*Culinary Science & Hospitality Research.* 2016;22(4):24-36.
https://cshr.jams.or.kr/ ISSN 2466-0752 (Print) · ISSN 2466-1023 (Online)


# 살구즙을 첨가한 건식 쌀가루 행병의 품질 특성 연구

박 경 애[1)] · 정 효 선[2)] · 윤 혜 현[2)¶]
경희대학교 관광대학원 조리외식경영학과[1)] · 경희대학교 조리 · 서비스경영학과[2)¶]

# Quality Characteristics of *Haengbyeong* using Dry Rice Flour added with Raw Apricot Juice and Steamed Apricot Juice

**Kyung Ai Park[1)] · Hyo Sun Jung[2)] · Hye Hyun Yoon[2)¶]**
*Dept. of Culinary Science and Foodservice Management, Graduate School of Tourism, Kyung Hee University[1)]*
*Dept. of Culinary and Service Management, Kyung Hee University[2)¶]*

Abstract

**This study investigated the quality characteristics of *Haengbyung* using dry rice flour added with various amounts (0, 20, 40, 60%) of raw and steamed apricot juice. The moisture contents, color values, pH, texture and sensory evaluation(attribute difference and acceptance) for the samples were tested. The moisture content ($p$<0.001) and pH($p$<0.001) of the *Haengbyung* significantly decreased with the increase of apricot juice. As for the color of the *Haengbyung* samples, the higher percentage of the apricot juice showed the lower L-value ($p$<0.001), and higher a-value($p$<0.001) and b-value($p$<0.001). Texture profile analysis of *Haengbyung* samples showed that hardness($p$<0.001) and gumminess($p$<0.001) increased, while adhesiveness($p$<0.001) and cohesiveness($p$<0.05) decreased with increasing amounts of apricot juice. An attribute difference test of *Haengbyung* samples showed that appearance(apricot color($p$<0.001) and dryness($p$<0.001)), flavor(sour($p$<0.001), acerbic ($p$<0.001), and green fruit($p$<0.001)), and taste(sour($p$<0.001), acerbic($p$<0.001), and astringent($p$<0.05) as increased as apricot juice amounts increased. The control and *Haengbyung* sample with 20% of apricot juice (both raw and steamed) showed the highest acceptance in taste, texture, and overall acceptability in consumer ranking testing.**

**Key words: *Haengbyeong*, apricot juice, dry rice flour, quality characteristics, sensory evaluation**

## Ⅰ. 서 론

떡은 우리 민족의 농경문화와 함께 역사가 깊은 우리 고유의 전통 음식으로 곡류에 과일, 채소, 견과 등을 첨가하여 만들었으며, 영양학적으로도 매우 우수한 식품이다(윤서석 등 2002). 특히, 오늘날 건강에 대한 관심의 증대로 인해 건강식으로써 떡이 관심을 받고 있다. 이를 위해 다양한 떡 제품을 개발함으로써 소비의 증가를 도모하고, 가정에서 쉽게 만들 수 있는 떡의 보급도 필요한 상황이라고 하겠다(Ryu YK 등 2008). 이러한 시점에서 젖은 쌀가루를 열풍 건조하거나 에어밀을 이용하여 건조 제분한 쌀가루가 전문적으로 생산됨으로써, 수분 함량이 일정하고 입자가 균일한 제품의 표준화의 가능성을 보여주고 있다(Kum JS · Lee HY 1999). 건식 쌀가루를 활용한 떡 제조

*본 논문은 박경애의 2014년 석사 학위 논문 중 일부 내용임을 밝힙니다.
¶ : 윤혜현, hhyun@khu.ac.kr, 서울특별시 동대문구 경희대로 26, 경희대학교 조리 · 서비스경영학과

법의 연구가 표준화되고 다양해지면 쌀의 소비를 촉진시키는 계기가 될 수 있을 것으로 판단된다(Park YM · Yoon HH 2012). 그러나 시판되는 쌀가루를 활용하여 떡을 제조한 연구들(Park YM · Yoon HH 2012; Kim OS 2011; Han SK · Rho JO 2009)은 단순히 시판 쌀가루만을 이용한 연구들로 아직 미비한 실정이다.

특히 설기떡은 멥쌀가루에 꿀물이나 설탕물을 내려 체에 거른 다음 쪄서 익히는 떡으로, 우리나라 떡 가운데 가장 기본이 되는 떡으로써 그 종류가 매우 다양하다(황혜성 1985). 설기떡은 재료 배합부터 주재료인 멥쌀가루에 향미 성분 및 약리성 재료 등을 포함한 여러 가지 부재료를 첨가하여 쌀에서 부족한 영양가를 보완하고, 생리 기능성을 증진시켜주는 매우 합리적인 방법이라고 하겠다(Park YM 등 2012). 부재료로 과일류를 첨가하여 제조한 연구로는 감귤과피분말(Kim JH · Kim MY 2011), 복분자(Cho EJ 등 2006), 천년초(Jang SY 등 2012), 사과(Lim JH 2011; Park YK 등 2011), 매실(Lim JH 등 2010), 감(Kim HO 등 2005; Kim GY 등 2006), 강황(Lee MH 등 2011), 대추(Park NH 등 2006), 산수유(Kim HK 등 2013), 토마토(Lee JS 등 2008) 등이 있다.

이 중에서도 행병(杏餠)은 멥쌀가루에 살구즙을 묻힌 다음, 설탕이나 꿀에 버무려 대추, 밤, 잣, 후추, 계피 등으로 고명을 올려서 찐 떡이다(Suk EJ 등 1997). 1700년대 고문헌인 유중림의 증보산림경제나, 1800년대 빙허각 이씨의 규합총서에도 살구와 복숭아를 부재료로 제조한 도행병이 기록되어 있지만, 정확한 양과 조리법이 언급되지 않아서 손쉽게 행병을 만들 수 있는 조리법에 대한 연구가 필요한 시점이라고 하겠다.

