KOREAN J. FOOD COOKERY SCI.
Vol. 23, No. 6, (P.810~817) DEC, 2007

분리대두단백질 종류에 따른 증편의 품질특성

홍금주† · 김명희 · 김강성[1]
경기대학교 외식조리 관리학과*, 용인대학교 식품영양학과[1]

A study on the Quality Properties of Jeung-pyun added SPI(Soybean protein isolate)

Geum-Ju Hong†, Myung-Hee Kim, Kang-Sung Kim[1]
Dept. of Food service & Culinary Management, Kyonggi University
[1]Dept. of Food service & Nutrition, Youngin University

Abstract

The quality properties of Jeung-pyun made with soybean protein isolate(SPI) were investigated. The SPI Jeung-pyun was manufactured using 3% whole protein, 7S protein or 11S protein(w/w). The redness values (a-values) of the Jeung-pyun were negative and the yellowness(b-value) of the control group was significantly lower compared to the other samples. The textural characteristics of the Jeung-pyun were influenced by the additions of SPI. The Jeung-pyuns containing soybean flour, whole protein, 7S and 11S protein had increases in springiness, but decreases in cohesiveness. In the sensory evaluation, overall desirability, sweetness, and moistness were highest in the whole protein group. The control group showed the highest scores for hardness and toughness, and the scores for after-taste and adhesiveness were the highest in the samples made with soybean flour. The 7S and 11S additions showed high scores in terms of color and springiness. In the analyses for consumer acceptance and sensory quality intensity, the whole protein addition had significantly higher scores for general acceptability and the *Makgeolli* flavor. Hardness was highest for the control group and the *Makgeolli* flavor was strongest with the soybean flour addition.

Key words: soybean protein isolate, jeung-pyun

Ⅰ. 서 론

최근 식생활의 서구화 및 운동부족, 스트레스 등으로 성인병의 발병률이 급격히 증가하면서 식품의 기능성에 대한 일반인의 많은 관심이 고조되고 있다(Shin HK 1997).

기능성 소재로 흔히 이용되는 것은 키토산, 올리고당, 식이섬유(pectin, alginate), 홍삼, 동충하초, 백년초 등과 같은 기능성 소재 등이 많이 소개되고 제품화되고 있으나, 전통적인 장류 문화가 뿌리 깊은 우리나라 사람들에게는 대두가 가장 친근한 기능성 식품으로 자리 매김 되어 왔다. 대두를 이용한 제품에 대한 연구는 청국장, 된장, 두부, 청육장 이외에 두유, 콩과자, 콩다식, 콩가루를 이용한 떡, 만두피 등을 위주로 꾸준히 이루어지고 있으나, 대두단백질 특히, 분리대두를 이용한 제품연구는 한정된 실정이다(Lee KY 1981).

분리대두단백(soy protein isolate)은 대두로부터 단백질만 분리하여 탄수화물과 지방이 제거된 식물성 단백질원으로 우수한 수화력이 있어 식품의 중량제, 건강보조식품, 다이어트식품, 병원환자식, 이유식에 널리 이용되고 있다(Park HK와 Lee HG 2005). 이러한 분리대두단백질을 이용한 제품개발을 위해서 본 연구에서는 우리나라의 전통 떡인 증편에 분리대두단백질을 첨

Corresponding author : Geum-Ju Hong, Kyungmin College, 605-16 Pupyung 6 dong, Pupyung-gu, Incheon city 403-016, Korea
Tel : 82-32-522-5633 (82-11-441-5633)
Fax : 82-32-522-5633
E-mail : kjhong06@naver.com

가해 보고자한다.

증편은 제조 방법에서 발효과정을 거친다는 점에서 서양의 밀가루 빵류와 유사하여 서구화된 맛에 익숙해져 있는 사람들에게 쉽게 수용될 수 있고 부패와 노화가 비교적 더디다(Choi SE와 Lee JM 1993). 또한 설기떡이나 인절미 등의 수분이 39~42.6%임에 비해 증편은 수분이 56.6%정도로 촉촉하고 맛이 달지 않으며, 수분이 36%인 식빵보다 부드러워 식사로 하기에 좋다(민경찬 등 1999).

