

유지의 종류를 달리한 호박냉동쿠키의 품질특성

신동선·유선미·박보람[†]

농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부

Quality Characteristics of Iced Pumpkin Paste Cookies Prepared Using Different Fat and Fatty Oils

Dong-Sun Shin · Yeon-Mi Yoo · Bo-ram Park[†]

Department of Agrofood Resources, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration

Abstract

This study aimed to investigate the quality characteristics of iced pumpkin paste cookies prepared using different fat and fatty oils (butter, olive oil, soybean oil, and grape seed oil). The pH, density, and moisture content were the highest in the cookies prepared with butter dough, and the lowest in the cookies prepared with grape seed oil dough. The spread factor of the cookies prepared using with butter was the highest, and the cookie with olive oil, soybean oil and grape seed oil showed lower values. The L values of olive oil cookies, a values of soybean oil cookies, b values of grape seed oil cookies were the highest. The hardness of the cookies prepared using soybean oil was the highest. The overall sensory evaluation showed high overall acceptability for grape seed oil cookies, whereas butter cookies showed lower overall acceptability. The acid value (AV) and peroxide value (POV) were lower in the grape seed oil cookies than in the butter cookies as the storage period of the cookies had passed.

Key words: pumpkin, iced cookie, fat, quality characteristics

I. 서론

최근 소득수준이 향상됨에 따라 육류 위주의 서구화된 식생활 형태의 변화로 고혈압, 동맥경화, 심장질환, 당뇨병, 비만 등의 여러 가지 질환이 증가하고 있다(Jung KI 등 2008). 이에 따라 소비자들의 건강에 대한 관심도가 증가되고 있으며 만성질환을 예방하고 치료에 도움을 주는 저칼로리 제품, 항산화 및 생리활성 물질을 지닌 건강 기능성 제품 등이 개발되어 이용도가 증가되고 있다(Cheung LM과 Cheung PCK 2005, Leelarungrayub N 등 2006). 또한, 건강에 대한 관심은 증가하였으나 바쁜 생활로 인하여 식습관의 간편화를 추구하게 되었고, 그에 따라 제과 또는 제빵에 대한 수요가 증가하고 있다(Choi SN와 Chung NY 2006, Park YH 등 2011). 일반적으로 제과제빵에서 이용되는 유지는 버터, 마가린, 쇼트닝이다. 마가린과 쇼트닝은 가공적성에서 산화안정성과 취급의 용이성 때문에 동물성 유지 대체유로 각광을 받았으나

수소화 공정(hydrogenation)에서 트랜스지방이 10-60% 정도 생성되는 문제가 지적하고 있다(Jung KI 등 2008). 이러한 트랜스지방은 각종 성인병을 비롯하여 질병 유발을 촉진하기 때문에(Ha JH와 Seo DG 2006, Ahn MS 등 2008, Surh JH 2009, Park YH 등 2011) 종전에 사용해오던 마가린과 쇼트닝은 트랜스지방이 1-8% 함유된 버터로 대체되어 이용되었다. 버터는 우유의 지방분을 응고시킨 것으로 식물성 지방에 비하여 탄소사슬이 짧은 지방산을 함유하고 불포화지방산을 소량으로 함유하고 있어 소화가 용이하고 특유의 맛을 형성한다(Yoo SS와 Jeong HC 2011). 그러나 버터는 포화지방산을 50%이상 함유하고 있어 심혈관 질환의 원인이 되고 있다고 알려져 최근에는 식물성 유지로 대체되고 있는 실정이다(Kim JK 등 2013).

식물성 유지를 제과제빵에 이용한 선행 연구로는 대두유(Yang HY 등 2003), 올리브유(Lee SH 등 2005, Choi SN와 Chung NY 2006, Kim JK 등 2013), 포도씨유(Jung KI 등 2008)등이 보고되었고 우지방을 식물성 유지인 카놀라유, 올리브유, 옥수수유, 해바라기유로 대체한 햄버거 패티의 품질특성(Koo BK 등 2009), 식물성 유지로 대체한 초콜릿(Youn HY와 Lee SJ 2012)등의 연구가 활발히 진행되었다.

한편 호박(*Cucurbita* spp.)은 박과에 속하는 일년생 식

[†]Corresponding author: Bo-ram Park, Department of Agrofood Resources, Rural Development Administration, 160, Nokjiro, Gwonseon-gu, Suwon, Gyeonggi-do, 441-853, Republic Korea
Tel: +82-31-299-0462
Fax: +82-31-299-0454
E-mail: bboram27@korea.kr

물로서 동양계 호박(*Cucurbita moschata* Duch.), 서양계 호박(*Cucurbita maxima* Duch.), 페포계 호박(*Cucurbita pepo*)으로 나뉘며 호박에는 베타카로틴의 함량이 높아 항암, 항산화 및 항비만 등의 생리활성 기능을 가지고 있다고 알려지면서 소비자의 관심이 증가되고 있다(Choi CB 등 1998, Kim SR 등 2005, Do GP 등 2012). 이러한 호박은 수확 후 장기저장이 곤란하여 다양한 가공이 이루어지고 있는데 주로 늙은 호박은 호박즙으로 이용되며 단호박은 분말화 및 페이스트 형태로 가공이 이루어지고 있다(Mohamed M 등 2011). 호박을 부재료로 한 선행 연구로는 즉석죽(Shin DS 등 2013), 쿠키(Park ID 2012), 스프(Kim DS 2012), 요구르트(Jung HA 등 2011), 스폰지 케이크(Lee MH 등 2010), 떡(Jeong KY 등 2008), 머핀(Lee SM과 Joo NM 2007), 식빵(Bae JH 등 2006) 등 다양한 연구들이 보고되었으며 건강기능성을 포함하는 제품 개발에 더욱 관심이 높아지고 있다.

