



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0088752
(43) 공개일자 2020년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 7/104 (2017.01) A23L 3/3463 (2017.01)
(52) CPC특허분류
A23L 7/104 (2016.08)
A23L 3/34635 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0042462
(22) 출원일자 2019년04월11일
심사청구일자 2019년04월11일
(30) 우선권주장
1020190005047 2019년01월15일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
한국식품연구원
전라북도 완주군 이서면 농생명로 245
(72) 발명자
백무열
경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 312동 401호(서현동, 시범단지한양아파트)
최희돈
경기도 용인시 기흥구 기흥역로 63, 205동 4505호(구갈동, 힐스테이트 기흥)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
위병갑

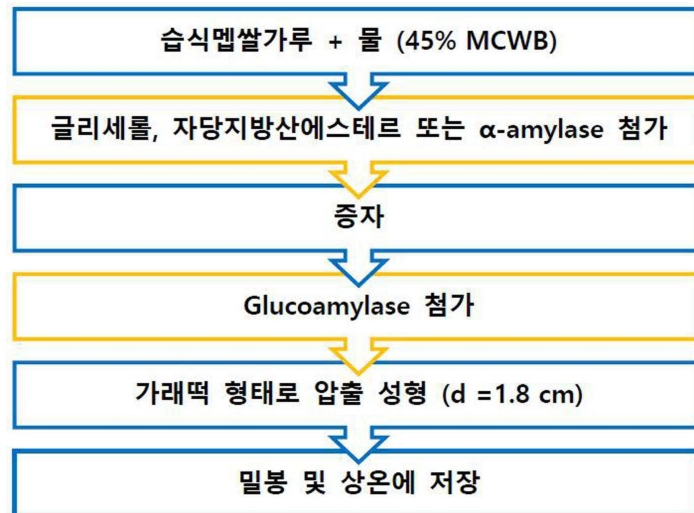
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명의 아밀라아제, 글루코아밀라아제, 글리세롤 및 자당지방산에스테르로 이루어진 효소 또는 화학적 첨가제로부터 선택된 1종 이상의 첨가제를 사용하여 제조된 가래떡은 떡의 굳기와 노화가 지연되는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

최현욱

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1871, 106동 704호(하갈동, 청명호수마을 신안인스빌1단지)

김병용

경기도 용인시 수지구 신봉2로 72, 218동 703호(신봉동, 신봉마을자이2차아파트)

오선민

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 생명과학대학 306호식품가공학실험실(서천동)

권순성

경기도 부천시 석천로38번길 67(상동)

김성수

경기도 용인시 기흥구 동백죽전대로527번길 67, 207동603호(중동, 신동백롯데캐슬에코2단지)

천용기

경기도 용인시 처인구 양지면 새실로48번길 17- 7

금준석

경기도 성남시 분당구 정자로 143, 209동 602호(정자동, 한솔마을LG아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20180253

부처명 정부출연기관(연구소)

연구관리전문기관 한국식품연구원

연구사업명 지원사업

연구과제명 전분노화 억제 소재를 활용한 식품의 저장성 예측 모델 개발(3/3)

기 여 율 1/1

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2016.05.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

쌀가루 반죽에 α -아밀라아제, 글리세롤 및 자당지방산에스테르로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 첨가제를 첨가하는 단계(단계 1);

상기 단계 1의 쌀가루 반죽을 증자하는 단계(단계 2);

상기 단계 2의 쌀가루 반죽에 글루코아밀라아제를 첨가하는 단계(단계 3); 및

상기 단계 3의 쌀가루 반죽을 압출 성형하는 단계(단계 4);를 포함하는, 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단계 1의 쌀가루 반죽은 습식제분 과정을 거쳐 제조된 습식맵쌀가루에 수분함량이 40-50%가 되도록 물을 가하여 만든 것을 특징으로 하는, 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 단계 1의 첨가제는 자당지방산에스테르인 것을 특징으로 하는, 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 단계 1의 자당지방산에스테르는 쌀가루 반죽 100 중량부를 기준으로 0.01 내지 1.0 중량부 첨가하는 것을 특징으로 하는, 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 단계 3의 글루코아밀라아제는 쌀가루 반죽 100 중량부를 기준으로 1.0 내지 5.0 AGU 첨가하는 것을 특징으로 하는, 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법.

