팽창제의 첨가량에 따른 증편의 품질특성

이희정 · 이경희*
경희대학교 외식경영학과

Study of Characteristics of Jeung-pyun with Leavening agent

Hee-Jeong Lee, Kyung-Hee Lee*
Department of Food Service Management, Kyung Hee University

Abstract

This study examined the optimum conditions for producing Jeung-pyun in a faster and efficient way by replacing Takju (traditional way) with a chemical leavening agent for fermentation using dry rice powder instead of wet rice powder. The optimum amount of leavening agent for Jeung-pyun was examined by comparing the moisture content, spring ratio, pore ratio, texture, color value, scanning electron microscopy images and appearance characteristics of Jeung-pyun (con) prepared using traditional fermentation method with those prepared with 4, 5, 6, 7, 8% of the chemical leavening agent. As a result, the 6% leavening agent-added Jeung-pyun showed closest quality results with the traditional Jeung-pyun, and was most preferred. Therefore, 6% leavening agent is the optimum amount for making Jeung-pyun.

Key Words: takju, traditional Jeung-pyun, chemical leavening agent, dry rice powder

1. 서 론

쌀은 동양 문화권의 식생활에서 가장 기본이 되는 식품이지만 대체식품과 즉석가공식품이 다양해지고 식생활이 간편해지면서 쌀 소비량이 지속적으로 감소하고 있다. 우리나라의 쌀 소비량은 1970년 134.8 kg을 최고로 매년 약 2~3 kg 씩 감소해 2011년 71.2 kg으로 낮아져(통계청 2011년 자료) 쌀 소비증대를 위한 방안으로 쌀의 가공성을 개선하고 쌀을 이용한 가공품의 개발이 필요한 실정이다.

떡은 농경이 정착되던 때부터 시작된 고유의 음식으로 조리법에 따라 찜 떡, 찐 떡, 삶은 떡, 지진 떡으로 구분하고(정 2003), 주재료인 곡류와 더불어 견과류, 채소, 과일류 등이 부재료로서 이용되고 있다(Moon 1999). 떡의 주재료인 쌀가루는 쌀을 씻어 물에 불려 기계에 갈아 사용하는데 집에서 만들기 번거로우며 저장에 어려움이 있다. 따라서 떡에 이용되는 재료를 쉽게 구할 수 있고 간단한 공정으로 떡을 제조할 수 있는 레시피의 개발 등 다각적인 면에서의 연구 개발이 필요하다(Kang 등 2006a).

증편 제조 방법은 발효과정을 거친다는 점에서 서양의 발효 빵류와 공통성이 있다. 증편은 탁주를 첨가하여 발효시킴으로써 조직이 부드러워 소화 흡수가 용이하며, 노화가 느리고, 산도가 높아 더운 날씨에도 쉽게 상하지 않는 저장성이

우수한 음식이다. 쌀로 만든 다른 떡과 달리 팽화된 해면상의 조직은 점탄성이 있는 빵과 같은 질감을 준다. 그러나 증편은 재료나 제조 방법이 다양하며 다음과 같은 문제점이 있다. 전통적인 증편은 탁주를 이용하여 1, 2차 발효로 공기를 뺀 후 3차 발효를 거쳐 제조하기 때문에 발효에 소비되는 시간이 길다. 또한 발효 온도, 발효 시간, 재료 배합량이 맞지 않으면 잘 부풀지 않아 증편이 가지고 있는 특유의 조직감을 갖지 못한다(Shin & Lee 2004).

이에 증편에 대한 많은 연구가 진행되어 증편의 표준화를 위한 제조 조건에 따른 증편의 품질에 관한 연구(Yoon 2003), 발효 시간에 따른 증편의 물성변화(Park & Suh 1997) 등이 있으며, 증편의 품질을 향상시키며 이용도와 활용도를 높이기 위한 연구가 이어졌다. 증편 제조 시 부재료로 콩물과 콩을 첨가하면 부피가 증가되고 부드러워지며 기공의 균일성을 보여 증편의 품질을 향상시키고 노화 지연에 효과가 있다(Shin & Woo 1999)하며 콩의 바람직한 사용비율은 5~10% 정도라고 보고하였다(Na 등 1997). 최근에는 다양한 증편을 만들기 위하여 모양을 변화시켜 제조하거나 증편을 피자 판으로 활용하여 신세대 입맛에 맞게 증편 피자 개발도 연구되었다(Yoon 등 2000).