한편 쿠키의 종류 중 냉동쿠키는 반죽을 긴 형태로 만들어 냉동시킨 후 얇게 썰어 굽는 것으로 냉동상태로 장기간 저장이 용이한 장점이 있어 제과업계에서 그 이용이 증가하고 있다. 냉동쿠키 연구로는 주로 메밀(Lee HJ 등 2011), 표고버섯(Jung EK와 Joo NM 2010), 당귀(Joo NM 등 2009), 갈근(Lee JH 등 2008), 솔잎(Jin SY 등 2006), 홍삼(Lee SM 등 2006), 쥐눈이콩(Ko YJ과 Joo NM 2006), 단호박(Lee SM 등 2005) 등의 부재료를 첨가하여 냉동쿠키의 제조조건을 최적화하는 연구가 보고되고 있다.

따라서 본 연구에서는 호박과 냉동쿠키의 이용성을 증대시키기 위하여 호박페이스트를 첨가한 냉동쿠키를 제조하였고, 기존의 쿠키 제조에 사용되는 버터 대신에 식물성 유지의 대체 가능성을 알아보기 위하여 대두유, 올리브유 및 포도씨유를 이용한 쿠키의 품질특성을 조사하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 늙은 호박은 중량이 $7,500 \pm 200$ g으로 당도가 9.00 ± 0.1 °Brix, 경도가 782.06 ± 1.6 g/cm²이었으며, 단호박은 국내산 아지헤이 품종으로 크기가 $1,300 \pm 50$ g, 당도가 12.5 ± 0.1 °Brix, 경도가 796.18 ± 0.5 g/cm²인 것을 농협하나로마트에서 구입하여 사용하였다. 쿠키 제조에 사용된 밀가루(2013년, 박력분, 대한제분(주), 서울, 한국), 설탕(2013년, CJ제일제당, 서울, 한국), 소금(2013년, (주)한주 정제염, 울산, 한국), 계란(2013년, (주)풀무원, 서울, 한국), 버터(2013년, 서울우유, 서울, 한국), 올리브유(2013년, CJ제일제당, 서울, 한국), 대두유(2013년, CJ제일제당, 서울, 한국), 포도씨유(2013년, CJ제일제당, 서울, 한국)는 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 호박 페이스트 제조

늙은 호박과 단호박을 깨끗하게 세척하여 껍질과 속을 제거하고 일정크기로 절단하였으며 시료 1 kg 기준으로 늙은 호박과 단호박의 비율 결정은 예비실험을 거쳐 단맛과 질감 및 기호도가 가장 좋은 조건으로 하였다. 단호박을 첨가한 주요 목적은 설탕의 양을 줄이기 위한 것으로 늙은 호박 85% (w/w)와 단호박 15% (w/w)를 솥에 넣어 강한 불에서 15분 동안 가열한 다음 약불에서 5분 동안 더 가열하였다. 이를 일정시간 식힌 다음 믹서기(DA505, Daesung Artlon Co. LTD, Seoul, Korea)로 10초간 분쇄한 후 60 mesh 체에 내려 시료로 사용하였다. 걸러진 호박 퓨레를 일정시간 농축하여 호박페이스트를 제조하였다.

3. 유지의 종류를 달리 한 쿠키 제조

유지 종류를 달리한 쿠키의 제조는 크림법(AACC 2000)에 의해 제조하였으며 제조 배합비율은 Table 1과 같다. 즉, 유지(버터, 올리브유, 대두유, 포도씨유)를 달리 하고 설탕 및 소금을 반죽기(K5SS, Kitchen Aid Co., Saint Joseph LM, USA)에 넣고 1단(180 rpm)에서 1분 동안 재료를 혼합하여 녹인 후 다시 2단(273 rpm)에서 2분 동안 설탕의 결정이 보이지 않을 때까지 크림화 하였다. 여기에 난황을 유지와 분리현상이 일어나지 않도록 3-5회 나누어 넣으면서 믹싱볼의 옆면을 고무주걱으로 긁어 주면서 2분 동안 크림상태로 만들었다. 완성된 크림에 체로 친 박력분과 호박 페이스트를 첨가하여 1단(180 rpm)에서 10초 동안 가볍게 혼합하여 반죽하였다. 완성된 반죽은 밀봉하여 냉장고(5°C, CA-G17DZ, G Electronics, Seoul, Korea)에서 30분 동안 휴지시킨 다음 반죽을 4 cm × 4 cm의 긴 bar로 성형하고 밀봉하여 냉동고(-20°C, CA-C11XZ, LG Electronics, Seoul, Korea)에서 12시간 냉동시켰다. 이를 꺼내어 4 cm × 4 cm × 0.2 cm 정도로 절단하여 160°C로 미리 예열된 가스오븐레인지(GOR-4A11C, Tongyang Magic Co., Ltd, Seoul, Korea)에서 20분 동안 구

Table 1. Formulas for iced pumpkin paste cookies with different fat and fatty oils (Unit: g)

Ingredients	Butter	Olive oil	Soybean oil	Grape seed oil
Wheat flour	80	80	80	80
Pumpkin paste	20	20	20	20
Sugar	15	15	15	15
Salt	1	1	1	1
Fat	20	20	20	20
Egg	15	15	15	15
Total	151	151	151	151

위 쿠키를 제조하였다. 제조된 쿠키를 실온에서 1시간 동안 냉각한 후 지퍼백(PE, 16.5 × 8.2 cm, SC Johnson Co., Ltd, Seoul, Korea) 10개씩 넣어 품질특성을 조사하였다.

