

뽕잎분말 첨가수준에 따른 증편의 품질특성 및 무기질 함량변화

김애정 · 임영희* · 김미원** · 김명희** · 우경자***

혜전대학 식품영양과, 대전대학교 식품영양학과*
경기대학교 관광학부**, 인하대학교 식품영양학과***

Quality and Changes of Mineral Contents in Jeung-pyun according to the Addition Levels of Mulberry Leaves Powder

Ae-Jung Kim, Young-Hee Lim*, Mi-Won Kim**, Moungh-Hee Kim** and Kyung-Ja Woo***

*Dept. of Food and Nutrition, Hyejeon College, Honseong, 350-800, Korea, *Dept. of Food & Nutrition, Taejon University, Taejon, **Dept. of Food Service & Culinary Management, Kyonggi University, Suwon, ***Dept. of Food & Nutrition, Inha University, Incheon*

ABSTRACT

Jeung-pyun added to mulberry leaves powder was tested to prove in inorganic ingredients, physical function, chromaticity and rheometer. For cake, mulberry leaves powder were added to rice flour in the ratio of 0%, 1%, 2%, and 3% respectively. In inorganic ingredients test, the amounts of calcium, magnesium and potassium were increased according to adding levels of mulberry leaves powder. But the amounts of iron, copper and zinc, were not correlated with it. Calcium, magnesium and potassium are anti-hypertension inorganic substances. Thus, it is considered that food with plenty amounts of inorganic ingredients is an effective diet for the patients who suffer from cardiovascular disease. In physical evaluation test, the ratio of mulberry leaves powder was not correlated with the appearance of Jeung-pyun. The value of color decreased as the ratio of mulberry leaves powder increases. In texture, Jeung-pyun added with 2% mulberry leaves powder had the highest value. In moisture, as the level of mulberry leaves powder was increased, the value was decreased. In rheometer test, Jeung-pyun 0% mulberry leaves powder had the highest value in hardness. While the ratio of mulberry leaves powder was not correlated with cohesiveness. Jeung-pyun added to 1% mulberry leaves powder had the highest value. In gumminess and brittleness, 0% Jeung-pyun had the highest value, but the ratio was not correlate with cohesiveness.

Key words : Physical evaluation test, Jeung-pyun

서 론

증편은 우리 나라 떡 중에서 유일하게 발효한 떡이다. 증편은 멥쌀가루에 탁주를 넣어 발효시켜 부풀린 것으로 중국의 밀가루 증병에서 유래된 것으로 짐작된다. 이조초엽부터 많은 문헌 가운데 그 기록이 구체화되어 있으며, 세종실록에 예물증의 하나로 증편이 기록되어 있는 것을 보면, 우리 음식 중에 떡이 생활화되었음이 분명하다. 그리고 여름에는 시루떡이나 인절미는 상하기 쉽고 맛이 텃텃하므로 술에 반죽하여 발효시킨 증편을 만들어 먹었다고 한다(조 등, 1994). 증편에 관한 연구로 김 등(1994)은 건식 및 습식 제조 쌀가루로 제조한 증편의 팽화 특성에 관하여 연구하였으며, 박 등(1994)은 증편 반죽의 가수조전에 관하여, 김 등(1995)은 쌀가루의 재분방법이 증편의

품질 특성에 미치는 영향 등에 대하여 연구하였다. 한편 증편반죽의 발효시간에 따른 이화학적 특성 변화와 첨가 재료에 따른 증편의 관능적, 물성적 특성, 증편 제조 시 콩물과 설탕의 첨가가 반죽의 이화학적 성질 및 저장 중 증편의 품질에 미치는 영향, 발효시간에 따른 증편의 물성 변화, 쌀품종에 따른 증편의 조직특성에 관한 연구 등(강 등, 1996; 최 등, 1996; 나 등, 1997; 박 등, 1997; 김 등, 1997) 및 우 등(1998)의 콩첨가 증편의 미생물 변화와 품질특성 등 매우 다양한 연구가 이루어져 왔다. 최근 우리나라는 식생활의 서구화 경향으로 떡류보다는 케익, 도너츠, 피자 등과 같은 식품의 섭취를 젊은 층에서 선호하여, 이들이 중년에 접어들 시점에는 심혈관계 질환으로 인한 의료비 부담이 현재보다 더 높아질 것으로 사료된다. 따라서 증편과 같이 빵과 비슷한 질감을 갖는 전통음

식에 성인병의 예방 및 치료에 효과적인 소재의 첨가가 무엇보다 시급하다고 본다. 그러나 증편에 기능성 소재를 첨가하여 영양 및 약리적인 기능을 증강시키고자 한 연구는 매우 드문 실정이다.

