

오디 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성

박금순^{1†} · 이정애² · 신영자³

¹대구가톨릭대학교 외식식품산업학부, ²계명문화대학 호텔조리계열, ³성덕대학 호텔외식조리계열

Quality Characteristics of Cookie Made with *Oddi* Powder

Geum-Soon Park^{1†}, Jung-Ae Lee² and Young-Ja Shin³

¹Faculty of Food Service and Technology, Catholic University of Daegu, Hayang 712-702, Korea

²Dept. of Food, Nutrition & Cookery, Keimyung College, Shindang 704-703, Korea

³Division of Hotel Food Service and Culinary, Sung Duk College, Youngchun 770-811, Korea

Abstract

The principal objective of this study was to assess the quality characteristics of cookies prepared with *oddi* powder (0, 1, 3, 5, 7%). The highest dough density value was 1.49, which was also observed in the 7% added group. The pH of the cookie dough was significantly reduced in all *oddi* powder groups as compared to the controls. The spread factor of the cookies evidenced an inverse relationship with the concentration of *oddi* powder as compared to the controls (7.52). Hunter's color L, a, and b values in the cookies were reduced with increases in the level of added *oddi* powder. Hardness decreased, but chewiness increased, with increasing *oddi* concentrations as compared to the controls. In the sensory evaluation, the color of the cookies increased in a dose-dependent fashion with increasing concentrations of *oddi* powder. The taste scores were higher with a 3% addition of *oddi* powder. The cookies with 3~5% of the flour substituted for *oddi* powder scored highest on scores in appearance, flavor, taste, texture, and overall acceptability.

Key words : *Oddi*, cookie, quality characteristics.

서론

오디는 뽕나무과에 속하는 낙엽 교목인 뽕나무(*Morus alba* L.)의 열매로, 5월부터 6월에 걸쳐 과실의 색이 검은색 또는 자홍색을 나타낼 때 채취하여 식용하거나 건조한 후 한약재로 사용하고 있으며(Kim *et al* 2007), 동의보감의 탕액편에 '오디는 성질은 차고 맛은 달며 독이 없다. 소갈증을 낮게 하고 오장을 편안하게 한다. 오래 먹으면 배가 고프지 않게 된다'고 하고 '오디를 오래 먹으면 백발이 검게 변하고 노화를 방지한다'고 기록되어 있다(Kim *et al* 2008). 오디는 glucose 및 fructose와 같은 당분을 많이 함유하고 있으며(Kim & Ryu 2000), oxalic acid와 citric acid를 지니고 있어 일반 과실에 비해 영양 성분이 전반적으로 높다. 특히 Ca, K 및 vitamin C의 함량은 후지 사과에 비해 각각 14배, 2배 및 18배 높으며, vitamin C는 감귤보다 1.5배 높다고 하였다(Kim & Kim 2007, Kim *et al* 2007). 또한, anthocyanin 계통의 색소를 갖고 있으며, 이 색소는 노화 억제, 당뇨병성 망막장애의 치료, 시력 개선 효과, 콜레스테롤 효과, 항산화 및 항염

증 효능 등 다양한 생리활성을 갖는 것으로 보고되고 있다. 그러나 오디는 80% 이상의 많은 수분을 함유하고 있어 물성이 무르고 수확 후 품질이 저하되어 생과로서 이용이 어려울 뿐 아니라 그들이 지니고 있는 anthocyanin 색소는 물리적 화학적 요인에 대해 매우 불안정하기 때문에 오디를 이용한 가공식품의 개발이 크게 제한을 받고 있다. Kim *et al* (2002)은 오디의 기능성 물질 분석 및 개발 식품 동향에 관한 연구에서 오디를 주스, 잼, 침출주, 아이스크림 등의 가공제품 원료로 사용할 수 있으며, 다양한 생리활성을 기대할 수 있어 인체에 무해한 천연 색소 및 기능성 소재로서 새롭게 각광 받고 있다고 하였다. 최근 건강에 대한 관심이 증가하고 유리기 산소에 의한 산화 및 염증이 다양한 질환과 관련이 있다는 사실이 밝혀지면서, 식품류는 의약품에 비해 장기간 섭취 시에도 안전하고 친숙하게 접할 수 있다는 장점 때문에 천연물이나 각종 식품류에서 항산화 및 항염증과 관련된 새로운 물질을 탐색하는 연구가 활발히 이루어지고 있다.

