

율피가루 첨가 쿠키의 품질 특성

신승미, 김은경*
청운대학교 호텔조리식당경영학과

Quality Characteristics of Cookies Made with Chestnut Inner peel Powder

Seung Mee Shin, Eun Gyung Kim*

Dept. of Hotel culinary & Catering Management, Chungwoon University

요약 본 연구에서는 부산물인 율피를 이용해 쿠키를 제조하여 그 품질특성을 조사하고 식재료로서의 가능성을 알아보고자 하였다. 쿠키는 제조 시 사용되는 밀가루에 대해 율피가루를 0%, 10%, 20%, 30%, 40% 첨가하여 쿠키를 제조하였으며, 모든 쿠키는 180℃에서 10분간 예열된 오븐에서 20분 동안 구웠고, 구운 쿠키는 상온에서 24시간 동안 식힌 후 실험에 이용하였다. 제조한 쿠키는 수분함량, 굽기 손실률, 퍼짐성, 색도 측정, 경도 측정과 관능검사를 실시하여 각 쿠키의 품질 특성을 알아보았다. 그 결과 율피가루를 첨가한 쿠키의 수분함량은 율피가루 함량에 따라 유의적인 차이가 나타났으며($p<0.001$), 쿠키의 퍼짐성과 색도의 L값(밝기)와 b값(황색도)은 율피가루 함량이 증가할수록 감소되어 실험군간의 유의적인 차이를 보였으나($p<0.001$) 반면 쿠키의 경도와 적색값은 쿠키 제조 시 율피가루 함량이 증가할수록 유의적인 차이를 보이며 증가하였다($p<0.001$).

관능평가 결과, 율피가루 20% 첨가 쿠키가 색, 조직감, 전체적인 기호도면에서 다른 실험군에 비해 가장 높은 점수를 나타내었다. 따라서 위의 실험결과를 정리하면 율피가루를 첨가한 쿠키 제조 시 율피가루 대체 비율은 20%가 가장 적합한 것으로 나타났고 율피가루는 소비자의 기호를 충족시키고 가능성을 증가시키는 데 있어 쿠키의 좋은 재료가 될 것으로 여겨진다.

Abstract This study investigated the quality characteristics of cookies made with chestnut inner peel powder and its potential as a food ingredient. Cookies were made with various levels (0, 10, 20, 30, 40%) of chestnut inner peel powder. Dough pieces were baked for 20 minutes at 180℃ in an electrically heated rotary oven for about 10 minutes, and all items were measured after cooling for 24 hours at normal temperature. Quality characteristics were measured by moisture content, leavening rate, loss rate, spread factor, color, texture profile analysis, and sensory evaluations. The moisture content of cookies was significantly affected by increasing chestnut inner peel powder ($p<0.001$). The spread factor as well as L-value and b-value of cookies significantly decreased with increasing chestnut inner peel powder content ($p<0.001$). However, hardness and redness (a-value) of cookies significantly increased with increasing chestnut inner peel powder content ($p<0.001$). The sensory score showed that cookies added with 20% chestnut inner peel powder had higher color, texture, and overall acceptability scores than other samples. As a result, quality of cookies added with 20% chestnut inner peel powder was the most suitable, and we suggest that chestnut inner peel is a good ingredient for increasing the consumer acceptability and functionality of cookies.

Keywords : Chestnut cookies, Chestnut inner peel cookies, Cookies, Sensory of cookies, Quality characteristics of cookies

1. 서론

밥은 고려 때부터 우리나라 사람들의 식생활에 흔히

쓰여 왔음을 알 수 있다. 밥은 예로부터 주로 제수 및 간식용으로 애용되어 왔으며 최근에는 고급 기호식품과 기능성 식품의 원료로 수요가 증가하여 우리나라는 연간

*Corresponding Author : Eun-Gyung Kim(Chungwoon Univ.)

Tel: +82-41-532-2392 email: ch15245@hanmail.net

Received November 9, 2016

Revised (1st December 5, 2016, 2nd December 26, 2016)

Accepted January 6, 2017

Published January 31, 2017

10~20 만 톤을 생산하는 중국에 이어 세계 2위 밤 생산국이다.

밤은 과실에 속하나 오히려 곡류에 가까운 성분 및 영양가를 가지고 있으며, 그 영양성분은 단백질 3.5%, 당질 35%, 무기질 1.2%, 칼슘 35 mg%, 철분 2.1 mg%, 비타민 A 100 IU, 비타민 B₁ 0.45 mg%, 비타민 E 0.23 mg%, 비타민 C 28 mg%, 열량 150 kcal 이상/100 g으로 대부분이 전분이고 약간의 자당이 함유되어 있다. 또한 당질 대사에 필수적인 비타민 B₁은 쌀의 4배 정도이며, 비타민 C도 상당량 함유되어 있어서 비타민 C의 좋은 급원이 되고 있고, 기타 카로틴도 적당히 함유되어 있는 우수한 식품이다[9].

주로 기호식품으로 소비되는 밤은 과육의 대부분이 전분이며 껍질은 이중으로 되어있고, ‘올피’라 함은 밤의 겉껍질이 아닌 속껍질을 말한다.

올피는 뚝은맛이 강한데, 뚝은맛을 내는 폴리페놀성분, 흔히 탄닌이라는 성분 때문이다. 이것은 식품의 맛과 색을 띠는 강력한 항산화 물질로 위궤양과 위 염증을 막아준다. 또한 지방질의 산화를 막고, 혈액순환을 원활하게 하며 피로 회복에도 도움이 되며, 항 알러지, 뇌졸중 예방, 항암효과가 있다. 또한, 비타민 E인 토코페롤이 들어 있어 항산화 역할을 하여 노화를 예방한다. 또한 미용분야에서의 올피는 피부에 수분을 공급하거나 피부로부터 수분이 과도하게 증발되는 것을 막아주는 보습효과와 피부의 과도한 멜라닌 색소 형성에 의한 피부의 색소 침착을 억제해주는 미백효과와 탄닌 성분이 모공 축소 효과를 가진다고 알려져 있어[14] 밤속 껍질에 대한 연구의 필요가 요구된다.

지금까지 밤에 관한 연구는 밤 자체의 성분학적 특성이나, 이용도 개발, 밤 전분에 대한 연구 등이 주를 이루고 있고, 폐기 부산물에 대한 연구[32]는 중금속 흡착이 있어서의 밤 껍질의 활용도 제고에 대한 연구가 있으며, 최근 올피가루를 이용한 화장품, 음료에 대한 연구가 다양하게 있을 뿐 쿠키에 대한 연구는 많이 부족한 실정이다[4, 7].

