

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁶ A23L 1/308	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년10월17일 10-0521816 2005년10월07일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1999-7007854	(65) 공개번호	10-2000-0075781
(22) 출원일자	1999년08월27일	(43) 공개일자	2000년12월26일
번역문 제출일자	1999년08월27일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/005335	(87) 국제공개번호	WO 1998/41114
국제출원일자	1998년03월18일	국제공개일자	1998년09월24일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 가나, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 감비아, 기니 비사우, 인도네시아, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 가나, 감비아, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 08/820,585 1997년03월19일 미국(US)

(73) 특허권자 컬토 푸드 사이언스, 인코포레이티드
미국 뉴욕 10502 애즐리 소우밀 리버 로드 430

(72) 발명자 키리바마가렛
미국뉴욕10502애즐리소우밀리버로드430

(74) 대리인 최규팔
이은선

심사관 : 이규안

(54) 튀김 식품에서 지방 흡수 억제제로서 폴리텍스트로스

요약

지방 함량이 감소되고 종래의 튀김 식품의 맛과 물리적 특성을 가진 튀김 식품의 제조방법은 밀가루, 당, 팽창제, 물 및 폴리텍스트로스를 결합하여 가루반죽 또는 반죽을 형성하고, 이 가루반죽 또는 반죽을 튀기는 단계를 포함한다. 당의 대체물로서 폴리텍스트로스를 밀가루, 팽창제 및 물과 조합하여 사용하면 지방 함량이 감소된 튀김 식품을 얻는 가루반죽 또는 반죽을 제조한다. 본 발명의 다른 일예에서, 폴리텍스트로스는 파이버, 이를테면 귀리 파이버, 및 대두 단백질과 조합하여 사용될 수 있다. 또다른 일예에서, 폴리텍스트로스는 셀룰로스 유도체와 귀리분과 조합하여 사용된다. 지방 함량이 감소되고 종래의 튀김 식품의 맛과 물리적 특성을 가진 튀김 식품을 제조하기 위한 반죽이 또한 개시된다. 반죽은 밀가루, 당, 팽창제, 물과 폴리텍스트로스를 포함한다. 임의로, 반죽은 파이버, 대두 단백질, 셀룰로스 유도체 또는 귀리분을 포함할 수 있다.

명세서

기술분야

본 발명은 종래의 튀김 식품 보다 지방이 낮은 튀김 식품을 제조하는 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명의 방법은 밀가루, 당(sugar), 팽창제(leavening agent), 물 및 폴리텍스트로스를 포함한 가루반죽(dough)을 튀김으로써 지방 함량이 감소된 튀김 식품을 제조하는 것에 관한 것이다.

배경기술

심장 질환과 고지방 및 고칼로리 음식물 사이의 관련은 많은 의학적 연구를 통해 밝혀졌다. 또한, 고지방 소비는 비만과 이에 관련된 문제점을 야기시킨다고 알려져 있다. 다양한 공익 건강 단체는 지방에서 칼로리 에너지가 30% 이하로 유래하도록 인간의 음식에서 지방 소비를 줄일 것을 권고하였다. 공교롭게도, 식품에 함유된 지방은 미감, 입의 감촉, 향기 및 질감(texture)과 같은 바람직한 식용 품질을 많이 제공한다.

공익 건강 단체는 특히 보통 성인의 영양분 흡수 중 상당한 비율이 튀김 식품으로 구성되며, 이 식품은 튀기는 중에 튀기는 지방 매질을 흡수하는 경향이 있으므로 지방이 아주 높을 수 있다는 사실에 특히 주의하였다. 그럼에도 불구하고, 소비자는 일반적으로 튀김 식품이 보다 맛이 좋다고 인정하고 있으므로 튀김 식품에 대해 계속적으로 요구하고 있다. 따라서, 식품업에서는 보통 튀김 식품에 비해 맛과 품질 모두 비교할 만하고, 뿐만아니라 지방과 칼로리가 낮은 튀김 식품을 제조하는 방법에 대해 계속 연구하였다.

최근에, 지방 함량이 보다 낮은 식품을 만드는데 있어서 많은 방법이 제안되었다. 일부 방법은 튀김 지방 매질의 흡수에 격막(barrier)을 제공하기 위해 원료 식품 또는 가루반죽에 필름 또는 코팅을 형성하려고 시도하였다. 다른 방법은 가루반죽 또는 반죽(batter)에 튀김 식품의 지방 함량을 감소시키도록 식품 첨가제를 함유함으로써 튀김 식품의 지방 함량을 감소시킨다.

예를들어, 미국특허 제 4,810,660 호에서는 오일 함량이 적은 감자 패티(patty)의 제조방법을 개시하고 있다. 개시된 방법에서, 감자 조각을 노화 (retrograded) 아밀로스를 포함하는 건조 결합제와 결합한다. 튀기는 중에, 아밀로스는 패티 주위에 연속 필름을 형성하여 튀기는 중에 오일 흡수를 감소시킨다.

심층 튀김(deep frying) 중에 튀김 지방의 흡수를 최소화하는데 사용된 기술에 대한 다른 일예는 미국특허 제 5,232,721 호에 개시되어 있다. 이 특허는 튀김 지방의 흡수를 최소화하는 격막으로서 작용하는 연속 코팅을 형성하기 위하여, 단백질, 개질 단백질, 탄수화물 또는 개질 탄수화물과 같은 식용 폴리머로 식품을 코팅하는 개선된 심층 튀김 방법을 개시하고 있다.

미국특허 제 5,217,736 호에서는 물과 가용성 소수성 단백질 마이크로스피어 (microsphere)의 라텍스 수분산액으로부터 g 형성된 연속 단백질 오일 격막으로 식품을 코팅하는 유사 방법을 개시하고 있다. 이 필름은 식품에서 오일 흡수가 감소되는 오일 격막으로서 적합하다.

미국특허 제 5,569,483 호에서는 셀룰로스 유도체가 뜨거운 지방에 함침함으로써 튀기는 반죽과 같이, 수분 함량이 큰 겔화 전분 식품에 혼입되어 바삭바삭한 외부 표면을 가지고 튀김 지방의 흡수가 낮은 제품을 얻을 수 있다는 사실을 교시하고 있다.

미국특허 제 5,464,642 호에 개시된 발명은 종래의 가루반죽-기재 튀김 스낵의 구조 보다 확장되고, 가벼운 구조를 가진 지방이 감소된 튀김 스낵을 제조하는 방법에 관한 것이다. 이들 지방이 감소된 튀김 스낵은 탄산칼슘, 전분-기재 밀가루, 가수분해된 전분, 유화제 및 물을 함유한 시트성(sheetable) 가루반죽으로부터 제조된다.

특정 튀김 식품, 이를테면 튀김 케이크 도넛의 지방 함량을 감소시킬 목적의 연구가 또한 보고되었다. 지방 흡수치는 튀김 도넛의 최종 중량의 15% 내지 25%로 계산된다고 알려져 있다. 튀김 도넛에서 이와 같이 높은 지방 함량은 지방과 칼로리가 낮으나 맛이 좋은 튀김 식품을 요구하는 소비자들에게 걱정되는 일이다.

튀김 도넛에서 높은 지방 함량에 관한 건강 단체와 건강을 의식하는 소비자의 관심 때문에, 튀김 도넛의 지방 함량을 감소시키기 위한 다양한 방법을 연구하였다. 어떤 재배합된 케이크 도넛 반죽이 튀기는 중에 튀김 지방 매질의 흡수를 억제한다는 사실이 보고되었다.

문헌 ("Reduced Fat Uptake and Increased Moisture Retention in Yeast-leavened Donuts with Methylcellulose and HPMC" reported by D.A. Bell and L.W. Steinke at the Poster Session, American Association of Cereal Chemists (AACC) Annual Meeting, Minneapolis, Minnesota 1995)의 일 연구에서, 1% 분말의 히드록시프로필메틸셀룰로스(HPMC)를 함유한 도넛 반죽을 이용한 실험을 수행하였다. HPMC를 가진 반죽으로부터 형성된 최종 튀김 도넛의 지방 함량은 대조군 반죽으로부터 형성된 최종 튀김 도넛 보다 상당히 낮다고 보고되었다. 또한 HPMC와 메틸셀룰로스를 함유한 튀김 도넛에서 27% 오일 감소가 성취되었다.

