



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0075492  
(43) 공개일자 2017년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A21D 13/08 (2006.01) A21D 10/00 (2006.01)  
A21D 13/00 (2017.01) A21D 2/36 (2006.01)  
A21D 8/06 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
A21D 13/80 (2017.01)  
A21D 10/005 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0185220  
(22) 출원일자 2015년12월23일  
심사청구일자 2015년12월23일

(71) 출원인  
순천대학교 산학협력단  
전라남도 순천시 중앙로 255(매곡동)

(72) 발명자  
김순영  
전라남도 순천시 풍덕주택길 96, 4동 205호(풍덕동, 금호아파트)

이지현  
부산광역시 금정구 금강로 502, 206동 2201호(구서동, 롯데캐슬)  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
위병갑

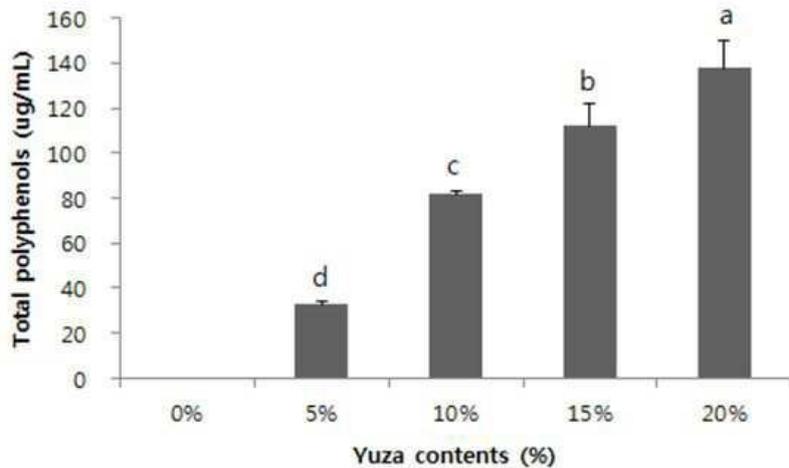
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 유자분말을 일정 함량으로 포함하여 항산화 기능성 및 관능성을 증진시킨 고품질 쉬폰 케이크 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 쉬폰 케이크는 다양한 생리 활성을 갖는 유자분말을 첨가하여 제조된 것으로, 쉬폰 케이크 고유의 부드럽고 촉촉한 물리적 특성을 유지하면서 유자 특유의 색을 띠어 식감도 좋기 때문에 관능미 및 품질이 우수할 뿐만 아니라, 다량의 폴리페놀을 함유하고 자유라디칼 소거능이 우수한바, 항산화 활성을 갖는 기능성 건강 기능식품으로도 유용하게 사용될 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

*A21D 13/40* (2017.01)

*A21D 2/36* (2013.01)

*A21D 8/06* (2013.01)

(72) 발명자

**빙동주**

경상남도 김해시 율하1로 90, 604동 603호(율하동,  
아미래도2차)

**전순실**

전라남도 순천시 북정3길 28, 103동 409호(매곡동,  
주공 2단지아파트)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

- ( i ) 난황에 설탕과 소금을 넣어 혼합하는 제1단계;
- ( ii ) 상기 제1단계의 혼합물에 콩기름을 넣어 혼합하는 제2단계;
- ( iii ) 상기 제2단계의 혼합물에 밀가루와 베이킹파우더를 넣은 후 유자분말과 물이 혼합된 용액을 첨가하여 반죽하는 제3단계;
- ( iv ) 상기 제3단계의 반죽과 머랭(meringue)을 혼합하여 최종적인 쉬폰 케이트 반죽을 완성하는 제4단계;
- ( v ) 상기 제4단계 쉬폰 케이크 반죽을 틀에 넣은 후 예열된 오븐에서 굽는 제5단계를 포함하는, 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크의 제조방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 상기 유자분말은 상기 밀가루 중량의 5~20%의 비율로 첨가되는 것을 특징으로 하는 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크의 제조방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서,  
 상기 머랭은 난백을 믹싱(mixing)하여 거품을 형성한 후 설탕을 첨가하여 혼합하는 과정을 통해 제조되는 것을 특징으로 하는 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크의 제조방법.

**청구항 4**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항의 방법으로 제조된 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크.

**청구항 5**

제4항에 있어서,  
 상기 쉬폰 케이크는 폴리페놀을 함유하며 자유라디칼 소거능을 통해 항산화 활성을 갖는 것을 특징으로 하는 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 유자분말을 일정 함량으로 포함하여 항산화 기능성 및 관능성을 증진시킨 고품질 쉬폰 케이크 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 간식은 하루 중 아침, 점심 저녁 식사인 세끼 이외에 먹는 음식을 말하는 것으로(Park YS, 2003) 식사에서 얻지 못한 열량이나 영양소를 섭취한다. 또한 성장기의 적절한 간식 섭취는 많은 영양소를 공급할 뿐만 아니라 아동 청소년들에게는 포만감과 심리적 만족감을 주기도하며 신체 발육과 지적 능력 향상에 기여하기도 한다(Joo NM et al, 2006; Kim HJ & Kim SH, 2009). 하지만 대부분의 청소년들은 하루 열량의 약 1/4을 간식으로 섭취하고 있으나 단순히 열량만을 공급하는 “empty calorie snack” 이 주를 이루고 있어 문제가 제기되고 있다 (<http://www.busanilbo.com/>).

[0003] 최근 간식이 학생들에게 영양적·정서적으로도 영향을 준다는 연구 결과(Kim HJ & Seo HC, 2013; Han GS & Cho

WK, 2011)가 보고되면서 올바른 간식 문화에 대한 관심이 증가하고 있다. Park BS(2013)는 용인시 초등학교 자녀를 둔 어머니들을 대상으로 자녀들을 위해 선호하는 간식을 조사한 결과를 살펴보면 과일류가 가장 높게 나타났다. ‘우유 및 유제품’, ‘빵류’, ‘과자류’, ‘음료류’ 순으로 나타났다. 이는 소득 수준과 어머니의 교육 수준이 높아짐과 함께 영양소의 필요성을 인식하여 자녀들에게 건강한 간식을 제공하고 싶어 하는 욕구를 알 수 있다(Park BS, 2013). Kim GR & Kim MJ(2013)의 연구에서는 서울, 경기지역 고등학생들을 대상으로 간식 섭취 실태를 조사한 결과 간식을 섭취한 후 다음 식사를 거르거나 대충한다는 응답이 남학생 32.6%, 여학생 47.7%로 다음 식사에 많은 영향을 주고 있으며 간식이 편식, 결식 문제와 함께 영양적으로 우수할 필요성이 있음을 나타낸다.

[0004] 유자(*Citrus junos Sieb. ex Tanaka*)는 운향과에 속하는 감귤류(귤, 레몬, 오렌지, 자몽)의 일종으로 주로 한국, 일본, 중국 등지의 동북아시아에서 생산되며, 현재 국내에서는 제주도, 고흥, 완도, 장흥, 거제, 거창 등의 남해안 일대에 위치한 해양성 기후에서 자생되고 있다(Jeong JW et al, 1994; Park YS & Jung ST, 1996). 수확기간은 11월에서 12월로 한정되어 있고 저장성이 낮으며, 생과실로서의 소비량이 저조한 실정이다(Lee SJ et al, 2010). 국내 생산량은 기후에 따라 차이가 있으나, 전남 고흥에서 전국 유자 생산량의 44%를 차지하고 있으며(<http://economy.hankooki.com/>), 맛과 향이 진하고 좋아 다양한 가공품을 만들어 일본, 대만 등으로 수출되고 있다(<http://www.segye.com/>).

[0005] 우리나라에서는 예로부터 감기 예방을 위해 유자청을 만들어 차(茶)를 담가 마시거나 여러 가지 요리에 이용되어 왔고(Kim YB, 1994), 동의보감에서는 귤피, 종자, 청유자 등은 위장 장애, 천식, 식욕 부진 및 동맥 경화 등에 효능이 있다고 알려져 있다. 유자는 레몬에 비해 비타민 C가 풍부하며 카로티노이드, 무기질 등을 함유하고 있는 알카리성 과실(Ji EJ et al, 2008)로 감기와 피부미용 뿐만 아니라 노화와 피로 방지에도 효과적이다(Kim HY & Kong HJ, 2006). 또한 유자에는 약 8종류의 유기산이 함유되어 있고 그중 시트르산이 60% 정도를 차지하고 있으며, 피로 회복과 식욕 증진 효과(Koh JS & Kim SH, 1995)가 있다고 알려져 있다.

