

## 김치 발효액과 꾸지뽕 추출액이 첨가된 기정떡의 품질특성 분석

정두연 · 심은<sup>1</sup> · 정현정<sup>2\*</sup>

경북대학교 식품외식산업학과, <sup>1</sup>화순향토음식연구영농조합법인,  
<sup>2</sup>전남대학교 식품영양과학부

### Quality Characteristics of *Gijeongtteok* Made with Kimchi Broth and Extract Mulberry (*Cudrania tricuspidate*) Fruit

Duyun Jeong, Eun Sim<sup>1</sup>, and Hyun-Jung Chung<sup>2\*</sup>

Department of Food and Food Service Industry, Kyungpook National University

<sup>1</sup>Hwasun Farming Association Corporation

<sup>2</sup>Division of Food and Nutrition, Chonnam National University

#### Abstract

This study investigated the quality characteristics of the traditional rice cake of *Gijeongtteok* added with an extract from *Cudrania tricuspidate* fruit and different amounts of kimchi broth. The pH measurement showed a significant decrease with the increase of the kimchi broth from pH 5.48 (control) to 4.86 (KG180). Hunter color L-values were decreased while redness and yellowness were increased as the amount of kimchi broth increased. Texture profile analysis showed that hardness and adhesiveness significantly increased and decreased as the amount of kimchi broth increased. *Gijeongtteok* with kimchi broth (KG180) had the lowest specific volume with increased gummy layers in the crumb structure. Sensory evaluation of color, flavor, taste, appearance, and overall acceptance for various levels of kimchi broth showed that the KG140 sample had the highest acceptability. Therefore, this study suggests that *Gijeongtteok* made with the KG140 mixing ratio has excellent quality and sensory characteristics.

**Keywords:** *Gijeongtteok*, kimchi broth, *Cudrania tricuspidate*, quality characteristics, sensory evaluation

#### 서 론

쌀은 우리의 식문화를 형성하고 식생활의 근본을 이루고 있는 전통적인 소재로 주로 주식으로 소비되어 왔으며, 쌀을 분말화 한 쌀가루를 이용하여 떡류 및 이유식등의 가공식품의 원료로 사용되고 있다(Shin et al., 2017). 하지만, 경제가 발전함에 따라 식생활에도 영향을 끼쳐 쌀의 소비는 점점 줄어들어 국민 1인당 연간 쌀 소비량은 2019년 59.2 kg으로 1989년의 121.4 kg의 절반에도 미치지 못하는 양으로 매년 급격하게 줄어들고 있다(Choi & Sim, 2021). 쌀 소비량의 지속적인 감소로 쌀 가공산업 중 주류를 제외하고 떡 가공산업이 높은 비율을 차지 하고 있어 현대 소비자의 요구에 맞는 떡 제품의 개발이 쌀 소비 촉진을 위한 도움이 될 것이다.

떡은 쌀을 주원료로 사용하고 기호에 따라 다양한 부재료를 첨가하여 건강 기능성이나 영양적인 균형을 부여할 수 있어 새로운 부재료를 첨가한 떡 제조에 대한 연구가 진행되고 있으며, 이로 인해 떡류 산업시장 규모는 약 1조 원 이상으로 전망하고 있다(Kim & Park, 2016). 증편은 기정떡, 기증떡, 기주떡, 기지떡, 술떡이라고도 하며, 멧쌀가루를 막걸리로 반죽하여 발효과정을 거치는 유일한 떡으로 전통 발효식품이다(Choi et al., 1996; Jung et al., 2005; Kim et al., 2022). 증편은 다른 떡과는 다르게 발효를 시킴으로써 생성되는 유기산에 의해 신맛과 단맛을 내며 병원성 세균의 성장을 억제하고 더운 날씨에도 쉽게 상하지 않는 특성이 있어 저장성이 우수한 식품이다(Choi et al., 1996; Shim et al., 2018). 또한, 증편은 다른 떡과는 달리 소화흡수가 용이하며 조직과 점탄성의 식감으로 글루텐 형성능을 지닌 빵과 매우 유사한 조직감을 갖으며, 독특한 풍미가 있어 식사대용이나 간식으로 애용되고 있다(Sung & Han, 2008; Jeong et al., 2011).

기정떡에 첨가하는 김치는 한국의 대표적인 전통음식으로 배추, 무 등과 같은 여러 채소를 소금에 절여 다양한 부재료와 함께 발효시킨 유산균 채소 발효식품이다. 김치

\*Corresponding author: Hyun-Jung Chung, Division of Food and Nutrition, Chonnam National University, Gwangju 61186, Korea  
Tel: +82-62-530-1330; Fax: +82-62-530-1339  
E-mail: hchung@jnu.ac.kr  
Received December 19, 2022; revised December 30, 2022; accepted January 5, 2023

를 담을 때 다양한 채소 재료에 존재하는 유산균이 발효에 중요하게 작용하여 항암, 항산화, 항노화, 면역 증강 효과 등을 갖는 건강 기능성을 높이는데 기여한다(Park & Hong, 2019). 또한, 김치 숙성 중 발효를 통해 생성된 젖산균은 유해균을 감소시키고 변비와 대장암을 예방하는데 효과적이다(Moon et al., 2012).

꾸지뽕(*Cudrania tricuspidate*)은 뽕나무과에 속하며, 주로 잼을 만들거나 술을 담그고, 한방에서는 양혈, 청열 등 효능이 있어 약재로 사용하기도 하며 강장, 자양, 숙취해소제의 특성이 있는 것으로 알려져 있다(Lee et al., 2019). 하지만, 꾸지뽕은 다양한 생리활성 성분을 함유하고 있으나 쓴맛이 나고 특유의 향으로 인해 기호성이 낮다는 단점이 있다. 이를 보완하고자 꾸지뽕 열매와 설탕을 혼합하여 발효과정을 통해 쓴맛과 이취를 줄여 식품 가공에 적합한 식품소재로 활용도를 높여 향미를 증진시키고자 하였다.