문헌 ("Effects of Protein from Different Sources on the Characteristics of Sponge Cakes, Rice Cakes, Doughnuts and Frying Batters" reported in the Journal of the Science of Food and Agriculture 68(3) 271-277 1995)의 제이 연구에서, 대두분을 케이크 도넛 배합물에 첨가하여 튀기는 중에 지방 흡수를 감소시켰다. 대두분을 함유한 도넛은 대조 도넛에 비해 오일 흡수가 감소되었다.

지방 함량이 낮은 케이크 도넛과 같은 튀김 식품을 제조하는 논쟁된 노력에도 불구하고, 아직도 종래의 튀김 식품의 맛 특성과 물리적 특성을 가진 지방이 감소된 튀김 식품을 제조하는 추가 방법을 제공할 필요성이 계속 존재하고 있다. 때로 칼로리가 감소된 식품은 맛이 없는 건조 미감이 있어서 소비자의 대폭적인 인정을 받지 못하고 있다.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 목적은 지방 함량이 감소되고 종래의 튀김 식품의 맛과 물리적 특성을 가진 튀김 식품의 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 추가 목적은 지방 함량이 감소되고 종래의 튀김 식품의 수분 수준에 비할 만한 수분 수준을 가진 튀김 식품의 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 가루반죽 또는 반죽을 튀길 때 튀김 지방 매질의 흡수를 억제하는 첨가제를 포함하는 가루반죽 또는 반죽을 제공하는 것이다.

본 발명의 추가 목적은 최종 튀김 식품의 식용 특성 또는 품질 특성에 상당한 영향이 없는 지방 흡수 억제제가 있는 가루반죽 또는 반죽을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 튀김 지방 매질의 흡수를 억제하고 수분 수준이 감소된 최종 제품을 유도하지 않는 첨가제를 포함하는 가루반죽 또는 반죽을 제공하는 것이다.

폴리텍스트로스가 가루반죽 또는 반죽 믹스(mix)에 첨가될 때, 튀기는 중에 튀김 지방의 흡수를 감소시킬 수 있다는 사실을 알아냈다. 또한 폴리텍스트로스를 가루반죽 또는 반죽에 첨가하여 튀김 지방 매질의 흡수를 억제할 때, 최종 튀김 식품

의 식용 특성 및 품질 특성에 별로 영향이 없다는 사실을 알아냈다. 추가로, 가루반죽 또는 반죽 믹스에서 폴리텍스트로스, 파이버(fiber), 대두 단백질, 셀룰로스 유도체 및 귀리분의 서로 다른 조합물은 상승 효과를 얻을 수 있어서, 튀기는 중에 튀김 지방 매질의 흡수를 억제하고 최종 튀김 식품의 식용 특성과 품질 특성을 유지한다는 사실을 알아냈다.

폴리텍스트로스는 일부 결합된 소르비톨과 시트르산과 같은 적합한 산과 함께 D-글루코스의 랜덤(random)하게 결합된 축합 폴리머이다. 폴리텍스트로스는 무취이며, 수용성이 크고 약간의 시큼한 맛이 있다. 예를들어 칼로리-감소 제품에 사용하기 위한 지방 대체물, 식품 벌크화제(bulking agent), 갈색화제(browning agent), 텍스처라이저(texturizer), 습윤제 및 증점제로서 용도가 있다고 알려져 있다. 이와 같이 칼로리가 감소된 제품은 탈지 쿠키, 저지방 동결 디저트, 지방-감소 땅콩 버터 및 탈지 샐러드 드레싱을 포함한다. 폴리텍스트로스는 충치를 발생시키지 않으며, 위장 장애가 최소화이며, 칼로리치는 그람당 약 1 칼로리이다.

미국 식품의약청은 폴리텍스트로스를 동결 낙농 디저트, 구운 상품 및 믹스, 과자류 및 프로스팅(frostings), 샐러드 드레싱, 젤라틴, 푸딩, 및 파이 충전제, 경질 캔디 및 연질 캔디, 및 씹어껌(chewing gum)과 같은 제품을 위한 다목적 식품 성분으로서 승인하였다. 폴리텍스트로스는 또한 여러 다른 국가의 규제 기관에 의해 식품 성분으로서 사용하도록 승인되었다.

LITESSE^R 개선된 폴리텍스트로스 FCC는 폴리텍스트로스의 다른 형태를 제조하는 컬토 푸드 사이언스(Cultor Food Science)사로부터 얻을 수 있는 폴리텍스트로스의 상용 형태이다.

[본 발명의 요약]

본 발명은 밀가루, 당, 팽창제, 물 및 폴리텍스트로스를 결합하여 가루반죽 또는 반죽을 형성하고, 이 가루반죽 또는 반죽을 튀기는 단계를 포함하는 방법을 제공함으로써 지방 함량이 감소되고 종래의 튀김 식품의 맛과 물리적 특성을 가진 튀김 식품의 제조방법에 대한 필요성을 충족한다. 본 발명에 따라 당의 대체물로서, 그리고 밀가루, 팽창제 및 물과 조합하여 폴리텍스트로스를 사용하는 것은 지방 함량이 감소된 튀김 식품을 제공한다. 이들 개선된 특성은 튀김 식품의 관능 특성에 대해 부작용 없이 성취된다. 본 발명으로서 제조된 가루반죽 또는 반죽은 취급 특성이 양호하며 최종 튀김 식품은 폴리텍스트로스 없이 튀긴 종래의 튀김 식품과 품질에서 비교할만하다. 또한, 본 발명은 통상 사용된 가루반죽 또는 반죽 제조방법으로 이용될 수 있다.

일예에서, 폴리텍스트로스는 귀리 파이버와 같은 파이버와 조합하여 사용된다. 유용하게도, 이러한 조합물은 또한 대두 단백질을 포함할 수 있다. 가루반죽 또는 반죽에서 폴리텍스트로스와 귀리 파이버의 조합물은 지방 함량이 보다 낮고 종래의 튀김 식품에 비할만한 식용 특성과 품질 특성을 가진 최종 튀김 제품을 제조한다.

또다른 일예에서, 폴리텍스트로스는 셀룰로스 유도체와 귀리분과 조합하여 사용된다. 폴리텍스트로스, 셀룰로스 유도체 및 귀리분의 조합물은 지방 함량이 보다 낮고 종래의 튀김 식품에 비할만한 식용 특성 및 품질 특성을 가진 튀김 식품을 제조하는 상승 결과를 보여준다. 예를들어, 폴리텍스트로스, 셀룰로스 유도체 및 귀리분을 포함한 반죽으로부터 제조된 케이크 도넛은 종래의 도넛에 비해 지방 함량에서 36% 감소 및 수분 함량에서 10% 증가를 나타냈다. 상당히 동일하게, 지방이 감소된 케이크 도넛은 종래의 도넛과 비교하여 식용 특성 및 품질 특성에 대한 시험에서 거의 동일한 점수를 나타냈다.

본 발명의 이들 및 다른 특징, 일예, 목적, 및 장점은 다음의 상세한 설명과 첨부된 특허청구범위를 고려할 때 보다 더 이해가 잘될 것이다.

실시예

튀김 식품에서 지방 흡수를 감소시키는데 폴리텍스트로스의 효과를 평가하기 위한 실험을 수행하였다. 구체적으로, 두가지 연구를 수행하여 널리 소비된 튀김 식품인, 케이크 도넛에서 지방 흡수의 감소에 대한 LITESSE^R 폴리텍스트로스의 효과를 평가하였다. 이 연구들을 실시예 1과 2에서 상술한다.

