

콩절편의 조리 방법에 따른 관능적 특성

정 해 육·한 영 실*·이 종 육**

동주여자전문대학 가정과·부산수산대학교 식품영양학과*
전남대학교 식품공학과**

Sensory Characteristics of Soybean Jeolpyon by Different Cooking Method

Hae Ok Jung, Young Sil Han* and Chong Ouk Rhee**

Dept. Home Economics, Dongju Women's Junior College,

*Dept. Food and Nutrition, Pusan Fisheries University, and

**Dept. Food Science and Technology, Chonnam Nat'l University

Abstract

Sensory evaluation and Instron test were carried out to study the effect of different cooking methods on the quality of soybean jeolpyon. Cooking methods studied were rice cake steamer, steaming pot, pressure cooker and microwave oven.

1. There were no significant difference in color and flavor between samples cooked by various methods. Moistness of samples by steaming pot and rice cake steamer was similar. Tenderness of samples by rice caker and pressure cooker was better than others.
2. After 24 hours elapsed, the quality of soybean jeolpyon showed the order of by rice cake steamer, steaming pot, pressure cooker and microwave oven.
3. It showed that soybean jeolpyon by microwave oven was harder than others through Instron test.
4. Hardness of jeolpyons were increased as storage time increased. The rate was higher by pressure cooker and microwave oven than by rice cake steamer and steaming pot.

I. 서 론

우량 단백질원인 콩을 첨가한 식품의 연구가 많이 이루어지고 있다. 이 연구는 전통음식인 떡에 콩을 첨가하

여 얻을 수 있는 영양학적인 상승효과와 그때의 관능적 특성에 관한 연구의 일환으로 본 연구에서는 전통 떡 제조기구인 시루와 찜통, 그리고 최근에 그 이용도가 높아진 전자레인지와 압력솥 등을 이용하여 콩절편을 제조하고 이들 조리 방법에 따라 달라지는 콩절편의 품질 특성

을 관능검사와 Instron 측정에 의해 비교 검토하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

콩은 경남 외성에서 1990년 가을에 수확한 것으로서 선별하고 깨끗하게 씻은 다음 방앗간에서 볶은 후 분쇄하여 가루로 만들고 40 mesh 체에 내린 다음 폴리에틸렌 비닐 백에 두겹으로 포장하여 -18°C에 보관하면서 필요 할 때마다 꺼내 이용하였다.

쌀은 1990년 가을 경북 상주에서 수확한 일반미를 구입하여 사용하였다.

2. 콩절편의 제조

쌀을 수도물로 가볍게 3~4회 씻은 뒤 상온에서 2시간 동안 침지시킨 후 건져서 물을 빼고 분쇄하여 40 mesh 체로 쳐서 사용하였다. 반죽할 때 첨가한 소금은 한주 소금이었다^{1,2)}. 조리방법별로 떡을 찐 다음 쇠질구(직경 20 cm, 높이 13.5 cm)에 방망이(길이 30 cm, 무게 2275 g)로 50회 치댄 뒤 10g씩 떼어 내어 절편틀(지름 4.5 cm, 깊이 1.3 cm)에 박아 형태를 만들었다. 열원은 가스레인지(린나이 260)를 이용하였다.

본 연구에서 비교한 조리방법은 절통, 시루, 전자레인지, 압력솥이었으며 각 방법별로 다음과 같이 조리하였다. 이때 콩가루 함량은 관능검사와 Instron 분석결과 가장 기호도가 높았던 5%로 하였고 그 때의 재료와 양은 쌀가루 570 g, 콩가루 30 g, 물 180 ml, 소금 4.5 g이었다.

(1) 절통을 이용한 조리

절통(지름 22.5 cm, 높이 19 cm)에 물을 붓고 끓기 시작한 뒤에 베보자기를 깔고 콩가루 5%를 첨가한 쌀가루를 안친 뒤 15분간 가열 후 불을 끄고 3분간 뜰을 들었다.

(2) 시루를 이용한 조리

시루 밑에 물을 붓고 끓기 시작한 뒤에 시루(지름 25 cm, 높이 19 cm)에 베보자기를 깔고 같은 시료를 안친 뒤 15분간 가열한 후 불을 끄고 3분간 뜰을 들었다.

(3) 압력솥을 이용한 조리

시료를 압력솥(풍년 C type)에 넣은 뒤 가열하여 추가 훈돌리면 화력을 중화(中火)로 조절하여 7분간 가열하였다.

(4) 전자레인지를 이용한 조리

시료를 유리 보울에 넣어 램으로 덮은 뒤 전자레인지(2450 MHz)로 3분간 가열하였다.

