(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
A23L 1/10 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0076744
(43) 공개일자 2007년07월25일

(21) 출원번호 10-2006-0005987
(22) 출원일자 2006년01월19일
심사청구일자 2006년01월19일

(71) 출원인 대한민국(관리부서:농촌진흥청)
경기 수원시 권선구 서둔동 250번지

(72) 발명자 김행란
서울 강남구 대치동 미도아파트 202동 108호
김경미
경기 수원시 권선구 탑동 320-12번지
최정숙
경기 수원시 권선구 호매실동 LG삼익아파트 106동 1904호
김양숙
서울 관악구 봉천본동 1714번지 도원맨션 A동 302호
김광옥
서울 종로구 청운동 50-40호

(74) 대리인 황이남

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 효소처리를 이용한 강정용 찹쌀가루의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 강정 제조시 장기간이 요구되는 수침공정을 단축하고, 강정의 저장 중 산패의 원인이 되는 유지흡수율을 낮추어 주기 위하여, 효소처리를 통한 강정용 찹쌀가루를 제조하는 방법을 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

찹쌀가루 분산용액을 36~38℃에서 pH 5.8~6.2가 되도록 조절하는 단계; 및 상기 찹쌀가루 분산용액에 알파-아밀라아제를 1~25유닛(찹쌀가루 100g 당)이 되게 첨가하여 60~120분간 효소반응하는 단계를 포함하는 강정용 찹쌀가루의 제조방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 알파-아밀라아제는 1유닛(찹쌀가루 100g 당), 120분으로 반응시키는 것을 특징으로 강정용 찹쌀가루의 제조방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 알파-아밀라아제는 25유닛(찹쌀가루 100g 당), 60~120분으로 반응시키는 것을 특징으로 하는 강정용 찹쌀가루의 제조방법.

청구항 4.

0.005~0.001M NaOH 수용액에 찹쌀가루를 넣어 얻은 10~30% 찹쌀가루 분산용액을 45~55℃에서 pH 9.5~10.5가 되도록 조절하는 단계; 및 상기 찹쌀가루 분산용액의 pH를 유지하면서 프로테아제를 20~60유닛(찹쌀가루 100g 당)이 되게 첨가하여 5~180분간 효소반응하는 단계를 포함하는 강정용 찹쌀가루의 제조방법.

청구항 5.

0.005~0.001M NaOH 수용액에 찹쌀가루를 넣어 얻은 10~30% 찹쌀가루 분산용액을 45~55℃에서 pH 9.5~10.5가 되도록 조절하는 단계; 상기 찹쌀가루 분산용액의 pH를 유지하면서 프로테아제를 20~60유닛(찹쌀가루 100g 당)이 되게 첨가하여 5~180분간 효소반응하는 단계;

효소처리된 찹쌀가루 분산용액을 36~38℃에서 pH 5.8~6.2가 되도록 조절하는 단계; 및 상기 찹쌀가루 분산용액에 알파-아밀라아제를 1~25유닛(찹쌀가루 100g 당)이 되게 첨가하여 60~120분간 효소반응하는 단계를 포함하는 강정용 찹쌀가루의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 강정제조용 찹쌀가루의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 강정 제조시 장기간이 요구되는 수침공정을 단축하고, 강정의 저장 중 산패의 원인이 되는 유지흡수율을 낮추어주기 위하여, 효소처리를 통한 강정용 찹쌀가루를 제조하는 방법에 관한 것이다.

강정은 대표적인 한국의 전통과자 중 하나로 삼국시대부터 만들어지기 시작한 것으로 추정되며, 강정에 대한 기록은 조선시대 요리서인 도문대작(屠門大嚼, 1569~1681)에 유밀과류로 소개되어 있고, 음식디미방(飮食知味方, 1598~1680), 규합총서(1759~1824), 규곤시의방(1670년경) 등에 강정이란 이름이 쓰여있다. 최근에는 명칭이 혼용되어 전라도 지방에서는 유과, 부수게 또는 산자로, 경상도 지방에서는 흔히 유과라고 불리고 있다.

강정은 제례, 혼례 및 대소연회 등의 전통적인 의식에 이용되어 왔으며 세시음식으로서 우리 식문화에 정착되어온 전통음식 중 하나이다. 최근 전통식품에 대한 인식 고조로 강정의 소비량이 증가하여 일부 가정에서 제조되어 오던 강정의 생산이 대량 생산을 위한 기계화 체제로 전환되고 있는 단계이다. 그러나 복잡한 제조공정에 대한 식품과학적 해석이 부족하여 아직까지 많은 부분을 수작업에 의존하고 있으며 균일한 제품 생산이 어려운 실정이다.

강정의 제조방법은 고문헌의 기록에서부터 계절, 지역, 명칭에 따라 다소 차이를 보이지만, 일반적인 제조방법은 장기간 수침한 찹쌀을 호화시키고 공기를 유입한 다음 일정한 크기로 성형한 다음 건조한다. 건조한 반대기를 유탕 팽화하여 엿이나 꿀을 바르고 세반, 깨, 콩, 잣 등을 묻혀 만든다. 이처럼 복잡한 제조공정 때문에 강정의 품질특성은 찹쌀의 수침기간, 제분방법, 파리치기와 증자의 조건, 반대기 건조조건 및 부재료의 첨가 등에 따라 달라진다고 하였다.

수침공정은 강정의 품질과 밀접한 관련이 있어서 고문헌에 의하면 3~4일에서 20일까지 찹쌀이 '골토록', '문드러질 정도로', '시큼하게' 또는 '쉰내가 나도록' 장기간 수침하는 것으로 나타나 있으나 장기 수침의 이유는 정확히 규명되어 있지 않다. 뿐만 아니라 수침공정은 장시간을 요하기 때문에 수침을 위한 별도의 공간확보가 필요하여 경제성의 문제, 폐수발생 및 위해미생물의 번식 등 식품위생적인 문제를 야기시킬 가능성이 높으므로 수침공정을 단축할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다.

