

## 다수성 및 가공용 쌀 품종을 이용한 증편의 품질특성

최 춘 옥 · 심 기 훈 · 정 희 남 · 최 옥 자<sup>†</sup>  
순천대학교 생명산업과학대학 조리과학과

### The Quality Characteristics of *Jeung-pyun* Using High Yielding Type Rice and Processing Type Rice

Choi, Chun Ok · Shim, Ki Hoon · Jeong Hee Nam · Choi, Ok Ja<sup>†</sup>

Department of Food & Cooking Science, Sunchon National University, Suncheon, Jeollanamdo, Korea

#### ABSTRACT

This study was carried out to investigate the quality characteristics of *Jeung-pyun* using high yielding type rice (Dasan, Keunseom) and processing type rice (Daerip, Seolgang, Yangjo) for applying a new processes in rice food industry. The weight, volume, specific volume and expansion of *Jeung-pyun* were the highest in Dasan. The shapes of cross section showed that the air cell of *Jeung-pyun* made from Dasan and Daerip were smaller and more regular than Keunseom, Seolgang, and Yangjo. The *Jeung-pyun* of Daerip was the highest in L value, springiness, cohesiveness and chewiness, Keunseom was the highest in a value and hardness; Yangjo was the highest in b value, adhesiveness and gumminess. *Jeung-pyun* of Dasan was shown, through sensory evaluation, to be the highest in flavor, appearance and overall preference. The *Jeung-pyun* of Daerip was the highest in color and taste preference, while Seolgang was the highest in texture preference.

Key words: *Jeung-pyun*, high yielding type rice, processing type rice

#### I. 서론

경제 발전에 따른 생활수준의 향상과 더불어 식습관과 식품에 대한 기호도가 변화함에 따라 쌀의 소비성향도 고급화 및 다양화되는 추세이다. 쌀시장 개방 등으로 인하여 쌀 소비량을 늘리기 위해 농촌진흥청 등 관련기관에서는 가공용 쌀 품종의 육성과 소비 형태의 다양화를 위하여 많은 노력을 하고 있으며, 그에 따른 쌀 및 쌀

가공제품에 대한 지속적인 연구가 진행되고 있다 (Choi et al. 1996; Kim et al. 1997). 1970년대 쌀의 자급달성 후 건강에 대한 소비자의 관심이 증가하면서 1990년대 이후 용도별 고품질 쌀품종을 육성하는 방향으로 발전하게 되었다(Choi 2002a). 1993년 이래 지금까지 국내에서 개발된 벼는 240여 품종이며, 국가목록에 등재된 쌀 품종은 고품질 품종은 57 품종, 양질품종 25 품종, 중질품종 27 품종, 가공 및 특수미 25 품종, 초다수 5 품종

본 연구는 농촌진흥청 및 전남농업기술원의 연구비 지원으로 수행된 연구 결과의 일부로 이에 감사드립니다  
접수일: 2013년 4월 22일 심사일: 2013년 6월 26일 게재확정일: 2013년 6월 26일

<sup>†</sup>Corresponding Author: Choi, Ok Ja Tel: 82-61-750-3692  
e-mail: [coj@sunchon.ac.kr](mailto:coj@sunchon.ac.kr)

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

그리고 발벼 2 품종 등 총 141 품종이다(Rural Development Administration 2006).

증편은 메떡, 찰떡 및 송편과 더불어 찌는 떡의 일종으로 습식 제분한 쌀가루에 막걸리를 넣어 발효시킨 다음 증기로 찌서 만든 우리나라 고유의 발효 떡이다. 증편은 발효과정 중 생성된 유기산에 의해 신맛과 단맛이 나고, 노화 속도가 느려 잘 쉬지 않는 특성이 있어 주로 여름철에 먹었던 떡으로 현재에도 의례음식이나 시절식으로 널리 이용되고 있다(Yoon et al. 1990; Kang & Kang 1996). 일반적인 쌀을 주재료로 만든 떡류의 쌀 반죽은 밀가루 반죽과 달리 글루텐(gluten)과 같은 점탄성 물질의 결핍으로 빵과 같은 다공성 조직을 형성하기 어렵다. 그러나 막걸리를 이용하여 만든 증편 반죽은 발효과정을 통해 고분자 단백질과 당질의 화합 또는 결합에 의해 어느 정도 가스를 포집할 수 있게 되며, 그 결과 빵과 비슷한 다공성 조직을 갖는 증편을 제조할 수 있다(Kang & Kang 1996; Lee et al. 2004; Lee et al. 2006a; Oh & Oh 2009).

지금까지 보고된 증편에 대한 연구 중에서 쌀 품종에 따른 증편의 품질특성에 대한 연구는 Kim et al.(1997)의 쌀 품종에 따른 증편의 조직 특성에 관한 연구가 보고되었고, 그 외에는 추청(Choi & Lee 1993; Kim & Kim 1994; Park & Choi 1994; Park & Suh 1994; Kim et al. 1995a; Ko et al. 2004; Mo et al. 2006; Jang & Park 2007), 일품(Lee & Woo 2001; Nam & Woo 2002; Han 2004; Lee et al. 2006a), 수라(Lee & Maeng 1987; Oh et al. 2008) 등의 품종을 이용하여 증편을 제조한 연구가 있다. 그러나 중만생종인 추청과 일품 그리고 중생종인 수라는 고품질 품종으로써 식사용도로 사용하기 적합한 품종으로 제조업체에서 가공 용도로 사용하기에는 가격 경쟁면에서 적합하지 않다. 또한 기존의 증편에 대한 연구들은 대부분 단일 품종에 빙일분말(Kim et al. 2001), 동충하초(Park et al. 2003; Park & Park 2004b), 식이성 다당류 및 대두(Han 2004), 홍삼(Kim 2005), 로즈마리(Kang et al. 2006), 분리대두단백(Hong et al. 2007), 우유(Jang & Park 2007) 등 여러 가지 첨가재료를 넣은 연구로써 가공용 및 다수확 품종을 이용한 증편에 대

한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 다수성 품종으로 다산 1호, 큰섬, 가공용 품종으로 쌀 입자가 큰 대립 1호, 주류 제조에 많이 사용되는 설갱, 양조 등 5가지 쌀 품종을 이용하여 증편을 제조하여 품질 특성을 비교 분석하였다.

