

뽕잎분말 첨가 비율에 따른 인절미의 품질특성

강양선 · 홍진숙

세종대학교 일반대학원 조리외식경영학과

Quality Characteristics of *Injeulmi* Made with Different Ratios of Mulberry Leaf Powder

Yang-Sun Kang and Jin-Sook Hong

Department of Culinary & Food Service Management, Sejong University

Abstract

This study investigated the quality characteristics of *Pongnip Injeulmi* samples according to different mulberry leaf powder(MLP) contents. The moisture levels of the samples ranged from 47.43 to 49.16%, with the 0% MLP sample presenting the highest moisture level. The amounts of crude protein, crude fat, and crude ash in samples were in ranges of 3.82~5.01%, 0.05~0.2%, and 0.65~1.62%, respectively, and the values increased with increasing MLP content. Color L and b values decreased, while the a-value increased, with increasing MLP content. The 0% sample showed the highest gelatinization temperature of 63.4°C, and the viscosity decreased with increasing MLP content. Texture and hardness also decreased with increasing MLP content, however, over 3 days storage, they increased in all samples. Finally, in the sensory tests, the 6% MLP sample received the highest scores for color, flavor, sweetness, texture and overall acceptability.

Key words: mulberry leaf powder, *Injeulmi*, texture, sensory test, overall acceptability

I. 서론

뽕잎은 단백질, 아미노산, 비타민, 미네랄 등 식이섬유가 다량 함유하고 있으며 flavones, steroids, triterpenes와 같은 다양한 생리활성 물질을 함유하고 있는 것으로 보고되었다(Chae JY 등 2003). 뽕잎 추출물에는 항고지혈증(Kim SY와 Lee WC 1996), 항산화작용(Yen GC 등 1996) 및 중금속 제거 능력에 효능이 있으며 이외에도 뽕잎은 당뇨병 치료에도 효과가 있다고 보고되면서 건강식품의 소재로서 관심을 모으고 있다. 뽕잎은 중국의 전통 생약으로 당뇨병을 예방하고 치료하며 갈증을 해소시킨다는 것으로 알려져 있다. 항고혈압, 콜레스테롤 저하, 체지방 축적 억제 등 성인병에 효능이 있다고 보고되었다(Kim SY 등 1998) 기능성 소재로서의 뽕잎은 본초강목과 동의보감에 각기병과 몸이 붓는 증세, 소갈증, 풍, 정맹, 탈항, 데인상처, 종기나 등창, 손발이 저리고

감각이 없는 증세 등에 좋다고 기록되어 있다(이완주 등 1998). 최근의 연구 결과에서는 조단백이 20~40% 함유되어 있고 숙취를 없애주는 알라닌과 아스파라긴산이 마른뽕잎에 3% 정도 함유되어 있으며 노인성 치매를 예방해 주는 세린과 타로이신이 들어 있으며 루틴(rutin)성분은 뇌혈관을 튼튼히 해주며 동맥경화를 없애주는 작용을 하는 것으로 밝혀져 있다(김애정 2000).

뽕잎에 관련된 연구로는 뽕잎절편(Kim AJ 등 2000), 뽕잎증편(Kim AJ 등 2001), 뽕잎강정(Yuh CS와 Kim AJ 2001), 뽕잎국수(Kim YA 2002), 뽕잎부각(Lee JM 등 2002), 뽕잎케이크(Kim YA 2003), 뽕잎두부(Han MR 등 2005), 뽕잎 분말을 첨가한 김치(Shin SM 등 2007), 뽕잎차(Kim HB 등 2007), 뽕잎설기(Son KH와 Park DY 2007) 등에 관한 연구가 보고되었다.

떡은 청동기시대 이후 출토된 시기부터 밥의 상용화가 되기 이전에 애용된 곡물요리로서 농경의 발달과 함께 가례(家禮), 제례(祭禮), 빈례(賓禮) 등 각종 행사와 무의(巫儀), 세시풍속의 절식 등에 널리 이용된 한국 고유의 토속성과 전통성이 깊은 음식이다(강인희 1978, 윤서석 1990). 인절미는 인절방법(引絶餅法), 인절병(引切

*Corresponding author: Jin-Sook Hong, Department of Culinary & Food Service Management, Sejong University
Tel: 02-3408-3186
Fax: 02-3408-3563
E-mail: kys6232@naver.com

餅·印切餅), 인절미(引截米·引切米), 인병(引餅)이란 이름으로 기록되어 있으며(Lee HG 1988) 이는 차진 떡이라 잡아 당겨 끊는 떡이라는 의미로 붙여졌다. 주재료인 찹쌀에 부재료를 첨가하여 만든 쑥인절미, 수리취인절미, 조인절미, 동부인절미, 대추인절미라 하며 고물에 따라 콩인절미, 팥인절미, 녹두인절미, 깨인절미로 분류된다(윤숙자 등 1993).

