



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월14일

(11) 등록번호 10-1511317

(24) 등록일자 2015년04월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01C 1/06 (2006.01) A01C 1/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-0097767
- (22) 출원일자 2013년08월19일
심사청구일자 2013년08월19일
- (65) 공개번호 10-2015-0024449
- (43) 공개일자 2015년03월09일
- (56) 선행기술조사문헌
JP2012224566 A*
KR1020110014888 A*
KR1020080091370 A
KR101221061 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
한국화학연구원
대전광역시 유성구 가정로 141 (장동)
- (72) 발명자
이혁희
대전광역시 서구 청사로 65 (월평동, 황실타운아파트) 117동 203호
장태선
대전광역시 유성구 어은로 57 (어은동, 한빛아파트) 122동 502호
- (74) 대리인
한라특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

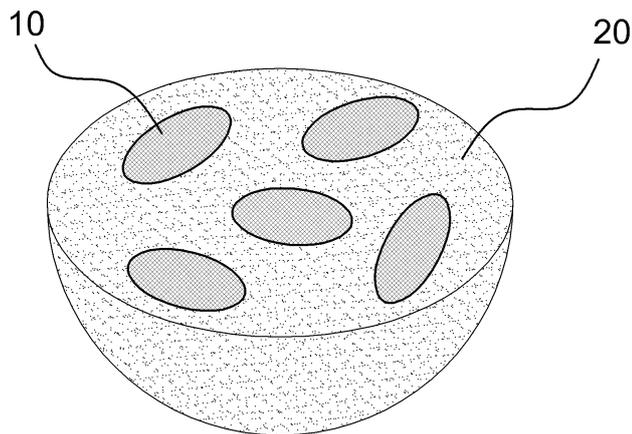
심사관 : 서광욱

(54) 발명의 명칭 직파용 종자 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 직파용 종자 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 농작물의 씨앗이 마그네슘 경화체 성형물 내부에 담지되어 있거나 또는 마그네슘 경화체에 의해 씨앗 외피가 도포되어 있어, 직파도와 장비를 동원하여 논이나 밭에 직파할 때 외부의 압력이나 마찰력에 의해 씨앗이 파손될 염려가 없으며, 지표면에 직파된 이후에도 조류 피해 및 저온 피해를 방지하고, 다량의 수중 조건에서도 유실을 막아주는 등의 효과를 가지고 있는 직파용 종자 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 KK-1301-C0

부처명 산업기술연구회

연구관리전문기관 산업기술연구회

연구사업명 기관고유사업

연구과제명 온실가스 저감 및 활용기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국화학연구원

연구기간 2013.01.01 ~ 2013.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

- a) 산화마그네슘 분말에 수분을 공급하는 산화마그네슘 슬러리의 제조단계;
 - b) 산화마그네슘의 경화제를 물에 용해시키는 경화제 희석액의 제조단계;
 - c) 상기 산화마그네슘 슬러리와 상기 경화제 희석액을 섞어주는 경화혼합물의 제조단계;
 - d) 상기 경화혼합물을 씨앗이 함유된 몰드(Mold)에 주입하거나, 또는 씨앗 표면을 상기 경화혼합물로 도포하는 씨앗의 내포단계; 및
 - e) 상기 경화혼합물을 건조시켜 마그네슘 경화체 내부에 씨앗이 내포된 직파용 종자의 제조단계;
- 를 포함하는 것을 특징으로 하는 직파용 종자의 제조방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 c)경화혼합물의 제조단계 이전 또는 이후에 세라믹 분말, 통상의 제초제 및 식물성장에 유효한 영양원소로 이루어진 균으로부터 선택된 첨가제의 공급단계(c-1)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직파용 종자의 제조방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 a)산화마그네슘 슬러리는 0.1 μm 내지 0.25 mm의 입자크기를 가지는 산화마그네슘 100 중량부에 물 25 내지 500 중량부를 공급한 후 균일하게 혼합하여 제조하는 것을 특징으로 하는 직파용 종자의 제조방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 b)경화제 희석액은 물 100 중량부에 경화제 10 내지 125 중량부를 공급한 후 균일하게 혼합하여 제조하는 것을 특징으로 하는 직파용 종자의 제조방법.

청구항 9

제 5 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 경화제는 염화마그네슘, 황산마그네슘, 인산, 및 인산염으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상인 것을 특징으로 하는 직파용 종자의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 인산염은 제1인산나트륨, 제2인산나트륨, 제1인산칼륨, 제2인산칼륨, 제1인산암모늄, 및 제2인산암모늄으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상인 것을 특징으로 하는 직파용 종자의 제조방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 경화제는 인산 및 인산염 중에서 선택된 1종 이상의 것이고, 상기 경화제 100 중량부를 기준으로 당 (sugar), 붕산(Boric acid), 보락스(Borax), 구연산(citric acid), 구연산나트륨(Sodium citrate), 글루콘산나트륨(Sodium gluconate), 및 주석산(Tartaric acid)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 경화지연제를 1.0 내지 7.5 중량부 추가로 공급하는 것을 특징으로 하는 직파용 종자의 제조방법.

청구항 12

제 5 항에 있어서,

상기 씨앗은 벼, 보리, 밀, 가지, 수박, 오이, 울외, 참외, 토마토, 방울토마토, 파프리카, 피망, 호박, 단호박, 깻잎, 당근, 무, 배추, 열무, 부추, 상추, 쑥갓, 양배추, 고추, 마늘, 및 양파로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 작물 씨앗인 것을 특징으로 하는 직파용 종자의 제조방법.