따라서 본 연구에서는 현대인들의 기호를 충족시킬 수 있고, 영양학적으로 우수하고 다양한 생리활성을 갖는 김치 발효액과 꾸지뽕 추출액을 이용하여 증편에 첨가하였고, 증편의 발효 효모 급원인 막걸리와 더불어 기정떡의 발효를 더욱더 원활하게 하여 부가가치를 증대하고자 하였다. 또한, 꾸지뽕 추출액과 김치 발효액을 첨가한 기정떡의 품질 특성과 관능적 특성을 분석하여 품질이 우수하고 소비자들의 기호에 알맞은 기정떡 제조에 적합한 최적 제조조건을 제시하고 건강식품으로 발전시킬 수 있는 제품을 개발하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

본 실험에 사용한 멥쌀(일반미 2020년)은 전남 화순에서 생산되어 도정한 멥쌀을 구입하였고, 배추와 꾸지뽕은 전남 화순에서 재배한 것을 이용하였다.

### 김치 및 꾸지뽕 제조

본 연구에 사용한 김치는 배추 2 kg, 천일염 200 g를 6 시간 동안 절인 후 탈수한 절임배추와 김치양념(고춧가루

44%, 까나리액젓 15%, 설탕 5%, 다진마늘 5%, 생강 1%, 양파 15%, 매실액 15%)을 100:22 비율로 혼합한 후 냉장고(0°C)에 넣어 1년 이상 숙성하고 멸균된 거즈 4겹으로 여과하여 김치 발효액을 얻었다. 꾸지뽕 추출액은 꾸지뽕 열매를 깨끗이 씻어 물기를 완전히 제거한 후 꾸지뽕 열매와 설탕을 1:1 (w/w)로 혼합하여 항아리에 저장한 후 천으로 덮어 햇빛이 닿지 않는 실온에서 약 6개월 동안 발효시켰으며, 1주일에 1-2회씩 골고루 섞은 후 멸균된 거즈 4겹으로 여과하여 꾸지뽕 추출 원액을 얻어 기정떡 제조에 사용하였다.

### 기정떡 제조

본 실험에서의 기정떡 제조방법은 전통적인 방법에 준하여 제조하였으며, 쌀가루에 김치발효액과 꾸지뽕 추출액의 배합조건은 Table 1과 같다. 기정떡을 제조하기 위해 대조군은 김치 발효액과 꾸지뽕 추출액을 첨가하지 않았고, 처리군은 기정떡 제조를 위한 총 중량 중 김치 발효액을 90 g, 140 g, 180 g을 넣었고, 꾸지뽕 추출액은 50 g을 동일하게 첨가하여 제조하였다. 기정떡 제조는 Table 1과 같이 잘 혼합한 후 38°C, 70% 상대습도 조건의 발효기에서 5시간 동안 발효시켰다. 발효가 끝난 후 반죽을 반죽기에 넣어 가스 빼기를 한 후 1시간 동안 2차 발효를 하였다. 떡 반죽은 예열한 증기 발생기에 넣고 센 불(95°C)에서 20분 동안 찐 후 5분간 뜸을 들여 기정떡을 제조하였다. 제조된 김치 기정떡은 실온에서 30분간 방냉하여 분석 시료로 사용하였다.

### 수분함량

기정떡의 수분함량은 기정떡의 내부로부터 일정량의 시료 1.0 g씩 시료를 칭량하여 건조기에서 105°C 상압가열 건조법(AOAC, 1995)을 이용하여 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

### pH 측정 및 당도 측정

기정떡의 pH와 당도 측정은 비커에 기정떡 내부로부터 시료 5 g을 취하고 증류수 45 mL를 넣고 균질화 시킨 뒤

Table 1. Formulas for preparation of *Gijeongtteok* made with kimchi broth and *Cudrania tricuspidate* extract

Ingredient	Control	KG90	KG140	KG180
Rice (g)	500	500	500	500
Water (g)	230	90	40	
Kimchi broth (g)		90	140	180
<i>Cudrania tricuspidate</i> extract (g)		50	50	50
Makkolli (g)	70	70	70	70
Sugar (g)	80	80	80	80
Soju (t)	1	1	1	1
Yeast (g)	4	4	4	4

Control, without kimchi broth; KG, Kimchi *Gijeongtteok*; 90, 140, and 180, kimchi broth (g).

pH meter (Orion 4 star benchtop pH meter, Thermo scientific, MA, USA)와 당도계(Atago digital refractometer PAL-3, Tokyo, Japan)를 사용하여 5회 반복 측정하여 평균 값을 구하였다. 당도 측정 결과는 °Brix로 표시하였다.

**색도 측정 및 외관 특성 관찰**

기정떡의 색도 측정은 기정떡의 외부표면과 단면을 구분하여 색차계(SpectraMagic NX, Konica Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 Hunter의 명도(lightness, L\*), 적색도(+ redness/- greenness, a\*), 황색도(+ yellowness/- blueness, b\*)값을 측정하여 나타냈다. 각 시료마다 10회 반복 측정하여 평균값을 나타냈으며, 이때 사용한 표준 백색판(standard white plate)은 L = 98.9, a = -0.15, b = -0.38이다.

**외관 특성 관찰**

기정떡의 외관 특성은 종단면과 상단부를 휴대폰 카메라(Galaxy Note 8, Samsung, Suwon, Korea)를 이용하여 관찰하였다. 기정떡의 단면은 종단면이 보이게 1/2로 잘라 일정한 높이에서 기공 형태, 기공 수 등을 관찰하였고, 상단부는 일정한 높이에서 시료에 따른 형태를 관찰하였다.