이에 본 연구는 우리나라 전통 발효증편은 비 살균 탁주의 효모를 이용하여 팽창되므로 시간이 많이 걸리고 제조 방

*Corresponding author: Kyung-Hee Lee, Department of Food service Management, Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea
Tel: 82-2-961-0847 Fax: 82-2-964-2537 E-mail: lkhee@khu.ac.kr

법이 번거로우므로 기존의 제조방법보다 신속하고 용이하게 제조하고자 화학적 팽창제와 살균막걸리를 넣어 팽창시킨 증편을 제조 후 품질 특성을 비교하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

1) 재료

시중에 판매되는 재료들을 사용하여 일반 가정에서도 쉽게 만들 수 있도록 구입이 용이한 재료를 사용하였다. 실험에 사용한 재료는 건식 쌀가루 (대두식품, 햇쌀마루), 정백당 (대한제당, foodream), 팽창제(대두식품, 햇쌀마루), 소금(한주소금), 장수막걸리 (서울탁주, 비 살균막걸리), 월매 막걸리 (서울탁주, 살균 막걸리), 화이트와인(Kirribilly Moscato, 호주)등 시판 제품을 일반 마트에서 구입하여 사용하였다.

2) 시료의 제조

실험에서는 베이킹파우더를 기본 재료로 하여 증편의 특성을 높일 수 있는 재료를 배합한 시판 증편용 팽창제(기주분, 대두식품)를 사용하였으며 이 팽창제는 베이킹파우더 73%, 글루코노델타락톤 15%, 유청 단백분말 5%, 알긴산 나트륨 2%, 활성 밀 글루텐 5%로 구성되어 있다. 팽창제의 적정 첨가량을 알아보기 위해 예비 실험을 통해 팽창제의 첨가량을 쌀가루 무게의 4, 5, 6, 7, 8%로 정하였고 다른 재료들의 배합은 Table 1과 같았다. 예비실험에서 팽창제를 첨가한 증편반죽의 물 양을 동일하게 첨가시 반죽의 점도가 달라지며 팽창에 영향을 주었기에 동일한 물성의 반죽을 만들기 위해 물의 양을 가루 첨가량에 비례하여 Table 1과 같이 증가시켰으며 팽창제 1%첨가 당 물의 비율을 맞추기 위해 1.5 g씩 추가되었다.

전통적 방법인 탁주를 이용하여(Ko 등 2006) 발효시킨 증편은 쌀가루와 설탕, 소금을 고운체에 한번 친 후 그릇에 담고 비 살균 막걸리와 물을 넣어 거품기로 고루 잘 섞이게 반죽을 한 후 스테인리스 그릇에 담아 랩을 씌우고 35°C에 온도를 맞춘 발효기(Electric proofer, EP-20, Dae Young, Korea)에 넣어 3시간 동안 발효 시켰으며, 이때 반죽의 내부 온도는 30~33°C이었다. 1차 발효된 반죽을 잘 섞어 공기를 빼고 다시 랩을 씌워 2시간 동안 2차 발효를 시켰고, 다시 반죽을 잘 섞어 공기를 빼고 랩을 씌워 2시간 동안 3차 발효를 시켜 방울 증편틀(지름 5 cm×높이 3 cm)에 20 g씩 넣어 15분간 쪄 후 3분간 뜸을 들인 후 1시간 식혀 시료로 사용하였다.

팽창제를 첨가한 시료는 쌀가루에 설탕, 소금, 팽창제를 쌀가루 무게의 4~8%수준으로 달리 첨가하여 고운체에 한번 치고 살균 막걸리와 물을 넣어 3분간 거품기로 잘 저어 반죽을 만든 후 즉시 동일한 방법으로 증편을 제조하였다.

<Table 1> Formulas for the preparation of Jeung-pyun added with chemical leavening agent

Ingredients (g)	Sample ¹⁾					
	Con	4%	5%	6%	7%	8%
Dry Rice Flour	100	100	100	100	100	100
Sugar	15	15	15	15	15	15
Takju (unheated)	50					
Takju (heated)		50	50	50	50	50
Water	100	106	107.5	109	110.5	112
Salt	1	1	1	1	1	1

¹⁾Con: Jeung-pyun with 0% chemical leavening agent

4%: Jeung-pyun with 4% chemical leavening agent

5%: Jeung-pyun with 5% chemical leavening agent

6%: Jeung-pyun with 6% chemical leavening agent

7%: Jeung-pyun with 7% chemical leavening agent

8%: Jeung-pyun with 8% chemical leavening agent

2. 실험방법

1) 증편반죽의 점도 측정

점도계(LVDV-2+P, NewYork, USA)를 이용하여 250 mL의 비커에 시료 100 mL를 취하고 100 rpm에서 spindle No. 3를 이용하여 회전속도를 조절하여 점도를 측정하였다. Spindle이 돌기 시작한 후 1분이 되는 순간의 점도를 cP (centipoise) 단위로 읽었으며, 3회 반복실험을 통해 평균값으로 나타냈다.

2) 수분함량측정

시료인 증편을 각 1 g씩을 2 mm 입자로 다져서 은박 접시에 얇게 편 후 할로겐 방식의 수분측정기(Moisture analyser, MB 45, OHAUS, USA)에서 160°C에서 20분간 가열한 후 각각 5회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다.

