

대두분 첨가량을 달리하여 제조한 절편의 관능적 특성에 관한 연구

정해옥[†] · 서인숙* · 이종옥**

동주여자전문대학 가정과

*경상대학교 식품영양학과

**전남대학교 식품공학과

A Study on Sensory Characteristics of Soybean Jeolpyon Differing in Soybean Content

Hae-Ok Jung[†], In-Sook Su* and Chong-Ouk Rhee**

Dept. of Home Economics, Dongju Women's Junior College, Pusan 604-080, Korea

*Dept. of Food and Nutrition, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

**Dept. Food Science and Technology, Chonnam National University, Kwangju 500-757, Korea

Abstract

Various kinds of jeolpyon (cubed rice cake) differing in soybean content were prepared. By the sensory and instrumental analysis, it seemed that addition of soybean powder for jeolpyon should be less than 5%. Jeolpyon with 5% soybean powder was not significantly different from the control.

Key words : soybean, soybean jeolpyon, sensory evaluation

서 론

떡은 제의(祭儀)나 각종 행사와 절식(節食) 따위에 널리 쓰이는 우리나라 고유의 전통음식으로 밥보다 먼저 이용되어 시루의 등장시기(청동기 또는 철기)에 떡이 요리되기 시작한 것으로 추측된다¹⁾.

절편은 멥쌀가루에 물을 뿌려 찜통이나 시루에 찜 것을 안반이나 절구에서 매우 쳐 굵직하게 가래로 비빈 다음 떡살로 문양을 찍어내어 썰거나 둥글게 빚어 동그란 떡살로 찍어서 기름을 바른 찰떡으로²⁾ 가정에서 손쉽게 만들어 먹을 수 있는 떡의 하나이다. 그러나 떡은 전분질 식품인 쌀의 호화과정을 거쳐 제조하기 때문에 일정기간 먹을 수 있는 식품이지만 상당한 수분을 가지고 있어 보존중 건조와 아울러 전분의 노화에 의해 단단해지는 결점이 있다³⁾. 지금까지 떡에 대한 연구는 흰떡, 인절미, 백설기, 수수경단의 보존성³⁾, 백설기의 관능 특성⁴⁾, 찹쌀떡의 텍스처⁵⁾, 찹쌀첨가량에 따른 백편의 조직감⁶⁾, 죽설기와 죽절편의 텍스처⁷⁾

에 관한 것 등이 있다.

본 연구에서는 식물성 단백질 자원 중에서 필수 아미노산이 잘 균형된 조성을 가지며, 동물성 단백질의 아미노산 조성과 비슷하고 비교적 높은 리신을 함유하고 있으며 지방질이 풍부한 콩을 이용하여 콩가루를 0, 5, 10, 15, 20%로 첨가하여 제조한 콩절편의 관능 검사와 기기분석에 의한 텍스처 특성을 검토하였다.

재료 및 방법

실험재료

콩은 경남 의성에서 1990년 가을에 수확된 것으로서 선별하고 깨끗하게 씻은 다음 방앗간에서 볶은 후 분쇄하여 가루로 만들고 40mesh 체에 내린 다음 폴리에틸렌 비닐백에 두점으로 포장하여 -18°C로 보관하면서 필요할때마다 꺼내 이용하였다.

쌀은 1990년 가을 경북 상주에서 수확한 일반미를 부산 대연동의 쌀가게에서 다량 구입하여 사용하였다.

[†] To whom all correspondence should be addressed

콩절편의 제조

쌀을 수도물로 가볍게 3~4회 씻은 뒤 상온(20°C)에서 2시간 동안 침지시킨 후 건져서 물을 빼고 분쇄하여 40mesh 체로 쳐서 사용하였다. 반죽할 때 첨가한 소금은 한주소금이었다^{6,7}.

