

## 보관방법을 달리한 자색양파 첨가 설기의 품질 특성 평가

임석순 · 전미라<sup>†</sup>

동아대학교 식품영양학과

## Quality Characteristics of *Sulgi* with Added Fresh or Frozen Red Onions

Seok-Soon Im and Mira Jun<sup>†</sup>

Dept. of Food Science and Nutrition, Dong-A University, Busan 604-714, Korea

### Abstract

This study was performed to evaluate the quality characteristics of *Sulgi* (Korean steamed rice cakes) prepared with fresh or frozen red onions. *Sulgi* was prepared with different levels (10, 20 or 30%) of fresh or frozen onions and stored for 4 days. The L value significantly decreased with the addition of fresh red onions and the a value significantly increased with the addition of either fresh or frozen red onions. The pH value was also increased with the addition of fresh red onions. In terms of texture, the hardness of *Sulgi* with either fresh or frozen red onions was reduced. The gumminess and brittleness gradually decreased with the addition of fresh or frozen red onions. *Sulgi* composed of 30% red onions showed the best sensory results in terms of color, flavor, texture, taste, and overall acceptance.

**Key words:** red onion, *Sulgi*, texture, sensory evaluation

### 서 론

떡은 농경문화 정착시대부터 발달된 우리 전통 음식의 하나이며 각종 의례음식이나 절식 등에서 필수적인 별미 음식이며 종류가 다양하고, 재료로 곡류뿐만 아니라 각종 견과류, 채소류, 과일류 등을 첨가하므로 영양적으로 우수한 음식이다(1). 최근 식품에 대한 관심은 3차 기능인 정신 및 신체 건강에 집중되고 있고, 이러한 경향은 설기를 포함한 떡에서도 마찬가지이다. 설기의 건강 기능화 경향은 클로렐라 분말(2), 누에 동충하초 분말(3), 어성초 분말(4), 느릅나무유 피 분말(5), 백복령 분말(6), 노루궁뎅이버섯 분말(7) 등의 다양한 기능성식품을 첨가하여 제조한 것에 대한 보고가 있다. 하지만 양파를 첨가하여 제조한 설기에 관한 연구는 미비한 실정이다.

양파(*Allium cepa* L.)는 백합과에 속하는 외떡잎 다년생 식물로 비늘줄기의 색깔에 따라 흰 양파(white onion), 노란 양파(yellow onion) 및 붉은 양파(red onion)로 구분된다. 맛에 따라서는 매운 맛이 약한 감미종과 매운 맛이 강한 신미종으로 구분되는데 감미종은 생식용으로 신미종은 조리에 주로 이용되며 동서양을 막론하고 파, 마늘, 부추와 더불어 오래 전부터 향신료와 양념료로 많이 활용되고 있다(8). 양파는 양념료로서 중요할 뿐 아니라 중풍 치료제로 기록되어 있으며(9), 양파의 단맛은 glucose, fructose 및 sucrose 등으

로 독특한 맛을 지니며, 다른 음식과 곁들여 먹으면 비타민 B1의 흡수가 촉진되어 신진대사가 높아지고 피로 회복이 빠르다고 보고된 바 있다(10). 또한 quercetin 관련물질과 allyl propyl disulfide, allyl sulfide, S-methylcystein-sulphoxide와 같은 화합물을 함유하고 있어 다양한 생리활성 및 항산화 작용을 가지고 있는 것으로 알려져 있으며(11), 항균효과(12), 항돌연변이 활성(13), 혈중 콜레스테롤 감소(14), 고혈압 및 혈당강하효과(15), 중금속 제거효과(16) 등이 보고되었다. 양파에는 섬유소의 양이 풍부하며 불용성 및 수용성 식이섬유소의 기능을 함께 기대할 수 있는 좋은 식품이다. 불용성 섬유소는 대장암의 예방효과가 크며, 용해성 섬유소 섭취는 체내에서 합성되는 콜레스테롤 양을 감소시키고 섭취된 것은 흡수를 감소시켜 혈중 콜레스테롤을 낮춰 관상동맥심장질환에 대한 위험을 감소시키는 물론 체중조절에도 유리하게 작용하는 식품이라고 할 수 있다(17,18).

양파의 생리기능 활성이 입증되면서 이를 이용한 가공식품에 관한 연구로는 양파 분말 첨가 쿠키(19), 양파와 양파박을 이용한 압출스낵(20), 양파즙 첨가 식빵(21), 양파 분말을 첨가한 스펀지케이크(22), 국수(23)와 두부(24), 양파즙을 사용한 알코올음료(25) 등이 보고되어 양파의 소비를 늘리고 있으나 저장성의 제약으로 인해 생산시기에 일시적으로 대량 출하되어 가격하락과 아울러 자원낭비가 초래되는 실정이다.

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: mjun@dau.ac.kr  
Phone: 82-51-200-7323, Fax: 82-51-200-7535

본 연구의 목적은 식품으로서 약리활성이 우수한 양파 중 갈변도가 적으며 색감이 고운 자색양파를 부재료로 활용하여 소비자의 기호에 맞추고 자색양파의 활용도를 높이며, 최근 소비량이 감소한 쌀의 소비를 증진시키고 떡을 건강 기능성 식품으로 개발하기 위해 냉동 보관한 자색양파와 실온 보관한 자색양파를 첨가하여 설기를 제조한 뒤 자색양파의 최적 배합비를 결정함으로써 건강 기능성 식품인 양파설기의 소비를 촉진시키고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

본 실험에 사용된 쌀은 2009년 전라남도 보성에서 수확한 맷쌀을 2010년 4월 전남 보성군 별교읍 소재 고읍정미소에서 구입하여 5°C 냉장 저장하면서 사용하였다. 자색양파는 2009년 경상남도 창녕에서 재배된 것을 농산물 시장에서 구입하였다. 설탕은 제일제당 정백당을, 소금은 천일염(완도, Korea)을 사용하였다.

