

Quality characteristics of rice cookies as affected by coffee addition

Jong-Hwan Seong¹, Hun-Sik Chung¹, Han-Bit Kim², Joo-Baek Lee³, Kwang-Deog Moon^{2*}

¹Department of Food Science and Technology, Pusan National University, Miryang 627-706, Korea

²Department of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

³Department of Hotel, Restaurant, Culinary Arts and Wine-Coffee, Daegu Health College, Daegu 702-722, Korea

커피분말 첨가가 쌀쿠키의 품질 특성에 미치는 영향

성종환¹ · 정현식¹ · 김한빛² · 이주백³ · 문광덕^{2*}

¹부산대학교 식품공학과, ²경북대학교 식품공학부, ³대구보건대학교 호텔외식조리학부

Abstract

The effects of adding varying amounts (0%, 1.5%, 3%, 6%, and 12%) of the medium roasted coffee powder on the quality characteristics of rice cookies, which were prepared without wheat flour, were studied. The ingredients were mixed, cut, baked at 170~180°C for 10 min, cooled, and packaged in plastic bags. Lightness (L^*), yellowness (b^*), chroma (C^*), and hue angle (h°) of cookies decreased as the addition amount of the coffee powder increased. Redness (a^*) increased with the amount of the coffee powder. Firmness and phenolic compounds tended to increase with the increase in coffee content, however, the firmness levels of the cookies containing 1.5~3% coffee powder were insignificantly different. Antioxidant activity of cookies increased with the increase in the amount of coffee powder. Antioxidant activity of the cookies added with 3% coffee powder was significantly higher than that of the cookies added with 1.5% coffee powder. As a results of the sensory evaluation, the intensity of darkness, smell, bitterness, hardness of the cookies tended to increase with the increase in the amount of coffee powder. The overall acceptability of the cookies was significantly higher for the cookies containing 1.5~3% coffee powder than for the other samples. These results suggested that coffee powder (approximately 3%) can be utilized as an additive for preparing rice cookies which have simultaneously high antioxidant activity and acceptability.

Key words : rice, coffee, cookies, antioxidant activity, sensory quality

서 론

쌀은 생산량에서 옥수수, 밀과 더불어 세계 3대 곡물이며, 재배계통은 아시아종(*Oryza sativa* L.)과 아프리카종(*Oryza glaberrima* Steud.)으로 양분되는데, 아시아종이 생산량의 대부분을 차지하며 이는 다시 이화학적 특성을 달리한 japonica type, indica type, javanica type으로 세분된다. 한국산 쌀의 대부분은 상대적으로 형태가 둥글고 짧으며 아밀로펙틴의 함량이 높아 취반 후 찰기를 가지는 japonica type에 속한다. 쌀은 영양 공급원인 주식으로서의 가치뿐만 아니라 기능성 성분인 tocopherol, tocotrienole, γ -oryzanol, ferulic acid, p-coumaric acid, benzoic acid, β -sitosterol,

stigmasterol, squalene, octacosanol 등이 함유되어 있으며, 혈중 콜레스테롤 조절, 혈당 조절, 혈압 조절, 기억력 개선 및 위장관기능 개선 등의 건강 기능성이 있는 것으로 알려져 있다(1).

한국의 쌀 수급현황을 보면 자급률이 높은 생산량에 비해 소비량이 감소하는 추세에 있어 수급안정화와 식량자급률 제고를 위한 노력이 필요하며 이를 위하여 고품질화와 고부가가치 가공식품화에 대한 연구가 수행되고 있다(2,3). 국내 쌀의 가공률은 생산량 대비 약 5% 수준에 불과하며 가공품의 종류도 단순하여 떡류가 절반정도를 차지하고 있어 소비확대를 위해서는 다양한 신규 가공품의 지속적인 개발이 필요한 실정이다(3). 그 동안 쌀을 활용한 가공식품 개발 관련 연구 결과(4-12)가 다수 보고된 바 있으며, 또한 쌀 쿠키에 관한 연구도 일부 수행되어 왔으며, 밀가루 대체

