

총전용 유지의 종류가 데니쉬 페이스트리의 품질 특성에 미치는 영향

최은혜 · 강태영 · 조혜영 · 임무혁¹ · 심순미 · 고상훈*
세종대학교 식품공학과, ¹식품의약품안전처 식품정책조정과

Effect of Roll-in Fat Type on Danish Pastry Quality Properties

Eunhye Choi, Tai-Young Kang, Hye Young Cho, Moo-Hyeog Im¹,
Soon-Mi Shim, and Sanghoon Ko*

Department of Food Science and Technology, Sejong University

¹Food Policy Coordination Division, Ministry of Korea Food & Drug Safety

Abstract

This study shows the effects of fat types on the quality properties Danish pastry prepared with butter, margarine, and shortening as a roll-in fat. The viscoelastic properties of dough for Danish pastry and its volume, surface color, and texture after baking were investigated. The Danish pastry prepared with butter as a roll-in fat showed the biggest volume and relatively small and uniform cell structure in the crumb compared to those prepared with margarine and shortening. Danish pastry dough prepared with shortening was the most elastic during a frequency sweep test using 0.1 to 0.8 Hz while the dough of Danish pastry prepared with shortening and margarine had similar rheological properties at a frequency sweep from 1.0 to 10 Hz. The hardness values of Danish pastry prepared with margarine and shortening were found to be 1.51 ± 0.04 and 2.99 ± 0.19 N, respectively, which are significantly different from the texture of the Danish pastry prepared with butter ($p < 0.05$).

Key words: Fat type, roll-in fat, dough, Danish pastry, physical properties

서 론

유지는 제과 및 제빵 제품의 팽창을 용이하게 하고 표면을 부드럽게 하는 등 반죽과 제품의 부피팽창, 퍼짐성, 물성 등에도 영향을 미치며 노화과정을 지연시키는 역할을 한다(Young & Cauvain, 2007). 유지는 제과 및 제빵 제품의 제조 원료 중 밀가루 다음으로 큰 비율을 차지하는 경우가 많다. 따라서 원료 중 유지의 함량이 큰 경우에는 반죽과 제품의 품질에 더 큰 영향을 미칠 수 있다. 제빵이나 제과 분야에서 이용되는 유지에는 쇼트닝, 마가린, 버터 등이 있으며 이들은 반죽과 제품의 물리적 특성을 변형시키기도 하고(Gelinas et al., 1999) 다른 물질과의 상호작용을 통해 맛과 식감 등 관능적 품질에 영향을 미치기도 한다. 버터는 우유 중 유지방을 분리하여 경화시킨 것으로 예로부터 제과 및 제빵 제품에 풍미와 식감을 부여하기 위하여

사용되어 왔다. 마가린은 액상의 동물 및 식물성 유지, 유화제, 향료, 소금 등을 원료로 하여 수소화 등의 공정을 통하여 경화시켜(Lee & Lee, 2009) 만드는데 버터와 유사한 물성 및 식감을 갖도록 제조된 것이다. 쇼트닝은 대두, 면실, 팜 열매로부터 얻는 식물성 유지나 우지, 돈지 등으로부터 얻는 동물성 유지 경화하여 가공한 것으로 마가린과 수소화 공정을 사용하는 것은 유사하지만 일반적으로 수소화 정도를 높여 지방산의 포화도를 높인 것이 차이점이다(Puligundla et al., 2012). 따라서 제과 및 제빵산업에서 제품의 품질 관리를 위해서는 사용되는 유지가 제품의 반죽 및 완제품의 특성에 미치는 영향을 이해하는 것이 중요하며 특히 유지의 종류에 따른 표준화된 원료 배합비와 제조법을 확보하는 것이 필요하다.

