



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0122700
(43) 공개일자 2017년11월06일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 101/16 (2006.01) A01G 13/02 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01) C08K 5/00 (2006.01)
C08L 1/02 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
C08L 101/16 (2013.01)
A01G 13/0275 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-0139258(분할)</p> <p>(22) 출원일자 2017년10월25일
심사청구일자 2017년10월25일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2016-0002142
원출원일자 2016년01월07일
심사청구일자 2016년01월07일</p> | <p>(71) 출원인
임동업
광주광역시 북구 일곡마을로 55-1 ,201동11층1102호(일곡동,현대아파트)</p> <p>(72) 발명자
임동업
광주광역시 북구 일곡마을로 55-1 ,201동11층1102호(일곡동,현대아파트)</p> <p>(74) 대리인
특허법인지원</p> |
|---|--|

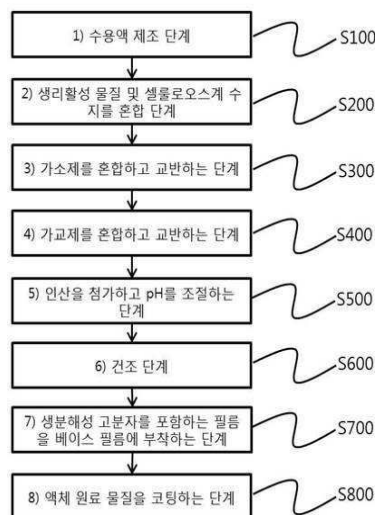
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **살균 및 살충효과를 갖는 멀칭 필름 및 이의 제조 방법**

(57) 요약

본 발명은 살균 및 살충 효과를 갖는 멀칭 필름 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 중합도 1500 내지 2000, 검화도 95 내지 99.8% 및 수평균 분자량 50,000 내지 80,000인 생분해성 고분자; 가소제; 가교제; 셀룰로오스계 수지; 및 살균 및 살충효과를 갖는 생리활성물질을 포함하며, 기존의 폴리에틸렌 멀칭 필름과 비교하여, 인강강도 및 신장률이 증가되었으며, 사용 이후 1년 이내에 90% 이상 분해되며, 작물의 종류에 따라 분해 기간을 조절할 수 있다. 또한, 별도의 수거가 필요 없으며, 토양으로부터 유래되는 병원균을 차단하여 병충해를 예방할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08J 5/18 (2013.01)

C08K 5/0016 (2013.01)

C08K 5/0058 (2013.01)

C08L 1/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

중합도 1500 내지 2000, 검화도 95 내지 99.8% 및 수평균 분자량 50,000 내지 80,000인 생분해성 고분자;
 가소제;
 가교제;
 셀룰로오스계 수지; 및
 살균 및 살충효과를 갖는 생리활성물질을 포함하며,
 상기 생리활성물질은 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 무화과잎 추출물, 제충국 추출물 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 물질 중 적어도 하나를 포함하며,
 일면 또는 양면에 실리콘 또는 왁스 중 선택되는 액체 원료 물질이 코팅된,
 멀칭 필름.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 멀칭 필름은,
 10 내지 20 중량부의 생분해성 고분자; 5 내지 20 중량부의 가소제; 1 내지 20 중량부의 가교제; 5 내지 50 중량부의 셀룰로오스계 수지, 0.1 내지 1 중량부의 인산 및 10 내지 30 중량부의 생리활성물질을 포함하는,
 멀칭 필름.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 생분해성 고분자는,
 전분, 폴리카프로락톤(PCL, Polycaprolactone), 폴리락틱산(PLA, Polylactic acid), 폴리비닐알코올(PVA, Polyvinylalcohol), 지방족 폴레스테르 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상인,
 멀칭 필름.

청구항 4

- 1) 10 내지 20 중량부의 생분해성 고분자에 5 내지 25 중량%의 증류수를 혼합하여 80~85℃에서 2.5~3.5시간 동안 교반하여 수용액을 제조하는 수용액 제조단계;
- 2) 상기 1) 단계의 수용액에 10 내지 30 중량부의 생리활성물질 및 5 내지 50 중량부의 셀룰로오스계 수지를 넣고 혼합하여 혼합액을 제조하는 단계;
- 3) 상기 2) 단계의 혼합액에 5 내지 20 중량부의 가소제를 혼합하여 80~85℃에서 50~70분 교반하는 단계;
- 4) 상기 3) 단계의 교반 단계 이후, 1 내지 20 중량부의 가교제를 혼합하여 80~85℃에서 15~45분 교반하는 단계;
- 5) 상기 4) 단계의 가교제를 혼합한 혼합물에 0.1 내지 1 중량부의 인산을 첨가하여 pH를 조절하는 단계;
- 6) 상기 5) 단계의 제조 단계를 거친 혼합물을 표면이 고른 평판에 골고루 부은 후, 50~70℃의 건조기에서 12~16시간 건조하는 건조단계;

7) 상기 6) 단계의 생분해성 고분자를 포함하는 필름을 베이스 필름에 부착하는 단계; 및

8) 상기 7) 단계의 생분해성 고분자를 포함하는 필름을 부착한 베이스 필름의 일면 또는 양면에 실리콘 또는 왁스 중 선택되는 액체 원료 물질을 코팅하는 단계를 포함하며,

상기 생리활성물질은 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 무화과잎 추출물, 제충국 추출물 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 물질 중 적어도 하나를 포함하는,