[0006] 한편, 쉬폰 케이크(chiffon cake)는 식물성 기름, 밀가루, 달걀, 설탕, 베이킹파우더 등을 이용하여 만든 부드럽고 촉촉한 케이크이다. 비교적 낮은 온도에서도 기름이 액체 상태로 존재하기 때문에 버터 케이크와는 반대로 쉬폰 케이크는 좀처럼 딱딱해지거나 마르지 않는다. 또한 쉬폰 케이크는 난황을 이용한 유화액과 난백 거품을 각각 제조하여 오븐에서 굽기 전에 혼합하므로 완성된 케이크의 품질, 부피, 비중 등은 케이크 반죽의 물리화학적 특성에 의해 크게 영향을 받게 된다(Chang JO, Ryu HJ. 1998. J. East Asian Soc. Diet. Life 8:51-56.). 또한, 케이크의 촉촉함, 씹힘성 등은 첨가한 가루입자의 크기, 수분결합력, 지방결합력 등에 영향을 받으며, 쉬폰 케이크 제조시 머랭은 거품형성력이 있는 난백을 교반하여 공기를 넣어 형성하는데 초기에는 거품의 크기가 일정하지 않지만 유동성이 있는 상태에서 교반이 진행됨에 따라 탄력성을 가진 미세한 상태를 유지하게 된다. 이때 머랭의 안정성이 반죽 안정성과 제품의 팽화도, 질감 등에 영향을 주게 되며, 반죽의 안전성은 최종 품질에 영향을 주는데 첨가물의 양에 따라 달라지기도 한다.

[0007] 이러한 쉬폰 케이크는 최근 서구화되는 식생활 문화로 인해 소비가 급증하고 있으며, 건강을 고려하는 소비자들을 위한 기능성 쉬폰 케이크의 제조기술에 대한 연구도 점점 증가하고 있다. 이러한 케이크류에는 부재료를 첨가한 제품 개발이 가능하므로 천연 소재를 첨가한 다양한 연구가 진행되고 있으나, 아직까지 유자를 이용하여 쉬폰 케이크를 제조한 예가 없다.

[0008] 이에, 본 발명자들은 유자분말을 활용하여 학생들의 비만 해소, 피로 회복, 감기 등을 예방하는 차원에서 학생 간식용 쉬폰 케이크를 제조하고자 하였으며, 그 결과 유자분말을 첨가하여 제조한 쉬폰 케이크가 물리적 특성 및 관능성에는 영향을 미치지 않으면서, 우수한 항산화 활성을 가짐을 확인함으로써, 본 발명을 완성하게 되었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2015-0127849호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 따라서 본 발명의 목적은 다양한 생리 활성성분을 포함하는 유자분말을 이용하여 고품질의 쉬폰 케이크를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 다른 목적은 상기 방법으로 제조된 향산화 활성과 더불어 관능성이 우수한 쉬폰 케이크를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 (i) 난황에 설탕과 소금을 넣어 혼합하는 제1단계; (ii) 상기 제1단계의 혼합물에 콩기름을 넣어 혼합하는 제2단계; (iii) 상기 제2단계의 혼합물에 밀가루와 베이킹파우더를 넣은 후 유자분말과 물이 혼합된 용액을 첨가하여 반죽하는 제3단계; (iv) 상기 제3단계의 반죽과 머랭(meringue)을 혼합하여 최종적인 쉬폰 케이크 반죽을 완성하는 제4단계; 및 (v) 상기 제4단계 쉬폰 케이크 반죽을 틀에 넣은 후 예열된 오븐에서 굽는 제5단계를 포함하는, 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크의 제조방법을 제공한다.
- [0013] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 유자분말은 상기 밀가루 중량의 5~20%의 비율로 첨가될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 머랭은 난백을 믹싱(mixing)하여 거품을 형성한 후 설탕을 첨가하여 혼합하는 과정을 통해 제조될 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조된 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크를 제공한다.
- [0016] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 쉬폰 케이크는 폴리페놀을 함유하며 자유라디칼 소거능을 통해 향산화 활성을 가질 수 있다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명에 따른 쉬폰 케이크는 다양한 생리 활성을 갖는 유자분말을 첨가하여 제조된 것으로, 쉬폰 케이크 고유의 부드럽고 촉촉한 물리적 특성을 유지하면서 유자 특유의 색을 띠어 식감도 좋기 때문에 관능미 및 품질이 우수할 뿐만 아니라, 다량의 폴리페놀을 함유하고 자유라디칼 소거능이 우수한바, 향산화 활성을 갖는 기능성 건강기능식품으로도 유용하게 사용될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유자분말 함유 쉬폰 케이크의 제조방법을 간략하게 나타낸 모식도이다.
- 도 2는 유자분말의 첨가량(0, 5, 10, 15, 20%)에 따른 쉬폰 케이크의 내부 표면의 색 변화를 나타낸 사진이다.
- 도 3은 유자분말의 첨가량(0, 5, 10, 15, 20%)에 따른 쉬폰 케이크의 총 폴리페놀 함량을 나타낸 결과이다 (Different letters indicate significant differences at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test).
- 도 4는 유자분말의 첨가량(0, 5, 10, 15, 20%)에 따른 쉬폰 케이크의 DPPH 라디칼 소거활성을 나타낸 결과이다 (Different letters indicate significant differences at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test).
- 도 5는 유자분말의 첨가량(0, 5, 10, 15, 20%)에 따른 쉬폰 케이크의 ABTS 라디칼 소거활성을 나타낸 결과이다 (Different letters indicate significant differences at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test).
- 도 6은 본 발명의 유자분말 첨가 쉬폰 케이크의 다지 선택한 결과를 관능적 특성별로 주성분 분석을 실시한 결과를 나타낸 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 본 발명은 각종 생리활성 기능을 가지고 있는 유자를 이용하여 쉬폰 케이크의 제조에 사용함으로써 향산화 기능성과 더불어 관능미와 품질이 개선된 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크의 제조방법을 제공함에 그 특징이 있다.
- [0020] 앞서 기술한 바와 같이 유자는 레몬에 비해 비타민 C가 풍부하며 카로티노이드, 무기질 등을 함유하고 있는 알카리성 과실로 감기와 피부미용 뿐만 아니라 노화와 피로 방지에도 효과이며, 또한 유자에는 약 8종류의 유기산이 함유되어 있고 그중 시트르산(citric acid)이 60% 정도를 차지하고 있어, 피로 회복과 식욕 증진 효과도 있다.

