

버찌(Fruit of *Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성

김경희 · 윤미향 · 조지은 · 육홍선[†]
충남대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Cookies Containing Various Levels of Flowering Cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) Fruit

Kyoung-Hee Kim, Mi-hyang Yun, Ji-Eun Jo, and Hong-Sun Yook[†]

Dept. of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

Abstract

This study evaluated the physicochemical and sensory characteristics of cookies containing various concentrations (0, 3, 6, and 9%) of cherry powder (obtained from ground fruit of *Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.). The pH of dough decreased with the addition of cherry powder, whereas the density of dough increased. The spread factor of control samples also evidenced significantly higher values than the other samples. The results of a hardness assessment demonstrated that the addition of cherry powder exerted a significant effect on cookie hardness. Lightness (L) and yellowness (b) of cookie color decreased as the concentration of cherry powder increased, whereas the redness (a) increased. The antioxidative activity measured by DPPH radical scavenging activity of cookie increased as the concentration of cherry powder increased. The cookies containing the 3 and 6% cherry powder had acceptable sensory properties, such as color, smell, taste, hardness, crispness, and overall acceptability. The results exhibited that adding the cherry powder into the cookie increased antioxidant activity, and the highest quality improvement was obtained by incorporating the 3 and 6% of cherry powder into the cookie formula.

Key words: fruit of flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.), cookie, antioxidative activities, quality characteristics

서 론

벚나무 열매인 버찌는 핵과로서 붉은색에서 흑색으로 익으며, 과육에는 포도당, 과당 등의 당분이 7~14%, 유기산으로 사과산이 함유되어 있고, 색소는 플라보노이드 계에 속하는 적색, 청색, 자색, 그리고 이들의 중간색을 나타내는 대부분이 배당체인 안토시아닌이며 시아닌이 주성분이다(1). 보통 버찌와 체리를 같이 사용하는 경우가 많은데 체리와 버찌는 재배하는 지역과 생산 시기는 물론 맛과 색깔 크기가 다르다. 체리는 양벚나무 열매를 말하며 일반 벚나무 열매인 버찌보다는 2~4배 정도 크며 체리의 품종에 따라 차이는 있지만 생과로서도 많이 이용되는 것에 비해 버찌의 경우 성숙된 뒤 떨어져 방치되거나 주위를 오염시켜 수거하여 버리는 경우가 대부분이다. 서양체리의 경우 안토시아닌을 비롯한 체리에 함유된 여러 가지 폴리페놀 화합물들에 의해 항산화, 항암, 항염 및 관절염 등에 효과가 있다는 연구결과들이 발표되고 있으며(2-6), Jung 등(7)은 연구에서 버찌의

메탄올 추출물이 높은 항산화 활성을 가짐을 보고하고 있어 체리의 다양한 생리활성은 버찌에서도 기대할 수 있을 것이라 사료된다. 또한 벚나무 품종별 버찌의 영양성분을 분석한 결과, 수분 76.73~83.45%, 단백질 0.19~1.49%, 지질 1.00~2.66%, 당질 13.41~19.25%, 회분 0.61~1.00%를 함유하고 있으며, 무기질 중에는 K(220.22~328.76 mg%)을 가장 많이 함유하고 있으며 아미노산은 aspartic acid(7.16~40.49 mg%)와 glutamic acid(5.65~13.43 mg%)가 많은 편이다. 유기산은 함량은 3.42~4.18%, 당도는 15~21.50 Brix°이며, 버찌의 생리활성을 나타낼 것으로 추정되는 안토시아닌 함량은 3.42~3.64%, 총 polyphenol 함량은 3.05~4.36%를 함유하고 있다.

