



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월05일
(11) 등록번호 10-1229588
(24) 등록일자 2013년01월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C05G 1/00 (2006.01) C05G 3/00 (2006.01)
C05C 13/00 (2006.01) C05B 21/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0011212
(22) 출원일자 2011년02월08일
심사청구일자 2011년02월08일
(65) 공개번호 10-2012-0090665
(43) 공개일자 2012년08월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR100850186 B1
US20050119127 A1

(73) 특허권자
경기도
경기도 수원시 팔달구 효원로 1 (매산로3가)
동부팜한농 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 432 (대치동)
(72) 발명자
권오연
경기도 수원시 장안구 송정로 96, 아파트 905호
(정자동, 벽산그랜드코아)
이준석
대전광역시 유성구 유성대로 1741, - 108동 305호
(전민동, 세종아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이종승, 권형중, 특허법인 남앤드남, 김문재

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 손연미

(54) 발명의 명칭 **폴리아스파르트산과 글라이신베타인을 함유하는, 비료사용량을 절감시키기 위한 벼 전용 비료**

(57) 요약

본 발명은 친환경 생분해 고분자 물질인 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid; PAA)의 이온 결합능력, 세균 생장 촉진 효과와 환경스트레스 경감제인 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 삼투압 조절로 인한 양분 흡수 촉진 효과를 이용하여 벼의 재배 시 요구되는 비료의 표준 시비량보다 적은 양을 시비하여도 수량이나 생육에는 영향을 주지 않는 벼 전용 친환경 비료에 관한 것이다. 또한 본 발명은 벼의 시비량을 감소시킴에 따라 기후 온난화의 주요 온실가스 중의 하나인 메탄(CH₄)을 발생량을 줄여 농사작업 중 발생하는 온실가스를 절감함으로써 국가 저탄소 녹색 성장에 이바지할 수 있는 비료로 평가되는 친환경 비료이다.

(72) 발명자

손주연

대전광역시 유성구 유성대로 1741, 109동 904호 (전민동, 세종아파트)

장일

대전광역시 유성구 배울1로 13, 대우푸르지오아파트 206동 403호 (관평동)

배형욱

대전광역시 유성구 유성대로 1741, - 101동 704호 (전민동, 세종아파트)

명광진

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

최병열

경기도 수원시 권선구 일월천로16번길 39, 102동 404호 (구운동, 엘디코오룡아파트)

원태진

경기도 수원시 장안구 수성로245번길 21, 영남우방한솔아파트 320동 1801호 (정자동)

조광래

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

임갑준

경기도 오산시 양산로 460, 대림e편한세상 117동 1002호 (양산동)

지정현

경기도 용인시 기흥구 중동 참솔마을월드메르디앙아파트 111-1403

김순재

경기도 화성시 반월동 870 신영통현대4차아파트 404-1104

박경열

경기도 화성시 석우동 55 동탄예당마을 롯데캐슬아파트 145-1803

김영호

경기도 수원시 영통구 청명북로 33, 삼성래미안아파트 433동 1204호 (영통동)

도현용

경기도 수원시 팔달구 팔달문로 84, 1202호 (지동, 진우아파트)

이수영

경기도 화성시 팔탄면 지월리 391

특허청구의 범위

청구항 1

질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료; 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid); 및 글라이신베타인(Glycinebetaine)을 포함하고, 상기 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 대 상기 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 중량비가 50:1인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료.

청구항 2

제 1항에 있어서,

복합비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 11:11:10인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료.

청구항 3

제 2항에 있어서,

비료사용량을 표준시비(7.5kg/10a)대비 40% 절감(3kg/10a)되는 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료.

청구항 4

제 2항에 있어서,

벼는 고시히카리 품종인 것을 특징으로 하는 비료 사용량 절감용 벼 전용 비료.

청구항 5

제 1항에 있어서,

복합비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 20:16:7인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료.

청구항 6

제 5항에 있어서,

비료사용량을 표준(관행)시비 대비 25% 절감되는 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료.

청구항 7

제 2항에 또는 5항에 있어서,

복합비료는 토양검정을 하여 이에 맞는 BB(Bulk Bleding)을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료.

