

카레 분말이 첨가된 떡볶이 떡의 품질 특성

안장우

청강문화산업대학 식품과학과

Properties of Rice Cakes for *Topokki* with Curry Powder

Jang-Woo Ahn

Department of Food Science, Chungkang College of Cultural Industries

Abstract

The principal objective of this study was to assess the quality characteristics of *Topokki* with different amounts of curry powder[0%(CT0), 2%(CT2), 4%(CT4), 6%(CT6) and 8%(CT8)], based on the amount of rice flour. The L values of the uncooked and cooked *Topokki* decreased significantly with increases in the amount of added curry powder. The a and b values of cooked *Topokki* increased significantly with increases in the amount of added curry powder. The weight gains(%) of CT0(11.40%), CT2(11.67%) and CT4(10.93%) were significantly higher and the volume increases(%) of CT2(12.53%) and CT4(12.23%) were higher than those of the other samples. Textural properties such as hardness, cohesiveness, springiness and gumminess were also assessed. Our sensory evaluation test demonstrated that the appearance of CT2(4.24), the color of CT2(4.24) and CT4(4.26), the flavor of CT2(4.34) and the overall acceptability of CT2(4.24) and CT4(4.26) were superior to those of the others. CT4, CT6 and CT8 evidenced more profound antimicrobial activities than the others. In conclusion, the addition of 2~4% curry powder to the rice flour proved the most acceptable for the preparation of *Topokki* with curry powder.

Key words: *Topokki*, curry powder, quality, texture, sensory properties

1. 서론

떡은 한국 고유의 각종 행제(行祭)와 무의(舞儀) 등에 없어서는 안 될 토속성과 전통성이 깊은 음식이다(윤숙자 등 1993). 떡은 보통 쌀이나 찹쌀 또는 잡곡 등을 물에 불린 후에 찐아서 찌거나 삶거나 지져서 익힌 음식으로 명절의 행사나 통과의례 등에서 필요한 의례음식이 되었다. 최근에 우리나라의 전통 떡은 물론 새로운 떡에도 관심이 높아지고 있다. 떡에 대한 연구로는 목단피(Cho JS 2001), 작약(Sung JM 2001), 호박(Yun SJ와 Ahn HJ 2000), 녹차추출물(Park HK 2005) 등의 새로운 소재를 이용한 떡의 개발과 함께 떡 제조의 최적화(Kim SD 등 1999)와 상품화 방안(Han BR 2002)도 연구된 바 있다.

다양한 떡 중에서 인지도가 가장 높은 떡은 가래떡이라고 알려져 있다(Kim OS 2003). 가래떡에 대한 연구로는 건조방법(Im JS 등 1999)이나 저항전분 첨가(Choi CR

2002), 팥잎분말 첨가(Yu JH 2004), 노화억제(Shin AC와 Song JC 2004), 텍스처(Kim SS와 Chung HY 2007) 등에 대한 연구 결과가 보고된 바 있다.

가래떡은 명절 음식인 떡국을 위한 떡이지만, 실제 시장에서 많이 제조되고 판매되는 가래떡은 떡볶이 떡이라고 할 수 있다. 떡볶이는 옛날에는 궁중의 정월음식으로 고기와 야채를 넣고 간장으로 양념을 해서 만든 귀한 음식이었으며 1950년대 후반부터 간장 대신 고추장으로 양념을 한 근래의 떡볶이가 제조 판매되면서 떡볶이는 일반 대중에게 인기 있는 음식이 되었다. 떡볶이는 대부분의 연령층에서 쉽게 접할 수 있는 식품이면서 쌀 소비량을 촉진할 수 있는 식품으로 재료나 모양, 소스, 조리방법에 따라 다양한 상품화가 가능하다. 현재 떡볶이 떡 시장의 규모는 약 9,000억으로 추산하고 있다(김미형 2009). 떡볶이 떡은 쌀과 물, 소금을 기본 원료로 하여 배합, 호화, 압출 방식으로 제조되고 있다. 면류와 빵 제품에 대해서는 현재 다양한 소재를 이용하여 연구, 개발되고 있는 데에 비해 떡볶이 떡은 아직 다양한 소재가 활용되지 못하고 있으며 이에 대한 연구도 보고된 바가 없다.

*Corresponding author: Jang-Woo Ahn, Department of Food Science, Chungkang College of Cultural Industries
Tel: 031-639-5902
Fax: 031-639-5900
E-mail: jwahn@ck.ac.kr

카레분말은 강황(*Curcuma longa* L.)과 후추, 생강 등과 같은 식물의 뿌리, 잎, 껍질, 꽃봉오리, 종자 등을 건조하고 분말화한 향신료를 혼합한 것으로 서양요리에 많이 사용되고 있다. 카레분말의 주원료인 강황은 아열대가 원산지인 생강과의 다년생 초본으로 덩이뿌리의 주피를 제거하고 썰서 건조하는데 선명한 황갈색과 맵고 쓴 맛과 독특한 향미가 특징이다. 강황에는 황색의 결정 성분인 curcumin과 demethoycurcumin, cineol, ziniberone 등이 있다고 알려져 있다(정동호 2007). 강황은 건위, 혈압강하, 혈중지질 저하 등에 효과가 있으며 최근에는 항산화성, 항암성, 항균성, 항염증성 등이 밝혀지면서(Srimal RC 1997) 암의 치료를 위한 접근도 이뤄지고 있다(Steward WP 등 2008).

