

머랭을 이용하여 제조한 녹차증편의 품질특성

박재희[†]

경남대학교 식품영양생명학과

Quality Characteristics of Green Tea *Jeungpyun* Made with Meringue

Jae-Hee Park[†]

Department of Food, Nutrition and Biotechnology, Kyungnam University, Gyeongnam 51767, Korea

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to simplify the traditional manufacturing method of *Jeungpyun* by developing a new process for *Jeungpyun* preparation using meringue and to also investigate the quality characteristics of *Jeungpyun* made with green tea powder. **Methods:** The *Jeungpyun* was manufactured as 4 sample preparations (*Jeungpyun*: J; *Jeungpyun*+0.5% green tea: J+0.5% GT; *Jeungpyun*+1% green tea: J+1% GT; and *Jeungpyun*+1.5% green tea: J+1.5% GT) through mixing rice flour, meringue, green tea powder (0-1.5%), dry yeast, water, and milk, steaming for 4 min at 180°C and 3 min at 220°C, and then standing for 1 hr at room temperature. The quality characteristics of *Jeungpyun* were evaluated based on physicochemical properties, total mold, texture analysis, and sensory evaluation. **Results:** The pH of *Jeungpyun* batter was significantly lower in J+1.0% GT and J+1.5% GT than J. The specific gravity, weight, volume, and specific volume of J+0.5% GT and J+1% GT was not significantly different, as compared to J. In color, L value decreased and a and b value increased based on the increase of green tea powder. The antifungal activity was the highest in J+1.5% GT, followed by J+1.0% GT, J+0.5% GT, and J, in order. Samples with added green tea powder showed decreased hardness, as compared with J; its effect was significant in J+1.0% GT and J+1.5% GT after storage for 1 day. In sensory evaluation, the color of *Jeungpyun* was darkened by the addition of green tea powder. The egg smell and hardness significantly decreased by addition of green tea powder. Based on quantitative description analyses, overall acceptability was the highest in J+1% GT. **Conclusion:** Therefore, 1% green tea powder was the optimal amount for preparing *Jeungpyun* with meringue. For simplification of the traditional manufacturing method, *Jeungpyun* could be produced with meringue and green tea powder, which has potent physiological activities.

Key words: *Jeungpyun*, meringue, green tea powder, quality characteristics

I. 서론

쌀의 영양학적 중요성이 강조되면서 떡은 소비자들에게 건강한 먹거리로 인식되고 있어 주원료인 멥쌀과 찰쌀에 여러 가지 부재료들을 첨가하여 제조한 다양한 제품들이 개발되고 있는 추세이다(Lee HG 등 2005). 찌는 떡의 일종인 증편은 곡물가루에 술을 첨가하여 반죽하고 발효시키는 것이 그 특징이며(Hong HJ 등 1999, Yoon SJ 2003), 발효에 의해 pH가 4-5 정도로 유지되어 잡균이 성장하기 어려워 잘 쉬지 않고, 다른 종류의 떡보다 노화되는 정도가 늦어 저장성이 우수한 것으로 알려져 있다(Na HN 등 1997). 또한 증편 제조 시 거치는 발효공정은 증

편이 빵과 유사한 조직감을 가질 수 있게 하여 베이커리 제품을 선호하는 소비자들의 기호도를 충족시킬 수 있는 장점도 가지고 있다(Kim YI 등 1995). 그러나 전통방법으로 제조되는 증편은 발효 공정에 의해 장시간의 제조 시간이 요구되므로 제품의 산업화가 어려운 실정이다.

증편에 관한 연구로는 기능성 재료를 첨가한 증편의 품질특성에 대한 연구(Cho EJ 등 2007, Ko MS & Kim SA 2007, Lee YW 등 2009, Lee GS & Park GS 2011, Choi JJ & Seo BH 2012)가 대부분이며, 도토리가루와 메밀가루를 이용하여 제조한 냉동 현미증편반죽에 관한 연구들도 보고되었다(Jeong SY 등 2011, Jeong SY 등 2016). 제조공정에 관한 연구로는 생이스트를 이용한 증

[†]Corresponding author: Jae-Hee Park, Department of Food, Nutrition and Biotechnology, Kyungnam University, 7, Kyungnamdaehak-ro. Masan Happo-gu, Changwon-si, Gyeongnam 51767, Korea

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4804-4032>

Tel: +82-55-249-6341, Fax: +82-505-999-2104, E-mail: jaeheep@kyungnam.ac.kr



편 제조(Yoon SJ 2005), 발효시간에 따른 증편의 품질 특성(Kang MS & Kang MY 1996), 텍스트란수크레이즈(dextranase) 활성을 높이는 젖산균을 이용한 스타터 증편 제조(Lee AY 등 2006), 라이스 사워도우(rice sourdough)를 첨가한 증편 제조(Oh CH & Oh NS 2009), *Monascus ruber* DSJ-20을 발효원으로 한 증편 제조(Mo EK 등 2006)에 관한 연구들이 있었으나, 이들 연구에서도 발효시간은 2.5-12시간의 장시간이 소요되었다.

최근 소비자들은 즐겨 먹는 식품들에 다양한 기능성 성분들을 함유한 부재료가 첨가되어 있길 원하며 이와 같은 제품을 구매하고자 하는 욕구가 점차 증가하고 있다(Lu TM 등 2010). 전 세계적으로 커피와 동일한 소비량을 보이고 있는 차는 항산화, 항바이러스, 항암 효과가 있는 것으로 보고되고 있으며(Higdon JV & Frei B 2003, Lin SD 등 2008), 그 중 녹차는 카테킨을 포함한 다양한 생리활성 성분 이외에 식이섬유소도 풍부한 것으로 알려져 있다(AACC 2001).