그 동안 잠사곤충부 등 여러 기관에서 뽕잎의 영양 및 약리적 효능에 대한 연구를 활발히 진행시켜 왔다(농촌진흥청, 1996; 성, 1998; 이 등, 1995; 최, 1996; 이 등, 1998). 뽕나무(*Morus alba* L.)의 잎은 중국의 전통생약으로 당뇨병을 예방, 치료하며 갈증을 해소시키는 것으로 알려져 있다(Li, 1978). 뽕나무는 잎에 flavones, steroids, triterpenes, amino acids, vitamins와 다량의 무기질 성분이 존재하는 것으로 보고되어 있다(Kondo, 1957; Katai, 1942). 특히 심혈관계 질환과 관련이 있는 칼슘, 칼륨, 마그네슘 함량이 매우 높아 최근 심혈관 질환으로 인한 사망률이 계속 증가하고 있는 시점에서 이러한 무기질을 다량 함유한 뽕잎을 조리에 이용하는 방안이 마련된다면 성인병 예방에 매우 효과적일 것으로 사료된다.

따라서 이와같이 영양 및 약리적인 면에서 그 가치가 매우 높은 뽕잎을 우리의 전통음식 중 조리학적 견지에서 볼 때 과학적이며 서구의 빵과 질감이 유사한 증편에 첨가하여 성인병의 예방 및 치료식으로 실용화되기를 바라며 본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

쌀은 1999년 가을에 수확된 일반계쌀(충남 홍성)을, 뽕잎분말은 잠사곤충부에서 구하여 사용하였고, 설탕은 정백설탕(제일제당), 소금은 재제염(한주, NaCl 88% 이상), 물은 2차중류수(20°C), 탁주는 시판되는 포천 이동막걸리(알콜분 6도, 20°C)를 실험할 때마다 구입하여 즉시 사용하였다.

2. 재료전처리 및 재료배합비

쌀은 3번 세척 후 20°C에서 2시간동안 물에 불렸다. 재료의 비율은 우 등(1998)과 같이 불린 쌀중량에 대하여 물 40%, 설탕 15%, 소금 0.8%, 탁주 30%로 하였고 뽕잎분말은 0, 1, 2, 3%의 농도로 첨가하여 증편을 만들었다.

3. 증편제조방법

재료배합은 우 등(1998)과 같이 하고 제조방법은 보다 간편하게 하기 위해 Fig. 1과 같이 모든 재료를 만능분쇄기(food mixer, 세진전자)로 4분을 갈아 1 l 비이커에 넣고 건조되지 않도록 알루미늄 호일로 덮고 30°C 항온기에서 3, 5, 7, 10, 13, 16, 20시간동안 발효시켰다. 발효시킨 반

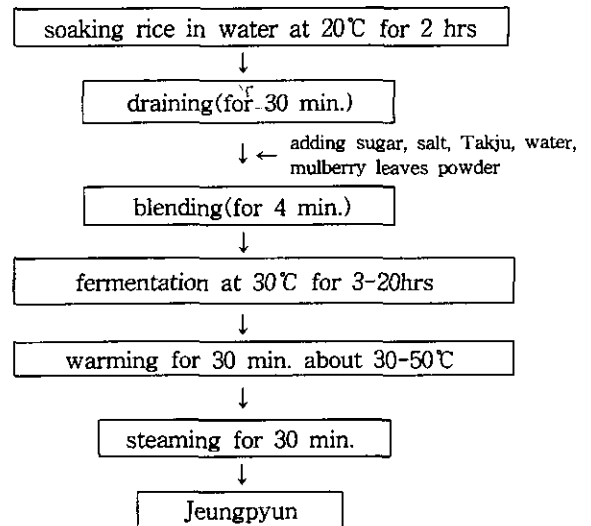


Fig. 1. Flow sheet for the preparation of Jeung-pyun.

죽을 고무주걱으로 잘 저은 후 찜기(plastic 재료, 직경 18 cm, 높이 5 cm)에 젖은 고운 천을 깔고 반죽(2-2.5 cm 두께)을 부어 찜통에서 30분간 예열(50-80°C)시켜 부풀린 다음 30분간 강한 불에서 찜다.

