



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0053582
(43) 공개일자 2025년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 7/10 (2016.01) A23L 27/40 (2016.01)
A23L 29/30 (2022.01)
(52) CPC특허분류
A23L 7/10 (2016.08)
A23L 27/40 (2016.08)
(21) 출원번호 10-2023-0137061
(22) 출원일자 2023년10월13일
심사청구일자 2023년10월13일

(71) 출원인
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
심재훈
강원도 춘천시 방송길 77, 106동 2101호
백진웅
경기도 남양주시 별내면 청학로114번길 18, 201동 403호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태동

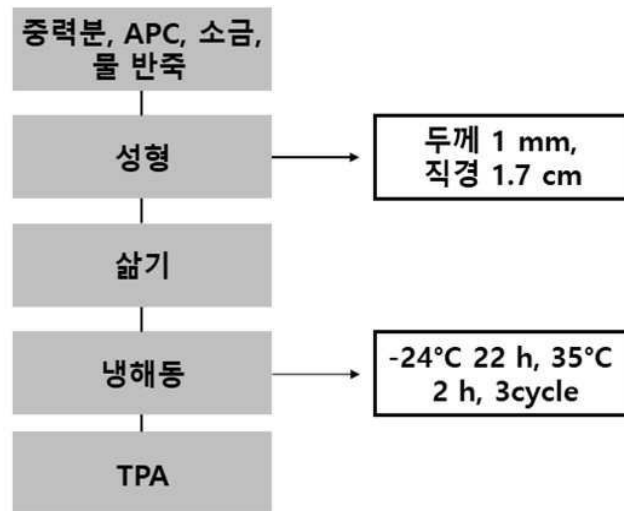
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 저분자 친수성 변성전분을 이용한 만두피 물성 및 냉해동 안정성 증대 소재 개발

(57) 요약

본 발명은 저분자 친수성 변성전분을 이용한 만두피 물성 및 냉해동 안정성을 증대시키는 것으로, 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제(cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)를 이용하여 수분 보유력이 증대된 아밀로펙틴 클러스터를 제공하며 이를 함유한 만두피를 효과적으로 제조하여 기존의 밀가루로만 만든 만두피에 비해서도 물성 및 냉해동 안정성이 증대된 만두피를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A23L 29/35 (2016.08)

(72) 발명자

정현모

경기도 구리시 동구릉로 155, 105동 205호

김민영

경기도 안산시 상록구 장화1안길 9-1, 302호

조희수

강원특별자치도 춘천시 후석로 325, 102동 2001호

유연진

세종특별자치시 조치원읍 충현로 159, 107동 401호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345362092
과제번호	2021R1A6A1A03044501
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중점연구소지원사업
연구과제명	영양역학기반 노인성질환 예방 연구
기 여 율	1/2
과제수행기관명	한림대학교 산학협력단
연구기간	2023.03.01 ~ 2024.02.29

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	3230020410
과제번호	323002041HD03022182102840000
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농림수산물기술기획평가원
연구사업명	고부가가치식품기술개발사업
연구과제명	노화지연기술을 적용한 쌀가루(가루쌀) 및 이를 활용한 제품개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	한림대학교 산학협력단
연구기간	2023.04.01 ~ 2026.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

물, 소금, 밀가루 및 아밀로펙틴 클러스터(amylopectin cluster)를 혼합하여 반죽을 제조하는 단계 (a) 및;
상기 단계 (a) 후, 반죽을 제면하는 단계 (b);를 포함하는 것을 특징으로 하는 아밀로펙틴 클러스터가 함유된 만두피 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 단계 (b) 후, 상기 제면한 반죽을 끓인 후 냉수에 식히는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 아밀로펙틴 클러스터가 함유된 만두피 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 아밀로펙틴 클러스터는,
아밀로펙틴의 내부에 존재하는 α -1,4 글리코시드 결합을 가수분해함으로써 획득되는 것을 특징으로 하는 아밀로펙틴 클러스터가 함유된 만두피 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 단계(b)의 반죽은,
1 mm 두께로 반죽 시트를 제조한 후, 1 mm 두께 및 직경 1.7 cm으로 제면하는 것을 특징으로 하는 아밀로펙틴 클러스터가 함유된 만두피 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 저분자 친수성 변성전분을 이용한 만두피 물성 및 냉해동 안정성을 증대시키는 것으로 더욱 상세하게는 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제(cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)를 이용하여 생성한 아밀로펙틴 클러스터(amylopectin cluster)를 이용해 만두피의 물성 및 냉해동 안정성을 증대시키는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 냉동 식품은 제조, 가공 또는 조리된 식품을 장기 보존하기 위해 영하의 온도에서 급속 냉동 처리한 식품을 일컫는 것으로, 간편한 음식에 대한 선호가 높아지는 추세에 따라 쉽게 조리하여 섭취할 수 있는 냉동 식품에 대한 관심이 높아지고 있다.

