



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월13일
 (11) 등록번호 10-1620543
 (24) 등록일자 2016년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C05F 1/00 (2006.01) C05F 11/08 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 C05F 1/005 (2013.01)
 C05F 11/08 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0086126
 (22) 출원일자 2015년06월17일
 심사청구일자 2015년06월17일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2006305472 A*
 KR1020130082354 A*
 KR1020140111759 A*
 KR101470398 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국산업기술시험원
 경상남도 진주시 충의로 10(충무공동)
 (72) 발명자
 전용우
 경기 광명시 디지털로 56, 106동 1003호 (철산동, 철산래미안자이)
 김현정
 경북 경주시 안강읍 감성길 13
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인 해담

전체 청구항 수 : 총 4 항

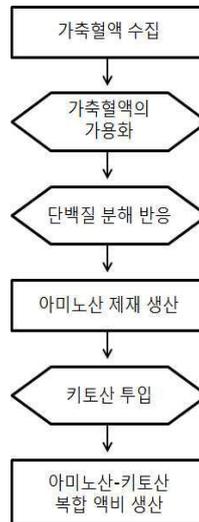
심사관 : 박영민

(54) 발명의 명칭 가축혈액을 이용한 아미노산-키토산 복합액비 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 가축혈액을 이용한 아미노산-키토산 복합액비 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 가축혈액을 응집제와 반응시켜 액비를 제조시, 화학 응집제 보다 우수한 응집 특성을 구현할 수 있는 천연 응집제를 이용함으로써 화학비료를 사용하지 않는 유기농산물에 적용이 가능할 뿐만 아니라, 농작물의 성장 촉진, 농작물의 기능성 성분 증대, 골프장 잔디 등 레저 시설의 관리, 조경 및 원예 작물의 관리에 유용하게 적용이 가능한 아미노산-키토산 복합액비 및 이의 제조방법을 제공하는데 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

신명섭

서울 금천구 시흥대로 236, 와이즈플레이스 709호
(시흥동)

박서현

인천 부평구 부일로9번길 25, 403호 (부평동, 위드
어스빌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 112040-03-3-SB010

부처명 농림수산식품부

연구관리전문기관 농림수산식품기술기획평가원

연구사업명 첨단생산기술개발사업

연구과제명 도축혈액을 이용한 고품질 아미노산제제 생산 시스템 개발

기여율 1/1

주관기관 한국산업기술시험원

연구기간 2012.08.10 ~ 2015.08.09

명세서

청구범위

청구항 1

가축혈액을 초음파 처리시킨 후, 세비나제(Savinase) 및 플라보르자임(Flavourzyme)으로 이루어진 복합효소로 분해시켜 액상 아미노산 제제를 수득하는 단계; 및 상기 액상 아미노산 제제를 키토산(Chitosan)과 반응시키는 단계를 포함하되,

상기 키토산은 액상 아미노산 제제 100 부피비에 대하여 1 내지 20 부피비로 첨가하여 50 내지 70 rpm에서 3 내지 8분 동안 급속교반한 다음, 20 내지 40 rpm에서 10 내지 20분 동안 완속교반시키는 것을 특징으로 하는 아미노산-키토산 복합액비의 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 액상 아미노산 제제를 키토산(Chitosan)과 반응시키는 단계 이후 고액분리하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 아미노산-키토산 복합액비의 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 고액분리는 원심분리, 가압분리 및 중력 침전 분리로 구성된 군에서 선택되는 1종 이상의 분리 공정으로 수행하는 것을 특징으로 하는 아미노산-키토산 복합액비의 제조방법.

청구항 8

제1항, 제6항 및 제7항 중 어느 한 항의 제조방법으로 제조된 아미노산-키토산 복합액비.

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가축혈액을 이용한 아미노산-키토산 복합액비 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가축(돼지, 소 등)의 혈액은 도축장으로부터 생산되는 축산 부산물로서, 각종 단백질이 풍부한 유용한 자원임에도 불구하고 현행 법률상 폐기물로 규정되어 있어 적절한 처리가 요구되는 양면성을 가지고 있다.

[0003] 가축혈액 내 구성 성분은 크게 수분, 유기물 및 무기물로 나눌 수 있으며 각 함량은 79.14%, 19.40% 및 1.45%이다. 수분을 제외하면 혈액 내 유기물이 가장 많은 비율을 차지하며 단백질의 함량이 18.22%로 유기물의 함량 중 94%가 단백질로 구성되어 있다. 가축혈액을 이루고 있는 단백질에는 알부민, 글로불린, 피브리노겐, 헤모글로빈 등이 있으며 이들 중 헤모글로빈이 14.02%로 가장 많다.

[0004] 상기와 같이 가축혈액의 18%를 차지하는 단백질 성분은 사람의 몸에 흡수하기 좋은 아미노산으로 만들 수 있지만, 아직까지는 가축혈액 중에서 소 혈액의 극소량만이 해장국 재료로 쓰이는 선지로 유통되고 있고, 돼지 혈액은 일부 비료 원료로 사용되는 것을 제외하고는 대부분 폐기물로 처리되고 있다.

