



자색고구마를 첨가한 증편의 품질특성 및 기호도 분석

최은실 · 정라나*
경희대학교 호텔관광대학

Quality Characteristics of Jeung-pyeon Added with Purple Sweet Potato

Eunsil Choi, Lana Chung*
College of Hotel & Tourism Management, Kyung Hee University

Abstract

This study examined the quality characteristics of Jeung-pyeon made with wet non-glutinous rice flour and rice wine. The samples of Jeung-pyeon were prepared with different ratios of cooked purple sweet potato (0, 3, 6, 9, and 12%) to analyze the water content, sugar content, pH, chromaticity, texture characteristics, and sensory evaluation. No significant difference in water content, sugar content, and springiness was observed among the 5 samples. The pH and volume showed the highest level at 0%. The L-value and b-value decreased while the a-value increased. The hardness, chewiness, and gumminess were highest at 9% and lowest at 12%. The extent of violet chromaticity and pore size were optimal in 9%. In addition, 9%-added purple sweet potato showed the highest score of odor, taste, texture, and overall acceptability. In conclusion, the optimal addition for the highest acceptability of cooked purple sweet potato was 9%.

Key Words: Purple Sweet Potato, Jeung-pyeon, quality characteristics

1. 서 론

최근 우리나라 식생활 패턴이 선진국 형으로 변화로 인해 운동부족 등으로 발생하는 생활 습관 병과 불균형한 식생활로 인한 성인병이 증가 하였다(Lee 2005; Park et al. 2011). 현대의 소비 트렌드가 건강과 웰빙 대하여 관심이 급증하면서 음식 또한 건강식으로 챙기려는 이들이 크게 증가 하였다. 특히 인스턴트식품 등의 음식을 멀리하고 로컬 푸드, 슬로우 푸드로 간식을 챙기는 사람들이 증가하면서 대표적인 건강식 떡의 수요가 높아지고 있다(<http://www.cctvnews.co.kr/news/articleView.html.idxno>).

떡은 만드는 방법에 따라 치는 떡, 찌는 떡, 삶는 떡, 지지는 떡으로 나눌 수 있다(Jang & Yoon 2003). 증편은 습식 제분한 쌀가루를 탁주로 발효 시킨 다음 성형하고 고명을 뿌려서 찌내며(Chun 1992) 부드러운 식감을 가지고 있는 우리의 오래된 전통식품이다(Choi et al. 1996; Kang & Kang 1996). 술 맛을 풍기며 새콤달콤한 맛을 내고 발효 과정을 거치기 때문에 소화 및 흡수가 용이하며 해면상의 발효 조직이 독특한 점탄성인 것이 특징이다. pH 4~5 정도로 잡균이 성장하기 어려운 환경이어서 빨리 쉬지 않아 저장성이 우수한 여름 떡이다(Cho et al. 1994).

자색 고구마는 진한 자색을 띠고 있어 새로운 천연 식용 색소 원으로서 주목 받기 시작하였으며, 안토시아닌을 다량 함유 하고 있다(Jang 2006). 일반 황색 고구마에 비해 유리당의 함량이 1/3 정도 함유되어 있어 찐 고구마로 이용 시에는 당도가 떨어져 소비자들의 기호도가 낮은 품종이라고 보고되고 있지만(Kim et al. 1995) 단백질과 무기질(인, 칼륨, 철), 지방 및 식이섬유 등이 영양학적으로 골고루 들어 있으며, 단백질 중 함유된 필수아미노산은 균형을 이루고 있다. 또한 비타민 C도 풍부하고 고구마의 전분질로 비타민 C는 둘러싸여 있어 가열을 해도 손실이 거의 없어(Kim & Song 2006) 다른 안토시아닌 색소에 비해 열과 광선에 안정하다고 알려져 있으며(Kim et al. 1996) 다양한 폴리페놀화합물에 의한 항암성, 항균성, 항산화 등에 대한 생리활성에 대한 연구가 많이 진행되고 있다(Kim et al. 2000; Song et al. 2005).

따라서 본 연구에서는 천연색소를 다량 함유하고 있는 자색고구마를 증편에 첨가하여 제조 하여 자색고구마 첨가량에 따른 증편의 수분함량, pH, 색도, 당도, Texture 측정, 관능적 검사와 기호도 조사를 통하여 자색고구마 증편의 자색 고구마 첨가량의 최적의 배합을 찾고자 하였으며, 또한 소비자의 기호에 맞는 기능성 증편을 찾고자 하였다.

*Corresponding author: Lana Chung, College of Hotel & Tourism Management, Kyung Hee University, 26 Kyungheedaero, Dongdaemungu, Seoul 02447, Korea Tel: 82-2-961-2242 Fax: 82-2-961-9557 E-mail: dearlana@khu.ac.kr

II. 연구 내용 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 자색고구마는 전남 해남에서 재배된 ‘신자미’ 품종을 해남촌에서 구입하였으며, 멥쌀은 충남 당진 해나루 쌀을 고대농협미곡처리장에서 주문하여 사용하였고, 탁주(비 살균 탁주, Jangsoo Draft Makkoli, Seoul Takju, Seoul, Korea)를 구입하여 사용하였고, 소금(천일염, 100%, Shinan)을 사용하였으며, 설탕(Beksul, Cj, Cjeiljedang Co, Incheon, Korea)은 시중에서 구매하여 사용하였다.

2. 쌀가루와 자색고구마 전처리

증편제조용 쌀가루는 쌀을 5회 세척 한 후 상온에서 12시간 침지하여 1시간 동안 물 빼기를 한 후, roller mill(덕산기계, Korea)로 2회 분쇄한 후, 40mesh 체에 내려서 사용하였다. 자색고구마는 껍질을 벗겨 전기 증기발생기(Power Tech Korea)로 30분 동안 찐 후, -20°C의 냉동실에 냉동상태로 보관하였으며, 냉장 후 40 mesh체에 내려서 사용하였다.