멀칭 필름의 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 생분해성 고분자는,

전분, 폴리카프로락톤(PCL, Polycaprolactone), 폴리락틱산(PLA, Polylactic acid), 폴리비닐알코올(PVA, Polyvinylalcohol), 지방족 폴레스테르 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상인,

멀칭 필름의 제조방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 8) 단계의 액체 원료 물질의 코팅 두께는,

0.001 내지 0.04 inch이며,

롤 코팅(Roll Coating), 나이프 코팅(Knife Coating) 또는 스프레이 코팅(Spray Coating) 중 어느 하나의 코팅 방법을 이용하여 코팅하는,

멀칭 필름의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 살균 및 살충효과를 갖는 멀칭 필름 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 분해 기간을 조절할 수 있는 생분해성 고분자를 포함하는 멀칭 필름이며, 살균 및 살충 효과를 갖는 생리활성물질을 포함함으로써 인해 토양으로부터 유래되는 병원균을 식물과 차단할 수 있다.

배경 기술

[0002] 농업용 멀칭 재료로는 투명비닐 또는 검정비닐이 주로 이용되어 왔으나 사용 후 손으로 제거 해야 하는 수고와 노동력이 필요하고 완벽하게 제거하기 불가능하였다. 더욱이 미처 수거되지 못한 잔여 비닐의 경우 다음에 재배되는 작물의 뿌리 생육과 토양의 배수성을 악화시켜 토양을 오염시키고 있으며, 폐비닐 방치로 농촌의 환경이 더욱 폐쇄화 되어가고 있다. 또한 지난 수십 년 동안 생산성 향상이라는 경제적 측면에만 집착한 나머지 화학물질의 오남용으로 농업환경이 갈수록 폐쇄해지고 있다.

[0003] 농약의 연속적, 지속적인 사용에 의해서 농약을 다량 살포하여도 방제 효과가 저조해지는 저항성(resistance) 문제가 크게 대두되고 있으며, 또한 농산물에서 종종 독성이 강한 농약이 허용치 이상으로 검출되어 식품으로서의 가치가 상실되는 경우까지 발생하고 있다. 이로 인해 바람직하지 못한 다양한 직간접적 부작용이 발생하게 된다. 특히, 이러한 부작용은 화학물질에 민감한 사람이나 신체적으로 나약한 어린이에게는 심한 영향을 끼치게 된다. 따라서 인간과 주변 환경에 무해하면서 병해충을 효과적으로 제거할 수 있는 조성물의 개발이 요청되고 있다.

[0004] 그러므로, 인체 또는 가축에 대하여 독성이 없으며, 환경 중에서 오염인자로 작용하지 않는 농약을 개발하는 것이 농약 연구자들의 최대 목표로 꼽히고 있으나, 이는 용이하게 성취할 수는 없는 일이므로 약효 증진제를 가용하거나 상승 효과를 나타낼 수 있는 농약과 혼용함으로써 상승 작용을 나타내는 농약 합제를 개발하는 등 여러

가지 방법으로 농약의 사용량을 줄이기 위해서 다각적인 연구들이 행해지고 있다.

[0005] 기본 비분해 멀칭 필름은 보온과 생산성 향상은 기대할 수 있었으나, 사용 후 제거해야 하며 목재 펄프 및 수입 고지를 이용한 기존 일부 멀칭지는 원료가격이 높아 일반농가에서 사용하기 어려웠으며 수입원료의 가격이 심하게 변동하여 가격안정을 기대할 수 없는 불편함과 재생지의 단일기능만 기대할 수 있었다.

[0006] 기존의 멀칭 필름의 문제점을 해결하기 위한 방안으로, 한국공개특허 제10-1996-0064953호와 같은 생/광분해성 농업용 멀칭 필름이 개발되었다. 생분해성 멀칭 필름은 토양에서 1년 이내에 모두 분해가 되어, 분해가 되지 않아, 사용 이후 수거를 해야 했던 기존의 멀칭 필름과 다르다. 하지만, 이러한 생분해성 멀칭 필름의 경우에도, 농작물의 병충해를 방지하기 위해서는 별도의 농약제제를 사용해야 한다.

[0007] 이에, 별도의 농약제제를 사용함으로써 인한, 환경 오염 문제를 해결할 수 있으며, 기르고자 하는 작물에 따라 분해 기간을 조절할 수 있는 멀칭 필름의 개발이 시급한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 살균 및 살충 효과를 갖는 멀칭 필름 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 본 발명은 인장강도 및 신장률을 증가시켜 기존의 폴리에틸렌 멀칭 필름에 비해 사용이 용이하며, 사용 이후 1년 이내에 90% 이상 분해되어, 별도의 수거가 필요 없는 멀칭 필름 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0010] 본 발명은 살균 및 살충 효과를 갖는 멀칭 필름으로, 토양으로부터 유래되는 병원균을 차단하여 병충해를 예방할 수 있는 멀칭 필름 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0011] 본 발명의 다른 목적 및 이점은 하기의 발명의 상세한 설명 및 청구범위에 의해 보다 명확하게 된다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형상으로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예는 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다.

[0014] 본 발명의 생분해성 고분자는 적어도 분해의 한 과정에서 생물의 대사가 관여하여 저분자량 화합물로 변하는 고분자 물질을 의미한다. 이상적인 생분해성 고분자는 사용하고 있는 동안에는 우수한 성능을 발휘하고 폐기 후에는 자연계의 미생물에 의해 신속하게 분해되는 것이 바람직하다.