[0005] 일반적으로 가축혈액 1톤을 처리하기 위해서는 상수 5톤이 필요하며, 이를 폐수처리하는 데에도 약품, 전기, 인건비 등을 포함한 상당한 비용이 들어간다. 대체로 소와 같은 동물은 1두당 1.2~1.5m³, 돼지 등은 0.4~0.5m³ 정도의 물이 소요된다고 알려져 있다. 연간 소 3,200두, 돼지 244,300두를 도축하는 도축장의 경우 폐수처리를 위해 드는 비용이 약 2억 6천 만원이 소요된다고 한다. 그러므로 도축장으로부터 얻어지는 가축의 혈액을 폐기하는 것은 경제, 산업적 측면에서 큰 손실의 의미하며, 또한, 문화적·사회적 측면에서도 부정적인 요소로 작용된다. 이러한 측면에서 볼 때, 버려지는 가축혈액을 자원화한다면 가축혈액의 근원적 제거에 의하여 환경학적 문제를 해결함과 동시에 고부가가치 자원으로의 전환, 높은 경제적 부가가치 효과, 신재생 에너지 등의 부가가치를 창출 할 수 있기 때문에 가축혈액을 활용하여 새로운 가공자원을 개발하는 것이 시급한 실정이다.

[0006] 이에, 가축혈액을 이용하여 자원으로 활용한 종래 기술로는 대한민국등록특허공보 제10-0890918호 「가축혈액을 이용한 미네랄 결합 펩타이드 제조방법」에는 가축혈액으로부터 분리된 혈장단백질에서 미네랄결합 가수분해물을 제조하고, 이것을 크로마토그래피법을 이용하여 미네랄과 결합력이 높은 미네랄 결합 펩타이드를 분리, 제조하는 방법이 개시되어 있고, 대한민국등록특허공보 제10-1462214호 「가축혈액과 패각을 이용한 양어 사료용 또는 배합사료 보조용 유기 코팅 다공질 과립 및 그 제조 방법」에는 사료에 사용되기 적합한 유용한 맥섬석, 제올라이트와 같은 무기질을 포함하면서 가축의 혈액(방혈)을 이용하여 과립 표면에 단백질이 주성분을 이루는 유기코팅층을 형성함으로써 무기질이 주성분을 이루는 과립 내부의 기공에 물이 스며드는 시간을 지연시켜 부유성이 우수한 양어 사료용 또는 배합사료 보조용 과립에 대한 기술 등이 개시되어 있다.

[0007] 한편, 유기농(有機農, Organic farming)법은 화학비료와 농약을 사용하지 않는 농사 방법으로 정의되고 있다. 즉, 화학비료나 농약을 사용하지 않고 야채나 과일을 기르는 농법으로서 토양의 오염, 화학비료 농법에 대한 반성으로 등장한 유기농법은 합성화학물질을 일체 사용하지 않고 유기물과 미생물 등을 이용하여 자연적으로 만들어진 자재를 사용하여 작물을 재배하는 농법이다.

[0008] 가축혈액을 이용하여 액비를 제조하기 위해서는 가축혈액에 응집제를 투여하여 오염물질인 플록(Floc)을 형성시킨 후 고액분리하여 수득된 맑은 여액의 액상의 물질을 액비로서 사용한다. 상기와 같이 가축혈액과 반응시키기 위하여 사용되는 응집제는 양이온성 응집제가 주를 이루며, 대부분이 수용성이 우수한 합성화학물질인 폴리아크릴아마이드를 사용하고 있다.

[0009] 그러나, 합성화학물질의 응집제는 그 제조 단계에서 필연적으로 단량체가 잔존하게 되며, 환경에 유기되는 경우 분해에 의해 저분자량 물질이나 단량체의 누출이 발생하게 되는데, 특히 폴리아크릴아미드의 단량체인 아크릴아미드는 단량체나 저분자량체인 경우 강한 독성을 나타내며 자극성이 강하다. 또한, 중추신경계 마비증상을 유발하며 피부 흡수가 가능한 것으로 보고되므로 잠재적인 위험성이 매우 크며, 무엇보다도 상기와 같이 합성화학물질인 응집제를 이용하여 액비를 제조할 경우에는 전술된 유기농법을 충족시킬 수 없기 때문에 화학비료를 사용하지 않는 유기농산물에는 적용이 불가능하다.

