

관인생략
출원번호통지서

출원일자 2017.11.16
 특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)
 출원번호 10-2017-0153076 (접수번호 1-1-2017-1140142-38)
 출원인명칭 대한민국(농촌진흥청장)(2-1998-005031-4) 외 1명
 대리인성명 손민(9-1999-000420-6)
 발명자성명 박지영 한상익 오세관 이유영 이병원 이석기 박혜영 최혜선 조동화 김용
 노노신정 정윤경 주경선
 발명의명칭 향산화 활성 및 광분해 안정성이 증진된 흑미가루 및 이의 제조방법

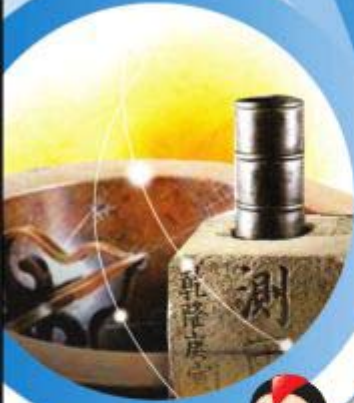
특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
 ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
 ※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.
 ※ 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>-특허마당-PCT/마드리드
 ※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내
 ※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
 ※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 종업원이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허거절결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록 이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다.
8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.



특허 (실용신안) 심사절차 안내



우리 청에 특허 (실용신안)를 출원해 주셔서 감사드립니다.
고객님의 특허출원은 다음과 같이 처리됨을 안내해 드립니다.

고객상담센터 : 1544-8080



1

먼저, 방식심사를 받게 됩니다.

- 출원인자격, 필수사항기재, 수수료납부 여부 등 법령에서 정한 형식적 요건에 적합한지를 심사하며, 미비사항이 있는 경우에는 보정요구되거나 반려될 수 있습니다.

2

출원과는 별도로 심사를 청구하여야 심사가 진행됩니다.

- 출원 후 5년 이내에 심사청구가 없으면 특허법 제 59 조에 따라 취하한 것으로 간주되니 유의하시기 바랍니다.

3

심사착수는 심사청구 접수순서대로 하며, 기술분야에 따라 처리기간의 차이가 있을 수 있습니다.

- 지금 출원된 건은 심사청구일 기준 평균 약 11 개월 후에 심사를 실시하게 되며 ('14. 12 월말 기준), 이는 미국, 일본에 비해 빠른 편입니다.
- 심사착수 기간이 오래 걸리는 이유는 우리나라에 심사청구된 출원 건수가 연간 18 만여 건으로 매년 누적된 출원이 쌓여 있기 때문이며, 고객님 출원의 실제 심사진행 상황은 특허청 홈페이지 '특허로'를 통해서 확인할 수 있습니다.

4

심사과정에서 심사관이 보내는 '의견제출통지서'를 받게 되면, 고객님께서 의견서 또는 보정서를 제출하셔야 심사가 계속될 수 있습니다.

- 통계에 따르면 심사 건의 90% 정도가 의견제출통지서를 받고, 출원 대비 최종 등록결정율은 약 67.6%로 나타나고 있습니다. ('14. 12 월말 기준)

5

의견서 등을 통해 거절이유가 해소되면 특허결정서를, 해소되지 않으면 거절결정서를 받게 됩니다.

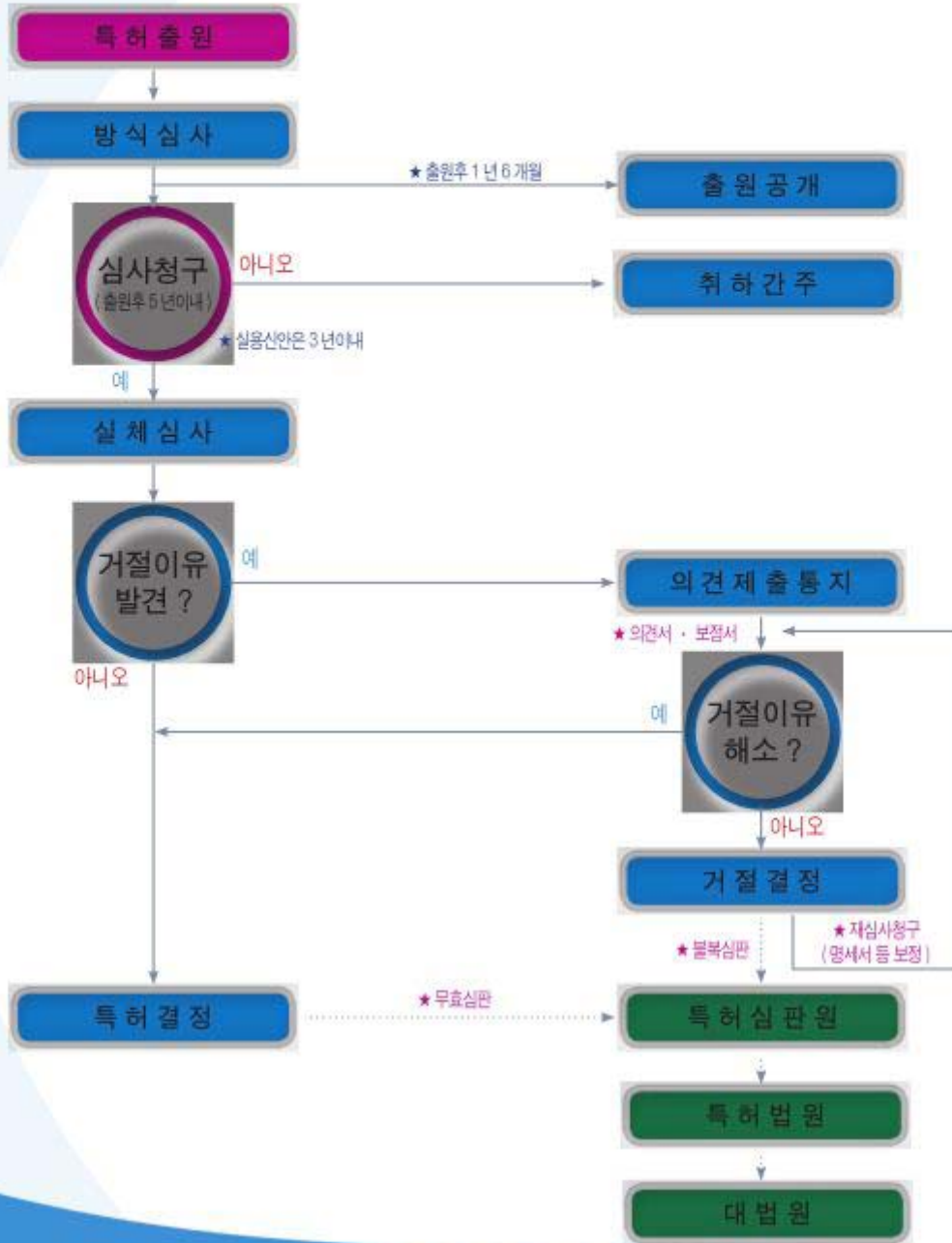
참고



- 우선심사제도를 이용하면 심사기간을 3~5 개월 이내로 단축시킬 수 있습니다.
- 출원내용은 특허법 제 64 조에 따라 출원 18 개월 후에 특허청 홈페이지를 통해서 공개 됩니다.
- 거절결정서를 받은 경우에는 특허청에 '재심사청구'를 하거나 특허심판원에 '거절결정 불복심판'을 제기할 수 있습니다.
- 기타 자세한 내용은 특허청 홈페이지 (kipo.go.kr) 를 참고하시고, 문의사항은 고객상담 센터 (1544-8080) 로 연락하시기 바랍니다.