살구(Apricot, *Prunus armeniaca*)는 장미과에 속하는 낙엽 활엽의 교목으로, 성질이 따뜻하고 맛이 시고 달며, 소량이지만 독성 성분도 있다(Yoo SJ 등 2007). 과육과 황색부에 함유된 베타카로틴(β-carotene)과 소량의 라이코펜(lycopene)은 어린이 발육을 돕고, 야맹증 및 피로 회복에 효과가 있다. 그 중 베타카로틴은 비타민 C와 함께 폐암과 췌장암 등 암 예방과 치료에 탁월하고, 생리기능과 약리효과가 높은 것으로 알려져 있다(You SJ 등 2007; Choi WS 등 2009). 살구는 다른 과실류와 비교하여 내한성이 강하며, 독특한 향기를 지니고 있어 신선한 상태로 이용하거나, 통조림, 잼, 견과류 등으로 가공되어 이용되기도 한다(Jung GT 등 2003). 살구를 식품에 활용한 연구로는 행병(Suk EJ 등 1997), 설기떡(Shin YJ · Park GS 2006; Choi WS 등 2009; Choi WS · Chae KY 2012), 와인(Jung GT 2003), 머핀(Lee YS · Jung HJ 2013), 브라운소스(Lee JA 등 2007), 두부(Lee SJ 등 2006) 등이 존재한다. 특히 본 연구와 같이 살구를 설기떡이나 행병에 활용한 연구들에서는 가열처리 살구즙(Suk EJ 등 1997), 생살구즙(Shin YJ · Park GS 2006), 살구분말(Choi WS 등 2009), 살구농축액(Choi WS · Chae KY 2012) 등의 방법으로 떡 제조에 활용하였다. 그러나 기 수행된 연구들은 대부분 한 가지 방법으로 살구를 전처리하여 살구의 기능성 향상을 모색하는데 한정되어 있으며, 살구는 수확 후 저장이 용이하지 않기 때문에 살구즙의 처리 방법에 따른 차이를 비교하는 것은 의미 있을 것으로 여겨진다. 게다가 살구를 첨가한 설기떡 연구 중에서도 건식 쌀가루를 이용한 연구는 전무한 상황으로써, 전통 떡의 계승과 제조의 편의성, 살구의 영양기능성 및 약리성 등의 효과를 볼 때 건식 쌀가루를 이용한 행병의 연구가 필요한 시점이라고 판단된다.

이를 위해 본 연구에서는 살구즙의 처리 방법과 첨가량(0, 20, 40, 60%)을 달리하여 건식 쌀가루를 활용한 행병을 제조하였으며, 기계적 특성과 관능적 특성을 고찰함으로써 살구즙을 첨가한 행병의 표준 배합비를 제시하고자 하였다.

## Ⅱ. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

주재료인 건식 쌀가루는 (주)대두식품에서 구

입한 건조 멥쌀가루를 사용하였고, 살구(경북 의성산, 대한민국)는 평화품종으로 2013년 7월 중순에 경북 의성에서 수확한 살구를 경기도 의정부시 수복상회에서 구입하였으며, 설탕(정백당, 제일제당, 대한민국)과 소금(천일염, 전남 신안산, 대한민국)을 사용하였다.

## 2. 행병의 제조

### 1) 살구 전처리 과정 및 수분량 결정

살구는 열과가 심하여 생으로 보관하기 어렵기 때문에(Jung GT 등 2003), 씨를 빼고 과육만을 냉동 보관(−20℃)하였다가 냉장에서 해동하여 반은 생살구즙으로 사용하였고, 반은 중탕하여 믹서기(Mixer, MX-X300-K, Panasonic, Japan)에 갈은 다음, 체(sifter, 20 mesh, 청계상공사, 대한민국)에 내려 껍질과 섬유질을 제거한 후 찐살구즙으로 사용하였다. 살구즙과 수분의 적절한 배합비를 얻기 위해 생살구즙과 찐살구즙의 수분을 수분측정기(Moisture Analyser, MB-45, OHAUS, Methrohm, Switzland)로 측정하였는데, 생살구즙의 수분은 88.05%, 찐살구즙은 86.36%로 나타났다.

살구즙의 점성을 고려하여 수분양을 물과 동일하게 수분 100%로 인정하였으며, 살구즙이 증가된 만큼 물을 줄여 사용하였다. 예비 실험은 Shin YJ · Park GS(2006)의 연구를 참고하여 살구즙의 배합을 5%, 10%, 15%, 20%로 실험하였으나, 시료간의 유의적인 차이가 없었고, 또한 건식 쌀가루의 경우 살구즙의 양이 60% 이상이 된 경우, 체에 내리는 과정에서 지나치게 떡가루가 뭉치고, 완성된 떡의 입자가 부적합하여 살구즙 첨가량이 60%가 넘지 않도록 하였다. 따라서 본 실험에서는 생살구즙과 찐살구즙의 양을 각각 20%, 40%, 60%로 첨가하여 시료를 제조하였으며, 시료의 배합비는 <Table 1>과 같다.

### 2) 행병의 제조

행병의 제조 방법은 물과 생살구즙(혹은 찐살

**<Table 1> Formulas for *Haengbyung* using dry rice flour added with raw apricot juice and steamed apricot juice**

| Ingredient | Dry rice flour(g) | Steamed juice(g) | Raw juice(g) | Salt (g) | Sugar (g) | Water (g) | Steaming time(min.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CON | 500 | 0 | 0 | 7.5 | 75 | 300 | 10 |
| S20 | 500 | 100 | 0 | 7.5 | 75 | 200 | 10 |
| S40 | 500 | 200 | 0 | 7.5 | 75 | 100 | 10 |
| S60 | 500 | 300 | 0 | 7.5 | 75 | 0 | 10 |
| R20 | 500 | 0 | 100 | 7.5 | 75 | 200 | 10 |
| R40 | 500 | 0 | 200 | 7.5 | 75 | 100 | 10 |
| R60 | 500 | 0 | 300 | 7.5 | 75 | 0 | 10 |

CON: *Haengbyung* with water.
S20: *Haengbyung* with 20% steamed apricot juice.
S40: *Haengbyung* with 40% steamed apricot juice.
S60: *Haengbyung* with 60% steamed apricot juice.
R20: *Haengbyung* with 20% raw apricot juice.
R40: *Haengbyung* with 40% raw apricot juice.
R60: *Haengbyung* with 60% raw apricot juice.

구즙)을 혼합하여 건식 쌀가루의 60%에 해당하는 수분에 소금을 섞은 후, 건식 쌀가루에 섞어 60분 정도 수화한 다음, 롤밀(Roll Mill, DSCH-550, (주)덕산, Korea)에 2회 분쇄하여 사용하였다. 체(Sifter, 20 mesh, 청계상공사, Korea)에 내린 다음 설탕을 넣고, 다시 한 번 체에 걸렀다. 28 cm×28 cm의 stainless 사각 시루(대영시루, Korea)에 시루 보자기를 깔고 재료를 넣은 후, 윗면을 편편하게 하고, 가로 2.5 cm, 세로 2.5 cm, 높이 2 cm 크기로 칼금을 준 다음, 김이 충분히 오른 전기증기발생기(Electronic Steam Generator, SPEB 55K, 태양보일러사, Korea)에 올려 10분간 쪄내어, 1시간 동안 식힌 후 해동용 종이로 포장하여 시료로 사용하였다.