청구항 6

제1항의 제조방법으로 제조되는 경화 및 노화가 억제된 떡.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 경화 및 노화가 억제된 떡에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 녹말의 노화(retrogradation)는 녹말질 식품(떡, 빵, 면류)의 소화율과 기호도를 떨어뜨리고, 경도를 증가시키는 등 품질을 크게 저하시키고 유통기한을 단축시킨다. 노화가 진행됨에 따라 식품 고유의 향미 저하 및 조직감의 저하, 효소 반응에 저항성이 생겨 소화율 저해를 일으키며 식품의 상품적 가치가 떨어지게 되며 이는 경제적인 손실로 이어진다. 이러한 녹말질 식품의 노화현상으로 인한 녹말질의 경화, 곰팡이 및 미생물에 의한 변패 등은 녹말질 식품의 품질에 영향을 미치는 가장 주된 인자들이다. 빵류의 5%, 떡류의 10%가 노화에 의해 폐기되고 있어 녹말노화에 의한 품질저하가 더욱 큰 문제가 되고 있다.
- [0003] 떡의 경우에도 녹말의 종류, 녹말의 아밀로오스와 아밀로펙틴 비율, 분자크기, 수분함량, 저장온도와 산도, 녹말 외의 구성성분, 첨가물질 및 가공공정 등이 복합적으로 떡의 노화에 영향을 미치게 된다. 특히 떡은 다른 녹말질 식품에 비해 수분함량이 높기 때문에 저장 중에 빠르게 노화가 진행되어 떡을 제조하고 5시간이 지나면 경화(hardening)가 시작되며, 이러한 빠른 노화속도 때문에 당일 생산하고 판매하는 유통방식이 주를 이루고 있다. 현재까지 떡의 노화지연 또는 방지 관련 기술은 당류를 이용한 기술이 가장 많았고 효소, 유화제 식물 추출물 등을 이용한 기술 등이 보고되어있으나, 화학적 및 효소적 방법을 함께 사용하여 이들의 복합효과를 이용한 노화지연 기술에 대해 알려진 바가 없다.
- [0004] 이에, 본 발명자들은 화학적 첨가제 및 효소를 함께 사용하여 가래떡을 제조하였고, 제조된 떡의 굳기 및 노화가 지연되는 효과를 확인하여 본 발명을 완성하였다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1171196호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 목적은 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 다른 목적은 경화 및 노화가 억제된 떡을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위하여,
- [0009] 본 발명은 쌀가루 반죽에 α -아밀라아제, 글리세롤 및 자당지방산에스테르로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 첨가제를 첨가하는 단계(단계 1); 상기 단계 1의 쌀가루 반죽을 증자하는 단계(단계 2); 상기 단계 2의 쌀가루 반죽에 글루코아밀라아제를 첨가하는 단계(단계 3); 및 상기 단계 3의 쌀가루 반죽을 압출 성형하는 단계(단계 4);를 포함하는, 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법을 제공한다.
- [0010] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조되는 경화 및 노화가 억제된 떡을 제공한다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명의 아밀라아제, 글루코아밀라아제, 글리세롤 및 자당지방산에스테르로 이루어진 효소 또는 화학적 첨가제로부터 선택된 1종 이상의 첨가제를 사용하여 제조된 가래떡은 떡의 굳기와 노화가 지연되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조 방법을 개략적으로 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0015] **경화 및 노화가 억제된 떡 및 이의 제조방법**
- [0016] 본 발명은 쌀가루 반죽에 α -아밀라아제, 글리세롤 및 자당지방산에스테르로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 첨가제를 첨가하는 단계(단계 1);
- [0017] 상기 단계 1의 쌀가루 반죽을 증자하는 단계(단계 2);
- [0018] 상기 단계 2의 쌀가루 반죽에 글루코아밀라아제를 첨가하는 단계(단계 3); 및
