

## 팽창제 종류에 따른 증편의 품질 특성

안수미<sup>1)</sup> · 이경아<sup>†</sup> · 김경자<sup>2)</sup>

고신의료원 영양실<sup>1)</sup> · 동부산대학 식품영양과 · 동아대학교 식품영양학과<sup>2)</sup>

### Quality Characteristics of Jeung-Pyun According to the Leavening Agents

Su-Mi An<sup>1)</sup>, Kyung-A Lee<sup>†</sup>, Kyung-Ja Kim<sup>2)</sup>

Department of Nutrition, Go Sin Medical Center<sup>1)</sup>

Department of Food Science and Nutrition, Dong-Pusan College

Department of Food Science and Nutrition, Dong-A University<sup>2)</sup>

#### Abstract

This study was carried out to investigate the effects of four kinds of leavening agents on Jeung-Pyun fermentation. Milk-wine(M), fresh yeast(F), dry yeast(D), instant yeast(I) were used in Jeung-Pyun ingredients. The physicochemical properties, sensory evaluation were examined. The results of this study are summarized as follows: 1. Basic recipes for Jeung-Pyun by preliminary test were developed. 2. Specific volumes and expansion ratio of Jeung-Pyun was higher in the fresh yeast-added sample. 3. The pH of Jeung-Pyun was decreased significantly as the fermentation progressed. 4. In the result comparing Jeung-Pyun extracting after 1st fermentation with Jeung-Pyun extracting 2nd fermentation by SEM, the former was widely distributed in stability of bubble and pore than the latter. 5. Standard recipe by Q.D.A. test added four kinds of leavening agents were as follows: (1) Jeung-Pyun added milk wine was 240min for 1st fermentation time, 60min for 2nd fermentation time, 35°C for fermentation temperature, 80% for fermentation humidity respectively. (2) Jeung-Pyun added fresh yeast was 90min for 1st fermentation time, 40min for 2nd fermentation time, 35°C for fermentation temperature, 80% for fermentation humidity respectively. (3) Jeung-Pyun added dry yeast was 90min for 1st fermentation time, 60min for 2nd fermentation time, 35°C for fermentation temperature, 60% for fermentation humidity respectively. (4) Jeung-Pyun added instant yeast was 90min for 1st fermentation time, 40min for 2nd fermentation time, 30°C for fermentation temperature, 60% for fermentation humidity respectively. 6. Based on sensory evaluation, Jeung-Pyun added fresh yeast was significantly higher than others in color, sweetness, moistness, softness, and overall quality. There was negative significance between milk wine flavor and astringency, and yeast flavor.

**Key Words** : Jeung-pyun, leavening agents, milk wine, yeast, sensory evaluation

† Corresponding author : Department of Food Science and Nutrition, Dong-Pusan College,  
640 Bansong-dong, Haeundae-gu, Pusan, 612-715, Korea  
Tel : 051-540-3668, Fax : 051-540-3798, H/P : 016-356-5795  
E-mail : kalee@sb.dpc.ac.kr

## I. 서 론

증편은 이조 초기부터 많은 문헌에서 전해지고 있는 떡으로써 지방에 따라 기지떡, 기주떡, 병거지떡, 起蒸餅, 술떡, 증병 등으로 불리어지고 있다. 그 제조법은 습식제분한 쌀가루에 탁주를 첨가하여 발효시킨 다음 성형하여 고명을 뿌려서 찌내는 것이다. 해면상의 조직을 가지고 있을 뿐만 아니라 시큼한 맛에서도 알 수 있듯이 pH가 낮으므로 곰팡이 번식에 대한 저항성이 있어서 여름철에 주로 상용되는 식품이다. 원래 증편은 발효식품이므로 쌀전병이라고 할 수 있다. 이것은 쌀가루에다 물, 설탕, 이스트 또는 탁주를 넣어서 발효시킨 것으로 산, 알코올, 휘발성 향기가 발효과정을 통해서 생기며, 탄산가스는 단백질막을 덮어 부풀어 쪼으로써 팽창된다. gluten 특유의 신축성, 탄력성의 부족으로 기공은 밀가루 빵과 같이 곱지는 않다. 재래식 증편제조법은 쌀가루, 탁주, 물을 섞어서 반죽한 다음 넓은 오지그릇에 넣어서 뜨거운 방에 8~9시간 덮여 두었다가 발효되어 반죽이 부풀어 오르면 증편틀에 넣어서 대추, 석이 채친 것, 실백 등을 뿌려서 찌고, 개량식 증편은 발효원으로 탁주 대신 상품화된 이스트를 사용하는 방법 등이 있다.

현재까지 보고된 증편에 관한 연구로써는 김영희,이효지(1985)의 밀가루첨가 및 발효시간에 따른 증편의 특성, 김천호,장지현(1992)의 재래식 증편 제조법의 개량화에 관한 연구, 이병호,류홍식(1992)의 전통증편의 단백질 보강에 관한 연구, 강미영,최혜춘(1993)의 발효조건이 증편의 식미에 미치는 영향, 박영선,최봉순(1994)의 증편반죽의 가수조건에 관한 연구, 조윤희 등(1994)의 증편제조에 관한 연구 I, 박영선,서정식(1994)의 발효과정중 증편반죽의 pH, 산도, 유기산 및 당함량의 변화, 강명수(1994)의 증편의 발효중 전분 및 단백질의 변화, 전혜경(1992)의 증편의 부재료 및 첨가제에 따른 품질 특성, 서은주(1990)의 증편의 품질에 영향을 미치는 제조 조건, 최성은(1993)의 전통적 증편제조의 표준화를 위한 연구, 심광숙(1998)의 증편의 발효와 품질에 미치는 콩 첨가 효과, 이은아,우

경자(2001)의 올리고당 종류와 첨가량에 따른 증편의 품질 특성, 윤선 등(2000)의 날콩가루를 첨가한 증편 피자판 개발에 관한 연구 등이 보고되고 있다.

본 연구에서는 증편 제조시 팽창제종류(탁주, 생이스트, 건조이스트, 인스턴트 이스트)에 따른 증편의 표준조리법과 물성비교를 연구하기 위하여 증편반죽과 증편의 부피, 맛에 영향을 미치는 pH, 관능검사를 통하여 1,2차 발효시간, 발효온도, 발효습도를 설정하여 각 팽창제를 첨가한 증편의 최적조건을 설정하여 증편의 표준화와 품질개량을 위한 연구에 목적을 두었다.

## II. 실험 재료 및 방법

### 1. 실험재료

쌀은 1998년 함평에서 재배한 쌀을 사용하였고 쌀가루는 쌀을 상온에서 4시간동안 수침한 후 체에 받혀 1시간 방치하여 물빼기를 한 다음 제분하여 준비하였다. 제분한 쌀가루는 60mesh체에 통과시켜 비닐bag에 50g씩 넣어 밀봉후 냉동고(-20℃)에 넣고 실험때마다 꺼내서 실험하였다. 증편제조 첨가재료는 정백설탕(제일제당), 제재염(한주소금), 물은 2차 증류수를 사용하였다. 탁주는 알코올량 6도의 제품(금정순곡 막걸리)를 증편 제조 당일 구입하여 사용하였고, Fresh yeast(오뚜기), Dry yeast(오뚜기), Instant yeast(S.I France)는 각각 상품화된 것을 사용하였다.