또한 강정은 기름에 반대기를 튀겨낸 '유탕 팽화' 식품으로 다량의 유지를 함유하고 있어 저장시 쉽게 산패가 되므로 장기간 보관이 불가능한 문제점이 있다. 따라서 강정의 유통기간 연장을 통한 상품성 향상을 위한 기술 개발이 필요한 실정이다.

이와 관련된 기존의 연구를 보면, 가공용 쌀가루 제조방법(특허 93-0028065)에서 쌀을 물에 현탁시켜 무수초산을 첨가하여 가공용 쌀가루를 제조하는 방법, 초미세 찹쌀분말을 이용한 강정(유과)의 제조방법(특허96-10610)으로 건조한 찹쌀을 초미세화하고 기류분급하여 고전분질 분획물을 회수한 후 이를 활용하여 강정을 제조하는 방법 등이 있다. 케이크용 쌀가루 제조방법(01-0046241)은 모나스커스 필로서스를 증자한 백미에 접종하여 기능성 빵을 제조하는 방법 등으로 본 발명에서 목적하는 바와 적용하는 기술이 상이하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술이 가지는 문제를 극복하기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 단시간에 적은 비용으로 강정용 찹쌀가루를 제조하는 방법을 제공함에 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여 제1측면에 따른 본 발명은 찹쌀가루 분산용액을 36~38℃에서 pH 5.8~6.2가 되도록 조절하는 단계; 및 상기 찹쌀가루 분산용액에 알파-아밀라아제를 1~25유닛(찹쌀가루 100g 당)이 되게 첨가하여 60~120분간 효소반응하는 단계를 포함하는 강정용 찹쌀가루의 제조방법을 제공한다.

상기 제1측면에 따른 본 발명에서, 바람직하게는 알파-아밀라아제는 1유닛(찹쌀가루 100g 당), 120분으로 반응시키는 것이 좋다.

상기 제1측면에 따른 본 발명에서, 바람직하게는 알파-아밀라아제는 25유닛(찹쌀가루 100g 당), 60~120분으로 반응시키는 것이 좋다.

제2측면에 따른 본 발명은 0.005~0.001M NaOH 수용액에 찹쌀가루를 넣어 얻은 10~30% 찹쌀가루 분산용액을 45~55℃에서 pH 9.5~10.5가 되도록 조절하는 단계; 및 상기 찹쌀가루 분산용액의 pH를 유지하면서 프로테아제를 20~60유닛(찹쌀가루 100g 당)이 되게 첨가하여 5~180분간 효소반응하는 단계를 포함하는 강정용 찹쌀가루의 제조방법을 제공한다.

제3측면에 따른 본 발명은 0.005~0.001M NaOH 수용액에 찹쌀가루를 넣어 얻은 10~30% 찹쌀가루 분산용액을 45~55℃에서 pH 9.5~10.5가 되도록 조절하는 단계; 상기 찹쌀가루 분산용액의 pH를 유지하면서 프로테아제를 20~60유닛(찹쌀가루 100g 당)이 되게 첨가하여 5~180분간 효소반응하는 단계;

효소처리된 찹쌀가루 분산용액을 36~38℃에서 pH 5.8~6.2가 되도록 조절하는 단계; 및 상기 찹쌀가루 분산용액에 알파-아밀라아제를 1~25유닛(찹쌀가루 100g 당)이 되게 첨가하여 60~120분간 효소반응하는 단계를 포함하는 강정용 찹쌀가루의 제조방법을 제공한다.

상기한 바와 같이 본 발명에 따른 강정제조용 찹쌀가루의 제조예를 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

찹쌀을 2시간 수침한 찹쌀을 20 메쉬(mesh)로 분쇄하여 ⅰ) 20% 찹쌀가루 분산용액을 만들어 37℃, pH 6.0으로 조절하여 α-아밀라아제를 1 또는 25유닛(100g 찹쌀가루 대비) 첨가하여 120분 또는 60~120분간 효소반응을 시킨 후 pH를 4.0으로 낮추어 효소반응을 정지시키고 원심분리하여 찹쌀가루를 얻거나, ⅱ) 0.001M NaOH용액에 찹쌀가루를 넣어 20% 분산용액을 만들고 50℃, pH 10.0으로 조절하여 프로테아제를 20유닛~60유닛(100g 찹쌀가루 대비) 첨가하여 5분~180분간 효소반응을 시킨 후 pH를 4.0으로 낮추어 효소반응을 정지시키고 원심분리하여 찹쌀가루를 얻거나 ⅲ) 0.001M NaOH용액에 찹쌀가루를 넣어 20% 분산용액을 만들고 50℃, pH 10.0으로 조절하여 프로테아제를 20유닛~60유닛(100g 찹쌀가루 대비) 첨가하여 5분간 처리한 후 pH를 4.0으로 낮추어 효소반응을 정지시키고, 다시 찹쌀가루 분산용액을 37℃, pH 6.0으로 조절하여 추가로 α-아밀라아제를 25유닛(100g 찹쌀가루 대비) 첨가하여 60~120분간 효소반응을 시킨 후 pH를 4.0으로 낮추어 효소반응을 정지시키고 원심분리하여 강정제조용 찹쌀가루를 얻는 것이 가능하다.

상기한 본 발명에 따른 강정제조용 찹쌀가루의 제조방법은 찹쌀을 7~21일간 수침하는 공정을 생략하는 것이 가능해진다. 즉, 간단한 효소처리 과정을 통해 3~5시간 이내에 강정용 찹쌀가루를 제조할 수 있어 수침기간을 효과적으로 단축할 수 있다. 또한 유탕제품인 강정은 지방 함량이 저장성을 낮추는 원인이 되고 있는데, 본 발명에 의한 강정용 찹쌀가루는 유지 흡수율을 낮추어 주는 효과를 가진다.

이하 실시예 및 시험예를 들어 본 발명을 보다 상세하게 설명하지만 본 발명이 이들 실시예 및 시험예에 의하여 한정되는 것은 아니다.