**기정떡의 비용적, 부피, 대칭성, 균일성 측정**

기정떡의 비용적(mL/g)은 종자 치환법을 이용하여 부피를 측정하여 중량값으로 나누어 구하였다. 기정떡의 부피 측정을 위해 비이커(650 mL)에 종자를 가득 담아 윗면이 수평이 되게 한 후, 그 종자를 다른 그릇에 담았다. 비이커에 기정떡을 넣고 그 위에 떨어진 종자를 가득 채워 남은 종자의 부피를 반복하여 측정하여 평균값을 나타냈다. 중량은 전자저울을 사용하여 기정떡의 무게를 5회 반복 측정하여 평균값을 계산하였다.

기정떡의 부피지수(volume index), 대칭성지수(symmetry index), 균형성지수(uniformity index)는 AACC method 10-91 방법을 응용하여 만든 template (Fig. 1)을 이용하여 측정하였다(Ertas, 2021). 기정떡의 중심부를 수직으로 잘라 절단면의 양 끝에 A와 E를 표시하고, 중심을 C로, A와 C

사이를 B로, C와 E사이를 D로 표시하고 각 지점의 기정떡의 높이를 측정하여 다음과 같은 공식으로 계산하였다.

- \* 부피지수(volume index) = B + C + D
- \* 대칭성지수(symmetry index) = 2C - B - D
- \* 균형성지수(uniformity index) = B - D

**텍스처 특성**

기정떡의 기계적 텍스처 특성은 텍스처 분석기(texture analyzer, TA-XT+, Stable Micro Systems, Surrey, UK)를 통해 TPA (texture profile analysis)모드를 이용하여 측정하였다. 시료는 기정떡 한 개를 절단없이 사용하여 시료 10개를 반복 측정하였고, probe는 기정떡 시료의 직경(60-65 mm)보다 큰 직경 75 mm 원형 probe를 사용하였으며, 변형율은 시료 높이의 50% 수준으로 하였고, pre-test speed 2.0 mm/s, test speed 2.0 mm/s와 post-test speed 2.0 mm/s로 10회 반복 측정하였다.

**관능검사**

관능검사는 음식을 섭취하는데 불편함이 없으며, 사전에 관능검사 교육을 통해 잘 훈련된 패널 15명을 선정하여 실험목적과 평가항목에 대해 충분히 인지시킨 후 관능검사를 실시하였다. 시료는 난수표에 의해 3가지 숫자로 표시된 백색 용기에 실온에서 방랭한 시료를 2×2×2 cm<sup>3</sup>의 일정한 크기의 정육면체 모양으로 물과 함께 제공하였다. 평가항목은 색(color), 향미(flavor), 맛(taste), 외형(appearance), 단단한 정도(hardness), 부착성(adhesiveness), 전체적인 기호도(overall acceptance)에 대해 평가하도록 하였다. 평가방법은 9점 척도법을 이용하여(1점: 매우 싫음, 5점: 보통, 9점: 매우 좋음) 소비자 기호도에 대해 평가하도록 하였다. 본 연구의 관능검사는 전남대학교 IRB승인(1040198-201020-HR-118-01)을 받은 후 IRB 절차에 따라 진행되었다.

**통계처리**

기정떡의 품질특성 결과는 최소 3번 이상 실험을 통하여 얻어진 결과의 평균과 표준편차로 나타냈으며 통계분석은 SPSS (version 12.0, SPSS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 3회 이상 반복 측정한 결과 값에 대해 분산분석(ANOVA)을 시행하였고, 각 시료 간의 유의성은 던컨의 다중비교(Duncan's multiple test)로 p<0.05 수준에서 검정하였다.

**결과 및 고찰**

**기정떡의 수분함량**

김치 발효액 첨가량을 달리한 기정떡의 수분함량은 Table 2에 나타났다. 식품의 수분함량은 식품의 품질을 좌

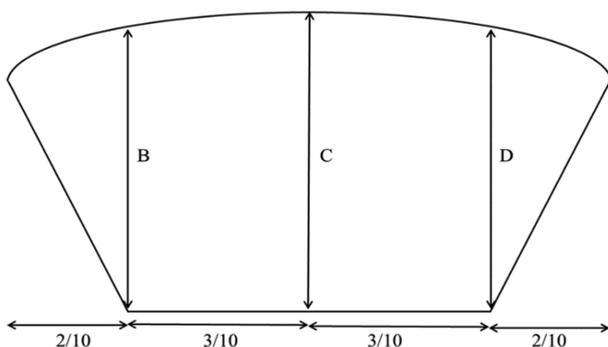


Fig. 1. Schematic cross-sectional tracing of a Gijeongtteok.

**Table 2. Moisture content of *Gijeongtteok* with the different ratio of kimchi broth**

Sample	Moisture content (%)
Control	49.4±0.9 <sup>a</sup>
KG 90	42.6±0.9 <sup>c</sup>
KG 140	42.9±0.2 <sup>c</sup>
KG 180	43.9±0.3 <sup>b</sup>

Control, without kimchi broth, KG, Kimchi *Gijeongtteok*; 90, 140, and 180, kimchi broth (g).

Values in the same column with different superscripts are significantly different ( $p<0.05$ ).

우하는 중요한 인자이며, 식품의 구조, 형태 등 조직감 특성에 영향을 미치고, 맛에 영향을 미칠 뿐만 아니라, 식품의 보존성, 저장성등에도 중요한 역할을 하는 요소이다. 당일 제조한 기정떡의 수분함량은 42.6-49.4%로 김치 발효액 첨가량에 따라 서로 다른 수분함량을 나타냈다. 김치 발효액이 첨가되지 않은 대조군 기정떡의 수분함량은 김치 발효액이 첨가된 기정떡보다 유의적으로 높게 나타났다 ( $p<0.05$ ). 김치 발효액이 첨가된 기정떡의 수분함량은 김치 발효액의 첨가량에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 관찰하였다 ( $p<0.05$ ). 이와 같은 결과는 대조군에는 상대적으로 많은 물을 첨가하여 기정떡을 제조하였기 때문에 이와 같은 높은 수분함량을 보였으며, 김치 발효액이 첨가된 기정떡의 경우 물 대신 김치 발효액으로 대체하였기 때문에 대조군보다 낮은 수분함량을 나타낸 것으로 생각된다.