*Corresponding author. E-mail : kdmoon@knu.ac.kr
Phone : 82-53-950-5773, Fax : 82-53-950-6772

가능성 쌀로 만든 쿠키의 품질특성(13), 쌀에 함유된 아미로스 함량이 쿠키의 품질특성에 미치는 영향(14), 그리고 밀가루와 쌀가루에 시금치(15), 미역(16) 분말을 첨가한 쿠키와 쌀가루에 유화제(17)를 첨가한 쿠키의 품질특성에 관한 보고가 있지만 제한적이며, 특히 쌀쿠키 제조에 커피를 활용한 연구는 거의 찾아보기 힘든 실정이다.

커피생두는 세계적으로 교역량이 최다인 농산물 중 하나이며, 재배품종은 *Coffea arabica*, *Coffea canephora(robusta)*, *Coffea liberica*가 있는데, 이 중 *C. arabica*가 생산량의 대부분을 차지한다(18). 커피액은 오래전부터 높은 관능적 기호도와 각성효과 때문에 널리 음용되어 오고 있으며, 최근에는 항산화 효과(19), 항미생물 효과(20), 항암 효과(21), 항당뇨 효과(22) 등의 건강 기능성이 과학적으로 구명되고 있다. 이러한 커피의 높은 기호성과 기능성 때문에 소비자 인기가 증대되고 있으며, 이에 따라 음료 이외 가공식품으로의 유효 이용을 위한 연구도 수행되었지만, 커피 추출액을 첨가한 설기떡의 제조(22), 추출잔사를 활용한 초콜릿(24) 제조 및 추출잔사로 밀가루를 대체한 쿠키(25) 제조에 관한 것에 불과한 실정이라서 차후 응용 분야의 확대 여지가 많다고 볼 수 있다.

이상과 같은 쌀의 가공식품화 관련 연구들이 수행되었으나 아직 미해결인 쌀 및 가공품이 가지고 있는 낮은 가공적성, 제한적인 영양성과 기호성 등의 문제점이 남아있다. 이를 해결하기 위한 방편으로 높은 기호성을 가지면서 건강기능성이 확인된 커피분말의 첨가가 유효할 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서는 쌀쿠키의 고부가가치화를 위하여, 볶은 커피 분말을 첨가한 밀가루 무첨가 쌀쿠키의 제조 가능성을 검토하고 커피 분말 첨가량에 따른 쌀쿠키의 이화학적 및 관능적 품질 특성을 조사하여 적합한 첨가량을 구명하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

실험용 쌀가루는 경북 상주산 “동진” 품종(*O. sativa subsp. japonica* cv. Dongjin)을 산지 양곡상에서 구매하여 수세하고 30℃로 유지되는 항온수조에서 12시간 침지 후 탈수시킨 다음 분쇄, 체질(40 mesh)하여 사용하였다. 커피 분말은 생두(*C. arabica* cv. Colombia Organic Tamata)를 전문판매점에서 구매하여 전기 볶음기(PRE 1Z, Probat-Werke von Gimbom Maschinenfabrik GmbH, Germany)를 사용하여 medium 단계로 볶은 후 분쇄, 체질(40 mesh)하여 사용하였다.

쌀쿠키 제조

쿠키의 배합비는 예비실험을 통하여 결정하였으며, 쌀가

루는 100 g, 98.5 g, 97 g, 94 g, 88 g으로, 커피분말은 쌀가루에 대응하여 대체하는 양을 기준으로 0 g(0%), 1.5 g(1.5%), 3 g(3%), 6 g(6%), 12 g(12%)으로 각각 설정하였으며, 여기에 설탕은 20 g, 버터는 25 g, 식염은 0.4 g, 베이킹파우더는 0.5 g, 계란은 10 g으로 고정하였다. 쿠키의 제조과정은, 버터를 휘핑한 후 설탕과 식염을 넣고 설탕이 녹을 때 까지 크림화하고 계란을 나누어 넣고 혼합한 다음 여기에 베이킹파우더, 커피와 쌀가루를 넣고 혼합하고 4℃ 냉장고에서 1시간 숙성시키고 rolling pin을 이용하여 두께가 3 mm가 되도록 넓게 핀 후 직경 40 mm 원형 틀로 찍어 반죽을 성형하였다. 성형품을 팬에 얹어 윗불 180℃, 아랫불 170℃로 예열된 오븐에 넣고 10분간 구운 후 실온에서 1시간 냉각하고, 완성된 쿠키를 플라스틱 봉지로 밀봉 포장하여 보관하면서 분석용 시료로 사용하였다.