청구항 8

삭제

청구항 9

질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료를 혼합하고, 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 대 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 중량비를 50:1로 첨가하는 벼 전용 비료의 제조방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

복합비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 11:11:10인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 제조방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

비료사용량을 표준시비(7.5kg/10a)대비 40% 절감(3kg/10a)되는 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 제조방법.

청구항 12

제 10항에 있어서,

벼는 고시히카리 품종인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 제조방법.

청구항 13

제 9항에 있어서,

복합비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 20:16:7인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 제조방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

비료사용량을 표준(관행)시비 대비 25% 절감되는 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 제조방법.

청구항 15

제 10항에 또는 13항에 있어서,

복합비료는 토양검정을 하여 이에 맞는 BB(Bulk Bleding)을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 제조방법.

청구항 16

질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료; 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid); 및 글라이신베타인(Glycinebetaine)을 포함하고, 상기 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 대 상기 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 중량비가 50:1인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료를 시비하고, 이삭거름을 시비하는 방법.

청구항 17

제 16항에 있어서,

복합비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 11:11:10인 것을 특징으로 시비하는 방법.

청구항 18

제 16항에 있어서,

복합비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 20:16:7인 것을 특징으로 시비하는 방법.

청구항 19

제 17항에 있어서,

벼는 고시히카리 품종인 것을 특징으로 하는 시비하는 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 친환경 생분해 고분자 물질인 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid; PAA)의 토양 중 이온 흡착능력,

[0001]

세균 성장 촉진 효과와 환경스트레스 경감제인 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 삼투압 조절로 인한 양분 흡수 촉진 효과를 이용하여 벼의 재배 시 요구되는 비료의 표준시비량보다 적은 양을 시비하여도 수량이나 생육에는 영향을 주지 않는 벼 전용 친환경 비료에 관한 것이다.

배경 기술

[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. 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.

[0003] 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. 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. 그러나, 시중에 유통되고 있는 일반비료들은 표준시비량 이하로 감소시킬 경우 작물의 생육이나 수량이 감소하는 문제점을 안고 있다.

[0004] 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.

[0005] 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. 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. 이와 관련하여 알려진 해외간행물이나 국내에 발표된 내용을 살펴보면, 대체적으로 폴리아스파르트산은 단독으로 사용하거나 비료 시비 시 같이 시비하는 방법 등을 사용하여 시비방법상의 불편함이 있었다. 특히 독일공개특허 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. 그러나, 폴리아스파르트산의 첨가만으로는 작물의 양분이용효율을 극대화 시키지 못해 비료량을 획기적으로 줄일 수 있는 방안이 없어 흡수를 촉진시키는 기능성 물질의 첨가가 절실히 요구되었다.

[0006] 이에 본 발명자들은 폴리아스파르트산(PAA)을 좀 더 활용화하는 방안에서 아라비노스(arabinose)와 같은 당류(sugar), 피니톨(pinitol)과 같은 다가알코올류, 프롤린(proline) 또는 글라이신베타인(glycinebetaine:GB)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, 세포 내 염 농도를 일정 수준으로 유지하기 위해 삼투압 조절을 시키는 물질로 잘 알려져 있다. 그 결과, 본 발명자

들은 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 벼 전용비료를 개발하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료를 포함하고, 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 대 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 중량비가 50:1인 것을 포함하는 조성물 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료를 포함하고, 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 대 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 중량비가 50:1인 것을 포함하는 비료 사용량 절감용 또는 벼 생육 향상용 조성물 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

[0009] 또한, 본 발명은 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료를 포함하고, 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 대 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 중량비가 50:1인 것을 포함하는 비료 사용량 절감용 또는 벼 생육 향상용 조성물을 사용하는 방법에 관한 것이다.

[0010] 일 구체예에서, 본 발명은 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료를 포함하고, 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 대 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 중량비가 50:1인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료를 제공한다. 또한, 상기 발명의 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 11:11:10인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료를 제공하고, 상기 발명의 비료사용량을 표준시비(7.5kg/10a)대비 40% 절감(3kg/10a)되는 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료를 제공하며, 상기 발명의 벼는 고시히까리 품종인 것을 특징으로 하는 비료 사용량 절감용 벼 전용 비료를 제공하며, 상기 발명의 복합비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 20:16:7인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료이며, 상기 발명의 비료사용량을 표준(관행)시비 대비 25% 절감되는 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료를 제공하며, 상기 발명의 복합비료는 토양검정을 하여 이에 맞는 BB(Bulk Bleding)을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료를 제공하며, 상기 발명의 비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료를 포함하고, 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 대 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 중량비가 50:1이고, 복합비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 11:11:10인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료를 제공한다.

