



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년03월08일

(11) 등록번호 10-2645112

(24) 등록일자 2024년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 29/04 (2006.01) *A01G 13/00* (2006.01)
C08J 3/20 (2006.01) *C08K 5/053* (2006.01)
C08L 3/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08L 29/04 (2013.01)
A01G 13/00 (2020.08)
(21) 출원번호 10-2023-0082093
(22) 출원일자 2023년06월26일
심사청구일자 2023년06월26일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001145428 A*
KR1020200065309 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
김영환
대구광역시 수성구 옥수천로 133, 105동 709호 (사월동, 시지2차 사월보성타운)
김상관
대구광역시 남구 현충로36길 19 (대명동)
(72) 발명자
김영환
대구광역시 수성구 옥수천로 133, 105동 709호 (사월동, 시지2차 사월보성타운)
김상관
대구광역시 남구 현충로36길 19 (대명동)
(74) 대리인
임성우

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 나수연

(54) 발명의 명칭 **나노입자로 개질된 분무 가능한 생분해성 고분자 액상 멸칭용 조성물 및 그 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 나노입자로 개질된 분무 가능한 생분해성 고분자 액상 멸칭용 조성물 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 생분해 액상 멸칭용 조성물에 있어서, PVA 5중량%와 물 95중량%를 혼합한 후 60~90℃에서 혼합하는 제1혼합단계(S100); 제1혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 천연고분자인 전분을 1~10중량%를 첨가한

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



후 60~90℃에서 30분간 혼합하는 제2혼합단계(S200); 상기 제2혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 가소제 7중량%를 첨가한 후 60~90℃에서 30분간 혼합하는 제3혼합단계(S300); 상기 제3혼합단계(S300)에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 가교제 1~7중량%를 첨가하여 혼합하는 제4혼합단계(S400); 상기 제4혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 1~100nm입자 크기의 나노 SiO_2 를 1~10중량%를 첨가하여 혼합하는 제5혼합단계(S500); 상기 제5혼합단계에서 혼합된 혼합물에 제초제를 1~2.5중량% 첨가하여 혼합하는 제6혼합단계(S600); 를 포함하여 이루어짐으로써, 상기 조성물을 토양에 분무 시 토양표면에 코팅층을 형성하여 토양의 보수성(water-retention)과 내수성(water-resistance)을 향상시킬 수 있고, 형성된 고분자 막 (Polymer Membrane)은 첨가에 의해 잡초 억제효과 뿐 아니라 수분 함유 특성이 향상되어 토양의 수분을 식물의 생육에 필요한 정도로 조절하는 기능이 우수하며, 고분자 막 (Polymer Membrane)은 토양의 흡착력이 향상되며 농작물 생육에 적절한 보습성 및 투습성을 가질 뿐만 아니라 농작물의 생육을 촉진하는 효과를 가지고, 함량조절에 의한 분해속도를 조절할 수 있으므로 친환경 맞춤형 영농이 가능한 유용한 발명이다.

(52) CPC특허분류

C08J 3/20 (2013.01)
C08K 3/36 (2013.01)
C08K 5/0016 (2013.01)
C08K 5/0025 (2013.01)
C08K 5/053 (2013.01)
C08L 3/02 (2013.01)
A01G 2013/004 (2013.01)
C08L 2201/06 (2013.01)
C08L 2203/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

생분해 액상 멸청용 조성물에 있어서,

PVA 5중량%와 물 95중량%를 혼합한 후 60~90℃에서 혼합하는 제1혼합단계(S100);

제1혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 천연고분자인 전분을 1~10중량%를 첨가한 후 60~90℃에서 30분간 혼합하는 제2혼합단계(S200);

상기 제2혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 가소제 7중량%를 첨가한 후 60~90℃에서 30분간 혼합하는 제3혼합단계(S300);

상기 제3혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 가교제 1~7중량%를 첨가하여 혼합하는 제4혼합단계(S400);

상기 제4혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 1~100nm입자 크기의 나노 SiO₂ 1~10중량%를 첨가하여 혼합하는 제5혼합단계(S500);

