



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월08일
 (11) 등록번호 10-1383265
 (24) 등록일자 2014년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 1/00 (2006.01) *A01G 7/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0117248
 (22) 출원일자 2012년10월22일
 심사청구일자 2012년10월22일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020000047374 A

(73) 특허권자
한국화학연구원
 대전광역시 유성구 가정로 141 (장동)
 (72) 발명자
유주현
 대전 유성구 전민로 71, 101동 402호 (전민동, 삼성푸른아파트)
홍경식
 대전 동구 동구청로 67, 101동 1804호 (가오동, 은어송마을1단지)
 (74) 대리인
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이규안

(54) 발명의 명칭 *작물의 도복 방지용 재배 방법*

(57) 요약

본 발명은 주 작물 및 토양 결속용 작물을 혼합 재배함으로써 적은 양의 강우에도 쉽게 물러지는 토지에서 주 작물의 도복을 방지하는 식물 재배 방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 방법에 의하면, 배수시설이 잘 되어 있는 간척지 또는 표토가 두텁지 않은 밭과 같이 무른 땅에서도 해바라기, 옥수수, 단수수, 수수 등의 작물의 도복을 방지 또는 경감하여 수확량을 증대할 수 있으며, 보다 보기 좋은 경관을 만들 수 있어서 무른 농지에서 키 큰 작물을 재배하는 데 매우 유리하다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	SI-1209
부처명	기획예산처
연구사업명	정부출연 일반사업
연구과제명	산업바이오 화학기술 기반구축 사업
기 여 율	1/1
주관기관	한국화학연구원
연구기간	2012.01.01 ~ 2012.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

주 작물로서 해바라기 종자를, 토양 결속용 식물로서 엘사이크 클로버(Alsike clover), 레드 클로버(Red clover), 화이트 클로버(White clover), 서브터레이니언클로버(Subterranean clover), 크림슨 클로버(Crimson clover), 알팔파(Alfalfa), 버뮤다 그라스(Bermuda grass), 솔트 그라스(salt grass), 바랭이 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 식물 종자와 함께 과종하여 재배함으로써, 적은 양의 강우에도 쉽게 물러지는 토지에서 해바라기의 도복을 방지하는 해바라기 재배 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적은 양의 강우에도 쉽게 물러지는 토지가, 점토질 토양으로 구성되며, 수분의 이동이 매우 제한적인 불투수층이 통상적인 식물이 지하 수직방향으로 뿌리를 뻗을 수 있는 깊이인 1미터 이내에 위치함으로써 강우량이 많거나 또는 갑작스런 폭우에 대부분의 빗물이 유거되는 토양을 포함하는 토지인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 적은 양의 강우에도 쉽게 물러지는 토지가, 표토 밑에 바로 모암층이 위치하여 토심이 깊지 않은 미성숙 토양, 벼의 재배가 3년 이상 지속된 논에 복토하여 밭으로 전환된 농지, 조성된 지 얼마 경과되지 않은 간척지, 또는 벼 재배가 성행하는 평야 지대의 일부 지역에서 보이는 늪지인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 방법이 주 작물의 도복 방지를 목표로 하는 시기에 토양 결속용 식물의 생육을 50% 이상 억제하지 않을 정도의 태양광이 주 작물 사이로 비출 수 있도록 주 작물과 토양 결속용 식물의 재식밀도를 조절하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 방법이 주 작물은 주 작물의 추천 과종량의 2/5배 내지 4/5배의 양으로 과종하고, 토양 결속용 식물은 토양 결속용 식물의 추천 과종량의 1/20배 내지 1배의 양으로 재식밀도를 조절하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 도복이 비바람에 의해 주 작물이 뿌리 채 뽑히거나 뿌리의 일부분이 지표면에 노출되면서 지상부가 60도