첨가 재료를 달리하여 연구 보고된 인절미로는 쑥 첨가(Lee HG와 Yoon HY 1995), 현미 녹차 첨가(Kwon MY 등 1996), 감가루 첨가(Kim KJ와 Oh OJ 1997), 흑미 첨가(Cho JA와 Cho HJ 2000), 다진대추 첨가(Cha GH와 Lee HG 2001), 수리취 첨가(Lee SM와 Cho JS 2001), 대추가루 첨가(Hong JS 2002, (a)(b)), 구기자가루 첨가(Lee HG 등 2004) 등이 있다.

따라서 본 연구에서는 영양과 약리의 효능이 있는 팥잎을 우리의 전통 떡인 인절미에 첨가하여 성인병을 예방하고 치료식에 이용되기를 바라며 팥잎의 첨가 비율이 팥잎인절미의 일반성분, 색도, amylograph, 텍스처 특성, 관능적 품질 특성에 미치는 영향을 조사하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 재료

본 연구에 사용한 팥잎은 2007년 충청북도 진천산을 일괄 구입하여 동결 건조하여 -20°C 를 유지한 냉동고에 보관하면서 사용하였다. 찹쌀은 충북에서 생산된 2007년 산을 롯데마트에서 구입하여 사용하였고 소금은 (주)한주 제품을 사용하였다.

2. 시료 제조

1) 팥잎가루 제조

팥잎을 3회 수세하여 -60°C 의 동결기에 3일 동안 넣어 동결시켜 -49°C 의 동결건조기(Model No: FD5518, Ilshin Lab Co., Korea)에서 3일간 건조시켜 40 mesh 체에 내려 시료로 사용하였다.

2) 팥잎가루를 첨가한 인절미의 제조

팥잎가루를 첨가한 인절미의 적절한 재료 배합비를 얻기 위해 인절미 조리법(Lee HG 등 2004)을 기준으로 하여 여러 차례 예비 실험을 하였다.

찹쌀가루에 첨가한 팥잎가루는 예비 실험을 통해 0, 3, 6, 9, 12%로 정하였고, 물은 20%, 소금은 1%로 정하였으며 재료의 배합비는 Table 1과 같다. 팥잎인절미 제조는 Fig. 1과 같은 방법으로 제조하였다. 찹쌀은 5회 씻어 20°C 에서 8시간 수침한 후 체에 받쳐 30분 동안 물 빼기를 하여 뿔은 후 20 mesh 체에 내려 사용하였다. 각

Table 1. Formulas for preparation of *Injeulmi* with addition of mulberry leaf powder

Ratio of mulberry leaf powder	Ingredients			
	Glutinous rice flour(g)	Additional amount(g)	Salt (g)	Water (g)
0%	500	0	5	100
3%	485	15	5	100
6%	470	30	5	100
9%	455	45	5	100
12%	440	60	5	100

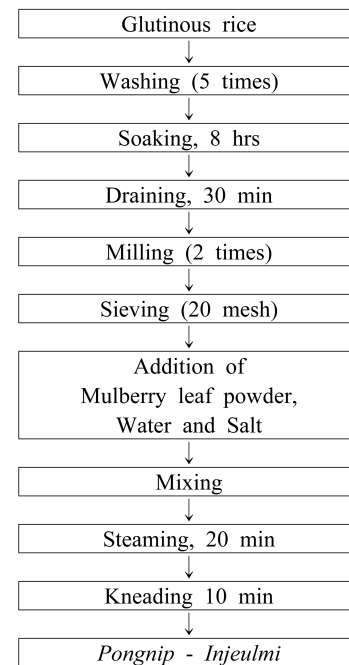


Fig. 1. Procedures for preparation of *Injeulmi* added with mulberry leaf powder.

각의 지름 26 cm, 높이 15 cm인 찹쌀에 1.8 L의 물을 붓고 미리 끓여 베 보자기를 깔고 시료를 넣은 다음 편편하게 하고 면보를 덮어 20분간 쪄 후 교반기(윌텍 제빵기, WBM-204 CJ, Korea)에 넣어 10분간 교반시킨 다음 30 g씩 떼어내어 직경 6 cm, 높이 1 cm의 petri-dish (SPL Life sciences Co, Ltd. Korea)에 채워 담고 위에 랩을 덮어 20°C 에서 저장하면서 실험재료로 사용하였다.

3. 실험방법

1) 일반성분

각 시료의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분은 A.O.A.C (AOAC 1990)의 방법에 의해 실시하였다. 수분은 105°C 상압가열건조법, 조단백질은 micro Kjeldahl 질소정량법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 550°C 건식회화법에 따라 정량하였다.

2) 색도측정

각 시료를 제조한 직 후에 색차색도계(Chroma meter CR-300 Minolta, Kyoto, Japan)를 사용하여 명도(L값: Lightness), 적색도(a값: Redness) 황색도(b값: Yellowness)를 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었으며, 이때 사용된 calibration plate는 L값이 92.50, a값이 .3126, b값이 .3191이었다.

