°C의 원하는 온도에서, 또는 대안으로 약 10 °C 내지 50°C의 온도에서 또는 대안으로, 약 20°C 내지 40°C의 온도에서 가열된 합동된 비양성자성 용매에 첨가되고, 그리고 NBPT 및 DCD가 완전하게 용해될 때까지 혼합될 수 있다. 한 구체예에서, 가열된 믹스 용기는 재킷이 달리고 온도 제어될 수 있다. 한 구체예에서, 혼합 작용은 너무 많은 환기 없이 완전한 혼합을 허용할 수 있다. 한 구체예에서, 가열은 용기의 벽 상에서 임의의 핫스팟을 제어하기 위한 뜨거운 물 또는 낮은 압력 증기를 이용하여 달성될 수 있는데, 이것은 NBPT로의 열 분해를 예방할 수 있다. 이러한 시기에서, 혼합물은 약 25 °C 또는 그 미만으로 냉각될 수 있고, 그리고 다음의 하나 또는 그 이상의 첨가제가 원하는 경우에, 첨가될 수 있다:

[0075] - 완전한 적용범위의 시각 증거를 향상시키고 시각 마커로서 역할을 하는데 이용될 수 있는 식품 착색제 또는 염료

[0076] - 제제의 냄새를 향상시키는 향기 또는 차폐제

[0077] - 비료 과립의 제제 적용 성과를 향상시키는 비이온성, 음이온성, 양이온성, 쌍성 이온성, 및/또는 양쪽성 계면활성제; 및/또는

[0078] - 완충제

[0079] 한 구체예에서, 디시안디아미드 (DCD)는 약 80/20 내지 20/80의 비율에서 DMSO 및 프로필렌 탄산염의 혼합물에 10-45% 수준에서 통합될 수 있다. 한 구체예에서, DCD는 약 0°C 내지 60°C의 온도에서 혼합 용기에서 가열된 합동된 비양성자성 용매에 교반 하에 첨가되고, 그리고 DCD가 완전하게 용해될 때까지 혼합될 수 있다. 한 구체예에서, 가열된 믹스 용기는 재킷이 달리고 온도 제어될 수 있다. 변이에서, 혼합 작용은 너무 많은 환기 없이 완전한 혼합을 허용한다. 가열은 DCD로의 열 분해를 예방하기 위해 용기의 벽 상에서 임의의 핫스팟을 제어하기 위한 뜨거운 물 또는 낮은 압력 증기를 이용하여 달성될 수 있다. 이러한 시기에서, 혼합물은 약 25 °C 또는 그 미만으로 냉각될 수 있고, 그리고 다음 중에서 하나 또는 그 이상이 원하는 경우에, 첨가될 수 있다:

[0080] - 완전한 적용범위의 시각 증거를 향상시키고 시각 마커로서 역할을 하는데 이용될 수 있는 식품 착색제 또는 염료

[0081] - 제제의 냄새를 향상시키는 향기 또는 차폐제

[0082] - 비료 과립의 제제 적용 성과를 향상시키는 비이온성, 음이온성, 양이온성, 쌍성 이온성, 및/또는 양쪽성 계면활성제; 및/또는

[0083] - 완충제

[0084] 한 구체예에서, 요소분해효소 저해제 및/또는 질산염화 저해제가 첨가될 수 있다. 한 구체예에서, 요소분해효소 저해제 및/또는 질산염화 저해제는 혼합물에서 용해될 수 있다. 한 구체예에서, 유용한 혼합물은 액체 비료로 희석 또는 혼합에 의해 제조될 수 있다. 본 발명 제제의 실례는 요소의 액체 혼합물 또는 혼합물을 고체 비료, 예를 들면, 과립성 요소와 접촉시킴으로써 만들어질 수 있는 고체 혼합물을 포함한다. 한 구체예에서, 과립성 요소로 코팅은 임의의 상업적으로 가용한 설비를 이용함으로써 제조될 수 있는데, 여기서 과립성 산물을 액체와 혼합되거나 또는 액체로 분무될 수 있다. 흐름 보조, 실리카 또는 계면활성제, 예를 들면, 비누 또는 비이온성

계면활성제가 향상된 분산능을 위해 액체의 첨가에 앞서 첨가될 수 있다.

[0085] 결과의 산물(들)은 식물 수명에 활용을 위한 토양에서 향상된 질소 체류를 제공하는 액체 또는 과립 형태에서 토양에 적용될 수 있다.

[0086] 다음 실시예는 본 발명의 일정한 구체예를 예증하기 위해 제공된다.

[0087] 실시예 1

50 그램의 디메틸솔포시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 80°C로 가열되었다. 20 그램의 디시안디아미드가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 38°C로 냉각되고, 그리고 이후, 5 그램의 n-부틸 티오인산 트리아미드가 용기에 채워지고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 15 그램의 프로필렌 탄산염 및 10 그램의 프로필렌 글리콜이 용기에 채워졌고, 그리고 혼합물은 30 분 동안 교반되었다. 혼합물은 이후, < 30°C로 냉각되고, 그리고 이후, 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0089] 실시예 2

50 그램의 디메틸솔포시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 50°C로 가열되었다. 10 그램의 디시안디아미드가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 50°C로 냉각되었고, 그리고 이후, 10 그램의 2-클로로-6-트리클로메틸파리딘이 첨가되고 용해될 때까지 혼합되었다. 혼합물은 이후, 38°C로 냉각되고, 그리고 이후, 5 그램의 n-부틸 티오인산 트리아미드가 용기에 채워지고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 15 그램의 프로필렌 탄산염 및 10 그램의 에틸렌 글리콜이 용기에 채워졌고, 그리고 혼합물은 30 분 동안 교반된다. 혼합물은 이후, < 30°C로 냉각되고, 그리고 이후, 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장된다.

