

감과피 분말을 첨가한 쿠키의 품질특성

임현숙·차경희[†]

전주대학교 대학원 전통식품산업학과

Quality Characteristics of Cookies with Persimmon Peel Powder

Hyun-Sook Lim · Gyung-Hee Cha[†]

Department of Traditional Food Business, Jeonju Graduate School

Abstract

Traditionally, the persimmon *Gojongsi* (*Diospyros kaki* Thunb) is peeled to make dried persimmons and the skins are thrown away. In this study, the quality characteristics of cookies containing persimmon peel powder were tested for recycling of the persimmon peels. The amounts of persimmon peel powder added to the cookies were about 0, 5, 7, 9 and 11%. The densities of the cookies of the control group and the persimmon peel powder containing experimental group were 1.25 and 1.25~1.37 respectively. The pH was 6.02 for the control group and 5.95~6.01 for the experimental group. Significant differences in the moisture content were observed between groups at 3.34 and 2.16~3.31 for the control and experimental groups, respectively ($p<0.05$). The spreadabilities and loss rates of the cookies increased with increasing amounts of persimmon peel powder ($p<0.05$). In contrast, the loss rates and leavening rate of the cookies decreased significantly with decreasing amounts of persimmon peel powder ($p<0.05$). The lightness of the cookies showed significant decrease ($p<0.05$), while the redness and yellowness increased with increasing amounts of persimmon peel powder. The hardness (kg) of the control group was 0.847 while that of the experimental group was 0.904~1.110. In the QDA, the results of sensory characteristic analysis showed that the experimental group earned 11% higher scores for color, flavor, taste, and bitterness, 7% higher for appearance and 9% higher for after taste. The consumer acceptance test revealed the experimental group to have a 7% more positive evaluation for color, favor, taste and texture than the control group. On the grounds of the experiment above, the optimal mixture ratio from the sensory test was found to be 7% persimmon peel powder in the cookies.

Key words: *Gojongsi*, persimmon peel, cookies, hardness, sensory characteristics

I. 서론

감의 원산지는 동아시아로 중국의 사천(四川), 운남(雲南), 절강(浙江), 강소(江蘇) 및 호북(湖北) 등이다. 세계에 분포되어 있는 감나무속(屬) 식물은 약 400여 종으로 대부분 열대에서 온대지방까지 널리 분포하고 있다(Moon KD 2011).

감은 단감(甘柿)과 뽕은감(澗柿)으로 구별된다. 단감은 성숙하면 뽕은맛이 자연적으로 없어지지만, 뽕은감은 연시가 될 때까지 완숙시키거나, 인공적으로 탈삼과정을 거치게 된다(Kim JY 등 1990). 뽕은감의 가공 비율은 꽃감 85.5%, 생감 5.6%, 연시 4.8%, 감식초 등 4.1%이다. 국내 뽕은감 또는 꽃감의 주요 생산지는 청도군, 상주시, 영암

군, 광양시, 영동군, 하동군, 완주군이다. 그중 전북 완주군의 뽕은감 생산량은 2009년 5,462 t이다(Beak ES와 Lee YH 2010).

전북 완주군에서 생산되는 황홍색 ‘고종시(高種柿)’는 10월 하순부터 익기 시작하는 만생종이다. 꽃감이나 홍시를 만들면 품질이 뛰어난 것으로 알려져 있다(Kim YD 1999). 꽃감 제조 시 감 껍질은 얇게 꼭지를 딴 다음 칼을 사용하여 수작업으로 박피를 한다. 고종시의 박피율은 수작업이 11.1%, 기계작업이 7.0%이다(Jo JU 2012). 꽃감 제조 시 발생하는 감 껍질은 감식초 제조에 이용되거나 전량 폐기되어 환경오염의 문제가 대두되고 있다(Kim JY 2005).

하지만 감 과피에는 주요 Phenol 물질인 epicatechine, catechine, ferulic acid, gallic acid, protocatechuic acid, vanillic acid, P-coumaric acid 등이 함유되어 항산화 효과가 매우 높다고 보고되어 있다(Gorinstein S 등 2001). 고종시의 생과피, 건조과피, 생과육의 DPPH radical 소거능, 항염증 및 항암효과가 감과육보다 감과피가 더 좋은 효

[†]Corresponding author: Gyunghee Cha, Department of Korean Cuisine, Jeonju University, 303 Cheonjam-ro, Wansan-gu, Jeonju, Jeonbuk, 560-759, Korea
Tel: +82-10-3481-4580
Fax: +82-63-220-2736
E-mail: injeulmi@hanmail.net

과를 나타낸다고 보고되기도 하였다(Kim YH 2012). 그러므로 환경과 영양효능을 살리는 유용자원의 활용에 대한 연구가 요구된다.

감을 이용한 조리과학적 선행연구로 홍시를 첨가한 장어소스(Oh HE 2009), 홍시분말 첨가 고추장(Shin CG 2008), 홍시 paste를 첨가한 과편(Hwang MN 2009), 소듐 알지네이트의 농도에 따른 감 칼슘 알지네이트 비드의 특성 연구(Yong DH 등 2011), 감의 가공형태에 따른 감막걸리 품질특성(Im CY 등 2012), 짧은 감 농축액을 첨가한 감 절편의 품질특성(Kang YS 등 2007), 하품곶감 추출물 첨가 요구르트의 품질특성(Ko SH 등 2008), 단감 분말의 첨가가 고추장의 숙성 중 이화학적 특성에 미치는 영향(Km JU 2011)등으로 다양하게 시도되고 있다. 감과피에 대한 연구는 감과피 분말을 첨가한 식빵의 품질특성(Shin DS 등 2011)만 보고되어 있다.

경제성장과 국민소득의 증대로 건강과 삶의 질에 대한 관심이 높아지면서 식품에도 천연소재나 유기농 재료 및 기능성 식품 등 건강 지향적인 식생활을 추구하려는 경향이 높아지고 있다(Kim KH 2009). 이러한 변화는 제과 제빵 업계에도 영양학적 가치 외에 기능적인 효과가 기대되는 부재료가 첨가된 제품개발이 요구되고 있다(Lee EJ 등 2011). 기능성 물질 첨가 쿠키는 고령화 사회를 대비한 고령자의 새로운 간식으로 이용가치도 높을 것으로 생각되기 때문이다(Kim GS와 Park GS 2008).

이에 현재 스테비아(Lee MH와 Oh MS 2006), 인삼 분말(Kang HJ 등 2009), 산수유 분말(Ko HC 2010), 블루베리 분말(Ji JR과 Yoo SS 2010), 매생이 분말(Lee GW와 Jung BM 2010), 새송이 버섯 분말(Kim YJ 등 2010), 강황 분말(Choi YS 등 2011), 홍삼 분말(Park HS 등 2011), 흑미 미강(Joo SY와 Choi HY 2012), 울피 분말(Joo SY와 Choi HY 2012) 등을 첨가한 쿠키에 대한 선행연구가 이루어져 있다.

본 연구에서는 곶감을 만들기 위해 박피 후 버려지는 감과피를 재활용 방안으로 쿠키로 제조하고자 한다. 따라서 감과피 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성을 비교분석하여 감과피 분말 쿠키의 표준 레시피를 개발하는데 목적이 있었다.

III. 실험 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용된 감과피는 전라북도 완주군 동산면에서 2012년도에 생산한 고종시(高種柿)의 과피를 사용하였다. 중력분((주)CJ 제일제당, 양산시, 한국), 무가염 버터(서울우유협동조합, 양주시, 한국), 바닐라가루(전원식품, 김포시, 한국), 슈거파우더((주)신광식품, 김해시, 한국), 달걀(풀무원, 음성군, 한국), 설탕(큐원, 울산광역시, 한국)

을 본 실험 재료로 사용하였다.