#### 기정떡의 pH 및 당도 측정

김치 발효액 첨가량에 따른 기정떡의 pH를 측정한 결과는 Table 3에 나타났다. 기정떡 제조 완료 후 측정한 pH는 대조군이 5.48로 가장 높았고, 김치 발효액이 가장 많이 첨가된 KG180이 4.86로 가장 낮은 결과를 나타냈다. 또한, 김치 발효액의 첨가량이 증가할수록 pH 값은 감소하는 경향을 나타냈으나, 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다 ( $p>0.05$ ). 하지만, 김치 발효액 첨가 유무에 따라 유의적인 차이를 나타냈으며 ( $p<0.05$ ), 이와 같은 결과는 기정떡의 pH는 김치 발효액 첨가에 영향을 미치는 것으로 확인하였다. 김치는 발효과정을 통해 생성되는 유기산, 특히 lactic acid에 의해 산도가 증가하기 때문에 pH가 감소한다고 보고되었으며, 일반적으로 김치의 pH는 4.2-4.4일

**Table 3. pH and Brix of *Gijeongtteok* with the different ratio of kimchi broth**

Sample	pH	°Brix
Control	5.48±0.00 <sup>a</sup>	0.1±0.0 <sup>c</sup>
KG90	4.91±0.02 <sup>b</sup>	1.1±0.1 <sup>ab</sup>
KG140	4.88±0.02 <sup>b</sup>	1.1±0.1 <sup>a</sup>
KG180	4.86±0.02 <sup>b</sup>	1.0±0.1 <sup>b</sup>

Control, without kimchi broth, KG, Kimchi *Gijeongtteok*; 90, 140, and 180, kimchi broth (g).

Values in the same column with different superscripts are significantly different ( $p<0.05$ ).

때 가장 적정한 시기로 알려져 있다(Lee & Han, 1998). 이와 같은 이유로 대조군보다 김치 발효액이 첨가된 기정떡의 pH가 낮은 결과를 나타냈다. 또한, 본 연구 결과로부터 김치 발효액이 첨가된 기정떡의 pH는 4.86-4.91로 가장 적정 시기의 김치의 pH 4.2-4.4보다 다소 높은 결과를 보였다.

김치 발효액이 첨가된 기정떡의 당도를 측정한 결과는 Table 3과 같다. 기정떡의 당도는 대조군이 0.1%로 가장 낮은 결과를 나타냈고, 김치 발효액을 첨가한 시료는 1.0-1.1%로 김치 발효액을 첨가할수록 기정떡의 당도가 증가하는 경향을 확인하였으며 시료간의 유의적으로 큰 차이는 나타나지 않았다 ( $p>0.05$ ). 이와 같이 대조군보다 김치 발효액이 첨가된 기정떡의 당도가 높은 결과는 김치를 제조하기 위해 사용한 설탕과 매실액 및 꾸지뽕 추출액을 얻기 위해 사용되었던 설탕의 영향을 받아 대조군과 김치 발효액 첨가군 사이에 유의적인 차이가 나타난 것으로 생각된다.

#### 기정떡의 색도

김치 발효액 첨가량을 달리한 기정떡의 색도는 Table 4에 나타났다. 식품의 색도 측정은 소비자의 기호도에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 식품 품질 평가를 위해 중요한 항목이다(Pellegrini et al., 2010). 기정떡의 색도는 색의 밝기를 나타내는 명도(L\*), 적색도(a\*), 황색도(b\*)를 세분화하여 기정떡의 내부와 외부에 대한 색도 차이 특성을 분석하였다. 기정떡의 외부의 색도 특성은 대조군을 포함한 모든 시료에 대해 명도, 적색도, 황색도 모두 내부의 색도 특성에 비해 높은 경향을 나타냈다. 이와 같은 결과는 기정떡을 가공하는 단계에 적용된 열처리 효과에 의해 내부

**Table 4. Hunter's color value of *Gijeongtteok* with the different ratio of kimchi broth**

Sample	Outside			Inside		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Control	71.0±1.1 <sup>a</sup>	-1.5±0.1 <sup>d</sup>	4.7±0.2 <sup>d</sup>	65.6±1.1 <sup>a</sup>	-1.1±0.1 <sup>d</sup>	4.3±0.2 <sup>d</sup>
KG90	61.8±1.3 <sup>b</sup>	10.3±0.7 <sup>c</sup>	21.3±1.0 <sup>c</sup>	55.7±1.7 <sup>b</sup>	8.6±0.6 <sup>c</sup>	16.3±0.2 <sup>b</sup>
KG140	59.7±0.4 <sup>c</sup>	15.2±0.7 <sup>b</sup>	22.3±0.9 <sup>b</sup>	49.4±1.0 <sup>c</sup>	11.6±0.6 <sup>b</sup>	14.6±0.5 <sup>c</sup>
KG180	56.4±0.7 <sup>d</sup>	18.7±0.4 <sup>a</sup>	24.9±0.7 <sup>a</sup>	50.0±1.5 <sup>c</sup>	13.7±0.9 <sup>a</sup>	17.8±0.5 <sup>a</sup>

Control, without kimchi broth, KG, Kimchi *Gijeongtteok*; 90, 140, and 180, kimchi broth (g).

Values in the same column with different superscripts are significantly different ( $p<0.05$ ).