[0091] 실시예 3

45 그램의 디메틸솔포시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 80°C로 가열되었다. 15 그램의 디시안디아미드 및 10 그램의 티오요소가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 38°C로 냉각되고, 그리고 이후, 5 그램의 n-부틸 티오인산 트리아미드가 용기에 채워지고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 15 그램의 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세트산염 및 10 그램의 프로필렌 글리콜이 용기에 채워졌고, 그리고 혼합물은 30 분 동안 교반된다. 혼합물은 이후, < 30°C로 냉각되고, 그리고 이후, 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0093] 실시예 4

75 그램의 디메틸솔포시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 60°C로 가열되었다. 25 그램의 2-클로로-6-트리클로메틸파리딘이 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 < 30°C로 냉각되고, 그리고 이후, 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0095] 실시예 5

58.3 그램의 디메틸솔포시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 60°C로 가열되었다. 25 그램의 3, 4 디메틸파라졸 인산염이 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 38°C로 냉각되고, 그리고 이후, 4.3 그램의 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세트산염 및 12.5 그램의 프로필렌 탄산염이 용기에 채워졌고, 그리고 혼합물은 30 분 동안 교반되었다. 혼합물은 이후, < 30°C로 냉각되고, 그리고 이후, 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0097] 실시예 6

36.4 그램의 디메틸솔포시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 60°C로 가열되었다. 25 그램의 2-클로로-6-트리클로메틸파리딘이 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 38°C로 냉각되고, 그리고 이후, 43.66 그램의 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세트산염이 용기에 채워졌고, 그리고 혼합물은 30 분 동안 교반되었다. 혼합물은 이후, < 30°C로 냉각되고, 그리고 이후, 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장된다.

[0099] 실시예 7

[0100] 45 그램의 디메틸솔폭시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 60°C로 가열되었다. 25 그램의 2-클로로-6-트리클로메틸파리딘이 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 38°C로 냉각되고, 그리고 이후, 30 그램의 N,N-디메틸 9-데세나미드가 용기에 첨가되었고, 그리고 혼합물은 30 분 동안 교반되었다. 혼합물은 이후, < 30°C로 냉각되고, 그리고 이후, 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0101] 실시예 8

[0102] 45 그램의 디메틸솔폭시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 60°C로 가열되었다. 15 그램의 2-클로로-6-트리클로메틸파리딘이 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 38°C로 냉각되었고, 그리고 이후, 10 그램의 n-부틸티오인산 트리아미드가 첨가되었고, 그리고 결과의 산물은 용해될 때까지 혼합되었다. 30 그램의 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세트산염이 용기에 채워졌고, 그리고 혼합물은 30 분 동안 교반되었다. 혼합물은 이후, < 30°C로 냉각되고, 그리고 이후, 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0103] 실시예 9

[0104] 80 그램의 디메틸솔폭시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 80°C로 가열되었다. 20 그램의 디시안디아미드가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 30°C로 냉각되고, 그리고 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0105] 실시예 10

[0106] 80 그램의 디메틸솔폭시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 38°C로 가열되었다. 20 그램의 n-부틸티오인산 트리아미드가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 30°C로 냉각되고, 그리고 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0107] 실시예 11

[0108] 80 그램의 프로필렌 탄산염이 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 38°C로 가열되었다. 20 그램의 n-부틸티오인산 트리아미드가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 30°C로 냉각되고, 그리고 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0109] 실시예 12

[0110] 80 그램의 프로필렌 탄산염이 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 38°C로 가열되었다. 20 그램의 디시안디아미드가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 30°C로 냉각되고, 그리고 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0111] 실시예 13

[0112] 80 그램의 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세트산염이 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 80°C로 가열되었다. 20 그램의 디시안디아미드가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 30°C로 냉각되고, 그리고 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0113] 실시예 14

[0114] 50 그램의 실시예 10 및 50 그램의 실시예 11은 30 분 동안 함께 혼합되고, 그리고 이후, 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0115] 실시예 15

[0116] 50 그램의 디메틸솔폭시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 38°C로 가열되었다. 20 그램의 n-부틸인산 트리아미드가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 20 그램의 프로필렌 탄산염이 이후, 채워지고 30 분 동안 혼합되었다. 혼합물은 이후, 30°C로 냉각되고, 그리고 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0117] 실시예 16

[0118] 80 그램의 디메틸솔폭시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 38°C로 가

열되었다. 20 그램의 n-부틸티오포스페이트 트리아미드가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 혼합물은 30°C로 냉각되고, 그리고 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0119] 실시예 17

50 그램의 디메틸솔폭시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 80°C로 가열되었다. 20 그램의 디시안디아미드가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 30°C로 냉각되었고, 그리고 16 그램의 프로필렌 탄산염 및 14 그램의 프로필렌 글리콜이 용기에 채워지고, 그리고 이후, 15 분 동안 혼합되고, 그리고 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0121] 실시예 18

80 그램의 프로필렌 글리콜이 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 38°C로 가열되었다. 20 그램의 n-부틸티오포스페이트 트리아미드가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 혼합물은 30°C로 냉각되고, 그리고 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0123] 실시예 19

50 그램의 디메틸 아세트아미드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 38°C로 가열되었다. 20 그램의 n-부틸티오포스페이트 트리아미드가 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 30°C로 냉각되었고, 그리고 20 그램의 프로필렌 탄산염 및 10 그램의 프로필렌 글리콜이 용기에 채워지고, 그리고 이후, 15 분 동안 혼합되고, 그리고 이후, 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0125] 실시예 20

75 그램의 디메틸솔폭시드가 용기에 채워졌고, 그리고 이후, 강한 교반 하에 배치되고, 그리고 이후, 60°C로 가열되었다. 25 그램의 3, 4 디메틸파라졸 인산염이 이후, 용기에 채워졌고, 그리고 완전하게 용해될 때까지 혼합되었다. 일단 용해되면, 혼합물은 < 30°C로 냉각되고, 그리고 이후, 평가를 위해 적절한 컨테이너에 포장되었다.