데니쉬 페이스트리(Danish pastry)는 밀가루, 물, 효모, 유지 등을 원료로 하여 반죽을 한 후 발효된 반죽에 충전용(roll-in) 유지를 층층이 넣은 후 접은 다음 밀어 펴기한 것을 성형한 후 구운 제품이다. 데니쉬 페이스트리의 부피는 반죽밀어펴기 작업, 효모의 발효를 통한 반죽 내 이산화탄소생의 생성, 굽기 과정 중 발생하는 수증기의 충전용 유지에 의한 보존 등으로 인하여 팽창되며, 내부 구조는 이 과정 중 다층의 겔을 형성한다(Yun, 2004; Lee et

*Corresponding author: Sanghoon Ko, Department of Food Science and Technology, Sejong University, 98 Gunja-dong, Gwangjin-gu, Seoul 143-747, Korea

Tel: +82-2-3408-3260; Fax: +82-2-3408-4319

E-mail: sanghoonko@sejong.ac.kr

Received June 3, 2013; revised July 15, 2013; accepted July 15, 2013

al., 2005a, b). 이러한 데니쉬 페이스트리의 구조 형성에 중요한 영향을 미치는 것 중 하나가 충전용 유지인데, 글루텐 그물 망 구조에 전체적으로 고루 퍼지고 10°C에서도 좋은 가소성을 가지는 충전용 유지가 가공적성이 좋은 것으로 평가되고 있다(Baardseth et al., 1995). 데니쉬 페이스트리 제조에 적합한 충전용 유지로 버터, 마가린, 식물성 유지 쇼트닝 등이 사용되어 오고 있는데, 유지의 종류에 따른 지방산의 조성의 차이, 녹는점 등 물리적 특성의 차이 등에 따라 데니쉬 페이스트리 제조에 미치는 영향이 다르다(Pajin et al., 2011). 따라서 물리적, 열적 특성이 다른 충전용 유지의 사용 시 이들이 반죽의 특성에 미치는 영향과 굽기 공정 후 제품의 특성에 미치는 영향을 밝히는 것이 중요하나 이에 대한 실질적인 연구가 진행된 것은 미미하다. 버터, 마가린, 식물성 유지 쇼트닝은 수분함량, 지방산 포화도, 지방산 조성 등의 차이에 의해 녹는점, 반죽형성 특성, 수분 및 이산화탄소 포집 특성 등이 달라지기 때문에, 이처럼 종류가 다른 유지를 사용하였을 경우 이들이 데니쉬 페이스트리의 품질에 미치는 영향을 밝히는 것이 중요하다.

본 연구에서는 충전용 유지로 사용되는 버터, 마가린, 쇼트닝이 데니쉬 페이스트리 제조 시 반죽의 점탄성에 미치는 영향과 성형 후 구운 완제품의 표면색도, 부피, 질감, 단면 등에 미치는 영향을 비교 평가하였다.

재료 및 방법

재료

데니쉬 페이스트리는 Sternhagen & Hosoney(1994)가 개발한 배합비를 변형하여 제조에 사용하였다. 강력분 275 g, 중력분 150 g, 설탕(큐원 하얀설탕, 삼양사, 울산, 한국) 40 g, 버터(Anchor, 그린푸드, 서울, 한국) 12.5 g, 소금(신안 섬보배 구운소금, 대상, 서울, 한국) 6.25 g, 생이스트(*Saccharomyces cerevisiae* 100%, 생이스트, 제니코식품, 서울, 한국) 20 g, 계란 100 g, 물 162.5 g, 충전용 유지(쇼트닝, 마가린, 버터) 250 g이며 밀가루 (큐원 박력밀가루 1 등급, 삼양사, 안양, 한국)는 강력분 대비 중력분을 11:6 비율로 같이 혼합하여 사용하였다. 충전용 유지로는 식물성 마가린(머큐리 free 파이용, Samyang Welfood Corp., Incheon, Korea), 버터(고급 파이· 페이스트리용 시트형, Samyang Welfood Corp., Incheon, Korea)와 동· 식물성혼합 쇼트닝(알프스쇼트닝-200, Samyang Welfood Corp., Incheon, Korea)을 사용하였다.