강황이나 강황추출물을 첨가한 연구로는 식빵(Lee SY 등 2006), 두부(Min YH 등 2007, Park KN 등 2007b, Kim JY 등 2008), 쌀밥(Lim YS 등 2007)에 첨가하여 품질 및 저장성에 대한 연구가 있었으며 품질 증진효과와 저장성이 향상되었음을 보고하였다. 카레분말이나 그 추출물을 이용한 식빵의 품질특성(Woo IA 등 2003)과 유지의 저장성 향상 결과(Ahn CK 등 2000)도 보고된 바가 있다.

이러한 특성을 바탕으로 떡볶이 떡의 다양화와 함께 국내의 쌀 소비를 촉진하기 위해 카레분말이 첨가된 떡볶이 떡을 제조하였고 그 품질 특성을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

떡볶이 떡을 만들기 위한 쌀가루는 2008년에 수확한 취반용 쌀을 물에 3시간 정도 침지시켰다가 꺼낸 후 물기를 제거하고 분쇄하여 제조하였다. 이것을 냉장보관하면서 필요할 때마다 실험재료로 사용하였다. 떡볶이 떡의 제조를 위해 첨가되는 전분은 시중에서 판매되는 고구마 전분을 구입하여 사용하였고 카레 분말은 시중에서 판매되는 백세카레 순한 맛(카레분말 11.0% 함유, (주)오뚜기 제조) 제품을 구입하여 사용하였다.

2. 떡볶이 떡의 제조

떡볶이 떡은 쌀가루, 전분, 소금, 카레 분말, 물을 이용하여 제조하였다. 카레 분말의 첨가량은 원료 쌀가루 대비 0%, 2%, 4%, 6%, 8% 만큼 대체하였고 Table 1과 같은 배합비에 따라 다섯 개의 시료를 제조하였다. 배합비대로 일정량의 원료를 골고루 분산, 혼합한 후에 미리 녹여 놓은 식염수를 조금씩 첨가하며 반죽하였다. 만들어진 반죽을 전기압력밥솥(CRP-E0620M, 쿠쿠전자, 한국)의 바닥에 골고루 퍼서 넣은 후 취반하였다. 취반이 끝나면 반죽을 꺼내어 적당한 크기로 잘라서 떡볶이 떡 제조

Table 1. Formula of rice cakes for *Topokki* added with curry powder

Ingredients(g)	CT0	CT2	CT4	CT6	CT8
Rice flour	100	98	96	94	92
Curry powder	0	2	4	6	8
Starch	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Salt	2	2	2	2	2
Water	30	30	30	30	30

용 압출기(오스카 프리미엄 압출기, DH-1000, 동아산업)에 투입하여 직경 12 mm의 크기로 떡볶이 떡을 제조하였다. 압출되어 나온 떡볶이 떡을 다시 한 번 압출기에 넣어 재 압출되어 나온 떡을 8 cm의 길이로 자른 후에 표면의 수분증발을 막기 위해 식용유를 바르고 냉장 보관하였다.

3. 색도 측정

떡볶이 떡의 색도는 색차계(Color reader CR-10, Konica Minolta, Japan)를 이용하였고 Hunter 색계인 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값으로 나타내었다. 하나의 시료에 대해 6번 반복 측정 후 그 평균값을 나타내었다.

4. 무게 증가율과 부피 증가율

무게증가율과 부피증가율은 Ahn JW와 Yoon JY(2008)의 방법을 약간 변형하여 측정하였다. 약 60 g의 떡볶이 떡을 끓는 증류수 300 mL에 넣고 10분간 삶은 후 건져서 찬물에 30초 간 냉각시킨 후 체에 건져 1분간 방치하면서 물기를 제거한 후에 무게를 재었고 조리 전과 조리 후의 무게를 이용하여 무게 증가율을 구하였다. 각 실험군에 대해 3회 반복 실험하여 평균값을 구하였다.

$$\text{무게 증가율(\%)} = \frac{[(\text{조리 후의 무게} - \text{조리 전의 무게}) / \text{조리 전의 무게}] \times 100$$

떡볶이 떡의 부피는 500 mL용 메스실린더에 300 mL의 증류수를 채운 다음 일정 무게의 시료를 넣고 증가하는 부피로 측정하였다. 조리 전과 후의 부피를 측정하여 부피 증가율을 구하였고 각 실험은 3회 반복 실험하여 평균값을 구하였다.

$$\text{부피 증가율(\%)} = \frac{[(\text{조리 후의 부피} - \text{조리 전의 부피}) / \text{조리 전의 부피}] \times 100$$

5. 밀도

조리 전과 후의 부피와 무게를 이용하여 떡볶이 떡의 밀도(g/mL)를 구하였다.