최근 식생활 패턴은 간편화, 고급화, 서구화로 변화함에 따라 제과, 제빵에 대한 관심과 수요가 꾸준히 늘고 있다. 소비자들이 건강지향적인 식생활에 관심을 가짐에 따라 제과, 제빵에도 영양적 가치와 함께 기능적 가치를 추구할 수 있는 다양한 부재료를 첨가한 개발이 이루어지고, 이의 상품화를 지향하는 추세이다. 그 중에서도 쿠

키는 감미가 높고 맛이 우수하여 특히 어린이, 젊은 여성, 노인 등의 주된 간식으로 애용되고 있으며, 미생물적인 변패가 적어 저장성이 우수한 과자류이다[17]. 이를 반영하듯 소비자의 기호와 건강한 삶을 추구하고자 하는 소비자들의 욕구 충족을 위해 건강 기능성 쿠키의 제조에 대한 관심이 증가되고 있다[8]. 이와 관련하여 주재료인 밀가루에 쥐눈이 콩[20], 솔잎 분말[10], 인삼 분말[15], 홍삼분말[27], 백련초 분말[12], 흑마늘[23], 구기자 분말[27], 당귀 분말[5] 등 기능성 물질을 쿠키에 첨가한 연구들이 이루어지고 있으나, 소비자들의 다양화, 고급화 되어가는 기호도를 만족시키기 위해 더 다양한 쿠키 제조가 이루어져야 할 것으로 여겨진다.

밤 속껍질인 올피는 탄수화물 함량이 높은 밤 과육에 비해, 전분 성분을 제거함으로써 칼로리가 거의 없고[5, 7, 14], 항산화 효과가 있어 노화 예방에 도움이 되므로 이를 이용한 쿠키는 남녀노소 모두가 즐길 수 있는 건강한 먹거리가 될 수 있다.

따라서 본 연구에서는 건강에 유익하면서 기능적 가치가 높은 올피를 이용해 쿠키를 제조하고 그 품질특성을 조사하여 식재료로서의 가능성을 검토하고자 하였다.

2. 실험 재료 및 방법

2-1. 실험 재료

본 실험에 사용된 올피가루는 (주)가루나라에서 구입한 것으로 100% 국산이다. 쿠키를 제조하기 위한 기본적인 재료로 박력분(백설 CJ, Korea), 백설탕(백설 CJ, Korea), 버터(서울유유, Korea), 계란(한미유통, Korea), 베이킹파우더(초야식품, Korea)을 사용하였다.

2.2 실험 방법

2.2.1 예비실험 및 재료 배합비

완성도 높은 본 실험을 위해 예비실험을 실시하였다. 예비실험에서는 오븐 온도에 따른 적절한 베이킹 시간을 알고자 180℃에서 10분, 15분, 20분으로 나누어 3회 실험하였다. 올피가루를 첨가할 때의 한계점을 측정하기 위해 밀가루를 대체하여 올피가루를 10 g, 20 g, 30 g, 40 g을 넣어 실험하였다. 올피가루 첨가 쿠키의 배합 비율은 Table 1과 같이 밀가루 100 g, 버터 65 g, 설탕 65 g, 계란 20 g, 베이킹파우더 2 g을 배합하여 대조군 쿠키

를 제조하였고, 실험군은 대조군의 재료에서 밀가루를 제외한 나머지 재료의 모든 조건은 고정한 후 율피가루의 첨가량만 달리하여 배합하였다. 본 예비실험으로 확정된 율피가루 첨가 쿠키 배합비율은 Table 1과 같다.

Table 1. Formula for cookies made with chestnut inner peel powder

| Ingredient | Sample ¹⁾ | | | | |
|----------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Control | CIPP 10% | CIPP 20% | CIPP 30% | CIPP 40% |
| Flour | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 |
| Chestnut inner peel powder | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
| Sugar | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Butter | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Egg | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Baking powder | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

¹⁾ Control : No Chestnut inner peel powder
 CIPP 10% : 10% Chestnut inner peel powder
 CIPP 20% : 20% Chestnut inner peel powder
 CIPP 30% : 30% Chestnut inner peel powder
 CIPP 40% : 40% Chestnut inner peel powder

2.2.2 쿠키 제조방법

율피가루를 첨가한 쿠키의 반죽 제조방법은 가장 보편적으로 사용하는 크림법(creaming method)을 사용하였다[31]. 계량된 버터를 반죽기(Food Mixer, Model-BM6, Spain)에 넣고 버터를 부드럽게 풀어준 뒤, 설탕을 3회에 걸쳐 넣은 뒤 1분간, 계란을 넣고 1분간 작동시켜 크림화하였다. 완성된 크림에 밀가루와 베이킹 파우더, 율피가루를 함께 3회에 걸쳐 체에 내린 후 가볍게 혼합하여 반죽을 제조하고, 이를 비닐봉지에 밀봉하여 4℃의 냉장실(LG-DIOS, R-s683GZ, Korea)에서 30분 동안 휴지시켰다. 휴지시킨 반죽을 가로 3cm 세로 3cm의 정사각형 성형틀에 넣어 성형한 뒤 -18℃의 냉동실에 1시간 동안 냉동시켜 굳힌 후 성형 틀에서 반죽을 꺼내 0.5 cm 두께로 일정하게 잘랐다. 성형된 쿠키반죽이 구워지면서 서로 붙지 않도록 쿠키 사이의 간격을 최소 2 cm로 하여 배열한 후 180℃로 10분간 예열해 놓은 오븐(PASECO, PGO-S60B, Korea)에 넣고 180℃에서 20분간 구웠다. 구운 쿠키는 polyethylene bag에 넣고 밀봉하여 상온에서 24시간 후 실험의 재료로 이용하였다[5, 7].

2.2.3 수분함량

수분함량은 AOAC법[2]에 준하여 수분을 105℃ 건조법으로 측정하였다.