데니쉬 페이스트리 제조

충전용 유지를 달리한 데니쉬 페이스트리 제조를 위하여 모든 재료를 혼합 후, 30 1차 냉장(4-5°C) 발효를 하였다

. 냉장 발효가 끝난 후 반죽을 정사각형으로 밀어 펴고 충전용 유지를 올려 3 절로 시트를 접어 유지를 싼 후 냉장 휴지를 과정을 거쳤다. 냉장 휴지를 마친 반죽을 다시 정사각형으로 밀어 펴고 이 과정을 3회 반복하여 총 27 겹의 겹을 갖도록 하였으며 최종 두께를 3 mm로 밀어 폼다. 밀어 편 반죽을 가로 10 cm, 높이 14 cm의 이등변 삼각형으로 자른 후 크로와상 형태로 성형하였다. 제조된 크로와상 형태의 반죽은 40°C 오븐(MA921NGS, LG Electronics Inc., Seoul, Korea)에 넣은 후, 습한 조건에서 30분 동안 2차 발효하였다. 2차 발효가 끝난 후 데니쉬 페이스트리를 만들기 위하여 165°C에서 15분 동안 굽기 공정을 수행하였다. 제조된 데니쉬 페이스트리를 충분히 식힌 후 플라스틱 백에 넣어 데시케이터에 보관하였다.

반죽 점탄성 측정

반죽의 유변학적 특성을 보기 위하여 Oscillatory rheometer(AR15008ex, TA instruments, New castle, DE, USA)를 이용하여 진동수 변화 조건(frequency sweep)에서 점탄성을 측정하였다. 데니쉬 페이스트리의 점탄성 측정을 위하여 시료를 레오미터에 넣은 후 프로브 지름 40 mm, 간격 2 mm로 설정한 후, frequency를 0.1에서 10 Hz까지 변화시켜 측정하였다. 이 때 변형률과 온도조건은 각각 0.4% 및 30°C 조건이었다.

부피측정

제조된 데니쉬 페이스트리의 부피는 부피측정기(VSP600, Stable Micro System Ltd., Surrey, UK)를 이용하여 측정하였다. 부피 측정은 데니쉬 페이스트리를 측정 챔버에 넣은 후 수직 스캔 간격 0.5 mm 조건으로 설정하고 25°C에서 측정하였다. 부피는 3회 반복 측정하여 mL 단위로 표시하였다.

단면사진 촬영

제조된 데니쉬 페이스트리의 단면 사진 촬영을 위하여 시료의 가장 높은 위치에서 단면 방향으로 시료를 잘랐다. 잘라진 단면의 기공 형태와 크기 분포를 분석을 위하여 디지털 카메라를 이용하여 사진 촬영을 하였다.

색도 측정

제조된 데니쉬 페이스트리의 표면 색도는 색차계(CR-300, Minolta Co., Ltd., Osaka, Japan)를 이용하여 측정하였다. 데니쉬 페이스트리 표면의 중앙 부위를 6회 반복 측정하여 그 평균값을 표면 색도로 하였으며, 표면 색도는 Hunter 체계에 의하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값으로 나타내었다. 이 때 색차계의 표준 값은 L=98.07, a=0.18, b=1.57이었다.

Texture Profile Analysis (TPA)

데니쉬 페이스트리의 TPA 측정을 위해 texture analyzer (TMS-Pro, Food Technology Co., Sterling, VA, USA)를 사용하였다. 입 안에서의 저작특성을 모방한 TPA는 데니쉬 페이스트리의 경도(hardness), 조밀성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 나타내었다. TPA를 위한 시료 준비를 위하여 제조된 데니쉬 페이스트리를 지름 2 cm의 원통형으로 잘라 준비된 시료를 texture analyzer에 놓은 후 프로브를 아래 방향으로 2회 연속 압축 시험을 실행하였다. TPA를 위한 장치의 작동 조건은 로드셀(25 N), 프로브(parallel plate, 지름 5 cm), 변형율 50%, 이동속도 30 mm/min이었으며, 이때 데니쉬 페이스트리의 경도, 조밀성, 씹힘성을 정량화 할 수 있었다. TPA는 3회 반복하여 수행하였다.

결과 및 고찰

충전용 유지의 종류에 따른 데니쉬 페이스트리 반죽의 특성 비교

제조한 데니쉬 페이스트리의 점탄성을 측정된 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 점성을 나타내는 G'' 값보다 탄성을 나타내는 G' 값이 더 컸으며 frequency가 증가함에 따라 G' 값, G'' 값 모두 증가함을 보였다. 버터를 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리 반죽의 G' 값은 마가린과 쇼트닝을 충전용 유지로 사용한 데니쉬 페이스트리 반죽의 G' 값보다 작은 경향을 보였다. 포화지방함량이 높은 버터는 반죽의 글루텐과 전분 입자 사이에 잘 퍼지게 되며 반죽의 지방은 전분 입자와 글루텐 구조 사이에 분포되어 전분 입자 간 마찰을 줄여 G' 값을 감소시킨다(Agyare et al., 2004). 따라서 버터를 이용하여 데니쉬 페이스트리 반죽을 제조했을 시 G' 값은 마가린과 쇼트닝을 충전용 유지로 사용하여 제조된 데니쉬 페이스트리 반죽의 G' 값보다 작게 나타난다(O'Brien et al., 2000). frequency가 1.0 Hz 이후 구간의 마가린과 쇼트닝을 충전용 유지로 사용하여 제