4. 쿠키 반죽의 특성(pH, 밀도, 수분함량)

유지 종류를 달리한 쿠키 반죽의 특성으로 pH, 밀도, 수분함량을 측정하였다(AACC 2000). 반죽의 pH는 반죽 10 g에 90 mL 증류수를 넣고 homogenizer (ULTRA-TURRAX, T25, IKA Labortechnik Co., Staufen, Germany)로 균질한 후 pH meter(Orion 4 Star, Thermo Scientific, Beverly, MA, USA)를 이용하여 측정하였다. 반죽의 밀도는 50 mL 메스실린더에 물 40 mL를 넣은 후 5 g 반죽을 넣었을 때 늘어난 부피와 반죽의 무게로 구하였다. 수분함량은 각 반죽을 상압건조방법으로 105°C에서 건조하여 정량하였다.

5. 쿠키의 퍼짐성 지수

쿠키의 퍼짐성 지수는 직경에 대한 두께의 비로 나타낸 것으로 쿠키의 직경은 장축과 단축의 직경을 측정하여 평균값을 구하고 두께는 쿠키의 중앙과 가장자리의 평균값을 구하여 다음과 같은 식을 이용하여 구하였다(AACC 2000).

$$\text{퍼짐성 지수(spread factor)} \\ = [\text{쿠키의 평균 직경(mm)}/\text{쿠키 평균 두께(mm)}]$$

6. 쿠키의 색도

쿠키의 색도는 쿠키를 분쇄한 다음 petri dish(10 × 35 mm)에 10 g씩 넣은 다음 색차계(Color-Eye 3100, Macbeth, New Windsor, NY, USA)를 이용하여 L값(명도, lightness), a값(적색도, redness) 및 b값(황색도, yellowness)을 3회 측정된 뒤 평균값을 나타내었다. 이때 사용된 standard plate의 L값은 97.06, a값은 -0.05, b값은 0.06이었다.

7. 쿠키의 경도

쿠키의 경도는 texture analyser(TA-XT2, Stable Microsystem Ltd., Surrey, UK)를 이용하여 쿠키의 중심부에서 부러질 때 받는 힘을 측정하였다. 분석조건은 option TA, pretest speed 2.0 mm/sec, test speed 0.5 mm/sec, return speed 5.0 mm/sec, trigger force(5.0 g), 직경이 4 mm인 probe를 사용하여 측정하였다(Jung EK와 Joo NM 2010).

8. 쿠키의 관능검사

유지 종류를 달리한 쿠키의 관능검사는 여러 번의 예비실험을 통해 훈련된 농식품자원부 연구원 20명의 패널 요원을 대상으로 실험의 목적과 평가항목에 대해 설명한

다음 기호도 평가를 실시하였다. 평가항목은 색(color), 향(flavor), 경도(hardness), 부드러운 정도(softness), 느끼한 정도(fatty), 맛(taste), 전반적인 기호도(overall acceptability)에 대한 특성이었으며, 평가방법은 9점 기호도법(1점: '대단히 나쁘다', 5점: '보통이다', 9점: '대단히 좋다')으로 선호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 평가하였다. 시료는 무작위로 조합된 난수표에 의해 숫자로 표시하고 일회용 접시에 쿠키를 담아 물과 함께 제공되었다.

9. 저장기간에 따른 쿠키의 산가 및 과산화물가

저장기간에 따른 쿠키의 산화안정성 측정은 신속 산패 측정법인 Schaal oven test (Heo YJ 등 2010)에 의해 산패의 발생 측정 온도인 60°C의 drying oven (RHB-110S, Rinnai Seoul, Korea)에서 10일 동안 저장하면서 2일 간격으로 시료를 꺼내어 산가 및 과산화물가를 측정하였다. 산가의 측정은 식품공전(KFSC 2012)의 방법을 실험에 맞게 변형하여 측정하였다. 즉, 시료에 ether를 첨가하여 지방을 추출한 후 1 g을 정확히 취한 다음 ether:ethanol (2:1, v/v) 혼합용액 20 mL를 넣어 교반하여 녹였다. 여기에 1% phenolphthalein 용액 2-3방울을 가한 다음 엷은 홍색이 30초간 지속 될 때까지 0.1 N KOH-ethanol 용액으로 적정하였다. 동시에 시료를 가하지 않고 동일한 방법으로 공시험을 실시하여 산가를 산출하였다.

과산화물가 측정은 식품공전(KFSC 2012)에 따라 유지 1 g을 정확히 취한 다음 chloroform 10 mL를 가하여 녹인 다음 acetic acid 15 mL를 가하여 혼합하였다. 여기에 KI 포화용액 1 mL를 가한 다음 마개를 닫고 1분 동안 흔들어 준 후 5분 동안 암소에 방치하였다. 여기에 물 75 mL를 가하여 마개를 닫고 심하게 흔든 다음 전분용액을 지시약으로 하여 0.01 N Na₂S₂O₃ 용액으로 적정하였다. 용액의 청남색이 완전히 무색으로 될 때를 종말점으로 하고 동시에 따로 공시험을 실시하여 과산화물가를 산출하였다.

10. 통계처리

실험에서 얻어진 결과에 대한 통계 분석은 SPSS package program(Statistical package social science, Version 12.0)을 이용하여 일원배치 분산분석을 실시하였고, Duncan's multiple range test를 이용하여 집단 간 유의성을 검정하였다($p < 0.05$).