- [0021] 따라서 본 발명에서는 이러한 유자를 이용하여 쉬폰 케이크를 제조하였으며, 본 발명에 따른 쉬폰 케이크의 제조방법은 (i) 난황에 설탕과 소금을 넣어 혼합하는 제1단계; (ii) 상기 제1단계의 혼합물에 콩기름을 넣어 혼합하는 제2단계; (iii) 상기 제2단계의 혼합물에 밀가루와 베이킹파우더를 넣은 후 유자분말과 물이 혼합된 용액을 첨가하여 반죽하는 제3단계; (iv) 상기 제3단계의 반죽과 머랭(meringue)을 혼합하여 최종적인 쉬폰 케이크 반죽을 완성하는 제4단계; (v) 상기 제4단계 쉬폰 케이크 반죽을 틀에 넣은 후 예열된 오븐에서 굽는 제5단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 우선, 본 발명에 따른 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크의 제조방법은 케이크의 원료에 유자분말을 사용하여 종래의 쉬폰 케이크 제조방법에 따라 제조될 수 있는데, 특히 케이크 제조를 위한 각 성분들을 별립법에 따라 반죽을 제조할 수 있는데, 상기 별립법은 계란 노른자와 흰자를 분리해서 거품을 내는 반죽법을 말한다.
- [0023] 상기 본 발명에 따른 쉬폰 케이크의 제조방법을 단계별로 보다 세부적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0025] 제1단계: 난황에 설탕과 소금을 넣어 혼합하는 단계
- [0026] 본 발명의 제1단계는 난황에 설탕과 소금을 넣어 혼합하는 단계로서, 자세하게는 난황 100중량부를 기준으로 설탕 100~120중량부와 소금 1~3중량부를 혼합하는 단계이다. 본 발명의 하기 실시예에서는 난황 100g에 설탕 110g과 소금 2g을 넣어 거품기로 30회 혼합하였다.
- [0028] 제2단계: 제1단계의 혼합물에 콩기름을 넣어 혼합하는 단계
- [0029] 본 발명의 제2단계는 상기 제1단계의 혼합물에 콩기름을 넣어 혼합하는 단계로서, 자세하게는 난황 100중량부를 기준으로 콩기름 70~90중량부를 첨가하여 혼합하는 단계이다. 본 발명의 하기 실시예에서는 상기 제1단계의 혼합물에 콩기름 80g을 넣어 혼합하였다.
- [0031] 제3단계: 제2단계의 혼합물에 밀가루와 베이킹파우더를 넣은 후 유자분말과 물이 혼합된 용액을 첨가하여 반죽하는 단계
- [0032] 본 발명의 제3단계는 상기 제2단계의 혼합물에 밀가루와 베이킹파우더를 넣은 후 유자분말과 물이 혼합된 용액을 첨가하여 반죽하는 단계로서, 자세하게는 난황 100중량부를 기준으로 밀가루 160~200중량부 및 베이킹파우더 3~7중량부를 첨가하여 혼합한 후, 유자분말과 물이 혼합된 용액을 첨가하여 반죽을 형성하는 단계이다. 이때 첨가되는 유자분말은 밀가루 건물 당 5~20중량%이며, 난황 100중량부를 기준으로 하는 경우 5~40중량부이다.
- [0034] 제4단계: 제3단계의 반죽과 머랭(meringue)을 혼합하여 최종적인 쉬폰 케이크 반죽을 완성하는 단계
- [0035] 본 발명의 제4단계는 상기 제3단계의 반죽과 머랭을 혼합하여 최종적인 쉬폰 케이크 반죽을 완성하는 단계로서, 자세하게는 난황 100중량부를 기준으로 난백 180~210중량부를 믹싱기에 넣어 2~5분동안 혼합하고 여기에 설탕을 100~120중량부를 첨가하여 다시 혼합하는 과정을 통해 머랭을 제조하고, 여기에 상기 제3단계의 반죽을 함께 넣어 혼합함으로써 최종적인 쉬폰 케이크 반죽을 완성하는 단계이다.
- [0036] 상기 ‘머랭(meringue)’이란 계란 흰자와 설탕을 섞어 거품을 낸 것을 말하며, 일반적으로 쉬폰 케이크 제조시 머랭은 거품형성력이 있는 난백을 교반하여 공기를 넣어 형성하는데 초기에는 거품의 크기가 일정하지 않지만 유동성이 있는 상태에서 교반이 진행됨에 따라 탄력성을 가지 미세한 상태를 유지하게 된다. 또한 머랭의 안정성은 반죽의 안정성과 제품의 팽화도, 질감 등에 영향을 준다.
- [0037] 머랭의 제조를 위해 난백과 설탕의 믹싱을 수작업 또는 믹싱기를 통해 수행할 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에서는 난백을 믹싱기를 사용하여 거품을 형성한 다음, 여기에 설탕을 추가로 혼합하여 믹싱함으로써 머랭을 제조하였다.
- [0039] 제5단계: 제4단계 쉬폰 케이크 반죽을 틀에 넣은 후 예열된 오븐에서 굽는 단계
- [0040] 본 발명의 제5단계는 상기 제4단계를 통해 준비된 최종적인 쉬폰 케이크 반죽을 틀에 넣은 후 예열된 오븐에서

굽는 단계로서, 자세하게는 완성된 반죽을 틀에 넣은 후, 오븐에서 구울 때, 가열하는 조건은 윗불이 185~195℃, 아랫불이 165~175℃의 온도에서 20~40분간 가열할 수 있다. 이때 상기 온도 및 가열시간의 범위를 벗어나서 굽는 과정을 수행할 경우, 제조된 케이크는 맛과 품질이 저하될 수 있다. 본 발명의 하기 실시예에서는 지름 18 cm, 높이 7 cm, 기둥높이 9.5 cm에 해당하는 틀에 넣어 윗불 190℃ 아랫불 170℃로 미리 예열된 오븐에서 27분간 굽는 작업을 수행하였다.

- [0041] 본 발명의 방법으로 제조된 유자분말이 첨가된 쉬폰 케이크는 관능미와 더불어 우수한 향산화 활성을 갖는다.
- [0042] 즉, 본 발명의 일실시예에 따르면, 유자분말을 첨가하여 제조한 쉬폰 케이크 및 유자분말을 첨가하지 않은 대조군 쉬폰 케이크를 대상으로 폴리페놀 함량, DPPH 라디칼 소거능 및 ABTS 라디칼 소거능을 조사한 결과, 이들의 항목 모두에서 유자분말 첨가군이 대조군에 비해 높은 점수를 받았다(도 3 내지 도 5 참조).
- [0043] 뿐만 아니라, 본 발명의 유자분말을 첨가하여 제조한 쉬폰 케이크의 경우 대조군과 거의 유사한 수준의 관능미를 가짐에 따라, 유자분말 첨가에 따른 관능미에 크게 영향을 주지 않는 것을 확인할 수 있었다(표 9 참조).
- [0044] 나아가 본 발명자들은 유자분말을 첨가하여 쉬폰 케이크의 제조과정에 있어서, 관능미와 품질이 가장 우수한 최적의 유자분말 첨가량을 조사하였는데, 앞서 조사한 반죽의 특성, 쉬폰 케이크의 특성 및 관능미 분석에 의해 유자분말을 케이크 제조에 사용되는 밀가루 중량에 대해 5~10%로 첨가하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 5%의 비율로 첨가하는 것이 바람직하다는 것을 알 수 있었다.
- [0046] 이하 본 발명을 실시예에 의하여 더욱 상세하게 설명한다. 이들 실시예는 단지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 국한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

[0048] <실시예>

[0050] **실험재료**

- [0051] 유자 분말(에덴식품 영농법인, 고흥, 전남), 밀가루(박력밀가루, 씨제이 제일제당, 양산), 설탕(백설 하얀 설탕, 씨제이 제일제당, 인천), 소금(꽃소금, 샘표 식품주식회사, 서울), 콩기름(식용유, 사조해표, 인천), 베이킹파우더(베이킹파우더 포물러 2, 제니코 식품회사, 서울), 계란을 구입하여 실험재료로 사용하였다.
- [0052] 향산화 실험에 사용된 시약은 Sigma Chemical Co. (St. Louis, MO, USA)로부터 구입하여 사용하였다.

[0054] **통계처리**

- [0055] 모든 실험결과는 SPSS 프로그램(SPSS 12.0 for windows, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 일원배치 분산분석(Oneway-ANOVA)을 실시하였으며, 각 측정 평균값 간의 유의성은  $p < 0.05$  수준으로 Duncan의 다중범위시험법을 사용하여 검증하였다.
- [0056] 관능특성(sensory attributes)사이의 상관관계 (correlation) 및 주성분 분석 (Principal component analysis)은 SAS® Software 9.3(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 실시하였다. 이때 실험결과 값들 사이의 상관관계는 Pearson의 상관분석을 이용하였고, 주성분 분석에는 covariance matrix를 사용하였다.

[0058] <실시예 1>

[0059] **본 발명에 따른 유자분말 함유 쉬폰 케이크 제조**

- [0060] 쉬폰 케이크의 제조방법은 도 1에서와 같이 별립법을 사용하였으며 배합비는 하기 표 1에 자세히 나타내었다. 쉬폰케이크의 배합은 박력분 200 g, 난황 100 g, 난백 200 g, 설탕 220 g, 콩기름 80 g, 물 60 g, 베이킹파우더 5 g, 소금 2 g이었으며 유자 분말은 박력분 건물 당 5%, 10%, 15%, 20%의 비율로 대체하였다. 수분함량을 동일하게 할 목적으로 사용하는 물의 양도 조정하였다. 난황에 설탕과 소금을 넣어 거품기로 30회 혼합하고, 콩기

름을 넣어 30회 혼합한 후 박력분과 베이킹파우더를 섞은 다음, 유자 분말과 혼합된 물을 넣어 반죽하였다. 머랭은 난백을 호바트 믹싱기(N50(ML104642), HOBART, Troy, USA)에 넣어 speed 2에서 2분 혼합하고 설탕을 첨가하여 2단에서 7분과 3단에서 30초 동안 혼합한 후, 위의 반죽에 함께 넣어 주걱으로 빠르게 30회 혼합하여 쉬폰 케이크의 반죽을 완성하였다. 완성된 케이크 반죽은 쉬폰 2호 틀(지름 18 cm, 높이 7 cm, 기둥높이 9.5 cm)에 330 g씩 넣어 윗불 190℃ 아랫불 170℃로 미리 예열된 오븐(SMDG-36, Daehung Machinery Co., Kyonggi-Do, Kwangju, Korea)에서 27분간 구웠다. 완성된 쉬폰 케이크는 실온에서 1시간 식힌 후 시료로 사용하였다.

