

함초 분말을 첨가한 소시지의 정량적 묘사분석 및 기호도 연구

Quantitative Descriptive Analysis and Consumer Acceptance of Sausage with Added Glasswort (*Salicornia herbacea* L.) Powder

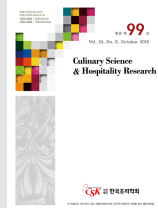
저자 (Authors)	정윤식, 윤혜현 Yoon Sik Jung, Hye Hyun Yoon
출처 (Source)	Culinary Science & Hospitality Research 24(8) , 2018.10, 21-29(9 pages)
발행처 (Publisher)	한국조리학회 Culinary Society of Korea
URL	http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07549083
APA Style	정윤식, 윤혜현 (2018). 함초 분말을 첨가한 소시지의 정량적 묘사분석 및 기호도 연구. <i>Culinary Science & Hospitality Research</i> , 24(8), 21-29
이용정보 (Accessed)	전주대학교 202.31.239.*** 2020/06/09 17:15 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.



<https://doi.org/10.20878/cshr.2018.24.8.003>

함초 분말을 첨가한 소시지의 정량적 묘사분석 및 기호도 연구

정윤식¹ · 윤혜현^{2*}

¹경희대학교 조리외식경영학과 박사과정, ²경희대학교 조리외식경영학과 교수

Quantitative Descriptive Analysis and Consumer Acceptance of Sausage with Added Glasswort (*Salicornia herbacea* L.) Powder

Yoon Sik Jung¹ & Hye Hyun Yoon^{2*}

¹Ph.D. Student, Dept. of Culinary Science & Food Service Management, Kyung Hee University

²Professor, Dept. of Culinary Science & Food Service Management, Kyung Hee University

KEYWORDS

Sausage,
Glasswort,
QDA,
PCA,
PLSR.

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the sensory properties using QDA (quantitative descriptive analysis) and consumer acceptance of sausage with added glasswort (*Salicornia herbacea* L.) powder. Sausage samples were prepared by adding glasswort powder 0% of salt (CON), 5% of salt (S1), 10% of salt (S2), 20% of salt (S3) and 40% of salt (S4). QDA and acceptance test for samples were performed by 12 trained panels and 44 consumer panels, respectively. Collected data was statistically analyzed by PCA (principal component analysis), and PLSR (partial least squares regression). QDA showed that darkness, dry grass odor, salty flavor, bitter flavor, astringency flavor, acidity flavor, dry chewiness, hardness, roughness, aftertaste were increased significantly while homogeneity of surface, pork odor, garlic odor, pepper odor, savory flavor, oily flavor, moist, springiness, softness, brittleness were decreased significantly with added glasswort powder. The results of PCA showed that PC1 was 90.99% and PC2 was 5.12% respectively. PLSR results showed that CON, S1, S2 were close to appearance, flavor, taste, texture and overall acceptance, but S4, S3 were positioned far from all acceptances. Also several theoretical and practical implications and limitations were discussed.

1. 서 론

소시지는 육가공품 중에서 생산량과 소비량이 가장 많은 대표적 제품으로 소시지에 3% 가량 첨가되는 소금은 수분과 지방의 유화를 안정시켜 결착력이 좋아지고, 조직감이 향상되며, 향미, 색 등을 증진시켜 기호도를 높여준다(Cho & Bratzler, 1970; Terrell, 1983; Chin, 2000). 반면, 소금의 첨

가량을 줄이게 되면 소시지의 조직감이 손상되고 가열감량이 증가된다(Girard, Culioli, Maillard, Denoyer, & Touraille, 1990). 근래에는 과도한 소금의 섭취가 고혈압과 뇌졸중, 위암, 골다공증 등의 원인이 되고 있고(De Wardener & Macgregor, 2002), 이에 따라 저염 소시지에 대한 개발의 필요성이 지속적으로 요구되고 있다.

