

살구즙의 첨가방법에 따른 행병의 제조와 기호도에 관한 연구

석은주 · 김동희* · 이숙미** · 염초애

숙명여자대학교 식품영양학과

*유한전문대학 식품영양학과

**명지대학교 식품영양학과

Effects on the Preparation and Preference of Haengbyung due to Addition of Apricot Juice

Eun-Ju Suk, Dong-Hee Kim^{*†}, Sook-Mi Lee^{**} and Cho-Ae Yum

Dept. of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

^{*}Dept. of Food and Nutrition, Yuhan Junior College, Puchon 422-749, Korea

^{**}Dept. of Food and Nutrition, Myongji University, Yongin 449-729, Korea

Abstract

The effects of the addition of apricot juice on Haengbyung qualities were evaluated. The reducing sugar contents, degree of gelatinization, moisture contents, color L value and b value of Haengbyung were decreased but the color a value and hardness were increased during the storage. The reducing sugar contents and gelatinization of Haengbyung with the raw apricot juice was decreased less than those with the steamed apricot juice during the storage. The moisture contents of Haengbyung were decreased less than Baeksulgi. Color b value of Haengbyung with the raw apricot juice was decreased less than that with the steamed apricot juice. The consistence, moistness, texture and overall quality of Haengbyung were generally more favorable than Baeksulgi based upon the sensory evaluation during the storage. Throughout the storage, consistence, moistness and texture of Haengbyung with the raw apricot juice were generally more favorable than those with the steamed apricot juice. With respect to overall quality, Haengbyung with the addition of 15% apricot juice of rice flour weight was generally the most favorable during the storage.

Key words: Haengbyung, apricot, gelatinization, sensory characteristics

서 론

최근 식생활의 서구화 및 여러 종류의 후식류와 과자류의 발달로 인해 우리 고유의 전통음식인 떡의 제조 및 이용이 쇠퇴해 가고 있는 실정이다(1-4). 거의 대부분의 떡은 일정기간 그대로 먹을 수 있으나 저장함에 따라 특히 입자가 고운 고품질의 제품일수록, 짧은 기간 내에 전분의 노화현상으로 인해 품질저하가 초래되는 큰 결점이 있으며 미생물 번식으로 인하여(5) 상업화, 인스턴트화, 대중화 등에 어려움이 있다.

행병(杏餅)은 멥쌀가루에 살구즙을 많이 묻혀 설탕이나 꿀에 버무려 대추, 밤, 잣, 후추, 계피 등으로 곱명하여 찐 떡으로 살구 향기가 입안에 가득하여 신기로운

떡이라 하였다. 또한 찹쌀가루를 사용하여 구멍떡(골무떡)을 만들어 삶아내어 꿀팥소를 넣어 꿀팥이나 잣가루를 묻혀 행단자(杏團子)를 만들기도 하였다(1,6-9)

행병(杏餅)에 관한 연구와 떡에 과즙을 첨가한 연구는 거의 없는 실정이며 떡의 품질개선 등을 목적으로 하여 백설기를 중심으로 몇몇 떡에 대해 당(감미료)의 종류(4,10-14)와 물 첨가량(4,10,13-14), hydrocolloids 첨가(15), 식이섬유류 첨가(12-20) 등의 연구가 있으며 이들 연구는 대부분 저장에 따른 연구보다는 제조 당일의 연구에 치중되어 있다. 그리하여 본 연구에서는 행병(杏餅)에 첨가되는 과즙의 가열처리와 첨가량이 행병의 물성, 이화학적 특성과 기호도 등에 미치는 영향과 각 요인들 사이의 상관관계를 분석함으로써 행병

[†]To whom all correspondence should be addressed

(杏餅)의 전통적인 제조방법의 표준화와 품질개선을 도모하여 나아가서는 대중화, 상업화에 도움이 되는 기초 자료를 얻고자 한다.

재료 및 방법

실험재료

맷쌀은 1995년 6월 파주 특미(1994년 파주산)를 구입하여 사용하였으며 쌀가루는 쌀을 8시간 침지하여 물기를 제거하여 가루로 내어 20-mesh체(841um, Chung Gye industrial. Co.)에 내려 시료로 사용하였으며, 살구는 1995년 7월 청도산 찹살구(품종: 평화)를 구입하여 생살구즙은 잘 익은 살구 과육을 20-mesh체에 내렸으며, 가열처리 살구즙은 스텐레스 찜통에 5분간 쪄 후 20-mesh체에 내려 사용하였다. 행병의 제조는 쌀가루에 과즙, 물, 설탕과 소금을 Table 1과 같은 비율로 첨가하여 골고루 섞어 체에 내린 후 2cm×2cm×2cm의 크기로 찜통에서 30분간 쪄냈다. 쪄낸 행병을 wrap으로 각각 포장한 다음 뚜껑이 있는 플라스틱 용기에 담아 7±2°C에 저장하였다.