특허 (실용신안) 심사 흐름도



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	대한민국(농촌진흥청장)
【특허고객번호】	2-1998-005031-4
【출원인】	
【명칭】	서울대학교 산학협력단
【특허고객번호】	1-2007-050924-2
【대리인】	
【성명】	손민
【대리인번호】	9-1999-000420-6
【포괄위임등록번호】	2010-026670-5
【발명의 국문명칭】	항산화 활성 및 광분해 안정성이 증진된 흑미가루 및 이의 제조방법
【발명의 영문명칭】	Black rice flour improved in antioxidant activity and UVB decomposition stability and production method thereof
【발명자】	
【성명】	박지영
【성명의 영문표기】	Park, Ji-Young
【주민등록번호】	831106-2XXXXXX

【우편번호】 16613

【주소】 경기도 수원시 권선구 서호로 54

【발명자】

【성명】 한상익

【성명의 영문표기】 Han, Sang-Ik

【주민등록번호】 660318-1XXXXXX

【우편번호】 42267

【주소】 대구광역시 수성구 천을로23길 21

【발명자】

【성명】 오세관

【성명의 영문표기】 Oh, Sea-Kwan

【주민등록번호】 630323-1XXXXXX

【우편번호】 16613

【주소】 경기도 수원시 권선구 서호로 54

【발명자】

【성명】 이유영

【성명의 영문표기】 Lee, Yu-Young

【주민등록번호】 760601-2XXXXXX

【우편번호】 16613

【주소】 경기도 수원시 권선구 서호로 54

【발명자】

【성명】 이병원

【성명의 영문표기】 Lee, Byung-Won
 【주민등록번호】 731122-1XXXXXX
 【우편번호】 16613
 【주소】 경기도 수원시 권선구 서호로 54

【발명자】

【성명】 이석기
 【성명의 영문표기】 Lee, Seuk Ki
 【주민등록번호】 770618-1XXXXXX
 【우편번호】 16613
 【주소】 경기도 수원시 권선구 서호로 54

【발명자】

【성명】 박혜영
 【성명의 영문표기】 Park, Hye-Young
 【주민등록번호】 690316-2XXXXXX
 【우편번호】 16613
 【주소】 경기도 수원시 권선구 서호로 54

【발명자】

【성명】 최혜선
 【성명의 영문표기】 Choi, Hye Sun
 【주민등록번호】 760909-2XXXXXX
 【우편번호】 16613
 【주소】 경기도 수원시 권선구 서호로 54

【발명자】

【성명】 조동화
【성명의 영문표기】 Cho, Dong-Hwa
【주민등록번호】 840102-1XXXXXX
【우편번호】 16613
【주소】 경기도 수원시 권선구 서호로 54

【발명자】

【성명】 김용노
【성명의 영문표기】 Kim, Yong-Ro
【주민등록번호】 681026-1XXXXXX
【우편번호】 14106
【주소】 경기도 안양시 동안구 흥안대로 223번길 47, 102동 1601호
 (호계동, 샘마을대우아파트)

【발명자】

【성명】 노신정
【성명의 영문표기】 Rho, Shin-Joung
【주민등록번호】 770803-2XXXXXX
【우편번호】 22783
【주소】 인천광역시 서구 율도로107번길 4-1(가정동 526-24)

【발명자】

【성명】 정윤경
【성명의 영문표기】 Jung, Yun-Kyoung

【주민등록번호】 790425-2XXXXXX

【우편번호】 06216

【주소】 서울특별시 강남구 역삼동 754-1 역삼푸르지오 109동 1801호

【발명자】

【성명】 주경선

【성명의 영문표기】 Joo, Kyeongseon

【주민등록번호】 921125-2XXXXXX

【우편번호】 18417

【주소】 경기도 화성시 병점동 485번지 한신아파트 110동 1009호

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 PJ01124101

【부처명】 농촌진흥청

【연구관리 전문기관】 농촌진흥청

【연구사업명】 농축산물부가가치향상기술개발

【연구과제명】 변형전분 제조에 적합한 특수미 품종 선발

【기여율】 1/1

【주관기관】 국립식량과학원

【연구기간】 2015.01.01 ~ 2017.12.31

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 손민

(서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원

【가산출원료】 31 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 11 항 627,000 원

【합계】 673,000 원

【감면사유】 국가[1], 전담조직(50%감면)[1]

【감면후 수수료】 168,300 원

【첨부서류】 1. 위임장[서울대학교 산학협력단]_1통

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

항산화 활성 및 광분해 안정성이 증진된 흑미가루 및 이의 제조방법 {Black rice flour improved in antioxidant activity and UVB decomposition stability and production method thereof}

【기술분야】

<0001> 본 발명은 항산화능 및 광분해 안정성이 증진된 흑미가루 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 구체적으로 (a) 흑미가루에 물을 첨가하여 반죽물을 제조하는 단계; (b) 상기 반죽물에 환형덱스트린 글루카노트랜스퍼라제(cyclodextrin glucanotransferase)를 첨가하여 50 내지 70℃에서 3 내지 8시간 동안 반응시키는 단계; 및 (c) 상기 반응물을 건조시키는 단계를 포함하는 환형덱스트린이 포함된 흑미가루의 제조방법, 상기 제조방법으로 제조된 흑미가루, 및 상기 흑미가루를 포함하는 식품 조성물에 관한 것이다.

<0002>

【발명의 배경이 되는 기술】

<0003> 안토시아닌은 과일, 채소, 꽃 등에 포함되는 빨강 또는 보라색을 띠는 플라보노이드계 색소군으로서, 아글리콘의 R3, R5의 수산기의 1개 혹은 양쪽에 당(glucose, galactose, xylose, rhamnose, arabinose) 및 산(malic acid, p-hydroxy benzoic acid, succinic acid, p-coumaric acid, caffeic acid, ferulic acid)이 배당체로 결합한 색소배당체이다. 안토시아닌은 항산화 활성으로 주목받는



물질이며, 다양한 항산화 물질 중에서도 가장 강력한 활성을 낸다는 것이 당업계에 일반적인 의견이다. 하지만, pH, 열 과 빛에 약하여 다양한 가공 공정을 거치는 식품에 적용하는데 한계가 있었다. 따라서, 식품 가공 시에도 안토시아닌의 항산화 활성이 높게 유지될 수 있는 물질의 개발이 필요한 실정이다.

<0004>

<0005>

한편, 환형덱스트린(cyclodextrin; CD) 포도당 분자가 α -1,4 결합을 한 환형의 올리고당이다. 전분이 환형덱스트린 글루카노트랜스페라제(cyclodextrin glucanotransferase; CGTase)에 의해 분해되어 생성되는데, 포집 기능을 가지고, 친수성과 소수성의 두 가지 성질을 모두 가지며, 가열이나 습도에도 강한 편이다. 따라서, 식품의 점착성 및 점도를 증가시키고 유화안정성을 증진하며 식품의 물성 및 촉감을 향상시키기 위한 식품첨가물로 사용되고 있으며, 특히 식품의 냄새를 조절하는데 널리 응용되고 있다. 이와 관련해서는 β -환형덱스트린을 포함하는 향료 조성물(한국공개특허공보 제10-2017-0100729호), 난황의 이취 및 이미 제거 방법(한국등록특허공보 제10-1445797호) 등이 개발된 바 있다.

<0006>

<0007>

이러한 배경하에, 본 발명자들은 pH, 고온 및 열 등의 다양한 조건에서도 높은 항산화 활성을 나타내는 물질을 개발하기 위하여 예의노력연구한 결과, CGTase가 처리된 흑미가루는 환형덱스트린을 포함하고 있으며, 열분해에 의해 안토시아닌의 함량이 낮아지더라도 항산화 활성 및 광분해 안정성은 오히려 증가함을 확인하여, 본 발명을 완성하였다.



<0008>

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

<0009>

본 발명의 하나의 목적은 (a) 흑미가루에 물을 첨가하여 반죽물을 제조하는 단계; (b) 상기 반죽물에 환형덱스트린 글루카노트랜스퍼라제(cyclodextrin glucoamylase)를 첨가하여 50 내지 70℃에서 3 내지 8시간 동안 반응시키는 단계; 및 (c) 상기 반응물을 건조시키는 단계를 포함하는, 환형덱스트린이 포함된 흑미가루의 제조방법을 제공하는 것이다.