이상 기울어지는 것을 특징으로 하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 줄기와 화관 등 지상부가 뿌리에 비해 크기가 커서 쉽게 도복하는 큰 키 식물이 일시적인 비바람에 도복되지 않게 재배하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 옥상 식물은 뿌리를 통하여 토양으로부터 물과 양분을 흡수하고 공기 중의 이산화탄소와 햇빛을 이용하여 탄소동화작용을 함으로써 생명을 유지하고 성장한다. 뿌리는 양분의 흡수와 함께 식물체가 굳건하게 직립할 수 있게 한다. 식물은 종류에 따라 토양 깊숙이 뿌리를 뻗을 수 있는 것, 깊지 않지만 주변으로 넓게 퍼져나갈 수 있는 것 등 다양하며, 그 나름대로 특성이 있다.

[0003] 하지만, 해바라기나 옥수수 등 몇 가지 작물은 뿌리에 비해 큰 키와 무거운 줄기를 가지고 있으므로, 우리나라와 같이 강우시 바람을 동반하는 경우에는 흔히 뿌리채 뽑히는 방식으로 도복하게 된다. 이러한 현상은 점토질 토양으로 이루어진 평지형 지형에서 더더욱 자주 일어난다. 이는 강우시 배수가 느려지면서 토양이 물러져서 뿌리를 붙잡아줄 수 있는 힘이 약해지기 때문이다. 이러한 토양의 예로는 논에 사질토양을 얇게 복토하여 밭으로 전환한 전용지, 모암층이 표토 밑에 바로 위치하여 작토층이 얇은 산지형 토지, 새만금과 영산호와 같이 매립층 밑에 불투수층인 뺨이 위치하는 간척지 등을 들 수 있다. 특히, 간척지 토양과 같이 배수시설은 갖추어져 있지 않은 토양의 특성상 물이 더 이상 스며들 수 없는 불투수층이 얇게 위치한 점토질 토양 또는 지하수면이 높아져 지표면이 자주 물러지는 곳에서는 뿌리가 깊이 뻗을 수 있는 식물도 뿌리의 생육이 지장을 받는 경우가 많다.

[0004] 배수시설이 있지만 불투수층이 깊지 않은 점토질 토양, 모암층이 표토 밑에 바로 위치하여 작토층이 얇은 산지형 토지, 또는 지하수면이 높은 점토질 토양의 경우에는 몇 가지 특징을 나타낸다. 첫째, 적은 양의 강우에도 토양 공극이 쉽게 수분으로 포화되므로 강우량의 대부분이 유실되며, 이때 토양 중의 양분이 빗물에 녹아 유실될 수 있다. 둘째, 불투수층이 깊지 않은 점토질 토양은 강우나 관개 등 수분의 보충이 이루어지지 않는 경우 토양 수분이 모두 증발하여 모세관수마저 제거됨으로써 이러한 토양에서 재배되는 식물은 더 이상 수분의 흡수가 불가능한 위조점에 도달하게 된다.

[0005] 특히, 간척지와 같은 염습지는 배수시설이 되어 있어도 불투수층이 1미터 이내로 매우 얇을 뿐만 아니라, 점토질 토양이 대부분이며, 토양 중에 함유된 염분이 입단 형성을 저해하므로 토양구조의 발달이 느리다. 따라서 적은 양의 강우로도 쉽게 토양 공극이 포화되고, 토양수 중에 녹아 있는 염분이 이온화하여 토양입자 간 반발력을 강화함으로써 입단 구조가 파괴되고 질척해져서 약간의 바람만으로도 식물은 뿌리채 뽑혀 도복하기 쉽다. 또한, 관개가 제때에 이루어지지 않는 경우 심토로부터 수분공급이 거의 되지 않는 상태에서 건조만 진행되므로 매우 단단한 돌땅으로 변하곤 한다.