따라서 본 연구에서는 증편 제조에 사용되는 시간을 단축시키기 위해 계란 흰자를 이용한 머랭을 증편 제조에 적용하였으며, 이 때 대표적인 천연 항산화제 중의 하나인 녹차 분말 첨가가 머랭을 이용한 증편의 품질특성에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

증편 제조를 위한 재료로 쌀가루는 국내에 시판되고 있는 2012년 수확한 추정 멥쌀(함안농업협동조합) 일반미(중간정도의 아밀로오스 24.3%)를 3회 수세한 후 쌀 무게의 약 3배에 해당하는 물에 9시간 동안 수침하고, 물기를 제거한 후 증편의 제조를 위해 제분기에 적용하였다. 이 때 사용한 제분기는 롤 밀(roll mill, Sam Jin Machine Co., Daegu, Korea)로 물기를 제거한 쌀을 롤(smooth roll) 간격 1.5 mm에서 1단계 제분 후 다시 롤 간격을 1 mm로 조정하여 2단계 제분한 쌀가루를 증편 제조용 시료로 사용하였다. 그리고 녹차분말(Damaon Co., Yeongcheon, Korea),

인스턴트 드라이리스트(Societe Industrielle Lesaffre, Paris, France), 우유(Seoulmilk, Seoul, Korea), 소금(Hanju Corp., Ulsan, Korea) 및 계란(URakFarm, Gyeongnam, Korea)을 재료로 사용하였다.

2. 증편의 제조

증편 재료 배합 및 제조 방법은 Table 1과 같다. 즉, 계란 흰자를 수직 형태의 믹서기(N-50, Hobart Mfg. Co., Troy, OH, USA)를 이용하여 1단 저속에서 30초, 2단 중속에서 30초간 믹싱 후 설탕과 소금을 투입한 다음, 2단 중속에서 50초간 머랭을 제조하였다. 그리고 제조한 머랭의 1/2을 쌀가루와 이스트에 혼합하면서 물과 우유로 1차 반죽한 후 나머지 1/2의 머랭을 가볍게 혼합하였다. 혼합한 반죽은 증편용 틀에 담고 증편용 찜기는 인덕션 레인지(CA-1800, Lihom-Cuchen Co., Ltd., Seoul, Korea)를 이용하여 180°C에서 4분, 220°C에서 3분간 쪄 후 전원을 끄고 1분간 뜸을 들였다. 제조된 증편은 1시간 실온에 방치한 후 고밀도 폴리에틸렌 필름(Clean roll pack, Taehwagng, Co., Busan, Korea)으로 밀봉하여 25°C에서 저장하면서 이화학적, 기계적 특성 및 관능검사를 실시하였다.

3. 실험 방법

1) pH

증편 반죽 1 g을 취해 증류수 10 mL에 현탁 후 pH meter (915PDC, Istek, Seoul, Korea)로 측정하였다.

2) 증편반죽의 비중

반죽을 비중병에 넣어 정용한 증류수에 대한 반죽의 중량비로 반죽의 비중을 계산하였다(Park MJ 1999).

비중(Specific gravity)

$$= \frac{\text{반죽을 담은 컵 무게} - \text{빈 컵 무게}}{\text{물을 담은 컵의 무게} - \text{빈 컵 무게}}$$

Table 1. Formula for preparation of green tea *Jeungpyun* with green tea powder

(g)

Sample	Ingredient							
	Rice flour ²⁾	Egg white	Milk	Water	Sugar	Green tea powder	Salt	Instant dry yeast
J ¹⁾	100	60	10	10	60	-	2	2
J+0.5% GT	100	60	10	10	60	0.5	2	2
J+1% GT	100	60	10	10	60	1.0	2	2
J+1.5% GT	100	60	10	10	60	1.5	2	2

¹⁾ J: *Jeungpyun*; J+0.5% GT: *Jeungpyun*+0.5% green tea; J+1% GT: *Jeungpyun*+1% green tea; J+1.5% GT: *Jeungpyun*+1.5% green tea.

²⁾ Rice flour: 34.7% moisture base.

3) 수분 함량 측정

증편의 중심부에서 증편 반죽 1 g을 취하여 수분 측정기(FD-600, KETT Electric Laboratory, Tokyo, Japan)로 제조한 증편의 수분 함량을 측정하였다.

4) 증편의 비체적

증편을 제조한 후, 30분 방냉한 다음 표면에 폴리에틸렌 필름을 밀착시킨 후 중량을 측정하였고 종자치환법을 이용하여 부피를 측정하였으며, 비체적은 증편의 중량에 대한 증편의 부피비로 산출하였다(Moon HJ 등 1999).

5) 증편의 색도 측정

증편의 색도는 증편을 몰드에서 꺼낸 크기로 색차계(Color JS801, Color Techno System Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 명도(L-value, (100)lightness ↔ black(0)), 적색도(+)/녹색도(-)(a-value, (+)redness ↔ greenness(-)), 황색도(+)/청색도(-)(b-value, (+)yellowness ↔ blueness(-)) 값을 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었으며, 이때 사용된 표준 백판은 L값은 97.34, a값은 8.01, b값은 -1.58이었다.