청구항 13

제 6 항에 있어서,

상기 세라믹 분말은 400 μm 미만의 크기로 분쇄된 분말로 맥반석, 황토석, 감람석(Olivine), 고령토(Kaolin), 메타카올린(metakaolin), 규산염 광물(Silica Mineral), 규조토(Diatomite), 규회석(Wollastonite), 납석(Pyrophyllite), 돌로마이트(Dolomite), 리튬광물(Lithium Minerals), 마그네사이트(Magnesite), 보크사이트(Bauxite), 벤토나이트(Bentonite), 부석(Pumice), 붕산염광물(Borate), 사문석(Serpentine), 산성백토(Acid clay), 산화철(iron Oxide), 석류석(Garnet), 탄산광물(Carbonate Minerals), 애타풀자이트(Attapulgite), 제올라이트(Zeolite), 세피오라이트(Sepiolite), 연옥(Nephrite), 인회석(Apatite), 일라이트-운모(Illite-Mica), 장석(Feldspar), 진주암(Perlite), 질석(Vermiculite), 제올라이트(Zeolite), 중정석(Barite), 활석(Talc), 규조토(diatomaceous earth), 흑연(Graphite), 헥토라이트(Hectorite), 점토광물(Clay Minerals), 지르코늄 광물(Zirconium Minerals), 티타늄 광물(Titanium Minerals), 고로슬래그, 및 플라이애쉬(Fly ash)로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 것으로, 상기 산화마그네슘100 중량부를 기준으로 할 때 상기 세라믹 분말은 250 중량부 이하로 공급되는 것을 특징으로 하는 직파용 종자의 제조방법.

청구항 14

제 6 항에 있어서,

상기 제조제는 요소계, 페놀계, 카바마이트계, 유기인계, 클로로페녹시계, 안식향산계, 및 글로신계로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 것으로, 상기 산화마그네슘 100 중량부를 기준으로 할 때 상기 제조제는 0.2 내지 6.5 중량부 공급되는 것을 특징으로 하는 직파용 종자의 제조방법.

청구항 15

제 6 항에 있어서,

상기 영양원소는 질산칼슘 ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), 젖산칼슘(calcium lactate), 초산칼슘(calcium acetate), 질산칼륨(KNO_3), 질산마그네슘($\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$), 제1인산암모늄($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), 제2인산암모늄($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$), 질산암모늄(NH_4NO_3), 제1인산칼륨(KH_2PO_4), 제2인산칼륨(K_2HPO_4), 규산나트륨(Na_2SiO_3), 규산칼륨(K_2SiO_3), 및 요소(Urea)로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 다량의 영양원소로, 상기 산화마그네슘 100 중량부를 기준으로 할 때 상기 다량의 영양원소는 0.25 내지 5.0 중량부 공급되는 것을 특징으로 하는 직파용 종자의 제조방법.

청구항 16

제 6 항에 있어서,

상기 영양원소는 킬레이트철(Fe-EDTA), 붕산(H_3BO_3), 황산망간($\text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), 황산아연($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), 및 폴리브덴산나트륨($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 미량의 영양원소로, 상기 산화마그네슘 100 중량부를 기준으로 할 때 상기 미량의 영양원소는 0.45 중량부 이하로 공급되는 것을 특징으로 하는 직파용 종자의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 직파용 종자 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 농작물의 씨앗이 마그네슘 경화체 성형물 내부에 담지되어 있거나 또는 마그네슘 경화체에 의해 씨앗 외피가 도포되어 있어, 직파도구와 장비를 동원하여 논이나 밭에 직파할 때 외부의 압력이나 마찰력에 의해 씨앗이 파손될 염려가 없으며, 지표면에 직파된 이후에도 조류 피해 및 저온 피해를 방지하고, 다량의 수중 조건에서도 유실을 막아주는 등의 효과를 가지고 있는 직파용 종자 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

농작물의 재배를 위한 파종방법으로는 씨앗을 지표면에 파종하여 수확기까지 그대로 재배하는 직파법과 싹을 키운 다음 재배지로 다시 옮겨 심는 모종법으로 나눌 수 있다.

[0003]

모종법의 경우 씨앗의 발아율을 높이고 초기생육을 활성화할 수 있으며, 벌레나 새의 피해를 예방할 수 있다는 등의 장점을 가지고 있다. 그러나, 노동력 및 소요경비가 많이 소요된다는 커다란 문제점을 가지고 있기 때문에 최근에는 모종법보다는 직파법을 선호하는 추세이다. 특히 재배 면적이 큰 토지에서는 직파법을 더욱 선호하고 있다. 이에, 직파법에 대한 다양한 연구가 진행되어 왔으며, 그 대표적 사례는 다음과 같다.

[0004]

한국공개특허 제2010-0101929호에는 농작물의 씨앗을 논이나 밭의 지표면 속으로 직파하기 위하여, 튜브타입의 몰드 내부에 농작물의 씨앗을 삽입할 수 있는 직파용 보조도구 및 이를 이용한 영농방법이 개시되어 있다. 이 발명의 경우 직파용 보조도구가 영양원소 및 제조제 성분을 포함한 고품의 튜브타입으로 되어 있다. 상기 직파용 보조도구에 씨앗을 삽입하여 논이나 밭의 토양에 직파하기 전까지는 튜브타입 형상이 그대로 유지되고, 논이나 밭의 지면 속에 직파된 후에는 토양 속에 포함된 수분에 의해 직파용 보조도구가 서서히 풀어지거나 용해되어 잡초발생을 억제함과 동시에 작물에 영양을 공급하는 효과가 있다.

[0005] 또한, 한국공개특허 제2010-0054704호에는 규산 및 소석고, 또는 규산, 철분 및 소석고를 유효성분으로 함유하는 코팅재료로 코팅된 종자가 개시되어 있다. 이 발명의 경우 규산, 철분, 소석고와 같은 무기성분들이 종자의 표면에 코팅됨에 따라 종자들이 물 속 또는 습한 토양의 표면에 잘 정착되어 발아율을 높이고, 또한 뿌리가 정착할 수 있도록 인위적으로 무게감을 주며, 종자를 감싸주어 새(조류) 피해, 저온 피해 등을 경감시켜 주는 효과가 있다.