최근 진행되고 있는 소시지에 관련한 선행연구는 소시지

* 본 논문은 제 1저자 정윤식의 2018년 석사학위 논문 중 일부 내용임을 밝힙니다.

* Corresponding author: 윤혜현, hhyun@khu.ac.kr, 서울특별시 동대문구 경희대로 26, 경희대학교 호텔관광대학 조리외식경영학과 교수

에 첨가되는 소금과 발색제 등의 첨가물을 대체할 수 있는 식재료 연구와 더불어 기능성 재료를 첨가한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 최근 연구를 살펴보면 Dos Santos 등(2017)의 KCl과 스모크 리퀴드를 첨가한 저염 볼로네소시지에 관한 연구에서 NaCl을 대체한 KCl 첨가에 따라 생성된 강하고, 쓰고, 톡 쏘는 금속성의 맛이 스모크향 첨가로 인해 가려지고 소시지 본래의 맛이 향상되는 결과를 보고하였고, Horita 등(2017)은 KCl과 CaCl_2 , 마늘제품을 첨가한 저염 소시지 연구에서 마늘제품을 첨가한 소시지가 시중 판매 제품보다 색이 밝고, 기름맛이 풍부하고, 부드러우며, 다즙성과 마늘향이 풍부해진 것으로 평가를 받았고, 마늘제품의 첨가가 소시지의 기호도를 높여주는 것으로 나타났다. Díaz- Vela, Totosaus, Escalona-Buendia와 Pérez-Chabela(2017)의 파인애플과 배 섬유질을 첨가한 소시지에 관한 연구에서 파인애플과 배 섬유질 첨가에 따라 외관의 밝기와 돼지 누린내와 닭냄새, 단맛, 매운맛, 인공적 질감과 견고함에서 대조구와 차이를 보였고, 파인애플 섬유질을 첨가한 시료의 맛에 대한 기호도가 높게 평가되었음을 보고하였다. Kim, Choi와 Kim (2011)의 감귤과 피 분말, 건표고버섯 첨가 소시지 연구에서 대조구에 비해 첨가군의 색은 진해지고, 돼지누린내는 약해졌으며, 단맛과 신맛이 증가하고, 소시지가 부드러워지고, 부서짐이 커졌으며, 다즙성이 증가하였음을 보고하였다. 솔잎 분말 첨가 소시지(Kwon, Shin, & Lee, 2012)의 연구에서 솔잎 분말의 첨가량에 따라 고기누린내는 억제되고, 솔잎향과 짙은 맛, 단단함이 강해지는 것으로 나타났으며 솔잎분말을 과도하게 첨가하면 오히려 기호도가 낮아지는 결과를 보고하였다. Kim 등(2014)의 함초를 첨가한 프랑크푸르터 소시지의 텍스처에 관한 연구에서 함초를 첨가한 소시지의 조리 수율이 대조구에 비해 증가하고 유화안정성이 유지되었고, 이와 같은 결과는 소금과 함초의 식이섬유가 영향을 미쳤으며, 소시지 텍스처에 영향을 주지 않는 최적의 수준은 소금 0.75%, 함초 1.5%의 첨가량임을 보고하였다.

함초(*Salicornia herbacea* L.)는 바닷물을 흡수하며 자라는 염생 식물로 독특한 짠맛을 가지고 있다(Kim, 1996). 함초는 식이섬유를 약 50~70% 포함하고 있고, Fe, K, Ca, Mg 등의 무기질을 다량 함유하고 있어 변비예방에 효과적이며, 식생활에 유용하게 활용되고 있다(Cho et al., 2008). 현재까지 함초의 기능성과 뛰어난 생리활성효과를 활용한 연구는 Kim과 Yoo(2012)의 브라운소스, Lee와 Kim(2013)의 설기떡 연구 등 다수 진행되었지만 소시지에 필수적으로 첨가되는 소금의 대체품으로써 함초를 활용한 연구는 Jung와 Yoon (2018)의 함초 분말을 첨가한 소시지의 기계적 특성과 기호도에 관한 연구 외에 매우 부족한 실정이다.

