

## 증편제조법 표준화 연구(I)

— 발효조건이 증편의 膨化 및 性狀에 미치는 영향 —

강미영 · 최해춘\*

경북대학교 가정교육과 · \*농촌진흥청 작물시험장

Studies on the Standardization of Fermentation and Preparation Methods for  
Steamed Rice Bread(I)

— Effects of Various Fermentation Factors on the Expansion and  
Physiognomical Characteristics of Steamed Rice Bread —

Kang, Mi Young and Choi, Hae Chune\*

Department of Home Economics, Kyungpook National University, Taegu

\*Crop Experiment Station, R.D.A., Suwon

### I. 서 론

우리나라 전통 쌀가공식품의 하나인 증편은 쌀가루에 탁주를 넣어 일정시간 발효시킨 후 찌서 만든 海線狀의 조직을 가지는 떡이다. 발효공정을 거친다는 제조과정의 특수성 때문에 조리조건에 따라 제품의 품질이 현저하게 달라질 가능성이 많아 증편제조법은 기술적으로 어렵다고 여겨지고 있다. 그러나 발효원으로서 첨가하는 탁주에 함유된 미생물들의 발효작용에 의한 구성성분들의 물리·화학적 변화로 인해 소화 흡수가 용이한 상태로의 성분변화가 기대되며, 증편 특유의 膨化된 海線狀의 조직은 쌀로 만든 다른 떡과는 달리 점탄성의 食感を 주므로 기호도가 높은 쌀가공식품이라 할 수 있겠다. 쌀의 가공성 개선을 통한 附加價値 증대방안이 적극적으로 검토되어야 할 현 시점에서 증편과 같은 발효 쌀가공식품의 제조원리에 대한 식품화학적 연구는 쌀의 이용성 증대를 위해서도 필요한 사항이라 하겠다.

증편에 관한 연구로는 발효원을 달리하는 경우의 제조방법(4, 11), 발효에 따른 증편의 이화학적 성질의 변화(5), 재료의 혼합방법에 따른 膨화특성

및 물성에 관한 연구(2, 9), 밀가루 첨가 및 발효시간을 달리하여 제조한 증편의 제품특성(3) 등이 있다. 이렇게 여러모로 연구가 진행되기는 하였으나 대부분 제조된 증편의 한정된 몇몇 식품학적 특성에 관한 것들 뿐이었다.

본 논문은 미생물을 이용하는 쌀가공식품으로서의 증편이라는 관점에서 일련의 연구를 수행하기에 앞서 증편제조법에 대한 표준화조건 설정을 위하여 다섯가지 발효조건인 발효원, 발효온도, 발효시간, 가수량, 팽창제의 첨가여부 등이 증편의 팽화 및 팽화된 증편의 성장에 대한 기호도에 미치는 영향에 관해서 검토한 것이다.

### II. 연구방법

#### 1. 시험재료

증편제조에 사용된 쌀은 일반미 시판품을 구입하여 사용하였으며 탁주는 시판 쌀막걸리를 시험 당일 구입하여 사용하였으며 증편제조시 기타 첨가재료는 베이킹파우더(풍전식품공업주식회사, 조성: 소명반 40%, 중탄산나트륨 40%, 전분 20%), 활성조건이스트(제일유니버어살주식회사), 설탕

(제일제당, 정백설탕), 소금(純正化學, NaCl)등을 사용하였다.

## 2. 시험방법

쌀을 수세하여 실온에서 하룻밤 동안 수침시킨 후, 체에 받쳐 1시간 방치하여 물빼기를 한 다음 제분기(대원 Food Mixer, DWM-510W)로 분쇄하고 20mesh의 체로 쳐서 쌀가루 시료로 하였다. 쌀가루의 무게는 원료 쌀 무게의 1.4배를 기준으로 하여 이에 미달할 경우에는 반죽시 별도로 물을 첨가하여 보정하였다.

조리책(8, 10)을 참고로 하여 예비시험을 실시한 결과, 증편조제에 중요한 요인이라 여겨지는 다섯 요인(발효원, 가수량, 발효온도, 발효시간, 팽창제의 유무)의 수준을 실용적인 범위내에서 다음과 같은 수준으로 정하였다. 발효원으로서 탁주와 이스트를 사용하였으며 탁주의 양은 쌀가루 무게에 대한 부피 비율로서 15% (v/w), 이스트의 양은 쌀가루 무게에 대한 중량비율로서 1%, 2% (w/w)의 2수준으로 첨가하였다. 가수량은 쌀가루 무게에 대한 부피 비율로서 60%, 65%, 70%, 75% (v/w)의 4수준으로 하였고 발효온도는 30°C, 40°C의 2수준, 발효시간은 2, 3, 4, 5, 6, 12시간의 6수준에 대해서 검토하였으며, 팽창제로서 베이킹파우더는 쌀가루 무게에 대한 중량비율로서 1% (w/w)를 첨가한 경우와 첨가하지 않은 경우의 2수준으로 하였다. 이상의 조건들로 조합한 288종류의 시료를 다음과 같은 방법으로 조제하였다. 쌀가루에 설탕 10% (w/w), 소금 1% (w/w)를 섞은 후 각각의 발효원 및 팽창제를 넣어 잘 반죽한 후, 일정한 온도에서 일정시간 발효시켜, 점틀에 성형하여 20분간 쪄나.