[0006] 따라서, 상기 적은 양의 강우에도 쉽게 물러지는, 불투수층이 깊지 않은 점토질 토양 또는 지하수면이 높은 점토질 토양에서는 적은 양의 강우라도 강풍을 동반하는 경우 키가 작은 식물마저 뿌리 채 뽑히는 도복 현상이 자주 발생한다. 이에 따라, 이러한 토양, 특히 간척지와 같은 토지에서 식물을 재배할 때 강우에 동반된 바람에 식물이 도복하지 않도록 하는 식물 재배기술이 절실히 요구된다.

[0007] 본 발명자들은 파종 후 급속히 성장하여 토양 표면에서 기는 줄기에 의해 주변 토양을 결속할 수 있는 식물을 선발하고, 이러한 식물을 적은 양의 강우에도 쉽게 물러지는 토지에서 주 작물과 함께 재배함으로써, 강우에 의해 토양이 무르게 변할 때에도 바람에 의해 주 작물이 도복하지 않게 하는 방법을 발견함으로써 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 점토질 평지, 산지형 토지 및 간척지 등 적은 양의 강우에도 쉽게 토양이 물러지는

토지에서 작물을 재배할 때 강한 바람 등의 물리적인 힘에 작물이 도복되지 않게 하는 작물 재배 기술을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 주 작물 및 토양 결속용 식물을 혼합 재배하는 것을 포함하는, 적은 양의 강우에도 쉽게 물러지는 토지에서 주 작물의 도복을 방지하는 식물 재배 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 도복 방지용 재배 방법은 적은 양의 강우에도 쉽게 물러지는 토지, 특히 간척지 토지나 산지형 토지 및 논으로부터 전용된 밭에서도 해바라기, 옥수수, 단수수, 수수 등의 작물의 도복을 방지 또는 경감하여 수확량을 증대할 수 있으며, 보다 보기 좋은 경관을 만들 수 있어서 무른 토지에서 키 큰 작물을 재배하는 데 매우 유리하게 적용할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명은 주 작물 및 토양 결속용 식물을 혼합 재배하는 것을 포함하는, 적은 양의 강우에도 쉽게 물러지는 토지에서 주 작물의 도복을 방지하는 식물 재배 방법을 제공한다.

[0012] 본 발명에 따른 식물 재배 방법은, 토양 결속용 식물을 먼저 파종하여 재배하거나, 주 작물의 파종 시 함께 파종하여 혼합 재배함으로써 주 작물의 뿌리가 토양 결속용 식물의 포복경으로 이루어진 그물망 구조 내에 있도록 재배하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에서 "적은 양의 강우에도 쉽게 물러지는 토지"는 주로 점토질 토양으로 구성되며, 수분의 이동이 매우 제한적인 불투수층이 통상적인 식물이 지하 수직방향으로 뿌리를 뻗을 수 있는 깊이인 1미터 이내에 위치함으로써 강우량이 많은 경우 혹은 갑작스런 폭우에 대부분의 빗물이 유거되는 토양을 포함하는 토지를 지칭한다. 이러한 토지의 예는 표토 밑에 바로 모암층이 위치하여 토심이 깊지 않은 미성숙 토양, 벼의 재배가 3년 이상 지속된 논에 복토하여 밭으로 전환된 농지, 또는 조성된 지 얼마 경과되지 않은 간척지 및 벼 재배가 성행하는 평야 지대의 일부 지역에서 보이는 늪지를 들 수 있다.

[0014] 본 발명에서 "도복"은 무른 땅에서 재배되며 비바람에 의해 식물이 뿌리 채 뽑히거나 뿌리의 일부분이 지표면에 노출되면서 지상부가 60도 이상 기울어지는 현상을 지칭하며, 이에 따라 경관이 심하게 훼손되거나 식물의 생육에 지장을 초래하는 경우를 일컫는다.

[0015] 본 발명에서 "주 작물"은 도복을 방지하고자 하는 작물로서, 해바라기, 옥수수, 단수수, 수수 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 큰 키 식물일 수 있으며, 도복에 약한 작물인 것을 특징으로 한다. 상기 주 작물은 쌍떡잎 또는 외떡잎 식물일 수 있다.