조된 데니쉬 페이스트리 반죽의 점탄성은 비슷한 결과를 나타내었고 쇼트닝을 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리 반죽의 G'' 값은 8.0부터 10.0 Hz까지 frequency가 증가함에 따라 비교적 크게 증가하는 경향을 나타내었다. 반죽의 친수성 분자 사슬은 낮은 frequency 구간에서 얽혀있는 형태를 해제하고 재배열하게 된다. 하지만 재배열은 높은 frequency에서 더 이상 잘 일어나지 않고 G' 값이 G'' 값보다 큰 값을 나타낸다(Lee et al., 2005a, b). 높은 frequency 구간에서 높은 점성과 탄성을 가지는 쇼트닝은 친수성 분자가 상대적으로 적어 반죽의 글루텐과 전분 입자 사이에 고르게 배치 되지 않아 반죽의 점탄성이 크게 나타난 것으로 생각된다. 반죽의 G' 값과 G'' 값은 반죽의 수분 함량이 높을 수록 더 작게 나타나고 가스 보유력이 개선되어(Guggisberg et al., 2009) 버터를 이용하여 제조한 데니쉬 페이스트리는 상대적으로 부드러운 질감을 가지는 것으로 생각된다.

충전용 유지의 종류가 데니쉬 페이스트리의 부피에 미치는 영향

충전용 유지로 버터, 마가린, 쇼트닝을 이용하여 데니쉬 페이스트리를 제조한 후 부피를 측정된 결과는 다음 Fig. 2와 같다. 밀가루 대비 약 59% 무게의 충전용 유지를 이용하여 3 가지 종류의 데니쉬 페이스트리를 제조하였다. 버터를 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리의 경우, 123.6±5.3 mL의 부피를 나타냈고 이는 0.05 유의수준에서 버터와 마가린을 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리의 부피와 차이가 없었으며 쇼트닝을 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리에 비해 더 큰 부피를 나타내었다. 이는 유화제가 없는 쇼트닝을 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리의 부피가 상대적으로 작게 나타났었다(Smith & Johansson, 2004)는 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 포화지방이 많아 고체 형태를 이루는 지질은 공기를 포집할 수 있어(Jacob & Leelavathi, 2007), 이를 이용하여 제조한 제품의 부피 형성능이 더 커지므로 포화 모노글리세

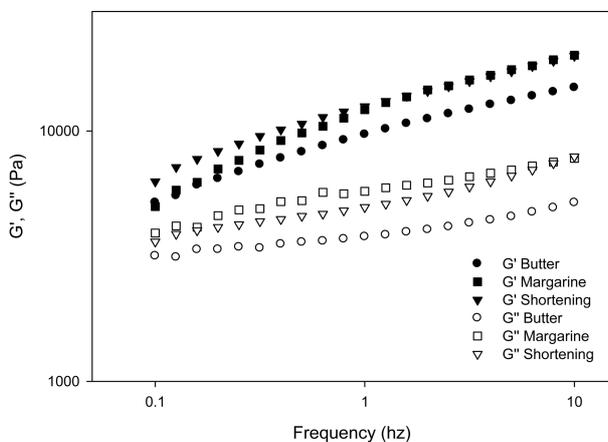


Fig. 1. Effect of oscillation frequency on G' and G'' of Danish pastry dough.

