

수분 첨가량에 따른 절편의 노화도에 관한 연구

윤 숙 자

배화여자대학 전통조리과, 한국전통음식연구소

Retrogradation Characteristics of *Jeolpyon* Prepared by Different Moisture Addition

Sook-Ja Yoon

Department of Traditional Cuisine, Bae Hwa Womans Junior College, Institute of Traditional Korean Food

Abstract

Jeolpyon was prepared by different moisture addition and then retrogradation characteristics and quality evaluation were investigated during storage periods. In Hunter's color value, lightness of *Jeolpyon* was decreased, whereas yellowness was increased during storage. In texture profile analysis, hardness, gumminess and chewiness of *Jeolpyon* were increased during storage and texture parameters were decrease by increasing moisture level. *Jeolpyon* prepared with 35% moisture addition was slowly retrograded in avrami equation. In the results of sensory evaluation, the parameters were significantly different during storage. The results showed that *Jeolpyon* prepared with 35% moisture addition had good sensory quality and slow rate of retrogradation.

Key words: *Jeolpyon*, moisture addition, retrogradation, quality evaluation

I. 서 론

전통적으로 우리나라의 식생활 풍속은 일년 열두 달 동안 떡을 먹지 않는 달이 없을 정도로 떡을 많이 애용해 왔다. 그러나 떡은 실온이나 저온에서 일정기간 저장 후에는 전분의 노화에 의해 질감이 경화되고, 소화성이 저하되며, 맛이 저하되기 때문에 떡을 장기간 저장하기는 어려운 실정이다. 이러한 이유로 떡의 노화를 방지하기 위하여 노화를 지연시키는 첨가제를 넣거나^{1,2)}, 조리과정 및 처리조건을 변형하는 방법 등³⁻⁷⁾의 연구가 진행되고 있다. 일반적으로 전분의 노화에 영향을 미치는 여러 요인 중에는 전분의 종류, 전분내의 아밀로오스와 아밀로펙틴의 조성, 저장온도, pH, 수분함량 등의 물리적, 화학적 조건⁸⁻¹⁰⁾뿐만 아니라 각종 첨가물도 영향을 미친다¹¹⁻¹³⁾. 그러나 여러 첨가제 등을 넣어 떡을 제조할 경우 전통음식인 떡 고유의 특성을 살리기 어렵다는 문제점들이 지적되고 있어 떡의 노화 억제 방법에 대한 실질적인 연구가 요구되고 있는 실정이다.

절편은 멥쌀가루에 물을 뿌려 찹통이나 시루에 찐 것을 떡판이나 절구에서 많이 쳐서 굵직하게 길이로 비빈 다음 떡살로 찍어서 기름을 바른 떡이다. 절편은 촉촉하고 부드러우며 씹는 맛이 좋기하여 오래 전부터 즐겨먹

어은 우리의 떡이다. 하지만 하루만 지나도 딱딱하게 굳어져서 제 맛을 잃어버리게 되므로 절편의 노화를 지연시키는 연구는 중요한 문제라 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 노화 과정에서 중요한 인자로 작용하는 수분첨가량을 주 요인으로 하여 절편의 노화방지를 위한 연구의 일환으로, 수분 첨가량에 따라 절편을 제조하고 저장기간에 따른 노화 특성 및 품질 특성을 평가하여 절편 제조시의 알맞은 수분첨가량 및 노화 억제 방안을 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

멥쌀은 경기도 이천 쌀을 구입하여 3회 씻어 8시간 수침 하여 30분간 체에서 물기를 뺀 후 가루로 분쇄하여 20 mesh 체를 통과시켜 얻어진 쌀가루를 절편 제조용 시료로 사용하였다.

2. 만드는 방법

절편 제조는 Fig. 1과 같고, 재료 배합비는 Table 1과 같다. 물의 첨가수준은 25%, 30%, 35%, 40% 및 45%로 달리하여 제조하였다.