상기 제5혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 제초제를 1~2.5중량%를 첨가하여 혼합하는 제6혼합단계(S600); 를 포함하고,

상기 가교제는,

에피클로로하이드린(epichlorohydrin), 옥살산(Oxalic acid), 숙신산(succinic acid) 중 어느 하나로 이루어지며,

상기 제4혼합단계(S400)는,

상기 가교제를 첨가 후 70~75℃에서 20분간 혼합한 다음, 온도를 유지한 상태에서 10분간 방치하는 제1혼합과정(S410)과,

상기 제1혼합과정 후 60~65℃에서 30분간 혼합한 다음, 온도를 유지한 상태에서 7분간 방치하는 제2혼합과정(S420)과,

상기 제2혼합과정 후 50~55℃에서 40분간 혼합한 다음, 온도를 유지한 상태에서 20분간 방치하는 제3혼합과정(S430)과,

상기 제3혼합과정 후 30~40℃에서 30분간 혼합한 다음, 온도를 유지한 상태에서 5분간 방치하는 제4혼합과정(S440)을 포함하는 것을 특징으로 하는 나노입자로 개질된 분무 가능한 생분해성 고분자 액상 멸청용 조성물 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 전분은,

옥수수전분, 고구마전분, 감자전분, 타피오카, 쌀전분 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 나노입자로 개질된 분무 가능한 생분해성 고분자 액상 멸청용 조성물 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 가소제는 글리세린 또는 솔비톨인 것을 특징으로 하는 나노입자로 개질된 분무 가능한 생분해성 고분자 액상 멀칭용 조성물 제조방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제1,2,3,4혼합과정(S410, S420, S430, S440)은,

순차적으로 수행하되,

제3,4혼합과정(S430, S440)은,

2회 반복하여 수행하는 것을 특징으로 하는 나노입자로 개질된 분무 가능한 생분해성 고분자 액상 멀칭용 조성물 제조방법.

청구항 7

제 1항 내지 제 3항, 제 6항 중 어느 한 항의 생분해성 고분자 액상 멀칭용 조성물 제조방법에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 나노입자로 개질된 분무 가능한 생분해성 고분자 액상 멀칭용 조성물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 나노입자로 개질된 분무 가능한 생분해성 고분자 액상 멀칭용 조성물 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 분무와 동시에 증착이 이루어져 물이 토양으로 침투하는 동시에 토양 표면에서 토양 수분 증발을 방지하는 장벽을 형성할 수 있게 하여 종래에 사용중인 폴리에틸렌 멀칭 필름과 동일한 효과를 제공할 수 있도록 하여 토양의 보온, 잡초억제, 비료 및 토양 유출방지, 토양 수분의 증발 방지를 통해 재배작물의 생장에 도움을 줄 수 있는 기술이다.

배경 기술

[0003] 농업에서 사용되는 멀칭막의 경우 비닐 멀칭막, 생분해성 멀칭막, 액상 멀칭막이 사용되고 있다.

[0004] 상기 비닐 멀칭막은 멀칭막을 토양표면에 덮어주면 농작물의 보온, 수분 유지, 냉해 예방, 잡초의 생육 억제, 병충해 예방 및 그에 따른 농약사용 절감, 그리고 토양의 비옥도 유지 등의 요구를 다 만족시킬 수 있다. 그러나, 이러한 비닐 멀칭막은 자연 조건에서 분해가 어려우며, 회수 및 재활용이 불가하여 자연에 방치 또는 유실되어 토양 중에 혼입될 시, 심각한 환경오염을 야기하는 문제점이 있다.

[0006] 상기 생분해성 멀칭막은, 폴리에틸렌 주체에 전분 등의 생분해성의 천연물을 혼합한 가분해성 비닐 멀칭막, 수용성 수지에 전분 등, 생분해성 천연물을 섞어서 만든 고상 멀칭막, 섬유 혹은 종이 멀칭막 등이 있으나, 대부분 필름 또는 시트 형태로 가공되어 이를 부설, 유지 및 철거하는 공정이 별도로 필요하여 경제성이 매우 떨어지고, 토양 부착성이 좋지 않아서 강풍 및 폭우에 쉽게 유실되는 문제점이 있다.