6) 총 곰팡이 수 측정

총 곰팡이 수의 측정은 AACC method 45-16(AACC 1992)에 준하여 증편을 저장일수별(0, 1, 3, 5, 7일)로 저장하면서 다음과 같은 방법으로 실시하였다. 증편 반죽 15 g을 무균적으로 취하여 10배의 멸균 생리식염수(0.85%, NaCl)로 균질화(T 18 digital ULTRA-TURRAX®, IKA, Konigswinter, Germany)한 후 10배 희석법으로 희석하였다. 곰팡이수는 시료 희석액 0.1 mL를 감자 한천 배지(potato dextrose agar, BD Difco, Franklin Lakes, NJ, USA)에 도말 후 25°C에서 7일간 배양한 후 생성된 집락수를 계수하였다.

7) 외관 관찰

제품의 내부 단면 및 외관의 관찰은 디지털 카메라(D60, Nikon, Tokyo, Japan)를 사용하여 플래시를 사용하지 않고 촬영하였으며, 이 때 시료와 카메라의 간격은 일정하게 유지하였다.

8) 증편의 조직감 측정

증편은 25°C에서 0, 1, 3, 5, 7일 저장하면서 저장 기간 동안 증편의 조직감을 측정하였다. 증편은 3.0 × 3.0 × 1.0 cm 크기로 잘라 식품물성측정기(TA-XT2, Stable Micro System Co., Haslemere, England)에 25 mm compression plate를 장착하여 texture profile analysis(TPA)로 조직감을 측정하였다. Pre-test speed 2.0 mm/s, test speed와 post-test speed 1.0 mm/s, distance 50%의 조건에서 시료를 2

회 연속적으로 침입시켰을 때 얻어지는 force-time curve로부터 경도(hardness)를 측정하여 나타내었다.

9) 관능검사

증편에 관한 정량적 묘사분석(quantitative description analysis, QDA)검사는 훈련된 패널 요원 20명(경남대학교 식품영양학과 재학생)을 선정하여 논의 과정을 통하여 검사에 필요한 용어를 결정하고 각 용어의 정의를 내리도록 하였다. 관능검사 패널 요원은 설탕, 구연산, 소금, 카페인을 이용한 기본 맛 훈련 5회, 냄새감지 훈련 5회를 각각 받은 후 관능검사에 임할 수 있는 자격을 부여하였다. 평가시간은 오후 3-5시 사이의 공복시간으로 시료는 겉 표면과 내면을 패널 요원이 잘 관찰할 수 있도록 흰 접시에 담아 제공하였으며, 하나의 시료를 먹고 나면 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 다음 시료를 평가하도록 하였다(Kim KO & Lee YC 1998). 이 때 사용된 관능특성들은 외관(appearance), 향미(flavor), 맛(taste), 조직감(texture) 등 4가지 항목이었으며, 9점 척도(0점: 차이가 없다, 1점: 아주 적은 차이, 2점: 약간의 차이, 3-4점: 중간정도의 차이, 5-6점: 상당한 차이, 7-8점: 대단한 차이, 9점: 아주 큰 차이)를 사용하였고 좌로부터 우로 이동하면서 특성의 강도가 증가하도록 하였다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 위 측정 4가지 항목의 조화되는 정도를 조사하여 평가하였다(1점: 극도로 싫다, 2점: 대단히 싫다, 3점: 보통으로 싫다, 4점: 약간 싫다, 5점: 좋지도 싫지도 않다, 6점: 약간 좋다, 7점: 보통으로 좋다, 8점: 대단히 좋다, 9점: 극도로 좋다).

4. 통계 분석

실험을 통해 얻은 모든 결과값들은 SPSS Statistics(ver. 22.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA)의 분산분석(ANOVA)을 이용하여 통계처리하고, 각 측정 평균값간의 유의성은 $p < 0.05$ 수준으로 Duncan의 다중범위시험을 사용하여 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. pH 측정

녹차분말 무첨가 증편 반죽과 녹차분말 첨가 증편반죽의 pH를 Fig. 1에 나타내었다. 녹차 분말 첨가량이 증가할수록 pH값은 감소하여 대조구(J) 8.61에서 녹차분말 1.5% 첨가 시 8.10으로 감소하였다. 일반적인 탁주발효 증편의 경우 사용한 탁주에 의해 발효로 초기 pH는 5.5-6.5를 나타내고 증편 제조 후는 pH 5.0-5.5의 값을 나타낸다. 이는 발효 중 탁주 내의 젖산균의 증식에 기인하며, 이 유기산의 종류로는 젖산과 숙신산으로 알려져 있다(Park GS 등 2003). 본 실험에서 전통적 방법에 의해 제조된 증편에 비

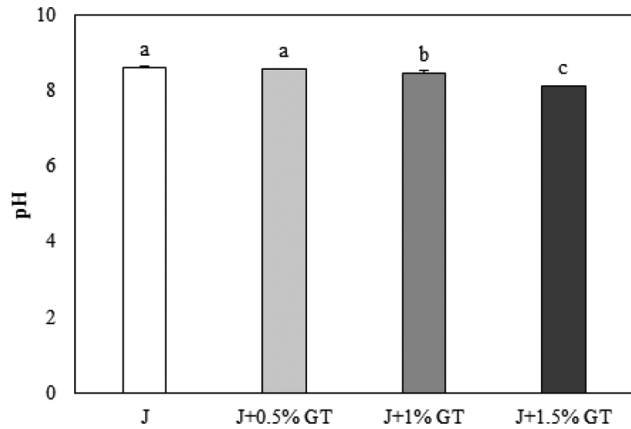


Fig. 1. pH values of *Jeungpyun* dough with green tea powder. J: *Jeungpyun*; J+0.5% GT: *Jeungpyun*+0.5% green tea; J+1% GT: *Jeungpyun*+1% green tea; J+1.5% GT: *Jeungpyun*+1.5% green tea. Bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$ by the least significant difference test.