증편에 대한 연구는 증편에 관련된 연구는 녹차, 올리고당, 백년초, 동충하초, 파프리카 즙, 홍삼 등의 연구가 이루어져 있으나 아직도 품질개선에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 우리나라 전통떡인 증편에 whole protein, 7S protein, 11S protein을 종류별로 첨가하여 증편이 품질개선에 미치는 영향을 보고자 하였으며, 더욱 정확한 비교를 위해 대두분을 첨가한 군과도 비교하여 분리대두단백질 첨가에 따른 효과를 검증해 보고자한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

증편 제조에 필요한 멥쌀은 농협에서 구매한 경기미(2006년 수확)를, 탁주는 살균처리하지 않은 서울 장수 막걸리를 사용하였으며, 소금은 정제염(염도 88% 이상)을 사용하였다. 설탕은(제일제당)을 사용하였으며, 엿기름은 농협에서 구매하여 사용하였다. 본 실험에 사용된 콩가루는 정선 서리태를 볶아서 가루로 만들고 whole protein, 11S protein, 7S protein은 soybean flour에서 Thanh 등(1975) mathod에 의해 준비한 서리태를 분리하여 사용하였다. 모든 시약은 Sigma(Steinheim Germany)사에서 구입하여 사용하였다.

2. 분리대두단백을 첨가한 증편제조

증편 제조시 재료의 성분 배합수준은 선행연구(Park MJ 1999)를 바탕으로 예비실험을 행한 후 불린 쌀 중량에 대하여 물 20%, 설탕 15%, 소금 1.5%, 탁주 35%, 식혜 15%로 하였고 첨가하는 콩가루, Whole protein, 11S protein, 7S protein의 양은 예비실험을 기초로 3%로 정하여 시료를 제조하였다. 식혜는 준비된 엿기름 추출액(1 L)에 식힌 고두밥 100 g을 골고루 섞어 60℃에서 6시간 동안 당화시켰다. 당화 후 밥알을 건지고 식혜물은 95℃에서 5분간 가열하여 식힌 후 증편제조에 사용하였다.

증편은 예비실험을 표준화하여 Table 1과 같이 쌀가루, 막걸리, 물, 소금, 설탕, 식혜의 양을 고정하고 분리단백질의 종류를 달리하여 반죽을 만들었다. 제조한 반죽은 35℃ incubator에서 3시간 동안 1차 발효시킨 후 교반하여 가스를 제거하고 동일조건에서 2차 발효는 1시간 동안 하였다. 2차 발효 후 가스를 제거하여 반죽을 증편틀(지름 5 cm)에 붇고 김이 오른 찜통에서 20분간 찌고, 5분간 뜸을 들이는 방법으로 증편을 제조하였으며 실온에서 1시간 방냉 후 시료로 사용하였다.

3. 일반성분 분석

일반성분 분석은 수분 105℃건조법, 조회분 600℃ 회화법, 조지방 Soxhlet 추출법, 조단백질 Kjeldahl 질소정량법(AOAC, 2000)에 의해 측정하였다.

4. 증편의 품질특성

1) 증편의 색도

증편의 색도 측정은 분광 색차계(Color Jc801, Color Techno System Co., Ltd., Japan)를 사용하여 색도는 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 측정하였다.

Table 1. Jeung-Pyun Formulation added SPI(soy protein isolate)

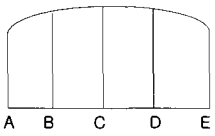
Sample	Rice flour(%)	Soy protein isolate(%)	Takju(%)	Sikhe(%)	Sugar(%)	Salt(%)	Water(%)
Control	100	0	35	15	15	1.5	20
JS[1)]	97	3	35	15	15	1.5	20
JW[2)]	97	3	35	15	15	1.5	20
J7S[3)]	97	3	35	15	15	1.5	20
J11S[4)]	97	3	35	15	15	1.5	20

1) JS : Jeung-Pyun with Soybean 2) JW : Jeung-Pyun with Whole protein
3) J7S : Jeung-Pyun with 7S protein 4) J11S : Jeung-Pyun with 11S protein

2) 증편의 부피, 대칭성, 균일성

증자한 후의 증편의 부피(volume), 대칭성(symmetry), 균일성(unifoumity)에 대한 지수(index)는 AACC method 10-91(AACC, 2000)에 따라 수정한 templat(cloke, 1984)를 이용하였다. 증편 중심부를 수직으로 절단하여 보여지는 Crumb 부분 양 끝단에 A와 E를 표시하고 중심선을 C로 표시하였다. A와 C사이에 B의 선을, C와 E사이에 D의 선을 표시하여 증편의 부피, 대칭성 및 균일성 지수를 다음과 같은 공식으로 계산하였다.