[0007]

[0008] 상기 액상 멀칭막은 고분자 수지 에멀전을 살포하는 방법으로 토양 표면에 멀칭막을 형성하는 것으로, 기능성 물질이 함유하여 다양한 기술들이 시도되고 있다.

[0009] 그러나, 종래의 액상 멀칭막은 내수성이 낮아 수분에 의해 멀칭막이 쉽게 유실되거나, 피막의 내수성이 높아 투습성이 낮아 작물의 뿌리를 썩게 하는 등 다양한 문제점들이 있다.

[0010]

[0011] 우선 종래의 기술들을 살펴보면,

[0012] 등록번호 10-1031365호(특) a) 폴리에틸렌옥사이드를 포함하는 수용성 고분자와 물을 혼합하여 혼합액을 제조하는 단계; b) 상기 a) 단계의 혼합액에 탄소계 재료 및 부식산을 첨가하여 혼합액을 제조하는 단계; c) 상기 b) 단계의 혼합액에 식물성 천연고분자, 수용성 고분자 분해 미생물 또는 이의 혼합물, 요변제, 키토산, 마그네슘 비료, 규소 비료, 살균제, 살충제, 제초제부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 혼합물을 더 첨가하여 혼합하는 단계;를 포함하며, 폴리에틸렌옥사이드를 포함하는 수용성 고분자 0.1 내지 10중량%, 탄소계 재료 0.1 내지 10중량%, 부식산 0.01 내지 2중량% 및 물 80 내지 99중량%를 포함하는 생분해성 액상 멀칭용 조성물의 제조방법에 관한 기술이다.

[0014] 등록번호 10-1378577호(특) 목질소(lignin) 8~15wt%에 물 25~43wt%을 넣어 40~50분동안 가열교반하여 1차혼합액을 형성하는 1차교반단계; 1차혼합액에 부식산(humic acid) 7~15wt%, 토양물 보호제 8~13wt%, 교원단백(collagen) 10~15wt% 및 분말활성탄소(powder activated carbon) 8~12wt%를 첨가한 후, 85~100℃의 온도로 20~40분 동안 가열교반하여 2차혼합액을 형성하는 2차교반단계; 2차혼합액에 성막제(film-former) 3~8wt%를 첨가하여 15~25분동안 가열교반하여 3차혼합액을 형성하는 3차교반단계; 3차혼합액의 온도를 70~85℃로 내린 후, 표면활성제(surfactant) 2~7wt%, 안정제(stabilizer) 8~15wt%를 첨가하여 12~18분동안 가열교반하여 4차혼합액을 형성하는 4차교반단계; 4차혼합액의 온도를 40℃ 미만으로 내린 후, 자연냉각시키는 냉각단계를 포함하는 액상의멀칭비닐용 성막조성물 제조방법에 관한 기술이다.3

[0016] 상기한 종래기술은 대체적으로 제초제를 함께 혼합하여 사용할 수 있도록 하여 인건비 절감과 더불어, 별도의 회수작업 없이 생분해를 통해 작업의 편리성을 부여할 수 있는 것을 중심으로 기재하고 있다.

[0017] 그러나, 상기한 종래기술들은 생분해성 액상 조성물을 경작지에 도포한 후 일정시간이 경과된 후 플라스틱 형태의 막이 형성되되, 그 플라스틱 막이 형성되는 시간이 많이 소요되는 문제점을 갖고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출해낸 것으로, PVA, 물, 전분, 가소제, 가교제, 나노 SiO_2 및 제초제를 혼합하여 제조하여 액상 멀칭 조성물을 제조하여 경작지에 분무 시 토양으로 침투하여 토양 수분이 증발되는 것을 방지할 수 있도록 하고, 종래에 사용되는 멀칭필름과 동일한 효과를 가지면서도, 생분해성, 분무성 및 무독성을 갖는 나노입자로 개질된 분무 가능한 생분해성 고분자 액상 멀칭용 조성물 및 그 제조방법에 주안점을 두고 그 기술적 과제로 완성해낸 것이다.