### 2. 예비실험 및 조제

#### 1) 재료배합량 설정

예비 증편제조 배합량 설정실험은 기초 예비실험을 통해 증편의 수분함량을 수침한 쌀가루 대비 35%로 결정하고 팽창제의 농도를 증감시켰으며, 막걸리의 경우 막걸리의 증감에 따라 물의 양이 증감되었다. Table 1.과 같이 4가지 팽창제종류의 증편을 분량대로 혼합하여 증편을 제조하였고 관능검사를 통하여 가장 좋은 배합량을 Table 2.와 같이 설정하였다.

**Table 1. Preliminary test of Jeung-pyun according to the leavening agents**

composition sample	Rice flour (hydrated) (g)	Milk wine (ml)	Raw yeast (g)	Dry yeast (g)	Instant yeast (g)	Water (ml)	Sugar (g)	Salt (g)
M <i>Jeung-pyun</i>	50	12.5				5	15	0.6
	50	7.5				10	15	0.6
	50	5				12.5	15	0.6
	50	2.5				15	15	0.6
F <i>Jeung-pyun</i>	50		0.25			17.5	15	0.6
	50		0.5			17.5	15	0.6
	50		0.75			17.5	15	0.6
	50		1			17.5	15	0.6
	50		1.25			17.5	15	0.6
	50		1.5			17.5	15	0.6
D <i>Jeung-pyun</i>	50			0.25		17.5	15	0.6
	50			0.5		17.5	15	0.6
	50			0.75		17.5	15	0.6
	50			1		17.5	15	0.6
	50			1.25		17.5	15	0.6
	50			1.5		17.5	15	0.6
I <i>Jeung-pyun</i>	50				0.25	17.5	15	0.6
	50				0.5	17.5	15	0.6
	50				0.75	17.5	15	0.6
	50				1	17.5	15	0.6
	50				1.25	17.5	15	0.6
	50				1.5	17.5	15	0.6

M: milk wine(control) F: fresh yeast D: dry yeast I : instant yeast

**Table 2. Basic recipe for Jeung-pyun after preliminary test**

composition sample	Rice flours (hydrated) (g)	Milk wine (ml)	Raw yeast (g)	Dry yeast (g)	Instant yeast (g)	Water (ml)	Sugar (g)	Salt (g)
M <i>Jeung-pyun</i>	50	12.5				5	15	0.6
F <i>Jeung-pyun</i>	50		1			17.5	15	0.6
D <i>Jeung-pyun</i>	50			0.5		17.5	15	0.6
I <i>Jeung-pyun</i>	50				0.75	17.5	15	0.6

M: milk wine(control) F: fresh yeast D: dry yeast , I : instant yeast

① 막걸리첨가 증편에서는 쌀가루 50g, 설탕 15g, 소금 0.6g, 물 5ml, 탁주 12.5ml을 넣어 만든 증편이 가장 좋은 것으로 나타났다.

② fresh yeast첨가 증편에서는 쌀가루 50g, 설탕 15g, 소금 0.6g, 물 17.5ml, fresh yeast 1g을 넣어 만든 증편이 가장 좋은 것으로 나타났다.

③ dry yeast첨가 증편에서는 쌀가루 50g, 설탕 15g, 소금 0.6g, 물 17.5ml, dry yeast 0.5g을 넣어 만든 증편이 가장 좋은 것으로 나타났다.

④ instant yeast첨가 증편에서는 쌀가루 50g, 설탕 15g, 소금 0.6g, 물 17.5ml, instant yeast 0.75g을 넣어 만든 증편이 가장 좋은 것으로 나타났다.

2)배합량에 따른 온도, 습도, 시간 설정

팽창제별로 온도, 습도, 1차 발효시간 및 2차 발효시간의 변수를 Table 3과 같이 설정하고 예비실험 및 예비관능검사를 통해 Table 4와 같은 발효온도, 습도, 시간이 각 팽창제별 제조조건으로 좋은 범위로 나타났다.

Table 3. Formulas for fermentation time of Jeung-pyun

Leavener	Temp (° C)	Humidity (%)	Fermentation time	
			1st (min)	2nd (min)
M <i>Jeung-pyun</i>	35	60	180	40
	35	60	240	60
	35	60	300	80
	35	60	360	100
F <i>Jeung-pyun</i>	35	60	60	20
	35	60	90	40
	35	60	120	60
	35	60	180	80
D <i>Jeung-pyun</i>	35	60	90	20
	35	60	120	40
	35	60	150	60
	35	60	180	80
I <i>Jeung-pyun</i>	35	60	90	20
	35	60	120	40
	35	60	150	60
	35	60	180	80

M: milk wine(control) F: fresh yeast  
D: dry yeast I : instant yeast

Table 4. Basic recipe and fermentation times, temperature, humidity for Jeung-pyun after preliminary test

Leavener	Fermentation time		Temp (° C)	Humidity (%)
	1st (min)	2nd (min)		
M <i>Jeung-pyun</i>	240	60	30	40
	240	60	30	60
	240	60	30	80
	240	60	35	40
	240	60	35	60
	240	60	35	80
F <i>Jeung-pyun</i>	90	40	30	40
	90	40	30	60
	90	40	30	80
	90	40	35	40
	90	40	35	60
	90	40	35	80
D <i>Jeung-pyun</i>	90	60	30	40
	90	60	30	60
	90	60	30	80
	90	60	35	40
	90	60	35	60
	90	60	35	80
I <i>Jeung-pyun</i>	90	40	30	40
	90	40	30	60
	90	40	30	80
	90	40	35	40
	90	40	35	60
	90	40	35	80

M: milk wine(control) F: fresh yeast  
D: dry yeast I : instant yeast

① 막걸리첨가 증편의 1차 발효시간은 240분, 2차 발효시간은 60분이 최적이었다고 온도는 30~35°C, 습도는 40~80%가 좋은 범위로 나타났다.

② fresh yeast는 1차 발효시간은 90분, 2차 발효시간은 40분이 최적이었다고 온도는 30~35°C, 습도는 40~80%가 좋은 범위로 나타났다.

③ dry yeast는 1차 발효시간은 90분, 2차 발효시간은 60분이 최적이었다고 온도는 30~35°C, 습도는 40~80%가 좋은 범위로 나타났다.

④ instant yeast는 1차 발효시간은 90분, 2차 발효시

간은 40분이 최적이었으며 온도는 30~35°C, 습도는 40~80%가 좋은 범위로 나타났다.

### 3) 증편의 제조방법

증편의 제조방법과 과정은 Fig. 1에 나타난바와 같다.

