

발효시간에 따른 증편의 기계적 및 관능적 특성

윤 숙 자
(사)한국전통음식연구소

Mechanical and Sensory Characteristics of Jeungpyun Prepared with Different Fermentation Time

Sook-Ja Yoon
Institute of Traditional Korean Food

Abstract

Jeungpyun was prepared with varying degrees of fermentation, and their effects on its quality characteristics were examined. In height and volume of jeungpyun, the samples treated with a first fermentation time of 240 minutes, and second and third fermentation times of 60 and 30 minutes, respectively (Sample E) had the best fermentation quality. A texture profile analysis, Hunter's color and sensory evaluation of these jeungpyun were carried out during the 4 days of storage. In the texture profile analysis, the hardness was observed to reduce in proportion to decreases in the fermentation time. The lightness value of Sample E showed one of the highest among the samples, but decreased as the storage time was prolonged. The results of the sensory evaluation showed that Jeungpyun of Sample E had higher swell, softness and moisture scores.

Key word: Jeungpyun, fermentation time, texture, sensory evaluation

1. 서 론

혼례(婚禮)·빈례(殯禮)·제례(祭禮) 등 각종 행사와 대·소연회에 필수적인 음식인 떡(餅)은 만드는 법에 따라 찢떡, 친떡, 지진떡, 삶은떡으로 분류한다. 증편(蒸片)은 백설기, 팔고물시루떡, 구름떡, 송편과 같은 시루에 찌는 찢떡(蒸餅)의 일종으로 주원료인 멥쌀가루에 발효원인 막걸리를 이용하여 부풀게 한 다음 고명을 얹고 찢 발효떡으로 서양의 빵과 유사한 해면상(海綿狀)의 조직 특성을 갖고 있다. 증편은 발효(醱酵)에 의해 pH가 4~5 정도로 잡균이 성장하기 어려운 환경이어서 빨리 썩지 않아 저장성이 우수한 대표적인 여름떡이며 시큼한 술맛과 새콤하고 달착지근한 맛이 특징인데 지방에 따라 기주떡, 기증병(起蒸餅), 기지떡, 술떡, 병거지떡 등 다양하게 불리운다¹⁾⁴⁾.

증편은 1600년대 주방문(酒方文)⁵⁾과 음식지미방(飲

食知味方)⁶⁾에 누룩을 이용하여 만든 술로 쌀가루를 반죽하여 따뜻한 데 놓았다가 부풀어지면 찌는 증편법이 기록된 것으로 미루어 전통적으로 먹어온 우리나라 고유의 떡으로 규합총서(閩閩叢書, 1800년대)⁷⁾에 온기있고 잔풍있는 방에서 기주가 일 때까지 발효시키고, 조선요리법(1938년)⁸⁾에는 더운방 아랫목에서 송알송알 피어오를 때까지 발효시키고, 우리나라 음식 만드는 법(1954년)⁹⁾에는 뜨거운 방에서 8~9시간 발효시키고, 이조궁중요리통고(1957년)¹⁰⁾에는 따뜻한 곳에서 5~6시간 발효시킨다고 하여 발효방법이 자세히 소개되어 있다.

지금까지 증편에 관한 선행 연구들¹¹⁾¹⁷⁾ 중 발효시간을 달리하여 품질특성을 본 연구로는 0, 2, 4시간 발효한 증편의 기계적 검사를 한 김 등의 논문¹⁸⁾, 0시부터 10시까지 발효시간을 달리한 증편의 성분변화와 물성변화를 본 박 등의 논문¹⁹⁾²⁰⁾, 3, 7시간 발효시킨 증편의 기계적, 관능검사를 한 조 등의 논문²¹⁾, 90분, 150분, 210분 발효시킨 증편의 성분변화, 기계적, 관능검사를 한 최 등의 논문²⁾이 있으나 1차, 2차, 3차 발효시간을 달리하여 제조한 증편의 품질변화를 제시한

Corresponding author: Sook-Ja Yoon, Institute of Traditional Korean Food, 164-2, Waryong-dong, Chongro-gu, Seoul 110-360, Korea
Tel: 02-741-5477
Fax: 02-741-5415
E-mail: tradicook@hanmail.net