3) 팽화률과 기공률 측정

증편의 팽화률과 기공률(Im 등 2010)을 측정하기 위하여 증편 제조전의 반죽 무게와 제조 후 제품 무게를 측정하고 부피는 제조 후 실온에서 1시간동안 식힌 후 줍살을 사용한 종자치환법(Brown & Zabik 1967)을 응용하여 3회 반복 측정하였다. 팽화율은 증편의 완성된 부피를 반죽 무게로 나누어 계산하였고 기공률은 증편의 부피를 증편 무게로 나누어 산출하였다.

$$\text{팽화율}(\%) = \frac{\text{제품부피}}{\text{반죽무게}} \times 100$$

$$\text{기공률}(\%) = \frac{\text{제품부피}}{\text{제품무게}} \times 100$$

4) Texture 검사

제조된 증편의 texture를 평가하기 위해 시료를 propylene wrap으로 싸 놓고 texture analyser(TA-XT Express, Stable

Micro Systems, UK)의 70 mm cylinder probe를 사용하여 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 각 시료를 TPA를 사용(Force unite: grams, distance format: strain, pre-test speed: 1.0 mm/s, test speed: 3.0 mm/s, post-test speed: 3.0 mm/s, distance 6.0 mm, time 3.0 sec, trigger force 5.0 g)하여 two bite compression test로 5회 반복 측정하여 평균값과 표준편차를 구하였다.

5) 주사현미경 관찰

팽창제를 첨가한 증편을 전통적인 발효 증편(CON)과 비교하여 팽창제의 첨가량에 따른 팽창도와 증편의 구조를 관찰하였다. 증편을 3 mm 크기의 직육면체 형태로 잘라 탈수과정을 거쳐 isoamylacetate로 치환한 후 임계점(臨界點) 건조기로 건조시켜 aluminum stub고정대에 고정하였다. Gold sputter(SC 502 sputter coater, VG MICPOTECH, England)로 전도성을 갖게 금 이온을 코팅하여 주사현미경 관찰용 시편을 제작하였다. SEM(Stereoscan, Leica Cambridge, England)을 이용하여 파단면을 관찰하였다.

6) 색도 측정

증편의 색을 색차계(Js801, color Techno System Co., Ltd., Japan)의 반사광을 이용하여 시료의 L(명도), a(적색도), b(황색도)의 색차 값을 3회 반복 측정하였다. 이때 사용한 표준 백판(standard plate)의 L값은 93.81, a값은 -1.20, b값은 1.48이었다.

7) 관능 평가

관능검사요원은 음식에 관심이 많은 조리 관련학과 학생 23명을 대상으로 예비실험을 통하여 관능검사 중 기호검사와 식별검사의 차이를 이해시키고 증편의 기호 특성의 표현에 대해 설명을 한 후 관능검사를 실시했다. 시료를 하얀 플라스틱 용기에 담아 제공하고 증편의 외관, 풍미, 맛, 질감, 종합적 기호도에 대한 기호검사와 팽창도, 색, 광택, 냄새, 맛, 경도, 탄력성, 점도 등의 특성에 관한 식별검사를 측정하였다.

평가척도는 매우 좋지 않을 경우에는 1점으로 매우 좋을 경우에는 7점으로 하는 7점 척도 법으로 평가하였으며 통계처리를 하여 23명의 패널로부터 얻은 결과에 대한 유의성을 검증하였다.

8) 통계처리

본 실험의 모든 결과는 SPSS Statistics 16.0를 이용하여 One-way ANOVA를 실시하였으며 $p < 0.05$ 수준에서 유의성 검정을 하였으며 Duncan's multiple range test를 실시하여 각 시료간의 차이검정을 실시하였다.

<Figure 1> Viscosity of doughs content of Jeung-pyuns made with different level of chemical leavening agent

¹⁾See Table 1

^{ns}Not significant $p < 0.05$ level.

III. 결과 및 고찰

1. 증편반죽의 점도

증편의 팽화에 영향을 미치는 반죽의 점도가 팽창제 첨가량이 다른 모든 반죽에서 균일하게 나타나는지 검토하기 위하여 증편 반죽의 점도를 측정된 결과는 <Figure 1>과 같았다. 전통적으로 발효시킨 증편의 점도가 77.93 cP로 가장 높았고 팽창제를 첨가한 증편의 반죽은 점도가 76.40~75.97 cP로 다소 낮았으나 시료들 간에 유의적 차이가 나타나지 않았다. 따라서 팽창제를 첨가한 반죽에서도 점도의 차이가 크지 않으므로 팽창제를 달리한 증편의 팽화 정도는 반죽점도의 영향을 받지 않고 타주와 팽창제의 팽화력에 의해서만 나타날 수 있으리라 생각된다.