3. 자색고구마증편 제조

증편 반죽의 배합 비율은 증편의 품질특성(Lee 2011)의 연구와 한국떡(Ryu et al. 2005)의 전통 증편의 방법을 기초로 하였고, 예비실험을 통하여 자색고구마 첨가량의 배합비와 최적의 발효시간을 정하였다. 자색고구마 첨가량을 달리한 증편의 배합비는 <Table 1>과 같으며, <Figure 1>에는 제조 방법을 나타내었다.

멥쌀가루 100 g을 기준으로 자색고구마의 첨가량은 최대 12%로 첨가하였으며, 소금 1%로 설탕 20%로 탁주 30%로 정하였고 물의 첨가량은 자색고구마의 첨가량에 따라 수분 차이를 주었다. 소금을 넣고 빵은 쌀가루에 자색고구마를 넣고 40 mesh체에 내려 준비한 쌀가루에 설탕, 막걸리, 물과

<Table 1> Formulas for preparation of Jeung-pyun added with purple sweet potato (g)

Ingredient	Sample ¹⁾				
	CON	P3	P6	P9	P12
Rice flour	100	100	100	100	100
Purple sweet potato	0	3	6	9	12
Salt	1	1	1	1	1
Sugar	20	20	20	20	20
Water	30	28.5	27	25.5	24
Takju	30	30	30	30	30

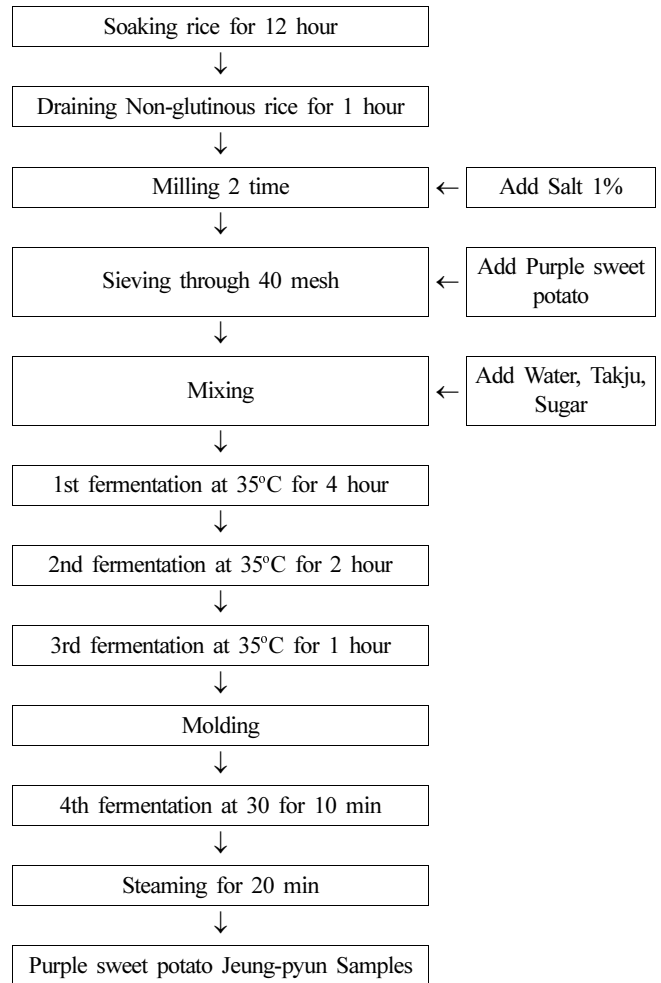
¹⁾CON: Jeung-pyun added none purple sweet potato 0%

P3: Jeung-pyun added 3% purple sweet potato

P6: Jeung-pyun added 6% purple sweet potato

P9: Jeung-pyun added 9% purple sweet potato

P12: Jeung-pyun added 12% purple sweet potato



<Figure 1> Flow chart for the preparation of Jeung-pyun added with purple sweet potato

함께 넣고 반죽 하여 플라스틱 용기에 담아 Propylene wrap 을 씌우고 전기장판(Hanil, Korea)으로 용기를 깔고 덮어 3 단의 온도로 하여 반죽 내부의 온도는 32-35°C로 4시간 동안 1차 발효를 하였다. 1차 발효 된 반죽을 잘 섞어 가스를 빼고 다시 2시간 동안 2차 발효를 시킨 후 가스제거 후 다시 1시간 동안 3차 발효를 하였다. 발효된 반죽을 용기(윗지름 4.5 cm, 아래지름 3.5 cm 높이 5 cm) 에 25 g씩 넣고 전기 증기발생기(파워테크, Korea)에 넣고 내부온도 30°C에서 10분 동안 4차 발효 후 100°C에서 20분 동안 찌서 증편을 제조 하였다. 제조된 증편은 실온에서 1시간 동안 식힌 후 시료로 사용하였다. 완성된 증편의 시료는 <Figure 2>과 같다.

3. 수분함량

자색고구마증편의 수분함량은 시료의 가운데 부분을 각 0.5 g씩을 수분분석기(Moisture Analyzer, MB-45, OHAUS, Switzerland)의 할로겐 방식으로 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.



CON P3 P6 P9 P12
 <Figure 2> 5 Jeung-pyun samples added with purple sweet potato

4. pH 측정

자색고구마증편의 pH는 시료 10 g을 증류수 90 mL를 넣어 분쇄시킨 후, pH meter(Orion pH meter, Model 420A, USA)를 사용하여 탐침 봉을 꼽아 3회씩 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

5. 색도측정

자색고구마증편의 색도는 시료를 petri dish (35×10 mm)에 담아 Color meter (JC-801, Color Techno Corporation, Japan)를 사용하여 측정하였고, L값(명도), a값(적색도), b값(황색도) 3회씩 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이 때 사용된 표준 백판의 L값은 93.89, a값은 -1.08, b값은 1.10이었다.

6. 당도측정

자색고구마증편의 당도는 시료 10 g을 증류수 90 mL를 넣어 분쇄시킨 후, 디지털 당도계(Atago digital refractometer PAL-3, Japan)를 사용하여 3회씩 반복 측정하여 평균값을 구하여 °Brix로 표시하였다.