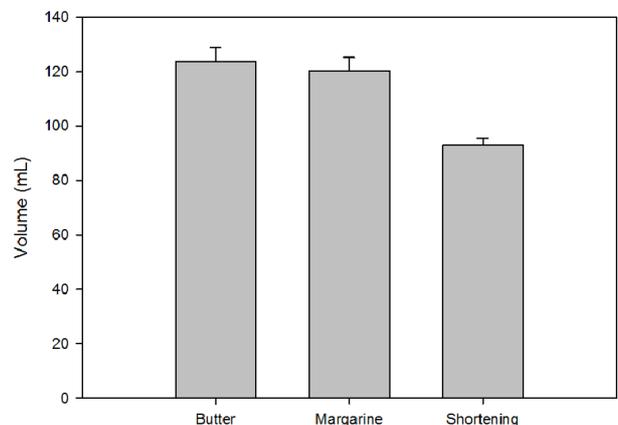


Fig. 2. Effects of fat type on volume of Danish pastry.

라이드로 이루어진 지질은 빵의 부피를 늘리는 효과가 있다(Riisom et al., 1984). 본 연구에서는 포화지방 함량이 많고 유화제가 함유된 버터와 마가린을 이용하여 제조된 데니쉬 페이스트리는 더 큰 부피를 나타냄을 확인하였다.

충전용 유지의 종류에 따른 데니쉬 페이스트리의 표면 색도 변화와 단면 비교

버터, 마가린, 쇼트닝을 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리의 중앙 크러스트(crust)의 색도를 비교한 결과는 Table 1와 같다. 마가린, 버터, 쇼트닝을 충전용 유지로 이용한 순으로 크러스트 표면 색의 명도가 높았으며 이 때 결과값은 유의적 차이가 있었다. 또한 버터를 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리의 a와 b 값은 마가린과 쇼트닝을 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리의 a와 b 값은 유의적으로 작게 측정되었다.

제빵류 제품의 갈색화 반응은 메일라드 반응과 카라멜화 반응이 동시에 일어나며, 이때의 색변화는 온도와 수분 활성도에 의해 제빵류 제품의 종류마다 다르게 나타난다(Zanoni et al., 1995). 버터와 마가린은 수분함량이 약 15% 내외로 비슷하여 황색도(yellowness)에서 유의적 차이를 나타내지 않았으며 쇼트닝을 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리에 비해 밝은 색을 낸 것으로 생각된다.

데니쉬 페이스트리 단면의 미세구조는 Fig. 3에 나타나 있다. 버터를 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리의 단면은 비교적 작고 일정한 모양의 기공을 나타냈지만 마가린과 쇼트닝을 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리

는 비교적 크기가 큰 기공을 보였다. 버터를 충전용 유지로 사용할 경우에는 버터의 지방결정이 반죽에 달라붙고 굽기 공정 중 지방결정이 퍼져 기공 내부의 가스가 빠져나가는 것을 더디게 하여 기공이 다소 작게 나온 것(Brooker, 1996)으로 생각된다.

충전용 유지의 종류에 따른 데니쉬 페이스트리의 질감에 미치는 영향

충전용 유지의 종류가 데니쉬 페이스트리의 질감에 미치는 영향을 비교 분석한 결과는 Table 2와 같다. 경도, 조밀성, 씹힘성 모두 쇼트닝을 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리의 경우 가장 큰 값을 보였으며 버터, 마가린, 쇼트닝으로 제조한 데니쉬 페이스트리의 TPA는 유의적으로 차이가 있었다. 버터를 이용하여 제조된 데니쉬 페이스트리의 경도는 0.92 ± 0.06 N으로 가장 작았으며 마가린과 쇼트닝을 이용한 제품의 경도는 각각 1.51 ± 0.04 N, 2.99 ± 0.19 N이었다.

데니쉬 페이스트리의 굽기 공정 중 제품의 내부에서 외부로 수분이 이동하면서 수분손실이 발생하고 경도가 증가하게 되는데, 이는 충전용 유지에 사용된 지질의 종류에 따라 노화와 같은 단단해지는 속도에 관여하게 된다. 지방질과 유화제는 노화속도를 지연시키는 효과가 있다고 보고(Rogers et al., 1990)되어 왔는데, 버터를 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리의 질감은 상대적으로 다른 유지를 충전용 유지로 사용하여 만들어진 데니쉬 페이스트리보다 부드럽게 나타나는 것에 영향을 주는 것으로 생각된다. 쇼트닝은 주로 우지를 이용하여 경화시킨 유지인데, 우지

Table 1. Comparison of Hunter color values of Danish pastry prepared using different types of fat.