제조된 증편의 팽화도 비교는 다음 식과 같은 평균정을 측정법(6)을 이용하였다.

평균정율 = (증편중심의 산 높이 / 증편 양단의 높이) × 100

증편의 관능검사는 외관(부푼모양), 스펀지상의 생성 여부, 기공의 균일성을 잘 훈련된 관능검사 요원에 의해 달판으로 점정하였다. 시료는 쪄서 30분간 식힌 후, 예비시험에서 가장 좋은 결과를 보였던 발효원(탁주 15%), 가수량 75% 수준으로 섞어 반죽한 후 30°C에서 4시간 발효시켜 쪄낸 증편을 비교

시료로 하여 비교시료에 비해서 아주 좋다(+2점), 조금 좋다(+1점), 보통이다(비교시료와 같은 수준, 0점), 조금 나쁘다(-1점), 아주 나쁘다(-2점)의 5단계로 달판 평가하였다.

시험은 팽창제, 온도, 발효시간, 발효원 및 수분 함량의 다섯요인에 대해 2×2×6×3×4의 5요인 실험을 반복없이 완전임의 배치법으로 실시하였으며 분산분석에서 4요인간의 交互作用 變異를 誤差分散으로 하여 각 요인별 및 2 또는 3요인간 交互作用項目別 분산에 대한 有意性 檢定을 실시하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 다섯가지 醱酵條件이 증편 팽화에 미치는 영향

증편은 반죽의 발효과정 중에 생성되는 CO<sub>2</sub>의 팽압에 의해 증편반죽(dough)의 팽창하는 것을 이

Table 1. Analysis of variance for the expansion rate of steamed rice bread

Source of variation	df	Means square	F-value
Expanding chemical(EC)	1	0.1800	2.8476
Fermentation source(FS)	2	1.0327	**16.337
Added water amount(AW)	3	0.21454	*3.3939
Fermentation hour(FH)	5	0.67905	**10.743
Fermentation temp.(TEM)	1	3.3800	**53.470
EC×FS	2	0.17385	2.7502
EC×AW	3	0.22287	0.36179
EC×FH	5	0.01433	0.22670
EC×TEM	1	0.06722	1.0633
FS×AW	6	0.16756	2.6507
FS×FH	10	0.29533	**4.6720
FS×TEM	2	0.07323	1.1585
MC×FH	15	0.45937	**7.4251
MC×TEM	3	1.1482	**18.165
FH×TEM	5	0.71833	**11.364
EC×FS×AW	6	0.06200	0.98081
EC×FS×FH	10	0.10944	1.7313
EC×FS×TEM	2	0.10944	1.7313
EC×AS×FH	15	0.00420	0.06644
EC×AW×TEM	3	0.13365	2.1143
EC×FH×TEM	5	0.02009	0.031781
FS×AW×FH	30	0.21506	*3.4022
FS×AW×TEM	10	0.09331	1.4761
AW×FH×TEM	15	0.09556	1.5117
Error	121	0.063213	**4.8639

\* P < 0.05

\*\* P < 0.01

증편제조법 표준화 연구(I)

용하는 팽화조리 제품이다. 즉 발효과정 중 반죽 구성성분들의 상호작용에 의해서 형성된 망상구조 속에 생성된 CO<sub>2</sub>를 포집해 두거나 또는 CO<sub>2</sub>의 팽압에 의해 증편반죽이 팽창되었다가 찌지는 과정에서 망상구조를 구성하던 성분들의 열변성 및 CO<sub>2</sub>와 수증기의 자리바꿈이 일어나게 되며 이러한 과정을 통하여 팽화 및 팽화에 따른 특유의 조직감이 형성되는 것이라 생각할 수 있겠다. 그러므로 증편의 팽화에 영향을 미치는 조리조건으로는 반죽성분의 발효과정이 상당히 중요한 요인이라 할 수 있겠다. 이에 발효원, 발효온도, 발효시간에 대한 검토와 아울러 반죽의 伸展性에 영향을 미치는 수분함량 및 CO<sub>2</sub> 발생에 영향을 미치는 팽창제의 첨가여부등 다섯가지 발효조건에 대해서 검토하였다.

(표 1)에서 보는 바와 같이 팽창제의 첨가여부를 제외한 모든 요인 즉 발효원, 가수량, 발효온도, 발효시간별로 수준간에 증편 팽화도에 유의한 차이를 나타내었다. 이렇게 유의적인 차이를 나타내는 발효조건들에 관해 각 수준의 모평균 값으로서 비교하여 보면(그림 1), 발효원으로는 탁주를 이용하여 40°C에서 4시간 발효시키는 경우의 팽화도가 가장 높게 나타났으며 증편반죽의 伸展性에 영향을 미치는 가수량은 75% 이상에서 팽화도가 가장 높은 것을 알 수 있다. 한편 팽창제의 첨가여부에 의해서는 유의한 차이가 없었는데 이는 밀가루와 쌀가루 반죽간 구성단백질의 網狀構造形成能蛋白成分의 차이에 기인된 결과이거나, 이미 설정된 증편 발효조건이 적어도 팽화에 필요한 양의 가스생산을 충