### 시료의 배합 비율 선정

냉동 보관 자색양파는 껍질을 벗긴 후 구근의 줄기와 뿌리를 제거하여 수세한 후 냉동 보관하였다가 떡 제조 시 절단하여 사용하였으며, 실온 보관 자색양파는 떡 제조 시 손질하여 사용하였다. 보관 방법을 달리한 자색양파를 첨가한 설기의 최적 재료 배합비를 얻기 위해 선행연구결과(4,26)를 토대로 예비실험을 수행하였다. 설기의 수분함량이 물리적 특성에 영향을 주는 주요 인자라고 한 Yoo 등(27)과 Kim(28)의 연구결과에 참고하여 자색양파를 첨가한 설기 제조 시 각 시료군의 수분함량이 일정하게 되도록 자색양파의 첨가량을 달리한 각 시료 군에 첨가하는 수분함량을 조정하였다. 예비실험에서 자색양파의 첨가량이 쌀가루 대비 30% 이상일 경우 수분과다로 설기의 형태가 유지되지 않아 시료 제조에서 제외시켰다. 예비 실험을 토대로 하여 자색양파 첨가 설기의 재료 및 분량은 Table 1과 같이 결정하였다.

### 시료 제조

자색양파를 첨가한 설기의 제조방법은 다음과 같다. 맷쌀은 3회 수세하여 8시간 동안 수돗물에 침지한 후 소쿠리에 건져 30분간 수분을 제거하였다. 쌀에 엽을 첨가하여 분쇄기(돌로올러, 천일기계, Busan, Korea)를 이용하여 1회 분쇄한 후 보관 방법을 달리한 자색양파를 혼합하여 재분쇄하였다. 이후 물의 비율을 맞추어 혼합한 다음 분쇄하여 20 mesh 체에 통과시켜 자색양파설기가루를 만들었다. 자색양파설기가루에 설탕을 섞어 가로, 세로가 40 cm×40 cm의 나무시루(대흥, Busan, Korea)에 성형하여 20분간 스팀으로 쪄 다음 30분간 실온에 방치하였다. 가로, 세로, 높이가 각각 5 cm×5 cm×2 cm인 자색양파설기를 포장기계로 포장하여 25°C 항온기(SI-300R, Jeio Tech, Daejeon, Korea)에 3일 동안 저장하면서 각각의 분석을 실시하였다.

### 색도 측정

보관 방법과 첨가량을 달리하여 제조한 자색양파설기 표면을 색도계(Chroma meter, CR-300, Minolta, Tokyo, Japan)로 명도(L값, lightness), 적색도(a값, redness), 황색도(b값, yellowness)를 분석하였다. 25°C 항온기에 보관중인 시료를 매일 3회 반복 실험하여 평균±표준편차로 나타내었다(29). 이때 표준 색판으로는 백색판(L=97.1, a=+5.02, b=-3.24)을 이용하였다.

### pH 측정

5 cm×5 cm×2 cm로 포장하여 25°C 항온기에서 각각 0, 1, 2 및 3일 동안 보관한 자색양파설기의 pH는 AOAC(30)의 방법에 준하여 4일간 시료별로 시료 4 g에 3차 증류수 40 mL를 가하여 blender(HB4061, Tefal, Sarcelles, France)를 사용하여 10초간 마쇄시킨 후 pH meter(MP220, Mettler Toledo, Zurich, Switzerland)로 각 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

### 물성 측정

자색양파의 보관방법과 첨가비율을 달리하여 제조한 설기의 물성 측정을 위해서 Rheometer(Compac-100 II, Sun

Table 1. Formulas for preparation of *Sulgi* added with fresh or frozen red onion

(g)

Samples <sup>1)</sup>	Ingredients				
	Rice flour <sup>2)</sup>	Red onion <sup>3)</sup>	Salt	Water	Sugar
Control	1,000	0	10	270	100
Ronion-10	990	100	10	180	100
Ronion-20	980	200	10	90	100
Ronion-30	970	300	10	0	100
FRonion-10	990	100	10	180	100
FRonion-20	980	200	10	90	100
FRonion-30	970	300	10	0	100

<sup>1)</sup>Ronion and FRonion stands for fresh red onion and frozen red onion, respectively. 10, 20 and 30 stands for 10%, 20% and 30% of each fresh of frozen red onion, respectively.

<sup>2)</sup>Moisture content of rice flour=33.57%.

<sup>3)</sup>Moisture content of red onion=90.17%.

Scientific Co. LTD., Tokyo, Japan)를 사용하였다. 가로, 세로, 높이 각각 5 cm×5 cm×2 cm로 제조한 시료를 2회 반복 압착실험(two-bite compression test)으로 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess), 깨짐성(brittleness) 및 부착성의 측정치를 텍스처 묘사 분석(texture profile analysis, TPA)하였다(31). 모든 측정은 5회 반복하였고, 측정 조건은 table speed 100 mm/min, load cell 10 kg, adapter diameter 20 mm, sample height 20 mm, sample width 50 mm, sample length 50 mm, deformation rate 50% 및 deformation time은 5 sec로 제시하였다.

### 관능평가

첨가량을 달리한 냉동보관 자색양파설기와 실온보관 자색양파설기의 관능평가는 검사방법과 기호도 특성에 대해 충분히 교육을 시킨 동아대학교 식품영양학과 학생 20명을 대상으로 실시하였다. 시료는 저장 0일에 제조한 자색양파설기로 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제시하였고 한 개의 시료를 먹고 난 다음에 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 다음 시료를 평가하도록 생수와 벨은 컵을 함께 제시하였다. 관능평가는 식사시간을 피해 오전 10~11시 사이로 15분에서 20분간 실시하였다. 평가내용은 자색양파설기의 색(color), 향(flavor), 질감(texture), 맛(taste) 및 전반적인 기호도

(overall acceptability)로 하였고, 9점 척도법을 이용하여 9점으로 갈수록 특성의 강도가 커지는 것으로 하였다(32).