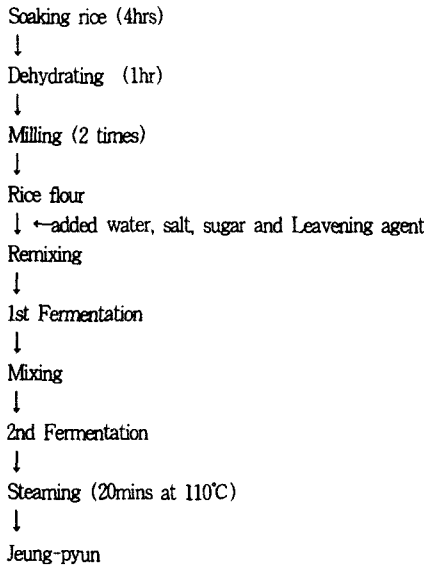


Fig.1. Preparation procedure for Jeung-pyun

## 3. 이화학적 분석

### 1) 증편의 수분함량측정

정도효, 장기현(1985)과 주현규(1990)에 준하여 상압 건조법(105°C 건조법)을 적용하였다.

### 2) 팽창제의 종류와 발효조건에 따른 부피 및 비체적 측정

반죽의 비용적은 시료반죽을 칭량하여 500ml의 메스 실린더에서 발효전, 1차발효후, 2차발효후에 각각의 부피를 측정하여 증량에 대한 부피의 비 (부피/중량, cc/g)로 표시하였다. 증편의 부피는 Campbell(1979)과 川比兵藏(1976)의 채증법(Seed Displacement Method)에 의해 측정하였다. 증편을 썰낸후 1시간정도 식힌 후 증편위에 밀가루를 바르고 그 위에 참깨를 가득 부은 후 스파툴라로 그 면을 평평하게 깎은 후 그 참깨

의 부피를 측정함으로써 얻어졌다. 증편반죽과 증편의 비용적은 각각의 증량에 대한 부피의 비(cc/g)로 표시하였고, 팽창율은 반죽의 부피에 대한 증편의 백분율(증편의 부피/반죽의 부피 × 100)로 표시하였다.

### 3) 팽창제의 종류와 발효조건에 따른 pH측정

발효시키기 전의 반죽과 1차 발효 후의 반죽, 2차 발효 후의 반죽, 증편을 각각 5g씩을 취하고 증류수 25ml를 가하여 stirrer(Corning 제품)로 3분간 분산시킨 후 원심분리기(Hermle Z230) 3000rpm에서 5분간 원심분리 후 상등액을 pH meter(Digital pH/Ion meter model DP-215M)에서 측정하였다.

## 4. 팽창제의 종류와 발효조건에 따른 단면도 관찰

증편을 만든 후 냉동기(-20°C)에서 3일간 저장 후 slicer에 두께 0.3mm정도로 잘라 유리판에 붙여서 다시 -20°C에서 2일간 보관 후 현미경(Olympus B×40)으로 25배율 촬영하여 단면도를 관찰하였다.

## 5. 팽창제의 종류와 발효조건에 따른 관능검사

동아대학교 식품영양학과 3학년 12명을 관능검사원으로 선정하여 이들에게 실험의 목적을 상세히 설명해준 후 평가하도록 하였다. 각 시료를 일정하게 4등분하고 시료번호는 난수표를 이용하여 3자리 숫자로 지정하였으며 흰접시에 담아 물과 함께 제공하였다. 외관으로는 색과 탄력성을 보았고 향으로서는 막걸리향과 이스트향, 맛으로서는 단맛, 신맛, 떫은맛을, 질감으로서는 촉촉한 정도, 쫄깃한 정도, 부드러운 정도 및 전체적 수용도등 11항목을 감지하여 채점하도록 하였다. 채점방법은 제일 좋은 것은 9점, 제일 나쁜 것은 1점으로 하는 9점 평정법에 준하였다. 관능검사내용은 Fig. 2와 같다. Piggot(1984)에 의해 관능검사에서 얻어진 점수로서 11개의 축을 만들고 각각 등급한 후 팽창제 종류별 증편의 평가점수를 마크하고 묘사한 후 면적크기로서 품질을 분석하는 질량묘사분석법(Quantitative Descriptive Analysis)을 사용하여 평가하였다.

## 6. 통계처리

통계처리는 성내경(1990), 허영희(1990), 김기영등(1990)을 참고로 SAS PC를 이용하여 분산분석(Analysis of variance)을 하였고 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 유의성을 검증하였으며 Pearson의 상관관계분석법(Pearson's correlation analysis)을 이용하여 상관관계를 나타내었다.

## III. 실험결과 및 고찰

### 1. 증편의 이화학적 특성

#### 1) 증편의 수분함량

증편의 수분함량은 Table 5.에 나타난바와 같이 막걸리 첨가증편은 43%, fresh yeast 첨가증편은 45%, dry yeast 첨가증편은 43%, instant yeast 첨가증편은 44%로 서로간의 유의적인 차이는 없었다.

Table 5. Moisture content of Jeung-pyun

sample	Moisture(%)
M Jeung-pyun	43
F Jeung-pyun	45
D Jeung-pyun	43
I Jeung-pyun	44

M: milk wine(control) F: fresh yeast  
D: dry yeast I : instant yeast

#### 2) 팽창제의 종류와 발효조건에 따른 증편의 비체적 비교

팽창제의 종류와 발효조건에 따른 증편의 증량에 대한 부피의 비로 나타낸 비체적(specific volume, ml/g)은 Fig.2에 나타난 바와 같다.

M Jeung-pyun의 경우, 1차 발효에서는 온도 30°C이고 습도 60,80%와 온도 35°C이고 습도 60%의 발효조건에서는 비체적이 거의 비슷하였고 온도 35°C이고 습도 80%에서 비체적이 증가하는 것으로 나타났다. 2차 발효에서는 모든 발효조건에서 1차발효시 비체적과 같거나 낮아진 것으로 나타났고 쪄올때에는 비체적이 늘어나서 1차발효때와 비슷한 비체적으로 팽창하였다.

이 결과 막걸리를 팽창제로 사용하였을 때 증편을 만드는 발효조건은 온도 35°C이고 습도 80%가 가장 좋은 것으로 나타났다.

F Jeung-pyun의 경우, 1차발효에서 온도 30°C이고 습도 80%와 온도 35°C이고 습도 80%가 비체적이 가장 크게 증가하였고 2차발효시에는 1차발효시보다 모든 발효조건의 시료는 비체적이 감소하였으나 그중에서는 온도 30°C이고 습도 80%,온도 35°C이고 습도 80%일 때 비체적은 증가하였다. fresh yeast를 팽창제로 사용한 결과에서 증편을 만드는 발효조건은 온도 35°C이고 습도 80%가 좋은 것으로 나타났다.