Table 2. Conditions of instrumental texture measurements

Test type	Mastication test
Test mode	Mode 21
Max. force of load cell	10 kg
Table speed	120 mm/min
Adaptor	Round type(diameter 20 mm)
Distance	12 mm

6. 조직감 측정

떡볶이 떡의 조직감은 압착시험을 통해 측정하였다. 조직감 측정을 위해 Sun Rheometer (Compac-100, Sun Scientific Co., Ltd., Japan)와 이와 연결된 측정용 프로그램을 이용하였다. 측정 조건은 Table 2와 같다. 조직감 측정을 위해 떡볶이 떡 시료 하나를 platform에 올려놓고 원형의 어댑터를 이용하여 1회 압착한 후 바로 이어서 한 번 더 압착하는 2회 반복압착 시험하여 시료의 견고성(hardness)과 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 검성(gumminess) 등을 측정하였다. 각 실험군에 대해 모두 10회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

7. 관능검사

카레분말 첨가량을 달리해 만들어진 떡볶이 떡의 색상과 맛, 향, 조직감에 대한 기호도와 시료에 대한 전체적인 선호도를 알아보기 위해 관능검사를 실시하였다. 각 시료는 관능검사에 대해 미리 교육을 받은 38명의 20대의 남녀 학생들을 대상으로 1점(매우 나쁘다)로부터 7점(매우 좋다)까지의 점수를 사용하는 7점 척도법으로 평가되었다.

8. 저장 중 미생물 수의 변화

제조 직후 시료 중의 미생물 수를 측정하기 위해 적당량의 각 시료를 미리 살균된 생리식염수에 희석하여 영양천배지(Nutrient agar, Difco사)에 도말한 후에 30°C의 배양기에서 3일간 배양한 후 형성되는 콜로니의 수를 측정하였다. 제조된 각 시료는 비닐주머니에 넣어 밀봉하고 30°C 항온기에 넣어 3일간 배양한 후 위와 같은 방법으로 미생물 수를 측정하였다.

9. 통계 분석

각 시료에 대한 실험결과는 SPSS 11.0 프로그램을 이용하여 ANOVA분석을 실시하였고 시료 간의 유의적 차이 검증은 Duncan의 다중검정을 이용하였다. 한 시료의 동일한 품질 특성에 대한 조리 전후의 차이를 조사하기 위해 paired T-test를 실시하였다.

Table 3. Color changes of uncooked and cooked *Topokki* added with curry powder

Sample ¹⁾	Hunter's color value		
	L ²⁾	a ³⁾	b ⁴⁾
Uncooked			
CT0	87.65±0.15 ^{e5)}	-4.25±0.33 ^a	15.02±0.28 ^a
CT2	77.62±0.18 ^d	-2.25±0.52 ^b	51.90±1.31 ^b
CT4	74.37±0.29 ^c	0.12±0.12 ^c	54.07±0.46 ^c
CT6	71.43±0.26 ^b	3.75±0.89 ^d	57.03±0.99 ^d
CT8	70.30±0.25 ^a	5.60±0.60 ^e	58.10±0.67 ^e
Cooked			
CT0	79.97±0.24 ^{e*6)}	-4.60±0.59 ^a	13.73±0.78 ^{a*}
CT2	73.87±0.28 ^{d*}	-3.23±0.33 ^{b*}	47.87±0.76 ^{b*}
CT4	69.55±0.19 ^{c*}	0.87±0.38 ^{c*}	50.18±0.84 ^{c*}
CT6	64.68±0.19 ^{b*}	4.38±0.84 ^d	50.53±1.13 ^{c*}
CT8	59.77±0.31 ^{a*}	4.82±0.85 ^d	52.88±0.63 ^{d*}

¹⁾ Refer to table 1.

²⁾ L: degree of lightness ([white] +100 ↔ 0 [black])

³⁾ a: degree of redness ([red] +100 ↔ -80 [green])

⁴⁾ b: degree of yellowness ([yellow] +70 ↔ -80 [blue])

⁵⁾ Different superscript letters in a column indicate significant difference among samples at α=0.05 level by Duncan's multiple range test.

^{6)*} in a column indicates significant difference between uncooked and cooked samples added with the same amount of the curry powder by paired samples T-test.