연구는 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 전보²²⁾에 이어 맛과 저장성은 있으나 발효시간이 긴 증편의 단점을 개선하기 위해 시간을 단축시키면서도 부푸는 정도는 최대화하고 기호도가 높은 증편의 제조를 위해 발효시간을 달리한 증편의 기계적 특성 및 관능적 기호도를 평가하고 저장기간 동안의 품질평가를 통해 대표적인 여름떡인 증편의 적합한 표준조리법을 제시하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

멥쌀은 경기도 이천쌀을 구입하여 3회 씻어 8시간 수침하여 30분간 체에서 물기를 뺀 후 분쇄하여 20 mesh 체에 2회 통과시켜 사용하였고, 설탕은 대한제당, 소금은 재제염, 막걸리는 시판되는 서울장수막걸리를 사용하였다.

2. 증편 제조

발효시간에 따른 증편의 품질을 평가하기 위하여, 전통적 방법을 기준으로(A) 발효시간을 줄여 예비시험에서 기호도가 높았던 시험구들로 Table 1과 같은 배합비와 발효시간에 따라 제조하였다.

온도를 35~40℃로 유지시킨 물에 설탕, 소금을 녹인 후 막걸리를 넣고 준비하여 미리 체질한 멥쌀가루를 섞어 반죽한 후 용기에 담아 랩을 씌운다. 전기장판(금풍전기 산업 에스키모)으로 용기를 싸서 4단의 온도에서 1차 발효시킨 후 공기를 뺀 다음 2차 발효시켰다. 이 때 반죽의 내부온도는 35℃였다. 몰드(높이 : 2cm, 아랫지름 : 4cm, 윗지름 : 5cm)에 담아 실온(25℃)에서 3차 발효시킨 후 찜통(지름 : 34cm, 재질 : 스테인레스 스틸)에 물 2ℓ를 넣고 젖은 배보자기를

Table 1. Formulas for *Jeungpyun* prepared with the different of fermentation time

Ingredients	Samples				
	A	B	C	D	E
Rice flour(g)	450	450	450	450	450
Sugar(g)	100	100	100	100	100
Salt (g)	5	5	5	5	5
Makkulli(g)	100	100	100	100	100
Water(g)	200	200	200	200	200
Before molding					
1st-fermentation time(min)	360	300	300	240	240
2nd-fermentation time(min)	120	120	60	120	60
After molding					
3rd-fermentation time(min)	40	30	30	30	30
Total - fermentation time(min)	520	450	390	390	330

덮고 가열하여 끓기 시작하면 불을 끄고 반죽을 담은 몰드 20개를 10분간 방치하여 부풀린 다음 강한 불에서 20분간 쪄 후 불을 끄고 10분간 찜통에서 방치하여 증편을 제조하였고 제조된 증편은 실온에서 보관하면서 저장기간 동안 시료로 사용하였다.

3. 높이와 부피 측정

증편의 높이는 가장 높은 지점을 측정하였고 부피는 좁쌀을 사용한 종자치환법²³⁾으로 측정하였으며 모든 측정은 3회 반복 측정하였다.

4. 물성 측정

발효시간을 달리하여 제조한 증편의 물성 특성의 측정은 Texture Analyser (TA-XT2i, Stable Micro System, England)를 사용하였다. 측정은 2회 반복 압착 실험(two-bite compression test)으로 원통형 probe (cylindrical probe, 25mm diameter)를 이용하여 pre-test speed 5.0mm/s, test speed 2.0mm/s, post-test speed 5.0mm/s, distance 8.0mm 조건으로 저장기간별로 측정하였다. 측정 후 얻어진 force-distance curve로부터 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄성(springiness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 및 부착성(adhesiveness)의 TPA(Texture profile analysis) 특성치를 Texture expert software로 분석하였다. 시료는 전체를 사용하여 18℃의 온도 하에서 3회 이상 반복 측정하였고, 데이터 분석은 average curve를 사용하였다.