한편, 쿠키는 어린이, 노인 등의 주된 간식으로 애용되고 있으며, 건강식품 및 성인병 예방식품에 대한 관심이 높아지면서 기능성 물질을 첨가한 다양한 쿠키에 관한 연구가 발표

[†] Corresponding author : Geum-Soon Park, Tel : +82-53-850-3512, Fax : +82-53-850-3512, E-mail : gspark@cu.ac.kr

되고 있다(Lee & Oh 2006). 보리와 귀리 첨가 쿠키(Lee JA *et al* 2002), 마늘 첨가 쿠키(Kim *et al* 2002), 감자 껍질 첨가 쿠키(Han *et al* 2004), 거친 재료를 첨가한 건강기능성 쿠키(Kang & Kim 2005), 구기자 첨가 쿠키(Park *et al* 2005), 건조 단호박 첨가 쿠키(Lee *et al* 2005), 쥐눈이콩 첨가 쿠키(Ko & Joo 2005), 홍삼 분말 첨가 쿠키(Lee *et al* 2006), 대나무잎 분말 첨가 쿠키(Lee *et al* 2006), 인삼 첨가 호박 쿠키(Kim & Park 2006), 마늘즙 첨가 쿠키(Shin *et al* 2007), 연잎 분말 첨가 쿠키(Kim & Park 2008) 등이 보고되고 있다. 쿠키는 맛이 달고 바삭바삭하여 차나 음료와 잘 어울리기 때문에 남녀노소에게 사랑받는 식품으로 고령화 사회를 대비한 고령자의 새로운 간식으로의 이용 가치도 높을 것으로 생각된다(Lee & Oh 2006). 이에 본 연구에서는 오디를 이용한 현대인의 기호에 맞는 새로운 형태의 식품 개발의 모델로 수분 함량이 낮아 미생물적인 변패가 적고 저장성이 우수한 쿠키 제형에 접목하여 그 품질 특성을 조사하여 오디를 첨가한 새로운 식품 개발의 가능성을 규명하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

실험에 사용한 쿠키 제조용 재료는 Table 1과 같이 박력분(제일제당), 버터(서울우유), 설탕(대한제당), 소금(한일식품), 달걀(CJ), 베이킹 파우더(삼진식품)를 기본 배합비로 하였으며, 오디(*Morus alba*) 분말은 국산 오디(뽕) 100%(동훈푸드, 전북부안)로 2008년 6월에 구입 사용하였다.

Table 1. Formular for cookies made with *oddi* powder (%)

Ingredient	Sample				
	OC0	OC1	OC3	OC5	OC7
Flour(g)	300	297	291	285	279
<i>oddi</i> (g)	0(0%)	3(1%)	9(3%)	15(5%)	21(7%)
Sugar(g)	200	200	200	200	200
Butter(g)	200	200	200	200	200
Egg(g)	50	50	50	50	50
Baking powder(g)	8	8	8	8	8

¹⁾ OC0 : control.

OC1 : 1% *oddi* powder added.

OC3 : 3% *oddi* powder added.

OC5 : 5% *oddi* powder added.

OC7 : 7% *oddi* powder added.

2. 쿠키의 제조

쿠키 제조는 Park *et al*(2005)의 제조 방법을 참고하여 예비 실험을 한 결과 오디 분말을 밀가루 대비 7% 이상 첨가 경우 쿠키 반죽으로 부적당하였으며 외관상 좋지 않았다. 오디 분말을 첨가하지 않는 쿠키를 대조군으로 하여 오디 쿠키는 버터를 볼에 넣고 부드럽게 한 후 설탕을 넣어 어느 정도 녹으면 달걀을 조금씩 혼합하여 부드러운 크림으로 만들고, 여기에 팽창제를 넣어 혼합한 후 크림을 완성하였다. 이 크림에 밀가루와 오디 분말을 넣어 골고루 섞어 반죽하고 냉장고에서 1시간 숙성시킨 후 적당량을 밀판에 얹은 후 밀대를 사용하여 0.7 cm 두께로 균일하게 폈다. 이것을 가로 2 cm, 세로 5 cm로 잘라 일정 형태의 모양을 만든 후 윗불 210℃, 아랫불 190℃로 온도를 고정시킨 후 오븐에 성형된 반죽을 올리고 12분간 구웠다.

구운 후 오븐에서 꺼낸 쿠키는 실온에서 1시간 냉각한 후 관능검사 및 기계적 검사 실험에 사용하였다.

3. 반죽의 밀도 및 pH 측정

반죽의 밀도는 Kim & Park(2008)의 방법으로 50 mL 메스 실린더에 증류수 30 mL를 넣고 쿠키 반죽 5 g을 넣었을 때 늘어난 높이를 구하여 반죽의 부피에 대한 무게의 비(g/ mL)로 구하였다. pH는 반죽 5 g에 증류수 45 mL를 넣고 충분히 균질화하여 여과(Whatman No. 2)한 여액을 pH meter(Metrohm AG CH-91, Hanna, Mauritius)로 측정하였다.

4. 반죽과 쿠키의 수분 측정

반죽과 쿠키의 수분 함량은 각각 1 g 씩 떼어내어 적외선 수분 측정기(Moisture determination balance FD-600, KETT Electric Laboratory, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정한 후 그 평균값을 이용하였다.