[0011] 일 구체예에서, 본 발명은 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료를 혼합하고, 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 대 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 중량비를 50:1로 첨가하는 벼 전용 비료의 제조방법을 제공한다. 또한, 상기 발명의 복합비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 11:11:10인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 제조방법을 제공하고, 상기 발명의 비료사용량을 표준시비(7.5kg/10 a)대비 40% 절감(3kg/10a)되는 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 제조방법을 제공하며, 상기 발명의 벼는 고시히까리 품종인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 제조방법을 제공하며, 상기 발명의 복합비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 20:16:7인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 제조방법을 제공하며, 상기 발명은 비료사용량을 표준(관행)시비 대비 25% 절감되는 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 제조방법을 제공하며, 상기 발명의 복합비료는 토양검정을 하여 이에 맞는 BB(Bulk Bleding)을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 제조방법을 제공한다.

[0012] 일 구체예에서, 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)을 함유하는 복합비료를 포함하고, 폴리아스파르트산(Poly aspartic acid) 대 글라이신베타인(Glycinebetaine)의 중량비가 50:1인 것을 특징으로 하는 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료를 시비하고, 이삭거름을 시비하는 방법을 제공하고, 상기 발명의 복합비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 11:11:10인 것을 특징으로 시비하는 방법을 제공하며, 상기 발명의 복합비료는 질소(N), 인(P) 및 칼륨(K)의 중량비가 20:16:7인 것을 특징으로 시비하는 방법을 제공하며, 상기 발명의 벼는 고시히카리 품종인 것을 특징으로 하는 시비하는 방법을 제공한다.

[0013] 한편, 본 발명에서 사용되는 폴리아스파르트산(PAA) 및 글라이신베타인(GB)은 액상 또는 분상의 형태에 제한 없이 환산량에 따라 모두 사용 가능하다.

[0014] 본 발명의 "이삭거름"이란 벼나 보리 따위의 이삭이 줄기 속에서 자라기 시작할 때에 주는 거름으로써, 이에 한정하지 않지만, 요소 또는 염화칼리를 포함한다.

발명의 효과

[0015] 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 이산화질소(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

[0016] 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.

[0017] <실시예 1> 폴리아스파르트산 및 글라이신베타인을 함유한 비료요구량이 적은 소비형 벼 전용비료의 생육 효과 시험

1. 연구목적

[0019] 소비형 벼 재배시 비효증진제 함유 비료개발 및 시용량별 시비반응을 검토하여 시용기준을 설정하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

[0021] 가. 벼 시험품종 : 고시히카리

[0022] 나. 이앙일 및 재식거리 : 5월 17일, 30×14cm

[0023] 다. 시험진 토양(지산통)

[0024] 1) 토양 화학성

표 1

pH (1:5)	OM (g/kg)	Av. P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex. cat ions(cmol/kg)				CEC (cmol/kg)	Av. SiO ₂ (mg/kg)
			K	Ca	Mg	Na		
6.2	16	65	0.3	5.4	1.3	0.3	12.3	108

[0026] 2) 처리내용

표 2

처리내용 (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O, PAA+GB)	비료 시비량				비 고
	밑거름	가지거름 (요소)	이삭거름		
			요소	염화칼리	
비교예 1-1. 표준시비N100* (13-11-10)	40kg	2.5kg	2.5kg	3kg	3회 분시
비교예 1-2. 무 질 소	0kg		2.5kg	3kg	2회 분시 (개밭흙+수비)
실험예 1-1. 복합비료 N50 (9-11-10, 0.5+0.01)	30kg		2.5kg	3kg	
실험예 1-2. 복합비료 N60 (11-11-10, 0.5+0.01)	30kg		2.5kg	3kg	
실험예 1-3. 복합비료 N70 (13-11-10, 0.5+0.01)	30kg		2.5kg	3kg	

[0028] *표준시비의 질소 함량을 100으로 볼 때, 이를 N100으로 표시하였고, 이를 기준으로 질소함량의 50%를 사용한 경우 N50, 60%를 사용한 경우 N60, 70%를 사용한 경우 N70으로 표시하였다.