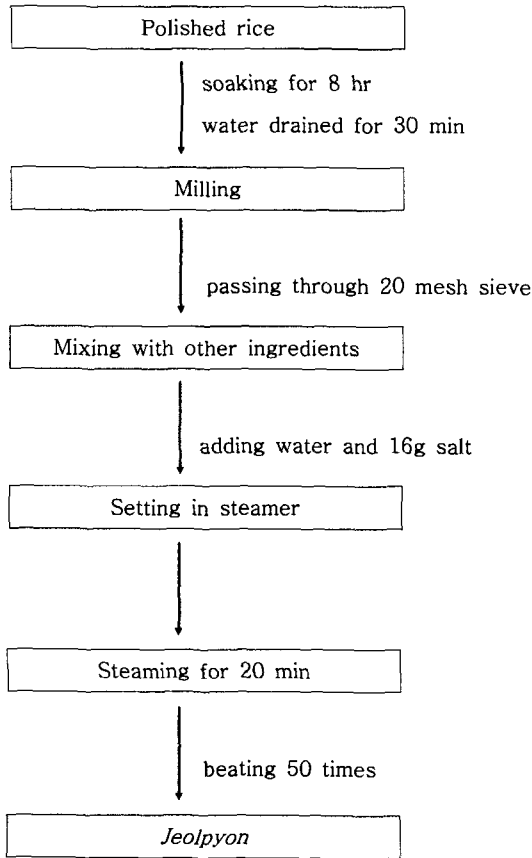


Fig. 1. Procedures for preparation of Jeolpyon.

Table 1. Formulas for Jeolpyon prepared by different moisture addition

Adding water contents(%)	Ingredients (unit: g)		
	Rice flour	water	Salt
25 ¹⁾	2000	500	16
30	2000	600	16
35	2000	700	16
40	2000	800	16
45	2000	900	16

¹⁾25%: Jeolpyon was prepared with 25% moisture.
 30%: Jeolpyon was prepared with 30% moisture.
 35%: Jeolpyon was prepared with 35% moisture.
 40%: Jeolpyon was prepared with 40% moisture.
 45%: Jeolpyon was prepared with 45% moisture.

분쇄한 쌀가루 2 kg에 소금(재제염) 16 g을 첨가한 후 20 mesh 체로 쳐서 사용하였으며, 쌀가루에 각각의 분량의 물을 첨가해서 3분 동안 고루 버무렸다.

찜통(지름 31 cm, 높이 16 cm, 재질: 알루미늄)에 물

2 L를 넣고 가열하여 끓기 시작하면 배 보자기에 반죽을 얹고 찜통 뚜껑에 면보자기를 덮은 후 20분간 쪄냈다. 찜 떡을 쇠절구(직경 30 cm, 높이 23.5 cm)에서 방망이 (길이 37.5 cm, 무게 2870 g)로 50번 친 다음 반죽을 넓게 펴서 밀어낸 후 일정크기로 절단(가로 5 cm, 세로 4 cm, 높이 1 cm)한 후 밀폐용기에 담아 20°C 항온기에 보관하면서 시료로 사용하였다.

3. 색도 측정

수분의 첨가수준을 달리하여 제조한 절편의 저장기간 중의 색도 변화를 Color/color difference meter(model 1001DP, Nippon Denshoku Kogyo Co, LTD.)를 사용하여 명도(lightness, L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b) 및 ΔE로 나타내었고, 이때 사용한 표준 백판은 L값 89.2, a값 0.921, b값 0.78이었으며, 3회 이상 반복 측정하였다.

4. 물성학적 특성

(1) Texture profile analysis

수분의 첨가수준을 달리하여 제조한 절편의 물성 특성은 TA. XT2 Texture Analyser(SMS Co. LTD., England)를 사용하였다. 측정은 2회 반복 압착 실험(two-bite compression test)으로 원통형 probe(35 mm diameter)를 이용하여 pre-test speed 5 mm/s, test speed 5 mm/s, post-test speed 5 mm/s의 조건으로 25%의 변형률로 압착하였으며, 모든 시료는 3 cm×4 cm×1 cm의 일정한 크기로 절단하여 저장 기간별로 측정하였다. 측정 후 얻어진 force-distance curve로부터 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄성(springiness), 검성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)의 TPA(Texture profile analysis) 특성치¹¹⁾를 Texture expert software로 분석하였다. 모든 측정은 18°C의 온도 하에서 5회 이상 반복하였고, 데이터 분석은 매 측정에 따른 curve의 평균으로 사용하였다.

(2) Avrami방정식에 의한 노화특성

저장기간 동안 절편의 결정화에 기인하는 경도변화를 Avrami 방정식¹⁴⁻¹⁶⁾에 적용시켜 각각의 노화속도를 구하였다. Avrami 식은 다음과 같다.

$$\theta = \exp(-kt^n) \tag{1}$$

θ: t 시간후 남아있는 비결정 부분

k: 속도 상수 (day⁻ⁿ)

n: Avrami 지수

t: 저장 기간 (day)

만약 노화도가 결정화 정도를 측정하는 척도로 본다

면, 다음과 같은 식으로 표현된다.

$$\theta = \frac{E_L - E_t}{E_L - E_0} = \exp(-kt^n) \quad (2)$$

E_0 : 초기 상태의 노화도 (%)

E_t : t시간 후의 노화도 (%)

E_L : 최대 노화도 (%)

식 (2)를 변형하면 다음과 같은 식이 표현된다.

$$\log \left[-\ln \left(\frac{E_L - E_t}{E_L - E_0} \right) \right] = \log k + n \cdot \log t \quad (3)$$

식 (3)으로부터 속도상수 k, 시간상수 1/k 및 Avrami 지수 n을 구하였다.