[0010] 이에, 본 발명에서는 버려지는 가축혈액을 이용하여 액비를 개발하던 중, 가축혈액을 생물학적 분해시킨 다음

응집제와 반응시킬 경우, 기존의 화학 응집제 보다 우수한 응집 특성을 구현할 수 있는 천연 응집제를 이용함으로써 유기농산물에 적용이 가능할 뿐만 아니라, 농작물의 생장을 촉진시킬 수 있는 양질의 아미노산-키토산 복합액비를 제조할 수 있다는 것을 확인하고, 본 발명을 완성하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허공보 제10-0890918호
- (특허문헌 0002) 대한민국등록특허공보 제10-1462214호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 주된 목적은 폐기되는 가축혈액을 활용한 유기농 비료 및 이의 제조방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 가축혈액을 가용화시킨 후, 생물학적 방법으로 분해시켜 액상 아미노산 제제를 수득하는 단계; 및 상기 액상 아미노산 제제를 천연 응집제와 반응시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 아미노산-키토산 복합액비의 제조방법을 제공한다.
- [0014] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 가용화는 초음파를 처리하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 생물학적 분해는 복합효소를 이용하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 천연 응집제는 키토산인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 천연 응집제는 액상 아미노산 제제 100 부피비에 대하여 1 내지 20 부피비로 첨가하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 액상 아미노산 제제를 천연 응집제와 반응시키는 단계 이후 고액분리하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 고액분리는 원심분리, 가압분리 및 중력 침전 분리로 구성된 군에서 선택되는 1종 이상의 분리 공정으로 수행하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 본 발명은 다른 구현 예에서, 상기와 같은 제조방법으로 제조된 아미노산-키토산 복합액비를 제공한다.
- [0021] 본 발명은 다른 구현 예에서, 가축혈액을 가용화시킨 후, 세비나제(Savinase) 및 플라보르자임(Flavourzyme)로 이루어진 복합효소를 이용하여 생물학적 방법으로 분해시켜 액상 아미노산 제제를 수득하는 단계; 및 상기 액상 아미노산 제제를 천연 응집제와 반응시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 아미노산-키토산 복합액비의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따른 아미노산-키토산 복합액비는 가축혈액을 응집제와 반응시켜 액비를 제조시, 화학 응집제 보다 우수한 응집 특성을 구현할 수 있는 천연 응집제를 이용함으로써 화학비료를 사용하지 않는 유기농산물에 적용이 가능할 뿐만 아니라, 농작물의 생장 촉진, 농작물의 기능성 성분 증대, 골프장 잔디 등 레저 시설의 관리, 조경 및 원예 작물의 관리에 유용하게 적용이 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 가축혈액을 이용한 아미노산-키토산 복합액비의 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 2는 주파수 조건에 따른 초음파 처리 전·후 가축혈액의 혈구세포 내 헤모글로빈의 용출에 따른 단백질 가용화율을 나타낸 그래프이다.
- 도 3은 조사밀도 및 조사시간 조건에 따른 초음파 처리 전·후 가축혈액의 혈구세포 내 헤모글로빈의 용출에 따른 단백질 가용화율을 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 효소 처리 조건에 따른 초음파 처리 전·후 가축혈액의 단백질 전환율을 나타낸 그래프이다.
- 도 5는 고액분리 공정을 포함하는 아미노산-키토산 복합액비의 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 6은 멤브레인 필터프레스(Membrane filterpress)로 고액분리시키기 전·후의 아미노산-키토산 복합액비를 나타낸 사진이다.
- 도 7은 아미노산-키토산 복합액비를 농작물에 살포하기 전·후의 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 가축혈액을 이용한 아미노산-키토산 복합액비 및 이의 제조방법에 관한 것이다.
- [0025] 본 발명에서 '액비'라고 함은 액체상태의 비료(Liquid fertilizer)를 의미한다.
- [0026] 본 발명에서 '액상 아미노산 제제'라 함은 가축혈액을 단백질 분해효소로 생물학적 방법으로 분해시켜 수득된 아미노산을 함유하고 있는 액상의 유기물질을 의미한다.
- [0027] 본 발명에서는 환경학적으로 문제되고 있는 가축혈액을 이용하여 고품질의 액비를 제조하고자 예의 연구 노력한 결과, 가축혈액을 가용화시킨 후, 생물학적 방법으로 분해시킨 후, 천연응집제인 키토산과 반응시킬 경우 양질의 아미노산-키토산 복합액비를 제조할 수 있다는 것을 발견하고 본 발명을 완성하게 되었다.
- [0028] 따라서, 본 발명은 이러한 관점에서, 도 1에 도시된 바와 같이 가축혈액을 가용화시킨 후, 생물학적 방법으로 분해시켜 액상 아미노산 제제를 수득하는 단계; 및 상기 액상 아미노산 제제를 천연 응집제와 반응시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 아미노산-키토산 복합액비의 제조방법을 제공한다.
- [0029] 이하, 더욱 상세한 아미노산-키토산 복합액비의 제조방법은 다음과 같다.
- [0030] 먼저, 가축혈액은 악취 감소, 부패 방지, 신선도 유지 등의 측면에서 냉장 또는 냉동 처리하는 것일 수 있다.
- [0031] 상기 냉장 또는 냉동 단계를 거친 가축혈액은 효율적으로 가용화시키기 위하여 분쇄 처리를 수행할 수 있다. 이때, 분쇄 단계는 분쇄할 수 있는 방법이라면 각별히 한정이 있는 것은 아니지만, 바람직하게는 커터 타입(Cutter type) 이용하여 수행할 수 있다.
- [0032] 본 발명에 있어서, 가축혈액의 가용화는 통상적으로 알려진 방법들을 이용할 수 있으나, 초음파 처리를 수행하는 것이 바람직하다. 이와같이 유기성 폐기물을 가용화 시킬 경우, 생물학적으로 분해시 보다 많은 단백질을 용출시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0033] 상기 초음파 처리조건은 특별히 제한되지 않지만 주파수가 20 내지 28kHz이고, 조사밀도가 0.1 내지 2.0W/mL이며, 조사시간이 20 내지 40분인 조건에서 수행하는 것이 가축혈액 내의 단백질을 가용화를 증대시켜 효율적으로 단백질을 분해할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0034] 상기와 같이 초음파 처리 시 주파수를 20 내지 28kHz로 조절할 경우 초음파를 처리하지 않은 가축혈액보다 단백질의 가용화율이 높아 효율적으로 단백질을 분해할 수 있다. 또한, 초음파 처리 시 초음파 조사시간이 늘어남에 따라 가용화율이 증가하나, 경제적인 측면을 고려하였을 때 조사밀도가 0.1 내지 2.0W/mL이고, 조사시간을 20 내지 40분 동안 수행하는 것이 바람직하다.
- [0035] 본 발명에서는 가용화된 가축혈액 내의 단백질을 분해하여 액상 아미노산 제제를 수득하기 위하여 생물학적 방법을 이용하는 것을 특징으로 한다. 상기 생물학적 분해는 단백질 분해효소를 분비하는 미생물 또는 단백질 분해효소를 처리할 수 있다. 단백질 분해효소는 분해방법에 따라 단백질의 내부에서 절단하는 엔도 타입(Endo-type)과 단백질의 말단에서 절단하는 엑소 타입(Exo-type) 효소로 나눌 수 있는데, 보다 효율적인 분해를 위해

