

## 유자분말을 첨가한 증편의 관능특성 연구

박 영 미<sup>1</sup> · 윤 혜 현<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>한양여자대학교 외식산업과 교수, <sup>2</sup>경희대학교 조리·서비스경영학과 교수

### Quantitative Descriptive Analysis of *Jeung-Pyun* Added with *Citrus junos* Powder

Young-Mi Park<sup>1</sup> and Hye Hyun Yoon<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Professor, Dept. of Food Service Industry, Hanyang Women's University, Seoul 04763, Republic of Korea

<sup>2</sup>Professor, Dept. of Culinary Art and Foodservice Management, Kyung Hee University, Seoul 02447, Republic of Korea

#### ABSTRACT

This study was conducted to investigate the sensory characteristics and consumer acceptance of *Jeung-pyun* added with *Citrus junos* powder. *Jeung-pyun* samples were prepared by replacing rice flour with *Citrus junos* powder of 0% (CON), 1.5% (J1), 3% (J2), 4.5% (J3) and 6% (J4). Sensory profiles of samples were determined through quantitative descriptive analysis (QDA) using 8 trained panelists, and consumer acceptance was evaluated by 50 consumers. Collected data were statistically analyzed by one-way ANOVA, principle component analysis (PCA), and partial least square regression (PLSR). QDA showed that bitter taste, sour taste, acerbic taste, *Citrus junos* flavor, bitter aftertaste, and dry chewiness increased significantly while brightness, moistness and glossiness of appearance, sweetness, liquor odor, fermentation odor, *takju* flavor, and moistness of texture decreased significantly upon addition of *Citrus junos* powder. PCA showed that PC1 explained 83.34% and PC2 explained 7.76% of the total variation. PLSR results revealed that brightness, moistness, liquor odor, fermentation odor, sweetness of *Jeung-pyun* samples added with *Citrus junos* powder were the major sensory factors to determine color, odor, taste, texture and overall acceptance.

**Key words:** *Jeung-pyun*, *Citrus junos*, QDA, PCA, PLSR

#### 서 론

유자(*Citrus junos*)는 운향과 감귤류속에 속하는 과실로, 우리나라에서 생산되는 유자는 향이 가장 우수하다고 알려져 있으며, 고흥, 완도, 거제, 제주도 등에서 재배된다(Lee YC 등 1994). 다른 감귤류와 달리 과육뿐만 아니라 과피까지 이용 가능한 것이 장점이며, 수확기가 11월과 12월로 한정되어 저장성이 좋지 않으며, 생과 그대로 섭취하기보다는 대부분 수확 후 당 절임 형태인 유자청의 원료로 사용되거나, 기침이나 감기를 위한 약용목적과 차, 음료, 소스, 전통 떡 등 식품에 이용되고 있다(Cha YJ 등 1990; Kim HY 등 2009; Lan-Phi NT 등 2009; Hong YS 등 2017). 또한 유자의 영양 성분은 비타민 C를 비롯하여 비타민 A, B군 및 무기질과 유기산이 풍부하여 노화 방지, 피부 미용 및 피로회복에 효과적이며, 특히 과피에는 유자 특유의 쓴맛을 내는 정유 성분 리모넨(limonene)과 플라보노이드류의 나린진(naringin) 및 헤스페리딘(hesperidine) 등이 함유되어 있다(Cha YJ 등 1990;

Chae SC 등 2008). 유자를 식품에 적용한 선행연구로는 유자 분말 첨가 저당 젤리(Hwang KT 등 2018), 당유자 껍질 분말 첨가 스펀지 케이크(O HB 등 2017), 유자 첨가 양과발 효음료 제조 및 생리활성(Jeong EJ & Cha YJ 2016), 유자박 올레오레진 첨가 젤리(Jo HY 등 2015), 유자 펙틴 추출물 첨가 요구르트(Yoon MR 등 2016), 유자차 부산물을 이용한 과편(Nam HW 등 2004), 유자 착즙액 첨가 아이스크림(Kim SH 등 2004) 등 디저트를 대상으로 한 연구가 주를 이루고 있다. Lee YH & Na JH(2012)는 유자는 껍질이 두껍고 종자가 많으며, 강한 산미와 고유한 향을 가져 당절임 형태로 가공되고 있지만, 고부가가치화와 소비확대를 위해서는 다양화가 필요한 실정이라고 하였다. 생리활성 물질이 많은 껍질을 유자분말로 떡에 첨가하는 연구는 당 유자 첨가 설기떡(Lee JS & Hong JS 2005)과 유자분말 첨가 증편의 품질 특성(Choi ES 등 2019)을 규명한 연구 외에 매우 부족한 실정이다.

한편, 2018년 우리나라 국민 1인의 연간 쌀 소비량은 61.0 kg으로, 1980년을 기점으로 30년간 연평균 2.3%씩 감소하고 있다. 하지만 식료품 및 음료 제조업의 원료로 사용하는 가

\* Corresponding author : Hye-Hyun Yoon, Tel: +82-2-961-9403, Fax: +82-2-964-2537, E-mail: hhyun@khu.ac.kr

공용 쌀 소비량은 증가하는 추세이다. 특히 떡과 도시락, 식사용 조리 식품 및 탁주 및 약주 제조업이 큰 비중을 차지하고 있어(Statistics Korea 2019), 쌀 가공식품 시장의 확장이 쌀의 과잉 공급 및 소비량 감소 문제의 해결 방안이 될 것으로 전망되고 있다(Choi JM 2019). 최근에는 이러한 전망에 부응하듯 떡은 샌드위치, 핫도그 등과 함께 대표적인 ‘핑거밀’ 식품으로 주목받으면서 간편함을 추구하는 소비자를 타겟으로 새로운 시장을 형성하고 있으며, 온라인 쇼핑몰 G마켓의 2019년 9월 식사대용 떡 판매량은 전년 동기 49% 증가하였고, 하나씩 포장되어 취식이 용이한 이점으로 증편과 두텁떡, 찹쌀떡 등이 이러한 성장에 기여한 것으로 나타났다(Park JY 2019).