3) 인절미 시료의 amylograph 측정

가루시료의 amylograph특성은 Juliano(1990) 등의 방법에 의하여 측정하였다.

Amylograph 특성을 측정하기 위하여 먼저 수분함량에 의해 사용할 시료의 양을 결정하였다.

$$x = \frac{(N \times Y / 100)}{(100 - M - Y) / 100}$$

- x : 시료의 양(g)
- M : 시료의 수분함량(%)
- Y : 시료의 농도(%)
- N : 가한 증류수의 mL수

10%(w/w)의 시료 농도로 Brabender Viscographer(801360, OHG Duisburg, Germany)를 이용하여 측정하였다. Amylograph 측정조건으로 35°C에서 95°C까지 1.5°C/min의 속도로 가열하여 95°C에서 15분간 유지시킨 다음 다시 동일한 속도로 50°C까지 냉각하여 15분간 유지 시킨 후 측정하였다. Amylograph 특성으로는 최고점도(P: peak viscosity), 95°C에서 15분간 유지시킨 후의 점도(H: hot paste viscosity), 50°C에서 15분간 유지시킨 후의 점도(C: cold paste viscosity), breakdown(P-H), total setback(C-H), 그리고 setback(C-P) viscosity를 산출하였다.

4) 기계적 텍스처 특성

빵잎가루 첨가량을 달리한 빵잎인절미의 텍스처 특성을 알아보기 위하여 Texture analyses(TA plus, Lloyd Instruments Ltd, England)를 이용하여 측정하였다. 빵잎가

Table 2. Instrumental conditions for Texture analyser

Measurement	Condition
Test speed	100 mm/min
Test mode and option	T.P.A
Time	2.0 sec
Sample height	25 mm
Sample compressed	75%
Trigger type	Auto
Trigger force	20 g
Probe	10 mm
Sample width	60 mm

루를 첨가한 인절미를 20°C에서 저장하면서 제조한 직 후부터 저장 3일째까지 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 이 때 Texture analyses의 측정 조건은 Table 2와 같다.

5) 관능검사

각 시료를 만든 지 1시간 경과 후 무작위로 선정하였으며 관능검사 요원은 세종대 대학원생 12명을 선정하여 실험의 목적과 관능적 품질요소를 잘 인지하도록 한 후 질문지에 관능적 특성을 잘 반영하고 있다고 생각되는 점수를 표시하도록 하였으며 강도는 9점 평점법으로 하였다(1점: 매우 싫어한다, 5점: 보통, 9점: 매우 좋아한다).

4. 통계처리

각 실험에서 얻은 결과는 SAS 프로그램(Statistical Analysis System)을 사용하여 통계처리 하였다. 분산분석(ANOVA)과 p<0.05 수준에서 Duncan의 다중범위검정으로 통계적 유의성을 검증하였다(김우정과 구경형 2001).

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분 분석

빵잎가루 첨가량을 0, 3, 6, 9, 12%로 하여 제조한 빵

Table 3. Compositions of characteristics of mulberry leaf powder

Composition	Ratio of mulberry leaf powder(%)					F-value
	0	3	6	9	12	
Moisture	49.16±0.90 ^a	48.31±0.38 ^{ab}	48.15±0.17 ^{ab}	47.44±0.51 ^b	47.43±0.83 ^b	4.90*
Crude protein	3.82±0.04 ^e	4.0±0.01 ^d	4.39±0.01 ^c	4.67±0.00 ^b	5.01±0.05 ^a	918.65***
Crude fat	0.04±0.02 ^d	0.10±0.01 ^c	0.11±0.02 ^c	0.15±0.01 ^b	0.20±0.01 ^a	51.09***
Crude ash	0.65±0.02 ^e	0.95±0.02 ^d	1.16±0.04 ^c	1.34±0.04 ^b	1.62±0.01 ^a	119.05***
Carbohydrates	45.03±0.48 ^a	42.22±0.20 ^b	40.19±0.17 ^c	38.39±0.51 ^d	36.03±0.84 ^e	142.68***

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05, ***p<0.001

^{a-e} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

잎인절미의 일반성분 분석 결과는 Table 3과 같다.

참쌀가루의 수분함량은 38.9%이고 뽕잎가루의 수분함량은 6.2%였다. 뽕잎가루 대조군이 가장 높은 49.16으로 나타났고 12% 첨가군이 47.43으로 가장 낮게 나타났다. 뽕잎가루의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 낮게 나타났는데 이는 뽕잎가루의 수분함량이 낮기 때문인 것으로 사료된다. 이는 발아콩가루첨가 인절미(Jung JY 등 2006)에서의 결과와 유사한 경향이다.

조단백질은 뽕잎가루 대조군이 가장 낮은 3.82로 나타났고 12% 첨가군이 5.01로 가장 높게 나타났으며, 조지방 함량도 대조군이 가장 낮은 0.04로 나타났고 12% 첨가군이 0.20으로 가장 높게 나타났다.