5. 색도 측정

발효시간을 달리하여 제조한 증편의 저장기간 중의 색도 변화를 colorimeter (Chromameter, CR 210, Minota, Japan)를 사용하여 명도(lightness, L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b)로 나타내었고, 이때 사용한 표준백판은 L값 96.53, a값 -0.21, b값 +2.36이었으며, 10회 이상 반복 측정하였다.

6. 관능검사

발효시간을 달리하여 제조한 증편의 관능검사는 12명의 관능요원들을 대상으로 실험목적을 설명하고 용어에 대한 개념을 가질 수 있도록 훈련시켰으며 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시 물로 입안을 행구도록 하였고 1-2분 지난 후에 다른 시료를 평가하도록 하였다. 평가항목은 부풀기의 정도, 부드러운 정도, 촉촉한 정도였으며 12명의 관능요원이 5가지 시료를 5회 반복 평가하였다. 7점 평점법을 통하여 7점으로 갈수록 특성의 강도가 강해지는 것으로 나타내었으며 시료는

흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 난수표를 이용하여 추출한 3자리 숫자를 기입하여 제시하였다.

7. 통계처리

각 항목에 따른 실험결과는 SAS(Statistical Analysis System) program²⁴⁾을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의성을 5% 수준에서 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 높이와 부피

발효시간을 달리하여 제조한 증편의 높이와 부피는 Table 2와 Fig. 1과 같다. 전통적인 방법으로 제조한 대조구 A 시료는 높이 1.53cm, 부피 22.67cc이고 B, C, D, E는 높이 2.50~2.63cm, 부피 29.33~38.33cc로 발효시간을 단축시킨 시료들이 유의적으로 높이와 부피가 더 컸으며 이 중 1차 발효 240분, 2차 발효 60분, 3차 발효 30분을 한 E 시료는 높이 2.63cm, 부피 38.33cc로 높이와 부피가 가장 높아 시료 중 가장 발효가 잘 된 것으로 나타났다.

최 등²⁾은 90분, 150분, 210분 발효시간 증편에서 발효시간이 길수록 비용적과 팽창률이 증가하였지만 유의적인 수준은 아니라고 보고하였고 박²⁰⁾은 발효 초기 증편의 비체적은 크게 증가하여 발효 6시간 경에

3.527cm³/g-dry matter로 최대치를 기록하였으며 그 이후는 감소하는 경향이었다고 보고하였는데 본 실험에서도 발효시간이 6시간이 넘는 시료들은 발효시간이 길수록 높이와 부피가 감소하는 것으로 나타났다.

2. 물성 특성

발효시간을 달리하여 제조한 증편의 저장기간에 따른 texture profile analysis 값의 변화는 Fig. 2와 같다. 증편의 노화와 밀접한 관련성을 갖는 견고성(hardness)¹⁸⁾은 제조 직후 59.17~87.64g의 범위를 가지며 전통적으로 제조한 대조구(A 시료)보다 발효시간을 단축시킨 B, C, D, E 시료들이 유의적으로(p<0.05) 견고성이 낮아 바람직한 것으로 나타났으며 저장기간에 따라 유의적으로(p<0.05) 견고성이 증가하여 저장 4일째 131.67~186.92g을 나타냈다.

응집성(cohesiveness)은 제조직후 0.85~0.88로 시료들간에 유의적인 차이가 없었다. 저장기간에 따른 증편의 응집성은 1일째 0.88~0.92로 증가하다 저장 3일 부터 감소하면서 저장 4일째 0.66~0.76을 나타냈다.