**표 1**

[0062] 본 발명의 유자분말 함유 쉬폰 케이크의 조성 (단위: g)

		유자분말(중량%)				
		0	5	10	15	20
가루	밀가루 <sup>1)</sup>	200	190	180	170	160
	유자분말 <sup>2)</sup>	0	8.98	17.96	26.93	35.91
에멀전	달걀 노른자	100	100	100	100	100
	설탕	110	110	110	110	110
	콩기름	80	80	80	80	80
	물	60	61.02	62.04	63.07	64.09
	베이킹파우더	5	5	5	5	5
	소금	2	2	2	2	2
폼(Foam)	달걀 흰자	200	200	200	200	200
	설탕	110	110	110	110	110

<sup>1)</sup> Moisture content of flour = 13.69%.  
<sup>2)</sup> Moisture content of yuza (Citrus junos Sieb. ex Tanaka) powder = 3.86%.

[0064] <실시예 2>

[0065] **본 발명에 따른 유자분말 함유 쉬폰 케이크의 이화학적 특성**

[0066] 상기 실시예 1을 통해 제조한 본 발명의 유자분말 함유 쉬폰 케이크의 이화학적 특성을 분석하기 위하여, 유자 분말 첨가 비율에 따른 반죽의 비중과 점도, pH와 총산도, 수분함량과 수분활성도, 무게와 높이, 조직감, 색도, 내부표면 관찰 등을 분석하였다.

[0068] <2-1> 반죽의 비중과 점도 측정

[0069] 비중은 AACC방법 10-15(2000)에 따라 케이크 제조 과정 중 박력분 투입 후의 반죽 무게를 재어 아래 식으로 계산하였다.

[0071] 
$$\text{비중} = \frac{\text{케이크 반죽을 담은 용기의 무게} - \text{빈 용기의 무게}}{\text{물을 담은 용기의 무게} - \text{빈 용기의 무게}}$$

[0073] 점도는 회전식 점도계(Visco star plus, FUNGILAB, Barcelona, Spain)를 이용하여 50 mL 비이커에 40 g을 담은 후 spindle: L4, rpm: 20, 20℃의 조건에서 측정하였으며, spindle 회전 후 1분이 되었을 때의 값을 측정하였다.

[0074] 그 결과는 하기 표 2에서 자세히 나타내었다.

**표 2**

[0076] 유자분말 첨가 비율에 따른 쉬폰 케이크 반죽의 비중과 점도

	유자분말(중량%)				
	0	5	10	15	20
비중 <sup>1)</sup> (g/mL)	0.51±0.01 <sup>c</sup>	0.51±0.01 <sup>c</sup>	0.55±0.01 <sup>b</sup>	0.55±0.01 <sup>ab</sup>	0.57±0.01 <sup>a</sup>
점도 <sup>2)</sup> (cP)	35088.56±2245. 53 <sup>c</sup>	35681.56±1305. 38 <sup>c</sup>	41698.67±2878. 4 <sup>b</sup> 1	42293.67±1965. 75 <sup>b</sup>	53520.33±2051. 97 <sup>a</sup>
<sup>1)</sup> Values are mean ± standard deviation (n=3). <sup>2)</sup> Values are mean ± standard deviation (n=9). Means with the same superscripts in row are not significantly different (p<0.05).					

[0078] 비중은 케이크 반죽 시 포집되는 공기의 함량이 많을수록 낮아지며, 낮은 비중은 최종 제품의 부피 향상과 부드러운 조직감을 제공하게 된다(Cho AR & Kim NY, 2013). 유자 분말 쉬폰 케이크의 비중은 대조군과 5% 첨가군이 0.51 g/mL로 유의적으로 가장 낮았으며(p<0.05), 10% 첨가군 0.55 g/mL, 15% 첨가군 0.55 g/mL, 20% 첨가군 0.57 g/mL로 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 이는 유자 분말의 비중이 밀가루보다 높은 이유로 사료되며 검은콩 분말 케이크(Jung HC, 2012)와 브로콜리 케이크(Lim EJ et al, 2010)의 연구와 유사한 결과를 보였다.

[0079] 점도는 대조군과 5% 첨가군이 각각 35088.56 cP, 35681.56 cP로 유의적으로 가장 낮았으며(p<0.05), 10% 첨가군 41698.67 cP, 15% 첨가군 42293.67 cP, 20% 첨가군 53520.33 cP로 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 유의적으로 증가하였다(p<0.05).

[0081] <2-2> pH와 총산도 측정

[0082] 쉬폰 케이크의 pH는 시료 10 g을 증류수 100 mL에 넣어 혼합한 다음 3,000 pm에서 20분간 원심분리 하였다. 분리된 상층액을 pH Meter (pH-200L, Istek, Seoul, Korea)로 측정하였고, 총산도는 0.1 N NaOH로 pH 8.5까지 적정한 후 소모된 0.1 N NaOH의 양을 mL 로 나타내었다.

[0083] 그 결과는 하기 표 3에서 자세히 나타내었다.

**표 3**

[0085] 유자분말 첨가 비율에 따른 쉬폰 케이크의 pH 및 총산도

	유자분말(중량%)				
	0	5	10	15	20
pH	7.41±0.05 <sup>a</sup>	7.13±0.08 <sup>b</sup>	6.55±0.11 <sup>c</sup>	5.82±0.04 <sup>d</sup>	5.32±0.04 <sup>e</sup>
총산도(mL)	0.22±0.01 <sup>e</sup>	0.62±0.10 <sup>d</sup>	0.97±0.09 <sup>c</sup>	1.82±0.07 <sup>b</sup>	2.05±0.06 <sup>a</sup>
Values are mean±standard deviation (n=3). Means with the same superscripts in row are not significantly different (p<0.05).					

[0087] 대조군의 pH는 7.41로 유의적으로 가장 높았으며(p<0.05), 5% 첨가군 7.13, 10% 첨가군 6.55, 15% 첨가군

5.82, 20% 첨가군 5.32로 유자 분말 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. pH는 케이크의 색상과 조직감에 영향을 주는 요소(Cho NJ et al, 2004)로 너무 낮은 pH는 케이크 crumb의 색을 연하게 하거나 부피를 감소시킨다.

[0088] 쉬폰 케이크의 총산도는 대조군이 0.22 mL로 유의적으로 가장 낮았으며(p<0.05), 유자 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 이는 유자 분말의 pH의 영향을 받은 것으로 사료된다.

[0090] <2-3> 수분함량 및 수분활성도 측정

[0091] 쉬폰 케이크 내부의 수분함량은 시료를 취하여 믹서기(Philips Electronics Korea Ltd, HR-2860/55, Seoul)로 1분간 분쇄한 후, 시료 2 g을 수분측정기(MB45, Ohaus, Greifensee, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

[0092] 수분활성도는 분쇄한 시료 3 g을 수분활성도 측정기(HP23-AW, Rotronic, Bassersdorf, Switzerland)에 넣어 측정하였다.

[0093] 그 결과는 하기 표 4에서 자세히 나타내었다.

**표 4**

[0095] 유자분말 첨가 비율에 따른 쉬폰 케이크 내부의 수분함량과 수분활성도

	유자분말(중량%)				
	0	5	10	15	20
수분함량 (%)	34.10±0.33 <sup>a</sup>	34.08±0.56 <sup>a</sup>	33.65±0.87 <sup>ab</sup>	33.23±0.33 <sup>bc</sup>	32.91±0.90 <sup>c</sup>
수분활성도(A <sub>w</sub> )	0.896±0.009 <sup>a</sup>	0.890±0.009 <sup>ab</sup>	0.888±0.006 <sup>bc</sup>	0.882±0.003 <sup>d</sup>	0.883±0.006 <sup>cd</sup>

Values are mean ± standard deviation (n=9).  
Means with the same superscripts in row are not significantly different (p<0.05).

[0097] 대조군과 5% 첨가군이 각각 34.10%, 34.08%로 가장 높았으며, 두군간에 유의적인 차이는 없었다(p<0.05). 10% 첨가군 33.65%, 15% 첨가군 33.23%, 20% 첨가군 32.91%로 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 유의적으로 감소하였다(p<0.05). 이러한 결과는 케이크의 수분함량이 낮은 밀가루(전분, 단백질)와 유자 분말의 수분 흡수력의 차이에 기인한 것으로 보인다(Lee JS et al, 2009). 또한 수분함량은 케이크의 조직감에 영향을 미치는 인자 중의 하나로 수분함량이 증가할수록 노화를 지연시키고 관능평가 시 촉촉함을 향상시키는 결과를 보였다고 하여(Sych J et al, 1987), 본 연구에서는 유자 분말 첨가군들의 대조군에 비해 관능평가에서 다소 부정적인 영향을 줄 것으로 사료되었다.