1. 색도 측정

카레 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 떡볶이 떡의 색도를 측정된 결과를 다음의 Table 3에 나타내었다. 카레 분말이 첨가된 떡볶이 떡의 색은 카레 고유의 색인 황색을 띠었고 첨가량이 증가할수록 황색은 짙어졌다. 카레분말의 첨가량이 증가할수록 조리 전과 조리 후 각각의 L값은 모든 실험군 사이에서 유의적으로 감소하는 경향을 보였고, a값과 b값 역시 조리 전과 후 모두에서 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. b값은 카레분말에 들어있는 강황의 황색으로 인해 카레분말의 첨가량이 증가할수록 높아졌다. Lee SY 등(2006)과 Min YH 등(2007), Woo IA 등(2003)의 연구에서도 강황추출액이나 카레분말의 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하고 b값은 증가한다고 보고되어 본 연구결과와 유사한 경향을 나타내었다.

각각의 실험군을 대상으로 조리하기 전과 조리한 후의 색도의 변화도 비교하였다. 조리 전과 후의 색도의 차이를 보면 L값은 모든 실험군에서 조리 전(87.65~70.30)보다 조리 후(79.97~59.77)에 비해 3.75~10.53 정도 유의적으로 감소하였고, b값 역시 모든 실험군에서 조리 전(15.02~58.10)보다 조리 후(13.73~52.88)에 비해 3.8~6.5 정도 유의적으로 감소하였다. 이것은 가열 조리 중에 시료에 포함되어있던 카레의 황색 색소가 소실되었기 때문으로 추정된다. 그러나 a값에서는 CT2와 CT4 시료만

III. 결과 및 고찰

이 유의적인 변화를 보였다. 떡볶이 떡의 색도는 조리 전에는 시각적 선호도에 많은 영향을 미치는 요인이나 조리 후에는 양념이나 다른 재료들 때문에 중요성이 상대적으로 적어지는 요인으로 추정된다.

2. 무게 증가율과 부피 증가율

제조된 각 실험군의 조리 전과 조리 후의 무게와 부피를 측정하고 이로부터 각 실험군의 무게 증가율과 부피 증가율, 밀도를 구하여 Table 4에 나타내었다. 조리 후에는 수분이 떡볶이 떡의 내부로 흡수되기 때문에 무게가 늘어나게 되는데 대조군에 비해 카레분말이 첨가된 실험군은 무게 증가율이 낮아지는 경향을 보였다. 이러한 결과는 카레분말이 첨가된 식빵(Woo IA 등 2003)의 수분 흡수율이 대조군과 차이를 보이지 않았고 마 분말이 첨가된 국수(Ahn JW와 Yoon JH 2008)에서 마 분말의 첨가량이 증가할수록 무게증가율이 늘어나는 경향을 보인 결과와는 차이가 있었다. 이는 마 분말에는 식이섬유가 많은 반면 카레분말에는 상대적으로 식이섬유가 적게 들어 있어 무게증가율이 낮은 것으로 보인다. 부피증가율은 시료 간에 유의적으로 뚜렷한 차이를 보이지는 않았으나 CT2(12.23%)와 CT4(12.53%) 시료가 수치상으로 높은 값을 보였다.

3. 밀도

조리 전의 각 실험군의 밀도에서 카레 분말 첨가량이 늘어날수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 카레분말이 첨가된 실험군의 조리 후의 밀도는 카레분말이 증가할수록 밀도도 증가하였다. 이는 카레분말이 첨가된 실험군의 부피증가율이 무게증가율에 비해 높은 수치를 보였기 때문으로 추정된다. 대조군(1.16)과의 비교 결과 CT2

Table 4. Weight gain, volume increase and density of *Topokki* added with curry powder

Sample ¹⁾	Weight gain(%)	Volume increase(%)	Density	
			Uncooked	Cooked
CT0	11.40±0.30 ^{a2)}	10.37±1.29 ^{ab}	1.13±0.02 ^a	1.16±0.02 ^{bc}
CT2	11.67±0.70 ^a	12.53±0.46 ^b	1.15±0.02 ^{ab}	1.14±0.01 ^a
CT4	10.93±0.76 ^a	12.23±0.25 ^b	1.15±0.01 ^{ab}	1.14±0.00 ^{ab}
CT6	7.80±0.17 ^b	10.00±2.60 ^{ab}	1.17±0.02 ^{bc}	1.16±0.02 ^{abc}
CT8	6.20±0.30 ^c	8.77±2.02 ^a	1.19±0.02 ^c	1.18±0.01 ^c

¹⁾ Refer to Table 1

²⁾ Different superscript letters in a column indicate significant difference among samples at $\alpha=0.05$ level by Duncan's multiple range test.

(1.14)와 CT4(1.14)가 좀 더 낮은 밀도를 보였다. 카레분말이 첨가된 식빵(Woo IA 등 2003)에서 카레분말의 첨가량이 증가할수록 비체적(mL/g)이 감소(밀도가 증가)하였다는 보고와는 차이가 있었다.