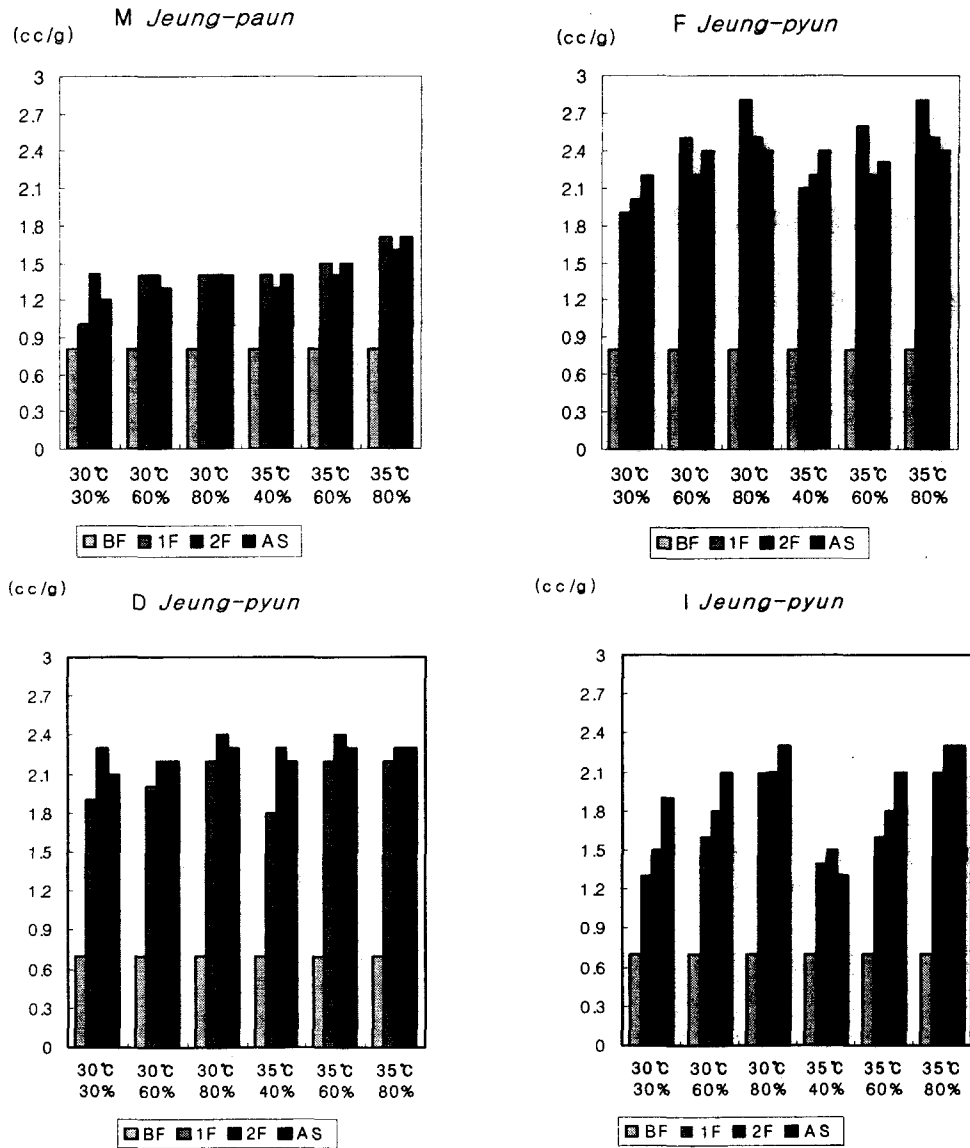
D Jeung-pyun의 경우, 1차발효에서 온도 30°C이고 습도 80%와 온도35°C이고 습도 60% 에서 비체적이 증가하였다. 2차발효시에는 1차발효때보다 전체적으로 비체적이 증가하였는데 가장 많이 증가된 발효조건은 온도 30°C이고 습도 80%,온도 35°C이고 습도 60%였으며 팽창정도는 쪄올때는 2차발효때보다 비체적이 감소하였고 1차발효때보다는 증가하였다. 이 결과는 막걸리나 fresh yeast 팽창제를 사용하였을 때보다는 반대의 현상을 나타내었는데 이것은 마른 상태의 yeast가 팽창제로서 활성이 서서히 일어나는 것으로 생각되어진다. dry yeast를 팽창제로 사용한 결과에서 가장 좋은 발효조건은 온도 30°C이고 습도 80%, 온도 35°C이고 습도 60%가 좋은 것으로 나타났다.

I Jeung-pyun의 경우, 1차발효에서 팽창이 가장 좋았던 조건은 온도 30°C이고 습도 80%와 온도 35°C이고 습도 80%로 나타났으며, 2차발효시는 1차발효때보다 비체적이 증가하였으며 쪄올때는 2차발효했을 때보다 더 증가한 것으로 나타났다. 따라서 instant yeast팽창제에서 가장 좋은 증편제조 발효조건은 온도 35°C이고 습도 80%로 나타났다.

이상의 결과를 종합해 보면 막걸리 첨가 증편의 비용적은 0.8~1.7(cc/g), fresh yeast 첨가 증편의 비용적은 0.8~2.5(cc/g), dry yeast 첨가 증편의 비용적은 0.7~2.4(cc/g), instant yeast 첨가 증편의 비용적은 0.7~2.3(cc/g) 범위로서 전해경(1992)의 연구보다 비체적과 부피가 조금 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 팽창제의 종류와 첨가량의 차이에서 온 것이 아닌가 생각되며 막걸리 첨가증편은 35°C 80%, fresh yeast 첨가증편은 35°C 80%, dry yeast 첨가증편은 35°C 60%, instant yeast 첨가증편은 35°C 80%로 나타

난 결과로서 온도와 습도가 높으면 팽창율과 비체적이 증가하는 경향을 나타낸 것으로서 온도면에서는 서은주(1990)의 온도가 높아짐에 따라 부피가 증가되었다

는 연구결과와 일치하고, Wulf(1995)에서 언급된 바와 같이 습도가 낮으면 반죽의 부피가 커지지 않고 발효 손실이 많은 것으로 나타났다.



**Fig.2. The means of specific volumes of Jeung-pyun in each group**  
 BF: before fermentation, 1F: 1st fermentation 2F: 2nd fermentation, AS: after steaming  
 M Jeung-pyun: milk wine Jeung-pyun (control) F Jeung-pyun: fresh yeast Jeung-pyun  
 D Jeung-pyun: dry yeast Jeung-pyun I Jeung-pyun : instant yeast Jeung-pyun

2) 팽창제의 종류와 발효조건에 따른 pH 변화

팽창제의 종류와 발효조건에 따른 pH 변화는 Fig. 3에 나타난 바와 같다. 각각의 팽창제 종류별 발효과정중 pH변화는 발효전에는 pH 6정도였으나 1차발효시에는 4가지 팽창제 반죽 모두가 pH5.3~5.4정도였고 2차발효시에는 4가지 팽창제 반죽 모두가 pH 5.1~5.2정도로 발효시간이 경과됨에 따라 pH가 유의적으로 감소되었다. 이것은 발효시간이 경과됨에 따라서 효모에 의해 해당작용과 함께 산을 발생하기 때문

이며 증편의 이러한 pH의 낮음은 떡 속에 미생물이 번식하는 것을 저해하므로 여름철에 증편이 자주 이용되는 이유로도 설명될 수 있다. 그리고 2차발효된 반죽을 찐 후 pH가 다시 높아졌는데, 이것은 수증기로 찌는 동안 발효 중 생성되었던 젖산이나 다른 유기산등이 휘발하였기 때문으로 생각되어진다. 발효가 진행됨에 따라 pH는 낮아졌으나 제조후 다시 높아지는 경향을 보이는 것은 전해경(1992), 최성은(1993) 등의 보고와 일치한다.