- [0019] 상기 단계 3의 쌀가루 반죽을 압출 성형하는 단계(단계 4);를 포함하는, 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법에 관한 것이다.
- [0021] 본 발명에 따른 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법에 있어서, 상기 쌀가루는 습식제분 과정을 거쳐 제조된 습식맷쌀가루일 수 있고, 상기 쌀가루 반죽은 상기 습식맷쌀가루를 수분함량이 40 내지 50%, 바람직하게는 43 내지 47%가 되도록 물을 가하여 제조한 것일 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법에 있어서, 상기 α -아밀라아제 및 글루코아밀라아제는 각각 액상 형태의 내열성 α -amylase (120 KNU/g) 및 중온성 glucoamylase (300 AGU/ml)일 수 있고, 상기 글리세롤은 식품용으로 99.0%이상의 순도의 점도가 있는 액상의 글리세롤일 수 있고, 상기 자당지방산에스테르는 자당 스테아린산에스테르로서 HLB가 16이며 에스테르 조성 중 모노에스테르가 75%를 차지하는 분말 형태의 자당지방산에스테르일 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따른 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법에 있어서, 상기 단계 2는 증자된 쌀가루 반죽을 식힌 후 글루코아밀라아제를 첨가하고 섞는 단계를 더 포함하는 것일 수 있다.
- [0025] 본 발명에 따른 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법에 있어서, 상기 단계 2의 증자는 쌀가루 반죽을 완전히 익히는 것이 바람직할 수 있다.
- [0026] 본 발명에 따른 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법에 있어서, 상기 단계 3의 압출 성형은 Extruder를 이용하여 원통형의 가래떡을 제조하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0027] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법은 쌀가루 및 쌀가루 반죽을 준비하는 단계; 효소, 글리세롤 및 자당지방산에스테르를 준비하는 단계; 상기 쌀가루 반죽에 α -아밀라아제(효소), 글리세롤 또는 자당지방산에스테르를 첨가하는 단계; 상기 쌀가루 반죽을 증자하는 단계; 상기 증자한 쌀가루 반죽을 식힌 후, 글루코아밀라아제를 첨가하고 섞는 단계; 상기 글루코아밀라아제를 첨가하고 섞은 쌀가루 반죽을 압출 성형하여 떡을 제조하는 단계; 및 제조된 떡을 건조 및 밀봉하는 단계를 포함하는 것일 수 있다(도 1 참조).
- [0028] 본 발명에 따른 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법에 있어서, 상기 떡은 가래떡일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0030] 본 발명에 따른 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법에 있어서, 상기 단계 1의 첨가제는 자당지방산에스테르인 것일 수 있다.
- [0031] 본 발명에 따른 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법에 있어서, 상기 단계 1의 자당지방산에스테르는 쌀가루 반죽 100 중량부를 기준으로 0.01 내지 1.0 중량부 첨가하는 것일 수 있다. 바람직하게는 0.05 내지 0.55 중량부 첨가하는 것일 수 있고, 보다 바람직하게는 0.05 내지 0.25 중량부 첨가하는 것일 수 있고, 0.05 내지 0.15 중량부 첨가하는 것이 특히 바람직하다.
- [0032] 본 발명에 따른 경화 및 노화가 억제된 떡의 제조방법에 있어서, 상기 단계 3의 글루코아밀라아제는 쌀가루 반죽 100 중량부를 기준으로 1.0 내지 5.0 AGU 첨가하는 것일 수 있다. 바람직하게는 2.0 내지 3.0 AGU 첨가하는 것일 수 있고, 보다 바람직하게는 2.4 내지 2.8 AGU 첨가하는 것일 수 있고, 2.49 내지 2.69 AGU 첨가하는 것이