5. 관능검사

수분의 첨가수준을 달리하여 제조한 절편의 저장기간에 따른 관능검사는 훈련을 통해 선발된 관능요원 10명을 대상으로 했으며, 평점은 1점은 대단히 나쁘다(very poor) 및 7점은 가장 좋다(excellent)로 구분 평가하도록 하였다. 시료는 5×4×1 cm의 일정한 크기로 자른 후, 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제시하여 즉시 평가를 실시하였다. 평가항목은 맛(taste), 촉촉한 정도(moistness), 부드러운 정도(tenderness), 쫄깃쫄깃한 정도(chewiness) 및 전체적인 기호도(overall acceptance)로서

5회 이상 평가하였다.

6. 통계처리

SAS(Statistical Analysis System) program¹⁷⁾을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의성을 5% 수준에서 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 색도 변화

수분의 첨가수준을 달리하여 제조한 절편의 저장기간에 따른 색도 결과를 Hunter's color value, 즉 명도(L, lightness), 적색도(a, redness) 및 황색도(b, yellowness)로서 Table 2에 나타내었다. 명도는, 제조 직후 수분첨가량에 따른 차이를 보이지 않았고, 67.11~67.50의 범위를 갖는 것으로 나타났다. 저장기간에 따라 L 값은 약간 감소하는 경향을 보였는데, 저장 5일 때에는 유의적인 차이를 보여 35~45% 수분 첨가구는 25% 및 35% 수분 첨가구보다 명도가 저하되는 것으로 나타났다.

적색도는 제조 직후 수분첨가량에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았다. a 값은 전체적으로 -값을 나타냈는데 저장 기간에 따른 차이는 나타나지 않았고, 저장 120 시간 때에는 시료간의 유의적인 차이를 보여 절편의 수분 첨가량이 감소할수록 -값이 증가하는 경향을 보였다.

Table 2. Hunter's color value of *Jeolpyon* prepared by different cooking methods during storage

Hunter value	Storage period (day)														
	0					1					2				
	25 ¹⁾	30	35	40	45	25	30	35	40	45	25	30	35	40	45
L (lightness)	67.38a ²⁾	67.50a	67.08a	67.11a	67.37a	67.19a	66.18a	66.06a	66.04a	66.03a	66.94a	66.49a	66.67a	66.21a	66.81a
a (redness)	-7.63a	-7.74a	-7.44a	-7.51a	-7.75a	-7.75a	-7.77a	-7.67a	-7.80a	-7.83a	-7.74a	-7.60a	-7.67a	-7.55a	-7.33a
b (yellowness)	2.81a	2.52a	2.48a	2.27a	2.24a	3.27a	2.87ab	2.69bc	2.50bc	2.27c	3.14a	3.01a	2.79a	2.70a	2.67a
ΔE	67.87a	67.94a	67.53a	67.57a	67.85a	68.36a	68.30a	68.10a	68.10a	68.05a	66.56a	66.06a	66.21a	66.76a	66.39a
Hunter value	Storage period (day)														
	3					4					5				
	25	30	35	40	45	25	30	35	40	45	25	30	35	40	45
L (lightness)	66.75a	66.11a	65.93a	66.06a	66.04a	66.57a	66.42a	66.17a	66.84a	66.03a	66.17a	66.85a	65.94b	65.79b	65.94b
a (redness)	-7.45a	-7.41a	-7.16a	-7.16a	-7.13a	-7.20a	-7.21a	-7.26a	-6.92a	-6.97a	-7.29b	-7.18b	-7.02ab	-7.10ab	-6.84a
b (yellowness)	3.34a	3.21a	2.99a	2.80b	2.79b	3.35a	3.27a	3.00a	3.02a	2.76b	3.53a	3.35b	3.02b	3.10b	2.46c
ΔE	67.23a	66.54a	66.37a	66.49a	66.46a	64.04a	66.88a	66.62a	66.25a	66.44a	67.68a	67.33a	66.39a	66.23a	66.90ab

¹⁾ 25%: *Jeolpyon* was prepared with 25% moisture.

30%: *Jeolpyon* was prepared with 30% moisture.

35%: *Jeolpyon* was prepared with 35% moisture.