<0010>

본 발명의 다른 하나의 목적은 상기 제조방법으로 제조된 흑미가루를 제공하는 것이다.

<0011>

본 발명의 또 다른 하나의 목적은 상기 흑미가루를 포함하는 식품 조성물을 제공하는 것이다.

<0012>

【과제의 해결 수단】

<0013>

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 하나의 양태는 (a) 흑미가루에 물을 첨가하여 반죽물을 제조하는 단계; (b) 상기 반죽물에 환형덱스트린 글루카노트랜스퍼라제(cyclodextrin glucoamylase)를 첨가하여 50 내지 70℃에서 3 내지 8시간 동안 반응시키는 단계; 및 (c) 상기 반응물을 건조시키는 단계를 포함하는, 환형덱스트린이 포함된 흑미가루의 제조방법을 제공한다.

<0014>



<0015> 일반적으로, 흑미가루에 함유되어 있는 안토시아닌은 과일, 채소, 꽃 등에 포함되는 빨강 또는 보라색을 띠는 색소로 항산화 활성을 갖는 것으로 알려져 있다. 하지만 흑미가루와 이에 포함된 안토시아닌은 pH, 열, 빛에 약하여 다양한 가공공정을 거치는 식품에 적용하는데 한계가 있었다.

<0016> 따라서, 본 발명은 흑미가루 및 이에 포함된 안토시아닌의 항산화 활성을 증진시키고, pH 및 열 등의 다양한 요인에 대한 분해 안정성이 증대된 흑미가루를 제공하고자 하였으며, 환형덱스트린 글루카노트랜스퍼라제(cyclodextrin glucanotransferase)와 60°C에서 4 내지 6시간 동안 반응한 흑미가루는 환형덱스트린이 생성되고 열처리에 따른 안토시아닌의 분해가 최소화되어, 항산화 활성 및 광분해 안정성이 증대됨을 확인하였다.

<0017>

<0018> 본 발명의 단계 (a)는, 효소 반응의 기질을 제조하는 단계로서, 흑미가루에 물을 첨가하여 흑미가루 반죽물을 제조하는 단계이다.

<0019>

<0020> 본 발명의 용어, "흑미가루"는 흑미를 분쇄하여 얻은 쌀가루를 의미한다.

<0021> 상기 용어, "흑미"(black rice)는 검은쌀을 의미하는데, 검은쌀에는 항산화, 항암, 항궤양 효과가 있다고 알려진 안토시아닌이 있어 검은색을 띠게 된다. 검은쌀에는 안토시아닌이 검은콩보다 4배 이상 들어 있어, 노화 등 여러 질병을 일으키는 체내의 활성산소를 효과적으로 중화시킬 수 있다고 알려져 있다.

<0022> 그러나, 상기 안토시아닌은 pH, 열, 빛 등에 약한 특성이 있어 식품의 가공



시 쉽게 분해되는 단점이 있었고, 이에 따라 다양한 식품의 개발에 적용되지 못하는 한계가 있었다.

<0023> 본 발명에서는, 상기와 같은 안토시아닌의 단점을 극복한, 다양한 pH 조건, 자외선 조사에도 우수한 항산화 활성을 나타내는 흑미가루를 제공하는 것에 그 특징이 있다.

<0024>
<0025> 본 발명의 흑미가루는 당업계에 공지된 방법으로 흑미를 분쇄하여 수득할 수 있고, 또는 구입하여 사용할 수 있으나, 특별히 이에 제한되지 않는다.

<0026> 또한, 상기 흑미가루를 제조하기 위한 흑미의 품종은 특별히 제한되지 않으나, 구체적으로 신토흑미 또는 조은흑미로부터 흑미가루를 수득할 수 있다.

<0027> 상기 흑미가루에 물이 첨가된 반죽물의 농도는 호화 시 교반이 가능한 최대 농도일 수 있으며, 구체적으로 4 내지 6%(w/v), 더욱 구체적으로 5%(w/v)일 수 있다.

<0028>
<0029> 본 발명의 단계 (b)는, 상기 단계 (a)에서 수득한 흑미가루 반죽물을 환형덱스트린 글루카노트랜스퍼라제(cyclodextrin glucanotransferase)와 반응시키는 단계이다.

<0030>
<0031> 본 발명의 용어, "환형덱스트린 글루코노트랜스퍼라제(cyclodextrin glucanotransferase)"는 환형덱스트린 글리코실 트랜스퍼라제(cyclodextrin



glycosyl transferase), 환형덱스트린 글루코실트랜스퍼라제(cyclodextrin glucosyltransferase) 또는 CGTase 등으로 명명되는 효소를 의미한다. 전분, 아밀로스 및 다른 다당류 등을 기질로 하여 환형덱스트린(cyclodextrin; CD)의 합성을 촉매하며, 6개의 포도당 잔기를 갖는 α -환형덱스트린, 7개의 포도당 잔기를 갖는 β -환형덱스트린 및 8개의 포도당 잔기를 갖는 γ -환형덱스트린을 생성한다. CGTase는 바실러스(*Bacillus*) 속, 써모아네로박터(*Thermoanaerobacter*) 속으로부터 분리될 수 있으며, 이에 제한되지 않지만 본 발명의 CGTase는 써모아네로박터 속으로부터 유래한 것일 수 있다.

<0032> 본 명세서에서, 상기 "환형덱스트린 글루코노트랜스퍼라제"는 "CGTase"와 동일한 의미로 혼용되어 사용될 수 있다.

<0033> 상기 CGTase는 일반적인 효소 반응의 온도인 30 내지 40°C와는 달리, 다소 높은 50°C 온도에서 반응시키는 것이 특징이다. 이에 따라, 상기 CGTase와 흑미가루가 높은 온도에서 반응하는 경우 흑미가루에 포함된 안토시아닌이 분해되어 항산화 활성이 감소하게 된다.

<0034> 상기 종래의 문제점을 개선하기 위하여, 본 발명은 흑미가루와 상기 CGTase를 높은 온도에서 반응하여 흑미가루에 포함된 안토시아닌의 함량이 다량 감소되어도 오히려 이의 항산화 활성이 증대되는 흑미가루의 제조방법을 개발하였다.

<0035>

<0036> 본 발명의 용어, "환형덱스트린"은 환형덱스트린(cyclodextrin; CD)으로 불리는 올리고당으로서, 포도당 분자가 α -1,4 결합한 환형의 올리고당을 의미한다.



환형텍스트린은 포접 기능을 가지고, 친수성과 소수성의 두 가지 성질을 모두 가지며, 각종 산, 알칼리에 대해 내열성을 가지며 가열이나 습도에도 강한 편이다. 따라서, 식품의 점착성 및 점도를 증가시키고 유효안정성을 증진하며 식품의 물성 및 촉감을 향상시키기 위한 식품첨가물로 사용되고 있다.

<0037>

<0038> 본 발명에서, 상기 환형텍스트린 글루카노트랜스퍼라제는 상기 반죽물에 50 내지 150, 구체적으로 100U/g의 농도로 첨가될 수 있다.

<0039> 또한, 흑미가루와 환형텍스트린 글루카노트랜스퍼라제의 반응은 50 내지 70℃에서 3 내지 8시간 동안 수행될 수 있으며, 더욱 구체적으로 55 내지 65℃에서 4 내지 6시간 동안 수행될 수 있다.

<0040> 상기 환형텍스트린 글루카노트랜스퍼라제가 상기 범위 이외의 농도로 첨가되거나, 상기 흑미가루 및 환형텍스트린 글루카노트랜스퍼라제의 반응이 상기 범위 이외의 조건으로 수행되는 경우 반응이 일어나지 않거나 불필요한 부산물이 과도하게 생성되어 목적하는 흑미가루를 수득할 수 없게 된다.

<0041> 구체적으로, 반응이 3시간 미만으로 수행되는 경우 생성되는 환형텍스트린의 함량은 매우 낮아지게 되며, 8시간 초과로 수행되는 경우 안토시아닌의 함량은 지나치게 낮아지지만 환형텍스트린의 생성은 더이상 증가하지 않게된다. 따라서, 상기 반응은 3 내지 8시간이 적절하다.

