



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월25일
(11) 등록번호 10-1278634
(24) 등록일자 2013년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01N 25/10 (2006.01) C08G 63/00 (2006.01)
C08G 63/48 (2006.01) C08L 3/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7011736
(22) 출원일자(국제) 2004년12월15일
심사청구일자 2009년11월23일
(85) 번역문제출일자 2006년06월14일
(65) 공개번호 10-2007-0035470
(43) 공개일자 2007년03월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/042192
(87) 국제공개번호 WO 2005/059023
국제공개일자 2005년06월30일
(30) 우선권주장
60/529,949 2003년12월15일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2788522 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
업소벤처 테크놀로지스 인코포레이티드
미국 오리건 97008 비버튼 스위트 230 에스더블유
넘버스 애비뉴 8705
(72) 발명자
도안, 윌리엄 미키
미국, 일리노이스 61550-2732, 모튼, 448 사우스
몬타나 예비뉴
도안, 스티븐 윌리엄
미국, 오리건 97355, 레바논, 32589 베를린 로드
사비치, 밀란 에이치.
미국, 오리건 97008, 비버튼, 13755 에스더블류
하이톤 드라이브
(74) 대리인
김학수, 문경진

전체 청구항 수 : 총 35 항

심사관 : 최영희

(54) 발명의 명칭 **생체활성 성장 촉진 첨가제를 포함하는 고흡수 중합체 생성물 및 이의 형성 방법**

(57) 요약

본 발명은 농업적 용도로 사용하기 위한 전분 기재의 고흡수 중합체 생성물을 형성하기 위해 전분 매트릭스에 생체활성 성장촉진 첨가제를 유지시켜 형성된 생성물 및 상기 생성물의 형성방법에 관한 것으로, 본 발명은 (1) 전분 매트릭스를 포함하는 전분 그래프트 공중합체를 형성하기 위해 단량체와 전분을 그래프트 중합하는 단계, (2) 상기 전분 그래프트 공중합체를 분리하는 단계, (3) 전분 그래프트 공중합체의 입자를 형성하는 단계, (4) 적어도 몇몇의 생체활성 성장촉진 첨가제는 전분 매트릭스에 의해 유지되도록 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 단계를 수반한다. 식물, 뿌리, 씨 또는 묘목의 근처에 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP를 배치시키면, 유리한 양분의 이용률이 증가하기 때문에 식물, 뿌리, 씨 또는 묘목의 성장이 촉진된다.

특허청구의 범위

청구항 1

농업적 용도에 사용하기 위한 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 고흡수 중합체 생성물의 형성 방법에 있어서,

전분 그래프트(graft) 공중합체를 포함하는 혼합물을 형성하기 위해 그래프트 시약이 전분에 그래프트 중합되도록 그래프트 시약과 전분을 결합하고 상기 전분 그래프트 공중합체는 전분 매트릭스를 포함하는 단계;

상기 전분 그래프트 공중합체를 분리하는 단계;

상기 전분 그래프트 공중합체를 포함하는 입자를 형성하는 단계로서, 상기 입자는 농업적 용도로 사용하기 위해 8 메쉬 내지 25 메쉬의 크기를 갖고, 상기 입자 형성 단계는, 전분 그래프트 공중합체를 가닥(strand)으로 압출하는 단계를 포함하는, 입자 형성 단계와;

선별(screening)을 통해 분리된 8 메쉬 내지 25 메쉬의 크기를 갖는 미립의 비-분말 전분 그래프트 공중합체 입자를 형성하기 위해 상기 가닥을 입자화하는 단계와;

상기 전분 그래프트 공중합체의 압출된 가닥의 영김(tackiness)을 감소시키기 위해 알코올을 상기 가닥에 도포하는 단계로서, 상기 알코올은 메탄올, 에탄올, 프로판올, 또는 이소프로판올로부터 선택되는, 도포 단계와;

생체활성 성장촉진 첨가제의 일부가 상기 전분 매트릭스에 의해 유지되도록, 상기 전분 그래프트 공중합체를 형성하기 위해 그래프트 시약과 전분을 결합하면서, 상기 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 단계를 포함하는, 고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서, 교차결합된 전분 그래프트 공중합체를 형성하기 위해 상기 혼합물에 교차결합제를 첨가하는 단계; 및

상기 교차결합된 전분 그래프트 공중합체를 중화하는 단계를 더 포함하는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 교차결합제는 글리세라이드, 디에폭사이드, 디글리시딜, 씨클로헥사디아미드, 메틸렌 비스-아크릴아미드, 비스-하이드록시알킬아미드, 비스-히드로옥시프로필 아디프아미드, 포름알데하이드, 요소-포름알데하이드, 멜라민-포름알데하이드 수지, 이소시아네이트, 디-이소시아네이트, 트리-이소시아네이트, 에폭시 수지, 자체-교차결합 중합체, 이들의 유도체 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 혼합물을 비누화하는 단계를 더 포함하는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 그래프트 시약과 전분을 결합하는 단계는 개시물질의 존재 하에서 단량체를 상기 전분에 그래프트 중합시키는 단계를 수반하는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 단량체는 아크릴로니트릴, 아크릴산, 아크릴아미드, 2-아크릴로니트릴-2-메틸-프로판술폰산, 메타아크릴아미드, 메타아크릴산, 비닐 술폰산, 에틸 아크릴레이트, 이들의 유도체 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹으로부터 선택되는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 10

제 8항에 있어서, 상기 전분과 단량체는 1:1 내지 1:6의 물비로 존재하는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 11

제 8항에 있어서, 상기 개시물질은 세륨 염인,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 12

제 1항에 있어서, 상기 전분은 순 전분, 고운 가루(flour), 거친가루(meal) 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 13

제 1항에 있어서, 상기 전분은 젤라틴화된 전분인,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 14

제 1항에 있어서, 상기 입자 형성 단계는 (1) 상기 전분 그래프트 공중합체가 침전을 형성하도록 충분한 양의 알코올을 상기 혼합물에 첨가하는 단계, (2) 혼합물이 침전을 형성하도록 상기 혼합물을 기계 조작하는 단계 중 하나에 의해 전분 그래프트 공중합체가 침전하는 것을 수반하는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 15

제 1항에 있어서, 상기 입자를 형성하는 단계는 상기 혼합물을 건조시키는 것을 수반하는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 16

제 1항에 있어서, 생체활성 성장촉진 첨가제 대 전분의 비율은 0.5 oz : 1 lb 내지 1.5 oz : 11b인,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 17

제 1항에 있어서, 상기 생체활성 성장촉진 첨가제는 살충제, 생체활성 물질, 식물 성장 호르몬, 식물 성장 조절제, 토양을 기초로 하는 양분, 이들의 유도체 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 18

제 1항에 있어서, 상기 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 단계는 충전제, 흡수제, 운반제, 계면활성제, 이들의 유도체 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택된 물질을 첨가하는 단계를 더 포함하는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 19

제 1항에 있어서, 상기 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 고흡수 중합체 생성물을 (1) 식물, 묘목, 뿌리 및 씨 중 하나에 근접하는 성장 물질 중 하나, (2) 식물, 묘목, 뿌리 및 씨 중 하나에 도포하는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 20

농업적 용도로 사용하기 위한 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 고흡수 중합체 생성물의 형성방법에 있어서,

전분 그래프트 공중합체를 포함하는 혼합물을 형성하기 위해 단량체가 전분에 그래프트 중합시키도록, 개시물질의 존재 하에서 단량체와 전분을 결합하는 단계로서, 상기 전분 그래프트 공중합체가 전분 매트릭스를 포함하는, 단량체와 전분의 결합 단계;

상기 혼합물을 비누화하는 단계;

농업적 용도로 사용하기 위해 사이즈화된 고흡수 중합체 생성물 입자들을 형성하기 위해 상기 비누화된 혼합물에서 상기 전분 그래프트 공중합체를 침전시키는 단계; 및

상기 생체활성 성장촉진 첨가제의 일부가 상기 전분 매트릭스에 의해 유지되도록, 상기 전분 그래프트 공중합체를 침전시키면서, 상기 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 단계를 포함하고,

상기 고흡수 중합체의 입자를 형성하는 단계는, 1/16인치(0.158cm) 내지 1/4인치(0.635cm)의 직경을 갖는 구멍이 배치된 다이 플레이트를 통해 전분 그래프트 공중합체를 가닥으로 되게 하는 단계와, 상기 전분 그래프트 공중합체의 압출된 가닥의 영감을 감소시키기 위해 알코올을 상기 가닥에 도포하는 단계를 포함하며, 상기 알코올은 메탄올, 에탄올, 프로판올, 또는 이소프로판올로부터 선택되고, 상기 가닥은 선별을 통해 분리된 8 메쉬 내지 25 메쉬의 크기를 갖는 미립의 비-분말 전분 그래프트 공중합체 입자를 형성하도록 입자화되는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

제 20항에 있어서, 상기 단량체는 아크로니트릴, 아크릴산, 아크릴아미드, 2-아크릴로니트릴-2-메틸-프로판술폰산, 메타아크릴아미드, 메타아크릴산, 비닐 술폰산, 에틸 아크릴레이트, 이들의 유도체 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 25

제 20항에 있어서, 상기 전분과 단량체는 1:1 내지 1:6의 몰비로 존재하는,
 고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 26

제 20항에 있어서, 상기 개시물질은 세륨 염인,
 고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 27

제 20항에 있어서, 상기 전분은 순 전분, 고운 가루, 거친가루 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는,
 고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 28

제 20항에 있어서, 상기 전분 그래프트 공중합체를 침전시키는 단계는 (1) 상기 비누화된 혼합물에 침전물을 형성시키게 하기 위해 충분한 양의 알코올을 상기 비누화된 혼합물에 첨가하는 단계, (2) 상기 비누화된 혼합물이 침전물을 형성하도록 상기 비누화된 혼합물을 기계 조작하는 단계 중 하나를 수반하는,
 고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 29

제 20항에 있어서, 상기 생체활성 성장촉진 첨가제는 살충제, 생체활성물질, 식물성장 조절제, 식물성장 호르몬, 토양을 기초로 하는 양분, 이들의 유도체 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는,
 고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 30

제 20항에 있어서, 상기 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 고흡수 중합체 생성물의 입자를 (1) 식물, 묘목, 뿌리 및 씨 중 하나에 근접하는 성장물질 중 하나, 및 (2) 식물, 묘목, 뿌리 및 씨 중 하나에 도포하는 단계를 더 포함하는,
 고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 31

