

쇠비름 첨가 설기떡의 품질 특성 및 항산화성

전미라 · 김미리

충남대학교 식품영양학과

Antioxidant Activities and Quality Characteristics of *Sulgidduk* Added with *Portulaca oleracea* L.

Mi Ra Jeon and Mee Ree Kim

Department of Food and Nutrition, Chungnam National University

ABSTRACT The objective of this study was to develop a healthy *Sulgidduk*, a kind of rice cake, added with *Portulaca oleracea* L.. The effects of *P. oleracea* L. paste (0% 1%, 3%, or 5%) on the quality characteristics of *Sulgidduk* were evaluated. As the concentration of *P. oleracea* L. paste increased, pH decreased and acidity increased. The reducing sugar contents (%) increased with the amount of *P. oleracea* L. paste. The Hunter a and b values of *Sulgidduk* increased with an increase in *P. oleracea* L. paste concentration, whereas L value decreased. DPPH radical scavenging activity and SOD like activity of *P. oleracea* L. *Sulgidduk* increased with increasing *P. oleracea* L. paste contents. The sensory results show that overall preference of *Sulgidduk* with a *P. oleracea* L paste content of 3% was higher than those of other treatments.

Key words: *Portulaca oleracea* L., quality characteristics, *Sulgidduk*, antioxidant activities

서 론

떡은 곡물을 갈돌로 갈아 시루에 찌서 만드는 우리 고유의 전통음식으로, 고대 낙랑 유적이거나 김해 패총에서 발견된 동이나 토기로 만든 시루로 미루어 보건대, 곡물을 통으로 찌는 밥보다 떡은 빨리 익고 맛이 좋아 일찍부터 발달했다(1). 찌는 떡의 대표적인 설기떡(2)에는 다양한 부재료가 첨가됐으며 설기떡 제조 시 첨가되는 부재료의 특성에 따라 설기떡의 물성, 기호도를 향상하고 기능성 및 저장성을 증대시킨다(3).

쇠비름은 오행초(五行草), 장명채(長命采), 마치채(馬齒采) 등으로 불리기도 하는데 주로 길가, 텃밭 등에서 자생하며, 줄기는 갈적색이고 가지가 많이 갈라져 땅위로 비스듬히 퍼지면서 자라는 식물이다(4). 쇠비름은 양념 등으로 버무려서 식용하거나 약재로 활용되었으며, 과거 선조들의 민간요법에서는 충독, 사독 등의 각종 독소 성분에 대한 해독제로도 사용되었다(5). 쇠비름에는 칼륨, 마그네슘, 칼슘, 비타민, 단백질, omega-3 지방산인 alpha-linolenic acid와 gamma-linolenic acid 같은 영양성분이 풍부(6,7)할 뿐 아니라, alpha-tocopherol과 ascorbic acid, 그리고 flavonoids, alkaloids, terpenoids, sterols, noradrenaline,

dopamine 등이 풍부하다(8,9). 이 같은 쇠비름의 다양한 영양성분 및 phytochemicals에 기인하여 항산화, 항노화, 항균, 뇌보호, 항염증, 항궤양, 항암작용 등 다양한 생리활성을 나타낸다(9).

국내에서도 쇠비름을 이용한 차의 제조(10), 항산화 효과 및 *Helicobacter pylori*에 대한 항균 활성(4), 쇠비름 추출물 발효액이 *Campylobacter jejuni*의 증식에 미치는 영향(11), 마치현 추출물이 3T3-L1 지방세포에서 지방 분해 및 HSL 유전자 발현에 미치는 효과(12), 쇠비름 분획물의 총 폴리페놀과 플라보노이드 함량(13), 염산-에탄올에 의해 유발된 흰쥐 위염에 대한 마치현의 항산화 작용(14) 등이 보고되었다.

지금까지 설기떡에 관한 연구로는 살구와 복숭아(15,16), 완속감(17), 당절임 유자(18), 매실(19) 등을 첨가한 연구가 있으며, 마(20), 알로에(21), 대추고(2), 감국(22), 자색고구마 분말(23), 자색고구마(24), 오미자(25), 비트(26) 등 기능성 부재료를 첨가한 설기떡 연구가 진행 중이다. 쌀 음식의 우수성과 기능성 식재료에 대한 관심으로 떡에 다양한 기능성 재료가 첨가된 연구가 활발하였으나 과거 조상의 지혜가 담긴 떡을 제조명하여 품질 특성을 연구하고 응용 개발하는 연구는 이루어지지 않고 있다. 본 연구에서는 항산화 작용 등 여러 생리활성 기능이 밝혀지고 있는 쇠비름을 부재료로 첨가한 설기떡을 개발하여 품질 특성을 평가하였다.