4. 평가방법

1) 관능검사에 의한 평가(Johnson, 1979)

관능요원은 훈련된 대학생으로 7명을 선정하였고, 관능검사 시간은 오후 2시로 하였으며, 4개의 시료를 똑같은 그릇에 담아서 제공하였다. 평가하고자 하는 특성은 5점 채점법을 사용하였고 그 특성치로는 외관(apearance), 색상(color), 조직감(texture), 다즙성(moisture), 향미(flavor) 등이었다.

2) 기계검사에 의한 평가

가) 색도검사

뽕잎증편은 각각을 랩으로 써서 색도계(Spectro Colorimeter Model JS-555)를 사용하였고, L, a, b 값을 각각 3번씩 측정하여 사용하였다. L값은 명도를 나타내며, a, b는 각각 색도(색상과 채도)를 표시하는데, +a는 적색을 나타내며, -a는 녹색방향을, +b는 황색, -b는 청색을 나타낸다.

나) Rheometer 측정

뽕잎절편은 각각을 랩으로 써서 rheometer(Sun Rheometer Compac-100)를 사용하였으며 측정 조건은 Table 1과 같다.

Sample size 지름 3 cm, 두께 2 cm인 뽕잎증편을 2회 연속 압착했을 때 얻어진 값을 통해 각 시료의 hardness(견고성), cohesiveness(응집성), gumminess(점착성)을 측정하였다.

Table 1. Instrumental conditions of rheometer

Table speed	60 mm/min
Critical area	1300 mm
Chart speed	10 mm/sec
Table speed	60 mm/min
Sample height	20 mm
Lodcell	1 kg

다) 무기질 함량 분석

빵잎분말 첨가 비율에 따른 시료의 무기질 함량차이를 분석하고자 각 시료를 2회씩 임(1986)의 습식분해법에 의거하여 분해한 후 ICP(Inductively Coupled Plasma: Lactam 8440 Plasmalab)로 칼슘, 마그네슘, 칼륨, 철분, 구리 및 아연 함량을 측정하였다.

5. 통계처리

관능검사 결과와 기계검사 모두 다중비교(multiple comparison)하였다. 이 분석방법 중 LSD(least significant multiple: 최소유의차)와 duncan 방법을 사용하여 유의성을 검증하였는데 위의 2가지 방법에 의한 결과가 거의 같은 결과를 보였으므로 duncan 방법에 의한 결과를 나타내었다(Duncan, 1955). 관능평가 결과와 기계적인 측정치와의 상관관계는 각각의 변수가 다르기 때문에 통계적 분석을 하기에는 적합하지 않았다.

빵잎 분말 첨가 비율에 따른 증편의 무기질 함량은 SAS program을 이용하여 평균과 표준오차를 구하였으며 무기질 함량 차이는 T-test로 그 유의성을 검증하였다(Steel, et al., 1980).

결과 및 고찰

1. 관능검사에 의한 평가

빵잎가루의 첨가량을 0, 1, 2, 3%로 달리한 빵잎증편의 관능검사 결과는 Table 2와 같았다.

Apearance에 따른 각각의 빵잎증편의 처리구별 차이는 유의(P-value=0.91)하지 못한 것으로 나타났다. 이는 빵잎

Table 2. Duncan's multiple range test of scoring test data for the sensory

Sensory characteristics	Sample				F-value
	0%	1%	2%	3%	
Apearance	2.85	3.14	3.00	2.85	0.17
Color	3.57	3.28	3.00	3.00	0.73
Texture	3.57	3.14	4.14	3.57	1.34
Moisture	3.42	3.28	3.00	2.71	0.46
Flavor	3.14	2.57	2.57	2.14	0.69

Table 3. Change in L, a, b color value of various Jeung-pyun

Sample	Color		
	L	a	b
0%	58.37	-1.97	1.24
1%	53.69	-2.38	5.39
2%	49.57	-2.89	7.43
3%	45.69	-2.70	4.66

증편의 Apearance는 빵잎가루의 첨가량과는 상관없이 대체로 만족하는 것으로 볼 수 있으며 그 중에서 1% 빵잎 증편이 가장 높은 값을 나타내었다.

Color에 따른 각각의 빵잎증편은 빵잎가루의 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 보였으며 Texture에 따른 빵잎질편은 유의하지는 않지만 2%첨가 빵잎증편이 가장 높은 값을 나타냈으며 Moisture와 Flavor는 각각의 빵잎증편의 평균 비교는 유의하지 못한 것으로 나타났다.