탄력성(springiness)은 제조 직후 0.93~0.96으로 시료간의 유의적인 차이를 보이지 않았으며 저장 3일째 유의적으로(p<0.05) 증가하여 1.77~2.43을 나타내었고 저장 4일째 0.74~0.94로 유의적으로(p<0.05) 감소하였다. 검성(gumminess)은 시료간의 별다른 경향을 보이지 않았고 제조직후 51.14~85.76이었으나 저장 2일째부터 증가하기 시작하여 저장 4일째는 120.24~140.44로 증가하였다. 신 등¹⁵⁾은 20℃에서 저장한 시료의 gumminess는 1일까지 감소하다 증가하였고 4℃ 저장한 시료는 감소하는 경향을 보였다고 보고한 바 있어 실온에서 저장한 본 연구는 20℃에서 저장한 시료와 비슷한 경향이였다. 씹힘성인 chewiness는 전통적으로 제조한 A 시료보다 발효시간을 단축시킨 B, C, D, E 시료들의 유의적으로 낮았으며 저장에 따라서는 저장 3일째까지 증가하다 저장 4일째는 유의적으로 감소하였다. Adhesiveness는 시료간 저장기간에

Table 2. The comparison of height and volume of Jeungpyun by different fermentation time

Samples*	Height(cm)	Volume(cc)
A	1.53b**	22.67c
B	2.50a	29.33b
C	2.50a	36.67a
D	2.57a	36.67a
E	2.63a	38.33a

* Refer to Table 1

** Means with the different letters in same column are significant by Duncan's multiple range test(p<0.05).

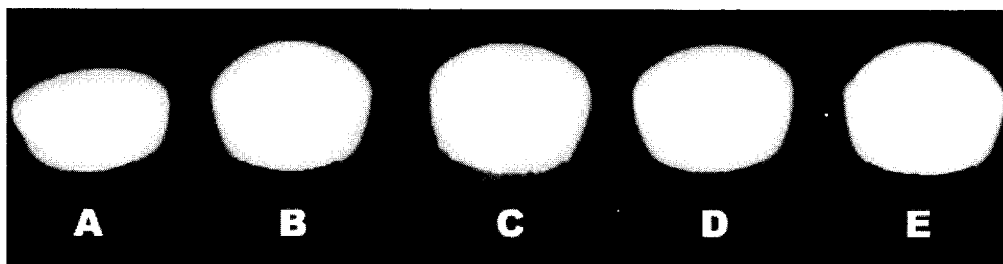


Fig. 1. Appearance of Jeungpyun prepared with the different of fermentation time (refer to table 1 about fermentation time of each sample)