보다 외부에 영향을 미친 것이라고 생각된다. 김치 발효액을 첨가한 기정떡의 외부의 명도는 56.4-71.0을 나타내어 시료간의 유의적인 차이를 확인하였다( $p<0.05$ ). 대조군의 L\* 값이 가장 높았으며 김치 발효액이 가장 많이 첨가된 KG180 시료가 가장 낮은 L\* 값을 나타내어 김치 발효액 첨가량이 증가할수록 L\* 값은 감소하는 경향을 나타냈다. 기정떡의 내부에 대한 L\* 값은 김치 발효액 첨가비율에 따라 외부의 결과와 비슷한 경향을 나타냈다. 적색도를 나타내는 a\* 값은 대조군이 가장 낮았으며, 김치 발효액의 첨가 비율이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 특히, 대조군과 김치 발효액이 첨가된 기정떡의 a\* 값은 큰 차이를 나타냈다. 이와 같은 결과는 김치의 붉은 색소를 나타내는 capsanthin에 의해 적색도가 높게 나타난 결과라고 생각된다. 황색도를 나타내는 b\* 값은 대조군에서 가장 낮은 결과를 나타냈으며 김치 발효액 첨가비율 증가와 함께 a\* 값 결과와 마찬가지로 증가하는 경향을 나타냈다. 이 결과를 통해 김치 발효액 첨가비율에 따라 기정떡의 a\* 값과 b\* 값 결과는 비슷한 경향을 나타내는 것으로 확인할 수 있었다.

기정떡의 텍스처

김치 발효액을 달리한 기정떡의 조직감 측정 결과는 Table 5에 나타났다. 텍스처 특성은 떡의 품질을 결정하는 중요한 요소이다. 경도(hardness)는 1182.6-2122.4 g으로 측정되었으며, 김치 발효액 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 나타냈다( $p<0.05$ ). Lee & Park (2011)은 하수오 분말을 첨가한 증편연구에서 분말 첨가량이 증가할수록 증편의 경도는 증가하였고, 주박분말을 첨가한 증편연구(Ko & Sim, 2014)에서도 마찬가지로 주박분말 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하여 본 연구결과와

유사한 경향을 나타냈다. 이와 같은 결과는 아마도 김치 발효액 첨가량이 증가할수록 증편의 수분과 비중이 감소한 것과 연관성이 있는 결과로써 증편의 가공단계에서 전분이 호화하는데 필요한 수분을 흡수하여 증편을 단단하게 하고, 내부조직을 치밀하게 하여 경도를 증가시킨 것으로 보인다. 부착성(adhesiveness)은 -247.4~96.4 g·s로 측정되었고, 김치 발효액 첨가비율이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타냈다( $p<0.05$ ). 탄력성(springiness)과 응집성(cohesiveness)은 증편 발효 시 생성된 망상구조에 영향을 미치고, 식품의 형태를 구성하는 내부 결합에 필요한 힘으로 증편의 찢진 정도를 각각 나타내는 특성으로(Na et al., 1997), 0.76-0.92, 0.55-0.77로 각각 측정되었으며, 김치 발효액 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향이 나타났다( $p<0.05$ ). Ko & Shim (2014)은 주박 추출물 분말을 첨가할수록 증편의 탄력성과 응집성은 감소하는 것으로 보고하였으며, Lee & Park (2011)은 하수오 분말 첨가량이 증가할수록 증편의 경도는 증가하고, 응집성은 감소하는 것으로 보고하여 우리의 연구와 유사한 연구결과를 나타냈다. 씹힘성(chewiness)은 524.4-1032.8 g로 측정되었으며, 김치 발효액 첨가량이 가장 많은 시료가 높은 씹힘성을 나타냈다. 따라서, 김치 발효액 첨가비율은 기정떡의 텍스처 특성 연구결과에 영향을 미친 것으로 사료된다.

기정떡의 비용적, 부피, 대칭성, 균일성

김치 발효액 첨가량을 달리한 기정떡의 비용적, 부피, 대칭성, 균일성은 Table 6에 나타났다. 기정떡의 중량(weight)은 36.5-41.0 g으로 측정되었으며, 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타냈고( $p<0.05$ ), 대조군 보다 김치 발효액을 첨가한 기정떡의 중량이 높게 나타났다. Oh & Chung (2014)은 감귤과피 분말 첨가 머핀 연구에서 머

Table 5. Texture properties of *Gijeongtteok* with the different ratio of kimchi broth

Sample	Hardness (g)	Adhesiveness (g·s)	Springiness	Cohesiveness	Chewiness (g)
Control	1182.6±13.7 <sup>d</sup>	-246.4±44.3 <sup>c</sup>	0.92±0.01 <sup>a</sup>	0.77±0.02 <sup>a</sup>	823.7±11.7 <sup>b</sup>
KG90	1531.1±30.0 <sup>b</sup>	-247.4±35.0 <sup>c</sup>	0.83±0.01 <sup>b</sup>	0.60±0.00 <sup>b</sup>	753.4±30.3 <sup>c</sup>
KG140	1269.1±28.0 <sup>c</sup>	-144.1±17.2 <sup>b</sup>	0.76±0.01 <sup>c</sup>	0.55±0.01 <sup>c</sup>	524.4±15.9 <sup>d</sup>
KG180	2122.4±54.4 <sup>a</sup>	-96.4±9.3 <sup>a</sup>	0.82±0.01 <sup>b</sup>	0.60±0.00 <sup>b</sup>	1032.8±31.0 <sup>a</sup>

Control, without kimchi broth, KG, Kimchi *Gijeongtteok*; 90, 140, and 180, kimchi broth (g). Values in the same column with different superscripts are significantly different ( $p<0.05$ ).