<0042> 더욱 구체적으로, 상기 반응은 4 내지 6시간 수행될 수 있는데, 이 경우 반응을 위한 열처리에 따른 안토시아닌의 분해가 최소화되며, 동시에 생성되는 환형



텍스트린의 양이 최대가 되므로 더욱 바람직하게 상기 반응은 4 내지 6시간이 적절하다.

<0043>

<0044> 본 발명의 단계 (c)는, 상기 (a) 내지 (c)의 단계를 거친 반죽물을 건조하여 가루 형태로 제조하는 단계이다.

<0045>

<0046> 본 발명에서, 반응물은 당업계에 알려진 방법으로 건조시킬 수 있으며, 구체적으로 상기 건조는 동결건조(냉동건조), 열풍건조, 냉풍건조, 진공건조, 분무건조 또는 드럼건조일 수 있고, 더욱 구체적으로 동결건조일 수 있으나, 가루를 수득할 수 있는 한 이에 제한되는 것은 아니다.

<0047>

<0048> 본 발명에서, 상기 (a) 내지 (c)의 단계를 거쳐 제조된 환형텍스트린이 포함된 흑미가루는 환형텍스트린을 포함하지 않는 흑미가루에 비하여 항산화 활성이 증대된 것일 수 있고, 또한 환형텍스트린을 포함하지 않는 흑미가루에 비하여 광분해 안정성이 증대된 것일 수 있다.

<0049>

나아가, 상기 환형텍스트린이 포함된 흑미가루는 환형텍스트린 이외에 안토시아닌, 프로토키테추산(protocatechuic acid), 4-하이드로벤조산(4-hydrobenzoic acid), 플로로글루산알데히드(phloroglucinaldehyde) 또는 이들의 조합을 포함할 수 있고, 또한 디카보닐 화합물(dicarbonyl compound), 멜라노이딘(melanoidin) 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.



<0050>

<0051>

본 발명의 구체적인 일 실시예에서는, 농도를 5%(w/v)로 설정한 흑미가루에 환형텍스트린 글루카노트랜스퍼라제를 100U/g로 처리하였고, 이후 60℃에서 반응한 결과, 4 내지 6시간 동안 반응한 흑미가루에서 환형텍스트린의 함량이 최대가 되고 안토시아닌의 손실이 최소가 됨을 확인하였다(도 1 및 2). 또한, 환형텍스트린이 포함된 흑미가루는 환형텍스트린이 포함되지 않은 흑미가루에 비하여 항산화 활성이 증대되고, 자외선 조사 후에도 높은 항산화 활성을 유지하고 있음을 확인하였으며, 이는 pH 2 내지 pH 8의 다양한 pH 조건에서 모두 동일하게 나타나는 활성임을 확인하였다(도 3 및 4).

<0052>

이는, 본 발명은 환형텍스트린을 포함하여 항산화 활성 및 광분해 안정성이 증진된 흑미가루의 제조에 유용하게 활용될 수 있음을 시사하는 것이다.

<0053>

<0054>

본 발명의 다른 하나의 양태는 상기 제조방법으로 제조된 환형텍스트린이 포함된 흑미가루를 제공한다.

<0055>

이때, 상기 용어 "환형텍스트린" 및 "흑미가루"에 대한 설명은 전술한 바와 같다.

<0056>

<0057>

본 발명의 제조방법에 의해 제조된 흑미가루는, 환형텍스트린을 포함하지 않는 일반적인 흑미가루에 비하여 항산화 활성 및 광분해 안정성이 증대된 것이 특징이다.



<0058> 또한, 상기 흑미가루는 CGTase와 고온에서 반응하므로, 환형텍스트린을 포함하는 것에 더하여, 안토시아닌이 분해되어 생성되는 프로토키테추산(protocatechuic acid), 4-하이드로벤조산(4-hydrobenzoic acid) 또는 플로로글루산알데히드(phloroglucinaldehyde) 등의 화합물을 포함할 수 있고, 전분이 고온에서 반응하여 생성되는 디카보닐 화합물(dicarbonyl compound) 또는 멜라노이딘(melanoidin) 등의 화합물을 포함할 수 있다.

<0059>

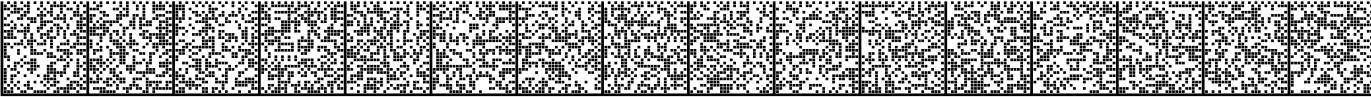
<0060> 본 발명의 또 다른 하나의 양태는 상기 환형텍스트린이 포함된 흑미가루를 포함하는 식품 조성물을 제공한다.

<0061> 이때, 상기 용어 "환형텍스트린" 및 "흑미가루"에 대한 설명은 전술한 바와 같다.

<0062>

<0063> 본 발명의 용어, "식품"은 음료수, 차, 드링크제, 알코올음료, 비타민 복합제, 각종 스프, 육류, 소시지, 빵, 초콜릿, 캔디류, 스낵류, 과자류, 피자, 라면, 기타 면류, 껌류, 아이스크림류를 포함한 낙농제품, 건강기능식품 및 건강식품 등이 있으며, 통상적인 의미에서의 식품을 모두 포함한다.

<0064> 상기 건강기능(성)식품(health functional food)은 특정보건용 식품(food for special health use, FoSHU)과 동일한 용어로, 영양 공급 외에도 생체조절기능이 효율적으로 나타나도록 가공된 의학, 의료효과가 높은 식품을 의미한다. 여기서 '기능(성)'은 인체의 구조 및 기능에 대하여 영양소를 조절하거나 생리학적 작용



등과 같은 보건용도에 유용한 효과를 얻는 것을 의미한다. 상기 건강식품(health food)은 일반식품에 비해 적극적인 건강유지나 증진 효과를 가지는 식품을 의미하고, 건강보조식품(health supplement food)은 건강보조 목적의 식품을 의미한다. 경우에 따라, 건강기능식품, 건강식품, 건강보조식품의 용어는 혼용될 수 있다.

<0065> 구체적으로, 상기 건강기능식품은 본 발명의 환형텍스트린을 포함하는 흑미 가루를 음료, 차류, 향신료, 껌, 과자류 등의 식품 소재에 첨가하거나, 캡슐화, 분말화, 현탁액 등으로 제조한 식품으로, 이를 섭취할 경우 건강상 특정한 효과를 가져오는 것을 의미하나, 일반 약품과는 달리 식품을 원료로 하여 약품의 장기 복용 시 발생할 수 있는 부작용이 없는 장점이 있다.

<0066>
<0067> 본 발명의 식품 조성물은 당업계에서 통상적으로 사용되는 방법에 의하여 제조 가능하며, 당업계에서 통상적으로 첨가하는 원료 및 성분을 첨가하여 제조할 수 있다. 또한, 상기 식품 조성물은 식품으로 인정되는 제형이면 다양한 형태의 제형으로 제한 없이 제조될 수 있다.

<0068> 또한, 상기 식품 조성물은 생리학적으로 허용 가능한 담체를 추가로 포함할 수 있는데, 담체의 종류는 특별히 제한되지 않으며 당해 기술 분야에서 통상적으로 사용되는 담체라면 어느 것이든 사용할 수 있다.

<0069> 또한, 상기 식품 조성물은 식품 조성물에 통상 사용되어 냄새, 맛, 시각 등을 향상시킬 수 있는 추가 성분을 포함할 수 있다. 예들 들어, 비타민 A, C, D, E, B1, B2, B6, B12, 니아신(niacin), 비오틴(biotin), 폴레이트(folate), 판토텐



산(panthotenic acid) 등을 포함할 수 있다. 또한, 아연(Zn), 철(Fe), 칼슘(Ca), 크롬(Cr), 마그네슘(Mg), 망간(Mn), 구리(Cu), 크롬(Cr) 등의 미네랄; 및 라이신, 트립토판, 시스테인, 발린 등의 아미노산을 포함할 수 있다.