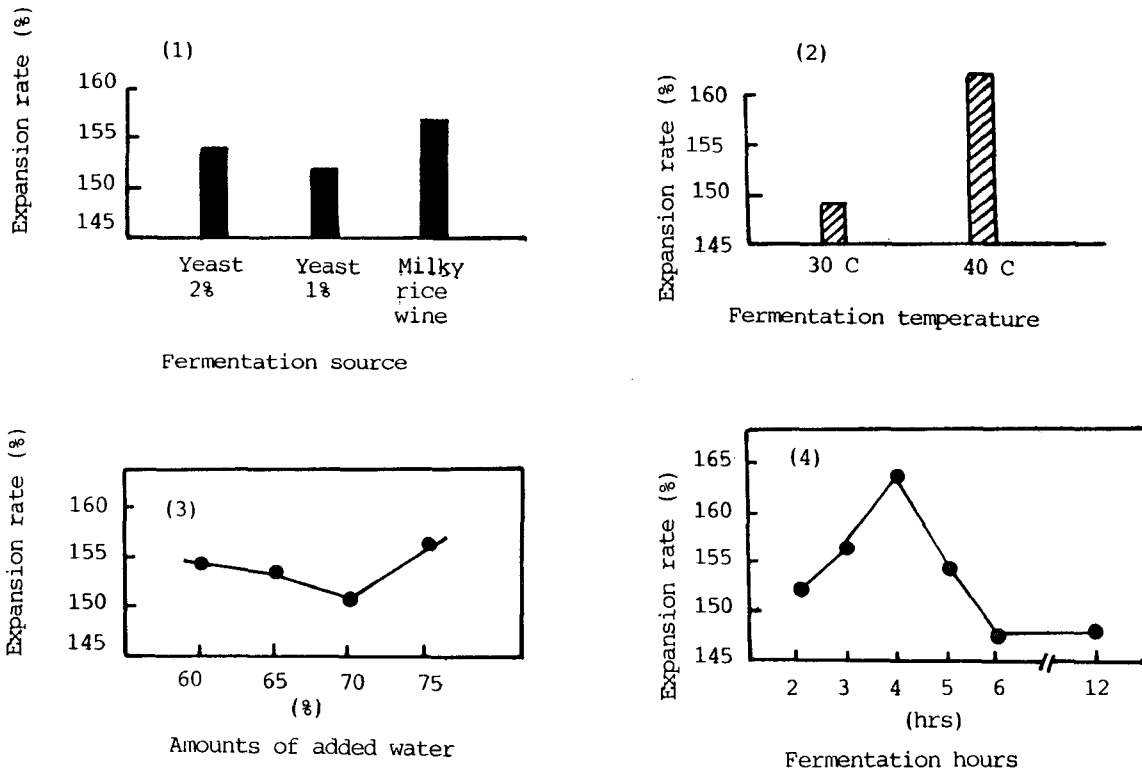


Fig. 1. Changes in expansion rate of steamed rice bread according to various conditions of fermentation factors such as fermentation sources(1), temperatures(2), hours(3) and amounts of added water(4).

분히 이루어질 수 있는 조건이었기 때문이라 할 수 있겠다. 膨化度는 반죽(dough)의 伸展성과 발생되는 CO<sub>2</sub>양과의 균형에 크게 영향을 받는다고 할 수 있으며, 반죽의 伸展성은 가수량에 의해 영향을 받기 때문에 팽화조리 제품의 경우 가수량의 설정은 중요하다 하겠다. 중국 전빵의 경우 가수량을 55%로 하였을 때 발생되는 CO<sub>2</sub>의 양과 반죽 伸展성과의 균형이 최적이었다고 한다(1, 7). 본 시험에서는 발효과정 중 발생되는 CO<sub>2</sub>의 양을 측정하지 않았으므로 CO<sub>2</sub>양과의 증편반죽 伸展성과의 균형에 적합한 가수량 설정은 불가능하지만 가수량에 따른 팽화도에 비교에 의하면(그림 1), 가수량 75% 이상에서 팽화도가 증가한다는 결과를 제시하고 있다. 한편 증편이나 중국전빵과 같이 발효과정은 없으나 베이킹파우더에 의해서 생성되는 CO<sub>2</sub>에 의한 팽화가 요구되는 pan cake의 경우 가수량 80%에서 최대의 팽화도를 나타낸다고 한다(7). 증편, 중국전빵, pan cake 이들 3종류 반죽의 성상은 서로 달라 증편과 pan cake 반죽의 묽기가 비슷한 수준이며 중국전빵의 경우는 이들 보다는 된반죽이다. 이러한 점을 감안하여 볼 때 증편은 장시간의 발효과정을 필요로 하기 때문에 pan cake의 경우와 다르기는 하겠지만, 팽화에 적합한 가수량은 아마도 75~80% 정도가 아닐까 생각되어진다. 증편과 같이 장시간의 발효과정을 필요로 하는 팽화조리 식품의 경우는 앞서도 언급하였듯이 반죽의 伸展성과 생성되는 CO<sub>2</sub>양과의 균형이 제품의 性狀에 미치는 영향이 크기 때문에 계속해서 보다 심도 깊은 연구 검토가 필요하리라 여겨진다.

발효원과 발효시간, 가수량과 발효시간, 발효온도와 발효시간, 발효온도와 가수량 등 2요인간 交互作用 및 가수량과 발효시간과 발효온도의 3요인간 交互作用 또한 팽화도에 유의한 차이가 있었다. 이렇게 발효조건 2, 3요인간 交互作用에서 유의적인 차이를 나타내는 각 수준의 모평균 값을 도표화하여 보면 다음과 같다.