2. 감과피 분말 제조

감과피는 자연건조 시 날씨의 영향을 받아 색이 변색되거나 탈색되는 과정이 반복되어 균일한 시료를 얻기 어려웠으므로 인공건조를 하였다. 짧은 감은 자연 건조 시 기상 영향을 많이 받아 손실률이 많다. 곶감의 경우도 기후에 따라 품질이 좌우되므로 열풍건조 같은 인공건조를 하거나 자연건조 후 인공건조를 병행하는 절충식 건조를 통해 상품화율을 향상시키고 있다.

감과피 분말제조는 대한민국 특허, 공고번호 특0171559 제조 방법을 변형 적용하였다(Kim JG 등 The Korean Intellectual Property Office). 곶감을 만들기 위해 깎아 낸 고종시의 과피를 4단 열풍건조기(LD-918H5, L'equip Co., Hwaseong, Korea)를 이용하여 35°C에서 상하로 구성된 4단의 건조를 1시간에 1번씩 순서를 바꾸어가며 24시간 동안 총 3회 반복하여 열풍건조 하였다. 건조된 감과피는 -35°C Deep freezer(DFC-200AE, OPERON Co., Ltd, Gimpo, Korea)에 밀봉 보관하였다. 밀봉한 감과피는 사용하기 전에 열풍건조기(50°C, 48시간)를 이용하여 완전히 건조한 후 분쇄기(PNQM-X1000, PN풍년, Ansan, Korea)를 이용하여 분쇄하였다. 분쇄한 감과피 가루는 표준망체(청계상사) 35 mesh 표준체에 통과시켜 실험재료로 사용하였다. 제조한 감과피 분말을 수분측정기(MA35, Sartorius AG., goettingen, Germany)로 3회 반복 측정된 평균 수분함량은 3.64%였다.

3. 감과피 쿠키의 제조

쿠키는 감과피의 질감 특성상 사브레를 선택하였고, 제조방법은 Kim YM(2002)의 사브레바닐 제조방법을 기초로 하였다. 예비실험 결과 감과피 5% 미만과 12% 이상은 부재료의 특성이 감지되지 않거나 너무 진하여 기호도가 현격히 저하되었으므로, 재료 배합비율은 주재료인 밀가루에 대한 감과피 분말 비율(w/w)을 0, 5, 7, 9, 11%로 달리하였다. 시료의 재료 배합비와 제조방법은 각각 Table 1과 Fig. 1과 같다. 버터는 실온에 두어 부드럽게 한 후 반죽기(HM-400, Artrea Hui yang Manufacturing Ltd, Guangdong, China)를 이용하여 3단에서 1분, 5단에서 2분 돌려 크림화하였다. 바닐라가루와 슈거파우더를 첨가하고 1단으로 2분간 믹싱하였다. 밀가루는 표준망체(35 mesh)에 통과시킨 후 감과피 분말과 섞어 다시 한번 표준망체(35 mesh)에 내려 크림화한 버터에 넣고 반죽하였다. 반죽이 멎어지기 시작하면 꺼내서 손으로 15회-20회 정도 꼭꼭 눌러 주물러 잘랐을 때 빈 구멍이 없도록 하였다. 반죽은 지름 3.5 cm의 원통형으로 만들어 기름종이에 돌돌 만든다. 반죽을 다시 단단하게 종이타올의 중앙심을 이용하여 모양을 잡은 뒤 스텐인레스로 만든 반구형 몰드

Table 1. Formula of Cookie with different amount of persimmon peel powder

Ingredients (g)	persimmon peel powder contents (%)				
	Control	5	7	9	11
Wheat flour	250	237.5	232.5	227.5	222.5
Persimmon peel powder	0	12.5	17.5	22.5	27.5
Butter	176	176	176	176	176
Vanilla powder	3	3	3	3	3
Sugar powder	78	78	78	78	78

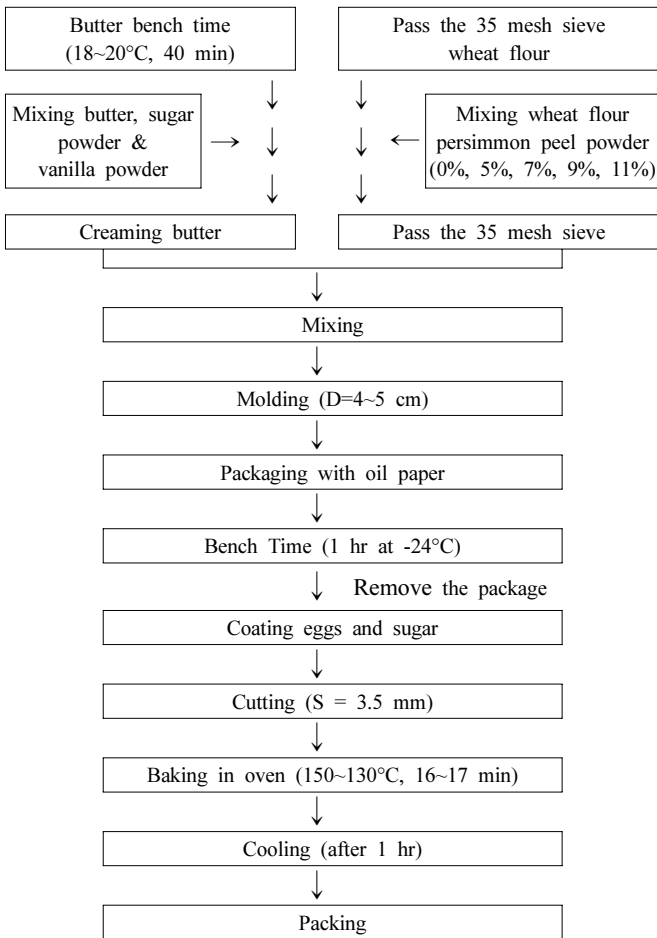


Fig. 1. Flow chart for preparation of Cookie with different amount of persimmon peel powder

에 넣어 -24°C 냉동실(Dy-170RF, DAEYEONG E&B CO., Ltd, Ansan, Korea)에서 1시간 동안 굳혔다. 냉동시킨 반죽은 기름종이를 벗기고 4~5 mm 두께로 동그랗게 자르고, 다시 원형몰드를 이용하여 반죽의 직경이 3.5 cm가 되도록 잘랐다. 자른 쿠키반죽은 오븐용 철판에 3 cm의 간격을 두고 얹는다. 윗불 150°C, 밑불 130°C로 예열된 오븐(FDO-7102, Daeyung Bakery Machinery Ind, Co., Ltd, Seoul city, Korea)에 넣고 16~17분간 구워 실온에서

1시간 동안 냉각시켰다. 모든 시료는 제과제빵 기능을 가진 숙련된 실험자에 의해 여러 차례 예비실험을 통하여 제조하였다. 반죽 제조와 굽기 온도·시간은 모든 시료가 동일한 조건에서 실시하였다.