[0029] 3. 시험성적

[0030] 1) 벼 생육상황 변화

표 3

처리내용	초장(cm)		분얼수(개/주)	
	이양후 30일	60일	이양후 30일	60일
비교예 1-1.	44.2	87.0 a	13.0	19.0 b
비교예 1-2.	40.6	81.3 b	10.3	13.0 c
실험예 1-1.	41.7	86.3 a	13.6	17.7 b
실험예 1-2.	44.3	87.4 a	13.7	18.9 b
실험예 1-3.	45.9	88.8 a	14.9	21.7 a

[0032] 2) 수량구성요소 및 쌀 수량

표 4

처리내용	수수 (개/주)	수당입수 (개)	등숙율 (%)	쌀수량 (kg 10a ⁻¹)
비교예 1-1.	19.0	82	92.2	443 a
비교예 1-2.	13.0	100	94.3	357 c
실험예 1-1.	17.7	96	93.8	403 b
실험예 1-2.	18.9	96	92.8	437 a
실험예 1-3.	21.7	103	90.4	460 a

[0034] 3) 쌀 미질

표 5

처리내용	단백질 (%)	완전미비율 (%)	도요식미치
표준시비N 7.5 (13-11-10)	6.2	93.9	78.3

비교예 1-2.	6.2	93.4	78.8
복합비료 N4.5 (9-11-10, 0.5+0.01)	6.1	93.7	80.5
복합비료 N5.5 (9-11-10, 0.5+0.01)	6.3	92.4	78.3
복합비료 N6.5 (9-11-10, 0.5+0.01)	6.2	91.3	78.8

[0036] 4) 벼 재배기간 중 메탄 총배출량

표 6

구 분	비교예 1-1.	비교예 1-2.	실험예 1-1.	실험예 1-2.	실험예 1-3.
kg CH ₄ /ha	964.1	872.1	733.3	866.1	998.9
지수	100(대조)	90	76	90	104

[0038] * 측정기간 : 6.10 ~ 9.7(89일간)

[0039] 4. 결과요약

[0040] 이양 후 60일의 초장, 분얼수는 복합 비료의 사용량이 많아질수록 증가하는 경향이었으며 표준시비(N 7.5kg/10a)와 대등한 복합비료의 N 사용수준은 N60인 4.5kg/10a 이었다. 또한, 백미수량은 복합비료의 사용량이 많아질수록 증가하는 경향이었으며 표준시비구의 백미수량(443kg/10a)과 대등한 복합비료 N 사용수준은 N60(4.5kg/10a)과 N70(5.3kg/10a)이었다.

[0041] 벼 재배 기간 중 메탄 총배출량은 복합비료의 사용량이 많아질수록 증가하는 경향이었으며 표준 시비구의 메탄 배출량(964.1kg/ha)보다 적게 배출된 처리구는 복합비료 N50(N 3.8kg/10a)과 N60(N 4.5kg/10a) 처리구로 각각 메탄배출량이 733.3kg/ha, 866.1kg/ha이었다.

[0042] <실시에 2> 폴리아스파르트산 및 글라이신베타인을 함유한 맞춤형 비료의 생육 효과 시험

[0043] 1. 연구목적

[0044] 벼 재배시 비효증진제 함유 비료개발 및 사용량별 시비반응을 검토하여 사용 기준을 설정하고자 하였다.

[0045] 2. 재료 및 방법

[0046] 가. 벼 시험품종 : 추청벼

[0047] 나. 이앙일 및 재식거리 : 5월 18일, 30×14cm

[0048] 다. 시험전 토양(지산토)

[0049] 1) 토양 화학성

표 7

pH (1:5)	OM (g/kg)	Av. P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex. cations (cmol/kg)				CEC (cmol/kg)	Av. SiO ₂ (mg/kg)
			K	Ca	Mg	Na		
6.2	18	40	0.26	5.1	1.2	0.3	10.0	160