<실시예 1> α-아밀라아제 처리에 의한 강정용 찹쌀가루 제조

찹쌀가루 20% 분산용액을 37℃에서 pH 6.0이 되도록 조절하여 물에 녹인 α-아밀라아제를 1유닛 또는 25유닛을 첨가하여 가수분해하였다. 찹쌀가루 분산용액을 교반하면서 pH가 6.0이 유지되도록 1M HCl를 첨가하면서 120분 또는 60~120분간 효소 반응 시키고, 반응시간이 끝나면 1M HCl을 첨가하여 pH 4.0으로 낮추어 효소반응을 정지시키고 중화시킨 후, 비이커를 미리 준비한 얼음통에 넣어 식혔다. 효소처리가 끝난 용액은 원심분리기(Supra 25K, Hanil Science Industrial, Seoul)를 이용하여 1000 ×g, 30분간 원심 분리하였다. 원심분리한 후 침전물에 증류수를 가하여 잘 분산시켜서 세척한 후 다시 1000 ×g, 30분간 원심 분리하였다. 이와 같은 증류수에 의한 세척 과정을 3회 반복하여 침전물을 얻었다. 침전물은 동결건조기(Programmable Freeze Dryer, Ilshin Lab Co., Ltd., Seoul)에서 건조하여 20 mesh 체를 통과시킨 후 -20℃에 보관하면서 강정제조용 시료로 사용하였다.

<실시예 2> 프로테아제 처리에 의한 강정용 찹쌀가루 제조

0.001M NaOH용액에 찹쌀가루를 넣어 20% 분산용액을 만들고 50℃, pH 10.0으로 조절하여 프로테아제를 20유닛~60유닛(100g 찹쌀가루 대비) 첨가하여 pH가 10.0이 유지되도록 1M NaOH를 첨가하면서 5분~180분간 효소반응을 시킨 후, 반응시간이 끝나면 1M HCl을 첨가하여 pH 4.0으로 낮추어 효소반응을 정지시키고 중화시킨후, 비이커를 미리 준비한 얼음통에 넣어 식혔다. 효소처리가 끝난 용액은 원심분리기(Supra 25K, Hanil Science Industrial, Seoul)를 이용하여 1000 ×g, 30분간 원심 분리하였다. 원심분리한 후 침전물에 증류수를 가하여 잘 분산시켜서 세척한 후 다시 1000 ×g, 30분간 원심 분리하였다. 이와 같은 증류수에 의한 세척 과정을 3회 반복하여 침전물을 얻었다. 침전물은 동결건조기(Programmable Freeze Dryer, Ilshin Lab Co., Ltd., Seoul)에서 건조하여 20 mesh 체를 통과시킨 후 -20℃에 보관하면서 강정제조용 시료로 사용하였다.

<실시예 3> 프로테아제와 α-아밀라아제 복합 효소처리에 의한 강정용 찹쌀가루 제조

0.001M NaOH용액에 찹쌀가루를 넣어 20% 분산용액을 만들고 50℃, pH 10.0으로 조절하여 프로테아제를 20유닛~60유닛(100g 찹쌀가루 대비) 첨가하여 pH가 10.0이 유지되도록 1M NaOH를 첨가하면서 5분~180분간 효소반응을 시킨 후, 반응시간이 끝나면 1M HCl을 첨가하여 pH 4.0으로 낮추어 효소반응을 정지시켰다. 찹쌀가루 분산용액을 다시 37℃, pH 6.0으로 조절하고 추가로 α-아밀라아제를 25유닛(100g 찹쌀가루 대비) 첨가하여 60~120분간 효소반응을 시킨 후 pH를 4.0으로 낮추어 효소반응을 정지시키고 중화시킨후, 비이커를 미리 준비한 얼음통에 넣어 식혔다. 효소처리가 끝난 용액은 원심분리기(Supra 25K, Hanil Science Industrial, Seoul)를 이용하여 1000 ×g, 30분간 원심 분리하였다. 원심분리한 후 침전물에 증류수를 가하여 잘 분산시켜서 세척한 후 다시 1000 ×g, 30분간 원심 분리하였다. 이와 같은 증류수에 의한 세척 과정을 3회 반복하여 침전물을 얻었다. 침전물은 동결건조기(Programmable Freeze Dryer, Ilshin Lab Co., Ltd., Seoul)에서 건조하여 20 mesh 체를 통과시킨 후 -20℃에 보관하면서 강정제조용 시료로 사용하였다.

<비교예 1> 단시간 수침한 찹쌀가루의 제조

뚜껑이 있는 플라스틱 용기에 찹쌀 3 kg을 담아 7.5 L의 3차 증류수를 넣고 상온에서 2시간 수침하였다. 수침이 끝난 찹쌀은 수돗물로 3회 수세하여 물기를 빼고 실온에서 2시간 방치하면서 수침액을 제거하였다. 찹쌀은 roll mill(DK104, 동강, 대구)을 이용하여 2회 분쇄하였으며 첫 번째 통과 시킨 roll의 간극은 0 mm, 2번째 통과시킨 roll의 간극은 2 mm로 조절하였다. 찹쌀가루는 20 mesh의 체를 통과시켜 -20℃ 냉동고에 보관하면서 시료로 사용하였다.

<비교예 2> 장기간 수침방법에 의한 강정용 찹쌀가루 제조

강정의 관능검사 결과를 반응표면분석하여 얻은 강정제조시 최적수침조건은 31.5℃, 9일이었다. 이에 비교예로 뚜껑이 있는 플라스틱 용기에 찹쌀 3 kg을 담아 7.5 L의 3차 증류수를 넣고 31.5℃, 9일간 수침하였다. 수침기간 동안 하루에 한번씩 찹쌀을 휘저어 주었고, 수침이 끝난 찹쌀은 수돗물로 3회 수세하여 물기를 빼고 실온에서 2시간 방치하면서 수침액을 제거하였다. 찹쌀은 roll mill(DK104, 동강, 대구)을 이용하여 2회 분쇄하였으며 첫 번째 통과 시킨 roll의 간극은 0 mm, 2번째 통과시킨 roll의 간극은 2 mm로 조절하였다. 찹쌀가루는 20 mesh의 체를 통과시켜 -20℃ 냉동고에 보관하면서 시료로 사용하였다.