III. 결과 및 고찰

1. 쿠키 반죽의 특성(pH, 밀도, 수분함량)

유지의 종류를 달리한 쿠키 반죽의 pH, 밀도 및 수분함량을 측정한 결과는 Table 2에서 보는 바와 같다. 반죽의 pH는 대조군인 버터가 pH 6.55로 가장 높았으며 올리

브유, 대두유 및 포도씨유가 각각 pH 6.47, 6.43 및 6.46으로 나타났다($p<0.05$). 이러한 쿠키 반죽의 pH는 완성된 쿠키의 향과 외관의 색에 영향을 미칠 수 있으며(Kang NE와 Lee IS 2007) 쿠키 제조 시 첨가 재료에 따라서도 증가하거나 감소하는 등 pH가 차이를 보인다는 연구보고가 있었다(Kim KH 등 2009).

반죽의 밀도를 측정한 결과 버터는 1.37 g/mL로 가장 높았으며 식물성 유지인 올리브유, 대두유 및 포도씨유는 각각 0.78, 0.85 및 0.75 g/mL로 나타났다($p<0.05$). Koh WB와 Noh WS (1997)는 쿠키 반죽의 밀도는 낮으면 쿠키가 딱딱하여 기호도가 감소하고 높으면 쉽게 부서져서 상품성이 떨어지므로 중요한 품질관리 지표이며, 쿠키의 밀도에 영향을 주는 요인은 밀가루의 종류, 지방의 종류, 굽는 시간, 온도 및 반죽의 혼합방법 등에 따라 달라질 수 있다고 보고하였다. 반죽의 수분함량의 경우 버터는 14.65%로 가장 높았으며 올리브유가 11.68%, 대두유가 11.69%, 포도씨유가 11.63%로 나타났다. 이는 버터에는 14.00-18.00% 정도의 수분을 함유(Yu TJ 등 1998)하고 있는 반면 올리브유, 대두유 및 포도씨유는 종자를 압착하여 얻은 것으로 수분함량이 0.01-0.02%로 거의 없기 때문인 것으로 추정된다.

2. 쿠키의 퍼짐성 지수

유지의 종류를 달리한 쿠키의 퍼짐성 지수는 Table 3에 나타내었다. 즉, 버터 쿠키가 7.20%으로 가장 높게 나타

났으며 올리브유 쿠키는 6.50%, 대두유 쿠키는 6.30%, 포도씨유 쿠키는 6.70%로 유지 종류에 따라 차이를 보였다. 이러한 차이는 앞서 쿠키 반죽의 수분함량의 결과와 유사하게 유지들의 수분함량과 관련이 있을 것으로 생각된다. Yoo SS와 Jeong HC (2011)의 연구에서 유지의 종류는 다르긴 하지만 버터, 마가린 및 쇼트닝 쿠키의 퍼짐성을 측정한 결과 수분함량이 높은 버터 쿠키와 마가린 쿠키는 높은 반면 쇼트닝 쿠키는 낮게 나타났다고 하여 수분함량과 연관이 있을 것이라고 하였다.

3. 쿠키의 색도

유지의 종류를 달리한 쿠키의 색도를 측정한 결과는 Table 4에서 보는 바와 같다. 명도를 나타내는 L값의 경우 올리브유 쿠키가 83.25로 가장 높게 나타났고 그 다음으로 버터 쿠키가 82.61, 포도씨유 쿠키가 80.63, 대두유 쿠키가 77.65 순으로 나타났다($p<0.05$). 적색도를 나타내는 a값은 대두유 쿠키가 6.64로 가장 높게 나타났고 올리브유 쿠키가 1.58로 가장 낮게 나타났다($p<0.05$). 황색도를 나타내는 b값은 포도씨유 쿠키가 37.24로 가장 높게 나타났으며 그 다음으로 대두유 쿠키가 34.28, 버터 쿠키가 29.37, 올리브유 쿠키가 27.26로 나타났다($p<0.05$). 이는 유지들의 자체의 색에서도 다소 영향을 받았으며 본 시료는 분쇄하여 사용한 것으로 쿠키의 겉면과 내부의 색이 혼합되어 차이가 있는 것으로 추정된다. Yoo SS와

Table 2. pH, density and moisture content of the batter of iced pumpkin paste cookies with different fat and fatty oils

Properties	Butter	Olive oil	Soybean oil	Grape seed oil
pH	6.55±0.02 ^a	6.47±0.01 ^b	6.43±0.02 ^b	6.46±0.01 ^b
Density (g/mL)	1.37±0.01 ^a	0.78±0.01 ^c	0.85±0.01 ^b	0.75±0.01 ^c
Moisture content (%)	14.65±0.04 ^a	11.68±0.45 ^b	11.69±0.01 ^b	11.63±0.21 ^b

Values are mean±SD (n=3).

^{a-c}Different superscripts within a same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

Table 3. Spread factor of the batter of iced pumpkin paste cookies with different fat and fatty oils

	Butter	Olive oil	Soybean oil	Grape seed oil
Spread factor (%)	7.20±0.02 ^a	6.50±0.01 ^c	6.30±0.01 ^d	6.70±0.01 ^b

Values are mean±SD (n=3).

^{a-d}Different superscripts within a same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

Table 4. Color value of the iced pumpkin paste cookies with different fat and fatty oils

Color value	Butter	Olive oil	Soybean oil	Grape seed oil
L	82.61±0.05 ^b	83.25±0.02 ^a	77.65±0.02 ^d	80.63±0.05 ^c
a	1.64±0.01 ^c	1.58±0.04 ^d	6.64±0.08 ^a	5.87±0.04 ^b
b	29.37±0.04 ^c	27.26±0.05 ^d	34.28±0.04 ^b	37.24±0.05 ^a

Values are mean±SD (n=5).