Volume : B + C + D
Symmetry : 2C - B - D
Unifoumity : B - C



3) 기계적 경도 측정

증편을 실온에서 1시간 냉각한 후 시료의 크기를 3×3×1.5 cm로 만들어 Rheometer(COMPAC-100, sun scientific Co., Ltd., Japan)를 사용하여 경도, 탄력성, 응집성, 점조성을 측정하였다. 측정조건은 Max wt 2 kg, Distance 50%, Table speed 240 mm/min, rubture 2 bite, probe은 직경 15 mm로 하였다.

5. 분석적 관능검사

관능검사요원은 식품을 전공하는 대학생과 교직원 9명을 선정하여 예비훈련을 통하여 시료의 각 특성과 정의를 확립한 후 특성의 강도 측정 방법을 결정하였다. 패널요원은 각 특성의 개념과 강도에 대한 판단기준이 확립되어 측정 능력의 재현성이 인정되었을 때 본 실험에 임하도록 하였다. 임의의 세자리 숫자를 적은 접시에 각각 2×2 cm 크기로 잘라 담아 제시하였으며, 평가 내용은 외관, 텍스쳐, 향미 및 바람직한 정도 등을 15 cm 선척도를 이용하여 각 특성별로 강도의 차이를 표시하도록 하였다. 특성 평가 시 왼쪽으로 갈수록 특성의 강도가 "약하다", 오른쪽으로 갈수록 특성의 강도가 "강하다"를 표시하도록 하였다.

6. 기호도 검사

식품영양학과 남녀 대학생 100명을 대상으로 기호도 검사를 실시하였다. 평가 내용은 전반적인 기호도(acceptability), 막걸리향(rice wine flavor), 단맛(sweetness), 신맛(sourness), 경도(hardness)의 기호도를 질문하였다. 그리고 세부적 기호도 질문에는 해당 특성에 대한 각각의 기호 강도를 9점 척도(hedonic scale)를 이용하여 표시하도록 하였으며 1점으로 갈수록 '아주 싫다'에서 9점으로 갈수록 '아주 좋다'를 표시하도록 하였다. 각 시료마다 시료색을 정해놓고, 평가 시작 부분에 시료색을 표시하게 한 후, 기호특성강도를 같이 조사하여 결과 해석에 이용하였다.

7. 통계분석

기호도 조사를 제외한 모든 이화학적·기계적 검사와 관능검사의 측정결과는 3회 반복 실험하여 분산분석 하였다. 모든 통계자료는 SPSS win 13.0 PC$^+$ 통계 program을 이용하여, 시료들간의 평균치 차이유무는 사후검증(Duncan's multiple range test)을 통하여 α=0.05 수준에서 유의성 검증을 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 일반성분 분석

분리대두 단백을 첨가한 증편의 일반성분을 분석한 결과(Table 2) 조단백질은 4.9%, 5.5%, 8.8%, 8.2%, 7.7%로 나타났다. 첨가된 단백질의 종류에 따른 차이는 유의적으로 나타나 7S, 11S protein을 첨가한 증편보다 whole protein을 첨가한 군이 조단백질 함량이 유의적으로 높은 반면 soybean flour와 대조군은 유의적으로 낮게 나타났다. 분리대두 단백질을 첨가한 증편이 대조군보다 약 1.5배 정도 단백질을 많이 함유하고 있는 것으로 나타났다.

대조군과 soybean flour을 첨가한 증편의 지방함량은 0.8%로 whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 것보다

Table 2. Chemical compositions of Jeung-Pyun added SPI.

Sample	Protein	Lipid	Ash
Control	4.9±0.13[1)d2)]	0.8±0.00[a]	0.7±0.29[a]
JS[3)]	5.5±0.50[c]	0.8±0.15[a]	0.9±0.35[a]
JW[4)]	8.8±0.00[a]	0.5±0.09[b]	0.9±0.06[a]
J7S[5)]	8.2±0.25[b]	0.4±0.08[b]	0.9±0.12[a]
J11S[6)]	7.7±0.25[b]	0.4±0.10[b]	1.1±0.06[a]

1) Mean±SD
2) Means in the column with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$ (a>b>c>d).
3) JS : Jeung-Pyun with Soybean
4) JW : Jeung-Pyun with Whole protein
5) J7S : Jeung-Pyun with 7S protein
6) J11S : Jeung-Pyun with 11S protein

유의적으로 높게 나타났다. 증편의 회분함량을 분석한 결과 0.7~1.1% 수준으로 분리대두 단백질의 종류에 따른 유의차이는 없었다.