3. 관능적 검사에 의한 텍스처 평가

관능검사는 24~25 세의 대학원생을 대상으로 triangle difference test 결과와 신뢰성, 건강, 성격, 실험에 대한 관심도 등을 고려하여 12명을 선정하였다^{3,4)}.

관능검사는 세자리 수로 된 난수로 시료번호를 표기한 흰색 접시에 관능 요원별로 각각의 시료를 담아 제공하였다. 시식하는 순서는 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시 물로 입안을 2번 헹구도록 하였고 1~2분 후 다른 시료를 시식하고 평가하도록 하였다. 평가 내용은 먼저 색(color)을 눈으로 관찰하였고 다음 향기(flavor)를 맡고 씹으면서 촉촉한 정도(moistness), 부드러운 정도(tenderness), 풀깃한 정도(cohesiveness)를 평가하였으며 마지막으로 삼킨 후의 느낌(after swallowing)과 전반적인 평점(overall quality)을 평가하도록 하였다. 각각의 특성은 7점 척도법으로 조사하였다.

실험은 제조직후에 실시하고 제품을 유니램으로 싸서 20°C로 보존하면서 3, 6, 9, 12, 24시간 경과시에 각각 실시하였다.

4. Instron에 의한 텍스처 평가

절편의 텍스처는 Instron(Model 1011)으로 2회 연속 압착하였을 때 얻어지는 Force distance curve로 부터 측정하였다⁵⁾. 시료의 두께는 1.3 cm, 가로와 세로는 2 cm 씩으로 하였다. Instron의 측정 조건은 Table 1과 같으며 5회 반복 실시하여 평균값을 취하였다. Instron 측정시 전형적인 곡선은 Fig. 1과 같으며 그림에 보인 조사항목의 정의⁶⁾에 따라 곡선을 분석하여 절편의 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness) 및 점착성(gum-

Table 1. Test condition for Instron

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

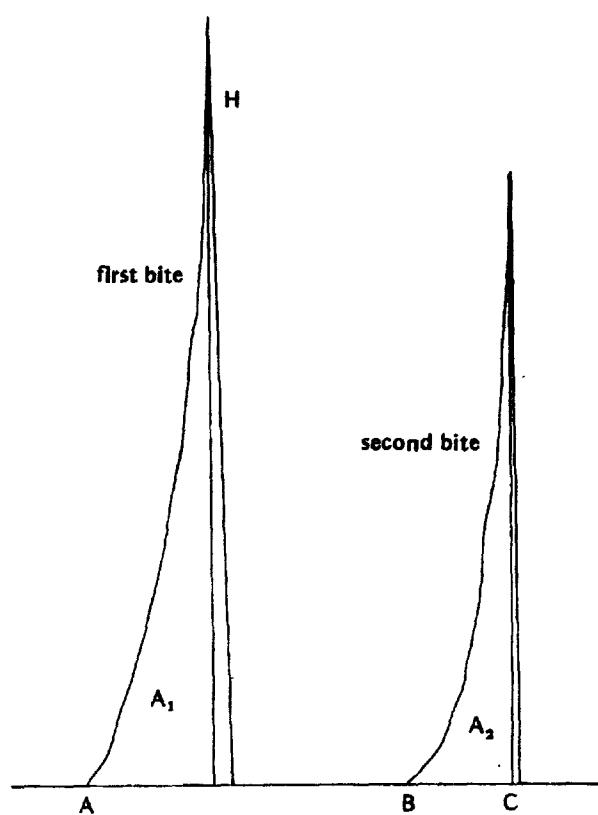


Fig. 1. Typical texture curve by Instron.
 Hardness = H Cohesiveness = A_2/A_1
 Springiness = BC Gumminess = $H \cdot A_2/A_1$
 Chewiness = $H \cdot A_2/A_1 \cdot BC$

miness)을 구하였다. 실험은 제조 직후와 20°C 항온기에서 저장하면서 3, 6, 9, 12, 24시간 경과한 때에 동일한 방법으로 검사하였다.

5. 통계 처리

조리 방법에 따라 절편을 제조하고 관능 특성과 Instron에 의한 텍스쳐 특성을 실시하여 평균치와 표준 편차를 계산하였고 Anova Test와 Duncan의 다변위 검정(Duncan's multiple range test)으로 시료간의 유의성을 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 관능 특성

콩가루를 5% 첨가한 콩절편을 여러가지 조리 방법으로 제조한 다음 관능 검사한 결과는 Table 2와 같다.