<실시예 1>

이 실시예는 폴리텍스트로스가 튀김 식품에서 지방 흡수를 감소시키는데 효과적이라는 것을 보여준다. 또한, 귀리 파이버와 대두 단백질과 같은 다른 식품 첨가제가 폴리텍스트로스와 조합하여 사용되어 폴리텍스트로스의 지방 흡수 억제 효과를 더욱 증가시키고 지방이 감소된 튀김 식품의 전반적인 품질을 증가시킬 수 있다.

<실험 과정>

표 I에 요약된 일반적인 배합 및 과정에 따라 케이크 도넛을 제조하였다. 일반적 배합에 대한 특정 변형은 표 II에 요약하며, 여기서 각 성분의 중량은 그램으로 제공된다. 표 II로부터 실시예 1의 연구에서 여섯가지의 케이크 도넛 배합물이 사용되었다는 것을 알 수 있다.

[표 I]

케이크 도넛 배합물

성분	베이커스(Bakers) % (밀가루 중량으로 %)	전체 %
단계 1		
밀가루, 페이스트리(pastry)	50.0	21.9
밀가루, 빵	50.0	21.9
그래뉴당	38.7	17.0
텍스트로스	1.9	0.8
소금	2.2	1.0
탈지 분유	7.0	3.1
난황 고형분	4.6	2.0
베이킹 소다	1.5	0.7
피로인산나트륨(SAPP 43)	2.0	0.9
Litesse [®] 폴리텍스트로스	가변적	가변적
귀리 파이버	가변적	가변적
대두 단백질	가변적	가변적
육두구(nutmeg)	0.24	0.1
육두구 향료(mace)	0.15	0.1
단계 2		
다목적 쇼트닝	6.05	2.7
바닐라	0.5	0.2
물	63.4	27.8
믹서:	12 qt. 그릇과 패들 교반기가 있는 호바트(Hobart) A-200	
혼합:	속도 1에서 1분간 단계 1의 건조 성분 배합. 단계 2의 액체와 쇼트닝을 첨가하고, 혼합한다음, 속도 1에서 1분간 속도 2에서 2분간 혼합.	
반죽 온도:	76°F(24.5°C)	
벤치 온도:	주위온도에서 10분간	
튀김기:	벨쇼우(Belshaw) DONUT ROBOT 42 자동화 도넛 튀김기.	
침전기 설정:	1.4-2.0.	
도넛 절단기 크기:	직경 1.5 인치	
튀김 도넛의 중량:	단위체당 37-40 그램(냉각 후)	
튀김 온도:	375°F(190°C)	
냉각:	주위 조건에서 30분간	
측정:	레이프시드 치환(rapeseed displacement)에 의한 중량 및 용적	
분석:	수분 및 지방 함량.	
평가:	외부, 내부 및 식용 품질 특성	

[표 II]

케이크 도넛 배합물 시트						
폴리텍스트로스로서 당 대체, 귀리 파이버 및 대두 단백질						
성분	1	2	3	4	5	6
	대조군	25% 대체	40% 대체	40% 대체	40% 대체	40% 대체
		폴리텍스트로스	폴리텍스트로스	폴리텍스트로스	폴리텍스트로스	폴리텍스트로스
				귀리 파이버	귀리와 대두	대두 단백질
페이스트리용 밀가루	827	827	827	827	827	827
제빵용 밀가루	827	827	827	827	827	827
그래뉴당	640	480	384	384	384	384
폴리텍스트로스	----	160	256	256	256	256
귀리 파이버	----	----	----	33.1	33.1	----
대두 단백질	----	----	----	----	33.1	33.1
텍스트로스	32	32	32	32	32	32
소금	36	36	36	36	36	36
탈지 분유	116	116	116	116	116	116
난황 고형분	76	76	76	76	76	76
베이킹 소다	24	24	24	24	24	24
산염, SAPP 43	33	33	33	33	33	33
육두구	4	4	4	4	4	4
육두구향료	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
유화된 쇼트닝	100	100	100	100	100	100
바닐라	8	8	8	8	8	8
물	1048	1048	1048	1048	1048	1048

배합물 1은 케이크 도넛의 상용 제조에 통상 사용된 성분으로부터 배합된 대조군의 케이크 도넛 반죽이다. 배합물 2는 지방이 감소된 케이크 도넛의 제조를 위한 변형된 배합물이다. 이 배합물은 그래뉴당의 대응량 대신에 폴리텍스트로스 160 그램을 사용하여 대조 배합물과 다르다. 따라서, 이 배합물은 폴리텍스트로스 배합물 25% 당 대체물로서 표에서 확인된다. 배합물 3은 그래뉴당의 대응량 대신에 폴리텍스트로스 256 그램을 포함한다. 따라서, 배합물 3은 표에서 폴리텍스트로스 배합물 40% 당 대체물로서 확인된다. 배합물 4, 5 및 6에서, 폴리텍스트로스는 당에 대해 40% 대체물 수준으로 유지된다. 배합물 4는 또한 밀가루 중량 2%에 대응하는, 귀리 파이버 33.1 그램을 포함한다. 배합물 5는 두가지 모두 밀가루 중량 2%에 대응하는, 귀리 파이버 33.1 그램과 대두 단백질 33.1 그램을 포함한다. 배합물 6은 밀가루 중량 2%에 대응하는 대두 단백질 33.1 그램을 추가로 포함한다.

케이크 도넛 반죽을 표 I에 제시된 과정에 따라 제조하였다. 그후 주관적으로 평가된 반죽의 특성을 기록하였다. 반죽의 비중도 측정하였다. 그후 도넛을 성형하고 표 I에 제시된 과정에 따라 튀겼다.

튀기고 냉각한 후, 최종 케이크 도넛의 중량과 용적을 레이프시드 치환에 의해 측정하였다. 또한 튀기는 날에 주관적 평가를 수행하였고 이 평가에는 도넛 중앙에 별 모양 형성, 밀면에 균열, 및 색상 변화와 같은 외양 평가; 내부 모양과 유지 침출, 및 내부 조직(grain)의 균형성과 같은 물리적 특성의 평가; 및 식용 특성과 품질 특성의 평가를 포함시켰다.

또한 최종 케이크 도넛의 수분과 지방 함량을 분석하였다. 도넛의 수분 함량은 공기 건조에 의해 그리고 단계 2에 대한 American Association of Cereal Chemists (AACC) No. 44-40 규격의 변형(98°-100°C에서 5 시간 대신에 70°C에서 밤새 건조)에 따라 측정하였다. 속스헬트(Soxhlet) 에테르 추출 AACC 방법 제 30-25를 이용하여 최종 케이크 도넛의 지방 함량을 측정하였다. 지방 함량을 소비시(as-consumed)와 0% 수분 기준에서 측정하였다. 또한 최종 케이크 도넛에 대해 비중, 용적, 및 비용적을 측정하였다. 최종 케이크 도넛의 객관적 및 주관적 측정의 모든 결과를 표 III, IV 및 V에 요약한다.