농업적 용도로 사용하기 위한 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 고흡수 중합체 생성물의 형성방법에 있어서,

전분 그래프트 공중합체를 포함하는 혼합물을 형성하기 위해 단량체가 전분에 그래프트 중합시키도록, 개시물질의 존재 하에서 단량체와 전분을 결합하는 단계로서, 상기 전분 그래프트 공중합체가 전분 매트릭스를 포함하는, 단량체와 전분의 결합 단계;

교차결합된 전분 그래프트 공중합체를 형성하기 위해 교차결합제를 상기 혼합물에 첨가하는 단계;

상기 혼합물을 중화하는 단계;

고흡수 중합체 생성물 입자를 형성하는 단계로서, 상기 입자는 농업적 용도로 사용하기 위해 8 메쉬 내지 25 메쉬의 크기를 갖고, 상기 입자 형성 단계는, 전분 그래프트 공중합체를 가닥으로 압출하는 단계를 포함하는, 입자 형성 단계와;

상기 전분 그래프트 공중합체의 압출된 가닥의 영김을 감소시키기 위해 알코올을 상기 가닥에 도포하는 단계로서, 상기 알코올은 메탄올, 에탄올, 프로판올, 또는 이소프로판올로부터 선택되는, 도포 단계와;

선별을 통해 분리된 8 메쉬 내지 25 메쉬의 크기를 갖는 미립의 비-분말 전분 그래프트 공중합체 입자를 형성하기 위해 상기 가닥을 입자화하는 단계와;

생체활성 성장촉진 첨가제의 일부가 상기 전분 매트릭스에 의해 유지되도록, 농업적 용도로 사용하기 위해 고흡수 중합체 입자를 형성한 후에 전분 그래프트 공중합체에 상기 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 단계를 포함하는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

제 31항에 있어서, 상기 단량체는 아크로니트릴, 아크릴산, 아크로아미드, 2-아크릴로니트릴-2-메틸-프로판술폰산, 메타아크릴아미드, 메타아크릴산, 비닐 술폰산, 에틸 아크릴레이트, 이들의 유도체 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 36

제 31항에 있어서, 상기 전분과 단량체는 1:1 내지 1:6의 몰비로 존재하는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 37

제 31항에 있어서, 상기 개시물질은 세륨염인,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 38

제 31항에 있어서, 상기 전분은 순 전분, 고운 가루, 거친 가루 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹으로부터 선택되는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 39

제 31항에 있어서, 고흡수 중합체 생성물을 형성하는 단계는 (1) 상기 혼합물에서 침전물을 형성시키기 위해 충분한 양의 알코올을 상기 혼합물에 첨가하는 단계, (2) 상기 혼합물이 침전물을 형성하도록 상기 혼합물을 기계 조작하는 단계 중 하나를 수반하는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 40

제 31항에 있어서, 상기 생체활성 성장촉진 첨가제는 살충제, 생체활성 물질, 식물성장 호르몬, 식물성장 조절제, 토양을 기초로 하는 양분, 이들의 유도체 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹으로부터 선택되는,

고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 41

제 31항에 있어서, 상기 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 고흡수 중합체 생성물의 입자를 (1) 식물, 묘목,

뿌리 및 씨 중 하나에 근접하는 성장물질 중 하나, 및 (2) 식물, 묘목, 뿌리, 및 씨 중 하나에 도포하는, 고흡수 중합체 생성물의 형성방법.

청구항 42

고흡수 중합체 생성물에 근접하여 위치되는 식물, 뿌리, 묘목 또는 씨의 성장을 촉진시키는 농업에 사용하는 고흡수 중합체 생성물에 있어서,

전분 그래프트 공중합체 매트릭스; 및

상기 전분 그래프트 공중합체 매트릭스에 의해 유지되는 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하고,

상기 고흡수 중합체 생성물의 입자는 8 메쉬 내지 25 메쉬의 크기를 갖고, 상기 8 메쉬 내지 25 메쉬의 크기를 갖는 입자는, 상기 전분 그래프트 공중합체를 가닥으로 압출하고, 선별을 통해 분리된 8 메쉬 내지 25 메쉬의 크기를 갖는 미립의 비-분말 전분 그래프트 공중합체 입자를 형성하기 위해 상기 가닥을 입자화함으로써 형성되고, 상기 전분 그래프트 공중합체의 압출된 가닥의 영김을 감소시키기 위해 알코올이 상기 가닥에 도포되고, 상기 알코올은 메탄올, 에탄올, 프로판올, 또는 이소프로판올로부터 선택되는,

고흡수 중합체 생성물.

청구항 43

제 42항에 있어서, 상기 전분 그래프트 공중합체 매트릭스는 순전분, 고운 가루, 거친가루, 젤라틴화된 전분 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는,

고흡수 중합체 생성물.

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

제 42항에 있어서, 상기 생체활성 성장촉진 첨가제는 살충제, 생체활성물질, 식물성장 호르몬, 식물성장 조절제, 토양을 기초로 하는 양분, 이들의 유도체 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는,

고흡수 중합체 생성물.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 농업의 개량제에 관한 것으로, 보다 상세하게는 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 고흡수 중합체 생성물을 제조하고 이용하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 지난 30년 동안, 고분자 화학자 및 토양 과학자는 농업용 조절 방출(controlled-release) 살충제를 개발하였다. 조절방출 살충제의 두 가지 주 요한 목표는 (1) 살충제의 효능을 증가시키고 (2) 살충제 작용의 부정적인 환경 영향을 감소시키는 것이다. 몇몇의 조절 방출 살충제에 관한 종래기술은 전분으로 캡슐화하였다. 이러한 종래기술에서 전분 캡슐화된 조절 방출 살충제 생성물은 일반적으로 전분과 살충제를 혼합하고 상기 혼합물의 볼(ball)을 형성하여 형성된다. 이러한 전분 캡슐화된 살충제는 전분으로부터 살충제 입자의 속도 제한적인 방출이 제공되고, 상기 방출은 대부분 확산에 의해 제어된다. 특히, 전분 캡슐화된 살충제가 토양에 도포될 때, 상기 살충

제는 물을 흡수하여 살충제 입자가 전분 매트릭스 밖에서 식물, 뿌리, 씨앗, 묘목(seedling)을 둘러싼 모양으로 확산하도록 팽윤한다.

[0003] 1976년, 고분자 화학자는 고흡수 중합체(SAPs)로 정의되는 물질 부류를 개발하였다(예를 들어, 모두 1976년에 특허결정된 미국 특허 제3,935,099, 3,981,100, 3,985,616 및 3,997,484호를 참조한다.) SAPs는 수성 유체에서 자신의 무게의 적어도 10배를 섭취 또는 흡수하고 중압(moderate pressure) 하에서 수성 유체를 흡수하는 물질이다. 흡수된 수성 유체는 상기 유체가 압착하여 제거될 수 있는 포어(pore)에 함유되는 것보다는 오히려 SAP의 분자 구조에 함유된다. 몇몇의 SAPs는 수성 유체에서 SAP의 무게에 1,000 배까지 흡수할 수 있다.

[0004] "완전 합성 공중합체"라고 불리는 한 타입의 SAPs는 결합체의 존재하에서 아크릴산 및 아크릴아미드를 공중합하여 만들어진다. 거의 대부분의 완전한 합성 공중합체 SAPs는 아기 기저귀, 성인 기저귀, 생리대(catamenials), 병원 베드 패드, 케이블 코팅 등에 사용된다. 오늘날, 완전한 합성 공중합체 SAPs의 전세계 시장은 연간 약 20억 파운드 정도로 추산된다.

[0005] 전분 그래프트(graft) 공중합체라 불리는 다른 타입의 SAPs는 전분 그래프트 공중합체를 포함하는 SAP 생성물을 형성하기 위해 전분과 같은 천연 중합체를 사용한다. 전분 그래프트 공중합체 SAP의 필름은 일반적으로 트레이에 전분 그래프트 공중합체 조성물을 건조하거나 드림 건조기에 상기 조성물을 가열하여 형성된다. 그 다음, 수득된 필름은 박편(flake) 또는 분말로 파쇄 또는 분쇄될 수 있다. 또한 전분 그래프트 공중합체 SAP의 필름은 알칼리 전분 그래프트 공중합체를 침전시키기 위해 알코올 또는 아세톤과 같은 수화성 유기 용매로 알칼리 전분 그래프트 공중합체와 알칼리 전분 그래프트 공중합체의 점도성 혼합물을 희석하여 만들어질 수 있다. 그 다음 침전된 알칼리 전분 그래프트 공중합체는 여과와 추가 건조에 의해 미세한 분말 형태로 분리된다. 수성 유체의 상당한 양을 흡수하는 전분 그래프트 공중합체 SAP 생성물은 일반적으로 토양의 수분 보유력을 증가시키고 섬유, 점토, 종이 등을 형성하는 흡수성 연결 제품으로서 판매된다.

[0006] SAPs의 수성 유체 흡수력은 농업 회사에 적합하도록 장기간 제조하였다. 그러나, 대부분 SAP 생성물의 입자 크기(크기 당 약 80 메쉬로 측정되는 작고 미세한 입자)로 인하여, 완전한 합성 공중합체 SAPs 및 필름 또는 분말 전분 그래프트 공중합체 SAPs의 테스트는 불충분한 농업 성능을 보여주었다. 한가지 보다 미세한 메쉬 입자의 고유 한계는 이것은 적어도 25 메쉬의 입자 크기를 요구하는 일반적인 미립 도포기에 사용될 수 없다는 것이다. 또한, 미세한 분말 및/또는 필름은 종종 SAP 생성물을 도포하는 동안 필드 또는 성장 기질 상에 존재하는 약간의 바람에 의해 휩쓸릴 수 있다.

[0007] 수년 동안 전분과 혼합된 살충제 입자가 제조되는 동안, 대규모의 농사의 도포에 사용하기에 적합한 전분 기초의 SAP 생성물에서 살충제를 성공적으로 제거시킨 사람은 아무도 없었다. 본 발명의 발명자들은 농업에서 식물, 뿌리, 묘목 또는 씨앗 또는 식물, 뿌리, 묘목 또는 씨앗에 근접한 성장기질에 도포하여 식물, 뿌리, 묘목 또는 씨앗의 성장을 촉진시키는 생체활성 성장 촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물을 형성하는 방법의 필요성을 인식하였다.

