

백작약 추출물의 항균효과 및 설기떡의 품질특성에 미치는 영향

최해연

숙명여자대학교 식품영양학과

Antimicrobial Activity of *Paeonia japonica* Extract and Its Quality Characteristic Effects in *Sulgidduk*

Hae-Yeon Choi

Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University

Abstract

In this study, *Paeonia japonica* powder was extracted with ethanol, and its antimicrobial activity was investigated. The ethanol extract of the *P. japonica* had antimicrobial activity against *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The inhibition zones of the *P. japonica* ethanol extract (3 mg/disc) against *B. subtilis*, *E. coli* and *S. aureus* were 10, 11, 8.5 mm, respectively. To test the food preservation effect of *P. japonica* and determine the optimal ratio of the *P. japonica* extract in the formulation, *Sulgidduk* samples were prepared with substitutions of 0, 0.25, 0.5, 0.75 and 1% *P. japonica* extract, and the quality characteristics of the samples were then investigated over 4 days of storage. In these experiments, total cell counts tended to decrease as the amount of added *P. japonica* extract increased. Moisture contents were not significantly different among the *Sulgidduk* samples. As the content of the *P. japonica* extract increased, the L-values of the samples decreased and the a- and b- values increased. In regards to the textural characteristics, the hardness, gumminess, and chewiness of the *Sulgidduk* samples decreased as the amount of *P. japonica* extract increased; however, they increased with the progression of storage time. Adhesiveness, springiness and cohesiveness were not significantly different at the different *P. japonica* extract concentrations and decreased with storage time. In the sensory evaluation, the control group had significantly higher scores for color, flavor and after taste as compared to the *P. japonica* extract added groups. When the *P. japonica* extract content was increased, the flavor and overall acceptability decreased, while *Bakjakyak* flavor, bitterness and off-flavor increased. Softness was not significantly different among the samples. In conclusion, the results indicate that substituting 0.25 ~ 1% *P. japonica* extract in *Sulgidduk* is optimal for quality and provides a product with reasonably high overall acceptability.

Key words: *Sulgidduk*, *Paeonia japonica*, antimicrobial activity, textural characteristics, sensory qualities

1. 서론

최근 식품산업의 발달로 간편 식품을 비롯한 가공식품의 수요량이 급속히 증가하였고 이에 따라 식품첨가물의 사용이 증가되었다. 특히 식품을 저장, 유통, 소비하는 과정 중 발생할 수 있는 미생물 증식을 억제하고자 인공 합성 보존제가 많이 이용 되어왔다. 그러나 요즘에는 소비자들이 이들 화학첨가물의 사용을 기피하고 인체에 해가 없는 천연 대체 보존제를 요구하게 되었다. 따라서 안전성에 문제가 없고 천연물 자원에 존재하는 생리활성

성분의 추출물이나 분말 또는 원액을 식품제조 시 첨가하여 식품보존에 이용하거나 기능성 식품을 개발하고자 하는 연구가 진행되고 있다.

백작약(*Paeonia japonica*)은 참작약 및 동속 근연식물의 뿌리로 잎은 어긋나고 잎자루는 길며 2회 삼출겹잎으로 작은 잎은 알모양이며 꽃은 줄기 끝에 한 개씩 나고 5~6월에 흰 꽃이 핀다. 미나리아재비과 작약의 뿌리를 말린 것 또는 찢 것을 말린 것으로 겉껍질을 제거한 것을 백작약, 겉껍질을 제거하고 뜨거운 물에 데쳐서 말린 것을 적작약이라고 한다. 한방에서 진통, 진경, 부인약, 고혈압, 복통 및 염증 치료제로 널리 사용되고 있다(김태정과 신재용 2003). 주요 생리활성물질로서 paeoniflorin 및 albinoflorin과 같은 여러 모노테르펜 글루코사이드(monoterpen glucoside)와 탄닌 및 페놀산 등이 잘 알려져 있

*Corresponding author: Hae-Yeon Choi, Department Food and Nutrition, Sookmyung Women's University
Tel: 02-710-9471
Fax: 02-710-9479
E-mail: rndfood@paran.com

다(Tanaca T 등 2000). 백작약에 관한 연구로는 간독성 보호효과(Kim ID 등 2008), 항균작용(Hwang JS 2000), 항혈전작용(Kang SS 등 1991), 항고지혈 작용(Ro HS 등 1997a, Ro HS 등 1997b, Ro HS 등 1999), 항산화 작용(Kim YE 등 1997, Bang MH 1999) 등이 보고되었다. 그러나 백작약을 이용한 기능성 식품의 제조나 가공적성에 관한 연구로는 백작약 분말을 첨가한 떡에 관한 연구(Sung JM과 Han YS 2003)보고가 있었지만 아직까지 미흡한 실정이다.

우리나라 전통 고유의 음식인 떡은 농경시대부터 이용된 전통음식으로 농경의례, 각종행사 등 계절에 따라 즐기는 절식 등으로 이용되어 왔으며 종류, 형태 및 조리법이 매우 다양하다. 떡은 만드는 방법에 따라 찜 떡, 찐 떡, 지진 떡, 삶는 떡으로 구분되는데 찌는 떡은 시루떡이라 하여 찌는 방법에 따라 설기떡과 쪄떡으로 구분하며 찌는 떡의 가장 기본인 설기떡은 멥쌀가루에 물을 내려 한 덩어리가 되게 찌는 떡이다(Yoon SJ 2007). 설기떡은 떡가루에 물을 내려서 시루에 찌는 떡으로, 재료에 따라 멥쌀가루로 만든 백설기와 백설기에 섞는 재료의 종류에 따라 완두콩설기, 쑥설기, 호박설기 등 이름이 달라지며, 땅콩, 잣, 은행 등의 견과류 외에 채소, 과일, 꽃잎 등 다양한 부재료를 첨가하여 제조할 수 있으므로 색, 모양, 영양적인 면에서 다양하게 개발 가능한 음식이다(김정규 1999).

설기떡 개발에 관한 연구 중 오가피열매가루(Jhee OH와 Choi YS 2008), 느릅나무 유포분말(Jun MK 등 2008), 어성초 분말(Eun SD 등 2008), 연잎가루(Yoon SJ 2007), 알로에 원액(Choi EH 2007), 부추가루(Bae YJ와 Hong JS 2007), 도라지 분말(Hwang SJ와 Kim JW 2007) 등 생리활성이 있다고 알려진 부재료를 첨가하거나 한약 재료를 첨가하여 제조한 설기떡에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

이에 본 연구에서는 백작약의 항균성을 식품부패미생물인 *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, 그리고 *Escherichia coli* 의 생육저해력을 paper disc법으로 측정하고, 백작약의 천연보존제로서의 이용가능성을 알아보기 위해 항균활성이 있는 백작약 추출물의 첨가량을 달리하여 백작약 설기떡을 제조한 후 저장하면서 수분, 색도, 기계적 텍스처, 총균수 및 관능검사를 실시하여 품질특성을 알아보고 백작약 설기떡의 최적 배합비를 찾고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료 및 추출방법

본 실험에 사용한 멥쌀은 경기도 이천산 청결미(2008

년산)를 사용하였고 백작약은 경상북도 의성에서 2008년에 수확하여 건조시킨 것을 서울 경동시장에서 구입하여 분쇄기로 미세분쇄하여 50 mesh의 표준망체에 내린 다음 폴리에틸렌 백에 넣어 -40℃ deep freezer에 보관하면서 사용하였다. 소금은 정제염(해표 꽃소금)을, 설탕은 정백당(백설탕, 제일제당)을 구입하여 사용하였다. 분말화한 백작약 500 g을 중량대비 10배의 80% 에탄올로 80℃ 수욕상에서 환류냉각하면서 3시간씩 2회 반복 추출하고, 감압장치(Eyela N-N, Tokyo Rikakikai Co. Japan)를 이용하여 여과 및 농축한 후 72시간 동안 동결건조(TD5508 Freeze dryer, Inshin lab, Co., LTD, Seoul, Korea)하여 사용하였다. 이 때 백작약 에탄올 추출물의 수율은 17.35%였다.