5. 쿠키의 퍼짐성, 손실율 및 팽창율

쿠키의 퍼짐성 지수(spread factor)는 Shin *et al*(2007)의 방법을 참고하여, 쿠키의 너비(mm)와 쿠키 6개 높이(mm)를 각각 측정하여 쿠키 6개를 나란히 수평으로 정렬하여 총 길이를 측정하였고, 다시 쿠키를 90℃로 회전시킨 후 동일한 방법으로 총 길이를 측정한 후 쿠키 1개에 대한 평균 너비를 구하였다. 쿠키의 두께는 6개를 수직으로 쌓은 후 수직 높이를 측정하였으며, 쿠키의 쌓은 순서를 바꾼 후 높이를 측정하였다. 팽창율과 손실율은 아래 공식과 같이 Yang *et al*(1997)의 방법을 참고하여 쿠키의 굽기 전과 구운 후, 대조군 및 실험군의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대한 비율로 산출하였다.

Spread factor = cookie 1개 평균 너비(mm)/cookie 6개 평균 두께(mm)

Loss rate = 굽기 전과 후의 한개의 중량차(g)/굽기 전 반죽 한개의 중량(g)

Leavening rate = 굽기 전과 후의 실험군 쿠키의 중량 차(g)/굽기 전과 후의 대조군 제품의 중량차(g)

6. 쿠키의 색도 측정

쿠키의 색도 측정은 분광색차계(Color JC801, Color Techno System Co., Japan)를 사용하여 L(lightness, 명도), a(redness, 적색도), b(yellowness, 황색도)값을 3회 반복 측정 후 그 평균값을 나타냈다. 이 때 사용되는 표준백판(standard plate)은 L값 99.29, a값 2.48, b값 -8.30이었다.

7. 쿠키의 조직감 측정

제조한 오디쿠키의 조직감(texture)은 Rheometer(Sun Compact-100, Sun scientiedic, Japan)를 이용하여 mastication test(mode21)로 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 파쇄성(brittleness)을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타냈다. 측정 조건은 끝이 뾰족한 plunger diameter ϕ 5.0 mm(No. 4), 진입 거리(진입 깊이 : 2.0 mm) 22.2%, load cell 10 kg, table speed 60 mm/min, sample 조건은 20.0×50.0×0.9 mm 로 측정하였다.

8. 관능 검사

제조한 쿠키의 관능검사는 대구가톨릭대학교 식품가공학과 대학원생 10명을 선정하여 실험의 목적과 취지를 설명하고, 관능 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명하여 훈련한 후 일정한 크기(2.0×5.0×0.7 cm)의 쿠키를 똑같은 접시에 담아 제공하였다. 모든 시료들은 난수표에 의해 2자리 숫자로 매겨졌으며 쿠키의 품질 특성에 대해 특성 강도와 기호도를 7점 척도법에 의해 측정했으며, 각 특성 평가 시 1점(bad or slight)으로 갈수록 특성의 강도가 약해지고 7점(good or much)으로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타냈으며, 기호도 검사 시 기호도가 높을수록 높은 점수를 주었다.

9. 통계 처리

쿠키의 관능 검사와 기계적 검사의 측정 결과는 분산 분석, 다중 범위 검정(Duncan's multiple test)에 의해 유의성 검정을 하였으며 모든 통계 자료는 통계 package SAS 6.12를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 반죽의 밀도 및 pH

오디 분말의 첨가량을 달리한 쿠키 반죽의 밀도와 pH를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 반죽의 밀도는 오디의 첨가량이 많아질수록 유의적으로($p<0.001$) 증가하는 경향을 보여 오디 첨가 쿠키는 1.15~1.49 범위로 대조군(1.05)에 비해 높게 나타났다. 밀도는 반죽의 팽창 정도를 나타내고 쿠키의 품질 관리에 있어 중요한 지표 항목으로 완성된 쿠키의 향과 색깔에 영향을 미칠 수 있다(Cho *et al* 2006). 밀도가 낮으면 쿠키가 딱딱하여 기호도가 감소하게 되며, 높으면 쉽게 부서지는 성질을 나타내어 상품성이 떨어지는 것으로 알려져 있다(Cho *et al* 2006, Shin *et al* 2007). 반죽의 pH는 대조군이 7.52로 가장 높았으며, 오디 분말이 첨가될수록 유의적으로($p<0.001$) 낮아지는 결과를 보였다. Kang & Lee(2007)의 보고에 따르면 반죽의 pH는 완성된 쿠키의 향과 외관의 색도에 영향을 미칠 수 있으며, Shin *et al*(2007)은 마늘즙의 첨가량이 증가할수록 pH가 낮아지는 결과를 보였는데, 이는 반죽의 냉장 휴지동안 마늘즙 중 당과 유기산의 변화로 반죽의 pH가 저하된 것으로 보고된 바 있다. Kim & Park(2006)은 대조군의 반죽에서 7.27로 높게 평가되었으며, 인삼가루의 양을 첨가할수록 pH가 유의적으로 낮아지는 결과를 보여 본 실험과 같은 경향을 보였다.