[0016] 일반적으로 미생물에 의한 고분자의 분해는 우선 미생물이 균체 외로 분비하는 분해효소가 고분자 재료 표면에 흡착하여 고분자의 에스테르 결합, 글리코사이드 결합, 펩타이드 결합 등의 화학결합을 가수분해시켜 절단하여 고분자물질을 저분자화 한다. 고분자물질의 저분자화에 따라 재료는 붕괴하고 생성물은 효소분해에 의해 단위체나 이량체의 저분자량의 분해생성물로 된다. 이와 같이 미생물의 균체의 분해효소에 의해 고분자의 주쇄가 절단되어 저분자화하는 과정을 1차분해(primary degradation)과정이라 한다. 효소분해에 의해 분해된 저분자의 단위체나 이량체는 미생물의 체내로 흡수되어 여러 가지의 대사경로를 통해 각종 생체고분자를 합성하기 위해 사용되거나 또는 에너지 생산을 위해 사용되어 탄산가스(호기적 환경)나 메탄(혐기적 환경)으로 변환된다. 이 과정을 완전분해(ultimate degradation)과정이라 한다.

[0018] 생분해성 고분자 재료로서 요구되는 가장 중요한 특성은 분해생성물이 자연환경 속에서 유해물질을 생성하지 않아야 한다. 생분해성 포장재의 개발에 사용되는 생분해성 고분자 중에는 식물 및 동물 유래의 천연고분자, 미생물이 생산하는 고분자 및 일부의 합성 고분자가 있다.

[0020] 본 발명의 멀칭 필름은 지온 상승, 지온 안정, 토양 수분 유지, 토양 유실방지, 잡초 발생 억제 및 진딧물 비래 억제 등을 위해 사용하는 필름으로, 토양을 피복하기 위해 사용하는 필름을 의미한다.

[0022] 본 발명의 일 구체예에서, 본 발명은 중합도 1500 내지 2000, 겔화도 95 내지 99.8% 및 수평균 분자량 50,000 내지 80,000인 생분해성 고분자; 가소제; 가교제; 셀룰로오스계 수지; 및 살균 및 살충효과를 갖는 생리활성물질을 포함하는 멀칭 필름에 관한 것이다. 생분해성 고분자를 포함함으로써 인해, 토양에 매립된 이후 1년 이내에 90% 이상 분해가 되어, 환경 오염 문제를 방지할 수 있으며, 별도의 수거 과정이 필요하지 않다. 생분해성 고분자는 중합도 1500 내지 2000, 겔화도 95 내지 99.8% 및 수평균 분자량 50,000 내지 80,000이며, 바람직하게는 중합도 1650 내지 1750, 겔화도 97 내지 99.5% 및 수평균 분자량 70,000 내지 77,000이다. 생분해성 고분자의 중합도 및 겔화도의 차이에 따라 필름의 물리적 강도를 달리하는 바, 생분해성 고분자의 중합도가 1500 미만이고, 겔화도가 95% 미만의 부분 겔화된 생분해성 고분자를 포함할 경우, 인장 강도 및 신장률이 떨어져 멀칭 필름으로 사용하기 어려운 문제가 있으며, 중합도가 2000 초과이고, 완전 겔화된 생분해성 고분자를 포함할 경우, 인장 강도는 증가하였으나, 신장률이 떨어지는 문제가 발생하였다.

[0024] 본 발명의 일 구체예에서, 본 발명의 멀칭 필름은 10 내지 20 중량부의 생분해성 고분자; 5 내지 20 중량부의 가소제; 1 내지 20 중량부의 가교제; 5 내지 50 중량부의 셀룰로오스계 수지, 0.1 내지 1 중량부의 인산 및 10 내지 30 중량부의 생리활성물질을 포함한다. 생분해성 고분자를 10 중량부 미만으로 포함할 경우, 필름으로 제조하였을 때 점도가 매우 낮아 필름의 두께 조절에 어려움이 있으며 낮은 인장강도를 나타내며, 20 중량부를 초과하여 포함할 경우, 인장강도는 높게 측정되지만, 점도가 너무 높고 용액의 제조가 용이하지 않은 문제가 있다. 가소제를 5 중량부 미만으로 포함할 경우, 필름의 성형이 용이하지 않은 문제가 있으며, 20 중량부를 초과할 경우에는 원가에 대한 이익이 크지 않은 문제가 있다. 가교제를 1 중량부 미만으로 포함할 경우에는 가교 반응이 용이하게 일어나지 않아, 필름의 제조가 용이하지 않은 문제가 있으며 20 중량부를 초과하여 포함할 경우에는 원가에 대한 이익이 크지 않은 문제가 있다. 셀룰로오스계 수지는 멀칭 필름의 분해를 용이하게 하기 위해 첨가하는 것으로, 5 내지 50 중량부 포함되며, 바람직하게는 5 내지 25 중량부이다. 셀룰로오스계 수지가 5 중량부 미만으로 포함될 경우에는 셀룰로오스계 수지의 함량이 적어, 분해 기간이 길어지는 문제가 발생하며, 50 중량부를 초과하여 포함될 경우에는 분해 기간이 너무 짧아, 작물의 생육기내에 물성을 유지하지 못하고 생분해가 일어나는 문제가 발생한다.

[0026] 본 발명의 일 구체예에서, 본 발명의 생분해성 고분자는 전분, 폴리카프로락톤(PCL, Polycaprolactone), 폴리락틱산(PLA, Polylactic acid), 폴리비닐알코올(PVA, Polyvinylalcohol), 지방족 폴레에스테르 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되며, 바람직하게는 폴리비닐알코올(PVA, Polyvinylalcohol)이지만, 예시에 국한되는 것은 아니다.