[0003] 이러한 냉동 식품은 쉽고 편리하게 조리할 수 있어야하면서도, 좋은 품질을 유지하기 위해서는 냉해동할 시의 품질이 변질되지 않도록 유지하는 기술이 중요하다. 특히, 냉동 반죽의 다양성에 대한 관심도 높아지는데 일반 밀가루를 사용하여 냉해동시에는 물이 얼었다 녹았다 하며 글루텐 네트워크에 손상을 끼쳐 만두피의 물성이 저

하하는 현상이 나타남에 따라 냉해동 안정성을 증대시킬 수 있는 소재를 개발하는 것이 필요하다.

[0004] 최근 조사에 따르면 냉동 식품 중에서도 냉동 만두는 총판매량이 56.4%로 1위를 차지함에 따라 소비자들의 선호가 높은 음식으로 자리하였다. 기존의 냉동 만두에 대한 연구들에 따르면 대부분 재료에 따른 맛의 다양성, 좋은 식감과 풍미 등에 대한 기술이 주를 이루고 있으며 우수한 품질의 만두피를 위한 다양한 기술이 요구된다. 이에 우수한 품질의 냉동 만두를 제조하기 위한 새로운 소재 개발이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-2318582호(등록일자: 2021.10.22)는 산가수분해된 히드록시프로필 전분을 포함하는 만두피 조성물에 관한 것으로, 냉·해동시에도 식감 및 품질이 일정하게 유지될 수 있는 산가수분해된 히드록시 프로필 전분을 포함하는 만두피 조성물에 대해 기재되어 있다.

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2011-0072826호(공개일자: 2011.06.29)는 만두피 및 이를 갖는 오징어 만두에 관한 것으로, 오징어 분말, 밀가루, 소금을 만두피 재료로 포함하여 제조된 만두피 및 이를 갖는 오징어 만두에 대해 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제(cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)를 이용하여 생성한 아밀로펙틴 클러스터(amylopectin cluster)를 이용해 만두피의 물성 및 냉해동 안정성을 증대시키는 기술을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 물, 소금, 밀가루 및 아밀로펙틴 클러스터(amylopectin cluster)를 혼합하여 반죽을 제조하는 단계 (a) 및; 상기 단계 (a) 후, 반죽을 제면하는 단계 (b);를 포함하는 것을 특징으로 하는 아밀로펙틴 클러스터가 함유된 만두피 제조방법을 제공한다.

[0008] 한편, 본 발명의 제조방법에 있어서, 상기 단계 (b) 후, 바람직하게 상기 제면한 반죽을 끓인 후 냉수에 식히는 단계를 추가로 포함하는 것이 좋다.

[0009] 한편, 본 발명의 제조방법에 있어서, 상기 아밀로펙틴 클러스터는, 바람직하게 아밀로펙틴의 내부에 존재하는 α -1,4 글리코시드 결합을 가수분해함으로써 수득되는 것일 수 있다.

[0010] 한편, 본 발명의 제조방법에 있어서, 상기 단계(b)의 반죽은, 바람직하게 1 mm 두께로 반죽 시트를 제조한 후, 1 mm 두께 및 직경 1.7 cm으로 제면하는 것이 좋다.