2. 반죽과 쿠키의 수분 측정

오디의 첨가량을 달리하여 제조한 반죽과 쿠키의 수분 함량은 Fig. 1과 같이 오디를 첨가하지 않은 대조군의 반죽은 11.37%로 오디를 첨가한 반죽(13.83~14.53%)에 비해 낮게

Table 2. Density and pH of cookie dough made with *oddi* powder

Properties	Sample ¹⁾					F-value
	OC0	OC1	OC3	OC5	OC7	
Density(g/mL)	1.05±0.05 ^{d2)}	1.15±0.05 ^c	1.41±0.01 ^b	1.41±0.01 ^b	1.49±0.01 ^a	20.61 ^{***}
pH	7.52±0.25 ^a	7.46±0.03 ^c	7.43±0.01 ^c	7.48±0.00 ^b	7.39±0.01 ^d	103.46 ^{***}

¹⁾ OC0 : control.

OC1 : 1% *oddi* powder added, OC3 : 3% *oddi* powder added, OC5 : 5% *oddi* powder added, OC7 : 7% *oddi* powder added.

²⁾ Means in each row with different superscript letters are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

^{***} $p<0.001$.

나타났으며, 이는 밀가루(수분 9.0%)를 대체한 오디가루(수분 14.3%)의 수분 함량이 밀가루보다 많기 때문이다. Kim & Park(2006)은 쿠키 반죽이 밀가루에 비해 인삼가루의 수분 함량이 적기 때문에 인삼가루 첨가 쿠키의 수분 함량이 유의적으로 감소한다고 보고하여 본 실험과 차이가 있었다. 오디 쿠키의 수분 함량은 6.17~6.90% 범위로 Lee *et al*(2006) 쿠키의 수분 함량은 대부분 10% 미만으로 변패가 적고 저장성이 좋다고 보고한 바 있다. Cho *et al*(2006)은 다시마 분말 첨가량이 높을수록 수분 함량이 높아 대조군이 가장 낮았으며 Kim & Park(2008)은 연잎 분말을 첨가할수록 대조군에 비해 수분 함량이 높게 나타나 본 실험과 비슷한 결과를 보였다.

3. 쿠키의 퍼짐성, 손실율 및 팽창율 측정

오디 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 퍼짐성, 손실

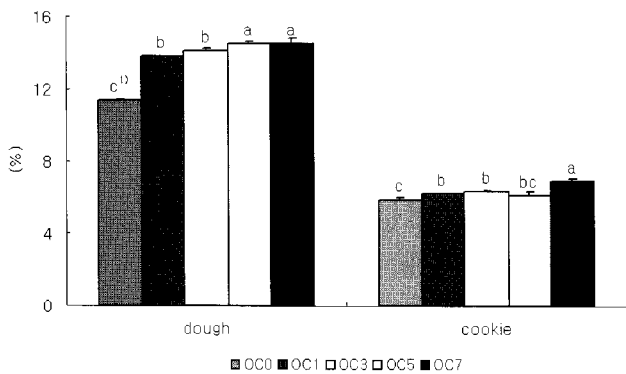


Fig. 1. Moisture contents of dough and cookies made with oddi powder.

- OC0 : control.
- OC1 : 1% oddi powder added.
- OC3 : 3% oddi powder added.
- OC5 : 5% oddi powder added.
- OC7 : 7% oddi powder added.

¹⁾ Means in each row with different superscript letters are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

율 및 팽창율은 Table 3과 같다. 쿠키의 퍼짐성은 대조군이 7.52로 오디 분말 첨가 쿠키보다 가장 높은 값을 보였으며, 오디 7% 첨가 쿠키가 7.39로 가장 낮게 나타나 오디 분말 첨가량이 증가할수록 퍼짐성은 낮게 나타났다. 쿠키의 퍼짐성은 구울 때 반죽 내 오디 분말의 첨가량이 많을수록 유의적으로 낮은 값을 나타냈다. 또한, 반죽이 오븐의 열에 의해 가열되기 시작하면 중력적인 유동성에 의해 팽창하기 시작하여 반죽 내 단백질인 글루텐의 유리전이로 연속적 상태가 되어 반죽의 유동이 중단될 때까지 일어나는데 중력은 일정하므로 반죽의 점성에 의해 조절된다. 퍼짐성은 오븐의 온도가 오르면 반죽의 건조도가 매우 작아짐에 따라 유동에 필요한 일정한 점도를 상실했을 때 멈춘다고 연구 보고되었다(Jeon & Park 2006). 오디 분말 첨가 쿠키 반죽에 수분 함량이 대조군에 비해 높아 쿠키의 퍼짐성이 작아졌는데, 이는 Park *et al*(2005)의 구기자 분말 첨가 쿠키와 Jeon & Park(2006)의 백련초 분말 첨가 쿠키의 퍼짐성 결과, 반죽 내 수분 함량이 많을수록 퍼짐성이 작아진다는 보고와 일치하였다. 오디 쿠키의 손실율은 대조군과 오디 분말 1% 첨가 쿠키와 유의한 차이가 없이 가장 높게 나타났으며, 오디 3% 이상 첨가군에서는 낮은 손실율을 보여 오디 첨가량이 많을수록 손실율이 크게 나타났다. Lee *et al*(2006)의 대나무 잎 분말 첨가 쿠키의 손실율에서 대조군이 여타 시료군에 비해 가장 높게 나타나 본 실험과 비슷한 경향을 보였다. 팽창율은 손실율과 같이 오디 분말 1% 첨가 쿠키가 가장 높게 나타났으며, 여타 시료군은 63.56~67.57%로 시료군간의 유의적인 차이를 보이지 않았다.