[표 III]

케이크 도넛의 객관적 측정

배합물	비중	용적(cc)	비용적(cc/g)
1-대조군	1.1178	113	2.55
2-25% Litesse ^R	1.1068	133	2.78
3-40% Litesse ^R	1.1048	118	2.59
4-40% Litesse ^R , 2% 귀리 파이버	1.1325	119	2.74
5-40% Litesse ^R , 2% 귀리 파이버, 2% 대두 단백질	1.1031	124	2.64
6-40% Litesse ^R , 2% 대두 단백질	1.1349	133	2.79

[표 IV]

케이크 도넛의 주관적 측정

배합물	외양	내부모양	흡점수
1-대조군	25.50	49.50	75.00
2-25% Litesse ^R	25.00	49.25	74.25
3-40% Litesse ^R	24.50	44.00	68.50
4-40% Litesse ^R , 2% 귀리 파이버	23.50	47.25	70.75
5-40% Litesse ^R , 2% 귀리 파이버, 2% 대두 단백질	20.50	39.75	60.25
6-40% Litesse ^R , 2% 대두 단백질	21.75	40.50	62.25

[표 V]

케이크 도넛의 지방 및 수분 함량

배합물	소비시 지방%	0% 수분 기준 지방%	수분(%)
1-대조군	28.06	36.78	23.72
2-25% Litesse ^R	30.93	38.59	19.85
3-40% Litesse ^R	26.52	33.75	21.45
4-40% Litesse ^R , 2% 귀리 파이버	23.73	30.77	22.87
5-40% Litesse ^R , 2% 귀리 파이버, 2% 대두 단백질	23.10	29.80	22.49
6-40% Litesse ^R , 2% 대두 단백질	24.84	32.03	22.45

<실험 결과의 분석>

표 III에서 케이크 도넛 배합물에 LITESSE^R 폴리텍스트로스를 혼입하면 최종 케이크 도넛의 비중 및 용적에 효과가 있었다는 사실을 알 수 있다. 비중은 LITESSE^R 폴리텍스트로스의 수준이 케이크 도넛 반죽에서 증가함에 따라 감소하였다. 귀리 파이버와 대두 단백질을 각각 LITESSE^R 폴리텍스트로스가 있는 케이크 도넛 반죽에 첨가할 때, 비중이 또한 증가하였다. 그러나, 귀리 파이버와 대두 단백질을 LITESSE^R 폴리텍스트로스와 조합하여 다같이 케이크 도넛 반죽 배합물에 첨가할 때, 비중이 감소하였다. 따라서, LITESSE^R 폴리텍스트로스를 케이크 도넛 반죽에 혼입하면 보다 많은 공기가 그 구조 내에 혼입된 최종 케이크 도넛 제품을 유도하는 듯 하다. 따라서, LITESSE^R 폴리텍스트로스를 케이크 도넛 반죽에 혼입하여 대부분의 소비자에게 바람직한 보다 가볍고, 보다 팽창된 최종 케이크 도넛을 얻는다.

또한 표 III에서 LITESSE^R 폴리텍스트로스를 케이크 도넛 반죽에 첨가할 때 케이크 도넛의 용적이 대조군의 배합물에 비해 개선되었다는 것을 알 수 있다. 25% LITESSE^R 폴리텍스트로스를 케이크 도넛에 첨가할 때와 40% LITESSE^R 폴리텍스트로스를 대두 단백질과 조합하여 첨가할 때 최종 케이크 도넛의 용적이 가장 컸다. 또한, 이와 같은 사실은 케이크 도넛 반죽에 폴리텍스트로스를 첨가하면 팽창된 구조를 가진 최종 케이크 도넛을 얻는다는 것을 나타낸다.

최종 케이크 도넛의 주관적 측정 결과의 요약은 표 IV에 제시한다. 표 IV에 제시된 점수를 측정하는데 사용된 각 변수를 표 VI에 제시한다. 표 VI로부터, 최종 케이크 도넛의 외양을 별모양 형성, 조화미, 및 껍질 색상에 대해 평가하였음을 알 수 있다. 최종 케이크 도넛의 내부 모양을 지방 침출, 조직, 질감(texture), 속(crumb) 색상, 향기, 향미, 및 입의 감촉에 관해 측정하였다. 완전 점수 100에 기초하여 총점수를 각 케이크 도넛 반죽 배합물에 대해 표 VI에 집계하였다. 점수는 표 IV에 요약되어 있다.

[표 VIa]

시스템: Donut Robot			케이크 형태: 도넛					
실험 변수: 폴리텍스트로스를 이용한 당 대체, 대두 단백질, 귀리 파이버								
		1	2	3	4	5	6	
식용 또는 품질 특성	최대 점수	대조군	25% 폴리텍스트로스 대체	40% 폴리텍스트로스 대체	40% 폴리텍스트로스 대체/귀리 파이버	40% 폴리텍스트로스 대체/귀리 파이버/대두 단백질	40% 폴리텍스트로스 대체/대두 단백질	특성 설명
별 형성	(15)	13	13	13	12	10	11	A. 부분 B. 없음
조화미	(5)	4.5	4 약간 B	4 약간 B	4 약간 B	3 B	3.25 B	A. 비균일 B. 밀면균열
겉질색	(10)	8	8	7.5 약간 A	7.5 약간 A	7.5 약간 A	7.5 약간 B	A. 없음 B. 진함 C. 대조군과 동일
외양	(30)	25.5	25	24.5	23.5	20.5	21.75	
지방 침출	(10)	8	8	8	8	8	6	
조직	(10)	8 약간 조밀	7.5 약간 C	6.5 BC	7.5 약간 조밀 약간 B	5 BC	7.25 B 약간 C	A. 거침 B. 구멍 C. 개방 D. 비균일 E. 터널 F. 두터운셀 G. 수평 틈 H. 너무조밀
질감	(15)	11.5 약간 C,F 수분 코어	12 F 수분 코어	11.5 약간 C,F 수분 코어	11.5 약간 C,F 수분 코어	8 C	12 F 지방 코어	A. 건조, B. 무름, C. 물렁, D. 거침, E. 탄력없음 F. 코어 G. 부서짐 H. 약함
속색상	(5)	4.5	4.25 약간 황색	4 약간 황색	4.25 약간 황색	3.75 약간 황색	4.25 약간 황색	A. 없음 B. 진함 C. 흐림 D. 비균일
향기/향미	(15)	13	13	12 약간 B	12 약간 B 향기	11 물렁한 맛	9 약간 B 향기	A. 강함 B. 결핍 C. 이질감 D. 소다 E. 곰팡내 F. 순환
입의 감촉	(15)	12.5 약간 B	12.5 약간 모래성	10 E	12	12	8 E	A. 건조 B. 질감 C. 가루 D. 점착성 E. 기름기
내부 모양	(70)	49.5	49.25	44	47.25	39.75	40.5	
총점수	(100)	75	74.25	68.5	70.75	60.25	62.25	

[표 VIb]

시스템: Donut Robot			케이크 형태: 도넛					
실험 변수: 폴리텍스트로스를 이용한 당 대체, 대두 단백질, 귀리 파이버								
		1	2	3	4	5	6	
평균용적:cm		113	133	118	119	124	133	
비중:cm/g		2.55	2.78	2.59	2.74	2.64	2.79	
반죽온도:°F		72.5	75	76	77	75.5	76	
비중		1.1178	1.1068	1.1048	1.1325	1.1031	1.1349	
바닥지체시간:분		35	30	30	45	30	30	
침전기 설정		2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	

표 IV에서 도넛의 전체적인 품질은 25% LITESSE^R 폴리텍스트로스를 당의 대체물로서 사용하였을 때 대조군 도넛 배합물과 유사하였다는 사실을 알 수 있다. 도넛에서 LITESSE^R 폴리텍스트로스의 수준이 증가함에 따라, 품질은 감소하였다. 그러나, 폴리텍스트로스 와 함께 귀리 파이버를 첨가하면 폴리텍스트로스만이 있는 배합물에 비해 도넛 품질이 개선되었다. 대두 단백질이 도넛에 첨가되었을 때, 품질도 감소되었다. 가장 낮은 품질의 도넛은 가장 높은 수준의 LITESSE^R 폴리텍스트로스 와 조합하여 귀리 파이버와 대두 단백질 모두를 첨가하였을 때 얻어졌다. 도넛에서 품질은 열악한 별모양 형성, 균열 밀면, 개방되고 내포된 구멍이 있는 조직, 물렁한 질감 및 맛, 약간 황색의 속색상, 및 기름기 있는 입의 감촉을 포함한 내부 및 외부 변수로 인해 감소되었다.

최종 케이크 도넛의 지방 및 수분 함량 분석에 대한 결과를 표 V에 제시한다. 케이크 도넛의 지방 함량은 대조군 반죽 배합물과 당에 대한 대체물로서 25% LITESSE^R 폴리텍스트로스를 포함한 배합물에서 가장 높았음을 알 수 있다. 보다 높은

수준의 LITESSE^R 폴리텍스트로스, 귀리분, 및 대두 단백질을 첨가함으로써, 최종 케이크 도넛의 지방 함량이 감소되었다. 케이크 도넛의 수분 함량은 LITESSE^R 폴리텍스트로스만을 첨가함으로써 감소되었다. 그러나, 수분은 귀리 파이버를 첨가함으로써 대조군 배합물의 수분과 유사하게 복원되었다.