조회분 함량 또한 대조군이 가장 낮은 0.65로 나타났고 12% 첨가군이 1.62로 가장 높게 나타났다. 뽕잎가루의 첨가량이 증가할수록 유의적인 차이를 나타냈으며, 조단백질, 조지방, 조회분의 함량은 높게 나타났다.

2. 색도

뽕잎가루 첨가량을 달리하여 제조한 인절미의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다.

L값(명도)은 각 시료간에 유의적인 차이를 나타냈으며, 뽕잎가루인절미 대조군에서 62.07로 가장 높았고 12% 첨가군에서 가장 낮은 29.02로 나타났다. 뽕잎가루 첨가량이 증가할수록 명도는 낮아지는 경향이었다($p < 0.001$). 이와 같은 결과는 수리취인절미(Lee SM와 Cho JS 2001), 현미녹차인절미(Kwon MY 등 1996)의 연구에서 부재료를 첨가했을 때 밝기가 감소한다는 것과 유사한 결과이다. a값은 음(-)의 값을 나타내며 뽕잎가루의 첨가량이 증가할수록 높아졌는데 이는 수리취첨가(Lee SM와 Cho JS 2001), 발아콩 첨가(Jung JY 등 2006)의 결과와 유사한 경향을 보였다. b값은 대조군과 가장 많이 첨가된 12% 첨가군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았고, 뽕잎가루 첨가량이 증가할수록 b값은 감소하고, 뽕잎가루를 첨가한 각 첨가군 간은 유의적인 차이를 나타냈다.

Table 4. Hunter's color value of *Injeulmi* added with various mulberry leaf powder

Ratio of mulberry leaf powder(%)	Hunter's color value		
	L	a	b
0	62.07±1.53 ^a	-1.58±0.15 ^c	3.52±0.28 ^d
3	36.50±0.61 ^b	-1.79±0.07 ^d	7.40±0.35 ^a
6	32.85±0.93 ^c	-1.16±0.15 ^b	5.41±0.38 ^b
9	30.20±0.65 ^d	-0.98±0.04 ^a	4.49±0.21 ^c
12	29.02±1.06 ^d	-0.73±0.06 ^a	3.44±0.16 ^d
F-value	545.18***	51.81***	95.52***

¹⁾ Mean±S.D. *** $p < 0.001$

^{abcd} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

3. Amylograph에 의한 호화특성

Amylograph에 의하여 측정된 뽕잎인절미 반죽의 호화 특성은 Table 5와 같다. 참쌀가루의 경우 호화 개시온도는 뽕잎가루 3, 6, 9, 12% 첨가군의 호화 개시온도보다 높게 나타났다. Lim EJ 등(2007)은 파래분말을 첨가하여 제조한 빵 반죽의 호화특성 결과 대조군이 파래분말을 첨가한 첨가군의 호화 개시 온도가 보다 높았다고 보고 하였다. 최고 점도는 전분 입자의 팽창과 관련되며 뽕잎가루 혼합비율이 증가함에 따라 최고점도는 감소하는 결과를 나타냈다. Peak viscosity와 hot paste viscosity의 차이인 breakdown은 가공중의 안정도를 나타내는 지표로 사용되는데 뽕잎가루 12% 첨가군이 낮게 나타났으며, 대조군과 3, 6, 9% 첨가군 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. Cold paste viscosity는 뽕잎가루 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 나타냈으며 6, 9, 12% 첨가군은 유의적인 차이를 보이지 않았다. Setback은 노화도를 나타내는 지표로 값이 상대적으로 클수록 노화가 촉진됨을 알 수 있으며, 뽕잎가루 모든 첨가군은 무첨가군보다 낮게 나타나서 뽕잎가루의 첨가는 대체로 노화를 지연시켜 주는 것으로 나타났다.

Table 5. Amylograph characteristics of added with various of mulberry leaf powder for *Injeulmi*

	Ratio of mulberry leaf powder(%)					F-value
	0	3	6	9	12	
Gelatinization Temp.(°C)	63.5±0.66 ^a	59.3±2.52 ^b	58.3±0.58 ^{bc}	58.0±1.0 ^{bc}	56.7±0.58 ^c	12.06***
Peak viscosity(B.U.)	615±15.0 ^a	490±10.0 ^b	480±10.0 ^b	443±15.28 ^c	393±15.28 ^d	113.92***
Hot paste viscosity(B.U.)	323±20.82 ^a	177±5.8 ^b	153±5.77 ^{bc}	130±26.46 ^c	140±20.0 ^c	59.18***
Cold paste viscosity(B.U.)	450±16.3 ^a	257±5.77 ^b	223±15.28 ^c	220±10.0 ^c	200±10.0 ^c	182.4***
Breakdown(B.U.)	305±4.10 ^a	330±10.0 ^a	327±11.55 ^a	327±20.82 ^a	238±12.58 ^b	15.19***
Total setback(B.U.)	125±4.10 ^a	90±10.0 ^b	66.7±5.77 ^c	103.3±15.28 ^{ab}	63.3±25.17 ^c	9.7**
Setback(B.U.)	-168±2.89 ^a	-227±15.28 ^c	-263±12.58 ^b	-220±26.46 ^b	-190±10.0 ^a	16.54***