<0070> 또한, 상기 식품 조성물은 방부제(소르빈산 칼륨, 벤조산나트륨, 살리실산, 데히드로초산나트륨 등), 살균제(표백분과 고도 표백분, 차아염소산나트륨 등), 산화방지제(부틸히드록시아니졸(BHA), 부틸히드록시톨류엔(BHT) 등), 착색제(타르색소 등), 발색제(아질산 나트륨, 아초산 나트륨 등), 표백제(아황산나트륨), 조미료(MSG 글루타민산나트륨 등), 감미료(둘신, 사이클레메이트, 사카린, 나트륨 등), 향료(바닐린, 락톤류 등), 팽창제(명반, D-주석산수소칼륨 등), 강화제, 유화제, 증점제(호료), 피막제, 검기초제, 거품억제제, 용제, 개량제 등의 식품 첨가물(food additives)을 포함할 수 있다. 상기 첨가물은 식품의 종류에 따라 선별하고 적절한 양으로 사용할 수 있다.

<0071> **【발명의 효과】**

<0072> 본 발명은 효소 반응에 따라 생성된 환형덱스트린 및 다양한 화합물들을 포함하는 흑미가루의 제조방법을 제공함에 따라, 일반적인 흑미가루보다 항산화 활성 및 광분해 안정성이 증진된 흑미가루를 제공할 수 있다.

<0073> **【도면의 간단한 설명】**

<0074> 도 1은 환형덱스트린 글루카노트랜스퍼라제(cyclodextrin



glucanotransferase; CGTase)의 처리 시간에 따른, 흑미가루에 포함된 환형텍스트린 및 안토시아닌의 함량변화를 분석한 그래프이다.

도 2는 CGTase의 처리 시간에 따른 흑미가루의 분자량 분포도 변화를 보여주는 그래프이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조한, 환형텍스트린이 포함된 흑미가루의 pH에 따른 항산화 활성을 비교한 그래프이다. CGT-BRF는 CGTase가 처리되어 환형텍스트린을 포함하고 있는 흑미가루, BRF는 CGTase가 처리되지 않은 일반적인 흑미가루, ACY-CD는 환형텍스트린에 포접된 안토시아닌 및 ACY는 안토시아닌 단독을 의미한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조한, 환형텍스트린이 포함된 흑미가루의 pH에 따른 광분해 안정성을 비교한 그래프이다. 상대적인 ABTS 항산화 활성(Relative ABTS antioxidant capacity)을 비교함으로써 광분해 안정성을 확인하였다. ACY는 안토시아닌 단독, ACY-CD는 환형텍스트린에 포접된 안토시아닌, BRF는 CGTase가 처리되지 않은 일반적인 흑미가루, 및 CGT-BRF는 CGTase가 처리되어 환형텍스트린을 포함하고 있는 흑미가루를 의미한다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조한, 환형텍스트린이 포함된 흑미가루를 이용하여 제조한 쿠키의 모습을 보여주는 이미지이다. A는 상기 흑미가루가 포함되지 않은 쿠키, B는 상기 흑미가루를 5% 포함하는 쿠키, C는 상기 흑미가루를 10% 포함하는 쿠키, 및 D는 상기 흑미가루를 15% 포함하는 쿠키에 관한 것이다.

도 6은 상기 환형텍스트린이 포함된 흑미가루를 이용하여 제조한 쿠키의 항



산화 활성 및 광분해 안정성을 보여주는 그래프로서, A는 자외선 처리 후 쿠키의 폴리페놀 함량 변화 및 B는 자외선 처리 후 쿠키의 항산화 활성의 변화를 보여준다. 이때, 무첨가는 일반 쌀가루로 제조한 쿠키, 흑미는 흑미 쌀가루로 제조한 쿠키, 변성전분은 상기 환형덱스트린이 포함된 흑미가루를 이용하여 제조한 쿠키를 의미한다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<0075> 이하 본 발명을 실시예를 통하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나 이들 실시예는 본 발명을 예시적으로 설명하기 위한 것으로 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

<0076>

<0077> **제조예 1. 환형덱스트린을 포함하는 흑미가루의 제조방법**

<0078> 수분함량이 약 9.95%인 흑미가루를 분쇄하여 수득한 쌀가루에 물을 넣어 반죽물을 제조하였고, 반죽물의 농도는 호화 시 교반이 가능한 최대 농도인 5%(w/v)로 조절하였다. 이후, 환형덱스트린 글루카노트랜스퍼라제(cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)를 다양한 농도(50U/g, 100U/g, 200U/g), 시간(2, 4, 6, 8, 24시간), 온도(60℃, 80℃)로 처리하였다. 마지막으로, 상기 반응이 완료된 상기 반죽물을 동결건조함으로써 분말 제형의 흑미가루를 수득하였다.

<0079>

<0080> **제조예 2. 환형덱스트린을 포함하는 흑미가루의 최적 제조 조건 확립**

<0081> 환형덱스트린 및 안토시아닌을 최대의 함량으로 포함하는 흑미가루의 제조



조건을 확립하기 위하여, 상기 제조예 1에 따른 방법으로 제조된 흑미가루에 포함되어 있는 환형덱스트린 및 안토시아닌의 함량을 확인하였다.

<0082>

먼저, 환형덱스트린(cyclodextrin, CD)의 함량 분석을 위해 50U/g의 글루코아밀라제(glucoamylase)를 40℃에서 6시간 추가처리하였고, 환형덱스트린의 수율은 HPAEC-PAD(High performance anion exchange chromatography-pulsed amperometric detection)를 사용하여 분석하였다. 컬럼은 CarboPac™ PA-1 컬럼(4.0 x 250 mm, DIONEX, USA)을 사용하였으며 150mM NaOH와 600mM 아세트산 나트륨을 농도구배로 이동상을 걸어주어 분당 1.0mL의 유속으로 흘려 분석하였다. 표준물질인 α , β , γ -환형덱스트린(Uigma-Aldrich, Inc., St. Louis, MO, USA)을 이용하여 효소처리 흑미가루에 함유된 환형덱스트린을 정량 분석하였으며, 각 농도별로 얻은 피크 영역(peak area) 값을 계산하여 표준 곡선(standard curve)을 그려 회귀분석하였다.

<0083>

또한, 흑미가루에 포함된 안토시아닌(anthocyanin, ACY)의 함량변화는 HPLC(High pressure liquid chromatography)를 이용하여 측정하였다. 안토시아닌 추출을 위해 분쇄된 흑미가루에 HCl(0.2%, v/v)이 첨가된 60%(v/v) 수상 에탄올을 시료 대비 10배 첨가하여 50℃에서 90분 동안 100RPM으로 교반한 후 원심분리하여 추출액을 얻었다. 흑미가루 추출물은 4,000×g에서 15분 동안 원심분리하고 상층액을 따서 0.45 μ m 시린지 필터(syringe filter)로 여과한 후 HPLC 분석에 사용하였다. HPLC는 UV 검출기(photodiode array detector)를 장착한 waters 2395 시스템을 사용하였고 LiChrospher® 100RP-18 컬럼에 0.1% 트리플루오로 아세트산(trifluoroacetic acid)과 아세토니트릴(acetonitrile)을 농도구배로 이동상을



걸어주어 1.0 mL/min의 유속으로 흘러 안토시아닌 함량을 분석하였다. 안토시아닌 분리 물질은 520 nm에서 검출하였다. 안토시아닌 표준물질인 시아니딘-3-글루코시드(cyanidin-3-glucoside, C3G)의 농도별 피크 영역(peak area)을 바탕으로 표준 곡선(standard curve)을 획득한 후 흑미가루 추출물의 C3G 함량 계산에 이용하였다.