Fat type	L	a	b
Butter	57.53 ± 2.01^a	13.10 ± 0.76^a	27.74 ± 1.35^a
Margarine	63.13 ± 1.84^b	9.52 ± 0.95^b	28.43 ± 2.66^a
Shortening	49.15 ± 1.77^c	14.10 ± 1.39^a	23.54 ± 2.92^b

Table 2. Effects of fat type on texture of Danish pastry.

Fat type	Hardness (N)	Gumminess (N)	Chewiness (J)
Butter	0.92 ± 0.06^a	0.62 ± 0.09^a	0.62 ± 0.09^a
Margarine	1.51 ± 0.04^b	0.93 ± 0.18^b	0.93 ± 0.18^b
Shortening	2.99 ± 0.19^c	1.93 ± 0.13^c	1.93 ± 0.13^c

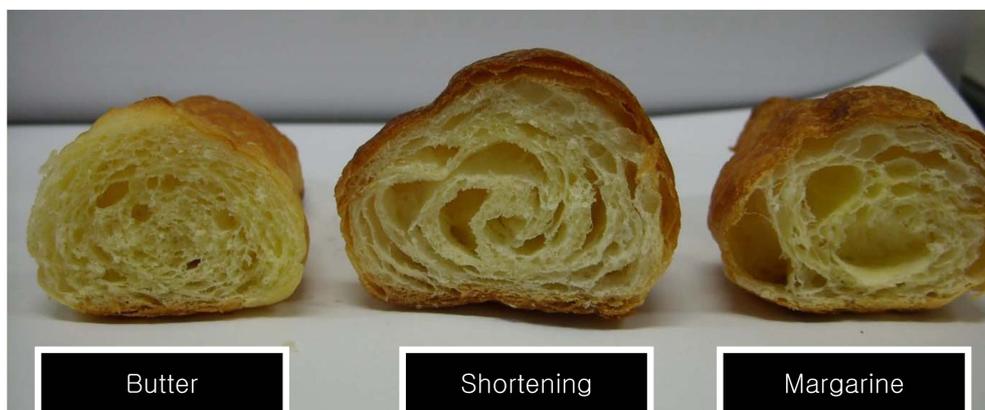


Fig. 3. Cross-section images of Danish pastry prepared using different types of fat.

를 이용하여 빵을 제조했을 시 다른 유지 종류를 사용하여 제빵에 적용하였을 때에 비해 높은 경도를 가지는 것(Liu et al., 2010)으로 보고되었다. 쇼트닝은 유화제 함량이 적어 유지가 반죽과 잘 결합하기 어려우며 수분함량도 가장 적어 쇼트닝을 충전용 유지로 사용하여 제조된 페이스트리의 노화가 빨라 높은 경도를 가진 것으로 생각된다.

쇼트닝을 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리의 조밀성, 씹힘성은 가장 큰 값을 나타냈으며 버터를 이용했을 때보다 경도, 조밀성, 씹힘성 모두 약 2 배 이상 큰 차이를 보였다. 이러한 TPA 결과를 바탕으로 버터를 이용했을 시 가장 부드러운 질감을 갖는 것으로 확인되었다.

결론적으로 버터, 마가린, 쇼트닝을 충전용 유지로 사용하여 데니쉬 페이스트리를 제조하여 비교 분석한 결과, 버터를 충전용 유지로 사용한 데니쉬 페이스트리가 부피, 질감, 기공의 크기 및 분포 측면에서 가장 좋은 품질 특성을 나타내었다.

요 약

데니쉬 페이스트리의 유지는 반죽과 결합하여 수분증발 속도를 늦추고 부피를 증대시키는 효과가 있으며 유지의 종류에 따라 데니쉬 페이스트리의 품질이 다르다. 유지의 종류에 따라 다른 데니쉬 페이스트리의 특성을 비교한 결과, 쇼트닝을 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리는 가장 작은 부피와 가장 큰 경도와 점탄성을 보여주었으며 단면을 잘라 비교하였을 때 상대적으로 크고 불규칙한 기공을 나타내었다. 반면 버터를 충전용 유지로 이용한 데니쉬 페이스트리는 비교적 큰 부피와 작은 경도를 갖는 것을 보아 매우 부드러운 질감을 가졌으며 조밀하고 균일한 크기의 기공을 나타냈다. 따라서 버터, 마가린, 쇼트닝을 이용하여 데니쉬 페이스트리를 제조 시 버터를 이용하였을 때 가장 좋은 품질의 데니쉬 페이스트리를 제조할 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 농림축산식품부 즉석섭취·편의식품용 냉장·냉동 곡류가공식품 제조 기술 및 제품 개발에 의해 이루어진 것임.