Received 2 March 2016; Accepted 31 August 2016

Corresponding author: Mee Ree Kim, Department of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea
E-mail: mrkim@cnu.ac.kr, Phone: +82-42-821-6837

재료 및 방법

실험 재료

본 연구에 사용된 쌀은 2013년 수확된 안성맞춤 농협 쌀을 홈플러스(대전, 한국)에서 구매하여 사용하였다. 설기떡의 재료로 설탕은 하얀설탕((주)CJ 제일제당, 인천, 한국), 소금은 백설 천일염((주)CJ 제일제당)을 사용하였다.

쇠비름 페이스트 제조

쇠비름의 줄기, 잎, 뿌리가 골고루 섞인 것을 골라서 흐르는 수돗물로 세척하여 이물질을 없앤 후 사용하였다. 3일간 -70°C의 초저온냉동기(DF9020, Ilshin Lab Co., Ltd., Yangju, Korea)에서 급속 동결한 다음, 동결건조기(Freeze Dryer FDS5508, Ilshin Lab Co., Ltd.)에서 5일간 건조한 후에 분쇄기(후드믹서 HMF-985, 한일전기주식회사, 서울, 한국)에 갈았다. 멥쌀가루 함량(1,000 g)의 1, 3, 5%에 해당하는 양의 쇠비름에 호화가 충분히 될 수 있도록 각각 물 80, 120, 160 mL를 넣고 1분씩 2회 마쇄하여 부드러운 상태로 만들어 사용하였다. 이는 떡 제조 시 충분한 물을 가해야 호화가 이루어지는데(27) 부재료를 분말 형태로 첨가할 경우 호화에서 필요로 하는 수분의 손실을 최소화하기 위함이다.

멥쌀가루 제조

멥쌀은 5회 수세하여 8시간 수침한 후 체에 건져 5분간 물기를 제거하였다. 분쇄 시 쌀 중량의 1%에 해당하는 양의 소금을 첨가하여 분쇄기(실험실용 분쇄기 CM-2, Samsung Pharm. Ltd., Daegu, Korea)로 2회 분쇄하였다.

떡 제조법

쇠비름 설기떡의 재료 및 분량은 예비실험을 통하여 Table 1과 같이 하였다. 예비실험을 통하여 800 g의 쌀가루에 쇠비름의 첨가량을 1, 3, 5%로 하여 만든 페이스트에 물의 양을 조절하여 쌀가루의 수분을 맞추었다. 배합 비에 맞추어 쌀가루와 쇠비름 페이스트와 물을 잘 섞고 5분간 손으로 비벼 잘 섞은 후 20 mesh 체에 내린 다음, 설탕 80 g을 동일하게 섞은 후 다시 체에 내렸다. 대나무 찢기(지름 23 cm, 높이 4 cm)에 실리콘 깔개를 깔고 혼합한 재료를

넣은 후 2.5 cm 높이로 쌀가루를 넣고 표면을 고르게 한 다음 2 cm×2 cm 칼금을 그었다. 찢 시루에 1.5 L의 물을 넣고 물이 끓으면 찢기를 냄비에 올리고 뚜껑을 덮어 20분간 센 불에서 찢고, 불을 끈 후 5분간 뜸을 들였다. 30분간 면보를 덮어 식힌 후 각 시료의 가장자리를 제거하고 가운데 부분을 시료로 사용하였다.

pH 및 산도

시료 4 g을 36 mL의 증류수와 함께 넣고 bag mixer (Model 400, Interscience, Mourjou, France)를 이용하여 균질화하였다. 3,000 rpm에서 15분간 원심분리(Combi-514R, Hanil, Anyang, Korea) 한 후 상정액을 취하여 pH meter(420 Benchtop, Orion Research, Beverly, DC, USA)로 측정하였다.

산도는 pH와 동일한 방법으로 준비하여 상정액 10 mL를 취하고 pH 8.3까지 도달하는 데 필요한 0.1 N NaOH 양(mL)을 citric acid 함량(%)으로 환산하여 총산 함량을 표시하였다.

$$\text{Acidity (\%)} = \frac{\text{mL of 0.1 N NaOH} \times 0.0064}{\text{Weight of sample}} \times 100$$

환원당

시료 4 g을 곱게 갈아 36 mL의 증류수로 10배 희석하여 bag mixer로 균질화하였다. 3,000 rpm에서 15분간 원심분리 하여 얻은 상정액을 dinitrosalicylic acid(DNS)에 의한 비색법으로 분광광도계(UV-1800, Beckman, Fullerton, CA, USA)를 이용하여 550 nm에서 흡광도를 측정한 후 glucose 함량으로 나타내었다. 표준곡선은 glucose(Duksan Pharmaceutical Co., Ltd., Gyeonggi, Korea)를 농도별로 반응시켜 작성하였다.