우리나라에서는 최근 가로수 등으로 벚나무의 식재가 증가하고 있으며 벚꽃거리(서울 윤중로, 경남 진해, 경남 하동 화개십리벚꽃길 등)로 특화되어 있어 그 열매인 버찌 역시 수확량 증대가 예상되나 과실의 특성상 생과로 사용되기 힘들고 저장도 어려워 대부분 식품으로 사용되어 지지 않

[†]Corresponding author. E-mail: yhsuny@cnu.ac.kr
Phone: 82-42-821-6840, Fax: 82-42-821-8887

고 있다. 따라서 본 논문에서는 사용되지 않고 버려지는 버찌를 식품산업에 적용하기 위한 일환으로 우리나라에서 가로수로 가장 많이 심어지는 품종인 왕벚(*P. yedoensis*)의 버찌 분말을 이용하여 쿠키를 제조하고 품질 특성을 살펴 보았다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 버찌는 경남 진해시농업기술센터에서 제공받았으며, 일반성분은 수분함량이 76.73%, 조단백 함량 1.16%, 조지방 함량 2.66%, 조회분 함량 0.80%, 탄수화물 함량 18.66%인 버찌를 동결건조(SFDSF12, Samwon, Seoul, Korea)한 후 분쇄기(MCH600SI, Tongyang Magic Co. LTD., Seoul, Korea)에서 분쇄한 뒤 100체의 표준체(체 눈크기 0.149 mm)에 쳐서 내려 분말 상태로 만든 후 사용하였다. 밀가루는 영양성분이 탄수화물 77.3%, 단백질 8.7%, 지방 0.8%, 수분 12.8%, 섬유소 0.2%인 박력밀가루(대한제분)를 사용하였고, 그 외 마가린(삼립유지), 백설탕(삼양사), 베이킹파우더(삼진식품), 계란(팜에버)은 시중에서 구입하여 사용하였다.

쿠키의 제조

쿠키의 재료 배합(Table 1)은 Lee 등(8)의 쿠키제조 방법을 약간 변형시켜 적용하였으며, 반죽기(NVM-14, Daeyung, Seoul, Korea)에 마가린을 넣어 잘 풀어준 다음, 설탕을 넣고 3분간 설탕결정이 보이지 않을 때까지 크림화 하였다. 계란은 2단으로 5분간 나누어 넣어주는데 유지와 분리현상이 일어나지 않도록 3~4번으로 나누어서 천천히 넣어 부드러운 크림이 되도록 한 후 버찌분말 첨가 함량은 Baker's % 기준 밀가루 100%에 대해 버찌분말을 0, 3, 6 및 9% 첨가하고 밀가루를 넣어 가볍게 혼합하면서 반죽을 완료하였다. 완료된 반죽은 지름 4 cm인 긴 원형으로 성형하고 종이에 싸서 2~3시간 동안 냉동시켰다. 이 후, 반죽을 냉동기에서 꺼내어 두께 4 mm정도로 절단하여 평철판에 팬닝한 후, 전기오븐(Daeyung Co.)에서 위불 180°C, 아랫불 160°C로 조절하여 15분간 구웠으며, 완성된 쿠키는 실온에서 2시간 방냉한 후,

기계적 검사 및 관능검사를 실시하였다.

반죽(dough)의 pH 및 밀도

pH는 반죽 5 g에 증류수 45 mL를 넣고(9), 충분히 교반시킨 후 pH meter(PHM 210, Radiometer, Lyon, France)로 상온에서 측정하였으며, 반죽의 밀도(g/mL)는 50 mL 메스 실린더에 물 40 mL를 넣은 후 5 g 반죽을 넣었을 때 늘어난 부피와 반죽의 무게로부터 구하였다(9).

퍼짐성, 손실률, 팽창률 측정

쿠키의 퍼짐성 지수는 AACC법 10-50D(10)를 사용하여 3회 반복 측정한 후 평균값을 이용하였다. 직경(mm)에 대한 쿠키 6개 높이(mm)의 비로 나타난 것으로 아래의 식을 이용하여 구하였다. 쿠키의 손실률과 팽창률은 쿠키를 굽기 전과 구운 후의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대한 비율로 산출하였다.

$$\text{퍼짐성(spread factor)} = [\text{쿠키의 직경(mm)} / \text{쿠키 6개의 높이(mm)}] \times 10$$