[0016] 본 발명에서 "토양 결속용 식물"은 발아 후 성장하면서 토양 표면 또는 토양 속에서 포복지(기는 줄기, runner)를 매우 잘 형성하는 1년생 또는 다년생 식물을 지칭한다.

[0017] 구체적으로, 본 발명에서 토양 결속용 식물은 주 작물의 생육기와 유사한 생육기를 갖고, 최대한 성장하여도 주 작물보다 키가 작으며, 주 작물과의 양분 경합이 거의 없거나 적고, 주 작물의 성장에 생리적으로 영향을 미치지 않는 식물이 바람직하다.

[0018] 본 발명에서 토양 결속용 식물은 재배 후 그대로 갈아엎는 방식으로 쉽게 퇴비화될 수 있는 녹비 작물이 바람직하며, 주 작물과 같은 쌍떡잎 또는 외떡잎 식물일 수 있다. 즉, 주 작물이 쌍떡잎 식물인 경우에는 토양 결속용 식물도 쌍떡잎 식물이고, 주 작물이 외떡잎 식물인 경우에는 토양 결속용 식물도 외떡잎 식물일 수 있다. 특히, 상기 토양 결속용 식물이 주 작물과 동일하게 쌍떡잎 또는 외떡잎 식물인 경우에는 선택성 제초제를 사용할 수 있기 때문에 다른 잡초의 방제에 유리하므로 더욱 바람직하다.

[0019] 본 발명에서 토양 결속용 식물은 콩과 작물의 경우처럼 질소 동화작용이 있어서 스스로 영양분을 만들어 공급할

수 있는 식물이 가장 바람직하다.