해 높은 pH를 나타낸 것은 머랭을 이용한 반죽에 의한 것으로 생각되며, 대조구에 비해 1.0% 이상의 녹차분말 첨가 시 pH를 유의적으로 낮출 수 있을 것으로 생각된다.

2. 비중

녹차분말 0-1.5% 첨가 증편반죽의 비중 측정결과는 Table 2와 같다. 녹차 1.5% 첨가군(0.57)의 비중이 녹차 무첨가군(J)에 비해 유의적으로 높게 나타났고, J군, J+0.5% GT군, J+1% GT군 간에는 유의적 차이를 나타내지 않았다($p < 0.05$). 일반적으로 계란의 거품성을 이용한 반죽의 경우 반죽의 비중이 가벼우면 향후 최종제품의 부피는 상승하는 것으로 보고되고 있어(Kwon MS & Lee MH

2015) 녹차분말 1.0%까지는 반죽의 비중에 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

3. 수분함량, 무게, 부피 및 비체적

녹차분말 0-1.5% 첨가 증편의 수분함량, 무게, 부피, 비체적을 나타낸 결과는 Table 3과 같다. 수분함량은 실험군 전체에서 46.32-46.44%로 유의적 차이를 나타내지 않았고, 무게는 J+1.5% GT군(47.38 g)에서 유의적으로 가장 높게 나타났($p < 0.05$). 부피는 낮은 비중을 나타낸 J군, J+0.5% GT군, J+1% GT군에서 각각 75.18, 75.31, 75.01로 유의적 차이가 없었지만, J+1.5% GT군보다 부피가 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 또한 비체적에서도 J군, J+0.5% GT군, J+1% GT군에서 모두 1.62로 J+1.5% GT군(1.56)에서 보다 유의적으로 높게 나타나 부피 및 반죽의 비중이 영향을 미친 것으로 생각된다. Jung SY 등(2005)은 증편에 0.5-1% 말차 첨가 시 대조군과 비체적에서 유의적 차이가 없었으나 1.5% 말차 첨가 시 체적 상승이 낮았던 이유는 작은 기공 크기에 의한 것으로 보고하였다.

4. 색도

머랭을 이용한 녹차첨가량에 따른 증편의 색도 결과는 Table 4와 같다. L값은 J군이 53.10으로 가장 높게 나타났고, 녹차분말 첨가량이 0.5%, 1%, 1.5%로 증가할수록 각각 49.02, 44.67, 44.18로 유의적으로 감소하였으며($p < 0.05$), 육안으로도 녹차 분말 첨가량이 증가할수록 명도의 감소를 확인할 수 있었다. a값은 대조구가 -2.61이었으며, 녹차분말 첨가량이 증가할수록 각각 -0.75, -0.37, -0.35으로 높게 나타났다. 또한 b값도 대조구(7.89)보다 녹차분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 높아졌다

Table 2. Specific gravity of *Jeungpyun* dough with green tea powder

	J ¹⁾	J+0.5% GT	J+1% GT	J+1.5% GT
Specific gravity	0.52±0.02 ²⁾³⁾	0.53±0.03 ^{ab}	0.55±0.03 ^{ab}	0.57±0.02 ^a

¹⁾ J: *Jeungpyun*; J+0.5% GT: *Jeungpyun*+0.5% green tea; J+1% GT: *Jeungpyun*+1% green tea; J+1.5% GT: *Jeungpyun*+1.5% green tea.

²⁾ Mean±SD (n=6).

³⁾ Means with the same superscripts in a row are not significantly different ($p < 0.05$).

Table 3. Moisture, weight, volume and specific volume of *Jeungpyun* with green tea powder

Properties	J ¹⁾	J+0.5% GT	J+1% GT	J+1.5% GT
Total moisture (%)	46.44±0.22 ²⁾	46.36±0.21	46.32±0.24	46.41±0.19
Weight (g)	46.22±0.38 ³⁾	46.26±0.28 ^b	46.14±0.12 ^b	47.38±0.14 ^a
Volume (mL)	75.18±0.28 ^a	75.31±0.37 ^a	75.01±0.23 ^a	74.18±0.17 ^b
Specific volume	1.62±0.03 ^a	1.62±0.24 ^a	1.62±0.10 ^a	1.56±0.02 ^b

¹⁾ J: *Jeungpyun*; J+0.5% GT: *Jeungpyun*+0.5% green tea; J+1% GT: *Jeungpyun*+1% green tea; J+1.5% GT: *Jeungpyun*+1.5% green tea.

²⁾ Mean±SD (n=6).

³⁾ Means with the same superscripts in each row are not significantly different ($p < 0.05$).