전반적인 결과를 보면, 빵잎증편에 대한 관능평가는 빵잎가루의 첨가량이 적을수록 기호도가 다소 높은 것을 볼 수 있었으나, 단 texture에서는 2%와 3% 빵잎증편이 높은 점수를 나타내었다.

2. 기계적 검사에 의한 평가

1) 색도검사

빵잎가루를 첨가하여 제조한 빵잎증편의 색깔을 색차계로 측정하여 L, a, b값으로 나타낸 결과는 Table 3과 같다. a값의 증가는 적색, 감소는 녹색을 나타내며, b값의 증가는 황색을, 감소는 청색의 강도를 나타낸다. Table 3에서 빵잎증편의 색의 밝기를 나타내는 명도(L)값은 무첨가군이 58.37로 가장 높았고 빵잎가루의 첨가량이 증가함에 따라 각각 53.69, 49.57, 45.69로 낮아지는 경향을 보였다. 적색도(a)는 -1.97로 무첨가 빵잎증편이 가장 높게 나타났다. 황색도(b)는 무첨가군이 1.24로 가장 낮게 나타났고, 2% 빵잎질편이 7.43으로 가장 높은 값을 보였다.

2) Rheometer에 의한 평가

빵잎가루를 0, 1, 2 및 3% 첨가하여 제조한 빵잎증편의 Rheometer결과는 Table 4와 같다.

Hardness는 P-value가 0.0059이다. 이는 유의수준 0.05보다 작으므로 유의하다고 할 수 있다. 무첨가 빵잎증편이 가장 높은 값을 보였고, 2%, 1%, 3%로 갈수록 낮은 값을 보였다.

Cohesiveness는 각각의 평균들에 대한 다중비교 결과, 빵잎가루 첨가량에 따른 차이는 없는 것으로 나타났다.

Gumminess는 유의차는 보이지 않았고 0, 2, 1, 3% 빵잎증편 순으로 높은값을 나타내었다.

Table 4. Mechanical characteristics of Jeung-pyun containing various levels of mulberry leaves powder

Mechanical characteristics	Sample				F-value
	0%	1%	2%	3%	
Hardness	378875 ^a	317005 ^{ab}	337112 ^{bc}	278531 ^d	9.10*
Cohesiveness	90.327	93.988	92.197	92.989	0.06
Gumminess	1455.7 ^a	1274.0 ^{ab}	1321.81 ^{ab}	1105.1 ^b	2.51

* : P < 0.05

Table 5. Comparison of mineral contents of Jeung-pyun according to the addition levels with mulberry leaves powder (mg/100g)

	Ca	Mg	K	Fe	Cu	Zn
0%	6.37 ± 0.49 ^b	10.54 ± 0.29 ^c	24.23 ± 3.67 ^b	0.60 ± 0.50 ^b	0.15 ± 0.11 ^{ab}	1.71 ± 0.14 ^a
1%	22.33 ± 1.21 ^a	13.35 ± 0.49 ^b	36.01 ± 0.41 ^a	1.04 ± 1.88 ^a	0.15 ± 0.40 ^b	2.41 ± 1.00 ^a
2%	26.90 ± 6.89 ^a	13.79 ± 1.47 ^{ab}	37.91 ± 0.17 ^a	0.93 ± 0.62 ^{ab}	0.17 ± 0.09 ^a	2.59 ± 0.51 ^a
3%	27.26 ± 6.56 ^a	14.01 ± 3.32 ^a	38.44 ± 3.68 ^a	0.97 ± 0.14 ^{ab}	0.16 ± 0.02 ^a	2.19 ± 0.74 ^a
p-value	*	*	*	ns	ns	ns

3. 무기질 함량 조사

빵잎분말 비율에 따른 증편의 무기질 함량 및 유의성 검정은 Table 5과 같다.

빵잎 첨가비율이 높을수록 칼슘, 마그네슘, 칼륨 함량은 유의적인 증가를 보였으나 철분, 구리, 아연 함량에는 유의성이 없었다. 칼슘, 마그네슘, 칼륨은 항 고혈압성 무기질로서 이들 무기질의 증가는 고혈압을 포함한 심혈관계 질환 환자의 치료식으로 사용하면 효과적일 것으로 사료된다.