서는 엔도 타입(Endo-type) 또는 엑소 타입(Exo-type) 효소를 단독으로 사용하는 것보다 이를 복합적으로 사용하는 것이 바람직하다.

- [0036] 상기 단백질 분해효소로는 키모트립신(Chymotrypsin), 알칼레이즈(Alcalase), 세비나제(Savinase), 플라보르자임(Flavourzyme) 등을 예시할 수 있으며, 세비나제(Savinase) 및 플라보르자임(Flavourzyme) 효소를 혼합하여 복합효소로 사용하는 것이 바람직하다.
- [0037] 상기와 같이 가축혈액을 가용화시킨 후, 생물학적 방법으로 분해시킨 수득한 아미노산 제제는 액비로 바로 이용이 가능하지만, 본 발명에서는 천연 응집제를 첨가하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 이때, 상기 천연 응집제는 키토산(Chitosan)을 사용하는 것이 화학 응집제와 유사한 수준의 응집성을 나타내기 때문에 화학성분이 배제된 유기농산물에 이용할 수 있을 뿐만 아니라, 농작물의 생장 촉진에도 효과가 우수하기 때문에 바람직하다.
- [0039] 따라서, 천연 응집제인 키토산을 사용함으로써 화학액비가 아닌 친환경 유기농 액비로서 적용이 가능하다.
- [0040] 이때, 상기 키토산은 액상 아미노산 제제 100 부피비에 대하여 1 내지 20 부피비로 첨가시키는 것이 바람직하다. 만일, 키토산을 액상 아미노산 제제 100 부피비에 대하여 1 부피비 미만으로 첨가할 경우에는 키토산의 함량이 상대적으로 낮아 키토산의 기능을 구현하기에는 효과가 미미한 문제점이 있고, 20 부피비를 초과하는 경우에는 그 이상의 함량을 첨가하지 않아도 충분한 효능을 나타낼 수 있기 때문에 비경제적일 뿐만 아니라 점성이 높아져서 액상 비료로 제조가 어렵다.
- [0041] 본 발명에 있어서, 상기 액상 아미노산 제제를 키토산과 반응시키는 것은, 50 내지 70 rpm에서 3 내지 8분 동안 급속교반한 다음, 20 내지 40 rpm에서 10 내지 20분 동안 완속교반하는 것이 바람직하다. 이는 반응 초기에는 액상 아미노산 제제와 키토산의 빠른 반응을 위해 50 내지 70 rpm에서 3 내지 8분 동안 급속교반을 시키지만, 계속되는 급속교반은 액상 아미노산 제제와 키토산의 반응을 방해할 수 있기 때문이다.
- [0042] 상기와 같이 액상 아미노산 제제와 키토산을 반응시켜 아미노산-키토산 복합액비를 수득할 수 있는데, 천연 고분자 물질인 키토산은 아미노기를 가지고 있기 때문에 수용액 안에서 양이온 상태로 존재하게 되고 생물학적 분해된 가축혈액은 수용액 안에서 음이온으로 존재하기 때문에 서로 응집되는 효과를 가지게 되므로 키토산이 천연 응집제의 역할을 수행한다. 따라서, 키토산으로 인하여 아미노산-키토산 복합액비가 서로 응집이 된 후, 도 5에 도시된 바와 같이 추가적으로 고액분리를 수행함으로써 응집된 아미노산-키토산 복합액비를 고체와 액체로 분리할 수 있다.
- [0043] 상기 고액분리는 원심분리, 가압분리 및 중력 침전 분리 등과 같이 통상적으로 알려진 고액분리법을 특별한 제한없이 수행할 수 있다.
- [0044] 상기 고액분리공정을 거치면 고체인 탈수케이이크와 액체인 아미노산-키토산 복합액비로 분리되어 도 6과 같이 최종 맑은 여액의 아미노산-키토산 복합액비를 생산할 수 있다.
- [0045] 본 발명은 다른 관점에서, 상기 제조방법으로 제조된 아미노산-키토산 복합액비를 제공할 수 있다.
- [0046] 전술된 바와 같이, 본 발명에 따른 아미노산-키토산 복합액비는 가축혈액의 근원적 제거에 의하여 환경학적 문제를 해결할 수 있다. 또한, 기존의 화학 응집제를 대체할 수 있는 응집성이 우수한 천연 응집제를 이용함으로써 화학비료를 사용하지 않는 유기농산물에 이용할 수 있을 뿐만 아니라, 농작물의 생장 촉진, 농작물의 기능성 성분 증대, 골프장 잔디 등 레저 시설의 관리, 조경 및 원예 작물의 관리에 유용하게 활용될 수 있다.
- [0047] 본 발명은 또 다른 관점에서, 상기 가축혈액을 가용화시킨 후, 세비나제(Savinase) 및 플라보르자임(Flavourzyme)로 이루어진 복합효소를 이용하여 생물학적 방법으로 분해시켜 액상 아미노산 제제를 수득하는 단계; 및 상기 액상 아미노산 제제를 천연 응집제와 반응시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 아미노산-키토산 복합액비의 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0048] 전술된 바와 같이, 가용화된 가축혈액을 세비나제(Savinase) 및 플라보르자임(Flavourzyme)로 이루어진 복합효소를 이용하여 생물학적 방법으로 분해시킬 경우, 세비나제(Savinase) 및 플라보르자임(Flavourzyme)을 단독으로 사용하는 것보다 이를 복합적으로 사용하는 것이 생물학적 분해 반응을 효율적으로 증대시킬 수 있는 측면에