Shin KS와 Woo KJ(1998)의 연구에서 콩가루를 첨가한 증편이 쌀증편보다 단백질, 회분함량이 증가한 결과와 같은 경향이었다. 또한 Lee BH과 Ryu HS(1992)의 연구에서 분리대두 단백질을 첨가한 증편의 단백질 함량(10.52%)과 회분함량(5.20%)은 대조구에 비해 증가하는 결과를 나타냈고, 지방(0.41%)은 대조구에 비해 감소한 결과와 같은 경향이었다.

2. 증편의 품질특성

1) 증편의 색도

분리대두 단백질을 첨가한 식빵의 색도 측정결과는 Table 3과 같다. 명도(lightness)를 나타내는 L값은 7S protein을 첨가한 증편이 81.13으로 가장 높게 나타났다. 시료에 따라 L값이 유의적 차이를 나타냈으며, soybean flour을 첨가한 증편의 L값이 가장 적어 어두운 경향을 나타냈다. Bae SH와 Rhee C(1998)의 분리대두단백질을 첨가한 제면 특성 연구에서 분리대두단백질 첨가량이 적을수록 명도가 높아 본 실험과 같은 결과를 보였다. 적색도(redness)를 나타내는 a값은 모두 음(-)을 나타내는 녹색도 경향을 띠었다. whole protein을 첨가한 증편이 -1.73으로 유의적으로 가장 낮은 a값을 나타내었다. 황색도(yellowness)를 나타내는 b값은 대조구가 4.41값으로 유의적으로 가장 낮은 수치를 나타냈으며, whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편의 b값이 유의적으로 증가하여 황색도가 높아지는 결과를 보였으며, soybean flour을 첨가한 증편은 10.11값으로 시료들 간에 가장 높은 값을 나타내었다. 이는 Park HK와 Lee HG(2005)의 분리대두단백질을 첨가한 쌀국수의 제면특성 및 개발 연구에서 분리대두단백질 첨가량이 많을수록 황색도는 낮고, 쌀가루 첨가량이 많을수록 황색도는 높다는 보고와 같은 결과를 보였다.

Table 3. Colorimeter characterities of added SPI.

Sample	L[7]	a[7]	b[7]
Control	80.25±0.02[1)c2)]	-1.61±0.07[a]	4.41±0.02[e]
JS[3)]	76.77±0.10[d]	-1.62±0.03[c]	10.11±0.03[a]
JW[4)]	78.19±0.05[e]	-1.73±0.02[d]	8.80±0.02[b]
J7S[5)]	81.13±0.06[a]	-1.61±0.02[b]	8.35±0.04[c]
J11S[6)]	80.99±0.05[b]	-1.60±0.03[a]	5.17±0.06[d]

1) Mean±SD
2) Means in the column with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$ (a>b>c>d).
3) JS : Jeung-Pyun with Soybean
4) JW : Jeung-Pyun with Whole protein
5) J7S : Jeung-Pyun with 7S protein
6) J11S : Jeung-Pyun with 11S protein
7) L : Lightness(100=white, 0=black)
a : Redness(+ red, - green)
b : Yellowness(+ yellow, - blue)

2) 증편의 부피, 대칭성, 균일성

AACC 10-91 template 방법(1984)의 수정된 방법을 이용하여 측정된 soybean flour과 whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편의 부피, 대칭성, 균일성에 대한 결과는 Table 4와 같다. 부피는 11S protein을 첨가한 증편이 13.75로 가장 높게 나타났으며, soybean flour와 whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편 모두 대조구와 유의적인 차이를 나타내었다. 이는 Lee BH과 Ryu HS(1992)의 연구에서 쌀가루에 대하여 콩가루(25%)와, soy protein isolate(15%) 첨가증편이 가장 크게 부풀었다는 보고와 Shin KS와 Woo KJ(1999)의 연구에서 콩가루(5~20%)를 첨가한 증편이 대조구보다 유의적으로 높았다는 보고와도 같은 결과를 나타내었다. 대칭성치수는 7S protein을 첨가한 증편이 1.30으로 대조구보다 유의적으로 높게 나타났다. 증편의 중심부를 기준으로 좌우 균일함을 나타내는 균일성지수는 soybean flour과 whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편간에 유의적인 차이를 나타내지 않아 이들 군은

Table 4. Volume, symmetry and uniformity for the Jeung-Pyun added SPI.