7. 부피, 대칭성, 균일성 측정

자색고구마증편의 부피(volume), 대칭성(symmetry), 균일성(uniformity)에 대한 지수는 AACC method 10-91을 응용하여 만든 template를 이용하였다(Cloke et al 1984). 증편의 중심을 수직으로 잘라 절단면의 양 끝에 A와 E를 표시하고, 중심을 C로, A와 C사이를 B로, C와 E사이를 D로 표시하고

각 지점의 증편의 높이를 측정하여 다음과 같은 공식으로 계산하였다.

$$\begin{aligned} \text{부피(volume)} &= B+C+D \\ \text{대칭성(symmetry)} &= 2C-B-D \\ \text{균일성(uniformity)} &= B-D \end{aligned}$$

8. Texture 측정

자색고구마증편의 Texture를 평가하기 증편을 propylene wrap으로 싸 놓고 Texture Analyzer (TA-XT Express, Stable Micro Systems, UK) 을 사용하여 자색고구마증편 당일 75 mm cylinder probe를 사용하여 two bite compression test로 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 검사 항목은 경도(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 탄력성(Springiness), 응집성(Cohesiveness), 씹힘성(Chewiness), 검성(Gumminess)을 측정 하였으며 측정조건은 Pre-test speed 5.0 mm/sec, Test speed 5.0 mm/sec, Post-test speed 5.0 mm/sec, Probe type (diameter) 75 mm, Distance 8.0 mm, Time 5.00 s, Trigger force 5.0 g와 같다.

9. 관능적 검사

특성용어 선정은 로즈마리를 첨가한 기능성 증편 개발 및 해동방법에 따른 품질특성(Kang et al. 2006), 우유 첨가에 따른 증편의 품질특성(Jang & Park 2007), 팽창제와 술 종류에 따른 증편의 품질특성(Lee 2012)의 선행 연구와 예비 실험을 통해 관심집단토론 FGD(Focus Group Discussion) 기법으로 시료의 비율 선정과 특성 분석에 필요한 용어들을 선정하였다. 이 용어선정에 참여한 참가자는 경희대학교 조리과 교수 1명, 대학원생 5명으로 구성하였으며, 특성 분석에 사용된 용어는 <Table 2>와 같다.

패널은 20대 이상, 30대 이상, 40대 이상, 50대 이상의 4 그룹으로 나누어 음식을 먹는데 불편함이 없으며, 설문 문항을 이해하는데 문제가 없는 대상으로 패널을 선정 하였다. 제공한 시료의 양은 반죽 25 g으로 제조된 각각의 시료 1개 씩이며, 제조 한 시료는 무색, 무취의 흰색 플라스틱 용기(지

<Table 2> Definitions standards of appearance, odor/aroma, flavor/taste and texture/mouth feel attributes used in the descriptive analysis of the Jeung-pyun added with purple sweet potato

	Descriptors (English)	Descriptors (Korean)	Abbrev	Definitions
Appearance attributes	Purple	보라색	PurpleA	intensity of Purple color
	Air-cell size	기공의 크기	AsizeA	intensity of air-cell size
Odor/Aroma attributes	Alcohol	술 냄새	AlcoholO	The smell associated with ethyl alcohol
Flavor/Taste attributes	Sweetness	단맛	SweetF	The feelings associated with sugar
	Sourness	시큼한 맛	SourF	The feelings associated with vinegar
Texture/Mouthfeel attributes	Glutinousness	쫄깃함	GlutinousT	The feelings associated with string cheese
	Stickiness	달라붙는	StickyT	The feelings associated with caramel

름 5.5 cm, 높이 7.5 cm)에 담아 난수표를 부착하여 제공하였고, 라틴 스퀘어 디자인(Jaeger et al. 1998; Darke et al. 2004)에 따른 순서로 제시하여 제시순서에 대한 오류를 방지하였고, 물을 함께 제공하여 평가하는 시료와 시료사이에 반드시 입을 행구도록 하였다. 검사에 참가한 패널들은 제시된 다섯 종류의 증편 시료 1개당 1장의 설문지를 작성하는 방식으로 시료의 보라색의 정도, 기공의 정도, 술 냄새의 정도, 단맛의 정도, 단맛정도, 시큼한 맛 정도, 짭짤한 정도, 달라붙는 정도의 특성에 대한 평가를 just-about-right (JAR)척도(1=너무 ~하지 않다, 5=적당히 ~하다, 9=너무 ~하다)를 이용하여 평가하였다(Yeh et al. 1998).

9. 기호도 검사

기호도 검사는 색상(color), 향미(flavor), 맛(taste), 질감(texture), 전반적인 기호도(Overall)를 평가 하였으며, 평가는 9점 기호도 척도(1=대단히 많이 싫다, 5=좋아하지도 싫지도 않다. 9=대단히 많이 좋다)를 이용하였다.

10. 통계분석

자색고구마를 첨가하여 제조한 증편의 기계적 실험은 one-way ANOVA를 실시하였으며, p<0.05 수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하여 각 시료간의 차이검정을 실시하였다. 모든 통계분석은 IBM SPSS 21.0 (SPSS Inc., Chicago, USA)를 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량 및 당도

자색고구마를 첨가하여 제조한 증편의 수분함량 및 당도 측정결과는 <Table 3>와 같다.

원재료 멥쌀의 수분함량은 30.9% 자색고구마의 수분함량은 65.4%로 나타났으며, CON이 39.75%로 가장 높은 값을 보였고, P6이 36.62%로 가장 낮은 값을 보였으며, CON과 P6과의 유의적인(p<0.05) 차는 있었으나, CON과 P3, P9, P12는 서로 유의적인 차이가 없었다. 이러한 결과는 유색미를 첨가한 첨가량과 발효방법에 따른 증편(Shin & Lee

<Table 3> Moisture contents and Brix of Jeung-pyun added with purple sweet potato

Sample	Moisture contents (%)	°Brix (%)
¹⁾ CON	²⁾ 39.75±1.35 ^a	1.37±0.06
P3	38.55±0.39 ^a	1.43±0.12
P6	36.62±1.07 ^b	1.30±0.00
P9	38.91±0.77 ^a	1.37±0.06
P12	39.60±0.95 ^a	1.37±0.06
F-Value	5.005*	0.294 ^{NS}

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD, *p<0.05, NS=Not Signification

^{3)ab}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

2004)의 연구에서도 유사한 연구 결과를 보였다.