빈 비커를 105℃ 오븐에 넣고, 1시간 후 꺼내어 30분 냉각 후 무게를 측정하고, 이를 3회 반복 측정하여 비커의 무게가 같아질 때, 시료를 각 1 g씩 넣고 24시간 후 꺼내어 데시케이터에 30분 냉각 후 시료의 무게를 측정하였다. 수분함량(Moisture content)을 구하는 식은 아래와 같다.

$$\text{수분함량(\%)} = \frac{\text{건조전(시료+침량병)} - \text{건조후(시료+침량병)}}{\text{시료의 무게}} \times 100$$

2.2.4 굽기 손실을 측정

율피가루를 밀가루에 대해 0~40% 대체하여 만든 최종 제품의 굽는 과정에서의 손실량을 측정하였다. 즉 일정시간 오븐에서 쿠키를 구어낸 후 상온에서 2시간 방냉하여 중량을 측정된 것과 전 측정된 중량으로부터 다음 식에 의하여 산출하였다[11].

$$\text{굽기 손실률(\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

A: 굽기 전 무게

B: 구운 후 무게

2.2.5 퍼짐성 측정

쿠키의 퍼짐성(Spread Ratio)은 직경(Width; cm)에 대한 두께(Thickness; cm)의 비로 나타낸 것으로 AACC Method 10-52의 방법으로 아래 공식을 이용하여 퍼짐성 지수를 구하였다. 쿠키의 직경은 쿠키 4개를 나란히 수평으로 정렬한 후 전체 길이를 30 cm자로 측정하고, 각각의 쿠키를 90°로 회전시킨 후 같은 방법으로 전체 길이를 측정하여 쿠키 한 개에 대한 평균 직경을 구하였다. 두께는 쿠키 4개를 수직으로 쌓은 후 수직 높이를 측정하고, 다시 쿠키의 놓인 순서를 바꾸어 높이를 측정하여 쿠키 한 개에 대한 평균 두께를 구하였다. 쿠키 1개에 대한 평균 직경과 두께는 4회 반복 측정 후 평균값을 이용하였다.

$$\text{퍼짐성(spread ratio)} = \frac{\text{쿠키1개에 대한 평균 직경(cm)}}{\text{쿠키1개에 대한 평균 두께(cm)}}$$

2.2.6 색도측정

쿠키의 색도(Color values) 측정은 율피가루를 첨가하지 않은 대조군 쿠키와 율피가루를 첨가한 쿠키를 곱게 빵아서 체에 쳐 가루로 만든 후 이용하였다. 율피가루를 첨가한 쿠키의 색도는 거치용 분광측색계 Spectrophotometer CM-3500d (KONICA MINOLTA, Japan)로 측정하여 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)값을 3회 반복 측정하고 그 평균값으로 나타내었다.

2.2.7 경도 측정

조직감은 Texture Analyser(Model TAXT-Express, Stable Micro Systems, England)를 사용하여 측정하였다. Texture Analyser 측정조건은 Table 2와 같은 조건으로 측정하였고, 쿠키가 중심에서 부러질 때 받는 최대 힘(Maximum Force; g)을 3회 반복하여 측정하였다.

Table 2. The operating conditions of the texture profile analyzers

| Caption | Operation condition |
|----------------|---|
| Test Type | Return to Start |
| Mode | Compression |
| Plunger Type | 5 mm cylinder probe (using 5 kg load cell) |
| Pre-Test Speed | 1.0 (mm/s) |
| Trigger Force | 5.0 (g) |
| Test Speed | 0.5 (mm/s) |
| Return Speed | 10.0 (mm/s) |
| Test Distance | 3.0 (mm) |
| Test Cycles | 1 |

2.2.8 관능검사

관능평가는 20명의 훈련된 검사요원들을 대상으로 각 시료별 쿠키의 외관(apperance), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)의 5가지 특성에 대하여 5점 채점법으로 매우 좋다는 5점, 매우 싫다는 1점으로 평가하였다.

2.2.9 통계분석

실험결과 통계처리는 SPSS v12.0(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)

software를 이용하여 평균과 표준편차를 구하고, ANOVA 및 Duncan의 다중범위 검정을 하여 $p < 0.05$ 수준에서 실험군 간의 유의적 차이를 검증하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 예비실험

오븐온도에 따른 베이킹 시간 설정을 위해 180°C에서 10분, 15분, 20분 각 3회 실험결과 10분과 15분은 반죽을 늘렸을 때 힘없이 움푹 들어가고, 색이 좋지 않았다. 20분 구웠을 때 색도 적당하고, 쿠키의 바삭함이 잘 살아있어 베이킹 시간을 180°C에서 20분으로 정하였다.

쿠키의 율피가루 한계점을 알기위해 밀가루를 대체하여 10 g, 20 g, 30 g, 40 g을 넣어 실험한 결과, 20 g, 30 g을 첨가했을 때 맛과 향, 바삭함이 가장 좋았고, 40 g을 넣었을 때 쿠키의 색이 너무 진해지고, 맛은 시간이 지날수록 떼은 맛이 강하고 품질이 가장 떨어져 한계점을 40 g으로 정하였다.

3.2 수분함량

율피가루자체와 율피가루를 첨가한 쿠키의 수분함량을 측정한 결과는 Table 3에 나타내었다. 율피가루를 첨가한 실험군 쿠키와 첨가하지 않은 대조군 쿠키의 수분함량을 볼 때, 율피가루 40%를 첨가한 쿠키가 2.25%로 가장 높게 나타났으며, 율피가루 첨가군 사이의 비교 결과 20% 첨가 쿠키의 수분함량이 2.19%로 대조군인 쿠키의 수분함량 값(1.91%)과 가장 가까운 값을 나타냈다. 또한, 율피가루 10% 첨가 쿠키가 1.66%, 율피가루 20% 첨가 쿠키가 2.11%, 율피가루 30% 첨가 쿠키가 2.12%, 율피가루 40% 첨가 쿠키가 2.27%로 율피가루를 첨가한 양이 많아질수록 수분함량이 높아지는 것을 볼 수 있었다.

이는 율피가루 자체의 수분함량은 미생물이 생육할 수 없는 15.5%이하의 3.70%이므로 수분함량이 적은 편이다. 율피가루 자체의 수분함량이 적음에도 불구하고 율피가루 첨가 쿠키의 수분함량이 대조군과 차이가 적은 것은 수분 보유력을 가진 율피가루의 식이섬유소 때문으로 최와 함의 연구[5, 7]에서 보고하였다.