^{a-d}Different superscripts within a same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

Jeong HC (2011)의 연구에서 버터, 마가린, 쇼트닝 등 유지 종류를 달리한 쿠키의 색은 L, b값이 버터와 마가린 쿠키가 높은 반면 쇼트닝 쿠키는 낮게 나타난 것은 당에 의한 영향도 있지만 유지 자체의 색이 버터와 마가린은 노란색을 띄며 쇼트닝은 옅은 미색이기 때문인 것으로 보고하였으며, Yang HY 등 (2003)은 대두유와 버터를 첨가한 스펀지케이크의 색의 차이는 버터 자체의 색에 의한 것이라고 추정하였다.

4. 쿠키의 경도

유지 종류를 달리한 쿠키의 경도를 측정한 결과는 Table 5에서 보는 바와 같이 대두유 쿠키가 697.26으로 가장 단단한 것으로 나타났으며 그 다음으로 포도씨유 쿠키가 670.15, 올리브유 쿠키가 664.69이었으며 버터 쿠키가 637.74로 가장 낮게 나타났다. Park BH 등(2005)는 쿠키의 경도는 부재료의 수분함량이 많으면 경도가 낮아지며 쿠키 제조 직 후 수분이 존재할 때 수분이 증발되면서 경도가 높아지기도 한다고 하였다. 본 실험의 앞서 수분 함량 결과에서 버터쿠키의 수분함량이 가장 많았고 다른 유지보다 버터의 원료 자체에 수분이 더 많기 때문에 경도가 낮게 나타난 것으로 추정한다.

5. 쿠키의 관능검사

유지종류를 달리한 호박 쿠키의 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 색의 경우 포도씨유 쿠키가 6.9점으로 가장 선호도가 높은 것으로 나타났고 버터 쿠키가 4.3점으로 가장 선호도가 낮은 것으로 나타났다($p<0.05$). 향미의 경우 대두유 쿠키와 포도씨유 쿠키가 6.6점으로 동일한 점수로

가장 높았으며 버터 쿠키가 5.0점으로 가장 낮은 점수를 받아 선호도가 가장 낮았다($p<0.05$). 앞서 쿠키의 향에 영향을 주는 반죽의 pH에서는 버터 쿠키를 제외하고는 다른 유지들 간의 비슷한 경향으로 나타났으나 완성된 쿠키의 관능검사 중 향미에서는 올리브유 쿠키만 반죽의 pH와 다른 경향으로 올리브유의 향을 다소 부담스러워하는 것으로 나타났다. 경도와 부드러운 정도의 기호도에서 경도의 경우 시료 간의 유의적인 차이가 없었으나 부드러운 정도는 시료 간의 유의적인 차이가 나타나($p<0.05$) 경도와 상이한 결과가 도출되었다. 이는 관능검사 패널 요원의 경도와 부드러운 정도를 느끼는 정도의 차이에서 나타난 착오일 것으로 보인다. 기름진 정도에 대한 기호도에서는 대두유 쿠키가 6.7점, 포도씨유 쿠키가 6.6점으로 나타났으나 두 시료 간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p<0.05$). 다음으로는 올리브유 쿠키가 6.4점으로 유지에 대한 선호도를 보였으며 버터쿠키가 5.2점으로 다른 식물성 유지에 비해 선호도가 낮게 나타났다($p<0.05$). 맛에 대한 기호도는 포도씨유 쿠키가 6.6점으로 가장 선호도가 높았으며 그 다음으로 올리브유 쿠키와 포도씨유 쿠키가 6.3점으로 나타났으며 버터 쿠키의 경우 5.0으로 가장 선호도가 낮았다($p<0.05$). 전체적인 맛과 기름진 맛에서 식물성 유지를 첨가한 쿠키가 대조구인 버터를 첨가한 쿠키보다 선호도가 높게 나타났다. 전반적인 기호도에서는 포도씨유 쿠키가 7.2점으로 가장 선호도가 높았으며 그 다음으로 올리브유 쿠키가 6.8점, 대두유 쿠키가 6.5점, 버터 쿠키가 5.4점으로 나타났다. 이상의 결과를 종합해 보면 쿠키 재료 중 버터를 대신하여 건강기능성에 부합하는 식물성 유지인 올리브유, 대두유, 포도씨유

Table 5. Textural properties of the iced pumpkin paste cookies with different fat and fatty oils

	Butter	Olive oil	Soybean oil	Grape seed oil
Hardness (g/cm ²)	637.74±40.43 ^d	664.69±38.04 ^c	697.26±41.05 ^a	670.15±19.03 ^b

Values are mean±SD (n=10).

^{a-d}Different superscripts within a same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

Table 6. Sensory evaluation of the iced pumpkin paste cookies with different fat and fatty oils

Sensory characteristics	Butter	Olive oil	Soybean oil	Grape seed oil
Color	4.3±1.2 ^c	6.6±1.0 ^b	6.8±0.6 ^a	6.9±0.9 ^a
Flavor	5.0±1.7 ^c	6.3±1.1 ^b	6.6±1.1 ^a	6.6±1.0 ^a
Hardness	5.7±1.8	5.6±1.3	5.6±1.3	5.7±1.2
Softness	5.7±1.9 ^c	6.0±1.2 ^b	5.1±1.6 ^d	6.2±1.1 ^a
Fatty	5.2±1.2 ^c	6.4±1.1 ^b	6.7±1.4 ^a	6.6±1.3 ^a
Taste	5.0±1.6 ^c	6.3±0.9 ^b	6.3±1.4 ^b	6.6±1.3 ^a
Overall acceptability	5.4±1.3 ^d	6.8±1.0 ^b	6.5±0.7 ^c	7.2±0.9 ^a

Values are mean±SD (n=20).