조리 방법을 달리하여 절편을 제조하였을 때 색(color)과 향(flavor)에 있어서는 유의적인 차이를 발견할 수 없고 다만 압력솥으로 제조한 절편의 경우에 약간의 차이가 있는 것으로 평가되었다.

촉촉한 정도(moistness)는 짭통과 시루가 비슷한 정도로 나타났고 압력솥이나 전자레인지보다 촉촉한 것으로 평가되었다.

조직의 부드러운 정도(tenderness)는 시루와 압력솥

Table 2. Sensory characteristics of soybean jeolpyon by various cooking methods and storage time

Sensory characteristics	Storage time (hour)	Cooking methods			
		Steaming pot	Rice cake steamer	Pressure cooker	Microwave oven
Color	0	2.50 ^{a,b}	2.25 ^a	2.83 ^b	2.58 ^{a,b}
	3	2.50 ^{a,b}	2.25 ^a	3.08 ^b	2.67 ^{a,b}
	6	2.50 ^a	2.50 ^a	3.25 ^b	2.67 ^a
	9	2.58 ^a	2.50 ^a	3.50 ^b	2.83 ^a
	12	2.58 ^a	2.67 ^a	3.50 ^b	3.08 ^{a,b}
	24	2.75 ^a	2.75 ^a	3.75 ^c	3.25 ^b
Flavor	0	2.58 ^a	2.58 ^a	2.50 ^a	2.67 ^a
	3	2.67 ^a	2.58 ^a	2.75 ^a	2.67 ^a
	6	2.67 ^a	2.67 ^a	2.75 ^a	3.00 ^a
	9	2.75 ^a	2.75 ^a	2.83 ^a	3.00 ^a
	12	2.83 ^a	2.83 ^a	3.50 ^b	3.25 ^{a,b}
	24	3.08 ^a	3.17 ^{a,b}	3.50 ^b	3.33 ^{a,b}

	Moistness	Tenderness	Cohesiveness	Afterswallowing	Overall Quality
Moistness	0	1.50 ^a	1.50 ^a	1.33 ^a	2.58 ^b
	3	1.67 ^a	1.58 ^a	1.75 ^a	2.83 ^b
	6	2.17 ^{ab}	1.75 ^a	2.58 ^b	3.67 ^c
	9	2.67 ^{ab}	2.00 ^a	2.83 ^b	3.92 ^c
	12	2.83 ^a	2.17 ^a	3.83 ^b	4.25 ^c
	24	2.83 ^a	2.50 ^a	4.67 ^b	5.00 ^b
Tenderness	0	1.42 ^b	1.17 ^a	1.17 ^a	2.25 ^c
	3	1.58 ^a	1.25 ^a	1.50 ^a	2.58 ^b
	6	1.67 ^a	1.50 ^a	2.50 ^b	3.67 ^c
	9	1.92 ^a	1.83 ^a	3.00 ^b	4.08 ^c
	12	1.92 ^a	2.08 ^a	3.50 ^b	4.33 ^c
	24	2.75 ^b	2.17 ^a	4.50 ^c	4.92 ^c
Cohesiveness	0	1.50 ^a	1.42 ^a	1.33 ^a	2.25 ^b
	3	1.50 ^a	1.42 ^a	1.50 ^a	2.33 ^b
	6	1.67 ^a	1.50 ^a	2.08 ^b	2.75 ^c
	9	2.00 ^b	1.75 ^a	3.33 ^c	3.58 ^c
	12	2.08 ^a	2.00 ^a	4.42 ^b	4.58 ^b
	24	3.00 ^b	2.33 ^a	5.08 ^c	5.16 ^c
Afterswallowing	0	1.58 ^a	1.50 ^a	2.25 ^a	2.58 ^b
	3	1.58 ^a	1.58 ^a	2.58 ^b	2.67 ^b
	6	1.67 ^a	1.58 ^a	2.92 ^b	3.00 ^b
	9	2.00 ^a	1.83 ^a	3.25 ^b	3.42 ^b
	12	2.17 ^a	2.08 ^a	4.17 ^b	4.17 ^b
	24	3.08 ^a	2.58 ^a	4.58 ^b	4.83 ^b
Overall Quality	0	1.50 ^a	1.33 ^a	1.50 ^a	2.33 ^b
	3	1.58 ^a	1.50 ^a	1.67 ^a	2.67 ^b
	6	1.92 ^a	1.67 ^a	2.33 ^b	2.83 ^c
	9	2.00 ^a	1.75 ^a	2.92 ^b	3.33 ^b
	12	2.25 ^a	1.83 ^a	3.67 ^b	4.00 ^b
	24	2.92 ^b	2.17 ^a	4.58 ^c	5.17 ^d

Means with the same letter are not significantly different ($p < 0.05$)

*abcmeans Duncan's multiple range test for cooking methods.