발명의 상세한 설명

[0008] 본 발명의 목적은 생체 활성 성장 촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물을 생산하여 농업적 용도로 사용하는 방법을 공식화하는 것이다. 얻어진 SAP 생성물의 도포는 SAP 생성물 근처에 위치한 식물, 뿌리, 묘목 또는 씨앗의 성장을 촉진한다.

[0009] 일반적으로 본 발명의 바람직한 실시예는 대규모 농사 도포에 사용하기 위한 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물을 형성하기 위해 전분 매트릭스에 생체활성 성장촉진 첨가제 입자를 도포하는 방법 및 이로서 형성된 생성물에 관한 것이다. 식물, 뿌리, 씨앗 또는 묘목에 또는 식물, 뿌리, 씨앗 또는 묘목에 근접한 성장기질에 전분 기재의 SAP 생성물을 도포한 다음, 전분 기재의 SAP 생성물은 식물, 뿌리, 씨앗 또는 묘목에 이로운 양분의 이용을 촉진시킨다. 이러한 양분의 이용 증가는 수확량, 성장률, 씨앗 발아 및/또는 식물 크기의 증가를 수행한다. 생체활성 성장촉진 첨가제는 물리적으로 SAP 생성물의 전분 매트릭스 부분에 의해 유지되고 흡수되며, 이로써 안정한 고흡수 중합체 생성물을 형성하고 이송동안 많은 비, 탈수 또는 충돌로 인한 첨가제의 유출을 최소화 또는 제거한다. 식물, 뿌리 및 묘목은 모세관 작용을 통해 전분 기재의 SAP 생성물에서 생체활성 성장촉진 첨가제의 활성 부분을 회수하고, 씨앗은 상기 전분 매트릭스로부터 첨가제의 확산에 의해 생체활성 성장촉진 첨가제를 사용하는 것으로 생각된다.

[0010] 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 SAP 생성물을 형성하는 바람직한 방법은 (1) 전분 매트릭스를 포함하는 전분 그래프트 공중합체를 형성하기 위해 적어도 하나의 그래프트 시약 및 전분을 그래프트 중합하고, (2) 얻어진

전분 그래프트 공중합체를 분리하고, (3) 농업적 용도로 사용하기 위해 사이즈화된 전분 그래프트 공중합체의 펠름, 분말 또는 입자들을 형성하고, 그리고, (4) 적어도 일부의 생체활성 성장촉진 첨가제가 전분 매트릭스에 의해 유지되게 하기 위해 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 것을 수반한다. 생체활성 성장촉진 첨가제의 첨가는 첨가제의 타입 및 전분 매트릭스 내에서 첨가제의 바람직한 유지 정도에 따라, 이 공정 동안 다양한 때에 있을 수 있다.

[0011] 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물을 형성하는 바람직한 방법에 대해 적어도 두 개의 바람직한 실시가 있다. 제1의 바람직한 실시는 (1) 단량체가 전분에 그래프트 중합하여 전분 매트릭스를 갖는 전분 그래프트 공중합체를 포함하는 혼합물을 형성하도록 개시물질의 존재하에서 단량체와 전분을 결합하고, (2) 상기 혼합물을 비누화하고, (3) 농업적 용도로 사용하기 위해 사이즈화된 SAP 생성물 입자를 형성하기 위해 상기 혼합물로부터 상기 비누화된 전분 그래프트 공중합체를 침전하고, 그리고, (4) 적어도 일부의 생체활성 성장촉진 첨가제가 전분 매트릭스에 의해 유지되게 하기 위해 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 것을 수반한다. 생체활성 성장촉진 첨가제의 첨가는 예를 들어, 다음의 제조 단계 즉 (1) 단량체 및 전분을 결합하면서, (2) 전분 그래프트 공중합체의 비누화 이후에, 그리고 (3) 전분 기재의 SAP 생성물의 형성 이후에 있을 수 있다.

[0012] 바람직한 방법의 제2의 바람직한 실시는 (1) 전분 매트릭스를 갖는 전분 그래프트 공중합체를 포함하는 혼합물을 형성하도록 개시물질의 존재하에서 단량체를 전분에 그래프트 중합하고, (2) 전분 그래프트 공중합체를 교차결합시키기 위해 상기 혼합물에 교차결합제를 첨가하고, (3) 상기 혼합물을 중화하고, (4) 농업적 용도로 사용하기 위해 사이즈된 SAP 생성물의 입자를 형성하기 위해 교차결합된 전분 그래프트 공중합체를 침전시키거나 분리하고, 그리고 (5) 생체활성 성장촉진 첨가제가 전분 매트릭스에 의해 유지되게 하기 위해 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 것을 수반한다. 생체활성 성장촉진 첨가제의 첨가는 예를 들어 적어도 하나의 다음 단계, 즉 (1) 전분에 단량체를 그래프트 중합하면서, (2) 중화 이후, 그리고 (3) 전분 기재의 SAP 생성물 입자 형성 이후에 있을 수 있다.

[0013] 식물, 씨앗, 묘목 또는 뿌리 성장을 촉진시키기 위해 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물을 이용하는 바람직한 예시적 방법은 (1) 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물(또는 SAP 생성물을 포함하는 현탁액, 매트 또는 비료)을 직접 식물, 씨앗, 묘목 또는 뿌리에 근접한 성장기질에 위치시키고, 그리고 (2) 전분 기재의 SAP 생성물(또는 SAP 생성물을 포함하는 현탁액, 매트 또는 비료)을 식물, 씨앗, 묘목 또는 뿌리에 도포하고, 이후 성장기질에 식물, 뿌리, 씨앗 또는 묘목을 심는 것을 포함한다. 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물을 직접 토양 또는 식물, 씨앗, 묘목 또는 뿌리에 도포하는 것은 씨앗의 조기발아 및/또는 개화, 관개조건의 감소, 증가된 증식, 증가된 농작물의 성장, 수확성의 증가, 토양 건조의 감소를 야기할 수 있다. 그러므로 상기 기재된 방법에 의해 제조된 SAP 생성물은 대규모 농업에 SAP 생성물들 형성하고 사용하는 종래의 SAP 생성물 및 사용방법에 비해 다양한 이점을 제공한다.

[0014] 전형적인 생체활성 성장촉진 첨가제는 비료, 살충제, 생체활성 물질, 식물성장 호르몬 및 토양 기초 양분을 포함한다. 전형적인 살충제의 목록은 살비제, 살조제, 미각 기피제, 살균제, 살균제, 조류 방충제, 화학피임제, 살진균제, 제초 완화제, 제초제, 곤충 유인제, 곤충 방충제, 살충제, 포유류 방충제, 교배 방해제, 연화제, 살선충제, 식물 활성제, 식물 성장 조절제, 살서제, 상승제 및 바이러스 살멸제를 포함한다.

[0015] 본 발명의 추가의 양상과 이점은 다음의 바람직한 실시예의 상세한 설명으로부터 자명해질 것이다.

실시예

[0016] 본 발명은 일반적으로 농업 용도로 사용하기 위한 전분 기재의 SAP 생성물을 형성하기 위해 전분 매트릭스에 생체활성 성장촉진 첨가제를 유지하는 방법 및 이로서 형성되는 생성물에 관한 것이다. 식물, 뿌리, 씨앗 또는 묘목에 근접하는 성장기질, 또는 식물, 뿌리, 씨앗 또는 묘목에 직접 도포할 때, 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 상기 전분 기재의 SAP 생성물은 식물, 뿌리, 씨앗 또는 묘목에 이로운 양분의 이용가능성을 촉진시켜 SAP 생성물 주변에 위치한 식물, 뿌리, 씨앗 또는 묘목의 성장을 촉진시킨다. 전분 기재의 SAP 생성물의 전분 매트릭스의 고흡수성은 상기 전분 매트릭스에 생체활성 성장촉진 첨가제의 유지를 용이하게 하며, 이로써 이송 또는 제조, 및 SAP 생성물의 도포시에 많은 비, 탈수 또는 SAP 생성물의 충돌로 인해 전분 매트릭스로부터 생체활성 성장촉진 첨가제의 분리 또는 방출을 최소화하거나 제거한다. 생체활성 성장촉진 첨가제가 SAP 생성물에 유지되기 때문에, 성장촉진 첨가제의 유실률은 토양, 식물, 뿌리, 묘목 또는 씨앗에 직접 도포되는 성장촉진 첨가제의 유실률 보다 상당히 작다.

[0017] 여기서 사용되는 "유지" 및 "캡슐화"라는 용어는 생체활성 성장촉진 첨가제가 SAP 생성물의 전분 매트릭스 부분

에 의해 물리적으로 유지된다는 사실을 정의하는 것을 의미한다. "생체활성 성장촉진 첨가제"라는 용어는 식물, 뿌리, 묘목 또는 씨앗의 성장을 촉진하는 임의의 첨가제를 포함하는 것을 의미한다. 성장촉진의 표시들은 씨앗의 조기발아 및/또는 개화, 감소된 관계조건, 증가된 증식, 증가된 농작물 성장, 수확성의 증가, 증가된 농작물의 크기, 수확량의 증가 및 감소된 토양 건조를 포함하지만 이들에만 제한되지 않는다.

[0018] 농업적 용도로 사용하기 위한 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 SAP 생성물을 형성하는 바람직한 방법은 (1) 전분 매트릭스를 포함하는 전분 그래프트 공중합체를 형성하기 위해 적어도 하나의 그래프트 시약 및 전분을 그래프트 중합하고, (2) 얻어진 전분 그래프트 공중합체를 분리하고, (3) 농업적 용도로 사용하기 위해 사이즈화된 전분 그래프트 공중합체의 입자들을 형성하고, 그리고, (4) 적어도 일부의 생체활성 성장촉진 첨가제가 전분 매트릭스에 의해 유지되게 하기 위해 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 것을 수반한다. 생체활성 성장촉진 첨가제의 첨가는 첨가제의 타입 및 전분 매트릭스 내에서 첨가제 유지의 바람직한 정도에 따라, 이 공정 중에 다양한 경우에 있을 수 있다.

[0019] 농업적 용도로 사용하기 위한 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물을 제조하는 바람직한 방법에 대해 적어도 두 개의 바람직한 실시가 있다. 제1의 바람직한 실시는 (1) 전분 매트릭스를 갖는 전분 그래프트 공중합체를 포함하는 혼합물을 형성하기 위해 단량체가 전분에 그래프트 중합하도록 개시물질의 존재 하에서 단량체와 전분을 결합하고, (2) 상기 혼합물을 비누화하고, (3) 농업적 용도로 사용하기 위해 사이즈화된 SAP 생성물 입자를 형성하기 위해 상기 혼합물로부터 상기 비누화된 전분 그래프트 공중합체를 침전하고, 그리고, (4) 생체활성 성장촉진 첨가제가 전분 매트릭스에 유지하도록 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 것을 수반한다. 생체활성 성장촉진 첨가제의 첨가는 예를 들어, 다음의 적어도 한 제조 단계 즉 (1) 단량체 및 전분을 결합하면서, (2) 전분 그래프트 공중합체의 비누화 이후에, 그리고 (3) 전분 기재의 SAP 생성물의 형성 이후에 있을 수 있다.