색도

떡을 20 g씩 갈아 균일하게 섞은 후 10 g을 취하고 페트리디쉬(50×12×10 mm)에 빈 공간이 생기지 않게 담아 색도를 측정하였다. 색도는 색차계(digital color measuring/difference calculation meter, model ND-1001 DP, Nippon Denshoku Co. Ltd., Tokyo, Japan)를 사용하여 L값(lightness), a값(redness), b값(yellowness)을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. Standard color value는 L값 81.83, a값 80.31, b값 91.62인 calibration plate를 표준으로 사용하였다.

총페놀 함량

총페놀 함량 측정은 Folin-Denis법(28)에 따라 비색정량하였다. 시료 3 g에 메탄올 50 mL를 넣고 12시간 동안 교반(150 rpm, 25°C)한 다음 3,000 rpm으로 4°C에서 20분간 원심분리 하였다. 얻어진 상정액을 감압농축기(Rotary vacuum Evaporator N-11, Eyela, Tokyo, Japan)로 용매를

Table 1. Recipe of the *Sulgidduk* by *Portulaca oleracea* L.

| Sample ¹⁾ | Ingredients (g) | | | | |
|----------------------|-----------------|------------------------------|-------|-------|------|
| | Rice flour | <i>P. oleracea</i> L. powder | water | Sugar | Salt |
| 0% | 800 | 0 | 200 | 80 | 8 |
| 1% | 792 | 8 | 200 | 80 | 8 |
| 3% | 776 | 24 | 200 | 80 | 8 |
| 5% | 760 | 40 | 200 | 80 | 8 |

¹⁾0%: *Sulgidduk*, 1%: *Sulgidduk* added with 1% *P. oleracea* L., 3%: *Sulgidduk* added with 3% *P. oleracea* L., 5%: *Sulgidduk* added with 5% *P. oleracea* L..

휘발하여 추출물을 얻었다. 추출물을 PBS(phosphate-buffered saline) buffer로 녹인 50 mg/mL 시료용액에 Folin-Denis 시약과 Na₂CO₃ 포화용액을 넣고 암소에서 30분 반응시킨 후 흡광도 760 nm에서 측정하였고, 표준품은 tannic acid를 사용하였다.

DPPH 라디칼 소거능

위와 같은 방법으로 추출물을 얻은 후 추출물 220 mg당 1 mL 메탄올을 첨가하여 220 mg/mL 농도의 추출물 용액을 제조하였다. 시료용액 50 µL에 1.5×10⁻⁴ mM DPPH(2,2-diphenyl-2-picryl hydrazyl) 용액 150 µL를 가한 후 30분 후에 분광광도계를 이용하여 515 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 라디칼 소거능(%)을 다음의 식으로 계산한 후 농도별 라디칼 소거능에 대한 검량선에서 라디칼 소거능이 50%가 되는 농도인 IC₅₀을 표시하였다.

$$\text{Free radical scavenging effect (\%)} = \frac{\text{Abs}_{\text{blank}} - \text{Abs}_{\text{sample}}}{\text{Abs}_{\text{blank}}} \times 100$$

Superoxide dismutase(SOD) 유사 활성

SOD 유사 활성은 Marklund와 Marklund(29)의 방법에 따라 과산화수소(H₂O₂)로 전환시키는 반응을 촉매하는 pyrogallol의 생성량을 측정하여 SOD 유사 활성을 나타내었다. 쇠비름 첨가 설기떡의 SOD 유사 활성의 측정은 시료용액 20 µL에 Tris-HCl buffer 용액(50 mM Tris+ 10 mM EDTA, pH 8.5) 260 µL와 pyrogallol solution 20 µL를 가하여 25°C에서 10분간 방치시킨 후 반응액 중 산화된 pyrogallol의 양을 분광광도계를 이용하여 흡광도 420 nm에서 측정하였다. SOD 유사 활성은 시료용액의 첨가구와 무첨가구의 흡광도 감소율을 %로 나타내었다.

기호도 검사

쇠비름 설기떡에 대한 기호도 검사는 외관(appearance), 향미(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 전체적 기호도(overall acceptability)에 대하여 7점 척도(1점 대단히 싫다, 7점 대단히 좋다)를 사용하여 충남대학교 식품영양학과 학생 35명을 대상으로 관능평가를 시행하였고, 시료는 세 자리 난수를 표기한 일회용 접시에 담아 제시하였고, 다음 시료 평가에 미치는 영향을 줄이기 위해 물과 함께 제공하였다.