[0029] *본 발명의 일 구체예에서, 본 발명의 생리활성물질은 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 무화과잎 추출물, 제충국 추출물 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상이며, 보다 구체적으로, 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 제충국 추출물 또는 무화과잎 추출물 중 1종을 포함할 수 있으며, i) 고삼 추출물 및 은행잎 추출물의 혼합물, ii) 고삼 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물, iii) 고삼 추출물 및 제충국 추출물의 혼합물, iv) 은행잎 추출물 및 제충국 추출물의 혼합물, v) 은행잎 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물, vi) 제충국 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물, vii) 고삼 추출물, 은행잎 추출물 및 제충국 추출물의 혼합물, viii) 고삼 추출물, 은행잎 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물, ix) 은행잎 추출물, 제충국 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물 및 x) 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 제충국 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0031] 본 발명의 일 구체예에서, 본 발명의 가소제는 다이옥틸프탈레이트, 다이옥틸아디페이트, 트라이크레실포스테이트 및 폴리에틸렌글리콜로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상인 것이며, 바람직하게는 폴리에틸렌글리콜이지만, 예시에 국한되는 것은 아니다.

- [0033] 구체적으로, 본 발명의 가교제는 톨릴렌 디이소시아네이트, 크실렌 디이소시아네이트, 디페닐메탄 디이소시아네이트, 헥사메틸렌 디이소시아네이트, 이소보론 디이소시아네이트, 테트라메틸크실렌 디이소시아네이트, 에틸렌 글리콜 디글리시딜에테르, 트리글리시딜에테르, 트리메틸올프로판 트리글리시딜에테르 및 글리옥살로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상이며, 바람직하게는 글리옥살이지만, 예시에 국한되는 것은 아니다.
- [0035] 구체적으로, 본 발명의 셀룰로오스계 수지는 셀룰로오스 에스테르, 트리아세틸 셀룰로오스, 셀룰로오스 프로피오네이트, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트, 셀룰로오스 디아세테이트, 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트 및 메틸 셀룰로오스로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상이며, 바람직하게는 메틸 셀룰로오스이지만, 예시에 국한되는 것은 아니다.
- [0037] 본 발명의 일 구체예에서, 본 발명은 1) 10 내지 20 중량부의 생분해성 고분자에 5 내지 25 중량%의 증류수를 혼합하여 80~85℃에서 2.5~3.5시간 동안 교반하여 수용액을 제조하는 수용액 제조단계; 2) 상기 1) 단계의 수용액에 10 내지 30 중량부의 생리활성물질 및 5 내지 50 중량부의 셀룰로오스계 수지를 넣고 혼합하여 혼합액을 제조하는 단계; 3) 상기 2) 단계의 수용액에 5 내지 20 중량부의 가교제를 혼합하여 80~85℃에서 50~70분 교반하는 단계; 4) 상기 3) 단계의 교반 단계 이후, 1 내지 20 중량부의 가교제를 혼합하여 80~85℃에서 15~45분 교반하는 단계; 5) 상기 4) 단계의 가교제를 혼합한 혼합물에 0.1 내지 1 중량부의 인산을 첨가하여 pH를 조절하는 단계; 6) 상기 5) 단계의 제조 단계를 거친 혼합물을 표면이 고른 평판에 골고루 부은 후, 50~70℃의 건조기에서 12~16시간 건조하는 건조단계; 7) 상기 6) 단계의 생분해성 고분자를 포함하는 필름을 베이스 필름에 부착하는 단계; 및 8) 상기 7) 단계의 생분해성 고분자를 포함하는 필름을 부착한 베이스 필름의 일면 또는 양면에 실리콘 또는 왁스 중 선택되는 액체 원료 물질을 코팅하는 단계를 포함하는 멸칭 필름의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0039] 구체적으로, 본 발명의 생분해성 고분자는 전분, 폴리카프로락톤(PCL, Polycaprolactone), 폴리락틱산(PLA, Polylactic acid), 폴리비닐알코올(PVA, Polyvinylalcohol), 지방족 폴레에스테르 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되며, 바람직하게는 폴리비닐알코올(PVA, Polyvinylalcohol)이지만, 예시에 국한되는 것은 아니다.
- [0041] 구체적으로, 생리활성물질은 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 무화과잎 추출물 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상이며, 보다 구체적으로, 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 제충국 추출물 또는 무화과잎 추출물 중 1종을 포함할 수 있으며, i) 고삼 추출물 및 은행잎 추출물의 혼합물, ii) 고삼 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물, iii) 고삼 추출물 및 제충국 추출물의 혼합물, iv) 은행잎 추출물 및 제충국 추출물의 혼합물, v) 은행잎 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물, vi) 제충국 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물, vii) 고삼 추출물, 은행잎 추출물 및 제충국 추출물의 혼합물, viii) 고삼 추출물, 은행잎 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물, ix) 은행잎 추출물, 제충국 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물 및 x) 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 제충국 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0043] 구체적으로, 상기 7) 단계는 생분해성 고분자를 포함하는 필름을 베이스 필름에 부착하는 단계로, 베이스 필름은 종이류이며, 바람직하게는 박엽지이지만, 예시에 국한되는 것은 아니다.
- [0045] 본 발명의 일 구체예에서, 본 발명의 상기 8) 단계의 액체 원료 물질의 코팅 두께는 0.001 내지 0.04 inch이며, 바람직하게는 0.002 내지 0.02inch이지만, 예시에 국한되는 것은 아니다. 상기 액체 원료 코팅 물질은 롤 코팅(Roll Coating), 나이프 코팅(Knife Coating) 또는 스프레이 코팅(Spray Coating) 중 어느 하나를 이용하여 코팅하는 것이며, 바람직하게는 나이프 코팅이지만, 예시에 국한되는 것은 아니다.