<0084> 그 결과, 도 1에서 볼 수 있듯이, CGTase를 처리하는 경우 환형텍스트린의 함량은 증가하지만 안토시아닌의 함량은 감소하는 것을 확인하였다.

<0085> 구체적으로, 60°C에서 100U/g의 CGTase를 처리하는 경우, 효소 처리 시간이 증가할수록 흑미가루에 포함된 안토시아닌 함량은 점차 감소하여 환형텍스트린 생산 수율이 최대가 되는 6시간 쯤에는 초기 흑미가루의 안토시아닌 함량 대비 50%의 안토시아닌이 잔존하는 것을 확인하였다. 그러나, 효소 처리 시간이 8시간 이상 진행되는 경우 안토시아닌의 함량은 급격히 감소하여 초기 흑미가루의 안토시아닌 함량 대비 약 30% 정도임을 확인하였다.

<0086> 상기 결과를 통해, 효소 처리 시간이 약 3 내지 8시간인 경우에 환형텍스트린의 생산 정도가 최대화되고 안토시아닌의 손실 함량이 최소화됨을 알 수 있었다. 특히, 3시간 전에는 생성되는 환형텍스트린의 함량이 매우 낮으며, 8시간 이후에는 안토시아닌의 함량이 지나치게 낮아지면서도 환형텍스트린의 생성은 증가되지 않음을 알 수 있었다.

<0087>

<0088> **제조예 3. 흑미가루에 포함된 환형텍스트린의 존재 확인**



<0089> 흑미가루에 CGTase를 처리하는 경우 환형텍스트린이 실제로 생성되는지 확인하기 위하여, CGTase가 처리된 흑미가루의 분자량 분포도를 확인하였다.

<0090> 구체적으로, 상기 제조예 1에 따라 제조한 흑미가루의 분자량 분포도는 HPSEC를 이용하여 분석하였다. 컬럼은 OH pack SB-806 HQ와 OH pack SB-804 HQ를 차례로 연결하여 분석하였으며 HPLC 용 물을 이동상으로 걸어 분당 0.4mL의 유속으로 흘러 분석하였다. 분석 샘플은 5.0 μ m 시린지 필터를 이용하여 여과한 후 사용하였다.

<0091> 그 결과, 도 2에서 볼 수 있듯이, CGTase를 처리하지 않은 흑미가루의 경우에는 아밀로펙틴 및 아밀로스가 검출되고 환형텍스트린이 검출되지 않으나, CGTase를 처리한 흑미가루의 경우에는 아밀로펙틴 및 아밀로스가 검출되지 않고, α , β , γ -CD 등의 환형텍스트린이 검출되는 것을 확인하였다.

<0092> 또한, 상기와 같은 환형텍스트린의 함량은 CGTase를 3시간 내지 8시간 동안 처리하는 경우 최대가 되며, 8시간 이상으로 처리하는 경우에는 오히려 감소하는 경향을 나타내는 것을 확인하였다.

<0093> 상기 결과를 통해, CGTase 처리 시간이 약 3 내지 8시간인 경우에 흑미가루의 아밀로펙틴 및 아밀로스가 환형텍스트린으로 전환되며, 생성되는 환형텍스트린의 함량도 최대가 됨을 알 수 있었다.

<0094>

<0095> 한편, 서로 다른 종류의 흑미인 신토흑미 또는 조은흑미에 대하여, 상기 방법에 따라 CGTase를 처리하여 환형텍스트린이 포함된 흑미가루를 제조하였다.



<0096> 그 결과, 상기 표 1에서 볼 수 있듯이, 신토흑미가루에 포함된 총 환형텍스트린의 함량은 $14.62 \pm 0.71\%$, 조은흑미가루에 포함된 환형텍스트린의 함량은 $15.52 \pm 0.66\%$ 로서 매우 유사함을 확인하였다.

<0097>

<0098> **【표 1】**

환형텍스트린 (CD)	신토흑미가루	조은흑미가루
α -CD	3.39 ± 0.89	3.27 ± 0.29
β -CD	10.96 ± 1.83	12.02 ± 1.52
γ -CD	0.27 ± 0.07	0.22 ± 0.10
총 수용	14.62 ± 0.71	15.52 ± 0.66

<0099>

<0100> 상기 결과를 통해, 본 발명에 따른 환형텍스트린이 포함된 흑미가루의 제조 방법은 흑미의 품종에 관계없이 다양한 흑미가루에 적용할 수 있는 것임을 알 수 있었다.

<0101>

<0102> **실시예 1. 환형텍스트린을 포함하는 흑미가루의 항산화 활성 확인**

<0103> 상기 제조예 1 내지 3을 통해 제조한 환형텍스트린을 포함하는 흑미가루의 항산화 활성을 확인하기 위하여, 환형텍스트린이 포함되지 않은 일반 흑미가루 또는 환형텍스트린에 안토시아닌이 포접된 복합체와 항산화 활성을 비교하였다.

<0104> 구체적으로, 7mM ABTS와 2.45mM 포타슘 펄설페이트(Potassium Persulfate)를 혼합하고, 상온에서 24시간 반응시킨 후 ABTS 양이온을 형성시켰다. ABTS 양이온이 포함된 용액을 증류수로 희석하여 734nm에서 흡광도 값이 0.7이 되도록 준비



하였다. ABTS 양이온 용액 1ml에 샘플 10 μ l를 가하여 상온에서 20분 동안 방치 후에 흡광도를 측정하였다. 항산화 활성은 샘플을 녹인 용매인 5% 에탄올을 대조군으로 사용하여 하기와 같은 수학적 식 1로 라디칼 소거 활성을 상대적인 백분율로 나타내었다.

<0105> [수학적 식 1]

<0106> ABTS 라디칼 소거 활성 = $(1 - A_{\text{test}}/A_{\text{control}}) \times 100$

<0107> 그 결과, 도 3에서 볼 수 있듯이, pH 2 내지 8에서, 일반 흑미가루의 항산화 활성은 약 18.7 내지 27.7%인 반면에, 환형텍스트린이 포함된 흑미가루의 항산화 활성은 약 24.4 내지 38.4%임을 확인함으로써, 환형텍스트린이 포함된 흑미가루는 항산화 활성이 현저히 증가됨을 확인하였다. 또한, 이러한 항산화 활성은 pH가 높아질수록 증가하며 pH 7 내지 8에서 그 활성이 최대가 됨을 확인함에 따라, 체내 흡수 시 항산화능이 극대화 될 수 있음을 알 수 있었다.

<0108> 특히, 상기 환형텍스트린을 포함하는 흑미가루와는 달리, 안토시아닌에 환형텍스트린이 단순히 혼합되어 포접된 물질의 항산화 활성은 안토시아닌 단독의 항산화 활성과 거의 동일함을 확인하였고, 환형텍스트린에 안토시아닌이 포접되어도 항산화 활성이 증진되지는 않음을 확인하였다.

<0109> 이러한 결과는 흑미가루에 CGTase를 처리함으로써 열분해가 진행되는데, 흑미가루에 존재하는 안토시아닌(Cyanidin glycoside)은 프로토키테추산(Protocatechuic acid), 4-하이드로벤조산(4-hydrobenzoic acid), 플로로글루산알데히드(phloroglucinaldehyde) 등의 항산화 활성을 가지는 물질로 분해될 뿐만



아니라 열처리로 인하여 쌀가루에 마이야르 반응(maillard reaction)이 진행되어 생성되는 디카보닐 화합물(dicarbonyl compound), 멜라노이딘(melanoidin) 등의 다양한 유도체들이 항산화 활성의 증대에 관여했기 때문임을 알 수 있었다.

<0110> 상기 결과를 통해, 본 발명의 환형텍스트린을 포함하는 흑미가루의 항산화 활성은 단순히 환형텍스트린에 안토시아닌 또는 흑미가루 등이 포접되어 나타나는 것이 아니라, CGTase와 흑미가루가 반응하여 나타나는 환형텍스트린 및 다양한 유도체의 형성 등에 따른 시너지 효과에 의한 것임을 알 수 있었다.