실험방법

색, 환원당, 호화도 및 수분함량

색은 색도계(Chromameter CR-200, Minolta, Japan)를 사용하여 L, a, b, ΔE값(standard plate : L 97.75, a -0.38, b +1.88)으로 나타내었다. 환원당은 Somogyi 변법(21)으로 호화도는 호소 소화법(5, 22, 23)에 준하여 Somogyi 변법(21)으로 환원당을 정량한 후 maltose 함량을 호화도의 비교치로 나타내었다. 수분 함량은 A.O. A.C 표준방법(24)으로 분석하였다.

관능검사

행병의 관능적 품질의 차이는 평점법으로 실시하였으며 패널원의 구성은 본 실험에 흥미를 갖고 있고 품질차이를 식별할 수 있는 10명을 선정하여 훈련시켰다.

Table 1. Formulas for Haengbyung

Ingredient Sample	Rice flour (g)	Steamed juice (g)	Raw juice (g)	Salt (g)	Sugar (g)	Water (g)
C	500	0	0	5	75	150
SA 1	500	75	0	5	75	75
SA 2	500	150	0	5	75	0
RA 1	500	0	75	5	75	75
RA 2	500	0	150	5	75	0

C: Baecksulgi

S: Steamed, R: Raw, A: Apricot

1: Addition of apricot juice 75g, 2: Addition of apricot juice 150g

평가한 관능적 특성은 색깔(color), 향(flavor), 조직의 부드러운 정도(consistence), 맛(taste), 촉촉한 정도(moistness), 쫄깃한 정도(texture), 전반적인 품질(overall quality)이었으며 평가방법은 각 특성의 강도가 지극히 약하면 1, 보통이면 3, 강하면 5로 하는 5점법으로 하였다.

기계적 검사

각 시료(2cm×2cm×2cm)를 Instron(Universal Testing Machine, Model 4301)으로 압착했을 때 얻어지는 force distance curve로부터 texture profile을 계산하였다.

통계처리

실험결과는 SAS package(25,26)를 이용하였으며 분산분석 및 Duncan's multiple range test(25,27)로 유의성을 검사하였다.

결과 및 고찰

이화학적 검사

색도

색도 변화는 Table 2에 나타난 바와 같이 제조 당일의 L값은 SA 1군이 가장 높았으며 저장함에 따라 감소하는 경향을 보였다. 저장기간 동안 과즙 첨가비율이 같은 경우 SA군들이 RA군들보다 높은 경향이였다. a값은 제조 당일 SA 2군이 가장 높았으며 과즙 첨가비율이 같은 경우 SA군들이 RA군들보다 높았고 저장함에 따라 대체적으로 증가하는 경향이였다. b값은 제조 당일 SA 2군이 가장 높은 수치를 보였으며 C군이 가장 낮았고 저장함에 따라 b값은 감소하는 경향이였다. ΔE 값은 제조 당일 SA 2군이 가장 높았다. 전반적으로 저장함에 따라 명도 L값, 황색도 b값은 낮아지고 적색도 a값은 증가하는 경향을 보였다.

환원당 함량과 호화도

환원당 함량과 호화도 변화는 Table 3, 4와 같다. 제조 당일 환원당, 호화도는 SA 2군이 가장 높았으며 과즙 첨가비율이 같은 경우 SA군이 RA군보다 높았으며 C군이 가장 낮았다. 저장함에 따라 환원당 함량, 호화도는 계속 낮아졌으며 저장 2일째가 저장일 중 가장 큰 폭으로 감소하는 경향이였고 저장기간 동안 계속 생살구즙 첨가군인 RA군들의 감소폭이 가열처리 살구즙 첨가군인 SA군들보다 적었다. 저장 2일에는 SA 2군의 환원당 값이 가장 높았으며 SA 1군과 RA 1군 사이에는 유의적 차이가 없었다(p<0.05). 저장 4일부터는 과즙 첨가비율이 같은 경우 RA군들이 SA군들보다 환원당 함량, 호화도가 높아져서 RA 2, SA 2, RA 1, SA 1, C군 순으로 높았다. 저장 8일째부터는 곱팡이의 발