[0006] 일반적인 직파방법을 살펴보면, 직파기나 장비를 동원하여 재배지 지면에서 직파를 하거나 헬리콥터와 같은 비행수단에 의해 지상에서 살포하여 직파하고 있다. 직파된 씨앗은 논이나 밭의 지표면에 흩어져 있는 상태로 존재하므로 초식성 조류들이 먹이로 쪼아 먹어 작물 재배의 수확률이 떨어진다는 문제점이 있다. 또한 직파 과정 또는 직파 이전의 작업과정 중에 작업 부주의로 인한 외부의 압력 또는 마찰력에 의해 씨앗 표면이 손상을 입어 신선도가 낮게 되거나 수확률이 낮을 수 있다는 문제점이 있다. 또한 대부분의 씨앗들은 크기가 매우 작으며, 대체적으로 비중이 낮기 때문에 장마나 집중폭우와 같이 다량의 수중 조건을 제공할 때 직파된 씨앗들이 수면 위로 부상하여 배수로를 따라 다량 유실되거나 논이나 밭의 일부분에 국부적으로 모여 있게 됨에 따라 많은 수확량의 작물을 생산하는데 많은 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 위와 같은 직파방법의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명자들은 직파도구와 장비를 동원하여 농작물의 씨앗을 논이나 밭에 직파할 때 외력에 의한 씨앗의 파손을 방지하며, 지표면에 직파된 이후에는 새(조류) 피해 및 저온 피해를 방지하고, 다량의 수중 조건에서도 수면 위로의 부상을 방지할 수 있는 새로운 직파용 종자 및 이의 제조방법을 개발하고자 연구 노력하였다. 그 결과 산화마그네슘이 이의 경화제에 의해 경화된 마그네슘 경화체 내부에 씨앗이 내포된 직파용 종자를 제조함으로써 본 발명을 완성하게 되었다.

[0008] 따라서 본 발명은 고령화 농가의 인력난을 해소하며, 고품질 및 높은 작물수확이 가능하도록 하는 새로운 직파용 종자를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 산화마그네슘 슬러리와 경화제 희석액을 혼합한 경화혼합물에 씨앗을 내포시킨 후에 건조하는 과정을 포함하는 직파용 종자의 제조방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 과제 해결을 위하여, 본 발명에서는 씨앗이 마그네슘 경화체 내부에 내포된 직파용 종자를 그 특징으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명에서는 a) 산화마그네슘 분말에 수분을 공급하여 콜로이드 상태로 물리·화학적으로 분산되게 하면서 경화제에 의해 경화반응 속도를 조절하기 위한 산화마그네슘 슬러리의 제조단계; b) 산화마그네슘의 경화제를 물에 용해시키는 경화제 희석액의 제조단계; c) 상기 산화마그네슘 슬러리와 상기 경화제 희석액을 섞어주는 경화혼합물의 제조단계; d) 상기 경화혼합물을 씨앗이 함유된 몰드(Mold)에 주입하거나, 또는 씨앗 표면을 상기 경화혼합물로 도포하는 씨앗의 내포단계; 및 e) 상기 경화혼합물을 건조시켜 마그네슘 경화체 내부에 씨앗이 내포된 직파용 종자의 제조단계; 를 포함하는 직파용 종자의 제조방법을 그 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 직파용 종자는 산화마그네슘과 이의 경화제가 수화반응하여 형성된 3차원적인 네트워크 구조를 가지는 마그네슘 경화체 내부에 씨앗이 내포되도록 제조된 것으로, 종래 직파 재배기술의 제반 문제점을 개선 및 해소하는 효과를 갖는다.

[0013] 즉, 본 발명의 직파용 종자는 마그네슘 경화체 내부에 씨앗이 내포되어 있음으로써 조류의 먹이로 인식할 수 없을 뿐만 아니라 작물이 성장하면서 병원균 및 잡초에 의한 피해를 방지하고, 원뿌리가 살아있어 생명력이 강할 뿐만 아니라 비중이 커서 논이나 밭에 다량의 물이 유입되어도 수면 위로 종자가 부상하거나 농수로로 유실될

염려가 없다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 일정한 형상을 가지는 마그네슘 경화체 성형물 내부에 씨앗이 담지되어 있는 직파용 종자의 단면도이다.
 도 2는 마그네슘 경화체에 의해 씨앗의 외피가 도포되어 있는 직파용 종자의 단면도이다.
 도 3은 고추 씨앗과 토마토 씨앗이 각각 내포된 직파용 종자를 파종하여 발아 성장시킨 작물의 사진이다.
 <도면 부호에 대한 상세한 설명>
 10 : 씨앗
 20: 마그네슘 경화체