4. 반죽(Dough)의 밀도 및 pH측정

쿠키 반죽의 밀도는 50 mL 메스실린더에 증류수 30 mL를 넣고, 여기에 반죽 5 g을 넣어 늘어난 부피를 측정하여 반죽의 부피에 대한 무게의 비(g/mL)로 구하였다. pH는 반죽 5 g에 증류수 45 mL를 넣고, speed 4에서 2분간 균질화(BagMixer, interscience.fr, Saint Nom, France)시킨 후, 시료를 4000 rpm에서 15분간 원심분리(Gyro406G, Gyrozen Co., Ltd, Incheon city, Korea)후 상층액만을 취해 pH meter(Docu-pH meter, Sartorius, goettingen, Germany)로 상온에서 측정하였다.

$$\text{밀도(Density)} = \frac{\text{반죽의 무게 (g)}}{\text{반죽의 부피(ml)}}$$

5. 감과피 쿠키의 수분함량 측정

감과피 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 수분함량은 쿠키를 구운 후 1시간동안 상온의 데시케이터 속에서 방랭하였다. 방랭한 쿠키는 지퍼백에 담아 밀폐용기에 넣어 보관하였다. 24시간 후, 쿠키를 Stomacher lab blender (Bagmixer, Interscience.fr, Saint Nom, France)로 speed 4에서 1분씩 3회를 반복하여 균질화한 분말 5 g을 채취하여 수분측정기(MA35, Sartorius AG., goettingen, Germany)를 이용하여 측정하였다. 총 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다.

6. 감과피 쿠키의 퍼짐성, 팽창률, 손실률 측정

쿠키의 퍼짐성은 직경에 대한 두께의 비로 나타낸 것으로 AACC(American Association of Cereal Chemists) method 10-50D(1983)의 방법을 이용하여 3회 측정된 평균값으로 나타내었다. 구워낸 쿠키는 실온에서 1시간 냉각한 후 직경과 두께를 mm단위로 측정하였다. 쿠키의 직경은 Vernier Caliper(H530-30S, HANCO, China)를 사용하여 쿠키 6개를 가로로 정렬한 후 그 전체 길이를 측정하고, 다시 각각의 쿠키를 90 °C로 회전시켜 같은 방법으로 길이를 측정하여 각각 6으로 나누어 쿠키 1개의 평균값을 계산하였다. 두께는 6개의 쿠키를 수직으로 쌓아올려 높이를 측정하고 순서를 바꾸어 다시 쌓아올려 높이를 측정해 얻은 수치를 6으로 나누어 쿠키 1개의 평균값을 얻었다. 3회 반복 측정하여 평균 직경과 두께 값을 구하였다. 손실률과 팽창률은 쿠키의 굽기 전과 구운 후, 대조군 및 실험군의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대

한 비율로 산출하였고, 3회 반복 측정하였다.

퍼짐성(Spread factor)

$$= \frac{\text{쿠키 6개의 평균 직경(mm/개)}}{\text{쿠키 6개의 평균 높이(mm/개)}} \times 10$$

손실률(Loss rate, %)

$$= \frac{\text{굽기 전과 후의 1개의 중량 차(g)}}{\text{굽기 전 반죽 1개의 중량(g)}} \times 100$$

팽창율(Leavening rate, %)

$$= \frac{\text{굽기 전과 후의 실험군 쿠키의 중량 차(g)}}{\text{굽기 전과 후의 대조군 쿠키의 중량 차(g)}} \times 100$$

7. 감과피 쿠키의 색도 측정

감과피 쿠키의 색도는 색차계(CM-5 Minolta Co., Osaka, Japan)를 이용하여 L값(명도, lightness), a값(적색도, redness)와 b값(황색도, yellowness)을 측정하였다. 3회 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이때 사용된 표준 백색판의 값은 L=58.19, a=-1.07, b=1.20이었다.

8. 감과피 쿠키의 경도 측정

대조군과 감과피 분말 첨가 쿠키의 경도(hardness)는 texture analyzer(TAXT Express-Enhanced, Stable Microsystems Ltd., Godalming, England)를 사용하였다. 쿠키는 probe의 침투 후에 쉽게 깨지고 복원력이 없는 시료이므로 원통형 probe로 one cycle test를 실시하였다. 실험조건은 pro-test speed 5.0 mm/s, test speed 1.0 mm/sec, post-test speed 10.0 mm/s, test force 100.0 g, distance 50% 측정 후 얻어진 force distance curve로부터 경도(hardness)를 측정하였으며, 각 시료 당 총 3회 반복 실험하여 평균값으로 나타내었다.

9. 감과피 쿠키의 관능평가

1) 감과피 쿠키의 정량적 묘사분석 검사

전주대학교에서 조리를 전공하고 있는 학부생 중 관능 평가 경험이 있는 30명을 대상으로 3점 차이검사를 이용하여 10명의 묘사분석 패널을 구성하였다. 10명의 패널은 1주일에 1회씩 약 2개월간 평균 1회 1시간 정도 훈련을 하였다. 선정된 패널들은 시료를 객관적이며 효과적으로 맛보기 위해 특성 평가 방법에 대해 토론하고 수정하는 작업을 하였고, 동일한 척도를 사용할 수 있도록 훈련하였다.

시료는 난수표에서 추출한 세 자리 숫자를 표시하였으며, 패널들에게 랜덤하게 제시하였다. 쿠키의 관능적 특성 평가는 정량적 묘사분석 방법을 기본으로 평가 시에는 제시된 한 시료에 대하여 7가지의 관능적 특성을 순서대

로 모두 평가하게 하였다. 입안의 잔여감을 없애고 혀의 둔화현상을 최소화하기 위하여 한 시료 평가 후에는 정수로 한번이상 입 행굼을 하여 이전의 시료에 의한 영향을 최소화하였다. 시료 평가 시에는 1분의 간격을 두었으며, 평가는 백색 형광등을 켜고 3회 반복 실시하였다.

평가항목은 색(color), 향(flavor), 단맛(sweetness), 떫은 맛(bitterness), 외관적 특성(appearance characteristics), 조식감(texture), 후미(aftertaste)이다. 각 평가에 사용되는 시간은 약 30분이었다. 패널들에게 평가 1시간 전부터 물 이외의 음료나 음식물 섭취, 구강 세척제 등의 사용을 피하도록 하였다. 패널들은 향이 진한 화장품, 향수의 사용을 금하도록 하였다. 평가방법은 15 cm 선의 양쪽 끝 0.5 cm 들어온 곳에 정박점을 표시한 15 cm line척도를 이용하여 평가하였다(1=약하다; 15=강하다).

2) 감과피 쿠키의 소비자 기호도 조사

소비자 기호도 평가는 전주대학교에서 조리를 전공하고 있는 학부생 100명을 대상으로 하였다. 소비자 기호도 평가를 위하여 흰색 접시에 시료 5개를 담아 물과 함께 제시하였다. 실험의 목적과 주의사항 및 기호도 검사방법에 대해 설명하였다.

평가 시에는 제시된 한 시료에 대하여 5가지의 관능적 특성을 순서대로 모두 평가하게 하였다. 입안의 잔여감을 없애고 혀의 둔화현상을 최소화하기 위하여 한 시료 평가 후에는 정수로 한번 이상 입 행굼을 하여 이전의 시료에 의한 영향을 최소화하였다. 시료에 대한 편견을 없애기 위해 난수표에서 추출한 세 자리 숫자를 표시하였으며, 시료는 랜덤하게 제시하였다. 소비자 기호도 설문 평가 항목은 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 조식감(texture), 전반적인 기호도(overall quality)이다. 평가방법은 7점 척도법을 이용하여 평가하였다(1=매우 싫다; 7=매우 좋다).

11. 통계처리

실험에서 얻어진 결과에 대한 모든 통계자료는 SPSS Version 20.0 package program을 이용 평균과 표준편차를 구하였다. 각 처리구간의 유의성 검정은 분산분석(ANOVA)과 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)법으로 검증하였다.