과제의 해결 수단

[0020] 이에 본 발명은, 생분해 액상 멀칭용 조성물에 있어서, PVA 5중량%와 물 95중량%를 혼합한 후 60~90℃에서 혼합하는 제1혼합단계(S100); 제1혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 천연고분자인 전분을 1~10중량%를 첨가한 후 60~90℃에서 30분간 혼합하는 제2혼합단계(S200); 상기 제2혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 가소제 7중량%를 첨가한 후 60~90℃에서 30분간 혼합하는 제3혼합단계(S300); 상기 제3혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 가교제 1~7중량%를 첨가하여 혼합하는 제4혼합단계(S400); 상기 제4혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 1~100nm입자 크기의 나노 SiO_2 1~10중량%를 첨가하여 혼합하는 제5혼합단계(S500); 상기 제5혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 제초제를 1~2.5중량%를 첨가하여 혼합하는 제6혼합단계(S600);를 포함하고, 상기 가교제는, 에피클로로히드린(epichlorohydrin), 옥살산(Oxalic acid), 숙신산(succinic acid) 중 어느 하나로 이루어지며, 상기 제4혼합단계(S400)는, 상기 가교제를 첨가 후 70~75℃에서 20분간 혼합한 다음, 온도를 유지한 상태에서 10분간 방치하는 제1혼합과정(S410)과, 상기 제1혼합과정 후 60~65℃에서 30분간 혼합한 다음, 온도를 유지한 상태에서 7분간 방치하는 제2혼합과정(S420)과, 상기 제2혼합과정 후 50~55℃에서 40분간 혼합한 다음, 온도를 유지한 상태에서 20분간 방치하는 제3혼합과정(S430)과, 상기 제3혼합과정 후 30~40℃에서 30분간 혼합한 다음, 온도를 유지한 상태에서 5분간 방치하는 제4혼합과

정(S440)을 포함하는 것을 기술적 특징으로 한다.

[0021] 상기 전분은, 옥수수전분, 고구마전분, 감자전분, 타피오카, 쌀전분 중 어느 하나인 것을 기술적 특징으로 한다.

[0022] 상기 가소제는 글리세린 또는 솔비톨인 것을 기술적 특징으로 한다.

[0023] 삭제

[0024] 삭제

[0025] 상기 제1,2,3,4혼합과정(S410, S420, S430, S440)은, 순차적으로 수행하되, 제3,4혼합과정(S430, S440)은, 2회 반복하여 수행하는 것을 기술적 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 나노입자로 개질된 분무 가능한 생분해성 고분자 액상 멸청용 조성물 및 그 제조방법에 의하면, 액상 멸청용 조성물의 본연의 목적을 그대로 유지함과 동시에, 상기 조성물을 토양에 분무 시 토양표면에 코팅층을 형성하여 토양의 보수성(water-retention)과 내수성(water-resistance)을 향상시킬 수 있고, 형성된 고분자 막(Polymer Membrane)은 첨가에 의해 잡초 억제효과 뿐 아니라 수분 함유 특성이 향상되어 토양의 수분을 식물의 생육에 필요한 정도로 조절하는 기능이 우수하며, 고분자 막(Polymer Membrane)은 토양의 흡착력이 향상되며 농작물 생육에 적절한 보습성 및 투습성을 가질 뿐만 아니라 농작물의 생육을 촉진하는 효과를 가지고, 함량조절에 의한 분해속도를 조절할 수 있으므로 친환경 맞춤형 영농이 가능한 유용한 발명이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예를 나타내는 도면

도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예를 나타내는 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은 분무와 동시에 증착이 이루어져 물이 토양으로 침투하는 동시에 토양 표면에서 토양 수분 증발을 방지하는 장벽을 형성할 수 있게 하여 종래에 사용중인 폴리에틸렌 멀칭 필름과 동일한 효과를 제공할 수 있도록 하여 토양의 보온, 잡초억제, 비료 및 토양 유출방지, 토양 수분의 증발 방지를 통해 재배작물의 생장에 도움을 줄 수 있는 나노입자로 개질된 분무 가능한 생분해성 고분자 액상 멸청용 조성물 및 그 제조방법을 제공한다.