### 3. 수분 함량 측정

본 연구의 수분 측정을 위해 행병 1g을 수분 측정기(Moisture Analyser, MB-45, OHAUS, Methrohm, Switzland)에 넣어 할로겐 방식(120℃, A30)으로 각 시료를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

### 4. 색도 측정

색도는 색차계(Color Reader, JC-801, Color Techno System Co, Ltd, Tokyo, Japan)를 사용하여 반사광에 의해 측정하였으며, 색차계에 사용한 시료 용기는 Petri dish(35×10 mm)를 사용하였다. 측정을 위해 각 시료를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이때 사용한 표준 백색판 값은 L값 93.83, a값 −1.28, b값 1.21이었다.

### 5. pH 측정

pH는 생살구즙과 찐살구즙, 대조군(CON)과 R20, R40, R60, S20, S40, S60을 각각 15 g씩 증류수 100 mL를 넣은 비커에 넣고, 30분간 진탕 후 10분간 방치한 뒤 pH meter(Orion, model 420A, USA)를 이용하여 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

### 6. Texture 측정

Texture는 Texture Analyzer(TA-XT2 Express, Stable Micro System Ltd., Surry, U.K.)를 사용하였다. 행병 시료를 2.5 cm×2.5 cm×2 cm의 크기로 절단하여 TPA(Texture Profile Analysis)를 실시하였다. 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 3회 반복 측정하여 평균과 표준편차를 구하였다. 이때 사용한 probe는 지름 75 mm의 원통형이었으며, TPA의 측정 조건은 Pre-test speed 5.0 mm/sec, Test speed 3.0 mm/sec, Post-test speed 3.0 mm/sec, Distance 10.0 mm, Time 5.00sec, Trigger force 1.0 g이었다.

### 7. 관능 검사

#### 1) 특성 차이 검사

생살구즙과 찐살구즙을 첨가하여 제조한 행병의 관능 평가는 기본 특성과 방법에 대해 충분히 훈련된 경희대학교 관광대학원 조리외식경영학과 재학생 10명을 대상으로 실시하였다. 패널은 훈련과정에서 충분히 각 특성에 대한 패널들의 인식과 평가가 신뢰성있게 반복되는 것을 확인한 후 본 검사를 하였으며. 오전 10시에서 11시 사이에 백색등이 설치된 실온의 검사장에서 실시하였다. 살구즙 무첨가 대조군 1개와 생살구즙 20%, 40%, 60%, 찐살구즙 20%, 40%, 60%가 첨가된 총 7개의 시료는 동일한 크기(2.5 cm×2.5 cm×2 cm)로 자른 다음, 흰색 PP 플라스틱 접시(지름 6 cm)에 흰색 플라스틱 포크와 함께 제공되었으며, 시료의 수분 증발을 막기 위하여 평가 전까지 뚜껑을 덮어 두었다. 모든 시료는 난수표에서 추출한 임의의 세 자리 숫자를 기입한 라벨을 부착하였으며, 생수를 시료 평가 사이에 제공하여 입을 헹구도록 하였다. 또한, 검사 시 시료 제시 순서는 임의 배열법과 monadic serving method를 사용하였다.

생살구즙과 찐살구즙을 첨가하여 제조한 행병

의 특성 차이 검사를 위한 평가항목은 예비 조사 결과 및 선행 연구(Suk EJ 등 1997; Shin YJ · Park GS 2006; Choi WS 등 2009)를 참고하여 선정하였으며, 외관에 있어서는 살구색(apricot color), 건조한 정도(dryness), 표면의 촉촉한 정도(surface moistness), 표면의 부드러운 정도(surface softness) 등을 평가하도록 하였다. 향미 평가 항목으로는 새콤한 향(sour flavor), 시큼한 향(acerbic flavor), 풋과일 향(green fruit flavor), 구수한 향(savory flavor), 쌀의 향(rice flavor)에 대해 평가하였다. 맛 평가 항목으로는 새콤한 맛(sour taste), 시큼한 맛(acerbic taste), 떫은 맛(astringent taste), 구수한 맛(savory taste), 단맛(sweet taste) 등을 평가하였으며, 조직감 평가 항목으로는 단단한 정도(hardness), 촉촉한 정도(moistness), 탄력성(springiness), 쫄깃한 정도(gumminess), 보슬거리는 정도(boseulgurim), 잔여감(after taste) 등을 평가하도록 하였다. 모든 특성 차이 검사에 대한 평가는 15 cm 선척도를 이용하였다.

#### 2) 기호도 검사

생살구즙과 찐살구즙을 첨가하여 제조한 행병의 기호도 검사는 40명의 일반인 패널을 대상으로 실시하였다. 각각의 시료에 대해 외관(color), 향미(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 품질에 대한 기호도(overall acceptability) 등을 평가하였다. 순위법을 사용하여 각 특성이 가장 좋은 시료에 1위를, 가장 좋지 않은 시료에 7위의 순위를 부여하도록 하였다.

### 8. 통계 처리

모든 실험은 3회 반복 측정하여 그 결과를 SPSS Program(16.0 version)을 사용하여 분석하였다. 시료 간 유의성 검정은 one-way ANOVA를 이용하여 분석하였으며, $p<0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하여 각 시료 간 차이의 통계적 유의성을 검증하였다. 기호도 검사는 순위법을 이용하여 Baster의 순위법 유의성 검정($p<0.05$)을 실시하였다.

## Ⅲ. 결과 및 고찰

### 1. 수분 함량

살구즙 무첨가 대조군과 생살구즙, 찐살구즙을 각각 20%, 40%, 60% 첨가한 행병의 수분 함량은 〈Table 2〉와 같다. 살구즙 무첨가 대조군이 39.05 %로 수분 함량이 가장 많았으며, 생살구즙과 찐살구즙을 첨가한 시료 모두에서 살구즙 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 감소하는 것으로 나타나, 각 시료 간 유의적인($p<0.001$) 차이를 보였다. 이는 Shin YJ · Park GS(2006)의 연구에서도 살구즙 첨가량이 증가할수록 제조 시료의 수분 함량이

〈Table 2〉 **Moisture contents of *Haengbyung* using dry rice flour added with raw apricot juice and steamed apricot juice**

| | Samples | | | | *F*-value |
|---|---|---|---|---|---|
| | Con | R20 | R40 | R60 | |
| Moisture content (%) | 39.05±0.83[d] | 37.77±0.52[c] | 35.17±0.25[b] | 32.53±0.07[a] | 95.637*** |
| | Con | S20 | S40 | S60 | |
| | 39.05±0.83[c] | 38.80±0.25[c] | 36.60±0.40[b] | 34.54±0.56[a] | 43.254*** |

Mean±S.D.; *** $p<0.001$.