<0111>

<0112> **실시예 2. 흑미가루의 광분해 안정성 확인**

<0113> 상기 제조예 1 내지 3을 통해 제조한 환형텍스트린을 포함하는 흑미가루의 광분해 안정성을 확인하기 위하여, 이의 광분해 안정성을 환형텍스트린이 포함되지 않은 일반 흑미가루 또는 환형텍스트린에 안토시아닌이 포접된 복합체와 비교하였다.

<0114> 구체적으로, 광분해안정성은 8W UVB 램프(SANKYO DENKI G8T5E UVB ULTRAVIOLET, Japan)가 설치된 챔버에서 분석하였다. pH 조건(pH2, 4, 6, 8)을 달리하여 자외선(UVB) 조사 24시간 후 항산화 활성 잔존량을 측정하였다.

<0115> 그 결과, 도 4에서 볼 수 있듯이, 환형텍스트린이 포함된 흑미가루는 자외선이 조사된 경우에도 높은 항산화 활성을 나타내며, 환형텍스트린이 포함되지 않은 일반 흑미가루에 비하여 항산화 활성이 더욱 높은 것을 확인하였다. 또한, 상기 흑미가루의 항산화 활성은 환형텍스트린에 안토시아닌이 포접된 것보다도 더 높음



을 확인하였다.

<0116> 이러한 결과는 흑미가루에 CGTase를 처리함으로써 열분해가 진행되는데, 열 처리로 인하여 쌀가루에 마이야르 반응이 진행되어 생성되는 다양한 유도체들이 광 분해에 따른 항산화 활성의 유지에도 관여했기 때문임을 알 수 있었다.

<0117> 상기 결과를 통해, 본 발명의 환형덱스트린을 포함하는 흑미가루의 광분해 안정성은 단순히 환형덱스트린에 안토시아닌 또는 흑미가루 등이 포접되어 나타나는 것이 아니라, CGTase와 흑미가루가 반응하여 나타나는 환형덱스트린 및 디카보닐 화합물(dicarbonyl compound), 멜라노이딘(melanoidin) 등의 다양한 유도체의 형성 등에 따른 시너지 효과에 의한 것임을 알 수 있었다.

<0118>

<0119> **실시예 3. 환형덱스트린이 포함된 흑미가루를 이용한 쿠키의 제조 및 이의 항산화 활성/광분해 안정성 확인**

<0120> 상기 실시예 1 및 2를 통해 제조한 환형덱스트린이 포함된 흑미가루(변성전분)를 이용하여 쿠키를 제조하였고, 이의 항산화 활성 및 광분해 안정성을 확인하였다.

<0121> 상기와 같은 방법으로 제조한 쿠키의 모습은 도 5에 나타내었다.

<0122> 이후, 상기 쿠키에 자외선을 조사한 후 폴리페놀 및 항산화 활성 잔존량을 측정하였고, 그 결과를 하기 표 2 및 도 6에 나타내었다

<0123>

<0124> **【표 2】**



자외선 처리 후	폴리페놀안정성	항산화안정성
무첨가	78	46
흑미5%	79	77
흑미10%	74	65
흑미15%	77	45
변성전분5%	81	70
변성전분10%	81	74
변성전분15%	79	78

<0125>

<0126>

상기 표 2 및 도 6에서 볼 수 있듯이, 환형텍스트린이 포함된 흑미가루(변성전분)를 이용하여 제조한 쿠키의 경우, 일반쌀 또는 흑미를 이용하여 제조한 쿠키보다 자외선 처리 후에 잔존하는 폴리페놀 및 항산화 활성이 더욱 우수함을 확인하였다. 또한, 자외선 처리에 따른 폴리페놀 및 항산화 활성의 손실이 현저히 감소하는 것을 확인하였다.

<0127>

상기 결과를 통해, 본 발명의 환형텍스트린을 포함하는 흑미가루를 이용하여 제조한 쿠키는 항산화 활성 및 광분해 안정성이 우수함을 알 수 있었고, 상기 흑미가루가 식품의 제조에 이용되어도 그 특성은 여전히 유지되는 것을 알 수 있었다.

<0128>

<0129>

이상의 설명으로부터, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 이와 관련하여, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허 청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.



【청구범위】

【청구항 1】

(a) 흑미가루에 물을 첨가하여 반죽물을 제조하는 단계;

(b) 상기 반죽물에 환형덱스트린 글루카노트랜스퍼라제(cyclodextrin glucanotransferase)를 첨가하여 50 내지 70℃에서 3 내지 8시간 동안 반응시키는 단계; 및

(c) 상기 반응물을 건조시키는 단계를 포함하는, 환형덱스트린이 포함된 흑미가루의 제조방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 단계 (a)의 반죽물은 4 내지 6%(w/v)의 농도를 갖는 것인, 제조방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 단계 (a)의 흑미가루는 신토흑미 또는 조은흑미로부터 수득한 것인, 제조방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 단계 (b)의 환형덱스트린 글루카노트랜스퍼라제는 50 내지 150U/g의 농도로 첨가되는 것인, 제조방법.



【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 단계 (b)의 반응은 55 내지 65℃에서 4 내지 6시간 동안 수행되는 단계인 것인, 제조방법.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 환형텍스트린이 포함된 흑미가루는 환형텍스트린을 포함하지 않는 흑미가루에 비하여 항산화 활성이 증대된 것인, 제조방법.

【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 환형텍스트린이 포함된 흑미가루는 환형텍스트린을 포함하지 않는 흑미가루에 비하여 광분해 안정성이 증대된 것인, 제조방법.

【청구항 8】

제1항에 있어서, 상기 흑미가루는 안토시아닌, 프로토키테추산(protocatechuic acid), 4-하이드로벤조산(4-hydrobenzoic acid), 플로로글루산알데히드(phloroglucinaldehyde) 또는 이들의 조합을 포함하는 것인, 제조방법.

【청구항 9】



제1항에 있어서, 상기 흑미가루는 디카보닐 화합물(dicarbonyl compound), 멜라노이딘(melanoidin) 또는 이들의 조합을 포함하는 것인, 제조방법.

【청구항 10】

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항의 제조방법으로 제조된, 환형텍스트린이 포함된 흑미가루.

【청구항 11】

제10항의 환형텍스트린이 포함된 흑미가루가 포함된 식품 조성물.



【요약서】

【요약】

본 발명은 항산화능 및 광분해 안정성이 증진된 흑미가루 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 구체적으로 (a) 흑미가루에 물을 첨가하여 반죽물을 제조하는 단계; (b) 상기 반죽물에 환형덱스트린 글루카노트랜스퍼라제(cyclodextrin glucanotransferase)를 첨가하여 50 내지 70℃에서 3 내지 8시간 동안 반응시키는 단계; 및 (c) 상기 반응물을 건조시키는 단계를 포함하는 환형덱스트린이 포함된 흑미가루의 제조방법, 상기 제조방법으로 제조된 흑미가루, 및 상기 흑미가루를 포함하는 식품 조성물에 관한 것이다.

본 발명은 효소 반응에 따라 생성된 환형덱스트린 및 다양한 화합물들을 포함하는 흑미가루의 제조방법을 제공함에 따라, 일반적인 흑미가루보다 항산화 활성 및 광분해 안정성이 증진된 흑미가루를 제공할 수 있다.