통계처리

실험 결과는 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었

으며, SPSS(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago IL, USA) software package 프로그램 중에서 분산분석(ANOVA)을 시행하여 유의성이 있는 경우에 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 시료 간의 유의차를 검증하였다(P<0.05).

결과 및 고찰

pH 및 산도

쇠비름 첨가량에 따른 설기떡의 pH 및 산도를 pH meter를 사용하여 분석한 결과는 Table 2와 같다. 쇠비름을 첨가하지 않은 0일 대조군의 pH는 6.51, 1% 쇠비름 첨가군은 5.79, 3% 쇠비름 첨가군은 5.19, 5% 쇠비름 첨가군은 4.95로 쇠비름 첨가량이 증가할수록 수치가 유의적으로 감소하였다(P<0.05).

산도는 0일 대조군이 0.01%이고, 1% 쇠비름 첨가군은 0.03%, 3% 쇠비름 첨가군은 0.07%, 5% 쇠비름 첨가군은 0.16%로 쇠비름 첨가량이 증가할수록 수치가 유의적으로 증가(P<0.05)하여 pH와 반대되는 경향을 보였다.

쇠비름에는 유기산, glutamic acid, aspartic acid가 많이 포함되어 있어(30), 쇠비름을 첨가할수록 산도가 증가한 것으로 생각한다. 복숭아 막편(16), 살구즙을 첨가한 살구 설기떡(31)과 구연산 첨가 오디 설기떡(32)의 품질 특성 연구에서 복숭아, 살구즙과 구연산을 첨가할수록 산도가 증가하는 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

환원당

쇠비름을 첨가한 설기떡의 환원당은 Table 3과 같다. 환원당 함량은 설기떡 제조 직후 대조군, 즉 0% 쇠비름 첨가군은 1.59%, 1% 쇠비름 첨가군은 2.45%, 3% 쇠비름 첨가군은 3.38%, 5% 쇠비름 첨가군은 4.13%로 쇠비름 첨가량이 증가할수록 설기떡의 환원당 함량이 유의적으로 증가하였다(P<0.05).

색도

쇠비름 첨가량에 따른 설기떡의 색도 변화를 측정된 결과는 Table 4와 같다. L값은 대조군, 즉 쇠비름을 첨가하지 않은 설기떡이 97.80으로 가장 높았으며, 쇠비름 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하는 경향을 보였다. 이는 쇠비름 첨가 케이크(33), 녹차첨 첨가 설기떡(34), 쫄면분 첨가 설기떡(35), 살구즙 첨가 설기떡(31), 자색 고구마를 첨가한 설

Table 2. Acidity and pH of *Sulgidduk* added with different amount of *Portulaca oleracea* L.

| | <i>P. oleracea</i> L. amount (%) | | | |
|-------------|----------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 0 | 1 | 3 | 5 |
| pH | 6.51±0.02 ^a | 5.79±0.01 ^b | 5.19±0.02 ^c | 4.95±0.01 ^d |
| Acidity (%) | 0.01±0.00 ^d | 0.03±0.00 ^c | 0.07±0.00 ^b | 0.16±0.00 ^a |

All values are mean±SD.

Different letters (a-d) within a row are significantly different by Duncan's multiple range test at P<0.05.

Table 3. Reducing sugar amount of *Sulgidduk* added with different amount of *Portulaca oleracea* L.

| | <i>P. oleracea</i> L. amount (%) | | | |
|--------------------|----------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 0 | 1 | 3 | 5 |
| Reducing sugar (%) | 1.59±0.05 ^d | 2.45±0.08 ^c | 3.38±0.06 ^b | 4.13±0.09 ^a |

All values are mean±SD.

Different letters (a-d) are significantly different by Duncan's multiple range test at $P<0.05$.

Table 4. Color of *Sulgidduk* added with different amount of *Portulaca oleracea* L.

| | <i>P. oleracea</i> L. amount (%) | | | |
|------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 0 | 1 | 3 | 5 |
| Lightness | 97.80±0.07 ^a | 76.07±0.47 ^b | 66.01±0.47 ^c | 57.04±0.05 ^d |
| Redness | -1.98±0.07 ^d | -0.95±0.14 ^c | -0.53±0.11 ^b | -0.43±0.03 ^a |
| Yellowness | 7.47±0.07 ^d | 14.82±0.17 ^c | 16.79±0.16 ^b | 18.11±0.13 ^a |

All values are mean±SD.

Different letters (a-d) within a row are significantly different by Duncan's multiple range test at $P<0.05$.