이상의 실시예와 비교예에서 제조한 찹쌀가루를 이용하여 강정을 제조하고 이화학적 특성과 관능적 특성을 조사하였다. 시험방법은 다음과 같다.

강정의 제조

찹쌀가루 100 g, 청주 8 g, 설탕 6 g 및 물 8 g을 혼합하여 전체 수분 함량이 48%가 되도록 반죽하여 100℃에서 20분간 증자하였다. 증자시 찜솥의 물 양은 1500 mL로 조절하고, 불세기는 중불로 동일하게 조절하였다. 증자한 반죽은 반죽기(Model K5-A, Kitchen Aid, Michigan, USA)를 이용하여 10분간 (Speed No.2) 파리치기를 한 후 0.5cm 두께로 밀어 1시간 동안 실온에 방치하여 1차 건조 하였다. 1차 건조가 끝난 반죽은 3 cm × 1 cm × 0.5 cm(길이 × 폭 × 두께)로 성형한 다음 40℃로 고정시킨 열풍건조기(DF-360 DI, 두리과학, 서울)에서 10시간 2차 건조하여 수분 함량이 14% 내외가 되도록 건조하였다. 건조가 끝난 성형물(이하 '반대기'라 칭함)은 PE 필름백에 넣은 후 플라스틱 용기에 담아 냉장 저장하면서 표면과 내부의 수분평형이 되도록 하였다. 이렇게 준비한 반대기를 온도가 조절되는 전기튀김기(Philips, Echarr-aranaz, Spain)를 이용하여, 1 L의 식물성 기름 120℃에서 1분간 1차 튀김을 하고, 160℃에서 30초간 2차 튀김을 한 후 1시간 동안 키친타올 위에서 식히면서 표면의 기름이 빠지게 하여 강정바탕을 제조하였다.

팽화율

각 처리 강정마다 9개의 강정을 선택하여 장축의 길이와 단면적을 측정하였으며 단면적은 두께가 2mm 정도가 되도록 유과바탕을 절단하여 측정한 면적으로 하였다. 부피는 장축의 길이에 단면적의 값을 곱한 값으로 나타내었다. 밀도는 강정의 무게를 부피로 나눈 값으로 나타내었다. 팽화율(expansion ratio)은 다음 식과 같이 계산하였다.

$$\text{팽화율 (\%)} = \frac{[(A \times D) - V]}{V} \times 100$$

A : 단면적 (mm^2), D : 유과바탕의 길이(mm), V : 반데기 부피(mm^3)

유지흡수율

유지흡수율은 각 처리 강정마다 시료를 취하여 기름에 튀기기 전에 건조시킨 반대기의 무게를 측정하고, 튀겨서 팽화시킨 후에 강정의 무게를 측정하여 무게 증가비율로 나타냈다.

텍스처

강정의 기계적인 텍스처는 Texture Analyser(TA-XT2, Stable Micro System Ltd., Haslemere, UK)로 측정하고 Xtrad program으로 분석하였다. 강정을 시료대에 놓기 전 부서지거나 크랙이 안 생기게 주의하면서 강정의 바닥 부분을

5.0 mm 잘라내어 표면이 평평하게 되도록 한 후 측정하였다. 강정의 중심부를 3.0 mm diameter probe로 관통하였을 때 나타난 최고 피크값을 경도(hardness, g)로, 역치 이상으로 나타난 그래프의 피크수를 계수(이하 '피크수'라 칭함)하여 강정 내부 cell의 특성을 파악하였다.

강정의 관능적 특성

효소처리 조건에 따른 강정의 관능적 특성을 평가하기 위하여 정량적 묘사분석(QDA, quantitative descriptive analysis) 방법(Stone 등, 1974)을 기본으로 하고 스펙트럼 방법을 도입하였다. 강정 바탕에 대한 묘사분석을 수행하기 위한 패널은 10회 훈련을 받았으며, 훈련은 1회당 평균 2시간 정도가 소요되었다. 훈련을 통하여 17가지 관능적 특성 용어를 개발하고 정의를 내렸으며 각각의 강정은 17가지 특성에 대하여 평가하였다. 강정의 관능적 특성 강도는 15점 항목척도를 사용하여 평가되었으며, 관능검사는 칸막이가 되어 있는 개인용 검사대에서 수행되었다. 강정 바탕의 관능적 특성은 향미, 텍스쳐, 외관의 순으로 평가되었다.

<시험예 1> α-아미라아제 처리에 의한 찹쌀가루로 제조한 강정의 품질특성

강정의 팽화율을 고려한 α-아밀라아제 처리조건으로는 1유닛에서 120분간 또는 25 유닛에서 60~120분간 처리시 비교예 1보다 높은 팽화율을 나타냈다. 이와같은 조건이 강정제조에 적정하다고 판단되었다.

<표 1> 팽화관련 특성

샘플		횡단면적 (A, cm^2)	종단면적 (B, cm^2)	길이/높이	밀도 (g/cm^3)	유지흡수량[3] (%)
유닛 (unit)	시간 (min)					
비교예	I	1.74±0.33^{bc}	4.10±0.68^{bc}	2.37 ±0.23^{d}	0.51 ±0.07^{bc}	970.0±255.9^{c}
	II	3.11±0.55^{a}	7.27 ±1.04^{a}	2.36±0.19^{d}	0.30 ±0.06^{efg}	1942.7±344.5^{a}
1	120	1.90±0.22^{b}	4.52±0.41^{b}	1.70±0.11^{e}	0.20±0.03^{g}	1376.2±242.1^{b}
25		3.07±0.49^{a}	6.99±0.87^{a}	2.69±0.18^{bc}	0.34±0.03^{def}	2079.5±439.0^{a}
50		1.78±0.25^{b}	4.36±0.92^{bc}	2.99±0.58^{b}	0.57±0.10^{b}	908.7±193.3^{c}
100		1.74±0.72^{b}	3.73±0.94^{c}	3.45±0.67^{a}	0.42±0.17^{cde}	978.0±452.7^{c}
25	5	1.96±0.20^{b}	4.63±0.34^{b}	2.37±0.21^{d}	0.47±0.05^{bc}	936.1±128.1^{c}
	60	1.76±0.16^{b}	4.32±0.28^{bc}	1.76±0.14^{e}	0.22±0.03^{fg}	1194.0±229.2^{bc}
	120	3.07±0.49^{a}	6.99±0.87^{a}	2.69±0.18^{bc}	0.34±0.03^{def}	2079.5±439.0^{a}
	180	1.11±0.19^{c}	2.72±0.45^{d}	2.47±0.14^{cd}	1.04±0.20^{a}	387.1±161.9^{d}

1) 대조구 Ⅰ, CO-Ⅰ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped during 2hrs; 대조구 Ⅱ, CO-Ⅱ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped at optimum condition(31.5℃, 9days).

