



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년09월04일
 (11) 등록번호 10-1178612
 (24) 등록일자 2012년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C05G 3/00 (2006.01) C05C 11/00 (2006.01)
 C05B 17/00 (2006.01) C05D 1/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0115916(분할)
 (22) 출원일자 2011년11월08일
 심사청구일자 2011년11월08일
 (65) 공개번호 10-2011-0136763
 (43) 공개일자 2011년12월21일
 (62) 원출원 특허 10-2009-0125716
 원출원일자 2009년12월16일
 심사청구일자 2009년12월16일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100850186 B1
 US20050119127 A1

(73) 특허권자
 경기도
 경기도 수원시 팔달구 효원로 1 (매산로3가)
 동부팜한농 주식회사
 서울특별시 강남구 테헤란로 432 (대치동)
 (72) 발명자
 이준석
 대전광역시 유성구 유성대로 1741, 108동 305호
 (전민동, 세종아파트)
 손주연
 대전광역시 유성구 유성대로 1741, 109동 904호
 (전민동, 세종아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 이종승, 권형중, 김문재

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 손연미

(54) 발명의 명칭 **폴리아스파르트산과 글라이신베타인을 함유하는, 비료사용량을 절감시키기 위한 옥수수용 전용비료**

(57) 요약

본 발명은 친환경 생분해 고분자 물질인 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid; PAA)의 이온 결합능력, 세균 성장 촉진 효과와 환경스트레스 경감제인 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 삼투압 조절로 인한 양분 흡수 촉진 효과를 이용하여 옥수수 재배 시 요구되는 비료의 표준시비량 보다 적은 양을 시비하여도 수량이나 생육에는 영향을 주지 않는 옥수수 전용 친환경 비료에 관한 것이다. 또한 본 발명은 밭 작물체(원예작물)의 시비량을 감소시킴에 따라 기후 온난화의 주요 온실가스 중의 하나인 아질산 질소(N₂O)을 발생량을 줄여 농사작업 중 발생하는 온실가스를 절감함으로써 국가 저탄소 녹색 성장에 이바지 할 수 있는 비료로 평가되는 친환경 비료이다.

(72) 발명자

장일

대전광역시 유성구 관평동 대우푸르지오아파트
206동 403호

명광진

대전광역시 유성구 유성대로 1741, 101동 606호
(전민동, 세종아파트)

최병열

경기도 수원시 권선구 구운동 LD코오롱아파트
102-404

지정현

경기도 용인시 기흥구 중동 참솔마을월드메르디앙
아파트 111-1403

조광래

경기도 수원시 권선구 여기산로 19, 4동 207호 (구운동, 선경아파트)

박경열

경기도 화성시 석우동 55 동탄예당마을 롯데캐슬
아파트 145-1803

김기원

경기도 수원시 영통구 영통1동 청명마을 삼익아파
트 322-303

이수영

경기도 화성시 팔탄면 지월리 391

김순재

경기도 화성시 반월동 신영통현대4차아파트
404-1104

이재홍

서울특별시 강서구 양천로30길 77, 한솔솔파크
103-707 (마곡동)

특허청구의 범위

청구항 1

질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료 0.75~1 중량부;

폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 0.0015 중량부; 및

글라이신베타인(Glycinebetaine) 0.0015 중량부를 포함하고,

여기서, 상기 질소(N)는 복합비료의 12 중량%, 인(P)은 복합비료의 5 중량%, 칼륨(K)은 복합비료의 9 중량%인 것을 특징으로 하는 옥수수용 전용비료.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 비료는 옥수수 기비(밀거름)용인 것을 특징으로 하는 옥수수용 전용비료.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 복합비료는 0.75 중량부인 것을 특징으로 하는 옥수수용 전용비료.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 친환경 생분해 고분자 물질인 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid; PAA)의 토양 중 이온 흡착능력, 세균 생장 촉진 효과와 환경스트레스 경감제인 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 삼투압 조절로 인한 양분 흡수 촉진 효과를 이용하여 옥수수, 배추, 고추의 재배 시 요구되는 비료의 표준시비량 보다 적은 양을 시비하여도 수량이나 생육에는 영향을 주지 않는 옥수수, 고추, 배추 전용 친환경 비료에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 국내 화학비료의 사용실태를 보면 단위면적당 사용량은 성분량 기준으로 2000년 382 kg/ha에서 2007년 340 kg/ha, 2008년 311 kg/ha으로 매년 감소추세에 있으나 다른 선진국에 비해서는 현저히 높은 수준이다.