팽창률(%), leavening rate) = [굽기 전후의 실험군 쿠키의 중량 차(g) / 굽기 전후의 대조군 쿠키의 중량 차(g)] × 100

$$\text{손실률(%), loss rate} = [\text{굽기 전후의 쿠키 한 개의 중량 차(g)} / \text{굽기 전 반죽 한 개의 중량(g)}] \times 100$$

색도

쿠키의 색도는 쿠키를 분쇄한 다음 petri dish(50×12 mm)에 담아 색차계(ND-300A, Nippon Denshoku, Tokyo, Japan)를 사용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 8회 반복 측정한 후 평균값으로 나타내었다. 이때 표준 백판의 L, a, b 값은 각각 89.89, 0.88, 3.37이었다.

경도

쿠키의 경도는 texture analyzer(TA-XT2, SMS, Surrey, England)로 측정하였다. 기기의 측정 조건은 option TA, pre test speed 2.0 mm/sec, test speed 1.0 mm/sec, post test speed 2.0 mm/sec, 압축 시 변형률(strain)은 70%로 직경이 2 mm인 알루미늄 원통형 probe P2를 장착하여 측정하였다.

Table 1. Formula for cookies prepared with various concentrations of flowering cherry fruit powder

| Ingredients (g) | Baker's ratio (%) | Flowering cherry fruit powder contents (%) | | | |
|-------------------------------|-------------------|--|-----|-----|-----|
| | | 0 | 3 | 6 | 9 |
| Flour | Variable | 300 | 291 | 285 | 273 |
| Flowering cherry fruit powder | Variable | 0 | 9 | 18 | 27 |
| Total | 100 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| Margarine | 65 | 195 | 195 | 195 | 195 |
| Sugar | 30 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Egg | 12 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Baking powder | 0.53 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.6 |

항산화 활성

쿠키 1 g에 methanol을 9 mL 가하여 실온에서 24시간 추출한 뒤 2,400 rpm에서 20분간 원심분리 하여 얻은 상등액을 시료 용액으로 사용하였다. 0.2 mM DPPH(2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl)용액 1 mL와 시료용액 1 mL를 가하여 혼합한 뒤 30분 뒤에 methanol을 blank로 하여 517 nm에서 spectrophotometer(Ultrospec 4300 pro UV/visible spectrophotometer, GE Healthcare, Buckinghamshire, UK)로 흡광도를 측정하였다. 수소공여능은 다음과 같은 계산식에 의해 환산하였다(11).

$$\text{수소공여능(\%)} = [1 - (\text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도})] \times 100$$

관능적 특성

관능검사는 남녀 대학 및 대학원생 20명을 panel로 선정하여 본 실험의 목적과 평가 방법 및 측정 항목에 대해 잘 인지될 수 있도록 충분히 설명한 후 실시하였다. 평가 항목은 쿠키 색(color), 냄새(smell), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)로 매우 선호도가 높을수록 7점, 매우 선호도가 낮을수록 1점을 표시하도록 하고, 쿠키의 색(color), 버찌 냄새(cherry aroma), 버찌 맛(cherry taste), 바삭함(crispness), 단단함(hardness), 부착성(adhesiveness)에 대하여 매우 강할수록 7점, 매우 약할수록 1점을 표시하도록 하였다. 각 시료마다 무작위로 조합된 3자리 숫자가 주어졌으며, 시료의 번호가 코팅된 일회용 접시에 담아서 제시되었다.

통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였으며, 그 결과는 SPSS 14.0(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software를 이용하여 분산분석을 실시하였다. 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test로 $p < 0.05$ 수준에서 유의차 검정을 실시

하였다.