2. 백작약 추출물의 항균성 검색

백작약의 에탄올 추출물의 항균성 검색은 paper disc법(Davidson PM과 Parish ME 1989)으로 하였다. 사면배지에 배양한 균주를 1백금이 취해 TSB(Tryptic soy broth, Difco)가 10 mL 든 시험관에 접종 및 배양하여 UV/VIS Spectrophotometer(Jasco V-530, Tokyo, Japan)를 이용하여 660 nm에서 O.D. 값이 0.2가 되도록 희석하였다. Nutrient agar와 TSB agar는 멸균 후 직경 9 cm인 petri dish에 15 mL씩 분주하여 clean bench에서 하룻밤 건조시키고 그 위에 각 공시균주의 배양액 0.1 mL를 구부린 유리막대로 도말하였다. 멸균된 paper disc(직경 8 mm, Toyo Seisakusho Co. Japan)에는 백작약 추출물을 에탄올에 용해하여 1,000, 2,000, 3,000, 4,000 µg/disc의 농도로 흡수시킨 뒤 clean bench 내에서 용매를 제거하여, 균주가 도말된 plate 표면에 올려놓은 후 37℃ incubator에서 16시간 배양 후 주위에 생성된 clear zone의 직경(mm)으로 항균활성을 측정하였다. 대조군으로는 추출물 희석 용매인 80% 에탄올을 사용하였으며 3회 반복 실험하였다. 사용한 균주는 자연계에 널리 분포하여 식품을 변질시키는 유포자 세균인 *Bacillus subtilis* KCTC 1021, enterotoxin을 생성하여 식중독의 원인이 되는 *Staphylococcus aureus* KCTC 1916, gram 음성균으로 오염의 지표균이면서 부패 세균인 *Escherichia coli* KCTC 2441을 한국과학기술원, 생명공학연구원에서 분양을 받아 사용하였다. *B. subtilis*는 TSB agar 배지로 30℃ 16시간, *S. aureus*, *E. coli*는 Nutrient agar(Difco)배지로 37℃에서 16시간 동안 균주의 생육특성에 맞추어 배양하였다.

3. 설기떡의 제조

1) 쌀가루의 제조

실험에 사용된 멥쌀은 5회 씻어 상온에서 8시간 동안 수침한 후 30분 동안 체에서 물기를 제거한 후 roller mill

(R-310, Sungchang ENG, Korea)을 이용하여 2회 제분하고 표준망체 No. 20(850 μm)로 2회 내렸다. 표준망체에 내린 쌀가루는 진공포장하여 -20℃에서 보관하며 실험에 사용하였고 쌀가루는 냉장고에서 12시간 동안 해동 후 사용하였다.

2) 설기떡의 제조 및 저장

설기떡의 재료 배합 및 비율은 Table 1과 같다. 백작약 첨가량은 paper disk를 이용한 항균실험 결과에서 항균력을 보인 농도를 중심으로 설정하였으며 쌀가루를 비롯한 기본 재료는 문헌 및 예비실험을 통하여 설정하였다. 쌀가루와 백작약 추출물 그리고 물을 혼합하여 표준망체 No. 20(850 μm)에 1번 내린 후, 설탕과 소금을 첨가하여 다시 1번 더 표준망체 No. 20(850 μm)에 내렸다. 백작약 추출물은 쌀가루 중량대비로 각각 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1%(w/w)씩 되게 첨가하였다. 혼합된 시료는 스테인레스 찜통에 배보자기를 깔고 일정한 틀(18 cm × 18 cm × 5 cm)에 2 cm 두께가 되도록 위를 편편하게 하고 젖은 면보를 덮었다. 찜통에 증기가 오르면 15분간 쪄 후 5분간 뜸을 들였고 10분간 면보를 덮은 채로 식힌 후 시료를 LLD-PE(선상저밀도폴리에틸렌)으로 개별 포장(합기포장)하여 20℃ 항온기에 보관하면서 저장 0, 1, 2, 3, 4일에 분석을 각각 실시하였다.

4. 설기떡의 품질 특성

1) 쌀가루와 백작약수분함량 측정

백작약첨가 설기떡의 수분함량은 시료 1 g을 적외선 수분측정법(MB45 Moisture Analyzer, Ohus Corporation, Switzerland)를 사용하여 정량하였으며 각 실험은 3회 반복하여 얻은 평균값과 표준편차로 나타내었다.

2) 색도측정

백작약첨가 설기떡의 색도는 색도계(Colorimeter, CR-300, Minolta Co., Osaka, Japan)를 이용하여 L값(lightness), a값(+red/-green), b값(+yellow/-blue)으로 나타내었다. 사용

한 표준 백색판(Standard Plate)은 L=97.26, a=-0.07, b=+1.86이었으며 각 실험은 3회 반복하여 얻은 평균값과 표준편차로 나타내었다.

3) 텍스처 측정

설기떡의 텍스처는 Texture Analyser(TA-XT2, Stable Micro System Ltd., Haslemerd, UK)를 사용하여 시료를 2회 연속적으로 침입시켰을 때 얻어지는 force time curve로부터 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)과 같은 TPA(Texture profile analysis) parameter를 측정하였다. 시료는 가로 25 mm, 세로 25 mm, 높이 15 mm로 하였으며 probe는 compression platens(75 mm Ø aluminium)를 사용하였다. 기기의 측정조건은 pre-test speed 2.0 mm/s, test speed 1.0 mm/s, post-test speed 1.0 mm/s, distance 7.5 mm, time 5 s, trigger force 5 g으로 하였다.

4) 총균수 측정

총균수의 측정은 Speck ML(1984)의 방법에 준하여 시료를 Bagmixer 400(Interscience, France)으로 균질화 한 후 멸균된 0.9% NaCl로 일정한 비율로 희석하고 표준한천 평판배지(Nutrient Agar, Difco)에 구부린 유리막대로 도말하여 37℃에서 24시간 배양한 후 나타난 집락의 수를 계수하여 측정하였다.

5) 관능평가

백작약첨가 설기떡의 관능검사는 식품영양학과 대학원생 20명을 대상으로 7점 척도법을 이용하여 실시하였다. 소비자 기호도의 평가항목은 색(color), 향미(flavor), 맛(taste), 부드러운 정도(softness), 전반적 기호도(overall acceptability)로서 매우 좋다: 7점, 매우 싫다: 1점으로 하였고 특성강도의 평가항목은 백작약 향(Bakjakyak flavor), 쓴맛(bitterness), 삼킨 후 느낌(after taste), 이취(off-flavor)를 아주 심하다: 7점, 전혀 없다: 1점으로 하였다. 시료는 저장 0일에 제조한 백작약첨가 설기떡으로 하였으며 일정한 크기로 잘라(2×2×2 cm³) 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였고 한 개의 시료를 먹고 난 다음 물로 행군 뒤 평가하도록 하였다.

