

콩의 종류에 따른 증편의 품질특성

홍민지 · 고봉경[†]
계명대학교 식품영양학과

The quality characteristics of *Jeung-pyun* made with different kinds of beans

Min Ji Hong, Bong Kyung Koh
Department of Foods and Nutrition, Keimyung University

Abstract

Jeung-pyun, a very popular fermented rice cake consumed in Korea, consists mainly of rice, rice wine (*Tak-Ju*), and sugar. The effects of addition of different beans on the quality characteristics of the batter and *Jeung-pyun* were investigated. Six different beans were mixed with the rice flour at levels of 5% and 10% of the rice flour weight, respectively. The addition of *Back-tae*, *Huk-tae*, *Sori-tae*, which are types of soybeans, and black gram significantly increased the batter volume and viscosity. However, the fermented *Back-tae* (*Cheongguk-jang*) was not effective at increasing the batter volume and viscosity. The buffering effect of the beans was very significant on the fermented batter, and the decrease in pH of the fermented batter made with beans was less than that of the control batter without beans. Additions of the soybeans and *Cheongguk-jang* were most effective for the buffering effect in the fermented batter. Although the *Back-tae*, *Huk-tae*, and *Sori-tae* were different colors and shapes, they were all soybeans and exhibited similar effects on the *Jeung-pyun* batter. However, the effects of the beans were not significant on the *Jeung-pyun*. The volume and moisture content of the *Jeung-pyun* made with beans were not significantly different from the volume and moisture of the *Jeung-pyun* made without beans. The above results suggest that the addition of different soybeans, mung beans, and black gram significantly affects the properties of *Jeung-pyun* batter, but not *Jeung-pyun* itself.

Key words : soybean, black gram, mung bean, *Jeung-pyun*

1. 서 론

증편은 빵처럼 발효하여 제조되는 한국 전통의 떡이다. 전통적 증편 제조 방법은 탁주의 미생물을 이용하여 쌀가루를 발효하며, 발효된 반죽을 공기 빼기 한 후 다시 발효와 공기 빼기 과정을 몇 차례 반복한다(Choi SE와 Lee JM 1993, Cho YH 등 1994). 따라서 발효에 소비되는 시간이 길고, 발효의 정도에 따라 증편 특유의 조직감이 형성되므로, 다른 종류의 떡과는

다르게 발효기술이 떡의 품질에 중요한 요인이 된다. 외국의 음식 가운데 인도의 idli는 증편과 같이 쌀을 갈아서 발효시킨 것으로, 증편과 매우 흡사하다. Idli는 쌀과 black gram을 물과 섞어 갈고 혼합하여 하룻밤 동안 발효시킨 후 증편처럼 찌서 조리된다(Steinkraus KH 등 1967, Solanki SN 2003). 그러나 idli는 증편과 달리 탁주나 이스트 같은 특정 발효 미생물을 첨가하지 않고 쌀과 black gram만으로 발효한 것으로, 쌀의 발효 과정에 미치는 콩의 영향이 매우 중요하다(Susheelamma NS와 Rao MVL 1974, 1979, Venkatasubbaiah P 등 1984). Idli와 비슷한 모양과 맛을 내는 증편은 idli와는 달리 콩이 반드시 첨가되어야 할 주재료가 아니고, 쌀에 부족한 필수아미노산을 보완할 영양학적 목적(Lee BH와 Ryu HS 1992, Chun HK 1992)이나 아래의 연구

Corresponding author: Koh Bong Kyung, 1000 Sin-dang dong, Dal-su gu, Dae gu 704-701, Korea
Tel : 053-580-5876
Fax : 053-580-5885
E-mail : kohfood@kmu.ac.kr

들에서와 같이 발효를 도와 조직감이 좋아지도록 하기 위한 목적으로 백태의 생콩가루나 콩물을 첨가하기도 한다.

증편에는 대두의 일종인 백태를 부가적으로 첨가시키는데, 생 백태 가루를 첨가하면 증편의 단맛이 강화되고(Choi YH 등 1996) 경도가 감소하며, 노화가 지연된다고 하였다(Lee DT 등 1992, Choi YH 등 1996). 생 백태의 콩물을 첨가하면 증편 반죽의 팽창률을 증가시키고 노화를 지연시키는 효과가 있는데(Na HN 등 1997) 이는 낱콩의 콩물에 전분 가수분해효소가 있어 발효를 촉진시키고 노화를 억제하기 때문이라고 보고되었다(Na HN 등 1998). 또한 콩의 첨가로 증편반죽의 조직이 스펀지 상으로 변하는데 효과적일 수 있고 (Shin KS와 Woo KJ 1999), 쌀피자 도우의 발효에 걸리는 시간이 단축되었다고 보고되었다(Yoon S 등 2000).