[0020] 이 제1의 바람직한 실시에 대해, 바람직한 단량체는 아크릴로니트릴이다. 상기 아크릴로니트릴은 단독 또는 예를 들어 2-아크릴로니트릴-2-메틸-프로판술폰산, 아크릴산 및 아크릴아미드와 같은 다른 단량체와 결합하여 사용될 수 있다. 전분 대 아크릴로니트릴의 바람직한 몰비는 약 1:1 내지 약 1:6이고, SAP 생성물에서 아크릴로니트릴의 함량은 일반적으로 SAP 생성물의 흡수도에 비례한다.

[0021] 상기 아크릴로니트릴은 세류 염과 같은 개시물질의 존재하에서 전분에 그래프트 중합되는 것이 바람직하다. 바람직한 세류 염은, 세린 암모늄 질산염, 암모늄 과황산염, 소듐 과황산염, 칼륨 과황산염, 제1철 과황산염, 제1철 암모늄 황산수소 과황산염, L-아스코빅산 및 칼륨 과망간염 아스코빅산을 포함하지만 이들에 제한되지는 않는다. 그래프트 중합 공정은 폴리아크릴로니트릴의 길고 그래프트된 사슬 또는 다른 단량체와 함께 전분에 부착된 폴리아크릴로니트릴을 생산하여 일반적으로 몇분 이내에 완성된다.

[0022] 그 다음 상기 폴리아크릴로니트릴의 길고 그래프트된 사슬 또는 다른 단량체와 함께 전분에 부착된 폴리아크릴로니트릴은 니트릴 기를 카복시아미드 및 알칼리 카복실레이트의 혼합물로 변화시키기 위해서 바람직하게 수산화 칼륨 또는 수산화 나트륨을 이용하여 비누화된다. 비누화는 반죽(dough)과 같은 연도를 가진 비누화물의 높은 점성 질량을 생성한다.

[0023] 비누화물(생체활성 성장촉진 첨가제를 갖거나 또는 갖지 않는 것 중 어느 하나)은 알코올, 예를 들어 메탄올, 에탄올, 프로판올 또는 이소프로판올과 같은 수화성 용매를 사용하여 고체 형태로 침전된다. 일반적으로 메탄올이 가장 덜 비싼 알코올이기 때문에, 메탄올이 일반적으로 바람직하다. 비누화물은 알칼리 전분 그래프트 공중합체를 침전시키고, 건조되고 바람직한 크기로 선별될 수 있는 입자를 형성하여 알코올에 침지된다. 알코올은 중화된 전분 그라파이트 공중합체 비누화물로부터 물을 제거하고 염분을 제거하며, 입자화한다. 알코올을 이용한 다양한 침전 방법이 존재하고, 본 발명과 관련하여 사용될 수 있다. 예시적인 바람직한 침전 방법은 이하에서 보다 상세하게 논의된다.

[0024] 제2의 바람직한 실시는 (1) 단량체가 전분에 그래프트 중합하여 전분 매트릭스를 갖는 전분 그래프트 공중합체를 포함하는 혼합물을 형성하기 위해 개시물질의 존재하에서 단량체와 전분을 결합하고 (2) 교차결합된 전분 그래프트 공중합체를 형성하기 위해 혼합물에 교차결합제를 첨가하고 (3) 상기 혼합물을 중화하고 (4) 농업적용도로 사용하기 위해 사이즈화된 SAP 생성물의 입자를 형성하고, 그리고 (5) 첨가제의 적어도 일부가 전분 매트릭스에 유지될 수 있도록 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 것을 수반한다. 생체활성 성장촉진 첨가제의 첨가는 예를 들어 적어도 하나의 다음의 제조단계 동안 즉 (1) 전분에 단량체를 그래프트 중합시키면서, (2) 중화 이후, 그리고 (3) 전분 기재의 SAP 생성물의 입자 형성 이후 있을 수 있다.

- [0025] 제 2의 바람직한 실시예에 대해, 예시적인 바람직한 단량체는 아크릴산, 아크릴아미드, 메타아크릴아미드, 2-아크릴로니트릴-2-메틸-프로판술포산, 메타아크릴산, 비닐 술포산, 에틸 아크릴레이트, 이들의 유도체 및 이들의 혼합물을 포함하지만, 이들에만 제한되지 않는다.
- [0026] 상기 단량체는 개시물질의 존재하에서 전분에 그래프트 중합되는 것이 바람직하다. 상기 기재된 방법에 사용하기 위한 예시적인 개시물질은 세린 암모늄 질산염, 암모늄 과황산염, 소듐 과황산염, 칼륨 과황산염, 제1철 과산화물, 제1철 황산암모늄 과산화수소, L-아스코빅산 및 칼륨 과망간염 아스코빅산과 같은 세류 4가 염을 포함한다. 종래기술에서 알려진 다른 적합한 개시물질이 사용될 수 있다. 사용된 개시물질의 양은 선택된 개시물질, 선택된 단량체 및 선택된 전분 기재의 다양할 것이다. 몇몇의 개시물질, 예를 들어 과황산염은 열처리를 요구한다. 상기 개시물질은 단일 또는 다수의 단계에 첨가될 수 있고, 다수의 개시물질이 사용될 수 있다.
- [0027] 다음, 교차결합제는 교차결합된 전분 그래프트 공중합체를 형성하기 위해 혼합물에 첨가된다. 교차결합제는 전분 그래프트 공중합체가 교차결합되지 않는다면, 수성 유체에서 용해될 수 있기 때문에 요구된다. 교차결합은 상기 전분 그래프트 공중합체가 용해됨 없이 수성 유체를 흡수하는 것을 허용한다. 첨가된 교차결합제의 양은 얻어진 SAP 생성물의 흡수도에 간접적으로 비례한다. 예시적인 바람직한 교차결합제는 글리세라이드, 디에폭사이드, 디글리시딜, 씨클로헥사디아미드, 메틸렌 비스-아크릴아미드, 비스 하이드록시프로필 아디프아미드와 같은 비스하이드록시알킬아미드, 요소-포름알데하이드 및 멜라민-포름알데하이드 수지와 같은 포름알데하이드, 디 및 트리 이소시아네이트를 포함하는 이소시아네이트, 일반적으로 염기성 촉매의 존재하에서 에폭시 수지, 이들의 유도체 및 이들의 혼합물을 포함한다.
- [0028] 교차결합제의 사용이 바람직하다 할지라도, 자체의 교차결합 공중합체가 또한 사용될 수 있다. 만약 자체의 교차결합체가 사용된다면, 단일 또는 다수의 자체 반응성 작용기, 또는 다수의 공동 반응성 작용기 중 하나가 혼합물에 결합된다. 하나의 예시적인 공동 반응성 작용기는 글리시딜 메타아크릴레이트이다.
- [0029] 교차결합된 전분 그래프트 공중합체가 형성되면, 예를 들어 수산화 칼륨 또는 메톡산화 칼륨이 상기 전분 그래프트 공중합체를 중화시키는데 사용되는 경우 교차결합된 전분 그래프트 공중합체는 중화되어 카복실기를 칼륨 염으로 변환시킨다. 비누화를 요구하는 종래기술의 방법과는 다르게 본 발명의 중화단계는 상당히 신속하고, 쉽고, 덜 비싸다. 또한 중화는 암모니아와 같은 부식성이 있고 위험한 반응 부산물을 생성하지 않는다. 중화를 수행하는데 사용될 수 있는 예시적인 용매는 수산화 칼륨, 메톡산화 칼륨 및 메탄올에 희석될 수 있는 임의의 이들의 혼합물을 포함한다.
- [0030] 그 다음 얻어진 중합되고 교차결합된 전분 그래프트 공중합체는 SAP 생성물 입자를 형성하기 위해 분리되거나 침전된다. 바람직한 분리 및 침전방법은 이하에서 보다 상세하게 논의된다. 분리는 (1) 예를 들어 더블 드럼 건조기에서 압출 및 건조, (2) SAP 생성물의 박편을 형성하기 위해 더블 드럼 건조기에서 중화된 반죽(dough)을 건조한 후에 상기 SAP 생성물의 박편으로부터 바람직한 크기의 입자를 형성하고, (3) SAP 생성물의 박편을 형성하기 위해 중화된 반죽을 트레이(tray) 건조시킨 후에 SAP 생성물의 박편으로부터 바람직한 크기의 입자를 형성하고, (4) 상기 중화된 반죽으로부터 입자를 형성한 다음 이러한 입자들을 트레이 건조시키는 것을 포함하는 종래기술의 알려진 임의의 방법으로 발생할 수 있다.
- [0031] 제1 및 제2의 바람직한 실시예 모두에 대해, 생체활성 성장촉진 첨가제는 상기 첨가제가 실질적으로 전체에 분포될 수 있도록 SAP 반죽 또는 입자에 첨가되는 것이 바람직하다. 생체활성 성장촉진 첨가제가 발생할 수 있는 하나의 예시적인 바람직한 방법은 용매에 상기 첨가제를 용해하고, 그 다음 성장촉진 첨가제의 용액을 SAP 반죽 또는 SAP 생성물의 입자에 분무하는 것을 수반한다(첨가 동안 반죽 또는 입자의 교반을 이용하거나 또는 이용하지 않는다). 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 제2의 바람직한 방법은 첨가제의 현탁액(slurry)을 형성하고 상기 현탁액을 제조 동안 임의의 시점에서 SAP 반죽 또는 입자에 첨가하는 것을 수반한다. SAP 생성물 입자의 형성을 뒤이어 생체활성 성장촉진 첨가제를 첨가하는 것의 이점은 상기 입자의 높은 흡수성은 상기 첨가제를 흡수하는 것이 용이하게 한다는 것이다. 하나의 바람직한 실시예에서, 전분 기재의 SAP 생성물의 입자들은 첨가제를 도포한 후에 건조된다.
- [0032] 일반적으로 생체활성 성장촉진 첨가제는 두 개의 카테고리, 즉 수용성 첨가제와 불 수용성 첨가제로 나뉜다. 수용성 첨가제는 제조동안 또는 SAP 생성물을 성장기질에 도포하는 동안 임의의 시점에서 직접 SAP 반죽 또는 입자에 첨가될 수 있다. 바람직한 방법의 제1의 바람직한 실시예를 이용할 때, 그래프트 시약과 전분의 결합동안 생체활성 성장촉진 첨가제의 첨가는 비누화 동안 첨가제가 세정되는 것을 야기할 수 있기 때문에, 수용성 첨가제는 비누화 다음 또는 SAP 생성물 입자의 형성 다음에 SAP 반죽에 첨가되는 것이 바람직하다.