IV. 실험 결과 및 고찰

1. 쿠키 반죽의 특성

1) 쿠키 반죽의 밀도

감과피 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 반죽 밀도 측정결과는 Table 2와 같다. 감과피 분말을 첨가한 쿠키 반죽의 밀도는 대조구가 1.25 g/ml, 실험구 5, 7, 9, 11%는 각각 1.25, 1.37, 1.37, 1.17 g/ml로 감과피 첨가량

Table 2. Density and pH of Cookie dough with different amount of persimmon peel powder

Properties	Ratio of persimmon peel powder(%)				
	control	5	7	9	11
Density (g/ml)	1.25±0.00 ^{1)a}	1.25±0.00 ^a	1.37±0.20 ^a	1.37±0.20 ^a	1.17±0.14 ^a
pH	6.02±0.13 ^{1)a}	6.01±0.11 ^a	5.99±0.01 ^b	5.99±0.01 ^b	5.95±0.25 ^c

¹⁾Mean±SD.^{a-c} Superscript letters in a row indicate significance at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

이 증가할수록 높아졌다가 11%에서는 낮아졌다. 대조구와 실험구 간에는 유의적인 차이가 없었다. 이는 대나무 잎 분말(Lee JY 등 2006), 연잎 분말(Kim GS와 Park GS 2008), 마늘즙(Shin JH 등 2007), 새송이버섯 분말(Kim YJ 등 2010) 첨가 쿠키 연구에서도 부재료의 첨가량에 따른 대조구와 실험구간의 유의적인 차이가 없었다는 보고와 같았다.

밀도는 반죽의 팽창정도를 나타내며 쿠키의 품질 관리에 있어 중요한 지표 중의 하나이다. 밀도가 낮으면 딱딱해져 기호성이 떨어질 수 있고, 밀도가 높은 경우 쉽게 부스러질 수 있다(Lee MH와 Oh MS 2006). Kang HJ 등 (2009)은 쿠키의 밀도는 굽는 시간, 반죽 혼합 방법 및 시간 등에 영향을 받으며, Lee MH와 Oh MS(2006)는 쿠키 제조 시 밀가루보다 단백질 함량이 적은 첨가물을 넣는 경우, 대조구에 비해 반죽의 신장도가 감소 이므로 인해 반죽의 밀도가 낮아진다고 보고하였다. 스테비아 분말을 첨가한 쿠키의 연구에서 스테비아분말은 밀가루와 혼합하였을 때 입자 크기의 차이로 반죽이 조밀하게 되어 밀도가 증가한 것으로 보고하였다(Yoo SS와 Hong YJ 2012). 감과피도 스테비아 분말과 마찬가지로 식이섬유소의 함량이 많은 재료이다. 따라서 감과피의 첨가량이 11%로 많아지면 반죽의 신장도가 줄어들어 밀도가 낮아지는 것으로 생각된다.

2) 쿠키 반죽의 pH

쿠키 반죽의 pH는 측정결과는 Table 2와 같다. 대조구의 pH가 6.02, 감과피 분말 5~11%첨가 실험구가 5.95~6.01로 실험구에 비해 대조구가 높게 나타났다. 대조구와

실험구 5%는 유의적인 차이가 없었다. 실험구 7%와 9% 실험구 사이에도 유의적인 차이가 없었으나, 대조구와 실험구 5%, 7%와 9% 실험구와 9%와 11% 실험구간에 유의적인 차이가 있었다($p<0.05$). 감과피 분말의 첨가량이 증가할수록 pH는 낮아졌다.

실험에 사용된 감과피를 증류수에 섞어 균질화하여 pH를 측정된 결과는 5%는 6.10, 7%는 6.05, 9%는 6.03, 11%는 5.98으로, 감과피의 양이 많을수록 pH는 낮아졌다. 따라서 감과피 쿠키는 감과피 분말의 첨가량이 증가할수록 감과피 pH의 영향을 받아 감소한 것으로 생각된다.

2. 감과피 쿠키의 이화학적 특성

1) 감과피 쿠키의 수분함량

감과피 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 수분함량은 Table 3과 같다. 대조구가 3.34, 5% 실험구는 3.31, 7% 실험구 3.07, 9% 실험구 2.33, 11% 실험구 2.16으로 첨가량이 증가할수록 수분은 감소하였다. 대조구와 실험구 5%와 7% 사이에는 유의적인 차이는 없었으나, 5, 7% 실험구와 9, 11% 실험구간에 유의적인 차이가 있었다($p<0.05$). 본 실험 사용한 감과피의 수분함량은 3.64%로, 밀가루의 수분함량보다 적어 감과피의 함량이 증가할수록 쿠키의 수분함량이 낮아진 것으로 생각된다.

2) 감과피 쿠키의 퍼짐성, 손실률, 팽창률

감과피 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 퍼짐성, 팽창률, 손실률은 Table 3과 같다. 퍼짐성은 대조구가 6.14, 5% 실험구 6.49, 7% 실험구 6.61, 9% 실험구 6.85로 퍼짐성이 증가를 하다가 11% 실험구에서 6.43로 감소

Table 3. Moisture content, Spread factor, loss rate and leavening rate of cookies with different amount of persimmon peel powder

Properties	Ratio of persimmon peel powder (%)				
	control	5	7	9	11
Moisture content	3.34±0.28 ^{1)a}	3.31±0.42 ^a	3.07±0.07 ^a	2.33±0.20 ^b	2.16±0.08 ^b
Spread factor	6.14±0.21 ^{1)c}	6.49±0.60 ^b	6.61±0.23 ^{ab}	6.85±0.84 ^a	6.43±0.78 ^b
Loss rate (%)	8.11±0.32 ^{ab}	8.45±0.15 ^a	7.94±0.20 ^{bc}	7.72±0.38 ^c	7.35±0.37 ^a
Leavening rate (%)	99.73±3.87 ^a	96.44±1.58 ^a	91.53±2.75 ^b	90.86±1.87 ^b	83.33±4.17 ^c

¹⁾Mean±SD^{a-c} Superscript letters in a row indicate significance at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test