서 바람직하다.

[0049] [실시예]

[0050] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 예시하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지 않는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

[0051] <실시예 1> 가축혈액의 초음파 처리

[0052] 가축혈액은 도축과정 중 대부분 발생하는 방혈과정에서 채취한 것으로 시료를 채취한 후, 신선도 유지를 위하여 11씩 분취하여 냉장보관 하였으며, 시료 채취일로부터 7일 이상 보관하지 않은 것을 사용하였다. 가축혈액은 채외로 나오는 순간부터 응고가 진행되기 때문에 혈액을 균일화하여 초음파 전처리를 효율적으로 진행하기 위해서 분쇄를 실시하였다. 가축혈액의 분쇄는 커터 타입(Cutter type)인 절단기를 이용하여 10,000 rpm에서 10분 동안 분쇄하였다.

[0053] 상기 분쇄 처리된 가축혈액의 혈구 내 단백질을 용출시키기 위하여 회분식(Batch) 반응기 내에서 초음파 처리를 실시하였다. 먼저, 초음파의 연속적인 운전을 위해 정량 펌프와 투입 및 배출 용기를 반응기와 연결하였으며 컨버터(Converter)와 쿨링팬(Cooling fan)을 고정시켜 초음파 및 발진장치를 조절하였다. 가축혈액 내 단백질과 같은 유기물질의 용출을 효과적으로 시행하기 위해서 초음파의 주파수 및 조사 조건(밀도 및 시간)을 다양하게 조절하여 가축혈액의 혈구세포 내 헤모글로빈의 용출에 따른 단백질 가용화율을 확인하고, 표 1~2 및 도 2~3에 나타내었다.

표 1

주파수(kHz)	단백질 가용화율(%)
초음파 미처리	92.46
20	96.87
24	94.67
28	94.61

[0055] 상기 표 1 및 도 2에서 확인할 수 있듯이, 다양한 주파수 조건에서 초음파 전처리 전·후 가축혈액의 혈구세포 내 헤모글로빈의 용출에 따른 단백질 가용화율을 확인한 결과, 초음파 미처리군의 헤모글로빈 농도는 단백질 가용화율이 92.46%인 것으로 나타나 분쇄 처리만으로도 헤모글로빈의 가용화가 진행될 수 있다는 것을 확인하였다. 하지만, 초음파 미처리군 대비 주파수를 조절하여 초음파 처리하였을 경우의 가용화율이 더 높게 측정되어 헤모글로빈을 효율적으로 이용하기 위해서는 초음파를 이용하여 전처리해야 한다는 것을 확인할 수 있었다.