찜솥(지름 22.5cm, 높이 19cm, 재료 : 알루미늄)에 물 1L를 넣고 가열하여 끓기 시작하면 배보자기를 칸 위에 재료(Table 1)를 모두 섞어서 반죽하여 넣고 강한 불로 15분동안 쪄 다음 불을 끄고 3분간 뜸을 들인 다음 꺼내어 쇠절구(직경 20cm, 높이 13.5cm)에 방망이(길이 30cm, 무게 2275g)로 50회 치댄 뒤 10g씩 떼어 내어 기름을 바르지 않고 절편틀에 박아 형태를 만들었다. 열원은 가스레인지(린나이 260)를 사용하였다⁷.

관능검사에 의한 텍스처 평가

관능검사는 두가지 관점에서 실시하였다. 먼저 콩절편에서 기호성을 잃지 않는 범위의 콩가루 함량을 판정하기 위하여 0, 5, 10, 15, 20%의 콩가루를 첨가한 콩절편에 대하여 제조직후, 6, 12, 24, 48, 72 시간째에 각각 채점법에 의한 관능검사를 실시하였다.

관능요원은 24~25세의 여자 대학원생을 대상으로 triangle difference test 결과와 신뢰성, 건강, 성격, 실험에 대한 관심도 등을 고려하여 12명을 선정하였다⁸⁻¹¹. 관능검사는 난수표를 사용하여 백단위 수자를 시료기호로 표기한 흰색 접시에 관능 요원별로 5개의 시료를 똑같이 담아 제공하였다.

시식하는 순서는 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시 물로 입안을 두번 헹구도록 하였고 1~2분 후 다른 시료를 시식하고 평가하도록 하였다.

Table 1. Formula of soybean jeolpyon

	Soybean content(%)				
	0	5	10	15	20
Rice powder (g)	600	570	540	510	480
Soybean powder (g)	0	30	60	90	120
Water (ml)	150	180	180	180	180
Salt (g)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

Table 2. Test condition for Instron

Sample height	13mm
Cross head speed	20mm/min.
Deformation %	50%
Chart speed	20mm/min.
Adapter size	5.5cmφ
Load range	10, 50kg

평가내용은 먼저 색(color)을 눈으로 관찰하였고 다음 향미(flavor)를 맡고 씹으면서 촉촉한 정도(moistness), 부드러운 정도(tenderness), 쫄깃한 정도(cohesiveness)를 평가하였으며 마지막으로 삼킨 후의 느낌(afterswallowing)과 전반적인 품질(overall quality)을 평가하도록 하였다. 각각의 특성은 7점 채점법으로 검사를 실시하였는데 1점은 매우 좋음이고 7점은 매우 나쁨이다.

콩절편은 제조직후 유니랩으로 포장하여 20°C 항온기에 저장하면서 3, 6, 9, 12, 24, 48 및 72시간 경과한 때 각각 동일한 방법으로 검사하였다.

한편 시간별 유의성 검정을 하기 위하여 백절편과 5% 콩가루를 포함한 절편을 관능검사전 24시간, 18시간, 12시간 및 6시간에 각각 제조하여 20°C로 보관하였다가 관능 검사 직전에 제조한 절편을 대조구로 하여 비교 검사하였다. 백절편과 5% 콩절편의 검사 간에는 1시간의 시간차를 두었으며 관능요원은 D대학 여학생 80명으로 하였다.

조사내용은 절편의 부드러운 정도(tenderness), 촉촉한 정도(moistness), 쫄깃한 정도(cohesiveness), 전반적인 품질(overall quality)의 항목으로 하였다.