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명은 직파용 종자와 이의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 직파용 종자는 산화마그네슘과 이의 경화제가 수화반응하여 형성된 3차원적인 마그네슘 경화체 내부에 씨앗이 내포되어 있음으로써 안전하게 파종될 수 있고, 또한 파종 후에도 작물의 성장 및 병충해로부터의 피해를 방지하고, 다량의 물이 유입되어도 안정적으로 작물 성장이 가능하다는 점에 그 우수성이 있다.
- [0016] 본 발명의 일 양태에 따르면, 본 발명은 마그네슘 경화체 내부에 씨앗이 내포되어 있는 직파용 종자를 그 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면 직파용 종자는 도 1에 나타낸 바와 같이 일정한 형상을 가지는 마그네슘 경화체의 성형물 내부에 씨앗이 담지되어 있는 것이다.
- [0018] 또한, 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면 직파용 종자는 도 2에 나타낸 바와 같이 마그네슘 경화체에 의해 씨앗의 표면이 도포되어 있는 것이다.
- [0019] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 본 발명은 a) 산화마그네슘 분말에 수분을 공급하여 콜로이드 상태로 물리·화학적으로 분산되게 하면서 경화제에 의해 경화반응 속도를 조절하기 위한 산화마그네슘 슬러리의 제조단계; b) 산화마그네슘의 경화제를 물에 용해시키는 경화제 희석액의 제조단계; c) 상기 산화마그네슘 슬러리와 상기 경화제 희석액을 섞어주는 경화혼합물의 제조단계; d) 상기 경화혼합물을 씨앗이 함유된 몰드(Mold)에 주입하거나, 또는 씨앗 표면을 상기 경화혼합물로 도포하는 씨앗의 내포단계; 및 e) 상기 경화혼합물을 건조시켜 마그네슘 경화체 내부에 씨앗이 내포된 직파용 종자의 제조단계; 를 포함하는 직파용 종자의 제조방법을 그 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면 상기 c)경화혼합물의 제조단계 이전 또는 이후에 세라믹 분말, 통상의 제초제 및 식물성장에 유효한 영양원소로 이루어진 균으로부터 선택된 첨가제의 공급단계(c-1)를 추가로 포함하는 것이다.
- [0021] 이와 같은 본 발명을 더욱 상세히 설명하면 하기와 같다.
- [0022] 본 발명에 따른 직파용 종자는 그 제조방법에 의거하여 보다 구체적으로 설명하면 하기와 같다.
- [0023] 본 발명에 따른 제조방법에 있어, a)단계는 산화마그네슘 슬러리의 제조단계이다.
- [0024] 즉, a)단계는 분말상태의 산화마그네슘에 수분을 공급하여 콜로이드 상태로 물리·화학적으로 분산되도록 유동성을 제공하거나 또는 산화마그네슘이 경화제와 수화반응하여 3차원적인 네트워크를 형성하기 위한 경화반응 속도를 조절하는 단계이다. 본 발명에서는 씨앗을 내포하는 경화체의 원료물질로 산화마그네슘 분말을 사용하

며, 산화마그네슘 분말을 슬러리화 사용하는 것을 특징으로 한다. 산화마그네슘 분말을 슬러리화 하지 않고 분말 상태로 직접 사용하는 경우, 경화제와의 혼합과정 중에 매우 빠른 시간 내에 경화되므로 직파용 씨앗이 내포된 경화체를 구성하는데 시간적 여유가 없다. 이에, 경화반응의 속도 조절을 위하여 산화마그네슘은 슬러리 상태로 제조하여 사용하는 것이 바람직하다.

[0025] 본 발명의 산화마그네슘 슬러리는 산화마그네슘 100 중량부를 기준으로 할 때 물을 25 내지 500 중량부 공급한 후 균일하게 혼합하여 제조한다. 바람직하게는 산화마그네슘 100 중량부를 기준으로 물을 50 내지 400 중량부 공급하고, 더욱 바람직하게는 물을 100 내지 250 중량부 공급하는 것이 좋다. 물이 25 중량부 미만으로 공급될 경우 수분 함량이 낮아 고강도의 경화체를 제조할 수는 있지만, 경화체의 강도가 너무 높아 눈이나 발에 직파된 씨앗들이 일정한 기간 후에 발아되지 않아 수확량에 큰 영향을 끼칠 수 있다는 문제점이 있다. 반면에, 물이 500 중량부를 초과하여 과량으로 공급될 경우 산화마그네슘의 슬러리를 제조하는 시간과 동력을 절감시킬 수 있으며, 과중 후에 씨앗들이 발아되는데 문제는 없지만, 경화체의 내구성 및 내수성이 취약하여 직파과정 중에 쉽게 깨지는 등의 문제점이 있다. 따라서 적정량의 물을 공급하여 산화마그네슘의 슬러리를 제조하는 것이 중요하다.

[0026] 본 발명이 원료물질로 사용하는 산화마그네슘은 당 분야에서 통상적으로 사용되는 물질이다. 예를 들면, 산화마그네슘으로는 탄산마그네슘(MgCO₃, 마그네사이트)을 700 °C 이상의 온도에서 하소(calcination)하여 만들어진 경소 마그네시아(light burned magnesia)를 사용할 수 있다. 또한, 산화마그네슘으로는 돌로마이트(Dolomite, MgCO₃ · CaCO₃)를 800 °C 이상의 하소온도에서 가열, 분해하여 만들어진 MgO와 CaO의 혼합물을 사용할 수 있다. 또한, 산화마그네슘으로는 해수에 용해된 마그네슘 이온을 가성소다(NaOH), 소석회, 하소한 돌로마이트 등과 반응시켜 수산화마그네슘으로 석출시킨 후 700 °C 이상의 온도에서 하소(calcination)하여 만들어진 산화마그네슘을 사용할 수 있다.

[0027] 또한 원료물질로 사용하는 산화마그네슘은 0.1 μm 내지 0.25 mm 크기의 분말을 사용하며, 바람직하게는 0.5 내지 100 μm의 크기의 분말을 사용하며, 더욱 바람직하게는 2.5 내지 75 μm 크기의 분말을 사용하며, 가장 바람직하게는 10 내지 50 μm 크기의 분말을 사용하는 것이 좋다. 산화마그네슘과 이의 경화제의 혼합물이 수화반응에 의해 일정한 형태의 형상체를 구성함에 있어 산화마그네슘의 분말 입자크기가 0.1 μm 이만일 경우 가비중이 낮아 물에 균일하게 분산될 확률이 높아지고, 경화제와의 활성도가 높아 내구성이 우수한 직파용 씨앗을 제공할 수 있다는 장점을 가지고 있으나, 미립자를 제공하기 위한 분쇄과정에서 많은 인력 및 고가의 분쇄기가 필요하다는 문제점이 있다. 산화마그네슘의 분말 입자크기가 0.25 mm를 초과할 경우 가격이 저렴하다는 장점을 가지고 있으나 비표면적이 낮아 경화제와의 반응활성이 낮아 수화반응이 원활하게 진행되지 못하므로 본 발명이 목적하는 직파용 종자를 제공하기 어렵다는 문제점이 있다. 따라서, 상기한 문제점으로 인하여 산화마그네슘은 상기 제안한 크기의 분말을 사용하는 것이 바람직하다.

[0028] 본 발명에 따른 제조방법에 있어, b)단계는 경화제 희석액의 제조단계이다.