4. 쿠키의 색도 측정

Table 4는 오디 분말 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 색도로 L값(명도)은 오디 분말 첨가량이 증가할수록 $p < 0.001$ 에서 유의적으로 감소하여 어둡게 나타났으며 적색도를 나타내는 a값은 오디 분말 3% 첨가 쿠키가 4.42로 가장 높았으며, 그 다음 7%, 5%, 1% 순이었으며 Kim *et al*(2003)에서 오디

Table 3. Spread ratio, loss rate and leavening rate of cookies made with oddi powder

Properties	Sample ¹⁾					F-value
	OC0	OC1	OC3	OC5	OC7	
Spread ratio(%)	7.52±0.02 ^{a2)}	7.46±0.03 ^b	7.43±0.01 ^{bc}	7.48±0.00 ^b	7.39±0.01 ^c	35.79 ^{***}
Loss rate(%)	6.55±0.26 ^a	6.17±0.58 ^a	4.37±0.58 ^b	4.24±0.28 ^b	4.43±0.39 ^b	19.09 ^{***}
Leavening rate(%)	-	90.28±6.02 ^a	67.57±6.57 ^b	63.56±4.20 ^b	66.56±5.89 ^b	130.95 ^{***}

¹⁾ OC0 : control.
²⁾ OC1 : 1% oddi powder added, OC3 : 3% oddi powder added, OC5 : 5% oddi powder added, OC7 : 7% oddi powder added.
³⁾ Means in each row with different superscript letters are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.
^{***} $p < 0.001$.

추출액 첨가 비율을 달리하여 제조한 오디편의 색도에서 오디 추출액 1.0%까지는 적색도가 증가하였으나, 2.0% 이상 첨가했을 때 적색도가 낮아지는 경향을 보였는데, 이는 적색뿐만 아니라 anthocyanidin계에 속하는 delphinidi계의 청자색의 비율도 함께 증가한 것을 보고하여 본 실험에서 오디 분말 3% 첨가 이상일 때 청자색이 짙게 나타남을 볼 수 있었다. 쿠키의 b값(황색도)은 대조군이 23.34로 가장 높게 나타났으며, 오디 분말 첨가량이 증가될수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다($p<.001$). Lee & Oh(2006)은 흑미가루 첨가 쿠키가 대조군에 비해 황색도를 나타내는 b값이 낮게 나타내었다고 보고하였다.

5. 쿠키의 Texture 측정

오디 분말 첨가량을 달리한 쿠키의 조직감을 Table 5와 같이 경도(hardness)는 오디 분말의 첨가량이 많아질수록 낮은

값을 보여 오디 분말 첨가가 쿠키를 부드럽게 함을 알 수 있었고, 대조군이 오디 분말 첨가 쿠키보다 단단함을 나타냈다. 응집성(cohesiveness)은 대조군에 비해 오디 분말 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났으나 시료간 유의한 차이는 없었으며, Park *et al*(2005)은 구기자 첨가 쿠키의 응집성 결과 대조군이 가장 높게 나타났으며, 전체적으로 비슷한 경향을 보였다고 보고하였다. 탄력성(springiness)은 오디 분말 3% 첨가 쿠키가 가장 높게 나타났으나 유의한 차이를 나타내지 않았다. 씹힘성(chewiness)은 오디 분말 첨가량이 증가될수록 약간씩 증가하는 경향을 보였으나, 오디 분말 5% 이상으로 한 경우에는 감소하는 경향을 보였다. 파쇄성(brittleness)도 대조군에 비해 높게 나타났으나 시료 간에 유의한 차이는 없었다.

6. 쿠키의 관능 검사

Table 6은 오디 분말 첨가량을 달리한 쿠키의 관능적 특

Table 4. Hunter's color parameters of cookies made with oddi powder

Parameters	Sample ¹⁾					F-value
	OC0	OC1	OC3	OC5	OC7	
L	64.56±0.03 ^{a2)}	46.09±0.00 ^b	34.55±0.11 ^c	30.81±0.08 ^d	26.61±0.00 ^e	190535 ^{***}
a	5.59±0.18 ^a	3.08±0.57 ^c	4.42±0.18 ^b	3.77±0.51 ^{bc}	3.82±0.50 ^{bc}	14.95 ^{***}
b	24.34±0.05 ^a	1.85±0.00 ^b	0.56±0.18 ^c	-1.25±0.14 ^d	-3.26±0.00 ^e	35026.4 ^{***}

¹⁾ OC0 : control.

OC1 : 1% oddi powder added.

OC3 : 3% oddi powder added.

OC5 : 5% oddi powder added.

OC7 : 7% oddi powder added.

²⁾ Means in each row with different superscript letters are significantly different($p<.05$) by Duncan's multiple range test.