결과 및 고찰

반죽의 pH 및 밀도

버찌 분말을 첨가한 쿠키반죽의 pH 및 밀도 결과는 Table 2에 나타내었다. 반죽의 pH는 대조군이 6.19로 가장 높았으며, 버찌 분말의 첨가에 의해 pH는 유의적으로($p < 0.05$) 감소하는 것으로 나타났다. 이는 밀가루의 pH가 5.72인데 반해 버찌분말의 pH는 4.06으로 낮아 버찌분말이 반죽의 pH에 영향을 나타낸 것으로 여겨진다. 반죽의 pH는 완성된 쿠키의 향과 외관의 색도에 영향을 미칠 수 있으며(12), Shin(13) 등은 마늘즙의 첨가량이 증가할수록 쿠키반죽의 pH가 낮아지는 것은 반죽의 냉장 휴지동안 마늘 즙 중 당과 유기산의 변화로 반죽의 pH가 저하된 것으로 보고하고 있다. Park 등(14)은 오디분말의 첨가에 따라 쿠키반죽의 pH가 유의적으로 낮아졌다고 보고하고 있어 본 실험과 같은 경향을 나타내었으나 Kim 등(15)은 흑미 첨가에 의해 반죽의 pH가 증가하는 경향을 나타내었다고 보고하고 있어 쿠키반죽의 pH는 첨가한 재료에 의해 영향을 받는 것으로 사료된다. 반죽의 밀도는 대조군의 밀도가 1.03 g/mL로 가장 낮았으며 버찌분말 첨가군의 경우 1.56(3%), 1.56(6%), 1.64(9%) g/mL로 유의적인 차이를 나타내지는 않았지만 대조군에 비해서는 높게 나타났다. 밀도가 낮으면 쿠키가 딱딱하여 기호도가 감소하게 되며, 높으면 쉽게 부서지는 성질을 나타내어 상품성이 떨어지는 것으로 알려져 있어 쿠키의 품질 관리에 중요한 지표 항목으로 알려져 있다(13,14,16).

쿠키의 퍼짐성, 팽창률 및 손실률 측정

버찌분말 첨가 쿠키의 퍼짐성 지수, 팽창률, 손실률을 측정된 결과는 Table 3에 나타내었다. 쿠키의 퍼짐성은 버찌분말 함량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 반죽의 점도에 의하여 조절되는 퍼짐성은 구울 때 반죽 내 수분함량

Table 2. pH values and density of cookies prepared with various concentrations of flowering cherry fruit powder

| Properties | Flowering cherry fruit powder contents (%) | | | |
|----------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 0 | 3 | 6 | 9 |
| pH | 6.19 ± 0.01 ^{1)a2)} | 5.97 ± 0.01 ^b | 5.61 ± 0.01 ^c | 5.46 ± 0.01 ^d |
| Density (g/mL) | 1.03 ± 0.01 ^b | 1.56 ± 0.01 ^a | 1.56 ± 0.01 ^a | 1.64 ± 0.00 ^a |

¹⁾Mean ± SD (n=3).

²⁾Different letters (a-d) within a same row differ significantly ($p < 0.05$).

Table 3. Spread factor, leavening rate and baking loss of cookies prepared with various concentrations of flowering cherry fruit powder

| Properties | Flowering cherry fruit powder contents (%) | | | |
|--------------------|--|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | 0 | 3 | 6 | 9 |
| Spread factor | 0.84 ± 0.01 ^{1)a2)} | 0.82 ± 0.03 ^{ab} | 0.81 ± 0.26 ^b | 0.78 ± 0.29 ^c |
| Leavening rate (%) | — | 89.98 ± 53.44 ^a | 97.10 ± 40.64 ^a | 100.55 ± 64.26 ^a |
| Baking loss (%) | 10.93 ± 5.36 ^a | 15.79 ± 4.49 ^a | 13.74 ± 5.36 ^a | 12.93 ± 4.19 ^a |

¹⁾Mean ± SD (n=10).

²⁾Different letters (a-c) within a same row differ significantly ($p < 0.05$).

Table 4. Hardness of cookies prepared with various concentrations of flowering cherry fruit powder

| Hardness | Flowering cherry fruit powder contents (%) | | | |
|----------|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | 0 | 3 | 6 | 9 |
| | 3074.72 ± 291.06 ^{1)a2)} | 2843.40 ± 246.82 ^a | 2594.36 ± 236.75 ^b | 2263.10 ± 129.99 ^c |

¹⁾Mean ± SD (n=10).