<실시에 1의 결과 요약>

실시에 1은 폴리텍스트로스가 제품 품질의 감소없이 튀김 식품의 지방 흡수를 억제할 수 있다는 사실을 보여준다. 또한, 귀리 파이버 또는 대두 단백질을 첨가하면 폴리텍스트로스의 지방 흡수 억제 작용을 증가시킬 수 있다. 사실, 표 IV와 V에서 그레인당 40%를 폴리텍스트로스로 대체하고, 귀리 파이버를 배합물에 첨가할 때, 대조군의 배합물의 품질과 유사한 품질의 도넛이 얻어졌으나 최종 케이크 도넛의 지방 함량이 대조군 보다 상당히 적었다. 따라서, 폴리텍스트로스와 귀리 파이버 및 대두 단백질과 같은 다른 첨가제를 포함한 반죽 또는 가루반죽으로 배합된 튀김 식품은 종래의 튀김 식품의 맛과 물리적 특성과 비교할만한 맛과 물리적 특성과 함께 지방 함량이 감소되었다.

<실시에 2>

이 실시예는 또한 폴리텍스트로스가 튀김 식품에서 지방 흡수를 감소시키는데 효과적이라는 것을 보여준다. 또한, 셀룰로스 유도체와 대두분과 같은 다른 식품 첨가제가 폴리텍스트로스와 조합하여 사용되어 폴리텍스트로스의 지방 흡수 억제 효과를 추가로 증가시킬 수 있으며 지방이 감소된 튀김 식품의 전반적인 식용 특성 및 품질 특성을 증가시킬 수 있다는 것을 보여준다.

실험 과정

대조군 케이크 도넛을 표 VII에 기재된 배합물과 방법에 따라 제조하였다. 지방이 감소된 케이크 도넛의 제조를 위해 변형된 배합물을 사용하였고 이것은 표 VIII에 기재되어 있다. 표 VIII을 살펴볼 때 변형된 케이크 도넛 배합물이 LITESSE^R 폴리텍스트로스, 상표명 METHOCEL F-50하에 통상 시판된 셀룰로스 유도체인 히드록시프로필메틸셀룰로스 (HPMC), 및 대두분을 포함하였다는 것을 알 수 있다. 또한 다음에 기재된 바와 같이, 초기 시험 후에 제품 품질에 따라 배합물을 변형하여 수행하였다. 모든 배합물 변형에서 실험 결과를 표 IX에 제시한다.

[표 VII]

대조군 케이크 도넛 배합물

성분	베이커스(Bakers) % (밀가루 중량으로 %)	전체 %
단계 1		
페이스트리용 밀가루	75	31.8
제빵용 밀가루	25	10.6
그레인당	40	17.0
텍스트로스	2	0.8
소금	2.25	1.0
탈지 분유	7.25	3.1
난황 고형분	9.375	4.0
베이킹 소다	1.5	0.6
피로인산나트륨, SAPP 40	2.0625	0.9
육두구(nutmeg)	0.25	0.1
육두구 향료(mace)	0.15625	0.1
단계 2		
다목적 쇼트닝	6.25	2.6
바닐라	0.5	0.2
물	64.25	27.2
믹서:	12 qt. 그릇과 패들 교반기가 있는 호바트(Hobart) A-200	
혼합:	속도 1에서 1분간 단계 1의 건조 성분 배합. 단계 2의 액체와 쇼트닝을 첨가하고, 혼합한다음, 속도 1에서 1분간 속도 2에서 2분간 혼합.	
반죽 온도:	75°F(24.5°C)	
벤치 온도:	주위온도에서 10분간	
튀김기:	벨소우(BeIshaw) DONUT ROBOT 42 자동화 도넛 튀김기.	
침전기 설정:	1.4-2.0.	
도넛 절단기:	직경 1.5 인치	
튀김 도넛의 중량:	단위체당 37-40 그램(냉각 후)	
튀김 온도:	375°F(190°C)	
냉각:	주위 조건에서 30분간	
측정:	레이프시드 치환(rapeseed displacement)에 의한 중량 및 용적	
분석:	수분 및 지방 함량.	
평가:	외부, 내부 및 식용 품질 특성	

[표 VIII]

변형된 케이크 도넛 배합물

성분	베이커스(Bakers) % (밀가루 중량으로 %)	전체 %
단계 1		
페이스트리용 밀가루	47.71	21.9
제빵용 밀가루	39.22	18.0
그레인당	21.80	10.0
텍스트로스	1.74	0.8
소금	2.20	1.0
타지 분유	6.54	3.0
난황 고형분	4.36	2.0
베이킹 소다	1.52	0.7
피로인산나트륨, SAPP 43	2.00	0.9
Litesse [®] 폴리텍스트로스	13.73	6.3
Methocel F-50 [®] HPMC	1.31	0.6
대두분	13.10	6.0
육두구(nutmeg)	0.22	0.1
육두구 향료(mace)	0.22	0.1
단계 2		
다목적 쇼트닝	5.90	2.7
바닐라	0.44	0.2
물	56.00	25.7
믹서:	12 qt. 그릇과 페들 교반기가 있는 호바트(Hobart) A-200	
혼합:	속도 1에서 1분간 단계 1의 건조 성분 배합, 단계 2의 액체와 쇼트닝을 첨가하고, 혼입한다음, 속도 1에서 1분간 속도 2에서 2분간 혼합.	
반죽 온도:	76°F(24.5°C)	
벤치 온도:	주위 온도에서 10분간	
튀김기:	벨소우(Belshaw) DONUT ROBOT 42 자동화 도넛 튀김기.	
침전기 설정:	1.4-2.0.	
도넛 절단기:	직경 1.5 인치	
튀김 도넛의 중량:	단위체당 37-40 그램(냉각 후)	
튀김 온도:	375°F(190°C)	
냉각:	주위 조건에서 30분간	
측정:	레이프시드 치환(rapeseed displacement)에 의한 중량 및 용적	
분석:	수분 및 지방 함량.	
평가:	외부, 내부 및 식용 품질 특성	

케이크 도넛을 제어된 조건하에 제조하였다. 처리 중에 도넛 반죽을 주관적으로 평가하고 브룩필드(Brookfield) 점도계를 이용하여 점도를 측정하였다. 반죽 침전기를 설정하여 대략 동일 중량의 도넛을 제조하였다. 튀긴 도넛을 외양, 내부 모양, 및 식용 및 품질 특성에 대해 튀긴 당일에 주관적으로 평가하였다.

도넛의 수분 함량과 도넛의 총 지방 함량을 두단계의 건조 오븐법과 속헬트 추출법 각각에 의해 측정하였다(AACC 규격 방법).

<결과 및 논의>

변형된 배합물의 품질 포텐셜(potential)을 평가하기 위하여 몇가지 예비 튀김 시험을 수행하였다. 이들 제품은 수분과 지방 함량에 대해 측정하지 않았으나, 허용가능하거나 허용되지 않는 품질 특성에 대해 주관적으로만 평가하였다. 예비 시험에는 수분 함량, 첨가된 셀룰로스 유도체의 수준 및 팽창 정도를 다르게 한 변형 시험 배합물의 제조를 포함시켰다. 변화를 수반하지 않는 변형된 시험 배합물은 품질 정도의 변화와 함께 걸쭉한 반죽을 제조하였다. 물의 첨가량을 증가시키면 지방이 감소된 최종 도넛의 품질, 구체적으로 별모양 형성이 개선되나, 이들 도넛은 대조군 도넛에 비해 비교적 치밀하고 질겼다. 보다 많은 양의 물을 반죽 배합물에 첨가할 때, 튀기기 전에 바닥 지체 시간이 보다 길어야 했다.