[0056] 또한, 초음파 처리시 초음파 주파수가 증가할수록 단백질 가용화율이 감소되는 것으로 보아 주파수가 크다고 하여 단백질 가용화율이 잘 일어나는 것이 아님을 확인하였으며, 상기 결과를 토대로 하였을 때 초음파 처리를 위한 주파수의 최적 조건은 20 내지 28kHz인 것을 확인할 수 있었다.

표 2

	0.1 W/mL	0.2 W/mL	0.3 W/mL	0.4 W/mL	0.5 W/mL	1 W/mL	1.5 W/mL	2 W/mL
0 min	87.68	87.68	87.68	87.68	87.68	87.68	87.68	87.68
10 min	88.72	91.505	89.28	92.355	94.13	89.705	91.94	89.72
20 min	89.415	91.84	91.77	93.15	95.315	92.535	93.24	92.56
30 min	89.665	93.14	92.345	93.465	96.065	92.885	93.545	93.84
40 min	90.295	93.765	92.555	93.855	96.92	93.515	94.08	95.445
50 min	91.1	93.77	92.665	94.02	97.72	94.63	95.545	96.31

[0058] 또한, 상기 표 2 및 도 3에서 확인할 수 있듯이, 다양한 조사밀도 및 조사시간의 조건에서 초음파 전처리 전·후 가축혈액의 혈구세포 내 헤모글로빈의 용출에 따른 단백질 가용화율을 확인한 결과, 초음파 조사시간은 시간이 지날수록 가용화율이 증가하나, 경제적인 요소를 고려하였을 때 시간당 가용화율이 증가가 가장 높은 0.1 내지 2.0W/mL에서 20 내지 40분 동안 조사할 때 가장 최적의 조건임을 확인하였다.

[0059] <실시예 2> 초음파 처리된 가축혈액의 생물학적 분해

[0060] 상기 실시예 1과 같이 초음파 전처리된 가축혈액을 생물학적으로 분해시켜 액상 아미노산 제제를 수득하고자 하였다. 생물학적 분해를 위해 단백질 분해 효소인 세비나제(Savinase) 및 플라보르자임(Flavourzyme)을 사용하였다.

[0061] 먼저, 주파수 20kHz, 조사밀도 0.5 W/mL 및 조사시간 30분의 최적 조건으로 초음파 처리한 가축혈액에 가축혈액 총 중량에 대하여 2중량% 세비나제(Savinase), 2중량% 플라보르자임(Flavourzyme) 및 1중량% 세비나제(Savinase)와 1중량% 플라보르자임(Flavourzyme)을 혼합한 복합효소를 각각 첨가하여 100rpm, 50℃에서 4시간 동안 효소 분해시켜 액상 아미노산 제제를 수득하였다.

[0062] 상기 초음파 처리 전·후 가축혈액을 다양한 조건의 효소 처리로 생물학적 분해시켜 단백질 전환율을 측정된 결과를 하기 표 3 및 도 4에 나타내었다.

표 3

	초음파 미처리(%)	초음파 전처리(%)
2중량% 세비나제(Savinase)	8.37	11.51
2중량% 플라보르자임(Flavourzyme)	5.48	28.25
1중량% 세비나제(Savinase) + 1중량% 플라보르자임(Flavourzyme)	18.34	53.06

[0064] 상기 표 3 및 도 4에서 확인할 수 있듯이, 초음파 처리 전·후 가축혈액으로부터의 단백질 전환율은 단독적으로 처리한 2중량% 세비나제(Savinase) 및 2중량% 플라보르자임(Flavourzyme)보다 1중량% 세비나제(Savinase)와 1중량% 플라보르자임(Flavourzyme)을 혼합한 복합효소를 처리하였을 경우 단백질 전환율이 현저하게 높음을 확인하였다.

[0065] 또한, 초음파 미처리군보다 초음파 처리군에서의 단백질 전환율이 높게 나타난 것으로 보아, 초음파 전처리가 단백질 가용화를 증대시켜 효율적으로 단백질을 분해하는데 영향을 미친다는 것을 확인하였다.

[0066] <실시예 3> 아미노산-키토산 복합액비의 제조

[0067] 상기 실시예 2로부터 생물학적 분해시켜 수득된 액상 아미노산 제제를 천연응집제인 키토산과 반응시켜 아미노산-키토산 복합액비를 제조하였다.

[0068] 먼저, 회분식(Batch) 반응기 내에 실시예 2로부터 수득된 액상 아미노산 제제를 주입한 후, 키토산을 액상 아미노산 제제 100 부피비에 대하여 1, 5, 10 및 20 부피비로 첨가하였다. 상기 액상 아미노산 제제와 키토산의 혼합물을 60rpm에서 5분 동안 급속교반을 시킨 후, 그 이후부터는 30rpm에서 15분 동안 완속교반시켰다.

[0069] 상기 액상 아미노산 제제와 키토산을 반응시켜 플럭(Floc)이 형성되는 것을 확인하였다. 다음으로, 플럭(Floc)이 형성되는 것을 분리하기 위하여 도 5와 같이 멤브레인 필터프레스(Membrane filterpress)를 이용하여 45분 동안 운전시켜 고체와 액체를 분리함으로써 도 6과 같이 맑은 여액을 수득하여 최종 아미노산-키토산 복합액비를 제조하였다.