	Volume Index	Symmetry Index	Uniformity Index
Control	10.10±0.14[1)c2)]	0.55±0.07[c]	-0.15±0.07[a]
JS[3)]	12.20±0.70[b]	1.00±0.28[ab]	-0.20±0.28[a]
JW[4)]	12.90±0.42[ab]	0.90±0.00[bc]	0.00±0.14[a]
J7S[5)]	12.35±0.35[b]	1.30±0.14[a]	0.00±0.00[a]
J11S[6)]	13.75±0.35[a]	0.95±0.07[ab]	-0.05±0.07[a]

1) Mean±SD
2) Means in the column with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$ (a>b>c>d).
3) JS : Jeung-Pyun with Soybean
4) JW : Jeung-Pyun with Whole protein
5) J7S : Jeung-Pyun with 7S protein
6) J11S : Jeung-Pyun with 11S protein

균일한 형태를 나타내는 것으로 보였다.

3) 기계적 경도 측정

분리대두 단백질을 첨가하여 제조한 증편을 실온에서 1시간 방치 후 증편의 텍스쳐 측정결과는 Table 5와 같다. hardness는 노화현상을 가장 쉽게 볼 수 있는 특성으로 제조 초기에는 대조군과 soybean flour, whole protein, 7S 및 11S protein을 첨가한 증편이 유의적 차이가 없었으나, springiness는 soybean flour, whole protein, 7S 및 11S protein을 첨가한 증편이 대조군보다 높아 유의적 차이가 나타났다. 분리대두단백질의 양이 증가함에 따라 스폰지 케익의 탄력성이 낮아진다는 Lee KA(1997)의 보고와 콩 첨가량이 많아질수록 springiness가 감소한다는 Lee BH과 Ryu HS(1992)의 보고와 일치하였다. cohesiveness는 식품의 형태를 구성하는 내부적 결합에 필요한 힘으로서 증편의 차진 성질의 정도와 관련이 있다. 대조군이 가장 높아 whole protein, 7S 및 11S protein을 첨가한 증편이 유의적인 차이를 나타내었다. gumminess는 대조군, soybean flour, whole protein, 7S 및 11S protein을 첨가한 증편의 모든 시료간에 차이를 나타내지 않았다.

4. 분석적 관능검사

분리대두 단백질을 첨가한 증편의 분석적 관능 결과는 Fig. 1과 같다.

막걸리 향은 대조구와 soybean flour을 첨가한 증편이 whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편보다 유의적으로 높게 나타났다. 증편의 단맛은 whole protein을 첨가한 증편이 8.01로 유의적으로 가장 높게 평가되었으며, 반면 soybean flour을 첨가한 증편은 4.33으로 가장 낮게 나타났다. 이는 콩가루의 비린 냄새가 증편의 단맛을 억제하는 것으로 사료된다(Choi

Table 5. Textural characteristics of Jeung-Pyun replaced added SPI.

	Hardness (N/m^2)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)	Gummness (g)
Control	17007.50±3059.15[1)a2)]	115.82±9.58[b]	98.59±8.29[a]	1308.26±162.64[a]
JS[3)]	16138.30±14351.51[a]	178.93±19.32[a]	87.99±1.36[ab]	1061.10±68.09[a]
JW[4)]	10893.18±1407.51[a]	210.68±7.73[a]	85.00±2.85[b]	1152.00±70.69[a]
J7S[5)]	16609.78±1821.29[a]	200.81±1.11[a]	80.50±0.72[b]	1158.36±81.11[a]
J11S[6)]	13282.13±5432.38[a]	215.48±24.42[a]	82.47±3.53[b]	1225.57±51.37[a]

1) Mean±SD
2) Means in the column with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$ (a>b>c>d).
3) JS : Jeung-Pyun with Soybean, 4) JW : Jeung-Pyun with Whole protein
5) J7S : Jeung-Pyun with 7S protein, 6) J11S : Jeung-Pyun with 11S protein