한국 전통 떡 중에서도 증편은 막걸리를 첨가한 다음 발효과정을 거치는 것이 특징적인데, 소화 흡수가 용이하고 노화가 더디며, 산도가 높아 여름철에도 쉬이 상하지 않는 장점이 있다(Kang IH 1997). 특히 발효과정 중 형성된 부드러운 해면상의 조직은 부드럽고 폭신하며, 점탄성이 있어 서양의 빵과 유사하다. 이러한 특성으로 한국인은 물론 외국인의 기호 또한 충족시킬 수 있기에(Nam HW 등 2004; Lee HJ & Lee KH 2012), 소비자의 기호에 부합하는 다양한 증편 상품 개발 필요성이 논의되고 있다(Shin SM & Joung KH 2018). 최근 진행된 증편의 선행연구로는 더치커피 추출물 첨가 증편(Lee J & Kim SM 2019), 강황 분말 첨가 증편(Shin SM & Joung KH 2018), 수수, 기장, 차조 등의 잡곡 첨가 증편(Sim SJ 등 2018), 블루베리 분말 첨가 증편(Lee KO & Kim KB 2018), 자색고구마 첨가 증편(Choi ES & Chung L 2017), 톳가루와 보릿가루 첨가 증편(Lee MW & Lee IS 2016a), 현미와 다시마 분말 첨가 증편(Lee MW & Lee IS 2016b) 등 건강 기능성과 기호성을 부여하는 부재료를 첨가하여 제조 가능성을 확인한 연구와, 품종, 제분 방법 및 발효시간에 따른 증편의 품질특성(Park JW 등 2019), 품종 및 입자크기별 건식 쌀가루를 이용한 증편(Park SR 등 2018) 등 쌀가루의 제분 및 발효시간에 따른 품질 특성을 규명한 연구, 제조방법의 간편화를 도모하고, 그에 따른 품질 특성을 확인한 팽창제 첨가량에 따른 증편의 품질특성 연구(Lee HJ & Lee KH 등 2012) 등이 있다. 증편의 기호도 연구(Lee GS & Park KS 2011)에서는 맛과 질감이 좋아 선호한다고 하였고, 냄새가 좋지 않다는 이유로 싫어한다는 보고가 있어 냄새의 기호도를 높일 수 있는 재료의 첨가가 필요하다고 판단된다.

증편은 발효과정을 거치면서 CO<sub>2</sub>의 팽압에 의한 반죽의 팽창, 가열과정을 통해 망상조직이 형성되어(Kang MY & Choi HC 1993), 다른 떡과는 달리 점탄성의 식감으로 빵과 비슷한 질감을 주며, 한국인은 물론 외국인의 기호성도 만족시켜줄 수 있어서 증편을 이용해서 주식개념의 식품 및 샌드

위치 대응으로 사용되고 있다(Shin SM & Joung KH 2018). 증편의 기호도를 증진시킬 수 있는 기능성 재료로써 건강 기능성 성분과 특유의 향을 가진 유자분말을 선정하여, 유자 증편의 외관, 냄새, 향, 질감과 같은 관능적 특성을 파악하고, 전체적인 기호도와외의 연관성 분석을 위해 묘사분석 후 주성분 분석 및 부분최소평방회귀분석을 실시하였다. 증편의 관능적 프로파일 및 소비자 기호도를 유도하는 특성을 규명함으로써 빵과 흡사하여 향후 외국인의 기호도 또한 높일 수 있는 증편의 관능특성 개선 연구 및 상품 개발에 기초자료를 제공하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

유자 분말을 첨가한 증편을 제조하기 위하여 멥쌀(Hannaru rice, Dangjin, Korea), 유자 분말(Woojin TU Plan-Garlang, Hongcheon, Korea), 막걸리(Jangsu Makgeolli, Seoul, Korea), 설탕(Cheiljedang, Seoul, Korea), 소금(Joonwon salt farm, Sinan, Korea)을 일괄적으로 구입하여 사용하였으며, 물은 1차 증류수를 사용하였다.

### 2. 증편의 제조

유자 분말을 첨가한 증편 반죽의 배합비와 발효시간을 확립하기 위해 Lee YJ(2011)의 전통 증편 제조방법과 예비실험 결과를 토대로 멥쌀가루 100 g당 유자 분말은 0%, 1.5%, 3%, 4.5%, 6%의 비율(w/w)로 첨가하였고, 유자 분말 첨가량에 따라 쌀가루의 양을 차감하였다. 이 외 부재료는 멥쌀가루 100 g 당 소금 1%, 설탕 20%, 막걸리 30%, 물 30%의 비율(w/w)로 동일한 양을 첨가하였다(Table 1). 발효온도는 6단으로 설정한 전기장판(Hanil, Namyangju, Korea)에 증편 반죽이 담긴 용기를 올리고, 그 위를 다시 전기장판으로 덮어 일정한 온도를 유지할 수 있도록 하였다.

유자 분말을 첨가한 증편의 제조를 위해 깨끗하게 씻어 12시간 동안 불린 멥쌀은 30분 동안 물기를 뺀 후 소금을 넣어 roller mill(Sejungtech, Daegu, Korea)에 2회 곱게 분쇄하였고, 유자 분말을 첨가하여 40 mesh 체에 내려 사용하였다. 체에 내린 쌀가루에 설탕, 막걸리, 물을 첨가하여 덩어리지 않게 고르게 섞어준 다음, 스테인리스 용기에 담아 propylene wrap을 덮어 35°C의 온도에서 4시간 동안 1차 발효하였다. 1차 발효 반죽을 한쪽 방향으로 저어 가스를 제거하고, 다시 wrap을 덮어 1차 발효와 동일한 조건에서 2시간 동안 2차 발효한 후 골고루 저어 가스빼기를 했고, 동일조건에서 1시간 3차 발효 및 가스빼기를 했다. 증편 전용 용기(50 × 40 × 20 mm)에 25 g씩 담아 증기발생기에서 30°C에서 10분, 10

Table 1. Formulas for *Jeung-pyun* samples added with *Citrus junos* powder

Sample	Ingredient(g) Rice powder	<i>Citrus junos</i> powder	Makgeolli	Water	Sugar	Salt
CON <sup>1)</sup>	100	0				
J1	98.5	1.5				
J2	97	3	30	30	20	1
J3	95.5	4.5				
J4	94	6				

<sup>1)</sup> CON: *Jeung-pyun* added with no *Citrus junos* powder.

J1: *Jeung-pyun* added with 1.5% *Citrus junos* powder.

J2: *Jeung-pyun* added with 3% *Citrus junos* powder.

J3: *Jeung-pyun* added with 4.5% *Citrus junos* powder.

J4: *Jeung-pyun* added with 6% *Citrus junos* powder.

0℃에서 20분간 썰내고, 불을 끄고 10분 동안 뜸을 들여 완성했다. 완성된 시료는 실온에서 1시간 냉각한 후, 밀폐용기에 담아 보관하며, 관능평가 시료로 사용하였다.