함초는 높은 유용성에 비해 식품소재로서는 제한적으로 활용되고 있다. 따라서 본 연구에서 다양한 생리활성 기능

을 포함한 소시지를 제조하기 위해 함초 분말을 첨가한 소시지를 제조하였고, 소시지의 관능적 특성을 정량적 묘사분석과 기호도검사를 통하여 알아보았다. 또한, 관능검사를 통하여 도출된 함초 소시지의 특성과 기호도 검사 결과의 상관관계를 통계적으로 분석하여 함초를 활용한 기능성 소시지의 제조 가능성을 살펴보고, 과도한 섭취의 위험을 안고 있는 소금의 대안으로써 유용한 함초 연구의 기초자료로 제공하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. 실험재료

함초 분말 첨가 소시지 제조에 사용된 재료는 2016년 12월에 구매하여 사용하였다. 함초 분말은 (주)두손에약초에서 구매하였고, 원료육으로 사용된 국내산 돼지 뒷다리육과 등지방은 광장동 소재의 롯데마트에서 구매하였고, 감자전분(주)전원식품, 국내산), 마늘(국내산), 정제염(주)한주), 넛맥(신영FS, 말레이시아산), 백후추(영흥식품, 배트남산) 등의 재료도 함께 구입하여 사용하였다. 돼지 뒷다리육과 등지방은 결체조직을 제거한 후 5 cm 크기의 주사위 모양으로 잘라 $3\pm 1^\circ\text{C}$ 온도에서 냉장 보관하며 실험재료로 사용하였다.

2.2 소시지의 제조

함초 분말 첨가 소시지의 제조는 Kwon, Shin과 Lee(2012), Na와 Joo(2012)의 선행연구를 참고하였고, 여러 차례 예비실험을 통하여 재료 배합량을 정하였다. 함초 분말 염도는 Jo, Kim과 Han(2008), Kim과 Yoo(2012)의 선행연구의 결과와 본 실험을 진행하기 전 함초와 소금 염도를 단순차이검사로 비교한 결과를 바탕으로 함초 분말의 염도를 15%로 정의하였다. 함초 첨가량은 Jung와 Yoon(2018)의 연구를 바탕으로 정하여 진행하였다.

선행연구와 예비실험을 통해 도출한 함초 분말 첨가 소시지의 배합비율은 Table 1과 같다. 5 cm 크기로 절단한 원료육과 등지방, 부재료(함초 분말, 정제염, 감자전분, 마늘, 넛맥, 백후추)를 혼합한 후 직경 0.3 cm의 plate를 사용하여 분쇄하였고, 분쇄된 재료를 silent cutter(K+G Wetterc, CM70t2m-r, Germany)에 넣고 1분 동안 저속 회전 후 5분간 고속 회전하며 혼합, 분쇄하였다. 제조과정 중 시료의 과도한 온도 상승을 막기 위해 얼음을 첨가하여 혼합된 시료온도를 15°C 이하로 유지하였다. 혼합된 시료를 salted hog casing(지름 2.8~3.0 cm)에 충전한 후 80°C 의 물에서 20분간 가열하여 소시지를 제조하였고, 얼음물에 담가 20분 동안 냉각한 후, polyethylene film(우진상사 30×40 mm)에 넣고 진공 포장하여 냉장고에서 $3\pm 1^\circ\text{C}$ 로 보관하며 시료로 사용하였다.