### 통계처리

각 항목에 따른 자색양파설기의 실험결과는 SAS(Statistical Analysis System, SAS Institute, Cary, NC, USA) 프로그램을 사용하여 ANOVA test(SPSS ver 5.0) 분석 후 Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의성을 5% 수준에서 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 자색양파 첨가 설기의 색도

냉동 또는 실온 보관한 자색양파 첨가량을 달리하여 제조한 설기의 색상을 비교한 결과는 Table 2와 같다. 색의 밝기를 나타내는 L값의 경우 자색양파를 첨가함으로써 유의적으로 감소하는 경향이었으며 이는 클로로필라를 첨가하여 제조한 설기(2)처럼 짙아무보다 어두운 색을 가진 부재료를 첨가한 설기의 결과들과 일치함을 확인할 수 있었다. L값은 자색양파를 첨가하지 않은 control이 113.28±0.01로 가장 높았고 냉동 보관한 자색양파 10%를 첨가하여 제조한 설기가 85.42±0.33으로 가장 낮은 값을 나타내었지만 실온 저장 자색양파 첨가량이 늘수록, 저장기간이 길어짐에 따라 명도는 유의

Table 2. Hunter color values of *Sulgi* with levels of fresh or frozen red onion

Color values	Samples <sup>1)</sup>	Storage time (day)			
		0	1	2	3
L	Control	113.28±0.01 <sup>aA2)</sup>	97.25±0.09 <sup>aB</sup>	95.87±0.20 <sup>aC</sup>	96.36±0.94 <sup>aBC</sup>
	Ronion-10	105.34±0.89 <sup>bA</sup>	92.98±0.37 <sup>bB</sup>	88.45±0.21 <sup>cd</sup>	91.39±0.25 <sup>bc</sup>
	Ronion-20	100.36±1.14 <sup>cA</sup>	82.61±0.17 <sup>dB</sup>	80.14±0.90 <sup>eC</sup>	81.67±0.18 <sup>dB</sup>
	Ronion-30	93.41±0.57 <sup>dA</sup>	75.19±0.34 <sup>dB</sup>	73.45±0.19 <sup>fC</sup>	74.37±0.82 <sup>fBC</sup>
	FRonion-10	85.42±0.33 <sup>dD</sup>	91.73±0.41 <sup>cA</sup>	89.37±0.03 <sup>bC</sup>	90.67±0.07 <sup>bB</sup>
	FRonion-20	99.37±0.50 <sup>cA</sup>	81.73±0.17 <sup>eC</sup>	81.15±0.12 <sup>dD</sup>	85.35±0.26 <sup>cB</sup>
	FRonion-30	91.17±0.82 <sup>eA</sup>	75.58±0.27 <sup>fB</sup>	74.20±0.70 <sup>fC</sup>	75.86±0.71 <sup>eB</sup>
a	Control	2.76±0.12 <sup>gC</sup>	5.06±0.03 <sup>dA</sup>	4.82±0.01 <sup>deB</sup>	5.05±0.01 <sup>cdA</sup>
	Ronion-10	4.28±0.15 <sup>ed</sup>	6.43±0.03 <sup>bA</sup>	5.97±0.06 <sup>aC</sup>	6.13±0.05 <sup>aB</sup>
	Ronion-20	5.50±0.09 <sup>bc</sup>	6.79±0.15 <sup>abA</sup>	5.81±0.11 <sup>bB</sup>	5.98±0.03 <sup>aB</sup>
	Ronion-30	7.43±0.08 <sup>aA</sup>	7.19±0.05 <sup>aB</sup>	4.75±0.07 <sup>eC</sup>	4.94±0.21 <sup>dC</sup>
	FRonion-10	3.77±0.02 <sup>fC</sup>	5.21±0.16 <sup>dA</sup>	4.88±0.01 <sup>dB</sup>	5.16±0.03 <sup>cA</sup>
	FRonion-20	4.63±0.13 <sup>dD</sup>	5.93±0.05 <sup>cA</sup>	5.10±0.02 <sup>eC</sup>	5.52±0.04 <sup>bB</sup>
	FRonion-30	5.17±0.02 <sup>eA</sup>	4.98±0.62 <sup>dA</sup>	3.83±0.03 <sup>fB</sup>	4.64±0.10 <sup>eA</sup>
b	Control	-4.51±0.28 <sup>cdB</sup>	-3.37±0.06 <sup>cA</sup>	-3.26±0.04 <sup>efA</sup>	-3.24±0.01 <sup>eA</sup>
	Ronion-10	-4.61±0.18 <sup>dC</sup>	-4.16±0.02 <sup>fB</sup>	-3.46±0.13 <sup>fA</sup>	-3.29±0.06 <sup>eA</sup>
	Ronion-20	-4.34±0.07 <sup>cdD</sup>	-3.91±0.03 <sup>eC</sup>	-2.93±0.02 <sup>eB</sup>	-2.09±0.03 <sup>dA</sup>
	Ronion-30	-4.04±0.25 <sup>cC</sup>	-3.73±0.01 <sup>dB</sup>	-0.75±0.04 <sup>bA</sup>	-0.78±0.04 <sup>cA</sup>
	FRonion-10	-0.05±0.15 <sup>aA</sup>	-3.02±0.01 <sup>bD</sup>	-2.37±0.09 <sup>dC</sup>	-2.05±0.14 <sup>dB</sup>
	FRonion-20	-3.01±0.58 <sup>bC</sup>	-2.48±0.25 <sup>aC</sup>	-1.24±0.11 <sup>cB</sup>	-0.24±0.04 <sup>bA</sup>
	FRonion-30	-3.24±0.19 <sup>bC</sup>	-2.97±0.05 <sup>bC</sup>	-0.18±0.53 <sup>aB</sup>	1.76±0.10 <sup>aA</sup>

<sup>1)</sup>Ronion and FRonion stands for fresh red onion and frozen red onion, respectively. 10, 20 and 30 stands for 10%, 20% and 30% of each fresh or frozen red onion, respectively.