## II. 연구방법

### 재료

본 실험에 사용된 쌀 품종은 다산 1호, 큰섬, 대립 1호, 설갱 및 양조로 2010년도에 수확한 벼를 전라남도 농업기술원에서 제공받아 실험에 사용하였다. 막걸리는 살균처리하지 않은 순천만생막걸리(순천주조, 알콜 6%)를 구매하여 사용하였고, 설탕은 정백당(제일제당), 소금은 제제염(샘표, NaCl 88% 이상)을 각각 사용하였다.

### 증편 제조

쌀은 5회 세척 후 상온에서 5시간 침지한 다음 1시간 동안 체에 밭쳐 물기를 제거한 후 roll miller(HMF-100, Hanil Electric Co., Korea)로 2회 분쇄한 후 20 mesh 체에 내린 쌀가루를 사용하였다. 반죽의 배합 및 증편제조는 Kim et al.(1995a), Kim & Lee(2002b)의 연구와 예비실험을 통해 제조하였다. 각각의 쌀가루 250 g에 설탕 40 g, 소금 3 g, 35°C 물 100 mL와 막걸리 50 mL를 넣고 반죽한 다음 35°C 발효기에서 3시간 동안 발효시켰다. 1차 발효된 반죽을 잘 섞어 공기를 빼고 다시 35°C 발효기에서 1시간 동안 2차 발효를 하였다. 찜통에 물 2 L를 넣고 가열하여 끓기 시작하면 불을 끄고, 발효된 반죽을 용기(윗직경 4.5 cm, 아랫직경 3.5 cm, 높이 5 cm)에 20 mL씩 넣은 다음 찜기에 넣고 뚜껑을 덮어 10분간 방치하여 부풀린 다음 강한 불에서 20분간 찌서 증편을 제조하였다. 제조된 증편은 실온에서 1시간 방냉한 후 시료로 사용하였다.

### 증편 반죽과 증편의 부피, 무게 및 비용적 측정

증편 반죽의 부피는 반죽 30 mL를 칭량하여

200 mL의 메스실린더에 넣고 35°C 발효기에서 3 시간 동안 1차 발효시킨 후 공기를 빼고 1시간 2차 발효를 시켰고, 1시간 간격으로 각각의 부피를 측정하였으며 증편 반죽의 비용적은 반죽 중량에 대한 반죽 부피의 비(mL/g)로 표시하였다.

한편 증편의 무게는 발효시킨 반죽 20 mL를 용기에 넣고 20분간 쪄 후 1시간 방냉하여 무게를 각각 측정하였고 부피는 종자치환법(Oh et al. 2011)으로 측정하였으며, 증편의 비용적은 증편의 중량에 대한 증편 부피의 비(mL/g)로 표시하였다.

**증편의 단면 구조 측정**

증편의 단면구조는 증편을 실온에서 1시간 방냉한 후 비디오현미경(SV-32, Sometch Co., Seoul, Korea)으로 40배율로 확대한 후 기공의 크기와 형태를 측정하였다.

**팽화율 측정**

증편 윗부분의 볼록한 정도를 나타내는 척도인 평균정률 측정을 이용하여 팽화율을 나타내었다(Kim & Lee 2002). 즉, 쪄 증편 중심의 가장 높은 값을 양 옆 높이의 평균값으로 나누어 다음 식과 같이 백분율(%)로 표시하였다.

$$\text{팽화율}(\%) = \frac{\text{중심의 가장 높은 값(mm)}}{\text{양 옆 높이의 평균값(mm)}} \times 100$$

**색도 측정**

증편의 색도는 색차계(JC 801S, Tokyo, Japan)를 사용하여 L(백색도), a(적색도), b(황색도) 값을 측정하여 평균값을 구하였다.

**물성 측정**

증편의 조직감의 차이를 측정하기 위해 texture Analyzer(TA-XT2i, Stable Micro System Co., Surrey, UK)를 이용하여 TPA(texture profile analysis)로 측정하였다. 시료는 증편의 중심부분을 2×2 cm의 정육면체 모양으로 자른 후 test speed 2.0 mm/sec, strain 70%, probe SMSP/100으로 압착하

여 측정하였다.

**관능검사**

쌀 품종별로 제조한 증편의 관능적 특성을 비교하기 위해 순천대학교 대학(원)생 19명을 대상으로 하여 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시 물로 입안을 헹군 다음 다른 시료를 평가하도록 하였다. 평가 항목은 색(color), 맛(taste), 향미(flavor), 외형(appearance), 질감(texture) 및 전체적인 선호도(overall preference)이며, 각각의 특성은 15점 line-scale로 평가하였고, 1점은 ‘매우 좋지 않다’, 15점은 ‘매우 좋다’로 평가하였다.

**통계처리**

본 연구의 실험결과는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 19.0 for Window) 프로그램을 이용하여 분석하였다. SPSS 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였고, 시료간 유의성 여부는 분산분석과 Duncan의 다중범위검정을 실시하였다.

**III. 결과 및 고찰**

**증편 반죽의 부피, 무게 및 비용적**

5가지 쌀 품종의 증편 제조과정 중 발효시간에 따른 증편 반죽의 부피, 무게 및 비용적의 변화에 대하여 측정된 결과는 Fig. 1과 같다. 쌀 품종에 따라 증편 반죽 30 mL를 35°C에서 발효시켰을 때 발효 1시간째에는 38.93~40.17 mL로 큰섬 품종의 증편 반죽이 가장 크게 부피가 증가하였고, 발효 2시간째에도 큰섬 품종의 증편 반죽의 부피가 가장 크게 증가하였다. 설갱 품종의 증편 반죽만 발효 2시간째에 부피가 감소하는 경향을 보였고, 다른 품종은 발효 3시간째부터 부피가 감소하는 경향을 보였으며, 증편 반죽의 부피 변화는 발효 시간에 따라 시료간에 유의한 차이가 있었고, 각각의 시료에서도 발효시간에 따라서 유의한 차이가 있었다. 따라서 입자 구조상 발효력이 좋아 주류제조에 주로 사용되는 설갱 품종은 증편 제조시 발효시간을 단축하는 것이