- [0020] 이러한 토양 결속용 식물은 포복지를 잘 형성하고, 정상적으로 생육하였을 때 주 작물보다 키가 작고, 주 작물과 양분 경쟁이 적은 식물이라면 모두 사용될 수 있지만, 그 대표적인 예로는 엘사이크 클로버(Alsike clover), 레드 클로버(Red clover), 화이트 클로버(White clover), 서브터레이니언 클로버(Subterranean clover), 크림슨 클로버(Crimson clover)와 같은 클로버(trifolium) 식물; 버뮤다 그라스(Bermuda grass), 솔트 그라스(salt grass), 바랭이와 같은 화본과 식물; 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 식물을 들 수 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 도복 방지용 식물 재배 방법은 적은 양의 경우에도 쉽게 물러지는 땅에서 재배하는 주 작물을 토양 결속용 작물과 혼합 재배함으로써 비바람에 의한 도복을 방지할 수 있다.
- [0022] 상기 토양 결속용 식물과 주 작물을 혼합 재배하는 방법은, 1) 주 작물 및 토양 결속용 식물의 종자를 함께 파종하여 혼합 재배하는 방법; 2) 토양 결속용 식물 종자를 먼저 파종하여 재배한 토양 결속용 식물 재배지에 주 작물 종자를 파종하여 혼합 재배하는 방법; 또는 3) 주 작물 종자를 먼저 파종하고 이의 종자가 발아한 후 토양 결속용 식물 종자를 파종하여 혼합 재배하는 방법을 이용할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시양태에 따르면, 도복 방지용 식물 재배 방법은 주 작물보다 발아와 생장이 느리지 않은 토양 결속용 식물 및 주 작물의 종자를 혼합하여 파종하고 재배하는 방법이다. 본 발명에 따른 토양 결속용 식물은 주 작물보다 키가 작은 것을 특징으로 하기 때문에, 상기 두 식물이 동시 파종된 후 비슷한 시기에 발아하더라도, 주 작물보다 키가 작은 토양 결속용 식물이 지표면을 덮고 카노피를 형성하지만, 길이 생장이 더 빠른 주 작물은 토양 결속용 식물보다 높이 자라므로 주 작물의 생장에 큰 지장을 받지 않을 수 있다. 이러한 경우는 해바라기와 크림슨 클로버를 함께 파종하는 경우에 해당한다(실시예 1 참고).
- [0024] 본 발명의 다른 실시양태에 따르면, 도복 방지용 식물 재배 방법은 토양 결속용 식물 종자를 먼저 파종하여 재배한 토양 결속용 식물 재배지에 주 작물 종자를 파종하여 혼합 재배하는 방법으로서, 토양 결속용 식물의 파종과 재배가 주 작물의 파종에 선행하는 것이다. 이때, 선행 기간은 1일부터 2년까지 조절가능하다. 본 발명에 따른 토양 결속용 식물은 생육속도가 주 작물보다 느리지만 포복지에 의해 생산된 많은 개체수와 높은 생존율로 주 작물의 파종시 식물체가 물리적으로 손상되어도 회복속도가 빠르므로 주 작물의 도복을 방지하는 효과가 탁월하다. 이러한 경우는 화이트 클로버나 레드 클로버와 같이 매우 키가 작은 클로버 재배지에 키 큰 주 작물(옥수수)을 파종하는 경우에 해당한다(실시예 3 참고).
- [0025] 본 발명의 또 다른 실시양태에 따르면, 도복 방지용 식물 재배 방법은 주 작물 종자를 먼저 파종하고, 이 종자가 발아하여 자라는 동안 토양 결속용 식물 종자를 파종하여 혼합 재배하는 방법이다. 이는 주 작물의 초기 생육 속도가 느리고 토양 결속용 식물의 생육 속도가 빠른 경우에 사용할 수 있다. 이러한 예는 단수수를 먼저 파종하고 크림슨 크로버나 버뮤다 그라스를 나중에 파종하는 경우에 해당한다(실시예 2 참고).
- [0026] 상기 세 가지 방법에서 사용되는 토양 결속용 식물은 파종 후 쉽게 발아하고, 성장속도가 주 작물보다 현저히 느리지 않아서 파종 후 토양을 빠른 시일 내에 뒤덮을 수 있는 것이 바람직하다.
- [0027] 한편, 본 발명에 따른 도복 방지용 식물 재배 방법은 도복 방지 효과를 극대화시키기 위해 주 작물과 토양 결속용 식물의 재식 밀도를 조절할 수 있다.
- [0028] 상기 조절 방법은 주 작물의 도복 방지를 목표로 하는 시기에 토양 결속용 식물의 생육을 50% 이상 억제하지 않을 정도의 태양광이 주 작물 사이로 비출 수 있도록 주 작물과 토양 결속용 식물의 재식 밀도를 조절하는 것을 특징으로 한다. 구체적으로, 상기 토양 결속용 식물은 주 작물의 파종 후 도복 방지 목표 시기까지의 기간이 짧을수록 재식 밀도를 높이고, 그 기간이 길거나 주 작물의 재식밀도가 낮을수록 낮추는 방식으로 재식밀도를 조절하는 것이 바람직하다.
- [0029] 상기 재식밀도의 적정 범위는 작물의 종류에 따라 다르지만, 주 작물이 최대로 생육하였을 때 토양 표면에 대한 태양광 차폐율이 80% 이하가 되도록 하여 토양결속용 식물이 생장을 유지할 수 있게 하는 것이 중요하다.
- [0030] 이렇게 하기 위해서는 주 작물을 정상적인 추천 파종량의 2/5 내지 4/5의 양으로 파종하는 것이 바람직하다. 이러한 예로, 정상 토지에 대한 해바라기 종자의 추천 파종량을 이랑 간격과 포기 간격으로 나타내면 정상적인 경우 70 cm× 24 cm인데, 토양 결속용 식물을 함께 재배하는 경우 70 cm× 30 cm 내지 70 cm× 60 cm로 조절할

