

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2018년 1월 25일 (25.01.2018)



(10) 국제공개번호

WO 2018/016862 A1

(51) 국제특허분류:

A01H 3/00 (2006.01)

A01C 1/06 (2006.01)

A01C 1/08 (2006.01)

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/007752

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(22) 국제출원일:

2017년 7월 19일 (19.07.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0093066 2016년 7월 22일 (22.07.2016) KR

(71) 출원인: 한국기초과학지원연구원 (KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE) [KR/KR]; 34133 대전시 유성구 과학로 169-148, Daejeon (KR).

(72) 발명자: 오경숙 (OH, Kyoung Suk); 54136 전라북도 군산시 백토로 117, 504동 902호, Jeollabuk-do (KR). 박연수 (PARK, Yeun Soo); 54101 전라북도 군산시 축동로 34, 505동 603호, Jeollabuk-do (KR). 유석재 (YOO, Suk Jae); 54154 전라북도 군산시 미릉로 42, 304동 1004호, Jeollabuk-do (KR). 김성봉 (KIM, Seong Bong); 54087 전라북도 군산시 수송동로 100, 103동 604호, Jeollabuk-do (KR). 변용성 (BYEON, Yong Seong); 02180 서울시 중랑구 용마산로112나길 26, 1층, Seoul (KR).

(74) 대리인: 남건필 등 (NAM, Gun Pil et al.); 07299 서울시 영등포구 경인로 775, 에이스하이테크시티2동 508호, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: METHOD FOR INCREASING GABA CONTENT OF SEED

(54) 발명의 명칭: 종자의 GABA 함량 증진 방법

(57) Abstract: A method for increasing gamma-aminobutyric acid (GABA) content of a seed, according to the present invention, comprises the step of immersing a seed that can be germinated in plasma-discharged water.

(57) 요약서: 본 발명의 종자의 GABA(gamma-aminobutyric acid) 함량 증진 방법은 발아 가능한 종자를 플라즈마 방전수에 침지시키는 단계를 포함한다.



WO 2018/016862 A1

명세서

발명의 명칭: 종자의 GABA 함량 증진 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 종자의 GABA(gamma-aminobutyric acid) 함량 증진 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 플라즈마를 이용한 종자의 GABA 함량 증진 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] GABA는 감마-아미노뷰티르산(gamma-aminobutyric acid)의 약어로, GABA는 글루타민산, 글라이신과 함께 포유류의 중추신경계에서 가장 일반적으로 쓰이는 아미노산 신경 전달 물질 중 하나이다. GABA는 사람의 뇌와 채소, 과일, 쌀이나 현미 등의 곡류에 많이 함유되어 있으며, 뇌 혈류개선, 산소공급 증가, 뇌세포 대사기능을 촉진시켜 신경안정성 작용, 스트레스 해소, 기억력 증진, 혈압강화작용, 우울증 완화, 중풍과 치매 예방, 불면, 비만, 갱년기장애 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 특히, 최근에는 뇌졸중 및 결정암, 대장암 세포의 전이 및 증식 억제 효과가 있는 것으로 밝혀져, GABA를 다양한 효능을 목적으로 한 제품에 대한 관심이 높아지고 있다.
- [3] 식물체 내에서 GABA는 해충의 공격 및 종자의 발아시 함량이 증진되는 등 식물세포의 활성화를 통한 성장과 자기보호기능에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 즉, 여러 환경적 스트레스에 대항하기 위한 수단의 하나로 GABA 생성체계를 가동시키는 것으로 추정되고 있다. 따라서, GABA는 발아 또는 혐기적 처리, 급격한 온도변화, 기계적 자극 등의 환경 변화에 의해, 그 함량이 증가할 수 있다.
- [4] 때문에, 이러한 특성을 이용하여 GABA의 함량을 증진시키기 위한 연구가 계속되고 있으나, 아직까지는 GABA 함량을 증가시키기 위해 많은 비용과 시간이 필요하고, 보다 GABA 함량의 증가 정도가 부족한 실정이며, 때문에, 보다 경제적이고, 용이하게 GABA 함량을 증진시킬 수 있는 방법에 대한 개발이 더 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 일 목적은 플라즈마 방전수를 이용한 종자의 GABA 함량 증진 방법을 제공하는 것이다.
- [6] 본 발명의 다른 목적은 플라즈마 표면처리를 이용한 종자의 GABA 함량 증진 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 일 목적을 위한 종자의 GABA(gamma-aminobutyric acid) 함량 증진 방법은 발아 가능한 종자를 플라즈마 방전수에 침지시키는 단계를 포함한다.