[0098] 수분활성도는 대조군이 0.896으로 유의적으로 가장 높았으며(p<0.05), 5% 첨가군 0.890, 10% 첨가군 0.888, 15% 첨가군 0.882, 20% 첨가군 0.883으로 유자 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다(p<0.05). 빵의 노화는 crust와 crumb이 조직이 굳어지는 현상을 말하며 노화가 진행될수록 crumb에서 crust로의 수분 이동과 함께 수분활성도의 변화도 일어난다(Sablsto MS & Brathen E, 1997; Bechtel WG, 1995).

[0100] <2-4> 무게와 높이 측정

[0101] 쉬폰 케이크를 제조한 후 저울(Ohaus Corp., Pine Brook, NJ, USA)로 무게를 측정하였으며, 높이는 케이크의 단면을 잘라 4지점을 측정한 평균값으로 나타내었다.

[0102] 그 결과는 하기 표 5에서 자세히 나타내었다.

**표 5**

[0104]

유자분말 첨가 비율에 따른 쉬폰 케이크의 무게 및 높이

	유자분말(중량%)				
	0	5	10	15	20
무게 <sup>1)</sup> (g)	298.86±1.29 <sup>ab</sup>	297.27±1.74 <sup>b</sup>	300.07±1.51 <sup>a</sup>	299.14±2.29 <sup>ab</sup>	300.18±2.96 <sup>a</sup>
높이 <sup>2)</sup> (cm)	6.47±0.16 <sup>a</sup>	6.11±0.42 <sup>a</sup>	5.56±0.58 <sup>b</sup>	5.12±0.61 <sup>c</sup>	4.88±0.59 <sup>c</sup>
<sup>1)</sup> Values are mean ± standard deviation (n=6). <sup>2)</sup> Values are mean ± standard deviation (n=12). Means with the same superscripts in row are not significantly different (p<0.05).					

[0106]

무게는 대조군 298.86 g 5% 첨가군 297.27 g, 10% 첨가군 300.07 g, 15% 첨가군 299.14 g 및 20% 첨가군 300.18 g로 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 증가하였다.

[0107]

높이는 대조군과 5% 첨가군이 각각 6.47 cm, 6.11 cm로 유의적으로 가장 높았으며(p<0.05), 10% 첨가군 5.56 cm, 15% 첨가군 5.12 cm, 20% 첨가군 4.88 cm로 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 유의적으로 감소하였다 (p<0.05).

[0108]

참고로, 케이크의 비용적은 반죽에 혼합되는 공기량과 케이크의 구조를 지지하는 글루텐 함량에 영향을 받는다 고 알려져 있다. 본 발명에서도 유자분말을 대체할수록 반죽의 비중이 증가되고, 글루텐이 희석되어 반죽의 가스 보유력 감소로 쉬폰 케이크의 높이가 낮아진 것으로 사료된다.

[0110]

<2-5> 조직감 측정

[0111]

쉬폰 케이크의 조직감은 완성된 쉬폰 케이크를 1시간 방냉한 뒤 3×3×3 cm로 자른 다음 texture analyzer(TA-XT2i, Stable Micro Systems, Godalming, England)를 이용하여 100 mm compression plate를 장착하고 시료를 2 회 연속적으로 침입시켰을 때 나타난 force-time curve로부터 경도(hardness), 부서짐성(fracturability), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 및 겹성(gumminess)을 측정하였으며, 이때의 분석 조건은 하기 표 6과 같다.

표 6

[0113]

유자분말 첨가 비율에 따른 쉬폰 케이크 조직감 측정을 위한 분석 조건

항목	조건
Option	TPA
Load cell	25 kg
Pre-test speed	2.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post-test speed	1.0 mm/s
Distance	30 %
Time	3 sec
Trigger type	Auto-10 g
Data acquisition rate	200 pps
Probe and product data	100 mm Compression Plate

표 7

[0115] 유자분말 첨가 비율에 따른 쉬폰 케이크 조직감

	유자분말(중량%)				
	0	5	10	15	20
경도(g)	15.48±1.18 <sup>c</sup>	16.89±1.60 <sup>c</sup>	21.65±2.12 <sup>b</sup>	23.06±1.68 <sup>b</sup>	29.18±2.12 <sup>a</sup>
부서짐성(g)	1.09±0.18 <sup>ab</sup>	1.02±0.12 <sup>b</sup>	1.07±0.10 <sup>ab</sup>	1.16±0.10 <sup>a</sup>	1.19±0.15 <sup>a</sup>
부착성	15.73±1.20 <sup>d</sup>	17.73±1.70 <sup>c</sup>	22.38±2.15 <sup>b</sup>	23.25±1.81 <sup>b</sup>	29.04±2.75 <sup>a</sup>
응집성	22.80±1.75 <sup>d</sup>	25.77±2.44 <sup>c</sup>	32.43±3.13 <sup>b</sup>	33.55±2.70 <sup>b</sup>	41.60±3.65 <sup>a</sup>
검성	7.11±0.57 <sup>d</sup>	8.08±0.75 <sup>c</sup>	10.11±1.00 <sup>b</sup>	10.35±0.91 <sup>b</sup>	12.63±0.94 <sup>a</sup>

Values are mean ± standard deviation (n=9).  
Means with the same superscripts in row are not significantly different (p<0.05).

[0117] 유자분말 첨가 비율에 따른 쉬폰 케이크 조직감은 상기 표 7에서 나타낸 바와 같이, 경도(hardness)는 대조군과 5% 첨가군이 각각 15.48 g, 16.89 g으로 유의적으로 가장 낮았으며(p<0.05), 10% 첨가군 21.65 g, 15% 첨가군이 23.06 g, 20% 첨가군 29.18 g으로 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 높게 나타났다(p<0.05). 부서짐성(fracturability)는 15% 첨가군과 20% 첨가군이 각각 1.16, 1.19로 유의적으로 높았다. 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness) 및 검성(gumminess)은 유자 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다(p<0.05).

[0119] <2-6> 색도 측정

[0120] 쉬폰 케이크의 겉(crust)면과 속(crumb)면을 색차계(Chroma Meter, CR-200b, Minolta, Japan)를 사용하여 L(명도), a(+적색도/-녹색도), b(황색도)값으로 나타내었다. 사용한 표준 백색판(standard plate)은 L: 96.88, a=-0.16, b=-0.29이었다.

[0121] 그 결과는 하기 표 8에서 자세히 나타내었다.

**표 8**

[0123] 유자분말 첨가 비율에 따른 색도

Hunte 's color value		유자분말(중량%)				
		0	5	10	15	20
색도	L	59.01±0.87 <sup>a</sup>	57.61±0.97 <sup>b</sup>	55.43±1.02 <sup>c</sup>	55.42±1.37 <sup>c</sup>	54.85±1.43 <sup>c</sup>
	a	-3.20±0.06 <sup>d</sup>	-2.92±0.14 <sup>ab</sup>	-3.54±0.32 <sup>c</sup>	-3.10±0.07 <sup>bc</sup>	-2.85±0.36 <sup>a</sup>
	b	21.06±0.47 <sup>c</sup>	23.96±0.38 <sup>b</sup>	25.35±0.81 <sup>a</sup>	25.09±0.71 <sup>a</sup>	24.46±0.73 <sup>b</sup>

Values are mean ± standard deviation (n=9).  
Means with the same superscripts in row are not significantly different (p<0.05).

[0125] 식품에서의 색은 소비자의 기호성을 높이고 신선도, 품질 등을 판단하는 기준이 되기도 하며 식품에 첨가되는 카로티노이드, 안토시아닌과 같은 천연 색소는 항산화성을 증진시킬 뿐만 아니라 관능성도 우수하게 평가되고 있다

[0126] 유자 분말을 첨가한 쉬폰 케이크의 색도는 상기 표 8에서 나타낸 바와 같이, 명도(lightness)는 대조군이 59.01로 유의적으로 가장 높았으며(p<0.05), 5% 첨가군 57.61, 10% 첨가군 55.43, 15% 첨가군 55.42, 20% 첨가군 54.85로 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 것을 확인할 수 있었다(p<0.05). 한편, 적색도(redness)는 20% 첨가군이 -2.85로 유의적으로 가장 높게 나타났으며, 황색도는 대조군이 21.06로 가장 낮

게 나타났다.

[0128] <2-7> 케이크의 내부 표면 관찰

[0129] 케이크의 내부 표면 관찰은 디지털 카메라(Powershot G-10, Canon, Tokyo, Japan)로 식빵의 crumb을 검은 배경에서 시료와 카메라의 거리, 지면에서 카메라의 높이는 동일한 조건에서 촬영하였다.