5. 통계처리

본 연구의 모든 결과는 통계분석용 프로그램인 SAS package(version 9.1)를 이용하여 평균과 표준편차로 나타내었다. 각 실험군 간의 유의성 검증을 위하여 ANOVA로 분석하였으며 사후 검증으로 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

Table 1. Formulas for *Sulgidduk* preparations with *Paeonia japonica* extract

Ingredient	<i>Paeonia japonica</i> extract (%)				
	0	0.25	0.50	0.75	1.00
Rice flour(g)	200	199.5	199.0	198.5	198.0
<i>Paeonia japonica</i> extract(g)	0	0.5	1.0	1.5	2.0
Sodium chloride(g)	1	1	1	1	1
Sucrose(g)	20	20	20	20	20
Water(mL)	20	20	20	20	20

Table 2. Antimicrobial activity of *Paeonia japonica* extract against various microorganisms

Conc. (µg/disc)	Clear zone (mm)		
	<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
1,000	8.5	- ¹⁾	-
2,000	9	-	10
3,000	10	8.5	11
4,000	11	9	12

¹⁾ -: No activity

III. 결과 및 고찰

1. 백작약 추출물의 항균성

백작약을 건조시켜 분쇄한 후 80% 에탄올로 추출, 농축한 것을 적정 농도로 희석하여 추출물이 1,000, 2,000, 3,000, 4,000 µg/disc씩 되도록 첨가하여 식품부패미생물의 증식 억제 효과를 검색한 결과는 Table 2와 같다. 백작약 에탄올 추출물의 *E. coli*와 *B. subtilis*에 대해서는 disc에 점적한 농도가 증가할수록 항균활성을 나타내는 inhibition zone의 크기가 증가하여 2,000 µg/disc 농도에서 각각 9, 10 mm의 항균력을 나타내었지만 *S. aureus*에 대해서는 3,000 µg/disc 농도에서 8.5 mm의 항균력을 나타내었다.

Park HS 등(2007)은 작약 메탄올 추출물은 *S. mutans*, *S. aureus*, *C. albicans* 등의 구강세균에 대하여 강한 항균성을 나타낸다고 보고하였다. 또한 Hwang JS 등(2000)도 작약 메탄올 추출물이 *S. aureus*에 대하여 강한 항균력을 나타낸다고 하였으나 본 연구에서 사용한 에탄올 추출물의 경우 *S. aureus*에 대하여는 높은 항균력이 나타나지 않았다. 이는 사용한 용매에 의한 유용성분이 서로 다르기 때문이라고 생각된다. 이러한 것은 다양한 꽃과 잎을 물과 에탄올로 추출하여 항균력을 보고한 Park UJ 등(2008)의 연구결과에서도 볼 수 있는데 물 추출물 보다는 에탄올 추출물의 항균력이 더 우수하다고 하였다. Hwang JS 등(2000)도 용매분획을 통하여 메탄올 보

Table 3. Moisture contents and Hunter's color value of rice flour and *Paeonia japonica* extract

Item	Rice flour	<i>Paeonia japonica</i> extract
Moisture contents(%)	¹⁾ 32.32±0.87	2.53±0.06
Color	L value	96.23±0.65
	a value	-0.28±0.04
	b value	2.91±0.12
		15.08±0.24

¹⁾ Mean±S.D.(n=3).

다는 에틸아세트 분획에서 더 높은 항균력을 가진다고 보고하였다. 이와 같은 결과들은 항균력을 보유한 소재를 응용하기 위해서는 그 목적에 따라 다양한 추출용매가 사용되어야 할 것으로 사료된다.

2. 백작약 추출물을 첨가한 설기떡의 품질특성

1) 수분함량

백작약 추출물의 첨가량을 달리한 설기떡의 수분함량은 Table 4와 같다. 실험에 사용된 쌀가루의 수분함량은 32.32±0.87%이었고, 백작약 추출물의 수분함량은 2.53%이었다(Table 3). 설기떡 제조당일 대조군의 수분함량은 37.25%이었고 백작약 추출물 첨가군들은 36.36~36.96%로 대조군과 백작약 추출물 첨가군들 간에 유의적인 차이가 없었고 모든 군에서 초기 수분함량에 비해 저장기간이 길어질수록 조금씩 낮아지는 경향이 있었으나 유의적인 차이가 없었다. 이는 추출물의 첨가량이 매우 적어 시료 간 및 저장기간별로 유의적인 차이가 나지 않아 백작약 추출물 첨가가 설기떡의 수분함량에 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있었다. 이는 토마토 분말(43.32~44.30%, Kim MY와 Chun SS 2008), 느릅나무 유포분말(40.57~42.37%, Jun MK 등 2008), 부추가루(34.00~35.60%, Bae YJ와 Hong JS 2007), 연잎가루(34.84~37.22%, Yoon SJ 2007)첨가에 따른 수분함량이 유의적인 차이가 없었다는 연구결과와 유사하였다. 이러한 경향은 Kim BW 등(2005)의 백복령 가루를 첨가한 설기떡의 연구와 유사한 경향을 보였다.

Table 4. Moisture contents of *Sulgidduk* prepared with *Paeonia japonica* extract during storage at 20°C

	<i>Paeonia japonica</i> extract (%)	Storage time(day)					F-value
		0	1	2	3	4	
Moisture contents(%)	0	¹⁾ 37.25±0.19 ^{A,2)}	36.35±0.65 ^A	36.17±0.65 ^A	36.43±0.33 ^{AB}	36.44±0.18 ^A	1.15
	0.25	36.96±0.49 ^A	36.52±0.35 ^A	36.48±0.35 ^A	36.58±0.19 ^A	36.49±0.21 ^A	0.61
	0.50	36.85±0.80 ^A	36.40±0.33 ^A	36.45±0.33 ^A	36.33±0.52 ^{AB}	36.33±0.21 ^A	0.46
	0.75	36.41±0.64 ^A	36.14±0.10 ^A	36.05±0.10 ^A	35.70±0.86 ^{AB}	35.83±0.18 ^A	0.63
	1.00	36.36±0.64 ^A	35.95±0.53 ^A	35.97±0.53 ^A	35.58±0.28 ^B	35.62±0.81 ^A	0.49
	F-value	0.65	0.79	0.23	2.499	1.51	

¹⁾ Mean±S.D.(n=9).^{2)A-B} Means with different superscript in a column are significantly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test

Table 5. Hunter's color value of *Sulgidduk* prepared with *Paeonia japonica* extract during storage at 20°C