[0070] <실험예 1> 모세관 흡입시간(CST) 및 여과 시간(TTF) 측정

[0071] 상기, 실시예 3으로부터 사용된 키토산 응집제는 다른 화학 응집제와 비교하여 모세관 흡입시간(CST)와 여과 시

간(TTF)을 측정된 결과를 바탕으로하여 사용하였다. 모세관 흡입시간(CST)와 여과 시간(TTF)을 측정하기 위해서 100mL 효소분해된 혈액에 키토산 응집제와 화학 응집제를 각각 5 부피비로 첨가를 하였고 30분 동안 반응을 시킨 후 측정을 하였다.

[0072] 본 발명의 아미노산-키토산 복합액비를 제조시, 천연 응집제로서 사용되는 키토산의 응집성 및 탈수성을 알아보기 위해 화학 응집제인 C-353P((주)에스엔에프코리아) 및 860R(기륭산업)와 비교하여 모세관 흡입시간(CST, Capillary Suction Time) 및 여과 시간(TTF, Time To Filtration)을 측정하였다.

[0073] 모세관 흡입시간은 슬러지의 여과 능력과 상태를 측정하는 것으로서, 여과지에 모세관 흡입 압력(P=15kPa)을 가하여 여액이 흡입되어 일정면적의 여과지가 여액에 포화되는 시간을 측정하였다. 이때, 탈수성이 양호할수록 모세관 흡입시간의 수치가 낮게 나타난다. 모세관 흡입시간(CST) 측정을 위해서 CST equipment(304 seriee, Kemik Co.)를 사용하였으며 혼(Horn) 안에 응집제와 반응된 효소분해된 혈액 10mL를 넣고 시간을 측정하였다.

[0074] 또한, 여과시간은 슬러지 부피의 50%가 빠져 나오는데 걸리는 시간을 측정하는 것으로서, 탈수성이 양호할수록 여과시간의 수치가 낮게 나타난다. 여과 시간(TTF)을 측정하기 위해서 Bottle Top Filter(F01-76-055,Thermo)에 효소분해된 혈액 25 mL를 넣고 Vaccum pump를 이용하여 여과속도를 측정하였다.

[0075] 상기와 같은 방법으로부터 모세관 흡입시간 및 여과시간을 측정된 결과를 하기 표 4에 나타내었다.

표 4

분석	함량	횟수	응집제		
			C-353P	860R	키토산
모세관 흡입시간(s)	10 ml	1	693.0	375.3	186.4
		2	681.1	374.8	193.2
		3	646.7	375.0	190.0
		평균값	673.6	375.0	189.9
여과시간(s)	25 ml	1	913.04	398.2	310.73
		2	944.4	401.85	302.48
		3	920.93	419.09	306.11
		평균값	926.12	406.38	306.44

[0077] 상기 표 4에서 확인할 수 있듯이, 화학 응집제인 C-353P 및 860R는 천연 응집제인 키토산 보다 모세관 흡입시간 및 여과시간이 높게 나타났다. 상기 결과를 바탕으로 가축혈액을 키토산과 반응시켰을 경우 화학 응집제를 사용했을 경우보다 응집성 및 탈수성이 우수한 것을 알 수 있었다.

[0078] **<실험예 2> 아미노산-키토산 복합액비의 살포 결과**

[0079] 상기 실시예 3로부터 제조된 아미노산-키토산 복합액비 중에서 액상 아미노산 제제 100 부피비에 대하여 키토산을 5 부피비로 첨가하여 제조된 아미노산-키토산 복합액비를 농작물에 살포하여 농작물 성장 촉진에 영향이 있는지 확인하였다.

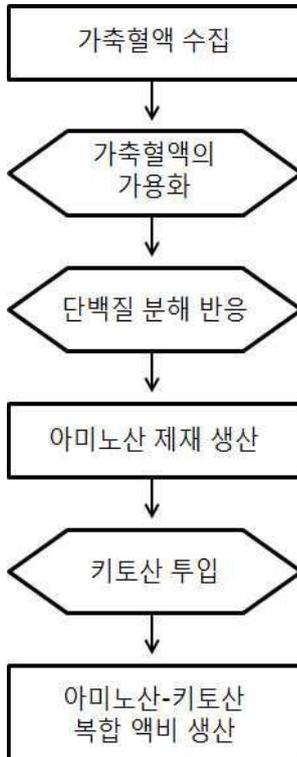
[0080] 농작물인 가지, 무, 깻잎, 양파, 방울토마토 및 잔디에 10mL 당 1000배 희석하여 농작물 위에서 분사하는 것이 아니라 흙 주변으로 분사를 하여 흡수시켰다. 살포는 1달에 한번 주기로 하며 생육기간은 최소 6개월 이상 확인하였다.