¹⁾ Mean±S.D. ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

^{abcd} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 6. Texture properties of *Injeulmi* added with mulberry leaf powder during storage at 20°C

Properties	Ratio of mulberry leaf powder(%)	Storage time (day)			
		0	1	2	3
Hardness (kgf)	0	0.25±0.00 ^a	0.45±0.02 ^a	0.56±0.03 ^a	1.05±0.24 ^a
	3	0.22±0.01 ^b	0.37±0.02 ^b	0.50±0.02 ^b	0.72±0.02 ^b
	6	0.21±0.01 ^b	0.23±0.01 ^c	0.45±0.02 ^c	1.04±0.05 ^a
	9	0.16±0.01 ^c	0.17±0.00 ^d	0.39±0.01 ^d	0.87±0.12 ^{ab}
	12	0.17±0.02 ^c	0.34±0.04 ^b	0.50±0.04 ^b	1.14±0.21 ^a
F-value		30.11***	94.45***	17.89***	3.49*
Adhesiveness (gf)	0	29.52±2.00 ^c	30.07±1.90 ^b	30.03±3.79 ^a	24.67±1.30 ^a
	3	28.76±3.77 ^c	31.02±2.33 ^b	27.45±1.61 ^a	26.57±1.11 ^a
	6	30.26±0.74 ^b	24.94±0.74 ^{ab}	30.07±1.90 ^a	25.53±2.26 ^a
	9	29.44±7.31 ^{ab}	23.99±1.60 ^{ab}	30.00±3.99 ^a	38.02±2.73 ^a
	12	30.21±1.53 ^a	27.13±1.63 ^a	30.34±7.15 ^a	39.92±14.41 ^a
F-value		19.00***	2.46	0.24	1.65
Cohesiveness	0	0.61±0.02 ^c	0.55±0.00 ^c	0.53±0.03 ^{ab}	0.41±0.05 ^a
	3	0.66±0.01 ^{ab}	0.59±0.01 ^{bc}	0.48±0.02 ^{bc}	0.28±0.06 ^{ab}
	6	0.67±0.02 ^a	0.61±0.00 ^{ab}	0.55±0.00 ^{bc}	0.29±0.04 ^{ab}
	9	0.63±0.02 ^{bc}	0.65±0.05 ^a	0.34±0.02 ^a	0.15±0.02 ^c
	12	0.63±0.03 ^{bc}	0.55±0.01 ^c	0.30±0.08 ^c	0.20±0.13 ^{bc}
F-value		6.23**	8.17**	21.95***	6.03**
Springiness (mm)	0	7.97±0.11 ^a	7.86±0.11 ^a	8.55±1.03 ^{ab}	9.25±0.70 ^a
	3	7.87±0.13 ^a	7.73±0.16 ^a	7.58±0.13 ^{bc}	6.72±0.53 ^{bc}
	6	7.46±0.18 ^{ab}	6.53±0.66 ^b	7.86±0.11 ^{bc}	7.44±0.85 ^{ab}
	9	7.31±0.31 ^b	6.98±0.33 ^b	9.51±0.65 ^a	4.85±0.90 ^c
	12	7.19±0.52 ^b	6.94±0.40 ^b	7.38±0.18 ^c	5.03±1.84 ^c
F-value		4.16*	6.39**	7.24**	8.70**
Gumminess (kgf)	0	0.15±0.00 ^a	0.25±0.01 ^a	0.26±0.01 ^a	0.29±0.03 ^a
	3	0.14±0.01 ^a	0.22±0.00 ^b	0.24±0.00 ^a	0.29±0.04 ^a
	6	0.14±0.01 ^a	0.14±0.01 ^d	0.25±0.01 ^a	0.30±0.03 ^a
	9	0.10±0.01 ^b	0.11±0.01 ^c	0.13±0.01 ^b	0.13±0.01 ^b
	12	0.11±0.01 ^b	0.19±0.02 ^c	0.17±0.04 ^b	0.21±0.09 ^{ab}
F-value		25.68***	54.12***	22.58***	7.31**
Chewiness (kg)	0	1.19±0.02 ^a	1.96±0.05 ^a	2.23±0.26 ^a	2.72±0.43 ^a
	3	1.13±0.06 ^{ab}	1.69±0.07 ^b	1.84±0.06 ^b	1.93±0.21 ^{ab}
	6	1.07±0.06 ^b	0.90±0.03 ^d	1.96±0.05 ^{ab}	2.26±0.46 ^a
	9	0.75±0.02 ^c	0.78±0.09 ^d	1.27±0.09 ^c	0.61±0.10 ^c
	12	0.77±0.06 ^c	1.29±0.14 ^c	1.25±0.30 ^c	1.16±0.93 ^{bc}
F-value		52.71***	112.10***	16.32***	8.24**

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

^{abcd} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

4. Texture 품질특성

뽕잎가루 첨가량을 달리하여 제조한 뽕잎인절미를 제조한 직후와 20°C에서 1일, 2일, 3일 동안 저장하면서 측정된 텍스처 특성은 Table 6과 같다.