Table 3. Moisture content of Chestnut inner peel powder

| Sample | Moisture content (%) |
|--------------------------------|----------------------|
| Chestnut inner peel powder 0% | 1.90 |
| Chestnut inner peel powder 10% | 1.17 |
| Chestnut inner peel powder 20% | 2.11 |
| Chestnut inner peel powder 30% | 2.19 |
| Chestnut inner peel powder 40% | 2.27 |
| Chestnut inner peel powder | 3.70 |

3.3 쿠키의 손실률

쿠키의 손실률을 측정된 결과는 Table 4에 나타내었다. 쿠키의 손실률은 올피가루를 첨가하지 않은 대조군 쿠키가 14.83%로 가장 높게 나타났으며 올피가루 10% 첨가 쿠키가 8.33%, 올피가루 20% 첨가 쿠키가 7%, 올피가루 30% 첨가 쿠키가 6.17%로 올피가루를 첨가한 양에 따라 대체로 손실률이 작아지는 것을 볼 수 있었다. 그러나 올피가루 40% 첨가 쿠키는 11.5%로 다른 올피가루 첨가군에 비해 손실률이 크고 대조군보다는 낮은 결과를 나타내었다.

Table 4. Baking loss of cookies made with various levels of Chestnut inner peel powder

| | Samples ¹⁾ | | | | |
|----------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Control | CIPP 10% | CIPP 20% | CIPP 30% | CIPP 40% |
| Baking loss(%) | 14.83 | 8.33 | 7.00 | 6.17 | 11.50 |

¹⁾ Control : No Chestnut inner peel powder
 CIPP 10% : 10% Chestnut inner peel powder
 CIPP 20% : 20% Chestnut inner peel powder
 CIPP 30% : 30% Chestnut inner peel powder
 CIPP 40% : 40% Chestnut inner peel powder

3.4 쿠키의 퍼짐성

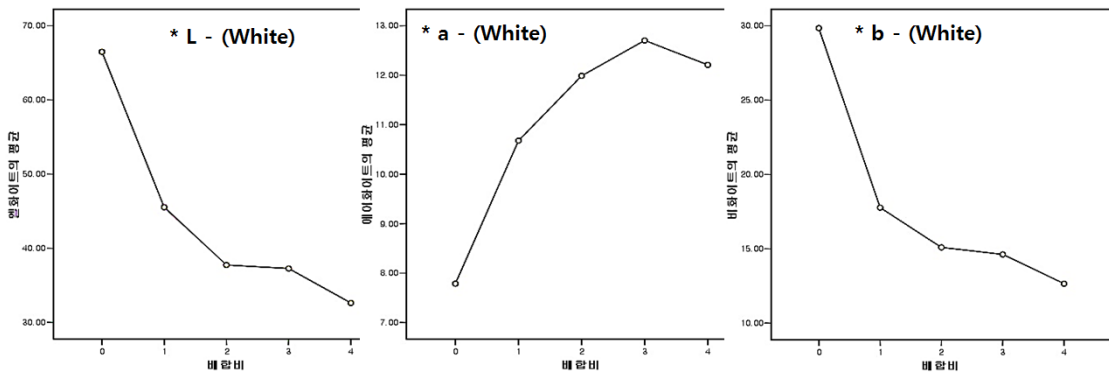
쿠키의 손실률을 측정된 결과는 Table 5에 나타내었다. 반죽이 중력적인 유동성에 의해 팽창하기 시작하여 반죽 내 단백질인 gluten의 유리 전이(glass transition)로 연속적 상태가 되어 반죽의 유동이 중단될 때까지 일어나는데 중력은 일정하므로 반죽 점성에 의해 조절된다. 따라서 당이 반죽 내 물에 용해되어 어느 정도의 점성을 가짐으로써 가능한데, 당의 용해성과 보습성이 매우 낮아서 반죽의 건조도가 매우 높아짐에 따라 유동에 필요

한 일정한 점도를 가지지 못할 때 작아지게 된다. 반죽의 점성 및 수분함량에 의해 퍼짐성은 영향을 받으며 유동성에 필요한 일정한 점도를 가지지 못하면 퍼짐성은 작아지고 반죽의 수분함량이 높으면 퍼짐성이 커진다고 알려져 있다[3, 4].

즉, 퍼짐성은 반죽의 점성, 수분함량, 단백질 함량 등에 영향을 받는데 특히, 반죽에 부재료를 첨가할 경우 부재료의 이화학적 특성이 반죽이 퍼짐성에 영향을 미칠 수 있다는 연구[7, 29] 결과가 있으며, 감자껍질 첨가 쿠키[8]는 쿠키의 제조 시 감자껍질의 첨가량이 증가할수록 퍼짐성 지수가 증가하였는데 이는 수분함량의 증가에 기인한다고 보고 하였으며, 부추 분말 첨가 쿠키[28]의 관한 연구에서는 부추 첨가 비율이 증가할수록 반죽 내 섬유소 함량 증가로 퍼짐성이 감소하였다고 보고하였다. 솔잎분말 첨가에 따른 밀가루 반죽 연구에서는 밀가루 반죽에 솔잎분말의 첨가량이 많을수록 부피, 신장성, 반죽 발효팽창력이 감소하여 제빵 반죽의 물리성이 떨어진다고 보고하여 부재료의 이화학적 특성이 반죽의 퍼짐성에 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

본 연구의 결과를 보면 올피가루를 첨가한 쿠키의 퍼짐성은 대체로 8.02이하로 대체로 올피가루를 첨가하지 않은 대조군 쿠키의 값인 9.48보다 퍼짐성이 적은 것으로 나타났다. 올피가루 10% 첨가 쿠키의 퍼짐성은 8.02, 올피가루 20% 첨가쿠키는 7.15, 올피가루 30% 첨가 쿠키는 7.99, 올피가루 40% 첨가 쿠키는 7.74로 대체로 올피가루 첨가량이 많을수록 퍼짐성은 낮아지는 경향을 보였고, 이 중 올피가루 20% 첨가 쿠키의 퍼짐성이 가장 낮게 나타났으며 실험군내 유의적인 차이는 없었다.

앞의 여러 연구[10, 12, 15] 보고에 의하면 첨가되는 부재료의 종류와 성질에 따라 퍼짐성이 다른 것으로 나타나 비교하기가 어려웠으나, 올피가루를 첨가한 양에 따라 퍼짐성이 적게 나타난 것은 반죽 내 섬유소 함량이 증가되면서, 반죽의 수분흡수율을 증가시켜 당의 용해성과 보습성이 매우 낮아지게 되고, 반죽의 건조도가 높아짐에 따라 유동성에 필요한 일정한 점성을 가지지 못하는 등 반죽의 이화학적 특성이 변화하게 되어 퍼짐성이 감소된 것으로 사료된다.