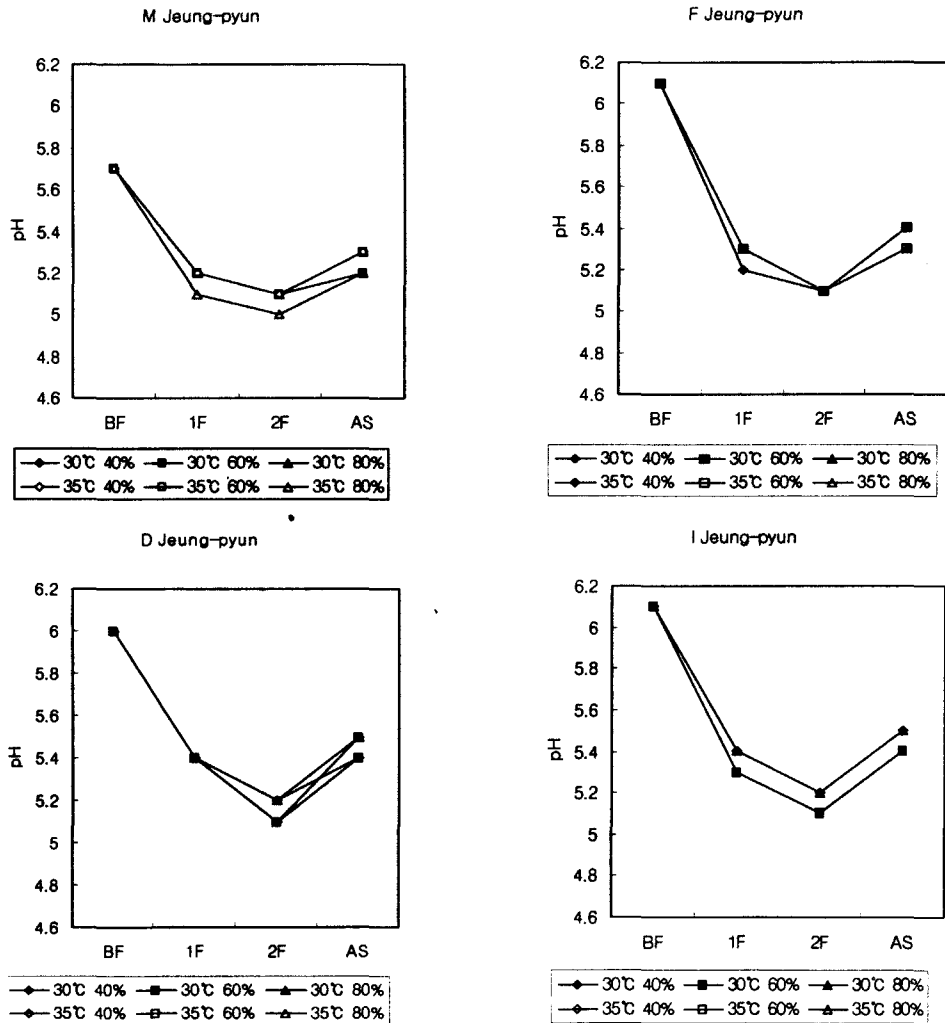


Fig.3. The means of pH of Jeung-pyun in each group

BF: before fermentation, 1F: 1st fermentation 2F: 2nd fermentation, AS: after steaming  
 ( M: milk wine(control) F: fresh yeast D: dry yeast I: instant yeast )



## 2. 팽창제의 종류와 발효조건에 따른 증편의 단면도 관찰

증편을 1차와 2차 각각 발효시켜서 증편을 만들어 단면도를 관찰한 결과는 Fig.4.와 Fig.5.에 나타난 바와 같다. 팽창제에 따라서 1차발효시킨후 단면도를 관찰한 결과는 Fig.4.에 나타난 바와 같이 CO<sub>2</sub>가 통과한 기공의 크기는 0.2~1.2mm였으며 기공의 크기를 보면 M-1,F-1은 비슷하였으나 D-1과 I-1이 대체적으로 크게 나타났다. 또한 전체적으로 보았을 때 기공이 발생한 곳도 일정하지 못하고 기공의 크기도 불규칙하게 나타났다. 이 기공의 크기와 발생된 위치가 고르지 못한 것은 팽창제의 혼합이 고르게 분산되지 못했기 때

문으로 생각되며 크기가 일정하지 못한 기공의 발생은 물성에 영향을 줄 것으로 사료된다. 팽창제에 따라 2차발효시킨후 단면도를 관찰한 결과는 Fig.5.에 나타난 바와 같다. 기공의 크기는 전체적으로 1차발효시켜 쥘 증편속에서 보다 작게 나타났으나 팽창제별로 보면 M-2와 F-2가 D-2나 I-2보다 크게 나타났다. 여기에서 발생된 기공의 크기는 0.1~0.5mm로서 1차발효증편보다 작았으나 기공의 발생이 고르게 형성되었다. 1차발효만 행한 경우는 부분적으로 가스가 빠진 상태로 부피가 작아지고 표면이 거칠면서 기포의 안정성이 적어지나 2차발효를 행한 경우는 기포의 안정성과 반죽의 탄력성을 일정시간에 걸쳐 회복시켜 더 나은 증편을 만들 수 있었다.