[0127] 실시예 1-20으로부터 표본은 물리적 성질에 대해 평가되었고, 그리고 결과는 아래 표 1에서 도시된다:

표 1

표본 #	안정성 24 시간 @ 20°C	냉각점 °F	인간 건강 순위평가	인화점 °F	수생 유독성 순위평가
Ex 1	안정된	< -5°	2.0	> 145 °	낮음
Ex 2	안정된	< -5°	1.0	> 145 °	낮음
Ex 3	안정된	< -5°	1.0	> 145 °	낮음
Ex 4	안정된	140°	1.0	> 145 °	낮음
Ex 5	안정된	< -5°	1.0	> 145 °	낮음
Ex 6	안정된	< -5°	1.0	> 145 °	낮음
Ex 7	안정된	10 °	2	> 145 °	중간
Ex 8	안정된	< -5°	1	> 145 °	낮음
Ex 9	안정된	25 °	1	> 145 °	낮음
Ex 10	안정된	32 °	1	> 145 °	낮음
Ex 11	흔탁	72 °	1	> 145 °	낮음
Ex 12	가용성 아님	해당 없음	1	> 145 °	낮음
Ex 13	가용성 아님	해당 없음	1	> 145 °	낮음
Ex 14	안정된	< -5°	1	> 145 °	낮음
Ex 15	안정된	< -5	1	> 145 °	낮음
Ex 16	안정된	20 °	1	> 145 °	낮음
Ex 17	안정된	< -5°	1	> 145 °	낮음

Ex 18	안정된	46 °	1	> 145 °	낮음
Ex 19	안정된	< -5°	3	< 145 °	중간
Ex 20	안정된	55°	1	> 145 °	낮음

- [0129] 인간 건강 순위평가는 임의의 유기 용매 성분 > 2%의 건강에 대한 HMIS (위험 물질 정보 체계) 순위평가에 근거된다.
- [0130] 인화점은 임의의 유기 용매 성분 > 5%의 인화점에 근거된다.
- [0131] 수생 유독성 순위평가는 임의의 수준에서 임의의 유기 용매 성분에 근거된다.
- [0132] 인자의 조합이
- [0133] a. 환경적으로 안전하고,
- [0134] b. 145 °F 초과의 인화점을 갖고,
- [0135] c. 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가되고,
- [0136] d. < 40°F의 냉각점을 갖는 질산염화 및 요소분해효소 저해제 중에서 최소한 하나를 포함하는 조성물을 유발하는 용매 시스템을 생산할 것이라는 것은 상기 표로부터 명백할 것이다.
- [0137] 상기 표에서 보여지는 바와 같은 결과는 단일 비양성자성 용매의 용법이 일부 경우에, 비양성자성 용매의 블렌드와 대비하여 훨씬 높은 냉각점 산물을 보여준다는 것을 증명한다. 가령, 비교 실시예 4 및 6은 추가 용매의 통합이 유익한 효과를 갖는다는 것을 보여주는데, 그 이유는 이것이 더욱 낮은 냉각점에 관계하기 때문이다. 다른 경향은 a) 실시예 9, 그리고 실시예 13-17, b) 실시예 10 대 실시예 11-14 및 c) 실시예 5 대 실시예 20을 비교함으로써 관찰될 수 있다.
- [0138] 실시예 21
- [0139] 요소 프릴에서 코팅 및 침투를 더욱 잘 가시화하기 위해, 실시예 17은 분말화된 '로다민 6G' 염료 (Sigma-Aldrich)로 염색되었다. 분말화된 염료 (20 mg)는 10 mL의 실시예 17에 첨가되고 철저하게 혼합되었다. 결과의 산물은 칼라에서 자주색이었다. 이것은 이후, 3 qt/톤에 동등한 적용 비율에서, 제립화된 요소에 국소적으로 적용되었다. 결과의 산물은 3 분 동안 철저하게 혼합되고, 프릴에 균일한 적용범위를 제공하였다. 산물은 이후, 3 시간 동안 가라앉도록 허용되었다.
- [0140] 상대적으로 균일한 크기의 8개 구형 프릴이 적색-염색된 커버드 요소로부터 무작위로 선택되었다. 이들 프릴은 면도날로 절반으로 분할되었다. 각 프릴의 한쪽 절반은 스플릿 페이스 (중앙)가 위로 향하도록 페이퍼의 조각에 접착되었고, 그리고 이들 프릴은 촬영되었다.
- [0141] 요소 프릴에서 적용범위가 동등하게 균일하였고 프릴의 투과 역시 그러하였다. 평균 프릴 직경은 3.2 mm (1/8 인치)이었다. 실시예 17은 프릴을 직경의 대략 1/6, 또는 0.5 mm (1/48 인치)의 깊이까지 투과하였다. 0.5 mm의 투과 심도는 도면 1에서 시각적으로 증명된다. 각 요소 커버드 프릴의 평균 직경 1뿐만 아니라 평균 투과 심도 2가 도면 1에서 도시된다.
- [0142] 실시예 22
- [0143] 저해 연구는 아래에 설명된 바와 같이 수행되었다.
- [0144] 실험 개요:
- [0145] 12 주 실험실 실험이 85°F의 일정한 공기 온도에 설정된 배양 챔버에서 수행되었다. 실험은 각각 적절한 처리를 받은 250 그램의 젖은 토양 (Marvyn 로움질 모래, 이것은 대략 80% 모래이다)으로 각각 채워진 4개의 복제 1 큐트 1회용 플라스틱 통으로 구성되었다. 토양을 항아리 내에 배치하기에 앞서, 표본은 2 mm 스크린을 통해 체질 되었고 균일한 수분 함량 (농포 용수량의 ~70%)까지 습윤되었다. 배경 토양 표본은 다음의 파라미터를 지시하였다: 토양 pH: 5.6, 인: 15 lb/A, 칼륨: 32 lb/A, 마그네슘: 20 lb/A 및 칼슘: 139 lb/A. 어떤 라임 또는 추가 비료도 이러한 토양에 첨가되지 않았다.
- [0146] 다음의 5가지 처리가 평가되었고, 그리고 각 처리가 4회 중복되었다.