[0032] 이하, 첨부되는 도면과 관련하여 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 구성 및 작용에 대하여 도 1 내지 도 2를 참고로 하여 설명하면 다음과 같다.

[0033]

[0034] 우선 본 발명을 설명하기에 앞서 그 구성을 도 1을 참고하여 설명하면, 본 발명은 생분해 액상 멸청용 조성물로, 제1혼합단계(S100), 제2혼합단계(S200), 제3혼합단계(S300), 제4혼합단계(S400), 제5혼합단계(S500), 제6혼합단계(S600)를 포함하여 이루어진다.

[0036] 상기 제1혼합단계(S100)는, PVA 5중량%와 물 95중량%를 혼합한 후 60~90℃에서 혼합하는 단계이다.

[0037] 즉, 상기 PVA는 이 원료는 폴리초산비닐을 가수분해하여 얻은 것으로 비닐알코올($\text{CH}_2=\text{CHOH}$)의 직쇄중합물로써, 이러한 PVA에 물을 혼합하여 제1혼합물을 얻게 된다.

[0039] 상기 제2혼합단계(S200)는 제1혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 천연고분자인 전분을 1~10중량%를 첨가한 후 60~90℃에서 30분간 혼합하는 단계이다.

[0040] 여기서, 상기 전분은, 옥수수전분, 고구마전분, 감자전분, 타피오카, 쌀전분 중 어느 하나로 구성된다.

표 1

시험항목	종류	실시예1	온도	배합비	결과값
				PVA:물	
경도 및 굳는 시간에 대한 실험	전분	1	60~90℃	1:99	9.0
		2	60~90℃	3: 97	9.3
		3	60~90℃	5: 95	9.6
		4	60~90℃	10 : 90	9.1
[혼합비율에 따른 경도, 굳는 시간의 결과값] 결과값 : 동일한 조건으로 10회에 대한 것					

상기 표 1에서 나타내는 바와 같이, PVA와 물의 배합비율에 따라 결과값은 서로 다르게 나타나는 것을 알 수 있다.

표 1에서의 실험은 동일한 온도로 서로다른 배합비율을 실시 예1~4로 하였고, 실시 1의 경우 PVA 1중량%와 물 99중량%를 혼합한 결과 경도 및 굳는 시간에 대한 결과값으로 9.0으로 나타났고, 실시 2의 경우 PVA 3중량%와 물 97중량%를 혼합한 결과 경도 및 굳는 시간에 대한 결과값으로 9.3으로 나타났으며, 실시 3의 경우 PVA 5중량%와 물 95중량%를 혼합한 결과 경도 및 굳는 시간에 대한 결과값으로 9.6으로 나타났고, 실시 4의 경우 PVA 10중량%와 물 90중량%를 혼합한 결과 경도 및 굳는 시간에 대한 결과값으로 9.1으로 나타났으며, 실시 예 3의 온도, 배합비로 할 경우 경도 및 굳는 시간에 적합한 것으로 나타났다.

여기서, 상기 경도는 최종적으로 본 발명의 액상 멸칭 조성물을 경작지에 분사 후 비닐막이 형성될 때 그 비닐막의 경도를 의미하는 것이고, 상기 굳는 시간의 경우 경작지에 분사한 시점부터 완전히 굳어 막이 형성되기 전까지의 시간을 의미하는 것으로, 상기 비닐막의 경도가 약할 경우 기타 외부요인으로 쉽게 찢어지는 등의 문제가 있어, 잡초의 생장을 억제하지 못할 뿐만 아니라, 수분조절 등에 효율적이지 못하고, 상기 굳는 시간의 경우, 멸칭 조성물을 분사 후 표면으로 스며들어 수분의 증발을 억제해야 하는데, 이때 굳는 시간이 분사 후 빠르게 진행될 경우 적절하게 수분 공급이 이루어지지 않게 되는 문제가 있기 때문에, 경도 및 굳는 시간의 경우 가장 효율적이어야 한다.

상기 제3혼합단계(S300)는 상기 제2혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 가소제 7중량%를 첨가한 후 60~90℃에서 30분간 혼합하는 단계이다.