바람직하다고 생각된다. Park & Park(2004b)의 발효시간에 따른 동충하초 첨가 증편의 품질특성 연구에서 반죽의 부피는 1차 발효시 발효 전보다 더 증가하였고, 2차 발효시간이 증가될수록 부피는 유의적으로 감소하였다고 하였다. 증편의 제

조 과정에서 첨가되는 막걸리에는 다양한 종류의 곰팡이, 효모, 세균 등의 미생물이 생육하고 있어 전분의 당화와 발효에 관여하는데 1차 발효시 보다 2차 발효시에 부피증가율이 감소하는 것은 발효 초기 효모 번식이 크게 증가하기 때문에 발효시간이 경과하면서 효소 증식에 필요한 영양분이 감소하기 때문이라고 알려져 있다(Ko & Kim 2007). 또한 이러한 현상이 나타나는 것은 반죽 내의 망상구조가 완전히 형성되지 않아 미생물에 의해 생성되는 이산화탄소를 모두 포함하지 못하고 이산화탄소의 팽압에 의해 구조가 붕괴되기 때문이라고 하였다(Na et al. 1997). 증편 반죽의 30 mL의 무게는 쌀 품종에 따라 34.81~35.66 g으로 나타났고, 모든 시료에서 발효 4시간 까지 무게가 감소하였으나, 발효시간 동안 모든 시료에서 품종 및 발효시간에 따른 유의한 차이는 없었다.

쌀 품종에 따른 증편 반죽의 비용적은 0시간 쪄에 0.85~0.86 mL/g으로 나타났으며, 시료 간에 유의한 차이는 없었다. 큰섬 품종의 증편 반죽 비용적은 발효 1시간과 2시간쪄에서 각각 1.15 mL/g 및 1.58 mL/g으로 가장 높았고, 대립 1호 품종의 증편 반죽 비용적은 발효 3시간과 4시간 쪄에 각각 1.23 mL/g 및 1.14 mL/g으로 가장 높았다. 증편 반죽의 비용적도 부피와 마찬가지로 발효 4시간쪄에는 대립 1호 품종이 1.14로 가장 높았고, 그 다음으로 다산 1호, 큰섬, 설갱 그리고 양조의 순으로 높았으며, 쌀 품종 및 발효시간에 따라 유의한 차이가 있었다.

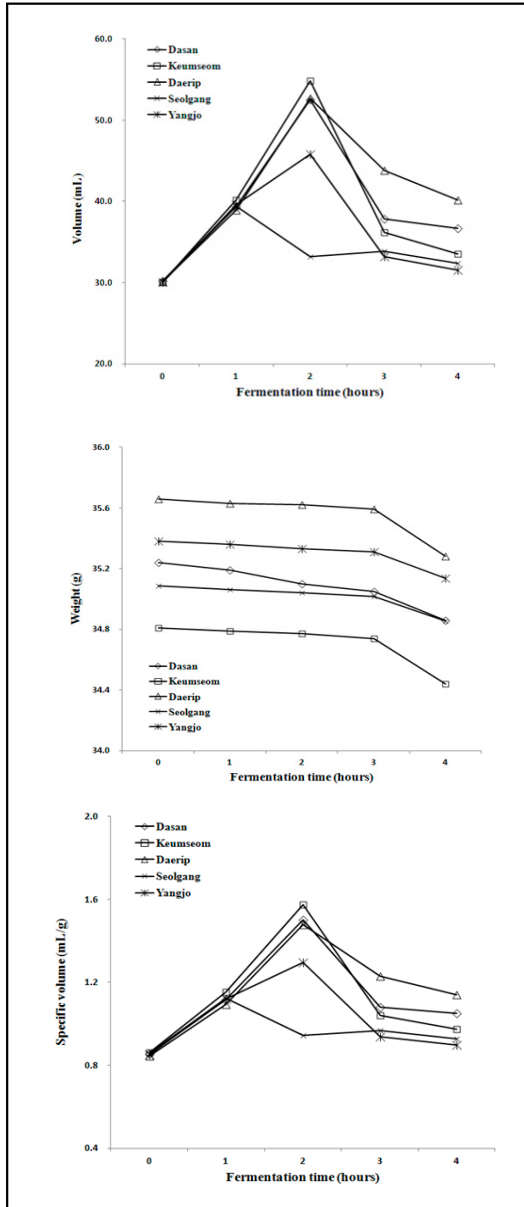


Fig. 1. Changes in volume, weight and specific volume of *Jeung-pyun* batter according to the different type of rice during the fermentation

### 증편의 부피, 무게 및 비용적

다산 1호, 큰섬, 대립 1호, 설갱 및 양조 5가지 쌀 품종으로 증편 반죽 20 mL를 넣어 제조한 증편의 부피, 무게 및 비용적을 측정된 결과는 Table 1과 같다. 증편의 부피는 다산 1호 품종으로 제조한 증편이 31.47 mL로 가장 컸고, 다음으로 대립 1호 28.97 mL, 설갱 22.87 mL, 큰섬 21.37 mL, 양조 20.23 mL의 순으로 부피가 컸으며 시료 간에 유의한 차이가 있었다. 이와 같은 결과는 Fig. 1의 2차 발효 후 증편 반죽의 부피와 다소 다른 결과로 발효된 증편 반죽의 내부 구조

가 쌀 품종에 따라 각각 다르므로 가열에 의해 증편의 부피는 영향을 받는다고 생각된다.

증편의 무게는 다산 1호 품종으로 제조한 증편이 21.83 g으로 가장 높았고, 큰섬 품종으로 제조한 증편의 무게가 18.26 g으로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다. 증편의 비용적은 다산 1호 품종으로 제조한 증편이 1.44 mL/g으로 가장 높았고, 그 다음으로 대립 1호 품종으로 제조한 증편이 1.33 mL/g으로 높았으며, 양조 품종으로 제조한 증편이 1.05 mL/g으로 가장 낮았다. Jang & Park(2007)의 추정 품종으로 우유를 첨가하여 제조한 증편 연구에서 무첨가구의 비용적은 1.51 mL/g이었고, Han(2004)의 일품 품종으로 식이성 다당류와 대두를 첨가한 증편의 연구에서는 무첨가구의 비용적이 1.50 mL/g으로 본 연구 결과 보다 비용적이 약간 더 높았다. 따라서 다수확용인 다산 1호 품종과 가공용인 대립 1호 품종은 추정 및 일품 품종에 비하여 증편의 비용적은 다소 낮으나, 제조방법과 재료배합을 보완한다면 이 두 품종은 증편 제조용으로 적합하다고 생각된다.