Hunter value	<i>Paeonia japonica</i> extract (%)	Storage period(day)					F-value
		0	1	2	3	4	
L	0	^a 89.14±1.11 ^{1)A}	^{ab} 87.37±0.83 ^{A,3)}	^{ab} 87.44±1.01 ^A	^{ab} 87.08±1.28 ^A	^b 86.24±1.65 ^A	2.29
	0.25	^{2)a} 88.82±0.98 ^{AB}	^b 85.90±0.50 ^A	^b 85.67±0.62 ^A	^b 85.03±1.08 ^{AB}	^b 83.94±0.71 ^B	10.05*
	0.50	^a 87.14±0.08 ^{BC}	^b 83.66±1.33 ^B	^b 82.74±1.72 ^B	^b 82.26±1.06 ^{AB}	^b 81.96±0.39 ^{BC}	7.39*
	0.75	^a 86.33±0.82 ^C	^{ab} 82.53±1.18 ^{BC}	^{ab} 82.08±0.60 ^B	^b 79.73±5.07 ^B	^b 80.18±0.18 ^C	3.45
	1.00	^a 83.33±0.65 ^D	^b 81.38±0.12 ^C	^b 80.79±1.12 ^B	^b 80.27±0.75 ^B	^b 80.02±0.66 ^C	9.43*
	F-value	13.34**	17.09***	18.07***	3.23	18.44***	
a	0	^a -0.98±0.05 ^E	^a -0.96±0.02 ^E	^a -0.99±0.02 ^D	^{ab} -1.01±0.03 ^E	^b -1.05±0.03 ^E	3.27
	0.25	^a 0.63±0.07 ^D	^a 0.97±0.16 ^D	^a 1.00±0.22 ^C	^a 0.97±0.16 ^D	^a 1.05±0.17 ^{DE}	2.10
	0.50	^b 1.05±0.11 ^C	^a 1.56±0.06 ^C	^a 1.58±0.06 ^B	^a 1.65±0.02 ^C	^a 1.60±0.03 ^C	29.67**
	0.75	^b 1.53±0.11 ^B	^a 2.26±0.22 ^B	^a 2.25±0.25 ^A	^a 2.23±0.16 ^B	^a 2.07±0.19 ^B	7.59**
	1.00	^b 2.06±0.13 ^A	^a 2.63±0.13 ^A	^{ab} 2.51±0.33 ^A	^a 2.63±0.08 ^A	^{ab} 2.51±0.13 ^A	3.26
	F-value	390.82***	261.44***	128.46***	464.68***	304.44***	
b	0	^a 5.26±0.37 ^E	^a 5.36±0.25 ^D	^a 5.10±0.11 ^D	^a 5.33±0.39 ^E	^a 5.33±0.58 ^E	0.23
	0.25	^b 7.81±0.49 ^D	^a 9.11±0.32 ^C	^a 9.17±0.46 ^C	^a 9.36±0.47 ^D	^a 9.24±0.45 ^D	4.15
	0.50	^b 9.86±0.06 ^C	^a 10.62±0.37 ^B	^a 10.67±0.30 ^B	^a 10.83±0.13 ^C	^a 10.70±0.20 ^C	5.13
	0.75	^a 11.88±0.26 ^B	^a 12.87±12.61 ^A	^a 12.61±0.95 ^A	^a 12.64±0.54 ^B	^a 12.19±0.41 ^B	1.23
	1.00	^a 13.34±0.41 ^A	^a 13.84±0.70 ^A	^a 13.47±0.16 ^A	^a 13.83±0.88 ^A	^a 13.28±0.18 ^A	0.48
	F-value	225.65***	115.94***	95.60***	108.74***	140.29***	

¹⁾Mean±S.D.(n=5). * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

^{2)a-c}Means with different superscript in a row are significantly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test

^{3)A-D}Means with different superscript in a column are significantly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test

2) 색도

멥쌀가루에 백작약 추출물의 첨가량을 달리하여 제조한 백작약 설기떡의 색도 측정 결과는 Table 5와 같다. 실험에 사용된 쌀가루의 색도는 L=96.23, a=-0.28, b=+2.91 이었고, 백작약 추출물은 갈색으로 색도는 L=68.90, a=+3.04, b=+15.08으로 이었다(Table 3). 명도(L-value, lightness)는 대조군이 89.14±1.11로 가장 높았고 쌀가루에 비해 L값이 낮은 백작약 추출물의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였고(p<0.05), 저장기간에 따라서는 큰 변화를 나타내지 않았다. 이는 오가피 열매가루를 첨가한 Jhee OH와 Choi YS(2008)의 연구, 송화가루를 첨가한 Lee HG 등(2005)의 연구, 백복령가루를 첨가한 Kim BW 등(2005)의 연구와 같은 경향으로 첨가한 부재료의 첨가량이 증가할수록 명도는 감소하여 본 연구와 유사한 경향이였다.

a값은 쌀가루에 비해 a값이 높은 백작약 추출물을 첨가한 1% 첨가군에서 2.06±0.13으로 가장 높았고 대조군이 0.98±0.14로 가장 낮았으며 다른 모든 첨가군에서 유의적인 차이가 나타나 백작약 추출물의 첨가량이 증가할수록 a값이 증가함을 알 수 있었다. 오가피 열매가루 첨가한 Jhee OH와 Choi YS(2008)의 연구, 연잎가루 첨가한 Yoon SJ(2007), 뽕잎가루를 첨가한 Son KH와

Park DY(2007)의 연구에서도 부재료의 첨가량이 증가할수록 a값이 증가하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 저장기간에 따라서 a값은 증가하는 경향을 보였지만 첨가군 간에는 유의적인 차이가 크지 않았다.

b값은 쌀가루에 비해 b값이 높은 백작약 추출물을 첨가한 1% 첨가군에서 13.34±0.41로 가장 높았고 대조군에서 5.26±0.37로 가장 낮았으며 다른 모든 첨가군에서 유의적인 차이가 있었다(p<0.05). 생고구마를 첨가한 Oh HE와 Hong JS(2008)의 연구, 연잎가루 첨가한 Yoon SJ(2007)의 연구, 뽕잎가루를 첨가한 Son KH와 Park DY(2007)의 연구, 송화가루를 첨가한 Lee HG 등(2005)의 연구와 같은 경향으로 부재료의 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타냈다. 저장기간에 따라서 b값은 증가하는 경향을 보였지만 유의적인 차이가 나지 않았다.

그러므로 쌀가루에 비해 L값이 낮고 a값과 b값이 높은 갈색의 백작약 추출물 첨가량이 증가할수록 백작약 설기의 L값은 낮아졌고, a값과 b값은 증가한 것으로 생각된다.

3) 텍스처 측정

백작약 추출물의 첨가량을 달리한 설기떡의 텍스처 측정 결과는 Table 6과 같다. 견고성(hardness)은 추출물

Table 6. Texture profile analysis parameter of *Sulgidduk* prepared with *Paeonia japonica* extract during storage at 20°C