### 3. 정량적 묘사분석

본 연구에서는 정량적 묘사분석(quantitative descriptive analysis, QDA)을 통해 유자 분말을 첨가한 증편의 관능특성을 규명하고자 하였다. Jung JH & Yoon HH(2016)의 연구를 참고해 평소 떡을 좋아하고 관능평가 참여 경험이 있는 조리 외식경영학 전공 대학원생을 대상으로 패널 후보를 모집하였다. 모집된 패널 후보를 대상으로 차이식별검사를 2회 반복 실시하여 관능평가를 수행하는데 필요한 기본맛 예민도를 평가하였으며, 정답률 60% 이상을 기준으로 총 8명(남성 4명, 여성 4명, 27~32세)을 최종 패널로 선발하였다. 선정된 패널요원의 예비교육은 하루에 2시간씩 총 6시간에 걸쳐 실시하였으며, 패널들이 일반적인 정량적 묘사분석 절차에 익숙해지고 유자분말을 첨가한 증편 시료의 특성에 대해 객관적이며 정확한 절차를 통하여 묘사용어를 도출할 수 있도록 훈련을 실시했다. 훈련은 총 두 과정으로 진행되었으며, 첫 번째 과정에서는 패널들이 유자분말을 첨가한 증편 시료에 익숙해지도록 훈련한 다음 묘사용어를 도출하였고, 패널들 간의 합의를 통해 최종 묘사용어와 기준시료를 도출하였다. 두 번째 과정에서는 첫 번째 단계에서 결정된 기준 시료들을 제공하고, 유자분말을 첨가한 증편 시료와 서로 비교하면서 최종 도출된 묘사용어들의 언어적 정의를 확립한 후, 각 특성의 강도를 결정함으로써 척도 평가 시 기준을 정하였다. 패널 모두가 동일한 개념으로 받아들일 수 있는 묘사용어만을 최종적으로 선택하였으며, 각 특성에 대한 용어와 이에 따른 정의는 Table 2와 같다. 외관(appearance)에서는 밝기

(brightA), 표면의 촉촉함(moistA), 표면의 윤기(glossA) 3가지 묘사어가 도출되었다. 향미(flavor/odor)에서는 유자향(*Citrus junos*F), 술냄새(liquorO), 발효향(fermentationO), 막걸리맛(*takju*T), 쓴맛(*bitte*T), 신맛(*sour*T), 단맛(*sweet*T), 떫은맛(*acerbic*T) 등 8가지 특성어가 도출되었다. 조직감(texture)에서는 탄력성(*spring*T), 단단함(*hardness*T), 촉촉함(*moist*T), 쫄깃함(*jjolgit*T), 딱딱함(*dry chewiness*T), 부착성(*adhesive*T), 퍼짐성(*spread*T), 씹힘성(*chew*T) 등 8가지 특성의 묘사어가 도출되었고, 후미(*aftertaste*)는 입안 쓴맛(*bitteAT*) 1개가 나와 총 20개의 유자분말을 첨가한 증편의 묘사어가 도출되었다. 유자분말 첨가 증편의 관능평가는 실온(20±1℃)에서 진행되었으며, 유자분말 첨가 증편의 외관, 냄새, 맛, 텍스처, 삼킨 후 느낌 등의 특성 평가를 위한 시료는 모두 동일한 모양의 무색, 무취의 뚜껑이 있는 흰색 플라스틱 용기에 담아 제시하였다. 각 시료 용기에 난수표에서 무작위로 추출한 세 자리 숫자를 표기하여 라틴 평방 디자인(Latin square design)에 의해 시료를 제시하였으며, 시료와 함께 물과 빨는 컵을 제공하여 한 가지 시료를 맛본 후, 물로 입을 헹구도록 하였다. 시료 평가는 외관, 냄새, 맛, 조직감, 삼킨 후 느낌 순서로 하였다. 척도는 15 cm 선척도를 이용하여 횡선 양쪽 끝 1.5 cm 지점과 가운데 7.5 cm 지점에 정박점을 표시하여 특성이 강할수록 오른쪽, 그리고 약할수록 왼쪽으로 평가하도록 하였으며, 평가는 3회 반복 실시하였다.

### 4. 기호도 검사

유자분말 첨가 증편의 기호도는 50명(남자 21명, 여자 29명, 평균 35세)의 소비자 패널에 의해 평가되었다. 증편 시료는 뚜껑이 있는 일회용 플라스틱 용기에 담아 세자리의 난수를 표시하여 제공하였다. 색(color), 냄새(odor), 맛(taste), 조

**Table 2. Definitions of terms for appearance, taste, flavor, texture and aftertaste attributes used in the descriptive analysis of *Jeung-pyun* added with *Citrus junos* powder**

Sensory attributes	Descriptors	Abbreviation	Definitions
Appearance	Brightness	bright A	Intensity of brightness of sample surface
	Moistness	moist A	Intensity of moistness of sample surface
	Glossiness	gloss A	Intensity of glossiness of sample surface
Taste	Bitter taste	bitter T	Bitter taste associated with grapefruit
	Sour taste	sour T	Sour taste associated with orange
	Sweetness	sweet T	Sweet taste of sugar
	Acerbic taste	acerbic T	Acerbic taste associated with unripened persimmon
Odor/ flavor	<i>Citrus junos</i> odor	<i>Citrus junos</i> F	Flavors associated with <i>Citrus junos</i>
	Liquor odor	liquor O	Flavors associated with liquor( <i>soju</i> )
	Fermentation odor	fermentation O	Flavors associated with yeast fermentation
	<i>Takju</i> flavor	<i>takju</i> F	Sour flavors associated of <i>takju</i>
Texture	Springiness	spring T	Degree to which sample returns to its original size after partial compression between the tongue and palate
	Moistness	moist T	Degree of moist feeling in the mouth during chewing
	<i>Jjoljitham</i>	<i>jjoljit</i> T	Texture of chewy and stringy <i>tteok</i>
	Hardness	hardness T	Force to compress sample between molars
	Adhesiveness	adhesive T	Force required to remove sample that adheres to a teeth
	Dryness	dry chewiness T	Degree to which sample feels dry in the mouth
	Spreadability	spread T	Degree to which sample slides over the tongue
	Chewiness	chew T	Number of chews (at 1 chew/sec) needed to masticate the sample suitable for swallowing
After taste	Bitter aftertaste	bitterA T	Bitter taste remaining after swallowing

직감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptance)의 평가항목에 대해 7점 등간척도(1=매우 싫음, 4=보통, 7=매우 좋음)를 제시하여 좋아할수록 높은 점수를 주도록 하였다.

