

증편 제조 시 증자온도 및 시간에 따른 제품의 물성 변화

고경희 · 이은주 · 장규섭 · 전재근*

충남대학교 식품공학과, *서울대학교 식품공학과

Change in Physical Properties of Jeongpyon by Steaming Temperature and Time during Storage

Kyung Hee Ko, Kyu Seob Chang, Eun Ju Lee and Jae Keun Chun*

Department of Food Science and Technology, ChungNam National University

*Department of Food Science and Technology, Seoul National University

Abstract

This study was carried out to investigate the effects of steaming temperature and time on the physical properties of Jeongpyon, a traditional fermented Korean rice bread, and to find out an appropriate steaming temperature and time of Jeongpyon. The Jeongpyon steamed at 110°C was lowest in the loaf volume values and in the L values of color among 3 samples. But the yellow value of Jeongpyon steamed at 110°C was highest among 3 samples in the color values. In textural properties, the hardness of Jeongpyon steamed for 30min, 40min and 50min decreased during storage and hardness of Jeongpyon steamed for 30 min was highest at the first day. Adhesiveness of Jeongpyon steamed for 50 min showed the lowest value among 3 samples, textural properties of Jeongpyon steamed at 110°C was highest in Jeongpyons steamed at 100°C, 105°C and 110°C, respectively.

Key words: Jeongpyon, textural properties, steaming temperature, steaming time

서 론

쌀로 만든 제품 중 하나인 증편은 발효과정을 거치는 유일한 쌀 떡으로 다른 종류의 떡과는 달리 다공성의 조직을 형성하여 매우 부드러우며 이로 인한 특유의 식감으로 높은 기호도를 갖고 있는 소화흡수가 잘 되는 오래된 전통식품이다. 쌀로 제조하는 증편의 경우에는 쌀 단백질의 특성상 글루텐에 의한 반죽 형성능이 없음에도 불구하고 빵과 같은 다공성 조직을 가지는 망상 구조 형성 가능 물질의 생성에 따른 결과라고도 생각해 볼 수 있다.

현재까지 보고된 증편의 제조방법에 관한 연구로는 김천호와 장지연(1970)이 재래식 증편 제조법의

개량화에 관한 연구를 통하여 yeast와 쌀가루를 주 재료로, 일정량의 쌀가루에 yeast, 설탕 및 물을 각각 1%, 10% 및 65% 섞어 25~35°C에서 15~20시간 발효시킨 다음 이것을 기본으로 2~3배의 쌀가루에 10% 설탕과 50% 물로 재차 반죽하여 35°C에서 3시간 숙성시켜 증편을 제조하는 공정을 설정한 바 있다. 또한 밀가루를 25% 첨가한 복합분으로 증편 제조가 가능하며 발효시간은 2시간이 적절하다고 보고한 바 있다. 강미영과 최해춘(1993)은 증편의 발효 중 전분 및 단백질의 변화 등의 보고가 있지만 증편의 제조 방법이 문헌마다 다를 뿐 아니라 단순한 전분 가공식품의 수준에 머물러 있기 때문에 이에 대한 체계적이고 구체적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

따라서 본 연구는 산업사회의 전환과 식품가공 기술의 진보에 따른 식생활 패턴이 바뀌어짐에 따라서 빵뿐만 아니라 떡과 같은 우리 전통 곡류식품의 상품화와 인스턴트화를 위한 증편의 제조 표준

Corresponding author: Kyu-Seob Chang, Department of Food Science and Technology, College of Agriculture and Life Science, Chungnam National University, 220 Gung-Dong, Yuseong-Gu, Daejeon-City 305-764, Republic of Korea.
Phone: 042-821-7876, Fax:
E-mail: Changks@cnu.ac.kr

화의 기초 연구로 증편의 증자시간과 온도 변화에 따른 기계적 검사를 통해 저장 중 물성변화를 살펴 보았다.

재료 및 방법

실험재료

쌀가루는 2003년 수확 된 서산산 아끼바레를 마트에서 구입하여 세척하고 6시간 침지(10°C), 그리고 1시간 동안 물빼기한 후, 습식 분쇄로 제조하였다. 효모는 브루게만 인스턴트 효모(Brugeman Instant Yeast, 천연효모 99%, 글리세린구연산지방산 에스테르 1%, 벨기에산)를 사용하였다. 부재료로는 정백당(제일제당, 한국), 소금(한주소금, 한국), 물 등을 사용하였다.

실험방법

예비실험과 문헌조사를 통해 Table 1의 제조배합을 기본으로 증자시간을 각각 30분, 40분, 50분으로, 증자는 온도조절이 가능한 autoclave를 통해 100°C, 105°C, 110°C로 선정하여 제조하였다. 이렇게 만들어진 증편을 30분 동안 방냉 후 4×4×4cm 크기로 잘라 LDPE 랩으로 포장한 후 다시 플라스틱 필름 팩에 넣어 25°C에서 보존하면서 제조 후 1시간, 24시간, 48시간, 72시간 별로 증편부피, 색도 및 조직감을 측정하였다.