[0003] 2001년부터 2003년의 화학비료 사용량을 OECD 국가간 비교해 보면 영국은 338 kg/ha, 프랑스는 227 kg/ha, 일본은 305 kg/ha이지만 한국은 423 kg/ha로 5위이며, 세계경제포럼(WEF)이 3~4년마다 발표하는 환경지속성지수(ESI)에서 우리나라는 비료부문이 146개 국가 중 138위로 낮은 순위를 차지하였다. 또한 화학비료와 더불어 가축 분의 농경지 투입이 지속 증가하면서 양분 잉여로 인한 염류 집적 및 지표수 부영양화 초래하여 OECD 국가 중 양분지수가 가장 높아 양분 유출에 의한 환경오염 가능성이 높은 나라로 인식되고 있는 실정이다.

[0004] 비료의 주요 성분 중 하나인 질소는 기후 온난화의 6개 가스(CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆) 중 지구 온난화 효과가 이산화탄소보다 310배나 높은 아산화질소(N₂O) 발생인자이다.

[0005] 최근에 온실가스의 증가로 인한 지구의 온난화로 국제적으로 온난화 방지를 위해 기후변화에 관한 국제연합 기본 협약이 추진되고 있으며, 그 일환으로 국내에서도 온실가스 감축 목표를 2020년까지 2005년 대비 4%감축 목표를 발표하기에 이르렀다.

[0006] 그러나, 시중에 유통되고 있는 일반비료들은 표준시비량 이하로 감소시킬 경우 작물의 생육이나 수량이 감소하는 문제점을 안고 있다.

[0007] 한편, 환경에 대한 상기 문제점들을 개선하고자 하는 일환으로 농지에 투입되는 각종 비료를 개선하여 화학비료의 사용량을 최적의 양으로 줄이는 방법에 관한 연구도 활발하다. 특히, 식물의 무기 원소 흡수를 조장할 수 있는 킬레이팅 수단으로서 몇몇 유기산, 저중합체(oligomers) 등의 이용에 관한 연구가 많이 이루어져 왔다.