## 5. 통계분석

통계분석은 SPSS software program(IBM SPSS statistics 23.0, New York, USA)을 이용하여 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였고, 유의수준  $p < 0.05$ 에서 Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)으로 각 시료 간의 유의적 차이를 검증하였다. 정량적 묘사분석 결과의 평균값을 적용하여 각 시료와 관능 특성 간의 관계를 확인하기 위한 주성분 분석(principal component analysis, PCA)을 하였는데, 요인 회전방식은 Varimax를 이용했으며, 고유값은 1이었다. 각 시료의 관능특성과 소비자 기호도 간의 연관성을 규명하기 위하여 부분최소평방회귀분석(partial least square regression, PLSR)을 하였다. PCA와 PLSR은 XLSTAT (version 2016, Addinsoft, New York, USA)를 사용하였다.

ression, PLSR)을 하였다. PCA와 PLSR은 XLSTAT (version 2016, Addinsoft, New York, USA)를 사용하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 정량적 묘사분석

유자 분말 첨가량을 달리한 증편의 정량적 묘사분석 결과는 Table 3과 같다. 도출된 20개의 특성 중 조직감의 탄력성, 단단함, 쫄깃함, 부착성, 퍼짐성, 씹힘성 등 6개의 특성을 제외한 14개의 특성에서 시료 간의 유의적인 차이가 나타났다.

외관(appearance)에 대하여 밝기(brightA)는 유자 분말을 첨가하지 않고 제조한 대조군(CON)이 11.91로 가장 밝게 평가되었고, 유자 분말 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향으로 J4가 가장 어둡고 누런색의 외관을 가진 것으로 평가되어, 당유자 껍질 분말 첨가량에 따라 스폰지 케이크 속질의 L값

Table 3. Quantitative descriptive analysis of *Jeung-pyun* added with *Citrus junos* powder

Sensory attributes		Samples					F-value
		CON <sup>1)</sup>	J1	J2	J3	J4	
Appearance	bright A <sup>2)</sup>	11.91±1.25 <sup>a</sup>	8.54±2.07 <sup>b</sup>	6.01±1.70 <sup>c</sup>	3.81±1.30 <sup>d</sup>	2.17±1.00 <sup>e</sup>	196.03 <sup>***</sup>
	moist A	10.55±1.79 <sup>a</sup>	8.92±2.07 <sup>b</sup>	8.25±2.18 <sup>b</sup>	8.62±2.17 <sup>b</sup>	6.83±3.06 <sup>c</sup>	10.21 <sup>***</sup>
	gloss A	10.79±2.21 <sup>a</sup>	9.42±2.28 <sup>a</sup>	9.46±3.41 <sup>a</sup>	7.91±2.42 <sup>b</sup>	6.29±2.88 <sup>c</sup>	12.46 <sup>***</sup>
Taste	bitte T	1.41±1.65 <sup>e</sup>	4.93±2.82 <sup>d</sup>	7.27±2.40 <sup>c</sup>	9.46±2.37 <sup>b</sup>	10.73±1.33 <sup>a</sup>	86.96 <sup>***</sup>
	sour T	3.36±2.97 <sup>c</sup>	4.45±2.19 <sup>c</sup>	6.04±2.25 <sup>b</sup>	8.19±2.68 <sup>a</sup>	8.92±3.28 <sup>a</sup>	23.00 <sup>***</sup>
	sweet T	9.95±2.42 <sup>a</sup>	8.31±2.23 <sup>b</sup>	7.44±1.97 <sup>b</sup>	5.77±2.24 <sup>c</sup>	5.37±2.69 <sup>c</sup>	19.53 <sup>***</sup>
	acerbic T	1.87±2.58 <sup>d</sup>	4.74±2.47 <sup>c</sup>	6.53±2.42 <sup>b</sup>	8.01±2.83 <sup>a</sup>	9.34±3.07 <sup>a</sup>	35.45 <sup>***</sup>
Odor/flavor	<i>Citrus junos</i> F	0.71±1.22 <sup>c</sup>	5.19±1.96 <sup>b</sup>	7.50±2.40 <sup>b</sup>	8.90±2.90 <sup>b</sup>	13.95±18.84 <sup>a</sup>	9.48 <sup>***</sup>
	liquor O	6.82±3.37 <sup>a</sup>	6.77±2.84 <sup>a</sup>	5.73±2.06 <sup>ab</sup>	5.22±2.63 <sup>b</sup>	5.20±2.50 <sup>b</sup>	2.60 <sup>*</sup>
	fermentation O	7.53±3.49 <sup>a</sup>	6.51±2.80 <sup>ab</sup>	5.40±2.52 <sup>bc</sup>	5.13±2.96 <sup>bc</sup>	4.76±3.47 <sup>c</sup>	4.12 <sup>**</sup>
	<i>takju</i> F	7.01±3.55 <sup>a</sup>	6.71±2.59 <sup>a</sup>	5.79±1.97 <sup>ab</sup>	4.91±2.40 <sup>b</sup>	3.56±2.26 <sup>c</sup>	8.70 <sup>***</sup>
Texture	spring T	8.74±3.08	7.03±2.73	7.77±1.89	11.04±18.50	6.53±3.51	1.27 <sup>NS</sup>
	hardness T	6.55±2.92	7.05±2.47	6.81±2.38	7.06±2.75	7.14±3.58	0.21 <sup>NS</sup>
	moist T	9.81±2.54 <sup>a</sup>	9.01±2.04 <sup>a</sup>	8.68±1.48 <sup>a</sup>	7.37±2.86 <sup>b</sup>	6.83±3.48 <sup>b</sup>	6.76 <sup>***</sup>
	<i>jjoljit</i> T	8.92±3.23	8.70±2.75	9.02±1.77	8.65±1.73	8.57±2.52	0.18 <sup>NS</sup>
	dry chewiness T	4.26±2.72 <sup>c</sup>	4.81±2.23 <sup>c</sup>	5.24±1.88 <sup>bc</sup>	6.39±2.97 <sup>ab</sup>	7.27±3.34 <sup>a</sup>	6.23 <sup>***</sup>
	adhesive T	8.42±2.52	8.40±2.09	8.34±2.10	8.07±2.54	7.39±3.19	0.89 <sup>NS</sup>
	spread T	6.83±3.48	7.07±2.63	6.57±2.27	5.42±2.96	5.44±3.25	2.11 <sup>NS</sup>
	chew T	8.26±3.04	8.33±2.33	8.18±2.22	8.07±2.22	7.66±3.25	0.30 <sup>NS</sup>
After taste	bitteA T	1.341.68 <sup>d</sup>	4.792.46 <sup>c</sup>	8.00±4.54 <sup>b</sup>	9.63±1.63 <sup>a</sup>	10.58±1.87 <sup>a</sup>	60.69 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Refer to the legends in Table 1.