- [8] 일 실시예에서, 상기 플라즈마 방전수는 pH 5 이하일 수 있다.
- [9] 일 실시예에서, 상기 플라즈마 방전수는 수중 플라즈마 방전 또는 수표면 플라즈마 방전에 의해 생성된 플라즈마 방전수일 수 있다.
- [10] 일 실시예에서, 상기 플라즈마 방전수에 침지시키는 단계 이전에, 상기 발아 가능한 종자의 표면을 플라즈마로 전처리하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 상기 플라즈마 방전수는 pH 6 이하일 수 있다.
- [11] 본 발명의 다른 목적을 위한 종자의 GABA 함량 증진 방법은 건조 상태에서 발아 가능한 종자를 플라즈마로 표면 처리하는 단계를 포함한다.
- [12] 일 실시예에서, 상기 플라즈마로 표면 처리하는 단계 이후에, 상기 플라즈마로 표면 처리한 발아 가능한 종자를 플라즈마 방전수에 침지시키는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 상기 플라즈마 방전수는 pH 6 이하일 수 있다. 이때, 상기 플라즈마 방전수는 수중 플라즈마 방전 또는 수표면 플라즈마 방전에 의해 생성된 플라즈마 방전수일 수 있다.
- [13] 일 실시예에서, 상기 플라즈마는 DBD 대기압 플라즈마일 수 있다.

발명의 효과

- [14] 본 발명의 종자의 GABA 함량 증진 방법에 따르면, 플라즈마를 이용하여 발아 가능한 종자의 GABA 함량을 증진시킬 수 있다. 본 발명에 따르면, 발아 가능한 종자 표면을 플라즈마로 직접 또는 간접 처리하거나 플라즈마 방전수를 이용하여 처리함으로써, 빠르고 용이하게 발아 가능한 종자의 GABA 함량을 증가시킬 수 있다. 빠르고 용이하게 GABA 함량을 증진함으로써, 제조 시간 및 비용을 절감할 수 있어, 경제적으로 고함량의 GABA를 가지도록할 수 있다. 또한, 발아 가능한 종자 표면을 플라즈마로 처리함에 따라, GABA 함량의 증진과 함께 종자 표면의 유해 성분을 제거하여 종자 표면을 살균할 수 있고, 종자 표면을 개질하여, 종자의 발아 및 성장을 촉진시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 종자의 GABA 함량 증진을 설명하기 위한 도면이다.
- [16] 도 2는 본 발명의 실시예 2에 따른 종자의 GABA 함량 증진을 설명하기 위한 도면이다.
- [17] 도 3은 본 발명의 실시예 3에 따른 종자의 GABA 함량 증진을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [18] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로

이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

- [19] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [20] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [21]
- [22] 본 발명의 종자의 GABA(gamma-aminobutyric acid) 함량 증진 방법은 GABA 함량을 증진시키기 위한 발아 가능한 종자의 대사 자극원으로서 플라즈마를 이용할 수 있다. 대사 자극원이란 생체 내에서 이루어지는 물질의 분해 및 합성에 관한 화학 변화인 대사를 자극할 수 있는 자극원을 의미하는 것으로, 본 발명은 플라즈마를 대사 자극원으로서 이용하여, 발아 가능한 종자에 플라즈마를 처리함으로써 상기 발아 가능한 종자 내의 GABA 성분을 증진시킬 수 있다.
- [23] 본 발명에서 "발아 가능한 종자"는 배아(씨눈)를 포함하고, 발아할 수 있는 씨 또는 씨앗(seed)를 의미할 수 있다. 일례로, 본 발명의 발아 가능한 종자는 곡류 종자, 두류 종자일 수 있다. 곡류는 쌀, 밀, 보리, 옥수수 등의 곡식, 두류는 두과작물인 콩, 팥, 녹두, 강낭콩, 완두, 땅콩 등을 예로 들 수 있다. 일례로, 본 발명의 종자는 쌀일 수 있고, 바람직하게는 현미일 수 있다.
- [24] GABA, 감마-아미노뷰티르산(gamma-aminobutyric acid)은 억제성 아미노산 신경전달물질로, 혈압 상승 억제, 스트레스 완화, 기억 학습 촉진 등에 도움을 주는 자연 성분이다. GABA는 사람의 뇌, 채소, 과일, 곡류 등에 함유되어 있다.
- [25] 본 발명에서 플라즈마 처리는 발아 가능한 종자의 플라즈마 처리는 플라즈마를 물에 처리하여 생성된 플라즈마 방전수를 이용하거나, 플라즈마를 발아 가능한 종자에 직접 처리하거나 또는 간접 처리하는 것을 의미할 수 있다. 이때, 플라즈마는 유전체 배리어 방전(Dielectric barrier discharge, DBD) 대기압 플라즈마일 수 있다.
- [26] 일례로, 본 발명의 플라즈마 방전수를 이용한 종자의 GABA 함량 증진 방법은 발아 가능한 종자를 플라즈마 방전수에 침지시키는 단계를 포함한다. 이때, 상기

플라즈마 방전수는 pH 5이하일 수 있다.