Table 6. Physical properties of *Gijeongtteok* with the different ratio of kimchi broth

Sample	Weight (g)	Specific volume (mL/g)	Volume	Symmetry	Uniformity
Control	36.5±1.0 <sup>c</sup>	2.0±0.1 <sup>ab</sup>	109.3±2.3 <sup>c</sup>	5.7±0.6 <sup>b</sup>	-1.7±1.5 <sup>ab</sup>
KG90	38.8±0.8 <sup>b</sup>	2.3±0.1 <sup>a</sup>	107.3±1.5 <sup>c</sup>	1.7±0.6 <sup>c</sup>	-0.5±0.6 <sup>c</sup>
KG140	39.8±0.9 <sup>ab</sup>	2.1±0.2 <sup>a</sup>	117.0±1.4 <sup>a</sup>	8.0±1.7 <sup>a</sup>	-2.7±0.6 <sup>c</sup>
KG180	41.0±1.2 <sup>a</sup>	1.8±0.2 <sup>b</sup>	117.3±1.5 <sup>b</sup>	8.5±1.3 <sup>a</sup>	-0.5±0.6 <sup>a</sup>

Control, without kimchi broth, KG, Kimchi *Gijeongtteok*; 90, 140, and 180, kimchi broth (g). Values in the same column with different superscripts are significantly different ( $p<0.05$ ).

편의 중량은 감귤과피분말 첨가 머핀이 대조군 보다 높다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타냈다. 기정떡의 비용적(specific volume)은 1.8-2.3 mL/g으로 측정되었으며, 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타냈다 ( $p<0.05$ ). 이러한 결과는 뜯보리수 분말 머핀(Hong, 2019), 복분자 분말 첨가 머핀(Ko & Hong, 2011), 흑마늘 추출분말 첨가 머핀(Yang et al., 2010)의 품질 특성 연구에서도 첨가되는 재료가 증가함에 따라 비체적이 감소하는 연구와 유사한 결과를 나타냈다. 이와 같이 비용적 감소의 원인으로 An et al. (2010)은 열에 의한 단백질과 전분의 변화에 기인한 것으로 보고하였다. 또한, Kang & Choi (1993)는 증편의 특유한 조직감은 반죽의 발효과정 중 생성된  $CO_2$ 에 의한 반죽팽창 및 가열 변성에 따른 망상구조를 형성한다고 보고하였다. 기정떡의 비체적 감소는 기정떡에 재료 첨가에 의해 반죽 내의 망상구조 형성이 완전하지 않아 미생물에 의한  $CO_2$ 를 포함하지 못하고  $CO_2$ 의 팽압에 의한 구조 붕괴 현상이 일어난 것으로 사료된다. 기정떡의 부피(volume)는 김치 발효액이 증가함에 따라 증가하는 경향으로 나타낸 것으로 시료간의 유의적인 차이를 나타냈다 ( $p<0.05$ ). Kim & Kim (1994)은 가수량이 많은 경우 증편의 팽화율은 높게 나타내고 최대 팽화에 도달하는 시간도 단축되어 가수량이 증편의 팽화율에 영향을 미친다고 보고하였다. 하지만, 우리의 연구 결과 김치 발효액 첨가량이 클수록(KG140 & KG180) 대조군 보다 수분함량이 낮게 측정되었음에도 불구하고 부피는 상대적으로 큰 값을 나타내어 대조군 보다 높게 평가되었다. 기정떡의 대칭성(symmetry)은 1.7-8.5로 KG90이 가장 낮았고 김치 발효액이 많이 첨가된 시료(KG140와 KG180)가 상대적으로 높은 대칭성을 나타냈다. 이는 증편에 파프리카즙의 첨가량이 많아질수록 대칭성이 작아졌다는 연구(Choi & Seo, 2012)와 반대의 연구결과를 나타냈다. 균일성(uniformity)은 -2.7~-0.5와 같은 결과값을 나타냈으며, 통계적으로 김치 발효액 첨가량에 따른 뚜렷한 경향성을 나타내지 않아 김치 발효액 첨가량은 균일성 결과에 큰 영향을 주지 않은 것으로 생각된다. 이는 복분자 가루나 농축액의 첨가량에 따른 균일성에 변화가 없었다는 Choi & Seo (2012)의 연구와 동일한 연구 결과를 나타냈다.

#### 기정떡의 외관

김치 발효액 첨가량을 달리한 기정떡의 단면과 상단면을 관찰하여 Fig. 2에 나타냈다. 기정떡의 단면을 관찰한 결과 KG90은 윗부분이 볼록한 형태를 나타낸 다른 시료에 비해 윗부분이 제대로 부풀지 않은 평평한 형태를 형성하였고 옆으로 퍼진 모습을 나타냈다. 이와 같은 결과는 부피(Table 6)의 결과와 일치하였다. 대조군은 KG140과 윗부분의 볼록한 정도가 비슷한 형태를 보였고, KG180은 다른 시료에 비해 윗부분이 가장 볼록한 형태를 나타냈다. 대조



Fig. 2. Cross section and upper side of *Gijeongtteok* with the different ratio of kimchi broth. Control, without kimchi broth, KG, Kimchi *Gijeongtteok*; 90, 140, and 180, kimchi broth (g).

군은 기공의 크기가 작고 균일하며 단단한 형상을 나타냈으나 김치 발효액 첨가 기정떡의 기공은 대조군에 비해 크기가 커졌으며 그 수가 감소하였다. Kim et al. (2022)은 증편제조시 사용된 막걸리 첨가량이 증가함에 따라  $CO_2$  생성이 많아져 증편의 기공크기는 커지고 기공수는 감소한 것으로 보고하여 본 연구와 유사한 경향을 나타냈다. 하지만, 김치 발효액이 가장 많이 첨가된 KG180은 다른 시료에 비해 기공 형태는 균일하고 그 주변을 이루고 있는 매트릭스 구조가 두껍게 형성하였으며, 기공수가 적고 기공의 크기는 감소한 경향을 나타냈다. 이와 같은 결과는 김치 발효액의 첨가량이 기정떡의  $CO_2$ 의 팽압에 의해 기정떡 반죽의 망상구조를 더 이상 형성할 수 없기 때문에 나타난 결과라고 보이며, 기정떡의 텍스처 특성에 영향을 미쳤을 것이라고 사료된다. 기정떡의 상단면을 관찰한 결과 대조군과 KG90은 갈라짐 현상이 없었고, 소수의 작은 기공을 확인하였으며 이와 반대로 KG140과 KG180은 갈라짐 현상을 관찰하였고 작은 기공이 없음을 관찰할 수 있었다.