2. 증편의 수분함량

팽창제를 첨가한 증편과 전통적 발효방법으로 만든 증편의 수분 함량 결과는 <Figure 1>과 같이 전통적 방법으로 만든 증편이 53.91%로 나타났고, 팽창제 첨가량이 5, 6, 7%인 증편은 전통적 발효 증편과 유사하게 수분함량이 53.29, ~54.11%로 나타났으나 팽창제 첨가량이 4%와 8%인 증편은 수분함량이 51.74, 52.39%로 전통적인 발효 증편보다 유의적으로 낮았다. 양배추분말을 첨가한 증편의 연구(Kim & Yang 2010), 쭉가루(Choi 등 1996), 타피오카분말(Yoo & Shim 2006), 로즈마리분말(Kang 등 2006)을 첨가한 증편의 연구는 대조군의 수분함량이 가장 높았으며 분말의 첨가량이 증가함에 따라 증편의 수분함량이 감소한 결과를 보였다. 이런 결과는 연구에 습식 쌀가루를 사용하였기 때문에 완전히 건조된 부재료의 가루 첨가량이 증가할수록 증편의 수분함량이 줄어드는 결과를 가져왔으나 본 연구에서는 건식 쌀가루를 사용하였으므로 팽창제 가루가 증가되어도 증편 수분함량이 일정한 경향으로 감소되지는 않았다.

<Figure 2> Moisture content of Jeung-pyuns made with different level of chemical leavening agent

¹⁾See Table 1

^{a-b}Means in a column followed by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ level.

따라서 전통적인 발효 증편과 유사하게 촉촉한 증편을 제조하기 위해서는 팽창제를 5~7% 범위 내에서 첨가하는 것이 바람직하게 생각된다.

3. 팽창제 첨가량에 따른 증편의 팽화율과 기공률

팽창제 첨가량을 달리하여 제조한 증편과 전통적인 발효 증편의 팽화율과 기공률을 측정한 결과는 <Table 2>와 같았다.

증편의 무게는 전통적인 발효증편이 18.06 g으로 가장 낮았으며 팽창제를 첨가한 증편은 유의적으로 높았다. 팽창제 첨가량에 따라 증편의 무게가 증가하다가 6% 이후 감소하였으나 유의적 차이는 없었다.

전통적 발효증편의 부피는 23.16 mL로 나타났으며, 팽창제를 첨가한 증편의 부피는 4% 첨가한 증편이 18.33 mL로 가장 낮았고, 팽창제 첨가량에 비례하여 점점 높아지는 것으로 나타나 8% 첨가한 증편의 부피가 27.16 mL로 가장 높게 나타났다. 팽창제를 6, 7% 첨가한 증편은 전통적 발효 증편의 부피와 다소 차이가 있었으나 유의적으로 차이가 없는 동일한 그룹으로 나타나 유사한 부피로 팽화되었다.

따라서 전통적인 발효증편의 팽화율(115.83%)은 팽창제를 6, 7% 첨가한 증편의 팽화율과 유사하였고 증편의 팽화율은 증편의 부피와 동일한 경향을 나타냈다.

이러한 경향은 기공률에서도 유사하게 나타나 전통적인 발효증편의 기공률은 팽창제를 6, 7% 첨가한 증편의 기공률과 유의적으로 유사하였다. 이는 Im 등(2010)의 팽창제 첨가에 따른 썩설기의 품질 특성이 팽창제 첨가수준이 증가함에 따라 팽화율과 기공률이 증가(Im 등 2010)하는 것과 동일한 결과를 보였다.

4. 팽창제의 첨가량을 달리한 증편의 텍스처

팽창제를 첨가한 증편과 전통적 방법으로 발효시킨 증편의 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정한 결과는 <Table 3>과 같았다.

증편의 경도(hardness)는 전통적 발효증편이 272.63 g/cm²이었으며 팽창제 첨가량이 증가 할수록 경도가 517.00 g/cm²에서 211.00 g/cm²으로 유의적으로 낮아졌으며 팽창제를 6% 첨가한 증편은 경도가 273.77 g/cm²로 전통적 발효 증편의 경도와 거의 동일한 결과를 나타냈다.

부착성(adhesiveness)은 전통발효 증편이 -65.03 g으로 팽창제를 7, 8% 첨가한 증편과 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 팽창제를 첨가한 증편은 팽창제 첨가량이 증가할수록 부착성이 감소하는 경향이었다.

응집성(cohesiveness)은 시료간의 큰 차이가 없었으며 특히 팽창제를 5, 6, 7% 첨가한 증편은 전통적 발효 증편의 응집성과 유의적으로 동일하였다.

탄력성(springness)은 응집성과 마찬가지로 시료들 간의 유의적 차이가 적었고 팽창제 첨가량에 따른 일관된 경향을 나타내지 않았으며 4, 7% 첨가한 증편이 약간 높았다.