- [27] 플라즈마 방전수는 플라즈마 방전 처리한 물을 의미하고, 상기 플라즈마 방전수는 수중 플라즈마 방전 또는 수표면 플라즈마 방전에 의해 생성된 플라즈마 방전수일 수 있다. 일례로, 본 발명은 수표면 플라즈마 방전에 의해 생성된 플라즈마 방전수를 이용할 수 있다. 상기 플라즈마 방전수는 활성 질소종(reactive nitrogen species), 활성 산소종(reactive oxygen species) 등의 활성 가스종들을 많이 함유하고 있을 수 있다.
- [28] 본 발명에 따르면, 종래에 GABA 함량 증진시키기 위해, GABA 생성 장치를 이용하여 장시간 처리하는 것과 달리, 본 발명은 상기 발아 가능한 종자를 상기 플라 방전수를 이용하여, 상기 플라즈마 방전수를 단시간 처리하여, GABA 함량을 증진시킬 수 있다. 또한, 단시간의 처리에도 효과적으로 GABA 함량을 증진시킬 수 있다. 즉, 종래 보다 우수한 GABA의 함량 증진 정도를 나타낼 수 있고, 따라서, 발명에 따라 상기 고함량의 GABA를 갖는 종자를 제공할 수 있다. 일례로, 상기 플라즈마 방전수를 이용하여 상기 발아 가능한 종자를 플라즈마 처리하는 경우, 상기 발아 가능한 종자는 3시간 동안 상기 플라즈마 방전수에 침지시킴에도 우수한 GABA 함량을 나타낼 수 있다.
- [29] 상기 발아 가능한 종자는 플라즈마 방전수에 침지시키기 전 플라즈마로 표면을 전처리할 수도 있다. 일례로, 플라즈마로 표면을 전처리한 발아 가능한 종자는 pH가 pH 6 이하인 플라즈마 방전수에 침지시킬 수 있다.
- [30]
- [31] 이와 달리, 본 발명은 발아 가능한 종자를 플라즈마로 직접 처리하거나 또는 간접 처리하여, 상기 종자의 GABA 함량을 증가시킬 수도 있다. 플라즈마 직접 처리는 플라즈마로 직접적으로 처리하는 것을 의미할 수 있고, 플라즈마 간접 처리는 플라즈마에서 발생한 라디칼이나 또는 활성 질소종, 활성산소종과 같은 활성 가스종을 이용하는 것을 의미할 수 있다. 본 발명은 플라즈마 직접 또는 간접 처리를 통해 발아 가능한 종자 표면을 처리함으로써, 발아 가능한 종자의 GABA 함량을 증진시킬 수도 있다.
- [32] 구체적으로, 본 발명의 플라즈마 처리를 이용한 종자의 GABA 함량 증진 방법은 건조 상태에서 발아 가능한 종자를 플라즈마로 표면 처리하는 단계를 포함한다.
- [33] 일례로, 상기 플라즈마 표면 처리는 건조 상태에서 상기 발아 가능한 종자 표면을 1분 내지 24분 동안 처리하는 것일 수 있다.
- [34] 상기 플라즈마로 표면 처리한 발아 가능한 종자는 플라즈마 방전수에 침지시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 플라즈마 방전수의 pH는 pH 6 이하일 수 있다. 바람직하게는 상기 플라즈마 방전수의 pH가 pH 4 내지 pH 5일 수 있다. 상기 발아 가능한 종자를 플라즈마로 표면 처리한 후, 플라즈마 방전수에 침지시킴으로써, 보다 넓은 범위의 pH를 가지는 플라즈마 방전수에서도 우수한 GABA 함량 증진을 나타낼 수 있다.