- [0008] 아미노산의 일종인 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid; PAA)은 아마이드 결합으로 구성된 펩타이드 사슬로서, 일반적으로 아스파르트산의 열중합 방식에 의해 제조되어진다. 이러한 폴리아스파르트산의 제조에 관해서는 미국특허 제4839461호, 미국특허 제4590260호, 독일특허 제2253190호, 미국특허 제5057597호, 미국특허 제5219952호, 미국특허 제5288783호, 한국특허 10-0764933호 등에 이미 공개되어 있다.
- [0009] 이러한 폴리아스파르트산(PAA)은 보수성과 이온결합능력을 활용하여 수처리제나 세제 빌더로 많이 활용되고 있으나 농업용, 특히 비료에 활용하는 방법은 그리 많이 알려져 있지 않다. 일부에서 폴리아스파르트산(PAA)을 비료와 같이 사용하면 생육증진이나, 수량증대, 뿌리발달의 촉진 등을 시키는 친환경 소재로 검토되어 알려지고 있다.
- [0010] 이와 관련하여 알려진 해외간행물이나 국내에 발표된 내용을 살펴보면, 대체적으로 폴리아스파르트산은 단독으로 사용하거나 비료 시비 시 같이 시비하는 방법 등을 사용하여 시비방법상의 불편함이 있었다. 특히 독일 공개특허 제10008738호(2001. 8. 30)에서는 비료의 종류에 따른 적정 함유량을 산정하지 않고, 단지 폴리아스파르트산을 광범위하게 비료와 같이 사용함으로써 비중별로 과다 시용에 따른 문제점이 예기되었고, 그 효과 또한 작물재배시험을 통해 검증되지 않아 작물에 적용하는데 한계가 있었다. 또한 국내특허 제 10-0850186호(2008.07.28)에서는 각 비료의 종류에 따라 폴리아스파르트산(PAA) 최적함량 범위를 구해 폴리아스파르트산(PAA)의 과다 피해방지, 비료에 혼입을 통한 생육 및 수량 증진 등의 효과만 알려져 있다.
- [0011] 그러나, 폴리아스파르트산의 첨가만으로는 작물의 양분이용효율을 극대화 시키지 못해 비료량을 획기적으로 줄일 수 있는 방안이 없어 흡수를 촉진시키는 기능성 물질의 첨가가 절실히 요구되었다.
- [0012] 이에 본 발명자들은 폴리아스파르트산(PAA)를 좀 더 활용화하는 방안에서 아라비노스(arabinose)와 같은 당류(sugar), 피니톨(pinitol)과 같은 다가알코올류, 프롤린(proline) 또는 글라이신베타인(glycinebetaine)과 같은 아미노산과 그 유도체류의 삼투압 조절 용질을 이용하여 식물의 흡수 능력을 올림으로써 비료의 사용량을 절감시키는 연구를 하였다. 글라이신베타인(Glycinebetaine)은 환경스트레스(저온, 고온, 가뭄, 염해 등)를 받으면 삼투압 수준에서의 항상성을 유지하기 위해 세포 내의 삼투압 전위를 낮추고, 수분흡수를 촉진하며, 세포내 염 농도를 일정 수준으로 유지하기 위해 삼투압 조절을 시키는 물질로 잘 알려져 있다.
- [0013] 연구 결과, 본 발명자들은 폴리아스파르트산 및 글라이신베타인을 최적 함량과 작물별 최적의 비료 조성을 구하여 작물재배 실험을 통해 비료사용량 절감 효과 확인하였고, 최적의 비율로 혼합하여 양분이용을 극대화시킴으로써 원예작물의 생장과 수량이 떨어지지 않으면서 비료 사용량을 줄여 비료에 의한 환경오염이나 온실가스 발생 등의 문제점을 개선할 수 있는 옥수수, 고추 및 배추용 전용비료를 개발하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명의 목적은 원예작물의 생장과 수량이 떨어지지 않으면서 비료 사용량을 줄여 비료에 의한 환경오염이나 온실가스 발생 등의 문제점을 개선할 수 있는 옥수수, 고추 및 배추용 전용비료를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료 0.75~1 중량부; 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 0.0015 중량부; 및 글라이신베타인(Glycinebetaine) 0.0015 중량부를 포함하고, 여기서, 상기 질소(N)는 복합비료의 12 중량%, 인(P)은 복합비료의 5 중량%, 칼륨(K)은 복합비료의 9 중량%인 것을 특징으로 하는 옥수수용 전용비료를 제공한다. 여기서, 상기 비료는 옥수수 기비(밀거름)용인 것이 바람직하고, 상기 복합비료는 0.75 중량부인 것이 바람직하다.
- [0016] 또한 본 발명은 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료 0.75~1 중량부; 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 0.0015 중량부; 및 글라이신베타인(Glycinebetaine) 0.0015 중량부를 포함하고, 여기서 상기 질소(N)는 복합비료의 12 중량%, 인(P)은 복합비료의 13 중량%, 칼륨(K)은 복합비료의 11 중량%인 것을 특징으로 하는 고추용 전용비료를 제공한다. 여기서, 상기 비료는 고추 기비(밀거름)용인 것이 바람직하고, 상기 복합비료는 0.75 중량부인 것이 바람직하다.

[0017] 나아가, 본 발명은, 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료 0.75~1 중량부; 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 0.0015 중량부; 및 글라이신베타인(Glycinebetaine) 0.0015 중량부를 포함하고, 여기서, 상기 질소(N)는 복합비료의 11 중량%, 인(P)은 복합비료의 8 중량%, 칼륨(K)은 복합비료의 11 중량%인 것을 특징으로 하는 배추용 전용비료를 제공한다. 여기서, 상기 비료는 배추 기비(밀거름)용인 것이 바람직하고, 상기 복합비료는 0.75 중량부인 것이 바람직하다.

[0018] 한편, 본 발명에서 사용되는 폴리아스파르트산(PAA) 및 글라이신베타인(GB)은 액상 또는 분상의 형태에 제한 없이 환산량에 따라 모두 사용 가능하다.