[0047] 구체적으로 나이프 코팅은 코팅 수지를 나이프나 블레이드를 이용해 도포해주는 방법으로 코팅 두께는 나이프와 기재 간의 거리로 조절된다. 나이프 오버롤(Knife over roll)은 가장 광범위하게 적용되는 방법으로서 코팅 수지의 양은 아래 면의 롤러와 나이프 사이의 간격으로 조절된다. 코팅의 품질은 나이프의 각도, 나이프의 형태, web 통과속도, 수지의 유동특성 등에 좌우된다.

발명의 효과

[0048] 본 발명은 살균 및 살충 효과를 갖는 멸칭 필름 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 인강강도 및 신장률을 증가시켜 기존의 폴리에틸렌 멸칭 필름에 비해 사용이 용이하며, 사용 이후 1년 이내에 90% 이상 분해되어, 별도의 수거가 필요 없으며, 토양으로부터 유래되는 병원균을 차단하여 병충해를 예방할 수 있다. 또한, 멸칭 필름의 분해 기간을 작물의 종류에 따라 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0049] 도 1은 본 발명의 멸칭 필름의 제조 방법에 관한 순서도이다.

도 2는 생리활성물질을 포함한 멸칭 필름과 포함하지 않은 멸칭 필름을 사용하여 상추를 재배한 결과에 대한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0050] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 실시적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 요지에 따라 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명할 것이다.

[0052] 도 1은 본 발명의 멸칭 필름의 제조 방법에 관한 순서도이다. 1) 수용액을 제조하는 단계(S100)로, 5 내지 12 중량부의 생분해성 고분자에 5 내지 25 중량%의 증류수를 혼합하여 80~85℃에서 2.5~3.5시간 동안 교반하여 수용액을 제조하며, 바람직하게는 중합도 1500 내지 2000, 겔화도 95 내지 99.8% 및 수평균 분자량 50,000 내지 80,000인 생분해성 고분자를 80~85℃에서 3시간 동안 교반하여 수용액을 제조하며, 보다 바람직하게는 중합도 1700, 겔화도 98 내지 99.5이며, 수평균 분자량은 75,000인 생분해성 고분자이며, 예시에 국한되는 것은 아니다.

[0054] 2) 상기 1) 단계의 수용액을 제조한 이후, 상기 수용액에 생리활성 물질 및 셀룰로오스계 수지를 혼합하는 단계(S200)이다. 생리활성물질은 10 내지 30 중량부이며, 셀룰로오스계 수지는 5 내지 50 중량부만큼 포함한다. 생리활성물질은 구체적으로, 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 무화과잎 추출물 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상이며, 보다 구체적으로, 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 제충국 추출물 또는 무화과잎 추출물 중 1종을 포함할 수 있으며, i) 고삼 추출물 및 은행잎 추출물의 혼합물, ii) 고삼 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물, iii) 고삼 추출물 및 제충국 추출물의 혼합물, iv) 은행잎 추출물 및 제충국 추출물의 혼합물, v) 은행잎 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물, vi) 제충국 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물, vii) 고삼 추출물, 은행잎 추출물 및 제충국 추출물의 혼합물, viii) 고삼 추출물, 은행잎 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물, ix) 은행잎 추출물, 제충국 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물 및 x) 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 제충국 추출물 및 무화과잎 추출물의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0055] 상기 셀룰로오스계 수지는 셀룰로오스 에스테르, 트리아세틸 셀룰로오스, 셀룰로오스 프로피오네이트, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트, 셀룰로오스 디아세테이트, 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트 및 메틸 셀룰로오스로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상이며, 바람직하게는 메틸 셀룰로오스이지만, 예시에 국한되는 것은 아니다.

[0057] 생리활성물질을 혼합한 이후 3) 가소제를 혼합하고 교반하는 단계(S300)이다. 5 내지 20 중량부의 가소제를 혼합하여 80~85℃에서 50~70분 교반하며, 바람직하게는 80~85℃에서 1시간 동안 교반한다. 이후, 4) 가교제를 혼

합하고 교반(S400)한다. 가교제는 1 내지 20 중량부만큼 혼합하며, 80~85℃에서 15~45분 교반하며, 바람직하게는 80~85℃에서 30분동안 교반한다. 가교제를 혼합하고 교반한 혼합물에 5) 인산을 혼합하여 pH를 조절(S500)한다. 인산을 넣어, pH를 2 내지 3의 산성 상태로 조절한다. 이후, 산성 상태의 혼합물을 표면이 고른 평판에 골고루 부은 후, 50~70℃의 건조기에서 12~16시간동안 건조(S600)하는 단계이며, 바람직하게는 60℃의 건조기에서 12시간정도 건조한다. 건조 단계(S600)를 거쳐 생분해성 고분자를 포함하는 필름을 제조하였으며, 상기의 필름을 베이스 필름에 부착(S700)한다. 베이스 필름에 생분해성 고분자를 포함하는 필름을 부착한 이후, 액체 원료 물질을 코팅(S800)하며, 상기 코팅은 롤 코팅(Roll Coating), 나이프 코팅(Knife Coating) 또는 스프레이 코팅(Spray Coating) 중 어느 하나의 코팅방법 이용하여 코팅하며, 바람직하게는 나이프코팅 방법을 이용하여 코팅하며, 액체 원료 물질의 코팅 두께는 0.001 내지 0.04 inch이며, 바람직하게는 0.002 내지 0.02 inch이다.