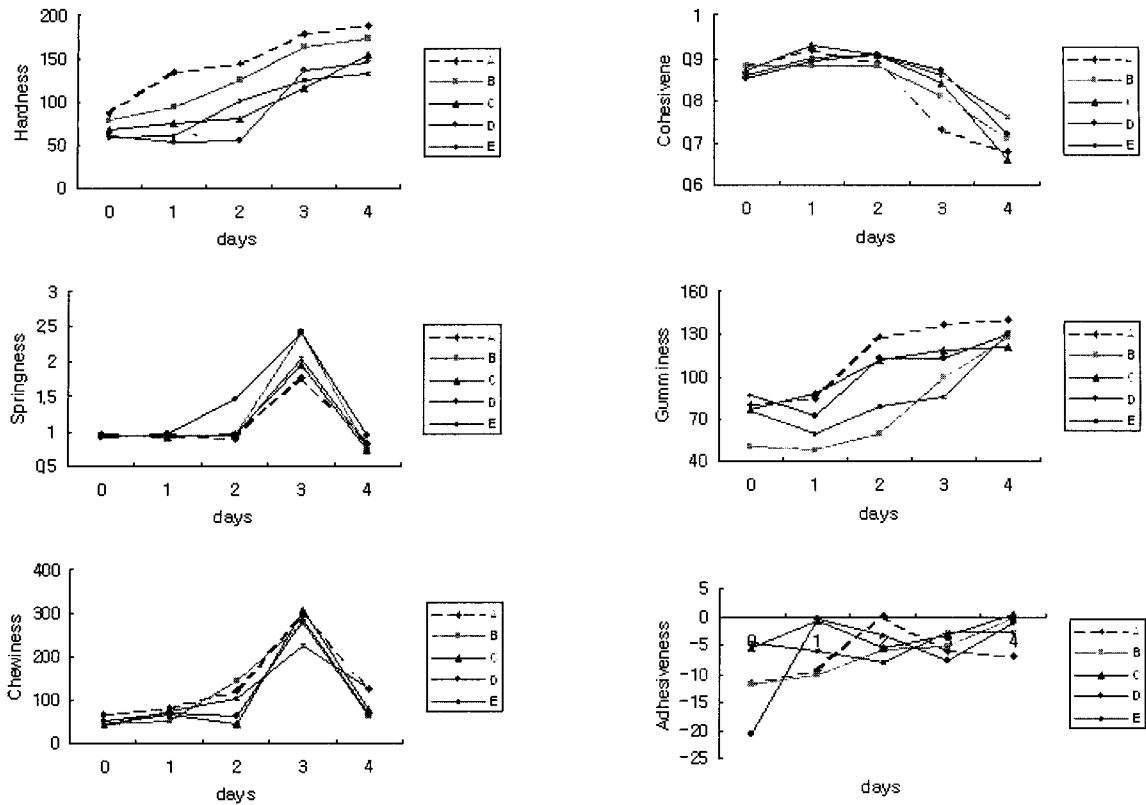


Fig. 2. Texture profile analysis parameters of *Jeungpyun* prepared with the different fermentation time (refer to table 1 about fermentation time of each sample)

다른 별다른 경향을 보이지 않았다.

증편의 발효시간을 90분, 150분, 210분으로, 본 연구보다 발효시간을 단축시킨 최 등²⁾의 연구에서는 hardness, adhesiveness, springiness, cohesiveness 값은 발효시간에 따라서는 시료들간에 유의적인 차가 없다고 보고하였다.

3. 색도 변화

발효시간을 달리하여 제조한 증편의 저장기간에 따른 색도 변화는 Fig. 3와 같다. 명도인 L(lightness)값의 경우, 제조직후 84.28~85.42였으며 E 시료가 85.42로 유의적으로(p<0.05) 가장 높았으며 저장 2일까지 유의적인 차가 없다가 저장 4일째 55.41~76.24로 큰 폭으로 감소하며 어두운 색을 나타냈다.

적색도(redness)인 a값은 제조직후 -1.43~-1.11였으며 시료들간의 유의적인 차를 보이며 A, D 시료가 -1.11로 가장 높은 값을 나타냈으며 제조 직후부터 적색도가 증가하기 시작하여 저장 3일째 -0.87~-0.57까지 증가하다가 저장 4일째 감소하여 -1.33~-0.88 범위의 값을 나타냈다.

황색도(yellowness)인 b값은 제조직후 11.78~12.43

였으며 1차 발효 360분, 2차 발효 120분, 3차 발효 40분을 한 A 시료의 경우 황색도가 11.78로 유의적으로 낮았으나 저장 1일째부터는 시료들간의 유의적인 차는 보이지 않았다. 저장에 따라 b값이 증가하여 저장 2일째 13.14~13.45를 보였으나 이후 감소하여 저장 4일째 10.64~12.89를 나타냈다.

4. 관능검사

발효시간을 달리하여 제조한 증편의 저장기간에 따른 관능 특성 변화 결과는 Fig. 4와 같다.

부풀기의 정도(swell)의 경우, 제조직후 시료들간의 유의적인(p<0.05) 차이를 보여 A 시료가 4.16으로 가장 낮았으며 E 시료가 6.17로 가장 높아 E 시료가 가장 발효가 잘 된 것으로 나타났다.

부드러운 정도(softness)의 경우 1차 발효 240분, 2차 발효 60분, 3차 발효 30분을 한 E 시료가 제조직후 6.50으로 유의적으로 가장 부드러웠으며 저장에 따라 부드러운 정도는 감소되는 것으로 나타났다.