증편 제조

20 mesh 체를 통과한 쌀가루 600 g, 설탕 90 g, 소금 4.8 g, 효모 3.6 g을 잘 섞은 후 물 312 mL를

Table 1. Ingredient composition for Jeongpyon

Rice Powder (g)	Added water (mL)	Sugar (g)	Salt (g)	Yeast (g)
600	312	90	4.8	3.6

Table 2. Steaming conditions for the preparation of Jeongpyon

Treatment No.	Steaming temperature (°C)	Steaming time (min)
1	100	30
2	100	40
3	100	50
4	100	30
5	105	30
6	110	30

넣고 잘 반죽한 후 완전히 밀봉시켜 30°C에서 2시간 동안 1차 발효 후 30분 동안의 2차 발효를 거쳐 Table 2와 같은 증자시간과 증자온도 조건에 따라서 증자 처리하였다.

증편 부피

증자한 후 방냉한 증편을 정육면체 모양으로(2 cm×2 cm×2 cm) 자른 후 그 중량을 재어 1g당 차지하는 부피를 측정하였다.

증편 색도

증자 후 방냉한 증편은 랩으로 포장하여 색차계(Color meter, JC 801, Japan)를 사용하여 색도를 3반복 측정하고 평균 L, a, b 값을 얻었다.

증편의 조직감

증편의 조직감을 측정하기 위하여 조직감 측정기(TX-II, TA Instrument Inc., UK)를 사용하여 two bite method로 측정하였다. 제조된 증편을 40 mm×40 mm의 크기로 자른 뒤 Table 3과 같은 측정조건으로 측정하여 경도(hardness), 부착성(adhesiveness) 및 씹힘성(chewiness) 등을 분석하였다.

결과 및 고찰

증편의 부피

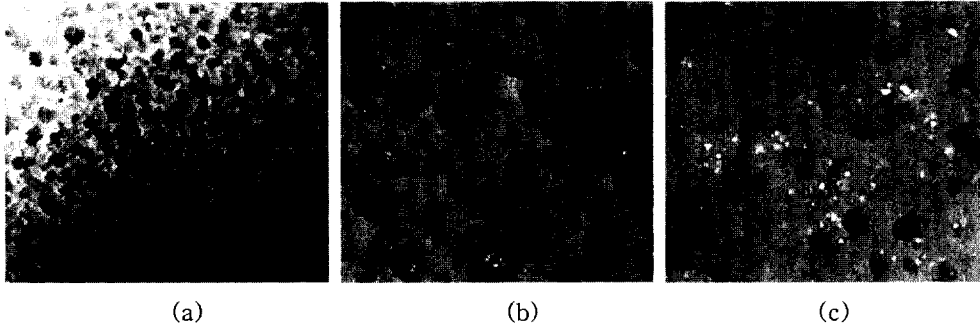
증자시간과 온도에 따른 증편을 제조하고 증자를 거친 증편제품의 부피변화를 관찰하기 위하여 25°C에서 72시간 동안 저장하면서 부피변화를 측정된 결과를 Table 4에 나타내었다. 표에서 알 수 있듯이 증자시간에 따른 유의적인 차이는 없었으나, 증자온도에 따른 부피는 증자온도가 높아질수록 낮은 값을 나타냈다. Fig. 1에서 보면 100°C에서 증자한 증편의 기공은 고르게 분포되어 있었으나, 증자온도가 높아질수록 조직이 치밀해지고 기공이 적어지

Table 3. Measurement conditions for texture analyzer of Jeongpyon

Parameter	Set-up value
Probe size	46.75 mm × 5 mm
Pretest speed	2.0 mm/sec
Test speed	5.0 mm/sec
Post speed	5.0 mm/sec
Deformation	90%
Force	100 g

Table 4. Effects of steaming time and temperature on the loaf volume of Jeongpyon during storage

Storage time(hrs)	Steaming time(min)			Steaming temperature(°C)		
	30	40	50	100	105	110
1	1.42	1.48	1.38	1.42	1.27	1.17
24	1.46	1.49	1.42	1.46	1.38	1.14
48	1.47	1.43	1.40	1.47	1.24	1.11
72	1.38	1.40	1.36	1.38	1.22	1.12

**Fig. 1. Internal structure of Jeongpyon prepared depend on the steaming temperature. (a): 100°C, (b): 105°C, (c): 110°C.**

는 것을 볼 수 있었다. 이러한 이유는 쌀 전분의 호화도와 깊은 관계가 있는 것으로 판단되는데 즉, 쌀 전분의 경우 호화온도가 75-85°C 범위이지만 증자 온도를 계속 높일 경우 전분 중 아밀로오스 분자들의 미셀(micelle) 붕괴가 증가함으로써 분자들이 분산되고 풀어진 상태로 되기 때문에 증편의 발효과정 중 형성되는 이산화탄소를 포집할 수 있는 구조형성이 되지 않아 증편의 부피가 작고 치밀하게 밀집된 구조를 보인 것으로 해석할 수 있다.