- [0033] 불 수용성, 생체활성 성장촉진 첨가제는 제조 동안 임의의 시점에서 SAP 입자들에 첨가될 수 있거나 SAP 생성물을 성장 기질에 도포하는 동안 첨가될 수 있다. 일반적으로, 불 수용성 첨가제는 용매, 예를 들어 알코올과 같은 수화성 용매에서 용해되고, 그 다음 용액은 SAP 반죽, SAP 입자 또는 성장기질에 도포된다. 용해된 생체활성 성장촉진 첨가제의 용액 또는 현탁액을 도포한 다음, 증발로 남은 용매를 제거하기 위해 용매는 가열 또는 건조로서 SAP 반죽 또는 입자에서 제거된다.
- [0034] SAP 생성물의 파운드 당 생체활성 성장촉진 첨가제의 바람직한 비율은 약 1b 당 1 oz 이다. 예시의 생체활성 성장촉진 첨가제는 비료, 식물 성장 조절제, 살충제, 식물성장 호르몬 및 토양을 기초로 한 영양제를 포함하고, 상기 모든 첨가제는 고체, 결정, 수성 또는 유체 형태일 수 있다.
- [0035] 예시적인 살충제의 목록은 살비제, 살조제, 미각 기피제, 살금제, 살균제, 조류 방충제, 화학피임제, 살진균제, 제초 완화제, 제초제, 곤충 유인제, 곤충 방충제, 살충제, 포유류 방충제, 교배 방해제, 연화제, 살선충제, 식물 활성제, 식물 성장 조절제, 살서제, 상승제 및 바이러스 살멸제, 이들의 유도체, 이들의 혼합물 및 이들의 결합물을 포함한다. 세가지 예시의 시판되는 살충제는 Fairfax의 Helena Chemicals사에서 제조한 AssetTM, Greeley의 UAP사에서 제조된 ACATM (콜로라도) 및 Marysville의 Scotts사에서 제조된 Miracle-GroTM (오하이오) 와 같은 것이 있다.
- [0036] 예시적인 식물성장 조절제는 예를 들어 2,3,5-트리-요드벤조익산과 같은 안티옥신, 예를 들어 2,4-D와 같은 옥신, 예를 들어 키네티과 같은 씨토키닌, 예를 들어 메독스유론과 같은 고엽제, 에틸렌 저해제, 예를 들어 ACC 및 글록시(gloxime)과 같은 에틸렌 유리촉진제(releaser), 지베렐린, 성장 저해제, 성장 지연제, 성장 흥분제, 이들의 유도체 및 이들의 혼합물을 포함한다.
- [0037] 예시적인 바람직한 제초제의 목록은 다음과 같다: 클로로아세트아닐라이드 제초제(예를 들어 알라클로 및 메토 알라클로)를 포함하는 아미드 제초제, 향생물질의 제초제, 벤조익산 제초제(예를 들어 chloramben 및 dicamba), 프탈릭산 제초제, 피콜리닉산 제초제 및 퀴놀린카복실릭산 제초제를 포함하는 방향산 제초제, 비소화합물 제초제, 벤조씨클로헥산디온 제초제, 벤조푸란닐 알킬술폰에이트 제초제, 카바메이트 제초제, 카르바닐에이트 제초제, 씨클로헥산 옥심 제초제, 씨클로프로필이소옥사졸 제초제, 디카복시이미드 제초제, 디니트로아닐린 제초제(예를 들어 트리플루랄린 및 펜디메탈린), 디니트로페놀 제초제, 디페닐 에테르 제초제, 디티오카바메이트 제초제, 할로겐화 알파틱 제초제, 이미다졸리논 제초제, 무기성 제초제, 니트릴 제초제, 유기인 제초제, 펜옥시 제초제(예를 들어 2-4D(2,4-디클로로펜옥시 아세틱산이라 불리움) 및 Mecoprop), 페닐렌디아민 제초제, 피라졸릴 아세토페논 제초제, 피라졸릴 제초제, 피리다진 제초제, 피리다진은 제초제(예를 들어 NorflurazonTM), 피리딘 제초제, 피리미딘디아민 제초제, 4차 암모늄 제초제, 티오카바메이트 제초제(부틸레이트 및 EPTC를 포함), 티오 카보네이트 제초제, 티오유레아 제초제, 트리아진 제초제(예를 들어 아트라진 및 시마진), 트리아진은 제초제(예를 들어 MetribuzinTM), 트리아졸 제초제, 트리아졸론 제초제, 트리아조롤피리미딘 제초제, 우라실 제초제, 요소 제초제, RoundupTM{St.Louis의 Monsanto사가 제조(Missouri)}, ChloroprothamTM, SurflanTM{Palmetto에 Southern Agricultural Insecticide사가 제조(Florida)} 및 ClomazoneTM. 상기의 제초제들의 혼합합도 이용될 수 있다.
- [0038] 예시적인 미생물 살충제는 바실러스 쓰루린제네시스(*bacillus thuringiensis*) 및 균근 균류(mycorrhizal fungi)를 포함한다. 예시적인 살충제는 티오단, 디아지논 및 말라티온을 포함한다. 예시적인 살진균제는 AlietteTM{활성성분은 알루미늄 트리즈(o-에틸포스펜에이트)}, Research Triangle Park의 Bayer Crop Science가 제조(North Carolina)}, RovralTM{활성성분은 iprodione, Research Triangle Park의 Bayer Crop Science가 제조(North Carolina)}, MancozebTM, SovranTM{활성성분은 크레스옥심 메틸, 캐나다의 BASF Agolutiona가 제조}, FlintTM{활성성분은 트리플옥시스트로빈, Novartis사가 제조}, RidomilTM{활성성분은 Mefenoxam}과 Ridomil GoldTM{활성성분은메톡시아세틸-@-2-2[2,6-디메틸페놀-프로피온산 메틸 에스테르]}(Greensboro의 Syngenta Crop Protection사가 제조, North Carolina), DividendTM{활성성분은 디페노코나졸, Greensboro의 Syngenta Crop Protection사가 제조, North Carolina), SoilGardTM{활성성분은 gliocladium virens, 콜롬비아의 Certis USA가 제조, Maryland), BravoTM{활성성분은 chlorothalonil, Greensboro의 Syngenta Crop Protection사가 제조,

North Carolina), Vitavax™(활성성분은 카복신, 캐나다의 Gustafson LLC사가 제조), Thiram™(활성성분은 테트라메틸티우람 디설파이드, 캐나다의 Gustafson LLC사가 제조), Maxim™(활성성분은 플루디옥소닐, Greensboro의 Syngenta Crop Protection사가 제조, North Carolina), Quadris™(활성성분은 아족시스트로빈, Greensboro의 Syngenta Crop Protection사가 제조, North Carolina) 및 Elite™(활성성분은 테부코나졸, Research Triangle Park의 Bayer Crop Science가 제조, North Carolina)을 포함한다. 이러한 살진균제의 배합물 또는 혼합물이 사용될 수 있다.

[0039] 예시적인 토양을 기초로 하는 양분의 목록은 칼슘, 마그네슘, 칼륨, 인, 붕소, 아연, 망간, 구리, 철, 황, 질소, 몰리브덴, 암모늄 인산염, 어분, 이들의 유도체, 이들의 배합물 및 이들의 혼합물을 포함한다. 예시적인 성장촉진 첨가제에 대해 추가 정보는 Meister Publishing Company에 의해 출판된 *The Farm Chemicals Handbook*(1992)에서 찾아볼 수 있다.

[0040] 상기 기재된 방법과 관련하여 사용하기 위한 예시적인 전분은 순 전분, 밀가루(flour) 및 거친 가루(meal)를 포함한다. 전분은 옥수수전분, 옥수수가루, 밀전분, 수수전분, 타피오카전분, 곡류의 고운가루 및 거친가루, 바나나가루, 유카가루, 껍질이 벗겨진 유카근, 껍질이 벗겨지지 않은 유카근, 귀리가루, 바나나가루 및 타피오카가루를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 전분의 배합물, 유도체 및 혼합물 또한 사용할 수 있다. 이러한 전분 소스는 흡수도를 최적화하기 위해 젤라틴화되는 것이 바람직하다. 예시적으로 시판되고 있는 전분은 천연전분(예를 들어, 옥수수전분(Pure Food Powder™, A.E. Staley사 제조), waxy maize 전분(예를 들어, Waxy™ 7350, A.E. Staley사 제조), 밀전분(예를 들어, Midsol™, Midwest Grain Product사 제조) 및 감자전분(예를 들어, Avebe™, A.E. Staley사 제조), 텍스트린전분(예를 들어, Grade 2P, Pharmachem사 제조), 옥수수 곡류, 껍질이 벗겨진 유카근, 껍질을 벗기지 않은 유카근, 귀리가루, 바나나가루, 타피오카가루 및 산업등급이 변경되지 않은 옥수수전분을 포함한다. 전분 대 단량체의 물비는 약 1:1 내지 약 1:6이 바람직하다.

[0041] 상기 기재한 바와 같이, 다양한 바람직한 분리방법이 본 발명과 관련하여 사용될 수 있다. 분리는 침전 또는 SAP 반죽의 건조 및/또는 처리에 의해 발생할 수 있다. 침전은 입자, 미립, 분말, 가닥, 막대, 막 등의 본 명세서에서 "입자"로 정의되는 모든 것을 형성하는데 사용될 수 있다. 몇몇의 바람직한 침전방법은 예를 들어 알코올(예를 들어, 메탄올, 에탄올, 프로판올 또는 이소프로판올)과 같은 수화성 용매를 첨가하는 것을 수반한다. 하나의 바람직한 알코올을 기초로 한 침전방법은 알코올에 전분 그래프트 공중합체를 침지하여, 이에 따라 상기 전분 그래프트 공중합체가 건조 후에 바람직한 크기로 후에 선별되는 입자로 침전하게 하는 것을 수반한다. 알코올은 상기 전분 그래프트 공중합체에서 물을 제거하고 외래성 염(extraneous salt)을 제거하여 전분 그래프트 공중합체를 과립화한다.