[0029] 즉, b)단계는 상기에서 제조한 산화마그네슘의 슬러리와 경화제가 균일하게 혼합될 수 있도록 경화제에 수분을 공급하는 단계이다.

[0030] 본 발명의 경화제 희석액은 물 100 중량부를 기준으로 할 때 경화제를 10 내지 125 중량부 공급한 후 균일하게 혼합하여 제조한다. 산화마그네슘의 경화제들은 용해도가 다르기 때문에 희석배율이 차이가 있을 수 있으며, 바람직하게는 물 100 중량부를 기준으로 경화제를 30 내지 100 중량부 공급하여 희석되어지는 것이 유리하다.

[0031] 본 발명에서는 산화마그네슘을 경화시키는 경화제로서 염화마그네슘, 황산마그네슘, 인산, 및 인산염으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 사용할 수 있다. 다시 설명하면, 경화제로서는 마그네슘 옥시클로라이드계(magnesium oxychloride, MOC)의 무기물을 생성시키기 위한 염화마그네슘을 사용할 수 있다. 또한, 경화제로서는 마그네슘 옥시설페이트계(magnesium oxysulfate, MOS)의 무기물을 생성시키기 위한 황산마그네슘을 사용할 수 있다. 또한, 경화제로서는 마그네슘 포스페이트계(magnesium phosphate, MAP)의 무기물을 생성시키기 위한 인산 또는 인산염계(Phosphate salt type)를 사용할 수 있다. 상기 인산염계 경화제는 인산의 알칼리금속염 및 암모늄염으로 이루어진 군으로부터 선택되며, 구체적으로는 제1인산나트륨, 제2인산나트륨, 제1인산칼륨, 제2인산칼륨, 제1인산암모늄, 및 제2인산암모늄으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상이 포함될 수 있다.

[0032] 특히 인산 또는 인산염의 경화제는 산화마그네슘의 슬러리와 혼합할 때 수 초 내지 수 십초 내에 경화반응이 진

행됨에 따라 작업성이 크게 떨어져 본 발명이 목적하는 직파용 종자를 제조하기가 어렵다. 따라서 본 발명에서는 인산 또는 인산염 계열의 경화제에서처럼 산화마그네슘과의 수화반응이 극렬하게 발생하는 경우 적절한 경화지연제를 선택 사용할 수 있다. 상기 경화지연제로는 당(sugar), 붕산(Boric acid), 보락스(Borax), 구연산(citric acid), 구연산나트륨(Sodium citrate), 글루콘산나트륨(Sodium gluconate), 및 주석산(Tartaric acid)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 사용할 수 있다. 경화제로서 사용된 인산, 인산염 또는 이의 혼합물 100 중량부를 기준으로 할 때, 경화지연제는 1.0 내지 7.5 중량부 사용하는 것이 좋다. 경화지연제가 1.0 중량부 미만으로 적게 사용될 경우 매우 빠른 속도로 경화(setting)되어 목적하는 직파용 종자를 제조할 시간적 여유가 없다는 문제점이 있다. 반면에, 경화지연제가 7.5 중량부를 초과하여 사용될 경우 경화시간을 장시간 연장시킬 수 있어 작업성이 크게 향상된다는 장점을 가지고 있으나, 직파용 씨앗의 내구성이 크게 떨어진다는 문제점이 있다. 따라서 본 발명이 제안한 농도의 경화지연제가 사용되는 것이 바람직하다.

- [0033] 본 발명에 따른 제조방법에 있어, c)단계는 경화혼합물의 제조단계이다.
- [0034] 즉, c)단계는 상기에서 제조한 산화마그네슘 슬러리와 경화제 희석액을 혼합하여 경화혼합물을 제조하는 단계이다. 본 발명은 경화혼합물 제조를 위한 혼합방법에 특별한 제한이 없으며, 산화마그네슘 슬러리와 경화제 희석액이 균일하게 혼합될 수 있는 방법이라면 모두 적용이 가능하다 할 수 있다.
- [0035] 본 발명에 따른 제조방법에 있어, d)단계는 경화혼합물에 씨앗의 내포단계이다.
- [0036] 즉, d)단계는 슬러리상의 경화혼합물을 씨앗이 함유된 몰드(Mold)에 주입하거나, 또는 씨앗 표면을 상기 경화혼합물로 도포하는 씨앗의 내포단계이다. 직파장비나 도구를 동원하거나 헬기의 공중살포에 의해 직파작업의 원활한 수행을 위해서는, 도 1에 나타낸 바와 같이 일정한 모양의 몰드(Mold) 내부에 씨앗이 담겨진 상태로 경화혼합물이 경화되도록 하거나, 또는 도 2에 나타낸 바와 같이 각각의 씨앗 표면에 경화혼합물이 도포되어 경화되도록 한다.
- [0037] 본 발명은 경화혼합물에 내포되는 씨앗의 선택에 특별한 제한을 두지 않는다. 구체적으로 상기 씨앗은 벼, 보리, 밀, 가지, 수박, 오이, 울외, 참외, 토마토, 방울토마토, 파프리카, 피망, 호박, 단호박, 깻잎, 당근, 무, 배추, 열무, 부추, 상추, 썩갓, 양배추, 고추, 마늘, 및 양파로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상일 수 있다. 씨앗이 일정한 형상을 가지는 몰드(Mold) 내에 담겨지는 경우, 하나의 몰드 내에 씨앗을 1개 내지 8개 담지하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 씨앗을 2개 내지 6개 담지하는 것이 유리하고, 가장 바람직하게는 씨앗을 3개 내지 5개 담지하는 것이 바람직하다.
- [0038] 본 발명에 따른 제조방법에 있어, e)단계는 마그네슘 경화체 내부에 씨앗이 내포된 직파용 종자의 제조단계이다.
- [0039] 즉, e)단계는 경화혼합물을 건조하여 마그네슘 경화체를 형성함으로써, 마그네슘 경화체 내부에 씨앗이 내포되어 있는 직파용 종자를 제조하는 단계이다. 상기 건조는 경화혼합물의 슬러리에 포함된 수분을 제거하는 단계이면서 마그네슘 경화체를 형성하는 단계이다. 본 발명은 건조방법에 있어 특별한 제한을 두고 있지 않으나, 다만 건조과정 중에 내포되어 있는 씨앗이 열적손상이 일어나지 않도록 주의가 요구된다. 씨앗의 보호를 위해서 가능한 낮은 온도에서 건조시키며, 바람직하게는 10 ℃ 내지 40 ℃ 온도에서 건조시키며, 가장 바람직하게는 상온에서 건조시키는 것이 유리하다.
- [0040] 또한, 본 발명은 상기한 c)경화혼합물을 제조하는 단계의 전 또는 후에 세라믹 분말, 통상의 제조제, 및 식물성장을 돕는 각종 영양원소를 공급하는 단계(c-1)가 더 포함될 수 있다.
- [0041] 상기 세라믹 분말은 마그네슘 경화체의 강도조절 및 기능성을 부여할 목적으로 사용하며, 본 발명에서는 이의 선택에 특별한 제한을 두지 않는다. 이러한 세라믹 분말은 순수한 세라믹 분말을 사용할 수 있으나, 산업부산물로서 폐기되는 세라믹 분말을 사용하여 자원을 재활용할 수 있다. 이때 세라믹 분말은 400 μm 미만의 크기로 분쇄된 분말로서 소석고, 맥반석, 황토석, 감람석(Olivine), 고령토(Kaolin), 메타카올린(metakaolin), 규산염 광물(Silica Mineral), 규조토(Diatomite), 규회석(Wollastonite), 납석(Pyrophyllite), 돌로마이트(Dolomite), 리튬광물(Lithium Minerals), 마그네사이트(Magnesite), 보크사이트(Bauxite), 벤토나이트(Bentonite), 부석(Pumice), 붕산염광물(Borate), 사문석(Serpentine), 산성백토(Acid clay), 산화철(iron Oxide), 석류석(Garnet), 탄산광물(Carbonate Minerals), 에타풀자이트(Attapulgite), 제올라이트(Zeolite), 세피올라이트(Sepiolite), 연옥(Nephrite), 인회석(Apatite), 일라이트-운모(Illite-Mica), 장석(Feldspar), 진주암(Perlite), 질석(Vermiculite), 제올라이트(Zeolite), 중정석(Barite), 활석(Talc), 규조토(diatomaceous earth), 흑연(Graphite), 헥토라이트(Hectorite), 점토광물(Clay Minerals), 지르코늄 광물