발명의 효과

[0011] 본 발명은 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제(cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)를 이용하여 수분 보유력이 증대된 아밀로펙틴 클러스터를 제공하며 이를 함유한 만두피를 효과적으로 제조하여 기존의 밀가루로만 만든 만두피에 비해서도 물성 및 냉해동 안정성이 증대된 만두피를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 아밀로펙틴 클러스터를 함유하는 만두피의 제조 및 냉해동 안정성 확인 실험을 수행하는 과정을 나타낸 모식도이다.

도 2는 전분으로부터 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제 (cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)를 반응시켜 아밀로펙틴 클러스터를 제조하는 것을 보여주는 도면이다.

도 3은 밀가루 100% (control) 만두피 (a)와 밀가루를 아밀로펙틴 클러스터 5% (b), 10% (c)로 치환한 만두피 반죽의 물리적 특성을 비교한 결과이다.

도 4는 아밀로펙틴 클러스터를 함유하는 생 만두피 (a)와 삶은 만두피 (b)의 두께를 비교한 결과이다.

도 5는 아밀로펙틴 클러스터를 함유하는 생 만두피 및 삶은 만두피의 texture profile analysis를 측정하는 기계와 설정값을 보여주는 도면이다.

도 6은 밀가루 100% (control) 만두피와 밀가루를 아밀로펙틴 클러스터 5%, 10%로 치환한 생 만두피의 texture profile analysis를 측정하여 hardness를 비교한 결과로 이의 물리적 특성 및 냉해동 안정성이 증대하였음을 나타낸 것이다.

도 7은 밀가루 100% (control) 만두피와 밀가루를 아밀로펙틴 클러스터 5%, 10%로 치환한 삶은 만두피의 texture profile analysis를 측정하여 hardness를 비교한 결과로 이의 물리적 특성 및 냉해동 안정성이 증대하였음을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 기존의 냉동 만두에 대한 연구들은 재료에 따른 맛의 다양성, 좋은 식감과 풍미 등에 대한 기술이 주를 이루고 있으며, 우수한 품질의 냉동 만두를 제조하기 위해 새로운 소재 개발이 필요한 실정이다. 이를 위해 냉동 반죽이 중요한데, 일반 밀가루를 사용하여 냉해동시에는 물이 얼었다 녹았다하며 글루텐 네트워크에 손상을 끼쳐 만두피의 물성이 저하하는 현상이 나타남에 따라 냉해동 안정성을 증대시킬 수 있는 소재를 개발하는 것이 필요하다. 이에 본 발명에서는 물성 및 냉해동 안정성이 뛰어난 만두피를 제조하는 소재에 대한 기술을 고안하였다.