당도는 P3이 1.43%로 가장 높고 P6이 1.30%로 가장 낮았으며, 각각의 시료 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이는 자색고구마 농축액을 첨가하여 제조한 젤리(Choi & Lee 2013), 버찌 젤리의 연구(Kim et al. 2010) 에서와 같이 소량의 부 재료 첨가가 당도에 전체적으로 영향을 미치지 않을 것이라고 설명하였다.

2. pH

자색고구마를 첨가하여 제조한 증편의 pH 변화 측정 결과는 <Table 4>와 같다.

탁주의 성분은 알코올 5.5%, 효모 10, pH 3.0으로 나타났다. 반죽 직후의 pH는 P9가 6.56으로 가장 높은 값을 보였고 P12는 6.38로 가장 낮은 값을 보여 유의적인(p<0.01) 차이가 있었으나, 나머지 CON, P3, P6과는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 1차 발효 후의 pH는 CON 6.48로 가장 높은 값을 보였고 P6은 6.21로 가장 낮은 값을 보였으며, P6, P12는 CON과 유의적인(p<0.001) 차이를 보였고 CON과 P9, P3은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 2차 발효 후의 pH는 CON 6.37로 가장 높은 값을 보였고, P12는 6.07로 가장 낮은 값을 보였으며, CON과 P3, P6, P9, P12는 유의적인(p<0.01) 차이를 보였다. 3차 발효 후의 pH는 P6은 5.85로 가장 높은 값을 보였고, P3은 5.74로 가장 낮은 값을

<Table 4> The pH ranges of Jeung-pyun added with purple sweet potato

Sample	before fermentation	1st fermentation	2nd fermentation	3rd fermentation	Jeung-pyun
CON ¹⁾	6.56±0.05 ^a	6.48±0.04 ^a	6.37±0.13 ^a	5.82±0.02 ^{ab}	6.01±0.15
P3	6.50±0.02 ^a	6.44±0.08 ^a	6.14±0.03 ^b	5.74±0.03 ^c	5.94±0.16
P6	6.50±0.00 ^a	6.21±0.08 ^b	6.12±0.00 ^b	5.85±0.02 ^a	5.99±0.12
P9	6.56±0.09 ^a	6.46±0.02 ^a	6.11±0.00 ^b	5.79±0.03 ^b	5.93±0.17
P12	6.38±0.03 ^b	6.29±0.05 ^b	6.07±0.02 ^b	5.81±0.10 ^{ab}	5.86±0.07
F-Value	7.376**	14.936***	11.866**	10.257**	0.567 ^{NS}

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD ***p<0.001, **p<0.01, NS=Not Signification

^{3)ab}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

<Table 5> Hunter's color values of Jeung-pyun added with purple sweet potato

Sample	L-Value	a-Value	b-Value
CON ¹⁾	80.23±0.55 ^a	-5.55±0.54 ^c	8.02±0.22 ^a
P3	68.33±0.29 ^b	7.15±0.25 ^d	-0.50±0.09 ^b
P6	60.67±0.43 ^c	12.57±0.22 ^c	-3.45±0.11 ^c
P9	57.09±0.40 ^d	16.44±0.18 ^b	-4.92±0.02 ^d
P12	54.79±0.50 ^e	17.10±0.24 ^a	-5.21±0.07 ^e
F-Value	1638.502***	6440.521***	5910.550***

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD ***p<0.001

^{3)abcd}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

보였으며, P3, P9는 유의적인(p<0.01) 차이를 보였다. 반죽을 쪄 후 pH는 CON 6.01로 가장 높은 값을 보였고, P12는 5.86으로 가장 낮은 값을 보였으며, CON과 P3, P6, P9, P12는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

이러한 결과는 연잎가루 첨가량에 따른 증편(Kim & Park 2010), 홍국쌀가루를 첨가한 증편(Yoo 2011)의 연구에서도 유사한 결과를 보였다. 이는 알콜 발효에 의한 젖산 생성물 반응과 반죽의 발효 과정 중의 가용성 단백질 증가 등의 다양한 작용에 의한 결과라고 설명하였다.

3. 색도

자색고구마를 첨가하여 제조한 증편의 색도를 측정된 결과는 <Table 5>와 같다.

명도인 L값(Lightness)은 CON이 80.23로 가장 높은 값을 보였고, P3(68.33), P6(60.67), P9(57.09), P12(54.79) 순으로 모든 시료에서 유의적인(p<0.001) 차이가 있었다. 이러한 결과는 파프리카즙을 첨가한 증편(Jung et al. 2004), 복분자 증편(Choi & Seo 2012)의 연구에서도 유사한 결과를 보였다.

적색도인 a값(redness)은 P12가 17.10로 가장 높은 값을 보였으며, 자색고구마의 함유량이 감소할수록 적색도의 값이 유의적(p<0.001)으로 감소하여, CON -5.55에서 가장 낮은 값을 보였다.

황색도인 b값(yellowness)은 P12가 -5.21로 가장 낮은 값을 보였고, CON 8.02은 가장 높은 값을 보였으며, P3 (-0.50), P6 (-3.45), P9 (-4.92), P12 (-5.21) 으로 자색고구마의 함유량이 증가할수록 황색도의 값도 감소하며 유의적인(p<0.001) 차이가 나타났다.

이러한 결과는 비트주스를 첨가한 생면(Sim et al. 2003)과 천연색소인 자색고구마분말 첨가 국수(Lee & Yoo 2012), 자색고구마를 첨가한 설기 떡(Park et al. 2012)의 연구에서도 유사한 연구 결과를 보였다.