색도 측정

색도는 백색판($L^*=97.79$, $a^*=-0.38$, $b^*=2.05$)으로 보정한 colorimeter(CR-400, Minolta Co., Osaka, Japan)를 사용하여 CIE L^* , a^* , b^* , h° , C^* 값을 각각 측정하였다. L^* 값은 lightness를, $+a^*$ 와 $-a^*$ 값은 redness와 greenness를, $+b^*$ 와 $-b^*$ 값은 yellowness와 blueness를 각각 나타낸다. h° 값은 색상(red - purple: 0°, yellow: 90°, bluish-green: 180°, blue: 270°)을 나타내고, $a>0$, $b>0$ 이면 $h^\circ=\tan^{-1}(b/a)$ 로, $a<0$, $b>0$ 이면 $h^\circ=180^\circ+\tan^{-1}(b/a)$ 으로 각각 계산된다. C^* 값은 채도를 나타내고, $C^*=(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$ 로 계산된다.

경도 측정

경도는 rheometer(Compac-100II, Sun Scientific Co., Tokyo, Japan)의 경도 테스트를 이용하여 측정하였다. 이때 측정조건으로 probe의 직경은 3 mm, 진입깊이는 2 mm, 테이블 속도는 60 mm/min를 각각 사용하였다.

총페놀 함량 측정

총페놀 함량은 쌀쿠키 10 g에 에탄올 90 mL 가하고 100 rpm으로 24시간 진탕, 여과한 후 추출 시료액을 취해 Folin-Ciocalteu의 방법(26)으로 측정하였다. 즉, 추출 시료액 5 mL를 취하여 Folin-Ciocalteu reagent 5 mL를 가하고 3분간 정치한 다음 10% Na_2CO_3 용액 5 mL를 가하였다. 이 혼합액을 1시간 동안 정치한 후 spectrophotometer (Optizen 2120, Mecasys Co., Daejeon, Korea)를 이용하여 760 nm에서 흡광도를 측정하였고, gallic acid 표준품으로 검량선을 작성하여 정량하였다.

DPPH 유리기 소거능 측정

1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH) radical scavenging activity는 쌀쿠키 10 g에 에탄올 90 mL 가하고 100 rpm으로 24시간 진탕, 여과한 후 추출 시료액을 취해 Blois의 방법

(27)으로 측정하였다. 즉, 추출 시료액 0.2 mL에 에탄올에 용해한 0.4 mmol/L DPPH 용액 0.8 mL에 에탄올 2.8 mL을 혼합한 것을 가하고 10초간 강하게 진탕하고 10분간 정지한 후에 spectrophotometer(Optizen 2120, Mecasys Co., Daejeon, Korea)를 이용하여 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH 유리기 소거능은 다음 식으로 계산하였다. DPPH 유리기 소거능(%)=[1-(시료액의 흡광도/DPPH 용액의 흡광도)×100]

관능평가

관능평가는 식품공학과 대학생을 대상으로 쌀쿠키의 관능적 품질특징과 평가방법을 교육하고 25명을 검사원으로 선발하여 수행하였다. 검사시 쿠키 시료는 임의의 3자리 숫자로 구분하여서 원형 그대로 흰색 접시에 담아 제시하였으며, 시료의 darkness, smell, bitterness, hardness, overall acceptability 등에 대하여 9점 척도법(1=extremely weak or dislike, 9=extremely strong or like)으로 평가하였다.