- [0014] 이전 등록특허 제10-2417159호('복합적 효소 처리를 통한 아밀로펙틴 클러스터 제조방법')에 따르면, CGTase를 포함한 효소 처리를 통해 아밀로펙틴 클러스터 제조함에 대하여 기재되어 있다. 그러나 상기 특허에서는 브랜칭 엔자임(branching enzyme)을 함께 처리하여 아밀로펙틴 클러스터를 제조함에 주목하고 있으나, 본 발명에서는 CGTase만을 이용하여 아밀로펙틴 클러스터를 제조하여 가격면에서 부담이 되는 브랜칭 엔자임을 사용하지 않아 저렴하면서도, 단순화된 방법으로도 냉해동 안정성이 증대되는 효과가 발휘된다는 점에 차별점이 있다. 또한, 상기 특허에서 빵에서는 냉해동 안정성이 있지만, 이를 만두피에 적용하였을 때는 효능이 떨어지는 반면(미도시), 본 발명에서는 냉해동 안정성이 증대된다는 것을 확인하였다는 점에서 탁월한 점이 있다.
- [0015] 이에 본 발명은 물, 소금, 밀가루 및 아밀로펙틴 클러스터(amylopectin cluster)를 혼합하여 반죽을 제조하는 단계 (a) 및; 상기 단계 (a) 후, 반죽을 제면하는 단계 (b);를 포함하는 것을 특징으로 하는 아밀로펙틴 클러스터가 함유된 만두피 제조방법을 제공한다. 상기와 같은 방법을 통해 물성 및 냉해동 안정성이 증대된 만두피를 제공할 수 있다.
- [0016] 하기에서는 본 발명의 만두피 제조방법을 각 단계별로 세분화해서 설명하고자 한다.
- [0018] <단계 (a): 무게 측정 및 혼합>
- [0019] 본 단계는 만두피 생산 재료(물, 소금, 밀가루(중력분), 아밀로펙틴 클러스터의 무게를 측정하고 이를 혼합하여 만두피 반죽을 생산하는 과정이다.
- [0020] 이때, 밀가루(중력분) 1 중량 대비 α -1,4 글리코시드 결합 및 α -1,6 글리코시드 결합으로 구성되는 아밀로펙틴의 내부에 존재하는 α -1,4 글리코시드 결합을 가수분해함으로써 수득되는 평균 분자량 $10^4 \sim 10^5$ Da의 고분자인 '아밀로펙틴 클러스터' 0.05~0.12 및 소금 0.02~0.07, 물 0.4~0.5 중량비를 혼합하는 것이 좋다. 더욱 바람직하게는 상기 재료들을 2~5분간 혼합하고 반죽을 진행하여 완성하는 것이 좋다.
- [0021] 아밀로펙틴 (amylopectin)은 식물에서 존재하는 다당류의 일종으로 아밀로오스와 함께 녹말을 구성하는 주요 성분이다. 아밀로펙틴은 알파-1,4(α -1,4)-글리코시드 결합을 통해 서로 결합되어 있는 구조를 이루고 있으며, 24~30개의 포도당마다 알파-1,6(α -1,6)-글리코시드 결합으로 이루어진 많은 가지를 가지는 수용성 고분자 중합체이다. 여러 개의 가지 끝에는 환원 가능한 당이 존재하여 아밀로오스와 비교하여 빨리 가수분해되는 장점이 있다.
- [0022] 아밀로펙틴 클러스터는 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제 (EC 2.4.1.19) (cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)의 선택적 가수분해 반응을 통해 생성되는 물질로 수용해도는 16.7%인 것으로 나타났다. 또한 아밀로펙틴 클러스터의 평균 분자량은 $10^4 \sim 10^5$ 로 확인되었다.