기떡(24)에서 부재료의 첨가량이 증가할수록 L값이 감소한다는 결과와 유사하였다. 적색도 a값은 대조군이 -1.98로 가장 낮았으며 쇠비름 첨가량에 비례하여 증가하는 경향을 나타내었다. 황색도 b값은 쇠비름을 첨가하지 않은 대조군이 7.47, 1% 쇠비름 첨가군은 14.82, 3% 쇠비름 첨가군은 16.79, 5% 쇠비름 첨가군은 18.11로 쇠비름 첨가량이 증가할수록 황색도가 유의적으로 증가하였다($P<0.05$). 비트잎 설기에서도 이와 같이 비트잎 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하고, a와 b값은 증가하였는데 비트잎에 존재하는 베타라인계 색소의 영향으로 설기 제조 후 색도에 영향을 준 것으로 판단된다(36).

총페놀 함량

쇠비름 설기떡의 총페놀 함량을 측정한 결과는 Fig. 1과 같다. 대조군 설기떡의 총페놀 함량은 0.778 mg/mL, 1% 쇠비름 첨가군은 1.135 mg/mL, 3% 쇠비름 첨가군은 1.369 mg/mL, 5% 쇠비름 첨가군은 1.502 mg/mL이다. 5% 쇠비름 첨가군은 다른 군과 비교해 유의적으로 총페놀 함량이 증가하였다($P<0.05$). 쇠비름에는 페놀화합물이 많이 함유되어 있는데, 주된 페놀화합물로는 flavonoid류와 phenolic acid, lignan 등이 있다(11). 이는 본 연구에서 쇠비름을 첨

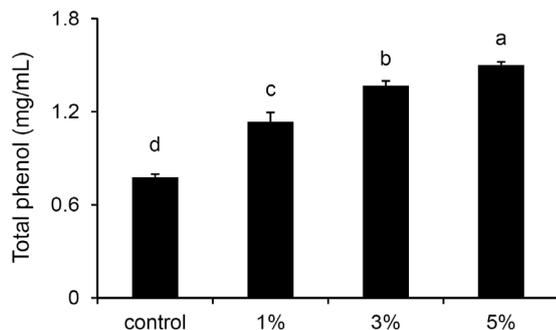


Fig. 1. Total phenol content of *Sulgidduk* added with different amount of *Portulaca oleracea* L.. Different letters (a-d) above the bars are significantly different by Duncan's multiple range test at $P<0.05$.

가할수록 페놀 함량이 높게 나타난 결과와 일치한다.

DPPH 라디칼 소거능

DPPH는 비교적 안정한 free radical로써 ascorbic acid, tocopherol, polyhydroxy 방향족 화합물 등에 의해 환원되어 짙은 자색이 탈색되는 원리를 이용하여 항산화 활성을 간단히 측정할 수 있으며, 항산화 활성과 연관성이 매우 높으므로 많이 이용되고 있는 방법이다(37). 쇠비름 설기떡의 DPPH 라디칼 소거능 측정 결과는 Fig. 2와 같다. DPPH 라디칼을 50% 소거하는 데 필요한 농도인 대조군 설기떡의 IC₅₀ 값은 356.0 mg/mL, 1% 쇠비름 첨가군은 330.0 mg/mL, 3% 쇠비름 첨가군은 271.1 mg/mL, 5% 쇠비름 첨가군은 229.4 mg/mL로 쇠비름 첨가량이 증가할수록 IC₅₀ 값이 낮아져 쇠비름 첨가가 설기떡의 DPPH 라디칼 소거능을 높여주었다. Lee 등(38)은 인삼정과의 폴리페놀 함량은 항산화 능력과 높은 상관관계가 있다고 보고하였다. 본 연구에서 쇠비름 페이스트 첨가량이 증가할수록 쇠비름 설기떡의 IC₅₀ 값이 낮아지는 것은 쇠비름 함량이 증가할수록 페놀 함량이 높아져 항산화능에 영향을 미치는 것으로 생각한다.

SOD 유사 활성

쇠비름 첨가 설기떡의 SOD 유사 활성 측정 결과는 Fig.

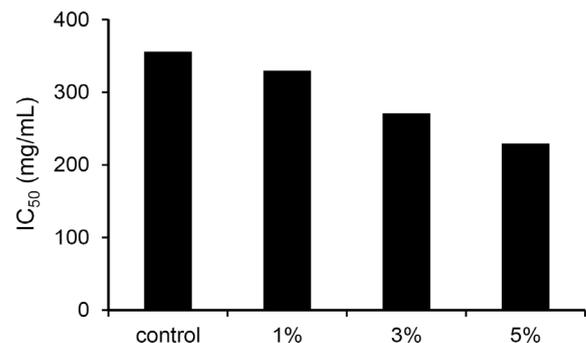


Fig. 2. DPPH radical scavenging activities of *Sulgidduk* added with different amount of *Portulaca oleracea* L..