($p < 0.05$). 이는 차 잎가루를 첨가한 증편의 품질특성에서 증편의 제조과정 중 열에 의한 첨가한 부재료의 갈변현상에 의한 현상과 유사한 결과로 생각된다(Kim SH & Hong JS 2011). 또한 Gwon SY & Moon B(2009)의 연구에서도 녹차분말 첨가량이 증가할수록 명도는 감소하고 적색도와 황색도는 증가하는 결과를 나타내어 본 연구결과와 일치함을 확인할 수 있었다.

5. 저장기간 동안 총 곰팡이 수 변화

대조군과 녹차분말 0.5%, 1.0% 및 1.5% 첨가하여 제조한 증편을 7일간 저장하면서 총 곰팡이수의 변화를 살펴

Table 4. Color value of *Jeungpyun* with green tea powder

	Hunter's color value		
	L	a	b
J ¹⁾	53.10±0.03 ^{2)a3)}	-2.61±0.02 ^c	7.89±0.02 ^d
J+0.5% GT	49.02±0.14 ^b	-0.75±0.02 ^b	8.77±0.04 ^c
J+1% GT	44.67±0.10 ^c	-0.37±0.01 ^a	9.59±0.03 ^b
J+1.5% GT	44.18±0.09 ^d	-0.35±0.03 ^a	11.56±0.00 ^a

¹⁾ J: *Jeungpyun*; J+0.5% GT: *Jeungpyun*+0.5% green tea; J+1% GT: *Jeungpyun*+1% green tea; J+1.5% GT: *Jeungpyun*+1.5% green tea.
²⁾ Mean±SD (n=6).
³⁾ Means with the same superscripts in each column are not significantly different ($p < 0.05$).

Table 5. Total mold count of *Jeungpyun* with green tea powder during storage at 25°C

	Total mold count CFU ²⁾ /g				
	0 day	1 day	3 day	5 day	7 day
J ¹⁾	-	-	2.34×10 ⁵	4.81×10 ⁵	4.44×10 ⁶
J+0.5% GT	-	-	2.20×10 ⁵	4.92×10 ⁵	5.14×10 ⁶
J+1% GT	-	-	1.58×10 ⁵	3.44×10 ⁵	8.46×10 ⁵
J+1.5% GT	-	-	-	2.74×10 ⁵	6.81×10 ⁵

¹⁾ J: *Jeungpyun*; J+0.5% GT: *Jeungpyun*+0.5% green tea; J+1% GT: *Jeungpyun*+1% green tea; J+1.5% GT: *Jeungpyun*+1.5% green tea.
²⁾ CFU: clony forming unit.

본 결과는 Table 5와 같다. 저장 후 3일부터 J+1.5% GT 군을 제외한 나머지 시료 모두에서 곰팡이가 생육하기 시작하였으며, J+1.5% GT군은 저장 5일째부터 곰팡이 생육이 시작되면서 저장 7일째 6.81×10⁵ CFU/g으로 다른 시료에 비해 총 곰팡이 수가 낮았다. 또한 J+1% GT군에서도 저장 7일째 8.46×10⁵ CFU/g으로 J군과 J+0.5% GT군보다는 항곰팡이 활성이 높은 것을 알 수 있었다. 이는 빵 부패미생물에 대한 녹차의 항균작용으로 녹차분말의 첨가량 증가에 따라 미생물의 증가 폭이 감소한 것과 유사하였다(Kim CS 등 2003). 또한 녹차 무첨가 설기떡에서는 저장 4일 째 곰팡이가 발생하였으나, 1% 녹차 분말 첨가 설기떡에서는 저장 7일 째 곰팡이가 발생한 것으로 Gwon SY & Moon B(2009)는 보고하였다. 이는 대조군에 비해 pH 변화가 적었던 것에 기인하는 것으로 나타내어 저장기간에 따른 pH 측정을 하지 못했던 본 연구의 제한점으로 생각된다.

6. 외관관찰

대조군과 녹차분말 0.5%, 1.0% 및 1.5% 첨가하여 제조한 증편의 외관 관찰의 결과 대조군, 녹차분말 0.5% 및 1.0% 첨가까지는 외형적 변화가 없었으나, 녹차분말 1.5% 첨가에서는 첨가된 녹차에 의해 부피가 감소하여 기공의 크기가 작고 조밀한 구조를 가지는 것을 확인할 수 있었다(Fig. 2).

7. Texture 측정

대조군과 녹차분말 0.5%, 1.0% 및 1.5% 첨가하여 제조한 증편의 저장 7일 동안의 경도는 Table 6과 같다. 저장 0일(제조 당일) 모든 군에서 경도는 유의적 차이가 없었지만, 모든 시료에서 저장 일에 따라 경도는 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 저장일별 비교 시 J군보다 녹차분말 첨가군들에서 경도가 낮아지는 경향을 보였고, 녹차 분말 1% 이상 첨가 시 유의적으로 낮은 결과를 보였다. 이는 녹차 잎과 같은 식이섬유소를 첨가한 기능성 증편 제조 시 대조군보다 경도가 낮게 나타난다고 보고한 Kim HY 등(1999)의 연구 결과와 일치하는 것으로, 식이섬유가 증편의 노화지연에 효과가 있는 것으로 설명하였다. 식이섬유함량이 높은 발아현미 가래떡도 멥쌀 가래떡에 비하여

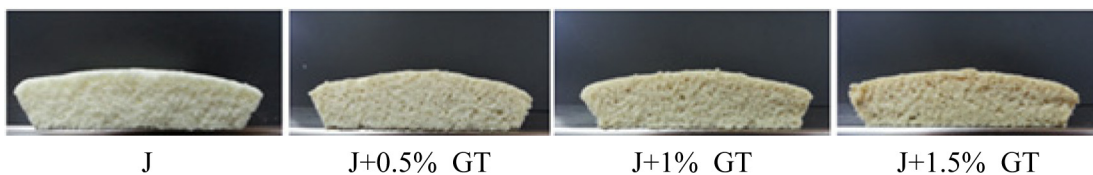


Fig. 2. Cross-sectional view of *Jeungpyun* with green tea powder. J: *Jeungpyun*, J+0.5% GT: *Jeungpyun*+0.5% green tea; J+1% GT: *Jeungpyun*+1% green tea; J+1.5% GT: *Jeungpyun*+1.5% green tea.