참고문헌

- Agyare KK, Xiong YL, Addo K, Akoh CC. 2004. Dynamic rheological and thermal properties of soft wheat flour dough containing structured lipid. *J. Food Sci.* 69: 297-302.
- Baardseth P, Naes T, Vogt G. 1995. Roll-in shortenings effects on Danish pastries sensory properties studied by principal component analysis. *LWT-Food Sci. Technol.* 28: 72-77.
- Brooker B. 1996. The role of fat in the stabilisation of gas cells in bread dough. *J. Cereal Sci.* 24: 187-198.
- Gelinas P, Roy G, Guillet M. 1999. Relative effects of ingredients on cake staling based on an accelerated shelf-life test. *J. Food Sci.* 64: 937-940.
- Guggisberg D, Cuthbert-Steven J, Piccinali P, Bütikofer U, Eberhard P. 2009. Rheological, microstructural and sensory characterization of low-fat and whole milk set yoghurt as influenced by inulin addition. *Int. Dairy J.* 19: 107-115.
- Jacob J, Leelavathi K. 2007. Effect of fat-type on cookie dough and cookie quality. *J. Food Eng.* 79: 299-305.
- Lee S, Warner K, Inglett GE. 2005a. Rheological properties and baking performance of new oat β -glucan-rich hydrocolloids. *J. Agric. Food Chem.* 53: 9805-9809.
- Lee SH, Yun MS, Lee JH, Min SG, Lee SK. 2005b. Quality characteristics of white pan bread with olive oil. *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.* 48: 217-221.
- Lee Y-J, Lee K-T. 2009. Development and characterization of trans free margarine stock from lipase-catalyzed interesterification of avocado and palm oils. *Korean J. Food Sci. Technol.* 41: 231-237.
- Liu Y, Meng Z, Shan L, Jin Q, Wang X. 2010. Preparation of specialty fats from beef tallow and canola oil by chemical interesterification: physico-chemical properties and bread applications of the products. *Eur. Food Res. Technol.* 230: 457-466.
- O'Brien C, Grau H, Neville D, Keogh M, Reville W, Arendt E. 2000. Effects of microencapsulated high-fat powders on the empirical and fundamental rheological properties of wheat flour doughs. *Cereal Chem.* 77: 111-114.
- Pajin B, Šoronja-Simović D, Šereš Z, Gyura J, Radujko I, Sakač M. 2011. Physicochemical and textural properties of puff pastry margarines. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 113: 262-268.
- Puligundla P, Variyar PS, Ko S, Obulam VSR. 2012. Emerging trends in modification of dietary oils and fats, and health implication-a review. *Sains Malays.* 41: 871-877.
- Riisom T, Krog N, Eriksen J. 1984. Amylose complexing capacities of cis- and trans-unsaturated monoglycerides in relation to their functionality in bread. *J. Cereal Sci.* 2: 105-118.
- Rogers D, Doescher L, Hosney R. 1990. Texture characteristics of reheated bread. *Cereal Chem.* 67: 188-191.
- Smith PR, Johansson J. 2004. Influences of the proportion of solid fat in a shortening on loaf volume and staling of bread. *J. Food Process. Pres.* 28: 359-367.
- Sternhagen LG, Hosney RC. 1994. Firming effects in Danish pastry. *Cereal Chem.* 71: 560-563.
- Young L, Cauvain SP. 2007. *Technology of Breadmaking*. Springer, Berlin, Germany, p. 54.
- Yun M-S. 2004. The effect of flour's protein contents to the properties of the danish pastry made with frozen dough. *Korean J. Food Nutr.* 17: 322-327.
- Zanoni B, Peri C, Bruno D. 1995. Modelling of browning kinetics of bread crust during baking. *LWT-Food Sci. Technol.* 28: 604-609.