[0130] 그 결과 도 2에서 나타낸 바와 같이, 유자 분말 첨가량이 증가할수록 명도가 감소하고, 황색이 다소 진해지는 것을 관찰할 수 있었다.

[0132] <실시예 3>

[0133] **본 발명에 따른 유자분말 함유 쉬폰 케이크의 항산화 활성**

[0134] 상기 실시예 1을 통해 제조한 본 발명의 유자분말 함유 쉬폰 케이크의 항산화 활성을 분석하기 위하여, 유자분말 첨가 비율에 따른 쉬폰 케이크의 총 폴리페놀 함량, DPPH 라디칼 소거 활성 및 ABTS 라디칼 소거 활성을 분석하였다.

[0136] <3-1> 총 폴리페놀 함량

[0137] 총 폴리페놀함량은 Folin-Ciocalten방법(Slinkard K & Singleton VL, 1977)에 준하여 측정하였다. 시료 5 g을 70% 에탄올 용액 50 mL을 가하고 24시간(20℃)동안 100 rpm으로 shaking water bath(VS-1205SW1, Vision Scientific Co., Ltd, Bucheon, Korea)에서 추출시킨 후 3,000 rpm에서 20분간 원심분리 하여 상층액을 시료로 사용하였다. 시료 0.1 mL에 증류수 1.3 mL과 2N Folin-Ciocalten 시약(Sigma-Aldrich Co., ST. Louis, MO, USA) 0.1 mL를 첨가하고 7% Na2CO3(Junsei Chemical Co., Ltd, Tokyo, Japan) 1 mL 를 가하여 2시간동안 방치하였다. 반응물의 흡광도는 725 nm에서 측정하였고 gallic acid를 이용한 표준곡선으로 양을 환산하였다.

[0138] 그 결과 도 3에서 나타낸 바와 같이, 대조군은 폴리페놀 함량이 측정되지 않았으며 5% 첨가군 32.81 ug/mL, 10% 첨가군 81.62 ug/mL, 15% 첨가군 111.86 ug/mL 20% 첨가군 137.57 ug/mL으로 유자 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 것을 확인할 수 있었다(p<0.05).

[0140] <3-2> DPPH 라디칼 소거능

[0141] 시료의 DPPH 라디칼 소거능은 α, α'-diphenyl-β-picrylhydrazyl(DPPH)을 사용한 방법으로 측정하였다. 즉, DPPH 시약 12 mg을 ethanol 100 mL에 용해시킨 후 50% ethanol 용액을 첨가하여 DPPH 용액의 흡광도를 517 nm에서 약 1.0으로 조정 한 후, 시료 0.5 mL에 DPPH 용액 5 mL를 혼합하여 흡광도를 측정하고 아래와 같이 계산하였다.

[0143] DPPH 라디칼 소거능 (%) = (1- Abs/Abc) × 100

[0144] Abc : Absorbance of DPPH solution without sample at 517 nm

[0145] Abs : Absorbance of DPPH solution with sample at 517 nm

[0147] 그 결과 도 4에서 나타낸 바와 같이, 대조군은 11.71%, 5% 첨가군 14.17%, 10% 첨가군 18.54%, 15% 첨가군 23.64%, 20% 첨가군 27.58%로 유자 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 한편 positive control로 사용된 0.1% BHT의 DPPH 라디칼 소거활성은 96.15%로 나타났다.

[0149] <3-3> ABTS 라디칼 소거능

[0150] ABTS 라디칼 소거능은 증류수에 녹인 7 mM ABTS 용액과 2.45 mM potassium persulfate 용액을 1:1로 혼합하여

16시간 동안 실온의 암소에서 방치한 후 증류수로 734 nm에서 흡광도가 0.7이 되도록 희석하였다. ABTS 희석용액 3.9 mL에 시료 0.1 mL를 혼합한 다음 정확히 6분간 반응시킨 후 734 nm에서 흡광도를 측정하였다.

[0151] 참고로, ABTS 라디칼 소거법은 potassium persulfate와 반응에 의해 형성된 ABTS radical cation이 항산화 물질로 인해 소거되어 탈색되는 것을 이용한 것으로 극성과 비극성 시료의 소거 활성을 측정할 수 있다(Li H et al, 2007; Re R. et al, 1999).

[0153]  $ABTS \text{ 라디칼 소거능 } (\%) = (1 - Abs/Abc) \times 100$

[0154] Abc : Absorbance of ABTS solution without sample at 734 nm

[0155] Abs : Absorbance of ABTS solution with sample at 734nm

[0157] 그 결과 도 5에서 나타낸 바와 같이, 대조군은 7.82%, 5% 첨가군 12.39%, 10% 첨가군 14.11%, 15% 첨가군 13.75%, 20% 첨가군 17.14%로 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 한편, positive control로 사용된 0.1% BHT의 ABTS 라디칼 소거활성은 97.92%로 나타났다.

[0159] <실시예 4>

[0160] 본 발명에 따른 유자분말 함유 쉬폰 케이크의 관능적 특성 검사

[0161] 상기 실시예 1을 통해 제조한 본 발명의 유자분말 함유 쉬폰 케이크의 관능적 특성을 검사하기 위하여, 순천대학교 식품영양학과 조리과학 실험실에서 학생 70명을 대상으로 9점 척도법을 이용하여 소비자 검사와 관능특성을 CATA(Check-All-That-Apply)방법으로 조사하였다.

[0163] <4-1> 기호도 검사

[0164] 소비자 검사는 제품의 색(color), 향미(flavor), 부드러운 정도(softness)의 기호도 및 전체적인 기호도(overall acceptability)로서 대단히 좋아한다 : 9점, 좋지도 싫지도 않다 : 5점, 대단히 싫어한다 : 1점으로 나타내었다. CATA 설문에 사용된 관능특성 용어는 귤 향(citrus), 쓴맛(bitterness), 뚝은 맛(astringency), 기름 맛(oily), 계란 맛(eggy), 단맛(sweetness), 짠맛(salty), 고소한 맛(savory), 텁텁한 맛(muddy taste), 박하 향(mint flavor), 레몬 맛(lemon flavor), 비린 맛(fishy), 상큼한 향(fresh), 신맛(sourness), 청량한 맛(refreshment)으로 총 15가지로 구성되었고, 소비자가 해당하는 특성에 모두 표시하도록 하였다. 시료의 제시 는 1인분 분량을 20 g으로 정하였으며, 관능검사에 참여한 소비자는 나이와 성별 등을 기록하고 각 시료는 물 컵, 시료를 뺀 컵과 정수기에서 받은 물을 시료 사이에 제공하였다.

[0165] 그 결과는 하기 표 9에서 자세히 나타내었다.

**표 9**

[0167] 유자분말 첨가 비율에 따른 쉬폰 케이크의 소비자 기호도 검사

	유자분말(중량%)				
	0	5	10	15	20
색(Color)	6.71±1.17 <sup>a</sup>	6.56±1.07 <sup>ab</sup>	6.26±1.19 <sup>b</sup>	5.79±1.36 <sup>c</sup>	5.36±1.45 <sup>d</sup>
향미(Flavor)	6.04±1.61 <sup>a</sup>	5.99±1.56 <sup>a</sup>	5.23±1.79 <sup>b</sup>	4.27±1.89 <sup>c</sup>	3.83±1.70 <sup>c</sup>
부드러운 정도	6.74±1.51 <sup>a</sup>	6.60±1.31 <sup>a</sup>	5.83±1.17 <sup>b</sup>	5.20±1.45 <sup>c</sup>	4.87±1.60 <sup>c</sup>
전체 기호도	6.63±1.40 <sup>a</sup>	6.26±1.53 <sup>a</sup>	4.91±1.67 <sup>b</sup>	4.09±1.86 <sup>c</sup>	3.67±1.86 <sup>c</sup>
Values are mean ± standard deviation (n=70).					
Means with the same superscripts in the row are significantly different (p<0.05).					

[0169] 색(color)은 대조군이 6.71로 유의적으로 가장 높았으며(p<0.05), 유자 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌다(p<0.05). 향미(flavor)는 대조군과 5% 첨가군이 각각 6.04, 5.99로 유의적으로 가장 높았으며(p<0.05), 10% 첨가군까지는 보통 이상의 점수를 나타내었으며, 유자 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌다(p<0.05). 부드러운 정도(softness)는 대조군이 6.74로 가장 높았으며(p<0.05) 15% 첨가군까지는 보통 이상의 점수를 나타내었다. 전체적인 기호도(overall acceptability)에서 대조군과 5% 첨가군이 각각 6.63, 6.26으로 유의적으로 가장 높았으며(p<0.05), 10% 첨가군 4.91, 15% 첨가군 4.09, 20% 첨가군 3.67%로 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 유의적으로 낮아졌다(p<0.05).