Table 2. Changes in color values of Haengbyung during storage at 7°C

Storage day	Color value	C	SA 1	SA 2	RA 1	RA 2
0	L	81.30±2.05 ^{Aa1)}	81.73±2.41 ^{ABa}	78.76±2.31 ^{Aa}	80.83±3.18 ^{Ac}	79.94±1.92 ^{Aa}
	a	-1.05±0.06 ^{Cc}	-0.46±0.34 ^{Db}	+1.13±0.25 ^{Da}	-0.84±0.30 ^{Dac}	+0.91±0.19 ^{CDa}
	b	+6.22±0.02 ^{Ac}	+22.01±0.60 ^{ABb}	+29.62±1.38 ^{Aa}	+21.41±0.47 ^{ABCb}	+28.40±0.74 ^{Aa}
	ΔE	17.03±1.97 ^{Ac}	25.79±1.12 ^{Ab}	33.72±0.89 ^{Ba}	25.98±1.75 ^{Bb}	32.01±0.55 ^{Da}
2	L	81.05±0.81 ^{ABab}	82.51±1.30 ^{Aa}	75.62±0.18 ^{Cc}	78.55±3.27 ^{ABC}	78.43±0.90 ^{ABC}
	a	-1.03±0.03 ^{Cc}	-0.33±0.01 ^{BCc}	+1.78±0.04 ^{Aa}	-0.58±0.14 ^{Cd}	+1.06±0.02 ^{BCb}
	b	-6.26±0.06 ^{Ae}	+22.23±0.20 ^{Ac}	+29.77±0.11 ^{Aa}	-21.40±0.40 ^{ABCd}	+26.21±0.21 ^{Db}
	ΔE	17.28±0.76 ^{Ae}	25.44±0.62 ^{Ad}	35.67±0.02 ^{An}	27.45±2.15 ^{ABC}	31.11±0.40 ^{Eb}
4	L	79.34±0.67 ^{Aa1)}	78.35±1.00 ^{Ca}	75.28±0.10 ^{Cb}	76.06±0.30 ^{Ab}	72.53±0.30 ^{Cc}
	a	-0.95±0.04 ^{Be}	-0.17±0.03 ^{BCc}	+1.40±0.03 ^{Cr}	-0.29±0.05 ^{Bd}	+1.05±0.04 ^{BCb}
	b	+5.87±0.12 ^{Bc}	-19.47±0.22 ^{Dd}	+26.30±0.15 ^{Bb}	+21.02±0.13 ^{Cc}	+27.37±0.26 ^{Ca}
	ΔE	18.85±0.63 ^{Ae}	26.19±0.64 ^{Ad}	33.24±0.17 ^{Fb}	28.93±0.21 ^{Ac}	35.89±0.04 ^{Aa}
6	L	79.93±0.06 ^{Ab}	81.74±0.37 ^{ABa}	77.96±0.12 ^{ABc}	76.67±0.07 ^{Ad}	73.96±0.38 ^{BCE}
	a	-1.03±0.03 ^{Cd}	-0.19±0.05 ^{BCc}	+1.45±0.04 ^{BC}	-0.15±0.02 ^{ABc}	+1.08±0.06 ^{Bb}
	b	+5.79±0.01 ^{Bc}	+21.87±0.15 ^{ABb}	+27.41±0.03 ^{Ba}	+21.88±0.01 ^{Ab}	+27.55±0.21 ^{BCa}
	ΔE	18.26±0.06 ^{Ae}	25.62±0.12 ^{Ad}	32.35±0.05 ^{Cb}	29.06±0.05 ^{Ac}	35.03±0.11 ^{Ba}
8	L	80.47±0.08 ^{Aa}	79.71±0.10 ^{BCb}	77.94±0.16 ^{ABc}	76.97±0.58 ^{Ad}	74.71±0.31 ^{Be}
	a	-1.00±0.02 ^{BCc}	+0.05±0.02 ^{ABc}	+1.57±0.04 ^{BCa}	-0.14±0.03 ^{ABd}	+0.89±0.04 ^{Db}
	b	+5.77±0.11 ^{Bd}	+21.52±0.02 ^{BCc}	+27.40±0.09 ^{Ba}	+21.55±0.02 ^{ABc}	+27.23±0.12 ^{Cb}
	ΔE	17.71±0.08 ^{Ae}	26.67±0.06 ^{Ad}	32.36±0.07 ^{Cb}	28.61±0.41 ^{Ac}	34.28±0.12 ^{Ca}
10	L	80.88±0.16 ^{Aa}	79.73±0.06 ^{BCb}	76.88±0.24 ^{BCc}	76.50±0.09 ^{Ad}	73.35±0.20 ^{BCE}
	a	-0.70±0.01 ^{Ae}	+0.28±0.01 ^{Ac}	+1.63±0.03 ^{ABa}	-0.02±0.01 ^{Ad}	-1.44±0.02 ^{Ab}
	b	-5.54±0.06 ^{Cd}	+21.16±0.01 ^{Cc}	-26.63±0.57 ^{Bb}	+21.29±0.03 ^{BCc}	+28.14±0.06 ^{ABa}
	ΔE	17.27±0.16 ^{Ac}	26.40±0.05 ^{Ad}	32.44±0.59 ^{Cb}	28.78±0.06 ^{Ac}	35.89±0.10 ^{Ae}

¹⁾Means with the same letter are not significantly different(p<0.05)

^{A-E}Means Duncan's multiple range test for storage period(column)

^{a-e}Means Duncan's multiple range test for experimental sample(row)