특히 바람직하다.

[0034] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조되는 경화 및 노화가 억제된 떡을 제공한다.

[0035] 본 발명의 일실시예에서는 본 발명에 따라 제조된 가래떡이 4일 이상 떡의 굳기(경화)와 노화가 지연됨을 확인하였다(실험예 1 내지 2 참조).

[0037] 하기의 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 그러나 하기 실시예는 본 발명의 내용을 구체화하기 위한 것일 뿐 이에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[0039] <준비예 1> 쌀가루 및 쌀가루 반죽의 준비

[0040] 쌀가루는 습식제분 과정을 거쳐 제조된 습식멥쌀가루를 사용하였다. 상기 습식제분 멥쌀가루를 수분함량이 45%가 되도록 물을 가하여 쌀가루 반죽을 준비하였다.

[0042] <준비예 2> 효소, 글리세롤 및 자당지방산에스테르의 준비

[0043] 효소는 내열성 α -아밀라아제(α -amylase, 120 KNU/g), 중온성 글루코아밀라아제(glucoamylase, 300 AGU/ml)의 효소를 구입하여 사용하였으며, 상기 두 효소는 액상의 형태이다.

[0044] 글리세롤은 식품용으로 99.0%이상의 순도의 점도가 있는 액상의 글리세롤을 사용하였다.

[0045] 자당지방산에스테르는 자당스테아린산에스테르로서 HLB가 16이며 에스테르 조성 중 모노에스테르가 75%를 차지하는 분말 형태의 자당지방산에스테르를 사용하였다.

[0046] 상기 효소, 글리세롤, 자당지방산에스테르의 첨가량은 예비실험을 통하여 선정하였다. 또한, 예비실험을 통하여 α -amylase, 글리세롤, 자당지방산에스테르는 증자 전에, 중온성 glucoamylase는 증자 후에 첨가하였다. 단, 증자 후에 첨가할 경우 만들어진 떡을 상온에서 충분히 식혀준 후 첨가하였다.

[0048] <실시예 1> 글리세롤을 첨가한 가래떡의 제조

[0049] 100 g의 습식멥쌀가루를 수분함량이 45%가 되도록 물을 가하여 주고 1, 5 또는 10 g의 글리세롤을 첨가하여 잘 섞어주었다. 끓는 물이 들어있는 찜기에서 20분간 증자를 하여 완전히 익혀준 뒤 Extruder를 사용하여 지름 1.8 cm, 길이 10 cm의 원통형 모양의 가래떡으로 압출 성형하여, 실시예 1-1(글리세롤 1g), 실시예 1-2(글리세롤 5g) 및 실시예 1-3(글리세롤 10g)의 글리세롤을 첨가한 가래떡을 얻었다. 만들어진 각 가래떡 표면의 물기를 상온에서 10분간 건조 후, 진공 포장하여 상온에서 저장하였다.

[0051] <실시예 2> 자당지방산에스테르를 첨가한 가래떡의 제조

[0052] 100 g의 습식멥쌀가루를 수분함량이 45%가 되도록 물을 가하여 주고 0.1, 0.3 또는 0.5 g의 자당지방산에스테르를 첨가하여 잘 섞어주었다. 끓는 물이 들어있는 찜기에서 20분간 증자를 하여 완전히 익혀준 뒤 Extruder를 사용하여 지름 1.8 cm, 길이 10 cm의 원통형 모양의 가래떡으로 압출 성형하여, 실시예 2-1(자당지방산에스테르 0.1g), 실시예 2-2(자당지방산에스테르 0.3g) 및 실시예 2-3(자당지방산에스테르 0.5g)의 자당지방산에스테르를 첨가한 가래떡을 얻었다. 만들어진 각 가래떡 표면의 물기를 상온에서 10분간 건조 후, 진공 포장하여 상온에서 저장하였다.

[0054] <실시예 3> α -아밀라아제를 첨가한 가래떡의 제조

[0055] 100 g의 습식멥쌀가루를 수분함량이 45%가 되도록 물을 가하여 주고 0.048 KNU(Kilo Novo Units α -amylase)의 α -아밀라아제(α -amylase)를 잘 섞어주었다. 끓는 물이 들어있는 찜기에서 20분간 증자를 하여 완

전히 익혀준 뒤 Extruder를 사용하여 지름 1.8 cm, 길이 10 cm의 원통형 모양의 가래떡으로 압출 성형하여, 실시예 3의 α -아밀라아제를 첨가한 가래떡을 얻었다. 만들어진 가래떡 표면의 물기를 상온에서 10분간 건조 후, 진공 포장하여 상온에서 저장하였다.

[0057] <실시예 4> 글루코아밀라아제를 첨가한 가래떡의 제조

[0058] 100 g의 습식멥쌀가루를 수분함량이 45%가 되도록 물을 가하여 주고 끓는 물이 들어있는 찜기에서 20분간 증자를 하여 완전히 익혀준 뒤 상온에서 50°C 정도까지 충분히 식힌 후 2.59 AGU(anhydroglucose unit)의 글루코아밀라아제(glucoamylase)를 첨가하여 잘 섞어주고 Extruder를 사용하여 지름 1.8 cm, 길이 10 cm의 원통형 모양의 가래떡으로 압출 성형하여, 실시예 4의 글루코아밀라아제를 첨가한 가래떡을 얻었다. 만들어진 가래떡 표면의 물기를 상온에서 10분간 건조 후, 진공 포장하여 상온에서 저장하였다.