- [0147] 표본 처리
- [0148] 1 요소의 톤당 4 퀼터의 실시예 17
- [0149] 2 요소의 톤당 6 퀼터의 실시예 17
- [0150] 3 요소의 톤당 8 퀼터의 실시예 17
- [0151] 4 요소 단독 대조
- [0152] 5 비료 대조 없음
- [0153] 1 파운드의 요소를 처리하기 위한 실시예 17의 정확한 양이 계산되었고, 그리고 상기 양이 에어 브러시 분무기를 이용하여 요소 위에 분무되었다. 실시예 17은 희석되지 않았고, 그리고 균일한 코팅이 달성되었다. 처리된 (및 처리되지 않은) 요소는 이후, 120 파운드 N/에이커의 N 비율에서 혼합되었다. 상용하는 N 비율은 플라스틱 통의 면적을 이용하여 계산되었다.
- [0154] 토양-비료 믹스는 인큐베이터 내로 배치되었다. 그 후 각 주 (12 주 동안)에, 다음이 일어났다: 1) 각 저장통이 인큐베이터로부터 이전되고, 개방되고, 그리고 표본추출 전에 가볍게 혼합되었다, 2) 토양의 2 g 부표본이 토양-수분 함량 결정을 위해 이전되었다, 그리고, 3) 토양의 2 g 부표본이 토양 질산염 및 암모늄 농축을 위해 이전되었다 (2M KCl 추출을 통해). 이를 저장통은 재밀봉되고, 그리고 다음 표본추출 날짜까지 인큐베이터로 복귀되었다.
- [0155] 결론:
- [0156] 4 qt/T에서 실시예 17의 적용은 4, 5 및 6 주차에 토양 암모늄-N을 유의미하게 증가시켰다. 실시예 17이 6 qt/T에서 적용되었을 때, 3 및 6 주차에 더욱 많은 토양 암모늄-N (요소 단독 처리와 비교하여)이 있었다. 질산염화의 최고 저해는 실시예 17이 8 qt/T에서 적용되었을 때 관찰되었는데, 상기 처리에서 토양 암모늄은 2, 3, 4, 5, 6 및 7 주차에, 요소 단독 처리에서 계측된 것보다 컸기 때문이다. 이러한 비율은 질산염화의 최고 저해를 제공한다.
- [0157] 질산염화가 저해되면, 암모늄으로부터 발생하는 질소 함량이 축적될 것이고, 암모늄의 질산염으로의 전환이 느려진다. 질산염-N 생산이 느려지기 때문에, 저해제에 대한 처리는 질산염-N을 감소시켰을 것이다. 이것은 가장 높은 비율의 실시예 17이 적용될 때 관찰되었고 (8qt/T), 그리고 효과는 4, 5, 6 및 7 주차에서 유의미하였다 (요소 단독 처리와 비교하여). 더욱 낮은 비율의 실시예 17이 적용될 때, 효과는 5 및 7 주차에서만 유의미하였다.
- [0158] 이러한 1회, 8 주 배양 연구에서, 실시예 17은 8 qt/톤에서 요소에 적용될 때, 유의미한 질산염화 저해성 성질을 전시하였다.
- [0159] 실시예 23
- [0160] 본해 연구가 DMSO에서 2-클로로-6-트리클로메틸피리딘 /nBPT를 이용하여 수행되었다.
- [0161] 2-클로로-6-트리클로메틸피리딘 /NBPT=1/1(w/w) 혼합물은 DMSO에서 용해되었다. LC는 시간에 따른 함량 감소를 분석하기 위해 행위되었다. 모든 표본은 밀봉되고 N₂ 하에 보호되었다. 모든 표본은 50°C에서 보관되었다.
- [0162] 분석 조건:
- [0163] C18 칼럼, 255nm. 체류 시간: 40분. 온도: 30°C. 15 μL 주사. 피크 구역 백분율이 농도를 분석하기 위해 계산되었다.
- [0164] 본해 연구의 결과는 표 2에서 도시된다.

표 2

DMSO		
용매	DMSO	
용질	2-클로로-6-트리클로메틸피리딘	n-부틸티오인산 트리아미드
주 #		
1	100	100
2	99	99.6
3	99.4	98

4	98.3	97.6
6	95.3	96.5
7	93.2	95.3
8	92.3	94.7
9	90.8	93
10	88	92.2
11	86.7	92.1
12	86.4	91.7
13	85	91
14	84.33	90.88
15	83.56	90.01
16	81.45	99.55
17	81	89.06
18	80.09	88.6