- [0023] 아밀로펙틴 클러스터 제조 시 전분은 호화된 전분을 사용하는 것이 좋고, 바람직하게는 1%의 옥수수 전분을 사용하는 것이 좋다. 아밀로펙틴 클러스터 제조 시 반응은, 바람직하게 50~70℃에서 2~4시간 수행하는 것이 좋은데, 사용하는 효소들의 최적 활성에 따라 다소 변할 수 있으며, 본 발명에서는 전분에 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제(cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)를 반응시킴으로써 제조될 수 있다. 이와 같은 반응 조건에 의한 경우, 수분 보유력이 증대된 아밀로펙틴 클러스터를 제조할 수 있다. 또한, 상기와 같이 단순화된 방법으로 제조하여 가격면에서 저렴하면서도 물성 및 냉해동 안정성이 증대된 만두피의 소재로 사용할 수 있게 된다.
- [0025] <단계 (b): 반죽 제면 및 만두피 제작>
- [0026] 본 단계는 상기 단계 (a)에서 반죽한 반죽을 제면기를 이용하여 제면하여 만두피를 제작하는 과정이다.
- [0027] 이때, 상기 반죽은 제면기를 이용하여 2회 반복하여 바람직하게 1 mm 두께로 반죽 시트를 제조한 후, 직경 1.7 cm의 원통을 이용해 1 mm 두께 및 직경 1.7 cm의 아밀로펙틴 클러스터가 함유된 생 만두피를 제조할 수 있다.
- [0028] 한편, 본 발명의 제조방법에 있어서, 상기 단계 (b) 후, 바람직하게 상기 제면한 반죽을 끓인 후 냉수에 식히는 단계를 추가로 포함하는 것이 좋으며, 이를 통해 삶은 만두피를 제조할 수 있다. 이때, 반죽은 100℃ 끓는 물에 삶은 후, 12~14℃ 냉수에 식히는 것이 좋다.
- [0029] 이와 같이 제조된 생 만두피 및 삶은 만두피는 물성 및 냉해동 안정성을 확인할 수 있는데, 만두피를 -20~30℃에서 18~22시간, 32~38℃에서 1~2시간 냉해동을 3회 반복하여 진행할 수 있다. 또한, 상기와 같이 냉해동 실험을 수행한 만두피의 물성을 확인할 수 있다. 이를 통해 본 발명의 아밀로펙틴 클러스터가 함유된 생 만두피 및 삶은 만두피는 일반 밀가루에 비해 물성이 증대되면서도, 경도가 낮아짐에 따른 냉해동 안정성이 증대되는 것을 확인할 수 있었다.
- [0030] 이를 통해 본 발명에서는 아밀로펙틴 클러스터가 함유된 만두피를 제공함으로써, 물성이 우수하면서 냉해동 후에도 제품의 품질을 유지할 수 있다는 특징점을 통해 식품 산업에서 활용 가능성을 확인할 수 있었다.
- [0031] 이하, 본 발명의 내용을 하기 실시예 및 실험예를 통해 더욱 상세히 설명하고자 한다. 다만, 본 발명의 권리범위가 하기 실시예에만 한정되는 것은 아니고, 그와 등가의 기술적 사상의 변형까지를 포함한다.
- [0033] [실시예 1: 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제(cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)를 이용한 아밀로펙틴 클러스터(amylopectin cluster) 제조 및 이를 첨가한 만두피 제조]
- [0034] 본 실시예에서는 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제(cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)를 이용하여 제조한 아밀로펙틴 클러스터(amylopectin cluster, APC)를 첨가하여 만두피를 제조하고자 하였다.
- [0035] 1) 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제(cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)를 이용한 아밀로펙틴 클러스터(amylopectin cluster) 제조
- [0036] 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제는 사이클로덱스트린(cyclodextrin)을 형성하는 기능 이외에 아밀로펙틴을 클러스터 단위로 가수분해하는 기능을 가지고 있다. 본 실시예에서는 1% 옥수수 전분(corn starch)을 CGTase로 가수분해시켜 아밀로펙틴 클러스터를 제조하였다.
- [0037] 구체적으로, 50mL의 1% 옥수수 전분을 50 mM 소듐 아세테이트 버퍼(sodium acetate buffer)(pH 6.0)에 넣고, 10분간 끓여 호화시켰다. 호화전분을 냉각 후 0.000001872 u/mg 기질의 CGTase 효소를 넣어 항온교반기에서 60℃로 2~4시간 반응하였다. 효소 반응은 10분간 100℃로 끓여 반응을 정지시켰다. 효소 반응에 따른 1% 옥수수 전분의 혼탁도 변화는 각각의 효소 반응 전분액 1,000 μ l를 큐벳(cuvet)에 담아 분광광계도(spectrophotometer)로 600 nm에서 측정하였다.(Optizen POP, Mecasys Co. Ltd.; Daejeon, Korea)
- [0038] CGTase 효소 반응 시간에 따른 1%의 옥수수 전분 용액의 혼탁도 변화를 측정한 결과, 하기 표 1과 같이 용액의 투명도가 증가하여 흡광도 값이 감소하였다. 이같이 흡광도 값이 감소하는 것은 옥수수 전분이 CGTase 효소에 의해 가수분해되어 아밀로펙틴 클러스터로 변하고 있음을 의미한다.