[1)] Refer 〈Table 1〉.

[a~d] Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Duncan's multiple range test.

감소한다고 한 것과 유사한 결과였다. 또한, 생살구즙과 찐살구즙 첨가군을 비교한 결과, 동일한 살구즙을 첨가하였을 때 생살구즙보다 생살구즙을 첨가한 행병의 수분함량이 상대적으로 높게 나타났는데, 이는 시료를 찌는 과정에서 찐살구즙의 수분이 일부 증가하기 때문인 것으로 추측된다.

## 2. 색도

살구즙 첨가량을 달리하여 제조한 행병의 색도 측정 결과는 <Table 3>과 같다. 명도를 나타내는 L값(lightness)은 대조군이 86.52로 가장 높았으며, 생살구즙과 찐살구즙의 첨가량이 증가할수록 행병의 L값은 점점 감소하는 것으로 나타나 유의적인($p$<0.001) 차이를 보였다. 이는 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 명도값이 감소하는 것으로써 주재료인 쌀가루에 비해 부재료의 색깔이 주재료보다 어두워서 기인되는 자연스러운 결과로 보여진다. 적색도를 나타내는 a값(redness)은 대조군이 -4.82로 가장 낮았으며, 살구즙의 첨가량이 증가할수록 유의적으로($p$<0.001) 증가하는 결과를 보였다. 또한, 찐살구즙 보다 생살구즙을 첨가한 행병의 경우 a값의 증가폭이 훨씬 큰 것으로 나타났다. 이는 찐살구즙을 만드는 과정에서 열처리에 의해 갈변효소가 불활성화 되었기 때문에, 찐살구즙을 첨가한 행병의 L값이 더 높고 a값은 낮은 것으로 판단되며, 이는 떫은 감 농축액을 첨가한 설기떡(Hong JS · Kim MA 2005)에서도 유사한 결과를 보였다. 황색도를 나타내는 b값(yellowness)도 대조군이 12.41로 가장 낮았고, 살구즙 첨가량이 증가할수록 행병의 b값은 점점 증가하는 것으로 나타나 유의적인($p$<0.001) 차이를 보였다. 이는 Shin YJ · Park GS(2006)과 이는 Choi WS · Chae KY(2012)의 연구에서도 살구 첨가량이 증가할수록 설기떡의 L값은 감소하고, a값과 b값은 증가한다고 한 것과 일치하는 결과였다.

## 3. pH

살구즙 첨가량을 달리하여 제조한 행병의 pH 측정 결과는 <Table 4>와 같다. pH의 경우, 대조군이 6.54로 가장 높은 값을 보였으며, 살구즙의 첨가량이 증가할수록 pH가 유의적으로($p$<0.001) 감소하는 결과를 보였다. 이는 살구즙의 첨가량이 증가할수록 산성이 강해짐에 따라 pH값이 낮아지

**<Table 3> Hunter's L, a, b value of *Haengbyung* using dry rice flour added with raw apricot juice and steamed apricot juice**

| | Samples | | | | $F$-value |
|---|---|---|---|---|---|
| | Con | R20 | R40 | R60 | |
| L | 86.52±0.19$^{d}$ | 84.29±0.25$^{c}$ | 82.09±0.01$^{b}$ | 78.16±0.15$^{a}$ | 1,163.780*** |
| a | −4.82±0.12$^{a}$ | 3.31±0.46$^{b}$ | 3.80±0.09$^{c}$ | 4.19±0.16$^{c}$ | 836.777*** |
| b | 12.41±0.97$^{a}$ | 24.56±0.44$^{b}$ | 26.69±0.04$^{c}$ | 28.93±0.05$^{d}$ | 564.359*** |
| | Con | S20 | S40 | S60 | |
| L | 86.52±0.19$^{d}$ | 85.22±0.36$^{c}$ | 82.46±0.11$^{b}$ | 81.09±0.13$^{a}$ | 366.796*** |
| a | −4.82±0.12$^{a}$ | −0.24±0.05$^{b}$ | −0.13±0.01$^{b}$ | 2.57±0.19$^{c}$ | 1,928.767*** |
| b | 12.41±0.97$^{a}$ | 19.21±0.24$^{b}$ | 20.81±0.11$^{c}$ | 25.27±0.18$^{d}$ | 325.216*** |

Mean±S.D.; *** $p$<0.001.

[1)] Refer <Table 1>.

[a~d] Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Duncan's multiple range test.

**<Table 4> pH of *Haengbyung* samples using dry rice flour added with raw apricot juice and steamed apricot juice**

| | Samples | | | | *F*-value |
|---|---|---|---|---|---|
| | Con | R20 | R40 | R60 | |
| pH | 6.54±0.15[c] | 3.06±0.02[b] | 3.06±0.01[b] | 2.81±0.03[a] | 20,560.619*** |
| | Con | S20 | S40 | S60 | |
| | 6.54±0.15[d] | 3.50±0.00[c] | 3.03±0.01[b] | 2.93±0.01[a] | 35,232.656*** |

Mean±S.D.; *** $p<0.001$.
[1)] Refer <Table 1>.
[a~d] Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Duncan's multiple range test.

기 때문인 것으로 여겨지며, 이러한 결과는 Shin YJ · Park GS(2006)의 결과와 유사하였다.

## 4. Texture

살구즙 무첨가 대조군 및 생살구즙과 찐살구즙을 각각 20%, 40%, 60%를 첨가하여 제조한 행병의 텍스처 측정 결과는 <Table 5>와 같다. 경도(hardness)는 대조군이 1,454.36 g으로 가장 낮게 나타났고, 살구즙 첨가량이 증가할수록 경도도 유의적으로($p<0.001$) 높아졌는데, 이러한 양상은 생