Texture properties	<i>Paeonia japonica</i> extract (%)	Storage time(day)					F-value
		0	1	2	3	4	
Hardness (g)	0	^d 317.72±128.01 ^{1)A}	^c 1011.33±109.73 ^A	^b 1523.74±284.76	^b 1577.3±172.63 ^A	^a 2018.40±163.74 ^A	51.46***
	0.25	^{2)c} 290.76±66.55 ^{A3)}	^b 829.67±65.01 ^B	^a 1217.26±286.44 ^B	^a 1237.26±85.76 ^B	^a 1226.23±614.72 ^B	34.79***
	0.50	^c 290.14±55.36 ^A	^b 815.50±101.30 ^B	^a 1197.38±67.58 ^B	^a 1205.42±366.79 ^B	^a 1218.33±624.33 ^B	19.98***
	0.75	^c 283.50±74.25 ^A	^b 756.50±52.00 ^B	^a 1137.84±192.63 ^B	^a 1179.90±145.19 ^B	^a 1172.93±626.26 ^B	29.91***
	1.00	^c 284.24±58.09 ^A	^b 747.98±26.47 ^B	^a 1111.30±159.77 ^B	^a 1143.38±178.94 ^B	^a 1147.00±619.11 ^B	27.63***
	F-value	0.50	7.55**	2.98*	3.44*	9.67**	
Adhesiveness (g.s)	0	^b -15.32±11.08 ^B	^{ab} -7.25±12.98 ^A	^a -0.78±1.53 ^{AB}	^a -0.28±0.19 ^A	^a -0.07±0.12 ^A	3.49*
	0.25	^b -12.04±5.70 ^{AB}	^a -3.30±2.45 ^A	^a -0.06±0.36 ^A	^a 0.00±0.10 ^A	^a -0.50±0.36 ^A	14.62***
	0.50	^c -6.58±2.44 ^A	^b -3.80±2.26 ^A	^{ab} -1.70±1.46 ^B	^a -0.8±0.60 ^A	^a -0.51±0.34 ^A	10.06***
	0.75	^b -7.00±4.81 ^{AB}	^a -2.13±1.60 ^A	^a -1.12±1.05 ^{AB}	^a -0.8±0.83 ^A	^a -0.33±0.33 ^A	5.51**
	1.00	^b -3.72±1.28 ^A	^a -1.93±0.80 ^A	^a -1.56±0.69 ^{AB}	^a -0.98±1.16 ^A	^a -0.67±0.64 ^A	6.65**
	F-value	2.92*	6.5	1.76	1.77	1.01	
Springiness	0	^a 1.00±0.22 ^A	^a 0.93±0.03 ^A	^a 0.94±0.02 ^A	^a 0.92±0.02 ^A	^a 0.90±0.02 ^A	1.52
	0.25	^a 0.99±0.06 ^A	^b 0.89±0.03 ^A	^b 0.92±0.03 ^A	^b 0.86±0.03 ^A	^b 0.86±0.04 ^A	8.06***
	0.50	^a 1.00±0.11 ^A	^{ab} 0.92±0.05 ^A	^{ab} 0.90±0.06 ^A	^{ab} 0.90±0.06 ^A	^b 0.88±0.04 ^A	2.19
	0.75	^{ab} 0.91±0.07 ^A	^a 0.95±0.03 ^A	^{ab} 0.91±0.04 ^A	^b 0.89±0.03 ^A	^b 0.86±0.02 ^A	2.64
	1.00	^a 0.94±0.03 ^A	^{ab} 0.92±0.07 ^A	^{ab} 0.90±0.05 ^A	^{ab} 0.90±0.06 ^A	^b 0.85±0.05 ^A	1.56
	F-value	1.26	0.75	1.12	1.84	1.03	
Cohesiveness	0	^a 0.87±0.01 ^A	^b 0.63±0.03 ^A	^c 0.46±0.07 ^A	^c 0.44±0.05 ^A	^d 0.33±0.04 ^A	100.72***
	0.25	^a 0.86±0.02 ^A	^b 0.55±0.03 ^B	^c 0.42±0.09 ^A	^{cd} 0.35±0.08 ^{AB}	^d 0.31±0.08 ^A	53.64***
	0.50	^a 0.87±0.01 ^A	^b 0.54±0.05 ^{BC}	^c 0.41±0.07 ^A	^c 0.40±0.11 ^A	^d 0.26±0.03 ^{AB}	48.37***
	0.75	^a 0.84±0.02 ^B	^b 0.51±0.04 ^{BC}	^c 0.38±0.08 ^A	^d 0.29±0.07 ^B	^d 0.25±0.04 ^{AB}	78.33***
	1.00	^a 0.85±0.01 ^{AB}	^b 0.48±0.06 ^C	^c 0.39±0.05 ^A	^d 0.25±0.08 ^B	^d 0.20±0.02 ^B	106.04***
	F-value	4.92**	5.98**	1.18	4.84**	3.49*	
Gumminess	0	^b 275.61±109.19 ^A	^a 625.07±33.84 ^A	^a 707.53±166.44 ^A	^a 697.65±103.35 ^A	^a 668.95±49.11 ^A	13.08***
	0.25	^b 251.08±54.74 ^A	^a 459.18±39.80 ^B	^a 523.75±222.33 ^{AB}	^{ab} 429.73±96.62 ^{BC}	^{ab} 382.12±114.70 ^B	3.13*
	0.50	^b 251.51±46.80 ^A	^{ab} 435.70±35.85 ^{BC}	^a 487.51±98.29 ^B	^a 497.75±229.26 ^B	^{ab} 316.45±51.67 ^B	3.54*
	0.75	^b 236.43±57.85 ^A	^{ab} 384.40±48.65 ^{CD}	^a 439.59±161.98 ^B	^{ab} 336.88±79.54 ^{BC}	^{ab} 303.10±115.29 ^B	2.76*
	1.00	^b 243.23±50.33 ^A	^a 358.78±48.82 ^D	^a 425.23±53.78 ^B	^{ab} 285.39±112.53 ^C	^b 239.27±79.44 ^B	3.57*
	F-value	0.24	24.83***	2.78	7.09***	11.22**	
Chewiness	0	^b 277.58±83.54 ^A	^a 580.25±14.96 ^A	^a 667.16±158.80 ^A	^a 642.204±99.64 ^A	^a 604.83±52.89 ^A	12.03***
	0.25	^b 246.84±43.04 ^A	^{ab} 411.28±42.79 ^B	^a 483.67±221.50 ^{AB}	^{ab} 367.31±79.18 ^{BC}	^{ab} 331.08±107.38 ^B	2.51
	0.50	^b 250.13±45.38 ^A	^{ab} 398.84±44.27 ^B	^b 439.46±109.87 ^B	^a 452.93±220.11 ^B	^{ab} 276.74±37.86 ^B	2.62
	0.75	^b 211.74±38.10 ^A	^a 364.29±49.86 ^B	^a 400.41±149.06 ^B	^{ab} 291.67±70.45 ^{BC}	^{ab} 262.83±105.01 ^B	3.22*
	1.00	^{bc} 227.12±45.80 ^A	^{ab} 330.22±54.05 ^C	^a 381.20±31.07 ^B	^{bc} 260.12±115.45 ^C	^c 206.19±76.65 ^B	6.46**
	F-value	1.08	19.81***	3.00*	7.07***	11.25**	

¹⁾Mean±S.D.(n=15). * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

^{2)a-d}Means with different superscript in a row are significantly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test

^{3)A-D}Means with different superscript in a column are significantly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test

첨가 시 감소하였으나 첨가량에 따른 차이는 보이지 않았다. 파프리카 첨가 설기떡(Cho MS 2008), 부추설기(Bae YJ와 Hong JS 2007), 연잎설기(Yoon SJ 2007), 송

화가루 첨가 설기떡(Lee HG 등 2005), 솔죽을 첨가한 솔설기(Han JY와 Lee HG 2002), 노루궁뎅이 버섯 첨가 설기떡(Yoon SJ와 Lee MY 2004), 백년초 설기떡(Joung

HS 2004) 부재료의 첨가량이 증가할수록 경도가 감소한다고 하여 본 실험과 비슷한 경향을 보여주었다. 저장기간별 변화로는 시간이 경과할수록 높아졌다가 저장 2일부터는 일정한 수준을 유지하였다. 제조당일과 비교하였을 때 저장 1일과 저장 2일에는 모든 군에서 유의적인 차이가 났고, 대조군을 제외하고 백작약 추출물 첨가군은 저장 2일부터 4일까지는 경도의 변화가 없이 저장 2일째의 수준을 유지 하였다. 설기떡의 견고성은 쌀전분의 구성 양 및 입자크기 등에 따라 영향을 받으며, 또한 화학성분 특성은 다르나 첨가한 부재료의 첨가량에 따라 쌀전분 함량이 희석되고, 분말상태의 부재료가 첨가된 경우 부재료 내에 함유된 식이섬유의 수분 보유력에 의해 견고성이 낮아진다는 연구결과들이 있으나 본 연구는 첨가된 첨가량이 매우 적으며 추출물 상태로 첨가되어 식이섬유의 영향은 없는 것으로 사료된다.