<Table 6> The mean intensity value of volume, symmetry and uniformity of Jeung-pyun added with purple sweet potato

Sample	Volume	Symmetry	Uniformity
CON ¹⁾	8.07±0.47 ^a	0.53±0.23	0.00±0.00
P3	7.66±0.29 ^a	0.57±0.15	0.03±0.06
P6	7.53±0.38 ^{ab}	0.33±0.06	0.07±0.06
P9	6.97±0.12 ^b	0.43±0.15	0.03±0.06
P12	6.93±0.20 ^b	0.67±0.12	0.00±0.00
F-Value	6.908***	2.100 ^{NS}	1.167 ^{NS}

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD ***p<0.001, NS=Not Signification

^{3)ab}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

4. 부피, 대칭성, 균일성

자색고구마를 첨가하여 제조한 증편의 부피와 대칭성, 균일성의 측정결과는 <Table 6>와 같다.

부피(volume)는 CON이 8.07로 가장 높은 값을 보였으며, P12가 6.93으로 가장 낮은 값을 보였다. P9, P12는 CON과 유의적인(p<0.001) 차이를 보였다.

대칭성(symmetry)은 P12가 0.67로 가장 높은 값을 보였으며, P6이 0.33으로 가장 낮은 값을 보였고, 시료 간에 유의적인 차이가 나타나지는 않았다.

균일성(uniformity)은 P6이 0.07로 가장 높은 값을 보였으며, CON이 0.00로 가장 낮은 값을 보였고, 시료 간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이러한 결과는 타피오카 분말을 첨가한 증편(Yoo et al. 2006)의 연구에서도 유사한 연구 결과를 보였다.

5. Texture

자색고구마를 첨가하여 제조한 증편의 Texture의 측정결과는 <Table 7>와 같다. Texture 특성은 탄력성을 제외한 특성에서는 유의적인 차이를 나타내었는데, 경도(Hardness)는 P9가 3561.27로 가장 높은 값을 보였고, CON (2263.26), P3 (2531.50), P6 (2921.33), 12P (1654.83)로 각의 시료 간에 유의적인(p<0.001) 차이를 나타냈으며, 자색고구마의 첨가량에 따라 경도가 증가하고 감소하는 현상을 볼 수 있었다. 이러한 현상은 다시마를 첨가한 설기 떡의 품질 특성(Cho & Hong 2006), 자색고구마 추출물 첨가 두부의 제조 및 품질 특성(Kim 2009)의 연구에서도 유사한 연구 결과를 보였다.

부착성(Adhesiveness)은 CON -17.53로 가장 높은 값을 보였고, P12 -43.87로 가장 낮은 값을 보였으며 P3 (-33.70), P6 (-32.77), P9 (-25.96), 로 유의적인(p<0.01) 차이가 나타났다.

탄력성(Springness)은 CON, P3, P6, P9, P12 각각 시료

<Table 7> The mean intensity value of texture characteristics of Jeung-pyun added with purple sweet potato

Sample	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Chewiness	Cohesiveness	Gumminess
CON ¹⁾	2263.27±216.49 ^c	-17.53±0.06 ^a	1.00±0.01	1779.04±187.90 ^c	0.79±0.01 ^{ab}	1610.37±171.83 ^c
P3	2631.50±305.49 ^{bc}	-33.70±0.66 ^{bc}	1.05±0.09	2062.57±108.27 ^b	0.75±0.02 ^c	1969.86±227.64 ^b
P6	2921.33±338.63 ^b	-32.77±8.01 ^{bc}	1.00±0.00	1762.72±53.93 ^c	0.80±0.03 ^a	1766.26±49.00 ^{bc}
P9	3561.27±238.45 ^a	-25.97±0.78 ^{ab}	1.00±0.00	2712.22±140.66 ^a	0.76±0.02 ^{bc}	2712.22±140.66 ^a
P12	1654.83±92.10 ^d	-43.87±11.06 ^c	1.00±0.00	1264.83±107.78 ^d	0.78±0.01 ^{ab}	1267.70±112.57 ^d
F-Value	23.818***	7.651**	1.06 ^{NS}	51.716***	4.644*	37.439***

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD ***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05, NS=Not Signification

^{3)abcd}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

<Table 8> The mean intensity value of 7 attributes for 5 Jeung-pyun added with purple sweet potato²⁾

Sample	Attributes						
	purpleness	cell-size	alcohol odor	sweetness	sourness	chewiness	stickiness
CON ¹⁾	1.00±0.00 ^d	4.46±1.95 ^c	4.48±1.81 ^c	5.19±1.14	3.79±1.64 ^c	5.93±1.40 ^a	5.23±1.58
P3	3.47±1.96 ^c	4.86±1.86 ^{bc}	5.27±1.87 ^b	4.91±1.54	4.64±1.71 ^{ab}	5.65±1.51 ^{ab}	5.42±1.57
P6	6.02±1.43 ^a	5.32±1.75 ^b	4.83±1.63 ^{bc}	4.85±1.49	4.26±1.63 ^{bc}	5.80±1.28 ^a	5.10±1.43
P9	5.40±1.31 ^b	5.06±1.53 ^b	4.61±1.77 ^c	5.08±1.48	3.95±1.47 ^c	5.56±1.38 ^{ab}	5.06±1.46
P12	6.14±1.68 ^a	6.30±1.72 ^a	5.54±1.88 ^a	4.73±1.39	5.04±1.81 ^a	5.34±1.63 ^b	5.18±1.56
F-Value	219.437***	14.682***	5.956***	1.610 ^{NS}	9.114***	2.310*	0.791 ^{NS}

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Data were scored on a 9 point category scale, where 1=weak intensity of the attribute and 5=moderate intensity of the attribute and 9=strong intensity of the attribute.

³⁾Mean±SD ***p<0.001, *p<0.05, NS=Not Signification

^{4)abcd}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

간에 특별한 유의적 차이를 보이지 않았다. 이는 자색고구마를 첨가한 설기 떡의 품질(Park et al. 2012), 자색고구마 첨가 식빵의 품질(Lee & Park 2011)의 연구에서도 유사한 결과를 보였으며, 이러한 결과는 자색고구마에 포함되어 있는 전분이 점도에 영향을 준 것으로 사료된다.