**Table 1.** Volume, Weight and specific volume of *Jeung-pyun* according to the different type of rice

Samples	Volume (mL)	Weight (g)	Specific volume (mL/g)
Dasan	31.47±3.11 <sup>a</sup>	21.83±0.87 <sup>a</sup>	1.44±0.11 <sup>a</sup>
Keumseom	21.37±0.81 <sup>b</sup>	18.26±0.83 <sup>b</sup>	1.17±0.09 <sup>bc</sup>
Daerip	28.97±3.04 <sup>a</sup>	21.80±1.13 <sup>a</sup>	1.33±0.15 <sup>ab</sup>
Seolgang	22.87±0.99 <sup>a</sup>	21.53±1.23 <sup>b</sup>	1.07±0.11 <sup>c</sup>
Yangjo	20.23±0.15 <sup>b</sup>	19.26±0.27 <sup>b</sup>	1.05±0.02 <sup>c</sup>

All values are mean±SD. Mean with different superscript within a column are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

### 증편의 단면도

다산 1호, 큰섬, 대립 1호, 설갱 및 양조 5가지 쌀 품종으로 제조한 증편의 단면도를 측정된 결과는 Fig. 2와 같다. 증편의 발효 과정에서는 이

산화탄소를 생성하는 효모와 유산균에 의해 기포가 형성되는데(Woo et al. 1998), 증편을 절단하여 비디오 현미경으로 측정된 기공의 크기는 다산 1호와 대립 1호 품종으로 제조한 증편의 경우 기공 크기가 작고 비교적 일정하며 고르게 분포된 것으로 나타났다. 그러나 큰섬과 양조 품종으로 제조한 증편은 기공의 크기와 분포가 일정하지 않고 일부 큰 기공을 보였다. Table 1의 증편의 부피 및 비용적과 비교하여 보았을 때 기공의 크기가 작고 고르게 분포된 다산 1호와 대립 1호 품종이 증편의 부피 및 비용적이 크게 나타났고, 기공의 크기와 분포가 일정하지 않은 큰섬, 양조, 설갱 품종의 경우는 부피 및 비용적이 작았다. 따라서 큰섬과 양조 품종처럼 증편의 기공이 크고, 크기가 불균일할 경우 증편의 발효과정 중 생성된 이산화탄소를 포집할 수 있는 구조가 잘 형성되지 않기 때문에 증편의 부피 및 비용적이 작게 나타난 것으로 생각된다. 한편 An et al.(2002)은 증편 제조시 사용된 dry yeast, fresh yeast, instant yeast 등의 팽창제의 혼합이 고르게 분산되지 못하면 기공의 위치와 크기가 불균일하다고 하였다.

### 증편의 팽화율

다산 1호, 큰섬, 대립 1호, 설갱 및 양조 5가지 쌀 품종으로 제조한 증편의 팽화율을 측정된 결과는 Table 2와 같다. 제조한 증편의 중심 높이를 측정 결과, 다산 1호 품종으로 제조한 증편은 32.18 mm로 가장 높았고, 양조 품종으로 제조한 증편은 26.36 mm로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다. 증편의 왼쪽 높이와 오른쪽 높이는 다산 1호 품종으로 제조한 증편에서 각각 23.68 mm와 23.56 mm로 중심 높이와 마찬가지로 가장 높았다. 왼쪽 높이는 큰섬과 양조 품종으로 제조한 증편이 20.98 mm로 가장 낮았고, 오른쪽 높이는 큰섬 품종으로 제조한 증편이 21.02 mm로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다. 팽화율은 증편의 윗부분의 볼록한 정도를 나타내는 척도(Kim & Lee 2002b)로 품종에 따라 증편의 팽화율을 측정된 결과, 다산 1호 품종으로 제조한 증편이 136.26%로 가장 높았고,