²⁾Different letters (a-c) differ significantly (p<0.05).

이 많을수록 퍼짐성 지수가 작아지는데, 오븐의 온도가 오르면 반죽의 건조도가 매우 높아짐에 따라 유동에 필요한 일정한 점도를 상실했을 때 퍼짐성이 멈추게 된다(17). 대조구에 비해 버찌분말 첨가구에서 퍼짐성이 낮아진 것은 버찌분말의 수분결합능력(247.16%)이 박력분(164.59%)보다 높아 버찌분말 첨가에 의해 반죽내의 수분함량이 증가하여 퍼짐성이 낮아진 것으로 여겨지며 오디분말(14) 및 구기자분말(18) 첨가 쿠키의 경우도 반죽내의 수분함량이 많아져 퍼짐성이 작아진다고 보고하고 있다. 쿠키의 팽창률은 버찌분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었으며 9% 첨가구에서 가장 높게 나타났다. 쿠키의 손실률은 대조구에서 가장 낮게 나타났으며 3% 첨가구에서 가장 높은 손실률을 보였다.

경도

쿠키의 경도를 측정한 결과는 Table 4에 나타내었다. 쿠키의 경도는 대조구에 비해 버찌 분말 첨가구에서 낮은 경도값을 나타내었다. 무첨가구(3074.72) 및 3% 첨가구(2843.40)는 유의차는 보이지 않았으나 3% 분말 첨가구에서 낮은 경도값을 나타내었고 이후 6%(2594.36) 및 9%(2263.10)로 버찌분말의 첨가량이 증가할수록 경도값이 유의적으로 감소하여(p<0.05) 버찌분말 첨가가 쿠키를 부드럽게 함을 알 수 있었다. 쿠키는 기본적으로 밀가루, 쇼트닝 및 화학팽창제로 구성되며 쿠키반죽의 특성과 쿠키 제품의 texture 특성은 이들 주재료의 이화학적 특성과 배합비율에 의해 영향을 받으며(19), 그 중 설탕은 쿠키에서 퍼짐성의 조절과 글루텐 형성에 필요한 수분과 결합함으로써 결과적으로 글루텐의 형성을 억제하여 제품을 부드럽게 하는 연화제(tenderizer)

의 역할을 한다(20). 따라서 버찌분말 첨가 쿠키의 경도 저하는 버찌분말 첨가로 인해 버찌분말 자체 내에 포함된 당 함량의 증가와 밀가루 양의 감소로 인해 글루텐 형성이 줄어들었기 때문인 것으로 사료된다.

색도

버찌분말 첨가 쿠키의 색도측정 결과는 Table 5와 같다. L값(명도)은 버찌분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하여 어둡게 나타났으며(p<0.05), b값(황색도)은 버찌분말 첨가에 따라 유의적으로 감소하였으나 6% 및 9% 첨가구 간에는 유의차를 보이지 않았다. 오디분말 첨가 쿠키(14)의 경우 오디분말 첨가에 따라 쿠키의 명도 및 황색도가 유의적으로 감소한 반면, 파래분말 첨가 쿠키(20)의 경우 명도 및 황색도가 5% 첨가까지는 유의적으로 감소하나 5%, 7% 및 9% 첨가구에는 유의차가 줄어들는 것으로 나타나 본 논문의 결과와 비슷한 경향을 나타내었다. a값(적색도)은 버찌분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였는데, 버찌의 색소는 적색을 나타내는 시아니딘을 주성분으로 하는 안토시아닌이며(1), 쿠키의 적색도는 이러한 버찌 자체의 색소 성분 에 의해 증가한 것으로 사료된다.