표 1

시간(h)	흡광도 값(600 nm)
1h	0.550
2h	0.320
3h	0.251
5h	0.232
7h	0.194
24h	0.138

2) 상기 아밀로펙틴 클러스터를 첨가한 만두피 반죽 제조

스탠드 믹서 (OPM-1507A, Offel, china)를 이용하여 하기 표 2와 같이 밀가루(중력분), 상기에서 제조한 아밀로펙틴 클러스터(APC), 소금, 물을 넣고 혼합 믹싱틀을 장착 후 1단계 세기로 2분간 섞어주었다, 이때 물은 먼저 30초간 스탠드 믹서에서 재료들을 균일하게 혼합한 후 넣어주었다, 상기 단계에서 균일하게 혼합한 재료들과 물이 들어간 재료를 1분 30초간 더 섞어 총 2분 동안 재료들을 섞어주었다. 그 후 반죽 믹싱틀로 바꿔 장착한 후 1단계 세기로 3분간 반죽을 진행하였다. 상기에서 제조한 만두피 반죽을 비교한 결과, 밀가루 100%의 control 대비 아밀로펙틴 클러스터(APC)로 각각 5%, 10% 치환한 만두피 반죽의 물리적 특성이 증대한 것을 확인할 수 있었다(도 3).

표 2

	밀가루(g)	APC(g)	소금(g)	물(ml)	Total(g)
Control	100	0	2	45	147
APC 5%	95	5	2	45	147
APC 10%	90	10	2	45	147

3) 상기 만두피 반죽을 이용한 만두피 제조

상기에서 제조한 만두피 반죽을 제면기 (Atlas 150, Marcato Co, Campodarsego, Italy)를 이용하여 1 mm 반죽 시트로 제조하였다. 제면기의 0~7단계로 순차적으로 올리며 제면을 진행하였다. 상기 단계와 같이 1 mm로 제면한 시트를 동일한 방법으로 다시 제면하여 1 mm의 두께로 제면하였다. 상기 단계에서 아밀로펙틴 클러스터가 함유된 1 mm 제면 시트를 직경 1.7 cm 스테인리스 원통을 이용하여 두께 1 mm, 직경 1.7 cm의 생 만두피를 제조하였다.

상기에서 제조한 두께 1 mm, 직경 1.7 cm의 생 만두피를 300 mL 끓는 물에 20 g 넣고 3분간 삶아 아밀로펙틴 클러스터가 함유된 삶은 만두피를 제조하였다. 상기 단계에서 3분간 삶은 만두피를 13℃ 냉수에서 30초간 냉각을 시킨 후 체에 2분간 받쳐 물기를 제거한 후, 키친타올을 이용해 물기를 다시 한번 제거하였다.

[실험예 1: 본 발명의 만두피 냉해동 안정성 및 물리적 특성 측정]

본 실험예에서는 상기 실시예 1에서 제조한 만두피(생 만두피 및 삶은 만두피)의 물리적 특성 및 냉해동 안정성에 대해 측정하였다.

구체적으로 상기에서 제조한 생 만두피 및 삶은 만두피를 폴리에틸렌 백(polyethylene bag)에 밀봉한 뒤, 플라스틱 케이스에 담아 -24℃에서 22시간 냉동, 35℃에서 2시간 해동을 3일 동안 3회 반복하여 냉해동 실험을 진행하였다.

아밀로펙틴 클러스터가 함유된 생 만두피 및 삶은 만두피의 물성은 texture profile analysis(TPA) (TX-700 texture analyzer (Lamy Rheology, Champagne au Mont d'Or, France))를 이용하여 측정했다. 상기 실시예 1에서 제조한 생 만두피 및 삶은 만두피와 상기 3회 냉해동한 생 만두피 및 삶은 만두피를 2겹으로 하여 준비하였고, 2회 반복 주기로 압축 실험을 수행하였다. 만두피는 50 mm 프로브에 의해 1 mm/s의 속도로 각각 생 만두피

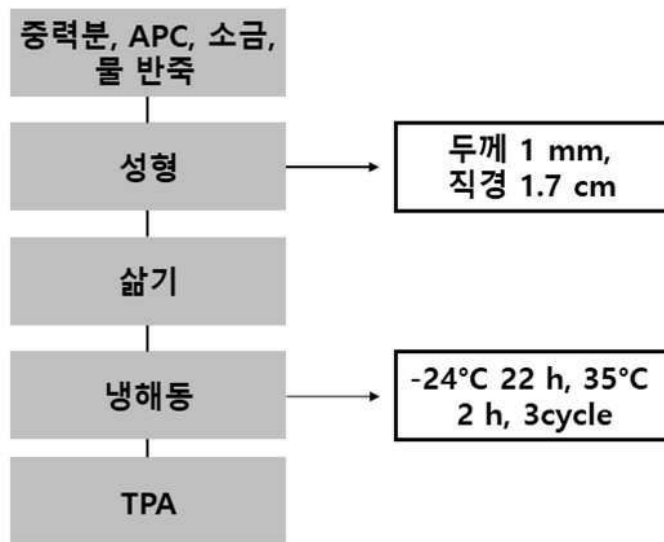
및 삶은 만두피를 2겹으로 하여 50% 압축되었다(도 4의 (a), (b) 및 도 5 참고). 그 결과는 5회 측정 후 평균 및 표준편차로 나타내었다.