2) Means of three replicates. Values within a column not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

3) $$\text{팽화율 (\%)} = \frac{[(A \times D) - V]}{V} \times 100$$

; A, Cross-section area (cm^2); D, Length of gangjung base(cm), V, Volumn of bandegi(cm^3)

기계적 텍스처에서 경도는 α-아밀라아제 수준 1 및 25 유닛에서 120분 처리한 찹쌀가루와 25 유닛에서 60분 및 120분 처리한 찹쌀가루로 제조한 강정이 유의적으로 낮았다. 이들의 경도는 비교예 2 강정과 유사한 수준이었고, 나머지 4개의 효소처리 찹쌀가루로 제조한 강정의 경도는 비교예 1 강정과 유사하거나 더 높은 수준을 나타냈다.

유지흡수율은 강정의 저장 중 산패와 관련된 품질 특성으로, 저장성에 영향을 미치는 중요한 요소 중 하나이다. α-아밀라아제 처리에 따른 강정의 유지흡수율을 보면, 모든 효소처리 시료가 비교예 2 강정보다 낮았다.

<표 2> 텍스처와 유지흡수율

샘플		텍스쳐		유지흡수율(%)
유닛 (unit)	시간 (min)	Hardness(g)	Peak number (number)	
비교예	I	645.06±185.26$^{b1)}$	50.10±11.45^{a}	13.27±3.03^{c}
	II	175.91±40.93^{d}	22.90±8.31^{b}	47.70±14.95^{a}
I	120	250.11±64.17^{d}	24.20±7.44^{b}	22.66±5.46^{b}
25		316.72±78.91^{cd}	18.50±6.60^{b}	23.06±2.90^{b}
50		511.09±133.38^{bc}	47.5±12.7^{a}	11.01±1.88^{c}
100		543.29±118.40^{b}	41.9±15.9^{a}	10.98±2.95^{c}
25	5	560.94±101.21^{b}	28.90±12.57^{b}	14.38±8.05^{bc}
	60	266.44±56.65^{d}	25.80±8.92^{b}	12.66±4.69^{c}
	120	316.72±78.91^{cd}	18.50±6.60^{b}	23.06±2.90^{b}
	180	1496.05±620.72^{a}	47.70±7.76^{a}	6.58±6.71^{c}

1) Means of three replicates. Values within a column not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

2) 대조구 Ⅰ, CO-Ⅰ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped during 2hrs; 대조구 Ⅱ, CO-Ⅱ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped at optimum condition(31.5℃, 9days).

<시험예 2> 프로테아제 처리에 의한 찹쌀가루로 제조한 강정의 품질특성

프로테아제를 20유닛~60유닛(100g 찹쌀가루 대비)에서 5분~180분간 효소반응을 시킨 찹쌀가루로 제조한 강정의 팽화율은 비교예 1보다 높았고 비교예 2와 비슷한 수준이었다.

<표 3> 팽화관련 특성

샘플		횡단면적 (A, cm^2)	종단면적 (B, cm^2)	길이 /높이	밀도 (g/cm^3)	팽화율 1) (%)
유닛 (unit)	시간 (min)					
비교예	I	1.74±0.33$^{e3)}$	4.10±0.68^{e}	2.37±0.23^{ab}	0.51±0.07^{a}	970.1±255.9^{d}
	II	3.11±0.55^{c}	7.27±1.04^{c}	2.36±0.19^{ab}	0.30±0.06^{b}	1942.7±344.5^{bc}
20	5	3.25±0.47^{c}	7.44±1.13^{bc}	2.30±0.22^{b}	0.29±0.08^{b}	1916.2±410.7^{bc}
	60	1.93±0.29^{de}	4.51±0.49^{e}	1.67±0.14^{c}	0.21±0.04^{cd}	1600.8±306.0^{c}
	120	3.58±0.87^{abc}	8.06±1.01^{bc}	2.30±0.24^{b}	0.25±0.06^{bc}	2256.2±571.6^{ab}
	180	3.88±0.75^{ab}	9.58±1.32^{a}	2.50±0.29^{a}	0.26±0.06^{bc}	2575.9±828.6^{a}
60	5	2.34±0.23^{d}	5.63±0.35^{d}	1.73±0.11^{c}	0.14±0.01^{d}	1998.5±278.9^{bc}
	60	2.45±0.46^{d}	5.75±0.98^{d}	1.68±0.10^{c}	0.20±0.05^{cd}	2175.9±626.0^{ab}
	120	4.10±0.68^{a}	9.31±1.10^{a}	2.29±0.20^{b}	0.24±0.03^{bc}	2592.7±383.9^{a}
	180	3.41±0.61^{bc}	8.34±1.27^{b}	2.46±0.16^{ab}	0.22±0.03^{cd}	2355.9±484.1^{ab}

1) $$\text{팽화율 (\%)} = \frac{[(A \times D) - V]}{V} \times 100$$

A, Cross-section area (cm^2); D, Length of gangjung base(cm), V, Volumn of bandegi(cm^3)

2) 대조구 Ⅰ, CO-Ⅰ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped during 2hrs; 대조구 Ⅱ, CO-Ⅱ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped at optimum condition(31.5℃, 9days).