발효원으로서 탁주 또는 Yeast 2%를 사용하는 경우에는 발효 3시간 이후부터 팽화도의 변화가 서로 비슷한 양상을 보이고 있으며, Yeast 1%를 사용하는 경우에는 발효 5시간만에 최대의 팽화도를 나타내고는 있으나 그 값은 탁주 및 Yeast 2%를

발효원으로 하여 발효시키는 경우보다 낮아 Yeast 1%의 양이란 충분히 팽화를 위한 발효원의 양에는 미달된다는 것을 알 수 있다(그림 2).

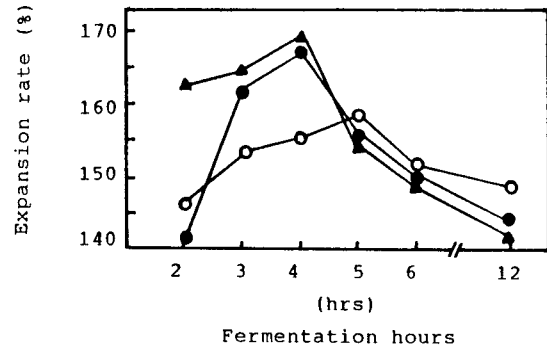


Fig. 2. Changes in expansion rate of steamed rice bread according to the conditions of fermentation sources(▲-▲ milky rice wine, ●-● yeast 2%, ○-○ yeast 1%) and fermentation hours.

가수량 65% 이상(65%, 70%, 75%) 첨가한 경우에는 4시간 발효시킨 후 전것의 팽화도가 가장 높았으며(그림 3), 발효온도가 30°C인 경우에는 가수량이 증가할수록 팽화도가 증가하고 있으나 40°C인 경우

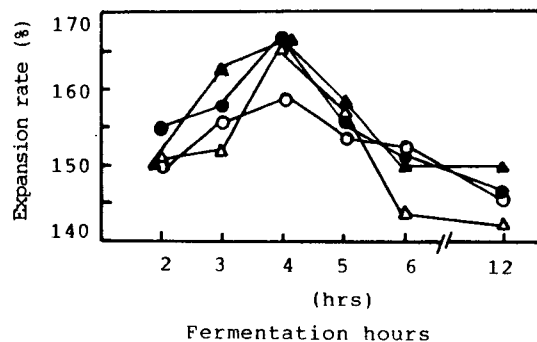


Fig. 3. Changes in expansion rate of steamed rice bread according to the conditions of the amounts of added water(○-○ 60%, ●-● 65%, △-△ 70%, ▲-▲ 75%) and fermentation hours.

에는 가수량 65%에서 최대의 팽화도를 보이다가 그 이후부터는 가수량이 증가할수록 팽화도는 감소하는 경향을 보이고 있었다(그림 4). 또한 40°C에서 발효시키는 경우에는 3시간만에 그리고 30°C에서는 4시간만에 최대의 팽화도를 나타내고 있다(그림 5).

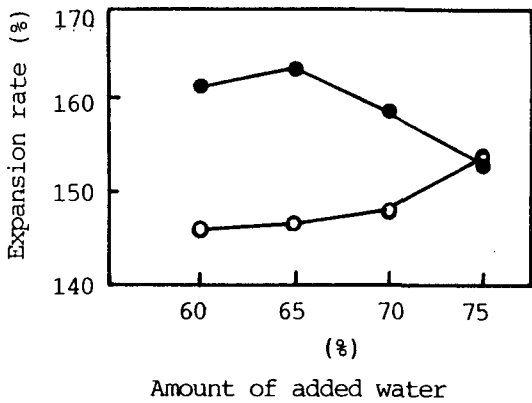


Fig. 4. Changes in expansion rate of steamed rice bread according to the conditions of temperature(○-○ 30°C, ●-● 40°C) and the amounts of added water.

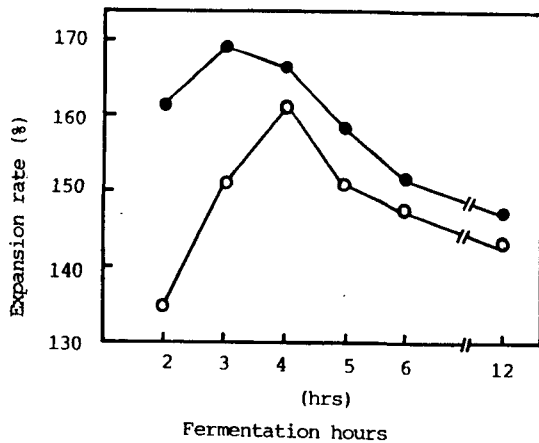


Fig. 5. Changes in expansion rate of steamed rice bread according to the conditions of fermentation temperature(○-○ 30°C, ●-● 40°C) and fermentation hours.

이는 발효온도에 의해서 발효시간의 조절이 가능하리라는 점을 시사하고 있는 결과라 할 수 있겠다. 증편반죽에 함유된 미생물 발효과정중에 생성되는 부산물의 상호작용에 의해서 증편의 팽화특성이 부여되고 있다는 점을 감안하여 볼 때, 각 발효온도에 있어서 미생물의 생육분포 및 이들 미생물에 생성하는 물질(예를 들면 gum질)들의機能特性에 관한 연구는 증편의 팽화특성에 대한 조리과학적인 면에서의 고찰이라는 점에서 반드시 수행되어져야 할 사항이라고 생각되어진다.