[0081] 그 결과, 도 7에서 확인할 수 있듯이, 본 발명으로부터 제조된 아미노산-키토산 복합액비가 농작물 및 잔디의 성장을 촉진시킬 수 있다는 것을 확인하였다.

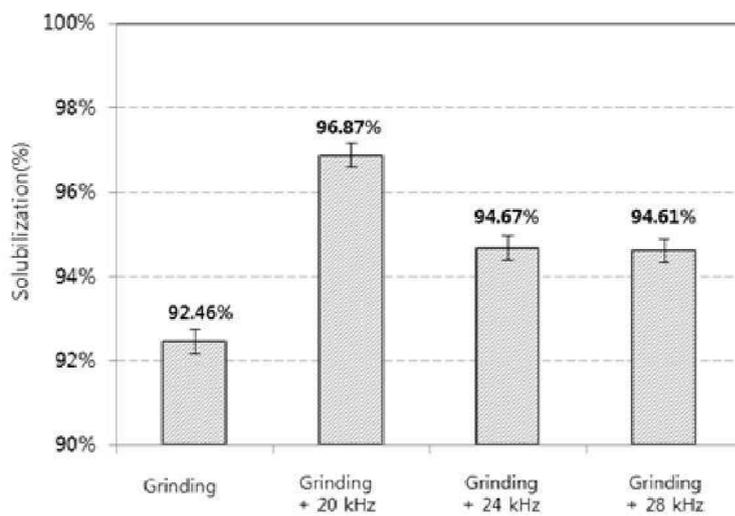
[0082] 이상으로 본 발명 내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는 바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 이러한 구체적 기술은 단지 바람직한 실시 양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서, 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.

도면

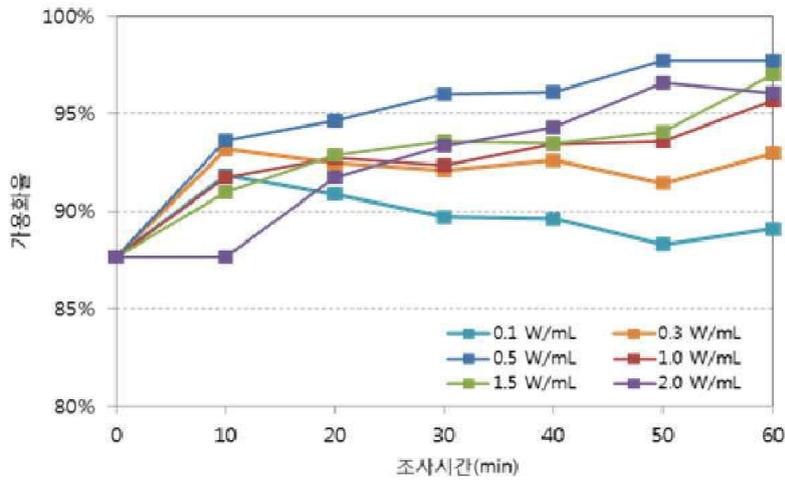
도면1



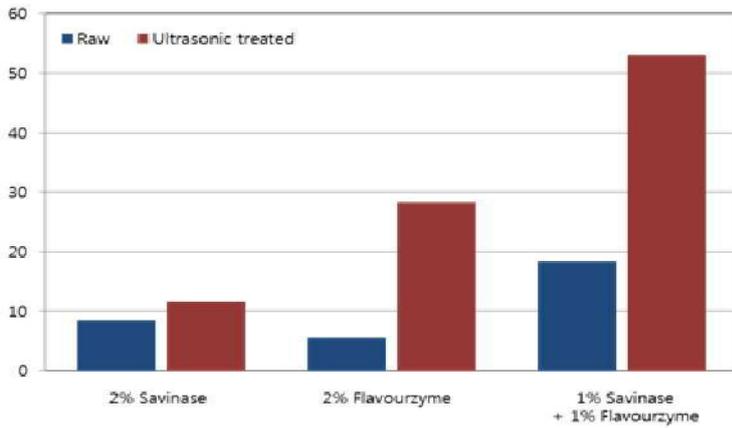
도면2



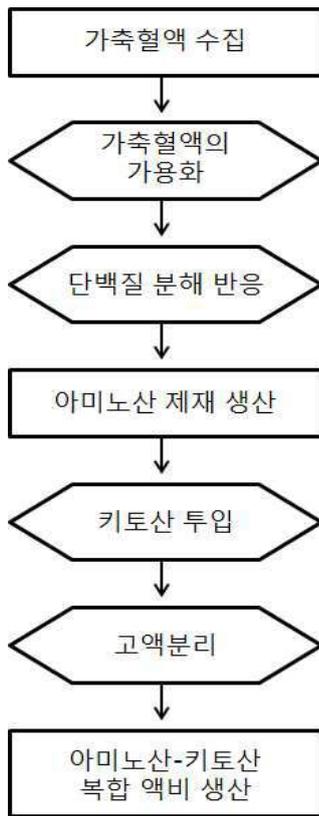
도면3



도면4



도면5



도면6



멤브레인 필터프레스 전

멤브레인 필터프레스 후

도면7