항산화 활성

쿠키의 항산화 활성은 DPPH 라디칼 소거능으로 측정하였으며 측정 결과는 Table 6에 나타내었다. 대조군의 라디칼 소거능은 40.81%로 나타났으며, 3% 첨가군 82.17%, 6% 첨가군 92.18%, 9% 첨가군 93.00%로, 6% 첨가군까지는 버찌분말 첨가량이 증가할수록 라디칼소거능이 유의적으로 증가하는 것으로 나타났(p<0.05). 이러한 항산화 활성은 버

Table 5. Hunter's color values of cookies prepared with various concentrations of flowering cherry fruit powder

| Color values | Flowering cherry fruit powder contents (%) | | | |
|----------------|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 0 | 3 | 6 | 9 |
| L (lightness) | 77.94 ± 0.46 ^{1)a2)} | 45.94 ± 0.40 ^b | 41.07 ± 0.24 ^c | 35.79 ± 0.13 ^d |
| a (redness) | 3.73 ± 0.46 ^c | 8.60 ± 0.11 ^b | 8.79 ± 0.14 ^b | 9.29 ± 0.17 ^a |
| b (yellowness) | 25.89 ± 0.34 ^a | 13.00 ± 0.09 ^b | 9.54 ± 0.21 ^c | 9.21 ± 0.68 ^c |

¹⁾Mean ± SD (n=20).

²⁾Different letters (a-d) within a same row differ significantly (p<0.05).

Table 6. DPPH radical scavenging activity of cookies prepared with various concentrations of flowering cherry fruit powder

| DPPH radical scavenging activity(%) | Flowering cherry fruit powder contents (%) | | | |
|-------------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 0 | 3 | 6 | 9 |
| | 40.81 ± 0.39 ^{1)c2)} | 82.17 ± 1.70 ^b | 92.18 ± 0.84 ^a | 93.00 ± 0.32 ^a |

¹⁾Mean ± SD (n=3).

²⁾Different letters (a-c) differ significantly (p<0.05).

Table 7. Sensory test of cookies prepared with various concentrations of flowering cherry fruit powder

| Sensory characteristics | | Flowering cherry fruit powder contents (%) | | | |
|-------------------------|---------------|--|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | 0 | 3 | 6 | 9 |
| Intensity | Color | 2.85±1.93 ^{1)c2)} | 3.85±1.04 ^b | 4.25±1.21 ^b | 5.65±1.50 ^a |
| | Cherry aroma | 1.70±1.46 ^c | 3.55±1.23 ^b | 3.60±1.23 ^b | 4.80±2.04 ^a |
| | Cherry taste | 1.60±1.50 ^c | 3.50±1.40 ^b | 3.50±1.47 ^b | 4.90±2.02 ^a |
| | Hardness | 4.45±1.85 ^a | 4.15±0.81 ^{ab} | 3.75±0.85 ^{ab} | 3.35±1.50 ^b |
| | Crispness | 4.15±1.81 ^a | 4.25±0.72 ^a | 4.10±1.21 ^a | 4.00±1.62 ^a |
| | Adhesiveness | 3.75±1.52 ^a | 4.05±0.89 ^a | 3.90±0.79 ^a | 4.15±1.79 ^a |
| | Acceptability | Color | 4.30±1.46 ^a | 4.35±1.66 ^a | 4.75±1.48 ^a |
| Smell | | 4.00±0.86 ^b | 4.95±1.36 ^a | 4.40±1.00 ^{ab} | 3.85±1.04 ^b |
| Taste | | 4.10±1.12 ^{bc} | 4.50±1.54 ^{ab} | 5.05±1.15 ^a | 3.55±1.15 ^c |
| Hardness | | 4.10±1.17 ^{ab} | 4.80±1.36 ^a | 4.60±0.88 ^a | 3.65±1.04 ^b |
| Crispness | | 4.35±1.27 ^a | 4.55±1.54 ^a | 4.25±1.25 ^a | 3.70±1.22 ^a |
| Adhesiveness | | 3.85±1.04 ^{bc} | 4.70±1.26 ^a | 4.45±0.76 ^{ab} | 3.60±0.94 ^c |
| Overall acceptability | | 4.10±1.33 ^{ab} | 4.70±1.34 ^a | 4.85±1.27 ^a | 3.60±1.10 ^b |

¹⁾Mean±SD (n=20).

²⁾Different letters (a-c) within a same row differ significantly (p<0.05).