Table 3. Changes in reducing sugar contents of Haengbyung during storage at 7°C

Storage days	C	SA 1	SA 2	RA 1	RA 2
0	0.98±0.01 ^{Aa1)}	3.19±0.06 ^{Ac}	4.69±0.06 ^{Aa}	2.95±0.06 ^{Ad}	4.30±0.02 ^{Ab}
2	0.54±0.02 ^{Bd}	2.66±0.01 ^{Bc}	4.03±0.01 ^{Ba}	2.67±0.01 ^{Bc}	3.89±0.03 ^{Bb}
4	0.50±0.01 ^{Ce}	2.05±0.04 ^{Cd}	3.64±0.01 ^{Cb}	2.36±0.01 ^{Cc}	3.70±0.02 ^{Cc}
6	0.48±0.00 ^{De}	2.02±0.01 ^{Cc}	2.98±0.02 ^{Dh}	1.92±0.01 ^{Dd}	3.20±0.04 ^{Da}
8	0.50±0.01 ^{Ce}	2.03±0.02 ^{Cc}	2.95±0.03 ^{Dh}	1.89±0.02 ^{Bd}	3.04±0.01 ^{Ea}
10	0.47±0.02 ^{Dd}	2.00±0.01 ^{Cc}	2.94±0.03 ^{Dh}	1.99±0.02 ^{Dc}	3.05±0.02 ^{Ea}

¹⁾Means with the same letter are not significantly different(p<0.05)

^{A-E}Means Duncan's multiple range test for storage period(column)

^{a-e}Means Duncan's multiple range test for experimental sample(row)

Table 4. Changes in gelatinization degree of Haengbyung during storage at 7°C

Storage days	C	SA 1	SA 2	RA 1	RA 2
0	58.53±0.27 ^{Ab1)}	59.23±0.06 ^{Ab}	68.34±0.63 ^{Aa}	56.08±0.16 ^{Ac}	58.91±0.42 ^{Ab}
2	41.71±0.32 ^{Cc}	51.16±0.63 ^{Bb}	53.70±0.63 ^{Ba}	51.41±1.05 ^{Bb}	54.17±0.32 ^{Ba}
4	39.39±0.32 ^{Dd}	49.07±0.53 ^{Cc}	51.44±0.06 ^{Ca}	50.05±0.47 ^{Cb}	51.90±0.32 ^{Ca}
6	38.66±0.47 ^{Be}	43.97±0.58 ^{Bd}	47.28±0.16 ^{Db}	45.95±0.32 ^{Ec}	50.23±0.16 ^{Dd}
8	43.17±0.47 ^{Bd}	47.03±0.16 ^{Db}	45.99±0.55 ^{Ec}	48.18±0.63 ^{Da}	47.30±0.63 ^{Fb}
10	39.80±0.32 ^{Dc}	40.80±0.03 ^{Fd}	45.72±0.16 ^{Bb}	41.46±0.06 ^{Fc}	48.12±0.03 ^{Ea}

¹⁾Means with the same letter are not significantly different(p<0.05)

^{A-E}Means Duncan's multiple range test for storage period(column)

^{a-e}Means Duncan's multiple range test for experimental sample(row)

Table 5. Changes in moisture contents of Haengbyung during storage at 7°C

Storage days	C	SA 1	SA 2	RA 1	RA 2
0	46.54±0.04 ^{Aa1)}	44.38±0.04 ^{Ac}	43.11±0.03 ^{Ad}	44.72±0.05 ^{Ab}	43.02±0.02 ^{Aa}
2	44.41±0.05 ^{Ba}	43.91±0.05 ^{Bb}	42.85±0.06 ^{Bc}	44.28±0.02 ^{Ba}	43.01±0.09 ^{Ac}
4	43.29±0.03 ^{Cb}	43.00±0.10 ^{Cc}	41.82±0.04 ^{Ce}	43.91±0.01 ^{Ca}	42.21±0.02 ^{Bd}
6	41.93±0.06 ^{Db}	41.68±0.04 ^{Eb}	41.13±0.03 ^{Dc}	42.63±0.04 ^{Da}	41.71±0.29 ^{Cb}
8	43.47±0.40 ^{Ca}	42.24±0.08 ^{Dc}	41.69±0.14 ^{Cd}	42.84±0.06 ^{Db}	41.76±0.15 ^{Cd}
10	44.37±0.28 ^{Ba}	42.35±0.56 ^{Db}	41.20±0.19 ^{Dc}	42.25±0.36 ^{Eb}	39.96±0.14 ^{Dd}

¹⁾Means with the same letter are not significantly different(p<0.05)

^{A-E}Means Duncan's multiple range test for storage period(column)

^{a-e}Means Duncan's multiple range test for experimental sample(row)

생으로 인하여 일정 경향을 보이지 않았다.

저장기간에 따른 호화도와 환원당 함량은 서로 정 (+)의 상관 관계를 가지고 있었으며 이는 임(28)의 연구결과와 일치하였다. 떡의 품질에 관여하는 요인 중 가장 큰 주요 원인은 노화(호화)현상인데 전분질 식품의 노화 중에 일어나는 특징적인 변화 중의 하나는 전분질 효소에 의한 반응성 감소현상이다(29). 김(5)은 5°C에서 떡을 저장할 때 3일째까지 호화도가 급격히 감소하고 그 후에는 큰 변화가 없었다고 하였다. 이 등(22)과 윤(30)은 떡의 저장시 쌀의 품종에 따라 저장 24시간, 또는 48시간까지 호화도가 직선적으로 감소하고 그 이후의 변화는 완만하다고 하였다. 본 연구결과를 김(5), 이 등(22), 윤(30)의 연구결과와 온도를 고려하여 비교할 때 일치함을 보여주었다.