촉촉한 정도(moisture)의 경우, 제조 직후 전통적으로 제조한 A 시료보다는 발효시간을 단축시킨 B, C, D, E 시료가 유의적으로 높았으며 저장기간이 길어질

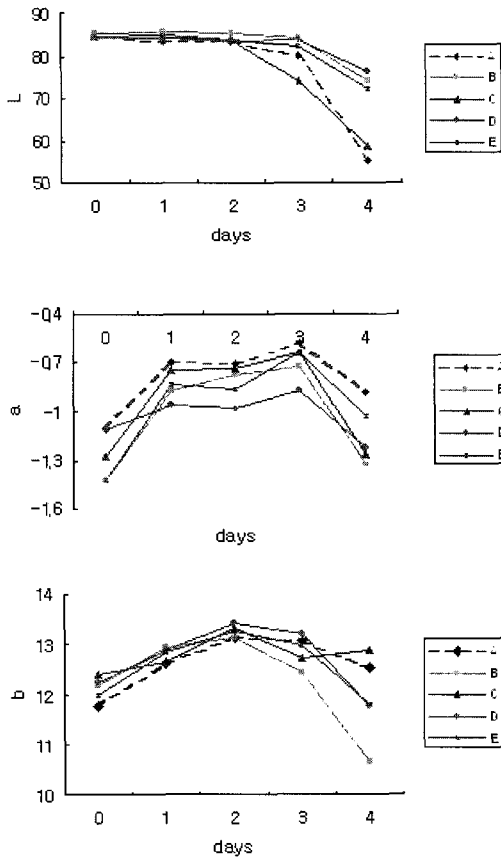


Fig. 3. Hunter's color value of *Jeungpyun* prepared with the different fermentation time(refer to table 1 about fermentation time of each sample)

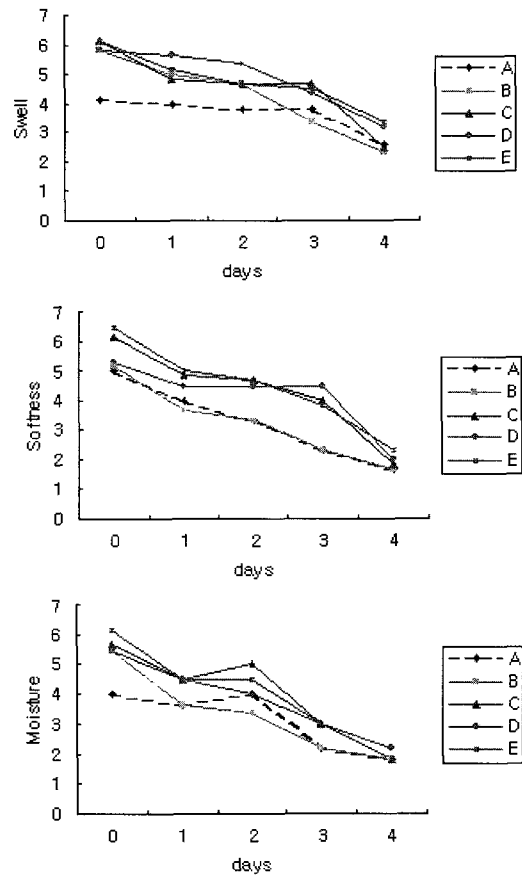


Fig. 4. Sensory evaluation scores of *Jeungpyun* prepared with the different fermentation time(refer to table 1 about fermentation time of each sample)

수록 모든 시료의 촉촉한 정도는 낮아졌다.

증편제조의 표준화를 위한 기존의 논문을 살펴보면, 조 등²¹⁾은 7시간보다 3시간이 관능검사에서 moisture, overall quality에서 높게 나왔고 김 등¹⁸⁾은 증편에 밀가루를 첨가하고 발효원으로 이스트를 사용할 경우 0시간과 4시간보다 2시간 발효시킨 증편이 관능검사 결과 grain, softness, overall quality가 높게 나왔다고 보고하였다.

여 증편이 단단하게 경화되는 것으로 나타났다. 기계적 색도의 경우 명도는 E 시료가 가장 높았으며 저장에 따라 감소하는 것으로 나타났다. 관능적 품질의 경우 부풀기의 정도, 부드러운 정도, 촉촉한 정도는 E 시료가 가장 높게 나왔다. 증편의 높이, 부피, 명도, 부풀기의 정도, 부드러운 정도, 촉촉한 정도에서 가장 높은 수치를 나타낸 E 시료가 가장 바람직한 것으로 나타났다.