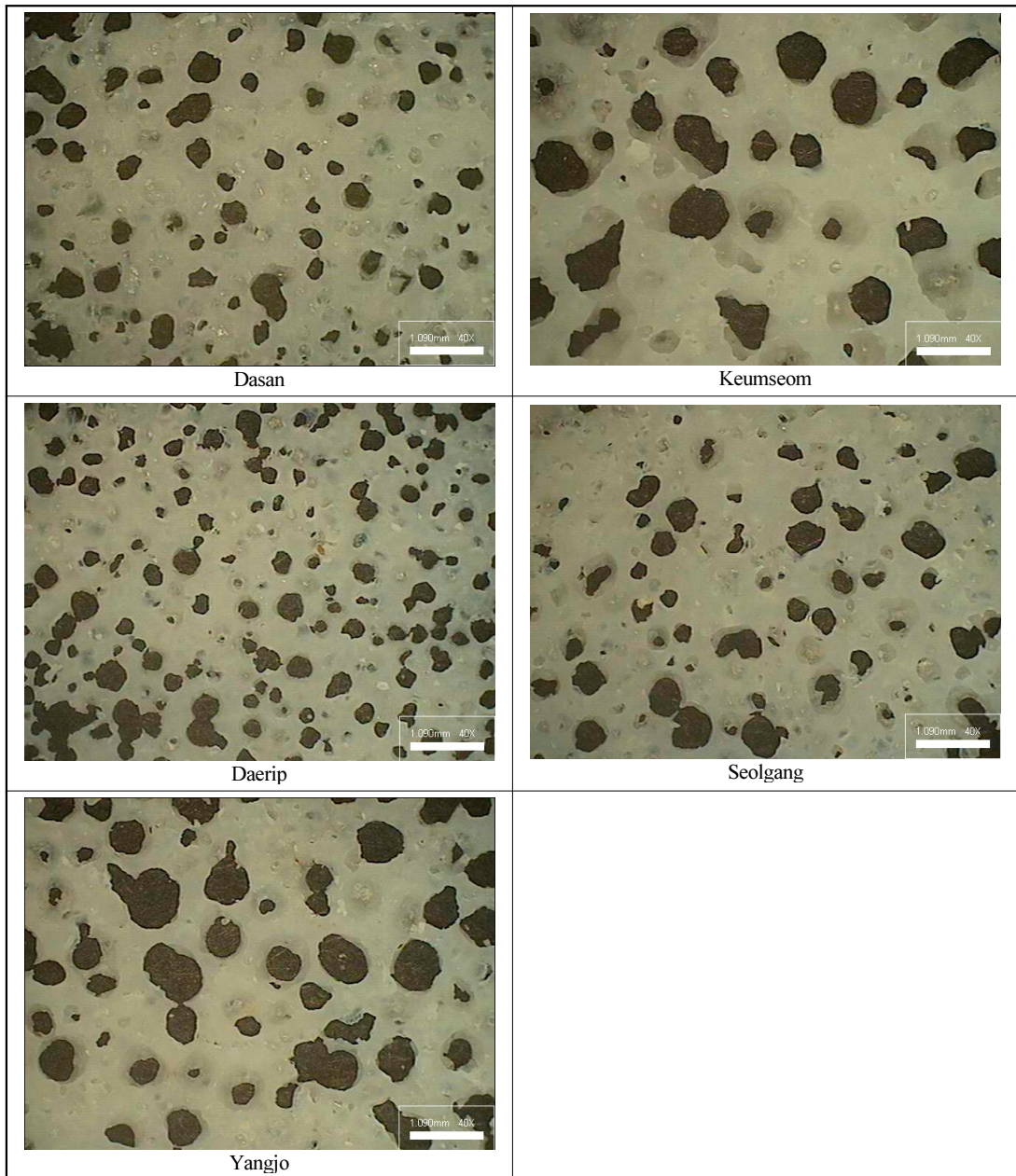


Fig. 2. Microstructure of cross section of *Jeung-pyun* according to the different type of rice(40×)

양조 품종으로 제조한 증편은 124.61%로 가장 낮았으며 다산 1호, 대립 1호, 설갱, 큰섬, 양조 품종의 순으로 팽화율이 높았고 시료간에 유의한 차이가 있었다. 이 결과는 Table 1의 증편 부피 측정 결과와 유사한 경향이다. 따라서 다산 1호 또는 대립 1호 품종으로 증편을 제조하였을 때

전체적으로 팽화가 잘 된다고 할 수 있다. Jang & Park(2007)의 추청 품종을 이용하여 우유를 첨가한 증편을 제조한 연구에서 무첨가구의 팽화율은 122.65%로 본 연구에서 사용한 쌀 품종의 증편 보다 높은 경향을 보였으며, Kim(2005)의 김포쌀을 이용한 증편의 연구에서는 홍삼 무첨가구

Table 2. Expansion ratio of *Jeung-pyun* according to the different type of rice

Samples	Center height (mm)	Left height (mm)	Right Height (mm)	Expansion ratio (%)
Dasan	32.18±0.27 <sup>a</sup>	23.68±0.55 <sup>a</sup>	23.56±0.45 <sup>a</sup>	136.26±2.19 <sup>a</sup>
Keumseom	26.46±0.74 <sup>c</sup>	20.98±0.61 <sup>b</sup>	21.02±0.75 <sup>b</sup>	126.05±0.72 <sup>cd</sup>
Daerip	29.38±0.64 <sup>b</sup>	22.48±0.44 <sup>a</sup>	22.30±0.71 <sup>ab</sup>	131.24±1.17 <sup>b</sup>
Seolgang	26.84±1.15 <sup>c</sup>	20.98±0.90 <sup>b</sup>	21.11±0.89 <sup>b</sup>	127.55±0.82 <sup>c</sup>
Yangjo	26.36±1.03 <sup>c</sup>	21.09±0.85 <sup>b</sup>	21.23±1.04 <sup>b</sup>	124.61±0.87 <sup>d</sup>

All values are mean±SD. Any mean with a different superscript within a column is significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

에서 147.02%로 본 연구의 결과보다 높게 나타났는데 이는 쌀 품종, 재료배합 및 제조방법의 차이 때문이라고 생각된다.

증편의 색도

다산 1호, 큰섬, 대립 1호, 설갱 및 양조 5가지 쌀 품종으로 제조한 증편의 색도를 측정한 결과는 Table 3과 같다. 증편의 L값은 대립 1호 품종으로 제조한 증편이 78.23으로 가장 높았고, 양조 품종으로 제조한 증편은 76.54로 가장 낮았으며 시료간에 유의한 차이가 있었다. 대립 1호 품종 다음으로 증편의 L값이 높은 품종은 다산 1호, 설갱, 큰섬 품종으로 나타났다. 증편의 a값은 큰섬 품종으로 제조한 증편이 -2.00으로 가장 높았고, 대립 1호 품종으로 제조한 증편은 -2.43으로 가장 낮았으나 시료간에 유의한 차이는 없었다. 증편의 b값은 양조 품종으로 제조한 증편은 9.89로 가장 높았고, 그 다음으로 큰섬, 설갱 그리고 다산 1호 품종으로 각각 9.32, 8.82, 8.73 순으로 나타났고, 대립 1호 품종으로 제조한 증편이 7.40으로 가장 낮았으며, 시료간에 유의한 차이가 있었다. 경기미를 이용한 증편 연구(Hong et al. 2007)에서 분리대두단백질 무첨가구의 색도 L값은 80.25, a값은 -1.61, b값은 4.41, 김포쌀을 이용한 증편 연구(Kim 2005)에서 홍삼 무첨가구의 색도 L값은 76.62, a값은 -1.58, b값은 5.71, 경기 평택미를 이용한 증편 연구(Sung & Han 2008)에서 증편의 L값은 79.45, a값은 -2.09, b값은 10.05라고 하여 본 연구와 유사한 경향을 보였다. 그러나 의성 안계미를 이용한 Park et al.(2003)의 연

구에서 동충하초 무첨가구의 L값은 58.64, a값은 3.39, b값은 3.40, 충남 홍성 일반계 쌀을 이용한 Kim et al.(2001)의 연구에서 뽕잎분말 무첨가구의 L값은 58.37, a값은 -1.97, b값은 1.24라고 보고하여 본 연구결과와 다소 상이한 결과를 보였다.