부착성(adhesiveness)은 제조 직후 대조군에서 -15.32 ± 11.08 로 가장 크게 나타났고 백작약 추출물을 첨가할수록 부착성이 감소되었으나 첨가량에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았으며 저장기간 별로도 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 이와 같은 결과는 파프리카 첨가 설기떡(Cho MS 2008), 연잎가루 설기떡(Yoon SJ 2007), 가시오가피떡(Shin MJ와 Park YM 2006), 백복령가루 첨가 설기떡(Kim BW 등 2005), 신선초 설기떡(Lee HG 등 2005)에서 부재료의 함량이 증가함에 따라 부착성이 감소한다고 하여 유사한 경향을 보여주었다.

탄력성(springiness)은 시료 간 및 저장기간에 따른 유의적인 차이($p < 0.05$)를 보이지 않았다. 백복령가루 첨가 설기(Kim BW 등 2005), 녹차가루를 첨가한 설기(Hong HJ 등 1999), 감잎가루를 첨가한 설기(Kim GY 등 1999)에서도 탄력성은 큰 차이를 타나내지 않아 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

응집성(cohesiveness)도 탄력성과 마찬가지로 백작약 추출물을 첨가할수록 대조군에 비해 응집성이 감소하였고 저장기간이 길어질수록 유의적으로 응집성이 감소하는 경향을 보였다. 연근가루 첨가 설기(Yoon SJ와 Choi BS 2008), 백복령가루 첨가 설기(Kim BW 등 2005), 녹차가루를 첨가한 설기(Hong HJ 등 1999)에서도 부재료의 첨가량이 증가할수록 응집성이 감소한다고 하였다.

검성(gumminess)은 제조 직후 대조군이 277.58 ± 83.58 로 가장 높게 나타났고 백작약 추출물의 첨가량이 증가할수록 감소되는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 나지 않았지만 저장 1일 부터는 대조군과 첨가군들 간의 유의적인 차이를 보였다. 저장기간별로 살펴보면, 대조군은 저장기간 동안 검성이 급격히 증가하는 반면에 백작약 추출물의 함량이 증가할수록 대조군에 비해 검성이 완만하게 증가하는 경향을 보여주었다. 백작약 설기떡의 씹힘성(chewiness) 역시 검성(gumminess)과 비슷한 경향을

보여주었다. 본 실험결과 첨가하는 백작약추출물의 첨가량이 증가할수록 견고성, 검성, 씹힘성이 감소하여 백작약 추출물을 첨가한 설기가 부드러운 질감을 나타내는 것으로 보인다.

4) 백작약 추출물 첨가 설기떡의 총 균수

항균활성을 나타낸 백작약 추출물을 식품에 첨가하여 실제 식품에 대한 이용을 살펴보기 위하여 백작약 추출물을 0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00%가 되게 첨가한 설기떡을 제조하여 0, 1, 2, 3, 4일 동안 20℃의 incubator에서 저장하면서 총균수를 측정 한 결과는 Fig. 1과 같다. 제조 직후부터 대조군 보다 백작약 추출물을 첨가한 나머지 실험군에서 미생물의 증식이 현저히 낮았고, 저장 2일까지도 미생물의 증식이 초기 균량을 유지하여 추출물 첨가로 미생물의 증식이 상당히 지연되는 것을 알 수 있었다. 또한 저장 4일까지도 백작약 추출물 첨가군은 총균수가 10^5 CFU/g 수준 이하로 유지되어 우수한 미생물 증식 억제 효과를 나타냈는데 이렇게 미생물 증식을 억제하는 것은 Hwang JS 등(2000)이 보고한 백작약에 함유된 cetyl alcohol을 비롯한 중급지방산 및 페놀성 화합물 등의 항균성분에 의한 것으로 추측된다. 이상의 결과에서 알 수 있듯이 백작약 추출물의 식품부패미생물에 대한 항균활성이 우수하므로 이를 식품에 첨가시킴으로써 저장성 향상에 기여할 수 있으리라 기대된다. 이는 연잎 설기떡(Yoon SJ 2007), 알로에 설기떡(Hwang SJ와

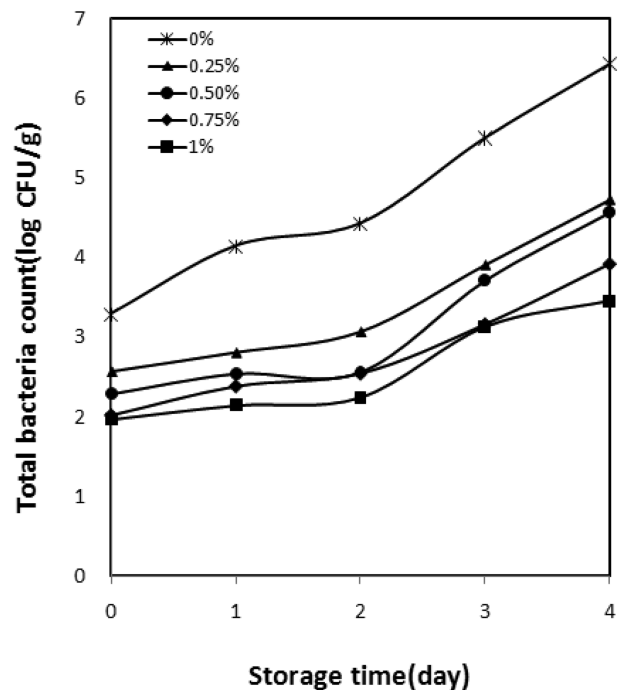


Fig. 1. Changes of total bacteria count in Sulgidduk prepared with Paeonia japonica extract during storage at 20℃.

Table 7. Consumer acceptance of *Sulgidduk* prepared with *Paeonia japonica* extract

	<i>Paeonia japonica</i> extract(%)					F-value
	0	0.25	0.50	0.75	1.00	
Color	¹⁾ 6.6±0.52 ^{a,2)}	5.6±0.52 ^b	5.5±0.52 ^b	5.2±0.42 ^b	4.7±0.48 ^c	19.92***
Flavor	5.4±0.53 ^a	4.7±0.48 ^b	4.8±0.63 ^b	4.5±0.85 ^b	4.4±0.70 ^b	3.62*
Softness	5.3±0.53 ^a	5.3±0.48 ^a	5.5±0.50 ^a	5.4±0.61 ^a	5.2±0.42 ^a	0.58
Overall acceptability	6.0±0.67 ^a	5.3±0.58 ^b	5.4±0.70 ^b	4.9±0.57 ^{bc}	4.7±0.67 ^c	6.51***

¹⁾Mean±S.D.(n=20). * p<0.05, *** p<0.001

^{2)a-c}Means with different superscript in a row are significantly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test

Yoon SJ 2006), 백복령 설기떡(Kim BW 등 2005)에서 부재료의 첨가량이 증가할수록 오염도가 낮게 나타난다는 연구결과와도 유사한 경향을 보였다. Lee KA(1999)는 닭의장풀, 방아, 쇠비름, 약모밀 등 생리활성을 갖는 구황식물의 첨가량을 달리한 설기의 식품보존효과를 살펴 보았는데 첨가군이 대조군에 비해 식품의 부패시기가 2~4일 연장되는 것으로 보고하였고 계피첨가 빵에 관한 미생물 증식을 연구한 Lee YK(1995)의 연구를 보면 계피를 첨가한 빵이 대조군에 비하여 미생물의 증식이 적었다고 하였는데 이것은 계피 정유의 휘발성 성분인 cinnamaldehyde에 의한 것으로 보고하였다. 이와 같이 항균 활성을 갖는 소재를 그대로 또는 추출물을 첨가하여 식품을 제조하였을 경우 본 실험결과와 유사한 경향을 갖는 것으로 사료된다.