한편 당의 종류가 떡의 품질에 영향을 준다는 보고(10-13)와 식이섬유가 백설기 품질에 영향을 미친다는 연구(16-18)가 있으며, 설탕과 일부 당류들은 전분의 gel 형성능력과 점도를 증가시켜 주어(31) 전분의 노화를 방지하는 효과가 있다는 사실로 미루어보아 살구즙이 첨가된 군이 과즙을 첨가하지 않은 C군보다 제조 당일, 저장일마다 호화도가 높고 저장함에 따른 노화속도가 상대적으로 낮은 결과의 주요인은 과즙에 함유되었던 당에 의한 것으로 생각되어진다

수분함량

수분함량 변화는 Table 5와 같다. 수분함량은 저장함에 따라 감소하는 경향으로 이는 저장함에 따라 백설기 등 각종 떡류의 수분함량이 점점 감소한다는 김(5)의 연구결과와 일치하였다. 곰팡이 발생일인 8일째부터는 변화는 거의 없었다. 저장함에 따라 과즙을 첨가한 군들의 수분함량과 관능검사시 moistness, softness가 C군보다 상대적으로 높아졌는데 이는 수분함량이 증가함에 따라 moistness, softness가 높아진다는 연구결과(10,13)와 일치하였다. 또한 수분함량이 30~60%일 때 노화가 가장 잘 일어난다(32)는 사실로 보아 떡에서의

주요 문제점은 노화현상으로 사료된다.

관능검사

관능검사의 결과는 Table 6과 같이 색은 제조 당일

Table 6. Sensory evaluation of Haengbyung during storage at 7°C

	Storage days	C	SA 1	SA 2	RA 1	RA 2
Color	0	3.6 ^{Aab1)}	4.3 ^{Ad}	3.6 ^{Aub}	3.9 ^{Aa}	2.7 ^{Ab}
	2	3.7 ^{Ab}	3.6 ^{Ad}	3.7 ^{An}	3.9 ^{Aa}	2.8 ^{Aa}
	4	3.6 ^{Aa}	4.0 ^{Aa}	3.1 ^{Aa}	3.8 ^{Aa}	3.1 ^{Aa}
	6	3.4 ^{Aa}	3.8 ^{Aa}	3.5 ^{Aa}	3.5 ^{Aa}	2.6 ^{Aa}
Flavor	0	3.0 ^{Aa}	2.8 ^{Ac}	3.4 ^{Aa}	3.1 ^{Aa}	2.8 ^{Aa}
	2	3.1 ^{Aa}	2.9 ^{Aa}	3.6 ^{Aa}	3.6 ^{Aa}	2.8 ^{Aa}
	4	2.9 ^{Aa}	3.2 ^{Aa}	2.9 ^{Aa}	3.0 ^{Aa}	2.9 ^{Aa}
	6	2.8 ^{Aa}	2.9 ^{Aa}	3.1 ^{Aa}	3.1 ^{Aa}	2.5 ^{Aa}
Consistence	0	2.7 ^{Aa}	3.6 ^{Ac}	3.5 ^{Aa}	3.0 ^{Aa}	3.5 ^{Aa}
	2	3.1 ^{Aa}	2.7 ^{Ac}	3.2 ^{An}	3.2 ^{An}	2.9 ^{Aa}
	4	2.0 ^{Aa}	2.9 ^{Aa}	2.8 ^{An}	3.0 ^{An}	2.9 ^{Aa}
	6	2.3 ^{Aa}	3.0 ^{Aa}	3.0 ^{Aa}	3.5 ^{Aa}	2.3 ^{Aa}
Taste	0	3.0 ^{Ab}	4.2 ^{Ac}	2.5 ^{Ab}	1.1 ^{Aa}	3.0 ^{Ab}
	2	3.6 ^{Aa}	3.4 ^{Aa}	2.3 ^{Ab}	3.2 ^{Aa}	2.1 ^{Ab}
	4	3.0 ^{Aab}	3.3 ^{Aa}	2.2 ^{Abc}	3.1 ^{Aab}	1.9 ^{Ac}
	6	2.9 ^{Aa}	3.3 ^{Aa}	2.4 ^{An}	3.3 ^{Aa}	2.0 ^{Aa}
Moistness	0	2.5 ^{ABb}	3.8 ^{Aa}	4.1 ^{Aa}	3.4 ^{Aa}	3.6 ^{nc}
	2	3.3 ^{Aa}	2.5 ^{Ba}	2.8 ^{Ba}	2.4 ^{Bc}	2.3 ^{ncCa}
	4	1.7 ^{Bb}	2.7 ^{Bb}	3.5 ^{ABa}	2.7 ^{ABa}	3.1 ^{ABa}
	6	1.8 ^{Ba}	2.1 ^{Ba}	3.0 ^{Ba}	2.1 ^{Bc}	2.3 ^{Ca}
Texture	0	2.6 ^{Ab}	3.8 ^{Ar}	4.0 ^{An}	3.4 ^{Aab}	3.7 ^{Aa}
	2	2.3 ^{Aa}	2.1 ^{Ba}	2.5 ^{Ba}	2.2 ^{Ba}	2.2 ^{Ba}
	4	2.0 ^{ABa}	2.5 ^{Ba}	2.7 ^{Ba}	2.6 ^{ADa}	2.3 ^{Ba}
	6	1.3 ^{Ba}	2.3 ^{Ba}	2.4 ^{Ba}	2.0 ^{Ba}	2.1 ^{Ba}
Overall-quality	0	2.8 ^{Ab}	4.0 ^{Aa}	3.2 ^{Ab}	3.9 ^{An}	2.8 ^{Ab}
	2	3.5 ^{Aa}	3.2 ^{Aa}	2.5 ^{An}	3.4 ^{An}	2.0 ^{Ab}
	4	2.7 ^{Ab}	3.6 ^{Aa}	2.7 ^{Ab}	3.1 ^{Ab}	2.2 ^{Ab}
6	2.5 ^{Aa}	3.4 ^{Aa}	3.1 ^{Aa}	3.1 ^{Aa}	2.4 ^{Aa}	