#### 기정떡의 관능적 특성

김치 발효액 첨가량을 달리한 기정떡의 관능적 특성 결과는 Table 7에 나타냈다. 관능적 특성을 평가하기 위해 기정떡 내부에 동일한 양의 김치소를 첨가하였고, 색, 향, 맛, 외관, 경도, 부착성, 전체적인 기호도에 대해 평가를 진행하였다. 기정떡의 관능평가 결과 유의적인 차이는 나타내지 않았지만( $p>0.05$ ) 대조군이 가장 높은 전반적인 기호도를 나타냈고 다른 평가항목에 대해서 가장 높은 점수를 나타냈다. 향, 맛, 외관, 부착성, 전반적인 기호도의 경우 김치 발효액이 가장 많이 첨가된 KG180에 대해 가장 낮은 점수를 받아 부정적인 평가를 받았다. 이와 같은 결과는 김치 발효액의 첨가량이 지나치게 많을 경우 특유의 강한 신맛과 이취에 의해 기정떡의 기호도에 부정적인 영향을 미친 것으로 사료된다. 김치 발효액에 첨가된 기정떡 시료 중 KG90과 KG140은 향과 맛에 대해 비슷한 평가를

**Table 7. Sensory evaluation of Gijeongtteok with the different ratio of kimchi broth**

Sample	Color	Flavor	Taste	Appearance	Hardness	Adhesiveness	Overall acceptance
Control	7.3±1.3 <sup>a</sup>	5.1±1.2 <sup>a</sup>	5.5±1.3 <sup>a</sup>	6.6±1.5 <sup>a</sup>	5.6±1.5 <sup>a</sup>	6.4±1.1 <sup>a</sup>	5.0±1.5 <sup>a</sup>
KG90	5.0±1.5 <sup>b</sup>	4.8±1.5 <sup>a</sup>	5.2±1.4 <sup>a</sup>	5.8±1.3 <sup>ab</sup>	5.6±1.4 <sup>a</sup>	6.5±1.4 <sup>a</sup>	4.6±1.3 <sup>a</sup>
KG140	5.9±1.3 <sup>b</sup>	4.8±1.0 <sup>ab</sup>	5.2±0.7 <sup>ab</sup>	6.3±1.3 <sup>ab</sup>	5.5±0.5 <sup>a</sup>	5.6±0.6 <sup>b</sup>	4.9±1.2 <sup>a</sup>
KG180	5.9±1.5 <sup>b</sup>	3.5±1.4 <sup>b</sup>	3.5±1.4 <sup>b</sup>	5.3±1.4 <sup>b</sup>	5.8±0.8 <sup>a</sup>	4.9±1.1 <sup>b</sup>	4.1±1.2 <sup>a</sup>

Control, without kimchi broth, KG, Kimchi Gijeongtteok; 90, 140, and 180, kimchi broth (g). Values in the same column with different superscripts are significantly different ( $p < 0.05$ ).

받았으며, KG180보다 높은 점수를 받았다. 기정떡의 외관 평가는 KG140이 대조군과 비슷한 평가를 받았으며, 전체적인 기호도 평가에 대해 KG140은 김치 발효액 첨가군 중 가장 높은 점수를 받았다. 따라서 김치 발효액에 첨가된 기정떡에 대해 높은 기호도를 나타낸 KG140은 적당한 맛과 향, 색, 외관이 중요한 요인이 되어 전반적인 기호도에서 좋은 평가를 얻은 것으로 생각되며, 김치 발효액을 이용한 기정떡 제조 시 가장 바람직한 것으로 사료된다.

## 요 약

본 연구에서는 한국 전통식품인 기정떡의 활용도를 높이기 위하여 꾸지뽕 추출액과 첨가량을 달리한 김치 발효액을 기정떡에 첨가하여 제조하였고, 기정떡의 이화학적 특성, 품질 특성과 관능적 특성을 평가하여 기정떡의 최적 배합비를 선정하고자 하였다. 김치 발효액 첨가량을 달리한 기정떡의 수분함량은 대조군보다 김치 발효액을 첨가했을 때 감소하는 경향을 나타냈다. 기정떡의 pH는 김치 발효액 첨가량에 따라 대조군보다 감소하였으나 시료간의 유의적인 차이는 나타내지 않았다. 기정떡의 L\* 값은 김치 발효액의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였고, a\* 값과 b\* 값은 유의적으로 증가하였으며, 기정떡의 내부와 외부의 색도특성은 김치 발효액 첨가량에 따라 비슷한 경향을 나타냈다. 기정떡의 경도는 김치 발효액의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였고, 부착성은 크게 감소하는 경향을 나타내었다. 기정떡의 비용적은 김치 발효액 첨가량에 따라 감소하는 경향을 나타냈으며, 부피와 대칭성은 김치 발효액 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타냈으며, 균일성은 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 기정떡의 외관특성은 김치 발효액 첨가 비율이 증가함에 따라 윗부분이 볼록한 형태를 나타냈으며, 단면의 기공크기는 KG180을 제외한 다른 시료들은 대조군에 비해 증가하였고, 기공의 수는 감소하였다. 기정떡의 관능평가 결과 김치 발효액을 첨가한 처리군 중 KG140은 색, 향, 맛, 외관, 종합적인 기호도 평가에서 가장 높은 점수를 나타냈다. 결론적으로, 김치 발효액을 첨가했을 때 KG140의 배합 비율로 기정떡을 제조하면 기정떡 내부의 기공형성이 잘 이루어지고 전체적인 품질 특성과 기호도 측면에서 바람직한 영향을 줄 것이라고 사료되며, 김치 발

효액 및 꾸지뽕 추출액을 이용한 다양한 제품의 개발 가능성을 확인하였다.