저장기간 중 경도가 감소한다는 연구결과가 있으며(Shin DS 등 2010), 이는 식이섬유는 식이섬유의 친수성 그룹들이 수분과 결합빈도를 많게 하거나 노화 엔탈피를 감소시키므로 노화속도의 지연효과가 있다고 보고하였다. 또한 다양한 떡(증편, 설기떡, 절편)에 녹차 첨가 시 경도가 감소하였다는 연구결과와 유사하였다(Kim HH & Park GS 1998, Hong HJ 등 1999, Jung SY 등 2005).

8. 관능검사

녹차분말 첨가량을 달리하여 제조한 머랭 증편의 관능적 특성을 비교하기 위해 정량적 묘사분석 결과를 Table 7에 나타내었다. 이 때 특성 강도는 숫자가 낮을수록 특성이 약하고, 숫자가 높을수록 특성이 강한 것을 의미하도록 제시하였다. 외관평가에서 증편의 색은 J군(2.52)이 녹차 분말 첨가군에 비해 유의적으로 낮게 나타나 최종 제품의 색이 하얀색에 가까운 것을 확인할 수 있었으며, J+0.5% GT군, J+1.0% GT군, J+1.5% GT군은 각각 8.74, 8.70, 8.82로 유의적 증가를 보여 녹차 분말 첨가에 의해 색이 어두워지는 것을 확인할 수 있었다($p<0.05$). 외관의 부드러움과 기공 크기는 관능검사요원 모두에서 시료 간

유의적 차이를 나타내지 않아 녹차분말 첨가에 의한 영향이 크지 않은 것으로 생각된다.

증편 특유의 계란 향은 대조구가 3.57이었고, 녹차 첨가량이 증가할수록 계란향이 감소하는 경향을 나타내었으며, J군과 비교 시 J+1.5% GT 첨가군(3.01)에서 유의적으로 감소하는 결과를 보였다($p<0.05$). 단맛은 시료 간 유의적 차이를 나타내지 않았다.

조직감에 있어 촉촉함은 시료들 간에 유의적 차이를 나타내지 않았으며, 단단한 정도는 기계적 조직감 측정에서와 동일한 결과로 녹차 분말 무첨가 증편보다 녹차 분말 첨가에 의해 단단한 정도는 유의적으로 감소하였다($p<0.05$).

위의 결과를 바탕으로 한 전반적인 기호도는 녹차 분말 1.0% 첨가군에서 7.92로 녹차 무첨가 증편에 비해 높게 나타나 기호도가 우수한 것을 알 수 있었다. Jung SY 등 (2005)의 연구에서도 말차를 이용하여 증편 제조 시 말차 0.5-1% 첨가군에서 색, 맛, 조직감, 전반적 기호도 항목에서 대조군과 유의적 차이가 없었다고 보고하였다. Hong HJ 등(1999)과 Gwon SY & Moon B(2009)도 설기떡에 가루녹차 첨가 시 1% 첨가량이 적절한 것으로 보고하였으

Table 6. Hardness of *Jeungpyun* with green tea powder during storage at 25°C

	Hardness				
	0 day	1 day	3 day	5 day	7 day
J ¹⁾	^{C2)} 118.33±3.06	^C 130.33±2.31 ^a	^C 131.00±1.00 ^a	^B 148.00±2.65 ^a	^A 155.67±3.06 ^a
J+0.5% GT	^C 123.67±2.89	^C 127.00±1.73 ^{ab}	^C 127.67±2.08 ^{ab}	^B 144.33±3.21 ^{ab}	^A 151.00±6.08 ^{ab}
J+1% GT	^C 124.00±1.00	^C 125.67±2.08 ^b	^C 127.00±1.73 ^b	^B 142.33±2.52 ^b	^A 147.67±2.89 ^b
J+1.5% GT	^D 122.67±3.79	^{BC} 121.00±2.00 ^{c3)}	^B 124.00±2.65 ^b	^A 139.67±2.08 ^b	^A 143.67±3.21 ^b

¹⁾ J: *Jeungpyun*; J+0.5% GT: *Jeungpyun*+0.5% green tea; J+1% GT: *Jeungpyun*+1% green tea; J+1.5% GT: *Jeungpyun*+1.5% green tea.

²⁾ Means with the same superscripts in each row are not significantly different with increasing storage period ($p<0.05$).

³⁾ Means with the same superscripts in each column are not significantly different ($p<0.05$).