을 이용한 것이 가장 좋았으며 그 다음 짬통, 전자레인지의 순이었다. 제조후 24시간이 경과한 후에는 시루, 짬통, 압력솥, 전자레인지의 순으로 되었는데, 전자레인저로 조리할 때 부드러운 정도가 유의성있게 좋지 못한 것은 본 실험의 조건으로 실험할 때 급격한 수분 증발로 인한 경화 현상 때문으로 볼 수 있다. 이는 전분 식품에 있어서 수분의 감소에 따라 굳어짐이 현저해 진다는 Neukom⁶⁾, Wilhoft⁷⁾의 보고나 케익의 경우 수분함량을 높여 주게 되면 firmness를 감소시킨다는 Sych⁸⁾, Guy⁹⁾의 보고와 일치함을 보여주었다.

압력솥을 이용한 조리에서 제조 직후에는 부드러운 정

도, 촉촉한 정도(moistness), 풀깃한 정도(cohesiveness)가 좋게 나타났으나 시간이 경과함에 따라 그 값이 유의적으로 나빠진 것은 압력솥이 1.5~2.0 kgf/cm²의 압력 하에 115~120°C의 고온으로 가열하게 된 구조로서 가열온도가 15~20°C 높게 되고, 가열시간이 짧기 때문에 미립 주변의 전분이 과도하게 호화되어 점성이 증가한 때문으로 중심부의 호화가 불충분하여 노화가 빠르게 진행된 것으로 생각된다¹⁰⁾.

절편의 촉촉한 정도와 풀깃한 정도도 시루와 짬통을 이용하였을 때 비교적 높은 값을 나타내었다. 전자레인지 조리에서는 유의적으로 낮게 나타났다. 삼킨 후의 느

Table 3. Mechanical characteristics of soybean jeolpyon affected by various cooking methods and storage time

Sensory characteristics	Storage time (hour)	Cooking methods			
		Steaming pot	Rice cake steamer	Pressure cooker	Microwave oven
Hardness (kgf)	0	*7.29 ^b	*6.36 ^a	*5.78 ^a	*11.49 ^c
	3	*8.50 ^{ab}	*7.69 ^a	*9.33 ^b	*14.61 ^c
	6	*9.93 ^a	*8.13 ^a	*16.21 ^b	*18.29 ^c
	9	*12.67 ^b	*9.86 ^a	*27.54 ^c	*31.08 ^d
	12	*16.15 ^b	*11.42 ^a	*35.15 ^c	*42.16 ^d
	24	*26.74 ^b	*18.05 ^a	*46.76 ^c	*51.48 ^d
Cohesiveness	0	*0.88 ^a	*0.88 ^a	*0.94 ^b	*0.86 ^a
	3	*0.87 ^a	*0.86 ^a	*0.82 ^a	*0.86 ^a
	6	*0.83 ^a	*0.81 ^a	*0.80 ^a	*0.84 ^a
	9	*0.83 ^b	*0.81 ^b	*0.73 ^a	*0.79 ^b
	12	*0.83 ^c	*0.77 ^b	*0.68 ^a	*0.75 ^b
	24	*0.67 ^{ab}	*0.75 ^b	*0.63 ^a	*0.71 ^b
Gumminess (kgf)	0	*6.42 ^b	*5.57 ^{ab}	*5.45 ^a	*9.85 ^c
	3	*7.39 ^a	*6.64 ^a	*7.70 ^a	*12.50 ^b
	6	*8.23 ^b	*6.59 ^a	*12.95 ^c	*15.38 ^d
	9	*10.55 ^b	*8.01 ^a	*20.10 ^c	*24.50 ^d
	12	*13.35 ^b	*8.86 ^a	*23.91 ^c	*32.11 ^d
	24	*17.80 ^a	*13.45 ^a	*29.77 ^b	*36.40 ^c

Means with the same letter are not significantly different ($p < 0.05$)

*abc means Duncan's multiple range test for cooking methods.

*xy means Duncan's multiple range test for storage time.

낌이나 전반적인 평가에서도 위와 유사한 경향을 보였다.

이들 모두 시간의 경과에 따라 선호도가 유의적으로 감소함을 보였다. 가열온도에 따라 전분의 호화도에 차이가 있을 것이라고 추측할 때⁽¹¹⁾ 시루와 점통에 의한 조리에서 선호도가 가장 높게 나타난 것은 시루나 점통이 열의 전달과 보유력을 비교적 일정하게 유지할 수 있기 때문인 것으로 생각된다.