## 2. 다섯가지 발효조건이 증편性狀에 미치는 영향

발효과정을 통한 증편반죽 성분의 상호작용에 의해서, 쌀로 제조한 다른 종류의 떡과는 달리 증편은 스펀지상의 조직을 가지는 일종의 팽화 쌀가공 식품인 것이다. 팽화식품의 경우 제품의 性狀에 대한 기호도는 외관(부품모양), 스펀지상의 생성 여부 기공의 균일성 등에 영향을 받으리라 여겨진다. 이에 증편 제조조건 중 설탕, 소금의 함량은 박(5)의 방법에 따라 일정하게 하고 발효원, 발효시간, 발효온도, 가수량, 팽창제의 첨가여부 등 5요인의 조건을 달리하였을때 증편 성상의 기호도에 어떠한 영향을 미치고 있는지에 대해서 검토하였다.

증편성상의 기호도에 대한 관능검사의 결과를 분산분석하였더니(표 2)에 나타내는 바와 같이 발효원을 제외한 요인들 즉 팽창제, 가수량, 발효시간, 발효온도별로 수준간에 증편의 외관(부품정도), 스펀지상의 생성여부, 기공의 균일성등 증편성상의 기호도에 유의한 차이가 있으며 발효원은 증편성상에 대한 기호도 중 스펀지상의 생성여부와 기공의 균일성에만 유의한 차이를 나타내었다. 이렇게 유의적인 차이를 나타내는 발효조건들을 각 수준의 모평균 값으로서 비교하여 보면(그림 6), 가수량을 70%로 하여, 발효원으로는 Yeast를 쌀가루 중량의 1% 첨가하고, 발효에 따른 증편반죽의 팽창을 돕기 위하여 베이킹파우더를 쌀가루 중량의 1% 첨가한 후, 40°C에서 4시간 발효시켜 전 것이

Table 2. Analysis of variance for the physiognomical properties of steamed rice bread

Source of variance	df	Expanded appearance		Sponge formation		Uniformity of sponge pores'	
		Mean square	F-Value	Mean square	F-Value	Mean square	F-Value
Expanding chemical(EC)	1	34.505	**157.47	5.7105	**25.129	27.445	**114.75
Fermentation source(FS)	2	0.47395	2.1630	3.0269	**13.320	1.1085	**4.6349
Added water amount(AW)	3	0.84972	**3.8779	1.2569	**13.320	1.1085	**4.6349
Fermentation hours(FH)	5	1.1255	**5.135	2.6292	**11.576	1.5434	**6.4532
Fermentation temp.(TEM)	1	1.4238	**6.4981	3.1815	**14.000	6.6704	**27.889
EC×FS	2	0.02048	0.09347	0.67234	2.9587	0.30914	1.2926
EC×AW	3	1.0211	**4.6600	0.97256	**4.2798	1.2212	**5.1063
EC×FH	5	0.27290	1.2455	0.05214	0.22944	0.21698	0.90722
EC×TEM	1	0.09687	0.44209	1.6821	**7.4020	0.57835	2.4181
FS×AW	6	0.30600	1.3965	0.46626	2.0518	0.36382	1.5212
FS×FH	10	1.5058	**6.8719	3.7380	**16.449	2.9464	**12.319
FS×TEM	2	0.83446	**3.8083	0.43950	1.9340	0.30280	1.2660
MC×FH	15	1.1194	**5.1087	2.6876	**11.827	2.5408	**10.623
MC×TEM	3	0.80575	**3.6773	4.6739	**20.964	4.1201	**17.226
FH×TEM	5	2.0371	**92.970	0.66227	2.7383	0.63273	2.6455
EC×FS×AW	6	0.04694	0.21422	0.06585	0.28978	0.26012	1.0876
EC×FS×FH	10	0.20461	0.93380	0.20740	0.91267	0.15414	0.64448
EC×FS×TEM	2	0.06673	0.30454	0.23721	1.0439	0.57955	2.4232
EC×AS×FH	15	0.17014	0.77648	0.35585	1.5659	0.28418	1.1882
EC×AW×TEM	3	0.05720	0.26105	0.06706	0.29510	0.12702	0.53108
EC×FH×TEM	5	0.44715	2.1776	0.27712	1.2948	0.33555	1.4030
FS×AW×FH	30	0.19809	0.90404	0.49950	2.1981	0.38503	1.6099
FS×AW×TEM	10	0.74000	*3.3772	1.0008	**4.4041	0.92042	**3.8484
AW×FH×TEM	15	0.51546	2.3525	0.73380	*3.2291	0.34183	1.4292
Error	121	0.21912		0.22725		0.23917	

\* P < 0.05

\*\* P < 0.01

증편성상에 대한 기호도가 가장 좋은 것 같다. 이들 발효조건 2, 3요인간의 交互作用에 의해서도 증편성상에 대한 기호도에 유의한 차이가 있었다. 즉 가수량과 팽창제, 발효원과 발효시간 그리고 가수량과 발효온도에 의해서는 증편의 외관(부푼정도), 스펀지상의 생성여부, 기공의 균일성 등 관능검사를 실시한 모든 항목에 대해서 유의한 차이를 나타내고 있었으며, 발효원과 발효온도 및 발효시간과 발효온도와의 交互作用에 의해서는 증편의 외관(부

푼정도)에 팽창제와 발효시간에 의해서는 스펀지상의 생성여부에 각각 유의한 차이가 있었다. 한편 발효원과 발효시간과 발효온도 등 3요인간 交互作用에 의해서는 스펀지상의 생성여부 및 기공의 균일성에 대한 기호도에 유의한 차이를 나타내고 있었다. 각 수준의 모평균 값을 도표화하면 다음과 같다.