점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)은 4% 첨가한 증편이 다른 시료들보다 유의적으로 높게 나타났으며 팽창제의 첨가량이 증가할수록 값이 낮아지는 것으로 나타났으나 전

<Table 2> Swelling ratio and pore ratio of Jeung-pyun made with different amount of chemical leavening agent Mean±SD

Sample ¹⁾	Weight (g)	Volume (mL)	Swelling ratio (%)	Pore ratio (%)
Con	18.06±0.1 ^b	23.16±0.76 ^b	115.83±3.81 ^b	128.4±4.0 ^{bc}
4%	18.93±0.14 ^a	18.33±0.57 ^c	91.66±2.88 ^d	93.33±2.3 ^d
5%	19.12±0.25 ^a	20.0±0.5 ^c	100±2.5 ^c	104±4.0 ^d
6%	19.99±0.14 ^a	22.66±1.15 ^b	114.33±5.77 ^b	126.3±6.6 ^c
7%	19.54±0.25 ^a	25.50±1.32 ^b	117.50±6.61 ^b	133±6.5 ^b
8%	18.93±0.17 ^a	27.16±0.76 ^a	135.83±3.81 ^a	142±3.6 ^a
F-vale	13.53***	34.90***	34.90***	34.9***

¹⁾Con: Jeung-pyun with 0% chemical leavening agent, 4%: Jeung-pyun with 4% chemical leavening agent

5%: Jeung-pyun with 5% chemical leavening agent, 6%: Jeung-pyun with 6% chemical leavening agent

7%: Jeung-pyun with 7% chemical leavening agent, 8%: Jeung-pyun with 8% chemical leavening agent

^{a-d}Means in a column followed by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ level.

*** $p < 0.001$

<Table 3> Texture characteristics of Jeung-pyun made with different level of chemical leavening agent

Mean±SD

Texture	Sample ¹⁾						F-value
	Con	4%	5%	6%	7%	8%	
Hardness (g/cm ²)	272.63±4.51 ^c	517.00±26.28 ^a	335.87±11.4 ^b	273.77±4.21 ^c	236.53±7.56 ^d	211.00±7.11 ^e	228.64***
Adhesiveness (g)	-65.03±7.67 ^a	-105.40±0.72 ^c	-83.80±5.47 ^b	-98.23±2.85 ^c	-59.20±7.52 ^a	-60.17±5.2 ^a	39.48***
Cohesiveness (%)	0.89±0.01 ^a	0.94±0.03 ^b	0.89±0.01 ^a	0.89±0.01 ^a	0.89±0.01 ^a	0.90±0.03 ^b	5.17*
Springiness (%)	0.94±0.01 ^{abc}	0.95±0.01 ^a	0.93±0.01 ^c	0.94±0.01 ^{bc}	0.95±0.01 ^{ab}	0.94±0.01 ^{abc}	3.33*
Gumminess (g)	253.38±5.19 ^c	470.07±20.60 ^a	299.53±9.49 ^b	248.79±3.97 ^c	202.28±6.45 ^d	191.10±1.10 ^d	259.81***
Chewiness (g)	239.10±5.42 ^c	453.39±21.30 ^a	288.04±8.2 ^b	226.77±2.70 ^c	199.68±6.38 ^d	175.72±5.6 ^c	287.32***

¹⁾Con: Jeung-pyun with 0% chemical leavening agent, 4%: Jeung-pyun with 4% chemical leavening agent

5%: Jeung-pyun with 5% chemical leavening agent, 6%: Jeung-pyun with 6% chemical leavening agent

7%: Jeung-pyun with 7% chemical leavening agent, 8%: Jeung-pyun with 8% chemical leavening agent

^{a-d}Means in a column followed by different superscripts are significantly different at the p<0.05 level.

*p<0.05 ***p<0.001

<Figure 3> Scanning electron micrographs of Jeung-pyun made with different level of chemical leavening agent added

¹⁾See Table 1

통적인 발효 증편과 6% 첨가한 증편의 점착성과 씹힘성은 유의적 차이가 없이 유사하였다.

따라서 팽창제를 첨가한 증편의 경도, 점착성, 씹힘성은 6% 첨가한 증편이 전통적 발효증편과 가장 유사한 경향으로 나타났다.

Im 등(2010)의 베이킹파우더 첨가량을 달리하여 제조한 쑥 설기의 품질 특성에 관한 연구에서 쑥 설기의 경도와 점착성이 베이킹파우더 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소함을 보인 결과와 유사한 경향이었다.

5. 증편조직의 주사전자현미경 관찰

탁주를 넣어 전통적 방법으로 발효시킨 증편과 팽창제의 첨가량을 달리하여 첨가한 증편 조직을 관찰한 결과는 <Figure 3>과 같았다. 전반적으로 팽창제 첨가량에 따라 팽

창제를 4% 첨가한 증편은 기공이 작고 팽화되지 못한 전분 골격이 두껍게 형성되어 있는 것을 볼 수 있었으며 팽창제를 5, 6% 첨가한 증편은 기공의 크기가 적절하게 크고, 조직 전체에 전분 골격층보다 많은 기공이 형성되어있어 전통적인 발효 증편에 형성된 기공의 크기와 유사하였으며. 7%와 8% 첨가한 증편은 기공 크기가 대조군에 비해 매우 커서 지나치게 팽창된 것으로 보인다. An 등(2002)은 팽창제 종류에 따른 증편의 품질 특성 연구에서 탄산가스가 많이 생성되면 gluten 특유의 신축성과 탄력성의 부족으로 기공이 굵지 않다고 하였다.