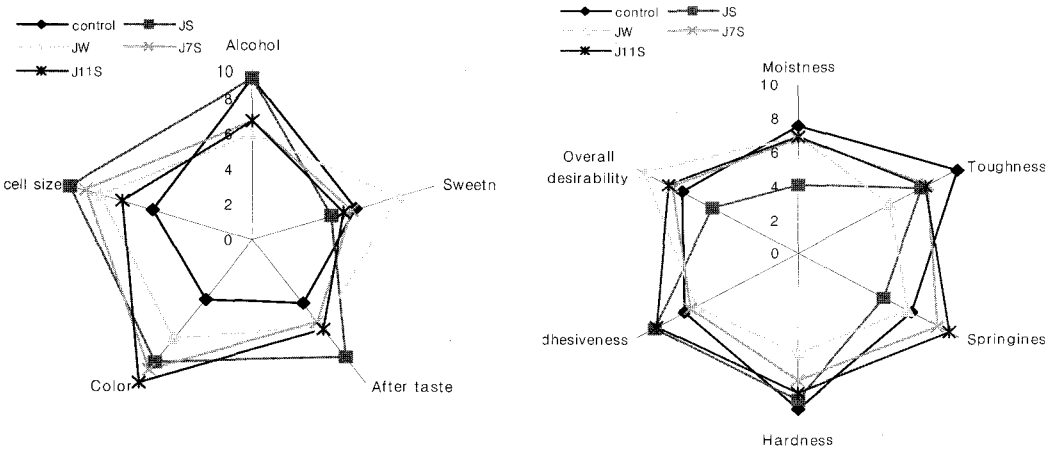


Fig. 1. Sensory properties of Jeung-Pyun added SPI.
JS : Jeung-Pyun with Soybean, JW : Jeung-Pyun with Whole protein
J7S : Jeung-Pyun with 7S protein, J11S : Jeung-Pyun with 11S protein

YH 등1996). 증편의 후미는 soybean flour을 첨가한 증편이 whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편보다 8.24로 가장 높게 나타났으며, 이는 단맛처럼 콩가루의 비린 맛에서 기인된 것으로 보인다.

증편의 색은 대조구보다 soybean flour, whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편이 높게 나타났으며, 11S protein을 첨가한 증편이 9.99로 가장 높게 나타났다. 기공의 크기는 대조구보다 콩가루나 분리대두단백질을 첨가한 증편이 유의적으로 높게 나타났으나, soybean flour, whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편의 경우 기공이 더 큰 것으로 나타났다. 촉촉한 정도는 대조구가 가장 높았으며, 그 뒤로 whole protein, 11S, 7S protein, soybean flour을 첨가한 증편 순으로 나타났으며, soybean flour을 첨가한 증편이 4.03으로 가장 낮게 나타났다.

질긴 정도는 대조군이 가장 높게 나타났으며, soybean flour와 whole protein, 7S, 11S protein을 첨가하면 질긴 정도가 감소하는 것으로 나타났으며, 그 중에서 whole protein을 첨가한 증편이 5.68로 가장 낮게 나타났다. 탄력성은 7S와 11S protein을 첨가한 증편이 soybean flour flour을 첨가한 증편보다 유의적으로 더 높게 나타났다. 견고한 정도는 대조구가 9.30으로 가장 높게 나타났으며, whole protein을 첨가한 증편이 6.00으로 낮게 나타나 대조구와 유의적인 차이를 보였다.

점착성 정도는 soybean flour을 첨가한 증편이 가장 높게 나타났으며, whole protein와 7S protein을 첨가한 증편이 각각 6.31, 6.64로 나타났다. 바람직한 정도는 whole protein을 첨가한 증편이 9.50으로 가장 높으며, 그 뒤로 11S, 7S protein을 첨가한 증편, 대조구, soybean flour을 첨가한 증편 순으로 나타났다. Lee BH과 Ryu HS(1992)의 전통증편의 단백질보강에 관한 연구에서 콩가루(20%정도)와 콩단백질(5%정도)이 조직질감, 씹힘성, 전체적인 특성치가 높았음을 보여주어 본 연구와 같은 경향이었다.

5. 기호도 검사

분리대두 단백질을 첨가하여 제조한 증편의 기호도 검사 결과는 Fig. 2와 같다.

1) 기호도 조사

Fig. 2에서 전반적인 기호도에서는 whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편이 대조구에 비해 유의적으로 높은 기호를 보였다. whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편들 간에서도 유의적인 차이가 나타났다($p<0.000$). 그러나 whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편들이 9점 척도에서 5점 이상으로 평가되어 낮은 기호도를 보이지는 않았다.

증편의 막걸리향 기호도는 whole protein을 첨가한 증편이 5.5로 유의적으로 가장 높았으며, whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편들이 대조군에 비해 유의적($p<0.1$)으로 약간 높은 기호를 보였다. 증편의 단맛에 대한 기호도는 whole protein을 첨가한 증편이