40%: *Jeolpyon* was prepared with 40% moisture.

45%: *Jeolpyon* was prepared with 45% moisture.

²⁾ Mean value followed by different alphabet in same row means significantly different at p<0.05.

Table 3. Texture profile analysis parameters of *Jeolpyon* prepared by different moisture contents during storage

Texture parameters	Storage period (hr)														
	0					6					12				
	25 ¹⁾	30	35	40	45	25	30	35	40	45	25	30	35	40	45
Springiness	0.36a ²⁾	0.30a	0.30a	0.28a	0.28a	0.36a	0.32ab	0.30b	0.27b	0.28b	0.32ab	0.30b	0.40a	0.27b	0.31b
Gumminess	11735.21a	1602.68b	888.75c	558.80c	511.61c	6135.19a	3630.05ab	1841.68b	693.40b	550.64b	5720.49a	4102.88b	2956.40c	1776.05d	1284.78d
Cohesiveness	0.83a	0.86a	0.85a	0.87a	0.87a	0.72b	0.85ab	0.80ab	0.93a	0.87ab	0.90a	0.91a	0.82a	0.91a	0.75a
Adhesiveness	-395.11a	-99.02a	-76.99a	-60.76a	-44.26a	-117.59a	-168.92a	-131.79a	-55.11a	-59.63a	-106.97b	-59.76a	-45.01a	-61.53ab	-72.65ab
Hardness	7108.9a	1856.1ab	999.7b	640.9b	577.2b	8786.5a	4563.2abc	2427.9bc	1767.70ab	696.2c	8824.8a	5406.9a	5105.0a	2979.6b	2252.2b
Chewiness	4119.69a	493.73b	296.98b	233.13b	142.34b	2281.04a	1138.20ab	632.95b	191.41b	168.00b	1833.95a	914.69b	1705.68a	310.88c	319.00c

Texture parameters	Storage period (hr)														
	24					48					72				
	25	30	35	40	45	25	30	35	40	45	25	30	35	40	45
Springiness	0.25b	0.20b	0.36a	0.40a	0.23b	0.28b	0.19c	0.33a	0.31ab	0.28b	0.23ab	0.15c	0.20b	0.25a	0.22ab
Gumminess	3431.23c	5922.99b	13999.34a	2657.41d	1378.33e	13416.11a	4615.30b	4769.76b	2263.12c	1675.53c	14372.17a	5504.77b	4832.05b	2732.99c	2195.10c
Cohesiveness	0.94a	0.91ab	0.82b	0.72c	0.92ab	0.79b	0.89a	0.89a	0.88a	0.89a	0.83b	0.90a	0.92a	0.93a	0.90a
Adhesiveness	-175.70a	-38.61a	-34.14a	-34.39a	-73.72a	-17.54a	-20.59a	-14.88a	-45.53b	-18.09a	-24.96a	-22.64a	-17.39a	-21.31a	-25.30a
Hardness	10670.2a	7208.6a	6532.6b	4400.9b	2519.3c	16901.6a	8574.9b	6435.7b	5523.0c	2885.4c	17420.0a	8965.6b	6301.1c	4970.7d	3209.2d
Chewiness	847.24a	424.90a	814.34a	1960.56a	253.29a	3804.81a	890.03c	1584.41b	707.92c	538.61c	3438.42a	824.25bc	1051.20b	693.63bc	460.41c

Texture parameters	Storage period (hr)														
	96					120									
	25	30	35	40	45	25	30	35	40	45					
Springiness	0.25b	0.18c	0.39a	0.38a	0.23bc	0.26b	0.22b	0.35a	0.38a	0.25b					
Gumminess	2532.65a	16486.07b	8306.86c	9231.23c	3435.82d	34555.58a	17101.87b	13296.42bc	13208.82c	7231.06d					
Cohesiveness	0.83c	0.86b	0.77d	0.79d	0.91a	0.80bc	0.918a	0.78c	0.84abc	0.85ab					
Adhesiveness	0a	-18.40b	-27.29b	-28.16b	-24.35b	0a	-18.72b	-0.26a	-6.89ab	-3.41a					
Hardness	37420.0a	10965.6b	9301.1c	7970.7d	5209.2d	43357.2a	14742.8c	12363.9b	10676.2c	8386.3d					
Chewiness	6329.69a	1727.29c	6501.68a	3276.68b	729.66d	4353.87ab	1653.26b	5902.56a	4910.85ab	1771.00b					

¹⁾ 25%: *Jeolpyon* was prepared with 25% moisture.
²⁾ 30%: *Jeolpyon* was prepared with 30% moisture.
³⁾ 35%: *Jeolpyon* was prepared with 35% moisture.
⁴⁾ 40%: *Jeolpyon* was prepared with 40% moisture.
⁵⁾ 45%: *Jeolpyon* was prepared with 45% moisture.