- [35] 본 발명은 상기 발아 가능한 종자를 본 발명에 따라 플라즈마로 처리함으로써, 상기 종자의 배아에 함유된 GABA의 함량이 증진될 수 있다. 구체적으로, GABA는 생성은 주로 글루타민산염(glutamate)를 GABA로 전환시키는 글루타민산염 카르복시 이탈 효소(glutamate decarboxylase, GAD)의 작용에 기인하는데, 환경이 산성화되면 GABA 형성에 관여하는 GAD의 활성은 증가하지만 GABA의 NH_2 기 전이에 관여하는 감마-아미노뷰티르산염: 피루브산염 아미노기 전이효소(γ -aminobutyrate: pyruvate transaminase)의 활성은 억제되어, 결과적으로 GABA를 축적할 수 있다. 본 발명은 플라즈마 처리를 통해 상기 종자를 산화시킴으로써, 상기 종자 내의 GABA 함량을 증진시킬 수 있다. 또한, 상기 곡류 종자를 발아시킴으로써, 상기 곡류 종자의 배아 내의 고함량 GABA가 배유로 이동하여, 고 GABA 함량을 나타내는 곡류를 수득할 수 있다.
- [36] 또한, 본 발명은 플라즈마를 이용하여 상기 발아 가능한 종자를 처리함으로써, 상기 발아 가능한 종자의 GABA 함량의 증진시킬 수 있음과 동시에, 상기 종자 표면의 유해 성분을 제거할 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 종자의 표면 개질을 통해, 상기 종자의 발아 및 성장을 촉진시킬 수도 있다.

[37]

- [38] 이하에서는, 구체적인 실시예를 들어, 본 발명의 종자의 GABA 함량 증진 방법을 설명하기로 한다.

[39]

[40] **실시예 1: 플라즈마 직접 처리를 이용한 종자의 GABA 함량 증진**

- [41] 씨눈을 포함하는 발아 가능한 현미 5 g을 DBD 대기압 플라즈마로 3분 동안 직접 표면 처리하였다. 그 다음, 플라즈마 처리한 현미를 발아시킨 후, 현미의 GABA 함량을 100 g 당 GABA 함량으로 계산하였다. 또한, 대조군으로써, 어떠한 처리도 하지 않은 현미 5 g(이하, 비교예 1)의 100 g 당 GABA 함량을 계산하였다. 그 결과를 하기 도 1 및 표 1에 나타낸다.

- [42] 도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 종자의 GABA 함량 증진을 설명하기 위한 도면이다.

[43] [표 1]

	GABA 함량 [mg/100 g]
실시예 1	33.38
비교예 1	4.91

- [44] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예 1에 따라 표면을 플라즈마 처리한 현미의 100 g 당 GABA 함량은 33.38 mg으로, 비교예 1에 따른 GABA 함량이 4.91 mg인 것과 비교하여, GABA 함량이 약 7배 증가함을 확인할 수 있다.

- [45] 따라서, 본 발명의 실시예 1에 따라, 플라즈마 직접 표면 처리만으로 발아 가능한 종자의 GABA 함량을 증진시킬 수 있음을 확인할 수 있다.

[46]

[47] 실시예 2: 플라즈마 방전수를 이용한 종자의 GABA 함량 증진

[48] 먼저, DBD 대기압 플라즈마로 수표면에서 방전시켜 플라즈마 방전수를 제조하였다. 플라즈마 방전수는 희석하여 pH를 각각 pH 2.47, pH 3.10, pH 4.10로 준비하였고, 씨눈을 포함하는 발아 가능한 현미 5 g을 각각의 플라즈마 방전수에 3시간 동안 침지시켰다. 그 다음, 현미를 발아시킨 후, 현미의 GABA 함량을 100 g 당 GABA 함량으로 계산하였다. 또한, 증류수에 처리한 현미 5 g(이하, 비교예 2)의 100 g 당 GABA 함량을 계산하여, 본 발명의 실시예 2에 따른 현미의 GABA 함량과 비교하였다. 상세한 조건 및 이에 따른 현미의 GABA 함량은 하기 표 2에 나타내고, GABA 함량에 따른 그래프를 도 2에 나타낸다.

[49] 도 2는 본 발명의 실시예 2에 따른 종자의 GABA 함량 증진을 설명하기 위한 도면이다.