<sup>2)</sup>Means in a row (A-D) and a column (a-g) followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

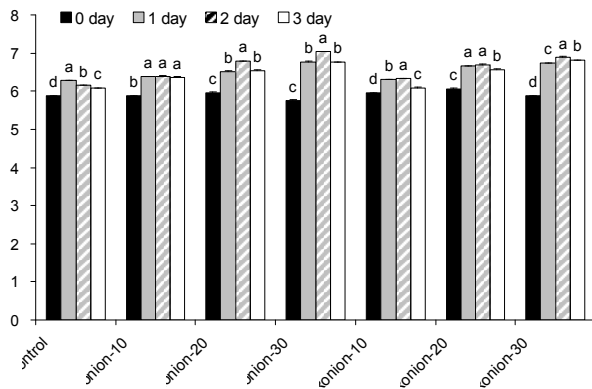


Fig. 1. pH of *Sulgi* added with different levels of fresh or frozen red onion during storage at 25°C.

적으로 감소하였다. 적색도(a값)는 자색양파를 첨가하지 않은 대조군이  $2.76 \pm 0.12$ 로 가장 낮았고 자색양파의 첨가량이 늘수록 적색도가 유의적으로 증가하였으며 자색양파 30% (fresh or frozen)를 첨가하여 제조한 설기는 제조 당일 가장 높은 값을 나타내었으나 자색양파 10%와 20% 첨가 설기군은 저장 1일째 가장 높은 적색도를 나타내었다. 황색도(b값)는 냉동 보관 자색양파 10% 첨가군이  $-0.05 \pm 0.15$ 로 가장 높았고 냉동 보관 자색양파 첨가량이 늘수록 황색도는 유의적으로 감소하였으며 실온보관 자색양파 10% 첨가군이  $-4.61 \pm 0.18$ 로 가장 낮았고 실온보관 자색양파 첨가량이 늘수록 황색도는 유의적으로 증가함을 알 수 있었다.

#### 자색양파 첨가 설기의 pH

자색양파를 0~30% 첨가한 설기의 pH 변화는 Fig. 1과 같다. 제조당일 대조군의 pH는  $5.88 \pm 0.01$ 이었으며 냉동 보관 자색양파 20% 첨가 설기가  $6.06 \pm 0.01$ 로 가장 높은 pH값을 나타내었고 실온 보관 자색양파 30% 첨가 설기가  $5.76 \pm 0.01$ 로 가장 낮은 pH값을 나타내었다. 이는 냉동건조 자색양파 분말 첨가 냉동 쿠키(33)의 결과와 유사하게 자색양파 첨가량의 증가에 따라 pH가 증가하다가 일정 수준이 넘으면 pH가 감소하는 경향을 보였는데 이는 설기의 pH가 자색양파 자체의 pH에 의해 영향을 받은 것이라 사료된다. 저장기간에 따라 대조군은 저장 1일째 가장 높은 pH값을 나타내고 저장 2일째부터 유의적으로 감소하는 경향을 보였는데 이는 Kim 등(34)의 결과와 일치하였다. 시료 제조 1일 경과 후부터 자색양파 첨가량이 증가함에 따라 pH값은 유의적으로 증가하는 경향을 보였는데 이는 생고구마를 첨가하여 제조한 설기와 유사한 경향으로 나타났다(35).

#### 자색양파 첨가 설기의 texture

첨가량을 달리한 냉동보관 자색양파설기와 실온보관 자색양파설기의 제조 직후와 25°C에서 1, 2, 3일 동안 저장하면서 측정된 기계적 품질 특성은 Table 3과 같다. 경도(hardness)는 control이 가장 높았고, 냉동자색양파를 20% 첨가한 설기가 가장 낮은 값을 나타내었으며 저장기간의 경과에

따라 대조군과 실온 또는 냉동 보관 자색양파 10%, 20% 첨가군 모두 유의적인 증가를 하였지만 실온 또는 냉동보관 자색양파 30% 첨가군에서는 유의적으로 감소하였다. 탄력성(springiness)은 자색양파를 첨가하지 않은 대조군이나 자색양파를 첨가한 설기군 모두 차이를 나타내지 않았으며 제조 2일 경과 후부터 유의적인 증가세를 나타내었다. 응집성(cohesiveness), 씹음성(gumminess) 및 깨짐성(brittleness)은 control이 가장 높은 값을 나타내었고 자색양파 첨가량이 증가할수록 전반적인 결과 값이 낮아졌는데 이는 단호박 첨가 수준에 따른 호박떡의 결과와 일치함을 보였다(36). 응집성, 씹음성 및 깨짐성에서 대조군을 제외한 나머지 실험군 모두 제조 1일 경과 후 가장 낮은 값을 나타내었으며 이후 저장기간이 길어짐에 따라 유의적으로 증가하였다. 부착성은 제조 직후 실온보관 자색양파 20%를 첨가한 설기가  $-70 \pm 6$ 으로 가장 낮은 값을 나타내었으나 냉동보관 자색양파 30%를 첨가하여 제조한 설기가  $-30 \pm 0$ 으로 가장 낮은 값을 나타내어 유의성은 있으나 일관성은 나타나지 않았다. 그러나 부착성이 제조 직후부터 제조 2일 경과 후까지 유의적인 증가세를 보이다가 제조 3일 경과 후에는 유의적으로 감소하였다. 이는 제조 3일 경과 후부터 자색양파 첨가 설기의 부패에 따른 결과로 판단된다.

#### 관능평가

냉동 또는 실온 보관 자색양파의 첨가량을 달리하여 제조한 설기의 관능 검사결과는 Table 4에 제시하였으며 색, 향, 질감, 맛 및 전체적인 선호도를 포함한 각 항목에서 자색양파를 첨가하지 않은 대조군과 실온보관 자색양파를 첨가하여 제조한 설기가 냉동보관 자색양파를 첨가하여 제조한 설기군보다 높은 선호도를 나타내었다. 자색양파 첨가에 따른 가장 큰 차이를 나타낸 항목은 색 부분이었는데, 색의 경우 실온 보관 자색양파 첨가율이 높을수록 선호도가 높았으나 냉동보관 자색양파 첨가율이 높을수록 선호도가 낮아짐을 알 수 있었다. 실온보관 자색양파 30%를 첨가하여 제조한 설기가  $7.75 \pm 1.07$ 로 가장 높은 선호도를 보였지만 대조군을 선호하는 비율도 높아 두 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았고 냉동 보관 자색양파 30%를 첨가하여 제조한 설기가  $3.90 \pm 1.97$ 로 가장 낮은 선호도를 보이면서 시료 간에 유의적인 차이를 나타내었다.