Instron에 의한 텍스처 평가

절편의 텍스처는 Instron(Model 1011)으로 2회 연속 압착하였을 때 얻어지는 force-distance curve로 부터 측정하였다^{12,13}. 시료의 두께는 1.3cm, 가로와 세로는 2cm로 하였다. Instron의 측정조건은 cross head speed

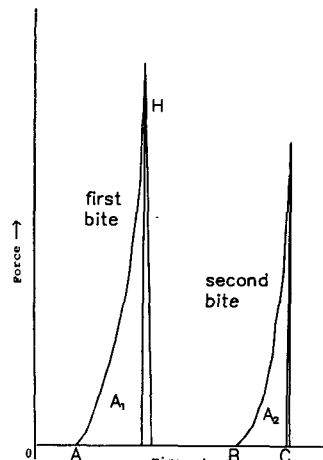


Fig. 1. Typical texture curve by Instron.

Hardness=H
Springiness=BC
Chewiness=H × A2/A1 × BC
Cohesiveness=A2/A1
Gumminess=H × A2/A1

와 chart speed는 분당 20mm, load range는 10, 50kg이다(Table 2 참조).

측정은 5회 반복 실시하여 평균값을 취하였다.

Instron 측정시 전형적인 곡선은 Fig. 1과 같으며 그림에 보인 조사항목의 정의¹³⁾에 따라 곡선을 분석하여 절편의 견고성(hardness), 탄력성(springiness 또는 elasticity), 점착성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)을 구하였다. 실험은 제조직후와 유니랩으로 포장하여 20°C항온기에 저장하면서 6, 12, 24, 48 및 72 시간 경과한 때에 동일한 방법으로 검사하였다.

결과 및 고찰

관능 특성

절편의 색상에 대한 기호도와 향에 관한 관능시험 결과를 보면 Table 3과 같다

절편의 색상에 대한 기호도는 대조구와 콩가루 5%와 10% 첨가군은 유의적인 차이를 보이지 않았으나 전체적으로는 대조구를 선호하는 경향이였다. 콩가루 15%와 20% 첨가군의 경우 색상에 대한 기호도는 감소하여 바람직하지 않은 것으로 판단되었다. 절편의 향미는 콩가루 5%와 10% 첨가군이 비교적 나은 것으로 나타났으나 유의적인 차이는 아니었다. 콩절편의 촉촉함, 부드러움, 쫄깃함과 전체적인 품질에 대한 비교는 Fig. 2와 같다.

콩절편의 대두분 첨가량에 따른 관능지표의 변화를 보면 Table 4와 같다. 모든 관능지표에서 콩가루 5%

Table 3. Changes in color and flavor of soybean jeolpyon during storage at 20°C

Sensory characteristics	Storage time (hour)	Contents of soybean powder (%)				
		0	5	10	15	20
Color	0	2.00 ^a	2.50 ^a	2.42 ^a	3.42 ^b	4.42 ^c
	6	2.17 ^a	2.50 ^a	2.50 ^a	3.50 ^b	4.42 ^c
	12	2.25 ^a	2.58 ^a	2.58 ^a	3.50 ^b	4.42 ^c
	24	2.58 ^a	2.75 ^a	2.67 ^a	3.50 ^b	4.58 ^c
	48	3.83 ^a	3.92 ^a	4.58 ^{ab}	5.25 ^{bc}	5.50 ^c
	72	5.33 ^a	5.75 ^a	6.58 ^b	6.58 ^b	6.50 ^b
Flavor	0	3.17 ^{ab}	2.58 ^{ab}	2.50 ^a	2.92 ^{ab}	3.58 ^b
	6	3.33 ^{ab}	2.67 ^a	2.58 ^a	2.92 ^{ab}	3.67 ^b
	12	3.42 ^a	2.83 ^a	2.75 ^a	3.00 ^a	3.67 ^b
	24	3.58 ^a	3.08 ^a	3.17 ^a	3.51 ^a	3.83 ^a
	48	4.58 ^a	4.67 ^a	4.33 ^a	4.75 ^a	4.92 ^a
	72	6.25 ^a	6.50 ^{ab}	6.83 ^b	6.67 ^{ab}	6.58 ^{ab}

*** Means in the same column with the same letter are not significantly different at the 0.05 level of significance as determined by the Duncan's multiple range test