5) 관능검사

백작약 추출물의 첨가량을 달리한 설기떡의 소비자 기호도 검사 결과는 Table 7과 같다. 색(color)은 대조군이 6.6±0.52 로 가장 높았고, 백작약 추출물 첨가군은 4.7~5.6이었으며, 대조군보다 백작약 추출물 첨가군은 유의적으로 낮은 값을 보였지만 평균 이상의 높은 기호도를 보였다(p<0.05). 향미(flavor)는 대조군이 5.4±0.53으로 가장 높았고, 백작약 추출물 첨가군은 4.4~4.4이었으며, 백작약 추출물이 증가할수록 감소하는 경향을 보였지만 첨가군 모두 평균 이상의 높은 기호도를 보였다(p<0.05). 부드러운 정도(softness)는 대조군이 5.5±0.53 으로 가장 높았고, 백작약 추출물 첨가군은 5.2~5.5로, 백작약 추출물

이 증가할수록 감소하는 경향을 보였지만 유의적인 차이가 나지 않았고, 평균 이상의 높은 기호도를 보였다(p<0.05). 종합적인 기호도(overall acceptability)는 대조군이 6.0±0.67로 가장 높았고, 백작약 추출물 첨가군은 4.7~5.4 수준으로, 백작약 추출물이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다(p<0.05).

백작약 추출물의 첨가량을 달리한 설기떡의 특성강도 검사 결과는 Table 8과 같다.

백작약 향과 이취, 쓴맛, 삼킨 후의 느낌은 대조군이 각각 1.9±0.57, 2.0±0.47, 3.0±0.47, 4.3±0.67로 가장 낮았고, 백작약 추출물의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 소비자 기호도 검사결과 백작약 추출물의 첨가량이 증가할수록 기호도가 감소하였고, 특성강도 검사결과에서는 백작약 분말의 첨가량이 증가할수록 특성강도 점수도 증가하였다. 이상의 검사 결과를 종합해 보면 작약 추출물 첨가 시 대조군에 비하여 낮은 기호도를 보이긴 하였으나 보통 이상의 기호도를 나타내었으므로 설기떡 제조 시 0.25~1% 백작약 추출물 첨가가 가능한 것으로 생각된다.

IV. 요약

본 연구에서는 백작약의 항균활성을 알아보기 위하여 paper disc법에 의한 항균활성을 검색하였고, 실제 식품에의 이용가능성을 살펴보기 위하여, 백작약의 80% ethanol 추출물을 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1% 농도가 되게 첨가한 설기떡을 제조하여 0, 1, 2, 3, 4일 동안 20℃의 항온기에

Table 8. Characteristic intensity rating of *Sulgidduk* prepared with *Paeonia japonica* extract

	<i>Paeonia japonica</i> extract(%)					F-value
	0	0.25	0.50	0.75	1.00	
Bakjakyak Flavor	¹⁾ 1.9±0.57 ^{d,2)}	4.7±0.67 ^c	4.9±0.57 ^c	5.7±0.48 ^b	6.3±0.44 ^a	92.17***
Bitterness	3.0±0.47 ^c	3.2±0.63 ^c	3.4±0.71 ^{bc}	3.8±0.57 ^b	4.5±0.71 ^a	9.18***
After taste	4.3±0.67 ^c	4.6±0.53 ^{bc}	4.8±0.66 ^{abc}	5.0±0.67 ^{ab}	5.3±0.67 ^a	3.23*
Off-flavor	2.0±0.47 ^b	3.5±0.53 ^a	3.6±0.65 ^a	3.9±0.54 ^a	4.1±0.88 ^a	17.92***

¹⁾Mean±S.D.(n=20). * p<0.05, *** p<0.001

^{2)a-d}Means with different superscript in a row are significantly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test

저장하면서 수분함량, 색도, 텍스처, 총균수, 관능검사를 실시하여 품질 특성을 평가하였다. 백작약을 건조시켜 분쇄한 후 80% ethanol로 추출, 농축한 것을 ethanol에 10% 농도로 희석하여 1,000, 2,000, 3,000, 4,000 µg/disc 농도씩 되게 첨가하여 식품 부패 미생물의 증식 억제 효과를 검색한 결과 *E. coli*와 *B. subtilis*에 대한 항균활성은 disc에 점적한 농도가 증가할수록 항균활성을 나타내는 inhibition zone의 크기가 증가하여 2,000 µg/disc 농도에서 각각 9, 10 mm의 항균력을 나타내었고 *S. aureus*는 3,000 µg/disc 농도에서 8.5 mm의 항균력을 나타내었다. 설기떡의 수분함량은 대조군과 백작약 추출물 첨가군들 간에 유의적인 차이가 없었고, 명도(L값)은 백작약 추출물의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). a값과 b값은 백작약추출물의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 텍스처에서 견고성과 점착성, 씹힘성은 백작약 추출물 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타냈고 저장기간에 따라서는 증가하는 경향을 보였다. 부착성과 탄력성, 응집성은 첨가량에 따라 유의적인 차이가 나지 않았지만 저장기간별로 살펴봤을 때 저장기간이 길어질수록 감소하는 경향을 보였다.