## References

AOAC. 1995. Official methods of analysis of AOAC international. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA, pp. 1-26

An HL, Heo SJ, Lee KS. 2010. Quality characteristics of muffins with xylitol. Korean J. Culinary Res. 16: 307-316.

Choi HW, Sim KH. 2021. Antioxidant activities and quality characteristics of rice cookie with added butterbur (*Petasites japonicus*) powder. Korean J. Food Nurt. 34: 1-14.

Choi JJ, Seo BH. 2012. A study on quality characteristics of Jeungpyeon with added *Rubus coreanus* Miquel. J. East Asian Soc. Dietary Life 22: 52-61.

Choi YH, Jeon HS, Kang MY. 1996. Sensory and rheological properties of Jeungpyun made with various additives. Korean J. Soc. Food Sci. 12: 200-206.

Ertas N. 2021. Improving the cake quality by using red kidney bean applied different traditional processing methods. J. Food Process Preserv. 45: e15527.

Hong JY. 2019. Quality characteristics of muffin added with *Elaeagnus multiflora* powder. Korean J. Food Preserv. 26: 74-82.

Jeong SY, Park MJ, Lee SY. 2011. Quality characteristics of frozen brown-rice Jeung-pyun dough containing different amounts of buckwheat flour. Korean J. Food Cook Sci. 27: 11-19.

Jung SY, Yoo HH, Kim KS, Shin MK. 2005. Effect of Mal-cha (powdered green tea) on the quality of *Jeung-pyun*. J. East Asian Soc. Diet Life 15: 766-772.

Kang MY, Choi HC. 1993. Studies on the standardization of fermentation and preparation methods for steamed rice bread (II). J. East Asian Soc. Dietary Life 3: 165-173.

Kim JS, Choi J, Choi HY. 2022. Quality characteristic of Jeungpyun with different amount of Makgeolli. Korean J. Food Sci. Technol. 54: 196-202.

Kim SI, Park JI. 2016. Effects of Tteok · Hangwa image on consumption value and consumer buying intention as dessert. J. Foodserv. Manag. Soc. Korea 19: 51-74.

Kim YI, Kim KS. 1994. Expansion characteristics of Jeungpyun methods of rice flour on quality characteristics of Jeungpyun. Korean J. Food Cookery Sci. 11: 213-219.

Ko DY, Hong HY. 2011. Quality characteristics of muffins containing Bokbumja (*Rubus coreus* Miquel) powder. J. East Asian Soc. Dietary Life 21: 863-870.

Ko YS, Sim KH. 2014. Quality characteristics and antioxidant

- activity of *Jeung-pyun* added with *Ju-bak* powder. J. East Asian Soc. Dietary Life 24: 190-200.
- Lee GH, Han JA. 1998. Changes in the contents of total vitamin C and reducing sugars of starchy pastes added Kimchi during fermentation. Korean J. Food and Cook Sci. 14: 201-206.
- Lee GS, Park GS. 2011. Quality characteristics of *jeungpyun* prepared with different ratios of *Polygonum multiflorum* Thunb powder. Korean J. Food Cookery Sci. 27: 35-46.
- Lee SJ, Kim SH, Kim SY, Yeo SH. 2019. Quality characteristics of *Kujippong* (*Cudrania tricuspidate*) vinegar fermented by various acetic acid bacteria. Korean J. Food Preserv. 26: 766-776.
- Moon YJ, Soh JR, Yu JJ, Sohn HS, Cha YS, Oh SH. 2012. Intracellular lipid accumulation inhibitory effect of *Weissella koreensis* OK1-6 isolated from kimchi on differentiating adipocyte. J. Appl. Microbiol. 113: 652-658.
- Na HN, Yoon S, Park HW, Sook OH. 1997. Effect of soy milk and sugar addition to *jeungpyun* on physicochemical property of Jeungpyun batters and textural property of Jeungpyun. Korean J. Food Cook. Sci. 13: 484-491.
- Oh SW, Chung KH. 2014. Physicochemical and sensory properties of muffin with added powdered Tangerine peel. Food Eng. Prog. 18: 177-185.
- Park KY, Hong GH. 2019. Kimchi and its functionality. J. Korean Soc. Food Cult. 34: 142-158.
- Pellegrini N, Chiavaro E, Gardana C, Mazzeo T, Contino D, Gallo M, Riso P, Fogliano V, Porrini M. 2010. Effect of different cooking methods on color, phytochemical concentration, and antioxidant capacity of raw and frozen *Brassica vegetable*. J. Agar. Food Chem. 58: 4310-4321.
- Shin DS, Lee EC, Choi JY, Oh SK, Park HY. 2017. Comparative analysis of quality properties by the particle size of rice flours according to cultivars. Korean J. Food Nutr. 30: 635-643.
- Sim SJ, Kweon M, Ryu HK. 2018. Quality characteristics of Korean steamed rice bread (*jeungpyun*) added with grains. Korean J. Community Living Sci. 29: 33-47.
- Sung JH, Han MJ. 2008. Quality characteristics of Jeungpyun manufactured by ginseng Makgeolli. Korean J. Food Cook Sci. 24: 837-848.
- Yang SM, Kang MJ, Kim SH, Shin JH, Sung NJ. 2010. Quality characteristics of functional muffins containing black garlic extract powder. Korean J. Food Cookery Sci. 26: 737-744.

### Author Information

**정두연:** 경북대학교 식품의식산업학과 조교수

**심은:** 화순향토음식연구영농조합법인 대표

**정현정:** 전남대학교 식품영양과학부 교수