Table 7. Quantitative description analysis for sensory properties of *Jeungpyun* with green tea powder

Sensory properties		J ¹⁾	J+0.5% GT	J+1% GT	J+1.5% GT
Appearance	Color	2.52±1.02 ²⁾³⁾	8.74±0.73 ^a	8.70±0.64 ^a	8.82±0.45 ^a
	Smoothness	8.08±0.12	8.12±0.09	8.14±0.02	8.10±0.14
	Air cell size	7.37±0.03	7.44±0.12	7.66±0.15	7.77±1.21
Odor	Egg	3.57±0.22 ^a	3.42±0.04 ^{ab}	3.34±0.13 ^{ab}	3.01±0.15 ^b
Taste	Sweetness	7.66±0.26	7.48±0.12	7.52±0.09	7.51±0.28
Texture	Moistness	7.76±0.54	7.76±0.22	7.80±0.34	7.84±0.12
	Hardness	2.28±0.33 ^a	1.81±0.23 ^b	1.62±0.26 ^b	1.67±1.08 ^b
Overall acceptability		6.64±1.38 ^{ab}	6.75±1.04 ^{ab}	7.92±0.23 ^a	4.25±0.43 ^c

¹⁾ J: *Jeungpyun*; J+0.5% GT: *Jeungpyun*+0.5% green tea; J+1% GT: *Jeungpyun*+1% green tea; J+1.5% GT: *Jeungpyun*+1.5% green tea.

²⁾ Mean±SD (n=20).

³⁾ Means with the same superscripts in each row are not significantly different ($p<0.05$).

며, 녹차를 첨가한 빵 제조 시에도 1% 첨가수준은 전반적인 기호도에서 대조군과 유사하다(Park YS & Park GS 2001)고 하여 이들 결과와 일치함을 확인할 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

증편의 전통적 제조방법을 간소화 시키고자 계란 흰자 머랭을 증편제조에 적용하였으며, 여기에 녹차분말 첨가 시 증편에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다. 증편 반죽의 pH는 대조군보다 녹차분말 첨가량이 0.5-1.5%로 증가함에 따라 유의적으로 낮아졌고, 비중은 유의적으로 높아졌다. 증편의 수분함량은 시료 간 유의적 차이를 나타내지 않았으며, 무게, 부피, 비체적에서는 J, J+0.5% GT, J+1% GT 간에 유의적 차이를 보이지 않았다. 색도 측정결과 L 값은 대조구에 비해 녹차첨가량이 증가할수록 낮아졌고, a값과 b값은 대조구에 비해 녹차첨가량이 증가할수록 증가하였다. 총 곰팡이 수는 녹차분말 1.5%에서 항곰팡이 활성이 높았으나, 녹차분말 1.0% 첨가 시에도 저장 7일째 8.46×10^5 CFU/g으로 대조구 및 녹차분말 0.5% 첨가구보다 항곰팡이 활성이 강한 것을 알 수 있었다. 저장동안의 경도 측정 결과 모든 시료에서 저장기간이 길어짐에 따라 경도는 증가하였으나 저장일 별 시료들 간의 경도 비교 시 J군에 비해 녹차 첨가군에서 단단한 정도가 감소하였다. 관능검사 결과 외관 특성 중 색은 J군에 비해 녹차 분말 첨가 시 증편의 색이 짙어졌으며, 계란 향은 녹차분말 첨가량이 증가할수록 열어졌다. 조직감에서 단단한 정도는 대조군보다 녹차 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌다. 이와 같은 강도특성을 바탕으로 한 전반적인 기호도는 1.0% 녹차 첨가 머랭 증편에서 7.92로 녹차 무첨가구에 비해 우수한 것으로 나타났다. 따라서 머랭 증편 제조 시 녹차 분말 첨가량의 적정 수준은 1.0%로 사료되며, 머랭을 이용하여 발효시간을 단축시키고 생리활성이 우수한 녹차를 활용하여 기능성이 향상된 증편을 제조할 수 있을 것으로 생각된다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgments

This work was supported by Kyungnam University Foundation Grant, 2014.

References

AACC. 1992. Official methods of the AACC. 8th ed. American

Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, MN, USA. Method 45-16.

AACC. 2001. The definition of dietary fiber. Available from: <http://www.aaccnet.org/initiatives/definitions/documents/dietaryfiber/dfdef.pdf>. Accessed August 7, 2016.

Cho EJ, Kim MJ, Choi WS. 2007. Quality properties of *Jeung-pyun* with added with prickly pear (*Cheonmyuncho*) powder. J East Asian Soc Diet Life 17(6):903-910.

Choi JJ, Seo BH. 2012. A study on quality characteristics of *Jeungpyeon* with added *Rubus coreanus* Miquel. J East Asian Soc Diet Life 22(1):52-61.

Gwon SY, Moon BK. 2009. The quality characteristics of *Sulgidduk* prepared with green tea or rosemary powder. Korean J Food Cook Sci 25(2):150-159.

Higdon JV, Frei B. 2003. Tea catechins and polyphenols: Health effects, metabolism, and antioxidant functions. Crit Rev Food Sci Nutr 43(1):89-143.

Hong HJ, Choi JH, Yang JA, Kim GY, Rhee SJ. 1999. Quality characteristics of *Seolgideok* added with green tea powder. Korean J Soc Food Sci 15(3):224-230.

Jeong SY, Lee MK, Gwag JS, Lee SY. 2016. Quality characteristics of frozen brown rice *Jeung-pyun* dough containing different amounts of acorn flour. Korean J Food Preserv 23(3):445-452.