**<Table 5> Texture profiles of *Haengbyung* using dry rice flour added with raw apricot juice and steamed apricot juice**

| | Samples | | | | *F*-value |
|---|---|---|---|---|---|
| | Con | R20 | R40 | R60 | |
| Hardness(g) | 1,454.36±35.74[a] | 2,548.25±159.66[b] | 3,088.40±225.83[c] | 4,761.70±249.50[d] | 162.801*** |
| Adhesiveness | −20.93±2.63[a] | −13.52±0.70[b] | −8.36±0.76[c] | −5.61±0.53[d] | 65.451*** |
| Springiness | 0.86±0.32 | 0.65±0.20 | 1.58±1.01 | 0.85±0.22 | 1.703[ns] |
| Cohesiveness | 0.69±0.01[c] | 0.66±0.01[bc] | 0.62±0.03[a] | 0.63±0.01[ab] | 7.518* |
| Gumminess | 1,001.40±50.76[a] | 1,689.52±89.60[b] | 1,918.04±212.60[b] | 3,015.23±151.23[c] | 106.446*** |
| | Con | S20 | S40 | S60 | |
| Hardness(g) | 1,454.36±35.74[a] | 3,759.61±100.74[b] | 4,398.69±137.54[c] | 6,140.24±65.03[d] | 1,302.92*** |
| Adhesiveness | −20.93±2.63[a] | −10.13±0.94[b] | −8.94±1.68[b] | −7.14±0.66[b] | 41.71*** |
| Springiness | 0.86±0.32 | 0.71±0.03 | 0.87±0.26 | 1.50±1.07 | 1.108[ns] |
| Cohesiveness | 0.69±0.01[b] | 0.72±0.01[b] | 0.62±0.01[a] | 0.63±0.03[a] | 15.307* |
| Gumminess | 1,001.40±50.76[a] | 2,707.58±109.98[b] | 2,741.55±71.41[b] | 3,888.55±209.46[c] | 266.612*** |

Mean±S.D.; * $p<0.05$, *** $p<0.001$, [ns] Not significant.
[1)] Refer <Table 1>.
[a~d] Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Duncan's multiple range test.

살구즙과 찐살구즙을 첨가했을 때 모두 동일하게 나타났다. 이는 살구즙이 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 낮아지기 때문이며, 관능적 품질 특성에서도 대조군이 가장 부드럽다고 한 것과 동일한 결과였다. 부착성(adhesiveness)의 경우에서는 살구즙의 첨가량이 증가할수록 부착성도 감소하는 것으로 나타났으며, 각 시료 간 유의적인($p<0.001$) 차이를 보였다. 그러나 탄력성(springiness)은 시료 간 유의한 차이가 없었으며, 응집성(cohesiveness)은 대조군보다 살구즙 첨가량이 증가할수록 행병의 응집성도 낮아지는 경향을 보이면서 각 시료 간 유의적인($p<0.05$) 차이를 보였다. 검성(gumminess)의 경우에서도 생살구즙 첨가군과 찐살구즙 첨가군 모두에서 살구즙 첨가량이 증가할수록 검성도 증가하는 것으로 나타나, 각 시료 간 유의적인($p<0.001$) 차이를 나타냈다.

## 5. 특성 차이 검사

살구즙 첨가량을 달리하여 제조한 행병의 특성 차이 검사 결과는 <Table 6>과 같다. 먼저 외관(appearance) 특성에서 살구색(apricot color)은 대조군이 2.15로 가장 낮았고, 생살구즙을 60% 첨가한 행병(R60)이 10.22로 가장 진하게 평가되어 각 시료 간 유의적인($p<0.001$) 차이를 보였다. 건조한 정도(dryness)는 살구즙 첨가량이 증가할수록 건조해지는 경향을 보이면서, 각 시료 간 유의적인($p<0.001$) 차이를 나타냈다. 표면의 촉촉한 정도(surface moistness)는 대조군이 9.63으로 가장 높게 평가되었으며, S60이 가장 촉촉하지 않게 평가되었으나 시료 간 유의적인 차이는 없었다. 표면의 부드러운 정도(surface softness)도 대조군이 9.60으로 가장 부드러웠고, R60은 5.07으로 가장 부드럽지 않았으며, 각 시료 간 유의적인($p<0.001$) 차이를 보이는 것으로 조사되었다. 향미(flavor) 특성으로 새콤한 향(sour flavor)과 시큼한 향(acerbic flavor)은 살구즙 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되면서, 각 시료 간 유의적인($p<0.001$) 차이를 보였다. 풋과일 향(green fruit flavor)도 대조군이 2.87로 가장 낮았고, S60이 7.77로 가장 높은 값을 보이면서, 살구즙 첨가량이 증가할수록 풋과일 향도 강하게 나타났다($p<0.001$). 이러한 결과는 Shin YJ · Park GS(2006)과 Choi WS · Chae KY(2012)의 연구에서도 살구 첨가량이 증가할수록 설기떡의 향미도 강하게 평가되었다고 한 것과 유사한 결과였다. 반면, 구수한 향(savory flavor)과 쌀의 향(rice flavor)에 있어서는 각 시료 간 유의적인 차이가 발견되지 않았다($p>0.05$). 맛(taste) 특성으로 새콤한 맛(sour taste)과 시큼한 맛(acerbic taste)은 살구즙 첨가량이 증가할수록 강하게 나타났으며, 각 시료 간 유의적인($p<0.001$) 차이를 보이는 것으로 조사되었다. 떫은 맛(astringent taste)은 대조군이 4.08로 가장 낮았고, R60이 8.52로 가장 강한 떫은 맛을 나타냈으며, 각 시료 간 유의적인($p<0.05$) 차이를 보였다. 구수한 맛(savory taste)은 R20이 8.38로 가장 강하게 평가되었고, S60이 4.72로 가장 약하게 평가되었으며($p<0.001$), 단맛(sweet taste)은 S20이 8.19로 가장 강하게 나타났지만, 각 시료 간 유의적인($p>0.05$) 차이는 없었다. 조직감(texture) 특성으로 단단한 정도(hardness)는 대조군이 5.31로 가장 낮고, 살구즙 첨가량이 증가할수록 단단한 정도도 증가하였지만, 각 시료 간 유의적인($p>0.05$) 차이는 없었다. 촉촉한 정도(moistness)는 대조군이 10.91로 가장 강하게 평가되었고, R60이 6.67로 가장 약하게 평가되었으며, 각 시료 간 유의적인($p<0.01$) 차이를 보였다. 탄력성(springiness), 쫄깃한 정도(gumminess)와 보슬거리는 정도(boseul-gurim)는 시료 간 유의적인($p>0.05$) 차이가 발견되지 않았다. 잔여감(aftertaste)의 경우 S20이 6.08로 가장 약하게 평가되었고, R60이 9.37로 가장 강하게 평가되어, 살구즙 첨가량이 증가할수록 잔여감도 강하게 평가되었고, 각 시료 간 유의적인($p<0.001$) 차이를 보였다.