향의 경우도 색의 경우와 비슷한 결과를 보였으나 실온 보관 자색양파 첨가군에서는 자색양파 20% 첨가 설기가 낮은 선호도를 보였고 냉동 보관 자색양파 20% 첨가 설기는 모든 시료들 중 가장 낮은 선호도를 나타내었다. 자색양파를 첨가하여 제조한 설기의 질감부분에서는 실온 보관 자색양파를 첨가한 설기가 자색양파를 첨가하지 않은 대조군보다 높은 선호도를 보였으며 자색양파 10% 첨가군에서는 실온 또는 냉동 보관하여 제조한 설기의 선호도 차이는 보이지 않았으나 첨가량이 증가함에 따라 실온보관 자색양파를 첨가한 설기는 선호도가 유의적으로 증가하였고 냉동보관 자

Table 3. Texture properties of *Sulgi* added with fresh or frozen red onion

Properties	Samples <sup>1)</sup>	Storage time (day)			
		0	1	2	3
Hardness	Control	1250 ± 26 <sup>aD2)</sup>	1916 ± 51 <sup>aC</sup>	4233 ± 108 <sup>aB</sup>	4393 ± 93 <sup>aA</sup>
	Ronion-10	1073 ± 61 <sup>bD</sup>	1463 ± 129 <sup>bC</sup>	1953 ± 214 <sup>bB</sup>	2163 ± 51 <sup>bA</sup>
	Ronion-20	893 ± 21 <sup>cB</sup>	980 ± 75 <sup>cAB</sup>	1027 ± 50 <sup>dA</sup>	1103 ± 97 <sup>dA</sup>
	Ronion-30	1066 ± 81 <sup>bA</sup>	863 ± 21 <sup>cdB</sup>	763 ± 70 <sup>eBC</sup>	663 ± 21 <sup>eC</sup>
	FRonion-10	1030 ± 10 <sup>bB</sup>	1517 ± 80 <sup>bA</sup>	1683 ± 74 <sup>cA</sup>	1746 ± 212 <sup>cA</sup>
	FRonion-20	753 ± 15 <sup>dB</sup>	783 ± 6 <sup>dB</sup>	820 ± 46 <sup>eB</sup>	1110 ± 110 <sup>dA</sup>
	FRonion-30	877 ± 31 <sup>cA</sup>	583 ± 12 <sup>eB</sup>	510 ± 35 <sup>fC</sup>	483 ± 12 <sup>eC</sup>
Springiness	Control	101 ± 0 <sup>aC</sup>	101 ± 0.00 <sup>aC</sup>	125 ± 2 <sup>cB</sup>	173 ± 1 <sup>abA</sup>
	Ronion-10	102 ± 1 <sup>aC</sup>	101 ± 1 <sup>aC</sup>	176 ± 4 <sup>aB</sup>	191.40 ± 4.33 <sup>aA</sup>
	Ronion-20	102 ± 1 <sup>aB</sup>	101 ± 1 <sup>abB</sup>	157 ± 4 <sup>bA</sup>	169.67 ± 19.39 <sup>abA</sup>
	Ronion-30	102 ± 1 <sup>aC</sup>	101 ± 0 <sup>aC</sup>	126 ± 1 <sup>cB</sup>	159.67 ± 8.56 <sup>bA</sup>
	FRonion-10	102 ± 0 <sup>aB</sup>	100 ± 1 <sup>aB</sup>	164 ± 4 <sup>bA</sup>	176.26 ± 18.87 <sup>abA</sup>
	FRonion-20	102 ± 1 <sup>aC</sup>	101 ± 1 <sup>aC</sup>	133 ± 2 <sup>cB</sup>	177.13 ± 12.64 <sup>abA</sup>
	FRonion-30	102 ± 1 <sup>aB</sup>	101 ± 1 <sup>aAB</sup>	110 ± 14 <sup>dB</sup>	129.65 ± 3.20 <sup>cA</sup>
Cohesiveness	Control	116 ± 6 <sup>aA</sup>	82 ± 2 <sup>bcB</sup>	28 ± 4 <sup>dD</sup>	47.64 ± 1.26 <sup>eC</sup>
	Ronion-10	108 ± 1 <sup>bA</sup>	73 ± 6 <sup>dA</sup>	80 ± 32 <sup>bcA</sup>	99.97 ± 24.33 <sup>cdA</sup>
	Ronion-20	109 ± 4 <sup>bB</sup>	71 ± 1 <sup>dD</sup>	91 ± 8 <sup>abcC</sup>	199.47 ± 10.24 <sup>aA</sup>
	Ronion-30	108 ± 2 <sup>bA</sup>	76 ± 1 <sup>cdB</sup>	123 ± 20 <sup>aA</sup>	124.30 ± 18.02 <sup>bcA</sup>
	FRonion-10	108 ± 3 <sup>bA</sup>	74 ± 1 <sup>dB</sup>	75 ± 3 <sup>cB</sup>	92.78 ± 15.31 <sup>dA</sup>