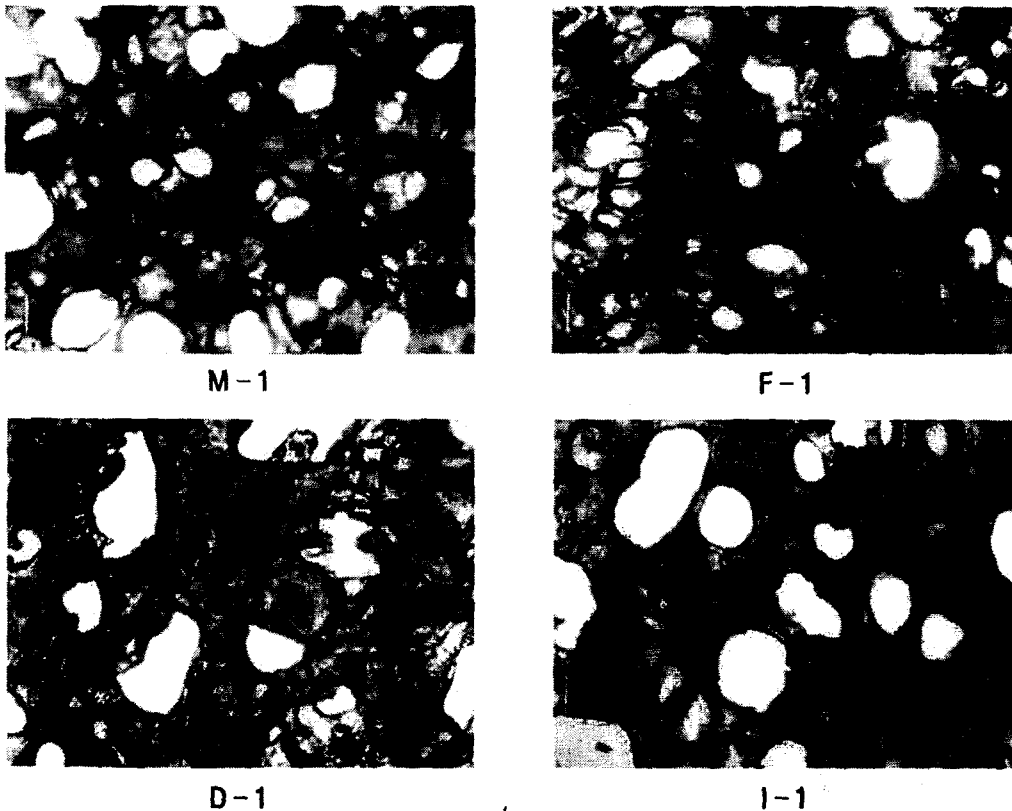


Fig.4. Cross-sectional views of each additives 1st fermentatio Jeung-pyun white scale line is 0.4mm

M-1 : M Jeung-pyun      F-1 : F Jeung-pyun  
 D-1 : D Jeung-pyun      I-1 : I Jeung-pyun

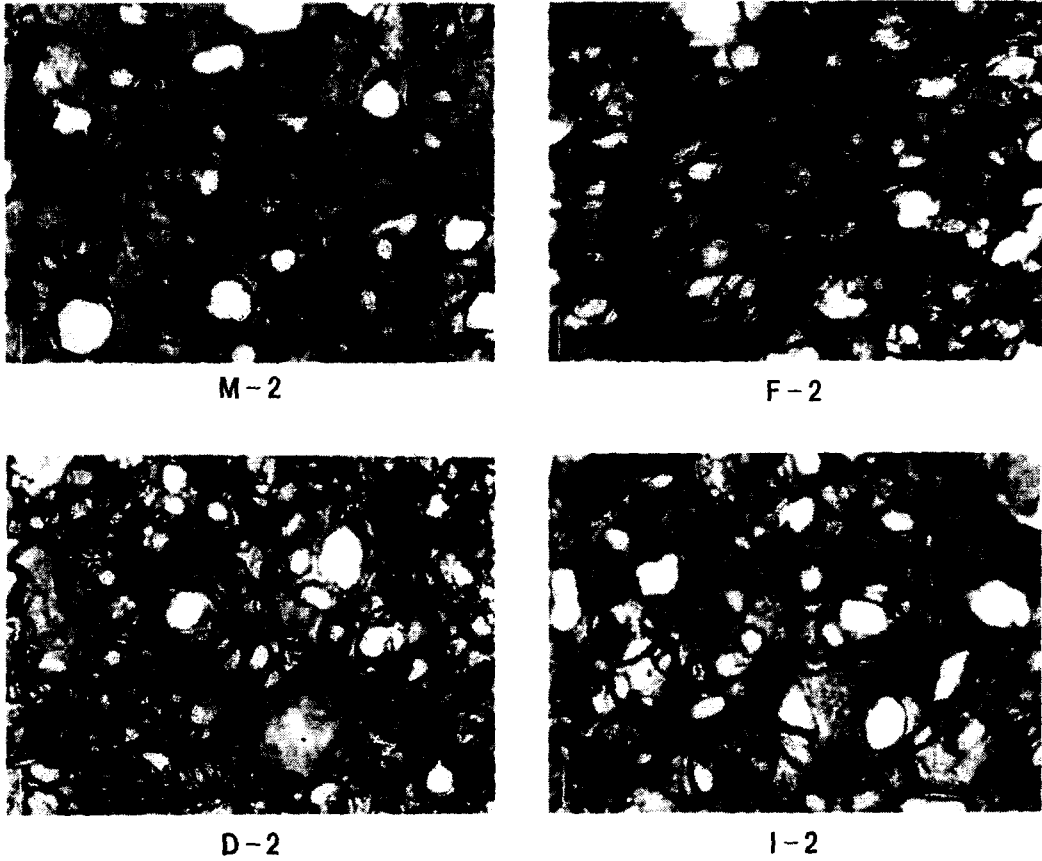


Fig.5. Cross-sectional views of each additives 2nd fermentation Jeung-pyun white scale line is 0.4mm

M-2 : M Jeung-pyun      F-2 : F Jeung-pyun  
D-2 : D Jeung-pyun      I-2 : I Jeung-pyun

### 3. Q.D.A에 의한 팽창제별 최적의 제조조건 설정

팽창제 종류별, 발효조건별 증편 제조후 관능검사를 실시한 후 Q.D.A로 평가한 결과는 Fig.6.과 같고, 이 평가 결과 팽창제 종류별 증편제조의 최적조건은 Table 6.과 같다.