(Zirconium Minerals), 티타늄 광물(Titanium Minerals), 고로슬래그, 및 플라이애쉬(Fly ash)로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상이 포함될 수 있다. 상기한 세라믹 분말은 산화마그네슘 100 중량부를 기준으로 할 때 250 중량부 이하로 포함되는 것이 유리하고, 더욱 바람직하게는 10 내지 180 중량부 공급되는 것이 유리하고, 가장 바람직하게는 10 내지 75 중량부 공급되는 것이 유리하다. 세라믹 분말이 250 중량부를 초과하여 포함될 경우 직파 씨앗의 강도가 미흡하여 논이나 밭에 직파된 씨앗이 일정기간이 경과한 후 발아하는데 문제가 발생하지 않으나 산화마그네슘 및 이의 경화제에 의한 직파 씨앗의 강도가 낮아짐에 따라 본원의 기술사상에 어긋나기 때문에 상기 제안한 농도로 공급되는 것이 바람직하다.

[0042]

상기 제초제는 직파 후 재배과정 중 잡초의 피해를 줄이기 위한 것으로, 당분야에서 적용되는 통상의 제초제를 사용하며 본 발명에서는 이의 선택에 특별한 제한을 두지 않는다. 상기 제초제로는 요소계, 페놀계, 카바마이트계, 유기인계, 클로로페녹시계, 안식향산계, 및 글로신계로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 사용한다. 또한, 잡초의 종류나 제초제 작용 메커니즘에 따라 제초제의 종류를 달리할 수 있다. 이때 선택되어지는 제초제는 산화마그네슘을 100 중량부로 기준으로 할 때 바람직하게는 0.2 내지 6.5 중량부가 포함되는 것이 유리하고, 더욱 바람직하게는 0.5 내지 4.5 중량부가 포함되는 것이 유리하고, 가장 바람직하게는 1.5 내지 3.0 중량부가 포함되는 것이 유리하다. 제초제가 0.2 중량부 미만으로 포함될 경우 먹거리 식품에 인체에 유해한 제초제 성분이 미량 함유되어 인체의 건강에 유익하게 제공할 수 있으나, 제초제 성분이 미량에 따른 잡초의 번식률이 높아져 작물의 성장률을 저해할 수 있다는 문제점이 있다. 반면에, 제초제가 6.5 중량부를 초과하여 포함될 경우 다량의 제초제 성분이 토양으로부터 용출되어 잡초의 번식을 없애거나 최소화하여 작물의 성장에 크게 기여할 수 있다는 장점을 가질 수 있으나, 최종 재배된 작물 내부에 잔존하는 잔류농약에 의한 인체의 건강을 잃게 할 확률이 높기 때문에 상기 제안한 농도의 제초제를 함유하는 것이 바람직하다.