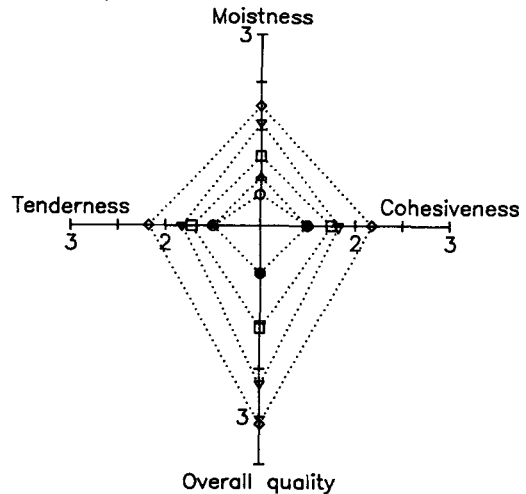


Fig. 2. Comparison of QDA profiles of soybean jeolpyon.

Score 1 is extremely good among 7 point scores for sensory evaluation.

○ : control, △ : 5%, □ : 10%, ▽ : 15%, ◇ : 20%

Table 4. Changes in sensory characteristics of soybean jeolpyon

Sensory characteristics	Storage time (hour)	Contents of soybean powder (%)				
		0	5	10	15	20
Moistness	0	1.33 ^a	1.50 ^{bc}	1.75 ^{bc}	2.08 ^{cd}	2.25 ^d
	6	1.75 ^a	2.17 ^b	2.33 ^b	2.83 ^c	3.00 ^c
	12	2.92 ^a	2.83 ^a	3.08 ^a	3.33 ^a	3.42 ^a
	24	3.17 ^{ab}	2.83 ^a	3.08 ^a	3.50 ^b	4.08 ^c
	48	4.67 ^{ab}	4.25 ^a	4.42 ^a	5.00 ^b	5.58 ^c
	48	4.67 ^{ab}	4.25 ^a	4.42 ^a	5.00 ^b	5.58 ^c
Tenderness	0	1.42 ^a	1.42 ^a	1.67 ^{ab}	1.92 ^{bc}	2.25 ^c
	6	1.83 ^a	1.67 ^a	2.00 ^a	2.00 ^a	2.75 ^b
	12	2.58 ^{ab}	1.92 ^a	2.50 ^{ab}	2.58 ^{ab}	3.00 ^b
	24	3.58 ^{ab}	2.75 ^a	3.42 ^b	3.25 ^b	3.92 ^c
	48	5.17 ^{ab}	5.00 ^a	5.50 ^{bc}	5.75 ^{cd}	6.08 ^d
	48	5.17 ^{ab}	5.00 ^a	5.50 ^{bc}	5.75 ^{cd}	6.08 ^d
Cohesiveness	0	1.50 ^a	1.50 ^a	1.75 ^a	1.83 ^a	2.17 ^b
	6	1.75 ^a	1.67 ^a	1.75 ^a	2.33 ^b	2.83 ^c
	12	2.17 ^a	2.08 ^a	2.50 ^a	2.75 ^{ab}	3.33 ^b
	24	3.00 ^a	3.00 ^a	3.33 ^a	3.33 ^a	4.33 ^b
	48	4.83 ^a	5.00 ^{ab}	5.33 ^{bc}	5.50 ^c	6.08 ^d
	48	4.83 ^a	5.00 ^{ab}	5.33 ^{bc}	5.50 ^c	6.08 ^d
Afterswallowing	0	1.50 ^a	1.58 ^{ab}	2.17 ^{bc}	2.75 ^{cd}	3.25 ^d
	6	1.83 ^a	1.67 ^a	2.50 ^b	3.00 ^b	3.67 ^c
	12	2.25 ^a	2.17 ^a	2.83 ^{ab}	3.42 ^{bc}	3.92 ^c
	24	3.25 ^{ab}	3.08 ^a	3.67 ^{bc}	3.83 ^c	4.58 ^d
	48	6.83 ^a	6.83 ^a	6.83 ^a	6.83 ^a	6.83 ^a
	48	6.83 ^a	6.83 ^a	6.83 ^a	6.83 ^a	6.83 ^a
Overall quality	0	1.50 ^a	1.50 ^a	2.08 ^b	2.67 ^c	3.08 ^c
	6	2.08 ^a	1.92 ^a	2.67 ^b	3.17 ^{bc}	3.58 ^c
	12	2.58 ^a	2.25 ^a	2.75 ^a	3.33 ^b	4.17 ^c
	24	3.25 ^{ab}	2.92 ^a	3.42 ^{bc}	3.75 ^c	4.50 ^d
	48	6.25 ^a	6.17 ^a	6.33 ^a	6.42 ^{ab}	6.67 ^b
	48	6.25 ^a	6.17 ^a	6.33 ^a	6.42 ^{ab}	6.67 ^b