Table 1. Formulas for sausage samples with added glasswort (*Salicornia herbacea* L.) powder

Sample	Ingredient (g)								
	Pork lean meat	Pork fat	Potato starch	Ice	Glasswort (<i>salicornia herbacea</i> L.)	Salt	Garlic	White peper	Nutmeg
CON	200	60	3	80	0	10	2	0.5	1
S1	200	60	3	80	3.75	9.5	2	0.5	1
S2	200	60	3	80	7.5	9	2	0.5	1
S3	200	60	3	80	15	8	2	0.5	1
S4	200	60	3	80	30	6	2	0.5	1

2.3. 관능검사

2.3.1. 정량묘사분석

함초 분말을 첨가한 소시지의 관능적 특성을 측정하기 위해 Jung와 Yoon(2016), Lee와 Yoon(2017), Park, Jung와 Yoon(2017)의 연구를 참고하여 정량적 묘사분석(QDA)을 실시하였다. 소시지에 대한 이론적인 지식과 소시지 제조에 실무적 경험이 있는 서울 소재 특1급 호텔의 연회주방 셰프 중 관능검사에 대한 흥미와 관심이 있고, 관능검사 훈련에 참석이 가능한 패널 12명을 선정하였다. 관능검사 훈련은 패널들에게 관능검사의 정의와 방법에 대한 설명과 함초 분말과 소시지 시식 및 시료에 대한 간단한 소개로 시작하였다. 훈련과정에서 함초 분말과 소시지의 특징에 대해 익숙해진 패널들이 시료에 대한 묘사용어를 나열하고, 용어에 대한 정의 내리는 과정을 수차례 반복하여 최종 묘사용어를 결정하였다. 도출된 묘사용어는 어두운 정도, 절단표면의 매끄러움, 절단표면의 촉촉함, 표면의 균일함, 돼지누린내, 마늘향, 후추향, 건초향, 짠맛, 쓴맛, 감칠맛, 뚝은맛, 아린맛, 매운맛, 기름맛, 짭짤함, 촉촉함, 단단함, 탄력성, 부서짐성, 거친 정도, 후미 등 총 22개의 묘사용어가 도출되었다. 묘사용어에 대한 개념의 인지를 도울 수 있도록 기준이 되는 시료를 정하고 패널들에게 확인하였고, 도출된 묘사용어 정의 및 기준시료는 Table 2와 같다. 정량적 묘사분석의 본 실험은 12명의 패널에게 시료를 직경 3 cm×두께 2 cm의 크기로 잘라 뚜껑이 있는 동일한 모양의 플라스틱 용기에 담아서 제시하였고, 시료에 대한 예측과 편견을 없애기 위해 세 자리 숫자로 된 난수표를 부착하였으며, 시료와 함께 물을 제공하여 시료를 평가하는 사이마다 물로 입안을 헹구도록 하였다. 또한 패널들에게 평가 1시간 전부터 물을 제외한 음식물과 구강세척제 사용을 하지 않도록 하였고, 향수나 향이 진한 화장품 사용도 금하였다. 평가방법은 15 cm 선척도를 사용하여 횡선 양쪽 끝 1.5 cm 지점과 정가운데 7.5 cm 지점에 정박점을 표시하고 이를 평가하였고, 특성이 강해질수록 오른쪽, 약해질수록 왼쪽에 표시하도록 하였다.

2.3.2. 기호도 검사

함초분말 첨가 소시지의 기호도 검사는 선행연구(Jo & Choi, 2010; Park et al., 2017)를 참고하여 진행하였다. 훈련 받지 않은 일반인 패널 남자 23명, 여자 21명을 대상으로 시료를 2 cm×2 cm×2 cm 크기 정육각형으로 잘라 같은 모양의 뚜껑이 있는 일회용 플라스틱용기에 담아 세 자리의 숫자의 난수표를 기입하여 제공하였다. 평가 항목으로 외관, 냄새, 맛, 조직감, 전체적인 기호도 등 5가지 항목에 대해 좋아하는 정도를 7점 척도(1=매우 싫음, 4=보통, 7=매우 좋음)를 이용하여 평가하였다.