¹⁾Means with the same letter are not significantly different(p<0.05)

^{A-E}Means Duncan's multiple range test for storage period(column)

^{a-c}Means Duncan's multiple range test for experimental sample(row)

Table 7. Changes in instron measurement of Haengbyung during storage at 7°C

	Storage day	C	SA 1	SA 2	RA 1	RA 2
Hardness	0	1.42±0.08 ^{Dal1}	1.38±0.13 ^{Da}	1.25±0.13 ^{Cab}	1.17±0.03 ^{Ch}	1.15±0.10 ^{Cb}
	2	6.07±1.50 ^{CDa}	6.30±1.30 ^{Ca}	6.07±0.06 ^{Ba}	5.28±0.78 ^{Ba}	4.60±0.65 ^{Ba}
	4	10.93±2.61 ^{BCa}	11.60±0.85 ^{Ba}	8.70±0.56 ^{ABa}	9.83±1.51 ^{Aa}	8.52±1.61 ^{Aa}
	6	15.87±3.49 ^{Ba}	17.63±1.03 ^{Aa}	11.35±1.98 ^{Ab}	9.83±1.69 ^{Ab}	9.05±1.23 ^{Ab}
	8	21.18±2.63 ^{Aa}	18.82±1.22 ^{Aa}	10.08±2.50 ^{ABb}	7.10±0.89 ^{Bb}	6.73±1.37 ^{Ab}
	10	15.50±4.35 ^{Ba}	16.85±4.53 ^{Aa}	11.30±4.59 ^{Aa}	8.97±0.96 ^{Aa}	8.88±2.24 ^{Aa}
Elasticity	0	3.08±0.18 ^d	2.75±0.18 ^b	2.68±0.13 ^b	2.87±0.15 ^{ab}	2.97±0.06 ^{ab}
	2	3.00±0.00 ^a	2.40±0.10 ^{ab}	1.77±0.71 ^b	1.92±0.10 ^b	2.20±0.44 ^b
Cohesiveness	0	0.42±0.08 ^a	0.58±0.08 ^a	0.60±0.10 ^a	0.35±0.28 ^a	0.59±0.04 ^a
	2	0.04±0.01 ^a	0.08±0.04 ^a	0.02±0.02 ^a	0.03±0.02 ^a	0.09±0.05 ^a
Chewiness	0	0.61±0.12 ^a	0.96±0.36 ^a	0.97±0.33 ^a	0.41±0.34 ^a	1.08±0.23 ^a
	2	0.56±0.00 ^{ab}	0.80±0.15 ^a	0.19±0.18 ^b	0.24±0.18 ^b	0.84±0.55 ^a
Gumminess	0	0.59±0.11 ^a	0.80±0.19 ^c	0.76±0.21 ^a	0.41±0.32 ^a	0.75±0.09 ^a
	2	0.27±0.00 ^{ab}	0.58±0.18 ^a	0.17±0.13 ^b	0.18±0.10 ^b	0.57±0.32 ^a
Springiness	0	1.04±0.02 ^b	1.17±0.16 ^b	1.26±0.12 ^{ab}	1.15±0.16 ^b	1.43±0.14 ^a
	2	2.06±0.00 ^a	1.43±0.33 ^{ab}	0.93±0.34 ^{bc}	0.58±0.57 ^c	0.84±0.55 ^{ac}

¹⁾Means with the same letter are not significantly different(p<0.05)

^{A-E}Means Duncan's multiple range test for storage period(column)

^{a-c}Means Duncan's multiple range test for experimental sample(row)