	FRonion-20	105 ± 1 <sup>bAB</sup>	86 ± 4 <sup>abB</sup>	96 ± 23 <sup>abcAB</sup>	121.17 ± 12.93 <sup>bcA</sup>
	FRonion-30	107 ± 3 <sup>bB</sup>	90 ± 4 <sup>aC</sup>	109 ± 10 <sup>abB</sup>	132.34 ± 9.86 <sup>bA</sup>
Gumminess	Control	1490 ± 61 <sup>abB</sup>	1553 ± 58 <sup>abB</sup>	1030 ± 37 <sup>bcC</sup>	2245 ± 116 <sup>aA</sup>
	Ronion-10	1160 ± 68 <sup>bBC</sup>	1018 ± 73 <sup>bcC</sup>	1286 ± 132 <sup>aB</sup>	1710 ± 153 <sup>bA</sup>
	Ronion-20	971 ± 52 <sup>cB</sup>	694 ± 60 <sup>cC</sup>	1002 ± 17 <sup>bcB</sup>	1700 ± 262 <sup>bA</sup>
	Ronion-30	829 ± 52 <sup>cbC</sup>	781 ± 31 <sup>bcC</sup>	903 ± 76 <sup>bcAB</sup>	982 ± 4 <sup>dA</sup>
	FRonion-10	1107 ± 26 <sup>bcB</sup>	1065 ± 98 <sup>bB</sup>	1195 ± 72 <sup>aAB</sup>	1380 ± 241 <sup>cA</sup>
	FRonion-20	812 ± 8 <sup>dAB</sup>	686 ± 14 <sup>cB</sup>	824 ± 94 <sup>cdAB</sup>	943 ± 191 <sup>dA</sup>
	FRonion-30	637 ± 84 <sup>eAB</sup>	562 ± 90 <sup>dB</sup>	713 ± 63 <sup>dAB</sup>	720 ± 76 <sup>dA</sup>
Brittleness	Control	150379 ± 6887 <sup>abB</sup>	156652 ± 5474 <sup>abB</sup>	130739 ± 8233 <sup>cdB</sup>	467537 ± 47138 <sup>aA</sup>
	Ronion-10	117128 ± 6233 <sup>bcC</sup>	103010 ± 8221 <sup>bcC</sup>	249793 ± 37678 <sup>abB</sup>	366889 ± 33627 <sup>baA</sup>
	Ronion-20	98427 ± 5605 <sup>ccC</sup>	72164 ± 5523 <sup>dcC</sup>	158997 ± 9490 <sup>bcB</sup>	249261 ± 42114 <sup>caA</sup>
	Ronion-30	95227 ± 7759 <sup>cbC</sup>	87273 ± 5891 <sup>ccC</sup>	112347 ± 20026 <sup>deAB</sup>	125402 ± 11238 <sup>daA</sup>
	FRonion-10	112342 ± 2959 <sup>bcC</sup>	106929 ± 9291 <sup>bcC</sup>	177882 ± 1282 <sup>bbB</sup>	200232 ± 18128 <sup>caA</sup>
	FRonion-20	81416 ± 745 <sup>dcC</sup>	70049 ± 2089 <sup>dcC</sup>	100634 ± 8254 <sup>deB</sup>	115914 ± 9993 <sup>daA</sup>
	FRonion-30	75503 ± 5597 <sup>dbB</sup>	63045 ± 9431 <sup>dcC</sup>	94718 ± 6663 <sup>caA</sup>	95095 ± 2141 <sup>daA</sup>
Adhesiveness	Control	-57 ± 6 <sup>cbB</sup>	0 ± 0 <sup>aA</sup>	0 ± 0 <sup>aA</sup>	0 ± 0 <sup>aA</sup>
	Ronion-10	-60 ± 0 <sup>cbB</sup>	-10 ± 10 <sup>abA</sup>	0 ± 0 <sup>aA</sup>	-7 ± 6 <sup>abA</sup>
	Ronion-20	-73 ± 6 <sup>dcC</sup>	-17 ± 6 <sup>bcB</sup>	0 ± 0 <sup>aA</sup>	0 ± 0 <sup>aA</sup>
	Ronion-30	-43 ± 6 <sup>bcC</sup>	-23 ± 6 <sup>cbB</sup>	0 ± 0 <sup>aA</sup>	-7 ± 6 <sup>abA</sup>
	FRonion-10	-50 ± 10 <sup>bcB</sup>	0 ± 0 <sup>aA</sup>	0 ± 0 <sup>aA</sup>	0 ± 0 <sup>aA</sup>
	FRonion-20	-30 ± 0 <sup>acC</sup>	-17 ± 6 <sup>bcB</sup>	-3 ± 6 <sup>aA</sup>	-10 ± 0 <sup>baB</sup>
	FRonion-30	-30 ± 10 <sup>abB</sup>	-10 ± 0 <sup>abA</sup>	0 ± 0 <sup>aA</sup>	-3 ± 6 <sup>abA</sup>