경도(hardness)는 제조한 직후부터 저장 기간 내내 뽕

잎가루의 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 나타냈고, 저장기간이 길어질수록 경도는 높게 나타났고 저장기간 내내 대조군에서 가장 높게 나타났다. 이것은 뽕잎가루의 적당한 첨가는 인절미의 노화를 지연시킬 수 있는 것으로 생각된다. 이러한 결과는 Lee SM와 Cho JS(2001)

Table 7. Sensory characteristics of *Injeulmi* added with mulberry leaf powder

Sensory	Ratio of mulberry leaf powder(%)					F-value
	0	3	6	9	12	
Color	1.2±0.42 ^d	3.5±0.85 ^c	7.8±1.14 ^a	7.6±0.84 ^a	5.6±1.35 ^b	83.52***
Flavor	1.8±1.48 ^c	2.9±1.29 ^c	7.9±1.79 ^a	6.6±1.99 ^b	6.5±0.71 ^b	29.06***
Sweetness	2.8±1.48 ^b	4.4±1.65 ^b	6.2±2.35 ^a	4.4±1.07 ^b	4.2±2.10 ^b	4.58**
Softness	2.9±1.66 ^c	4.1±1.45 ^{bc}	6.2±2.25 ^a	4.9±1.10 ^{ab}	5.6±1.96 ^{ab}	5.59**
Moistness	2.3±1.57 ^d	3.5±1.18 ^c	6.5±1.35 ^{ab}	7.3±1.25 ^a	5.7±1.25 ^b	24.90***
Texture	1.9±1.20 ^c	4.0±1.63 ^b	6.7±1.70 ^a	6.2±1.75 ^a	6.5±1.18 ^a	18.74***
Bitterness	8.4±0.52 ^a	7.4±0.70 ^b	5.7±0.82 ^c	3.1±0.74 ^d	1.2±0.42 ^e	207.21***
Overall-acceptability	1.5±1.58 ^d	3.9±2.02 ^c	7.8±1.14 ^a	7.6±0.84 ^a	5.6±1.35 ^b	33.62***

¹⁾ Mean±S.D. ** p<0.01, ***p<0.001

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

의 수리취첨가 인절미의 연구결과와 유사한 경향이다.

부착성(adhesiveness)은 제조한 직후와 저장 1일째에는 빵잎가루 대조군과 3%첨가군 간에 유의적으로 같고 부착성이 가장 높게 나타났으며 빵잎가루 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타냈다. 저장 2일과 저장 3일째에는 모든 시료간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

응집성(cohesiveness)은 제조한 직후에는 빵잎가루 6% 첨가군이 가장 높게 나타났고 대조군에서 가장 낮게 나타났으며, 저장 기간 내내 빵잎가루 각첨가군은 낮아지는 경향을 나타냈다. 이러한 결과는 Hong JS(2002, (b))의 대추인절미 연구결과와 유사한 경향을 나타냈다.

탄력성(springiness)은 제조한 직후에는 빵잎가루 대조군과 빵잎가루 3%, 6% 첨가군에서 유의적인 차이가 없이 높게 나타났고, 9% 첨가군과 12% 첨가군 간에 유의적인 차이를 나타내지 않고 낮게 나타났으며, 저장기간 내내 대조군보다 빵잎가루첨가군이 낮게 나타났다.

점착성(gumminess)은 제조한 직후에는 빵잎가루 대조군과 3% 첨가군과 6% 첨가군에서 유의적으로 같은 경향을 나타냈고, 9% 첨가군과 12% 첨가군 간에 유의적으로 같은 경향을 나타냈다. 점착성은 저장기간 내내 대조군에서 높게 나타났고 빵잎가루 첨가군이 낮게 나타났으며, 저장 기간이 길어짐에 따라 모든 첨가군에서 증가하는 경향을 나타냈다.

씹힘성(chewiness)은 제조한 직후부터 저장 기간 내내 대조군에서 높게 나타났고 빵잎가루 첨가군이 낮게 나타났으며 저장 기간이 길어짐에 따라 빵잎가루 첨가량이 증가할수록 낮게 나타냈다.

5. 관능평가

빵잎가루 첨가량을 달리하여 제조한 빵잎인절미의 관능검사 결과는 Table 7과 같다.

색(color)은 빵잎가루 6% 첨가군과 9% 첨가군 간에 유의적인 차이 없이 가장 좋게 평가되었고, 대조군이 가장

낮게 평가되었다. 향(flavor)은 6% 첨가군을 가장 좋게 평가하였고 9% 첨가군과 12% 첨가군 간에서 유의적인 차이를 나타내지 않았고, 대조군과 3% 첨가군이 가장 낮게 평가되었다.