Jeong SY, Park MJ, Lee SY. 2011. Quality characteristics of frozen brown-rice *Jeung-pyun* dough containing different amounts of buckwheat flour. Korean J Food Cook Sci 27(1):11-19.

Jung SY, You HH, Kim KS, Shin MK. 2005. Effect of *Mal-Cha* (powdered green tea) on the quality of *Jeung-Pyun*. J East Asian Soc Diet Life 15(6):766-772.

Kang MS, Kang MY. 1996. Changes in physicochemical properties of *Jeungpyon* (fermented and steamed rice cake) batter during fermentation time. J Korean Soc Food Sci Nutr 25(2):255-260.

Kim CS, Chung SK, Oh YK, Kim RY. 2003. Antimicrobial activity of green tea against putrefactive microorganism in steamed bread. J Korean Soc Food Sci Nutr 32(3):413-417.

Kim HH, Park GS. 1998. The sensory and texture characteristics of *Julpyun* and *Sulgidduk* in according to concentrations of green tea powder. J East Asian Soc Diet Life 8(4):454-461.

Kim HY, Park MJ, Woo SI. 1999. Development of functional *Jeungpyun* with dietary fiber and shelf life studies. Food Sci Biotechnol 8(1):58-64.

Kim KO, Lee YC. 1998. Sensory evaluation of food. Hakyeeonsa, Seoul, Korea. pp 116-234.

Kim SH, Hong JS. 2011. Quality characteristics of *Jeung-pyun* not made with parched tea leaf powder. J East Asian Soc Diet Life 21(3):367-374.

Kim YI, Kum JS, Kim KS. 1995. Effect of different milling methods of rice flour on quality characteristics of *Jeungpyun*. Korean J Soc Food Sci 11(3):213-219.

- Ko MS, Kim SA. 2007. Sensory and physicochemical characteristics of *Jeungpyun* with *Pleurotus eryngii* powder. Korean J Food Sci Technol 39(2):194-199.
- Kwon MS, Lee MH. 2015. Quality characteristics of sponge cake added with rice bran powder. Korean J Culin Res 21(3): 168-180.
- Lee AY, Park JY, Hahn YS. 2006. Study on the improvement of quality in *Jeung-pyun* prepared with lactic bacteria having high dextransucrase activity as starters. Korean J Food Sci Technol 38(3):400-407.
- Lee GS, Park GS. 2011. Quality characteristics of *Jeungpyun* prepared with different ratios of *Polygonum multiflorum* Thunb powder. Korean J Food Cook Sci 27(4):35-46.
- Lee HG, Lee EM, Cha GH. 2005. Sensory and mechanical characteristics of *Shinsunchosulgi* by different ratio of ingredient. Korean J Food Cook Sci 21(4):422-432.
- Lee YW, Kim MH, Kim KS, Lee KA. 2009. A study on the quality properties of *Jeungpyun* added with soybean yogurt. Korean J Food Cook Sci 25(3):387-394.
- Lin SD, Liu EH, Mau JL. 2008. Effect of different brewing methods on antioxidant properties of steaming green tea. LWT-Food Sci Technol 41(9):1616-1623.
- Lu TM, Lee CC, Mau JL, Lin SD. 2010. Quality and antioxidant property of green tea sponge cake. Food Chem 119(3):1090-1095.
- Mo EK, Jegal SA, Im DK, Lee ML, Sung CK. 2006. Characteristics and preparation of *Jeung-Pyun* (Korean fermented rice cake) according to *Monascus ruber* DSJ-20 as leavening agent. Korean J Food Sci Technol 35(1):88-92.
- Moon HJ, Chang HG, Mok CK. 1999. Selection of lactic starter for the improvement of *Jeungpyun* manufacturing process. Korean J Food Sci Technol 31(5):1241-1246.
- Na HN, Yoon S, Park HW, Oh HS. 1997. Effect of soy milk and sugar addition to *Jeungpyun* on physicochemical property of *Jeungpyun* batters and textural property of *Jeungpyun*. Korean J Soc Food Sci 13(4):484-491.
- Oh CH, Oh NS. 2009. Quality characteristics of *Jeungpyun* prepared by rice sour dough. J Korean Soc Food Sci Nutr 38(9):1215-1221.
- Park GS, Park CS, Choi MA, Kim JS, Cho HJ. 2003. Quality characteristics of *Jeung-Pyun* added concentrations of *Paecilomyces japonica* powder. Korean J Soc Food Cook Sci 19(3):354-362.
- Park MJ. 1999. Physicochemical and sensory characteristics of functional *Jeungpyun* with dietary fibers and self-life studies. Doctorate dissertation. Seoul Woman's University, Seoul, Korea. p 32.
- Park YS, Park GS. 2001. The effect of green and black tea powder on the quality of bread during storage. J East Asian Soc Diet Life 11(4):305-314.
- Shin DS, Park HY, Han GJ, Kim MH. 2010. Quality characteristics of *Garaetteok* with different ratios of non-glutinous germinated brown rice flour. Korean J Food Cook Sci 26(6):853-859.
- Yoon SJ. 2003. Quality characteristics of *Jeungpyun* with different ratios of *Makkulli* leaven to water. Korean J Soc Food Cook Sci 19(1):11-16.
- Yoon SJ. 2005. Characteristics of quality in *Jeung-pyun* with different amount of raw yeast. Korean J Food Cook Sci 21(4):399-405.

Received on Aug.31, 2016/ Revised on Dec.13, 2016/ Accepted on Dec.16, 2016