²⁾ Mean value followed by different alphabet in same row means significantly different at p<0.05.

황색도는 제조직후 시료간의 유의적인 차이를 보이지 않았고 2.24~2.81 범위의 값을 나타냈다. 그후 저장 기간 동안 시료간의 유의적인 차이를 보였는데, 저장 24시간째에는 25% 수분첨가구가 3.27로 가장 높은 값을 나타냈고, 45% 수분 첨가구가 2.27로 가장 낮은 값을 나타냈다. 저장 120시간째까지 전반적으로 황색도는 증가하는 경향을 보였으며, 수분첨가량에 따른 유의적인 차이를 보였는데, 이는 노화특성에서 기인하는 것으로 25~30% 수분첨가구의 경우 저장기간에 따른 수분의 손실로 황색도는 증가하고 명도는 감소하는 것으로 사료된다.

2. TPA특성 및 노화특성

수분의 첨가수준을 달리하여 제조한 절편의 저장기간에 따른 물성 특성을 two bite compression test에 의해 얻어진 5개 항목의 TPA 특성치로 Table 3에 나타내었다. 떡의 견고성을 나타내는 hardness의 경우 제조 직후 577.2~7108.9의 범위를 가져 시료간의 유의적인 차이를 나타냈는데, 수분첨가량이 증가할수록 hardness는 감소하는 것으로 나타났다. 저장 6시간 경과 후에 hardness는 증가하였는데, 이후 저장 120시간째까지 계속적으로 증가하는 경향을 보여 노화가 진행되고 있음을 알 수 있었다. 저장 120시간째에는 45% 수분첨가구를 제외한 모든 시험구의 견고도가 10676.2~43357.2를 나타내어 매우 단단하였다.

이 등¹⁸⁾의 연구에서처럼 떡의 내부적인 결합력 및 응집성을 나타내는 cohesiveness의 경우, 제조 직후 시료간의 유의성을 나타내지 않았지만 저장 6시간 경과후 25% 수분첨가구는 다른 시험구와 유의적인 차이를 보였다. 그후 저장 48시간째에 유의적인 차이를 보였는데 25% 수분첨가구의 값이 0.94로 다른 첨가구에 비해 가장 높은 것으로 나타났다 응집성은 저장기간에 따른 큰 차이를 보이지 않았다.

떡의 탄성을 나타내는 springiness의 경우에도 저장기간에 따른 큰 차이를 나타내지 않았으며, gumminess 및 chewiness는 hardness와 유사한 경향을 보여 저장기간이 지날수록 그 값이 증가하였으며, 수분첨가량에 따른 유의적인 차이를 보였다.

박 등¹⁹⁾에 의하면 절편을 제조시 쌀의 수침시간이 증가할수록 절편의 견고도가 감소하여 12시간 정도의 침지시간이 적당하다고 보고한 바 있다. 수분은 물성에서 중요한 인자로 작용하며⁹⁾, 절편의 물성 특성은 저장 기간 및 수분첨가량이 중요한 인자로 작용하여 35~45%의 수분첨가구의 경우 저장 72시간째까지 일정한 값을 나타내어 본 실험에서 물성적으로 가장 안정한 시험구로 나타났다.

절편의 저장기간에 따른 노화특성은 견고도의 변화로

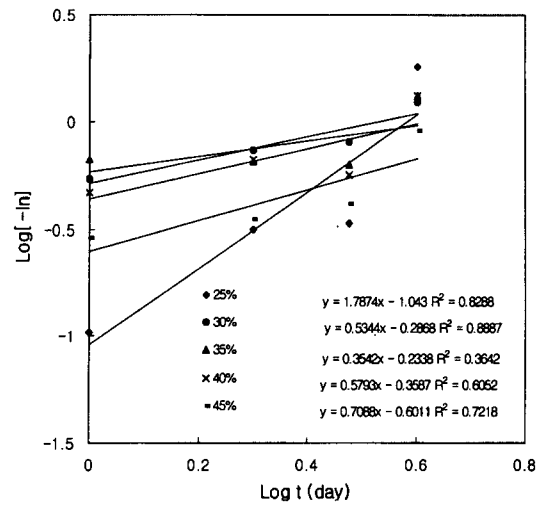


Fig. 2. Plot of avrami equation in *Jeolpyon* prepared with different moisture addition.