카레분말이 첨가된 실험군의 밀도에서 조리 전보다 조리 후가 수치상으로는 조금씩 낮아졌으나 통계적으로 유의미한 차이는 아니었다. 반면에 대조군의 경우 조리 전의 밀도보다 조리 후의 밀도가 높아졌으나 유의미한 차이는 아니었다. 이것은 대조군에서 부피증가율이 무게증가율에 비해 더 낮았기 때문으로 추정된다.

4. 조직감 측정

각 실험군에 대한 압착 시험을 10회 반복한 결과 측정된 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄성(springiness), 검성(gumminess)의 결과를 Table 5에 나타내었다.

견고성의 결과를 보면 조리 전에서 카레분말이 첨가

Table 5. Textural properties of *Topokki* added with curry powder

Sample ¹⁾	Hardness(g/cm ²)	Adhesiveness(g)	Cohesiveness(%)	Springiness(%)	Gumminess(g)
Uncooked					
CT0	1490±99 ^{d2)}	-40.2±17.5 ^c	35.3±6.9 ^c	45.5±6.1 ^c	700±96 ^c
CT2	1225±76 ^c	-49.6±13.8 ^c	26.9±3.7 ^b	35.3±5.6 ^{ab}	439±56 ^c
CT4	1423±100 ^d	-122.4±43.5 ^a	26.0±2.6 ^{ab}	37.7±6.8 ^b	552±68 ^d
CT6	1132±91 ^b	-105.0±30.2 ^{ab}	22.4±2.8 ^a	33.0±5.2 ^{ab}	370±39 ^b
CT8	1037±86 ^a	-92.9±25.7 ^b	23.1±4.0 ^{ab}	30.1±6.0 ^a	293±74 ^a
Cooked					
CT0	717±46 ^{bc*3)}	0.0±0.0 ^{c*}	46.5±6.4 ^{b**}	57.4±5.4 ^{bc**}	444±46 ^{b**}
CT2	747±50 ^{cd**}	-13.4±14.0 ^{bc**}	47.0±5.8 ^{b**}	58.9±4.8 ^{c**}	435±59 ^b
CT4	681±47 ^{ab**}	-58.1±30.4 ^{a**}	35.5±8.1 ^{a**}	43.4±6.5 ^{a**}	338±80 ^{a**}
CT6	761±48 ^{d**}	-27.8±10.9 ^{b**}	45.4±6.5 ^{b**}	53.2±5.6 ^{b**}	458±68 ^{b**}
CT8	644±22 ^{a**}	-19.4±12.1 ^{b**}	43.4±5.0 ^{b**}	52.6±4.4 ^{b**}	356±44 ^{a**}

¹⁾ Refer to Table 1

²⁾ Different superscript letters in a column indicate significant difference among samples at $\alpha=0.05$ level by Duncan's multiple range test.

^{3)*} in a column indicates significant difference between uncooked and cooked samples added with the same amount of the curry powder by paired samples T-test.

된 모든 시료는 대조군에 비해 낮은 견고성을 보였다. 카레분말이 첨가된 실험군 중에서는 CT4(1423±100 g/cm²)의 견고성이 가장 높았다. 조리 후의 견고성은 대조군을 포함한 모든 시료에서 조리 전의 견고성보다 33%에서 52% 정도 유의미하게 감소하였다. 조리 후에는 CT2(747±50 g/cm²)와 CT6(761±48 g/cm²)이 다른 시료에 비해 유의미하게 높은 견고성을 보였다. 빵잎분말을 첨가한 가래떡에 대한 연구(Yu JH 2004)에서 빵잎분말의 첨가량이 증가할수록 가래떡의 견고성(강도)이 증가하였다는 보고와는 차이를 보였다. 이는 빵잎에 10.7% 정도 함유되어 있는 식이섬유가 쌀가루 내부의 수분과 결합하면서 강도를 증가시킨 것에 반해 시료 제조에 사용된 카레분말에는 식이섬유의 양이 더 적기 때문인 것으로 추정된다.

조리 전의 부착성은 CT4(-122.4±43.5 g/cm²)와 CT6(-105.0±30.2 g/cm²)이 가장 높았고(수치상으로 가장 작은) 그 다음에 CT8(-92.9±25.7 g/cm²)이 높았다. 부착성은 모든 시료에서 조리 전과 후에 유의적으로 작아지는 차이를 보였다. 조리 후의 부착성도 CT4(-58.1±30.4 g/cm²)가 가장 높은 값을 보였으나 조리 전에 비해 시료 간의 차이는 줄어들었다.