적 요

쌀가루에 빵잎가루를 0, 1, 2, 3%로 섞어서 빵잎증편을 제조하여 무기질 함량 분석, 관능검사, 색도검사, rheometer 검사를 실시하였다. 무기질 분석 결과 빵잎 첨가비율이 높을수록 다량 무기질 중 나트륨을 제외한 칼슘, 마그네슘, 칼륨 함량은 유의적인 증가를 보였으나 미량 무기질에 해당하는 철분, 구리, 아연 함량에는 유의성이 없었다. 칼슘, 마그네슘, 칼륨은 항 고혈압성 무기질로서 이들 무기질의 증가는 고혈압을 포함한 심혈관계 질환 환자의 치료식으로 사용하면 효과적일 것으로 사료된다.

관능검사 결과 Appearance는 유의성은 없었다. Color는 빵잎가루 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 보였다. Texture는 2% 빵잎증편이 가장 높은 값을 보였고, Moisture는 빵잎가루 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 나타내었으나 유의성은 없었다.

Rheometer 결과 Hardness는 무첨가 빵잎증편이 가장 높은 값을 보였고, Cohesiveness는 유의차가 없었으나 1% 빵잎증편이 가장 높은 값을 나타내었다. Gumminess는 무첨가 빵잎증편이 가장 높은 값을 보였지만 유의차는 없었다.

참고문헌

조윤희 · 우경자 · 홍성야(1994) 증편제조에 관한 연구 I. 한국조리과학회지. 10(4) : 322-328.
 김영인 · 김기숙(1994) 전식 및 습식제조 쌀가루로 제조한 증편의 팽화특성. 한국조리과학회지. 10(4) : 329-333.
 박영선 · 최봉순(1994) 증편 반죽의 가수조건에 관한 연구. 한국조리과학회지. 10(4) : 334-338.
 김영인 · 금준석 · 김기숙(1995) 쌀가루의 세분방법이 증편의 품질 특성에 미치는 영향. 한국조리과학회지. 11(3) : 213-219.
 강명수 · 강미영(1996) 증편반죽의 발효시간에 따른 이화학적 특성 변화. 한국영양식량학회지. 25(2) : 255-260.
 최영희 · 전희숙 · 강미영(1996) 첨가재료에 따른 증편의 관능적, 물성적 특성. 한국조리과학회지. 12(2) : 200-206.
 나한나 · 윤선 · 박혜원 · 오혜숙(1997) 증편 제조시 콩물과 설탕의 첨가가 반죽의 이화학적 성질 및 저장 중 증편의 품질에 미치는 영향. 한국조리과학회지. 13(4) : 484-491.
 박영선 · 서정식(1997) 발효시간에 따른 증편의 물성변화. 한국조리과학회지. 13(4) : 396-401.
 김효진 · 이숙미 · 조정순(1997) 쌀 종에 따른 증편의 조직특성에 관한 연구. 한국조리과학회지. 13(1) : 7-15.
 우경자 · 신광숙 · 한영숙(1998) 콩첨가 증편의 미생물 변화와 품질 특성. 동아시아식생활학회지. 8(2) : 162-165.
 농촌진흥청(1996) 빵나무를 이용한 약제화 기술개발. 42-47.
 성규병(1998) 빵나무 관련 연구의 최근 동향과 발전방향. Korean J Seric. 40(2) : 180-184.
 이주선 · 최명현 · 정성현(1995) 상업의 혈당강하 활성. 약학회지. 39(4) : 367-372.
 최명현(1996) 상업수층의 혈당강하활성 및 유효성분 연구. 경희대 석사학위논문. 2-4.
 이희삼 · 정교순 · 김선여 · 류강선 · 이완주(1998) 잡상산물의 장기간 투여에 따른 혈당강하효과. 한국잡사학회. 40(1) : 38-42.
 Li SZ(1978) Compendium of materia medica. People's Medical Publishing House. Beijing: 2067.
 Kondo Y(1957) Trace constituents of mulberry leaves. Nippon

뽕잎분말 첨가수준에 따른 증편의 품질특성 및 무기질 함량변화

- Sanshigaku Zasshi: 26 : 349.
- Katai K(1942) Trace components in mulberry leaves. J. Chem. Soc. Jpn. 18 : 379.
- Johnston MR(1979) Sensory evaluation methpds for the practicing food technologist. 1st short course committee. 6 : 1.
- 임정남(1986) 식품의 무기성분 분석. 식품과 영양 농촌진흥청. 7 : 42.
- Duncan(1955) D. B. Multiple range and multiple F test *Biometrics*. 11 : 1.
- Steel RGD and Torrie JH(1980) Principles procedures of statistics. MaGrow-Hill Book Co., New York. p 1.