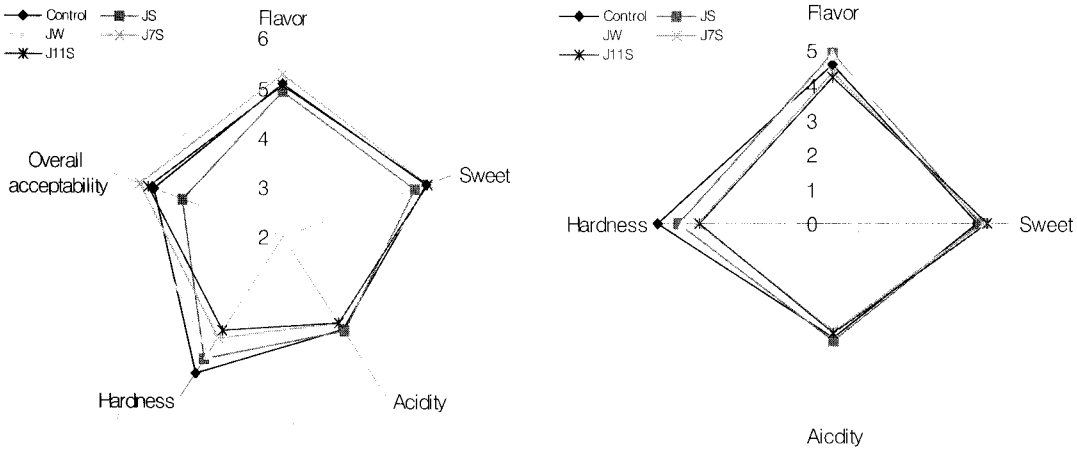


Fig. 2. Consumer acceptance test and sensory intensities on Jeung-Pyun added SPI.
JS : Jeung-Pyun with Soybean, JW : Jeung-Pyun with Whole protein
J7S : Jeung-Pyun with 7S protein, J11S : Jeung-Pyun with 11S protein

5.65로 유의적($p<0.4$)으로 높은 경향을 나타내었으며, 증편의 신맛 정도는 soybean flour을 첨가한 증편이 4.34로 가장 높았으나 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 증편의 경도 정도는 대조구가 5.39로 가장 높게 나타났으며, 이는 soybean flour와 whole protein, 7S, 11S protein이 증편의 경도를 완화시키는 것으로 사료된다.

2) 기호 강도 조사

기호 강도를 조사한 결과는(Fig. 2) 맛걸리향의 기호 강도는 soybean flour를 첨가한 증편이 4.91로 유의적($p<0.05$)으로 다른 시료군들 보다 가장 강한 향을 나타냈고, 11S protein을 첨가한 증편이 4.21로 가장 맛걸리향의 강도가 약하게 나타났다.

단맛의 기호 강도는 11S portein을 첨가한 증편이 4.78로 가장 강한 단맛을 나타냈으나 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 대조구와 soybean flour을 첨가한 증편보다 whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편이 단맛의 강도가 높게 나타났다. 증편의 신맛의 기호 강도는 soybean flour을 첨가한 증편이 3.37로 가장 강한 신맛을 나타냈으나 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 증편의 경도의 기호 강도는 대조구가 5.40으로 가장 강한 경도를 나타낸 반면, 11S protein을 첨가한 증편은 유의적($p<0.000$)으로 가장 낮은 기호 경도를 나타내어 다른 시료군보다 더 부드럽다는 것을 알 수 있었다. soybean flour와 whole protein, 7S, 11S protein은 증편의 경도를 감소시키는 것으로 보인다.

본 연구에서는 대조구와 soybean flour를 첨가한 증편, whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편이 기호도가 유의적으로 많은 차이를 보이지 않으므로 분리대두 단백질을 첨가하는 것은 증편의 기호도를 그대로 유지하면서 단백질 보강효과를 얻을 수 있을 것으로 보인다.