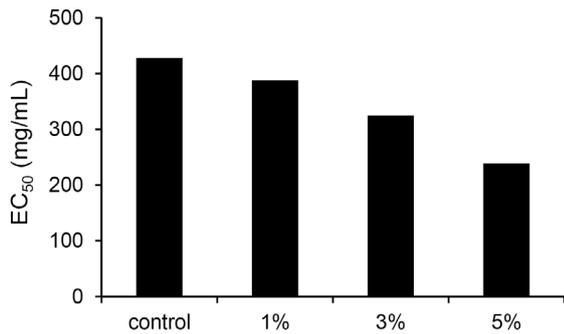


Fig. 3. Superoxide dismutase-like activity of *Sulgidduk* added with different amount of *Portulaca oleracea* L..

3과 같다. Superoxide 산화 억제 작용을 알아보기 위해 superoxide와 반응하여 갈변물질을 나타내는 pyrogallol 자동 산화반응을 측정하여 SOD 유사 활성을 측정하였는데, 대조군 설기떡의 EC₅₀ 값은 427.9 mg/mL, 1% 쇠비름 첨가군은 388.0 mg/mL, 3% 쇠비름 첨가군은 324.5 mg/mL, 5% 쇠비름 첨가군은 238.9 mg/mL로 쇠비름 첨가량이 증가함에 따라 EC₅₀ 값이 감소했다. 이는 압출성형 발아현미의 설기떡 품질 특성(39)과 비파떡의 품질 특성(40) 연구에서 항산화 성분을 지니고 있는 시료의 첨가량이 증가할수록 EC₅₀ 값이 감소하는 결과와 일치한다.

기호도 검사

쇠비름을 첨가한 설기떡의 기호도 결과는 Table 5와 같다. 외관은 쇠비름을 첨가할수록 유의적으로 기호가 높은 것으로 나타났다($P < 0.05$). 외관은 쇠비름 첨가가 증가할수록 황색도 값이 높아진 결과(Table 4)에 비추어 노란색이 짙어져 기호도가 높은 것으로 사료된다. 향미, 맛은 쇠비름을 첨가할수록 기호도가 높아지다가 5% 첨가군에서 감소하였다. 이는 쇠비름의 첨가 비율이 증가할수록 쇠비름 특유의 냄새가 거부감을 나타낸 것으로 보인다. 조직감 또한 쇠비름을 첨가하지 않은 대조군이 4.0, 1% 쇠비름 첨가군은 4.4, 3% 쇠비름 첨가군은 4.9, 5% 쇠비름 첨가군은 4.2로 3% 쇠비름 첨가군이 가장 높았으며, 쇠비름 첨가 비율이 과다할 때 수분량이 증가하여 조직감이 감소한 것으로 보인다. 전체적 기호도는 쇠비름을 첨가하지 않은 대조군이 3.9, 1% 쇠비름 첨가군은 4.1, 3% 쇠비름 첨가군은 4.7, 5% 쇠비름

첨가군은 4.3으로 3% 쇠비름 첨가군이 가장 높았다. 이러한 결과로 쇠비름 특유의 색상, 향미와 맛을 고려해 기능성 항산화 설기로 3% 쇠비름 첨가군이 가장 적합하다고 판단된다.

요 약

본 연구는 항산화능이 우수한 것으로 알려진 쇠비름을 선택하여 쇠비름 페이스트를 만든 후 0, 1, 3, 5%를 첨가한 설기떡을 제조하여 품질 특성 및 항산화성을 분석하였다. 쇠비름 첨가량이 증가할수록 산도와 환원당이 증가하였다. 색도는 쇠비름 첨가량이 증가할수록 명도는 감소하고, 적색도와 황색도는 증가하였다. 총페놀 함량은 쇠비름 첨가량이 증가할수록 증가하였다. DPPH 라디칼 소거능과 superoxide dismutase 유사 활성은 쇠비름 첨가량이 증가할수록 IC₅₀ 값과 EC₅₀ 값이 낮아져 항산화능이 높았다. 기호도는 쇠비름을 첨가할수록 외관의 기호도는 증가하지만 향미, 맛, 조직감, 전체적 기호도는 3% 쇠비름 첨가군이 가장 높게 나타났고, 5% 쇠비름 첨가군이 감소함을 보였다. 특히 전체적 기호도는 쇠비름 3% 첨가군이 가장 높은 점수를 받았다. 이상의 결과로 보아 쇠비름 첨가가 떡의 항산화능과 기호도를 증가시켜 설기떡의 가치를 높일 수 있을 것으로 보인다. 이 연구를 통해 쇠비름을 첨가한 설기떡의 항산화능이 우수한 것을 볼 수 있었다. 또한, 쇠비름의 향미와 맛을 고려하여 볼 때 쇠비름을 3% 첨가하여 제조하면 외관, 향미, 맛, 전체적 기호도 등 선호도 측면에서 적당할 것으로 생각한다.