[0059] [제조예 1]

[0060] **멀칭 필름의 제조**

[0062] 중화도 1700, 검화도 98~99.5%, 평균분자량 75,000인 폴리비닐알콜(PVA: poly vinyl alcohol) 15 중량%에 증류수 24중량%를 혼합하여, 80~85℃에서 2시간 교반하여 PVA수용액을 제조한다.

[0064] 분말화된 고삼 100g에 1ℓ의 증류수를 혼합하여 70~80℃에서 1~2시간 가열 후, 여과하여 회전진공농축기(rotary vacuum evaporator)를 통해 농축된 고삼 추출물 10 중량% 및 메틸 셀룰로오스 25 중량%를 상기 PVA 수용액에 혼합한다.

[0066] 그 다음, 가소제로서 폴리에틸렌 글리콜(Polyethylene Glycol)을 15 중량% 첨가하여 80~85℃에서 60분 동안 교반 하였다. 이 후, 가교제로 글리옥살(Glyoxal)을 10 중량% 혼합하여 80~85℃에서 30분 정도 교반 하였다. 교반된 용액에 1 중량%의 인산(phosphoric acid)을 첨가하여 pH2~3으로 조절한다. 혼합이 완료된 혼합물을 표면이 평탄한 평판에 균일하게 분포되도록 부은 후, 60℃의 건조기에서 12시간 동안 건조하여, 평판에서 분리한다. 이후, 분리한 고분자 필름을 박엽지에 부착한다.

[0068] 가이드 롤 및 백업(Back-up) 사이를 통과시켜 연속적으로 이동할 수 있는 나이프 코팅 장치를 이용하여 고분자 필름이 부착된 박엽지의 일면에 왁스를 0.01 inch의 두께로 코팅한다.

[0070] [제조예 2]

[0071] 메틸 셀룰로오스를 5 중량% 넣어준 것을 제외하고, 제조예 1과 동일하게 제조하였다.

[0073] [제조예 3]

[0074] 메틸 셀룰로오스를 50 중량% 넣어준 것을 제외하고, 제조예 1과 동일하게 제조하였다.

[0076] [제조예 4]

[0077] 고삼 추출물 대신 은행잎 추출물을 포함한 것을 제외하고 제조예 1과 동일하게 제조하였다.

[0079] [제조예 5]

[0080] 고삼 추출물 대신 무화과잎 추출물을 포함한 것을 제외하고 제조예 1과 동일하게 제조하였다.

[0082] [제조예 6]

[0083] 고삼 추출물 대신 고삼추출물, 은행잎 추출물 및 무화과잎 추출물을 1:1:1의 비율로 혼합한 것을 포함한 것을 제외하고 제조예 1과 동일하게 제조하였다.

[0085] [비교예 1]

[0086] 고삼 추출물을 포함하지 않은 것을 제외하고, 제조예 1과 동일하게 제조하였다.

[0088] [비교예 2]

[0089] 메틸 셀룰로오스를 포함하지 않은 것을 제외하고, 제조예 1과 동일하게 제조하였다.

[0091] [비교예 3]

[0092] 메틸 셀룰로오스 대신 셀룰로오스 수지를 포함한 것을 제외하고, 제조예 1과 동일하게 제조하였다.

[0094] [실시예 1]

[0095] 추출물의 살충 효과 확인

[0097] 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 무화과잎 추출물 및 이들의 혼합물에 대한 살충 효과가 존재하는지 여부를 확인하였다.

[0099] 점박이응애(Tetranychus), 복숭아혹진딧물(Myzus persicae), 담배거세미나방(Spodoptera litura) 및 배추좀나방(Plutella xylostella)을 대상으로 실험하였으며, 점박이응애 약제 독성 시험 방법으로 leaf disk법을 사용하였고, 암컷 성충의 살비효과는 강낭콩을 2×2cm로 잘라 물에 적신 탈지면이 깔린 살레에 놓고 그 위에 점박이응애 암컷 성충을 30마리씩 접종한 후 30분 정도 정착 시킨 다음 추출물별로 살레에서 25cm 거리에서 핸드 스프레이로 5초 동안 뿌려준 후 음건 시켰다. 처리한 살레는 상온에서 보관하면서 24 시간 및 72 시간 후에 살비율을 조사하였다.

[0101] 생사판별은 해부현미경하에서 붓끝으로 충체를 접촉하여 몸길이정도를 이동하지 못한 개체를 죽은 것으로 간주하였다.

[0103] 증류수를 이용한 추출은 고삼, 은행잎 또는 무화과잎을 믹서로 갈고 80℃의 물에 2시간 동안 중탕하여 추출한 것이며, 메탄올 추출물은 메탄올로 추출한 추출물을 의미한다.

표 1

[0104]

	고삼 추출물		은행잎 추출물		무화과잎 추출물		1:1:1의 혼합물	
	증류수 추출	메탄올 추출	증류수 추출	메탄올 추출	증류수 추출	메탄올 추출	증류수 추출	메탄올 추출
24시간	48.4%	50%	47.2%	51.2%	45.6%	53%	56%	62%
72시간	77.6%	79.3%	71.2%	76%	72.2%	75%	84.3%	88.4%

[0106] 고삼, 은행잎 및 무화과 잎을 증류수를 이용하여 추출한 추출물과 메탄올을 이용하여 추출한 추출물에 대한 살충 효과를 측정한 결과는 상기 표 1과 같다. 24시간 후에는 모두 40% 후반의 살충율을 보였으며, 72시간 경과 후에는 70% 이상의 살충율을 나타냈다.