2. Instron에 의한 텍스쳐 평가

콩가루 첨가량을 5%로 하여 조리 방법별로 제조한 절편을 Instron으로 텍스쳐 측정한 결과는 Table 3과 같다. 제조 직후 경도(hardness)는 관능검사에서와 마찬가지로 전자레인지지를 이용했을 때 가장 단단하게 나타났으며 압력솥, 시루, 점통에서 조리한 경우는 비교적 높게 나타났다.

제조후 시간이 경과함에 따라 시루와 점통을 이용한 조리에서는 그 경도가 비교적 완만하게 증가한 반면 압력솥, 전자레인지 조리에서는 급격히 증가하여 전자레인지의 경우는 가장 높은 값을 보여 주었다. 웅집성(cohesiveness)은 시료간에 큰 차이를 보이지 않았으며, 점착성(gumminess)은 경도에서 나타난 결과와 마찬가지로 시루와 점통을 이용하여 조리했을 때 높게 나타났으며 이들 기기로 제조한 시료가 저장 시간이 지남에 따라 그 감소가 완만하게 나타난 반면 압력솥 조리에서는 제조후 24시간 경과 후 급격하게 감소하였으며 전자레인지 조리가 가장 큰 값을 보여 주었다.

관능 검사에서와 마찬가지로 Instron 측정 시에도 hardness의 변화 등 떡의 품질 저하를 일으키는 노화와 관련하여 시루나 점통에 의한 조리 결과가 압력솥이나 전자레인지보다 더 적합하였으며 추후 압력솥이나 전자레인지에 의한 적절한 조리조건이 연구되어야 할 것으로

생각된다.

요 약

단백질과 지방이 풍부한 식물성 단백질원인 콩을 이용하여 조리방법을 달리하여 제조한 절편에 대하여 관능검사와 Instron에 의해 텍스처의 변화를 측정한 결과는 다음과 같다.

1. 제조직후의 관능검사 결과 색과 향에서는 유의적인 차이가 없었고 촉촉한 정도는 짬통과 시루가 비슷하였으며 조직의 부드러운 정도는 시루와 압력솥을 이용한 것이 가장 좋았다.

2. 제조후 24시간이 경과한 후에는 시루, 짬통, 압력솥, 전자레인지의 순서로 콩절편의 관능적 특성이 우수한 것으로 나타났다.

3. 제조직후의 Instron에 의한 텍스처는 전자레인지로 조리했을 때 가장 단단하게 나타났다.

4. 제조후 시간이 경과함에 따라서 시루와 짬통을 이용한 조리에서는 정도가 완만하게 증가하고 압력솥, 전자레인지 조리에서는 급격히 증가하였다.

참 고 문 헌

- 1) 이윤경, 이효지 : 참쌀첨가량에 따른 백편의 조직감 특성의 변화, 한국조리과학회지 2:43(1986)

- 2) 심영자 : 쑥첨가량에 따른 쑥썰기와 쑥절편의 영양성분 및 텍스처에 관한 연구, 숙명여자대학교 대학원 박사학위논문(1990)
- 3) Johnston, M.R.: Sensory evaluation methods for the practicing food technologist, IFT Short Course Committee, p. 6 (1979)
- 4) Pigget, J.R.: Sensory analysis of Foods, Elsevier Applied Science Pub., London (1984)
- 5) Bourne, M.C.: A general texture profile analysis curve obtained from the Instron universal testing machine, *Food Technol.*, 32:62(1978)
- 6) Neukom, H. and W. Rutz: Observations on starch retrogradation and bread staling, *Lebensm. Wiss. u. Technol.* 14:292(1981)
- 7) Wilhoft, E.M.A.: Mechanism and theory of staling of bread and baked goods, and associated changes in textural properties, *J. Texture Studies*, 4:292(1973)
- 8) Sych, J., Castaigne, F. and Locarix, C.: Effects of initial moisture content and storage relative humidity on textural changes of layer cakes during storage, *J. Food Sci.*, 52:1604(1987)
- 9) Guy, E.J.: Effect of salt removal on the baking quality and hedonic rating and white yellow, spice, and devil's food cakes, *Cereal Food World*, 31: 890(1986)
- 10) Suzuki, T: Rheological factors concerning the assessment of the palatability of cooked rices, 일본 가정학잡지, 36:3(1985)
- 11) 涉川祥子 : 調理科學, 同文書院, 日本, p. 22(1985)