증편의 색도

증편의 색도 측정결과를 Table 5에 나타내었는데 증자시간에 따른 색도는 유의적인 차이가 없었고, 증자온도 100°C와 105°C에서 증자한 증편은 유사한 값을 보였으나 110°C에서 증자한 증편은 다른 실험군에 비해 낮은 백색도 값과 높은 황색도 값을 보였다. 이는 높은 가열온도에 의하여 증편 내 전분 및 당의 카라멜화 반응에 의한 결과로 예측할 수 있다.

증편의 조직감

증편의 품질특성 중 가장 중요한 요소 중 하나는 제조 후 증편의 고유한 조직감을 유통과정 중에도 일정하게 유지시킬 수 있도록 하는 인자의 조절인데, 이를 확인하기 위하여 제조한 증편의 조직감 측정인자 중 경도, 씹힘성 및 부착성을 측정하여 그 결과를 Fig. 2와 3에 나타내었다.

Fig. 2의 증자시간에 따른 조직감 특성은, 경도와 씹힘성은 증자시간이 길어 질수록 제조 당일 낮은 값을 나타냈고, 저장시간에 따라 세 실험군 모두 경도가 낮아지는 경향을 보였다. 제조직후 부착성은 40분, 50분 및 30분 증자의 순으로 낮은 값을 보였고, 저장시간 24시간 후부터는 3개의 시료 모두 전반적으로 비슷한 수준을 유지하며 감소하는 경향을 보였다. Fig. 3의 증자온도에 따른 조직감 결과를 나타내었는데, 경도, 씹힘성 및 부착성 모두 저장시간이 지날수록 낮아지는 경향을 보였고, 110°C로 증자한 증편은 제조당일 모든 조직감 특성에서 100°C나 105°C에서 증자한 증편에 비하여 높은 값을 보

Table 5. Color values of Jeongpyon prepared depend on the steaming time and temperature

	30min	40min	50min	100°C	105°C	110°C
L value	57.32	56.41	57.63	57.32	55.72	51.84
a value	-2.63	-2.34	-3.76	-2.63	-2.01	-0.54
b value	1.54	1.65	1.94	1.54	2.48	4.81

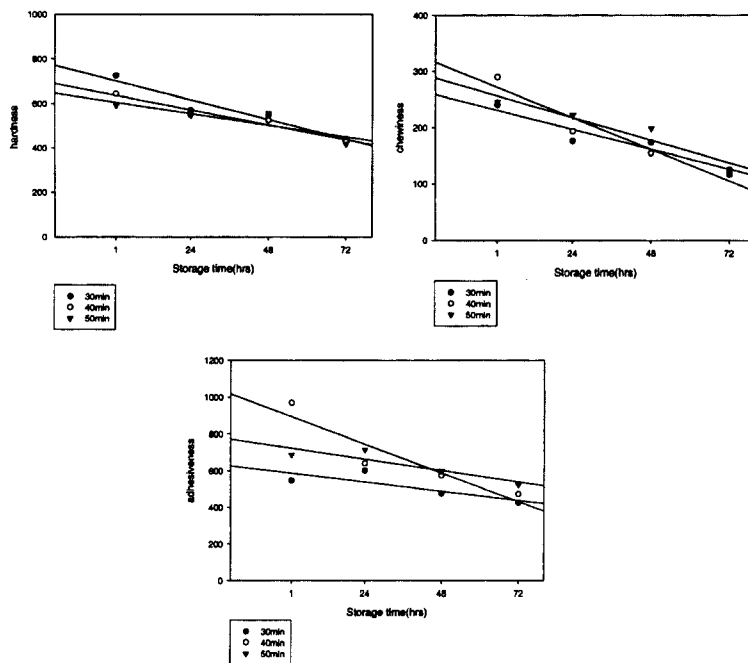


Fig. 2. Textural characteristics of Jeongpyon prepared depend on the steaming time during storage.