## 6. 기호도 검사

살구즙 첨가량을 달리하여 제조한 행병의 기호

**<Table 6> Quantitative descriptive analysis results of *Haengbyung* using dry rice flour added with raw apricot juice and steamed apricot juice**

| | | Sample | | | | | | | *F*-value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CON | R20 | R40 | R60 | S20 | S40 | S60 | |
| Appearance | Apricot color | 2.15±1.76$^{a}$ | 5.41±3.06$^{b}$ | 7.71±2.43$^{c}$ | 10.22±3.65$^{d}$ | 3.94±1.84$^{b}$ | 7.86±2.32$^{c}$ | 9.69±1.98$^{d}$ | 25.520$^{***}$ |
| | Dryness | 3.33±2.30$^{a}$ | 7.03±3.30$^{b}$ | 7.16±2.82$^{b}$ | 7.67±4.31$^{b}$ | 6.57±4.20$^{b}$ | 8.98±3.13$^{b}$ | 8.01±3.50$^{b}$ | 4.875$^{***}$ |
| | Surface moistness | 9.63±3.60 | 8.56±3.12 | 7.71±2.18 | 7.87±4.47 | 7.82±3.85 | 8.91±3.32 | 7.38±3.82 | .909$^{ns}$ |
| | Surface softness | 9.60±3.67$^{b}$ | 9.10±2.65$^{b}$ | 6.91±2.11$^{a}$ | 5.07±3.05$^{a}$ | 9.18±3.00$^{b}$ | 6.00±3.32$^{a}$ | 5.72±3.14$^{a}$ | 6.998$^{***}$ |
| Flavor | Sour flavor | 3.23±3.60$^{a}$ | 6.24±3.59$^{bc}$ | 7.66±3.32$^{cd}$ | 9.81±2.28$^{e}$ | 4.76±2.75$^{ab}$ | 6.61±2.88$^{bcd}$ | 8.52±2.76$^{de}$ | 9.579$^{***}$ |
| | Acerbic flavor | 3.51±3.98$^{a}$ | 5.02±2.89$^{ab}$ | 6.86±3.06$^{bc}$ | 9.11±3.42$^{d}$ | 3.74±1.73$^{a}$ | 6.04±2.72$^{b}$ | 8.40±3.16$^{cd}$ | 9.070$^{***}$ |
| | Green fruit flavor | 2.87±2.87$^{a}$ | 4.16±2.57$^{ab}$ | 5.57±2.87$^{bc}$ | 7.21±3.86$^{c}$ | 3.88±3.06$^{ab}$ | 5.87±2.37$^{bc}$ | 7.77±3.62$^{c}$ | 6.152$^{***}$ |
| | Savory flavor | 5.42±3.56 | 6.42±3.44 | 6.91±3.35 | 6.93±3.68 | 6.82±3.69 | 6.58±3.66 | 6.60±3.68 | .359$^{ns}$ |
| | Rice flavor | 8.49±4.13 | 6.61±3.63 | 5.61±2.83 | 6.24±4.32 | 7.06±3.11 | 7.29±4.15 | 6.74±4.03 | 1.035$^{ns}$ |
| Taste | Sour taste | 2.90±2.03$^{a}$ | 6.02±2.93$^{b}$ | 9.87±2.31$^{c}$ | 12.02±2.09$^{d}$ | 5.41±2.59$^{b}$ | 8.84±2.17$^{c}$ | 9.70±3.37$^{c}$ | 27.708$^{***}$ |
| | Acerbic taste | 3.71±3.92$^{a}$ | 6.15±3.20$^{b}$ | 8.15±3.20$^{c}$ | 11.01±2.28$^{d}$ | 5.83±2.67$^{b}$ | 8.61±3.11$^{c}$ | 9.86±2.64$^{cd}$ | 12.569$^{***}$ |
| | Astringent taste | 4.08±3.88$^{a}$ | 5.87±4.23$^{a}$ | 6.51±3.12$^{ab}$ | 8.52±3.55$^{b}$ | 5.28±2.89$^{a}$ | 5.31±3.51$^{a}$ | 6.62±3.12$^{ab}$ | 2.855$^{*}$ |
| | Savory taste | 7.84±.354$^{b}$ | 8.38±2.56$^{b}$ | 5.73±2.78$^{a}$ | 5.43±3.57$^{a}$ | 8.34±3.31$^{b}$ | 5.73±2.32$^{a}$ | 4.72±2.48$^{a}$ | 4.789$^{***}$ |
| | Sweet taste | 6.93±3.75 | 7.67±2.90 | 6.25±2.43 | 6.59±3.49 | 8.19±3.62 | 5.67±2.99 | 6.43±3.34 | 1.276$^{NS}$ |
| Texture | Hardness | 5.31±4.12 | 6.41±2.18 | 7.59±2.98 | 8.35±3.53 | 7.38±3.38 | 7.64±3.24 | 8.45±3.54 | 2.007$^{NS}$ |
| | Moistness | 10.91±2.72$^{c}$ | 8.06±2.63$^{ab}$ | 8.01±3.42$^{ab}$ | 6.67±3.58$^{a}$ | 8.88±3.23$^{abc}$ | 8.98±3.07$^{bc}$ | 7.54±2.76$^{ab}$ | 3.433$^{**}$ |
| | Springiness | 9.03±4.15 | 6.93±3.03 | 8.58±2.84 | 8.66±3.05 | 8.99±3.06 | 7.61±3.54 | 9.12±3.18 | 1.152$^{ns}$ |
| | Gumminess | 7.58±3.18 | 7.19±3.47 | 9.68±2.84 | 8.26±3.93 | 9.38±2.86 | 8.27±2.78 | 8.12±3.59 | 1.367$^{NS}$ |
| | Boseulgurim | 9.09±3.67 | 8.26±2.80 | 7.82±2.95 | 7.67±3.53 | 7.89±3.33 | 7.43±3.19 | 7.16±3.19 | 1.188$^{ns}$ |
| | After taste | 6.43±4.00$^{a}$ | 6.09±3.58$^{a}$ | 7.77±3.61$^{ab}$ | 9.37±3.35$^{b}$ | 6.08±3.27$^{a}$ | 7.52±3.12$^{ab}$ | 8.91±2.77$^{b}$ | 2.766$^{*}$ |

Mean±S.D.; * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, $^{ns}$ Not significant.

[1)] Refer <Table 1>.

$^{a\sim d}$ Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Duncan's multiple range test.

**<Table 7> Acceptance of ranking for *Haengbyung* using dry rice flour added with raw apricot juice and steamed apricot juice**

| | CON | R20 | R40 | R60 | S20 | S40 | S60 | Sig |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Color | 224 | 212 | 184 | 231 | 228 | 212 | 221 | ns |
| Flavor | 220 | 198 | 204 | 235 | 190 | 223 | 242 | ns |
| Taste | 159[a] | 160[ab] | 219[abcd] | 301[f] | 170[abc] | 229[cde] | 271[def] | * |
| Texture | 157[ab] | 151[a] | 235[cd] | 289[d] | 177[abc] | 236[cd] | 267[d] | * |
| Overall acceptability | 156[ab] | 164[abc] | 224[cd] | 306[f] | 155[a] | 223[c] | 284[de] | * |

* $p<0.05$, [ns] Not significant.
[1)] Refer <Table 1>.
[a~f] Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Basker's ranking test.