*** Means in the same column with the same letter are not significantly different at the 0.05 level of significance as determined by the Duncan's multiple range test

첨가군은 대조구와 차이를 보이지 않았으나 콩가루가 10, 15%와 20% 증가함에 따라 관능지표는 점점 바람직하지 않은 방향으로 이동되었다.

한편 저장시간의 경과에 따라 각 관능 지표에 대한 관능 평점은 저하되었고, 콩가루의 함량에 관계없이 저장 24시간 이후에는 관능 평점이 3점을 넘고 있어 절편의 보존 한계는 24시간 정도임을 가리킨다.

텍스처 특성

절편에 대하여 제조직후에서 72시간까지 20°C로 보존하면서 Instron으로 텍스처를 측정할 결과는 Table 5와 같다. 경도(hardness)의 변화는 제조직후에는 대조구가 7.39kgf, 5% 첨가군은 7.40kgf로 10% 첨가군의 8.30kgf, 15% 첨가군의 8.94kgf나 20%첨가군의 9.63kgf보다 덜 단단하였다. 6시간 경과까지는 대조구와 5% 첨가군 및 10% 첨가군의 차이가 없었고 15% 첨가군 및 20% 첨가군보다 덜 단단한 것으로 나타났다. 그러나 24시간 경과 후에는 5% 첨가군이 덜 단단하였다. Fig. 3에서 경도는 48시간 이후까지도 증가하고 있지만 24시간까지의 기울기가 가장 커서 윤과 안¹⁶⁾의 연구결과에서 경도의 증가는 24시간 내에 제일 많이 증가했다는 보고와 일치한다. 김 등⁵⁾은 떡의 종류와 저장에 따라 텍스처 특성은 특이하게 나타나고 보존중 가장 큰 변화는 경도의 증가로서 이는 노화도의 증가

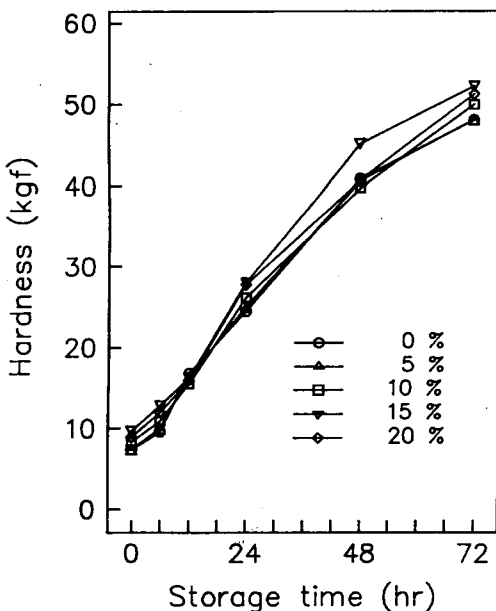


Fig. 3. Hardness of soybean jeolpyon by Instron measurement.