통계처리

실험결과는 3회 반복실험의 평균±표준편차로 나타내었고, SPSS software(12, SPSS Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test(p<0.05)를 실시하였다.

결과 및 고찰

쌀쿠키의 색도

커피분말의 첨가량을 달리한 밀가루나 글루텐 무첨가 쌀쿠키의 표면 색도를 측정한 결과는 Table 1에 나타낸 바와 같다. 색도 중 L*값은 커피분말의 첨가량에 따른 유의적인 차이를 보이면서 낮아짐을 보였다. 색도 a*값은 커피분말 무첨가구에서는 음의 값을 보였으나 첨가구에서는 양의 값을 보였으며 1.5%와 3% 첨가구보다는 6%와 12% 첨가구가 유의적으로 높은 수준을 나타내었다. 색도 b*값은 커피분말의 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였으나 1.5%와 3% 및 6%와 12% 첨가구간에는 유의적인 차이

를 보이지 않았다. 이러한 커피분말 첨가에 따른 쌀쿠키의 L*, a*, b*값 변화 패턴은 커피추출잔사 첨가 쿠키(25)와 커피액 첨가 설기떡(23)의 경우와 유사함을 보였다. 쌀쿠키의 h°값과 C*값은 커피분말의 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였으나 1.5%와 3% 첨가구 사이 및 6%와 12% 첨가구 사이에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이상의 결과로써, 커피분말 첨가량에 비례하여 쌀쿠키는 암갈색으로 변화되었으며, 그 정도는 첨가량 3%까지와 12%까지로 나누어서 나타나는 것으로 확인되었다. 암갈색화의 원인물질은 커피분말에 함유된 커피원두의 볶음 중 생성된 비효소적 갈변반응 생성물(28)인 것으로 여겨진다. 한편, 밀가루 대체 쌀가루 첨가 쿠키의 경우, L값은 쌀가루 양이 증가할수록 높아지는데 이는 쌀가루보다 밀가루가 비효소적 갈변반응이 잘되기 때문인 것으로 보고(14)된 바 있다.

쌀쿠키의 경도

커피분말의 첨가량에 따른 쌀쿠키의 기계적 경도를 측정한 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 경도는 커피분말 첨가량이 3%까지는 무첨가구와 유의적인 차이를 보이지 않았으나 6% 첨가구부터는 증가함을 보였다. 이로써 쌀쿠키의 제조에 있어 쌀가루 대비 3%까지의 커피분말 첨가는 쌀쿠키의 기계적 경도에 영향을 미치지 않는 것으로 확인되었다. 한편, 커피추출잔사(25) 및 양송이분말(29) 첨가 쿠키의 경우는 첨가물의 양이 증가할수록 경도가 높아지는 것으로, 커피추출물 첨가 설기떡(23)의 경우는 추출물의 첨가량이 증가할수록 경도가 감소하는 것으로 각각 알려져 있다.

쌀쿠키의 총페놀 함량

페놀성 물질은 식물성 식재에 널리 분포되어 있으며 품질과 건강 기능성에 크게 기여하는 것으로 알려져 있다(30). 커피분말 첨가량을 달리하여 제조한 쌀쿠키의 총페놀 함량을 측정한 결과는 Fig. 2에 나타내었다. 총페놀 함량은 커피분말의 첨가에 의해 유의적으로 증가되었는데, 1.5%와 3% 첨가구 사이에는 유의적인 차이를 보이지 않았고 3% 이상의 첨가구는 첨가량증가에 따라 유의적인 차이를 보였다. 이러한 커피분말 첨가에 따른 쌀쿠키에서 총페놀 함량의 증가는 커피원두에 자연적으로 존재하는 페놀성 물질 및