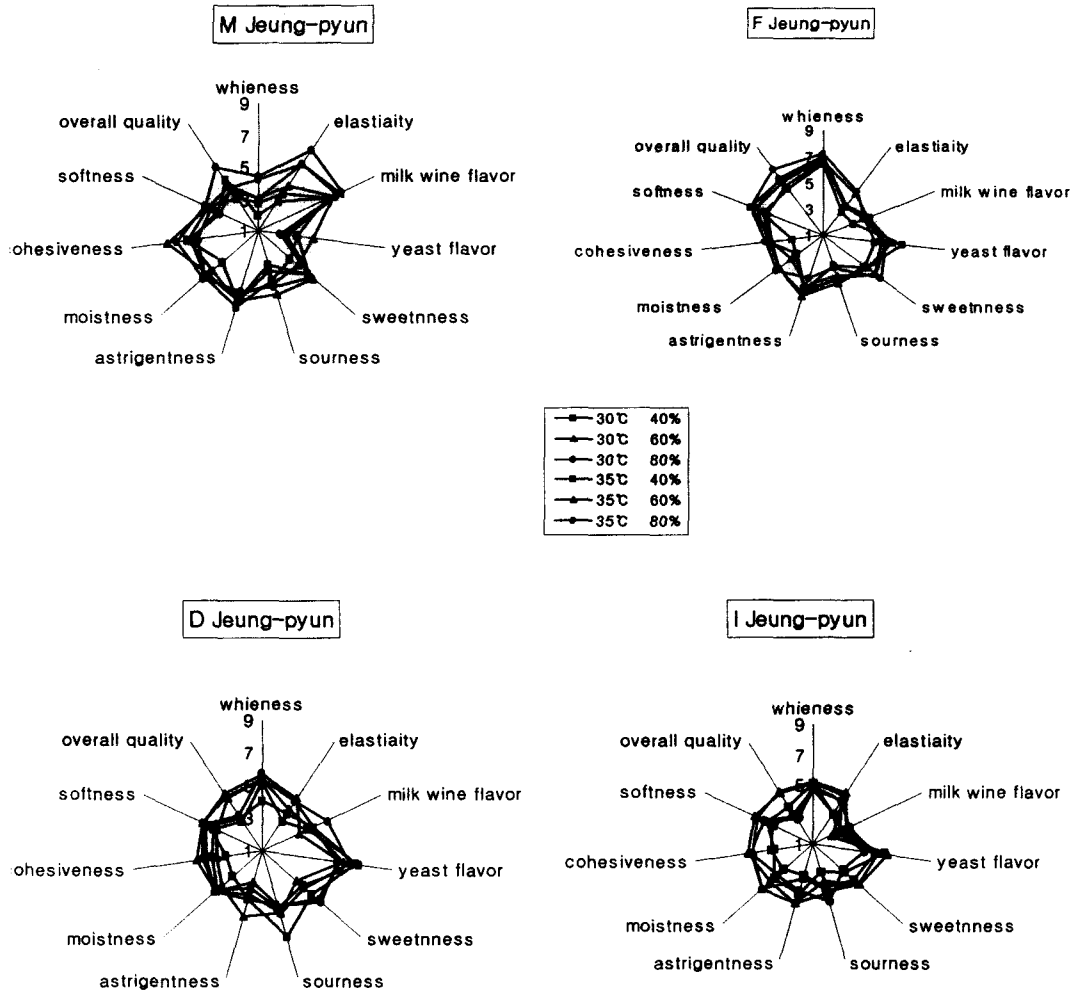


Fig.6. QDA profiles of steamed Jeung-pyun with four different contents of Leaveners and according to the conditions of fermentation temperature and humidity

Table 6. Standard recipe and fermentation times, temperature, humidity for Jeung-pyun after Q.D.A test

Leavener	Fermentation time		Temp (* C)	Humidity (%)
	1st (min)	2nd (min)		
M Jeung-pyun	240	60	35	80
F Jeung-pyun	90	40	35	80
D Jeung-pyun	90	60	35	60
I Jeung-pyun	90	40	30	60

M: milk wine(control) F: fresh yeast  
D: dry yeast I : instant yeast

#### 4. 팽창제 종류별 최적제조조건에 따른 증편의 관능적 특성

팽창제 종류별 최적제조조건에 따른 증편의 관능검사 결과는 Table 7.에 나타난 바와 같다. 외관에 있어

서 색깔은 fresh yeast를 사용한 것이 가장 희게 나타났었다. 향기에 있어서는 막걸리향은 막걸리첨가 증편 instant yeast첨가 증편은 색깔이 많이 탁한 것으로 나타났고 그 다음이 dry yeast증편이었으며 막걸리와 이강하였고 yeast향은 dry yeast증편에서 가장 강하게 나타났었다. 맛에 있어서 단맛은 막걸리증편과 fresh yeast 증편이 비교적 높게 나타났었다. 신맛에서는 dry yeast첨가 증편이 짠맛에서는 instant yeast첨가증편 이 유의적으로 높은 점수를 얻었다. 입속에서의 느낌에서는 촉촉한 정도는 fresh yeast증편이 가장 좋았고 instant yeast증편은 유의적으로 낮은 점수를 얻었다. 쫄깃한 정도에서는 막걸리첨가 증편이 유의적으로 높은 점수를 얻었고, 부드러움에 있어서는 fresh yeast증편이 좋은 것으로 나타났고 instant yeast증편은 유의적으로 낮은 점수를 얻었다. 전체적인 수응도에서는 fresh yeast증편이 가장 좋은 점수를 얻은 것으로 나타났고 다음이 막걸리 증편이었으며 dry yeast증편과 instant yeast증편은 비슷한 점수를 얻었으나 fresh yeast증편보다 유의적인 낮은 값을 얻은 것으로 나타났었다.

Table 7. Sensory evaluation value of Jeung-pyun according to the expansion sourcesc

sample	M Jeung-pyun	F Jeung-pyun	D Jeung-pyun	I Jeung-pyun
sansory characteristics				
whiteness	4.17 c	8.06a	5.81b	4.17c
elasticity	7.39a	4.64bc	4.14c	5.17b
milk wine flavor	6.78a	3.97b	3.25c	3.03c
yeast flavor	3.28c	5.89b	7.14a	5.56b
sweetness	6.33a	6.14a	5.28b	4.86b
sourness	4.19ab	3.86bc	4.67a	3.33c
astrigentness	2.36c	3.69b	4.97a	5.44a
moistness	5.39b	6.17a	4.44c	3.86c
cohesiveness	6.92a	5.97b	4.44c	5.11c
softness	4.61b	6.31a	4.36bc	3.64c
overall quality	5.78b	7.03a	4.36c	4.11c

\* abc : Values within a rows that followed by same letter are not significantly different at 0.05 level by Duncan's multiple range test

7) 증편의 관능검사 특성치들간에 상관관계 분석 결과 증편의 관능검사 특성치들간의 상관관계분석은 Table 8.에 나타난 바와 같다.

전체적 수응도는 흰색, 단맛, 촉촉한 정도, 쫄깃한 정도, 부드러움과 비교적 유의수준이 있었으며 막걸리향은 짠맛과 이스트향에 대해 비교적 유의 상관관계 (r=0.5269), (r=0.5054)를 나타내었다.

Table 8. Pearson's correlation coefficients of sensory characteristics for Jeung-pyun according to the expansion sources

	white- ness	elasticity	milk wine flavor	yeast flavor	sweetness	sourness	astrigent- ness	moistness	cohesive- ness	softness
elasticity	-0.24685**									
milk wine flavor	-0.22058**	0.40203***								
yeast flavor	0.25311**	-0.45447***	-0.50537***							
sweetness	0.19424*	0.02174	0.2622**	-0.18045*						
sourness	-0.04207	-0.04552	0.02289	0.12818	0.01162					
astrigentness	-0.06224	-0.31083***	-0.52685***	0.31295***	-0.32264***	-0.02542				
moistness	0.26959***	0.0835	0.20879**	-0.09867	0.19889**	0.06344	-0.3179***			
cohesiveness	-0.09283	0.30809***	0.24374***	-0.34773***	0.06954	-0.03686	-0.1728*	0.05863		
softness	0.38596***	0.04489	0.00781	0.09109	0.19049*	-0.06919	-0.22272**	0.28957***	0.06237	
overall quality	0.2733***	0.17516*	0.26719	-0.13957***	0.34664***	-0.01833	-0.29976***	0.35604***	0.24118***	0.4004***

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

## N. 요약

Milk wine, fresh yeast, dry yeast, instant yeast를 팽창제로 사용하여 증편을 제조한 후 비체적, pH, 표면구조관찰 등을 통해 각각의 팽창제를 첨가한 증편의 표준 Recipe를 설정하고, 팽창제 종류별 증편제조시 최적 발효시간, 발효온도, 발효습도를 Q.D.A를 통해 분석한 후 관능검사를 통해 관능적 품질을 평가한 결과는 다음과 같다.