[50] [표2]

	침지 조건 (3시간)	pH	GABA 함량 [mg/100 g]
실시예 2-1	플라즈마 방전수	2.47	53.54
실시예 2-2	플라즈마 방전수	3.10	59.98
실시예 2-3	플라즈마 방전수	4.10	45.32
비교예 2	증류수	5.87	9.21

[51] 도 2와 표 2를 함께 참조하면, 상기 실시예 1에서 확인한 바와 같이 비교예 1의 어떠한 처리도 하지 않은 현미는 100 g 당 GABA 함량이 4.91 mg이고, 비교예 2의 증류수에 침지시킨 현미의 GABA 함량이 9.21 mg인 것과 달리, 본 발명의 실시예 2(실시예 2-1 내지 실시예 2-3)에 따른 현미의 GABA 함량은 약 45 mg 내지 60 mg으로, 비교예 1 및 2와 비교하여 보다 높은 GABA 함량을 나타내는 것을 확인할 수 있다. 즉, 이것은 3시간의 단시간 처리에도 현미의 GABA 함량이 증가함을 확인할 수 있고, 따라서, 본 발명에 따라, 용이하고 빠르게 종자의 GABA 함량을 증진시킬 수 있음을 확인할 수 있다.

[52] 또한, pH가 pH 5 이하인 플라즈마 방전수에 침지시킨 현미의 GABA 함량이 증진함을 확인할 수 있고, 플라즈마 방전수의 pH가 pH 3일 때 가장 높은 GABA 함량을 나타내는 것을 확인할 수 있다.

[53] 따라서, 본 발명에 따라, 플라즈마 방전수에 발아 가능한 종자를 단시간 침지시켜, 종자의 GABA의 함량을 증진시킬 수 있음을 확인할 수 있다.

[54]

[55] 실시예 3: 플라즈마 직접 처리 및 플라즈마 방전수를 이용한 종자의 GABA 함량 증진

[56] 씨눈을 포함하는 발아 가능한 현미 5 g을 DBD 대기압 플라즈마로 3분 동안

직접 표면 처리하였다. 그 다음, DBD 대기압 플라즈마로 수표면에서 방전시켜 플라즈마 방전수를 다양한 pH 조건, 각각 pH 2.47, pH 3.10, pH 4.10, pH 5.00로 준비하였고, 플라즈마로 직접 표면 처리한 현미 5 g을 각각의 플라즈마 방전수에 3시간 동안 침지시켰다. 그 다음, 현미를 받아시킨 후, 현미의 GABA 함량을 100 g 당 GABA 함량으로 계산하였다. 상세한 조건 및 이에 따른 현미의 GABA 함량은 하기 표 3에 나타내고, GABA 함량 그래프를 도 3에 나타낸다.

[57] 도 3은 본 발명의 실시예 3에 따른 종자의 GABA 함량 증진을 설명하기 위한 도면이다.

[58] [표3]

	침지 조건 (3시간)	플라즈마 방전수 pH	GABA 함량 [mg/100 g]
실시예 3-1	플라즈마 방전수	2.47	57.28
실시예 3-2	플라즈마 방전수	3.10	50.68
실시예 3-3	플라즈마 방전수	4.10	65.20
실시예 3-4	플라즈마 방전수	5.00	66.95

[59] 도 3을 표 3과 함께 참조하면, 발아 가능한 현미를 플라즈마로 직접 표면 처리한 다음, 플라즈마로 표면 처리된 현미를 플라즈마 방전수에 침지시킨, 본 발명의 실시예 3(실시예 3-1 내지 실시예 3-4)에 따른 현미의 GABA 함량은 상기 현미에 어떠한 처리도 하지 않은 비교예 1과 상기 플라즈마 방전수로 처리한 비교예 2와 비교하여, 더 우수한 GABA 함량을 나타냄을 확인할 수 있다.

[60] 구체적으로, 플라즈마로 표면 처리 한 후 플라즈마 방전수의 pH가 pH 6 이하의 범위에서 우수한 GABA 함량 증진을 나타냄을 확인할 수 있다. 특히, pH 4 내지 pH 5의 범위에서 각각 65.20 mg, 66.95 mg의 GABA 함량을 나타내는 것을 확인할 수 있다. 이것은 각각 비교예 1에 따른 현미의 GABA 함량의 약 13.3배 및 13.6배에 해당하는 함량으로, 플라즈마로 표면 처리한 종자를 플라즈마 방전수에 침지시킴으로써, 시너지 효과가 작용하여 보다 우수한 GABA 함량을 나타낼 수 있음을 의미한다.

[61] 따라서, 본 발명에 따라 용이하고 효과적으로 현미의 GABA 함량을 증진시킬 수 있음을 확인할 수 있다.