이때, 상기 가소제는 글리세린 또는 솔비톨로 사용된다.

표 2

시험항목	종류	실시예1	온도	비율(%)	결과값
막을 무르게 하는 정도	가소제	1	60~90℃	1	8.9
		2	60~90℃	3	9.2
		3	60~90℃	5	9.5
		4	60~90℃	7	9.7
[막으로 형성되었을 때 무르게 하는 정도 결과값] 결과값 : 동일한 조건으로 10회에 대한 것					

상기 표 2에서 나타내는 바와 같이, 제2혼합단계(S200)에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 가소제를 첨가하는 비율에 따라 결과값은 서로 다르게 나타나는 것을 알 수 있다.

표 2에서의 실험은 동일한 온도로 서로 다른 비율로 실시 예1~4로 하였고, 실시 예1은 60~90℃에서 혼합물 전체중량에 대하여 1중량%의 가소제를 첨가한 결과 8.9의 결과 값이 나타났고, 실시 예2는 60~90℃에서 혼합물 전체중량에 대하여 3중량%의 가소제를 첨가한 결과 9.2의 결과 값이 나타났으며, 실시 예3은 60~90℃에서 혼합물 전체중량에 대하여 5%의 가소제를 첨가한 결과 9.5의 결과 값이 나타났고, 실시 예4는 60~90℃에서 혼합

물 전체중량에 대하여 7%의 가소제를 첨가한 결과 9.7의 결과 값이 나타났으며, 실시 예4의 조건이 가장 적합한 것으로 나타났다.

[0059] 여기서 상기 막을 무르게 하는 정도의 경우 멸칭 조성물을 분사한 후 막으로 형성된 후, 그 막이 플라스틱과 같이 완전히 딱딱할 경우 잦은 파손이 발생할 수가 있으며, 플라스틱과 같은 물성을 지닐 경우, 식물 생장이 많은 애로사항이 수반될 수밖에 없다.

[0060] 다시 말해, 상기 제3혼합단계(S300)에서는 제2혼합단계(S200)에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 7%의 가소제를 첨가하는 것이 바람직하다.

[0062] 상기 제4혼합단계(S400)는 제1혼합단계(S100)에서 혼합되는 PVA와 제2혼합단계(S200)에서 첨가되는 전분이 서로 잘 혼합되어 믹싱될 수 있도록 상기 제3혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 가교제 1~7%를 첨가하여 혼합하는 단계이다.

[0063] 여기서, 상기 가교제는, 에피클로로히드린(epichlorohydrin), 옥살산(Oxalic acid), 숙신산(succinic acid), 부식산(Humic acid) 중 어느 하나로 구성된다.

[0064] 상기 제4혼합단계(S400)는, 상기 가교제를 첨가 후 70~75℃에서 20분간 혼합한 다음, 온도를 유지한 상태에서 10분간 방치하는 제1혼합과정(S410)과, 상기 제1혼합과정 후 60~65℃에서 30분간 혼합한 다음, 온도를 유지한 상태에서 7분간 방치하는 제2혼합과정(S420)과, 상기 제2혼합과정 후 50~55℃에서 40분간 혼합한 다음, 온도를 유지한 상태에서 20분간 방치하는 제3혼합과정(S430)과, 상기 제3혼합과정 후 30~40℃에서 30분간 혼합한 다음, 온도를 유지한 상태에서 5분간 방치하는 제4혼합과정(S440)을 순차적으로 수행하여 혼합효율성을 더욱 향상시킬 수가 있다.

[0066] 또한, 상기 제1,2,3,4혼합과정(S410, S420, S430, S440)은, 순차적으로 수행하되, 제3,4혼합과정(S430, S440)은, 2회 반복하여 수행한다.

표 3

[0069]

시험항목	종류	실시예1	온도	비율(%)	결과값
혼합 효율	가교제	1	60~90℃	1	8.9
		2	60~90℃	3	9.2
		3	60~90℃	5	9.5
		4	60~90℃	7	9.7
[PVA와 전분의 혼합효율에 대한 결과값] 결과값 : 동일한 조건으로 10회에 대한 것					

[0070] 상기 표 3에서 나타내는 바와 같이, 제3혼합단계(S300)에서 혼합된 혼합물에 가교제를 첨가하는 비율에 따라 결과값은 서로 다르게 나타나는 것을 알 수 있다.