[0043]

상기 영양원소는 논이나 밭에 직파된 씨앗이 발아과정을 거쳐 성장하는 과정 중 작물의 우수한 성장속도와 신선도 및 수확량을 높여주기 위한 것으로, 본 발명에서는 이의 선택에 특별한 제한을 두지 않는다. 상기 영양원소로는 비료의 3대 영양소인 질소(N), 인(P), 칼륨(K)를 포함한 다량의 영양원소와 미량의 영양원소가 포함될 수 있다. 상기 다량의 영양원소로는 질산칼슘($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), 젖산칼슘(calcium lactate), 초산칼슘(calcium acetate), 질산칼륨(KNO_3), 질산마그네슘($\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$), 제1인산암모늄($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), 제2인산암모늄($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$), 질산암모늄(NH_4NO_3), 제1인산칼륨(KH_2PO_4), 제2인산칼륨(K_2HPO_4), 규산나트륨(Na_2SiO_3), 규산칼륨(K_2SiO_3), 및 요소(Urea)로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 성분이 포함될 수 있다. 상기 미량의 영양원소로는 킬레이트철(Fe-EDTA), 붕산(H_3BO_3), 황산마그네슘($\text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), 황산아연($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), 및 몰리브덴산나트륨($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 성분이 포함될 수 있다. 상기 영양원소 중 다량의 영양원소는 산화마그네슘을 100 중량부로 기준으로 할 때 0.25 내지 5.0 중량부가 포함될 수 있으며, 바람직하게는 0.5 내지 2.5 중량부가 포함되는 것이 유리하며, 가장 바람직하게는 1.0 내지 2.0 중량부가 포함되는 것이 유리하다. 다량의 영양원소가 0.25 중량부 미만으로 포함될 경우 비료의 3대 원소가 미량임에 따라 작물의 성장속도 및 수확량 증가가 그다지 높지 않다. 반면에, 다량의 영양원소가 5.0 중량부를 초과하여 포함될 경우 작물의 성장속도는 상당히 빠를 수가 있으나, 오히려 과잉 영양성분 흡수에 의한 작물의 품질 및 생산성이 저하될 가능성이 높기 때문에 상기 제안한 농도의 다량의 영양원소가 포함되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 미량의 영양원소들은 산화마그네슘을 100 중량부로 기준으로 할 때 0.45 중량부 이하로 포함되는 것이 바람직하다.

[0044]

이상에서 설명한 바와 같은 제조방법을 통해 제조된 본 발명의 직파용 종자는 마그네슘 경화체 내부에 씨앗이 내포되어 있음으로써 외부 압력이나 마찰력에 의한 씨앗의 파손을 막을 수 있었고, 논과 밭에 직파된 이후에도 주변 환경에 영향을 받지않고 안전하게 성장할 수 있다.

[0045]

본원의 기술사상을 구현하기 위한 발명의 실시내용을 실시예로 기재하기에 앞서, 본 출원의 명세서나 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 될 것이며, 본원의 보호범위는 본원발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 할 것이다. 또한, 본 명세서에 기재된 실시예는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본원의 기술사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 할 것이다.

- [0046] [실시에]
- [0047] 실시예 1
- [0048] 경소 산화마그네슘(삼전순약 사 제품) 100 g을 측량하였고, 여기에 물을 약 75 mL 공급하고 혼합하여 산화마그네슘이 포함된 슬러리를 제조하였다. 별도의 용기에서 산화마그네슘의 경화제로 염화마그네슘(삼전순약 사 제품) 100 g을 측량하였고, 여기에 물을 100 mL 공급하여 경화제 회석액을 제조하였다. 상기에서 제조한 산화마그네슘 슬러리와 경화제 회석액을 함께 혼합하여 경화혼합물을 제조하였다.
- [0049] 지름이 1 cm인 구형몰드 안에 고추와 토마토 씨앗을 각각 2개씩 분취해 놓고, 상기에서 준비한 경화혼합물을 구형몰드 안에 주입하고 상온에서 경화 및 건조하여, 구형의 마그네슘 경화체 성형물 내부에 씨앗이 포함된 직파용 종자를 제조하였다. 제조된 직파용 종자를 직접 땅속에 파묻고 작물의 성장속도를 확인하였다.
- [0050] 실시예 2
- [0051] 경화제 회석액 제조시에 산화마그네슘의 경화제로 황산마그네슘(삼전순약 사 제품) 100 g을 측량한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하였다.
- [0052] 실시예 3
- [0053] 경화제 회석액 제조 시에 산화마그네슘의 경화제로 제1인산암모늄(삼전순약 사 제품) 100 g과 경화지연제로 구연산(Citric acid) 2.5 g을 측량한 것을 제외하고는 상기 실시예 7과 동일하게 수행하였다.
- [0054] 실시예 4
- [0055] 글로신계 제조제인 근사미(동부한농 사 제품) 1 g을 상기 경화혼합물에 첨가한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하였다.
- [0056] 실시예 5
- [0057] 작물의 영양성분인 제2인산암모늄(삼전순약 사 제품) 2.5 g을 상기 경화혼합물에 첨가한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하였다.
- [0058] 실시예 6
- [0059] 고창황토에서 구입한 황토 100 g을 상기 경화혼합물에 첨가한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하였다.
- [0060] 실시예 7
- [0061] 경소 산화마그네슘(삼전순약 사 제품) 100 g을 측량하였고, 여기에 물을 약 75 mL 공급하고 혼합하여 산화마그네슘이 포함된 슬러리를 제조하였다. 별도의 용기에서 산화마그네슘의 경화제로 염화마그네슘(삼전순약 사 제품) 100 g을 측량하였고, 여기에 물을 100 mL 공급하여 경화제 회석액을 제조하였다. 상기에서 제조한 산화마그네슘 슬러리와 경화제 회석액을 함께 혼합하여 경화혼합물을 제조하였다.
- [0062] 망(Sieve) 내부에 고추와 토마토 씨앗을 샘플링하고 이를 경화혼합물에 침적시킨 후 꺼낸 다음, 상온에서 경화 및 건조하여 각각의 씨앗 외피에 마그네슘 경화체가 코팅된 직파용 종자를 제조하였다. 제조된 직파용 종자를 직접 땅속에 파묻고 작물의 성장속도를 확인하였다.