응집성은 조리 전의 경우에 대조군인 CT0(35.3±6.9 g/cm²)이 가장 높았으며 카레분말의 첨가량이 증가할수록 작아지는 경향을 보였으나 그 차이는 크지 않았다. 이는 미강을 첨가한 가래떡에 대한 연구(Lee CH 등 1998)에서 미강을 첨가한 실험군이 대조군에 비해 낮은 응집성을 보인 것과 유사한 결과였는데 이는 미강중에 15% 정도 함유되어 있는 지방 때문인 것으로 생각되었다. 본 실험에서 응집성이 작아진 것 역시 카레분말 내의 지방 때문인 것으로 추정된다. 조리 과정을 통해 응집성은 대조군을 포함한 모든 시료에서 조리 전보다 유의적으로 증가하였다. 조리 후의 응집성은 CT4(35.5±8.1 g/cm²)가 다른 시료에 비해 낮은 값을 보였으나 그 외의 시료 간에는 큰 차이가 없었다.

조리 전의 탄성은 대조군이 가장 높았고 카레분말의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 이는 미강을 첨가한 가래떡에 대한 연구(Lee CH 등 1998)에서 미강의 첨가가 탄성에 영향을 주지 않았다는 결과와는 차이를 보였다. 조리 후의 탄성은 조리 전에 비해 대조군을 포함한 모든 시료에서 유의미하게 증가하였다. 관능적 특성에서 적당한 탄성은 기호도에 좋은 영향을 준다. 조리 후의 탄성은 CT4(43.4±6.5 g/cm²)가 가장 낮은 값을 보였고 다른 시료는 유사한 값을 보였다.

검성은 조리 전 시료 중에서 대조군이 가장 높았고 카레분말이 증가할수록 대체로 낮아지는 경향을 보였다. 이는 빵잎분말을 첨가한 가래떡에 대한 연구(Yu JH 2004)에서 빵잎분말의 첨가량이 증가할수록 가래떡의 검성이 모두 증가하였다고 보고된 것과는 다른 경향이었다. 조

리 후의 검성은 조리 전에 비해 CT2를 제외한 나머지 시료에서 유의적인 차이를 보였다.

5. 관능검사

떡볶이 떡의 관능적 특성을 조사한 결과는 Table 6과 같다. 외관에서는 대조군(3.61)에 비해 CT2(4.24)가 유의적으로 선호도가 높게 나타났다. 카레분말을 첨가한 실험군 중에서는 카레분말이 첨가량이 증가할수록 외관의 선호도는 감소하는 경향을 보였다. 색상에서는 카레분말을 첨가한 실험군 중에서 CT8(2.71)이 유의적으로 낮은 선호도를 보였다. 즉, 카레분말 2%~4% 수준으로 첨가된 것은 선호되나 CT8과 같이 그 이상 첨가되어 너무 진한 색상이 되는 것은 너무 짙은 황색으로 인해 오히려 선호도가 낮았다. 향미에서는 조리 후에도 카레 고유의 향이 남아 있었으며 대조군(3.55)에 비해 CT2(4.34)의 선호도가 유의적으로 높았다. CT2(4.34)와 CT4(4.08), CT6(3.95) 시료 사이에서도 유의적인 차이는 없었으나 수치상으로는 CT2의 선호도가 높았다. CT8(3.55) 시료의 선호도가 가장 낮았는데 이는 카레분말의 첨가량이 많은 시료에서 지나치게 강하게 나는 카레의 향미에 대해서는 선호도가 높지 않기 때문인 것으로 보인다. 이러한 결과는 민들레를 첨가한 떡에 대한 연구(Kim KH 등 1999)에서도 유사한 결과를 보였다.

조직감에서는 대조군에 비해 CT6(4.26)이 다른 시료에 비해 유의적으로 높은 선호도를 보였다.

전체적인 선호도에서도 대조군에 비해 CT2(4.21)와 CT4(4.18) 시료가 유의적으로 더 높은 선호도를 보였다. 즉, 무 첨가 시료에 비해서는 카레분말이 첨가된 것이 선호되었으나 반면에 너무 많은 양이 첨가되는 것은 전체적인 선호도에 좋지 않은 영향을 미쳤다. 본 연구의 예비 실험에서 강황만을 분말화하여 첨가한 떡볶이 떡의 경우 강황 자체의 쓴맛과 거친 향으로 인해 적은 양을 넣어도 선호도가 많이 떨어지는 결과를 보인 반면, 카레분말을 첨가한 떡볶이 떡은 상대적으로 높은 선호도를 보였다.

Table 6. Sensory evaluation of cooked *Topokki* added with curry powder

Sample ¹⁾	Appearance	Color	Flavor	Texture	Overall Acceptability
CT0	3.61±0.16 ^{ab2)}	3.82±0.90 ^{bc}	3.55±0.90 ^a	3.50±0.80 ^a	3.58±0.98 ^a
CT2	4.24±1.34 ^c	4.24±1.28 ^c	4.34±1.19 ^b	3.97±1.24 ^{ab}	4.21±1.12 ^b
CT4	4.16±1.26 ^{bc}	4.26±1.18 ^{bc}	4.08±1.28 ^{ab}	3.87±1.30 ^{ab}	4.18±1.09 ^b
CT6	3.71±1.35 ^{abc}	3.42±1.24 ^b	3.95±1.11 ^{ab}	4.26±1.29 ^b	3.95±1.23 ^{ab}
CT8	3.21±1.23 ^a	2.71±0.90 ^a	3.55±1.29 ^a	4.00±1.45 ^{ab}	3.66±1.36 ^{ab}

¹⁾ Refer to Table 1

²⁾ Different superscript letters in a column indicate significant difference among samples at α=0.05 level by Duncan's multiple range test.