발명의 효과

[0019] 이상에서 상술한 바와 같이 본 발명은 비료사용량을 감소시켜도 작물의 생육 및 수량, 품질 등에 영향을 주지 않는 친환경 비료로서, 국가의 화학비료 사용량 절감 정책에 이바지함은 물론 비료의 주요 성분 중 하나인 질소는 기후 온난화의 6개 가스(CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆) 중 지구 온난화 효과가 이산화탄소보다 310배나 높은 아산화질소(N₂O) 발생인자도 질소 처리량이 25% 감소됨에 따라 온실가스 발생의 감소도 이루어져 농업부문의 녹색성장 기술로 자리매김을 할 수 있을 것으로 예상된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 구성을 바람직한 실시 예를 통하여 보다 상세히 설명할 것이나, 이들 실시예는 오로지 본 발명을 구체적으로 예시하기 위한 것으로서 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0021] <실시예 1> 폴리아스파르트산 및 글라이신베타인을 함유한 옥수수용 전용비료의 생육 효과 시험

[0022] 실시예 1-1.

[0023] N-P-K 조성이 8%-3%-6%인 옥수수 전용 복합비료 100kg에 폴리아스파르트산(PAA) 유효성분량 150g과 글라이신 베타인(GB) 유효성분량 150g을 넣어 조립한 후 10a당 100kg을 기비(밀거름)로 처리하였다. 토양통은 지산통(양토)을 사용하였으며, 5월 15일에 재식밀도 60×25cm로 옥수수(품종:광평옥)를 파종하였다. 기비(밀거름) 처리 후 추비(웃거름)는 작물에 맞게 농촌진흥청 농업과학기술원의 표준시비량을 처리하였다.

[0024] 실시예 1-2.

[0025] 비종 75kg을 이용한 것을 제외하고는 실시예 1-1과 동일한 방법으로 옥수수용 전용비료를 제조한 후, 10a당 75kg을 기비(밀거름)로 처리하였다.

[0026] 실시예 1-3.

[0027] 비종 50kg을 이용한 것을 제외하고는 실시예 1-1과 동일한 방법으로 옥수수용 전용비료를 제조한 후, 10a당 50kg을 기비(밀거름)로 처리하였다.

[0028] 비교예 1-1.

[0029] N-P-K 조성이 11%-10%-11%인 원예범용(㈜동부하이텍)을 이용한 것을 제외하고는 실시예 1-1과 동일한 방법으로 제조한 후, 10a당 79kg을 기비(밀거름)로 처리하였다.

[0030] 비교예 1-2.

[0031] 글라이신베타인(GB)을 첨가하지 않는 것을 제외하고는 비교예 1-1과 동일한 방법으로 제조한 후, 10a당 79kg을 기비(밀거름)로 처리하였다.

[0032] 대조군으로는 N-P-K조성이 8%-3%-6%인 옥수수용 복합비료를 10a당 100kg을 기비(밀거름)로 처리하였다.

[0033] 표 1에서와 같이, 비료를 처리하지 않은 무시비-1은 비료가 처리되지 않음에 따라 개체당 건물중이 320g으로 대조군의 460g에 비해 약 30%의 감소하였다.

[0034] 이에 비해, 표준 시비량이 100% 들어간 실시예 1-1의 경우에는 개체당 건물중이 503g으로 대조군에 비해 약 9%가 증가하였으며, 비료량을 25% 감소시킨 실시예 1-2에서는 개체당 건물중이 461g으로 대조군의 개체당 건물중인 460g과 비등하였다. 비료량을 50% 감소시킨 실시예 1-3에서는 개체당 건물중이 417g으로 대조군의 460g에 비해 9% 감소하였다.

[0035] 따라서 본 발명의 옥수수용 전용비료는 비종의 양을 적게 사용함에도 불구하고 우수한 건물중 증가 효과를 가짐을 알 수 있다.

표 1

[0036] 시비처리별 옥수수 수확기 생육 및 조사료 수량

시비처리	초장 (cm)	엽수 (개/개체)	엽색도 ¹⁾	생체중 (g/개체)			건물중 (g/개체)		
				이삭	경엽	계	이삭	경엽	계
무시비-1	301	13.7	47.3	262	680	942	119	201	320
대조군	314	14.1	57.8	320	880	1200	186	274	460
실시예 1-1	329	14.2	57.1	356	990	1346	201	302	503
실시예 1-2	323	13.9	55.4	334	920	1254	184	277	461
실시예 1-3	305	13.9	56.1	327	820	1147	173	245	417
비교예 1-1	318	14.1	57.5	319	880	1199	185	275	460
비교예 1-2	313	14.1	57.2	316	870	1186	181	272	453

[0037] ¹⁾ 측정기기 : SPAD 502 측정치

[0038] 한편, 표 2에서와 같이 무시비-1은 비료가 처리되지 않음에 따라 개체당 근중(뿌리 무게)이 2.7g으로 대조군의 3.6g에 비해 약 25%가 감소하였다.