이상의 연구 결과들은 쌀가루를 발효하여 떡을 만드는데 콩을 첨가하는 것은 필수아미노산의 영양보완 효과 뿐 아니라, 물성 변화에도 영향을 미친다고 보고하였다. 따라서 콩의 첨가는 증편의 품질 특성과 관련이 있을 것이다. 이제 까지 첨가된 콩은 모두 백태였지만 콩의 종류에 따라라도 그 영향은 달라질 것으로 예상된다. 따라서 본 연구에서는 증편 제조 과정에 첨가되는 콩의 종류와 첨가량을 달리하여 이에 따른 반죽과 증편의 부피, 점도 및 pH 변화와 수분 함량 등의 특성 차이를 연구하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

증편 제조에 사용된 재료는 일반계 쌀(2004년, 경북 의성군)과 백설탕, 염도 88%이상의 재제염과 탁주로 시중에서 구입하여 사용하였다. 탁주(블로탁주, 대구)는 실험 당일 구입하여 사용하였다. 콩은 백태, 서리태, 흑태, 녹두와 같이 시중에서 주로 소비되는 것과 idli의 제조에 이용되는 수입산 black gram을 첨가하였다. 콩 속(*Glycine*) 가운데 흔히 대두(soybean)라고 명하는 백태(*Glycine max*(L.) Merr., 2004년, 함양), 대두이지만 껍질의 색이 흑색인 흑태(*Glycine max*(L.) Merr., 2004년, 함양), 및 수확기가 이른 대두인 서리태(*Glycine max*(L.) Merr., 2004년, 함양), 녹두 속(*Phaseoleae*)에 속

하는 녹두(*Phaseoleae radiata* (L.) Wilczek 2004년, 함양)와 black gram(*Phaseolae vulgaris* L., 2004년, 서울 이태원 식품상회)을 시중에서 구입하여 사용하였다. 또한 발효된 콩이 미치는 영향도 비교하기 위하여 청국장(*Cheonggukjang*)을 실험실에서 제조하여 사용하였다. 청국장은 동일한 백태를 4시간 동안 물에 삶아 청국장 제조기(엔유씨 발효기 퇴움, 엔유씨전자, 대구)로 24시간 동안 발효시켜 제조되었다.

2. 증편의 제조

증편에 이용한 쌀가루는 쌀을 세 번 수세하여 2시간 30분 동안 수침시킨 후 30분 동안 체에 내려 물기를 빼고, 방앗간에서 제분하여 준비되었다. 제분된 쌀가루(수분 함량 32.62%)는 16 mesh 체에 내려 밀봉하고 -70℃ 냉동고에 보관하면서 이용하였다.

선행연구(Chun HK 1992, Na HN 등 1998, Shin KS와 Woo KJ 1999)와 예비실험을 거쳐 발효시간이 적게 걸리고 부피 형성이 좋은 Table 1과 같은 배합 비율로 증편을 제조하였다. 대조구의 증편 반죽은 쌀가루, 소금, 설탕을 일반 조리 체에 내린 후 탁주 37.5 g과 물 67.5 g을 넣고 유리막대로 100회 저어 반죽하였다.

콩을 첨가하는 실험군의 반죽도 대조구의 반죽과 동일하게 준비되었으나 콩을 아래와 같이 분쇄하여 첨가하였고, 불린 콩에 함유되어 있는 수분함량을 측정하여 모든 반죽에 대해 대조구와 동일한 수분함량이 되도록 물 첨가량을 조절하였다. 콩은 쌀가루의 5%와 10%가 되도록 정량하여 백태, 흑태, 서리태는 5시간 동안, 녹두와 black gram은 3시간 동안 물에 불려 껍질을 벗긴 다음 30분 동안 체에 내려 물기를 제거하였

Table 1. Formula for *Jeung-pyun* with different amounts of beans (unit: g)

Ingredient	Control	5% Bean	10% Bean
Rice flour	150	142.5	135
Salt	2.25	2.25	2.25
Sugar	30	30	30
<i>Tak-Ju</i>	37.5	37.5	37.5
Bean	-	7.5	15
Water	67.5	¹⁾	¹⁾

¹⁾Amount of added water was determined by subtracting the moisture content of bean paste and rice flour from total moisture content including rice flour, *Tak-ju* and water of control.