Table 3. Hunter's color value of *Jeung-pyun* according to the different type of rice

Samples	L	a	b
Dasan	78.06±0.44 <sup>ab</sup>	-2.08±0.21	8.73±0.13 <sup>c</sup>
Keumseom	77.54±0.06 <sup>c</sup>	-2.00±0.23	9.32±0.26 <sup>b</sup>
Daerip	78.23±0.17 <sup>a</sup>	-2.43±0.10	7.40±0.15 <sup>d</sup>
Seolgang	77.72±0.31 <sup>bc</sup>	-2.31±0.40	8.82±0.25 <sup>c</sup>
Yangjo	76.54±0.57 <sup>d</sup>	-2.24±0.12	9.89±0.40 <sup>a</sup>

All values are mean±SD. Any mean with a different superscript within a column is significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

증편의 물성

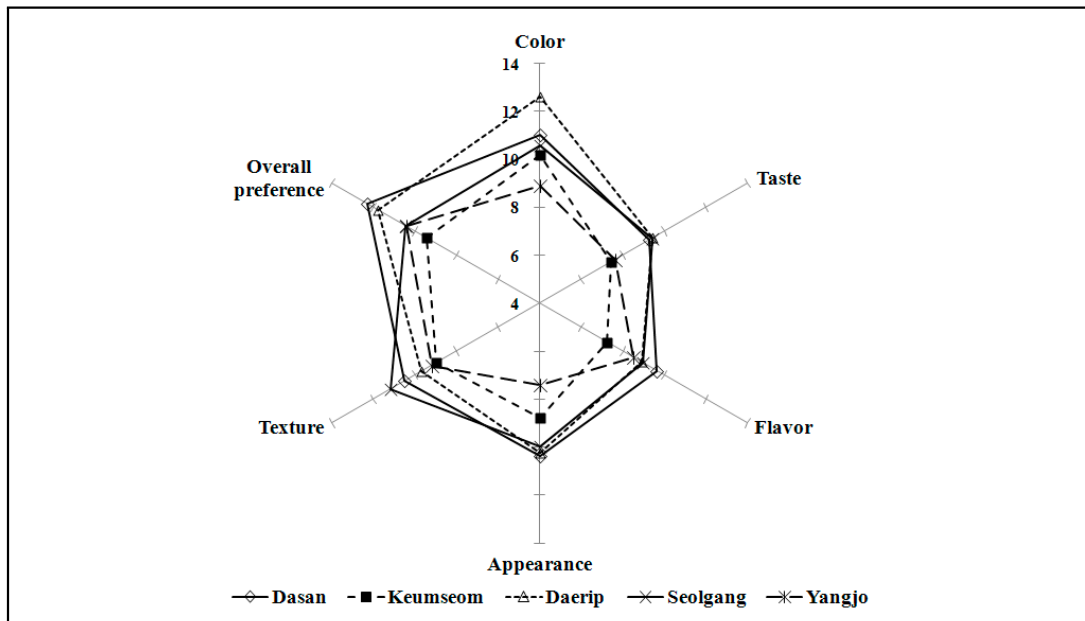
다산 1호, 큰섬, 대립 1호, 설갱 및 양조 5가지 쌀 품종으로 제조한 증편의 물성을 측정한 결과는 Table 4와 같다. 증편의 경도는 큰섬 품종으로 제조한 증편이 9.17 kg으로 가장 높았고, 설갱 품종으로 제조한 증편이 7.32 kg으로 가장 낮았으나, 시료간에 유의한 차이는 없었다. 부착성은 양조 품종으로 제조한 증편이 1.87로 가장 부착성이 높았고, 다산 1호 품종으로 제조한 증편이 1.37로 가장 낮았다. 탄력성은 대립 1호 품종으로 제조한 증편이 0.73으로 가장 높았고, 큰섬 품종으로 제조한



**Table 4.** Texture characteristics of *Jeung-pyun* according to the different type of rice

Samples	Hardness (kg)	Adhesiveness (kg·sec)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
Dasan	7.57±0.20	1.37±0.08 <sup>c</sup>	0.57±0.11 <sup>b</sup>	0.41±0.01 <sup>b</sup>	3.07±0.19	1.76±0.29 <sup>b</sup>
Keumseom	9.17±0.98	1.75±0.13 <sup>abc</sup>	0.47±0.02 <sup>c</sup>	0.37±0.01 <sup>c</sup>	3.37±0.36	1.57±0.21 <sup>b</sup>
Daerip	7.60±0.72	1.44±0.16 <sup>bc</sup>	0.73±0.02 <sup>a</sup>	0.43±0.01 <sup>a</sup>	3.23±0.27	2.37±0.13 <sup>a</sup>
Seolgang	7.32±0.75	1.84±0.18 <sup>ab</sup>	0.61±0.02 <sup>b</sup>	0.43±0.00 <sup>a</sup>	3.17±0.34	1.94±0.20 <sup>b</sup>
Yangjo	8.63±0.90	1.87±0.38 <sup>a</sup>	0.53±0.01 <sup>bc</sup>	0.40±0.01 <sup>b</sup>	3.46±0.41	1.82±0.22 <sup>b</sup>

All values are mean±SD. Any mean with a different superscript within a column is significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.



**Fig. 3.** Sensory evaluation of *Jeung-pyun* according to the different type of rice

증편이 0.47로 가장 낮은 것으로 나타났다. 응집성은 대립 1호와 설갱 품종으로 제조한 증편이 0.43으로 가장 높았고, 탄력성과 마찬가지로 큰섬 품종으로 제조한 증편이 0.37로 가장 낮았다. 점착성은 양조 품종으로 제조한 증편이 3.46으로 가장 높았고, 다산 1호 품종으로 제조한 증편이 3.07로 가장 낮았다. 씹힘성에서는 대립 1호 품종으로 제조한 증편이 2.37로 가장 높았고, 큰섬 품종으로 제조한 증편이 1.57로 가장 낮았다. Rheometer로 측정된 Kang et al.(2006)의 연구에서 로즈마리 무첨가구 경도는 1450.252 g/cm<sup>3</sup>, 부착성은 -17.33, 탄력

성은 92.73%, 응집성은 73.01%, 점착성은 108.09 g, Jang & Park(2008)의 연구에서 우유 무첨가구 경도는 2746.08 dyne/cm<sup>3</sup>, 탄력성은 99.57%, 응집성은 96.20%, 점착성은 98.69 g이라고 하여 본 연구결과보다 경도는 낮고 탄력성과 응집성은 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 쌀 품종 및 증편 제조 방법 등의 차이에 따른 것으로 생각된다.