6. 팽창제 첨가량을 달리한 증편의 색도

팽창제를 달리한 증편과 전통적 발효 방법으로 만든 증편에 대하여 색상을 측정된 결과 <Table 4>와 같았다.

<Table 4> Hunter's color value of Jeung-pyun made with different level of chemical leavening agent

Mean±SD

Hunter values	Sample ¹⁾						F-value
	Con	4%	5%	6%	7%	8%	
L	75.16±1.19 ^{ab}	73.34±0.23 ^c	74.85±1.42 ^b	76.14±0.25 ^{ab}	76.71±0.66 ^a	75.50±0.23 ^{ab}	6.00*
a	1.41±0.41 ^b	2.06±0.34 ^a	1.89±0.16 ^{bc}	2.79±0.31 ^a	2.03±0.19 ^b	2.42±0.25 ^{ab}	7.02*
b	7.07±0.55 ^a	6.90±0.12 ^a	6.50±0.46 ^a	5.57±0.16 ^b	5.66±0.42 ^b	5.51±0.06 ^b	11.76***

¹⁾Con: Jeung-pyun with 0% chemical leavening agent, 4%: Jeung-pyun with 4% chemical leavening agent

5%: Jeung-pyun with 5% chemical leavening agent, 6%: Jeung-pyun with 6% chemical leavening agent

7%: Jeung-pyun with 7% chemical leavening agent, 8%: Jeung-pyun with 8% chemical leavening agent

^{a-c}Means in a column followed by different superscripts are significantly different at the p<0.05 level.

*p<0.05 ***p<0.001

색의 밝기를 나타내는 L값은 전통적 발효 증편이 75.16로 나타났다. 팽창제를 첨가하여 만든 증편은 팽창제를 7% 첨가한 증편이 76.71로 가장 높았으나 6%와 8% 첨가한 증편이 전통적 발효 증편과 유의적으로 유사하였다.

적색도를 나타내는 a값은 전통적 발효증편이 가장 낮게 나타났다. 팽창제 6% 첨가한 증편이 2.79로 가장 높게 나타났

고 5% 첨가한 증편이 1.89로 낮은 값을 나타내 팽창제 첨가량에 따른 일관된 변화를 나타내지 않았다.

황색도를 나타내는 b값은 전통적인 발효증편이 7.07로 가장 높았으며 팽창제 첨가한 증편은 4% 첨가증편이 6.9로 가장 높게 나타났고 팽창제 첨가량이 증가할수록 b값이 낮아지는 것으로 나타났다.

<Table 5> Sensory evaluation for preference test of Jeung-pyun made with different level of chemical leavening agent

Mean±SD

Sensory characteristics	Sample ¹⁾						F-value
	Con	4%	5%	6%	7%	8%	
Appearance	3.9±1.58 ^c	3.4±1.35 ^c	5.4±0.94 ^{ab}	5.9±0.91 ^a	4.85±1.26 ^b	3.95±1.23 ^c	12.36***
Flavor	3.9±1.16 ^{bc}	3.65±1.18 ^c	4.5±1.35 ^{ab}	4.9±1.02 ^a	4.3±0.80 ^{bc}	4.1±1.29 ^{bc}	3.07*
Taste	3.8±1.36	4.05±1.27	4.45±1.27	4.75±1.20	3.95±1.14	3.8±1.05	ns
Texture	4.2±1.50 ^{bc}	3.75±1.65 ^{bc}	4.5±0.94 ^{ab}	5.25±1.02 ^a	4.4±0.99 ^c	4.25±1.25 ^{bc}	5.14***
Overall acceptance	4.0±1.58 ^{bc}	4.0±1.12 ^{bc}	4.7±0.86 ^{ab}	5.4±0.75 ^a	3.65±1.13 ^c	3.4±1.14 ^c	8.45***

¹⁾Con: Jeung-pyun with 0% chemical leavening agent, 4%: Jeung-pyun with 4% chemical leavening agent

5%: Jeung-pyun with 5% chemical leavening agent, 6%: Jeung-pyun with 6% chemical leavening agent

7%: Jeung-pyun with 7% chemical leavening agent, 8%: Jeung-pyun with 8% chemical leavening agent

^{a-c}Means in a column followed by different superscripts are significantly different at the p<0.05 level.