감사의 글

이 논문은 2015년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2014R1A2A2A04005236).

REFERENCES

1. Kang IH. 1978. *Korean life history*. Samyoungsa, Seoul, Korea. p 82.
2. Hong JS. 2002. Quality characteristics of Daechupyun by the addition of jujube paste. *Korean J Soc Food Cook Sci*

Table 5. Sensory results of *Sulgidduk* added with different amount of *Portulaca oleracea* L.

| | <i>P. oleracea</i> L. amount (%) | | | |
|--------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 0 | 1 | 3 | 5 |
| Appearance | 4.2±0.7 ^b | 4.3±0.8 ^c | 4.9±0.8 ^{ab} | 5.3±0.7 ^a |
| Flavor | 4.0±0.4 ^b | 4.1±0.7 ^b | 4.8±0.7 ^a | 4.2±0.7 ^b |
| Taste | 3.8±0.4 ^c | 4.2±0.4 ^b | 4.9±0.3 ^a | 4.2±0.8 ^{ab} |
| Texture | 4.0±0.6 ^b | 4.4±0.8 ^{ab} | 4.9±0.8 ^a | 4.2±0.6 ^{ab} |
| Overall preference | 3.9±0.2 ^b | 4.1±0.3 ^{ab} | 4.7±0.7 ^a | 4.3±0.7 ^{ab} |

All values are mean±SD.

Different letters (a-c) within a row are significantly different by Duncan's multiple range test at $P < 0.05$.