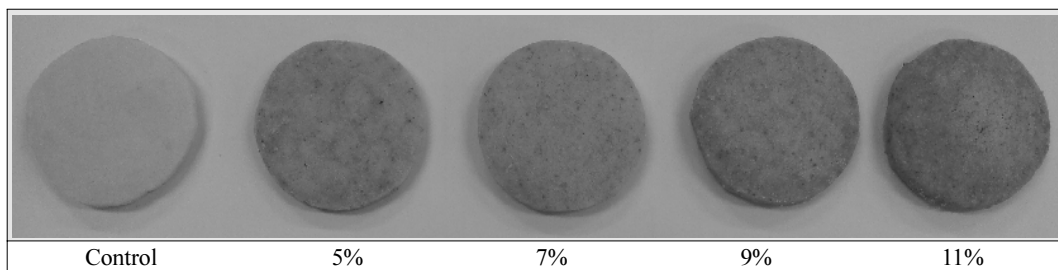
하였다. 대조구와 9% 실험구는 유의적인 차이가 없었으나, 대조구와 5, 7, 11% 실험구 간에는 유의적인 차이가 있었다($p < 0.05$). 퍼짐성은 쿠키의 품질요인 중에서 매우 중요한 인자로, 재료들을 반죽하고 성형한 후 오븐에서 굽는 과정에서 쿠키의 반죽이 밀려 퍼지면서 두께가 감소하고, 직경이 커지는 현상을 뜻한다(Michael A와 Schanot MA 1981). 쿠키의 퍼짐성은 단백질 함량, 설탕량, 유지의 양이 영향을 미친다(Lee GS 2010). 퍼짐성은 어느 정도의 점성을 지니므로서 가능하다. 반죽의 수분함량이 높을 경우 반죽의 점도를 낮추어 쿠키가 구워지는 동안 쿠키의 직경이 늘어난다(Doescher LC와 Hosney RC 1985). 딸기 분말을 첨가한 쿠키(Lee JH와 Ko JC 2009)의 연구에 의하면 쿠키 제조 시 박력분을 딸기 분말로 대체함으로써 단백질 함량이 감소되어 결과적으로 첨가량이 많을수록 퍼짐성 지수가 증가하였다고 보고하였다. 본 연구의 퍼짐성 증가는 감과피 분말로 중력분을 대체함으로써 단백질 함량 감소에 의해 퍼짐성이 증가하였다가, 분말 11% 첨가 실험구의 퍼짐성 감소는 전체 밀가루 양에 비해 감과피 분말 첨가량이 많아 식이섬유소의 영향을 받은 것으로 생각된다. Lee HJ와 Kim MK(1998)에 의하면 감과피의 총 식이섬유 함량은 15.04%로 알려져 있다. Hong YJ (2011)는 추출물을 첨가한 경우 분말 첨가구에 비해 큰 퍼짐성을 나타낸다. 분말의 섬유소가 반죽의 수분 흡수율을 증가시켜 당의 용해성과 보습성이 낮아져 반죽의 건조도가 높아지기 때문이다. 이에 따라 유동성에 필요한 일정 점도를 나타내지 못한다고 보고하였다. 백련초 분말 첨가 쿠키(Jeon ER과 Park ID 2006)와 솔잎을 첨가쿠키(Choi HY 2009)도 반죽의 섬유소 함량이 증가함에 따라 수분흡수율이 높아져 퍼짐성이 낮아 졌다고 보고하였다. 손실률은 대조구가 8.11, 5% 실험구 8.45, 7% 실험구 7.94, 9% 실험구 7.72, 11% 실험구 7.35로 첨가량이 증가할수록 손실률은 낮아졌다. 대조구는 실험구 5, 7, 11%는 유의적인 차이가 없으며, 9% 실험구와 유의적인 차이를 보였다. 천연감미료를 첨가한 쿠키(Hong YJ 2011)에서

스테비아 분말 첨가량이 증가함에 따라 섬유소에 의해 손실률이 감소하였다고 보고하였다. 본 연구도 쿠키 속 감 과피의 섬유소가 쿠키 반죽의 수분 흡수율을 높여 손실률을 감소시킨 것으로 판단된다. 새송이 버섯 분말을 첨가한 쿠키(Kim YJ 등 2010), 블루베리분말(Ji JR과 Yoo SS 2010)을 첨가한 쿠키도 첨가물의 첨가량이 증가함에 따라 손실률이 감소하였다고 보고해 본 연구와 같은 경향을 보였다.

팽창률은 5% 실험구가 96.44, 7% 실험구가 91.53, 9% 실험구 90.86, 11% 실험구 83.33으로 첨가량이 증가할수록 팽창률은 낮아졌다. 대조구와 5% 실험구는 유의적인 차이가 없었다. 실험구 7%와 9%도 유의적인 차이가 없었다. 대조구와 실험구 7, 9, 11%는 유의적인 차이가 있었다($p < 0.05$). 팽창에 의하여 과자는 부드럽게 되고 풍미가 있게 된다(Sin GM과 No HS 2010). 쿠키 제조에 첨가되는 유지의 종류와 양, 수분함량에 따라 팽창률이 달라진다. 감과피 분말 첨가 쿠키의 팽창률 감소는 감과피 분말 첨가량의 증가에 따라 밀가루의 양이 감소되어 단백질 함량의 부족으로 인한 감소와 감과피 분말의 섬유소가 반죽의 수분을 흡수하여 팽창에 필요한 수분부족으로 인한 감소로 보인다. 솔잎을 첨가한 쿠키는 솔잎분말 첨가량이 증가함에 따라 팽창률이 감소하여 본 연구와 같은 경향을 보였다(Choi HY 2009).

3) 감과피 쿠키의 색도

감과피 분말을 0%, 5%, 7%, 9%, 11% 첨가하여 구운 감과피 첨가 쿠키는 Fig. 2와 같다. 감과피 분말 쿠키의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다. 쿠키의 색도를 측정할 결과, 색의 밝기를 나타내는 명도(L값)는 대조구가 76.45, 5% 실험구가 64.46, 11% 실험구가 59.21로 11% 실험구가 가장 명도가 낮아 어둡게 나타났다. 감과피 첨가량이 증가할수록 L값은 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 이러한 결과는 감과피 분말의 명도가 65.28로 밀가루의 명도 90.14보다 낮아 감과피의 첨가량이 증가할



Control: flour added with none persimmon peel powder. 5%: flour added with 5% persimmon peel powder.
 7%: flour added with 7% persimmon peel powder. 9%: flour added with 9% persimmon peel powder.
 11%: flour added with 11% persimmon peel powder.

Fig. 2. Photograph of Cookie with different amount of persimmon peel powder

Table 4. Color value and Hardness of cookies with different amount of persimmon peel powder

	Ratio of persimmon peel powder (%)				
	control	5	7	9	11
L-value	76.58±0.37 ^{1)a}	64.46±0.64 ^b	63.91±0.34 ^b	61.23±0.73 ^c	59.21±0.33 ^d
a-value	0.99±0.10 ^e	9.55±0.34 ^d	10.46±0.11 ^c	11.74±0.12 ^b	12.38±0.12 ^a
b-value	23.85±0.44 ^d	35.0±0.27 ^c	36.46±0.15 ^b	36.95±0.25 ^{ab}	37.22±0.27 ^a
Hardness (kg)	0.847±0.12 ^{1)a}	0.904±0.08 ^{ab}	0.907±0.19 ^{ab}	1.091±0.22 ^b	1.110±0.18 ^b

¹⁾Mean±SD

^{a-c}Superscriptive letters in a row indicate significance at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

L-value: Black = 0, White = 100.

a-value: Red = 0 to 100, Green = 0 to -80.

b-value: Yellow = 0 to 70, Blue = 0 to -70.

수록 쿠키의 명도는 낮아진 것으로 생각된다. 이는 첨가하는 부재료 색소에 의한 영향이라고 생각된다.