[0051] 2) 처리내용

표 8

처리내용 (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O, PAA+GB)	비료 시비량				비 고
	밑거름	가지거름 (요소)	이삭거름		
			요소	염화칼리	
비교예 2-1. 토양검정 (15-16-7)	40kg	4.5kg	4.5kg	2kg	3회 분시
비교예 2-1. 무 시 비	0kg		4.5kg	2kg	2회 분시 (개발품+수비)
실험예 2-1. 복비* 토양검정 50% (20-16-7, 0.5+0.01)	20kg		4.5kg	2kg	
실험예 2-2. 복비 토양검정 75% (20-16-7, 0.5+0.01)	30kg		4.5kg	2kg	
실험예 2-3. 복비 토양검정 100% (20-16-7, 0.5+0.01)	40kg		4.5kg	2kg	

[0053] *복비 토양검정 100%(기비+분얼비) 시비량(kg 10a⁻¹) : N-P₂O₅-K₂O =8.0-6.4-2.8

[0054] 3. 시험성적

[0055] 1) 벼 생육상황 변화

표 9

처리내용	초장(cm)		분얼수(개/주)	
	이앙후 30일	60일	이앙후 30일	60일
비교예 2-1	35.8 a	65.0 ab	13.8 a	19.4 ab
비교예 2-1	31.0 b	56.3 c	8.9 b	13.1 c
실험예 2-1	34.2 a	62.1 b	13.9 a	18.8 b
실험예 2-2	35.4 a	65.2 ab	14.1 a	19.4 ab
실험예 2-3	36.3 a	66.7 a	14.9 a	20.9 a

[0057] 2) 수량구성요소 및 쌀 수량

표 10

처리내용	수수 (개/주)	현미천립중 (g)	수당입수 (개)	등숙율 (%)	쌀수량 (kg 10a ⁻¹)
비교예 2-1	12.4	22.1	81	94.6	446 a
비교예 2-2	9.0	22.0	69	92.7	316 c
실험예 2-1	10.7	22.3	81	93.1	374 b
실험예 2-2	11.7	22.4	81	94.2	453 a
실험예 2-3	11.5	22.5	83	93.8	445 a

[0059] 3) 쌀 미질

표 11

처리내용	단백질 ^{ns} (%)	완전미비율 ^{ns} (%)	도요식미치 ^{ns}
비교예 2-1	6.3	96.5	71.4
비교예 2-2	6.1	96.5	73.4
실험예 2-1	5.9	96.1	72.4
실험예 2-2	6.2	96.9	73.3
실험예 2-3	6.2	97.0	71.6

4) 벼 재배기간 중 메탄 총배출량

표 12

	비교예 2-1	비교예 2-2	실험예 2-1	실험예 2-2	실험예 2-3
kg CH ₄ /ha	335.4	304.3	254.3	263.1	271.9

* 측정기간 : 6.9 ~ 10.6(119일간)

4. 결과요약

이양후 30일과 60일의 초장과 분얼수 및 벼 식물체의 건물중은 복비 사용량이 많아질수록 증가하는 경향이었으며 토양검정구와 대등한 복비의 사용수준은 토양검정 75% 해당량이었다. 또한, 백미수량은 복합비료의 사용량이 많아질수록 증가하는 경향이었으며 토양검정시비구의 백미수량(446kg/10a)과 대등한 복합비료 N 사용수준은 토양검정 75% 해당량이었다. 메탄 발생량은 토양검정구에 비해 복비 사용구에서 낮은 경향을 가졌다.

지금까지 예시적인 실시 태양을 참조하여 본 발명을 기술하여 왔지만, 본 발명의 속하는 기술 분야의 당업자는 본 발명의 범주를 벗어나지 않고서도 다양한 변화를 실시할 수 있으며 그의 요소들을 등가물로 대체할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 또한, 본 발명의 본질적인 범주를 벗어나지 않고서도 많은 변형을 실시하여 특정 상황 및 재료를 본 발명의 교시내용에 채용할 수 있다. 따라서, 본 발명이 본 발명을 실시하는데 계획된 최상의 양식으로서 개시된 특정 실시 태양으로 국한되는 것이 아니며, 본 발명이 첨부된 특허청구의 범위에 속하는 모든 실시 태양을 포함하는 것으로 해석되어야 한다.