[0053]

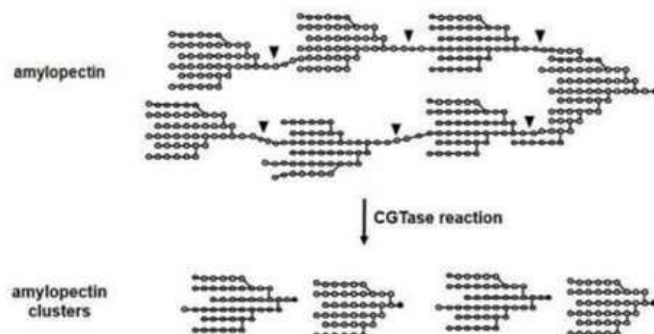
만두피의 물성을 측정된 결과 냉해동 0일차와 3일차의 결과에서 아밀로펙틴 클러스터를 첨가한 생 만두피 및 삶은 만두피의 경도가 0일차에서 대조구 대비 62%, 72% 및 13%, 24% 낮게 측정되었다. 또한, 냉해동 실험을 진행한 3일차의 결과에서 아밀로펙틴 클러스터가 첨가된 생 만두피에서 0일차 대비 13% 증가, 13%, 4% 감소하였고, 아밀로펙틴 클러스터가 첨가된 삶은 만두피에서 0일차 대비 146%, 71% 70% 증가하였음에 따라 경도가 아밀로펙틴 클러스터가 첨가된 만두피에서 대조구에 비해 감소하는 추세로 나타났으며, 이는 대조구에서보다 냉해동 안정성이 증대하였음을 확인할 수 있었다(도 6,7 참고). 냉해동이 진행되면 밀가루 반죽 안에 있는 수분이 drip 현상에 의해 반죽 밖으로 용출되어 빠져나와 반죽이 뻑뻑해져 품질이 저하되는 현상이 일어난다. 그러나 아밀로펙틴 클러스터(즉, APC)를 첨가하게 되면 APC가 보습 유지제로서 작용하여 수분이 반죽 밖으로 용출되는 것을 막아 덜 뻑뻑해져 냉해동을 진행하여도 품질을 유지시킬 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

(a)



밀가루 100% (control)

(b)



APC 5%

(c)



APC 10%

도면4

(a)



생 만두피

(b)



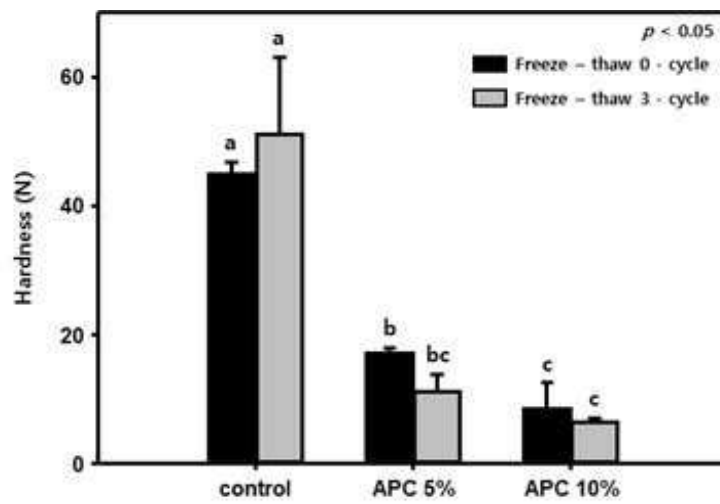
삶은 만두피

도면5



Parameter	Condition
Speed	1 mm/s
Speed for return	1 mm/s
Sample detection	0.05 N
Distance	50%
Probe type	50 mm

도면6



도면7