3) Means of three replicates. Values within a column not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

프로테아제 처리에 따른 강정의 유지흡수율은 유사한 팽화율을 나타내는 비교예 2 강정보다는 감소하는 경향을 보였다.

<표 4> 텍스처와 유지흡수율

샘플		텍스쳐		유지흡수율(%)
유닛 (unit)	시간 (min)	Force(g)	Peak number(number)	
대조구[2)]	I	645.06±185.26[a1)]	50.10±11.45[a]	13.27±3.03[d]
	II	175.91±40.93[d]	22.90±8.31[bcd]	47.70±14.95[a]
20	5	265.75±54.08[cd]	21.90±5.90[bcd]	18.63±3.20[cd]
	60	239.24±57.33[cd]	21.80±3.85[bcd]	13.95±2.61[d]
	120	416.31±118.04[b]	26.70±7.50[b]	22.41±5.27[bc]
	180	329.12±140.19[bc]	18.70±4.50[cde]	29.41±5.46[bc]
60	5	189.35±48.47[d]	24.00±5.54[bc]	18.84±7.75[cd]
	60	172.72±44.60[d]	16.40±5.72[def]	32.16±8.48[b]
	120	418.16±168.37[b]	24.30±5.10[bc]	31.95±2.08[bc]
	180	338.81±107.88[bc]	24.70±8.60[bc]	25.49±0.85[bc]

1) Means of three replicates. Values within a column not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

2) 대조구 Ⅰ, CO-Ⅰ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped during 2hrs; 대조구 Ⅱ, CO-Ⅱ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped at optimum condition(31.5℃, 9days).

<시험예 3> 프로테아제와 α-아밀라아제 처리에 의한 찹쌀가루로 제조한 강정의 품질특성

프로테아제를 20 유닛(찹쌀가루 100g 당)으로 5분처리 한 후 α-아밀라아제 25 유닛을 60~120분간 복합적으로 처리하였을 때 비교예 1보다 팽화율이 높은 강정이 제조되었다.

<표 5> 팽화관련 특성

프로테아제		α-아밀라아제		횡단면적 (A, cm^2)	종단면적 (B, cm^2)	길이 /높이	밀도 (g/cm^3)	팽화율[3)] (%)
유닛 (unit)	시간 (min)	유닛 (unit)	시간 (min)					
대조구[1)]			I	1.74±0.33[cd2)]	4.10±0.68[cd]	2.37±0.23[bc]	0.51±0.07[a]	970.1±255.9[cd]
			II	3.11±0.55[a]	7.27±1.04[a]	2.36±0.19[bc]	0.30±0.06[c]	1942.7±344.5[a]
20	5	25	5	2.21±0.32[b]	4.93±0.40[b]	2.25±0.25[c]	0.40±0.07[b]	1043.9±266.7[c]
	5		60	1.56±0.27[d]	4.08±0.67[cd]	1.88±0.11[d]	0.28±0.06[c]	1339.8±354.3[b]
	5		120	1.90±0.20[c]	4.65±0.28[bc]	1.76±0.15[d]	0.20±0.02[d]	1489.1±308.7[b]
	5		180	1.58±0.27[cd]	3.88±0.49[d]	2.48±0.33[a]	0.51±0.07[a]	719.5±160.5[d]

1) 대조구 Ⅰ, CO-Ⅰ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped during 2hrs; 대조구 Ⅱ, CO-Ⅱ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped at optimum condition(31.5℃, 9days).

2) Means of three replicates. Values within a column not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

3) $$\text{팽화율 (\%)} = \frac{[(A \times D) - V]}{V} \times 100$$

; A, Cross-section area (cm^2); D, Length of gangjung base(cm), V, Volumn of bandegi(cm^3)

유지흡수율은 모든 복합 효소처리 시료가 비교예 2 강정보다 유의적으로 낮았으며, 비교예 1 강정과 유사하거나 낮은 함량을 나타냈다.

<표 6> 텍스쳐와 유지흡수율

프로테아제		α-아밀라아제		텍스쳐		유지흡수량 (%)
유닛 (unit)	시간 (min)	유닛 (unit)	시간 (min)	Force(g)	Peak number (number)	
대조구[2)]			I	645.06±185.26[a1)]	50.10±11.45[a]	13.27±3.03[b]
			II	175.91±40.93[b]	22.90±8.31[c]	47.70±14.95[a]
20	5	25	5	252.14±57.15[b]	22.90±6.69[c]	14.46±2.91[b]
	5		60	249.25±75.21[b]	25.70±9.89[bc]	22.79±4.57[b]
	5		120	218.44±64.77[b]	23.70±6.25[c]	16.79±6.06[b]
	5		180	690.99±178.14[a]	32.80±13.26[b]	3.52±2.49[c]

[1)] Means of three replicates. Values within a column not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

[2)] 대조구 Ⅰ, CO-Ⅰ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped during 2hrs; 대조구 Ⅱ, CO-Ⅱ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped at optimum condition(31.5℃, 9days).

<시험예 4> 효소처리한 찹쌀가루로 제조한 강정의 관능적 특성

관능검사 결과(표 7과 도 5), 비교예 2의 강정과 유사한 조건은 α-아밀라아제 25유닛을 120분 처리한 시료와 프로테아제 20유닛을 5분 처리한 시료이었다. 이들 2종의 효소처리 시료는 최적수침조건에서 수침한 찹쌀가루로 제조한 대조구의 향미 특성인 '신맛'과 'butyric acid 향미'를 나타내지 않으므로 보다 바람직한 강정이 제조되었다.

이상의 결과, α-아밀라아제를 처리한 찹쌀가루와 프로테아제를 처리한 찹쌀가루가, 최적 수침조건인 31.5℃에서 9일간 수침한 찹쌀가루보다 바람직한 제품의 강정을 생산할 수 있을 것으로 보인다.