도를 순위법(Rangking test)을 통해 검증한 결과는 <Table 7>과 같다. 7개의 시료에 대해 순위법을 사용하여 각 특성을 가장 좋아하는 순서대로 1위부터 7위까지 순위를 정하게 한 후, Baker의 최소 유의성 검정을 사용하여 통계분석을 하였으며, 유의 수준 $p<0.05$에서 결과를 도출하였다. 행병의 색(color)은 R40을 가장 선호하였고, R60이 가장 낮게 평가되었으며, 각 시료 간 유의적인($p>0.05$) 차이는 발견되지 않았다. 냄새(flavor)도 유의적인($p>0.05$) 차이가 나타나지 않았지만, S20이 가장 강하게 평가되었고, S60이 가장 약하게 평가되었다. 맛(taste)의 경우, R20과 대조군이 가장 높게 평가되어 기호도가 가장 높았고, S60과 R60이 가장 낮게 평가되어 각 시료 간 유의적인($p<0.05$) 차이를 보였으며, 살구 첨가량이 많을수록 대체로 낮게 평가되는 것으로 나타났다. 이는 Shin YJ · Park GS(2006)의 연구에서도 살구 첨가량이 증가할수록 신맛도 강하게 나타나기 때문에 살구를 첨가하지 않은 대조군 설기떡의 기호도가 가장 높게 나타났다고 한 것과 일치하는 결과였다. 또한, Suk EJ 등(1997)에서도 살구즙을 15% 첨가했을 때 도행병의 맛에 대한 평가가 가장 우수하게 나타났다고 한 것과 유사한 결과를 보였다. 조직감(texture)은 R20이 가장 높게 평가되었고, R60이 가장 낮게 평가되어 각 시료 간 유의적인($p<0.05$) 차이를 보이는 것으로 조사되었다. 마지막으로 전반적인 기호도(overall acceptability)는 S20이 가장 높았다고 하였으며, 대조군, R20 등의 순으로 기호도가 높았고, 살구즙 첨가량이 증가할수록 전반적인 기호도가 낮게 나타나, 각 시료 간 유의적인($p<0.05$) 차이를 보였다. 이는 Shin YJ · Park GS(2006)의 연구에서 살구즙을 10% 첨가했을 때 설기떡의 기호도가 가장 높았고, 그 이상 첨가되면 낮은 평가를 받았다고 한 것과 일부 일치하는 결과였다.

## Ⅳ. 요약 및 결론

본 연구에서는 살구즙을 수분의 20%, 40%, 60%로 대체하여 건식 쌀가루를 이용한 행병을 제조한 후 품질 특성을 비교하였다. 본 연구에 사용된 살구즙은 생살구즙과 찐살구즙으로 구분하여 제조하였다. 실험 결과는 다음과 같다.

살구즙의 첨가량을 달리하여 제조한 행병의 수분 함량 측정 결과, 대조군의 수분 함량이 가장 많았으며, 살구즙 첨가량이 증가할수록 수분 함량은 유의적으로 감소하였다. 살구즙 첨가량이 증가함에 따라 색도의 L값은 유의적으로 감소하였으며, a값과 b값은 유의적으로 증가하였고, pH의 경우 살구즙 첨가량이 증가할수록 감소하는 것으로

나타났다. 텍스쳐 측정 결과 살구즙 첨가량이 증가할수록 경도는 증가하였으며, 부착성은 감소하였고, 탄력성은 각 시료 간 유의적인 차이가 없었다. 또한, 응집성은 살구즙 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으나, 검성은 증가하였다.

살구즙 첨가량을 달리하여 제조한 행병의 특성 차이 분석 결과, 외관의 색은 살구즙 첨가량이 증가할수록 진하게 평가되었으며, 건조한 정도는 살구즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 건조하게 나타났다. 촉촉한 정도는 각 시료 간 유의적인 차이가 없었으나, 표면의 부드러운 정도는 대조군이 가장 부드러운 것으로 평가되었다. 또한, 향미 특성으로 새콤한 향, 시큼한 향과 풋과일 향은 살구즙 첨가량이 증가할수록 강하게 나타났으며, 구수한 향과 쌀의 향은 시료 간 유의적인 차이가 없었다. 맛 특성으로 새콤한 맛, 시큼한 맛, 떫은 맛은 살구즙 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었으며, 구수한 맛은 R20이 가장 강하게 평가되었고, 단맛은 R20이 가장 강한 것으로 나타났다. 조직감 특성으로 단단한 정도는 살구즙 첨가량이 증가할수록 단단하다고 평가되었으며, 촉촉한 정도는 대조군이 가장 강하게 평가되었다. 탄력성, 쫄깃한 정도, 보슬거리는 정도에서도 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, 잔여감은 살구즙 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었다. 기호도 조사 결과, 행병의 색은 R40을 가장 선호하였으며, 냄새는 S20을 가장 높게 평가하였고, 행병의 맛은 R20과 대조군이 가장 높게 평가되었다. 조직감은 R20이 가장 높게 평가되었고, 전반적인 기호도는 S20, 대조군, R20 등의 순으로 높았다. 이상의 실험 결과를 종합해볼 때, 대조군과 건식 쌀가루에 수분의 20%에 해당하는 찐살구즙(S20)과 생살구즙(R20)을 넣은 행병이 우수한 기호도를 보이는 것으로 나타났다. 또한, 찐살구즙이 생살구즙보다 상대적으로 높은 기호도를 보이는 것으로 조사되어 살구가 수확되지 않는 시기에도 찐살구즙을 활용한 행병의 제조 가능성을 시사해 주었으며, 이를 통한 살구 행병의 대중화 방안에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

## 한글 초록

본 연구는 살구즙의 처리방법(생살구즙과 찐살구즙)과 첨가량(0, 20, 40, 60%)을 달리하여 건식 쌀가루를 이용한 행병을 제조하였으며, 수분, 색도, pH, texture 분석 및 관능검사를 통해 품질 특성을 고찰함으로써 살구즙을 첨가한 행병의 최적 제조 조건을 제시하였다. 살구즙 첨가량이 증가할수록 행병의 수분 함량($p<0.001$)과 pH($p<0.001$)는 감소하였으며, L값($p<0.001$)은 감소하였고, a값($p<0.001$)과 b값($p<0.001$)은 증가하였다. 첨가량이 증가할수록 경도($p<0.001$)와 검성($p<0.001$)은 증가하였지만, 부착성($p<0.001$)과 응집성($p<0.05$)은 감소하였다. 특성 차이조사 결과, 외관 특성에서는 살구즙 첨가량이 증가할수록 살구색($p<0.001$)과 건조함($p<0.001$)도 증가하였으며, 향미 특성에서는 새콤한 향($p<0.001$), 시큼한 향($p<0.001$), 풋과일향($p<0.001$)이 살구 첨가량의 증가함에 따라 증가하였고, 맛 특성에서는 신맛($p<0.001$), 시큼한 맛($p<0.001$), 떫은 맛($p<0.05$)이 살구즙 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었다. 기호도 조사 결과, 대조군과 살구즙 20% 첨가 행병에서 맛, 조직감 및 전반적인 기호도가 높게 나타났다.