<sup>1)</sup>Ronion and FRonion stands for fresh red onion and frozen red onion, respectively. 10, 20 and 30 stands for 10%, 20% and 30% of each fresh or frozen red onion, respectively.

<sup>2)</sup>Means in a row (A-D) and a column (a-f) followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

색양파를 첨가하여 제조한 설기의 선호도는 유의적으로 감소함을 알 수 있었다.

맛의 경우 자색양파를 첨가하지 않은 대조군, 실온보관 자색양파 10% 첨가군 및 냉동보관 자색양파 10% 첨가군이 각각 6.30 ± 1.84, 6.60 ± 1.50 및 6.10 ± 1.59로 유의적인 차이 없이 비슷한 선호도를 나타내었으나 실온보관 자색양파의

첨가량이 증가하면서 선호도는 점차 높게 나타나고 냉동보관 자색양파의 첨가량이 증가하면서 선호도는 점점 낮아짐을 알 수 있었다.

전체적인 기호도에서도 역시 색, 질감, 맛과 향미부분과 흡사한 결과를 보였으며 실온보관 자색양파를 30% 첨가하여 제조한 설기가 가장 높은 선호도를 보였다. 따라서 관능

Table 4. Sensory evaluation of *Sulggi* added with fresh or frozen red onion

Samples <sup>1)</sup>	Color	Flavor	Texture	Taste	Overall acceptability
Control	7.20±1.06 <sup>a</sup>	5.85±1.53 <sup>a</sup>	6.50±1.64 <sup>ab</sup>	6.30±1.84 <sup>abc</sup>	6.25±1.68 <sup>abc</sup>
Ronion-10	6.10±1.12 <sup>bc</sup>	5.55±1.64 <sup>ab</sup>	6.60±1.47 <sup>ab</sup>	6.60±1.50 <sup>abc</sup>	6.15±1.69 <sup>bc</sup>
Ronion-20	6.85±1.66 <sup>ab</sup>	5.30±1.84 <sup>ab</sup>	6.95±0.94 <sup>ab</sup>	6.70±1.42 <sup>ab</sup>	6.65±1.39 <sup>ab</sup>
Ronion-30	7.75±1.07 <sup>a</sup>	6.15±1.79 <sup>a</sup>	7.05±1.19 <sup>a</sup>	7.05±1.36 <sup>a</sup>	7.25±1.29 <sup>a</sup>
FRonion-10	5.30±1.30 <sup>c</sup>	5.20±1.64 <sup>ab</sup>	6.25±1.80 <sup>ab</sup>	6.10±1.59 <sup>abc</sup>	5.85±1.35 <sup>bc</sup>
FRonion-20	4.40±1.54 <sup>d</sup>	4.50±1.50 <sup>b</sup>	6.35±1.76 <sup>ab</sup>	5.55±1.54 <sup>c</sup>	5.40±1.60 <sup>c</sup>
FRonion-30	3.90±1.97 <sup>d</sup>	4.95±1.96 <sup>ab</sup>	5.90±1.92 <sup>b</sup>	5.70±1.84 <sup>bc</sup>	5.30±1.81 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Ronion and FRonion stands for fresh red onion and frozen red onion, respectively. 10, 20 and 30 stands for 10%, 20% and 30% of each fresh of frozen red onion, respectively.

<sup>a-d</sup>Means in a column followed by different superscripts are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

검사 결과, 색, 향미, 질감, 맛 및 전체적인 기호도에서 실온 보관 자색양파 30%를 첨가하여 제조한 설기가 유의적으로 가장 우수한 선호도를 나타내어 자색양파설기 제조 시 냉동 시키지 않은 자색양파를 30% 수준으로 배합하는 것이 가장 좋은 배합비로 판단되었고 Choi 등(37)은 양파를 6~9개월 정도 냉동 저장할 때 질의 손실 없이 저장할 수 있다고 하였으나 냉동 보관한 자색양파를 첨가하여 설기를 제조한 결과 대조군보다 유의적으로 낮은 기호도를 나타내어 Kim(38)의 냉동저장 채소 품질은 표준시료보다 유의적으로 나쁜 평가를 받는다는 결과와 일치하였다. 그러나 자색양파의 저장성이나 약리작용을 고려해 볼 때 냉동 저장 자색양파를 10% 수준으로 첨가하여 설기를 제조한다면 기호도나 품질특성에 좋은 영향을 미칠 것으로 사료되었다(26).

## 요 약

여러 가지 약리활성 성분을 지니고 있는 양파 품종 중 자색양파의 효율적인 이용 방안으로 소비자의 기호에 맞는 자색양파설기의 개발을 위해 냉동보관 자색양파와 실온보관 자색양파의 첨가량을 달리하여 설기를 제조하고 자색양파설기의 최적 조건을 제시하기 위해 25°C에서 저장하면서 색도 측정, pH 측정 및 기계적인 텍스처를 분석하였고, 아울러 소비자의 호에 맞는 자색양파설기의 맛과 질감을 알아보기 위해 관능평가도 수행하였다. 자색양파의 첨가량이 많을수록 명도 값은 실온보관 자색양파의 경우 유의적으로 감소하였으나, 냉동보관 자색양파의 경우 유의적으로 증가하였다. 저장기간에 따른 명도 값은 자색양파설기 제조당일부터 제조 2일 경과 후까지 유의적으로 감소하였지만 제조 3일 경과 후에는 약간의 증가세를 보였다. 적색도(a값)는 자색양파를 첨가함으로써 유의적으로 높아졌으며 저장기간에 따라 전반적인 증가세를 보였지만 냉동 또는 실온 보관 자색양파 30%를 첨가한 설기는 유의적으로 감소함을 알 수 있었다. 황색도(b값)는 실온보관 자색양파의 첨가량이 늘수록 증가한 반면 냉동보관 자색양파의 첨가량이 늘면서 유의적인 감소세를 보였고 저장기간에 따라서는 실온 또는 냉동 보관 자색양파 첨가 설기 모두 유의적인 증가세를 나타내었다. 실온 및

냉동 보관 자색양파를 20% 첨가하여 제조한 설기의 pH가 가장 높았으며 2일 경과 후 증가, 3일 이후 다시 감소하는 경향은 전보의 팽창제 첨가에 따른 썩설기 pH와 유사한 결과를 보였다. 기계적인 텍스처 분석결과, 전반적인 항목평가 결과 자색양파를 첨가한 설기가 대조군에 비해 낮은 값을 나타내었으나 부착성은 냉동자색양파첨가 설기군이 대조군보다 높은 값을 나타내었고 저장기간이 늘어남에 따라 전반적인 항목평가에서 유의적인 증가세를 나타내었다. 관능적 품질 특성은 실온보관 자색양파 첨가량이 많을수록 색, 향, 질감, 맛 및 전반적인 기호도에서 유의적인 증가세를 나타내었고, 냉동보관 자색양파 첨가량이 늘수록 모든 항목에서 유의적으로 감소하였다. 이상의 연구를 통해 실온보관 자색양파 30% 첨가한 설기를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 이상의 결과로부터 색감, 향미, 질감 및 전반적인 만족도를 고려한 자색양파설기 제조 시 실온에서 보관한 자색양파를 30% 수준으로 첨가하는 것이 현대인의 기호에 맞는 건강 떡으로서의 이용 가능성을 확인하였으며 약리활성이 우수한 건강 기능성 음식으로 대중화될 수 있으리라 판단되었다.

## 감사의 글

본 연구는 농림수산식품부에서 지원하는 2011년도 생명산업기술개발사업(311006-3)의 연구수행으로 인한 결과물이며 이에 감사드립니다.