씹힘성(Chewiness)은 P9는 2712.22로 가장 높은 값을 보였고, P12는 1264.83로 가장 낮은 값을 보였으며, P3 (2062.57), CON (1779.04), P6 (1762.71) 각각의 시료 간에 유의적인(p<0.001) 차이가 나타났다.

응집성(Cohesiveness)은 P6이 0.80으로 가장 높은 값을 보였고, P3이 0.75로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 두 시료간의 유의적인(p<0.05) 차이가 나타났다.

겉성(Gumminess)은 P9가 2712.22로 가장 높은 값을 나타냈으며, P3이 1969.86, CON (1610.37), P12 (1267.70)로 유의적인(p<0.001) 차이가 나타났다.

7. 특성검사

자색고구마를 첨가하여 제조한 증편의 적절성 검사 결과는 <Table 8>와 같다.

보라색의 정도(purpleness)는 P12가 6.14로 가장 보라색이 진하다고 평가 되었고, CON은 1.00으로 가장 낮은 값으로 보라색이 진하지 않다고 평가 되었으며, 유의적인(p<0.001)

차이가 나타났다. P3 (3.47), P6 (6.02), P9 (5.02)로 평가되어 P9의 자색고구마 보라색의 강도가 적당하다고 평가되었다.

기공의 정도(cell-size)는 P12가 6.30으로 가장 기공의 크기가 가장 크게 평가되었고, CON 4.46으로 기공의 크기가 가장 작게 평가되었으며, 유의적인(p<0.001) 차이가 나타났다. P6 (5.32), P3 (4.86)으로 평가되었으며, P9 (5.06)로 자색고구마의 기공의 크기의 강도가 적당하다고 평가 되었다.

술 향의 정도(alcohol odor)는 P12가 5.54로 가장 술 향의 강도가 강하게 평가되었고, CON이 4.48로 강도가 가장 낮게 평가되었으며, 유의적인(p<0.001) 차이가 나타났다. P6 (4.83), P9 (4.61), P3 (5.27) P3 첨가군의 강도가 적당하다고 평가 되었다.

단맛의 정도(sweetness)는 CON이 5.19로 가장 단맛이 강하게 평가되었고 P12이 4.73으로 단맛이 가장 낮게 평가 되었다. P3 (4.91), P6 (4.85), P9 (5.08) P9 첨가군의 단맛의 강도가 적당하다고 평가되었다. 자색고구마를 첨가 하지 않았을 때 단맛의 강도가 더 강하다고 평가되었으며, 각의 시료 간에 유의적인 차이는 없다고 평가 되었다.

시큼한 맛의 강도(sourness)는 P12는 5.04로 시큼한 맛의 강도가 가장 높지만 적당하다고 평가되었으며, CON은 3.79로 가장 낮게 평가되었고 유의적인(p<0.001) 차이가 나타났다. P3 (4.64), P6 (4.26), P9 (3.95)로 평가되었다.

<Table 9> The mean intensity of on consumer acceptability scores of Jeung-pyun added with purple sweet potato²⁾

Sample	Acceptance				
	Color	Odor	Taste	Texture	Overall
Con ¹⁾	6.72±0.93 ^a	5.83±1.43 ^a	5.88±1.49 ^a	5.74±1.67	5.91±1.58 ^a
P3	5.43±2.13 ^b	5.22±1.49 ^b	5.39±1.55 ^b	5.52±1.65	5.25±1.68 ^b
P6	6.27±1.50 ^a	5.80±1.30 ^a	5.94±1.38 ^a	5.82±1.52	6.05±1.45 ^a
P9	6.46±1.41 ^a	5.88±1.28 ^a	6.02±1.47 ^a	6.05±1.55	6.11±1.47 ^a
P12	5.70±1.81 ^b	5.09±1.60 ^b	5.36±1.64 ^b	5.64±1.67	5.23±1.78 ^b
F-Value	10.712***	6.671***	4.290**	0.203 ^{NS}	7.158***

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Data were scored on a 9 point category scale, where 1=extremely dislike and 5= dislike & like and 9=extremely like.

³⁾Mean±SD ***p<0.001, **p<0.01, NS=Not Signification

^{4)ab}Means in a row by different superscripts are significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

쫄깃한 정도(chewiness)는 CON이 5.93으로 가장 쫄깃하게 평가되었고 P3 (5.65), P6 (5.80), P9 (5.56), P12 (5.34)로 유의적인(p<0.05) 차이가 나타났으며, 9% 이상을 첨가하였을 때 자색고구마 증편의 쫄깃함의 강도가 적당하다고 평가되었다.

달라붙는 정도(stickiness)는 CON이 5.23, P3 (5.42), P6 (5.10), P9 (5.06), P12 (5.18) P9증편의 달라붙는 강도가 가장 적당하다고 평가되었다.

8. 기호도 검사

자색고구마를 첨가하여 제조한 증편의 기호도 측정 결과는 <Table 9>와 같다.

색(Color)은 CON의 기호도가 6.72로 가장 높게 나타났고, P3이 5.43로 가장 낮았다. P6 (6.27), P9 (6.46), P12 (5.70)로 평가 되었으며 시료 간에는 유의적인(p<0.001) 차이가 있었으며, 자색고구마의 첨가량이 6% 이상의 증편을 좋아하는 것으로 평가 되었다.

향(Odor)은 P9의 기호도가 5.88로 가장 높게 나타났고, P12가 5.09로 가장 낮았다. CON (5.83), P3 (5.22), P6 (5.80)로 평가 되었으며, 시료 간에 유의적인(p<0.001) 차이가 있었다.

맛(Taste)은 P9가 6.02로 가장 높게 나타났고, P12가 5.36로 가장 낮았다. CON (5.88), P3 (5.39), P6 (5.94)으로 자색고구마의 첨가량이 6% 이상의 증편의 맛을 좋아하는 것으로 평가 되었으며, 시료 간에 유의적인(p<0.01) 차이가 있다고 평가 되었다.