^{***} $p<.001$.

Table 5. Mechanical properties(texture) of cookies made with oddi powder

Properties	Sample ¹⁾					F-value
	OC0	OC1	OC3	OC5	OC7	
Hardness(g/cm ²)	3,014.00±776.02 ^{a2)}	2,936.00±773.75 ^a	3,047.67±595.60 ^a	2,418.00±170.55 ^{ab}	1,619.00±81.90 ^b	3.49 ^{**}
Cohesiveness(g)	99.78± 17.30	96.85± 5.01	95.28± 4.11	96.00± 3.20	85.57±14.07	0.79 ^{ns}
Springiness(%)	258.07± 26.16	279.63± 38.31	292.67± 48.67	272.20± 46.86	207.64±19.93	2.28 ^{ns}
Chewiness(%)	346.83± 80.04 ^b	413.86± 57.36 ^a	464.77± 29.57 ^a	469.64± 27.03 ^a	223.56± 8.46 ^c	22.74 ^{***}
Brittleness(kg)	38.36± 87.26	38.87± 38.98	46.43± 32.37	43.77± 36.11	45.16±36.81	1.59 ^{ns}

¹⁾ OC0 : control.

OC1 : 1% oddi powder added, OC3 : 3% oddi powder added, OC5 : 5% oddi powder added, OC7 : 7% oddi powder added.

²⁾ Means in each row with different superscript letters are significantly different($p<.05$) by Duncan's multiple range test.

* $p<.05$, ** $p<.01$.

^{ns} No significant.

성에 대한 강도 평가 결과이다. 외관(appearance)에서 색(color)은 오디의 첨가량이 많을수록 유의적으로($p<.001$) 진하게 나타났으며 매끄러운 정도(sleekness)는 시료간 유의한 차이가 나타나지 않았다. 향미(flavor)에서 구수한(savory) 향미는 유의적인 차이는 없었으나, 오디 분말 3% 첨가 쿠키가 4.13으로 가장 높게 평가되었으며, 그 다음 오디 분말 5%, 오디 분말 7%, 오디 분말 1%, 대조군 순으로 나타났다. 느끼한(oily) 향미는 오디 분말 첨가량이 증가될수록 감소하여 대조군에 비해 오디 분말 첨가 쿠키에서 담백한 향을 높게 나타낼 수 있었다. 맛(taste)에서는 고소한 맛(roasted nutty), 단맛(sweetness), 쓴맛(bitter), 밀가루 맛(doughness)의 강도를 살펴 보았는데, 쓴맛이 $p<.01$ 에서 유의한 차이를 보였다. 오디 분말 첨가 5% 이상일 경우 대조군과 오디 분말 1%, 3% 첨가군에 비해 높게 평가되었으며, 밀가루 맛은 오디 분말 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보였다. 질감(texture)에서는 촉촉한 정도(moistness)는 유의적인 차이는 없었으나 오디 분말 7%, 오디 분말 3%, 5%, 1%, 대조군순으로 오디 분말이 많이 첨가된 것일수록 부드러운 경향이였다. 부드러운 정도(tenderness)에서는 오디 분말 첨가량이 증가할수록 대

조군에 비해 높게 평가되었다. 텁텁한 정도(thickness)와 바삭거리는 정도(crispness)는 오디 분말 첨가 쿠키가 대조군에 비해 낮게 나타났지만 시료간의 유의한 차이는 없었다. 깔깔한 정도(graininess)는 대조군이 4.63으로 가장 높게 평가되었으며, 오디 분말 첨가량이 증가할수록 유의하게 감소하는 경향을 보였다($p<.01$).

오디 분말 첨가량에 따른 쿠키의 외관의 기호도(acceptability), 향미의 기호도(flavor acceptability), 질감의 기호도(texture acceptability), 맛의 기호도(taste acceptability), 전반적인 기호도(overall acceptability)를 ODA profile로 나타낸 것이 Fig. 2와 같다. 외관의 기호도는 오디 분말 5%와 3% 첨가 쿠키가 5.63, 5.00으로 가장 높게 평가되었으며, 향미의 기호도는 오디 분말 3% 첨가 쿠키가 4.25로 가장 높게 나타났다. 질감의 기호도는 대조군은 4.13에 비해 오디 분말 첨가 쿠키군은 4.38~4.75로 나타나 오디 분말 첨가 쿠키군이 대조군에 비해 조직감의 기호도가 높게 평가되었다. 맛의 기호도는 오디 분말 3% 첨가 쿠키가 5.25로 가장 높게 나타났으며 그 다음 오디 분말 5% 첨가 쿠키가 5.13으로 높은 순으로 나타나, 오디 분말 첨가가 맛이 불쾌미로 작용하지 않는 것으