<표 7> 찹쌀가루로 만들어진 강정의 관능특성

Sensory attributes	대조구 I [2)] (CO-I)	대조구 II (CO-II)	α-아밀라아제 (A120)	프로테아제 I (P5)	프로테아제 II (P180)	프로테아제+α-아밀라아제 (PA)
Appearance						
노란색 정도	7.16±2.17[a1)]	2.22±1.43[e]	4.25±1.67[b]	2.78±1.50[d]	3.44±1.52[c]	3.31±1.57[c]
팽화된 정도	2.31±0.69[d]	6.19±1.26[b]	6.34±2.12[b]	6.53±1.68[ab]	7.00±1.70[a]	3.97±0.90[c]
기포의 균일성	7.88±2.65[a]	6.03±2.12[bc]	5.41±2.03[c]	6.63±2.41[b]	6.81±1.79[b]	6.09±2.67[bc]
기포 크기	3.34±1.49[c]	6.44±1.92[a]	6.28±1.82[a]	6.22±2.43[a]	5.09±1.73[b]	5.31±2.01[b]
Taste						
단맛	5.81±1.93[a]	3.47±2.46[c]	5.75±1.90[a]	4.91±2.40[b]	2.28±1.20[d]	4.97±1.64[b]
신맛	1.31±0.69[b]	6.06±2.97[a]	1.38±0.98[b]	1.25±0.88[b]	1.28±0.52[b]	1.25±0.51[b]
Flavor						
구운 탄수화물 식품의 향미	7.69±2.53[a]	2.41±1.19[e]	5.22±1.84[bc]	4.59±1.97[c]	3.19±1.77[d]	5.50±2.57[b]
가열된 기름 향미	4.97±2.42[c]	5.00±2.72[c]	5.69±2.61[abc]	6.28±2.68[a]	6.13±2.47[ab]	5.34±2.59[bc]
생쌀가루 향미	2.75±1.37[c]	2.03±1.20[d]	4.53±2.45[b]	4.94±2.14[b]	5.84±2.32[a]	4.97±2.19[b]
butyric aicd 향미	1.00±0.00[b]	8.09±3.09[a]	1.06±0.35[b]	1.03±0.18[b]	1.03±0.18[b]	1.13±0.34[b]
Texture						
파쇄성	7.63±2.65[a]	4.25±1.50[c]	4.16±1.95[c]	4.84±1.95[c]	6.78±2.18[b]	6.31±1.80[b]
바삭거리는 정도	7.97±1.96[a]	6.44±1.66[c]	6.13±1.58[c]	6.59±1.54[c]	7.78±1.88[ab]	7.28±1.67[b]
조각의 거친정도	7.41±2.56[a]	4.25±2.18[c]	4.31±2.16[c]	5.16±2.34[b]	6.81±2.18[a]	5.88±1.90[b]
씹힘성	7.78±2.47[a]	3.94±1.27[d]	4.22±2.00[d]	5.34±1.79[c]	6.97±2.10[b]	6.00±2.11[c]
입안에서 녹는 정도	3.88±1.62[d]	7.84±2.68[ab]	8.25±2.87[a]	7.09±3.17[b]	4.75±2.57[d]	5.91±1.92[c]
기름기 정도	5.03±1.96c	5.81±2.12[b]	6.44±1.72[b]	7.34±2.67[a]	6.56±2.33[b]	6.25±1.93[b]
어금니에 박히는 정도	6.97±1.93[a]	5.25±2.00[c]	5.75±2.53[bc]	5.97±2.01[bc]	6.50±2.08[ab]	6.84±2.45[a]

[1)] Means of four replicates. Values within a row not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

[2)]Sample codes : Co-Ⅰ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped during 2hours; Co-Ⅱ, *Gangjung* base made from waxy rice steeped at optimum conditions(31.5℃, 9days); A120, *Gangjung* base made from waxy rice treated with α-amylase 25units for 120min; P5 and P180, *Gangjung* base made from waxy rice treated with protease 20units for 5min and 180min, respectively; PA, *Gangjung* base made from waxy rice treated with protease 20unit for 5min and α-amylase 25units for 120min.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 종래 강정제조시 찹쌀을 7~21일간 수침하는 공정 없이 간단한 효소처리를 이용하여 3~5시간 이내에 강정용 찹쌀가루를 제조할 수 있어 수침기간을 효과적으로 단축할 수 있다. 또한 유탕제품인 강정은 지방 함량이 저장성을 낮추는 원인이 되고 있는데, 본 발명에 의한 강정용 찹쌀가루는 유지흡수율을 낮추어 주는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

도 1은 전분 분해효소인 α-아밀라아제를 처리하여 강정용 찹쌀가루를 제조하는 과정을 도시한 것이다.

도 2는 단백질 분해효소인 프로테아제를 처리하여 강정용 찹쌀가루를 제조하는 과정을 도시한 것이다.

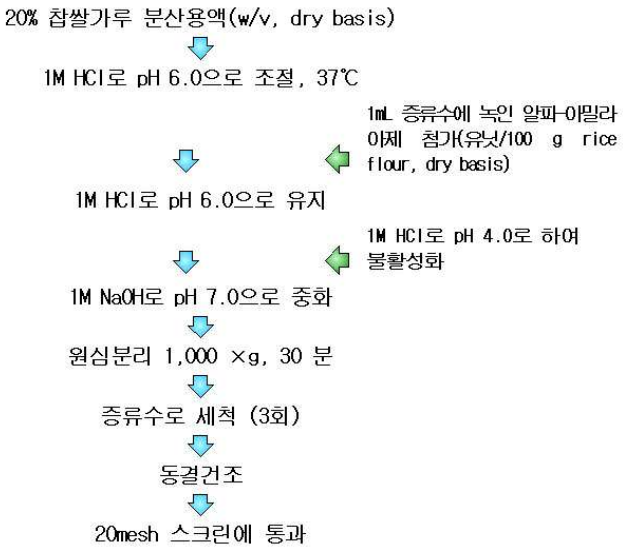
도 3은 단백질분해효소와 전분분해효소를 복합적으로 처리하여 강정용 찹쌀가루를 제조하는 과정을 도시한 것이다.