다. 불린 콩과 청국장은 각각 반죽에 첨가할 물과 함께 믹서(HMF-346E, 한일전기주식회사, 한국)에 넣고 분쇄하였다. 분쇄하는 동안 믹서기의 열 발생을 적게 하기 위해 1분간 분쇄 후 30초간 정지하고 나머지 1분간 다시 분쇄하였다.

반죽을 메스실린더(100 mL)에 부어 25 mL 채우고 눈금을 표시한 뒤 알루미늄 호일을 덮어 30°C 오븐기에서 4시간 발효 시켰다. 발효된 반죽을 원형의 증편틀에 붓고 틀을 꺾통에 넣어 20분 동안 강 불에서 증자 한 후 불을 끄고 5분 동안 뜸을 들였다. 1시간은 틀에서, 30분 동안은 틀에서 떼어낸 후 실온에서 식혀 증편의 특성을 측정하는 시료로 이용하였다.

3. 반죽의 특성

1) 부피 측정

반죽을 100 mL 메스실린더에 부어 25 mL 채우고 눈금을 표시한 뒤 알루미늄 호일을 덮어 30°C 건조 오븐기(Forced convection oven, model LDO-150F)에 넣어 발효 시켰다. 반죽이 부풀어 꺼지는 시점을 발효 완료 시간으로 하여 대조구는 3시간 30분, 콩류를 첨가한 반죽은 4시간 발효 한 후 부피를 측정하였다.

2) pH 측정

발효 전과 발효 종료 후에 pH 미터기(420A, Thermo Orion pH Meter, Korea)를 이용하여 반죽의 pH를 측정하였다.

3) 점도 측정

반죽의 점도는 viscometer(B8L, KEIKI Co, Tokyo, Japan)를 이용해 12 rpm으로 저으면서 상온에서 측정하였다. 발효 전 점도는 반죽 후 즉시 측정하였고 발효 후 점도는 발효가 종료한 직후 측정하였다.

4. 증편의 특성

1) 수분함량 측정

증편의 수분함량은 증편의 중앙 부분을 가로와 세로 각각 20 mm로 잘라서 건조오븐기(LDO-150F, Daihan Labtech Co., Korea)를 이용하여 105°C 상압건조법으로 24시간 건조하여 건조 전 무게와 건조 후 무게의 차이를 백분율로 환산하여 구하였다.

2) 부피 측정

증편의 부피는 Park YS 와 Suh CS(1997)의 방법을 변형하여 증편 중앙의 가장 높은 점에서 가로와 세로 각 2 cm로 잘라 높이를 재어 조각의 부피를 구하였다.

5. 통계처리

모든 측정치는 4회 반복 실험하여 그 결과를 SAS (Statistical Analysis System version 8.2)(SAS Institute 2006)을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였다. 콩의 종류에 따른 품질특성은 분산 분석하여 유의성을 검증하고, 각 평균의 차이는 Duncan의 다중변위 검증을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 증편반죽의 발효에 따른 부피 및 pH 변화

콩의 종류와 함량을 달리하여 만든 증편 반죽의 발효 후 부피 변화를 측정된 결과, Table 2와 같이 콩을 첨가한 반죽의 부피가 유의적으로($p < 0.0001$) 증가되었다. 그러나 콩을 발효시킨 청국장을 첨가한 반죽은 오히려 부피가 감소되었다. 백태, 흑태, 서리태 같은 대두와 black gram이 부피를 가장 증가 시켰으며, 10%로 첨가량을 증가하였을 때도 부피 증가가 컸다. 특히 같은 대두에 속하는 백태, 서리태 및 흑태는 유의적 차이 없이 반죽의 부피를 증가시켰다. Susheelamma NS 와 Rao MVL(1974, 1979)는 콩을 넣어 발효한 쌀가루 반죽은 콩 단백질인 gliadin이 표면장력이 큰 거품성 점막을 형성하여 부드럽고 다공성의 질감을 만들고, 콩의 다당류인 arabinogalactan이 이러한 점액질 단백질

Table 2. Maximum volume of *Jeung-pyun* batters with different amounts and kinds of beans after fermentation

Beans	Amounts of beans	
	5%	10%
Control	48±2 ^{b1)}	48±2c
<i>Back-tae</i>	60±5a	69±3a
<i>Huk tae</i>	59±2a	71±3a
<i>Sori-tae</i>	59±4a	73±4a
Mung bean	51±3b	60±2b
Black gram	61±7a	68±8a
<i>Cheongguk-jang</i>	43±2c	44±4c
p-value	<0.0001	<0.0001

¹⁾Different letters at the column of beans indicate the significant difference at $p < 0.05$.