질감(Texture)은 P9가 6.05로 가장 높게 나타났고, P3이 5.52로 가장 낮았다. CON (5.74), P6 (5.82), P12 (5.64)로 평가 되었으며, 시료 간에 유의적인 차이는 없다고 평가 되었다.

전반적인 기호도(Overall)는 P9가 6.11로 가장 높게 나타났고, P12가 5.23으로 가장 낮았다. CON (5.91), P3 (5.25), P6 (6.05)로 평가 되었으며, 시료 간에 유의적인(p<0.001) 차이가 있다고 나타났다. 이러한 결과 전반적인 기호도는 자색

고구마의 첨가량이 6% 이상의 증편을 선호한다고 평가가 되었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 우리의 전통발효 식품 증편에 자색고구마를 첨가하여 자색고구마 증편을 제조하여 기능성을 강화하고, 자색고구마의 첨가량을 달리하여 그에 따른 기계적 품질검사, 관능적 특성평가, 기호도 평가에 대해 측정하여 최적의 배합 비화 소비비자 기호도에 적합한 자색고구마증편을 제조하는데 있어 기초자료를 제공하고자 하였다.

수분함량은 36.62~39.75%의 범위로 각 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, 당도는 각각의 시료 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

pH 측정결과 반죽 직후의 pH는 P12가 가장 낮은 값을 보였고, 1차 발효 후의 pH는 P6이 가장 낮은 값을 보였으며, 2차 발효 후의 P12, 3차 발효 후의 pH는 P3이 가장 낮은 값을 보였다. 반죽을 쪄 후 pH는 P12가 가장 낮은 값을 보였다.

색도 측정결과, L값(Lightness)과 b값(yellowness)은 CON이 가장 높은 값을 보였고, 자색고구마의 첨가량에 따라 유의적으로 감소하여 P12가 가장 낮은 값을 보였다. a값(redness)은 P12이 가장 높은 값을 보였으며, 자색고구마의 첨가량이 감소할수록 적색도의 값이 유의적으로 감소하여, CON에서 가장 낮은 값을 보였다.

부피(volume) 분석결과 CON이 가장 높은 값을 보였고, P12가 가장 낮은 값을 보여 자색고구마의 첨가량이 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 대칭성(symmetry), 균일성(uniformity)은 각 시료간의 유의적인 차이는 나타내지 않았다.

TPA (Texture Profile Analysis) 측정결과, 경도(Hardness)는 자색고구마의 첨가량에 영향을 받아 P9가 가장 높았고, 부착성(Adhesiveness)에서는 P12가 가장 높은 값을 보였으며, 탄력성(Springness)은 각 시료 간에 유의적 차이를 보이지 않았다. 씹힘성(Chewiness)은 P12가 가장 낮은 값을 보였

으며, 응집성(Cohesiveness)은 P6이 가장 높은 값을 보였고, 검성(Gumminess)은 P9가 가장 높은 값을 나타냈다.

보라색의 정도(purpleness), 기공의 정도(cell-size)는 P12가 가장 강하고 크다고 평가 되었고 P9는 적당하다고 평가되었으며, 술 향의 정도(alcohol odor)는 P12가 가장 술 향의 강도가 강하다고 평가되었으며, 단맛의 정도(sweetness)는 CON이 가장 단맛이 강하게 평가되었으며 P12가 단맛이 가장 낮게 평가 되었다. 시큼한 맛의 강도(sourness)는 P12가 시큼한 맛의 강도가 적당하다고 평가되었으며, 쫄깃한 정도(chewiness)와 달라붙는 정도(stickiness)는 CON이 가장 높게 평가되었다.

기호도 검사 결과로 색(Color)은 CON이 기호도가 가장 높게 나타났으며, 향(Odor), 맛(Taste), 질감(Texture), 전반적인 기호도(Overall)에서는 P9가 가장 높게 나타났다.

이러한 결과로 자색고구마 증편 제조 시 자색고구마를 9%로 첨가하면 관능적 측면과 기능성적 측면이 개선된 소비자의 기호도에 부합된 증편을 만들 수 있을 것으로 사료되며, 12%부터는 증편 색과 향에 영향을 미쳐 12% 이상 첨가하는 것은 바람직하지 않는 것으로 판단된다.