도 4는 효소처리한 강정용 찹쌀가루를 이용하여 제조한 강정의 외관특성을 도시한 것이다.[A: Co-Ⅰ, B: PA, C: A120, D: Co-Ⅱ, E 및 F: 각각 P5 및 P180]

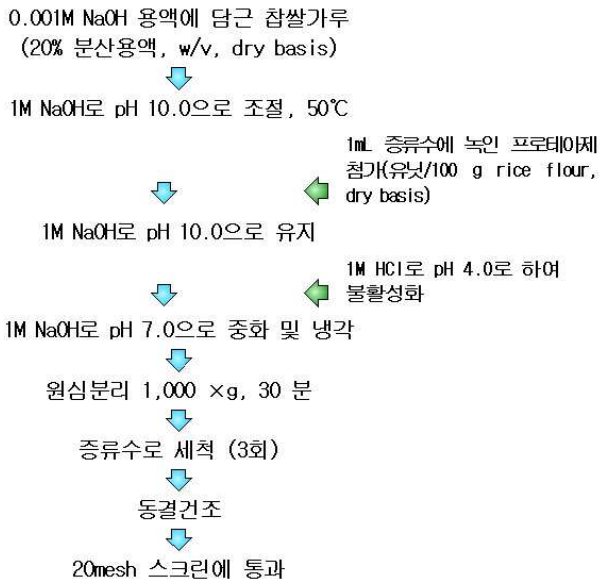
도 5는 효소처리한 찹쌀가루를 이용한 강정의 관능검사 결과를 주성분분석하여 그래프로 나타낸 것이다.[관능특성 : YE, degree of yellowness; EX, degree of expansion; GR, grain; CS, cell size; SW, sweetness; SO, sourness; TC, toasted flavor; HO, heated oil flavor; RR, raw rice powder flavor; Bu, butyric acid flavor; FC, fracturability; CR, degree of crispness; RF, roughness of flake; CW, chewiness; MT, degree of melting; OL, oiliness; TP, toothpack.]

도면

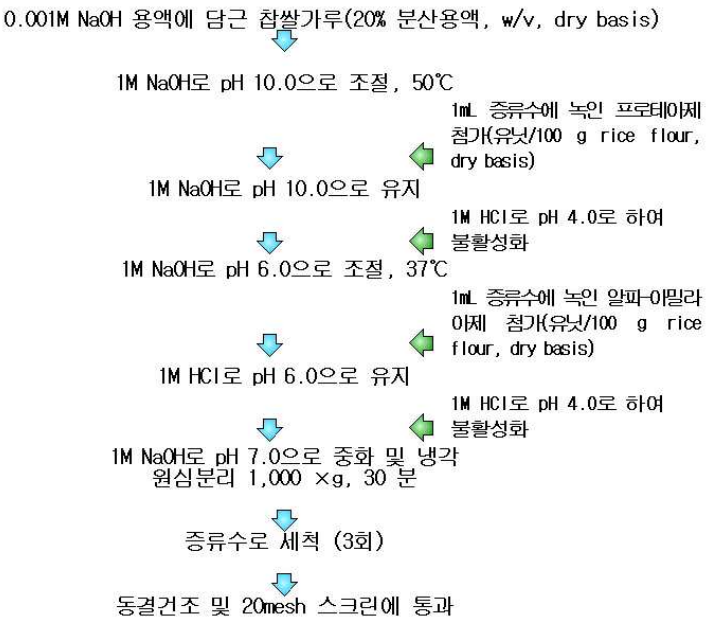
도면1



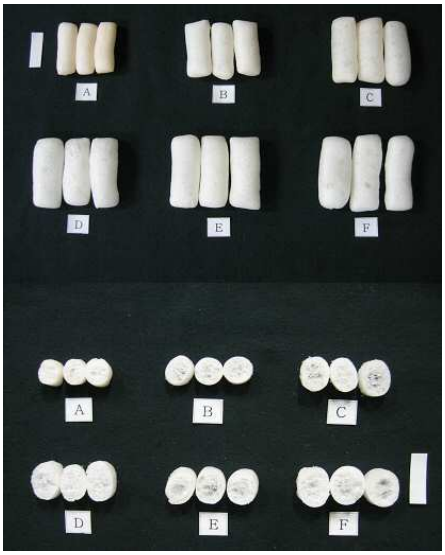
도면2



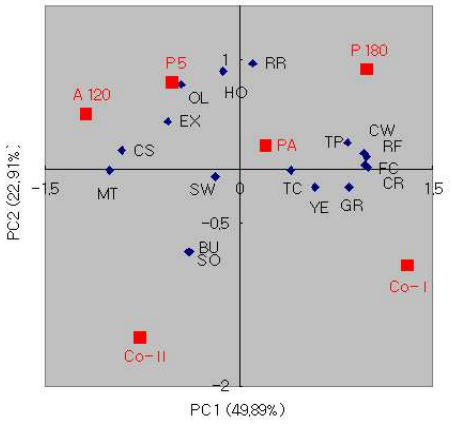
도면3


0.001M NaOH 용액에 담근 찹쌀가루(20% 분산용액, w/v, dry basis)
1M NaOH로 pH 10.0으로 조절, 50℃
1mL 증류수에 녹인 프로테아제 첨가(유닛/100 g rice flour, dry basis)
1M NaOH로 pH 10.0으로 유지
1M HCl로 pH 4.0로 하여 불활성화
1M NaOH로 pH 6.0으로 조절, 37℃
1mL 증류수에 녹인 알파-아밀라아제 첨가(유닛/100 g rice flour, dry basis)
1M HCl로 pH 6.0으로 유지
1M HCl로 pH 4.0로 하여 불활성화
1M NaOH로 pH 7.0으로 중화 및 냉각
원심분리 1,000 ×g, 30 분
증류수로 세척 (3회)
동결건조 및 20mesh 스크린에 통과

도면4


A
B
C
D
E
F
A
B
C
D
E
F

도면5


P5
A 120
OL
HO
RR
P 180
EX
CS
PA
TP
CW
RF
FC
CR
MT
SW
TC
YE
GR
BU
SO
Co-I
Co-II
1
0
-0.5
-1.5
1.5
-2
PC2 (22.91%)
PC1 (49.89%)