2.4. 통계분석

모든 실험은 3회 이상 반복하여 진행하였고, 결과는 SPSS 23.0(SPSS Inc., Chicago, Ill., USA)을 이용하였고, 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였으며, $p<0.05$ 의 수준에서 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 각 시료 사이의 차이에 대한 통계적 유의성을 검증하였다. 또한 정량적 묘사분석에 대한 결과의 평균값으로 주성분분석(PCA)을 이용하여 도출된 특성의 차이와 각 시료 간의 차이를 알아보았다. PCA에서 요인의 회전방식은 Varimax 방식을 이용하였고, 고유값은 1이었다. 부분최소평방 회귀분석(PLSR)을 통하여 함초 분말을 첨가한 소시지의 관능적 특성과 기호도 간의 관련성을 살펴보고, PCA와 PLSR은 XLSTAT 프로그램(XLSTAT ver. 2017.02. Addinsoft, New York, NY, USA)을 사용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 정량적 묘사분석

함초 분말을 첨가한 소시지의 정량적 묘사분석 결과는 Table 3에서 제시하였다.

외관(appearance)에서 어두운 정도(darkness A)는 함초 분말이 첨가될수록 어두워져 Lee와 Kim(2013)의 함초 분말을

Table 2. Definitions and reference standards of appearance, odor and flavor, texture attributes used in the quantitative descriptive analysis of sausage samples with added glasswort (*Salicornia herbacea* L.) powder

Sensory attributes	Descriptors	Abbreviation	Definitions	Reference
Appearance	Darkness	Darkness A	Intensity of dark color	Dark chocolate (Lotte Co., Daegu)
	Smoothness of surface	Smoothness of surface A	Intensity of smoothness of sausage surface	Mandarin orange (Nonghyup Co., Jeju)
	Surface moistness	Surface moistness A	Intensity of moistness of sausage surface	Canned ham (CJCheilJedang Co., Seoul)
	Homogeneity surface	Homogeneity surface A	Intensity of homogeneity of sausage surface	Castella (Paris Baguette Co., Sungnam)
Odor/ flavor	Pork smell	Pork O	The smell associated of grilled pork belly	Pork belly (Nonghyup Co., Jeju)
	Garlic smell	Garlic O	The smell associated of garlic bread	Garlic bread (Paris Baguette Co., Sungnam)
	Pepper smell	Pepper O	The smell associated of pepper sauce	Black pepper sauce (Heinz Sauce and Condiments Co., China)
	Dry grass smell	Dry grass O	The smell associated of boiled dry grass	Dried Gondre (Nonghyup Co., Jeongseon)
	Salty taste	Salty F	Fundamental taste sensation of NaCl taste is typical	0.1% NaCl (Duksan pure chemical Co., Ansan) solution
	Bitter taste	Bitter F	Fundamental taste sensation of caffeine	Green tea (DongSuh Co., Seoul)
	Savory taste	Savory F	The taste associated of beef stock	Beef stock (Daesang Co., Seoul)
	Astringent flavor	Astringent F	The taste associated of tannin of grape juice	Welch's grape juice (Nongshim Co., Seoul)
	Acridity flavor	Acridity F	The taste associated of taro	Taro (Nonghyup Co., Jeongseon)
	Pepper flavor	Pepper F	The taste associated of pepper sauce	Black pepper sauce (Heinz Sauce and Condiments Co., China)
Texture	Oily flavor	Oily F	The taste associated of butter	Butter (Fonterra Ltd., Newzealand)
	Dry chewiness	Dry chewiness T	Degree to which food is difficult to bite due to dryness	Boiled pork liver (Nonghyup Co., Umseong) boiled 1 hour in hot water
	Moistness	Moistness T	Amount of moist adhering in the teeth during mastication of the product	Boiled pork (Nonghyup Co., Umseong) boiled 1 hour in hot water
	Hardness	Hardness T	Force required to bite completely through sample placed between morals	ViennaSausage (CJCheilJedang Co., Seoul)
	Springiness	Springiness T	Force with which the sample returns to its original size, after partial compression	Marshmallow (CostcoKorea Co., Kangmyung)
	Brittleness	Brittleness T	Force required to bite fast and thoroughly sample using the molar	Canned ham (CJCheilJedang Co., Seoul)
Aftertaste	Roughness	Roughness T	Degree of unsmoothness and lumpiness of product's surface, perceived by tongue	Hamburger patty (Lotte GRS Co., Seoul)
	Aftertaste	Aftertaste T	Residual taste after	ViennaSausage (CJCheilJedang Co., Seoul)