와 밀접한 관계가 있다고 하였다. 응집성(cohesiveness)은 콩가루 함량 증가에 따라 높게 측정되었고 시간 경과에 따라서 그 정도는 감소하였다. 점착성(gumminess)도 콩가루 함량증가에 따라 높게 측정되었고 시간 경과에 따라서 증가하는 경향이였다.

절편의 경우에 제조직후에 실시한 관능검사의 특성 중 촉촉함(moistness), 부드러운 정도(tenderness), 쫄깃한 정도(cohesiveness), 삼킨 후의 느낌(afterswallowing) 그리고 전반적인 느낌(overall quality)과 기기분석 결과 결정된 특성 중 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess)간의 상관관계는 Table 6과

Table 5. Means of Instron measurements on textures of soybean jeolpyon affected by amount of soybean powder contents and storage time

Instron characteristics	Storage time (hour)	Contents of soybean powder (%)				
		0	5	10	15	20
Hardness (kgf)	0	*7.39 ^a	*7.40 ^a	*8.30 ^b	*8.94 ^b	*9.63 ^c
	6	*9.60 ^a	*9.93 ^a	*10.82 ^b	*11.96 ^b	*12.76 ^b
	12	*16.80 ^a	*16.40 ^a	*15.49 ^a	*15.95 ^a	*16.24 ^a
	24	*24.48 ^a	*24.96 ^a	*26.16 ^b	*27.77 ^b	*27.96 ^b
	48	*40.87 ^a	*40.60 ^a	*39.73 ^a	*40.70 ^a	*45.10 ^b
	72	*48.00 ^a	*48.06 ^a	*49.92 ^b	*51.20 ^b	*52.18 ^b
Cohesiveness	0	*0.83 ^{ab}	*0.88 ^b	*0.81 ^a	*0.88 ^{cd}	*0.83 ^{ab}
	6	*0.76 ^a	*0.83 ^{bc}	*0.79 ^{ab}	*0.88 ^{cd}	*0.90 ^d
	12	*0.72 ^a	*0.83 ^b	*0.79 ^{ab}	*0.81 ^b	*0.83 ^b
	24	*0.62 ^a	*0.67 ^{ab}	*0.71 ^a	*0.67 ^{ab}	*0.69 ^a
	48	*0.44 ^a	*0.41 ^a	*0.46 ^a	*0.42 ^a	*0.50 ^a
	72	*0.30 ^{ab}	*0.25 ^a	*0.32 ^{ab}	*0.31 ^{ab}	*0.38 ^b
Gumminess (kgf)	0	*6.13 ^a	*6.42 ^a	*6.75 ^a	*7.87 ^b	*8.00 ^b
	6	*7.56 ^a	*8.23 ^a	*8.56 ^a	*10.95 ^b	*11.52 ^b
	12	*11.58 ^a	*13.35 ^b	*12.69 ^{ab}	*12.99 ^{ab}	*11.88 ^{ab}
	24	*21.44 ^a	*17.80 ^a	*18.01 ^a	*19.40 ^{ab}	*19.28 ^{ab}
	48	*21.54 ^{ab}	*16.74 ^a	*17.60 ^a	*17.44 ^a	*24.99 ^b
	72	*18.20 ^{bc}	*12.50 ^a	*15.70 ^{ab}	*13.47 ^a	*19.81 ^c

The same column with the same letter are not significantly different (p<0.05)

^{a-d} Duncan's multiple range test for contents of soybean

^{a-c} Duncan's multiple range test for storage time

Table 6. Correlation coefficients between sensory score and mechanical characteristics of soybean jeolpyon

Sensory score	Instron test		
	Hardness	Cohesiveness	Gumminess
Moistness	0.98**	0.03	0.98**
Tenderness	0.99***	-0.12	0.95*
Cohesiveness	0.98**	-0.24	0.90*
Afterswallowing	1.00***	-0.07	0.97**
Overall quality	1.00***	-0.07	0.97**

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

같다. Table 6에서 Instron을 사용하여 측정된 parameter중 경도(hardness)와 관능 검사 중 부드러운 정도(tenderness), 삼킨 후의 느낌, 전반적인 느낌과는 상관관계가 극히 유의적으로 높았고($p < 0.01$), 특히 촉촉한 느낌(moistness)과 쫄깃한 정도(cohesiveness)는 유의적인 상관관계를 보였다($p < 0.05$). 한편 응집성은 관능 검사 결과와 상관관계가 없었고 점착성(gumminess)은 관능검사 결과와 비교적 높은 상관관계를 보였다.