[62]

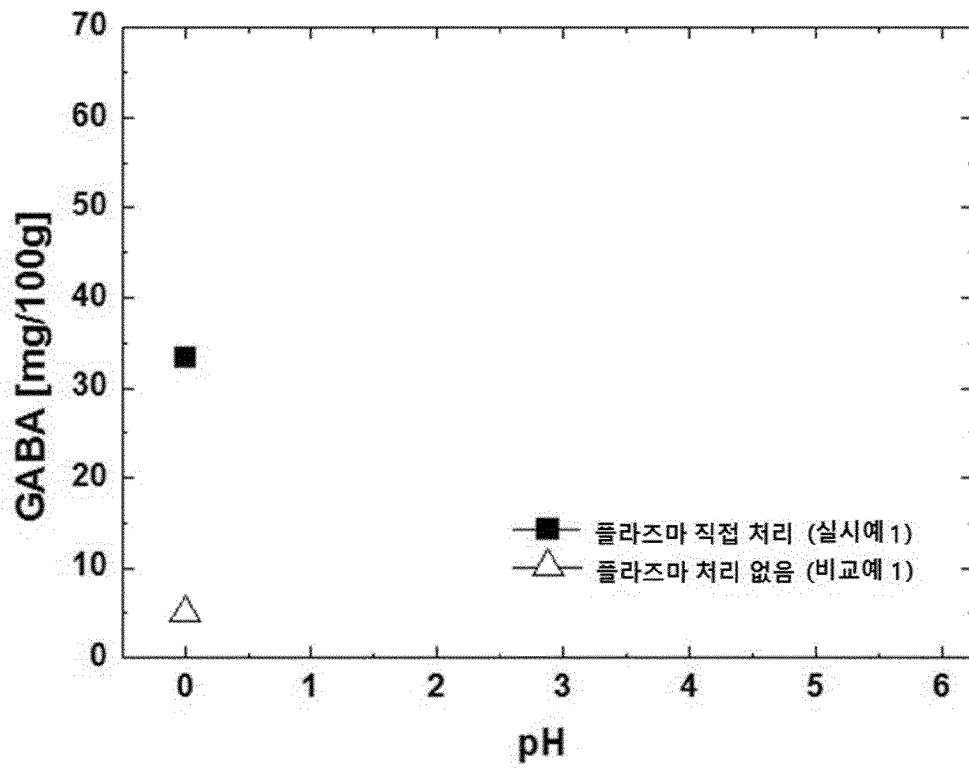
[63] 종합적으로, 상기 실시예 1 내지 실시예 3에서 확인한 바와 같이, 본 발명에 따라, 발아 가능한 종자를 플라즈마로 직접 표면 처리하거나, 플라즈마 방전수를 이용함으로써, 용이하고 빠르게 종자의 GABA 함량을 증진시킬 수 있음을 확인할 수 있다. 또한, 발아 가능한 종자를 플라즈마 직접 표면 처리 후 플라즈마 방전수로 처리함으로써, 상기 종자가 더 우수한 GABA 함량을 나타낼 수 있음을 확인할 수 있다.