<sup>2)</sup> Refer to the legends of sensory attributes in Table 2.

Mean±S.D. \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ , NS: not significant

<sup>a-c</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

이 감소하고, b값이 증가하여 노란색을 띄었던 O HB 등 (2017)의 연구와 일치한 결과를 나타냈다. 표면의 촉촉함 (moistA)은 유자 분말을 첨가한 시료군이 대조군에 비해 유의적으로 낮게 평가되었으며, 윤기(glossA)는 촉촉함과 유사한 경향으로 대조군이 가장 높게 평가되었고, 유자 분말 첨가량이 증가할수록 외관의 윤기가 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다. 이는 함초 분말 첨가량에 따라 소시지 표면의 촉촉함이 유의적으로 감소하여, 외관이 건조한 것으로 평가된 Jung YS & Yoon HH(2018)의 연구와 유사한 결과이다. 이러한 결과를 통해 유자 분말 첨가량이 증가할 경우, 유자 분말의 색과 수분함량 등의 영향으로 외관이 어두워지며, 표면이 건조하여 윤기가 감소한 것으로 판단된다.

맛(taste)은 유자 분말 첨가량이 증가함에 따라 쓴맛, 신맛,

떫은맛이 유의적으로 증가하였고, 단맛은 유의적으로 감소하는 결과를 나타냈다. 이러한 결과는 감귤 과피분말 첨가량이 증가할수록 설기떡의 단맛이 약하게 평가되고, 신맛과 쓴맛의 강도가 증가했다는 Kim JH & Kim MY(2011)의 연구와 일치하는 결과이다.

향미(odor/flavor)에서 유자향(*Citrus junos*F)은 유자 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 강하게 평가되었고, 술냄새(liquorO), 발효취(fermentationO), 막걸리향(*takju*F)은 낮아졌다. 이는 로즈마리 분말 첨가량이 증가할수록 마스킹효과로 증편 특유의 술냄새를 감소시켰다는 Kang SH 등(2006)의 연구와 유사한 결과로, 강한 유자향이 술냄새, 발효취, 막걸리향 등을 가려주는 효과를 준 것으로 사료된다.

조직감(texture)에서는 촉촉함(moistT)과 딱딱함(dry chewi-

nessT)에서만 시료 간 유의적인 차이가 나타났다. 대조군이 유자 분말 첨가군에 비해 유의적으로 더 촉촉한 조직감을 가진 것으로 평가되었으며, 유자 분말 첨가량이 증가함에 따라 촉촉함이 감소하는 것으로 나타났다. 딱딱함은 유자 분말 첨가량이 증가할수록 딱딱한 질감이 증가하는 것으로 나타났는데, 수분함량으로부터 기인하는 촉촉함이 감소하면서, 씹는 과정에서 느껴지는 딱딱함이 높게 느껴진 것으로 사료된다. 이는 하수오 분말 첨가량이 증가할수록 증편의 촉촉함이 유의적으로 감소했다는 Lee GS & Park KS(2011)의 연구와 감귤과피분말 첨가량이 증가할수록 돈육 소시지의 촉촉함이 감소한 Kim JH 등(2011)의 연구와 일치하는 결과이다.

삼킨 후 느껴지는 후미로써 쓴맛(bitterAT)은 맛 항목의 쓴맛, 신맛, 떫은맛과 유사한 경향을 보여, 유자 분말 첨가군이 대조군보다 유의적으로 높게 평가되었으며, J4에서 삼킨 후에도 쓴맛이 가장 강하게 남아있는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는, 유자 분말 첨가량이 증가할수록 유자 특유의 쓴맛이 입안에 오랫동안 지속되어 후미를 형성한 것으로 판단된다.

2. 주성분 분석

유자 분말을 첨가한 증편의 정량적 묘사분석 과정에서 도출된 특성들을 대상으로 PCA를 실시한 결과, 총 2개의 주성분이 추출되었으며, 제 1성분이 83.34%, 제 2성분이 7.76%으로 총변동의 91.10%를 설명하였다(Fig. 1). 각 특성들의 부하 양상을 살펴보면, 제 1 주성분에 의해 외관의 촉촉함, 부착성, 쫄깃함, 씹힘성, 외관의 윤기, 막걸리향, 촉촉한 조직감, 외관의 밝기, 발효취, 단맛, 술냄새, 퍼짐성이 양(+)의 방향에 강하게 부하된 반면, 신맛과 후미, 쓴맛, 딱딱함, 떫은맛, 유자향, 단단함 등의 특성은 음(-)의 방향으로 강하게 부하된 것으로 나타나 서로 상반된 특징을 가지는 것을 알 수 있었다. 각 증편 시료들의 부하 양상을 보면, 대조군(CON)이 제 1주성분의 양의 방향에 강하게 위치했고, 유자 분말 첨가량이 비교적 적은 J2와 J1도 양의 방향에 위치되었으며, 유자 분말 첨가량이 높은 J4와 J3은 음의 방향에 위치했다.