[0042] 알코올을 기초로 하는 침전의 제2의 바람직한 방법은 균일한 분산액을 얻기 위해 충분한 알코올을 전분 그래프트 공중합체에 배합하는 것을 수반한다. 그 다음 고른 분산액은 균일한 전분 그래프트 공중합체 분산액이 첨가되는 동안, 알코올과 강하게 혼합할 수 있는 교반시스템을 포함하는 침전 탱크에 펌프된다. 일단 혼합되면, 얻어진 알코올과 전분 그래프트 공중합체 입자들은 (1) 기울여 다르거나 알코올로 세척하여 수집되거나 (2) 원심분리하여 수집된 다음, 약 1% 내지 약 20%의 수분 수준으로 건조시킨다.

[0043] 알코올을 기초로 하는 제3의 바람직한 침전방법은 비누화물의 표면 또는 중화된 전분 그래프트 공중합체를 소량의 알코올로 적신 다음, 상기 전분 그래프트 공중합체를 서로 다시 엉기지 않는 다수의 "덩어리(chunk)"로 잘게 부순다. 비누화물의 표면 또는 중화된 전분 그래프트 공중합체가 알코올에 적셔지면, 얻어진 물질은 접촉 시에 부드럽고 더 이상 끈적이지 않는다. 이러한 효과는 예를 들어, 고체의 1중량부당 메탄올 약 1중량부 내지 약 2중량부의 조성비를 이용하여 성취될 수 있다. 상기 알코올이 첨가되면, 비누화물 또는 중화된 전분 그래프트 공중합체는 (1) 1인치 미만의 직경을 갖는 덩어리(chunk)를 형성하기 위해 직렬 초퍼기(in-line chopper)를 통해 펌프되거나 (2) 가위를 이용하여 수동으로 잘게 부서진다. 그 다음 얻어진 혼합물은 전분 그래프트 공중합체의 파운드 당 추가의 알코올 약 1.5 갤론(gallon) 내지 약 2.0 갤론(gallon)을 수용하는 탱크 또는 웨어링 블랜더(Waring blender)에 주입된다. 가장 큰 탱크에서 알코올은 Cowles 분해기 또는 고속으로 수행할 수 있는 다른 혼합기로 교반될 수 있다.

[0044] 알코올을 기초로 침전시키는 바람직한 제4의 방법은 알코올을 기초로 한 침전 전에 입자 크기를 예비 형성하는 것을 수반한다. 다른 형태와 직경을 갖는 가닥과 막대를 형성하기 위한 다이(dies)의 사용은 입자 크기 형성 공정을 상당히 개선시킬 수 있다. 이 제4의 방법은 최종의 입자 크기의 강화된 제어를 제공한다. 전분 그래프트

공중합체(중화 또는 비중화)는 다양한 직경(예를 들어, 약 1/16인치 내지 1/4인치 이상)과 다양한 형태(예를 들어 둥근, 별, 리본 등)의 구멍(hole)을 갖는 다이 플레이트(die plate)를 통해 압출된다. 다이 플레이트를 통한 전분 그래프트 공중합체를 압출하는 방법은 수동 조작 플런저(plunger), 스크류 피딩(screw-feeding), 어거링(auguring), 펌핑 및 그 외 다른 일반적으로 공지된 방법을 이용하는 것을 포함한다. 얻어진 가닥 또는 막대는 예비혼합제(premixing agent)로서 알코올을 추가로 첨가하지 않고 칩전 탱크에 위치시킨다. 상기 가닥 또는 막대는 예를 들어 알코올로 상기 가닥 또는 막대를 적시거나 예를 들어 셀룰로오스, 점토, 전분, 밀가루 또는 이와 다른 천연 또는 합성 중합체와 같은 산분제(dusting agent)로 상기 가닥 또는 막대를 산분시켜서 서로 엉기는 것을 방지하도록 처리될 수 있다. 대안적으로 상기 가닥 또는 막대는 서로 엉기는 것을 방지하기 위해 알코올로 약간 분무될 수 있다. 얻어진 가닥 또는 막대는 교반된 알코올로 칩전되고, 탱크에서 제거되어 건조된다.

[0045] 알코올 첨가를 수반하지 않는 전분 그래프트 공중합체를 분리하는 예시의 방법은 상기 전분 그래프트 공중합체를 가열 드럼에서 또는 풍건(air-drying)을 통해 건조하는 것을 수반한다. 얻어진 SAP 생성물 입자는 바람직한 농업적 용도에 적합한 크기와 형태를 갖는 최종 SAP 생성물을 형성하도록 처리된다. 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 SAP 생성물을 형성하는 제2의 바람직한 실시방법은 거의 외부의 염을 포함하지 않는 비교적 순수한 계인 중화된 교차결합 전분 그래프트 공중합체를 형성하기 때문에, 이러한 실시를 이용하여 형성된 SAP 생성물의 분리는 SAP 생성물의 건조만으로 영향을 받는다. 이와는 달리, 종래의 전분 그래프트 공중합체는 상당량의 외래 염과 암모늄을 포함하여, 알코올, 일반적으로 메탄올로 처리되어야 한다. 메탄올의 처리는 매우 비싸기 때문에 메탄올을 사용하는 것은 SAP 생성물의 제조원가를 상당히 증가시킨다.

[0046] 알코올을 첨가하지 않고 상기 전분 그래프트 공중합체를 분리하는 다른 예시적 방법은 SAP 생성물 입자를 형성하기 위해 가열된 스크류(screw)를 통해 중화된 교차결합 전분 그래프트 공중합체를 압출하는 것을 수반한다. 입자의 재응집을 최소화하기 위해, 입자들은 서로 엉기는 이들의 성향을 감소시키는 산분제로 코팅되는 것이 바람직하다. 상기 산분제는 셀룰로오스, 점토, 전분, 밀가루 및 입자들이 서로 엉기는 것을 방지하는 다른 천연 또는 합성 중합체를 포함한다. 대안적으로 입자들은 서로 엉기는 것을 방지하기 위해 메탄올로 약간 분무되고/분무되거나 압출은 고압 하에서 수행될 수 있다.

[0047] SAP 생성물이 입자 형태로 사용될 경우, 전분 기재의 SAP 생성물의 바람직한 입자의 크기는 의도되는 특정한 농업용도에 달려있다. 전분 기재의 SAP 생성물을 직접 성장 기질에 증착하는 농업적 용도에 바람직한 입자 크기는 50 메쉬 미만이고, 보다 상세하게는 약 8 메쉬 내지 약 25 메쉬이다. 시판되고 있는 미립 도포기는 이러한 입자의 크기를 요구하기 때문에 이러한 입자의 크기가 바람직하다. 기존의 농업의 도포 장치를 통해서 전분 기재의 SAP 생성물을 도포 또는 측정하기 위해 8 메쉬 내지 약 25 메쉬의 미립의 전분 기재의 SAP 생성물의 농도는 약 25 lbs /세제곱 피트(cubic foot) 내지 35 lbs/세제곱 피트이고, 가장 바람직한 것은 32 lbs/세제곱 피트이다.

[0048] 종자코팅과 칩근과 같은 다른 농업적 용도는 더 미세한 입자크기를 사용한다. 종자코팅을 위한 바람직한 입자크기는 약 75 메쉬 내지 약 200 메쉬이고, 보다 바람직하게는 약 100 메쉬이다. 칩근을 위한 바람직한 입자의 크기는 약 30 메쉬 내지 약 100 메쉬이고, 보다 바람직하게는 약 50 메쉬이다. 또한 전분 기재의 SAP 생성물의 방출속도는 이것의 입자 크기에 영향을 받는다. 예를 들어, 예비시험의 결과는 펠렛화(pelletized)된 입자들이 동일 표면 영역상의 미립 생성물 보다 더 점차적으로 생체활성 성장촉진 첨가제의 활성부분을 방출할 수 있다고 제안한다.

[0049] 생체활성 성장촉진 첨가제의 제조가능성과 효능에 영향을 미치는 존재를 갖는 충전제, 흡수제, 운반체 및 계면활성제는 상기 전분 기재의 SAP 생성물을 형성하는데 사용될 수 있다. 상기 운반체는 고평토 점토, 표포토(Fullers Earth), 규조토질 생성물, 비젤라틴화된 미립 전분, 실리카염, 이들의 혼합물, 이들의 배합물 및 이들의 유도체를 포함한다. 일반적으로 전분 기재의 SAP 생성물의 팽윤력은 점토의 증가된 비율로 감소된다. 충전제, 흡수제, 운반체 및 계면활성제가 첨가되는 공정시점은 얻어진 SAP 생성물의 바람직한 특징에 따라 변할 수 있다. 충전제, 흡수제, 운반체 또는 계면활성제의 2가지 바람직한 예시적 첨가시점은 (1) 전분과 예비혼합 시점 및, (2) 하향(downstream)처리 중에 독립적 첨가 시점이다.

[0050] 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 SAP 생성물은 임의의 농작물과 관련하여 사용될 수 있다. 예시적인 농작물의 목록은 다음과 같다: 엘펠퍼, 아스파라거스, 보리, 콩(리마콩, 강낭콩 및 녹두 포함), 브로콜리, 카놀라, 당근, 꽃양배추, 셀러리, 고수풀, 큰금계국, 면, 오이, 달, 엘리머스 그라우크스, 아생옥수수(감미 옥수수 포함), 파인 페스큐, 마늘, 쉐더블루그라스, 숙주나물, 상추(메실린, 결구 상추, 배추상추, 로메인상추 및 양배추), 귀리, 양파, 메론(수박, 노지메론 및 감로 포함), 버섯, 파슬리, 완두(건조), 후추(단고추 포함), 감자, 호박(pumpkin), 무, 호밀 그라스, 잔디, 수수, 대두, 시금치, 호박(squash), 사탕무우, 해바라기, 근대, 토을

페스큐, 담배, 토마토, 순무, 밀, 화이크 클로버, 야생 호밀 및 백일홍.