0: Control (No Chestnut inner peel powder)
 1: CIPP 10%(10% Chestnut inner peel powder)
 2: CIPP 20%(20% Chestnut inner peel powder)
 3: CIPP 30%(30% Chestnut inner peel powder)
 4: CIPP 40%(40% Chestnut inner peel powder)

Fig. 1. Color Values graph of cookies made with various levels of Chestnut inner peel powder

Table 5. Spread ratio of cookies made with various levels of Chestnut inner peel powder

| | Sample ¹⁾ | | | | |
|---------------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Control | CIPP 10% | CIPP 20% | CIPP 30% | CIPP 40% |
| S · R ²⁾ | 9.47±0.433 ³⁾ | 8.02±0.26 | 7.15±0.23 | 7.99±0.24 | 7.74±0.19 |
| F-value | N.S | | | | |

¹⁾Control : No Chestnut inner peel powder
 CIPP 10% : 10% Chestnut inner peel powder
 CIPP 20% : 20% Chestnut inner peel powder
 CIPP 30% : 30% Chestnut inner peel powder
 CIPP 40% : 40% Chestnut inner peel powder

²⁾S · R : Spread ratio of cookies

³⁾The value is Mean±SD (n=3)

3.5 쿠키의 색도

울피가루 첨가 쿠키의 색도 측정 결과는 Table 6, Figure. 1에 나타내었고, 울피가루를 첨가한 쿠키의 외형

은 digital camera로 촬영하여 Figure. 2에 나타내었다. 울피가루를 첨가한 쿠키의 색을 측정할 결과 색의 밝기를 나타내는 L값(lightness)과 황색도(yellowness)를 나타내는 b값은 첨가량이 증가할수록 대조군보다 낮게 나타났으나, 적색도(redness)를 나타내는 a값은 대조군보다 높은 값을 보였다. 실험군내 명도(L)와 황색도(b)는 울피가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였고 (p<0.001), 적색도(a)는 울피가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다(p<0.001). 울피가루는 가열시 열에 의해 갈변현상이 나타므로 울피가루의 첨가량이 증가할수록 쿠키의 색이 어두워지고 진해지는 경향을 나타낸 것을 알 수 있으며, 이는 첨가하는 재료 자체의 색소에 의한 영향이 색도의 차이를 나타낸다고 보고한 조와 최의 연구[20, 27]와 유사한 결과를 나타내었다.

Table 6. Color Values's statistical analysis result of cookies made with various levels of Chestnut inner peel powder

| Color values | Sample ¹⁾ | | | | | F-value |
|--------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| | Control | CIPP10% | CIPP20% | CIPP30% | CIPP40% | |
| L | 66.49±0.04 ²⁾³⁾ | 45.55±0.02 ^b | 37.76±0.01 ^c | 37.75±0.02 ^d | 32.64±0.02 ^c | 1248377.8 ^{***4)} |
| a | 7.79±0.02 ^c | 10.68±0.02 ^d | 11.99±0.02 ^c | 12.70±0.02 ^d | 12.21±0.01 ^b | 57130.435 ^{***} |
| b | 29.84±0.03 ^a | 17.77±0.01 ^b | 15.10±0.02 ^c | 14.63±0.01 ^d | 12.66±0.02 ^c | 400491.198 ^{***} |

¹⁾Control : No Chestnut inner peel powder
 CIPP 10% : 10% Chestnut inner peel powder
 CIPP 20% : 20% Chestnut inner peel powder
 CIPP 30% : 30% Chestnut inner peel powder
 CIPP 40% : 40% Chestnut inner peel powder

²⁾The value is Mean±SD (n=3)

³⁾Different superscripts (a-e) in a row indicate significant differences at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

⁴⁾p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

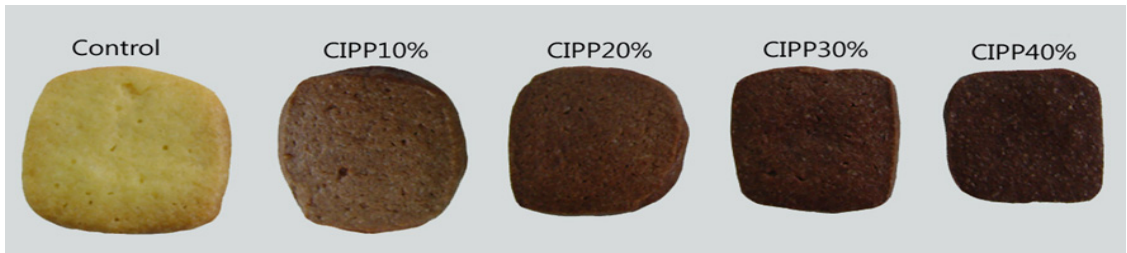


Fig. 2. Cookies added with different concentrations of Chestnut inner peel powder.

또한, 흑미 가루 첨가 쿠키[26]는 흑미 첨가량이 증가할수록, 쌀기분말 첨가 쿠키[22]는 쌀기분말 함량이 증가할수록 명도(L)와 황색도(b)의 값이 유의적으로 감소하였고, 적색도(a)는 유의적으로 증가하여 본 연구결과와 유사하였으며, 비슷한 재료를 이용해 연구한 최와 함의 율피가루 첨가 쿠키[5, 7] 연구에서도 유사한 결과를 나타내었다.

3.6 쿠키의 경도

율피가루 첨가 쿠키를 3번 반복하여 측정된 경도 값에 대한 결과는 Table 7, Figure. 2에 나타냈다.

쿠키의 경도는 첨가되는 재료에 따라 달라지는 경향이 있다고 보고되어 있다[25]. 본 연구 결과 율피가루를 첨가하지 않은 대조군 쿠키의 경도는 실험군보다 높은 값을 나타내었다.