^{a-d}Different superscripts within a same row are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

로 이용하여 제조하는 것이 가능하며 특히 포도씨유가 선호도가 높은 것으로 나타났다. 한편 Yoo SS와 Jeong HC (2011)는 버터, 마가린, 쇼트닝 등의 유지 종류를 달리한 쿠키의 관능검사 결과 버터 쿠키, 마가린 쿠키, 쇼트닝 쿠키 순으로 선호도가 높게 나타났다고 보고하였다.

6. 저장기간에 따른 쿠키의 산가 및 과산화물가

유지의 종류를 달리한 쿠키를 제조하여 유지의 산화안정성을 측정하기 위하여 10일 동안 저장하면서 2일 간격으로 산가 및 과산화물가를 측정한 결과는 Fig. 1과 Fig. 2에서 보는 바와 같다. 식품공전(KFSC 2012)의 식품별 기준 및 규격에 의하면 유통처리 제품의 과자류는 식물성원료 등을 주원료로 하여 이에 다른 식품 또는 식품첨가물을 가하여 가공한 과자, 캔디류, 추잉껌, 빙과류를 말하며, 규격의 성상은 고유의 향미를 가지며 이미, 이취가 없으며 산가 2.0 이하라고 명시되어 있다. 산가를 측정할 결과 저장 0일에는 0.94-0.96이었으며 저장기간이 경과함에 따라 모든 시료에서 산가가 유의적으로 증가하였다 ($p<0.05$). 버터 쿠키가 증가의 폭이 가장 컸으며 포도씨유 쿠키가 증가의 폭이 가장 적게 나타났다. 특히 대조군인 버터 쿠키의 경우 저장 8일째 2.09 mg/g로 산가 규격인 2.0 mg/g을 초과하였으나 올리브유 쿠키는 1.90 mg/g, 대두유 쿠키는 1.99 mg/g, 포도씨유 쿠키는 1.82 mg/g이었다. 저장 10일째에는 올리브유 쿠키와 대두유 쿠키는 산가 규격을 초과하였으나 포도씨유 쿠키는 포도씨유가 불포화지방산 함량이 높지만 토코페롤 및 카테킨류의 항산화 성분에 의하여 산패가 억제되었다는 보고(Moon SO

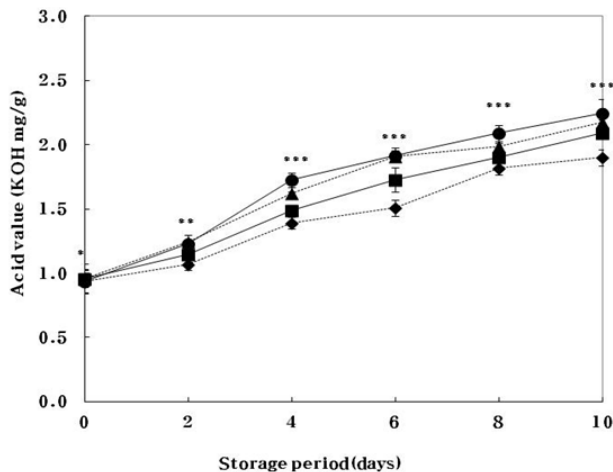


Fig. 1. Change in acid value(AV) of iced pumpkin paste cookies with different fat and fatty oils for during storage at 63°C ●-●: Butter, ■-■: Olive oil, ▲-▲: Soybean oil, ◆-◆: Grape seed oil. Means in a row followed by different between samples from the same store days. (** $p<0.01$, *** $p<0.001$)

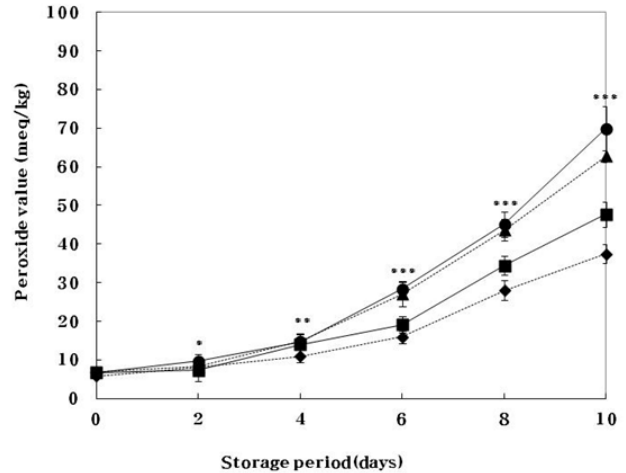


Fig. 2. Change in peroxide value (POV) of iced pumpkin paste cookies with different fat and fatty oils during storage at 63°C ●-●: Butter, ■-■: Olive oil, ▲-▲: Soybean oil, ◆-◆: Grape seed oil. Means in a row followed by different between samples from the same store days. (* $p<0.5$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$)

등 2003)를 미루어보아 본 실험에서도 산화안정에 효과를 준 것으로 보인다.