Table 4. Avrami exponents and time constants in *Jeolpyon* prepared by different moisture addition

Samples	Avrami exponents (n)	Time constants (1/k)
25 ¹⁾	0.737a ²⁾	0.148b
30	0.534b	0.229ab
35	0.554b	0.332a
40	0.579b	0.247ab
45	0.709a	0.289a

¹⁾25%: *Jeolpyon* was prepared with 25% moisture.

30%: *Jeolpyon* was prepared with 30% moisture.

35%: *Jeolpyon* was prepared with 35% moisture.

40%: *Jeolpyon* was prepared with 40% moisture.

45%: *Jeolpyon* was prepared with 45% moisture.

²⁾Mean value followed by different alphabet in same row means significantly different at $p < 0.05$.

부터 Avrami 방정식에 의하여 분석하였는데 그 결과는 Fig. 2 및 Table 4와 같다.

Avrami 지수인 n 값은 0.534~0.737의 범위로 1에 가까운 범위를 나타냈고, 25% 수분첨가구가 가장 큰 값을 갖는 것으로 나타났다. Avrami 지수값은 결정성장의 형태에 따라 0~4까지의 값으로 나타나는데 이 값은 결정핵 형성시간 및 결정체 형성 속도 상수에 의존하는 복합된 값으로서 그 값이 1.0에 근접하는 것은 결정핵 형성 즉시 결정체의 성장이 막대 모양으로 일어난다는 것을 의미한다¹⁴⁾.

시간상수인 1/k는 35% 수분첨가구의 경우 0.332의 값을 나타내어 가장 안정된 노화속도를 갖는 것으로 나타났다. 25% 첨가구는 저장 후 바로 노화가 일어난다는

Table 5. Sensory evaluation scores of Jeolpyon prepared by different moisture contents during storage

Sensory parameters	Storage period (hr)																									
	0						6						12						24							
	25 ¹⁾	30	35	40	45	25	30	35	40	45	25	30	35	40	45	25	30	35	40	45	25	30	35	40	45	
Taste	4.00a ²⁾	5.40a	5.30a	4.60a	4.10a	4.30a	5.30a	5.00a	5.00a	3.70a	3.70b	4.60ab	6.30a	4.60ab	4.30ab	3.10b	3.40ab	4.90ab	5.40a	5.10ab	4.60a	3.10b	3.40ab	4.90ab	5.40a	5.10ab
Color	4.60a	5.10a	4.70a	5.60a	5.10a	4.60a	5.40a	5.00a	5.10a	4.70a	4.60a	4.60a	5.10a	5.60a	5.10a	2.30c	3.30bc	4.70ab	5.30a	5.00a	4.30ab	2.30c	3.30bc	4.70ab	5.30a	6.00a
Moistness	4.00b	5.10ab	6.00ab	6.30a	6.30a	3.30b	4.70ab	5.60ab	6.10a	5.40ab	3.60b	4.70ab	4.90ab	5.30ab	5.90a	2.00c	3.10bc	4.30ab	5.00a	5.90a	2.00c	3.10bc	4.30ab	5.00a	5.90a	6.00a
Tenderness	3.60b	5.00ab	5.70a	5.40ab	6.40a	2.90b	4.70ab	5.60a	6.30a	6.20a	3.40b	5.00ab	4.40ab	5.90a	6.00a	2.00c	3.10bc	4.30ab	5.00a	5.90a	2.00c	3.10bc	4.30ab	5.00a	5.90a	6.00a
Chewiness	5.30a	5.80a	5.30a	4.90ab	3.00b	4.40a	5.70a	5.60a	4.90a	3.70a	4.60a	4.60a	4.70a	5.00a	4.00a	2.40c	3.30b	5.10a	4.90ab	4.10abc	2.40c	3.30b	5.10a	4.90ab	4.10abc	5.40a
Overall acceptance	3.90a	5.80a	5.40a	5.00a	3.70a	4.10a	5.30a	5.10a	5.30a	4.10a	3.70a	5.00a	5.00a	5.40a	4.40a	2.30b	3.40b	5.30a	5.70a	5.40a	2.30b	3.40b	5.30a	5.70a	5.40a	5.40a