첨가한 설기떡 연구결과와 유사하였고, 절단표면의 매끄러움(smooth of surface A)은 대조구(CON)에 비해 첨가군이 매끄럽지 않았다. 표면의 촉촉한 정도(moist of surface A)는 첨가량이 증가함에 따라 건조해 보이는 것으로 나타났고, 표면의 균일한 정도는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이와 같은 결과로 볼 때 함초 분말의 첨가량이 증가함에 따라 함초 분말의 고유 색과 분말 성분의 특성에 의해 소시지의 외관이 어두워지고 표면이 건조해 보이는 것으로 나타났고, 표면은 거칠어지는 것으로 사료된다.

향미(odor/flavor)에서 돼지누린내(pork O)와 마늘향(garlic

O)는 함초 분말이 첨가될수록 감소하는 것으로 나타났고, 후추향(pepper O)은 S1이 가장 높게 평가되었으나 통계적으로 크게 차이가 나지 않았다. 건조향(dry grass O)은 첨가량에 따라 증가하였고 짠맛(salty F)과 쓴맛(bitter F), 떼은맛(astringency F), 아린맛(acridity F)은 첨가량이 높아질수록 증가하는 것으로 나타난 반면 감칠맛(savory F)과 기름맛(oily F)은 감소하는 것으로 나타났으며, 매운맛(pepper F)은 첨가량에 따라 통계적으로 유의하지 않았다. 이와 같은 결과는 감귤과피분말, 건포도버섯을 첨가한 소시지(Kim et al., 2011)의 연구와 솔잎 분말을 첨가한 소시지(Kwon et al., 2012)의

Table 3. Quantitative descriptive analysis results of sausage samples with added glasswort (*Salicornia herbacea* L.) powder