증편의 성상은 가수량에 관계없이 팽창제를 첨가하여 제조하는 것이 좋았으며(그림 7), 증편반죽

증편제조법 표준화 연구(I)

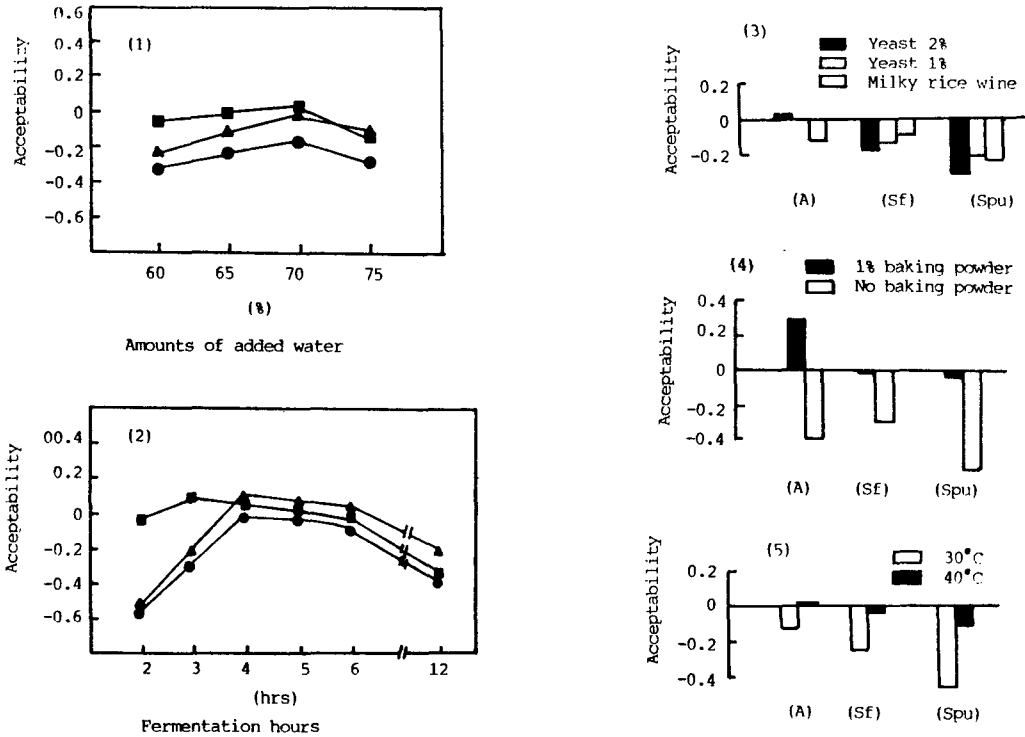


Fig. 6. Changes in acceptability to expanded appearance(A, ●-●), sponge formations(Sf, ▲-▲) and sponge pores' uniformity(Spu, △-△) steamed rice bread according to various conditions of fermentation factors such as amounts of added water(1), fermentation hours(2), fermentation sources(3), added baking powder (4) and fermentation temperature(5).

을 30°C에서 발효시키는 경우에는 가수량을 70%로 하는 편이 낮고, 40°C에서 발효시키는 경우에는 가수량을 65%로 하는 것이 증편성상에 대한 기호도가 높게 나타났다(그림 8). 가수량과 발효시간과의 관계를 살펴보면(그림 9) 가수량을 65% 이상으로 하는 경우에는 4시간 발효시키는 것이 바람직하고 가수량이 60%이하인 경우에는 6시간 정도 발효시키는 것이 바람직한 듯하여 가수량이 낮을수록 발효시간을 길게 하는 편이 나올 듯하다. 팽화에 의한 체적증가 및 팽화제품 특유의 질감 향상을 위해서는 앞에서 언급하였듯이 발생하는 CO<sub>2</sub> 팽압에 견디어 낼 만큼의 반죽 伸展性이 좋아야 하며, 반죽의 伸展性과 가수량과는 밀접한 관계가 있다 하므로(1, 7) 가수량과 발효온도 및 발효시간에 따른 증편반죽 성분의 이화학적 변화에 대한 검토는 의미있는 일이라 할 수 있겠다.

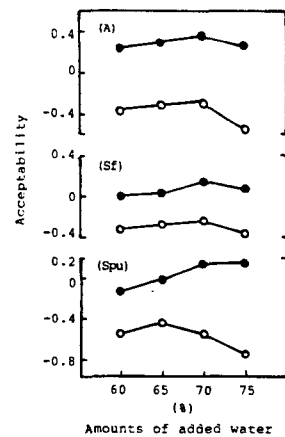


Fig. 7. Changes in acceptability to expanded appearance (A), sponge formation(Sp) and sponge pores' uniforming(Spu) of steamed rice bread according to the amounts of added water and 1%(●-●) or no(○×○) baking powder.