주제어: 행병, 살구즙, 건식 쌀가루, 품질 특성, 관능검사

## 참고문헌

윤서석, 이기열, 유태종, 안명수, 조후종, 이효지, 권태완 (2002). 한국음식대관 제 1권 한국음식의 개관. 한림출판사, 31-40, 서울.

황혜성 (1985). 떡, 한과, 음료, 전통의 맛. 주부생활사, 72-76, 서울.

Cho EJ, Yang MO, Hwang CH, Kim WJ, Kim MJ,

Lee MK (2006). Quality characteristics of *Sulgidduck* added with *Rubus coreanum* Miquel during storage. *J East Asian Dietary Life* 16(4): 458-467.

Choi WS, Chae KY (2012). Quality characteristics of *Sulgidduk* by the addition of apricot paste. *Korean J Food Cookery Sci* 28(6):695-701.

Choi WS, Park YH, Hong JS (2009). Quality characteristics of *Sulgidduk* supplemented with apricot powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 19(4):603-609.

Han SK, Rho JO (2009). Quality characteristics of *Sulgidduck* with different commercial rice flours. *Korean J Food and Nutr* 22(3):402-408.

Jang SY, Kim MH, Hing GJ (2012). Quality characteristics of *Sulgidduck* added with *Cheonnyuncho* fruit powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 22(6):365-373.

Jung GT, Ju IO, Ryu J, Choi JS, Choi YG (2003). Studies on manufacture of wine using apricot. *Korean J Food Preserv* 10(4):493-497.

Hong JS, Kim MA (2005). Effects of astringent persimmon paste on quality properties of *Injeolmi*. *J Korean Soc Food Sci & Nutr* 34(8): 1232-1238.

Kim GY, Moon HK, Lee SW (2006). Quality characteristics of *Sulgidduck* prepared by addition of astringent persimmon powder. *Korean J Food Preserv* 13(8):697-702.

Kim HK, Jin HH, Lee MS, Lee SJ (2013). Quality characteristics of *Sulgidduk* added with *Corni fractus* powder. *Food Eng Prog* 17(2):105-111.

Kim HO, Moon HK, Kim GY (2005). Properties on the quality characteristics of *Selgidduck* with various concentrations of dried persimmon extract. *J East Asian Soc Dietary Life* 15(5): 591-597.

Kim JH, Kim MY (2011). Quality characteristics of *Sulgidduk* supplemented with citrus peel powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(7): 993-998.

Kim OS (2011). Physical and sensory properties of bean-curd *Sulgidduck* with dried nonglutinous rice flour. *Korean J Food and Nutr* 24(4):649-656.

Kum JS, Lee HY (1999). The effect of the varieties and particle size on the properties of rice four. *Korean J Food Sci Technol* 31(6):1542-1548.

Lee JA, Shin YJ, Park GS (2007). Quality characteristics of brown sauce with added apricot during storage. *Korean J Food Cookery Sci* 23 (6):877-883.

Lee MH, Jeon SJ, Kim SK, Park HS, Choi YS (2011). The quality characteristics of *Curcuma longa* L. powder *Sulgittteok*. *Korean J Culinary Res* 17(5):184-192.

Lee JS, Cho MS, Hong JS (2008). Quality characteristics of *Sulgidduk* containing added tomato powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24 (3):375-381.

Lee SJ, Chung ES, Park GS (2006). Quality characteristics of *Tofu* coagulated by apricot juice. *Korean J Food Cookery Sci* 22(6):825-831.

Lee YS, Chung HJ (2013). Quality characteristics of muffins supplemented with freeze-dried apricot powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42 (6):957-963.

Lim JH (2011). Quality characteristics of *Sulgidduk* prepared with apple powder. *Korean J Food Cookery Sci* 27(2):111-123.

Lim JH, Jeong SY, Kim JH (2010). Quality characteristics of *Sulgidduk* by the addition of *Maesil(Prunus mume)* concentrate. *Korean J Food Cookery Sci* 26(6):761-771.

Park NH, Jung HS, Choi OJ (2006). The properties of *Seolgiddeok* by mixed ratio of *Jujube* powder and sugar. *Korean J Human Ecology* 9 (3):89-98.

Park YK, Lim HG, Park HY, Han GJ, Kim MH (2011). Quality characteristics of *Sulgidduck* added with apple pomace dietary fiber. *Food Eng Prog* 15(3):250-256.

Park YM, Kim MH, Yoon HH (2012). Quality characteristics of *Sulgidduck* added with purple sweet potato. *Korean J Culinary Res* 18(1):54-64.

Park YM, Yoon HH (2012). Quality characteristics of *Sulgidduck* using dry rice powder added with different amount of milk. *Korean J Culinary Res* 18(5):267-278.

Ryu YK, Kim YO, Kim KM (2008). Quality characteristics of *Sulgidduk* by the addition of Tofu. *Korean J Food Cookery Sci* 24(6):856-860.

Shin YJ, Park GS (2006). Quality characteristics of apricot *Sulgidduk* with different addition amounts of apricot juice. *Korean J Food Cookery Sci* 22(6):882-889.

Suk EJ, Kim DH, Lee SM, Yum CA (1997). Effects on the preparation and preference of *Haengbyung* due to addition of apricot juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26(5):838-843.

Yoo SJ, Kim SH, Jun MS, Oh HT (2007). Antioxidative, antimutagenic and cytotoxic effects of *Prunus armeniaca* extracts. *Korean J Food Preserv* 14(2):220-225.

2016년 03월 10일 접수
2016년 03월 24일 1차 논문수정
2016년 04월 15일 2차 논문수정
2016년 04월 30일 3차 논문수정
2016년 06월 04일 논문게재확정