Sensory attributes		Samples					F-value
		CON ¹⁾	S1	S2	S3	S4	
Appearance	Darkness A ²⁾	3.85±1.38 ³⁾⁴⁾ a	4.70±1.51 ^b	5.44±1.61 ^b	7.21±1.99 ^c	8.97±1.81 ^d	59.96 ^{***}
	Smooth of surface A	7.48±2.63 ^c	7.08±2.07 ^{bc}	7.52±2.28 ^c	6.39±1.56 ^{ab}	6.00±2.09 ^a	3.92 ^{**}
	Moist of surface A	8.73±1.56 ^d	8.15±1.44 ^{cd}	7.88±1.83 ^c	5.81±1.37 ^b	4.73±1.65 ^a	46.75 ^{***}
	Homogeneity of surface A	6.53±2.62	6.35±2.30	6.58±2.52	6.42±2.32	6.32±2.80	0.07 ^{NS}
Odor/ flavor	Pork O	7.79±2.64 ^c	7.21±2.35 ^c	6.69±2.29 ^{bc}	5.67±2.30 ^{ab}	5.33±3.21 ^a	6.35 ^{***}
	Garlic O	5.91±2.70 ^b	5.56±2.19 ^b	5.12±2.02 ^b	3.80±1.99 ^a	3.06±2.13 ^a	11.86 ^{***}
	Pepper O	4.78±1.93 ^{ab}	5.03±2.34 ^b	4.77±2.46 ^{ab}	4.03±2.32 ^{ab}	3.64±2.79 ^a	2.41 [*]
	Dry grass O	3.21±2.24 ^a	4.34±2.37 ^b	5.20±2.48 ^b	7.66±2.16 ^c	10.09±1.27 ^d	66.05 ^{***}
	Salty F	6.68±1.50 ^a	6.20±1.61 ^a	6.43±1.50 ^a	7.53±1.97 ^b	7.81±2.29 ^b	6.05 ^{***}
	Bitter F	4.10±2.02 ^a	4.56±1.82 ^a	5.50±2.10 ^b	7.30±1.76 ^c	9.78±1.62 ^d	61.36 ^{***}
	Savory F	7.14±1.75 ^c	6.66±1.63 ^c	6.49±1.83 ^c	5.57±1.56 ^b	4.25±1.81 ^a	17.59 ^{***}
	Astringency F	4.21±1.94 ^a	4.79±2.01 ^{ab}	5.39±1.98 ^b	7.07±1.68 ^c	9.14±1.72 ^d	45.36 ^{***}
	Acridity F	3.67±2.14 ^a	3.94±2.35 ^a	4.64±2.35 ^a	5.88±1.97 ^b	7.59±2.48 ^c	20.20 ^{***}
	Pepper F	3.90±2.05	4.07±2.13	3.95±2.05	4.59±2.41	4.56±2.72	0.85 ^{NS}
Texture	Oily F	7.60±1.78 ^d	6.89±1.62 ^{cd}	6.35±1.94 ^c	4.72±1.66 ^b	3.46±1.37 ^a	39.95 ^{***}
	Dry chewness T	4.90±2.00 ^a	5.37±1.90 ^a	5.75±1.88 ^a	7.31±1.88 ^b	8.82±2.06 ^c	27.37 ^{***}
	Moist T	7.97±1.54 ^d	7.24±1.69 ^{cd}	6.79±1.85 ^c	5.60±1.92 ^b	4.24±1.87 ^a	27.15 ^{***}
	Hardness T	4.45±1.62 ^a	4.85±1.79 ^a	5.20±1.93 ^a	5.37±2.19 ^{ab}	6.21±3.01 ^b	3.70 ^{**}
	Springness T	6.72±1.95 ^b	6.08±1.95 ^b	6.06±1.94 ^b	4.76±1.70 ^a	4.07±2.44 ^a	11.60 ^{***}
	Brittleness T	5.95±2.26 ^{ab}	5.71±1.78 ^a	5.89±1.90 ^{ab}	6.88±2.52 ^{bc}	7.15±3.12 ^c	3.02 [*]
Aftertaste	Roughness T	5.98±1.93 ^a	6.11±1.60 ^{ab}	6.47±1.70 ^{ab}	6.98±1.60 ^b	7.94±2.53 ^c	6.47 ^{***}
	Aftertaste T	7.00±2.47 ^a	6.90±2.23 ^a	7.13±1.90 ^{ab}	8.20±2.49 ^{bc}	8.85±3.22 ^c	4.77 ^{***}

¹⁾ Refer to the legends in Table 1.

²⁾ Refer to the legends of sensory attributes in Table 2.

³⁾ Mean±S.D. * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, NS=not significant.

⁴⁾ ^{a~d} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

연구에서 부재료 첨가량이 높아질수록 돼지누린내와 감칠맛, 기름맛 등이 감소한 연구 결과와 유사하였다. 이상의 결과로 볼 때 함초 분말의 첨가량이 증가할수록 함초의 건조 과정에서 생긴 건조향이 강하게 느껴지고, 돼지누린내, 마늘향, 후추향 등을 가려주는 것으로 나타났다. 또한, 함초 분말의 첨가량이 증가할수록 특유의 짠맛과 쓴맛, 떼은맛, 아린맛이 증가되고, 감칠맛과 기름맛을 감소시키는 것으로 나타났다. 따라서 적정량의 함초 분말 첨가는 함초 특유의 풍미를 가지게 하고, 돼지누린내를 가려주어 소시지 평가에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났지만, 일정한 수준 이상으로 첨가되면 감칠맛은 감소되고 쓴맛, 떼은맛, 아린맛이 증가되어 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