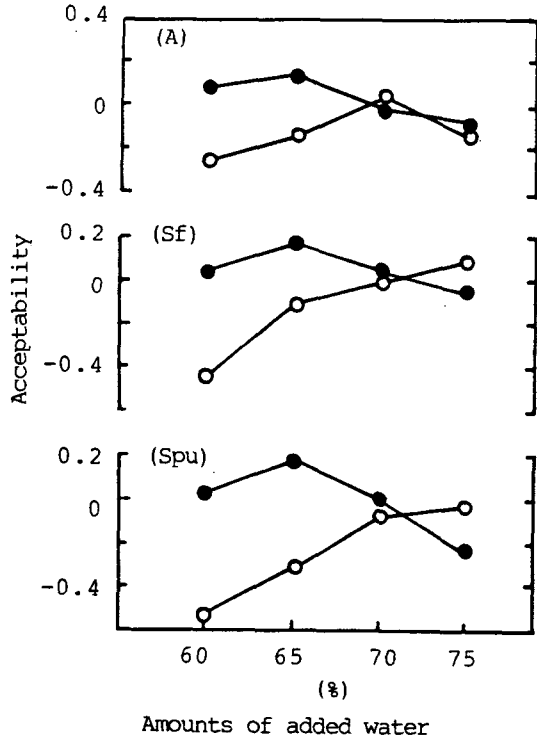


Fig. 8. Changes in acceptability to expanded appearance(A), sponge formation(Sf) and sponge pores' uniforming(Spu) of steamed rice bread according to the conditions of fermentation temperature(○-○ 30°C, ●-● 40°C) and the amounts of added water.

발효원으로서 탁주를 사용하는 경우에는 4시간 발효시켜 찰떡의 성상이 가장 좋았으며 Yeast로서 발효시킨 경우에는 6시간 발효시켜 찰떡의 성상이 가장 좋게 나타났다(그림 10). 이는 첨가 미생물의 종류에 따라 발효 양상의 차이가 기대되는 흥미있는 결과라고 할 수 있겠다. 이밖에 발효온도는 40°C로 하는 것이 30°C에서 발효시키는 것보다 중편의 외관(부푼정도)에 대한 기호도가 높게 나타났다(그림 11), (그림 12). 일반적으로 Yeast 생육의 최적온도가 28°C~30°C인데 비해서 상당히 높은 온도임에도 불

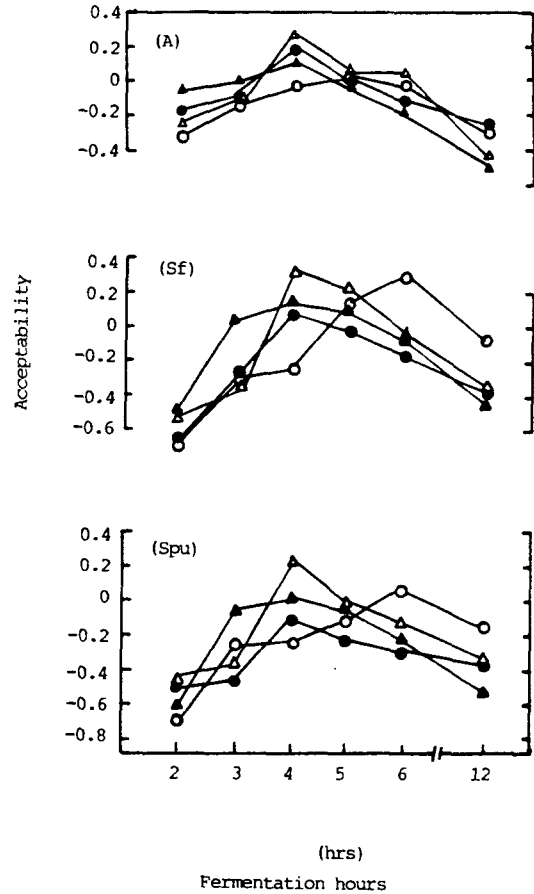


Fig. 9. Changes in acceptability to expanded appearance(A), sponge formation(Sf) and sponge pores' uniforming of steamed rice bread according to the conditions of the amounts of added water (○-○ 60%, ●-● 65%, △-△ 70%, ▲-▲ 75%) and fermentation hours.

구하고 중편의 부푼정도에 대한 기호도가 높게 나타났다는 이러한 결과는 중편반죽의 발효과정 중 관여하는 미생물의 종류 및 특성에 관한 연구의 필요성을 시사하는 것이라 할 수 있겠다.



증편제조법 표준화 연구(I)