쿠키의 적색도(a값)는 대조구가 0.99으로 가장 낮았고, 감과피 분말 11% 첨가 실험구가 12.38로 가장 높게 나왔다. 감과피 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 붉게 평가되었다. 강황분말을 첨가(Choi YS 등 2011)도 적색도가 증가하여 본 연구와 유사한 경향을 보였다. 파래첨가 쿠키(Lim EJ 2008)에서는 감소하는 경향을 보여 부재료의 색소 성분에 의한 영향이라고 판단된다. 색의 노란 정도를 나타내는 황색도는 7%와 11%에서 36.46와 37.22의 값으로 대조구 23.85로 유의적인 차이를 보이며 첨가량이 증가할수록 황색도가 높게 나타났다. 이는 감에 베타카로틴이 존재하기 때문인 것으로 사료된다(Moon KD 2011). 강황분말 첨가 쿠키에서도 황색도가 첨가량에 따라 증가하는 것으로 나타나 본 연구와 유사한 경향을 보였다. 이처럼 감과피 분말 첨가량이 증가할수록 쿠키의 명도는 감소하고 적색도와 황색도는 증가하는 경향이 나타났다. 쿠키의 색은 일정한 조건하에서 주로 당에 의한 영향이 크다. 환원당에 의한 비효소적 maillard 반응과 열에 불안정한 당에 의한 카라멜화 반응에 의해 가장 큰 영향을 받기 때문이다(Cho HS와 Kim KH 2008). 본 실험에서도 감과피가 가지고 있는 당성분과 부재료로 들어간 설탕으로 인하여 색도에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

4) 감과피 쿠키의 경도

감과피 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 경도는 Table 4와 같다. 대조구 0.847, 5% 실험구 0.904, 11% 실험구 1.110으로 첨가량이 증가 할수록 경도가 증가하였다. 이는 밀가루보다 수분함량이 낮은 감과피 분말의 첨가량이 증가함에 따른 것으로 판단된다. 연잎 분말(Kim GS와 Park GS 2008)과 양송이버섯 분말(Lee JS와 Jeong SS 2009), 다시마 분말을 첨가한 쿠키는 부재료가 건조 분말 상태이므로 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하였다고 보고했다(Cho HS 등 2006). 수분함량이 밀가루보다

높은 다진 마늘을 첨가한 쿠키(Kim HY 등 2002)의 경우는 첨가량이 증가할수록 경도가 감소하였다. 쿠키의 경도는 첨가되는 부재료의 종류에 따라 달라지며, 특히 부재료의 수분 함량에 의해 가장 큰 영향을 받는 것으로 보고되고 있다(Kwak DY 등 2002). 본 연구에 사용된 감과피의 수분함량은 3.64%로 밀가루의 수분함량 14%보다 적어 쿠키 반죽의 수분함량이 감과피 함량이 증가함에 따라 감소하여 쿠키의 경도가 증가한 것으로 생각된다. 즉, 쿠키의 수분 함량이 높을수록 쿠키의 경도가 감소되는 것으로 사료된다.

5) 감과피 쿠키의 관능평가

가) 감과피 쿠키의 정량적 묘사분석 검사

감과피 분말을 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 정량적 묘사분석 결과는 Table 5와 같다. 쿠키 표면의 전체적인 색을 분석 평가한 결과 대조구는 1.69, 실험구 5.22~8.40으로 감과피 첨가량이 증가할수록 진하게 평가되었다. 실험구 5%와 7%는 유의적인 차이가 없고, 9%와 11% 실험구도 유의적인 차이가 없었다. 5, 7% 실험구와 9, 11% 실험구 사이에 유의적인 차이가 있었고($p < 0.05$), 대조구와 실험구간에 유의적인 차이가 있었다($p < 0.05$). 쿠키 외관의 균일함을 보는 외형적 특성은 대조구가 11.70, 5% 실험구가 8.56, 11% 실험구가 7.40으로 감과피 첨가량이 증가할수록 낮게 평가되었다. 대조구와 실험구간에 유의적인 차이가 있었다($p < 0.05$). 향은 대조구가 3.58, 실험구가 6.85~7.72로 감과피 첨가량이 증가할수록 진하게 나타났다. 대조구와 실험구간에 유의적인 차이가 있으며($p < 0.05$) 실험구간에는 유의적인 차이가 없었다. 감과피 분말 첨가 쿠키의 단맛은 대조구가 4.60, 11% 실험구에서는 6.77으로 낫새와 비슷한 경향으로 비례해서 증가하였다. 떫은맛은 대조구가 2.76, 5% 실험구가 3.00, 11% 실험구가 3.88로 감과피 첨가량이 증가함에 따라 높게 평가되었다. 대조구와 실험구 간의 유의적인 차이는 없었다($p < 0.05$). 입안의 어금니로 깨물었을 때 쿠키의 부서지는

Table 5. Quantitative descriptive analysis of cookies with different amount of persimmon peel powder

Properties	Ratio of persimmon peel powder (%)				
	control	5	7	9	11
Color	1.69±1.88 ^{1)c}	5.22±2.76 ^b	5.39±2.20 ^b	7.28±2.46 ^a	8.40±3.18 ^a
Appearance	11.70±2.64 ^a	8.56±2.31 ^b	8.28±2.36 ^b	8.20±3.07 ^b	7.40±3.51 ^b
Flavor	3.58±2.75 ^b	6.85±2.20 ^a	6.90±2.50 ^a	7.50±2.27 ^a	7.72±2.67 ^a
Sweetness	4.60±2.54 ^b	5.97±2.73 ^{ab}	6.44±2.51 ^a	6.76±2.89 ^a	6.77±2.83 ^a
Bitterness	2.77±3.32 ^a	3.00±3.36 ^a	3.75±3.48 ^a	3.66±3.82 ^a	3.88±3.71 ^a
Texture	3.95±2.16 ^c	5.25±2.27 ^{ab}	5.13±2.41 ^b	5.97±2.33 ^{ab}	6.43±2.11 ^a
After taste	5.10±3.24 ^b	6.31±2.36 ^{ab}	6.32±2.23 ^{ab}	7.05±2.15 ^a	6.65±2.30 ^a

¹⁾Mean±SD

^{a-c}Superscriptive letters in a row indicate significance at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

15 cm line scale : 1 = weak very much, 15 = strong very much.

정도를 분석한 조직감 특성에서 대조구는 3.95, 실험구는 5.25~6.43로 감과피 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었다. 이는 기계적 조직감의 정도 측정과 같은 결과를 보여주었다. 쿠키를 먹고 난 후의 입안에 남는 맛 후미는 대조구가 5.10, 5% 실험구가 6.31, 7% 실험구가 6.32, 9% 실험구가 7.05로 증가하다가 11% 실험구는 6.65로 낮아졌다. 실험구간에는 유의적인 차이가 없었다. 대조구와 실험구 9%와 11%간에 유의적인 차이가 있으나, 5%와 7% 실험구와는 유의적인 차이가 없었다($p < 0.05$).

감과피의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 색, 향, 단맛, 쓴맛이 각각 강해진다고 평가되었고, 질감과 후미도 같은 경향을 나타냈다. 감 과피 분말을 박력분배에 대하여 5% 첨가한 당과자는 실험구가 대조구 보다 맛, 외관, 향, 조직감 및 종합적 기호도의 모든 항목에서 우수하게 평가되었다(Moon KD 등 1995). 뽕은감 분말을 첨가한 설기떡의 품질특성(Kim GY 등 2006)은 뽕은 감 분말 15%의 첨가가 대조구에 비해 전반적인 기호도가 높은 값을 나타냈다고 보고하여 본 연구와 같은 경향을 나타냈다. 감과피 분말을 첨가한 식빵의 품질특성에서는 감 과피의 특유의 질감으로 대조군에 비해 씹힘성과 씹은 후 이물

감 항목에서 낮은 평가를 받았으나 보통 이상의 점수를 받았다. 식빵에는 감 과피를 4%와 6% 첨가하는 것을 가장 선호하는 것으로 나타났다(Shin DS 등 2011).