3. 기호도 및 부분최소평방회귀분석

본 연구의 전서에서 Choi ES 등(2019) 유자 분말을 첨가

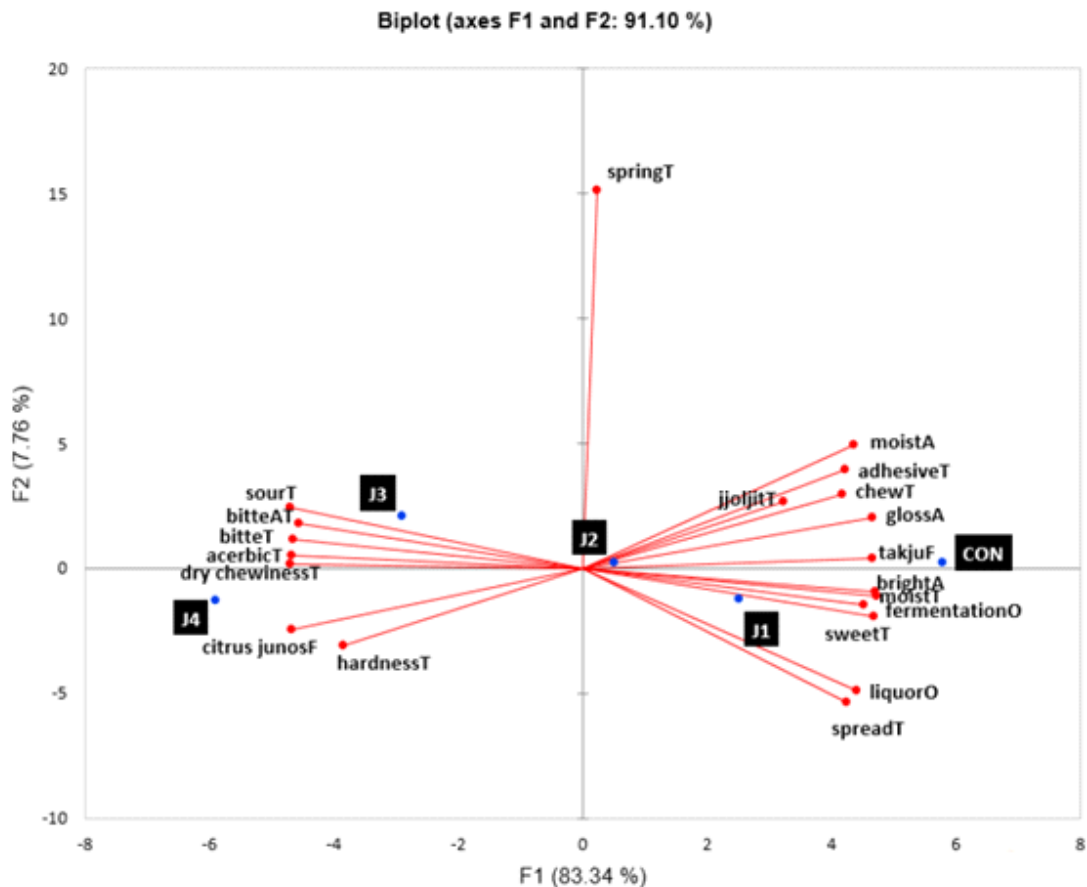


Fig 1. PC loadings of the sensory attributes of Jeung-pyun added with citrus junos powder.

한 증편의 기호도 검사 결과, 색(color)에 대한 기호도 평가는 대조군이 유자분말을 첨가한 시료군보다 높은 평가를 받았고, 유자분말의 첨가량이 증가할수록 색의 기호도가 유의적으로 감소하였다. 냄새(odor)와 맛(taste)에 대한 기호도에서는 첨가량이 비교적 많은 J3과 J4는 낮게 평가되어 첨가량이 증가할수록 낮은 기호도를 보였다. 텍스처(texture) 기호도와 전반적인 기호도(overall acceptance)에서도 유자분말을 첨가하지 않은 대조군과 1.5% 유자분말 첨가시료인 J1에서 가장 높은 평가를 받았고, 첨가량이 증가할수록 텍스처 및 전반적인 기호도가 유의적으로 낮아짐을 나타냈다.

유자 분말을 첨가한 증편의 소비자 기호도를 유도하는 구체적인 관능 특성을 알아보기 위해 실시한 PLSR의 결과는 Fig. 2와 같다. 대조군(CON), J1, J2의 순서로 색, 냄새, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에 근접하게 나타났으며, 단맛, 외관의 밝기, 쫄깃함, 외관의 촉촉함, 윤기, 퍼짐성 등의 특성이 매우 근접하게 위치되어 이러한 특성들이 모든 기호도에 긍정적인 요인으로 작용한 것을 알 수 있다. 반면 유자 분말 첨가량이 가장 높았던 J4의 경우, 대조군과 반대 방향에 위치했으며, 유자향, 부착성, 딱딱함, 신맛, 뽀얗맛, 쓴맛, 삼킨

후 느껴지는 쓴 후미 그리고 단단한 조직감 등의 특성이 근접한 위치에 나타났다. QDA에서 유자 분말 첨가량이 증가할수록 입안에서 느껴지는 촉촉함이 감소하고, 쓴맛과 신맛, 뽀얗맛, 유자향 및 삼킨 후 느껴지는 쓴 후미가 유의적으로 강하게 평가되었던 결과를 바탕으로, 이러한 특성들이 소비자 기호도에 부정적인 요인으로 작용했을 것으로 판단된다. 이러한 결과는 유자의 강한 향과 맛이 과편의 전반적인 기호도에 부정적인 영향을 미친 것으로 나타난 Nam HW 등 (2004)의 연구, 유자 착즙액을 이용한 유자 젤리의 관능검사 에서 쓴맛이 부정적으로 평가되었던 Kim IC(1999)의 연구 등과 일치하는 결과를 나타냈다.

## 요약 및 결론

본 연구에는 유자 첨가량을 달리한 증편 시료의 상세한 관능 특성을 파악하기 위한 목적으로 정량적 묘사분석을 실시하였으며 소비자 기호도를 유도하는 특성을 규명함으로써 향후 유자와 증편 연구 및 상품 개발에 기초자료를 제공하고자 하였다. 유자 분말을 첨가한 증편 시료를 제조하기 위해