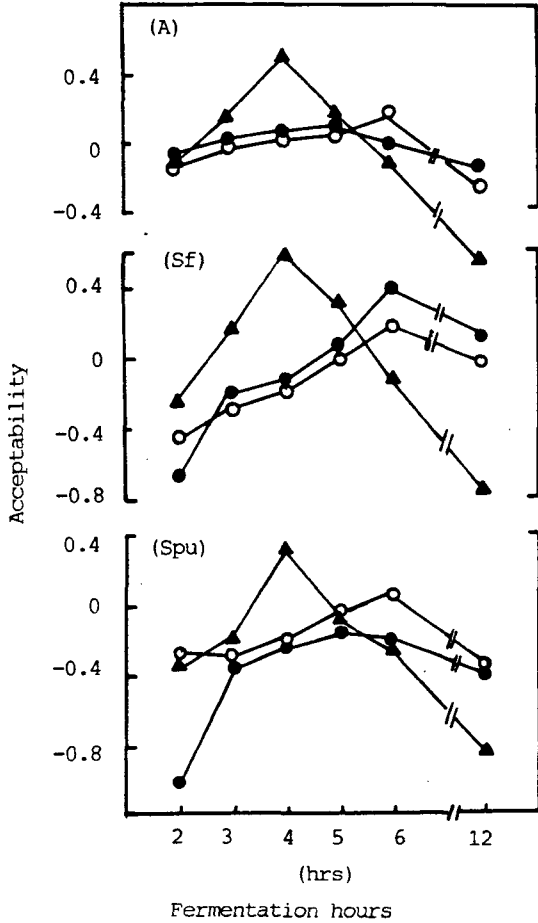


Fig. 10. Changes in acceptability to expanded appearance(A), sponge formation(Sf) and sponge pores uniforming of steamed rice bread according to the conditions of fermentation sources(●-● yeast 2%, ○-○ yeast 1%, ▲-▲ milky rice wine) and fermentation hours.

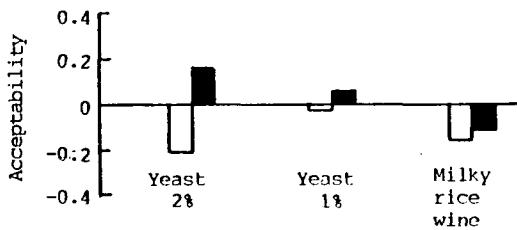


Fig. 11. Changes in acceptability to expanded appearance of steamed rice bread according to the fermentation sources and fermentation temperature(□ 30°C, ■ 40°C).

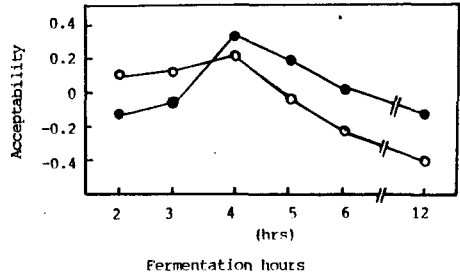


Fig. 12. Changes in acceptability to expanded appearance of steamed rice bread according to the conditions of fermentation temperature(○-○ 30°C, ●-● 40°C) and fermentation hours.

IV. 요약

증편 제조조건외 표준화 방법설정을 위하여 다섯가지(발효원, 가수량, 발효온도, 발효시간, 팽창제) 발효조건을 완전임의 배치법으로 시험, 유의성검정을 하였으며, 증편의 膨化度 측정 및 팽화된 증편의 性状(증편의 부분모양, 스펀지감의 생성여부, 기공의 균일성)에 대한 관능검사를 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 膨化度에 영향을 미치는 요인으로는 발효원, 가수량, 발효온도, 발효시간 등이었으며 Yeast 1% 보다는 탁주 또는 Yeast 2%를 사용하는 것이 그리고 30°C보다는 40°C에서 발효시키는 편이 발효시간의 단축효과가 있는 것 같았다.

2. 증편의 팽화가 가장 잘 이루어질 수 있는 발효조건으로는 발효원으로서 탁주를 사용하며 가수량을 75%로 하여 40°C에서 4시간 발효시킨 후 성형하여 제조하는 것이었다.

3. 증편 性状에 대한 기호도에 영향을 미치는 발효조건으로는 가수량, 발효온도, 발효시간, 팽창제 등이었으며 가수량에 관계없이 팽창제를 첨가하여 제조하는 것이 좋고 가수량이 낮을수록 발효시간을 길게하는 편이 나올듯 하다.

4. 증편 性状에 대한 기호도가 가장 높은 증편 제조조건으로는 발효원을 Yeast 1%를 사용하고 반죽의 팽창을 돕기 위해 베이킹파우더 1%를 첨가하며 40°C에서 4시간 발효시킨 후 성형하여 찌는 것이었다.

참 고 문 헌

1. 吉田レイ, 板橋文代, 松元文字, 1963, 小麥粉の調理關する研究(第10報) 膨化調理(3), 家政學雜誌, 14: 351-355.
2. 金信珠, 脇田美佳, 畑田敬子, 島田淳子, 1990. 韓國の傳統調理 “蒸餅(スンヒョン)の品質に及ぼす調理條件の影響”, 日本家政學會誌, 41: 29-34.
3. 김영희, 이효지, 1985, 밀가루 첨가 및 발효시간에 따른 증편의 특성, 대한가정학회지, 23: 63-71.
4. 김천호, 장지현, 1970, 재래식 증병 제조법의 개량화에 관한 연구, 대한가정학회지, 8: 292-299.
5. 박영선, 1989, 발효에 따른 증편의 이화학적 성질변화. 효성여자대학교 박사학위논문
6. 白木まさ子, 貝沼やす子, 1979, スホンシケーキの性狀に及ぼす攪拌の程度と放置時間の影響について(第2報) 焙焼後のスホンシケーキの品質, 家政學雜誌, 30: 658-664.
7. 保位純子, 田邊洋子, 1984, 小麥粉の膨化調理の成績に及ぼす調理條件の影響, 調理科學, 17: 179-184.
8. 왕준련, 1983, 한국요리백과 III, 범한출판사. p. 101.
9. 이옥휘, 1983, 증병제조에 관한 조리과학적 연구. 세종대학교 석사학위논문.
10. 하순용, 윤은숙, 김복자, 1986, 한국조리, 지구문화사. p. 289.
11. 한재숙, 1983, 한국 병과류의 조리과학적 연구, II. 증편을 중심으로, 영남대학교논문집 3: 113-124.