**증편의 관능검사**

다산 1호, 큰섬, 대립 1호, 설갱 및 양조 5가지 쌀 품종으로 제조한 증편의 관능검사를 측정한



결과는 Fig. 3과 같다. 색에 대한 선호도는 대립 1호 품종으로 제조한 증편이 12.61로 가장 높았고, 그 다음으로 다산 1호, 설갱, 큰섬 품종으로 각각 11.02, 10.58, 10.18로 나타났으며, 양조 품종으로 제조한 증편은 8.90으로 가장 낮았다. Table 3에서 양조 품종으로 제조한 증편의 L값이 76.54로 가장 낮았는데 색에 대한 선호도 결과에서도 L값이 낮은 양조 품종이 낮게 나타났다. 맛에 대한 선호도는 대립 1호 품종으로 제조한 증편은 9.45로 가장 높았고, 큰섬 품종으로 제조한 증편은 7.44로 가장 낮았으나 시료간에 유의한 차이는 없었다. 향미에 대한 선호도는 다산 1호 품종으로 제조한 증편이 9.64로 가장 높았고, 그 다음으로 설갱, 대립 1호, 양조 품종으로 제조한 증편이 각각 8.99, 8.91, 8.49로 나타났으며, 큰섬으로 제조한 증편은 7.25로 가장 낮았으나 시료간에 유의한 차이는 없었다. 외형에 대한 선호도는 다산 1호 품종으로 제조한 증편이 10.38로 가장 높았고, 그 다음으로 대립 1호, 설갱, 큰섬 품종으로 제조한 증편이 각각 10.23, 9.96, 8.79로 낮았으며, 양조 품종으로 제조한 증편은 7.43으로 가장 낮았다. 질감에 대한 선호도는 설갱 품종으로 제조한 증편이 11.19로 가장 높았고, 그 다음으로 다산 1호 품종으로 제조한 증편은 10.50으로 높았으며, 큰섬으로 제조한 증편은 8.99로 가장 낮았다. 이와 같은 결과는 Table 4의 경도 측정에서 큰섬이 경도가 높게 나타난 것과 관련이 있다고 생각된다. 전체적인 선호도는 색, 향미, 외형 및 질감에서 높은 선호도를 보인 다산 1호 품종으로 제조한 증편이 12.29로 가장 높았으며, 그 다음으로 대립 1호 품종으로 제조한 증편이 11.78로 높았고, 큰섬으로 제조한 증편이 9.46으로 가장 낮은 선호도를 보였고 시료간에 유의한 차이가 있었다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구는 가공 및 특수미 품종의 다양한 활용방안의 모색과 쌀 가공식품의 다양화를 위한 일환으로 다수성 품종인 다산 1호, 가공용 품종인 큰섬, 대립 1호, 설갱, 양조 등 5가지 쌀 품종

을 이용하여 증편을 제조한 후 품질특성을 분석하였다.

증편 반죽의 부피와 비용적인 설갱 품종의 경우 발효 2시간째 급속히 감소하였고, 설갱 품종을 제외한 다른 품종들은 발효 3시간째 급속하게 감소하였다. 증편의 부피, 무게 및 비용적인 다산 1호 품종으로 제조한 증편이 가장 컸고, 양조 품종으로 제조한 증편은 부피와 비용적이 가장 작았으며, 무게는 큰섬 품종으로 제조한 증편이 가장 낮았다. 증편의 단면은 다산 1호 및 대립 1호 품종으로 제조한 증편에서는 기공 크기가 작고 비교적 일정하며 고르게 분포된 것으로 나타났고, 큰섬 및 양조 품종으로 제조한 증편은 기공의 크기와 분포가 일정하지 않았고, 일부 큰 기공을 보였다. 증편의 팽화율은 다산 1호 품종을 제조한 증편이 가장 높았고, 그 다음으로 대립 1호, 설갱, 큰섬, 양조의 순으로 나타났다. 색도에서 L값은 대립 1호 품종으로 제조한 증편이 가장 높았고, a값은 큰섬 품종으로 제조한 증편이 가장 높았으며, b값은 양조 품종으로 제조한 증편에서 가장 높았다. 증편의 물성 측정에서 경도는 큰섬 품종으로 제조한 증편에서 가장 높았고, 설갱 품종으로 제조한 증편이 가장 낮았다. 관능검사서 색과 맛에 대한 선호도는 대립 1호 품종으로 제조한 증편이 가장 높았고 향미, 외형 및 전체적인 선호도는 다산 1호 품종으로 제조한 증편이 가장 높았으며, 질감에 대한 선호도는 설갱 품종으로 제조한 증편이 가장 높았다. 따라서 다수성 품종인 다산 1호는 색, 향미, 외형 및 질감에 대해서 높은 선호도를 보여 증편 제조에 적합한 것으로 나타났다. 가공용 품종에서는 색과 맛에 대한 선호도에서 가장 높게 나타난 대립 1호와 물성에 대한 선호도에서 가장 높게 나타난 설갱 품종이 증편제조에 적합한 것으로 생각된다.