Sensory parameters	Storage period (hr)																									
	48				72				96				120													
	25	30	35	40	25	30	35	40	25	30	35	40	25	30	35	40	25	30	35	40	25	30	35	40	45	
Taste	1.90b	2.90ab	3.60ab	4.30a	4.10a	1.00a	1.10a	1.30a	2.00a	2.10a	1.00a	1.30a	1.10a	1.90a	2.00a	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	2.00a	1.10b
Color	3.60a	4.30a	4.70a	5.00a	5.00a	1.80a	2.00a	2.30a	2.70a	2.30a	1.00a	1.30a	1.10a	1.90a	2.00a	1.30b	1.30b	1.30b	1.30b	1.30b	1.30b	1.30b	1.30b	1.30b	3.00a	1.70ab
Moistness	1.40c	2.10bc	3.60ab	4.70a	4.40a	1.00c	1.30bc	2.10b	3.90a	4.70a	1.30a	2.10a	1.90a	2.90a	2.90a	1.00b	1.30ab	1.90ab	1.90ab	1.90ab	1.90ab	1.90ab	1.90ab	1.90ab	2.30a	2.10ab
Tenderness	1.40c	2.30bc	3.60ab	4.70a	4.10ab	1.00b	1.30b	2.00b	3.30a	4.30a	1.00c	1.30bc	2.00abc	2.70ab	3.00a	1.00a	1.70a	2.00a	2.30a	2.30a	2.30a	2.30a	2.30a	2.30a	2.30a	2.30a
Chewiness	1.40b	2.60ab	3.60a	4.70a	4.60a	1.00b	1.30b	2.30ab	3.90a	3.70a	1.00b	1.10b	1.70ab	2.10ab	3.00a	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	2.00a	1.90a
Overall acceptance	1.60b	2.60ab	3.70ab	4.70a	4.30a	1.00c	1.10c	2.00bc	3.00ab	3.90a	1.00b	1.00b	1.70ab	2.30ab	2.90a	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	1.00b	2.00a	1.70ab

¹⁾ 25%: Jeolpyon was prepared with 25% moisture.
²⁾ 30%: Jeolpyon was prepared with 30% moisture.
³⁾ 35%: Jeolpyon was prepared with 35% moisture.
⁴⁾ 40%: Jeolpyon was prepared with 40% moisture.
⁵⁾ 45%: Jeolpyon was prepared with 45% moisture.

⁶⁾ Mean value followed by different alphabet in same row means significantly different at p<0.05.

것을 알 수 있었다. 결과적으로 저장기간 및 노화속도를 비교해 보았을 때 35% 수분 첨가구의 경우 노화가 다른 시험구에 비해서 천천히 일어나 가장 알맞은 수분 첨가량으로 사료되었다.

3. 관능검사

수분의 첨가수준을 달리하여 제조한 절편의 저장기간에 따른 관능적 품질특성 및 유의성을 검정한 결과는 Table 5와 같다. 제조직후 절편의 맛, 색, 종합적 기호도는 유의적인 차이를 보이지 않았지만, moistness, tenderness 및 chewiness는 시험구에 따른 유의적인 차이를 보였는데, moistness 및 tenderness는 수분첨가량이 증가할수록 선호하였고, chewiness는 수분 첨가량이 감소할수록 선호하는 경향을 보였다. 맛은 저장 1일까지는 3~6점까지 비교적 높은 점수를 보였지만 저장 48시간째에서는 35~45% 수분 첨가구를 제외한 시험구는 노화가 많이 진행된 시험구로 그 선호도가 낮아졌다. 그후 저장 120시간째에는 선호도가 점차 감소하여 40% 수분 첨가구의 경우 유의적으로 높은 점수를 나타내었다.

Color는 저장 96시간째까지 유의적인 차이를 보이지 않았지만 저장 120시간째에는 40% 첨가구만이 유의적으로 가장 높은 점수를 나타내었다.

Moistness, tenderness 및 chewiness는 저장 기간에 따라 시료간의 유의적인 차이를 보였는데, 저장기간이 지날수록 절편이 노화되는 영향으로 인하여 조직감의 선호도가 점차 감소하여 저장 120시간째에는 35~45%의 시험구만이 유의적으로 높은 점수를 보여 수분첨가량이 증가할수록 조직감의 선호도도 증가하였지만 45% 수분첨가구의 경우는 수분첨가량이 너무 높아 오히려 35% 및 40% 수분 첨가구보다는 선호도가 낮았다.

종합적인 기호도는 저장 48시간째부터 유의적인 차이를 보였는데, 수분 첨가량이 증가할수록 관능점수도 유의적으로 높았으며, 저장 120시간째에는 40% 수분첨가구가 유의적으로 높은 점수를 나타내어 가장 선호됨을 알 수 있었다. 이와같이 떡의 관능적 품질은 수분첨가량이 중요한 요인이 되는 것으로, 너무 낮거나 혹은 높은 수분첨가량은 관능적으로 선호되지 못하였고, 노화의 정도가 관능적 품질에 많은 영향을 나타내는 것으로 사료되었다. 따라서 노화특성과 비교해볼 때 가장 노화속도가 느린 35% 수분첨가구가 관능적으로도 우수하여 본 실험에서 가장 알맞은 수분첨가량으로 나타났다.