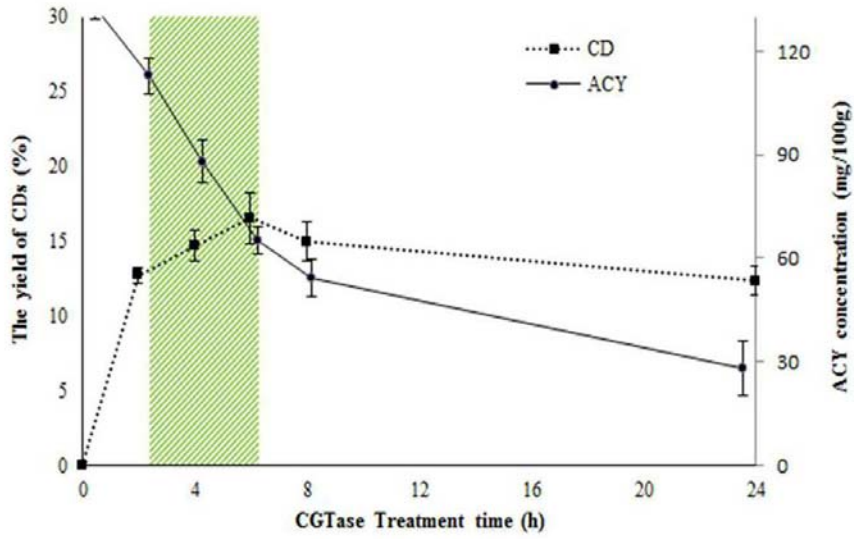
【대표도】

도 1

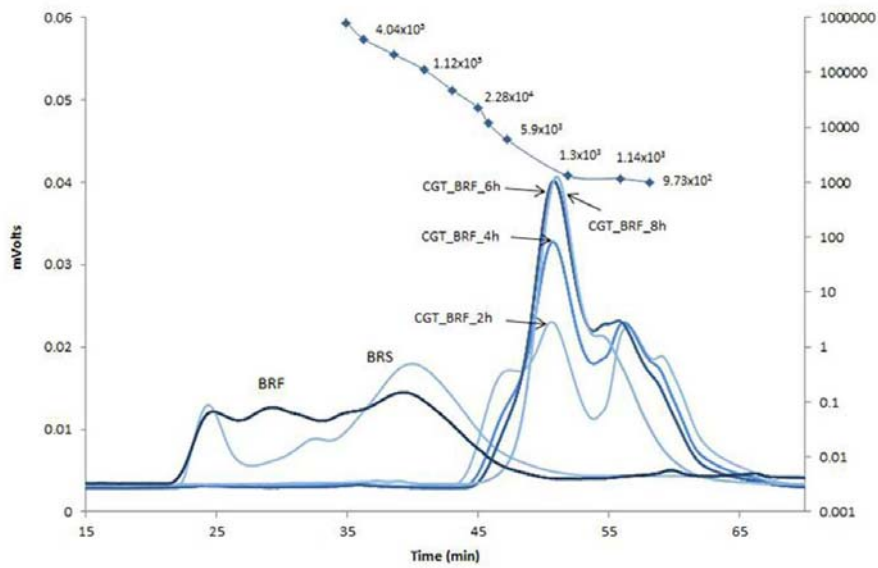


【도면】

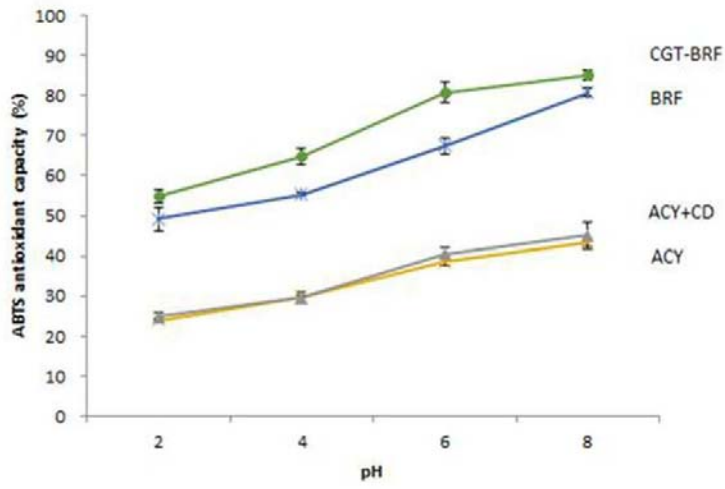
【도 1】



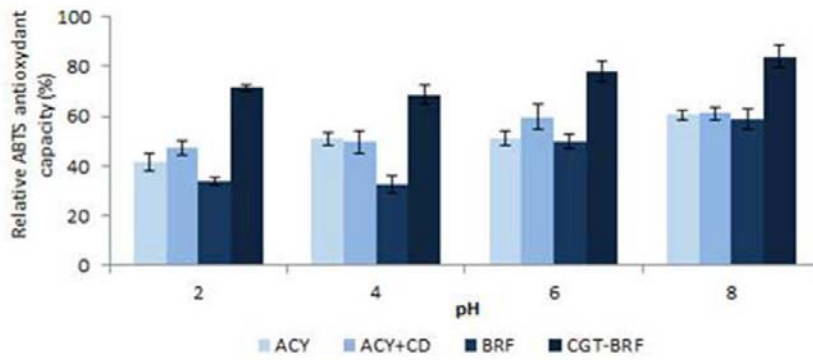
【도 2】



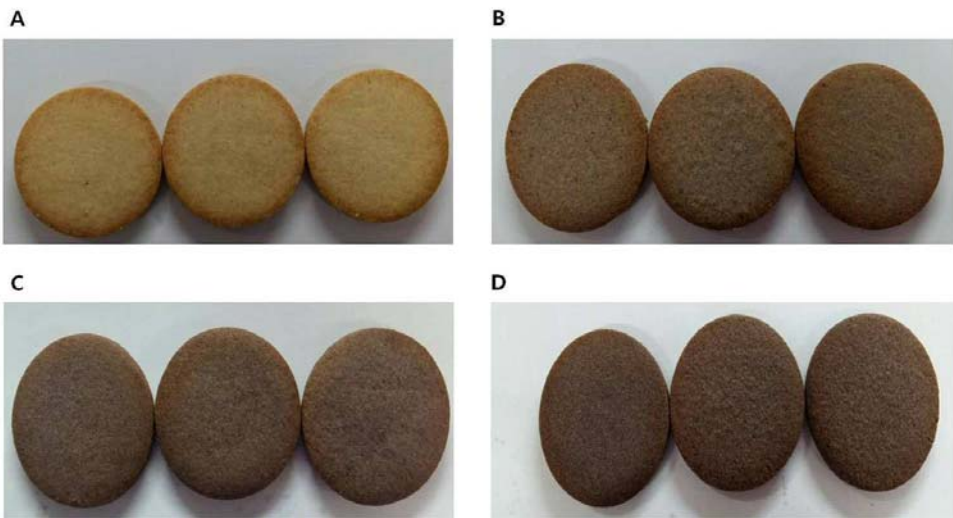
【도 3】



【도 4】

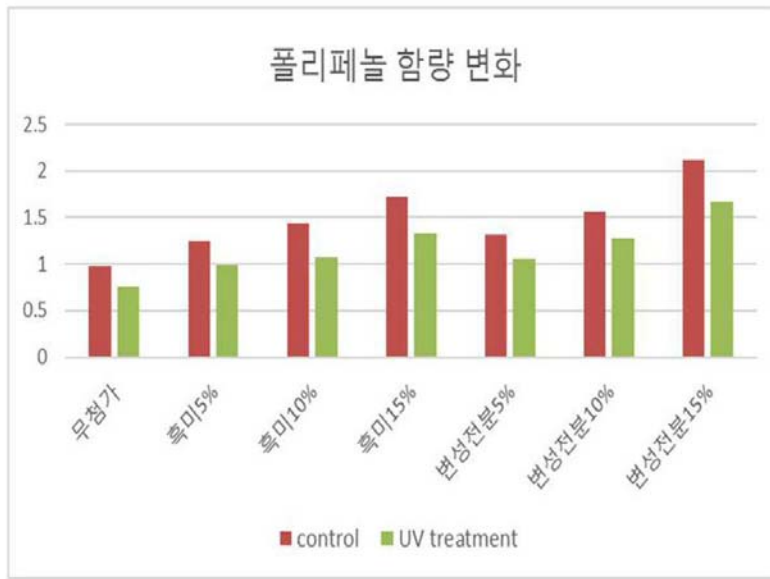


【도 5】



【도 6】

A



B