[0039] 이에 비해, 표준 시비량이 100% 들어간 실시예 1-1의 경우에는 개체당 근중이 4.8g으로 대조군에 비해 약 33.3%가 증가하였으며, 비료량을 25% 감소시킨 실시예 1-2에서는 개체당 근중이 4.0g으로 대조군의 3.6g에 비해 약 11%의 증가를 보였다. 비료량을 50% 감소시킨 실시예 1-3의 경우에는 개체당 근중이 3.3로 대조군의 3.6g에 비해 11% 감소하였다.

[0040] 따라서 본 발명의 옥수수용 전용비료는 비종의 양을 적게 사용함에도 불구하고 우수한 뿌리 성장 촉진 효과를 가짐을 알 수 있다.

표 2

[0041] 시비처리별 뿌리 무게 비교

시비처리	근중(g/개체)
무시비-1	2.7
대조군	3.6
실시예 1-1	4.8
실시예 1-2	4.0
실시예 1-3	3.2
비교예 1-1	3.7
비교예 1-2	3.6

[0042] ※ 포트실험 : 파종 후 58일

[0043] <실시예 2> 폴리아스파르트산 및 글라이신베타인을 함유한 고추용 전용비료의 생육 효과 시험

- [0044] 실시예 2-1.
- [0045] N-P-K 조성이 10%-11%-9%인 고추전용 복합비료 100kg에 폴리아스파르트산(PAA) 유효성분량 150g과 글라이신베타타인(GB) 유효성분량 150g을 넣어 조립한 후 10a당 100kg을 기비(밑거름)로 처리하였다. 토양통은 지산통(양토)을 사용하였으며, 5월 15일에 재식밀도 100×40cm로 고추(품종:부자)를 파종하였다. 기비(밑거름) 처리 후 추비(웃거름)는 작물에 맞게 농촌진흥청 농업과학기술원의 표준시비량을 처리하였다.
- [0046] 실시예 2-2.
- [0047] 비종 75kg을 이용한 것을 제외하고는 실시예 2-1과 동일한 방법으로 고추용 전용비료를 제조한 후, 10a당 75kg을 기비(밑거름)로 처리하였다.
- [0048] 실시예 2-3.
- [0049] 비종 50kg을 이용한 것을 제외하고는 실시예 2-1과 동일한 방법으로 고추용 전용비료를 제조한 후, 10a당 50kg을 기비(밑거름)로 처리하였다.
- [0050] 비교예 2-1.
- [0051] N-P-K 조성이 11%-11%-10%인 고추비료(㈜동부하이텍)비종을 이용한 것을 제외하고는 실시예 2-1과 동일한 방법으로 제조한 후, 10a당 90kg을 기비(밑거름)로 처리하였다.
- [0052] 비교예 2-2.
- [0053] 글라이신베타타인(GB)을 첨가하지 않는 것을 제외하고는 비교예 2-1과 동일한 방법으로 제조한 후, 10a당 90kg을 기비(밑거름)로 처리하였다.
- [0054] 대조군으로는 N-P-K조성이 10%-11%-9%인 비종을 10a당 100kg을 기비(밑거름)로 처리하였다.
- [0055] 표 3에서와 같이, 무시비-1은 비료가 처리되지 않음에 따라 개체당 건물중이 503g으로 대조군의 671g에 비해 약 25%의 감소하였으며, 건고추 수량에서는 10a당 378kg으로 대조군의 426kg에 비해 약 13%의 수량 감소를 보였다.
- [0056] 이에 비해, 표준 시비량이 100% 들어간 실시예 2-1의 경우에는 개체당 건물중이 663g으로 대조군의 671g과 비등하였으나 건고추 수량에서는 3.5% 증가하였다. 비료량을 25% 감소시킨 실시예 2-2에서는 개체당 건물중이 579g으로 대조군의 개체당 건물중인 671g에 비해 건물중이 약간 줄었으나, 10a당 수량에서는 425kg으로 대조군의 수량인 426kg과 비등하였다. 비료량을 50% 감소시킨 실시예 2-3에서는 개체당 건물중이 493g으로 대조군의 671g에 비해 27% 감소하였으며, 10a당 고추 수량에서도 390kg을 보여 대조군의 426g에 비해 8%가 감소하였다.
- [0057] 따라서 본 발명의 옥수수용 전용비료는 비종의 양을 적게 사용함에도 불구하고 우수한 고추 성장 효과를 가짐을 알 수 있다.