소비자 기호도 검사결과 백작약 추출물의 첨가량이 증가할수록 기호도가 감소하였고, 특성강도 검사결과에서는 백작약 분말의 첨가량이 증가할수록 특성강도 점수도 증가하였다. 따라서 백작약 추출물 첨가 설기떡은 대조군에 비해 기호도가 낮았으나 보통 이상의 기호도를 나타내었고 백작약 추출물을 첨가한 설기떡의 저장시 미생물의 증식도 억제되었으므로 설기떡 저장성 개선을 위해 0.25~1%의 백작약 추출물 첨가가 가능할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 김태정, 신재용. 2003. 우리 약초로 지키는 생활한방(3). 도서출판 이유. 서울. pp 154-157
- 김정규. 1999. 21세기 원색세계대백과. 16권. 태극출판사. 천안. p 469
- Bae YJ, Hong JS. 2007. The quality characteristics of *Sulgidduk* with added with Buchu(*Allium tuberosum* R.) powder during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 17(6):827-833
- Bang MH, Song JC, Lee SY, Park NK, Baek NI. 1999. Isolation and structure determination of antioxidants from the root of *Paeonia lactiflora*. *J. Korean Soc. Agric. Chem. biotechnol* 42(2):170-175
- Choi EH. 2007. Quality characteristics of *Sulgitteok* prepared with Aloe Vera sap during storage. *Korean J Food Culture* 22(3):330-335
- Cho MS. 2008. Quality characteristics of *Sulgidduk* with paprika. *Korean J Cookery Sci* 24(3):333-339
- Davidson PM, Parish ME. 1989. Methods for testing the efficacy of food antimicrobials. *Food Technol* 43(1):148-155
- Eun SD, Kim MY, Chun SS. 2008. Quality characteristics of *Sulgidduk* prepared with *Houttuynia cordata* Thunb. powder. *Korean J Cookery Sci* 24(1):23-30
- Han JY, Lee HG. 2002. Sensory and textural characteristics of *Solsulgi* using varied levels of pine leave powders and different types of sweeteners. *Korean J Cookery Sci* 18(2):164-172
- Hong HJ, Rhee SJ, Choi HJ, Yang JA, Kim GY. 1999. Quality characteristics of *Seolgiddeok* added with green tea powder. *Korean J Cookery Sci* 15(3):224-230
- Hwang JS, Chun HJ, Han YS. 2000. Isolation and identification of antimicrobial compound from *Jakyak(Paeonia Japonica* var. *pilosa* Nakai). *Korean J Food Cookery Sci* 16(5):445-452
- Hwang JS. 2000. The identification and the effects of antimicrobial compounds from *P. japonica* and *P. suffruticosa*, and their effects of processed foods. Doctorate thesis. Sookmyung Women's Univ. pp 94-99
- Hwang SJ, Kim JW. 2007. Effects of roots powder balloon-flowers on general composition and quality characteristics of *Sulgidduk*. *Korean J Food Culture* 22(1):77-82
- Hwang SJ, Yoon SJ. 2006. Quality characteristics of *Sulgiddok* added with Aloe powder during storage. *Korean J Cookery Sci* 23(5):650-658
- Jhee OH, Choi YS. 2008. Quality characteristics of *Sulgidduk* added with concentrations of *Acanthopanax sessiliflorum* *Seemann* var. Goma powder. *Korean J Cookery Sci* 24(5):601-608
- Joung HS. 2004. Quality characteristics of *Packsulgi* added powder of *opuntia ficus indica* var. *saboten*. *Korean J. Food Cookery Sci* 20(6):94-98
- Jun MK, Kim MY, Chun SS. 2008. Quality characteristics of *Sulgidduk* prepared with *Ulmus* Cortex powder. *Korean J Cookery Sci* 24(1):31-38
- Kang SS, Kim WK, Park KK, Cho YH, Park HS. 1991. Platelet anti-aggregation of Paeony root. *Kor J Pharmacogn* 22(4):215-218
- Kim BW, Yoon SJ, Jang MS. 2005. Effects of addition *Baekbokryung*(White Poria cocos Wolf)powder on the quality characteristics of *Sulgidduk*. *Korean J Food Cookery Sci* 21(6):895-907
- Kim GY, Kang WW, Choi SW. 1999. A study on the quality characteristics of *Sulgidduk* added with persimmons leaves powder. *J. East Asian Soc Dietary Life* 9(4):461-466
- Kim ID, Kwon RH, H대 YY, Lee DG, Lee JH, Lee AH, Ha JM, Ha BJ. 2008. The preventive effect of *Paeonia radix* extract against LPS-induced acute hepatotoxicity. *L FD Hyg Safety* 23(3):222-226
- Kim YE, Lee YC, Kim HK, Kim CJ. 1997. Antioxidative effect

- of ethanol fraction for several Lorean medicinal plant hot water extracts. Korean J. Food & Nutr 10(2):141-144
- Kim MY, Chun SS. 2008. Quality characteristics of *Sulgidduk* with tomato powder. Korean J Food Cookery Sci 24(4):412-418
- Lee HG, Lee MI, Cha GH. 2005. Sensory and mechanical characteristics of *Shinsunchosulgi* by different ratio of ingredient. Korean J Food Cookery Sci 21(4):422-432
- Lee HG, Kim HJ, Cha GH. 2005. Sensory and mechanical characteristics of *Songhwwasulgi* by different ratio of ingredient. Korean J Food Cookery Sci 21(4):505-513
- Lee KA. 1999. Effect of wild plants addition on the shelf-life and characteristics of rice cake. Master's thesis. Sookmyung Women's Univ. pp 53-61
- Lee YK. 1995. Identification and antimicrobial activity of cinnamon and clove extracts on food spoilage microorganisms. Doctorate thesis. Sookmyung Women's Univ. pp 40-83
- Oh HE, Hong JS. 2008. Quality characteristics of *Sulgidduk* added with fresh sweet potato. Korean J Food Cookery Sci 24(4):501-510
- Park HS, Min KJ, Cha CG, Song JW, Son JC. 2007. Antimicrobial activities against oral microbes and growth-inhibitory effect on oral tumor cell by extract of *Paeonia lactiflora*. Kor J Env Hlth 33(1):21-29
- Park UJ, Park US, Im MH, Kim HJ, An JS, Cho JY, Heo BG. 2008. Antibiotic activities of flower and leaf extracts from four species of white Lotus. J Life Sci & Nat Res 30(2):25-34
- Ro Hs, Ko WK, Park KK, Cho YH, Park HS. 1997a. Anti-hyperlipidemic effects of *Bupleuri radix*, *Paeonia radix* and *Uncariae ramulus et Uncus* on experimental hyperlipidemia in rats. J. Applied Pharm 5(1):42-47
- Ro Hs, Ko WK, Yang HO, Park KK, Cho YH, Park HS. 1997b. Effect of several solvent extracts from *Paeonia radix* on experimental hyperlipidemia in rats. J. Kor. Pharm. Sci 27(1):145-151
- Ro Hs, Ko WK, Yang HO, Park KK, Cho YH, Lee YE, Park HS. 1999. Isolation of hyperlipidemic substances from methanol extract of *Paeonia radix* on experimental hyperlipidemia in rats. J Kor Pharm Sci 29(1):55-60
- Shin MJ, Park YM. 2006. Quality characteristics of *Gasiogapidduk* by different ratio of ingredients. Asian Soc Dietary Life 16(6):747-752
- Son KH, Park DY. 2007. The quality characteristics of *Sulgi* prepared using different amounts of mulberry leaf powder and Lotus leaf powder. Korean J Food Cookery Sci 23(6):977-986
- Speck ML. 1984. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Am. Pub. Health, ASSOC. Washington, D.C. 62:184-196
- Sung JM, Han YS. 2003. Effect of *Bakjakyak(Paeonia japonica)* addition on the shelf-life and characteristics of rice cake and noodle. Korean J Food Culture 18(4):311-319
- Tanaka T, Kataoka M, Tsuboi N, Kouno I. 2000. New monoterpene glycoside esters and phenolic constituents of *Paeonia radix* and increase of water solubility of proanthocyanidins in the presence of paeoniflorin. Chem Pharm Bull 48(2):201-207
- Yoon SJ. 2007. Quality characteristics of *Sulgitteok* added with Lotus leaf powder. Korean J Food Cookery Sci 23(4):433-442
- Yoon SJ, Choi BS. 2008. Quality characteristics of *Sulgitteok* added with Lotus root powder. Korean J Food Cookery Sci 24(4):431-438
- Yoon SJ, Lee MY. 2004. Quality characteristics of *Sulgidduk* added with concentrations of *Hericum erinaceus* powder. Korean J Food Cookery Sci 20(6):575-580

2009년 6월 15일 접수; 2009년 7월 23일 심사(수정); 2009년 7월 23일 채택