Table 7. Changes in viable cells of *Toppoki* added with curry powder during storage at 30°C (unit : CFU/g sample)

Sample ¹⁾	Storage days	
	0	3
CT0	5.9×10 ^{3ab2)}	4.3×10 ^{4b}
CT2	4.7×10 ^{3ab}	4.5×10 ^{4b}
CT4	3.1×10 ^{3ab}	2.8×10 ^{4ab}
CT6	3.3×10 ^{3ab}	2.9×10 ^{4ab}
CT8	8.8×10 ^{2b}	5.2×10 ^{3a}

¹⁾ Refer to Table 1

²⁾ Different superscript letters in a column indicate significant difference among samples at $\alpha=0.05$ level by Duncan's multiple range test.

따라서 위의 결과를 종합적으로 고려할 때, 카레 분말을 혼합하여 떡볶이 떡을 제조하는 경우 쌀가루 대비 2~4% 수준으로 카레분말을 첨가하는 것이 관능적 측면에서 적합할 것으로 판단되었다.

6. 저장 중 균수의 변화

카레 분말이 첨가된 떡볶이 떡의 저장 중 미생물 수의 변화를 다음의 Table 7에 나타내었다. 제조 직후의 미생물 수를 살펴보면 대조군이 가장 많았고 카레분말의 첨가량이 많아질수록 미생물의 수는 적어지는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 크지 않았다. 저장 후 3일이 지난 후의 미생물 수는 제조 직후에 비해 증가하였고 CT0 (4.3×10^4)과 CT2(4.5×10^4) 시료에 비해 CT8(5.2×10^3) 시료에서 미생물 수가 더 적은 것으로 나타나 카레 분말의 첨가에 의한 항균력으로 저장성 향상에 유의적인 효과가 있음을 알 수 있었다. 카레분말이나 강황추출액 첨가량이 증가할수록 저장성 향상에 효과가 있다는 것은 두 부(Min YH 등 2007, Park KN 등 2007a)와 쌀밥(Lim YS 등 2007), 식빵(Lee SY 등 2006)에 대한 결과와 같았다.

IV. 요약

본 실험에서는 쌀가루 대비 0%(CT0)와 2%(CT2), 4%(CT4), 6%(CT6), 8%(CT8)의 카레분말을 첨가하여 떡볶이 떡을 제조하여 그 품질특성을 조사하였다. 조리 전후 모두 L값은 카레분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였으나 a와 b값은 증가하는 경향을 보였다. 무게증가율은 CT0(11.40%), CT2(11.67%), CT4(10.93%)가 유의적으로 높았으며 부피증가율은 CT2(12.53%)와 CT4(12.23%)가 높게 나타났다. 시료의 조리 후의 조직감 측정 결과를 보면, 견고성은 CT2와 CT6이 높았으며, 탄성은 CT0과 CT2가, 점성은 CT0, CT2, CT6이 유의적으로 높은 값을 보였다. 기호도 조사를 위한 관능검사 결과, 대조군에 비해 외관에서는 CT2(4.24), 색상에서

는 CT2(4.24)와 CT4(4.26), 향미에서는 CT2(4.34), 전체적인 선호도면에서는 CT2(4.21)와 CT4(4.18)의 선호도가 높았다. 같은 시료에서 조리과정에 의해 L값과 b값, 조직감의 각 특성들이 조리 전후에 유의적인 차이를 보였다. 카레분말의 첨가량이 많은 시료(CT4, CT6, CT8)에서 균수의 증식억제효과가 있어 저장성 향상에도 효과가 있었다. 따라서 카레분말을 혼합하여 떡볶이 떡을 제조하는 경우 2~4% 수준으로 첨가하는 것이 관능적 기호성이나 저장성 향상에 적합할 것으로 판단되었다.