막의 안정성을 유지시키는 역할을 한다고 하였다. 따라서 콩의 첨가는 증편 반죽의 부피 증가에 관여하며 특히 반죽의 부피가 오랫동안 유지할 수 있는 안정제 역할을 하는 것으로 생각된다. 반면 발효된 콩을 이용한 청국장은 이러한 효과가 나타나지 않았는데 이는 gliadin 등 거품성 접착을 형성하던 단백질이 발효과정에서 저분자로 가수분해되었기 때문일 것으로 생각된다. Oh HJ와 Kim CS(2004)의 연구에서도 발효 콩인 된장 분말을 첨가한 반죽이 콩가루를 첨가한 반죽보다 신장성이 감소되었는데 이는 발효되는 과정에서 콩 단백질인 gliadin 등이 분해되었기 때문이라고 보고하였다.

발효에 따른 반죽의 pH 변화를 조사한 Table 3의 결과를 보면 발효된 증편 반죽의 pH는 모두 발효 전보다 감소되었다. Park YS 과 Suh CS(1994)는 증편 반죽의 pH 감소는 초기 pH의 범위로 미루어 주로 첨가된 탁주에서 이행된 젖산균의 증식으로 기

Table 3. pH difference of Jeung-pyun batters with different amounts and kinds of beans before and after fermentation

Beans	Amounts of beans			
	5%		10%	
	before	after	before	after
Control	5.1±0.1c ¹⁾	4.7±0.1b	5.1±0.1e	4.7±0.1c
Back-tae	5.4±0.1a	4.9±0.1a	5.6±0.0b	5.1±0.0a
Huk tae	5.4±0.1a	5.0±0.1a	5.5±0.0b	5.0±0.0a
Sori-tae	5.4±0.1a	4.9±0.1a	5.4±0.1b	4.9±0.1a
Mung bean	5.3±0.1b	4.8±0.0b	5.4±0.0c	4.9±0.1b
Black gram	5.2±0.1bc	4.7±0.0b	5.3±0.0d	4.8±0.0c
Cheongguk-jang	5.5±0.1a	4.9±0.0a	5.7±0.1a	5.1±0.1a
p-value	<0.0001	<0.0001	0.0001	<0.0001

¹⁾Different letters at the column of beans indicate the significant difference at p<0.05.

인한다고 하였다. 콩이 첨가된 반죽의 pH는 콩이 들어 있지 않은 대조구에 비하여 pH가 유의적(p<0.0001)으로 높았다. 대두에 속하는 백태, 서리태, 흑태 그리고 백태를 발효한 청국장을 첨가한 반죽의 발효 후 pH는 대조구, 녹두 및 balckgram을 넣은 반죽에 비하여 높았다. 발효 과정에서 생성되는 유기산에 의한 반죽의 pH 저하는 콩 단백질의 산 알칼리 완충 역할에 따라 변화의 정도가 적어지는 것으로 생각된다.

2. 증편반죽의 발효에 따른 점도 변화

콩의 첨가에 따른 반죽의 점도는 Table 4의 결과에 나타난바와 같이 콩을 첨가하면 반죽의 발효 전과 발효 후 점도가 모두 증가하였다. 특히 black gram이 반죽의 점도를 가장 상승시켰다. 반면 발효과정에서 분해되어 저분자 단백질로 변한 청국장을 첨가한 반죽의 점도는 콩을 넣지 않은 대조구와 유의적으로 차이가 없었다. 콩의 첨가에 따른 반죽의 점도 상승은 콩의 고분자 단백질과 arabinogalactan 같은 다당류의 점질성(Susheelamma NS와 Rao MVL 1974)에 기인하는 것으로 생각된다. 콩의 첨가에 따른 반죽의 점도 상승도 반죽의 부피 상승이나 pH에서 관찰된 것과 마찬가지로 대두에 속하는 백태, 흑태, 서리태를 첨가한 반죽의 점도가 통계적으로 유의한 차이가 없다. 이는 백태, 흑태, 서리태 등의 대두 단백질의 동질성이 한 원인이 될 것으로 추측되는데, Kim JG 등(1988)은 몇 종의 한국산 대두의 단백질을 분리하여 전기 영동한 결과 각 대두 단백질의 subunit의 조성은 큰 차이가 없이 동질성이 있다고 하였다.