연속 시험을 수행하였고 여기서 배합 변형물을 보다 정밀하게 평가하고 도넛의 지방 및 수분 함량을 정당한 품질 규격에 대해 측정하였다. 이들 배합 변형물을 표 IX에 포함시킨다. 표 VII의 대조 배합물은 실드(sealed) 하부 껍질로서 품질이 양호하였다(표 IX의 배합물 1, 8 및 13). 상부 및 하부 껍질은 약간 울퉁불퉁하였고 튀긴 후에 하부 껍질은 상부 껍질 보다 약간 진했다. 대조군 도넛의 중앙에 양호한 별모양이 형성되었고 고리 부분은 뚜렷하고 잘 형성되었다. 표 VII의 대조군 배합물로 제조된 도넛의 평균 지방 함량은 0% 수분 기준으로 29.5%±2.1%이었다.

표 VIII의 변형된 반죽 배합물(표 IX의 배합물 2)은 비교적 걸쭉하고 가공전에 바닥 지체 시간 20분을 요하는 반죽을 제조하였다. 이와 같이 변형된 시험 배합물을 이용하여 제조된 도넛은 대조군 배합물 보다 진했고 도넛 중앙에 별모양이 좋지

않고 다양하게 형성되었다. 이들 도넛은 내부 조직이 비교적 치밀하고 조밀하였다. 이들 도넛은 지방 함량이 0% 수분 기준으로 17.6%이었고, 이것은 대조군 도넛에 비해 총 지방이 약 40% 감소되었다. 명백히, 폴리텍스트로스의 지방 흡수 억제 효과는 표 VII의 배합물로부터 제조된 대조군 도넛과 표 VIII의 배합물로부터 제조된 지방이 감소된 도넛의 지방 함량을 비교할 때 보여진다.

표 VIII의 배합물(표 IX의 배합물 2)에서 폴리텍스트로스의 사용으로 튀긴 케이크 도넛에서 지방 흡수가 감소되었다는 지견을 고려하여, 튀긴 케이크 도넛에서 지방 함량을 감소시키면서 식용 및 품질 특성을 최적화 한 배합물을 결정하기 위하여 표 VIII의 변형된 배합물의 추가 변형물을 제조하였다.

변형된 배합물로부터 도넛의 치밀하고 단단한 질감 특성을 개선하기 위하여, 난백 수준을 감소시키고 레시틴을 첨가하였다(표 IX의 배합물 3). 이들 도넛은 변형 배합물의 도넛에 유사하나 색상에서 약간 옅었다. 배합물 3의 도넛은 0% 수분 기준으로 지방 함량이 24.6%이었고, 이것은 표 VII의 대조군 도넛에서 대략 17% 감소된 것이다.

반죽 배합물에 첨가된 지방을 감소시킴으로써 표 VIII의 변형된 반죽 배합물로부터 제조된 도넛의 지방 함량을 더욱 감소시키려는 연구를 하였다. 표 IX의 배합물 4 및 5에서, 각 경우에 각각 쇼트닝을 75% 및 50% 감소시키고, 상용 유화제를 배합물에 각각 대략 0.5% 및 1.0% 첨가하였다. 이 배합물은 너무 걸쭉하여 가공될 수 없는 도넛을 제조하였고 따라서 더 이상 시험하지 않았다. 명백히, 반죽에서 쇼트닝을 감소시킴으로써 최종 도넛의 지방 수준을 더욱 감소시키려는 연구는 성공적이지 못했다.

반죽 점도를 감소시키고 가공 특성을 개선하기 위해, 반죽수의 수준을 증가시키고 상표명 METHOCEL F-50의 HPMC 수준을 감소시켜 표 IX의 배합물 6을 제조하였다. 배합물 6에서, 도넛 중앙에 매우 양호한 별모양이 형성되었으나 도넛의 고리 부분이 너무 팽창되어 구형으로 되었다. 이 도넛의 하부는 튀기는 중에 갈라졌고 도넛 껍질은 색상이 진했다. 하부 균열은 이론적으로 튀기는 중에 지방 흡수를 증가시킨다. 배합물 6의 도넛은 지방 함량이 대조군 배합물의 지방 함량과 같았다. 이 배합물에서 HPMC 수준을 감소시키면 표 VIII의 변형된 도넛 배합물에 비해 지방 함량의 증가를 유발할 수 있다.

도넛 반죽에 첨가된 물의 양을 더욱 증가시켜 다시 점도와 가공 특성을 개선하였다(표 IX의 배합물 7). 도넛은 주관적으로 평가된 특성 및 지방 함량에서 배합물 6으로 제조된 도넛과 유사하였으며, 대조군 도넛과 지방 함량이 유사하였다. 따라서, HPMC 수준을 감소시키면 이들 변형된 도넛 배합물의 지방 흡수 억제에 악영향이 있는 듯 하다.

표 IX의 배합물 8은 표 VII에 기재된 대조군의 복제 배합물이었다.

첨가된 대두분 수준을 표 IX의 배합물 9에서 감소시켰고, 첨가된 반죽수의 수준을 표 IX의 배합물 7에서 사용된 수준으로 유지하였다. 이들 도넛의 품질 특성은 양호하였다. 도넛은 다른 시험 변형물 보다 크기가 약간 컸으며 도넛의 색상은 고르게 나타났다. 이들 도넛은 대조군 도넛과 유사하였으며, 지방 함량은 심지어 대조군 보다 높았다. 이들 결과에 의해 대두분이 지방 흡수를 감소시켰다는 사실이 잘 입증된다.

표 IX의 배합물 13의 예외로서(표 VII에서와 같이 대조군 배합물임), 시험 배합물을 튀기는 중에 발생된 갈색화의 높은 수준을 줄이기 위하여, 텍스트로스를 첨가하지 않고 나머지 시험 배합물을 제조하였다. 상표명 METHOCEL F-50의 HPMC 수준을 배합물 10에서 밀가루 중량의 0.7% 수준으로 증가시켰고, 첨가된 반죽도 증가시켰다. 이들 도넛은 별형성이 양호하였고 조화미가 비교적 양호하였다. 도넛은 배합물 6으로 제조된 도넛 보다 옅었으나, 이들은 대조군 배합물로 제조된 도넛 보다 아직 약간 진했다. 도넛의 하부면은 갈라졌다. 표 IX의 배합물 10으로 제조된 도넛의 지방 함량은 대조군 보다 대략 10% 낮았다. HPMC 수준을 증가시키면 도넛의 지방 흡수를 더욱 감소시키는 듯 하다. 카복시메틸셀룰로스, 메틸셀룰로스, 히드록시메틸셀룰로스, 및 히드록시프로필셀룰로스와 같은 유사한 식품 등급의 셀룰로스 유도체가 유사한 효과를 가질 것으로 예상된다.

반죽수의 첨가 수준을 높게 유지하고 텍스트로스 첨가를 제외하면서 난백을 감소시키고 레시틴을 첨가하여 표 IX의 배합물 11을 제조하였다. 그러나, 결정 구조를 완전히 용해시키기 위하여, 가공 중에, LITESSE^R 폴리텍스트로스를 혼합전액물에 용해시켰다. 이와 같은 과정은 모든 다른 시험 배합물에서 도넛의 표면에 발생하는 유리질 스폿(glassy spot)을 제거하기 위하여 수행하였다. 이들 도넛은 품질이 이전의 배합물과 유사하였으며 LITESSE^R 폴리텍스트로스를 용해시키는 것은 유리질 스폿을 제거하지 못했다.

표 IX의 배합물 12에서, HPMC의 수준을 표 VIII의 최초 변형 배합물에서 사용된 수준으로 복귀하였고, 난백 고형분을 증가시키고, 물의 첨가 수준을 증가시켰다. 이들 도넛의 지방 함량은 대조군 도넛에 비해 23% 감소되었다.

표 IX의 배합물 13은 표 VII의 대조군 도넛 배합물의 복제이었다.