[0071] 즉, 실시 예 1은 60~90℃에서 가교제 1중량%를 첨가할 경우 그 결과값이 8.9로 나타났고, 실시 예 2는 60~90℃에서 가교제 3중량%를 첨가할 경우 그 결과값이 9.2로 나타났으며, 실시 예 3은 60~90℃에서 가교제 5중량%를 첨가할 경우 그 결과값이 9.5로 나타났고, 실시 예 4는 60~90℃에서 가교제 7중량%를 첨가할 경우 그 결과값이 9.7로 나타났다.

[0072] 이에, 상기 제4혼합단계(S400)에서 혼합물 전체중량에 대하여 가교제를 7중량% 첨가하는 것이 가장 바람직하다.

[0074] 상기 제5혼합단계(S500)는 상기 제4혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 1~100nm입자 크기의 나노SiO₂를 1~10중량%를 첨가하여 혼합하는 단계이다.

[0075] 이러한 본 발명의 제5혼합단계(S500)에서 혼합되는 나노SiO₂는 나노입자의 높은 표면적 대 부피 비율은 고유한 특성에 기여하게 되고, 표면적은 나노SiO₂ 벌크SiO₂에 비해 표면적이 훨씬 큼에 따라 증가된 표면적은 다른 물질과의 반응성 및 상호 작용을 향상시킨다.

[0077] 한편, 화학적 반응성은 표면적이 넓기 때문에 나노SiO₂ 입자는 반응성이 높고 다양한 화학 반응에 참여

할 수 있고 이러한 반응성으로 인해 촉매 작용 및 화학 공정의 첨가제로서 가치가 높다.

[0079] 상기 제6혼합단계(S600)는 상기 제5혼합단계에서 혼합된 혼합물 전체중량에 대하여 제조제를 1~2.5중량 % 첨가하여 혼합하는 단계이다.

[0080] 상기 제조제의 경우 통상적으로 사용되는 다양한 제조제를 첨가하여 혼합할 수가 있으며, 하나 이상의 제조제를 첨가하여 사용할 수도 있다.

[0082] 상기 제5단계(S500)에서 혼합되는 나노 SiO_2 는 고분자 나노입자(NP)와 고분자가 결합될 때 고분자 나노입자(NP)와 고분자(Polymer)는 둘 다 다중 농약을 적재 할 수 있으며, 이 이중 전달 시스템 (dual delivery system)은 농약의 이중 캡슐화(double encapsulation of pesticide)를 제공하고 농약 방출 동역학을 조절하며 초기 방출을 방지할 수가 있으며, 소수성 및 친수성 약물을 모두 캡슐화할 수 있다.

[0084] 본 발명의 나노입자로 개질된 분무 가능한 생분해성 고분자 액상 멀칭용 조성물 및 그 제조방법에 의하면, 액상 멀칭용 조성물의 본연의 목적을 그대로 유지함과 동시에, 상기 조성물을 토양에 분무 시 토양표면에 코팅층을 형성하여 토양의 보수성(water-retention과 내수성(water-resistance)을 향상시킬 수 있고, 형성된 고분자 막 (Polymer Membrane)은 첨가에 의해 잡초 억제효과 뿐 아니라 수분 함유 특성이 향상되어 토양의 수분을 식물의 생육에 필요한 정도로 조절하는 기능이 우수하며, 고분자 막 (Polymer Membrane)은 토양의 흡착력이 향상되며 농작물 생육에 적절한 보습성 및 투습성을 가질 뿐만 아니라 농작물의 생육을 촉진하는 효과를 가지고, 함량조절에 의한 분해속도를 조절할 수 있으므로 친환경 맞춤형 영농이 가능한 유용한 발명이다.

부호의 설명

[0087]

S100 : 제1혼합단계	S200 : 제2혼합단계
S300 : 제3혼합단계	S400 : 제4혼합단계
S500 : 제5혼합단계	S600 : 제6혼합단계

도면

도면1



도면2