- 18: 677-683.
3. Choi WS, Park YH, Hong JS. 2009. Quality characteristics of *Sulgidduk* supplemented with apricot powder. *J East Asian Soc Diet Life* 19: 603-609.
 4. Park SH, Kim DK, Bae JH. 2011. The antioxidant effect of *Portulaca oleracea* extracts and its antimicrobial activity on *Helicobacter pylori*. *Korean J Food Nutr* 24: 306-311.
 5. Youk CS. 1989. *Coloured medicinal plants of Korea*. Academic Press, Seoul, Korea. p 164.
 6. Mohamed AI, Hussein AS. 1994. Chemical composition of purslane (*Portulaca oleracea*). *Plant Foods Hum Nutr* 45: 1-9.
 7. Uddin MK, Juraimi AS, Hossain MS, Nahar MA, Ali ME, Rahman MM. 2014. Purslane weed (*Portulaca oleracea*): A prospective plant source of nutrition, omega-3 fatty acid, and antioxidant attributes review. *Sci World J* 2014: 951019.
 8. Feng PC, Haynes LJ, Magnus KE. 1961. High concentration of (-)-noradrenaline in *Portulaca oleracea* L.. *Nature* 191: 1108.
 9. Zhou YX, Xin HL, Rahman K, Wang SJ, Peng C, Zhang H. 2015. *Portulaca oleracea* L.: a review of phytochemistry and pharmacological effects. *Biomed Res Int* 2015: 925631.
 10. Kim DC, Lee SD, In MJ. 2007. Preparation of purslane tea and its quality characteristics. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 50: 375-376.
 11. Bae JH. 2012. The effect of fermented extracts of *Portulaca oleracea* against *Campylobacter jejuni*. *Korean J Food Nutr* 25: 291-298.
 12. Lee MS, Kim CT, Kim CJ, Cho YJ, Kim Y. 2006. Effects of *Portulaca oleracea* L. extract on lipolysis and hormone sensitive lipase (HSL) gene expression in 3T3-L1 adipocytes. *Korean J Nutr* 39: 742-747.
 13. Jeong MA, Kim WW, Jin CW, Cho DH. 2012. Total polyphenol and flavonoid contents of *Portulaca oleracea* L. fractions. Abstract No P3-39 presented at 2012 Spring Meeting of Korean Medicinal Crop Science. Cheongju, Korea.
 14. Kim CH. 2009. Anti-oxidant effects of *Portulaca oleracea* L. on HCl-ethanol induced gastritis in rats. *Korea J Herbol-ogy* 24: 35-40.
 15. Choi WS, Chae KY. 2012. Quality characteristics of *Sulgidduk* by the addition of apricot paste. *Korean J Food Cook Sci* 28: 695-701.
 16. Shim EK, Kim HJ, Kim MR. 2014. Quality characteristics and antioxidant activities of peach Makphyun. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43: 1724-1730.
 17. Kim HA. 2007. Quality characteristics of *Sulgidduk* with riped and mellowed persimmon paste. *MS Thesis*. Sejong University, Seoul, Korea. p 25.
 18. Lee JS, Hong JS. 2005. The quality characteristics of *Sulgidduk* with the addition of citron preserved in sugar. *Korean J Food Cook Sci* 21: 851-858.
 19. Lim JH, Jeong SY, Kim JH. 2010. Quality characteristics of *Sulgidduk* by the addition of Maesil (*Prunus Mume*) cocentrare. *Korean J Food Cook Sci* 26: 761-771.
 20. Cho KO, Kim HS. 2010. Quality characteristics of *Sulgidduk* with added yam (*Dioscorea japonica*) powder. *Korean J Food Cult* 25: 801-809.
 21. Choi EH. 2007. Quality characteristics of *Sulgitteok* prepared with aloe vera sap during storage. *Korean J Food Cult* 22: 330-335.
 22. Park GS, Shin YJ. 1998. Mechanical characteristics and preferences of Gamkugsulgie-dduk by different addition of *Chrysanthemum indicum* L.. *J East Asian Soc Diet Life* 8: 289-296.
 23. Ahn GJ. 2010. Quality characteristics of *sulgidduk* prepared with amount of purple sweet potato powder. *Korean J Culinary Res* 16: 127-136.
 24. Park YM, Kim MH, Yoon HH. 2012. Quality characteristics of *Sulgidduk* added with purple sweet potato. *Korean J Culinary Res* 18: 54-64.
 25. Seok JE. 2010. The quality characteristics and antimicrobial activity of *Omija Sulgidduk*. *MS Thesis*. Ewha Womans University, Seoul, Korea. p 2-3.
 26. Ko SH. 2012. Quality characteristics of *Sulgidduk* and *Julpyun* with beet (*Beta vulgaris* L.) leaf and root. *PhD Dissertation*. Sejong University, Seoul, Korea. p 101.
 27. Kim JO, Choi CR, Shin MS, Kim SK, Lee SK, Kim WS. 1996. Effects of water content and storage temperature on the aging of rice starch gels. *Korean J Food Sci Technol* 28: 552-557.
 28. Singleton VL, Rossi JA Jr. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am J Enol Vitic* 16: 144-158.
 29. Marklund S, Marklund G. 1974. Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *Eur J Biochem* 47: 469-474.
 30. Kim MJ, Lee SJ, Kim RJ, Jeong BY, Sung NJ. 2011. Mineral content and antioxidants activity of *Portulaca oleracea*. *J Life Sci* 21: 1393-1400.
 31. Shin YJ, Park GS. 2006. Quality characteristics of apricot *sulgidduk* with different addition amounts of apricot juice. *Korean J Food Cook Sci* 22: 882-889.
 32. Hong JH, An SH, Kim MJ, Park GS, Choi SW, Rhee SJ. 2003. Quality characteristics of mulberry fruit *seolgidduk* added with citric acid. *Korean J Soc Food Cook Sci* 19: 777-782.
 33. Ha MJ. 2014. Physicochemical characteristics of sponge cake added with purslane. *MS Thesis*. Hansung University, Seoul, Korea. p 33.
 34. Kim WY. 2012. Quality characteristics of the Nokcha-cheong *Sulgidduk*. *MS Thesis*. Kyonggi University, Suwon, Korea. p 35.
 35. Lee HG, Chung RW, Han GH. 2002. Sensory and textural characteristics of *Chicksulgi* using varied levels of arrowroot starch and different types of sweeteners. *Korean J Food Cook Sci* 18: 372-380.
 36. Yoo SS, Ko SH. 2014. Quality characteristics of *Sulgidduk* with beet leaf powder. *Korean J Food Cook Sci* 30: 119-128.
 37. Kim HJ, Shin SK, Kim MR. 2013. Antioxidant activities and quality characteristics of bread added with dried mulberry pomace. *Korean J Food Cook Sci* 29: 769-776.
 38. Lee KS, Kim GH, Kim HH, Song MR, Kim MR. 2009. Quality characteristics of ginseng *Jung Kwa* and *Jung Kwa* solution on *Jung Kwa* process. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 587-593.
 39. Kim MH. 2012. Quality characteristics of *Sulgidduk* with brown rice by germination and extrusion. *PhD Dissertation*. Kongju National University, Kongju, Korea. p 39-41.
 40. Kang YS. 2010. Physicochemical properties of loquat (*Eriobotrya japonica* Lindly) and qualitative characteristics of rice cake added with loquat. *PhD Dissertation*. Sejong University, Seoul, Korea. p 50.