Table 1. Color of rice cookies added with different concentration of coffee powder

| Color property | Coffee powder (%) | | | | |
|----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | 0 | 1.5 | 3 | 6 | 12 |
| L* | 76.00±1.46 ^{al} | 52.46±2.59 ^b | 45.35±5.81 ^c | 42.33±2.49 ^{cd} | 38.38±2.09 ^d |
| a* | -3.52±0.19 ^c | 1.17±0.28 ^b | 2.32±0.83 ^b | 3.84±0.21 ^a | 4.07±1.08 ^a |
| b* | 41.43±0.47 ^a | 21.71±0.93 ^b | 20.42±3.30 ^b | 16.09±1.92 ^c | 14.89±0.28 ^c |
| h° | 94.86±0.21 ^a | 86.88±0.87 ^b | 83.15±3.44 ^b | 76.49±0.79 ^c | 74.70±4.05 ^c |
| C* | 41.58±0.48 ^a | 21.75±0.91 ^b | 20.57±3.18 ^b | 16.55±1.92 ^c | 15.46±0.27 ^c |

¹⁾Means±SD (n=3) in a row followed by same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

커피원두의 볶음 및 쿠키의 소성처리에 의해 생성된 갈변반응 생성물에 기인된 것으로 여겨진다(28,31). 한편, 양송이(29)와 상수리(32)를 첨가한 쿠키의 경우에도 첨가물의 농도증가와 함께 총페놀 함량이 증가되었다는 보고가 있다.

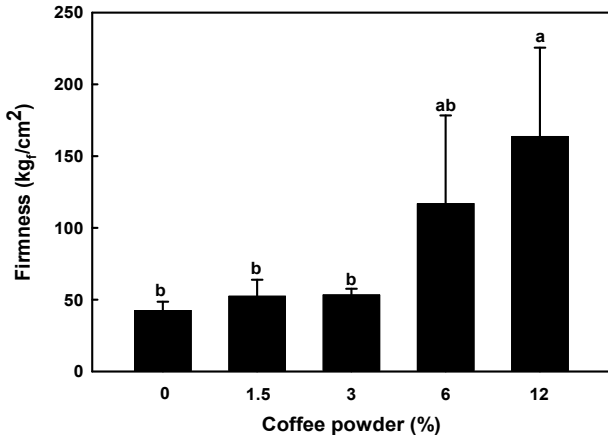


Fig. 1. Firmness of rice cookies added with different concentration of coffee powder.

Means±SD (n=3) with different letters above a bar are significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).

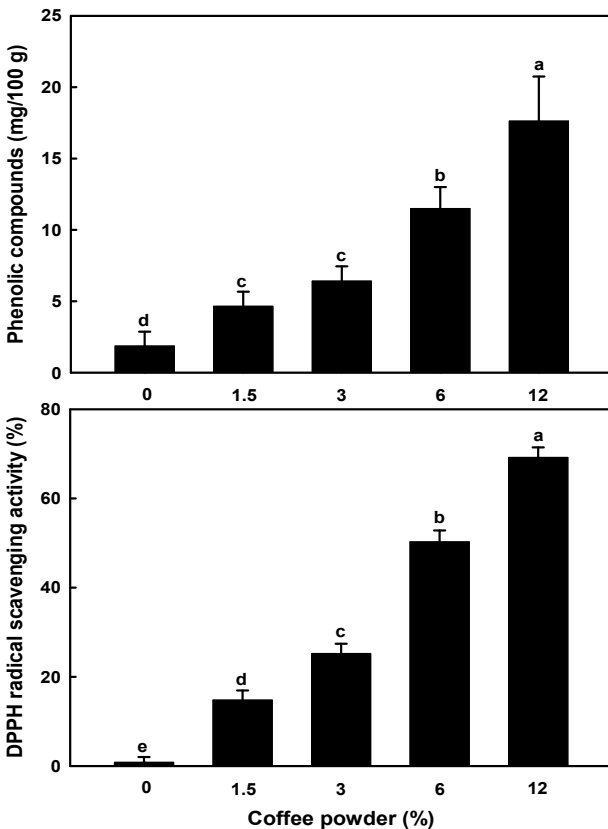


Fig. 2. Phenolic compounds and DPPH radical scavenging activity of rice cookies added with different concentration of coffee powder.