- [64] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

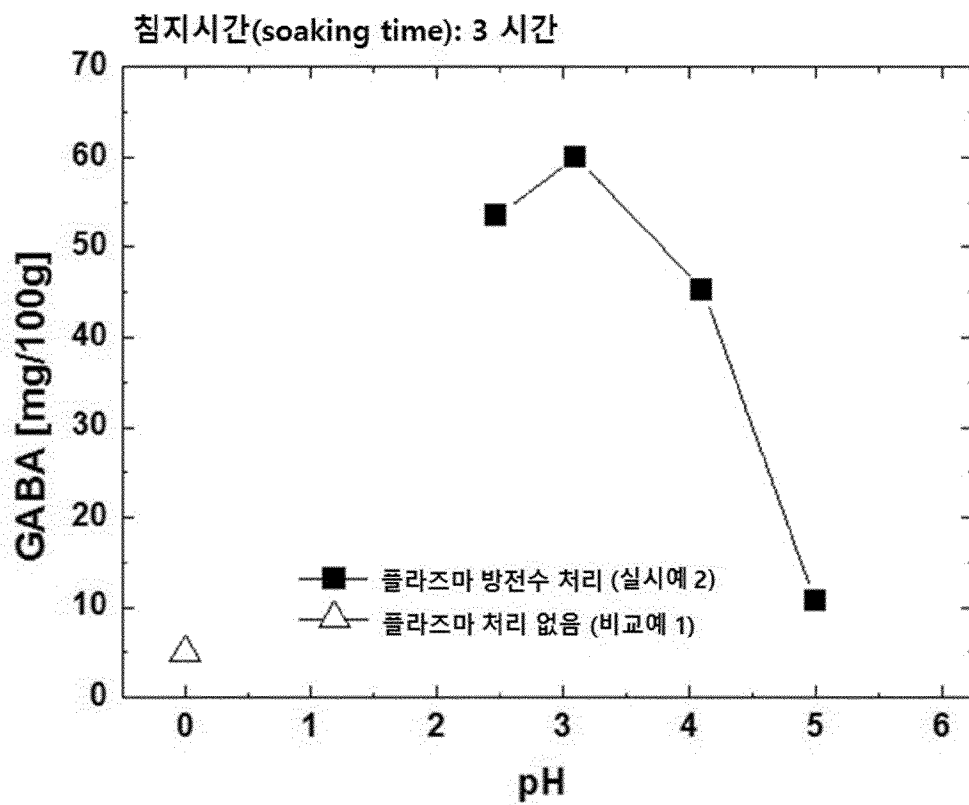
청구범위

- [청구항 1] 말아 가능한 종자를 플라즈마 방전수에 침지시키는 단계를 포함하는, 종자의 GABA(gamma-aminobutyric acid) 함량 증진 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 플라즈마 방전수는 pH 5 이하인 것을 특징으로 하는, 종자의 GABA 함량 증진 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 플라즈마 방전수는 수중 플라즈마 방전 또는 수표면 플라즈마 방전에 의해 생성된 플라즈마 방전수인 것을 특징으로 하는, 종자의 GABA 함량 증진 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 플라즈마 방전수에 침지시키는 단계 이전에,
상기 말아 가능한 종자의 표면을 플라즈마로 전처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 종자의 GABA 함량 증진 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 플라즈마 방전수는 pH 6 이하인 것을 특징으로 하는, 종자의 GABA 함량 증진 방법.
- [청구항 6] 건조 상태에서 말아 가능한 종자를 플라즈마로 표면 처리하는 단계를 포함하는,
종자의 GABA 함량 증진 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 플라즈마로 표면 처리하는 단계 이후에,
상기 플라즈마로 표면 처리한 말아 가능한 종자를 플라즈마 방전수에 침지시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 종자의 GABA 함량 증진 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 플라즈마 방전수는 pH 6 이하인 것을 특징으로 하는, 종자의 GABA 함량 증진 방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 플라즈마 방전수는 수중 플라즈마 방전 또는 수표면 플라즈마 방전에 의해 생성된 플라즈마 방전수인 것을 특징으로 하는, 종자의 GABA 함량 증진 방법.
- [청구항 10] 제6항에 있어서,
상기 플라즈마는 DBD(Dielectric barrier discharge, DBD) 대기압 플라즈마인 것을 특징으로 하는,
종자의 GABA 함량 증진 방법.

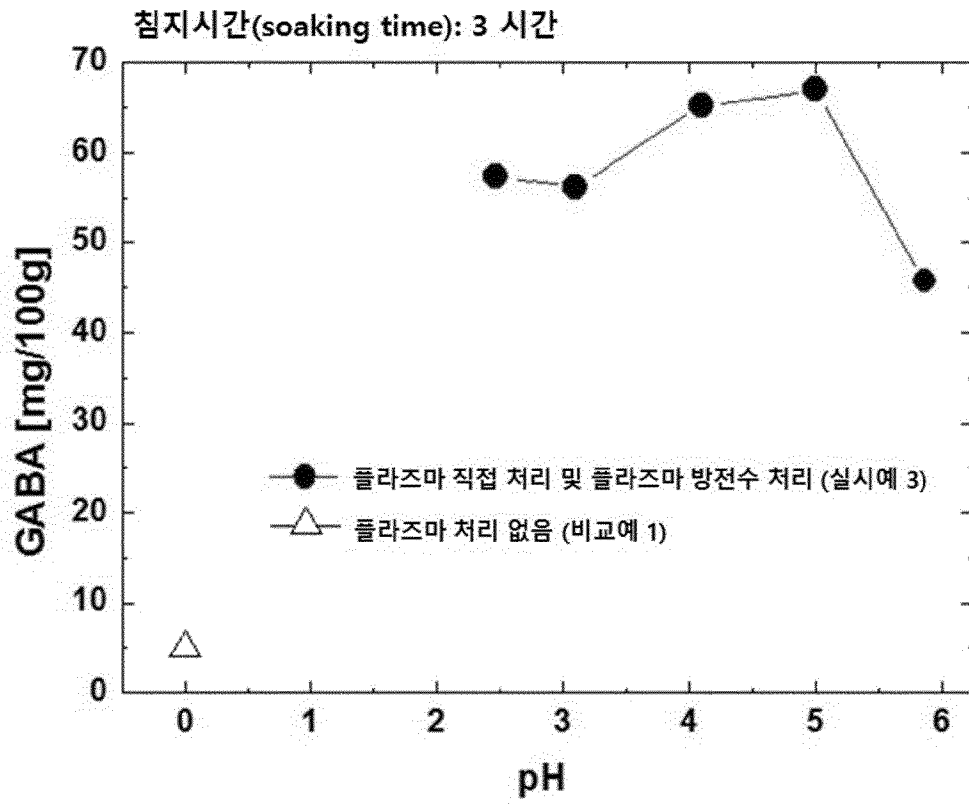
[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/007752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01H 3/00(2006.01)i, A01C 1/08(2006.01)i, A01C 1/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01H 3/00; A01G 31/00; A01K 63/04; A01G 31/02; A01G 17/00; A01C 1/08; A01C 1/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: seed, plasma-discharged water, GABA, pH, DBD air pressure plasma