수 있다. 다른 예로, 정상 토지에 대한 단수수 종자의 추천 파종량을 이랑 간격과 포기 간격으로 나타내면 정상적인 경우 40 cm× 20 cm인데, 토양 결속용 식물을 함께 재배하는 경우 50 cm× 20 cm 내지 100 cm× 20 cm로 조절할 수 있다. 또 다른 예로, 정상 토지에 대한 옥수수 종자의 추천 파종량을 이랑 간격과 포기 간격으로 나타내면 정상적인 경우 60 cm× 30 cm인데, 토양 결속용 식물을 함께 재배하는 경우 60 cm× 40 cm 내지 60 cm× 50 cm로 조절할 수 있다.

[0031] 또한, 주 작물과의 양분 경쟁 가능성을 낮게 유지하면서 우수한 토양 결속 효율을 나타내기 위해서 토양 결속용 식물은 녹비작물로서 파종할 때 정상적인 추천 파종량의 1배 내지 1/20배의 양으로 파종하는 것이 바람직하다. 구체적으로, 주 작물과 토양 결속용 작물을 동시에 파종하는 방법을 이용하는 경우라면 토양 결속용 작물을 추천 파종량에 가깝게 파종하는 것이 좋으며, 토양 결속용 작물을 먼저 파종하는 방법을 이용하는 경우라면 그 비율을 1/20배까지 현저히 낮출 수 있다.

[0032] 예를 들어, 해바라기 재배지에 크립슨 크로바를 함께 파종할 때, 정상 토지에 대한 크립슨 크로바 종자의 추천 파종량은 10 아르당 20 kg인데, 주 작물과 함께 재배하는 경우 10 아르당 1 kg 내지 20 kg의 양을 파종하는 것이 바람직하다. 다른 예로, 단수수와 버뮤다 그라스를 혼합 파종 재배할 때, 정상 토지에 대한 버뮤다 그라스 종자의 추천 파종량은 10 아르당 10 kg인데, 주 작물과 함께 재배하는 경우 10 아르당 0.5 kg 내지 10 kg의 양을 파종하는 것이 바람직하다. 또 다른 예로 옥수수와 화이트 클로버를 혼합 재배할 때, 정상 토지에 대한 화이트 클로버 종자의 추천 파종량은 10 아르당 2.4 kg인데, 주 작물과 함께 재배하는 경우 10 아르당 0.12 kg 내지 2.4 kg의 양을 파종하는 것이 바람직하다.

[0033] 본 발명에서 "추천 파종량"은 새로 조성한 토지에 녹화를 목적으로 식물종자를 파종할 때 종자수입자 혹은 보급자가 추천하는 파종량을 말하며, 지역과 환경에 따라 그 양은 다소 변화할 수 있다.

[0034] 따라서, 본 발명의 방법을 사용하면 주 작물의 도복을 방지 또는 경감하여 수확량을 증대할 수 있으며, 보다 보기 좋은 경관을 만들 수 있어서 무른 토지에서 키 큰 작물을 재배하는 데 매우 유리하다.

[0035] [실시예]

[0036] 이하, 본 발명을 하기 실시예에 의하여 더욱 상세하게 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위가 이들만으로 한정되는 것은 아니다.

[0037] **실시예 1: 크립슨 클로버와 해바라기의 혼합 파종 재배**

[0038] 간척지에 조성된 밭(1,000 평방미터, 10 a)을 5월 초순 경 경운한 후 크립슨 크로바(품종명 Bixy, 미국산; 추천 파종량 2.5 kg/10 a) 2 kg을 산파하였다. 여기에 유지용 해바라기 종자(Nusun, 중국산, 발아율 85%; 추천 파종량 70 cm× 24cm)를 70 cm× 40 cm 간격으로 파종하였다. 비교를 위해 무처리 대조구로는 해바라기 종자만을 파종하였다.