표 3

시비처리별 수확기 생육 및 수량

[0058]

시비처리	초장(cm)	엽색도 [↓]	잔사생체중 (g/5개체)	잔사건물중 (g/5개체)	건고추수량 (kg/10a)
무시비-1	98	57.6	1,711	503	378
대조군	99	60.0	2,338	671	426
실시예 2-1	101	58.6	2,211	663	441
실시예 2-2	101	59.1	2,032	579	425
실시예 2-3	104	60.1	1,730	493	390
비교예 2-1	100	60	2320	660	425
비교예 2-2	99	59.5	2315	630	422

[0059] ↓ 측정기기 : SPAD 502 측정치

[0060]

[0061] 한편, 표 4에서와 같이, 무시비-1은 비료가 처리되지 않음에 따라 개체당 근중이 0.7g으로 대조군의 1.3g에 비해 약 46%의 감소를 보였다.

[0062] 이에 비해, 표준 시비량이 100% 들어간 실시예 2-1의 경우에는 개체당 근중이 1.3g으로 대조군과 비등하였으며, 비료량을 25% 줄인 실시예 2-2에서도 개체당 근중이 1.2g으로 대조군의 1.3g과 비등하였다. 비료량을 50% 감소시킨 실시예 2-3에서는 개체당 근중이 0.9로 대조군의 1.3g에 비해 31%가 감소하였다.

[0063] 따라서 본 발명의 고추용 전용비료는 비종의 양을 적게 사용함에도 불구하고 대조군과 비등한 근중이 보여 우수한 뿌리 성장 촉진 효과를 가짐을 알 수 있다.

표 4

[0064] 시비처리별 뿌리 무게 비교

시비처리	근중(g/개체)
무시비-1	0.7
대조군	1.3
실시예 2-1	1.3
실시예 2-2	1.2
실시예 2-3	0.9
비교예 2-1	1.3
비교예 2-2	1.3

[0065] ※ 포트실험: 파종 후 21일

[0066] <실시예 3> 폴리아스파르트산 및 글라이신베타인을 함유한 배추용 전용비료의 생육 효과 시험

[0067] 실시예 3-1.

[0068] N-P-K 조성이 11%-8%-11%인 배추용 복합비료 100kg에 폴리아스파르트산(PAA) 유효성분량 150g과 글라이신베타인(GB) 유효성분량 150g을 넣어 조립한 후 10a당 100kg을 기비(밑거름)로 처리하였다. 토양통은 지산통(양토)을 사용하였으며, 9월 3일에 재식밀도 80×40cm로 배추(품종:CR-명품)를 파종하였다. 기비(밑거름) 처리 후 추비(웃거름)는 작물에 맞게 농촌진흥청 농업과학기술원의 표준시비량을 처리하였다.

[0069] 실시예 3-2.

[0070] 비종 75kg을 이용한 것을 제외하고는 실시예 3-1과 동일한 방법으로 배추용 전용비료를 제조한 후, 10a당 75kg을 기비(밑거름)로 처리하였다.

[0071] 실시예 3-3.

[0072] 비종 50kg을 이용한 것을 제외하고는 실시예 3-1과 동일한 방법으로 배추용 전용비료를 제조한 후, 10a당 50kg을 기비(밑거름)로 처리하였다.

[0073] 비교예 3-1.

[0074] N-P-K 조성이 12%-8%-12%인 배추비료(㈜동부하이텍) 비종을 이용한 것을 제외하고는 실시예 3-1과 동일한 제조한 후, 10a당 92kg을 기비(밑거름)로 처리하였다.

[0075] 비교예 3-2.

[0076] 글라이신베타인(GB)을 첨가하지 않는 것을 제외하고는 비교예 3-1과 동일한 방법으로 제조한 후, 10a당 92kg을 기비(밑거름)로 처리하였다.