Table 6. Sensory properties intensity rating¹⁾ of cookies made with oddi powder

Properties	Sample ²⁾					F-value	
	OC0	OC1	OC3	OC5	OC7		
Appearance	Color	1.25±0.46 ^{e3)}	2.63±0.92 ^d	4.00±0.53 ^c	5.50±0.53 ^b	6.63±0.52 ^a	98.23 ^{***}
	Sleekness	4.25±1.58	4.75±1.04	4.13±0.83	4.00±0.76	4.75±0.46	0.99 ^{ns}
Flavor	Savory	2.88±0.99	3.25±1.16	4.13±1.81	3.88±1.46	4.00±1.77	1.06 ^{ns}
	Oily	5.38±1.30 ^a	4.63±1.30 ^{ab}	4.00±1.20 ^{ab}	3.50±1.31 ^b	3.38±1.51 ^b	3.15 [*]
Taste	Roasted nutty	4.38±0.92	4.88±1.49	4.88±1.36	4.50±1.07	4.13±1.64	0.57 ^{ns}
	Sweetness	5.38±1.30	5.25±1.49	5.25±1.04	5.13±1.46	5.25±1.49	0.03 ^{ns}
	Bitter	1.75±1.04 ^b	2.25±1.16 ^b	3.50±1.60 ^{ab}	4.13±1.96 ^a	4.75±2.25 ^a	4.55 ^{**}
	Doughness	4.75±1.58 ^a	4.00±1.78 ^{ab}	3.00±1.31 ^{bc}	2.50±0.93 ^c	2.38±1.19 ^c	4.34 ^{**}
Texture	Moistness	5.13±1.25	5.38±0.92	6.00±0.76	5.88±1.36	6.38±0.92	1.77 ^{ns}
	Tenderness	4.13±1.55 ^b	4.63±1.41 ^{ab}	5.50±0.93 ^a	5.75±0.89 ^a	5.88±1.36 ^a	2.96 [*]
	Thickness	5.38±1.06	4.75±1.16	4.75±1.28	4.00±1.51	4.00±1.69	1.47 ^{ns}
	Crispness	2.38±1.51	2.63±0.92	2.25±0.71	2.00±0.93	1.50±0.53	1.54 ^{ns}
	Graininess	4.63±1.41 ^a	3.75±1.28 ^{ab}	3.25±1.04 ^{bc}	2.88±0.83 ^{bc}	2.50±0.76 ^c	4.58 ^{**}

¹⁾ Sensory scores were assessed on 7 point scale where 1=extremely bad or slight, 7= extremely good or much.

²⁾ OC0 : control.

OC1 : 1% oddi powder added, OC3 : 3% oddi powder added, OC5 : 5% oddi powder added, OC7 : 7% oddi powder added.

³⁾ Means in each row with different superscript letters are significantly different($p<.05$) by Duncan's multiple range test.

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$.

^{ns} No significant.

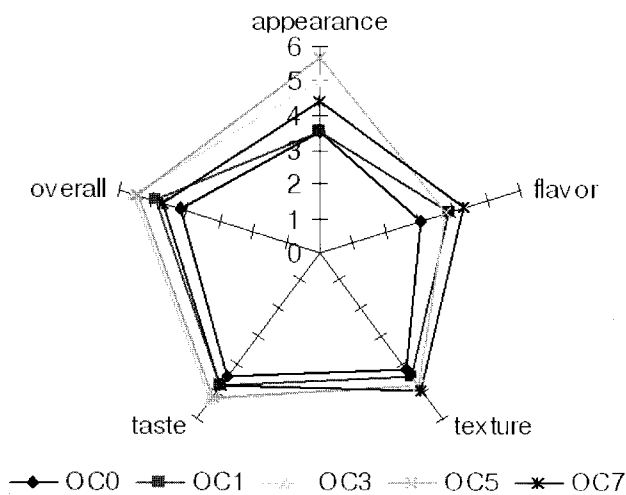


Fig. 2. QDA profiles of acceptability of cookies made with oddi powder.

OC0 : control.

OC1 : 1% oddi powder added.

OC3 : 3% oddi powder added.

OC5 : 5% oddi powder added.

OC7 : 7% oddi powder added.

로 사료된다. 전반적인 기호도는 오디 분말 3% 첨가 쿠키가 5.50으로 가장 높게 평가되었으며, 오디 분말 5% 첨가(5.13), 오디 분말 1% 첨가(4.88), 오디 분말 7% 첨가(4.63), 대조군 순으로 나타나, 전반적인 관능 적 특성을 종합하여 볼 때 오디 분말을 쿠키에 첨가하여 제조하였을 경우 선호되는 첨가 농도는 3~5%의 범위인 것으로 판단된다.