최종 두가지 배합 변형물, 표 IX의 배합물 14 및 15에는 대두분을 증가시켰고, 배합물 15에서, 물의 첨가 수준도 증가시켰다. 배합물 14에서, 대두분은 제빵용 밀가루를 대체하였다. 이들 도넛은 별형성이 양호하였고 대조군 도넛 보다 약간 진했다. 내부 특성은 대조군에 비해 조밀하고 약간 견고하였다. 대조군 도넛에 비해 지방 흡수 감소는 각각 31.3% 및 27.2% 이었고, 이것은 대두분 증가가 폴리텍스트로스의 지방 흡수 억제 효과를 증가시킨다는 것을 나타낸다.

배합물 14 및 15의 반죽으로부터 제조된 최종 케이크 도넛은 지방이 상당히 낮기 때문에, 배합물 13, 14 및 15의 최종 케이크 도넛에 대해 식용 및 품질 특성을 집중적으로 연구하였다. 식용 및 품질 특성에 대한 이들 시험 결과를 표 X에 제시한다.

[표 IX]

케이크 도넛의 객관적 측정 특성

배합물 번호	점도 cDs	바닥지 체시간 분	수분 %	지방 함량, %	
				소비시	0% 수분 기준
1(대조군)	205,500	20	17.50	25.30	30.50
2	305,500	20	25.30	13.14	17.59
3	442,000	10	23.02	18.99	24.66
4	너무 걸쭉해 가공 안됨				
5	너무 걸쭉해 가공 안됨				
6	482,000	15	22.91	23.71	30.76
7	342,000	15	24.18	22.44	29.60
8(대조군)	270,000	20	22.86	23.86	30.94
9	302,500	20	20.67	28.62	36.08
10	445,000	15	25.28	19.75	26.43
11	390,000	20	25.59	17.70	23.78
12	407,500	15	23.58	17.25	22.57
13(대조군)	245,000	30	24.92	20.32	27.06
14	390,000	10	27.39	13.08	19.00
15	412,000	13	28.42	13.94	19.47

[표 X]

케이크 형태: 도넛					
실험 변수: 배합물 14 -대부분을 밀가루 중량으로 2% 증가시킴 (제빵용 밀가루를 밀가루 중량으로 1% 감소시킴)					
15 - 14와 동일하나 2% 이상의 물을 함유					
배합물		13	14	15	
식용 또는 품질 특성	최대 점수	대조군	대두 증가	물 증가	특성 설명
별 형성	(15)	13 확찰	12 약간 개방	13 확찰	A.부분 B.없음
조화미	(5)	4.5	4.5	4.5	A.비균일 C.밀면균열
껍질색	(10)	8	8	7.75 약간 B	A.없음 B.진함 C.대조군과 동일
외양	(30)	25.5	24.5	25.25	
지방 침출	(10)	6	8	8	
조직	(10)	8	6 H	6 H	A.거침 B.구멍 C.개방 D.비균일 E.터널 F.두터운셀 G.수평 림 H.너무조밀
질감	(15)	13	12 견고	12 견고	A.건조, B.부름, C.물렁, D.거침, E.탄력없음 F.코어 G.부서짐 H.약함
속색상	(5)	4.5	4.5	4.5	A.없음 B.진함 C.흐림 D.비균일
향기/향미	(15)	13	12 견고	12 견고	A.강함 B.결핍 C.이질감 D.소다 E.곰팡내 F.순함
입의 감촉	(15)	11 E	12 약간 B	12 약간 B	A.건조 B.질감 C.가루 D.점착성 E.기름기
내부 모양	(70)	55.5	54.5	54.5	
총점수	(100)	81	79	79.75	
속도/3개도넛:in.		9	8-5/8	8-1/4	
퇴적 높이/ 3개 도넛:in		3-3/4	3-3/4	3-3/4	
반죽 온도:°F		75	79	80	
반죽 점도: cps		245,000	390,000	412,000	
바닥지체시간:분		30	10	13	
침전기 설정		2.25	2.25	2.25	

상기에 설명한 바와 같이, 배합물 13은 표 VII의 배합물로부터 제조된 대조군 도넛이었고, 배합물 14는 대부분을 밀가루 중량으로 2% 증가시키고 이에 따라 제빵용 밀가루를 감소시킨 표 VIII의 배합 변형물이었고 배합물 15는 2% 이상의 물을 첨가한 배합물 14의 변형물이었다. 따라서, 배합물 14와 15의 변형된 도넛 반죽에는 밀가루 중량으로 LITESSE^R 폴리텍스트로스가 13.73%, 밀가루 중량으로 대두분이 15.1%, 및 밀가루 중량으로 HPMC가 1.31% 포함되었다.

표 X에 관해서, 배합물 13, 14, 및 15의 최종 케이크 도넛의 식용 및 품질 특성에 대한 시험에서 배합물 14와 15로 제조된 지방 감소 도넛이 실제로 대조군 도넛과 동일한 식용 및 품질 점수를 나타낸다는 사실을 알 수 있다. 예를들어, 대조군 도넛의 식용 및 품질 특성 모두에 대한 총점수는 100 중에서 81이며, 이에 비해 대조군 도넛에서 지방 함량 감소가 30%인, 배합물 14 및 15의 지방 감소 도넛은 총점수가 각각 79 및 79.75이다. 사실, 지방 감소 도넛은 향기와 향미 특성(12)에 대해 대조군 도넛(13)과 실제로 동일한 점수를 갖고 있다. 또한, 지방 감소 도넛은 대조군 도넛에 대해 보고된 기름기 있는 입의 감촉이 없다. 또한 표 IX에서 배합물 14와 15의 도넛은 대조군 도넛 보다 수분 수준이 높으며 이것은 지방 감소 도넛이 때로 지방 감소 식품에서 나타난 건조한 맛이 없다는 것을 나타낸다 것을 알 수 있다.

<실시에 2의 결과에 대한 요약>

실시에 2는 또한 폴리텍스트로스가 식품 품질을 유지하면서 튀긴 식품의 지방 흡수를 억제할 수 있다는 것을 보여준다. 또한, 폴리텍스트로스와 함께 셀룰로스 유도체와 귀리분을 첨가하면 폴리텍스트로스의 지방 흡수 억제 작용을 증가시키고, 수분 함량을 증가시키며, 종래의 튀긴 식품에 비할만한 식용 및 품질 특성을 가진 최종 튀긴 식품을 얻을 수 있게 한다. 사실, 표 X에서 폴리텍스트로스, HPMC 및 귀리 파이버를 도넛 반죽 배합물에 첨가할 때, 지방 함량이 상당히 감소되고 품질이 종래 도넛과 동일한 최종 도넛이 얻어질 수 있다는 것을 알 수 있다. 따라서, 폴리텍스트로스와 셀룰로스 유도체 및 귀리분과 같은 다른 첨가제를 포함한 반죽 또는 가루반죽으로부터 배합된 튀긴 식품은 종래의 튀김 식품에 비할만한 맛과 물리적 특성과 함께 지방 함량이 감소되고 수분 함량이 증가된다.

따라서, 튀김 식품에서 지방 흡수를 감소시키는 방법이 제공된다. 개시된 방법은 최종 튀김 식품이 지방 함량이 감소되고, 수분 수준이 개선되고, 종래의 튀김 식품에 비할만한 맛과 물리적 특성을 개선하므로 선행기술의 방법에 비해 많은 장점이 있다.

본 발명이 바람직한 일예에 관해서 상세히 설명되었지만, 본 기술의 숙련자는 본 발명이 예시 목적으로 제시되고 한정되지 않는 바람직한 일예 이외의 방법에 의해서 실시될 수 있다는 사실을 이해할 것이다. 따라서, 첨부 청구범위의 정신과 범위는 본 발명에 포함된 바람직한 일예의 설명으로 한정되지 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.

삭제

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

삭제

청구항 30.

삭제

청구항 31.

삭제

청구항 32.

삭제

청구항 33.

삭제

청구항 34.