*p<0.05 ***p<0.001

<Table 6> Sensory evaluation for difference test of Jeung-pyun made with different level of chemical leavening agent

Mean±SD

Sensory characteristics	Sample ¹⁾						F-value
	Con	4%	5%	6%	7%	8%	
Whiteness	3.45±1.79 ^b	3.60±0.99 ^b	4.45±1.05 ^a	4.85±1.08 ^a	4.40±0.94 ^a	5.15±1.38 ^a	5.85***
Gloss	6.35±0.67 ^a	4.95±1.14 ^b	4.00±0.97 ^c	4.80±0.89 ^c	3.75±0.85 ^c	3.30±1.29 ^c	25.98***
Soury Smell	4.30±2.08 ^a	3.35±1.46 ^b	2.60±0.99 ^b	3.00±1.25 ^b	3.00±1.55 ^b	3.00±1.45 ^b	3.03*
Alcohol Smell	4.65±1.75 ^a	2.90±1.25 ^b	3.10±1.25 ^b	2.90±1.21 ^b	3.00±1.37 ^b	2.55±1.23 ^b	0.8***
Sourness	2.30±1.49	2.05±1.27	2.20±1.47	2.00±1.12	2.15±1.26	2.45±1.63	ns
Sweetness	2.60±1.39	3.90±1.44	3.20±1.57	3.55±1.73	3.00±1.37	2.85±1.78	ns
Hardness	3.60±1.46 ^a	4.20±1.82 ^a	2.60±1.09 ^b	2.25±0.5 ^b	2.25±1.33 ^b	1.70±1.34 ^b	9.86***
Springiness	5.00±1.68 ^a	4.85±1.22 ^a	4.95±0.94 ^c	5.00±1.04 ^{ab}	4.85±1.83 ^d	4.75±1.09 ^d	3.23*

¹⁾Con: Jeung-pyun with 0% chemical leavening agent, 4%: Jeung-pyun with 4% chemical leavening agent

5%: Jeung-pyun with 5% chemical leavening agent, 6%: Jeung-pyun with 6% chemical leavening agent

7%: Jeung-pyun with 7% chemical leavening agent, 8%: Jeung-pyun with 8% chemical leavening agent

^{a-d}Means in a column followed by different superscripts are significantly different at the p<0.05 level.

*p<0.05 ***p<0.001

7. 관능적 특성

팽창제의 첨가량을 달리하여 만든 증편과 전통적인 발효 방법으로 만든 증편의 관능검사를 실시한 결과는 <Table 5, 6>과 같았다.

기호검사 결과 전체적인 기호도는 팽창제를 6%를 첨가한 증편에서 가장 높았다. 팽창제를 5%와 6% 첨가한 증편은 전통적인 발효증편보다 전반적 기호도가 높았으나 7, 8% 첨가한 증편은 더 낮은 기호도를 나타냈다. 팽창제를 5%와 6% 첨가한 증편은 외관, 냄새, 맛, 텍스처의 기호도에서 모두 전통적 발효 증편보다 높았다.

차이식별검사에서 외관의 기호도가 높았던 팽창제를 5, 6% 첨가한 증편은 전통적 발효 증편보다 차이 식별검사에서 색이 밝으며, 광택이 중간정도로 적당히 나타나 이들 특성이 조화를 이루며 외관의 기호도가 높았던 것으로 생각된다. 풍미를 나타내는 시큼한 냄새와 맛, 알코올 냄새는 팽창제 5, 6% 첨가한 증편이 전통적 발효 증편보다 유의적으로 낮아 증편의 맛과 냄새에서 더 선호되었던 것으로 생각된다. 증편의 텍스처 중 경도는 팽창제 첨가량이 증가할수록 낮았고 탄력성은 팽창제 첨가량에 따른 일관된 경향을 나타내지 않았으며 팽창제 6% 첨가한 것이 전통적 발효 증편과 동일하게 가장 높았다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 증편을 기존의 제조방법보다 신속하고 용이하게 제조할 수 있는 증편을 개발하고자 팽창제로서 전통적으로 사용되어 왔던 탁주 대신 화학적 팽창제를 사용하고, 습식 쌀가루 대신 건식 쌀가루를 이용하여 증편을 제조한 후 증편의 품질 특성을 비교하였다.

팽창제 첨가량에 따른 증편의 수분함량, 팽화율과 기공률, 텍스처 및 색도측정, 현미경에 의한 증편 조직의 기공 관찰, 관능적 특성을 평가하여 최적의 팽창제 첨가량을 알아본 결과는 다음과 같았다.

1. 전통적으로 발효시킨 증편반죽의 점도와 팽창제를 첨가한 증편의 반죽의 점도는 시료들 간에 유의적 차이가 나타나지 않았다.

증편 수분 함량은 팽창제를 5, 6, 7% 첨가한 증편이 전통적 발효 증편과 유사하게 나타났고 팽창제 첨가량이 4%와 8%인 증편은 수분함량은 전통적인 발효 증편보다 유의적으로 낮았다.

2. 전통적인 발효증편의 팽화율과 기공률은 팽창제를 6, 7% 첨가한 증편과 유의적으로 유사하였고 증편의 팽화율은 증편의 부피와 동일한 경향을 나타냈다.