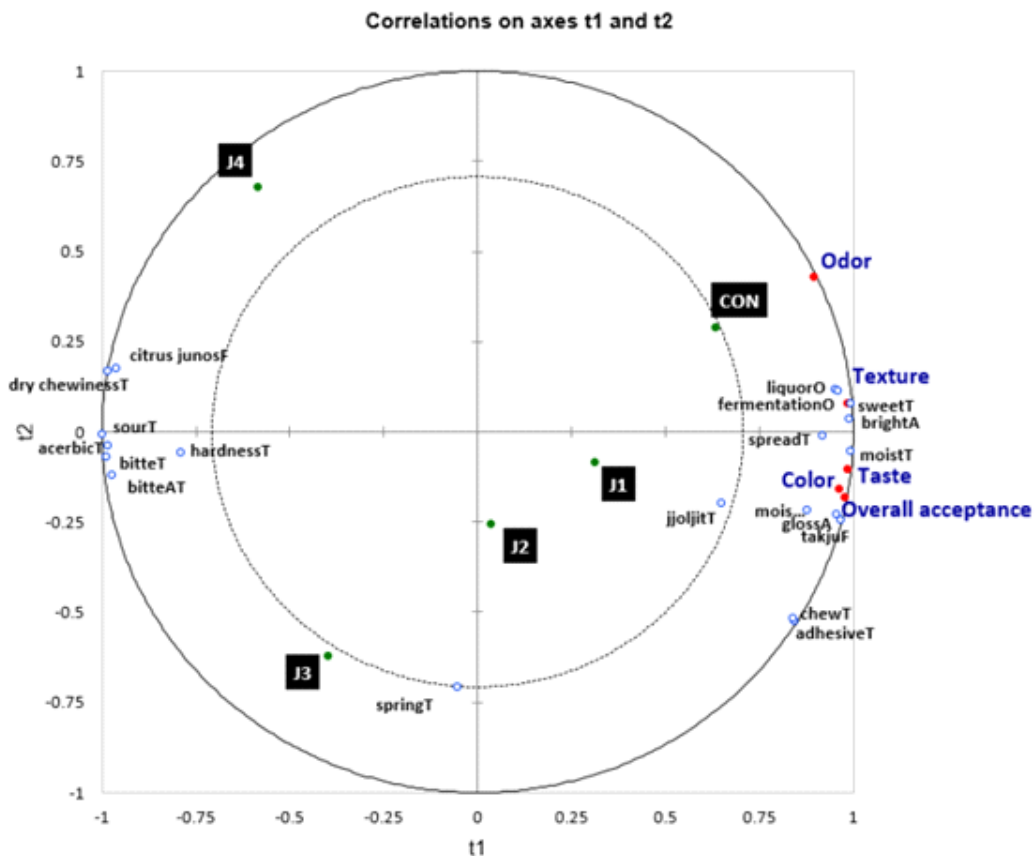


Fig 2. PLSR result indicating the relationship between sensory characteristics and acceptance of *Jeung-pyun* added with *Citrus junos* powder.

쌀가루 기준 0%, 1.5%, 3%, 4.5% 및 6%의 유자 분말을 첨가하여 증편 시료를 제조한 후 정량적 묘사분석을 실시하였다. QDA결과 총 20개의 특성이 도출되었으며, 조직감의 탄력성, 단단함, 쫄깃함, 부작성, 퍼짐성, 씹힘성 등을 제외한 총 14개의 특성에서 시료 간의 유의적인 차이를 확인하였다. 외관의 밝기와 표면의 촉촉함 및 윤기는 유자 분말이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며, 맛과 향미 및 후미에서 쓴맛, 신맛, 떫은맛, 유자향, 삼킨 후 느껴지는 후미의 쓴맛 등은 유자 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였고, 단맛, 술냄새, 발효취, 막걸리향은 첨가량에 따라 감소하는 경향을 나타냈다. 조직감에서 촉촉함은 유자 분말 첨가량에 따라 유의적으로 감소하였으며, 딱딱함은 증가하는 경향을 나타냈다. PCA 결과로 제 1주성분과 제 2주성분이 각각 83.34%, 7.76%로, 총 변동의 91.10%를 설명하는 것으로 나타났다. 제 1성분에 대하여 양(+)의 방향으로 CON(대조군) 및 J1과 J2가 위치했으며, J3과 J4는 음(-)의 방향에 나타났다. 소비자 기호도를 결정하는 관능특성 요인을 파악하기 위해 실시한 PLSR 결과에서 CON, J1, J2의 순서로 모든 기호도와 근접하게 나타났으며, 관능 특성 중 단맛, 밝기, 촉촉함, 윤기, 조직감의 쫄깃함, 퍼짐성 특성이 매우 밀접하게 기호도에 영향을 준 것으로 판단된다. 또한 J4는 기호도와 가장 먼 위치에 있으며, 높은 유자 첨가로 인한 강한 유자향, 신맛, 떫은맛, 쓴맛, 삼킨 후 느껴지는 쓴맛, 건조한 조직감이 기호도에 부정적인 영향을 미친 것으로 판단된다. 이상의 결과로, 유자 분말을 첨가하여 증편을 제조할 때에는 쌀가루 대비 1.5% 정도의 유자 분말을 첨가하는 것이 적합할 것으로 판단되며, 유자 분말 첨가에 따른 색, 맛, 향미, 조직감 등 관능 특성 변화를 고려하여 증편을 제조한다면 소비자 기호도에 좀 더 부합하는 증편을 제조할 수 있으리라 기대된다. 증편의 관능 특성 및 소비자 기호도 동인을 규명한 선행연구는 미비하였다. 본 연구는 QDA 및 PCA, PLSR 결과를 통해 유자 분말을 첨가한 증편의 관능적 특성과 소비자 기호도의 연관성을 규명하고, 유자 분말 첨가 증편의 제조 가능성을 확인한 것에 의의가 있다. 하지만 본 연구에서는 분말 형태의 유자만을 사용하여 시료를 제조한 한계가 있다. 따라서, 향후 연구에서는 다양한 형태의 유자를 첨가하여 증편을 제조하여 품질 특성을 규명하고, 증편의 관능 특성에 부정적으로 작용할 수 있는 유자의 쓴맛, 신맛, 떫은맛, 그리고 쓴 후미 등을 낮추는 방안을 모색하여야 할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- Cha YJ, Lee SM, Ahn BJ, Song NS, Jeon SJ (1990) Effect of replacement of sugar by sorbitol on the quality and storage stability of *yujacheong*. J Korean Soc Food Sci Nutr 19(1): 13-20.
- Chae SC, Kyo EG, Choi SH, Ryu GC (2008) Protective effect naringin on carbon tetrachloride induced hepatic injury in mice. J Environ Toxicol 23(4): 325-335.
- Choi ES, Chung L (2017) Quality characteristics of *jeung-pyun* added with purple sweet potato. J Korean Soc Food Cult 32(4): 323-331.
- Choi ES, Park YM, Yoon HH (2019) Quality characteristics of *jeung-pyun* added with *Citrus junos* powder. Korean J Culinary Res 25(8): 112-118.
- Choi JM (2019) The Rice Cake is Old Rice Processed Food That Grows New with the Old. Newsfarm. <http://www.newsfarm.co.kr/news/article/view> (accessed on 31. 10. 2019)
- Hong YS, Lee YS, Kim KS (2017) Comparison of volatile flavor compounds of *yuza*, kumquat, lemon and lime. Korean J Food Preserv 24(3): 394-405.
- Hwang KT, Kang SN, Kim DS, Lee HS, Lee SG, Choi YR, Jang EH, Park SM (2018) Physicochemical characteristics of *yuza* (*Citrus junos* Sieb ex Tanaka) powder added low-sugar jelly. J Chitin Chitosan 23(2): 76-83.
- Jeong EJ, Cha YJ (2016) Development of an onion vinegar beverage containing *yuza* (*Citrus junos* Sie ex Tanaka) and its biological activity. J Life Sci 26(5): 563-570.
- Jo HY, Kang TY, Jung JH, Ko SH (2015) Effect of citron pomace oleoresin and sugar contents on the quality of citron Jelly. Food Eng Prog 19(3): 187-192.
- Jung JH, Yoon HH (2016) Sensory characteristics and consumer acceptance of gluten-free rice pasta with added buckwheat, mungbean and acorn starches. Korean J Food Cookery Sci 32(4): 413-245.
- Jung YS, Yoon HH (2018) Quantitative descriptive analysis and consumer acceptance of sausage with added glasswort (*Salicornia herbacea* L.) powder. Korean J Culinary Res 24(8): 21-29.
- Kang IH (1997) Tteok and Gwajul of Korea. Daehan Textbooks, Korea. pp 112-114.
- Kang MY, Choi HC (1993) Studies on the standardization of fermentation and preparation methods for steamed rice bread. Korean J Community Living Sci 4(1):13-22.
- Kang SH, Lee KS, Yoon HH (2006) Quality characteristics of *jeung-pyun* added rosemary powder. Korean J Food Cookery Sci 22(2): 158-163.
- Kim HY, Kim EH, Kim DH, Oh MJ, Shin TS (2009) The