1. 예비실험을 통한 각 팽창제별 증편의 기본 레시피는 다음과 같다. Milk wine 첨가 증편은 쌀가루 50g, 설탕 15g, 소금 0.6g, 물 5ml, 탁주 12.5ml, fresh yeast 첨가 증편은 쌀가루 50g, 설탕 15g, 소금 0.6g, 물 17.5ml, fresh yeast 1g, dry yeast 첨가 증편은 쌀가루 50g, 설탕 15g, 소금 0.6g, 물 17.5ml, dry yeast 0.5g, instant yeast 첨가 증편은 쌀가루 50g, 설탕 15g, 소금 0.6g, 물 17.5ml, instant yeast 0.75g 이다.

2. 기본레시피에 의한 증편의 수분함량은 milk wine 첨가증편이 43%, fresh yeast첨가증편은 45%, dry yeast첨가증편은 43%, instant yeast첨가증편에서는 44%로 나타났다.

3. 팽창제 종류별 비체적은 milk yeast 첨가증편은 0.8~1.7(cc/g), fresh yeast첨가증편의 비체적은 0.8~2.5(cc/g), dry yeast첨가증편의 비체적은 0.7~2.4(cc/g), instant yeast체적증편의 비체적은 0.7~2.3(cc/g)으로 나타났다.

4. 팽창제별로 만든 증편의 pH는 milk wine첨가증편은 pH 5.2~5.3, fresh yeast첨가증편은 pH 5.3~5.4, dry yeast첨가증편은 pH 5.4~5.5, instant yeast첨가증편은 pH 5.4~5.5로 나타났다.

5. 증편을 1차발효시켜서 만든 증편의 단면도에서 기공의 크기는 팽창제 종류에 따라 차이가 있었으며 기공의 크기는 대략 0.2mm~1.2mm크기로 나타났고 2차발효시켜서 만든 증편의 단면도에서 나타난 기공의 크기는 대략 0.1~0.5mm로 나타났다.

6. Q.D.A.평가 결과로 얻은 팽창제 종류별 증편제조시 최적 발효시간, 발효온도, 발효습도는 다음과 같다. milk wine첨가증편은 1차발효시간은 240분, 2차발효시간은 60분, 발효온도 35°C, 발효습도 80%로 나타났다. fresh yeast첨가증편은 1차발효시간은 90분, 2차발효시간은 40분, 발효온도 35°C, 발효습도 80%로, dry yeast첨가증편은 1차발효시간은 90분, 2차발효시간은 60분, 발효온도 35°C, 발효습도 60%로, instant yeast첨가증편

은 1차발효시간은 90분, 2차발효시간은 40분, 발효온도 30℃, 발효습도 60%로 나타났다.

7. 표준 Recipe에서 팽창제종류별 증편의 관능검사결과, 색깔, 단맛, 촉촉한 정도, 부드러움, 전체적 수응도에서 fresh yeast첨가 증편이 가장 좋은 것으로 나타났고, milk wine첨가증편에서는 탄력성, 단맛, 신맛, 쫄깃한 정도에서 좋은 점수를 얻었고 전체적 수응도에서 두 번째로 좋은 점수를 얻었으며 dry yeast증편과 instant yeast증편은 떼은맛이 유의적으로 높게 나타났다.

8. 전체적 수응도는 흰색, 단맛, 촉촉한 정도, 쫄깃한 정도, 부드러움과 유의적인 상관관계를 보였으며 막걸리향은 떼은맛과 이스트향에 대해 비교적 음의 상관관계를 나타내었다.

### 참고문헌

강명수(1994). 증편의 발효중 전분 및 단백질의 변화. 효성여자대학교 대학원 석사학위논문

강미영, 최해춘(1993). 증편제조법 표준화 연구(II)- 발효조건이 증편의 식미에 미치는 영향. **동아시아식생활학회지** 3(2) : 165

김기영, 문권순, 전영식(1990). SAS 분산분석. 자유아카데미

김상순(1985). 한국 전통 식품의 과학적 고찰. pp 334-335. 숙명여자대학교출판부, 서울

김영희, 이효지(1985). 밀가루 첨가 및 발효시간에 따른 증편의 특성. **대한가정학회지** 23(3) : 63

김천호, 장지현(1992). 제래식 증편 제조법의 개량화에 관한 연구. **대한가정학회지** 21(5) : 525

박영선, 서정식(1994). 발효과정 중 증편 반죽의 pH, 산도, 유기산 및 당함량의 변화. **한국식문화학회지** 9(4) : 329

박영선, 최봉순(1994). 증편 반죽의 가수조건에 관한 연구. **한국조리과학회지** 10(4) : 322

서은주(1990). 증편의 품질에 영향을 미치는 제조조건. 수산대학교 대학원 석사학위논문

성내경(1990). SAS/STAT 분산분석. 자유아카데미

심광숙(1998). 증편의 발효와 품질에 미치는 콩 첨가 효과. 인하대학교 대학원 석사학위논문

윤선, 이춘자, 박혜원, 명춘옥, 최은정, 이지정(2000). 날콩가루를 첨가한 증편 피자판 개발에 관한 연구. **한국조리과학회지** 16(3) : 267

이병호, 류홍식(1992). 전통증편의 단백질 보강에 관한 연구. **한국영양식량학회지** 21(5) : 525

이은아, 우경자(2001). 올리고당 종류와 첨가량에 따른 증편의 품질특성. **한국조리과학회지** 17(5) : 431

전혜경(1992). 증편의 부재료 및 첨가제에 따른 품질 특성. 숙명여자대학교 박사학위논문

정도효, 장기현(1985). **식품분석법**, p 84. 삼중당, 서울

조윤희, 우경자, 홍성야(1994). 증편제조에 관한 연구 I. **한국조리과학회지** 10(4) : 322

주현규, 조규성, 조광행, 채수규, 박충균, 마상조(1990). **식품분석법**, p 169. 유림문화사, 서울

최성은(1993). 전통적 증편 제조의 표준화를 위한 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문

허영희(1990). SAS 분산분석. 자유아카데미

川比兵藏(1976). **食品検査**, p 2-73. ミリ-ス, 日本

Campbell, P.G(1979). *The Experimental Study of food*, p 459. Houghton Mifflin

Piggot, J.R.(1984). *Sensory analysis of food*, p.190. Elsevier Applide science Pub. London, New York.

Wulf, D.(1995). *Baking Technology*.