[0060] <실시예 5> 글리세롤 및 α -아밀라아제를 첨가한 가래떡의 제조

[0061] 100 g의 습식멥쌀가루를 수분함량이 45%가 되도록 물을 가하여 주고 10 g의 글리세롤과 0.048 KNU의 α -amylase를 첨가하여 잘 섞어주었다. 끓는 물이 들어있는 찜기에서 20분간 증자를 하여 완전히 익혀준 뒤 Extruder를 사용하여 지름 1.8 cm, 길이 10 cm의 원통형 모양의 가래떡으로 압출 성형하여, 실시예 5의 글리세롤 및 α -아밀라아제를 첨가한 가래떡을 얻었다. 만들어진 가래떡 표면의 물기를 상온에서 10분간 건조 후, 진공 포장하여 상온에서 저장하였다..

[0063] <실시예 6> 글리세롤 및 글루코아밀라아제를 첨가한 가래떡의 제조

[0064] 100 g의 습식멥쌀가루를 수분함량이 45%가 되도록 물을 가하여 주고 10 g의 글리세롤을 첨가하여 잘 섞어주었다. 끓는 물이 들어있는 찜기에서 20분간 증자를 하여 완전히 익혀준 뒤 만들어진 설기를 상온에서 50°C 정도까지 충분히 식혀주었다. 그 후, 2.59 AGU의 글루코아밀라아제를 첨가하여 잘 섞어준 다음 Extruder를 사용하여 지름 1.8 cm, 길이 10 cm의 원통형 모양의 가래떡으로 압출 성형하여, 실시예 6의 글리세롤 및 글루코아밀라아제를 첨가한 가래떡을 얻었다. 만들어진 가래떡 표면의 물기를 상온에서 10분간 건조 후, 진공 포장하여 상온에서 저장하였다.

[0066] <실시예 7> 자당지방산에스테르 및 글루코아밀라아제를 첨가한 가래떡의 제조

[0067] 100 g의 습식멥쌀가루를 수분함량이 45%가 되도록 물을 가하여 주고 0.1 g의 자당지방산에스테르를 첨가하여 잘 섞어주었다. 끓는 물이 들어있는 찜기에서 20분간 증자를 하여 완전히 익혀준 뒤 만들어진 설기를 상온에서 50°C 정도까지 충분히 식혀주었다. 그 후, 2.59 AGU의 글루코아밀라아제를 첨가하여 잘 섞어준 다음 Extruder를 사용하여 지름 1.8 cm, 길이 10 cm의 원통형 모양의 가래떡으로 압출 성형하여, 실시예 7의 자당지방산에스테르 및 글루코아밀라아제를 첨가한 가래떡을 얻었다. 만들어진 가래떡 표면의 물기를 상온에서 10분간 건조 후, 진공 포장하여 상온에서 저장하였다.

[0069] <실시예 8> 자당지방산에스테르 및 α -아밀라아제를 첨가한 가래떡의 제조

[0070] 100 g의 습식멥쌀가루를 수분함량이 45%가 되도록 물을 가하여 주고 0.1 g의 자당지방산에스테르와 0.048 KNU의 α -amylase를 첨가하여 잘 섞어주었다. 끓는 물이 들어있는 찜기에서 20분간 증자를 하여 완전히 익혀준 뒤 Extruder를 사용하여 지름 1.8 cm, 길이 10 cm의 원통형 모양의 가래떡으로 압출 성형하여, 실시예 8의 자당지방산에스테르 및 α -아밀라아제를 첨가한 가래떡을 얻었다. 만들어진 가래떡 표면의 물기를 상온에서 10분간 건조 후, 진공 포장하여 상온에서 저장하였다.

[0072] <비교예 1> 첨가제 미사용 가래떡의 제조

[0073] 첨가제를 아무것도 사용하지 않고 실시예 1 내지 7과 동일한 방법으로 제조된 떡을 비교예 1의 가래떡으로 사용하였다. 구체적으로, 100 g의 습식맵쌀가루를 수분함량이 45%가 되도록 물을 가하여 주고, 끓는 물이 들어있는 찜기에서 20분간 증자를 하여 완전히 익혀준 뒤 Extruder를 사용하여 지름 1.8 cm, 길이 10 cm의 원통형 모양의 가래떡으로 압출 성형하여, 비교예 1의 첨가제를 미첨가한 가래떡을 얻었다. 만들어진 가래떡 표면의 물기를 상온에서 10분간 건조 후, 진공 포장하여 상온에서 저장하였다.