- nutritional components of olive flounder (*Paralichthys olivaceus*) fed diets with *yuza* (*Citrus junos* Sieb ex Tanaka). Kor J Fish Aquat Sci 42(3): 215-223.
- Kim IC (1999) Manufacture of citron jelly using the citron - extract. J Korean Soc Food Sci Nutr 28(2): 396-402.
- 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 JH, Choi JR, Kim MY (2011) Sensory characteristics of pork sausages with added citrus peel and dried *Lentinus edodes* powders. J Korean Soc Food Sci Nutr 40(11): 1623-1630.
- Kim SH, Choi DJ, Shin JH, Lee JY, Sung NJ (2004) Nutritional characteristics of ice cream added with citron (*Citrus junos* Sieb ex Tanaka) juice. J Korean Soc Food Sci Nutr 17(2): 212-219.
- Lan-Phi NT, Shimamura T, Ukeda H, Sawamura M (2009) Chemical and aroma profiles of *yuzu* (*Citrus junos*) peel oils of different cultivars. Food Chem 115(3): 1042-1047.
- Lee GS, Park KS (2011) Quality characteristics of *jeung-pyun* prepared with different ratios of *Polygonum multiflorum* Thunb powder. Korean J Food Cookery Sci 27(4):35-46.
- Lee HJ, Lee KH (2012) Study of characteristics of *jeung-pyun* with leavening agent. J Korean Soc Food Cult 27(6): 751-758.
- Lee JS, Hong JS (2005) The quality characteristics of *sulgiduk* with the addition of citron preserved in sugar. Korean J Food Cookery Sci 21(6): 851-858.
- Lee J, Kim SM (2019) Quality characteristics of *jeung-pyun* manufactured with dutch coffee extracts. J Korean Soc Food Sci Nutr 48(3): 328-334.
- Lee KO, Kim KB (2018) Quality characteristics of *jeung-pyun* added with blueberry powder. Korean J Culinary Res 24(1): 96-104.
- Lee MW, Lee IS (2016a) Effect of adding barley flour and *Hizikia fusiformis* powder on physicochemical and sensory characteristics of *jeung-pyun*. J East Asian Soc Diet Life 26(4): 370-379.
- Lee MW, Lee IS (2016b) Quality characteristics of *jeung-pyun* prepared with brown rice and sea tangle powder. Korean J Food Cookery Sci 32(2): 178-187.
- Lee YC, Kim IH, Jeong JW, Kim HK, Park MH (1994) Chemical characteristics of citron (*Citrus junos*) juices. Korean J Food Sci Technol 26(5): 552-556.
- Lee YH, Na JH (2012) Citron tea exports state and quality standardization. Food Sci Indu 45(3): 44-54.
- Lee YJ (2011) Quality characteristics dough and complete product of *jeung-pyun*(fermented rice-cake) by the traditional method: Based on the cookbooks published since the last of 1800's. Doctoral Thesis Chunbuk National University, Chunbuk. pp 25-35.
- Nam HW, Hyon YH, Pyun JW (2004) A study on the optimum ratio of starch and dilution factors of *yuza* extract in preparation of *yuza pyun*. J East Asian Soc Diet Life 14(6): 591-597.
- O HB, Jung KY, Shin SY, Kim YS (2017) Quality properties of sponge cake containing *dangyuja* (*Citrus grandis* Osbeck) powder. Korean J Culinary Res 23(8): 83-89.
- Park JW, Park GH, Choi SY, Kim MY, Lee, YJ, Lee CK, Lee YR, Lee JS, Jeong HS (2019) Quality characteristics of *jeung-pyun* based on variety, milling method and fermentation time. Korean J Food Sci Technol 51(2): 127-132.
- Park JY (2019) 'Fingermill' Will the Food Industry become a New Blue Ocean. Econovill. <http://www.econovill.com/news/articleview> (accessed on 19. 10. 2019)
- Park SR, Kim KM, Kim HS, Ra HN, Han GJ (2018) Quality characteristics of *jeung-pyun* using dry-milled rice flour prepared from different varieties with different particle sizes. J Korean Soc Food Cult 33(6): 588-596.
- Shin SM, Joung KH (2018) Quality characteristics of *jeung-pyun* added with turmeric powder. J Korean Academia-Industrial Cooperat Soc 19(1): 427-434.
- Sim SJ, Kweon MR, Ryu HK (2018) Characteristics of Korean steamed rice bread(*Jeung-pyun*) added with grains. Korean J Community Living Sci 29(1): 33-47
- Statistics Korea (2019) Rice Industry Structure Changes Seen in Statistics. [http://kostat.go.kr/portal/korea/kor\\_nw](http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw) (accessed on 24. 10. 2019)
- Yoon MR, Seo JY, Ryu GE, Kim YH, Seo MC, Chang YH (2016) Physicochemical microbial, rheological, and sensory properties of yogurt added with *yuza* pectin extract. J Korean Soc Food Sci Nutr 45(4): 562-568.