단맛(sweetness)은 6% 첨가군이 가장 좋게 평가되었고, 대조군과 3%, 8%, 12% 첨가군에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 부드러운 정도(softness)와 텍스처(texture)는 6%, 9%, 12% 첨가군이 가장 좋게 평가되었고 대조군을 가장 낮게 평가하였다. 촉촉한 정도(moistness)와 9% 첨가군을 가장 높게 평가하였고 대조군을 가장 낮게 평가하였다. 쓴맛(bitterness)은 대조군이 가장 좋게 평가되었고 빵잎가루의 첨가량이 증가할수록 낮게 평가하였다.

전반적인 기호도(overall-acceptability)는 빵잎가루 6%와 9% 첨가군을 좋게 평가하였고 대조군보다는 빵잎가루 첨가군을 좋게 평가하였다. 빵잎가루 첨가 6% > 9% > 12% > 3% > 0% 순으로 좋게 평가되었다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 약리작용과 기능성이 있는 빵잎을 동결건조하여 조리에 이용하고자 하였다. 빵잎가루를 0%, 3%, 6%, 9%, 12%를 첨가하여 인절미를 제조하였으며, 빵잎인절미의 호화도 검사와 빵잎인절미의 시료를 20°C에서 저장하면서 저장에 따른 기계적 품질특성 및 관능검사를 통하여 기호도를 알아보고 빵잎인절미에 적합한 빵잎가루 첨가 비율과 최적 조건을 제시하고자 하였다.

빵잎인절미의 조단백질 함량은 각각 3.82~5.01%, 조지방 함량은 0.05~0.20%, 조회분의 함량은 0.65~1.62%의 범위였다. 호화도는 각각 58~63.4°C로 나타났고, 수분의 함량은 47.43~49.15% 범위이다. 빵잎가루를 첨가한 빵잎인절미의 색도에서 L값은 빵잎가루 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다. a값은 빵잎가루 첨가량이 증가할수록 높아졌고, b값은 빵잎가루 첨가량이 증가할수록

낮아졌다. 기계적 품질 특성에서 경도(hardness)는 제조한 직후부터 저장기간 동안 뽕잎가루를 첨가했을 때 낮아지는 경향을 나타냈고 12% 첨가군에서는 높아지는 경향을 보였다. 부착성(adhesiveness)은 제조한 직후와 저장 1 일째에는 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타냈고 저장 2일부서는 각 시료간에 유의적인 차이가 없었다. 응집성(cohesiveness)은 제조한 직후에는 6% 첨가군이 가장 높게 나타났고 저장1일째와 저장 2일째에는 9% 첨가군에서 가장 높게 나타났다. 탄력성(springiness)은 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 나타냈고, 점착성(gumminess)과 씹힘성(chewiness)은 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였으며 저장기간 동안 높아지는 경향을 보였다. 관능검사 결과는 색, 향, 단맛, 부드러운 정도, 텍스처, 전반적인 기호도에서 뽕잎가루 6% 첨가군이 가장 좋게 평가되었다.

이상의 연구를 통하여 관능검사 결과에서 대조군보다 뽕잎가루 첨가군이 더 좋게 평가되었다. 뽕잎가루 첨가군이 대조군보다 저장 직후부터 저장기간 동안 낮은 경도를 나타냈으며, 적당한 뽕잎가루의 첨가는 인절미의 노화를 지연시키고 저장성을 높이는데 효과가 있는 것으로 사료된다.

참고문헌

강인희. 1978. 한국식생활사 제2판. 삼양사. pp 387
 김우정, 구경형. 2001. 식품관능검사법. 효일출판사. 서울 pp 74-94
 김애정. 2000. 뽕잎을 이용한 식품 개발 현황과 전망. 식품산업 연구지. pp 54-62
 이완주, 이용우, 김선녀. 1998. 뽕잎·누에·실크 건강법. 서원사.
 윤서석. 1990. 한국식품사연구. 신광출판사. pp 8-10
 윤숙자, 홍진숙, 이정숙, 손정우, 정재홍, 명춘옥, 신애숙. 1993. 한국전통 음식. 열린 마당. 서울 pp 33-35
 AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington, DC, pp 777-784
 Cha GH, Lee HG. 2001. Sensory and physicochemical characteristics and storage time of *Daechu-Injeolmi* added with various levels of chopping jujube. Korean J Soc Food Sci 17(1):29-42
 Chae JY, Lee JY, Hong IS, Whangbo D, Choi PW, Lee WC, Kim JW, Choi SW, Ree SJ. 2003. Analysis of functional components of leaves of different mulberry cultivar. J Korean Soc Food Sci Nutr 32:15-21
 Cho JA, Cho HJ. 2000. Quality properties of *Injulmi* made with Black rice. Korean J Soc Food Sci 16(3):226-231
 Han MR, Kim AJ, Chung KS, Lee SJ, Kim MH. 2005. Optimization for manufacturing Soybean curd adding Mulberry leaf powder and extract. Food Engineering Progress. 9(4): 276-282
 Hong JS(a). 2002. Sensory and mechanical characteristics of