References

- AACC. 1984. Approved Method of AACC American Association of Cereal Chemists St. Paul. M.N. USA
- Choi YH, Jeon HS, Kang MY. 1996. Studies on Processing Aptitude of Various Additives on the Preparation of Jeung-Pyun. *J. East Asian SOC Dietary Life.*, 6(1):85-92
- Choi YH, Jeon HS, Kang MY. 1996. Studies on Processing Aptitude of Various Additives on the Preparation of Jeung-Pyun. *J. East Asian SOC Dietary Life.*, 6(1):85-92
- Cho MS, Hong JS. 2006. Quality Characteristics of Sulgidduk by the Addition of Sea tangle. *Korean journal of food and cookery. science.*, 22(1):37-44
- Cho YH, Woo KJ, Hong SY. 1994. The Studies of Jeung-Pyun Preparation (In Standardization of Preparation). *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 10(4):322-327
- Choi EJ, Lee JH. 2013. Quality and Antioxidant Properties of Jelly Incorporated with Purple Sweet Potato Concentrate. *Korean journal of food science and technology.*, 45: 47-52
- Choi, JJ, Seo, BH. 2012. A Study on Quality Characteristics of Jeungpyeon with Added *Rubus coreanus* Miquel. *J. East Asian SOC Dietary Life.*, 22(1):52-61
- Chun HY. 1992. Effect of various fermenting aids on the quality of "Jeung-pyun". Sookmyung Women's University, Korea
- Cloke KD, Davis EA, Gordon J. 1984. Volume measurements calculated by several methods using cross-sectional tracings of cake. *Cereal Chem.*, 61(4):375
- Drake MA, Yates MD, Gerard PD, Delahunty CM, Sheehan EM, Turnbull RP, Dodds TM. 2005. Comparison of differences between lexicons for descriptive analysis of cheddar cheese flavor in Ireland. New Zealand and the United States of America. *Int Dairy J.*, 15:473-483
- Jaeger SR, Andani Z, Wakeling IN, MacFie HJH. 1998. Consumer preferences for fresh and aged apples: A cross-cultural comparison. *Food Qual Pref.*, 9:355-366
- Jang HG. 2006. Food Processing Preservation. Life Science Publishing Co
- Jang JS, Park YS. 2007. Changes in Properties of Jeung-pyun Prepared with the Addition of Milk. *Korean journal of food and cookery. science.*, 23(3):354-362
- Jang MS, Yoon SJ, 2003. Korean Food. Hyoil, pp333
- Jun HY. 1992. Effect of various fermenting aids on the quality of "Jeung-pyun". Sookmyung Women's University, Korea
- Jung JY, Choi MH, Hwang JH, Jung HJ. 2004. Quality Characteristics of Jeung-Pyun Prepared with Paprika Juice. *Korean J. Food & Nutr.*, 33(5):869-874
- Kang MS, Kang MS. 1996. Changes in Physicochemical Properties of Jeungpyeon (Fermentend and Steamd Rice Ccke) Batter during Fermentation Time. *Korean Soc. Food & Nutr.*, 25(2):255-260
- Kang SH, Lee KS, Yoon HH. 2006. Quality characteristics of Jeungpyun with added rosemary powder. *Korean journal of food and cookery. science.*, 22(2):158-163
- Kim MR, Song HN. 2006. Food Thesaurus for Moderns, Kyomunsa, pp69-70
- Kim MY. 2009. Preparation of Tofu with Addition of the Extract of Purple Sweet Potato and its Quality Characteristics. Sookmyung Women's University, Korea
- Kim SH, Park GS. 2010. Quality Characteristics Jeung-Pyun Following the Addition of Lotus Leaf Powder. *J. East Asian SOC Dietary Life.*, 20(1):60-68
- Kim SJ, Rhim JW, Lee LS, Lee JS. 1996. Extraction and Characteristics of Purple Sweet Potato Pigment. *Korean journal of food science and technology.*, 28(2):345-351
- Kim SY, Ryu CH 1995. Studies on the nutritional components of purple sweet potato (*Ipomoea batatas*). *Korean J. Food Sci Technol.*, 27(5): 819-825
- Kim JH, Lee SH, Kim NM, Choi SY, Yoo JY, Lee JS. 2000. Manufacture and Physiological Functionality of Korean Traditional Liquor by using Dandelion (*Taraxacum platycarpum*). *Kor J. Appl Microbiol Biotechnol.*, 28(6):67-371
- Kim KH, Lee KH, Kim SH, Kim NY, Yook HS. 2010. Quality characteristics of jelly prepared with flowering cherry (*Prunus serrulata* L. ver. *Spontanea* Max. wils). fruit powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 39: 110-115
- Lee CS. 2005. Status of Domestic and International Functional Foods and Technology and Research. *Food Technology.*, 18(4): 38-54
- Lee HJ. 2012. Study of characteristics of Jeung-pyun with

- leavening agent & liquor. Kyunghee University, Korea
- Lee JS, Yoo SS. 2012. Quality Characteristics of Wet Noodles Added with Purple Sweet Potato Powder. *J. East Asian SOC Dietary Life.*, 22(4):489-496
- Lee SM, Park GS. 2011. "Quality Characteristics of Bread with Various Concentrations of Purple Sweet Potato", *Korean Journal of Food and Cookery Science.*, 27(4):1-16
- Lee YJ. 2011. Quality Characteristics Dough and Complete Product of Jeungpyun (Fermented rice-cake) by the Traditional Method: Based on the Cookbooks Published Since the last of 1800's. Chungbuk National University, Korea
- Yeh LL, Kim KO, Chompreedan P, Rimkeeree H, Yau NJN, Lundahl DS. 1998. Comparison in use of the 9-point hedonic scale between Americans, Chinese, Koreans and Thai. *Food Qual Pref.*, 9:413-419
- Yoo CH, Shim YH. 2006. Quality Characteristics of Jeung-Pyun with Tapioca Flour. *Korean journal of food and cookery science.*, 2(3):396-401
- Yoo SM. Characteristics of Quality in Jeung-Pyun with Different of Red Yeast Rice Powder. Sungshin Women's University, Korea
- Ryu KH, Park JH, Ko BY, Song DS, Lim MS. 2005. Korean rice cake [한-국떡]. *Hyoil*, Korea, pp 155-157
- Ryu YK, Kim YO, Kim KM. 2008. Quality characteristics of Sulgidduk by the addition of tofu. *Korean journal of food and cookery science.*, 24(6):856-860
- Shin EH, Lee JK. 2004. Quality Characteristics of Jeung-Pyun on the Addition Ratio of Pigmented Rice and Fermentation Methods. *Korean journal of food and cookery science.*, 20(4):380-386
- Sim JH, Kim KM, Bae DH. 2003. Comparisons of Physicochemical and Sensory Properties in Noodles Containing Spinach Juice, Beetroot Juice and Cuttlefish Ink. *Food Engineering Progress.*, 7(1):37-43
- Song J, Chung MN, Kim JT, Chi HY, Son JR. 2005. Quality Characteristics and Antioxidative Activities in Various Cultivars of Sweet Potato. *Korean Journal of Crop Science.*, 50(S):141-146
- Park YM, Kim MH, Yoon HH. 2012. Quality Characteristics of Sulgidduk Added with Purple Sweet Potato. *The Korean Journal of culinary Research*
- Park SS, Kim SI, Sim KH. 2011. The quality characteristics and antioxidative activity of Sulgidduk supplemented with ramie leaf powder. *Korean journal of food and cookery science.*, 27(6):763-77
- Award-winning brand that customers trust, Slow Food 'Jeong-seon Hyochu Songpye' popularity:<http://cctvnews.co.kr>. [accessed 2017. 05. 22]

Received September 30, 2016; revised June 1, 2017; revised June 30, 2017; revised August 7, 2017; revised August 21, 2017; accepted August 22, 2017