요약 및 결론

항암 및 항산화 작용 등 다양한 생리활성이 있는 오디를 밀가루 대체 0, 1, 3, 5, 7%의 함량으로 첨가하여 쿠키 제조 시 품질 특성을 조사한 뒤 적정 농도의 기능성 쿠키를 개발하고자 본 연구를 시도하였다. 오디 분말 첨가 쿠키의 반죽의 밀도는 대조군에 비해 유의적으로 높았으며($p < 0.001$), pH는 낮게 나타났다. 오디 분말 첨가 쿠키 반죽과 쿠키의 수분 함량은 오디 분말 첨가량이 많을수록 약간 증가하는 경향을 보였으며, 퍼짐성은 수분 함량이 높을수록 감소하여 대조군에 비해 오디 분말 첨가량이 많을수록 퍼짐성 지수가 작아지는 것을 볼 수 있었다. 오디 분말 첨가 쿠키의 색도에서 L값은 오디 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으며, a값과 b값은 대조군에 비해 오디 분말 쿠키가 낮게 나타났다. 조직감에서 경도는 오디 분말 첨가 쿠키가 대조군에 비해 유의적으로($p < 0.01$) 낮게 나타났으며 씹힘성은 오디 분말 1~5% 첨가 쿠키가 대조군에 비해 높았으나 7% 첨가한 것은 낮았으며, 관능검사에서도 외관과 향미에서 오디 분말

5%와 3% 첨가 쿠키군이 가장 높게 나타났으며 질감의 기호도에서 대조군에 비해 오디 분말 첨가 쿠키가 높게 평가되어 맛의 기호도와 전반적인 기호도에서 오디 분말 3% 첨가 쿠키와 5% 첨가 쿠키가 가장 높아 오디를 첨가하여 쿠키를 제조할시 가장 적정 농도는 3~5% 범위인 것으로 판단된다.

문헌

- 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.
- Han JS, Kim JA, Han GP, Kim DS, Nobuyuki Kozukue, Lee KR (2004) Quality characteristics of functional cookies with added potato peel. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 607-613.
- Jeon ER, Park ID (2006) Effect of *Angelica* plant powder on the quality characteristics of batter cakes and cookies. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 62-68.
- Kang NE, Kim HY (2005) Quality characteristics of health concerned functional cookie using crude ingredients. *Korean J Food Culture* 2: 331-336.
- Kang NE, Lee IS (2007) Quality characteristics of the sugar cookie with varied levels of resistant starch. *Korean J Food Culture* 22: 468-474.
- Kim AJ, Kim MW, Woo NRY, Kim MH, Lim Yh (2003) Quality characteristics of oddi-pyun prepared with various levels of mulberry fruit extract. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19:708-714.
- Kim AJ, Yuh CS, Bang IS, Park HY, Lee GS (2007) An investigation the preparation and physicochemical properties of oddi jelly using mulberry fruit powder. *Korean J Food & Nutr* 20: 27-33.
- Kim GS, Park GS (2008) Quality characteristics of cookie prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 398-404.
- Kim HB, Park KJ, Seuk YS, Kim SL, Sung GB (2002) Morphological characteristics and physiological effects of mulberry leaves and fruit with wild varieties. *Korean J Seric Sci* 44: 4-8.
- Kim HB, Ryu KS (2000) Sensory characteristics of mulberry fruit jam & wine. *Korean J Seric Sci* 42: 73-77.
- Kim HY, Jeong SJ, Heo MY, Kim KS (2002) Quality characteristics of cookie prepared with varied levels of shredded garlics. *Korean J Food Sci Technol* 34: 637-641.
- Kim HY, Park JH (2006) Physicochemical and sensory cha-

- racteristics of pumpkin cookie using ginseng. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 855-863.
- Kim MW, Kim AJ (2007) The quality characteristics of mulberry fruit wine by two different manufacturing methods. *Korean J Food & Nutr* 20: 276-281.
- Kim YS, Jeong DY, Shin DH (2008) Optimum fermentation conditions and fermentation characteristics of mulberry (*Morus alba*) wine. *Korean J Food Technol* 40: 1-7.
- Ko YJ, Joo NM (2005) Quality characteristics and optimization of iced cookie with addition of jinuni bean (*Rhynchosia volubilis*). *Korean J Food Cookery Sci* 21: 514-527.
- Lee JA, Park GS, An SH (2002) Comparative of physicochemical and sensory quality characteristics of cookies added with barleys and oatmeals. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 238-246.
- Lee JS, Oh MS (2006) Quality characteristics of cookies with black rice flour. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 193-203.
- Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Chin JH (2006) Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. *Korean J Food & Nutr* 19: 1-7.
- Lee MH, Oh MS (2006) Quality characteristics of cookies with brown rice flour. *Korean J Food Culture* 21: 685-694.
- Lee SM, Jung HA, Joo NM (2006) Optimization of iced cookie with the addition fried red ginseng powder. *Korean J Food & Nutr* 19: 448-459.
- Lee SM, Ko YJ, Jung HA, Paik JE, Joo NM (2005) Optimization of iced cookie with the addition of dried sweet pumpkin powder. *Korean J Food Culture* 20: 516-524.
- 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 Cookery Sci* 21: 94-102.
- Shin JH, Lee SJ, Choi DJ, Kwen OC (2007) Quality characteristics of cookies with added concentrations of garlic juice. *Korean J Food Cookery Sci* 23 :609-614.
- Yang SY, Kim SY, Jang KS, Oh DK (1997) Gas production of chemical leavening agents and effects on texture of cookie. *Korean J Food Sci Technol* 29: 1131-1137.

(2008년 9월 12일 접수, 2008년 11월 28일 채택)