[0075] <비교예 2> 글루코아밀라아제 첨가시기를 달리한 자당지방산에스테르 및 글루코아밀라아제를 첨가한 가래떡의 제조

[0076] 100 g의 습식맵쌀가루를 수분함량이 45%가 되도록 물을 가하여 주고 0.1 g의 자당지방산에스테르와 2.59 AGU의 글루코아밀라아제를 첨가하여 잘 섞어주었다. 끓는 물이 들어있는 찜기에서 20분간 증자를 하여 완전히 익혀준 뒤 Extruder를 사용하여 지름 1.8 cm, 길이 10 cm의 원통형 모양의 가래떡으로 압출 성형하여, 비교예 2의 글루코아밀라아제 첨가시기를 달리한 자당지방산에스테르 및 글루코아밀라아제를 첨가한 가래떡을 얻었다. 만들어진 가래떡 표면의 물기를 상온에서 10분간 건조 후, 진공 포장하여 상온에서 저장하였다.

[0078] 상기 실시예 1 내지 8 및 비교예 1 내지 2를 간략히 정리하면 하기 표 1과 같다.

표 1

[0079]

	증자전		증자후		형태
	첨가제	쌀가루 100g당 첨가량	첨가제	쌀가루 100g당 첨 가량	
실시예 1-1	글리세롤	1g	-	-	가래떡 (1.8 cm × 10 cm)
실시예 1-2	글리세롤	5g	-	-	
실시예 1-3	글리세롤	10g	-	-	
실시예 2-1	자당지방산에스테르	0.1g	-	-	
실시예 2-2	자당지방산에스테르	0.3g	-	-	
실시예 2-3	자당지방산에스테르	0.5g	-	-	
실시예 3	α-아밀라아제	0.048 KNU	-	-	
실시예 4	-	-	글루코아밀라아제	2.59 AGU	
실시예 5	글리세롤	10g	-	-	
	α-아밀라아제	0.048 KNU			
실시예 6	글리세롤	10g	글루코아밀라아제	2.59 AGU	
실시예 7	자당지방산에스테르	0.1g	글루코아밀라아제	2.59 AGU	
실시예 8	자당지방산에스테르	0.1g	-	-	
	α-아밀라아제	0.048 KNU			
비교예 1	-	-	-	-	
비교예 2	자당지방산에스테르	0.1g	-	-	
	글루코아밀라아제	2.59 AGU			

[0081] <실험예 1> 가래떡의 굳기 변화 분석

[0082] 실시예 1 내지 8 및 비교예 1 내지 2의 가래떡의 굳기 변화를 알아보기 위하여 경도를 측정하였다. 상온에서 저장한 가래떡의 경도를 저장 일수 별로 Rheometer(CR-200D&CR - 150, Sun Scientific Co., Japan)를 사용하여 측정하였다. 각각의 가래떡을 지름 1.8 cm, 높이 2 cm로 잘라 측정하는데 사용하였다. 지름 2 cm의 프로브를 이용하여 Cross head speed의 경우 300 mm/min, Chart speed는 300 mm/min로 하여 떡의 원래 높이의 60%까지 힘을 가하여 경도를 측정하였으며 그 단위는 Newton으로 나타내었다.

[0083] 아무것도 첨가하지 않은 비교예 1의 가래떡, 1가지 첨가제를 사용한 실시예 1 내지 4의 가래떡, 효소와 화학적 첨가제를 1가지씩 첨가한 실시예 5 내지 8 및 효소 및 화학적 첨가제를 1가지씩 첨가하되 글루코아밀라아제의 첨가시기를 달리한 비교예 2의 가래떡의 경도분석에 대한 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

[0084]