## 문 헌

- Kang IH. 1987. *Taste of Korea*. Daehan Textbook Co., Ltd., Seoul, Korea. p 282.
- Lee CH, Maeng YS. 1987. A literature review on Korean rice-cakes. *Korean J Dietary Culture* 2: 117-132.
- Park MK, Lee JM, Park CH, In MJ. 2002. Quality characteristics of Sulgidduk containing chlorella powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 225-229.
- Shin SM, Kim AJ, Cho HC, Joung KH. 2008. Quality characteristics of *Seolgiddoek* prepared with added *Paecilomyces japonica* powder. *Korean J Food & Nutr* 21: 22-27.
- Eun SD, Kim MY, Chun SS. 2008. Quality characteristics of Sulgidduk prepared with *Houttuynia cordata* Thunb. powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 23-30.

6. Jun MK, Kim MY, Chun SS. 2008. Quality characteristics of Sulgidduk prepared with *Ulmus* cortex powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 31-38.
7. 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: 895-907.
8. Yoon SJ, Lee MY. 2004. Quality characteristics of Sulgidduk added with concentrations of *Hericium erinaceus* powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 31-36.
9. Heo J. 1981. *Supplement of Donguibogam*. Namsandang, Seoul, Korea. p 1172.
10. Shin JS, Lee OS, Jeong YJ. 2002. Changes in the components of onion vinegars by two stages fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 34: 1079-1084.
11. Lee CY, Park YK. 1996. Identification of isorhamnetin-4'-glucoside in onions. *J Agric Food Chem* 44: 34-36.
12. Bekeblia N. 2004. Antimicrobial activity of essential oil extracts of various onions (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*). *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technol* 37: 263-268.
13. Shon MY, Choi SD, Kahng GG, Nam SH, Sung NJ. 2003. Antimutagenic, antioxidant and free radical scavenging activity of ethyl acetate extracts from white, yellow and red onions. *Food Chem Toxicol* 42: 659-666.
14. Sheo HJ, Jung DL. 1997. The effects of onion juice on serum lipid levels in rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 1164-1172.
15. El-Kemendach FM, Yousef MI, Abou El-Naga NI. 2005. Biochemical study on the hypoglycemic effects of onion and garlic alloxan-induced diabetic rats. *Food Chem Toxicol* 43: 57-63.
16. Fatima RA, Ahmad M. 2005. Certain antioxidant enzymes of *Allium cepa* as biomarkers for the detection of toxic heavy metals in wastewater. *Sci Total Environ* 346: 256-273.
17. Gibson GR. 1998. Dietary modulation of the human gut microflora using prebiotics. *Br J Nutr* 80: 209-212.
18. Ernst M, Feldheim W. 2000. Fructan in higher plants and in human nutrition. *J Appl Bot* 74: 5-9.
19. Lee JO, Lee SA, Kim KH, Choi JJ, Yook HS. 2008. Quality characteristics of cookies added with hot-air dried yellow and red onion powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 342-347.
20. Kee HJ, Ryu GH, Park YK. 2001. Physical properties of extruded snack made of dried onion and onion pomace. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 64-69.
21. Lee HJ, Jung SI, Hwang YI. 2009. Characteristics and preservation of the plain bread added with onion juice. *Journal of Life Science* 19: 781-786.
22. Chun SS. 2003. Development of functional sponge cakes with onion powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 62-66.
23. Kim JG, Shim JY. 2006. Quality characteristics of wheat flour noodle added with onion powder. *Food Engineering Progress* 10: 269-274.
24. Kang NS, Kim JH, Kim JK. 2007. Quality characteristics of soybean curd mixed with freeze dried onion powder. *Korean J Food Preserv* 14: 47-53.
25. Kim SW, Oh EH, Jun HK. 2008. Development of an alcoholic drink using onion extract. *Journal of Life Science* 18: 980-985.
26. Kim MY, Chun SS. 2008. Quality characteristics of Sulgidduk with tomato powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 412-418.
27. Yoo AR, Lee HG. 1984. A study of the physical characteristics of Backsulgi by the amount of water and some kinds of sweeteners. *J Korean Soc Food Nutr* 13: 381-388.
28. Kim KS. 1987. Scientific study for the standardization of the preparation methods for Paeksolgi (I). *Journal of the Korean Home Economics Association* 25: 79-87.
29. Lee CH, Chae SK, Lee JG, Park BS. 1982. *Food quality management*. Yeorim-moonhwasa, Seoul, Korea. p 80-84.
30. AOAC. 2000. *Official methods of analysis*. 17th ed. Association of Official Methods of Analysis of AOAC International, Gaithersburg, MD, USA. Vol I, p 1-29, Vol II, p 80-88.
31. Song JC, Park HJ. 2005. *Rheology of foods*. Ulsan University Print, Ulsan, Korea. p 209-237.
32. Koo NS, Kim HS, Lee KA, Kim MJ. 2006. *Sensory evaluation*. Kyomunsa, Seoul, Korea. p 142-158.
33. Lee JO, Lee SA, Kim KH, Yook HS. 2008. Quality characteristics of iced cookies containing freeze-dried yellow and red onion powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 766-772.
34. Kim JS, Kwak EJ. 2010. Quality characteristics of Sulgidduk containing yam (*Dioscorea japonica* THUMB) powder. *Korean J Food Culture* 25: 342-349.
35. Oh HE, Hong JS. 2008. Quality characteristics of sulgidduk added with fresh sweet potato. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 501-510.
36. Yun SJ. 1999. Sensory and quality characteristics of pumpkin rice cake prepared with different amounts of pumpkin. *Korean J Soc Food Sci* 15: 586-590.
37. Choi EH, Yoon S. 1994. Food safety and quality maintenance of frozen vegetables. *Journal College of Home Economics Yonsei University* 27: 35-38.
38. Kim HS. 1997. Effects of frozen storage period and defrosting method on the sensory characteristics of frozen vegetables. *Theses Collection of Suwon University* 15: 271-279.

(2011년 10월 19일 접수; 2011년 12월 1일 채택)