밀가루, 당, 팽창제 및 물을 포함하는 성분을 배합하여 튀김 식품용 가루반죽(dough) 또는 반죽(batter)을 형성하고; 가루 반죽 또는 반죽중 당의 적어도 일부분을 폴리텍스트로스로 대체하여 튀김 식품내로의 튀김 지방 매질의 흡수를 감소시킨 가루반죽 또는 반죽을 튀김 지방 매질에서 튀겨 지방 함량이 감소된 튀김 식품을 제조하는 단계를 포함하는 튀김 식품의 제조방법.

청구항 35.

삭제

청구항 36.

제 34 항에 있어서, 가루반죽 또는 반죽을 튀기기 전에 가루반죽 또는 반죽을 케이크 도넛 형태로 형성하는 단계를 추가로 포함하여 이 방법으로부터 생성되는 튀김 식품이 케이크 도넛인 방법.

청구항 37.

페이스트리용 밀가루, 제빵용 밀가루, 당, 팽창제, 물, 대두분 및 히드록시프로필메틸셀룰로스를 포함하는 성분을 배합하여 튀김 케이크 도넛용 반죽을 형성하고; 반죽을 케이크 도넛 형태로 형성하며; 반죽중 당의 적어도 일부분을 폴리텍스트로스로 대체하여 튀김 케이크 도넛내로의 튀김 지방 매질의 흡수를 감소시킨 반죽을 튀김 지방 매질에서 튀겨 지방 함량이 감소된 튀김 케이크 도넛을 제조하는 단계를 포함하는 튀김 케이크 도넛의 제조방법.

청구항 38.

제 37 항에 있어서, 대두분이 밀가루 중량의 13% 내지 밀가루 중량의 15%의 양으로 첨가되는 방법.

청구항 39.

제 38 항에 있어서, 히드록시프로필메틸셀룰로스가 밀가루 중량의 1% 내지 2%의 양으로 첨가되는 방법.

청구항 40.

밀가루, 당, 팽창제 및 물을 포함하고, 가루반죽 또는 반죽중 당의 적어도 일부분을 폴리텍스트로스로 대체하여 가루반죽 또는 반죽을 튀김 지방 매질에서 튀길 때 튀김 식품내로의 튀김 지방 매질의 흡수를 감소시키는, 튀김 식품용 가루반죽 또는 반죽.

청구항 41.

제 40 항에 있어서, 튀김 식품이 케이크 도넛인 가루반죽 또는 반죽.

청구항 42.

제 34 항 또는 제 36 항중 어느 한 항에 있어서, 귀리 파이버를 추가로 포함하는 방법.

청구항 43.

제 42 항에 있어서, 귀리 파이버가 밀가루 중량의 2%의 양으로 첨가되는 방법.

청구항 44.

제 34 항 또는 제 36 항중 어느 한 항에 있어서, 대두 단백질을 추가로 포함하는 방법.

청구항 45.

제 44 항에 있어서, 대두 단백질이 밀가루 중량의 2%의 양으로 첨가되는 방법.

청구항 46.

제 34 항 또는 제 36 항중 어느 한 항에 있어서, 카복시메틸셀룰로스, 메틸셀룰로스, 히드록시메틸셀룰로스, 히드록시프로필셀룰로스 및 히드록시프로필메틸셀룰로스로 구성된 그룹으로부터 선택되는 셀룰로스 유도체를 추가로 포함하는 방법.

청구항 47.

제 46 항에 있어서, 셀룰로스 유도체가 히드록시프로필메틸셀룰로스인 방법.

청구항 48.

제 47 항에 있어서, 히드록시프로필메틸셀룰로스가 밀가루 중량의 1% 내지 2%의 양으로 첨가되는 방법.

청구항 49.

제 34 항 또는 제 36 항중 어느 한 항에 있어서, 밀가루가 대부분을 포함한 밀가루의 혼합물인 방법.

청구항 50.

제 49 항에 있어서, 대두분이 밀가루 중량의 13% 내지 15%의 양으로 첨가되는 방법.

청구항 51.

제 34 항 또는 제 36 항중 어느 한 항에 있어서, 폴리텍스트로스가 밀가루 중량의 13% 내지 17% 범위의 양으로 존재하는 방법.

청구항 52.

제 34 항 또는 제 36 항중 어느 한 항에 있어서, 폴리텍스트로스가 가루반죽 또는 반죽중 당의 40%를 대체하는 방법.

청구항 53.

제 34 항 또는 제 36 항중 어느 한 항에 있어서, 폴리텍스트로스가 가루반죽 또는 반죽중 당의 25%를 대체하는 방법.

청구항 54.

제 37 항 내지 제 39 항중 어느 한 항에 있어서, 귀리 파이버를 추가로 포함하는 방법.

청구항 55.

제 54 항에 있어서, 귀리 파이버가 밀가루 중량의 2%의 양으로 첨가되는 방법.

청구항 56.

제 37 항 내지 제 39 항중 어느 한 항에 있어서, 대두 단백질을 추가로 포함하는 방법.

청구항 57.

제 56 항에 있어서, 대두 단백질이 밀가루 중량의 2%의 양으로 첨가되는 방법.

청구항 58.

제 37 항 내지 제 39 항중 어느 한 항에 있어서, 폴리텍스트로스가 밀가루 중량의 13% 내지 17% 범위의 양으로 존재하는 방법.

청구항 59.

제 37 항 내지 제 39 항중 어느 한 항에 있어서, 폴리텍스트로스가 가루반죽 또는 반죽중 당의 40%를 대체하는 방법.

청구항 60.

제 37 항 내지 제 39 항중 어느 한 항에 있어서, 폴리텍스트로스가 가루반죽 또는 반죽중 당의 25%를 대체하는 방법.

청구항 61.

제 40 항 또는 제 41 항에 있어서, 귀리 파이버를 추가로 포함하는 가루반죽 또는 반죽.

청구항 62.

제 61 항에 있어서, 귀리 파이버가 밀가루 중량의 2%의 양으로 첨가되는 가루반죽 또는 반죽.

청구항 63.

제 40 항 또는 제 41 항에 있어서, 대두 단백질을 추가로 포함하는 가루반죽 또는 반죽.

청구항 64.

제 63 항에 있어서, 대두 단백질이 밀가루 중량의 2%의 양으로 첨가되는 가루반죽 또는 반죽.

청구항 65.

제 40 항 또는 제 41 항에 있어서, 카복시메틸셀룰로스, 메틸셀룰로스, 히드록시메틸셀룰로스, 히드록시프로필셀룰로스 및 히드록시프로필메틸셀룰로스로 구성된 그룹으로부터 선택되는 셀룰로스 유도체를 추가로 포함하는 가루반죽 또는 반죽.

청구항 66.

제 65 항에 있어서, 셀룰로스 유도체가 히드록시프로필메틸셀룰로스인 가루반죽 또는 반죽.

청구항 67.

제 66 항에 있어서, 히드록시프로필메틸셀룰로스가 밀가루 중량의 1% 내지 2%의 양으로 첨가되는 가루반죽 또는 반죽.

청구항 68.

제 40 항 또는 제 41 항에 있어서, 밀가루가 대두분을 포함한 밀가루 혼합물인 가루반죽 또는 반죽.

청구항 69.

제 68 항에 있어서, 대두분이 밀가루 중량의 13% 내지 15%의 양으로 첨가되는 가루반죽 또는 반죽.

청구항 70.

제 40 항 또는 제 41 항에 있어서, 폴리텍스트로스가 밀가루 중량의 13% 내지 17% 범위의 양으로 존재하는 가루반죽 또는 반죽.

청구항 71.

제 40 항 또는 제 41 항에 있어서, 폴리텍스트로스가 가루반죽 또는 반죽중 당의 40%를 대체하는 가루반죽 또는 반죽.

청구항 72.

제 40 항 또는 제 41 항에 있어서, 폴리텍스트로스가 가루반죽 또는 반죽중 당의 25%를 대체하는 가루반죽 또는 반죽.