- [0063] 실시예 8
- [0064] 경화제 회석액 제조 시에 산화마그네슘의 경화제로 황산마그네슘(삼전순약 사 제품) 100 g을 측량한 것을 제외하고는 상기 실시예 7과 동일하게 수행하였다.
- [0065] 실시예 9
- [0066] 경화제 회석액 제조 시에 산화마그네슘의 경화제로 제1인산암모늄(삼전순약 사 제품) 100 g과 경화지연제로 구연산(Citric acid) 2.5 g을 측량한 것을 제외하고는 상기 실시예 7과 동일하게 수행하였다.
- [0067] 실시예 10
- [0068] 탈황석고(유성테크 사 제품) 100 g을 상기 경화혼합물에 첨가한 것을 제외하고는 상기 실시예 7과 동일하게 수행하였다.
- [0069] 비교예 1
- [0070] 고추와 토마토 씨앗을 모종법을 이용하여 발아된 모종을 이용하였다.
- [0071] 상기 실시예 1~9 및 비교예 1에서 준비된 작물의 성장길이를 매주 측정하였다. 6주간 관찰한 결과를 하기 표 1에 나타냈다.

표 1

[0072]

구분	작물	작물의 길이(cm)						
		0주	1주	2주	3주	4주	5주	6주
실시예 1	고추	0	2.4	4.4	10	18	21	24
	토마토	0	3.2	7.5	12	21	24	30
실시예 2	고추	0	2.6	4.6	11	17	20	24
	토마토	0	3.4	8.0	12	20	24	32
실시예 3	고추	0	2.4	5.2	15	25	28	32
	토마토	0	3.6	9	17	29	33	41
실시예 4	고추	0	2.4	4.4	11	18	20	23
	토마토	0	3.2	7.0	12	20	23	29
실시예 5	고추	0	2.6	5.2	15	26	31	33
	토마토	0	3.6	9	19	30	35	44
실시예 6	고추	0	2.4	4.4	10	17	20	23
	토마토	0	3.2	7.5	11	21	24	29
실시예 7	고추	0	2.4	4.4	11	18	20	22
	토마토	0	3.2	7.0	11	20	25	30
실시예 8	고추	0	2.4	4.4	11	18	21	23
	토마토	0	3.2	7.5	12	21	24	31
실시예 9	고추	0	2.6	5.4	16	26	30	34
	토마토	0	3.6	9.0	18	32	36	46
실시예 10	고추	0	2.3	4.6	10	16	20	23
	토마토	0	3.3	7.4	10	20	24	29
비교예 1	고추	0	2.4	4.6	11	17	20	23
	토마토	0	3.4	8.0	12	21	24	27

- [0073]
- [0074] 상기 표 1의 결과로부터 확인되고 있듯이, 비교예 1은 씨앗을 뿌리고 재배지로 옮기는 종래의 모종법에 의해 6

주간 작물을 재배한 예로서, 고추와 토마토가 일정한 크기로 성장하였으며, 과종 후 관찰 6주 후의 고추작물의 높이는 23 cm를 나타냈으며, 토마토 작물인 경우 27 cm를 나타냈다.

[0075]

실시에 1~6은 마그네슘 경화체 성형물 내부에 씨앗이 내포된 직파용 종자이고, 실시예 7~10은 마그네슘 경화체에 의해 씨앗의 외피가 도포된 직파용 종자를 직접 땅속에 파묻고 작물의 성장속도를 확인한 예이다. 실시예 1~10의 작물은 비교예 1의 모종법에 의해 과종된 작물과 대비하여, 작물의 성장속도에 큰 차이가 없었다.

오히려 실시예 3, 5 및 9에서와 같이 산화마그네슘의 경화제로 제1인산암모늄을 사용하거나, 또는 임의로 마그네슘 경화체 내부에 작물의 영양성분을 첨가할 경우 종래의 모종법보다 성장속도가 훨씬 빠름을 확인할 수 있었다. 실시예 4에서와 같이 마그네슘 경화체 내부에 제조제가 포함될 경우 상기 표 1에는 나타나지 않았지만 잡초가 성장하지 않음을 확인하였다. 또한 실시예 10에서 나타낸 바와 같이 발전소의 탈황을 목적으로 만들어진 탈황석고의 부산물이 마그네슘 경화체에 포함되어도 작물 성장에 문제를 발생하지 않음에 따라 환경보호를 위한 자원순환에 기여할 수 있음을 확인하였다.

[0076]

또한, 실시예 1~10에서 제조된 종자는 모두 비중 1 이상으로 다량의 물이 유입되어도 쉽게 유실되지 않는다.

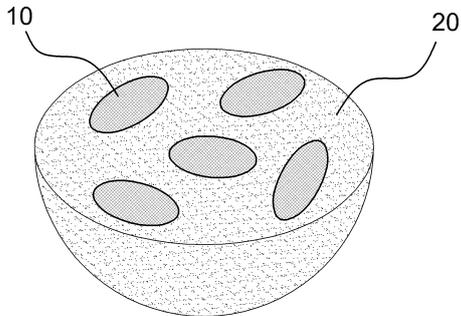
산업상 이용가능성

[0077]

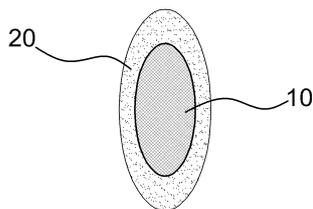
종래의 과종방법으로서 모종법의 경우 모종을 키우고, 이를 옮겨심기 위한 추가적인 작업이 필요함에 따라 노령화되어가고 있는 농촌의 인력난이 가속화와 썩지 않는 모종깍 사용에 의한 농가의 경제적 손실 및 환경오염의 문제를 일으킬 수 있다. 이에 반하여 본 발명의 직파용 종자는 비중이 1 이상으로 커서 논이나 밭에 다량의 물이 유입되어도 수면 위로 부상하거나 농수로로 유실될 확률이 없으며, 지면에 직파된 씨앗들은 조류의 먹이로 인식할 수 없을 뿐만 아니라 병원균 및 잡초에 의한 피해를 방지하여 농가의 경제성 및 효율성을 높임은 물론 환경보호에 커다란 효과가 있을 것으로 판단된다.

도면

도면1



도면2



도면3