6) 감과피 쿠키의 소비자 기호도 평가

감과피 분말을 0, 5, 7, 9, 11% 첨가하여 제조한 감과피분말 쿠키의 기호도검사 결과는 Table 6과 같다. 감과피 쿠키의 색은 대조구가 2.76으로 평가되었다. 7% 실험구가 5.81로 ‘좋아한다’라는 수준을 보이며 대조구와 실험구간에 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 향은 대조구가 3.41, 7% 실험구가 5.50, 9% 실험구가 5.44로 ‘좋아한다’라는 평가를 받았으며 대조구와 실험구간에 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 맛의 기호도에서는 대조구 2.74, 7% 실험구는 5.01로 ‘좋다’란 평가를 받았다. 대조구와 실험구간에 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 조직감은 맛과 비슷한 경향으로 대조구 4.19보다 7% 실험구 5.37, 11% 실험구가 5.04로 ‘좋다’ 쪽의 평가를 받았다. 전반적인 기호도(Overall quality)는 7% 5.37로 평가되어 대조구보다 높은 평가를 받았다. 대조구와 실험구간에 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 기호도 평가 결과 7% 실험구가

Table 6. Consumer acceptance test of cookies with different amount of persimmon peel powder

Properties	Ratio of persimmon peel powder(%)				
	control	5	7	9	11
Color	2.76±1.73 ^{1)d}	4.93±1.07 ^b	5.81±0.77 ^a	5.20±1.02 ^b	3.61±1.87 ^c
Flavor	3.41±1.31 ^b	5.20±1.00 ^a	5.50±1.00 ^a	5.44±0.93 ^a	5.20±1.15 ^a
Taste	2.74±1.34 ^c	4.33±1.43 ^b	5.01±1.07 ^a	4.74±1.19 ^{ab}	4.66±1.38 ^{ab}
Texture	4.19±1.51 ^c	4.87±1.05 ^b	5.37±1.02 ^a	4.99±1.08 ^{ab}	5.04±1.29 ^{ab}
Overall quality	3.01±1.59 ^c	4.83±1.22 ^b	5.37±0.98 ^a	4.94±1.02 ^b	4.84±1.22 ^b

¹⁾Mean±SD

^{a-d}Superscriptive letters in a row indicate significance at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test. seven point scale : 1 = dislike very much, 2 = dislike moderately, 3 = dislike, 4 = neither like nor dislike, 5 = like, 6 = like moderately, 7 = like very much.

색, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도 등에서 가장 높게 평가되었다.

이상의 연구결과로, 감과피 쿠키의 이화학적 특성 측정 결과 pH가 높을수록 쿠키의 팽창률과 손실률은 양(+)의 상관관계를 보이며 커졌다. 감과피 쿠키의 수분함량이 적을수록 손실률이나 팽창률은 낮았지만, 경도는 높아져 단단하게 평가되었다. 쿠키의 명도가 높으면 적색도와 황색도는 음(-)의 상관관계를 보이며 반대로 낮았다. 관능검사의 정량적 묘사분석 결과 감과피 분말의 첨가량이 많아져 쿠키의 색이 진해지면 적색도·황색도·경도는 양(+)의 상관관계를 보이며 커졌고, 팽창률과 명도는 음(-)의 상관관계를 보여 낮아지고, 향과 단맛은 떨어졌다. 감과피 쿠키의 단맛은 색과 향이 진할수록, 적색도나 황색도가 클수록 높게 평가되었다. 후미가 강할수록 양(+)의 상관관계를 보여 적색도와 황색도가 높고, 향과 단맛이 높게 평가되었다. 소비자 기호도 검사에서 색·향·맛·전체적인 기호도가 높게 평가된 쿠키는 적색도와 황색도가 높고, 향과 단맛이 진하다고 평가되어 양(+)의 상관관계를 나타내었다.

IV. 요약 및 결론

전라북도 완주군의 특산품 고종시는 주로 꽃감으로 가공된다. 감과피는 이 과정에서 박피 후 폐기된다. 항산화 성분이 많은 감과피를 이용하여 유용자원으로 재활용하고자 건조 후 분말화하여 쿠키를 제조하였다. 감과피 분말 0, 5, 7, 9, 11%를 첨가한 쿠키의 품질 특성을 연구한 결과는 다음과 같다.

감과피 분말을 첨가한 쿠키 반죽의 밀도는 대조구는 1.25 g/ml이고, 실험구 7%와 9%는 1.37 g/ml로 밀도가 증가했다. 쿠키 반죽의 pH는 실험구에 비해 대조구가 가장 높게 나타났다. 감과피 분말 첨가량이 증가할수록 pH는 낮아졌다. 감과피 분말 첨가 쿠키의 수분함량은 감과피 분말의 첨가량이 증가할수록 수분은 줄어들었다. 감과피 분말 첨가 쿠키의 퍼짐성은 대조구는 6.14, 실험구 6.49~6.85로 퍼짐성이 증가를 하다가 11% 실험구에서 6.43으로 감소하는 현상을 보였다. 손실률과 팽창률은 감과피의 첨가량이 증가 할수록 팽창률은 낮아졌다. 경도는 감과피의 첨가량이 증가 할수록 증가하였다. 명도(L값)는 감과피 분말의 첨가량이 많아질수록 감소하였고, 적색도(a값)와 황색도(b값)는 감과피 분말의 첨가량이 많아질수록 증가하였다.

감과피분말 첨가 쿠키의 정량적 묘사분석 결과 색, 향, 단맛, 조직감, 기호도 등 모든 관능 특성 평가치가 감과피 첨가량이 증가할수록 높게 평가되었다. 소비자 기호도는 감과피 7% 실험구가 색, 향, 맛, 전체적인 기호도에서 가장 높게 평가 되었다.

그러므로 감과피 분말을 첨가한 쿠키는 감과피 분말

7% 첨가군인 밀가루 232.5 g, 감과피 분말 17.5 g, 버터 176 g, 바닐라 파우더 3 g, 슈가 파우더 78 g으로 제조로 제조하였을 때 가장 바람직하다는 결론을 얻었다. 본 연구는 다량의 폴리페놀물질을 함유하여 항산화·항염증·항암효과 등의 생리활성을 가지고 있는 감과피를 활용한 쿠키를 제조하여 버려지는 감과피의 이용성을 높이는 데 목적이 있다. 본고를 계기로 앞으로도 감과피의 가공방안 모색 및 다양한 조리법이 개발되어 농가 소득 향상에 기여하고, 환경개선에 보탬이 되었으면 한다.

References

- AACC (American Association of Cereal Chemists) method 10-50D (1983)
- Beak ES, Lee YH. 2010. Competitiveness measures each item. Agricultural Technology Center Wanju-gun. p 106, p 111
- Cho HS, Kim KH. 2008. Quality Characteristics of Cookies fortified with Skate (Raja kenogei) Powder. Korean J Food Culture 23(6):771-778
- Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidative Effect and Quality Characteristics of Cookies Made with Sea tangle powder. Korean J Food Culture 21:541-549
- Choi HY. 2009. Antioxidant Activity and Quality Characteristics of Pine Needle Cookies. J Korean Soc Food Sci Nutr 38(10):1414-1421
- Choi YS, Lee MH, Jhee OH. 2011. Quality Characteristics of Sugar-snap Cookies by additions of Curcuma Longa L. Powder. Korean J Culinary Res 17(2):198-208
- Doescher LC, Hoseney RC. 1985. Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-snap cookies. Cereal Chem 62(4):263-266
- Gorinstein S, Z Zachwieja, M Folta, H Barton, J. Piotrowicz, M Zemser, M Weisz, S. Trakhtenberg, and O Martin-Belloso. 2001. Comparative contents of dietary fiber, total phenolics, and minerals in persimmons and apples. J Agric Food Chem 49(2):952-957
- Hong YJ. 2011. Quality Characteristics of Cookie Prepared with Different Species of Natural Sweet Leave. Master of Science. The Sejong University of Korea, pp 42-43
- Hwang MN. 2009. The Quality Characteristics of *Kwapyyun* with Mellow Persimmon Paste. Master of Science. The Suncheon National University of Korea
- Im CY, Jeong ST, Choi HS, Choi JH, Yeo SH, Kang WW. 2012. Characteristics of *Gammakgeolli* Added with Processed Forms of Persimmon. Korean J Food Presery 19(1):159-166
- Jeon ER, Park ID. 2006. Effect of Angelica plant powder on the Quality Characteristics of Batter Cakes and Cookies, 22(1): 62-68
- Ji JR, Yoo SS. 2010. Quality Characteristics of Cookies with Varied Concentrations of Blueberry Powder. J East Asian Soc Dietary Life 20(3):433-438