[0171] <4-2> 관능별 빈도 분석

[0172] CATA 설문을 통한 각 관능별 빈도 분석의 결과는 하기 표 10에서 자세히 나타내었다.

표 10

CATA 분석을 통한 각 관능별 빈도

[0174]

특성	유자분말(중량%)				
	0	5	10	15	20
1. 귤향(Citrus)	5	56	33	42	41
2. 쓴맛(Bitterness)	4	6	34	49	56
3. 뚝은맛(Astringency)	7	5	20	30	42
4. 기름맛(Oily)	28	10	12	4	11
5. 계란맛(Eggy)	60	34	17	10	13
6. 단맛(Sweetness)	45	35	15	9	7
7. 짠맛(Salty)	2	7	3	5	7
8. 고소한맛(Savory)	27	13	7	4	1
9. 텁텁한맛(Muddy)	18	14	21	21	38
10. 박하향(Mint)	0	2	8	6	2
11. 레몬맛(Lemon)	1	17	32	32	21
12. 비린맛(Fishy)	11	4	2	3	8
13. 상큼한맛(Fresh)	4	23	23	23	10
14. 신맛(Sourness)	1	6	17	19	18
15. 청량한맛(Refreshment)	0	5	5	8	2

[0176] 총 15종류(귤 향, 쓴맛, 뚝은 맛, 기름 맛, 계란 맛, 단맛, 짠맛, 고소한 맛, 텁텁한 맛, 박하 향, 레몬 맛, 비린 맛, 상큼한 향, 신맛, 청량한맛)로 나타났다. 대조군에서 기름 맛 28회, 계란 맛 60회, 고소한맛 27회, 비린 맛 11회로 가장 높은 빈도를 나타내었고 귤 향은 5% 첨가군이 56회로 가장 많은 빈도를 나타냈다. 20% 첨가군에서 쓴맛 56회, 뚝은맛 42회, 텁텁한 맛 38회로 가장 높은 빈도를 나타나 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 빈도가 높아지는 경향을 나타내었다. 이와 반대로 단맛, 고소한맛, 기름 맛, 비린 맛은 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 빈도가 낮아지는 경향을 나타내었다.

[0178] <4-3> 상관관계 분석 및 관능적 특성별 주성분 분석

[0179] 관능특성(sensory attributes)사이의 상관관계 (correlation) 및 주성분 분석 (Principal component analysis)은 SAS® Software 9.3(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 실시하였다. 이때 실험결과 값들 사이의 상관관계는 Pearson의 상관분석을 이용하였고, 주성분 분석에는 covariance matrix를 사용하였다.

[0180] 15가지 관능특성 용어간의 상관관계 분석 결과는 하기 표 11에서 자세히 나타내었다.

표 11

유자분말 첨가 비율에 따른 쉬폰 케이크의 5가지 관능특성 용어간의 상관관계

특성	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. 굴향	1.000														
2. 쓴맛	0.112	1.000													
3. 뽕큰맛	-0.007	0.426	1.000												
4. 기름맛	-0.174	-0.084	-0.005	1.000											
5. 계란맛	-0.186	-0.345	-0.293	0.213	1.000										
6. 단맛	-0.088	-0.363	-0.282	0.053	0.448	1.000									
7. 짠맛	0.042	-0.028	0.145	0.016	0.042	0.058	1.000								
8. 고소한맛	-0.133	-0.262	-0.219	0.090	0.216	0.285	0.046	1.000							
9. 텁텁한맛	-0.081	0.215	0.264	0.176	-0.112	-0.178	0.008	-0.080	1.000						
10. 민트맛	0.101	0.009	-0.038	-0.078	-0.077	-0.047	0.039	-0.061	-0.104	1.000					
11. 레몬맛	0.149	0.154	-0.022	-0.089	-0.173	-0.130	-0.002	-0.111	-0.084	0.190	1.000				
12. 비린맛	-0.130	-0.062	0.108	0.211	0.071	-0.043	0.087	-0.005	0.182	-0.069	-0.098	1.000			
13. 상큼한맛	0.269	-0.086	-0.230	-0.145	-0.052	0.062	0.035	0.032	-0.152	0.205	0.185	-0.164	1.000		
14. 신맛	0.228	0.168	-0.019	-0.142	-0.207	-0.119	-0.005	-0.107	-0.073	0.166	0.348	-0.052	0.222	1.000	
15. 청량한맛	0.096	-0.038	0.028	-0.118	-0.067	-0.036	-0.018	-0.034	-0.063	0.221	0.219	-0.027	0.123	0.146	1.000

[0182] Bold numbers indicate significance correlation coefficients ( $p < 0.05$ )

[0183] 상기 표 11에서 나타난 바와 같이, 단맛과 계란 맛이 0.448로 가장 높은 양의 상관관계로 나타났으며 쓴맛과 뽕은맛이 0.426, 신맛과 레몬 맛 0.348, 고소한맛과 단맛 0.285, 상큼한맛과 굴 향 0.269 순으로 나타났다. 음의 상관관계로는 단맛과 쓴맛이 -0.363로 가장 높았으며, 계란 맛과 쓴맛이 -0.345, 계란 맛 뽕은맛 -0.293, 단맛과 뽕은맛 -0.282, 고소한 맛과 쓴맛이 -0.262로 나타났다.

[0184] 한편, 다지 선택한 결과를 관능적 특성별로 주성분 분석을 실시한 결과는 도 6에서 나타내었으며, 제 1주성분(PC1)과 제 2 주성분(PC2)이 각각 총 변동의 76.52%, 18.09%로 총 변동의 94.61%를 설명할 수 있었다. PC1 선상을 기준으로 쓴맛, 뽕은맛, 레몬 맛, 굴 향, 신맛이 양의 방향에 나타났고, 이와 대조적으로 계란 맛, 단맛, 고소한맛, 기름 맛이 음의 방향에 나타났다. 유자 분말 첨가군에서는 PC1 양의 방향 특성이 강하게 나타났고 대조군은 음의 방향 특성이 강하게 나타났다. PC2 선상에서는 양의 방향으로 쓴맛, 뽕은맛, 텁텁한 맛, 기름 맛이 나타났고 음의 방향으로 굴 향, 상큼한향, 레몬 맛이 대조적으로 나타났다. 유자 분말 10% 첨가군에서 신맛, 레몬 맛, 박하향의 특성이 주로 나타났으며 20% 첨가군에서는 뽕은맛, 쓴맛이 주로 나타났다.

[0186] 결론적으로, 유자 분말을 5%, 10%, 15%, 20%로 첨가량을 달리하여 쉬폰 케이크를 제조하여 이화학적관능적 품질 특성을 분석한 결과, 쉬폰 케이크 반죽의 비중은 대조군과 5% 첨가군이 0.51 g/mL로 유의적으로 가장 낮았으며( $p < 0.05$ )로 유자 분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 유의적으로 증가하였다( $p < 0.05$ ). 점도는 대조군이 35088.56 cP로 유의적으로 가장 낮았으며( $p < 0.05$ ), 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 유의적으로 증가하였다( $p < 0.05$ ). 쉬폰 케이크의 pH는 대조군이 pH는 7.41로 유의적으로 가장 높았으며( $p < 0.05$ ), 유자 분말 첨가군이 증가할수록 낮아졌다. 수분함량은 대조군이 34.10%로 유의적으로 가장 높았으며( $p < 0.05$ ), 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 유의적으로 감소하였다( $p < 0.05$ ). 높이는 대조군이 6.47 cm로 유의적으로 가장 높았으며( $p < 0.05$ ), 유자분말 첨가량(대체량)이 증가할수록 유의적으로 감소하였다( $p < 0.05$ ). 경도는 대조군이 15.48 g으로 유의적으로 가장 낮았으며( $p < 0.05$ ), 10% 첨가군 21.65 g, 15% 첨가군이 23.06 g, 20% 첨가군 29.18 g으로 유자 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 폴리페놀 함량, DPPH 라디칼, ABTS 라디칼 소거 활성은 유자 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다( $p < 0.05$ ). 전체적인 기호도는 대조군과 5% 첨가군에서 각각 6.63, 6.26으로 유의적으로 높았으며( $p < 0.05$ ), 유자 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌다