Means±SD (n=3) with different letters above a bar are significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).

쌀쿠키의 항산화능

커피분말의 첨가량에 따른 쌀쿠키의 항산화능의 척도로 DPPH 유리기 소거능을 측정된 결과는 Fig. 2에 나타내었다. DPPH 유리기 소거능은 커피분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아짐을 보였다. 이러한 커피분말 첨가량에 따른 DPPH 유리기 소거능의 변화 경향은 앞서 언급한 총페놀 함량의 변화 경향과 유사하였다. DPPH 유리기 소거능은 커피분말에 함유된 항산화 성분인 페놀성 물질과 갈변생성물의 작용이 주된 원인으로 여겨지고(28,31), 쌀쿠키 제조에 있어 커피분말의 첨가는 항산화능 부여에 유효한 것으로 확인되었다. 한편, 커피 폐원두박을 첨가한 초콜릿의 경우도 첨가량에 비례하여 DPPH 유리기 소거능이 증가하였다고 보고된 바 있다(24).

쌀쿠키의 관능적 특성

커피분말의 첨가량을 달리하여 제조한 쌀쿠키의 관능적 특성(darkness, smell, bitterness, hardness, overall acceptability)을 조사한 결과는 Table 2에 나타내었다. 쌀쿠키의 darkness는 커피분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아짐을 보였으며, 이는 앞서 언급한 기계적 측정 명도인 L*값의 경우와 상반되는 변화 경향이다. Smell은 커피분말의 1.5% 첨가까지는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 3% 이상 첨가부터는 강해지는 경향을 나타내었다. 이는 커피분말의 증가에 따른 커피향의 강화에 따른 결과로 여겨진다. Bitterness는 커피분말의 첨가량에 따라 유의적으로 증가하는 패턴을 보였으며, 이러한 bitterness의 증가원인은 커피분말에 함유된 쓴맛 성분(18)에 기인된 것으로 생각된다. Hardness는 전반적으로 커피분말의 첨가량에 따라 증가하는 경향을 보였으나 무첨가구와 1.5% 첨가구, 3%와 6% 첨가구 사이에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이러한 커피분말의 첨가량에 따른 쌀쿠키의 관능적 hardness의 변화 경향은 앞서 언급한 기계적 경도의 결과와 유사함을 보였다. Overall acceptability는 커피분말 1.5% 첨가구와 3% 첨가구가 상호 유의적인 차이가 없이 가장 좋게 '보통' 정도의 점수로 평가되었다. 다음 순위가 상호 유의적인 차이가 없이 무첨가구와 6% 첨가구 이었고, 12% 첨가구가 가장 나쁘게 평가되었다. 이로써 커피분말의 적당량 첨가는 쌀쿠키의 기호도를 높이는 효과가 있는 것이 확인되었고, 기호도 평가점수를 볼 때 어느 정도 상품성을 가지는 쿠키의 제조가 가능한 것으로 판단된다.

이상의 모든 결과를 종합해 보면, 커피분말의 첨가는 쌀쿠키의 색을 어둡게 하고 경도를 높이며 총페놀 함량과 항산화능을 증강시키는 효과를 가지는 것이 확인되었다. 또한 커피분말의 적당량 첨가는 쌀쿠키의 관능적 특성과 기호도를 제한된 수준까지 높이는데 유효한 것으로 나타났다. 이로써 밀가루나 글루텐 무첨가 쌀쿠키의 제조 가능성이 확인되었고, 쌀쿠키의 항산화능과 기호도를 동시에 고