[0077] 대조군으로는 N-P-K 조성이 11%-8%-11%인 비종을 10a당 100kg을 기비(밑거름)로 처리하였다.

[0078] 표 5에서와 같이, 무시비-1은 비료가 처리되지 않음에 따라 주당 생체수량이 1,187kg으로 대조군의 3,454kg에 비해 약 65%의 감소하여 10a당 수량차이가 약 7,000톤으로 나타나, 비료 효과가 매우 큰 것으로 나타났다.

[0079] 실시예 3-1의 경우에는 주당 생체수량이 3,692kg으로 대조군의 3,454kg에 비해 약 7% 증가하였고, 주당 건물수량은 207kg으로 대조군의 171kg에 비해 약 17% 증가하였다.

[0080] 실시예 3-2에서는 주당 생체수량이 3,351kg으로 대조군의 주당 생체수량인 3,454kg에 비해 약 3%의 주당 생체수량이 감소하였으나 주당 건물수량에서는 182kg으로 나타나 대조군의 주당 건물 수량인 171kg에 비해 약 6%가 증가하였다. 이는, 폴리아스파르트산(PAA)과 글라이신베타인(GB)을 처리함에 따라 배추의 식물체의 조직이 조밀해짐에 따라 수분함량이 적어져 나타난 것으로 판단되므로 배추의 품질이 우수해졌음을 알 수 있다.

[0081] 실시예 3-3에서는 주당 생체수량이 2,770kg으로 대조군의 3,454kg에 비해 약 20%가 감소하였으며, 10a당 배추 수량에서도 8,656톤을 보여 대조군의 10,793톤에 비해 약 2,137톤 적어 10a당 619포기의 수량이 떨어지는 것으로 나타났다.

[0082] 따라서 본 발명의 배추용 전용비료는 비종의 양을 적게 사용함에도 불구하고 우수한 배추 성장 효과 및 품질 향상 효과를 가짐을 알 수 있다.

표 5

시비처리별 수확기 생육 및 수량

[0083]

시비처리	초장 (cm)	엽수 (개/개체)	생체수량(kg)		건물수량(kg)	
			주당	10a당	주당	10a당
무시비-1	27	53.3	1,187	3,709	89	278
대조군	39	77.4	3,454	10,793	171	534
실시예 3-1	41	75.2	3,692	11,537	207	647
실시예 3-2	40	76.8	3,351	10,471	182	568
실시예 3-3	37	72.3	2,770	8,656	148	462
비교예 3-1	39	77.0	3,424	10,684	170	533
비교예 3-2	38	77.2	3,434	10,694	170	536

[0084] 한편, 표 6에서와 같이, 무시비-1은 비료가 처리되지 않음에 따라 개체당 근중이 4.4g으로 대조군의 4.9g에 비해 약 10%의 감소를 보였다.

[0085] 이에 비해, 표준시비량 100%인 실시예 3-1의 경우에는 개체당 근중이 5.0g으로 대조군보다 약간 증가하였으며, 표준시비량 75%인 실시예 3-2에서도 개체당 근중이 4.9g으로 대조군의 4.9g과 비등하였다. 표준시비량 50%인 실시예 3-3에서는 개체당 근중이 4.5g로 대조군의 4.9g에 비해 8%가 감소하였다.

[0086] 따라서 본 발명의 배추용 전용비료는 비종의 양을 적게 사용함에도 불구하고 대조군과 비등한 근중이 보여 우수한 뿌리 성장 촉진 효과를 가짐을 알 수 있다.

표 6

시비처리별 뿌리 무게 비교

[0087]

시비처리	근중(g/개체)
무시비-1	4.4
대조군	4.9
실시예 3-1	5.0
실시예 3-2	4.9
실시예 3-3	4.5
비교예 3-1	4.8
비교예 3-2	4.8

[0088] ※ 정식 후 68일 조사

[0089]

상기와 같이 옥수수, 고추, 배추 재배시험 결과 폴리아스파르트산(PAA)과 글라이신베타인(GB)이 함유된 전용 비료의 경우 비료 시비량을 25% 감소시켜도 생육 및 수량이 관행 대비 차이가 없는 것으로 파악되었으며, 특히 배추에서는 품질이 우수해 지는 것으로 나타났다.