IV. 요약

발효시간에 따른 증편의 기계적, 관능적 품질특성을 저장기간 동안 평가하였다. 증편의 높이와 부피는 1차 발효 240분, 2차 발효 60분, 3차 발효 30분을 한 E 시료가 가장 높아 발효가 잘 된 것으로 나타났고 물성특성의 경우 전통적으로 제조한 시료보다 발효시간을 단축시킨 시료들이 유의적으로 견고성이 낮았고 저장기간의 증가에 따라 그 값이 증가하

참고문헌

1. 윤숙자 : 한국의 떡·한과·음청류. 지구문화사, 2001
2. Choi, SE and Lee, JM : Standardization for Preparation of Traditional Jeung-pyun. Korean J. Food Sci. Technol., 25(6):655, 1993
3. Lee, CH and Maeng YS : A Literature Review on Korean Rice-cakes. Korea J. Dietary Culture., 2(2):117, 1987
4. 민경찬, 정희중, 정수열, 김도영, 손규목 : 식품미생물학. 광문각, 261, 1999
5. 하생원 : 주방문(酒方文), 1600말엽

6. 안동 장씨 : 음식지미방(飲食知味方). 1670
7. 빙허각이씨 : 규합총서(閩閩叢書). 1815
8. 조자호 : 조선요리법. 1938
9. 방신영 : 우리나라 음식 만드는 법. 청구문화사, 1954
10. 황혜성, 한희순, 이해경 : 이조 궁중요리 통고. 학총사, 1957
11. Kim, HJ, Lee, SM and Cho, JS : A Study on Texture of Jeung-pyun According the Kinds of Rice. Korean J. Soc. Food Sci., 13(1):7, 1997
12. Kim, YI, Kum JS and Kim, KS : Effect of Different Milling Methods of Rice Flour on Quality Characteristics of Jeungpyun. Korean J. Soc. Food Sci., 11(3):213, 1995
13. Choi, YH, Jeon HS and Kang MY : Sensory and Rheological Properties of Jeungpyun made with various Additives. Korean J. Soc. Dood Sci., 12(2):200, 1996
14. Yoon, S., Lee, CJ, Park, HW, Myung, CO, Choi, EJ and Lee, JJ : 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 pizza Korean J. Soc. FOOD Sci., 16(3):267, 2000
15. Shin, KS and Woo, KJ : Changes in Adding Soybean on Quality and surface structure of Korean Rice Cake (Jeung-Pyun). Korean J. Soc. FOOD Sci., 15(3):249, 1999
16. Park, YS and Suh, CS : Changes in pH, Acidity, Organic Acid and Sugar Content of Dough for Jeungpyun During Fermentation. Korea J. Dietary Culture., 9(4):329, 1994
17. Park, YS and Suh, CS : Changes in Soluble Protein, Free Amino Acid and Starch of Jeungpyun Dough During Fermentation. Korean J. Soc. Food Sci., 11(3):282, 1995
18. Kim, YH and Lee, HG : The Effects of Partial Replacement of Rice Flour with Wheat Flour and Fermentation Time on the Characteristics of Jeung-Pyun. Korean J. Home Economics Association, 23(3):63, 1985
19. Park, YS and Suh, CS : Changs in Chemical Properties of Jeungpyun Product During fermentation. Korean J. Soc. Food Sci., 12(3):300, 1996
20. Park, YS and Suh, CS : Changes in Physical Properties of Jeungpyun During Fermentation. Korean J. Soc. Food Sci., 13(4):396, 1997
21. Cho, YH, Woo, KJ and Hong, SY : The Studies of Jeung-Pyun Preparation(In Standardization of Preparation). Korean J. Soc. Food Sci., 10(4):322, 1994
22. Yoon, SJ : Characteristics of Quality in Jeungpyun with the Different Ratio of Makkulli Leaven to Water. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 19(1):716, 2003
23. Brown, SL and Zabik, ME : Effect of heat treatments on the physical and functional properties of liquid and spray-dried egg albumen. Food Technol., 21:87, 1967
24. SAS : SAS/STAT User's Guide, SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina, 1985

(2003년 3월 25일 접수, 2003년 7월 15일 채택)