찌에 함유되어 있는 안토시아닌을 비롯한 다양한 폴리페놀 화합물들에 의한 것으로 사료되며 본 실험에 사용된 왕벚 열매 분말의 경우 DPPH 라디칼 소거능에 의한 IC₅₀(50% inhibition concentration) 값이 6,960 ppm이었으며, Jung 등 (7)은 연구에서 버찌의 테탄을 추출물이 높은 항산화 활성을 가짐을 보고한 바 있다.

관능적 특성

버찌분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 관능적 특성에 대한 결과는 선호도 및 강도 항목으로 나누어 Table 7에 나타내었다. 버찌분말 첨가 쿠키에 대한 강도 검사는 색, 버찌향, 버찌 맛, 경도, 바삭함에 대해서 이루어졌으며, 색에 대한 관능적 강도는 버찌분말 첨가량이 증가할수록 점수가 증가하였다. 버찌 향, 버찌 맛 역시 버찌분말 첨가량이 증가할수록 증가하였으며 색에 대한 강도평가 결과와 마찬가지로 3% 및 6% 첨가군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 경도에 대한 강도평가 결과 대조군에 비해 버찌분말 첨가군에서 첨가량이 증가함에 따라 감소하여 기계적인 경도 측정 결과와 유사한 경향을 보였다. 바삭함에 대한 강도평가 결과는 경도에 대한 강도평가 결과와는 다르게 시료 간에 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 바삭함에 대한 강도 평가 결과 가장 높은 값을 나타낸 3% 첨가군이 바삭함에 대한 선호도 평가결과에서 가장 높은 선호도를 나타내었다.

선호도 평가 결과 색에 대한 선호도는 6% 첨가군까지 대조군보다 선호도가 증가하였으나 9% 첨가군에서는 가장 낮은 값을 나타내었으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 향은 3% 첨가군에서 높은 선호도를 나타내었으나 9% 첨가군의 경우 대조군보다 낮은 3.85의 가장 낮은 선호도를 나타내었다. 맛에 대한 선호도는 6% 첨가군에서 가장 높은 선호도를 나타내었으며 다음으로 3% 첨가군이 높은 값을 나타내었으나 9% 첨가군에서는 3.55로 가장 낮은 선호도를 나타내어 너무 많은 양의 버찌 분말 첨가는 맛에 대한 선호도를 떨어

뜨리는 것으로 여겨진다. 바삭함 및 경도에 대한 선호도는 가장 높은 값과 낮은 값을 나타내는 시료군이 일치하였는데 3% 첨가군에서 가장 높은 선호도를 나타내었고 9% 첨가군에서 가장 낮은 선호도를 나타내었다. 경도에 대한 선호도 및 강도 평가 결과를 비교해 볼 때 panel들은 적당히 딱딱한 쿠키에 대해 선호도를 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 전반적인 기호도 검사 결과 6% 첨가군에서 가장 높은 선호도를 나타내었으며 맛에 대한 기호도 평가 결과와 마찬가지로 9% 첨가군에서 가장 낮은 선호도를 나타내었다.

이상의 관능적 특성 조사결과를 종합해 볼 때 쿠키에 대한 버찌분말 첨가는 쿠키의 색, 향, 맛, 질감, 전반적인 기호도 등에 긍정적인 영향을 미치나 9% 이상의 너무 많은 버찌분말 첨가는 관능적인 기호도를 오히려 떨어뜨리는 것으로 사료되며, 6% 버찌분말 첨가 쿠키는 항산화 활성과 관능적 기호도를 동시에 만족시킬 수 있는 첨가량임을 확인할 수 있었다.