[0108] 또한, 각 추출물의 혼합물은 각 추출물을 단독으로 사용한 경우에 비해 10% 정도 높은 살충율을 나타내고 있는 것으로 확인되었다.

[0110] [실시예 2]

[0111] 추출물을 포함하는 멀칭 필름의 살충 효과 확인

[0113] 상추를 재배하여, 멀칭 필름에 생리활성물질 포함 여부에 따른 수확기의 최종 수량을 통해, 살충 효과를 확인하였다.

[0115] 구체적인 상추의 재배 조건은 하기와 같다.

표 2

파종기 (월, 일)	이식기 (월, 일)	재식밀도 (cm)	수확기	비고
6.5	6.27	30×14	8월 중순	농촌진흥청 표준재배법에 준함.

[0118] 조사 내용으로, 상추의 지상부 생육 및 수량을 확인하였으며, 그 결과는 하기 표 3 및 도 2와 같다.

표 3

	생육 30일 경과		생육 50일 경과	
	초장(cm)	엽수(개)	초장(cm)	엽수(개)
제조예 1	13	8.5	15.5	12
제조예 4	13.5	8.5	15	12.5
제조예 5	13	8.5	15	12.5
제조예 6	14	9	16.5	15.5
비교예 1	12.5	8	14	11

[0121] 표 3 및 도 2에 나타난 바와 같이, 멀칭 필름에 고삼 추출물, 은행잎 추출물 및 무화과잎 추출물을 포함하지 않은 경우에 비해 포함한 경우가 상추의 생육이 우수한 것을 확인하였다.

[0123] 이는 멀칭 필름에 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 무화과잎 추출물 또는 이들의 혼합물을 포함함으로써 인해, 토양의 병원균을 차단하여, 상추의 생육에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 고삼 추출물, 은행잎 추출물, 무화과잎 추출물 또는 이들의 혼합물을 포함하지 않은 비교예 1의 경우, 토양의 병원균의 영향으로 상추의 생육이 제조예에 비해 떨어짐을 확인할 수 있었다.

[0125] [실시예 3]

[0126] 멀칭 필름의 물성 평가

[0128] (1) 멀칭 필름의 물성 평가

[0129] 제조예 1 내지 3 및 비교예 3의 물성을 평가하였으며, 그 결과는 하기 표 4 및 표 5와 같다.

[0131] 물성을 평가하기 위해, 만능재료시험기(INSTRON 5565, 500kgf, USA)와 두께측정기(2109-F, 5mm, Mitutoyo, JAPAN)를 사용하였고, 시료를 23℃, 50% R.H에서 약 6시간 노출 후, 시험편을 타발하여 시험속도 500mm/min으로 시험하였다.

표 4

	제조예 1	제조예 2	제조예 3
인장강도(MPa)	2793	4920	4615
신장률(%)	103	207	93
인열강도(N/cm)	1089	1698	1335
두께(mm)	0.046	0.046	0.044

표 5

	저밀도			선형저밀도		
	인장강도	신장률	인열강도	인장강도	신장률	인열강도
제조예 1	◎	○	◎	◎	○	◎
제조예 2	◎	○	◎	◎	○	◎
제조예 3	◎	△	◎	◎	△	◎
비교예 3	△	△	△	△	△	△

[0134] (◎: 상회, ○: 동일, △: 하회)

[0136] 제조예 1 내지 3에 의해 제조된 멀칭 필름의 인장강도, 신장률, 인열강도 및 두께의 평균 수치는 표 4와 같다.

[0138] 표 5는 기존의 저밀도 농업용 폴리에틸렌 필름 및 선형저밀도 농업용 폴리에틸렌 필름의 KS 기준 값과 제조예 1 내지 3 및 비교예 3의 멀칭 필름의 물성 값을 비교한 결과를 나타낸 것이다.

[0140] 표 5에 따르면, 인장 강도 및 인열강도는 기존의 저밀도 농업용 폴리에틸렌 필름에 비해 상회(인장강도: 1.4 내지 3배, 인열강도: 1.4 내지 2.5배)하는 것을 확인하였다. 다만, 신장율에 있어서 제조예 1 내지 2는 동일한 수치를 나타냈지만, 제조예 3은 0.3 내지 0.8 배 정도 하회하는 것을 확인하였다. 반면, 셀룰로오스를 포함하는 비교예 3의 경우, KS 기준에 비해 0.5 내지 2배 정도 하회하는 것으로 확인되었는바, 제조예에 비해 물성이 떨어진다고 할 것이다.

[0142] (2) 멀칭 필름의 멀칭한 이후 물성 평가

[0144] 제조예 1 내지 3 및 비교예 3의 멀칭 필름을 토지에 포설하여 자연 상태로 햇빛과 강우 및 토양의 영향을 받은 상태로 물성을 평가하였다.

[0146] 사용설비는 만능재료시험기(INSTRON 5565, 500kgf, USA)를 사용하였다.

표 6

KS 기준(저밀도 폴리에틸렌)		10일	20일	30일	45일
인장하중(N): 0.05mm의 두께를 기준으로 8 .35	제조예 1	◎	◎	◎	◎
	제조예 2	◎	◎	◎	◎
	제조예 3	◎	○	△	△
	제조예 4	△	△	△	△

[0148] (◎: 상회, ○: 동일, △: 하회)

[0150] 표 6에 따르면, 제조예 1 및 2는 멸칭 후 45일이 경과한 이후에도, KS 기준(저밀도 폴리에틸렌 필름)과 비교하여 1.4 내지 2배 이상 상회하는 것으로 나타났으며, 제조예 3은 30일 이후에는 KS 기준과 비교하여 0.3 내지 0.5배 정도 하회하는 것을 확인하였다.