#### References

- An SM, Lee KA, Kim KJ(2002) Quality characteristics of Jeung-pyun according to the leavening agents. Korean J Human Ecology 5, 48-61
- Choi HC(2002a) Perspectives in varietal improvement

- of rice cultivars for high-quality and value-added products. *Korean J Crop Sci* 47, 15-32
- Choi SE, Lee JM(1993) Standardization for the preparation of traditional Jeung-pyun. *Korean J Food Sci Technol* 25, 655-665
- Choi YH, Jeon HS, Kang MY(1996) Studies on processing aptitude of various additives on the preparation of Jeung-pyun. *J East Asian Diet Life* 6, 85-92
- Han YS(2004) Study on the improvement of quality in Jeung-pyun supplemented with dietary polysaccharides and soybean. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20, 695-707
- Hong KS, Kim MH, Kim KS(2007) A study on the quality properties of Jeung-pyun added SPI (soybean protein isolate). *Korean J Food Cookery Sci* 23, 810-817
- Jang JS, Park YS(2007) Changes in properties of Jeung-pyun prepared with the addition of milk. *Korean J Food Cookery Sci* 23, 354-362
- Jang JS, Park YS(2008) Quality characteristics of Jeung-pyun prepared with milk. *J East Asian Soc Diet Life* 18, 311-321
- Kang MS, Kang MY(1996) Changes in physicochemical properties of jeungpyun (fermented and steamed rice cake) better during fermentation time. *J Korean Soc Food Nutr* 25, 255-260
- Kang SH, Lee KS, Yoon HH(2006) Quality characteristics of jeungpyun with added rosemary powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22, 158-163
- Kim AJ, Lim YH, Kim M W, Kim MH, Woo KJ(2001) Quality and changes of mineral contents in Jeung-pyun according to the addition levels of mulberry leaves powder. *Korean J Seric Sci* 43, 21-25
- Kim EM(2005) Quality characteristics of Jeung-pyun according to the level of red ginseng powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21, 209-216
- Kim HJ, Lee SA, Cho JS(1997) A study on texture of Jeung-pyun according to the kinds of rice. *Korean J Soc Food Sci* 13, 7-15
- Kim JK, Woo KS, Lee JS, Chun A, Choi YH, Son J, Suh SJ, Kim SL, Jeong HS(2008) Physicochemical characteristics of Sikhey (Korean traditional rice beverage) with specialty rice varieties. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37, 1523-1528
- Kim KS, Lee SY(2002b) The quality and storage characteristics of Jeung-pyun prepared with *Opuntia ficus-india* var. *Sabolen* powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18, 179-184
- Kim YI, Kim KS(1994) Expansion characteristics of jeungpyun by dry and wet milling rice flours. *Korean J Soc Food Sci* 10, 329-333
- Kim YI, Kum JS, Kim KS(1995a) Effect of different milling methods of rice flour on quality characteristics of jeungpyun. *Korean J Soc Food Sci* 11, 213-219
- Ko KH, Lee EJ, Jang KS, Chun JK(2004) Change in physical properties of jeungpyon by steaming temperature and time during storage. *Food Eng Progress* 8, 184-188
- Ko MS, Kim SA(2007) Sensory and physicochemical characteristics of Jeungpyun with *Pleurotus eryngii* powder. *Korean J Food Technol.* 39, 194-199
- Lee AY, Park JY, Hahn YS(2006a) Study on the improvement of quality in Jeung-pyun prepared with lactic bacteria having high dextransucrase activity as starters. *Korean J Food Sci Technol* 38, 400-407
- Lee CH, Maeng YS(1987) A literature review on Korean rice-cakes. *Korean J Diet Cult* 2, 117-132
- Lee EA, Woo KJ(2001) Quality characteristics of Jeung-pyun (Korean rice cake) according to the type and amount of the oligosaccharide added. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17, 431-440
- Lee HE, Lee AY, Park JY, Woon KJ, Hahn YS(2004) Effect of rice protein on the network structure of Jeung-pyun. *Korean J Food Cookery Sci.* 20, 396-402
- Mo EK, Jegal SA, Im DK, Lee ML, Sung CK(2006) Characteristics and preparation of Jeung-pyun (Korean fermented rice cake) according to *Monascus ruber* DSJ-20 as leavening agent. *Korean J Food Sci Technol* 38, 88-92
- Na HN, Yoon S, Park HW, Oh HS(1997) Effect of soy milk and sugar addition to jeungpyun on physicochemical property of jeungpyun betters and textural property of jeungpyun. *Korean J Soc Food Sci* 13, 484-491
- Nam TH, Woo KJ(2002) A study on the quality characteristics of Jeung-pyun of the addition of chitosan-oligosaccharide. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18, 586-592
- Oh CH, In MS, Oh NS(2008) Characteristics of rice sourdough for jeungpyun prepared by mixed culture of *Saccharomyces cerevisiae* and *Leuconostoc mesenteroides* strains. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37, 660-665
- Oh CH, Oh NS(2009) Quality characteristics of jeungpyun prepared by rice sourdough. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38, 1215-1221
- Oh WG, Kim JH, Lee SC(2011) Preparation and characteristics of white bread with sweet persimmon. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40, 253-258
- Park YS, Choi BS(1994) Studies on the amounts of water addition in jeungpyun dough. *Korean J Soc Food Sci* 10, 334-338
- Park KS, Park CS, Choi MH, Kim JS, Cho HJ(2003) Quality characteristics of Jeung-pyun added with

- concentrations of *Paecilomyces japonica* powder. Korean J Soc Food Cookery Sci 19, 354-362
- Park KS, Park EJ(2004b) Quality characteristics of jeungpyun added *Paecilomyces japonica* powder according to fermentation time. J Korean Soc Food Sci Nutr 33, 1703-1708
- Park YS, Suh CS(1994a) Changes in pH, acidity, organic acid and sugar content of dough for jeungpyun during fermentation. Korean J Diet Cult 9, 329-333
- Rural Development Administration(2002) A descriptive catalogue of major crop varieties, Suwon pp 115-120
- Rural Development Administration(2006) The technology of rice high quality. Sammi, Suwon pp, 44-49
- Sung JH, Han MJ(2008) Quality characteristics of jeungpyun manufactured by ginseng makgeolli. Korean J Food Cookery Sci 24, 837-848
- Woo KJ, Shin KS, Hahn YS(1998) The study of changes of microbes during fermentation and quality properties in jeungpyun added soybean. J East Asian Diet Life 8, 162-172
- Yoon SS, Lee HG, Ahn MS(1990) Comparative study on the rice food culture in the rice grown area: Rice cakes and rice cookies. Korean J Diet Cult 5, 207-215