- [0166] 양쪽 활성물질은 50°C에서 18 주 동안 DMSO에서 우수한 안정성을 보여준다.
- [0167] 한 구체예에서, 본 발명은 비양성자성 용매의 혼합물을 포함하는 유기 액체 용매화 시스템에서 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제 및/또는 요소분해효소 저해제를 포함하는 조성물에 관계하고,
- [0168] 여기서 첫 번째 비양성자성 용매는 다음 화학식을 갖는 디메틸술폭시드, 디알킬 술폭시드, 디아릴 술폭시드, 또는 알킬아릴 술폭시드이고:
- [0169] $R_1-S(O)-R_2$,
- [0170] 여기서 R_1 은 메틸, 에틸, *n*-프로필, 페닐 또는 벤질이고, 그리고 R_2 는 에틸, *n*-프로필, 페닐 또는 벤질이고,
- [0171] 그리고 두 번째 비양성자성 용매는 다음 중에서 하나 또는 그 이상이고:
- [0172] 1) 다음의 C₁-C₁₂ 에스테르:
- [0173] a) C₁₋₁₀ 알키놀 및 폴리(C₁₋₁₀ 알킬렌) 글리콜의 패밀리로부터 알코올 또는 폴리올,
- [0174] b) 에틸렌, 프로필렌 및 부틸렌 글리콜로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜,
- [0175] c) 글리세린,
- [0176] d) 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르 및 트리프로필렌 글리콜 부틸 에테르로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜 알킬 에테르
- [0177] 2) 에탄올아민, 디에탄올아민, 디프로판올아민, 메틸 디에탄올아민, 모노이소프로판올아민 및 트리에탄올아민으로 구성된 군에서 선택되는 알칸올아민, 및/또는
- [0178] 3) 에틸, 프로필, 또는 부틸 젖산염,
- [0179] 여기서 유기 액체 용매화 시스템은 다음의 규준에 부합한다:
- [0180] a. 환경적으로 안전
- [0181] b. 145 °F 초과의 인화점을 가짐
- [0182] c. 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가됨
- [0183] d. < 40°F의 냉각점을 갖는 질산염화 및 요소분해효소 저해제 중에서 최소한 하나를 포함하는 조성물을 유발함.
- [0184] 한 구체예에서, 조성물은 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6-트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 또는 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염 중에서 하나 또는 그 이상인 질산염화 저해제를 포함한다.

- [0185] 한 변이에서, 조성물은 디메틸술폭시드인 혼합물에서 비양성자성 용매를 포함한다. 변이에서, 디메틸술폭시드는 전체 조성물의 약 10 내지 90%를 구성한다.
- [0186] 한 구체예에서, 질산염화 저해제(들)는 전체 제제 양의 약 5-45% 사이인 양으로 존재하고, 그리고 조성물은 또한, 약 20/80 내지 80/20 사이인 비율에서 DMSO 및 하나 또는 그 이상의 비양성자성 용매의 혼합물을 내포한다.
- [0187] 한 구체예에서, 조성물은 다음을 더욱 포함한다: 0.5-15%의 양으로 존재하는 양성자성 용매, 계면활성제, 완충액, 향기/냄새 차폐제, 착색제, 미량영양소, 분산된 질산염화 저해제, 분산된 요소분해효소 저해제(들), 결정화 저해제 및/또는 흐름 조절제 중에서 하나 또는 그 이상.
- [0188] 한 구체예에서, 질산염화 저해제(들)는 전체 제제 양의 약 5-45% 사이인 양으로 존재하고, 그리고 제제는 또한, 전체 제제 양의 약 5-45% 사이인 양으로 N-(n-부틸) 티오인산 트리아미드를 포함한다.
- [0189] 한 구체예에서, 조성물은 물이 실재적으로 없다.
- [0190] 한 구체예에서, 본 발명은 비양성자성 용매의 혼합물을 포함하는 유기 액체 용매화 시스템에서 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제 및/또는 요소분해효소 저해제를 포함하는 비료 과립 또는 액체 첨가제에 관계하고,
- [0191] 여기서 첫 번째 비양성자성 용매는 다음 화학식을 갖는 디메틸술폭시드, 디알킬 술폭시드, 디아릴 술폭시드, 또는 알킬아릴 술폭시드이고:
- [0192] $R_1-S(O)-R_2$,
- [0193] 여기서 R_1 은 메틸, 에틸, n-프로필, 페닐 또는 벤질이고, 그리고 R_2 는 에틸, n-프로필, 페닐 또는 벤질이고,
- [0194] 그리고 두 번째 비양성자성 용매는 다음 중에서 하나 또는 그 이상이고:
- [0195] 1) 다음의 C₁-C₁₂ 에스테르:
- [0196] a) C₁₋₁₀ 알키놀 및 폴리(C₁₋₁₀ 알킬렌) 글리콜의 패밀리로부터 알코올 또는 폴리올,
- [0197] b) 에틸렌, 프로필렌 및 부틸렌 글리콜로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜,
- [0198] c) 글리세린,
- [0199] d) 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르 및 트리프로필렌 글리콜 부틸 에테르로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜 알킬 에테르;
- [0200] 2) 에탄올아민, 디에탄올아민, 디프로판올아민, 메틸 디에탄올아민, 모노이소프로판올아민 및 트리에탄올아민으로 구성된 군에서 선택되는 알칸올아민, 및/또는
- [0201] 3) 에틸, 프로필, 또는 부틸 젖산염,
- [0202] 여기서 유기 액체 용매화 시스템은 다음의 규준에 부합한다:
- [0203] a. 환경적으로 안전
- [0204] b. 145 °F 초과의 인화점을 가짐
- [0205] c. 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가됨
- [0206] d. < 40°F의 냉각점을 갖는 질산염화 및/또는 요소분해효소 저해제를 포함하는 조성물을 유발함.
- [0207] 한 구체예에서, 비료 과립 또는 액체 첨가제는 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제, 예를 들면, 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6 트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 또는 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염을 포함한다.
- [0208] 변이에서, 비료 과립 또는 액체 첨가제는 하나 또는 그 이상의 요소분해효소 저해제, 예를 들면, 인산 트리아미드, 티오인산 트리아미드 또는 알킬화된 티오인산 트리아미드를 더욱 포함할 수 있고, 여기서 알킬화된 티오인산 트리아미드는 1 내지 6개 탄소 원자를 독립적으로 내포하는 하나 또는 그 이상의 알킬 기를 갖는다.
- [0209] 한 구체예에서, 비료 과립 또는 액체 첨가제는 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제, 예를 들면, 1) 디시안디

아미드, 2) 2-클로로-6 트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 또는 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염을 내포할 수 있고; 여기서 하나 또는 그 이상의 요소분해효소 저해제는 포스포르아미드를 포함한다.