율피가루 10% 첨가군이 경도값이 가장 낮았으며, 20%, 30%, 40% 순으로 나타났다. 율피가루를 첨가하지 않은 대조군 쿠키와 율피가루를 20% 첨가한 쿠키의 경도는 유의적인 차이가 없었으나, 율피가루를 10%, 30%, 40% 첨가한 쿠키의 경도는 대조군 및 20% 첨가군과 유의적인 차이를 나타내었다.($p < 0.001$)

대조군에 비해 율피가루를 첨가한 쿠키가 현저히 낮았지만, 율피가루 첨가군 내에서는 율피가루를 첨가한 양에 따라 경도가 증가되는 경향을 나타냈다. 대나무 잎 분말을 첨가한 쿠키[25]의 실험에서 건조 분말의 첨가량에 따라 경도가 증가하였다고 보고한 바 있다. 이는 부재료가 건조분말 상태일 때 첨가량이 많아질수록 경도가 증가한다는 함의 연구결과[7]에서와 같이 본 실험에서도 율피가루의 수분함량(3.71%)이 낮은 편으로 율피 건조분말이 율피가루 첨가군의 경도에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

Table 7. Hardness of cookies made with various levels of Chestnut inner peel powder

| | Sample ¹⁾ | | | | |
|----------|---|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | Control | CIPP10% | CIPP20% | CIPP30% | CIPP40% |
| Hardness | 266810.17 ±86965.75 ^{2(a3)} | 15352.97 ±17857.13 ^b | 211536.33 ±13438.48 ^b | 23880.97 ±2514.96 ^b | 33838.17 ±11934.65 ^b |
| F-value | 26.07 ^{****4)} | | | | |

¹⁾Control : No Chestnut inner peel powder
 CIPP 10% : 10% Chestnut inner peel powder
 CIPP 20% : 20% Chestnut inner peel powder
 CIPP 30% : 30% Chestnut inner peel powder
 CIPP 40% : 40% Chestnut inner peel powder

²⁾The value is Mean±SD (n=3)

³⁾Different superscripts (a-e) in a row indicate significant differences at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ $p < 0.001$

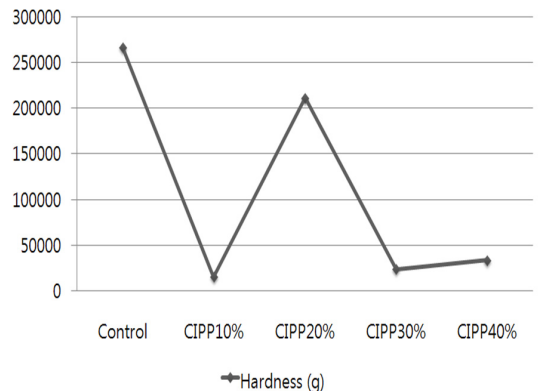


Fig. 3. Hardness graph of cookies made with various levels of Chestnut inner peel powder

3.7 관능검사

율피가루를 첨가한 쿠키의 관능검사 결과는 Table 8, Figure 3에 나타내었다. 쿠키의 색은 율피가루 20% 첨가 쿠키가 4.00으로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 율피가루 10% 첨가 쿠키가 3.80으로 높게 나타났으며, 모

든 율피가루 첨가 쿠키가 율피가루를 첨가하지 않은 대조군 쿠키에 비해 높은 점수를 보였다. 이는 시각적으로 너무 밝은 색을 가진 쿠키보다는 율피가루를 첨가함으로써 적당히 어두운 쿠키의 색을 더 선호하는 것을 알 수 있었다.

쿠키의 Taste(맛)에 있어서는 율피가루 첨가하지 않은 대조군 쿠키가 3.75로 가장 높았고, 대조군 쿠키를 제외 하고는 율피가루 20% 첨가 쿠키가 3.65로 대조군 쿠키 (3.75)와 비슷한 차이를 보이며, 율피가루 첨가군에서 가장 높은 점수를 나타내었다. 대조군 쿠키가 맛의 기호도 부분에서 가장 선호도가 높은 것은 율피가루가 갖고 있는 탄닌 성분이 없어 떫은 맛이 없으며, 대조군 쿠키의 맛이 관능검사 패널들에게 익숙해져 있기 때문에 사료 된다. 또한, 율피가루 40% 첨가쿠키는 2.05로 맛의 기호도 부분에서 가장 낮은 선호를 보였는데, 이는 율피가루 40% 첨가 쿠키가 본 연구에서 율피가루의 첨가량이 가장 높아 율피의 탄닌 성분 또한 율피가루 첨가량에 따라 증가되어 떫은 맛이 매우 강하게 느껴져 맛의 기호도 점수가 다른 쿠키들에 비해 현저히 낮게 나타난 것으로 사료된다.

Flavor(향)의 기호도에 있어서는 대조군 쿠키가 3.60으로 가장 높게 나타났고, 율피가루 40% 첨가 쿠키는 2.25인 평균 이하의 점수로 가장 낮은 점수를 나타냈다. 이는 율피가루의 고유의 향이 첨가량에 따라 강하여 쿠키 자체의 고소한 향을 감소시킴으로써 40% 이상의 율피가루 첨가 쿠키는 향의 기호도가 낮아질 것으로 보여진다.

Texture(조직감) 항목에서는 율피가루를 첨가하지 않은 대조군 쿠키, 율피가루 10%, 20% 첨가까지 증가하는 현상을 나타내며 율피가루 20% 첨가 쿠키가 4.10으로 가장 높은 점수를 보였으나, 율피가루 30% 이상의 첨가 쿠키는 기호도가 현저히 낮아졌으며 율피가루 40% 첨가 쿠키가 2.40으로 가장 낮은 점수를 나타냈다.

Overall acceptability(전반적인 기호도) 항목에서는 율피가루 20% 첨가 쿠키가 4.15로 가장 높은 선호도를 나타냈고, 율피가루 10% 첨가군과 30% 첨가군은 비슷한 경향을 보였으며, 율피가루 40% 첨가 쿠키는 1.90으로 본 연구의 전반적인 기호도에서 가장 낮은 점수를 보였다.