과산화물가를 측정한 결과 저장 0일에는 5.58-6.85 meq/kg이었으나 저장기간이 경과함에 따라 모든 시료에서 과산화물가가 유의적으로 증가하였으며($p<0.05$) 버터 쿠키에 비하여 포도씨유 쿠키가 증가의 폭이 가장 적게 나타나는 경향이였다. 저장 4일까지는 모든 시료에서 완만하게 증가하다가 저장 6일에는 급격히 증가하는 경향을 보였다. 저장 8일에는 버터 쿠키가 45.09 meq/kg, 올리브유 쿠키가 34.39 meq/kg, 대두유 쿠키가 43.65 meq/kg, 포도씨유 쿠키가 28.01 meq/kg으로 시료간의 과산화물가 차이를 보였다. 이는 식물성 유지에 들어있는 천연 항산화력이 쿠키의 저장기간을 향상시키는 것으로 생각된다. 따라서 쿠키의 유지 산화안정성을 측정할 결과 포도씨유 쿠키 > 올리브유 쿠키 > 대두유 쿠키 > 버터 쿠키 순으로 산화가 더디 일어나는 것으로 나타나 쿠키 제조에 사용되는 버터를 대신하여 식물성 유지로 대체가 가능하며 특히 포도씨유가 좋을 것으로 생각된다.

IV. 요약

소비자의 건강지향적인 요구에 부합할 수 있는 새로운 건강기능성 제품 개발에 응용하기 위해 버터, 대두유, 올리브유, 포도씨유의 유지를 달리하고 호박페이스트 첨가 냉동쿠키를 제조하여 품질특성을 조사하였다. 쿠키 반죽의 특성으로 반죽의 pH를 측정한 결과 대조군인 버터가 pH 6.55로 가장 높았으며 올리브유, 대두유 및 포도씨유

가 각각 pH 6.47, 6.43 및 6.46로 시료 간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 반죽의 밀도는 버터가 1.37 g/mL로 가장 높았고 수분함량은 버터가 14.65%로 가장 낮았으며 올리브유, 대두유, 포도씨유의 수분함량은 비슷한 수준이었다. 쿠키의 퍼짐성을 측정한 결과 버터 쿠키가 가장 높았고 대두유 쿠키가 가장 낮았다. 쿠키의 색도의 경우 L값은 올리브유 쿠키, a값은 대두유 쿠키, b값은 포도씨유 쿠키가 가장 높게 나타났다. 쿠키의 경도는 대두유 쿠키가 698.26으로 가장 높았으며 버터 쿠키가 가장 낮게 나타났다. 쿠키의 관능적 기호도 평가에서 모든 평가항목에서 포도씨유 쿠키를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 쿠키의 산화안정성으로 산가와 과산화물가를 측정한 결과 저장기간이 지날수록 식물성 유지가 버터보다 낮은 산가를 나타내어 산화억제 효과를 보였다. 과산화물가는 저장기간이 경과함에 따라 모든 시료에서 증가하였으며 버터 쿠키에 비해 포도씨유 쿠키가 증가의 폭이 가장 적었다. 이상의 결과를 종합해 보면 쿠키 재료 중 버터를 대신하여 식물성 유지인 올리브유, 대두유, 포도씨유 모두 대체 이용 가능하며 특히 건강기능성에 부합하고 산화안정성으로 효과적인 포도씨유 쿠키가 좋을 것으로 보인다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(PJ008258)에 의해 이루어진 것임.

References

- AACC. 2000. American Association of Cereal Chemists. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists: Methods 10-50D, Vol 1. 10th ed, St. Paul, MN, USA
- Ahn MS, Suh MS, Kim HJ. 2008. Measurement of trans fatty acid formation and degree of rancidity in fat and oils according to heating conditions. *Korean J Food Culture* 23(4):469-478
- Bae JH, Woo HS, Jung IC. 2006. Rheological properties of dough and quality characteristics of bread added with pumpkin powder. *Korean J Food Culture* 21(3):311-318
- Cheung LM, Cheung PCK. 2005. Mushroom extracts with antioxidant activity against lipid peroxidation. *Food Chem* 89(3):403-409
- Choi CB, Park YK, Kang YH, Park MW. 1998. Effects of pumpkin powder on chemically induced stomach and mammary cancers in sprague dawley rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27(5):973-979
- Choi SN, Chung NY. 2006. Quality characteristics of pound cake with vegetable oil. *Korean J Food Cook Sci* 26(6):808-814
- Do GP, Lee HJ, Do JR, Kim HK. 2012. Antiobesity effect of the *Cucubita moschata* duch extracts in 3T3-L1 adipocytes. *Korean J Food Preserv* 19(1):138-143
- Ha JH, Seo DG. 2006. Trans fat in foods. *Food Science Ind* 39(2):18-23
- Heo YJ, Sim KH, Choi HY, Kim SI. 2010. Antioxidative activity of crackers made with a Guava (*Psidium guajava* Linn.) leaf extract harvested in Korea. *Korean J Food Cook Sci* 26(2):171-179
- Jeong KY, Kim MY, Chun SS. 2008. Quality characteristics of *Sulgidduk* with concentrated sweet pumpkin powder. *Korean J Food Cook Sci* 24(6): 849-855
- Jin SY, Joo NM, Han YS. 2006. Optimization of iced cookies with the addition of pine leaf powder. *Korean J Food Cook Sci* 22(2):164-172
- Joo NM, Lee SM, Jeong HS. 2009. Optimized recipe for cookies with dried danggue powder determined by response surface methodology. *J East Asian Soc Dietary Life* 19(3):421-429
- Jung EK, Joo NM. 2010. Optimization of iced cookie prepared with dried oak mushroom (*Lentinus edodes*) powder using response surface methodology. *Korean J Food Cook Sci* 26(2):121-128
- Jung HA, Kim AN, Ahn EM, Kim YJ, Park SH, Lee JE, Lee SM. 2011. Quality characteristics of curd yogurt with sweet pumpkin. *Korean J Food Preserv* 18(5):714-720
- Jung KI, Shin ES, Kim SA. 2008. Quality characteristics of muffins with different fat and methods. *Korean J Food Cook Sci* 24(4):473-479
- Kang NE, Lee IS. 2007. Quality characteristics of the sugar cookie with varied levels of resistant starch. *Korean J Food Culture* 22(4):468-474
- Kim DS. 2012. The quality characteristics of powder pumpkin soup by different varieties of pumpkins and addition ratios. *Korean J Culinary Res* 18(1):65-76
- Kim JK, Kim YH, Oh JC, Yu HH. 2013. Optimization of white pan bread preparation by addition of black barley flour and olive oil using response surface methodology. *Korean J Food Sci Technol* 45(2):180-190
- Kim KH, Yun MH, Jo JE, Yook HS. 2009. Quality characteristics of cookies containing various levels of flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* max. wils.) fruit. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(7):920-925
- Kim SR, Ha TY, Song HN, Kim YS, Park YK. 2005. Comparison of nutritional composition and antioxidative activity for kabocha squash and pumpkin. *Korean J Food Sci Technol* 37(2):171-177
- Ko YJ, Joo NM. 2006. Quality characteristic and optimization of iced cookie with addition of jinuni bean (*Rhynchosia volubilis*). *Korean J Food Cook Sci* 21(4):514-527
- Koh WB, Noh WS. 1997. Effect of sugar particle size and level on cookie spread. *J East Asian Dietary Life* 7(2):159-165
- Koo BK, Kim JM, La IJ, Choi JH, Choi YS, Han DJ, Kim HY, An KI, Kim CJ. 2009. Effects of replacing tallow with