Daechu Injeolmi by various soaking time of glutinous rice. Korean J Soc Food Cookery Sci 18(2):211-215
 Hong JS(b). 2002. Quality characteristics of *Daechu Injeolmi* prepared by addition of jujube powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 31(4):642-647
 Juliano BO, Perez CM, Alyoshin EP, Romanov VB, Bean MM, Nishita KD, Blakeeney AB, Welsh LA, Delgado L, El Baya AW, Fussati G, Kongseree N, Mendes FP, Brilhante S, Suzuki H, Tada M, Webb BD. 1985. Cooperative test on amylograph on milled-rice flour for pasting viscosity and starch gelatinization temperature. Starch 37:40-50
 Jung JY, Kim UJ, Jung HJ. 2006. Effects of germinated soybean powder addition Isoflavone contents and characteristics of *Injulmi*. Korean J Food Cookery Sci 22(4):545-551
 Kim AJ, Lim YH, Kim MW, Kim MH, Woo KJ. 2000. Mineral contents and properties of *Pongihp Julpyun* preparation by adding Mulberry leaves powder. Korean J Soc Food Sci 16(4):311-315
 Kim AJ, Lim YH, Kim MW, 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(1):21-25
 Kim HB, Kang CK, Sung GB, Kang SW, Lee JR. 2007. Antioxidative capacity of Mulberry leaf and its tea. Korean J Seric. Sci 49(1):18-23
 Kim KJ, Oh OJ. 1997. A study on preparation and the standard recipe of premixed *Gam-Injulmi* rice cake. Journal of the East Asian of Dietary Life 7(1):47-55
 Kim SY, Lee WC. 1996. The effect of mulberry on inhibition of HMG-Co A reductase activity. RDA J Agr. Sci 38: 133-139
 Kim SY, Lee WC, Kim HB, Kim AJ, Kim SK. 1998. Anti-hyperlipidemic effects of methanol extracts from mulberry leaves in cholesterol-induced hyperlipidemia rats. J Kor. Soc. Food Sci Nutr 27:1217-1222
 Kim YA. 2003. Effects of Mulberry leaves powders on the quality characteristics of yellow layer cakes. Korean J Food Sci Technol. 35(5):871-876
 Kim YA. 2002. Effects of Mulberry leaves powder on the cooking characteristics of Noodle. Korean J Soc Food Cookery Sci 18(6):632-636
 Kwon MY, Lee YK, Lee HG. 1996. Sensory and mechanical characteristics of *Heunmi-nokcha-injulmi* supplemented by green tea powder. J Korean Home Economics Association. 34(2):329-339
 Lee SM, Cho JS. 2001. Sensory and mechanical characteristics of *Surichwi-injeolmi* by adding *Suirchwi* contents. Korean J Soc Food Sci 17(1):1-6
 Lee HG, Cha KH, Park JH. 2004. Quality characteristics of *Injeolmi* by different ratios of *Kugija* (*Lycii fructus*) powder. Korean J Food Cookery Sci 20(4):409-417
 Lee HG. 1988. A bibliographical study of D'ock (Korean rice cake)

- in yi dynasty. The research reports of Miwon research institute of Korean Food & Dietary Culture. vol. 1:45
- Lee HG, Yoon HY. 1995. Sensory and mechanical characteristics of *Ssuck-injulmi* supplemented by Mugworts. Korean J Soc Food Sci 11(5):463-471
- Lee JM, Kim JA, Lee JM. 2002. Sensory and physicochemical attributes of *Boogags* using Mulberry leaf. Korean J Dietary Culture 17(2):103-110
- Lim EJ, Lee YH, Huh CO, Kwon SH, Kim JY, Han YB. 2007. Rheological properties of bread dough added with *Enteromorpha intestinalis*. Korean J Food Sci Techno. 39(6):652-657
- Shin SM, La SH, Choi MK. 2007. A study on the quality characteristics of *Kimchi* with Mulberry leaf powder. Korean J Food & Nutr 20(1):53-62
- Son KH, Park DY. 2007. The quality characteristics of *Sulgi* prepared using amounts of Mulberry leaf powder and Lotus leaf powder. Korean J Food Cookery Sci 23(6):977-986
- Yen GC, Wu SC, Duh PD. 1996. Extraction and identification of antioxidant components from leaves of mulberry (*Morus alba* L.). J Agr. Food Chem. 44:1687-1690
- Yoon GS, Koh HY. 1998. Preparation of waxy barley cake and its quality characteristics. J Korean Soc Food Sci Nutr 27(5):890-896
- Yuh CS, Kim AJ. 2001. Studies on chemical composition, Minerals and texture characteristics *Pongnipgangjung*. Culinary Research. 7(1):135-145

2009년 1월 9일 접수; 2009년 5월 18일 심사(수정); 2009년 5월 18일 채택