Table 2. Sensory property of rice cookies added with different concentration of coffee powder

| Sensory property ¹⁾ | Coffee powder (%) | | | | |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | 0 | 1.5 | 3 | 6 | 12 |
| Darkness | 1.33±0.50 ²⁾ | 3.22±0.83 ^d | 4.55±0.88 ^c | 6.11±1.16 ^b | 7.77±1.30 ^a |
| Smell | 2.00±1.65 ^c | 2.77±1.48 ^c | 3.55±1.23 ^{bc} | 5.22±2.04 ^{ab} | 6.55±2.45 ^a |
| Bitterness | 1.33±0.50 ^d | 2.22±0.66 ^{cd} | 3.33±1.00 ^c | 5.00±1.58 ^b | 6.77±1.64 ^a |
| Hardness | 2.66±1.80 ^b | 3.55±1.42 ^b | 4.22±1.98 ^{ab} | 4.88±2.31 ^{ab} | 5.88±2.93 ^a |
| Overall acceptability | 3.66±2.44 ^{ab} | 5.05±1.81 ^a | 5.18±2.08 ^a | 2.88±1.61 ^{ab} | 2.33±2.39 ^b |

¹⁾Rating scale: 1=extremely weak or dislike, 9=extremely strong or like.

²⁾Means±SD (n=25) in a row followed by same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

려할 경우에 적합한 커피분말의 첨가량은 3% 정도인 것으로 판단되지만 관능적 기호도를 보다 높이기 위한 추가연구가 필요할 것으로 여겨진다.

요 약

쌀쿠키의 품질 향상을 위하여, 밀가루나 글루텐 무첨가 쌀쿠키의 품질특성에 볶음 커피분말의 첨가가 미치는 영향을 구명하였다. 쌀쿠키는 쌀가루 대비 커피분말을 0, 1.5, 3, 6, 12% 각각 첨가하여 반죽을 한 다음 원판으로 성형한 후 오븐으로 170~180℃에서 10분간 구워 만들고 품질특성을 분석하였다. 커피분말 첨가량의 증가와 함께 쌀쿠키의 색도인 L*, b*, C*, h°값은 감소되었고, a*값은 증가됨을 보였다. 기계적 경도와 총폐놀 함량은 커피분말 첨가량에 따라 증가하는 경향을 보였으나 첨가량 1.5%와 3% 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 항산화능은 커피분말의 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내어서 첨가량 1.5% 첨가구보다 3% 첨가구에서 유의적으로 높은 수준을 나타내었다. 관능평가 결과로서, 쌀쿠키의 darkness, smell, bitterness, hardness 등은 커피분말의 첨가량이 증가함에 따라 강하게 평가되는 경향을 보였다. Overall acceptability는 커피분말 1.5%와 3% 첨가구가 유의적으로 가장 좋게 평가되었다. 이로써 쌀쿠키의 항산화능과 기호도의 동시 증대를 위한 커피분말의 첨가량은 3% 정도인 것으로 판단되었다.

감사의 글

이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

References

1. Ahn JY, Ha TY (2010) Nutritional excellency of rice.

- Food Preserv Process Indus, 9, 60-64
- Koh HJ (2010) Current status of rice production, distribution, processing and utilization in Korea. Food Preserv Process Indus, 9, 21-31
 - Kum JS (2008) Blooming of rice processing industry. Food Indus Nutr, 13, 9-14
 - Shin DH, Kim MK, Chung TK, Lee HY (1989) Quality characteristics of *Yukwa* (popped rice snack) made by different varieties of rice. Korean J Food Sci Technol, 21, 820-825
 - Paik JH, Ko YT (1992) Effect of storage period of rice on quality of rice added yogurt. Korean J Food Sci Technol, 24, 470-476
 - Park WP (1994) Quality changes of *Kochujang* made of rice flour and rice starch syrup during aging. Korean J Food Sci Technol, 26, 23-25
 - Kang MY, Choi YH, Choi HC (1997) Interrelation between physicochemical properties of milled rice and retrogradation of rice bread during cold storage. J Korean Soc Food Sci Nutr, 26, 886-891
 - Lee SK, Joo HK, Ahn JK (1997) Effects of rice varieties on saccharification in producing *Sikhe*. Korean J Food Sci Technol, 29, 470-475
 - Jin T, Yu JH, Ryu GH (2012) Effect of moisture content and temperature on physical properties of instant puffed rice snacks. J Korean Soc Food Sci Nutr, 41, 846-852
 - Seo HI, Ryu BM, Kim CS (2011) Effect of heat-moisture treatment of domestic rice flours containing different amylose contents on rice noodle quality. J Korean Soc Food Sci Nutr, 40, 1597-1603
 - Kim OH, Shin ME, Lee KH (2012) Quality characteristics of glutinous rice *Dduk* made from different rice as a meal substitute. J East Asian Soc Dietary Life, 22, 684-691
 - Park CW, Jang SY, Park EJ, Yeo SH, Jeong YJ (2012) Quality characteristics of rice *Makgeolli* prepared by mashing types. Korean J Food Sci Technol, 44, 207-215