이상의 결과를 종합해 보면 율피가루를 첨가한 쿠키가 첨가하지 않은 대조군 쿠키에 비해 선호도가 높았으

나, 일정 비율 이상의 율피가루 첨가 시에는 오히려 선호도가 급격히 낮아짐으로써 적당한 양의 율피가루 첨가가 쿠키의 선호도를 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 율피가루 20% 첨가 쿠키가 색, 조직감, 전반적인 기호도 부분에서 가장 높은 점수를 나타냄으로써 기능성 쿠키로 적합하며 개발 가능성이 있다고 보여진다

Table 8. Sensory test of cookies made with various levels of Chestnut inner peel powder

| Samples ¹⁾ | Sensory attributes | | | | Overall acceptability |
|-----------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | Color | Taste | Flavor | Texture | |
| Control | 2.90±0.97 ^{2a)} | 3.75±1.16 ^c | 3.60±0.94 ^b | 3.50±1.10 ^b | 3.30±1.08 ^c |
| CIPP 10% | 3.80±0.77 ^c | 3.30±0.98 ^a | 3.45±0.94 ^b | 3.95±0.83 ^a | 3.55±0.76 ^a |
| CIPP 20% | 4.00±0.86 ^a | 3.65±1.09 ^b | 3.15±0.81 ^a | 4.10±0.72 ^a | 4.15±0.88 ^b |
| CIPP 30% | 3.05±1.09 ^b | 3.35±1.59 | 3.45±1.23 | 2.95±1.15 ^b | 3.55±1.29 |
| CIPP 40% | 3.35±1.09 ^b | 2.05±1.09 ^b | 2.25±0.97 ^c | 2.40±1.23 | 1.90±0.85 ^d |
| F-value | ***4) | ** | *** | ** | ** |

¹⁾Control : No Chestnut inner peel powder

CIPP 10% : 10% Chestnut inner peel powder

CIPP 20% : 20% Chestnut inner peel powder

CIPP 30% : 30% Chestnut inner peel powder

CIPP 40% : 40% Chestnut inner peel powder

²⁾The value is Mean±SD (n=20)

³⁾The same superscripts in a row are not significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

⁴⁾*** p<0.001

⁴⁾Each value represents the means and standard deviation(sd) of ratio by 20 panels using

5-point scale(1: very poor, 5: very good)

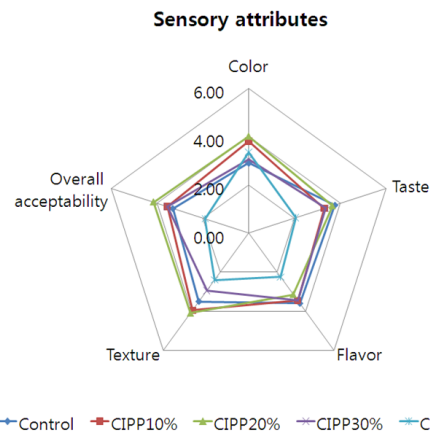


Fig 4. Sensory test graph of cookies made with various levels of Chestnut inner peel powder

4. 결론

본 연구에서는 폐기되고 있는 밤 부산물 올피가 우리의 건강한 식생활에 도움을 주는 식재료로서의 가능성을 검토하고자 올피가루를 첨가한 쿠키를 제조하여, 그 품질 특성에 대해 알아보았다.

쿠키를 제조함에 있어 일반 쿠키 재료인 밀가루에 대체하여 올피가루를 0%, 10%, 20%, 30%, 40% 첨가하였으며 올피가루를 첨가하지 않은 기존의 방법으로 만든 대조군 쿠키와 비교하여 관능적, 기계적 특성을 평가하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

올피가루를 첨가한 쿠키의 수분함량은 첨가량이 늘수록 증가하였고, 20% 첨가 쿠키가 대조군 쿠키와 가장 가까운 값을 나타냈으며, 굽기 손실률은 대체로 올피가루 첨가량이 늘수록 굽기 손실률이 감소하는 경향을 보였다. 특히 40% 첨가 쿠키는 다른 첨가군에 비해 손실률이 컸으나 대조군보다는 낮게 나타났다.

피집성은 대체로 올피가루의 첨가량에 따라 적어지는 경향을 보였으며, 올피가루 20%첨가 쿠키의 피집성이 가장 낮게 나타났고, 올피가루 첨가하지 않은 대조군 쿠키의 피집성이 가장 높게 나타났다.

색도에서 명도(L)와 황색도(b)는 올피가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였고, (p<0.001) 적색도(a)는 올피가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여 (p<0.001), 전체적으로 올피가루 첨가에 의해 어두워지는 경향을 나타내었다.

경도는 올피가루를 첨가하지 않은 대조군 쿠키와 올피가루를 20% 첨가한 쿠키의 경도는 유의적인 차이가 없었으나 올피가루를 10%, 30%, 40% 첨가한 쿠키의 경도는 대조군 및 20% 첨가군과 유의적인 차이를 나타내었다. (p<0.001) 대조군에 비해 올피가루를 첨가한 쿠키의 경도가 현저히 낮았지만, 올피가루 첨가군 내에서는 올피가루를 첨가한 양에 따라 경도가 증가되는 경향을 나타내었다.

관능검사서서 쿠키의 색은 대조군 쿠키보다 올피가루 첨가 쿠키가 높게 나타났고, 20% 첨가 쿠키가 색, 맛, 조직감에서 가장 높은 점수를 받았으며, 쿠키의 향은 대조군이 가장 높게 나타난 반면, 40% 첨가 쿠키는 가장 낮은 점수를 나타냈다. 30% 이상 올피가루 첨가 시 기호도가 현저히 떨어졌다.

전반적인 기호도 항목에서는 20% 첨가 쿠키가 가장

높은 선호도를 나타냈고, 10%, 30% 첨가군은 비슷한 차이를 보였으며, 40% 첨가 쿠키는 본 연구의 전반적인 기호도 평가에서 가장 낮은 선호도를 보임으로써 쿠키 제조에 있어 올피가루 첨가비율은 20%가 적합한 것으로 나타났다.

이상의 결과로, 올피가루를 첨가한 쿠키는 기계적인 평가 및 관능검사서서 높은 평가를 나타냄으로써 대중적인 제품에의 적용과 식재료로서의 가능성을 확인할 수 있었다. 따라서 향후에도 건강한 삶을 추구하는 소비자들의 욕구와 기호에 맞는 다양한 제품개발을 위해서는 올피에 대한 활용방안 모색과 함께 지속적인 연구가 필요할 것이다.