Table 8. Correlation coefficient between sensory and mechanical characteristics of Haengbyung

Sensory characteristics	Mechanical characteristics									
	Hardness	Elasticity	Cohesiveness	Chewiness	Gumminess	Springiness	L	a	b	ΔE
Color	0.2477	-0.1389	-0.0608	-0.0489	0.0457	-0.2133	0.3168*	-0.3108*	-0.1028	-0.1875
Flavor	-0.0824	-0.0800	-0.0380	-0.0132	-0.0232	-0.0256	0.0465	0.0372	0.0576	0.0514
Consistence	0.0316	-0.2608	0.1478	0.1826	0.1305	0.1756	-0.1952	0.2308	0.2415	0.2569
Taste	0.0103	-0.1181	-0.2153	-0.2239	-0.1671	-0.1486	0.4309**	-0.4157**	-0.0618	-0.2016
Moisture	-0.0654	-0.4395**	0.3687**	0.3416*	0.3238*	0.3223*	0.0144	0.3427*	0.5148***	0.4429**
Texture	-0.0982	-0.3624**	0.2683	0.2360	0.2476	0.2692	0.0769	0.2684	0.4275**	0.3581*
Overall-quality	-0.0203	-0.2610	-0.1736	-0.1831	-0.1484	-0.1243	0.2300	-0.1934	0.0824	-0.0263

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

SA 1군이 가장 좋게 평가되었으며 저장기간 동안 SA 1군의 기호도가 가장 높게, RA 2군이 가장 낮게 평가되었다. 향은 제조 당일 SA 2군이 가장 좋게 평가되긴 하였으나 유의적 차이는 없었다(p<0.05). 부드러운 정도는 제조 당일부터 저장기간 동안 대체적으로 과즙 첨가군의 기호도가 C군보다 높았으며 저장함에 따라 다른 군과 유의적 차이를 보이면서 높아지는 경향이 있었다(p<0.05). 맛은 제조 당일 SA 1군과 RA 1군이 가장 좋게 평가되었고 저장기간 동안 SA 1군과 RA 1군의 기호도가 높은 경향이 있었다. 촉촉한 정도, 쫄깃한 정도는 제조 당일 과즙 첨가군이 C군보다 좋게 평가되었다. 전반적인 바람직성은 제조 당일부터 저장기간 동안 SA 1, RA 1군의 기호도가 높은 경향이 있었으며 RA 2군의 기호도는 가장 낮은 경향이 있었다.

기계적 검사

기계적 검사의 결과는 Table 7과 같다. Hardness는 제조 당일 1.15~1.42범위로 C군이 가장 높았으며 RA 2군이 가장 낮았고, 저장함에 따라 특히 저장 2일에 급격히 증가하였으며 RA군들의 증가폭이 가장 작아 저장기간 내내 타군에 비해 hardness가 낮았다. Elasticity는 제조 당일 2.75~3.08 범위로 C군이 가장 높았다. Cohesiveness는 제조 당일 0.35~0.60 범위로 모든 군들 사이에서 유의적 차이는 나타나지 않았으며, chewiness는 제조 당일 0.41~1.08 범위로 RA 2군이 가장 높았으나 모든 군들 사이에 유의적 차이가 없었고(p<0.05) 저장 2일 전체적으로 모두 낮아졌으며 여전히 RA 2군이 가장 높았다. Gumminess는 제조 당일 0.41~0.80범위로 SA 1군이 가장 높았으나 모든 군들 사이에서는 유의

적 차이가 없었으며, springiness는 제조 당일 RA 2군이 1.43으로 가장 높아 타군과 유의적 차이를 보였다($p < 0.05$).

관능검사와 기계적 검사와의 상관관계

관능검사와 기계적 검사와의 상관관계는 Table 8과 같이 관능검사의 color와 taste는 각각 기계적 검사의 color L value와 정의 상관관계, a value와는 부의 상관관계가 있었다. 관능검사의 촉촉한 정도는 기계적 검사의 elasticity와는 부의 상관관계, cohesiveness, chewiness, gumminess, springiness, color a, b, ΔE value와는 정의 상관관계가 있었다. 관능검사의 texture는 기계적 검사의 elasticity와는 부의 상관관계, color b, ΔE value와는 정의 상관관계가 있었다. 그러므로 기계적인 색도가 관능검사의 색, 맛, 촉촉한 정도에 정비례적으로 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