- Jo JU. 2012. high quality production technology of dried persimmons. Korea Forestry Promotion Institute. seoul. p 3, pp 11-12, p 20
- Joo SY, Choi HY. 2012 Antioxidant Activity and Quality Characteristics of Black Rice Bran Cookies. J Korean Soc Food Sci Nutr 41(2):182-191
- Kang HJ, Choi HJ, Lim JK. 2009. Quality Characteristics of Cookies with Ginseng Powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 38(11):1595-1599
- Kang YS, Chae KY, Hong JS. 2007. Study on the Quality Characteristics of Polished Rice, Brown Rice and Black Rice *Jeolpyeon* by the Addition of Astringent Persimmon Concentrate. Korean J Food Cook Sci 23(1):50-61
- Kim GS, Park GS. 2008. Quality characteristics of cookies prepared with lotus powder. Korean J Food Cook Sci 24(3):398-404
- Kim GY, Moon HK, Lee SW. 2006. Quality Characteristics of Sulgidduck prepared by Addition of Astringent Persimmon Powder. Korean J Food Preserve 13(6):697-702
- Kim HY, Jeong SU, Heo MY, Kim KS. 2002. Quality Characteristics of Cookies Prepared with Varied levels of Shredded Garlics. Korean J Food Cook Sci 34(4):637-641
- Kim JG, Jung ST, Kim YB. 1998. Method for Manufacturing Semi-Dried Persimmon Using Puckery Persimmon. Korean. 0171559
- Kim JU. 2011. The effect of addition levels of sweet persimmon powder on the physicochemical characteristics of *Gochujang* during fermentation. Master of Science. The Chognam national University of Korea, p 73
- Kim JY, Gang SU, Gu US, Park BH, Park SH, Park SH, Park SJ, Lee YC, Lee J, Lee CY, Jeong YG. 1990. The new draft of Horticulture. Hyangmunsa. seoul. p 283
- Kim KH. 2009. Antioxidant and antiviral activities from the *Prunus yedoensis* Matsumura fruit and development of its processed foods. Thesis. Chungnam National University
- Kim YD. 1999. Native flora and fauna of the earth '*Tojong*'. Nongmin newspaper. seoul. p 166
- Kim YH. 2012. Anticancer, Antioxidative and Antiinflammatory activity of Extraction from Persimmon (*Diospyros kaki* Thunb cv. *Gojongsi*) Fresh Pulp, Fresh and Dried Peel. Master of Science. The Pusan National University of Korea, pp 27-28
- Kim YJ, Jung IK, Kwak EJ. 2010. Quality Characteristics and Antioxidant Activities of Cookies Added with *Pleurotus eryngii* Powder. Korean J Food Sci Technol 42(2):183-189
- Kim YJ. 2005. Effect of Dietary Dried Persimmon By-product on physico-Chemical Properties of Chicken Meat 25(4):436-441
- Kim YM. 2002 Kim Yeongmo's bread cake and cookie. The Dong-A Ilbo. seoul. p 235
- Ko HC. 2010. Quality Characteristics of Sugar Snap-Cookie with Added *Cornus fructus*. J East Asian Soc Dietary Life 20(6):957-62
- Ko SH, Kim SI, Han YS. 2008. The Quality Characteristics of Yogurt Add Supplemented with Low Grade Dried-Persimmon Extracts. Korean J Food Cook Sci 24(6):735-741
- Kwak DY, Kim JH, KimJK, Shin SR, Moon KD. 2002 Effects of hot water extract from roasted safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed on quality of cookies. Korean J Food Preserv 9(3):304-308
- Lee EJ, Kim HI, Hong GJ. 2011. Quality Characteristics of Cookies Added with Nelumbo nucifera G. powder. Korean J Food Culture Sci 26(4):394-399
- Lee GS. 2010. Latest baking theory. BnC world Inc.. seoul. p 156
- Lee GW, Jung BM. 2010. Quality Characteristics and Antioxidative Effect of Cookies Made with *Capsosiphon fulvescens* powder. Korean J Food Cook Sci 26(4):381-389
- Lee HJ, Kim MK. 1998. Retarding Effect of Dietary Fibers Isolated from Persimmon Peels and Jujubes on in vitro Glucose, Bile Acid, and Cadmium Transport. J Korean Soc Food Sci Nutr 31(4):809-822
- Lee JH, Ko JC. 2009. Physicochemical properties of cookies incorporated with strawberry powder. Food Eng Prog 13(2): 79-84
- Lee JS, Jeong SS. 2009. Quality Characteristics of Cookies Prepared with Button Mushroom (*Agaricus bisporous*) Powder. Korean J Food Cook Sci 25(1):98-105
- Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Shin JH. 2006. Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. Korean J Food Nutr 19(1):1-7
- Lee MH, Oh MS. 2006. Quality Characteristics of Cookies with Brown Rice Flour. Korean J Food Culture 21(6):685-694
- Lim EJ. 2008. Quality Characteristics of Cookies with Added Enteromorpha intestinalis. Korean J Food Nutr 21(3):300-305
- Michael A, Schanot MA. 1981. Sweeteners : Functionality in cookie and cracker. Technical Bulletin. American Institute of Baking, 3(4):1-4
- Moon KD, Kim JK, Kim JH, Oh SL. 1995. Studies on Valuable Components and Processing of Persimmon Flesh and Peel. Korean J Food Culture 10(4):321-326
- Moon KD. 2011. Story of Persimmon, Jeonggakkdang. geongbuk. p 62, p 54
- Oh HE. 2009. A Study on the Quality Characteristics of Eel Sauce with Persimmon. Ph.d. The Sejong University of Korea pp 10-40
- Park HS, Lee MH, Lee JY. 2011. Quality Characteristics and Potentialities of Sugar-snap Cookies with Red Ginseng Powder. Korean J Food Culture 17(2):171-183
- Shin CG, 2008. Effect of Addition Levels of Soft Persimmon Powder on the Physical and Chemical Characteristics of Kochujang during Fermentation. Master of Science. The Chonnam National University of Korea pp 15-30
- Shin DS, Park HY, Kim MH, Han GJ. 2011. Quality Characteristics of Bread with Persimmon Peel Powder. Korean J Food Cook Sci 27(5):579-596

- Shin JH, Lee SJ, Choi DJ, Kwen OC. 2007. Quality characteristics of cookies with added concentrations of garlic juice. Korean J Food Cook Sci 23(5):609-614
- Sin GM, No HS. 2010. Material majors for food baking. Shinkwang publisher. seoul. p 267
- Yong DH, Song MK,, Yoon. HH. 2011. Effects of Sodium Alginate Concentration on Physical and Sensory Characteristics of Persimmon Calcium Alginate Beads. Korean J Food Cook

Sci 27(5):497-505

- Yoo SS, Hong YJ. 2012. Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Cookies with Stevia Powder. Korean J Food Cook Sci 28(6):665-673

Received on Feb.27, 2014/ Revised on Oct.6, 2014/ Accepted on Oct.6, 2014