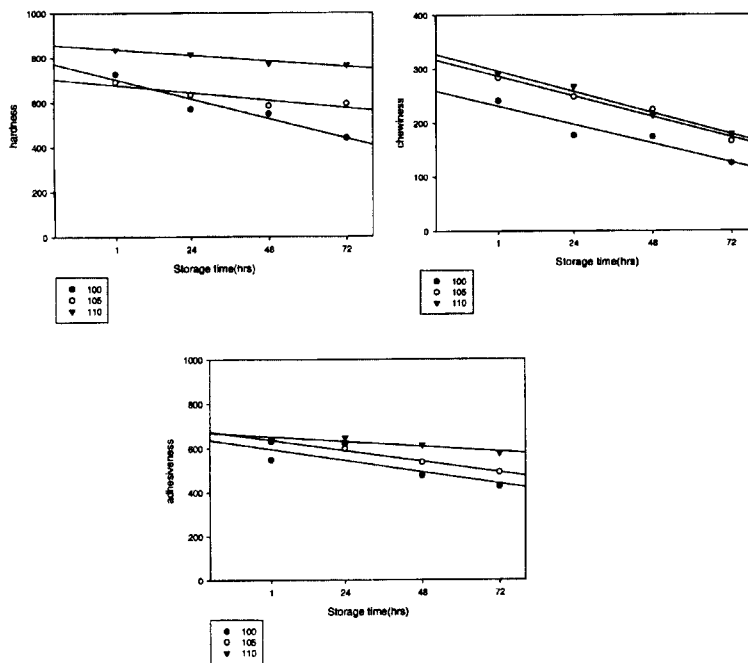


Fig. 3. Textural characteristics of Jeongpyon depend on the steaming temperature(°C) during storage.

였다. 이러한 결과는 증편의 부피변화에서 설명하였듯이 증자온도 차이에 따라서 전분분자의 호화

및 붕괴정도에 따른 결과와 상관되는 것으로 설명할 수 있다.

요 약

증편의 제조과정 중 증자시간과 증자온도에 따른 저장 중 품질 특성을 연구한 결과, 증편의 증자온도에 따른 부피변화는 증자온도가 높아질수록 낮은 값을 나타냈다. 증자시간에 따른 색도는 유의적인 차이가 없었고, 110°C에서 증자한 증편은 다른 실험군에 비해 낮은 L 값과 높은 yellow 값을 보였다. 증자시간에 따른 조직감 특성에 있어서 경도는 증자시간이 길수록 제조 당일 낮은 값을 나타냈고, 저장시간에 따라 세 실험군 모두 경도가 낮아지는 경향을 보였다. 부착성은 30분 증자한 증편이 세 실험군 중 가장 낮았고, 50분 증자한 증편과 유사한 값을 보였으며, 저장시간에 따라 부착성의 변화가 40분 증자한 증편보다 적었다. 씹힘성에서는 40분 증자한 증편이 30분이나 50분 증자한 증편보다 높았지만 저장시간에 따른 변화가 세 실험군 중에서 가장 컸다. 증자온도에 따른 변화는 110°C에서 증자한 증편이 온도, 씹힘성 및 부착성이 100°C나 105°C에서 증자한 증편보다 높았으나, 부피가 작아 내부조직이 치밀하여 기호성이 낮았다.

문 헌

강미영, 최해춘. 1993. 증편제조법 표준화 연구(I). 한국

농촌생활과학회지 **41**(1): 13-20

김영인, 김기숙. 1994. 건식 및 습식 제조 쌀가루로 제조한 증편의 팽화 특성. 한국조리과학회지 **10**(4): 329-333

김영인, 금준석, 이상호. 1995. 쌀가루의 제분방법에 따른 증편의 노화도 특성. 한국식품과학회지 **27**(6): 834-838

김영희, 이효지. 1985. 밀가루 첨가 및 발효시간에 따른 증편이 특성. 대한가정과학회지 **23**(3): 63-73

김천호, 장지현. 1970. 재래식 증편 제조법의 개량화에 관한 연구. 대한가정과학회지 **8**: 100-119

박영선, 서정식. 1996. 발효시간에 따른 증편의 성분 변화. 한국조리과학회지 **12**(3): 300-304

안수미, 이경아, 김경자. 2002. 팽창제 종류에 따른 증편의 품질 특성. 한국가정과학회지 **5**(1): 48-61

이종미. 1994. 제조방법에 따른 증편의 특성. 한국음식문화원연구논집 **209-221**

장규섭. 1991. 쌀을 원료로 한 전통식품개발. 식품과학과 산업 **24**(4): 52

조윤희, 우경자, 홍성야. 1994. 증편제조에 관한 연구 I (표준화에 관하여). 한국조리과학회지 **10**(4): 322-328

최성은, 이종미. 1993. 전통적 증편제조의 표준화. 한국식품과학회지 **25**(6): 655-665

최영희, 전화숙, 강미영. 1996. 첨가재료에 따른 증편의 관능적·물성적 특성. 한국조리과학회지 **12**(2): 200-206

Bourne, M. C. 1978. Texture profile analysis. Food Technol. **32**: 62

Larmond, E. 1991. The Texture Profile, Rheology and Texture in Food Quality. Academic press