Storage time (DAY)	Hardness(N)													
	비교예		실시예											
	1	2	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3	4	5	6	7	8
0	43.8 ±1.1	35.7 ±3.4	35.6 ±1.0	28.3 ±1.4	23.0 ±1.3	30.1 ±3.7	28.5 ±0.9	21.5 ±0.5	23.3 ±0.5	23.4 ±1.5	28.5 ±0.8	30.5 ±1.0	36.9 ±4.1	27.8 ±3.7
1	93.1 ±0.9	57.4 ±1.2	45.6 ±3.7	44.0 ±4.3	30.7 ±0.9	58.1 ±3.0	31.5 ±2.5	37.2 ±1.4	41.8 ±1.5	34.9 ±0.6	39.7 ±1.3	58.1 ±6.0	45.4 ±4.9	46.4 ±1.3
2	108.6 ±1.2	82.6 ±6.0	87.5 ±4.5	80.3 ±2.7	54.9 ±3.0	100.3 ±5.4	53.7 ±4.4	50.9 ±1.4	71.0 ±3.2	50.4 ±1.0	73.2 ±3.8	66.0 ±4.8	56.8 ±3.9	110.8 ±2.6
3	109.6 ±0.7	98.5 ±4.1	97.7 ±1.2	94.7 ±0.5	97.3 ±3.8	104.9 ±2.2	75.0 ±3.7	66.1 ±4.6	72.2 ±4.7	51.2 ±3.9	84.1 ±4.8	82.1 ±4.2	59.3 ±1.8	86.9 ±3.0
4	109.8 ±0.1	107.6 ±2.2	109.3 ±1.3	108.8 ±0.5	99.6 ±4.7	107.8 ±1.4	106.0 ±3.5	74.5 ±2.0	75.6 ±2.1	55.5 ±4.1	106.6 ±1.0	105.6 ±0.7	59.9 ±1.1	104.6 ±0.7
5	110.8 ±2.6	108.9 ±4.7	109.3 ±0.8	108.5 ±1.1	106.4 ±1.7	106.3 ±1.7	108.8 ±1.0	107.8 ±2.0	109.5 ±0.5	76.5 ±5.2	108.8 ±0.6	107.7 ±2.5	58.2 ±3.4	107.4 ±4.8
9	110.6 ±2.0	110.5 ±0.7	109.0 ±0.3	109.3 ±0.5	106.8 ±2.2	108.6 ±0.3	109.6 ±0.7	110.7 ±1.0	111.1 ±1.1	91.8 ±3.3	109.7 ±0.3	109.6 ±0.2	54.2 ±3.4	108.7 ±2.2

[0086]

아무것도 첨가하지 않은 비교예 1의 가래떡은 저장 일수가 증가할수록 빠르게 경도가 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 이와 반면에, 화학적 첨가제 또는 효소를 1가지 사용하거나 효소 및 화학적 첨가제를 복합적으로 사용했을 때 경도의 증가 속도가 감소하여 시간이 지남에 따라 떡의 굳기, 즉, 딱딱해 지는 정도가 늦어지는 것을 알 수 있었다. 특히, 자당지방산에스테르와 글루코아밀라아제를 함께 첨가한 실시예 7의 가래떡은 이들 중 1가지만을 첨가했을 때(실시예 1 내지 4)나 다른 효소와 첨가제를 복합적으로 사용했을 때(실시예 5 및 6)보다 경도 감소에 더 큰 시너지 효과를 보임을 확인하였다. 한편, 실시예 7과 동일한 방법으로 제조하되, 글루코아밀라아제를 증자 전에 첨가하여 제조된 비교예 8의 경우, 화학적 첨가제 또는 효소를 1가지만 사용한 실시예 1 내지 4와 비슷하거나 경도가 더 증가하는 것으로 나타나, 경도 감소 효과가 다른 실시예 대비 적은 것을 확인하였다.

[0088]

<실험예 2> 가래떡의 재결정화 특성 분석

[0089]

실시예 1 내지 8 및 비교예 1 내지 2의 가래떡 중 녹말의 노화 현상인 재결정화가 얼마나 진행되었는지 확인하기 위하여 열역학적 특성을 분석하였다.