Table 4. Viscosity difference of Jeung-pyun batters with different amounts and kinds of beans before and after fermentation

(unit: cP)

Beans	Amounts of beans			
	5%		10%	
	before	after	before	after
Control	1662.5±162.0c ¹⁾	1906.3±98.0c	1662.5±162.0d	1906.3±98.0c
Back-tae	2737.5±131.5b	3362.5±170.2b	4225.0±184.8b	6087.5±1010.3b
Huk tae	2625.0±225.5b	3575.0±327.9b	3925.0±366.3bc	5675.0±578.1b
Sori-tae	2650.0±204.1b	3362.5±118.2b	4062.5±165.2b	5825.0±903.2b
Mung bean	1837.5±137.7c	3075.0±974.3b	2137.5±275.0cd	3225.0±766.5c
Black gram	4525.0±1227.8a	5775.0±1300.3a	12012.5±3050.2a	14500.0±3508.1a
Cheongguk-jang	2187.5±75.0bc	2850.0±537.0bc	2987.5±306.5bcd	3850.0±636.4bc
p-value	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001

¹⁾Different letters at the column of beans indicate the significant difference at p<0.05.

3. 증편의 수분 및 부피 변화

콩을 첨가한 증편의 수분 함량을 조사한 Table 5와 같이 증편의 수분 함량은 콩의 종류나 첨가량에 관계없이 유의적인 차이가 없었다. 반죽에 첨가한 수분 함량은 모두 동일하였으나, 콩 첨가에 따른 떡의 보수성에 차이가 있을 것으로 예상되었으나 Table 5의 결과와 같이 증자 후 상온에서 식혀 측정된 증편의 수분함량은 콩 첨가에 따른 통계적 유의성이 없었다. 콩의 종류나 첨가량이 떡의 보수성에는 큰 영향이 없는 것으로 생각된다. Shin KS와 Woo KJ(1999)의 연구에서도 백태의 첨가량을 20%까지 증가하였을 때 반죽의 pH나 부피 등에는 차이가 있었지만, 수분 함량은 콩을 넣지 않은 증편과 차이가 없었다고 보고하였다.

콩을 첨가한 증편의 부피 변화를 측정한 Table 6의 결과를 보면 콩의 종류와 첨가량에 따른 증편의 부피 변화는 유의적인 차이가 없었다. 백태, 서리태, 흑태 등의 대두와 black gram의 첨가는 Table 4의 결과에서와 같이 유의적으로 반죽의 부피가 증가되었으나 이를 증자한 증편에서는 콩의 첨가에 따른 부피 증가에 유의적 효과를 확인할 수 없었다.

Table 5. Moisture content of Jeung-pyun with different amounts and kinds of beans (unit: %)

Beans	Amounts of beans	
	5%	10%
Control	48.9±1.0	48.9±1.0
Back-tae	49.1±0.3	49.3±0.7
Heuk-tae	49.2±0.3	49.9±0.7
Sori-tae	49.2±0.2	49.2±0.3
Mung bean	49.4±0.5	49.4±0.8
Black gram	49.4±0.7	49.5±0.5
Cheonggukjang	49.5±0.4	48.9±1.0
p-value	0.58	0.49

Table 6. Volume of Jeung-pyun with different amounts and kinds of beans (unit: cm³)

Beans	Amounts of beans	
	5%	10%
Control	11.8±0.4	11.8±0.4
Back-tae	12.2±0.4	11.6±0.7
Heuk-tae	11.5±0.7	11.7±0.7
Sori-Tae	11.8±0.5	11.5±0.8
Mung bean	11.9±0.4	11.5±1.2
Black gram	11.7±0.8	12.1±0.7
Cheonggukjang	11.3±1.0	11.1±1.1
p-value	0.57	0.38