[0210] 한 구체예에서, 본 발명은 본 발명의 조성물 및 비료 과립 및 액체 첨가제를 만드는 것에 관계한다. 한 변이에서, 방법은 비료에 첨가되는 조성물을 만드는 것에 관계하고, 상기 방법은 다음을 포함한다:

[0211] 비양성자성 용매의 혼합물을 포함하는 유기 액체 용매화 시스템에서 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제를 포함하는 혼합물을 가열하고,

[0212] 여기서 첫 번째 비양성자성 용매는 다음 화학식을 갖는 디메틸술록시드, 디알킬 술록시드, 디아릴 술록시드, 또는 알킬아릴 술록시드이고:

[0213] $R_1-S(O)-R_2$,

[0214] 여기서 R_1 은 메틸, 에틸, n -프로필, 페닐 또는 벤질이고, 그리고 R_2 는 에틸, n -프로필, 페닐 또는 벤질이고,

[0215] 그리고 두 번째 비양성자성 용매는 다음 중에서 하나 또는 그 이상이고:

[0216] 1) 다음의 C_1-C_{12} 에스테르:

[0217] a) C_{1-10} 알키놀 및 폴리(C_{1-10} 알킬렌) 글리콜의 패밀리로부터 알코올 또는 폴리올,

[0218] b) 에틸렌, 프로필렌 및 부틸렌 글리콜로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜,

[0219] c) 글리세린,

[0220] d) 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르 및 트리프로필렌 글리콜 부틸 에테르로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜 알킬 에테르;

[0221] 2) 에탄올아민, 디에탄올아민, 디프로판올아민, 메틸 디에탄올아민, 모노이소프로판올아민 및 트리에탄올아민으로 구성된 군에서 선택되는 알칸올아민, 및/또는

[0222] 3) 에틸, 프로필, 또는 부틸 젖산염,

[0223] 여기서 유기 액체 용매화 시스템은 다음의 규준에 부합하고:

[0224] a. 환경적으로 안전

[0225] b. 145°F 초과의 인화점을 가짐

[0226] c. 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가됨

[0227] d. $< 40^{\circ}\text{F}$ 의 냉각점을 갖는 질산염화 및 요소분해효소 저해제를 포함하는 조성물을 유발함, 그리고

[0228] 0.5-15%의 양으로 존재하는 양성자성 용매, 계면활성제, 완충액, 향기/냄새 차폐제, 착색제, 미량영양소, 분산된 질산염화 저해제, 분산된 요소분해효소 저해제(들), 결정화 저해제 및/또는 흐름 조절제 중에서 하나 또는 그 이상의 첨가를 임의선택적으로 허용하는 온도까지 혼합물을 냉각한다.

[0229] 변이에서, 상기 방법은 상기 조성물을 첨가제로서 비료 과립 또는 액체에 첨가하는 것을 더욱 포함한다.

[0230] 한 변이에서, 상기 방법은 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제가 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6 트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 그리고 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염으로 구성된 군에서 선택되는 조성물을 만든다.

[0231] 한 변이에서, 상기 방법은 인산 트리아미드, 티오인산 트리아미드 및 알킬화된 티오인산 트리아미드로 구성된 군에서 선택되는 하나 또는 그 이상의 요소분해효소 저해제를 이용하고, 여기서 알킬화된 티오인산 트리아미드는 1 내지 6개 탄소 원자를 독립적으로 내포하는 하나 또는 그 이상의 알킬 기를 갖는다.

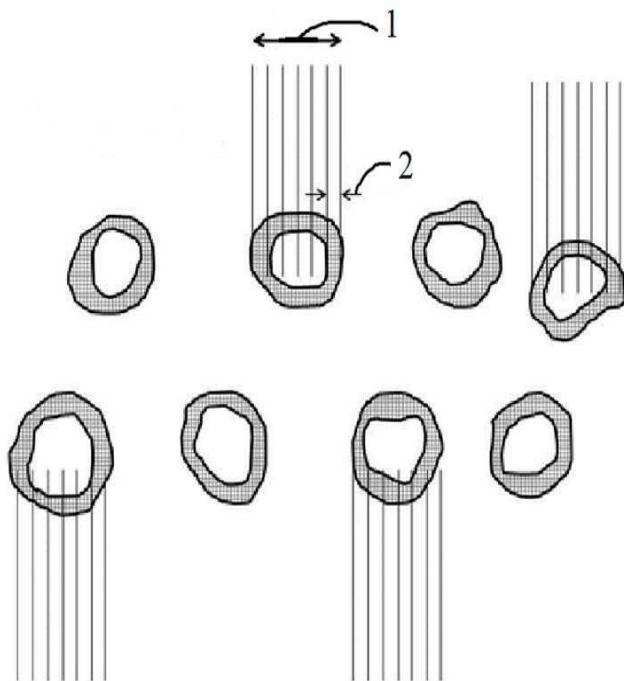
[0232] 한 변이에서, 상기 방법은 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제, 예를 들면, 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6 트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5)

티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염을 이용하고; 그리고 하나 또는 그 이상의 요소분해효소 저해제는 포스포르아미드를 포함한다.