[0152] 반면, 셀룰로오스를 포함하는 비교예 3의 경우, KS 기준에 비해 0.8 내지 1.5배 정도 하회하는 것으로 확인되었는바, 제조예에 비해 물성이 떨어진다고 할 것이다.

[0154] [실시예 4]

[0155] 멸칭 필름의 생분해도 평가

[0157] 제조예 1 내지 3, 비교예 2 및 비교예 3의 멸칭 필름을 호기성 퇴비화 조건에서 생분해도를 확인하기 위하여 KS M 3100-1 : 2003을 적용하여 호기성 퇴비화 조건에서 발생하는 이산화탄소 발생량을 측정하는 방법으로 실시하였다.

표 7

	ThCO ₂ (g-CO ₂ /ves.)	Biodegradability(%)
제조예 1	2.0557	54.4
제조예 2	2.4967	30.0
제조예 3	1.2998	74.9
비교예 2	9.1462	5.3
비교예 3	8.3976	30.4

[0161] 표 7에 따르면, 비교예 2는 생분해가 거의 일어나지 않음을 확인할 수 있었다.

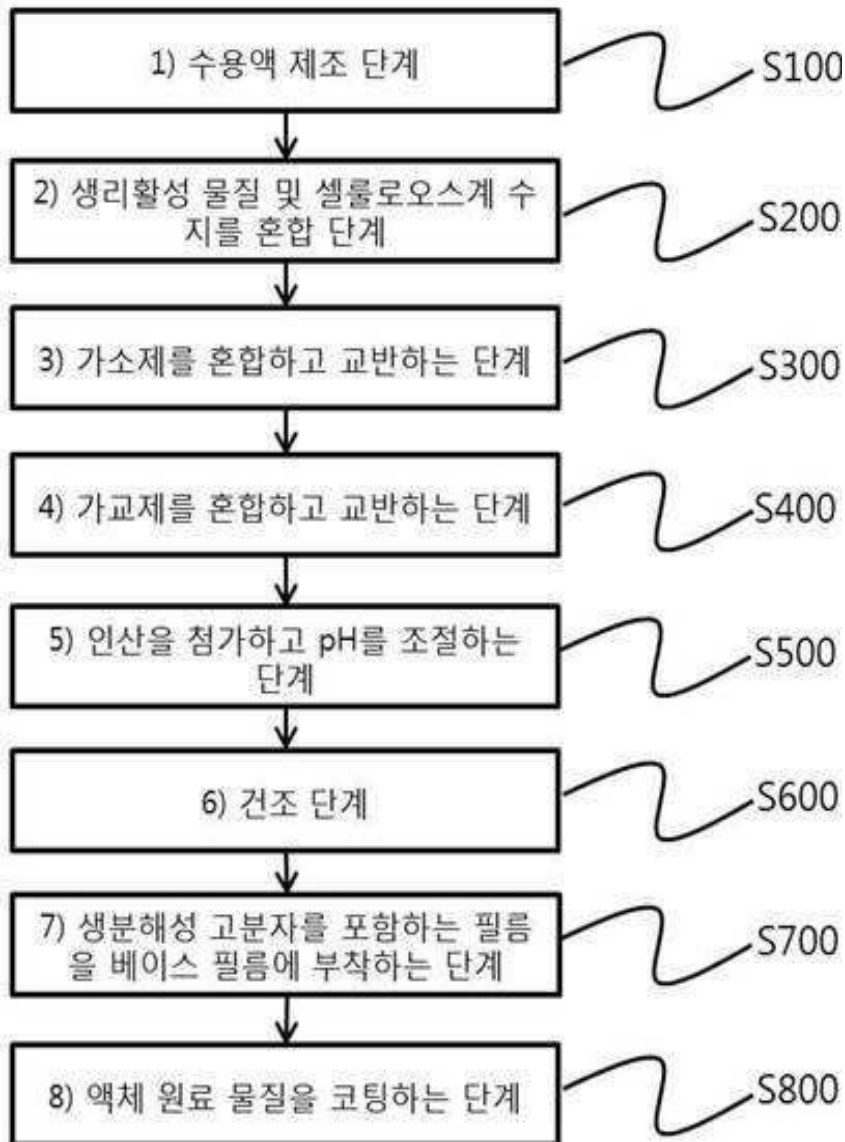
[0163] 반면, 제조예 1 내지 3 및 비교예 3의 경우에는 생분해가 일어나는 것을 확인할 수 있다.

[0165] 결과적으로, 생분해성 고분자에 셀룰로오스계 수지를 포함할 경우, 생분해를 원활하게 일어나게 할 수 있다. 하지만, 셀룰로오스 수지를 포함할 경우에는 생분해에는 문제가 없으나, 기계적 물성이 떨어지는 문제가 있음을 확인할 수 있다. 이에, 이러한 문제를 해결하기 위해 메틸 셀룰로오스를 이용할 경우, 생분해 및 우수한 기계적

물성을 가지는 멀칭 필름을 제조할 수 있다. 또한, 메틸 셀룰로오스의 함량에 따라, 생분해 기간을 조절할 수 있음을 확인하였다.

도면

도면1



도면2



<비교예 1>



<제조예 1>