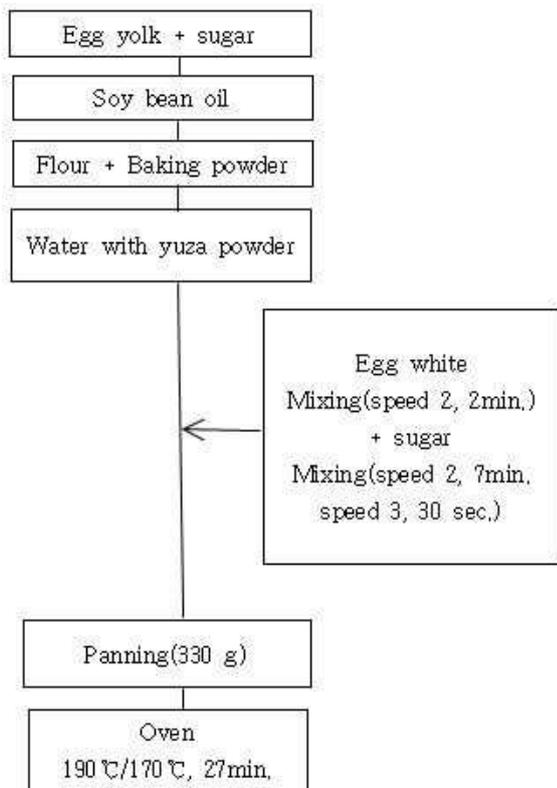
( $p < 0.05$ ).

[0187] 이상의 실험결과 유자분말을 첨가한 쉬폰 케이크의 품질 특성, 관능검사 및 항산화 효과를 고려할 때, 유자 분말 5-10% 첨가군이 최적의 배합비로 사료되었다.

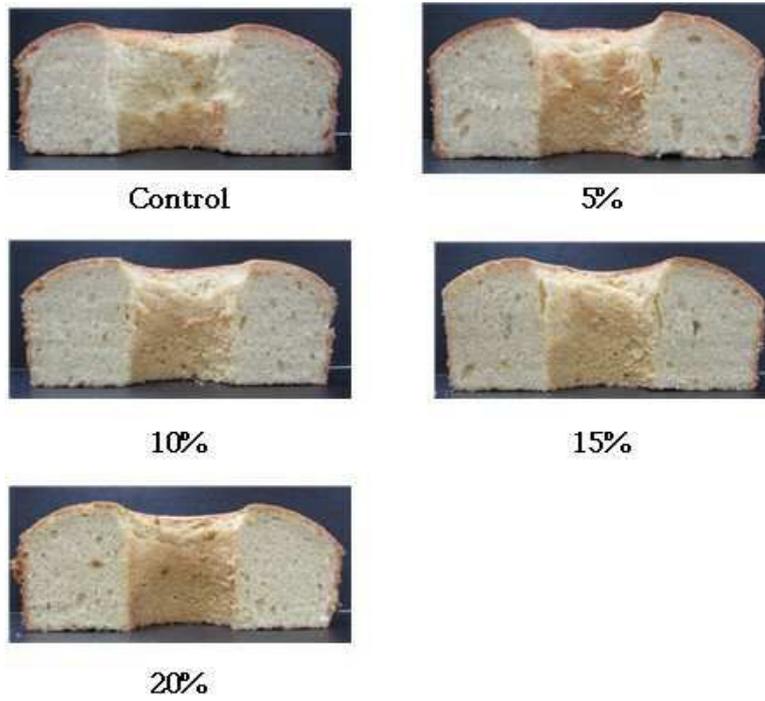
[0189] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

**도면**

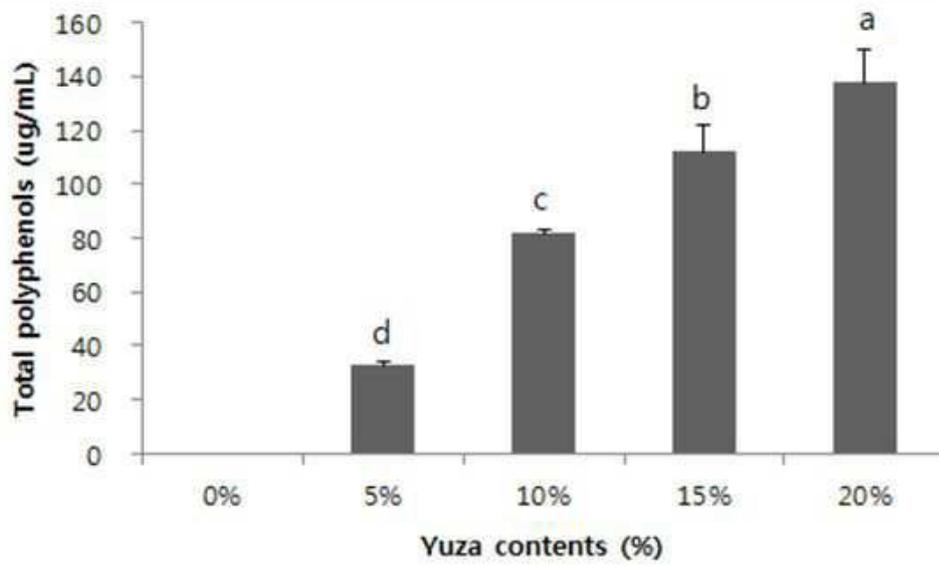
**도면1**



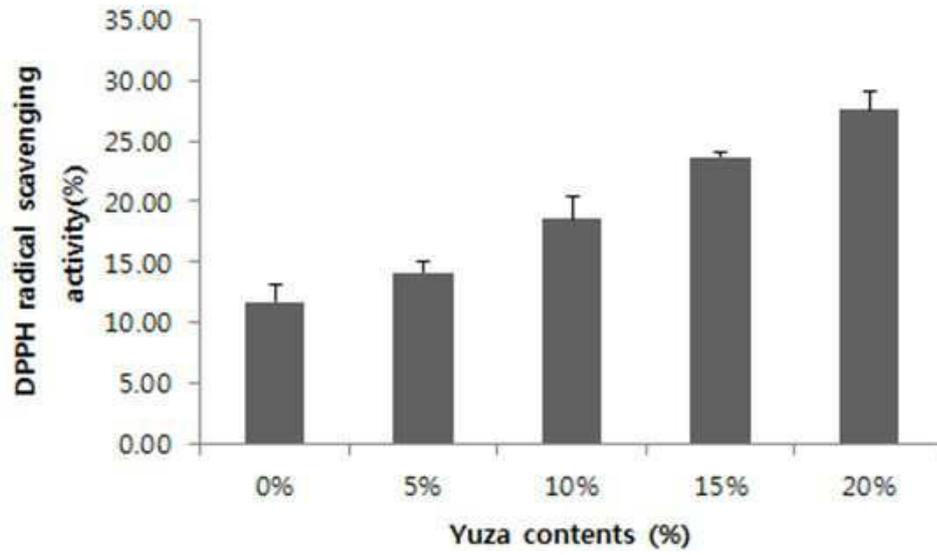
도면2



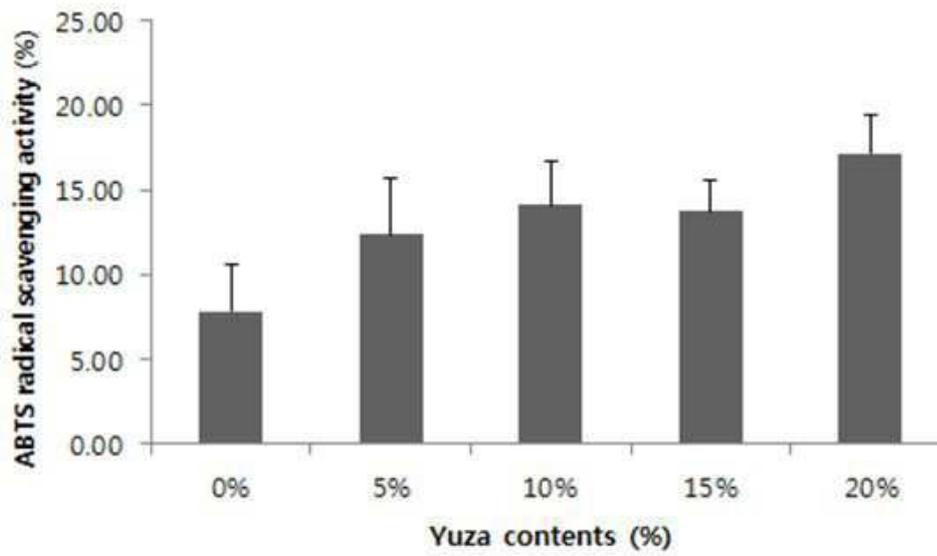
도면3



도면4



도면5



도면6