[0039] 파종 60일 후 개화가 시작된 7월 초순에 24시간 동안 108 mm의 강우와 순간 풍속 11 m의 바람이 분 후 도복한 개체수를 파악하고 도복률을 산출하여 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

처리	평가 개체수	직립 개체수	도복율(%)
무처리 대조구	200	152	54
크립슨 클로버 혼합 파종	250	242	3

[0041] 상기 표 1에서 볼 수 있듯이, 물러진 토양에서 자라던 유지용 해바라기는 태풍보다 약한 폭풍우에도 약 54%가 일부 또는 전부 뿌리가 뽑혀 도복하였다. 반면, 토양 결속용 식물인 크립슨 클로버를 함께 파종하여 재배한 해바라기는 3% 정도만 도복하였으며, 도복한 개체도 일부분의 뿌리만이 노출될 만큼 도복 방지 효과가 뚜렷함을 알 수 있었다.

[0042] **실시예 2: 버뮤다 그라스와 단수수의 혼합 파종 재배**

[0043] 간척지에 조성된 밭(1,000 평방미터)을 5월 중순 경운하면서 단수수 종자(재래종, 한국바이오에너지작물센터 분양; 추천 파종량 40 cm× 20 cm)를 파종하였다. 단수수 종자가 발아하여 초장이 10cm 정도 되었을 때 버뮤다 그라스(품종명 Sahara, 미국산; 추천 파종량 10 kg/10 a)를 산파하였다. 이때 단수수 종자는 60 cm× 20 cm 간격으로 1개씩 파종하였으며, 버뮤다 그라스는 1,000 평방미터당 10 kg이 파종되도록 조정하였다. 비교를 위해 무처리 대조구로는 단수수 종자만을 파종하였다.

[0044] 파종 약 80일 후 121 mm의 강우와 초속 9 m의 바람이 분 후 도복한 개체수를 파악하고 도복률을 산출하여 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

처리	평가 개체수	직립 개체수	도복률(%)
무처리 대조구	500	165	67
버뮤다 그라스 혼합 파종	500	85	17

[0046] 상기 표 2에서 볼 수 있듯이, 단수수만을 파종한 경우에는 약 67%가 도복한 반면, 단수수를 먼저 파종하고 토양결속용 식물인 버뮤다 그라스를 나중에 파종하여 함께 재배한 단수수는 약 17% 정도만 도복하여 본 발명에 따른 방법이 도복 방지 효과가 우수함을 알 수 있었다.

[0047] **실시예 3: 화이트 클로버와 옥수수의 혼합 재배**

[0048] 간척지에 조성된 밭에 화이트 클로버 종자(품종명 라디노, 미국산)를 3월 하순에 2 kg/10 a 수준으로 파종하고 60일 동안 재배하였다. 상기 화이트 클로버 재배지에 주 작물로서 옥수수 종자(찰옥4호, 농협)를 파종하였다. 화이트 클로버의 생육을 50% 이상 억제하지 않을 정도의 태양광이 옥수수 사이로 비출 수 있도록 조절하기 위하여 옥수수 종자를 70 cm× 40 cm 간격으로 조절하였다. 비교를 위해 무처리 대조구로는 옥수수 종자만을 파종하였다.

[0049] 옥수수 파종 약 60일 후 85 mm의 강우와 초속 10 m의 바람이 분 후 도복한 개체수를 파악하고 도복률을 산출하여 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

표 3

처리	평가 개체수	직립 개체수	도복률(%)
무처리 대조구	100	11	89
화이트 클로버 혼합 재배	200	186	7

[0051] 상기 표 3에서 볼 수 있듯이, 옥수수만을 파종한 경우에는 약 89%가 도복한 반면, 토양결속용 식물인 화이트 클로버를 먼저 파종하고 나중에 파종하여 함께 재배한 옥수수는 약 7% 정도만 도복하여 본 발명에 따른 방법이 도복 방지 효과가 우수함을 알 수 있었다.