- [0233] 상기 방법의 한 변이에서, 상기 방법은 조성물에 물이 실제로로 없도록 확실하게 하기 위한 단계를 이용한다.
- [0234] 다음의 참고문헌은 전체적으로 참조로서 통합된다.
- [0235] 4,234,332 Michaud
- [0236] 4,294,604 Evrard
- [0237] 4,530,714 A 7/1985 Kolc et al.
- [0238] 5,024,689 A 6/1991 Sutton et al.
- [0239] 5,106,984 Halpen
- [0240] 5,352,265 A 10/1994 Weston et al.
- [0241] 5,364,438 A 11/1994 Weston et al.
- [0242] 5,698,003 A 12/1997 Omilinsky et al
- [0243] 6,488,734 Barth
- [0244] 6,830,603 B2 12/2004 Whitehurst et al.
- [0245] 2004/0163434 A1 8/2004 Quin
- [0246] 2006/0185411 A1 8/2006 Hojjatie et al.
- [0247] 2007/0157689 A1 7/2007 Sutton et al.
- [0248] 2007/0295047 A1 12/2007 Sutton
- [0249] 8,133,294 B2 4/2012 Whitehurst et al.
- [0250] 8,562,711 Sutton
- [0251] 외국 특허 문서
- [0252] WO WO 2008/000196 12008

도면

도면1



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 5

【변경전】

청구항 1에 있어서, 조성물 내에 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제는 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6 트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 또는 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염 중에서 하나 또는 그 이상을 포함하고;

여기서 질산염화 저해제(들)는 전체 조성물 양의 5-45 중량%의 양으로 존재하고, 그리고 조성물은 또한, 20:80 내지 80:20 비율의 DMSO 및 하나 또는 그 이상의 비양성자성 용매의 혼합물을 내포하는 것을 특징으로 하는 조성물.

【변경후】

청구항 1에 있어서, 조성물 내에 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제는 1) 디시안디아미드, 2) 2-클로로-6 트리클로로메틸) 피리딘, 3) 4-아미노-1,2,4-6-트리아졸-HCl, 4) 2,4-디아미노-6-트리클로로메틸트리아진, 5) 티오요소, 6) 1-메르캅토-1,2,4-트리아졸 및 2-아미노-4-클로로-6-메틸피리미딘, 7) 3,4-디메틸피라졸 인산염 중에서 하나 또는 그 이상을 포함하고;

여기서 질산염화 저해제(들)는 전체 조성물 양의 5-45 중량%의 양으로 존재하고, 그리고 조성물은 또한, 20:80 내지 80:20 비율의 DMSO 및 하나 또는 그 이상의 비양성자성 용매의 혼합물을 내포하는 것을 특징으로 하는 조성물.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8

【변경전】

비양성자성 용매의 혼합물을 포함하는 유기 액체 용매화 시스템에 용해된 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제

및/또는 요소분해효소 저해제를 포함하는 비료 과립 또는 액체 첨가제에 있어서,

첫 번째 비양성자성 용매는 다음 화학식을 갖는 디메틸술폭시드, 디알킬 술폭시드, 디아릴 술폭시드, 또는 알킬 아릴 술폭시드이고:

$R_1-S(O)-R_2$,

여기서 R_1 은 메틸, 에틸, n -프로필, 페닐 또는 벤질이고, 그리고 R_2 는 에틸, n -프로필, 페닐 또는 벤질이고,

그리고 두 번째 비양성자성 용매는 다음 중에서 하나 또는 그 이상이고:

1) 다음의 C_1-C_{12} 에스테르:

- a) C_{1-10} 알키놀 및 폴리(C_{1-10} 알킬렌) 글리콜의 패밀리로부터 알코올 또는 폴리올,
- b) 에틸렌, 프로필렌 및 부틸렌 글리콜로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜,
- c) 글리세린,
- d) 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르 및 트리프로필렌 글리콜 부틸 에테르로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜 알킬 에테르;

2) 에탄올아민, 디에탄올아민, 디프로판올아민, 메틸 디에탄올아민, 모노이소프로판올아민 및 트리에탄올아민으로 구성된 군에서 선택되는 알칸올아민, 및/또는

3) 에틸, 프로필, 또는 부틸 절산염,

여기서 유기 액체 용매화 시스템은 다음의 규준에 부합하는 것을 특징으로 하는 비료 과립 또는 액체 첨가제:

a. 환경적으로 안전

b. 145 °F 초과의 인화점을 가짐

c. 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가됨

d. $< 40^{\circ}\text{F}$ 의 냉각점을 갖는 절산염화 및 요소분해효소 저해제를 포함하는 비료 과립 또는 액체 첨가제를 유발하며, 이러한 비료 과립 또는 액체 첨가제에는 물이 없음.

【변경후】

비양성자성 용매의 혼합물을 포함하는 유기 액체 용매화 시스템에 용해된 하나 또는 그 이상의 절산염화 저해제 및/또는 요소분해효소 저해제를 포함하는 비료 과립 또는 액체 첨가제에 있어서,

첫 번째 비양성자성 용매는 다음 화학식을 갖는 디메틸술폭시드, 디알킬 술폭시드, 디아릴 술폭시드, 또는 알킬 아릴 술폭시드이고:

$R_1-S(O)-R_2$,

여기서 R_1 은 메틸, 에틸, n -프로필, 페닐 또는 벤질이고, 그리고 R_2 는 에틸, n -프로필, 페닐 또는 벤질이고,

그리고 두 번째 비양성자성 용매는 다음 중에서 하나 또는 그 이상이고:

1) 다음의 C_1-C_{12} 에스테르:

- a) C_{1-10} 알키놀 및 폴리(C_{1-10} 알킬렌) 글리콜의 패밀리로부터 알코올 또는 폴리올,
- b) 에틸렌, 프로필렌 및 부틸렌 글리콜로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜,
- c) 글리세린,
- d) 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르 및 트리프로필렌 글리콜 부틸 에테르로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜 알킬 에테르;
- 2) 에탄올아민, 디에탄올아민, 디프로판올아민, 메틸 디에탄올아민, 모노이소프로판올아민 및 트리에탄올아민으로 구성된 군에서 선택되는 알칸올아민,

3) 에틸, 프로필, 또는 부틸 젖산염,

여기서 유기 액체 용매화 시스템은 다음의 규준에 부합하는 것을 특징으로 하는 비료 과립 또는 액체 첨가제:

a. 환경적으로 안전

b. 145 °F 초과의 인화점을 가짐

c. 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가됨

d. < 40°F의 냉각점을 갖는 질산염화 및 요소분해효소 저해제를 포함하는 비료 과립 또는 액체 첨가제를 유발하며, 이러한 비료 과립 또는 액체 첨가제에는 물이 없음.

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 12

【변경전】

비료에 첨가되는 조성물을 만드는 방법에 있어서, 상기 방법은 다음을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법:

비양성자성 용매의 혼합물을 포함하는 유기 액체 용매화 시스템에서 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제를 포함하는 혼합물을 가열하고,

여기서 첫 번째 비양성자성 용매는 다음 화학식을 갖는 디메틸술폭시드, 디알킬 술폭시드, 디아릴 술폭시드, 또는 알킬아릴 술폭시드이고:

$R_1-S(0)-R_2$,

여기서 R_1 은 메틸, 에틸, n -프로필, 페닐 또는 벤질이고, 그리고 R_2 는 에틸, n -프로필, 페닐 또는 벤질이고,

그리고 두 번째 비양성자성 용매는 다음 중에서 하나 또는 그 이상이고:

1) 다음의 C_1-C_{12} 에스테르:

a) C_{1-10} 알키놀 및 폴리(C_{1-10} 알킬렌) 글리콜의 패밀리로부터 알코올 또는 폴리올,

b) 에틸렌, 프로필렌 및 부틸렌 글리콜로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜,

c) 글리세린,

d) 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르 및 트리프로필렌 글리콜 부틸 에테르로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜 알킬 에테르;

2) 에탄올아민, 디에탄올아민, 디프로판올아민, 메틸 디에탄올아민, 모노이소프로판올아민 및 트리에탄올아민으로 구성된 군에서 선택되는 알칸올아민, 및/또는

3) 에틸, 프로필, 또는 부틸 젖산염,

여기서 유기 액체 용매화 시스템은 다음의 규준에 부합하고:

a. 환경적으로 안전

b. 145 °F 초과의 인화점을 가짐

c. 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가됨

d. < 40°F의 냉각점을 갖는 질산염화 및 요소분해효소 저해제를 포함하는 조성물을 유발하며 이 조성물에는 물이 없음; 그리고

0.5-15 중량%의 양으로 존재하는 양성자성 용매, 계면활성제, 완충액, 냄새 차폐제, 쟁색제, 미량영양소, 분산된 질산염화 저해제, 분산된 요소분해효소 저해제(들), 결정화 저해제 및/또는 흐름 조절제 중에서 하나 또는 그 이상의 첨가를 임의선택적으로 허용하는 온도까지 혼합물을 냉각함.

【변경후】

비료에 첨가되는 조성물을 만드는 방법에 있어서, 상기 방법은 다음을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법:

비양성자성 용매의 혼합물을 포함하는 유기 액체 용매화 시스템에서 하나 또는 그 이상의 질산염화 저해제를 포함하는 혼합물을 가열하고,

여기서 첫 번째 비양성자성 용매는 다음 화학식을 갖는 디메틸술폭시드, 디알킬 술폭시드, 디아릴 술폭시드, 또는 알킬아릴 술폭시드이고:

$R_1-S(O)-R_2$,

여기서 R_1 은 메틸, 에틸, *n*-프로필, 페닐 또는 벤질이고, 그리고 R_2 는 에틸, *n*-프로필, 페닐 또는 벤질이고,

그리고 두 번째 비양성자성 용매는 다음 중에서 하나 또는 그 이상이고:

1) 다음의 C_1-C_{12} 에스테르:

- a) C_{1-10} 알키놀 및 폴리(C_{1-10} 알킬렌) 글리콜의 패밀리로부터 알코올 또는 폴리올,
 - b) 에틸렌, 프로필렌 및 부틸렌 글리콜로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜,
 - c) 글리세린,
 - d) 디프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르 및 트리프로필렌 글리콜 부틸 에테르로 구성된 군에서 선택되는 알킬렌 글리콜 알킬 에테르;
- 2) 에탄올아민, 디에탄올아민, 디프로판올아민, 메틸 디에탄올아민, 모노이소프로판올아민 및 트리에탄올아민으로 구성된 군에서 선택되는 알칸올아민,
- 3) 에틸, 프로필, 또는 부틸 젖산염,

여기서 유기 액체 용매화 시스템은 다음의 규준에 부합하고:

a. 환경적으로 안전

b. 145°F 초과의 인화점을 가짐

c. 인간 및 동물과의 접촉에 안전한 것으로 내재적으로 평가됨

d. $< 40^{\circ}\text{F}$ 의 냉각점을 갖는 질산염화 및 요소분해효소 저해제를 포함하는 조성물을 유발하며 이 조성물에는 물이 없음; 그리고

0.5-15 중량%의 양으로 존재하는 양성자성 용매, 계면활성제, 완충액, 냄새 차폐제, 착색제, 미량영양소, 분산된 질산염화 저해제, 분산된 요소분해효소 저해제(들), 결정화 저해제 및/또는 흐름 조절제 중에서 하나 또는 그 이상의 첨가를 임의선택적으로 허용하는 온도까지 혼합물을 냉각함.