IV. 요 약

수분의 첨가수준을 달리하여 제조한 절편의 저장기간

에 따른 노화특성 및 품질특성을 평가하였다. 색도는 저장기간에 따른 시료간의 유의적인 차이를 보였는데, 수분 첨가량이 감소함에 따라 저장기간에 따른 수분의 손실로 황색도는 증가하고 명도는 감소하였다. 물성특성치는 저장기간이 증가함에 따라 그 값이 증가하여 떡이 단단해졌는데, 35~45%의 수분첨가구가 저장 72시간째까지 일정한 값을 나타내어 물성적으로 가장 안정하였다. 저장기간에 따른 노화속도는 35% 수분 첨가구는 노화가 다른 시험구에 비해서 가장 천천히 진행되는 것으로 나타났다. 관능검사 결과 35~45% 수분첨가구를 가장 선호하였다. 노화속도가 느린 35% 수분첨가구가 관능적으로도 우수하여 본 실험에서 가장 알맞은 수분첨가량으로 설정할 수 있었다.

참고문헌

1. 정해욱 : 콩절편의 소화율, 호화도 및 노화속도. 한국조리과학회지, **12**(2):162, 1996
2. 이지영, 구성자 : 식이섬유 첨가 절편의 특성에 미치는 영향에 관한 연구. 한국조리과학회지, **10**(3):267, 1994
3. 김영인, 금준석, 이상효, 이현유 : 쌀가루의 제분방법에 따른 증편의 노화도 특성. 한국식품과학회지, **27**(6):834, 1995
4. 김 관, 이용현, 박양균 : 찹쌀의 찜지시간을 달리하여 제조한 찹쌀떡의 노화속도. 한국식품과학회지, **27**(2):264, 1995
5. 김창순 : DSC와 효소법을 이용한 멥쌀 및 찹쌀떡의 노화도에 관한 연구. 한국조리과학회지, **12**(2):186, 1996
6. 최영희, 강미영 : 품종을 달리하여 제조한 인절미의 텍스처 및 노화도 특성. 한국식품영양과학회지, **28**(4):837, 1999
7. 손혜숙, 박순옥, 황혜진, 임승택 : 올리고당 시럽의 첨가에 따른 가래떡의 노화억제효과. 한국식품과학회지, **29**(6):1011, 1997
8. 김정옥, 최차란, 신말식, 김성곤, 이상규, 김왕수 : 쌀전분 겔의 노화에 수분함량과 저장온도가 미치는 영향. 한국식품과학회지, **28**(3):612, 1996
9. 고용덕, 최옥자, 박석규, 하희숙, 성락계 : 저장조건에 따른 쌀 전분의 이화학적 성질 변화. 한국식품과학회지, **27**(3):454, 1995
10. 김정옥, 신말식 : 저장온도에 따른 쌀가루 겔의 노화. 한국농화학회지, **39**(1):71, 1996
11. 금준석, 이상효, 이현유, 이 찬 : 아밀로즈 함량과 Gel consistency의 차이에 의한 품종별 쌀전분의 노화특성. 한국식품과학회지, **28**(6):903, 1996
12. 현창기, 박관화, 김영배, 윤인화 : 쌀전분의 Differential Scanning Calorimetry, 한국식품과학회지, **20**(3):377, 1988
13. 이신영, 이상규, 김광중, 권익부 : 쌀전분의 이화학적 성

- 질에 미치는 명반첨가의 영향. 한국식품과학회지, **25**(4): 511, 1993
14. R. R. del Rosario and C. R. Pontiveros, Los Banos : Retrogradation of some starch mixtures. *Starch*. **35**:86, 1983
15. 이석원, 이 철 : 호화 옥수수 전분의 노화속도에 미치는 온도 및 수분활성도 영향. 한국식품과학회지, **26**(4):370, 1994
16. 천기철 : 전분겔의 노화과정중 유리전이와 재결정화에 미치는 유화제 및 당류의 영향. 충남대학교 박사학위 논문. 1997
17. SAS : SAS/STAT User's Guide, SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina, 1985
18. 이효지, 정선숙 : 우메기떡의 재료 배합비에 따른 texture 특성. 한국조리과학회지, **11**(3):237, 1995
19. 박미원, 김명희, 장명숙 : 쌀의 수침시간에 따른 질편의 특성. 한국조리과학회지, **8**(3):315, 1992
-
- (2000년 8월 22일 접수)