참고문헌

- 김미형. 길거리음식의 재발견. Available from: <http://www.mt.co.kr/view/mtview.php?type=1&no=2009052516553580238&outlink=1>. Accessed June 2, 2009
- 윤숙자, 손정우, 정재홍, 신애숙, 홍진숙, 이경숙, 명춘옥. 1993. 한국전통음식-떡·한과·음청류, 도서출판 열린마당. 서울. p. 6
- 정동호. 2007. 건강기능식품 정보사전. 도서출판 신일북스. 서울. p 500
- Ahn CK, Lee YC, Yeom CA. 2000. Antioxidant and mixture effects of curry spices extracts obtained by solvent extraction. *Korean J Food Sci Technol* 32(3):491-499
- Ahn JW, Yoon JY. 2008. Quality characteristics of noodles added with *Dioscorea japonica* powder. *Korean J Food Sci Technol* 40(5):528-533
- Choi CR. 2002. The properties of rice flours and Garedduk with resistant starch. Ph D Thesis. Chunnam Univ Grad School. pp 60-110
- Cho JS. 2001. Effects of Mokdanpe(*Paeonia suffruticosa*) addition on the shelf-life and characteristics off rice cake and noodle. M S Thesis. Sukmyung Univ Grad School. pp 20-35
- Han BR. 2002. Commercialization of Tteok(Korean rice cake). *Kor J Soc Food Cookery Sci* 18(5):582-585
- Im JS, Park KJ, Kum JS. 1999. Changes in physicochemical properties of korean rice cake subjected to microwave-drying. *Kor J Food Sci Technol* 31(3):631-637
- Kim JY, Park HS, Park NY, Lee SH, Park GS. 2008. Quality characteristics of tofu stake with turmeric(*Curcuma longa* L.). *J East Asian Soc Dietary Life* 18(3):345-352
- Kim KH, Chun HJ, Han YS. 1999. Effect of Dandelion on the extension of shelf-life on noodle and rice cake. *Korean J Soc Food Sci* 15(2):121-126
- Kim SD, Lee SJ, Kang MS, Hong HJ, Ku YS. 1999. Preparation of *Sulgiduk* added with green tea powder with response surface methodology. *Korean J Soc Food Sci* 15(3):216-223
- Kim OS. 2003. The study on the current situation of traditional rice cake consumption with an emphasis on the regions of seoul and its vicinities. M S Thesis Kyunghee Univ Grad School. pp 40-46
- Kim SS, Chung HY. 2007. Texture properties of a Korean rice

- cake(*Karedduk*) with addition of carbohydrate materials. J Korean Soc Food Sci Nutri 36(9):1205-1210
- Lee CH, Kim DC, Lee SE, Kuem JS. 1998. The development of rice cake(*Gareddeok*) using brown rice. Korea Food Research Institute. pp 57-63
- Lee SY, Choi JS, Choi MO, Cho SH, Kim KBWR, Lee WH, Park SM, Ahn DH. 2006. Effect of extract from *glycyrrhiza uralensis* and curcuma longa on shelf-life and quality of bread. J Korean Soc Food Sci Nutr 35(7):912-918
- Lim YS, Park KN, Lee SH. 2007. Effects of tumeric (*Curcuma aromatica* Salab.) extract on shelf life of cooked rice. Korean J Food Preserv 14(5):445-450
- Min YH, Kim JY, Park LY, Lee SH, Park GS. 2007. Physicochemical quality characteristics of tofu prepared with turmeric(*Curcuma aromatica* Salab.). Korean J Food Cookery Sci 23(4):502-510
- Park HK. 2005. The quality properties of *Seolgidaeok* added with extracts of green tea and black tea. M S Thesis. Suncheon Nat Univ Grad School
- Park KN, Jeong EJ, Lee SH. 2007a. Antimicrobial activity of turmeric(*Curcuma aromatica* Salab.) extracts against various pathogens and spoilage bacteria isolated from tofu. Korean J Food Preserv 14(2):207-212
- Park KN, Park LY, Kim DG, Park GS, Lee SH. 2007b. Effect of turmeric(*Curcuma aromatica* Salab.) on shelf life of tofu. Korean J Food Preserv 14(2):136-141
- Shin AC, Song JC. 2004. Suppression functions of retrogradation in Korean rice cake(*Garaeduk*) by various surfactants. J Korean Soc Food Sci Nutri 33(7):1218-1223
- Srimal RC. 1997. Tumeric : A brief review of medicinal properties. Fitoterapia 68(6):483-493
- Steward WP, Gescher AI, Andreas J. 2008. Recent results of analogue design and clinical studies and desirable future research. Molecular Nutri & Food Res. 52(9):1005-1009
- Sung JM. 2001. Effects of *Jakyak(Paeonia japonica)* addition on the shelf-life and characteristics off rice cake and noodle. M S Thesis Sukmyung Univ Grad School. pp 20-32
- Woo IA, Nam HW, Pyun JW. 2003. Quality characteristics of bread prepared with the addition of curry powder. Korean J Soc Food Cookery Sci 19(4):447-453
- Yu JH. 2004. Studies on the optimization of *Karedduk* preparation and functional *Karedduk* added with mulberry leaves powder. Ph D Thesis Kyonggi Univ Grad School. pp 95-97
- Yun SJ, Ahn HJ. 2000. Quality characteristics of pumpkin rice cake prepared by different cooking methods. Kor J Soc Food Sci 16(1):36-39

2009년 5월 25일 접수; 2009년 7월 26일 심사(수정); 2009년 7월 26일 채택