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-276597 A (SATO, Ryoda) 20 October 1998 See paragraphs [0008]-[0011], [0017]-[0019].	1-5,7-9
A		6,10
X	CHEN, Hua Han et al., "An Improved Process for High Nutrition of Germinated Brown Rice Production: Low-pressure Plasma", Food Chemistry, Published online 07 February 2015, vol. 191, pages 120-127 See abstract, page 121; figure 4.	6,10
Y		1-5,7-9
A	KANG, Min Ho et al., "Differential Inactivation of Fungal Spores in Water and on Seeds by Ozone and Arc Discharge Plasma", PloS One, 2015, vol. 10, thesis no. e0139263(internal pages 1-16) See the entire document.	1-10
A	RANDENIYA, Lakshman K. et al., "Non-thermal Plasma Treatment of Agricultural Seeds for Stimulation of Germination, Removal of Surface Contamination and Other Benefits: A review", Plasma Processes and Polymers, 2015, vol. 12, pages 608-623 See the entire document.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 OCTOBER 2017 (27.10.2017)

Date of mailing of the international search report

27 OCTOBER 2017 (27.10.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/007752

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2013-0077105 A (KYUNGMIN COLLEGE UNIVERSITY VENTURE CENTER) 09 July 2013 See the entire document.	1-10
PX	KR 10-2017-0056067 A (KOREA FOOD RESEARCH INSTITUTE) 23 May 2017 See claims 1-9.	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/007752

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 10-276597 A	20/10/1998	NONE	
KR 10-2013-0077105 A	09/07/2013	KR 10-1294252 B1	08/08/2013
KR 10-2017-0056067 A	23/05/2017	WO 2017-082691 A1	18/05/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A01H 3/00(2006.01)i, A01C 1/08(2006.01)i, A01C 1/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A01H 3/00; A01G 31/00; A01K 63/04; A01G 31/02; A01G 17/00; A01C 1/08; A01C 1/06

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 종자, 플라즈마 방전수, GABA, pH, DBD 대기압 플라즈마

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 10-276597 A (SATO, RYODA) 1998.10.20	1-5, 7-9
A	단락 [0008]-[0011], [0017]-[0019] 참조.	6, 10
X	CHEN, HUA HAN 등, 'An improved process for high nutrition of germinated brown rice production: Low-pressure plasma' Food Chemistry, 온라인 공개 2015.02.07, 191권, 페이지 120-127	6, 10
Y	요약; 페이지 121; 도 4 참조.	1-5, 7-9
A	KANG, MIN HO 등, 'Differential inactivation of fungal spores in water and on seeds by ozone and arc discharge plasma' PloS One, 2015, 10권, 논문번호 e0139263(내부 페이지 1-16)	1-10
A	전체 문헌 참조.	
A	RANDENIYA, LAKSHMAN K. 등, 'Non-thermal plasma treatment of agricultural seeds for stimulation of germination, removal of surface contamination and other benefits: A review' Plasma Processes and Polymers, 2015, 12권, 페이지 608-623	1-10
	전체 문헌 참조.	

☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 10월 27일 (27.10.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 10월 27일 (27.10.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



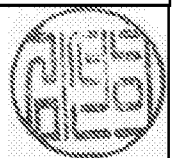
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김선희

전화번호 +82-42-481-5405



C(계속). 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2013-0077105 A (경민대학산학협력단) 2013.07.09 전체 문헌 참조.	1-10
PX	KR 10-2017-0056067 A (한국식품연구원) 2017.05.23 청구항 1-9 참조.	1-3

국제출원번호
PCT/KR2017/007752

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 10-276597 A	1998/10/20	없음	
KR 10-2013-0077105 A	2013/07/09	KR 10-1294252 B1	2013/08/08
KR 10-2017-0056067 A	2017/05/23	WO 2017-082691 A1	2017/05/18