IV. 요약 및 결론

콩의 종류와 첨가량에 따른 반죽과 증편의 품질 특성을 연구한 결과, 콩의 종류와 첨가량은 반죽의 품질 특성에 매우 유의적인 영향을 주었으나 증자된 증편에는 유의적인 영향이 없었다. 첨가된 콩의 종류에 따른 차이는 반죽 특성에 매우 특징적인 결과를 나타내었다. 같은 대두에 속하는 백태, 흑태, 서리태 등은 겉질의 색이나 모양이 서로 다르지만 반죽에 미치는 영향은 유의적 차이가 없이 동일한 영향을 나타내었다. 반면에 백태를 발효시킨 청국장은 고분자 단백질의 일부 분해로 인하여 반죽의 부피나 점도를 상승시키지 못하였으나 단백질의 분해로 오히려 pH 완충능력은 상승하여 발효에 따른 반죽의 pH 저하를 완화시켰다. 증편 반죽에 첨가한 black gram은 실험에 이용된 콩 가운데 가장 반죽의 점도를 증가시켰다. 녹두속의 녹두는 크기와 모양 등이 거의 black gram과 같지만 반죽의 점도나 부피를 증가시키는데 효과적이지 못하였다. 증편 반죽의 부피, 점도, pH 등의 특성이 비슷한 이유는 백태, 흑태, 서리태가 대두로서 이들 단백질의 동질성이 한 원인이 될 것으로 생각된다.

참고문헌

- Cho YH, Woo KJ, Hong SY. 1994. The studies of *Jeung-Pyun* preparation (In standardization of preparation). Korean J Soc Food Sci 10:322-328
- 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. Sensory and rheological properties of *Jeungpyun* made with various additives. Korean J Soc Food Sci 12:200-206
- Chun HK. 1992. Effect of various fermenting aids on the quality of *Jeung-pyun*. Doctorate thesis. Sookmyung Women's University, Seoul, Korea
- Kim JG, Kim SK, Lee JS. 1988. Fatty acid composition and electrophoretic patterns of protein of Korean soybeans. Korean J Food Sci Technol 20:263-271
- Lee BH, Ryu HS. 1992. Processing conditions for protein enriched *Jeung-pyun* (Korean fermented rice cake). J Korean Soc Food Nutr 21:525-533
- Lee DT, Chun HK, Chang CM, Park HJ. 1992. Effects of soybean flour addition of the quality and storability on

- Jeung-pyun*. Korea Soybean Society 9:41-52
- Na HN, Yoon S, Park HW, Oh HS. 1997. Effect of soy milk and sugar addition to *Jeungpyun* on physicochemical property *Jeungpyun* batters and textural property of *Jeungpyun*. Korean J Soc Food Sci 13:484-491
- Na HN, Yoon S, Kim JS, Kim BY. 1998. The activity and characteristics of α -amylase present in soy milk and *Jeung-Pyun* batters. Korean J Soc Food Sci 14:261-265
- Oh HJ, Kim CS. 2004. Development of yeast leavened pan bread using commercial *doenjang* (Korean soybean paste): 3. The effects of protein dispersibility of *doenjang* powders and soy flours on the gluten rheology and bread quality characteristics. J Korean Soc Food Sci Nutr 33:1043-1048
- Park YS, Suh CS. 1994. Changes in pH, acidity, organic acid and sugar content of dough for *jeungpyun* during fermentation. Korean J Dietary Culture 9:329-333
- Park YS, Suh CS. 1997. Changes in physical properties of *Jeungpyun* during fermentation. Korean J Soc Food Sci 13:396-401
- SAS Institute, Inc. 2006. SAS User's Guide. Statistical Analysis System Institute. Cary, NC. U.S.A.
- Shin KS, Woo KJ. 1999. Changes in adding soybean on quality and surface structure of Korean rice cake(*Jeung-Pyun*). Korean J Soc Food Sci 15:249-257
- Solanki SN. 2003. Wet ground batter based traditional foods. Master dissertation, Mysore University, Karnataka, India
- Steinkraus KH, Vanveen AG, Thiebeaue DB. 1967. Studies on Idli-an Indian fermented black gram-rice food. Food Technol 21:916-919, 110-113
- Susheelamma NS, Rao MVL. 1974. Surface active principles in blackgram (*Phaseolus mungo*) and their role in the texture of leavened foods containing the legume. J Sci Food Agr 25:665-673
- Susheelamma NS, Rao MVL. 1979. Functional role of the arabinogalactan of blackgram(*Phaseolus mungo*) in the texture of leavened foods(steamed puddings). J Food Sci 44:1309-1312
- Venkatasubbaiah P, Dwarakanath CT, Murthy VS. 1984. Microbiological and physicochemical changes in idli batter during fermentation. J Food Sci Technol Mysore 21:59-62
- Yoon S, Lee CJ, Park HW, Myung CO, Choi EJ, Lee JJ. 2000. 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 16:267-271

(2007년 4월 16일 접수, 2007년 6월 4일 채택)