- canola, olive, corn, and sunflower oils on the quality properties of hamburger patties. *Korean J Food Sci An Resour* 29(4):466-474
- Korean Food Standards Codex. 2012. Korean Food Standards Codex: Chapter 5. Standards and Specifications of Various Foods. Ministry of Food and Drug Safety, Seoul, Korea. pp 46-49
- Lee HJ, Kim MA, Lee HJ. 2011. Study on rheological properties of wheat flour mixed with buckwheat powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21(1):53-59
- Lee JH, Soung YH, Lee SM, Jung HS, Paik JE, Joo NM. 2008. Optimization of iced cookie with arrowroot powder using response surface methodology. *Korean J Food Cook Sci* 24(1):76-83
- Lee MH, Lee SY, Lee SA, Choi YS. 2010. Physicochemical characteristics of rice flour sponge cakes containing various levels of pumpkin flour. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 23(2):162-170
- Lee SH, Yun MS, Lee JH, Min SG, Lee SK. 2005. Quality characteristics of white pan bread with olive oil. *J Korean Soc Appl Biol* 48(3):217-221
- Lee SM, Joo NM. 2007. The optimization of muffin with the addition dried sweet pumpkin powder. *J Korean Dietetic Asso* 13(4):368-378
- Lee SM, Jung HA, Joo NM. 2006. Optimization of iced cookie with the addition of dried red ginseng powder. *Korean J Food Nutr* 19(4):448-459
- Lee SM, Ko YJ, Jung HA, Paik JE, Joo NM. 2005. Optimization of iced cookie with addition of dried sweet pumpkin powder. *Korean J Food Culture* 20(5):516-524
- Leelarungrayub N, Rattanapanone V, Chanarat N, Gebicki JM. 2006. Quantitative evaluation of the antioxidant properties of garlic and shallot preparations. *Nutrition* 22(3):266-274
- Mohamed M, Hamadi F, Nabil K, Gargouri, Mouldi G, Najiba Z. 2011. Antidiabetic effect of flax and pumpkin seed mixture powder: effect on hyperlipidemia and antioxidant status in alloxan diabetic rats. *J Diabetes Complications* 25(5):339-345
- Moon SO, Lee JY, Kim EJ, Choi SW. 2003. An improved method for determination of catechin and its derivatives in extract and oil of grape seeds. *Korean J Food Sci Technol* 35(4):576-585
- Park BH, Cho HS, Park SY. 2005. A study on the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Cook Sci* 21(1):94-102
- Park ID. 2012. Effects of sweet pumpkin powder on quality characteristics of cookies. *Korean J Food Culture* 27(1):89-94
- Park YH, Kang ST, Hwang YO, Tu OJ, Shin JM, Lee KA, Shin KY, Chae YZ. 2011. Monitoring of trans fatty acid and cholesterol of bakery products sold at retail in Seoul area. *J Fd Hyg Safety* 26(3):227-234
- Shin DS, Park BR, Yoo SM, Young Y. 2013. The optimization of instant pumpkin gruel with pumpkin powder using response surface methodology. *Korean J Food Cook Sci* 29(3):291-299
- Surh JH. 2009. Trans fatty acids and health. *Korean J Dairy Technol* 27(2):25-36
- Yang HY, Cho YJ, Oh SS, Park KH. 2003. Effect of ratio and temperature of soybean oil or butter on the quality of sponge cake. *Korean J Food Sci Technol* 35(5):856-864
- Yoo SS, Jeong HC. 2011. Quality characteristics of cookies different with various fat. *J East Asian Soc Dietary Life* 21(6):905-910
- Youn HY, Lee SJ. 2012. Quality characteristics of chocolate ganache influenced by the level of vegetable creams. *Food Eng Progress* 16(4):306-313
- Yu TJ, Lee SG, Kim DJ. 1998. Food processing. Munundang p 20

Received on May9, 2014/ Revised on July22, 22, 2014/ Accepted on July25, 2014