[0051] SAP 생성물을 식물, 뿌리, 씨 또는 묘목에 도포하는 것은 식물, 뿌리, 씨 또는 묘목을 SAP 생성물 입자, SAP 생성물 입자의 현탁액 또는 SAP 생성물 입자를 구비한 페이스트에 담그고; 진흙, 흙, 비료 또는 SAP 생성물을 구비하는 다른 성장 기질을 혼합한 다음, 식물, 뿌리, 씨 또는 묘목을 성장 기질/SAP 생성물 혼합물에 심고; 성장 기질에 직접 도포되는 SAP 생성물 현탁액을 형성하는 것을 포함하는 당업자에게 알려진 임의의 방법으로 행해질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0052] 식물, 씨, 묘목 또는 뿌리의 성장을 촉진시키기 위해 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물을 이용하는 바람직한 예시의 방법은 (1) 식물, 씨, 묘목 또는 뿌리의 근처에 있는 성장기질에 직접 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물(또는 SAP 생성물을 포함하는 현탁액, 매트 또는 비료)을 위치시키고, (2) 식물, 씨, 묘목 또는 뿌리에 전분 기재의 SAP 생성물(또는 SAP 생성물을 포함하는 현탁액 또는 비료)을 도포한 다음, 식물, 뿌리, 씨, 묘목을 성장기질에 심는 것을 포함한다. 침근으로 사용하기 위한 현탁액을 제조하는 예시의 방법은 성장기질 및/또는 식물, 씨, 또는 묘목에 도포되는 현탁액을 형성하기 위해 약 물 5갈론과 약 3 oz 내지 약 6 oz의 SAP 생성물이 결합하는 것을 수반한다. SAP 생성물을 포함하는 중자코팅을 제조하는 예시적 방법은 씨에 도포되는 현탁액을 형성하기 위해 SAP 생성물과 결합제를 용매, 바람직하게 물과 함께 결합시키는 것을 수반한다. 대안적으로, 건조 SAP 생성물은 씨에 접촉하는 혼합물을 형성하기 위해 예를 들어 광물질, 석고 또는 점토와 같은 결합제 또는 점착부여제와 결합될 수 있다. 이러한 방법은 또한 임의의 식물, 뿌리, 씨 또는 묘목에 도포되는 코팅을 제조하는데에 사용될 수 있다.

[0053] 본 발명의 발명자들은 전분 기재의 SAP 생성물의 유지 효율, 팽윤력, 방출속도 및 효능은 사용된 물질의 유형, 수행된 처리 조건 및 외부(ex-situ) 하부 처리의 정도와 유형에 의해 여러 정도로 영향을 받을 수 있다고 인정하였다. 조성물과 처리조건은 생성물의 성능과 처리 효율을 최대화하도록 선택되며, 바람직한 처리 매개변수는 예를 들어 온도, 유체 농도, 전분농도, 성장촉진 첨가제의 농도, 첨가제 유형, 첨가제 수, 첨가수준, 첨가 제조 및 첨가 시간과 같이 매우 다양하다. 이러한 이유 때문에, 다음의 예는 본 발명을 더 도시하는 것으로만 의도되고, 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않는다.

[0054] 예 1: SAP 생성물에 AssetTM 살충제의 분무도포

[0055] 증류수(1,400ml)를 3ℓ의 수지 솥(resin kettle)에 붓고 교반기로 일정하게 교반시켰다. 전분의 고운 가루(flour) 또는 거친가루(meal)(110g)를 천천히 상기 솥에 첨가하여 얻어진 혼합물을 약 5분간 교반시켰다. 혼합물의 온도가 약 95 ℃에 도달할 때까지 가열하면서 질소가스를 느린 흐름으로 상기 혼합물에 첨가하였다. 상기 온도에 도달할 때, 상기 혼합물을 이 온도에서 유지하였고, 전분이 젤라틴화되는 것을 보장하기 위해 약 45분간 교반하였다. 이후, 가열팬들이 제거되고, 상기 수지 솥은 냉수 버킷 베스(bucket bath)에 위치되었다. 상기 혼합물의 온도가 25℃에 도달할 때까지 질소 하에서 계속 교반되었다. 아크릴로니트릴(115g)과 2-아크릴아미도-2-메틸-프로판술폰산(23g)이 첨가되었다. 얻어진 혼합물은 약 10분간 질소 하에서 계속 교반되었다. 상기 혼합물을 냉각하면서, 상기 혼합물에 0.1M 질산 용액(50ml)이 용해된 세륨 암모늄 질산염(5.5g)을 포함하는 촉매 용액이 첨가되었다. 상기 수지 솥을 약 60분간 냉수 베스에 방치하면서 상기 혼합물은 질소 하에서 계속 교반되었다. 60분의 끝에서 혼합물의 온도는 약 40℃이었다. 물(200g)에 용해된 수산화 칼륨 박편(90g)을 포함하는 용액은 교반과 가열 동안 상기 혼합물에 첨가되었다. 상기 혼합물이 추가의 60분 동안 교반된 후에 혼합물의 온도가 95℃가 될 때까지 혼합물이 교반되고 가열되었다. 상기 혼합물은 10% 염산용액을 이용하여 pH 7.5로 중화되었다. 얻어진 반죽은 약 40℃의 온도로 냉각되었다. 점성이 있는 반죽은 SAP 생성물을 생성하기 위해 상기 기재된 침전 방법들 중 하나를 이용하여 메탄올에서 침전되었다.

[0056] 얻어진 SAP 입자는 여러 가지 생체활성 구성분의 존재를 분석하는 비료분석 테스트(Fertilizer Analysis Test) 처리하였다. 독자가 SAP 생성물과 본 발명의 전분 기재의 SAP 생성물을 비교하게 하기 위해 결과를 표 1에 나타내었다.

표 1

첨가제 없이 SAP생성물의 비료 분석	
양분	이용률(%)
질소	3.04
암모니아	<0.01

인	<0.10
P ₂ O ₅	N/A
칼륨	17.66
K ₂ O	21.28
칼슘	<0.01
마그네슘	<0.01
소듐	0.08
붕소	<20.0
철	39.96
망간	<10.0
구리	<10.0
아연	<10.0
일인산 암모늄(monoammonium Phosphate)	N/A

[0058] 시험 A: 3파인트/에이커 농도로 Asset™ 살충제 도포

[0059] 시판되고 있는 표준 원예 분무기(garden sprayer)를 이용하여, 약 3 파인트의 Asset™ 살충제를 약 10 내지 20 메쉬 크기를 가지며 상기에 기재된 방법으로 형성된 SAP 생성물 10 lbs에 도포하였다. 생체활성 성장촉진 첨가제가 완전히 SAP 입자에 코팅되는 것을 보장하기 위해 Asset™ 살충제의 도포 동안 SAP 입자가 교반되었다. Asset™ 살충제는 약간 녹색의 색조를 띠어, Asset™ 살충제를 SAP 입자에 도포하는 것은 SAP 입자가 약간 녹색을 띠는 것을 초래하였다. 얻어진 전분 기재의 SAP 입자는 여러 가지 생체활성 성분의 존재를 분석하는 비료분석 테스트(Fertilizer Analysis Test)를 거쳤다. 결과를 표 2에 나타내었다.

표 2

[0060]

시험 A에서 형성된 SAP생성물의 비료 분석	
양분	이용률(%)
질소	3.85
암모니아	0.13
인	2.61
P ₂ O ₅	5.97
칼륨	16.06
K ₂ O	19.35
칼슘	<0.01
마그네슘	<0.01
소듐	0.13
붕소	74.08
철	288.93
망간	165.65
구리	151.97
아연	160.67
일인산 암모늄(monoammonium Phosphate)	1.07

[0061] 시험 B: 8파인트/에이커의 농도에서 Asset™ 살충제의 도포

[0062] 시판되고 있는 표준 원예 분무기(garden sprayer)를 이용하여, 약 8 파인트의 Asset™ 살충제를 약 10 내지 20 메쉬 크기를 갖는 SAP 생성물을 가지며 상기 기재된 방법을 이용하여 형성된 SAP 생성물 10 lbs에 도포하였다. 생체활성 성장촉진 첨가제가 완전히 SAP 입자에 코팅되는 것을 보장하기 위해 Asset™ 살충제의 도포 동안 SAP 입자가 교반되었다. Asset™ 살충제는 약간 녹색의 색조를 띠어서, Asset™ 살충제를 SAP 입자에 도포는 SAP 입자가 약간 녹색을 띠는 것을 초래하였다. 얻어진 전분 기재의 SAP 입자는 여러 가지 생체활성 성분의 존재를 분

석하는 비료분석 테스트(Fertilizer Analysis Test)를 거쳤다. 결과를 표 3에 나타내었다.

표 3

[0063]

시험 B에서 형성된 SAP생성물의 비료 분석	
양분	이용률(%)
질소	4.76
암모니아	0.62
인	5.90
P ₂ O ₅	13.51
칼륨	15.07
K ₂ O	18.16
칼슘	<0.01
마그네슘	<0.01
소듐	0.20
붕소	166.17
철	629.38
망간	373.84
구리	340.36
아연	353.38
일인산 암모늄(monoammonium Phosphate)	5.09

[0064] 예 2: SAP 입자에 Asset™ 살충제의 현탁액 도포

[0065] 약 20 내지 40 메쉬 크기를 갖는 SAP 입자는 예 1에 기재된 방법에 따라 제조되었다. 약 25 g의 SAP 입자를 Asset™ 살충제의 수성 현탁액 1ℓ와 결합하였다. 얻어진 약간 녹색의 색조를 띠는 현탁액은 Asset™ 살충제가 현탁액 전체에 균일하게 분산되는 것을 보장하기 위해 교반되었다. 상기 현탁액은 여러 가지 생체활성 성분의 존재를 분석하기 위해 비료분석 테스트를 거쳤다. 그 결과를 표 4에 나타내었다.

표 4

[0066]

예 2의 SAP생성물 비료 분석	
양분	이용률(%)
질소	5.66
암모니아	2.47
인	7.96
P ₂ O ₅	18.24
칼륨	3.94
K ₂ O	4.74
칼슘	<0.01
마그네슘	<0.01
소듐	0.18
붕소	219.79
철	847.58
망간	673.47
구리	452.49
아연	462.74
일인산 암모늄(monoammonium Phosphate)	20.28

[0067] 예 3: SAP 입자에 Miracle-Gro™ 입자의 분무도포

[0068] 약 10 내지 약 20 메쉬 크기를 갖는 SAP 입자는 예 1에 기재된 방법에 따라 제조되었다. Miracle-Gro™ 살충제의 약 6 파인트 내지 약 8 파인트를 시판되고 있는 표준 원에 분무기를 이용하여 SAP 생성물의 약 1 lb에 분무

하였다. Miracle-Gro™ 살충제가 균일하게 분산되는 것을 보장하기 위해 얻어진 전분 기재의 SAP 생성물 입자를 교반하였다. 분무 후에, SAP 입자는 약간 녹색의 색조를 띠었다.