Reference

- [1] Approved Methods of the AACC, 9th ed, American Association of Cereal Chemists Method, USA, pp. 10-52, 1995.
- [2] AoAC Official Method of Analysis, 14th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA, pp. 31, 1980.
- [3] Bang BH, Kim KP, Kim MJ, Jeong EJ, "Quality characteristics of cookies added with Chungkukjang powder", Koreand J Food & Nutr, 24, pp. 210-216, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.9799/ksfan.2011.24.2.210>
- [4] Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA, "Antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with sea tangle powder", Korean Soc. Food Cult, 21, pp. 541-549, 2011.
- [5] Choi HY, Joo SY, "Antioxidant activity and quality characteristics of cookies with chestnut inner shell", The Korean Journal of food and nutrition, vol. 25, no. 2, pp.,224-232, 2012.
- [6] Curley LP, Hosenev RC, "Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-snap cookies", Cereal Chem, vol. 62, no. 3, pp. 274-279, 1984.
- [7] Ham JS, Deodorizing activity of chestnut inner shell extracts, School of Life Sciences and Biotechnology, 2014.
- [8] Han JS, Kim JA, Han GP, Kim DS, Kozukue NY, Lee KR, "Quality Characteristics of Functional Cookies with Added Potato Peel", Korean J Soc Food Cookery Sci, vol. 20, pp. 63-69, 2004.
- [9] Heo HJ, A study on analysis of functional materials and preventing effect on brain neuronal cell damage using the inner coat of chestnut, Gyeongsang National University, 2008.
- [10] Jin SY, Joo NM, Han YS, "Optimization of iced cookies with the addition of pine leaf powder", Korean J Food Cookery Sci, vol. 22, no. 2, pp. 164-172, 2006.

- [11] Joslin R P, Iemba J V, "Jovoi New leavender triggered by heat. J Food Eng, 27(9), pp. 59, 1975.
- [12] Jun ER, Park ID, "Effect of angelica plant powder quality characteristics of batter cakes and cookies", Korean J Food Cookery Sci, vol. 22, no.1, pp. 62-68, 2006.
- [13] Jung JW, Park KJ, Kim MH, Kim DS, "Quality characteristics of takju fermentation by addition of chestnut peel powder", Korean J Food Preserv, vol. 13, no. 3, pp. 329-336, 2006.
- [14] Jung SH, Jo WA, Son JH, Park CI, Lee IC, An BJ, Son AR, Kim SK, Kim YS, Jung YS, Kang BY, Choi EY, Lee JT, "A study on the application of new cosmetic materials of whitening effect and the physiological activities of chestnut inner shel", Kor J Herbology, 20(2), pp. 27-33, 2005.
- [15] Kang HJ, Choi HJ, Lim JK, "Quality characteristics of cookies with ginseng powder", J Korean Soc Food Sci Nutr, 38(11), pp. 1595-1599, 2009.
DOI: <https://doi.org/10.3746/jkfn.2009.38.11.1595>
- [16] Kang ME, Kim HYL, "Quality characteristics of health concerned funtional cookies using crude ingredients", Korean J Food Culture vol. 20, no. 3, pp. 331-336, 2005.
- [17] Kang ME, Lee IS, "Quality characteristics of the sugar cookies with varied levels of resistant starch", Korean J Food Culture, 22(4), pp. 468-474, 2007.
- [18] Kim GS, Park GS, "Quality characteristics of cookies prepared with lotus leaf powder", Korean J Food Cookery Sci, 24, pp. 398-404, 2008.
- [19] Kim AJ, Joung KH, Shin SM, "Quality characteristics of cookies with garlic paste", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, vol. 11, no. 6, pp. 2178-2184, 2010
- [20] Kim AJ, Joung KH, Shin SM, "Quality characteristics of Muffins added with garlic paste", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, vol. 11, no. 7, pp. 2508-2514, 2010
- [21] Lee GD, Jeong YJ, "Optimization on Organoleptic Properties of Red Pepper Jam by Response Surface Methodology", J. Korean Soc Food Sic Nutr, 28(6), pp. 1269-1274, 1999.
- [22] Lee JH, Ko JC, Physiochemical properties of cookies incorporated with strawbeytty powder, Food Engineering Progress, 13, pp. 79-84, 2009.
- [23] Lee JO, Kim KH, Yook HS, "Quality characteristics of cookies containing various levels of aged garlic", JEast Asian Soc Dietary Life, 19(1), pp. 71-77, 2009.
- [24] Lee JS, Oh MS, "Quality characteristics of cookies with black rice flour", Korean J Soc Food Cookery Sci, 22, pp. 193-203, 2006.
- [25] Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Chin JH, "Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder", Korean J Food & Nutr, 19, pp. 1-7, 2006.
- [26] Lee SJ, Shin JH, Choi DJ, Kwen OC, "Quality characteristics of cookies prepared with fresh and steamed garlic powder", J Korean Soc Food Sci Nutr, 36, pp. 1048-1054, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.3746/jkfn.2007.36.8.1048>
- [27] Lee SM, Jung HA, Joo NM, "Optimization of Iced Cookie with the Addition of Dried Red Ginseng Powder", Korean J Food & Nutr, 19(4), pp. 448-459, 2006.
- [28] Lim EJ, Huh CO, Kwon SH, Yi NS, Cho KR, Shin SG, Kim SY, Kim JY, "Physical and sensory characteristics of cookies added leek (Sllium tuberosum Rottler) powder", Korean J Food & Nutr, 22, pp. 1-7, 2009.
- [29] Miller FA, Hoseney RC, Morris CF, "Effect of formula water content in the spread of sugar-snap cookie", Cereal Chem, 74, pp. 669-674, 1997.
DOI: <https://doi.org/10.1094/CCHEM.1997.74.5.669>
- [30] Moon JS, A study of physicochemical properties of starch separated from chestnut inner shell waste, Masters degree thesis, Donshin University, Naju, Jeonnam, Korea, 1999.
- [31] Park NH, Cho HS, Park SY, "A study on the antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with lycii fructus powder", Korean J Food Cookery Sci, vol. 21, no. 1, pp. 94-102, 2005.
- [32] Seon JJ. A study on heavy metal adsorption using chestnut shell. Masters degree thesis, Chosun University, Hwangjy, Jeonnam, Korea, 1999.

신 승 미(Shin Seunge-Mee)

[정회원]



- 1987년 2월 : 숙명여자대학교 식품영양학과(가정학석사)
- 1997년 2월 : 숙명여자대학교 식품영양학과(이학박사)
- 2003년 3월 ~ 현재 : 청운대학교 호텔조리식당경영학과 교수

<관심분야>

식품영양학, 전통한국음식, 조리과학, 기능성 식품

김 은 경(Kim Eun-Gyung)

[정회원]



- 2006년 8월 : 호서대학교 식품영양학과(이학석사)
- 2011년 2월 : 호서대학교 식품영양학과(이학박사)
- 2007년 3월 ~ 현재 : 청운대학교 호텔조리식당경영학과 외래교수

<관심분야>

식품영양학, 조리과학, 단체급식, 식품위생