13. Kim HYL, Lee IS, Kang JY, Kim GY (2002) Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. *Korean J Food Sci Technol*, 34, 642-646
14. Kwon YR, Jung MH, Cho JH, Song YC, Kang HW, Lee WY, Youn KS (2011) Quality characteristics of rice cookies prepared with different amylose contents. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 40, 832-838
15. Lee HJ, Joo N (2010) Optimization of germinated brown rice cookie with added spinach powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 26, 707-716
16. Jung KJ, Lee SJ (2011) Quality characteristics of rice cookies prepared with sea mustard powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 40, 1453-1459
17. Lee JK, Jeong JH, Lim JK (2012) Effects of emulsifiers on physical properties of rice cookies. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 41, 1565-1570
18. Esquivel P, Jimenez VM (2012) Functional properties of coffee and coffee by-products. *Food Res Int*, 46, 488-495
19. Nicoli MC, Anese M, Manzocco L, Lerici CR (1997) Antioxidant properties of coffee brews in relation to the roasting degree. *LWT-Food Sci Technol*, 30, 292-297
20. Almeida AAPA, Farah A, Silva DAM, Nunan EA, Gloria MBA (2006) Antibacterial activity of coffee extracts and selected coffee chemical compounds against enterobacteria. *J Agri Food Chem*, 54, 8738-8743
21. Nkondjock A (2009) Coffee consumption and the risk of cancer: an overview. *Cancer Lett*, 277, 121-125
22. Atanasov AG, Dzyakanchuk AA, Schweizer RAS, Nashev LG, Maurer EM, Odermatt A (2006) Coffee inhibits the reactivation of glucocorticoids by 11 β -hydroxysteroid dehydrogenase type 1: a glucocorticoid connection in the anti-diabetic action of coffee? *FEBS Lett*, 580, 4081-4085
23. Seo HS, Kim SH, Han BR, Hwang I (2004) Quality characteristics of coffee-sulgi (rice cake) with different ratios of ingredients and commercial scheme. *Korean J Soc Food Cookery Sci*, 20, 170-179
24. Yoo KM, Song MR, Ji EJ (2011) Preparation and sensory characteristics of chocolate with added coffee waste. *Korean J Food Nutr*, 24, 111-116
25. Jung S, Kang WW (2011) Quality characteristics of cookies prepared with flour partly substituted by used coffee grounds. *Korean J Food Preserv*, 18, 33-38
26. Singleton VL, Rossi JA (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am J Enol Vitic*, 16, 144-158
27. Blois MS (1958) Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature*, 181, 1199-1204
28. Chung HS, Kim DH, Youn KS, Lee JB, Moon KD (2013) Optimization of roasting conditions according to antioxidant activity and sensory quality of coffee brews. *Food Sci Biotechnol*, 22, 23-29
29. Lee JS, Jeong SS (2009) Quality characteristics of cookies prepared with button mushroom powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 25, 98-105
30. Scalbert A, Williamson G (2000) Dietary intake and bioavailability of polyphenols. *J Nutr*, 130, 2073-2085
31. Durmaz G, Alpaslan M (2007) Antioxidant properties of roasted apricot (*Prunus armeniaca* L.) kernel. *Food Chem*, 100, 1177-1181
32. Kim OS, Ryu HS, Choi HY (2012) Antioxidant activity and quality characteristics of acorn (*Quercus autissima*) cookies. *Korean J Food Culture*, 27, 225-232