요 약

기능성 소재로서의 버찌분말의 이용가능성을 알아보기 위해 버찌분말을 0, 3, 6 및 9% 첨가한 쿠키를 제조하여 품질 특성을 조사하였다. 쿠키 반죽의 pH는 버찌분말 첨가에 의해 감소하였으며, 밀도는 증가하였다. 쿠키의 퍼짐성은 버찌분말 첨가에 의해 감소하였으며, 쿠키의 색은 L(lightness), b(yellow ness)값이 감소하고, a(redness)값이 증가하는 것으로 나타났다. 쿠키의 경도는 버찌분말 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 항산화 활성은 버찌분말 첨가량이 증가함에 따라 항산화활성이 증가하였다. 쿠키의 관능검사 결과 버찌분말 첨가는 색, 냄새, 맛, 질감 및 전체적인 기호도를 향상시키는 긍정적인 영향을 미치나 9% 이상의 너무 많은 버찌분말 첨가는 관능적인 기호도를 오히려 떨어뜨리는 것으로 나타났으며, 버찌분말 6% 첨가군의 선호도가 가장 좋

아 쿠키의 품질 및 관능 특성, 기능성을 고려한 버찌분말 첨가량은 6% 첨가구가 최적 조건일 것으로 판단되었다.

감사의 글

본 연구는 농업기술센터 연구개발 지원사업(LS0507)의 일환으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

문헌

1. 유태중. 1998. 식품보감. 문운당, 서울. p 175.
2. Moyer RA, Hummer KE, Finn CE, Frei FB, Wrolstad RE. 2002. Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity in diverse small fruits: *Vaccium*, *Rubus*, and *Ribes*. *J Agric Food Chem* 50: 519-525.
3. Tall JM, Seeram NP, Zhao C, Nair MG, Meyer RA, Raja SN. 2004. Tart cherry anthocyanins suppress inflammation-induced pain, behavior in rat. *Behav Brain Res* 153: 181-188.
4. Tural S, Koca I. 2008. Physico-chemical and antioxidant properties of cornelian cherry fruits (*Cornus mas* L.) grown in Turkey. *Sci Horti* 116: 362-366.
5. Blau LW. 1950. Cherry diet control gor gout and arthritis. *Tex Rep Biol Med* 8: 309-311.
6. Kang SY, Seeram NP, Nair MG, Bourquin LD. 2003. Tart cherry anthocyanins inhibit tumor development in APC^{Min} mice and reduce proliferation of human colon cancer cells. *Cancer Lett* 194: 13-19.
7. Jung HA, Kim AR, Chung HY, Choi JS. 2002. In vitro antioxidant activity of some selected *Prunus* species in Korea. *Arch Pham Res* 25: 865-872.
8. Lee SM, Ko YJ, Jung HA, Paik JE, Joo NM. 2005. Optimization of iced cookie with addition of dried sweet pumpkin powder. *Korean J Food Culture* 20: 516-524.
9. Lee JO, Kim KH, Yook HS. 2009. Quality characteristics of cookies containing various levels of aged garlic. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 71-77.
10. AACC. 1995. *Approved Methods of the AACC*. 9th ed. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA.
11. Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.
12. Kang NE, Lee IS. 2007. Quality characteristics of the sugar cookie with varied levels of resistant starch. *Korean J Food Culture* 22: 468-474.
13. Shin JH, Lee SJ, Choi DJ, Kwen OC. 2007. Quality characteristics of cookie with added concentrations of garlic juice. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 609-614.
14. Park GS, Lee JA, Shin YG. 2008. Quality characteristics of cookie made with *Oddi* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 1014-1021.
15. Kim YS, Kim GH, Lee JH. 2006. Quality characteristics of black rice cookies as influenced by content of black rice flour baking time. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 499-506.
16. 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.
17. Miller RA, Hoseney RC, Morris CF. 1997. Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. *Cereal Chem* 74: 669-671.
18. Park BH, Cho HS, Park SY. 2005. A study on the anti-oxidative effect and quality characteristics of cookies made with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 94-102.
19. Olewink MC, Kulp K. 1984. The effect of mixing time and ingredients variation on farinograms of cookie dough. *Cereal Chem* 61: 532-537.
20. Lim EJ. 2008. Quality characteristics of cookies with added *Enteromorpha intestinalis*. *Korean J Food & Nutr* 21: 300-305.

(2009년 5월 4일 접수; 2009년 6월 5일 채택)