Ⅳ. 요약 및 결론

증편의 품질 개선을 위하여 분리대두단백질의 첨가가 증편 반죽내의 일련의 물리·화학적인 변화와 증편의 품질 향상에 효과가 있는지를 알아보기 위해 분리대두단백질을 Whole protein, 7S protein, 11S protein을 3% 첨가하여 이화학적, 기계적 특성을 측정하고 관능검사와 소비자검사를 실시하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 증편의 일반성분을 분석한 결과 분리대두단백질을 첨가한 증편이 대조구에 비해 조단백질(대조구: 4.9, 분리대두단백질: 7.7이상)은 1.5배 많았으나 조지방(대조구, soybean flour: 0.8, 분리대두단백질: 0.5이하)은 적었다.
2. 증편의 색도를 측정한 결과 L값은 시료별로 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, a값은 음(-)의 값을 보여 약간의 녹색도 경향을 띠었으며 b값은 대조구가 유의적으로 가장 낮은 수치를 나타내었다.
3. 완성된 증편의 부피지수는 대조구보다 soybean flour, 7S, 11S protein, whole protein을 첨가한 증편이 유의적으로 크게 나타났다. 대칭성치수는 7S protein을 첨가한 증편이 대조구보다 유의적으로 높게 나타내었으며, 균일성지수는 soybean flour과 whole protein, 7S, 11S protein을 첨가한 증편 모두에서 유의적인 차이를 나타내지 않아 균일한 형태를 나타내는 것으로 보였다.
4. Rheometer 측정한 결과 hardness는 대조군과 soybean flour, whole protein, 7S 및 11S protein을 첨가한 증편이 유의적 차이가 없었으나, springness는 soybean flour, whole protein, 7S 및 11S protein을 첨가한 증편이 대조군보다 높아 유의적 차이가 나타났다. cohesiveness는 대조군이 가장 높아 whole protein, 7S 및 11S protein을 첨가한 증편이 유의적인 차이를 나타났으며, gumminess는 대조군, soybean flour, whole protein, 7S 및 11S protein을 첨가한 증편의 모든 시료간에 차이를 나타내지 않았다.
5. 분석적 관능검사 결과 바람직한 정도, 단맛, 촉촉한 정도는 whole protein을 첨가한 증편이 좋았고, 견고한 정도와 질긴 정도는 대조구가 가장 높게 나타났으며, 후미와 점착성 정도는 soybean flour을 첨가한 증편이 가장 높게 나타났다. 7S protein을 첨가한 증편은 색과 기공의 크기, 탄력성이 대조구나 soybean flour을 첨가한 증편보다 높게 나타났으며, 11S protein을 첨가한 증편은 색과 탄력성이 soybean flour을 첨가한 증편보다 높게 나타났다.
6. 기호도 검사 결과 전반적인 기호도와 막걸리향에서는 whole protein을 첨가한 증편이 가장 높게 평가되었다. 증편의 경도 정도는 대조구가 5.39로 가장 높게 나타났으며, 이는 soybean flour와 whole protein,

7S, 11S protein이 증편의 경도를 완화시키는 것으로 사료된다. 기호 강도를 조사한 결과는 막걸리향은 soybean flour를 첨가한 증편이 가장 높게 나타났으며, 경도는 대조구가 가장 강한 것으로 평가되었다.

이상의 결과를 볼 때 분리대두단백 첨가는 상품성 가치가 높은 증편제조를 가능하게 하는 것을 알 수 있으며, 분석적 관능검사 결과 whole protein을 첨가한 증편이 관능이 우수하게 묘사되었으며, 분리대두단백질(7S, 11S protein) 첨가 증편도 대조구보다 좋은 선호도를 보임을 알 수 있었다.

참고문헌

민경찬 외 4인 공저. 1999. 식품미생물학. 광문각. 서울. p 261

AACC. 1984. Approved Methods Method 10-91 approved 4-68. American Association of Cereal Chemists Paul., MN.

AACC. 2000. Approved Methods of the AACC. 10th ed. AACC. St. Paul. MN

AOAC. 2000. Official Methods of Analysis of 16th ed. The Scientific Association Dedicated to Analytical Excellence. Washington, D.C.. USA. 17-24

Bae SH, Rhee C. 1998. Effect of Soybean Protein Isolate on the Baking Qualities of Bread. Korean J Food Sci Technol 30(6):1295-1300

Choi SE, Lee JM. 1993. Standardization for the Preparation of Traditional Jeung- pyun. Korea J Soc Food Sci 25(6):655-665

Choi YH, Jeon HS, Kang MY. 1996. Sensory and Rheological Properties of Jeungpyun made with various Additives. Kouran J Soc Food Sci 12(2):200-2006

Lee BH, Ryu HS. 1992. Processing Conditions for Protein Enriched Jeung-Pyun(Korean Fermented Rice Cake). Korean J Soc Food Nutr 21(5):525-533

Lee KA. 1997. Effect of Isolated Soy Protein on Sponge Cake Quality. Korea J Soc Food Sci 13(3):299-303

Lee KY. 1981. The production and using status of soybean in world. Korea J Science and Technology 14(1):4

Park HK, Lee HG. 2005. Characteristics and development of Rice Noodle Added with Isolate Soybean Protein. Korean J Food Cookery Sci 21(3):326-338

Park MJ. 1999. Physicochemical and Sensory Characteristics of functional Jeungpyun with Dietary Fibers and self-life studies. Dissertation. Seoul woman's university. pp 28-30

Shin HK. 1997. The trend of research and development of functional food. Korea J Science and Technology 30(1):2-13

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(3):249-257

Thanh, V. H., Obuko, K. and Shibasaki, K., 1975. The heterogeneity of 7s soybean protein by Sepharose gel chromatography and disc gel electrophoresis. Agric Biol Chem 39(7):1501-1503

(2007년 9월 27일 접수, 2007년 10월 18일 채택)