요 약

절편에 콩가루를 달리 첨가(5, 10, 15, 20%) 하였을 때의 관능적인 특성을 알아본 결과 관능검사에서 5% 콩가루 첨가군이 기호도 면에서 가장 우수하였다. 제조 직후에는 전반적으로 좋은 값을 나타내었으나 시간 경과에 따라 노화가 계속되어 급격히 기호도가 떨어졌다. 그러므로 절편은 영양학적인 보강효과에도 불구하고 콩가루 첨가를 5%로 하는 것이 좋을 것으로 판단된다. Instron 측정 결과 저장 시간의 경과에 따라 경도(hardness)가 증가하였으며 관능 검사에서의 마찬가지로 5% 첨가군과 대조구는 유의적인 차이를 보이지 않으나 콩가루 첨가량이 증가하면 품질이 떨어지는 것으로 나타났다. 제조직후의 절편에 대한 관능 검사와 Instron에 의한 기기분석 결과 경도(hardness)는 관능검사 중 부드러운 정도(tenderness), 삼킨 후의 느낌(afterswallowing) 및 전반적인 품질(overall quality)과 극히 유의적으로 높은 상관관계를 보였으며($p < 0.01$) 촉촉한 느낌(moistness)과 쫄깃한 정도(cohesiveness)와도 유의적으로 높은 상관관계($p < 0.05$)를 보였다.

문 헌

1. 이철호, 맹영선 : 한국 떡에 관한 문헌적 고찰. 한국식문화학회지, 2, 117(1987)
2. 윤서석 : 한국의 음식용어. 민음사, 서울, p.313(1991)
3. 김종근 : 한국 고유 떡류의 보존성에 관한 연구. 대한가정학회지, 14, 149(1976)
4. 이숙영, 김광옥 : 혼합감미료를 사용한 백설기의 관능적 특성. 한국식품과학회지, 18, 325(1986)
5. 이인의, 이혜수, 김성곤 : 찹쌀떡의 저장중 텍스처 변화. 한국식품과학회지, 15, 379(1983)
6. 이윤경, 이효지 : 찹쌀첨가량에 따른 백편의 조직감 특성의 변화. 한국조리과학회지, 2, 43(1986)
7. 심영자 : 쫄깃가량에 따른 쫄깃기와 쫄깃편의 영양 성분 및 텍스처에 관한 연구. 숙명여대 대학원 박사학위논문(1990)
8. Larmond, E. : *Method for sensory evaluation of food*. Canada Dept. of Agriculture, p.57(1970)
9. Maynard, A. A. : *Principle of sensory evaluation of food*. Academic Press, New York(1965)
10. Johnston, M. R. : *Sensory evaluation methods for the practicing food technologist*. IFT Short Course Committee, p.6(1979)
11. Piggot, J. R. : *Sensory analysis of foods*. Elsevier Supplied Science Pub., London, p.10(1984)
12. Breene, W. M. : Application of texture profile analysis to instrumental food texture evaluation. *Food Tech.*, 36, 38(1982)
13. Bourne, M. C. : A general texture profile analysis curve obtained from the Instron universal testing machine. *Food Technol.*, 32, 62(1978)
14. 윤서석, 안명수 : 백설기의 경도에 관한 연구(1). 대한가정학회지, 13, 65(1975)

(1992년 6월 22일 접수)