3. 경도는 팽창제 첨가량이 증가 할수록 유의적으로 낮아졌으며 팽창제를 6% 첨가한 증편은 전통적 발효 증편과 경도가 유사하게 나타났다. 부착성은 전통발효 증편이 팽창제를 7, 8% 첨가한 증편과 유의한 차이가 없는 것으로 나타났

다. 증편의 부착성은 팽창제 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향이였다. 응집성과 탄력성은 시료간의 큰 차이가 없었다. 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)은 팽창제의 첨가량이 증가할수록 값이 낮아지는 것으로 나타났다.

4. 팽창제를 5, 6% 첨가한 증편은 기공의 크기가 적절하게 크고, 조직 전체에 전분 골격충보다 많은 기공이 형성되어있어 전통적인 발효 증편에 형성된 기공의 크기와 유사한 형태를 보였다.

5. L값은 팽창제를 7% 첨가한 증편이 a값은 6% 첨가한 증편이 가장 높은 값을 나타냈으나 팽창제 첨가량에 따른 일관된 변화를 나타내지 않았다. b값은 팽창제 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였다.

6. 팽창제의 첨가량을 달리한 증편의 전체적 기호도(overall preference)는 6% 첨가 증편이 가장 높았고 팽창제를 5, 6% 첨가한 증편은 외관, 냄새, 맛, 텍스처의 기호도에서 전통적 발효 증편보다 높게 나타났다.

이상으로 팽창제 첨가량을 달리하여 제조한 증편은 팽창제를 6% 첨가하여 제조 하였을 때 전통적 발효 방법으로 만든 증편과 품질이 유사하였고 기호도가 가장 높게 평가되어 최적의 팽창제 첨가량으로 나타났다.

■ 참고문헌

- 정재홍. 2003. 한국의 떡. 형설 출판사. pp 6-45
- An SM, Lee KA, Kim KJ. 2002. Quality characteristics of jeungpyun according to the leavening agents. Korean J. of Human Ecology, 5(1):48-61
- Choi YH, Jeon HS, Kang MY. 1996. Sensory and rheological properties of Jeungpyun made with various additive. Korean J. Soc. Food Sci. 12:200-206
- Im SS, Hwang YY, Jun MR. 2010. Quality Characteristics of Mugwort-Sulgi with Chemical Leavening Agents, Korean J. Soc. Food Cookery Sci. 26(1):32-40
- Kang SH, Lee KS, Yoon HH. 2006. Quality characteristics of Jeungpyun with added rosemary powder. Korean J. Food Cookery Sci. 22(2):158-163
- Kim GY & Yang MO. 2010. Quality Properties of Jeungpyun Prepared with Cabbage Powder. J. East Asian. Soc Dietary Life, 20(2):291-298
- Ko MS, Kim SA, Choi MJ. 2006. Quality Characteristics of Jeungpyun with Different Ratios of Makkulli to Water. Shinla Uni Nature Sci Lab 15 Korean J. Food. Nutr., 22:402-408
- Lee KS, Kim GS, Park GS. 2010. Utiltization and Recognition of jeungpyun and preference for jeungpyun counting Different Kind of Makgeolli. Korean J. Food Sci. 26:745-752
- Lee JK, Kim KS, Lee GS. 2000. Effects of addition ratio of reddish-brown pigmented rice on the quality characteristics of seolgideok. Korean J. Food Cookery Sci. 16:507

- Na HN, Yoon S, Park HW, Oh HS . 1997. Effect of soy milk and sugar addition to Jeung-Pyun on physicochemical property of Jeung-Pyun batter and textural property of Jeung-Pyun. Korean J. Soc. Food Sci. 13:484-491
- 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
- Park YS, Suh CS. 1997. Changes in Physical Properties of Jeung-Pyun During Fermentation. Korean J. Soc. Food Sci. 13(4):396-401
- Rho JO, Woo KJ. 2003. A Study on university student's recognition and preference of Korean rice cakes in Incheon area. J. East Asian Soc. Dietary Life 13:1-8
- Shin EH, Lee JK. 2004. Quality characteristics of Jeung-Pyun on the addition ratio of pigmented rice and fermentation methods. Korean J Food Cookery Sci. 20(4):380-386
- Shin KS, Woo KJ. 1999. Changes in adding soybean on quality and surface structure of korean rice cake (Jeung-Pyun).J. Korean Soc. Food Sci. 15(3):249-257
- Yoo CH, Shim YH. 2006. Quality characteristics of Jeung-Pyun with tapioca flour. Korean J Food Cookery Sci. 22(3):396-401
- Yoon S, Lee CJ, Park HW, Myung CO, Choi EJ, Lee JJ. 2000. Effect of raw soy flour addition to Jeung-Pyun pizza on fermentation time and viscosity of batters and texture and general desirability of Jeung-Pyun. Korean J Food Cookery Sci. 16:267-294
- Yoon SJ. 2003. Mechanical and sensory characteristics of Jeung-Pyun prepared with different fermentation time. Korean J Food Cookery Sci. 19(4):423

2012년 9월 27일 신규논문접수, 12월 23일 수정논문접수, 12월 27일 채택