[0090]

상온에서 저장한 가래떡의 경도를 저장 일수 별로 시차주사열량기(Differential Scanning Calorimetry, DSC 4000, Perkin Elmer, Inc., Waltham, MA, USA)를 사용하여 밀봉된 빈 pan을 reference로 하여 측정하였다. 저장 일수 별 실시예 1 내지 7 및 비교예 1의 가래떡 10 mg를 aluminum pan에 넣은 후 -50°C 에서 120°C까지 5°C/min으로 가열하여 50-70°C 부근의 피크인 아밀로펙틴용융엔탈피를 구하였으며 이를 J/g dried sample로 나타내었다. 아밀로펙틴용융엔탈피 결과는 표 3에 나타난 바와 같다.

표 3

[0091]

Storage time (DAY)	Amylopectin melting enthalpy (J/g dried sample)													
	비교예		실시예											
	1	2	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	3	4	5	6	7	8
0	0.07 ±0.08	0.08 ±0.25	0.07 ±0.02	0.32 ±0.26	0.14 ±0.16	0.08 ±0.07	0.13 ±0.05	0.09 ±0.06	0.16 ±0.06	0.13 ±0.06	0.11 ±0.03	0.19 ±0.09	0.10 ±0.09	0.12 ±0.38

1	0.17 ±0.1 1	0.79 ±0.3 8	0.58 ±0.0 9	0.57 ±0.1 9	0.75 ±0.2 5	0.88 ±0.2 3	0.74 ±0.0 3	0.71 ±0.3 4	0.89 ±0.2 9	0.45 ±0.1 0	0.55 ±0.1 3	0.69 ±0.4 1	0.45 ±0.1 2	0.65 ±0.5 2
2	1.33 ±0.2 9	1.98 ±0.7 0	1.42 ±0.1 8	1.24 ±0.2 7	1.30 ±0.2 8	1.99 ±0.4 0	0.97 ±0.2 0	1.35 ±0.2 0	1.43 ±0.2 3	1.23 ±0.1 5	1.57 ±0.3 8	0.89 ±0.1 3	0.80 ±0.1 0	1.70 ±0.9 2
3	3.27 ±0.9 4	2.43 ±0.2 3	2.30 ±0.1 6	1.42 ±0.1 7	1.42 ±0.1 9	2.82 ±0.5 2	1.60 ±0.3 7	1.59 ±0.6 5	2.19 ±0.8 3	1.93 ±0.1 7	1.94 ±0.3 7	1.61 ±0.2 3	1.37 ±0.3 7	1.97 ±0.7 0
4	5.57 ±0.7 2	2.92 ±0.3 7	2.80 ±0.5 5	2.42 ±0.0 8	2.78 ±0.3 9	3.86 ±0.3 5	2.55 ±0.5 3	2.41 ±0.2 9	2.49 ±0.2 0	3.14 ±0.9 2	3.24 ±0.6 7	2.71 ±0.0 7	2.27 ±0.5 7	2.77 ±0.2 9
5	6.79 ±0.7 6	4.02 ±0.5 2	3.20 ±0.7 2	2.83 ±0.3 8	3.00 ±0.4 9	3.97 ±0.7 2	3.00 ±0.3 3	3.05 ±0.7 0	2.94 ±0.6 8	3.48 ±0.3 0	3.40 ±0.5 0	3.09 ±0.3 7	2.55 ±0.7 0	3.52 ±0.3 4

[0093] 아무것도 첨가하지 않은 비교예 1의 가래떡은 저장 5일차까지 급격하게 증가하고 있으며 5일차에 약 7 J/g dried sample의 아밀로펙틴용융엔탈피를 나타내었다. 반면에, 실시예 1 내지 8의 가래떡은 비교예 1보다 낮은 아밀로펙틴용융엔탈피를 보이고 있으며 5일차에 4 J/g dried sample보다 낮은 수치를 보이고 있었다. 특히, 실시예 7의 가래떡은 약 2.5 J/g dried sample로 가장 낮은 수치를 나타내었다.

[0094] 따라서, 화학적 및 효소적 첨가제를 단일 또는 복합적으로 사용하였을 때 아무것도 첨가하지 않은 떡보다 분자들의 재결정화 및 응집이 1/1.5 이상 감소하였으며, 이로써 화학적 및 효소적 첨가제의 첨가가 아밀로펙틴 분자들의 재결합을 방지하여 노화를 지연시키는 것을 확인하였다. 특히, 실시예 7은 약 1/2.5으로 가장 많이 감소하여, 노화 지연 효과가 가장 우수함을 확인하였다.

[0096] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허 청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1