[0069] 예 4: SAP 반죽에 Miracle-Gro™ 살충제의 산업

[0070] 증류수(1,400ml)를 3ℓ의 수지 솥(resin kettle)에 붓고 교반기로 일정하게 교반시켰다. 전분의 고운 가루(flour) 또는 거친가루(meal)(110g)를 천천히 상기 솥에 첨가하여 얻어진 혼합물을 약 5분간 교반시켰다. 혼합물의 온도가 약 95℃에 도달할 때까지 가열하면서 질소가스를 느린 흐름으로 상기 혼합물에 첨가하였다. 상기 혼합물은 이 온도에서 유지되었고, 전분이 젤라틴화되는 것을 보장하기 위해 약 45분간 교반되었다. 가열팬들이 제거되고, 상기 수지 솥은 냉수 배스(bath)에 위치되었다. 상기 혼합물의 온도가 25℃에 도달할 때까지 질소 하에서 계속 교반되었다. 아크릴로니트릴(115g)과 2-아크릴아미도-2-메틸-프로판술폰산(23g)이 첨가되었다. 얻어진 혼합물은 약 10분간 질소 하에서 계속 교반되었다. 상기 혼합물을 냉각하면서, 상기 혼합물에 0.1M 질산 용액(50ml)이 용해된 세륨 암모늄 질산염(5.5g)을 포함하는 촉매 용액이 첨가되었다. 상기 수지 솥을 약 60분간 냉수 배스에 방치하면서 상기 혼합물은 질소 하에서 계속 교반되었다. 60분의 끝에서 혼합물의 온도는 약 40℃이었다. 물(200g)에 용해된 수산화 칼륨 박편(90g)을 포함하는 용액은 교반과 가열 동안 상기 혼합물에 첨가되었다. 상기 혼합물이 추가의 60분 동안 교반된 후에 혼합물의 온도가 95℃가 될 때까지 혼합물이 교반되고 가열되었다. 상기 혼합물은 10% 염산용액을 이용하여 pH 7.5로 중화되었다. 반죽은 약 40℃의 온도로 냉각되었다. 약 12 파인트의 Miracle-Gro™ 살충제를 약 1 lb 반죽에 첨가하였다. Miracle-Gro™ 살충제와 SAP 반죽의 친밀한 혼합을 보장하기 위해, 얻어진 약간 녹색 색조를 띠는 반죽은 30분간 교반되었다. 상기 얻어진 반죽은 미립으로 압출되었다. 일 실시에서, 파스타 제조기는 막대 형태의 미립을 압출하는데 사용되었다. 압출 후에, 상기 미립은 건조되었다. 막대 형태의 미립은 끈적임이 있기 때문에, 이들은 이 끈적임을 제거하기 위해 충분한 점토, 전분, 가루, 셀룰로오스 또는 셀라이트를 막대 형태의 미립에 분사하였다. 일 실시에서, 막대 형태의 미립을 바람직한 입자 크기를 갖는 입자로 분쇄되었다. 선택적으로, 미세한 입자는 바람직한 입자크기를 갖는 펠렛(pellet)으로 형성될 수 있었다. 펠렛화 공정은 기술분야의 당업자에게 잘 알려져 있다.

[0071] 예 5: SAP 반죽에 인산 암모늄의 산업

[0072] 증류수(1,400ml)를 3ℓ의 수지 솥(resin kettle)에 붓고 교반기로 일정하게 교반시켰다. 전분의 고운 가루(flour) 또는 거친가루(meal)(115g)를 천천히 상기 솥에 첨가하여 얻어진 혼합물을 약 5분간 교반시켰다. 혼합물의 온도가 약 95℃에 도달할 때까지 가열하면서 질소가스를 느린 흐름으로 상기 혼합물에 첨가하였다. 상기 혼합물은 이 온도에서 유지되었고, 전분이 젤라틴화되는 것을 보장하기 위해 약 45분간 교반되었다. 가열팬들이 제거되고, 상기 수지 솥은 냉수 배스(bath)에 위치되었다. 상기 혼합물의 온도가 25℃에 도달할 때까지 질소 하에서 계속 교반되었다. 아크릴로니트릴(115g)과 2-아크릴아미도-2-메틸-프로판술폰산(23g)이 첨가되었다. 얻어진 혼합물은 약 10분간 질소 하에서 계속 교반되었다. 상기 혼합물을 냉각하면서, 상기 혼합물에 0.1M 질산 용액(50ml)이 용해된 세륨 암모늄 질산염(5.5g)을 포함하는 촉매 용액이 첨가되었다. 상기 수지 솥을 약 60분간 냉수 배스에 방치하면서 상기 혼합물은 질소 하에서 계속 교반되었다. 60분의 끝에서 혼합물의 온도는 약 40℃이었다. 물(200g)에 용해된 수산화 칼륨 박편(90g)을 포함하는 용액은 교반과 가열 동안 상기 혼합물에 첨가되었다. 상기 혼합물이 추가의 60분 동안 교반된 후에 혼합물의 온도가 95℃가 될 때까지 혼합물이 교반되고 가열되었다. 상기 혼합물은 10% 염산용액을 이용하여 pH 7.5로 중화되었다. 반죽은 약 40℃의 온도로 냉각되었다. 약 36.5g의 인산 암모늄은 약 1 lb 반죽에 직접 첨가되었다. 인산 암모늄과 SAP 반죽의 친밀한 혼합을 보장하기 위해, 얻어진 반죽은 30분간 교반되었다. 상기 얻어진 반죽은 미립으로 압출되었다. 일 실시에서, 파스타 제조기는 막대 형태의 미립을 압출하는데 사용되었다. 압출 다음에, 상기 미립은 건조되었다. 막대 형태의 미립은 끈적임이 있기 때문에, 이들은 이 끈적임을 제거하기 위해 충분한 점토, 전분, 가루, 셀룰로오스 또는 셀라이트를 막대 형태의 미립에 분사하였다. 일 실시에서, 막대 형태의 미립을 바람직한 입자 크기를 갖는 입자로 분쇄하였다. 선택적으로, 미세한 입자는 바람직한 입자크기를 갖는 펠렛(pellet)으로 형성될 수 있었다. 펠렛화 공정은 기술분야의 당업자에게 잘 알려져 있다.

[0073] 일반적으로, 높게 젤라틴화된 전분이 부분적으로 젤라틴화된 전분을 거치기 보다는 더 높은 정도의 수소결합을 거쳐서 더 점차적인 방출속도를 초래하기 때문에 전분이 기계적 에너지와 열 에너지의 결합에 의해 높게 젤라틴화되었을 때, 생체활성 성장촉진 첨가제 유지의 최적의 수준이 발생한다. 이에 반하여, 낮은 공정온도는 미립의 전분 기재의 SAP 생성물의 방출속도를 증가시키는데 사용될 수 있다.

[0074] 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 미립의 전분 기재의 SAP 생성물에 의해 제공된 한가지 이점은 양분을 묘

목, 뿌리, 씨 및 식물에 전달하는 것이 탁월하다는 점이다. 또한, 전분 조절-방출 매트릭스들은 전분 매트릭스에 유지되지 않는 종래기술의 비료 도포에 비교되는 여과, 지하수 오염, 독성, 냄새, 휘발성 및 분해문제의 감소를 제공한다. 미국에서 전분(옥수수 전분)의 많은 이용률, 저 비용 및 물리적 성질은 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물을 비교적 싸게 제조할 수 있게 한다.

[0075] 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물의 다른 이점은 상기 SAP 생성물은 생체활성 성장촉진 첨가제가 성장환경으로 방출되는 기간 보다 그 기간을 연장시키도록 설계된 조절방출 기술을 제공한다는 것이다. 조절된 방출의 두가지 목적은 (1) 효율을 개선시키고 (2) 생체활성 성장촉진 첨가제 도포의 부정적인 환경결과를 감소시키는 것이다.

[0076] 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 전분 기재의 SAP 생성물 형성방법에 대한 제2의 바람직한 실시의 이점은 비누화 단계의 생략이다. 비누화는 여러가지 단점을 가진다. 첫째, 비누화는 값비싼 기계를 필요로 하고 부식성이 있고, 제거하는데 비용이 들고, 처리하는데 값비싼 암모니아를 발생시킨다. 둘째, 비누화 동안 첨가된 수산화칼륨(KOH)은 비누화된 전분 그래프트 공중합체 혼합물을 염기(basic)로 만들고, 산(acid), 예를 들어 염산, 질산, 황산 또는 인산은 상기 전분 그래프트 공중합체 혼합물의 pH를 중화시키기 위해 상기 혼합물에 첨가되어야 한다. 반드시 첨가되어야 하는 산의 양이 상당하다면, SAP의 흡수도는 감소된다. 셋째, 비누화 폐용액(waste solution)은 처리하는데 고가인데, 이것은 상기 폐용액이 칼륨, 암모늄 염 및 다른 외래의 염을 포함하기 때문이다. 넷째, 아크릴로니트릴은 사용하는데 위험하고 처리하는데 고가이다.

[0077] 바람직한 일 실시예에서, 생체활성 성장촉진 첨가제의 활성부분은 식물, 뿌리 또는 묘목의 모세관 작용에 의해 전분 매트릭스로부터 회수된다. 대안의 바람직한 실시예에서, 생체활성 성장촉진 첨가제가 전분 매트릭스로부터 천천히 분산되기 때문에 씨는 생체활성 성장촉진 첨가제의 활성부분을 이용한다. 분산이 발생하는 한 방법은 다음과 같다. 생체활성 성장촉진 첨가제를 포함하는 SAP 생성물 입자는 물을 흡수하여 팽윤하고, 이에 따라 전분 매트릭스에 유지되는 생체활성 성장촉진 첨가제의 활성부분이 상기 입자로 천천히 분산되게 한다. 온도와 미생물 활성은 확산속도를 포함하는 방출속도에 영향을 미칠 수 있다.

[0078] 많은 변화는 본 발명의 기초가 되는 원리로부터 이탈함 없이 상기 기재된 실시예의 상세한 사항으로 만들어질 수 있다는 것은 당업자에게 자명할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 다음의 청구범위만으로 결정되어야 한다.

산업상 이용 가능성

[0079] 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 농업의 개량제에 관한 것으로, 보다 상세하게는 생체 활성 성장 촉진 첨가제를 포함하는 고흡수 중합체 생성물을 제조하고 이용하는 방법에 사용된다.