요 약

행병의 환원당 함량, 호화도는 제조 당일의 경우가 열처리 과즙 첨가군이 생과즙 첨가군보다 높았으며 저장함에 따라 모든 군들의 환원당 함량, 호화도가 감소하였는데 생과즙 첨가군의 감소폭이 가열처리 과즙 첨가군보다 완만하였다. 행병의 색도는 저장함에 따라 L값, b값은 낮아졌으며 a값은 저장함에 따라 상승하였다. 수분 함량은 저장함에 따라 모든 군들의 수분 함량이 낮아졌으며 과즙 첨가군들의 수분 함량 감소가 과즙을 첨가하지 않은 군보다 적은 경향이었다. 관능검사 결과, 행병의 기호도는 부드러운 정도, 촉촉한 정도, 쫄깃한 정도, 전반적인 바람직성에서 대체적으로 백설기보다 높았으며 저장함에 따라라도 제조 당일과 비슷하였다. 생살구즙 15%(RA 1) 첨가와 가열처리 살구즙 15%(SA 1) 첨가한 행병이 대체적으로 기호도가 가장 높은 경향이었다. 기계적 검사결과, hardness는 저장함에 따라 특히 저장 2일째 급격히 증가하였으며 과즙을 첨가하지 않은 군이 과즙을 첨가한 군보다, 가열처리 과즙 첨가군이 생과즙 첨가군보다 hardness가 증가하는 경향이 두드러졌다.

문 헌

1 이효지 : 조선시대 떡류의 분석적 고찰. 한국음식문화 연구원 논총 제1집(1988)

2 조창숙 : 한국의 방어류고 전국대학 학술지. 20, 337(1976)
 3 윤서석, 김기숙, 한경선 : 경단조리법의 표준화를 위한 조리과학적 연구(II). 한국조리과학회지, 7, 47(1991)
 4 김기숙 : 백설기 조리법의 표준화를 위한 조리과학적 연구(I). 대한가정학회지, 25, 79(1987)
 5 김종근 : 한국 고유 떡류의 보존성에 관한 연구. 대한가정학회지, 14, 149(1976)
 6 김경진 : 김경진교수 정년퇴임기념집(한국떡문화연구). 숙명여자대학교(1988)
 7 이철우, 맹영선 . 한국 떡에 관한 문헌적 고찰 한국식문화학회지, 2, 117(1987)
 8 빙허각 이씨 원저, 정양환 역 : 규합총서. 보진재(1975)
 9 빙허각 이씨 원저 : 부인필지(영인본) (1915)
 10 유애명, 이효지 : 당의 종류와 물의 첨가량에 따른 백설기의 물리적 특성에 관한 연구 한국영양식량학회지, 13, 381(1984)
 11 이숙영, 김광옥 : 감미료의 종류에 따른 백설기의 관능적 특성. 한국식품과학회지, 18, 325(1986)
 12 이숙영, 김광옥 : 혼합 감미료를 사용한 백설기의 관능적 특성. 한국식품과학회지, 18, 503(1986)
 13 차경희, 이효지 : 식탄병의 재료배합비에 따른 texture 특성. 한국조리과학회지, 8, 65(1992)
 14 황미경, 이효지 . 식이병의 재료배합비에 따른 texture 특성. 한국조리과학회지, 9, 398(1993)
 15 김광옥, 윤경희 . Hydrocolloids의 첨가에 따른 백설기의 특성. 한국식품과학회지, 16, 159(1984)
 16 최인자, 김영아 : 식이섬유 첨가에 의한 백설기의 특성에 관한 연구. 한국조리과학회지, 8, 281(1992)
 17 최영선, 김영아 . 감자전질, guar gum 및 polydextrose 첨가에 의한 백설기의 품질 특성 변화. 한국조리과학회지, 8, 333(1992)
 18 이지영, 구성자 : 식이섬유 첨가가 절편의 특성에 미치는 영향에 관한 연구. 한국조리과학회지, 10, 267(1994)
 19 최영선, 김영아 . 현미첨가에 의한 백설기의 특성변화에 관한 연구. 한국조리과학회지, 9, 67(1993)
 20 백재은 : 울무쌀을 첨가한 백설기 및 주악에 관한 연구. 숙명여자대학교 석사학위논문(1989)
 21 허윤영 . 발효 공학 실험. 지구문화사, p.89(1989)
 22 이인희, 김성근, 이혜수 : 찹쌀떡의 저장중 텍스처 변화. 한국식품과학회지, 15, 379(1983)
 23 김형수, 문수재, 손경희, 허문희 : 통일 찹쌀의 가공 및 조리 특성에 관한 연구. 한국식품과학회지, 9, 144(1977)
 24 A O A.C. . Official method of analysis. 14th ed., Association of official analytical chemist. Washington, D C.(1984)
 25 SAS/STAT : Guide for Personal Computers SAS Institute Inc., Cary, North Carolina(1988)
 26 허명희 : SAS 분산분석. 자유아카데미(1994)
 27 이승욱 : 통계학의 이해. 자유아카데미(1990)
 28 임희정 : 노티의 재료에 따른 이화학적, 관능적 및 기계적 특성연구 숙명여자대학교 박사학위논문(1994)
 29 박양근, 김성근, 김 관 : 산처리에 관한 찹쌀 전분의 성질 변화. 한국식품과학회지, 22, 596(1993)
 30 윤숙자 : 떡의 노화에 전분의 당화효소가 미치는 영향. 춘천전문대학논문집 제19집(1989)
 31 이규한 . 식품화학. 형설 출판사(1986)
 32 김동훈 . 식품화학. 탐구당(1988)