조직감(texture)에서 딱딱함(dry chewiness T)은 첨가량에 따라 딱딱함이 증가하는 것으로 나타났고, 촉촉함(moist T)은 딱딱함과 상반되는 결과가 나타났으며, 단단함(hardness T)은 증가하는 것으로 나타났다. 탄력성(springiness T)과 부서짐성(brittleness T)은 함초 분말이 첨가될수록 감소하는 것으로 나타났고, 거친 정도(roughness T)는 점점 거칠어지는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 밀과 귀리의 섬유질을 첨가한 소시지(Huang, Tsai, & Chen, 2011) 연구, 파인애플과 배의 섬유질을 첨가한 소시지에 관한 연구(Díaz-Vela et al., 2017)에서 식이섬유의 첨가에 따라 소시지의 견고함과 단단함, 씹힘성이 높아진 결과와 감귤과피 분말, 건표고버섯 첨가 소시지(Kim et al., 2011) 연구, 솔잎 분말을 첨가한 소시지(Kwon et al., 2012)의 연구에서 식이섬유가 포함된 분말 성분의 부재료를 첨가함에 따라 소시지의 단단함과 씹힘성, 겉성의 측정결과가 높아진 것과 유사하였다. 또한, Jung과 Yoon(2018)의 연구에서 소시지의 TPA 결과가 함초 분말의 첨가량이 증가함에 따라 소시지의 경도와 씹힘성이 높아진 결과와 일치하였다. 이와 같은 결과는 함초 분말의 첨가량이 증가할수록 분말 성분의 첨가물과 수분이 소시지의 혼합,

제조 과정 중에서 결합하여 단단해지고, 응집력이 높아진 것으로 사료되며, 함초가 포함하고 있는 다량의 식이섬유가 소시지의 겔 강도와 결합력에 영향을 미친 것으로 사료된다. 후미(aftertaste T)는 첨가량에 따라 높아지는 것으로 나타났고, 이와 같은 결과는 함초 분말의 첨가량이 높아질수록 함초 분말 특유의 맛과 향이 입안에 오랫동안 남아 후미를 형성한 것으로 사료된다.

3.2. 기호도 검사

함초 분말을 첨가한 소시지의 기호도 검사 결과는 Table 4에서 제시하였다. 외관(appearance)에서는 정제염 0.5% 양의 함초 분말을 첨가한 S1이 5.22로 가장 높았고, CON(5.07), S2(4.90)의 기호도 결과와 유사하였다. 냄새(odor)의 기호도는 정제염 1% 양의 함초 분말을 첨가하여 제조한 S2가 5.35로 가장 높았고, S1(4.80)과 S3(4.87)의 결과와 유사하였다($p < 0.001$). 맛(taste)에서는 S2(5.25), S3(4.72), S1(4.70), CON(4.65) 4가지 시료가 유사하게 나타났고, S4가 2.20으로 가장 낮게 나타났다($p < 0.001$). 조직감(texture)에서는 S2(5.17)와 S1(5.07)이 통계적으로 높았고, CON 4.87, S3 4.43으로 나타났고, S4가 2.20으로 가장 낮았다($p < 0.001$). 전체적인 기호도(overall acceptance)는 S2(5.45)와 S1(5.17)이 높게 나타났고, CON 4.80, S3 4.40으로 나타났으며, S4가 2.07로 가장 낮은 기호도를 나타내었다($p < 0.001$).

3.3. 주성분 분석

함초 분말을 첨가한 소시지의 정량적 묘사분석의 과정에서 나타난 특성을 대상으로 하여 PCA를 실시한 결과, 제 1주성분, 제 2주성분 2개의 주성분이 추출되었고, 각각 90.99%, 5.12%를 설명하여 총 변동의 96.11%를 설명하였다. Fig. 1은 관능적 특성 분포와 시료의 부하 위치를 나타내고 있다. 각

Table 4. Acceptance of sausage samples with added glasswort (*Salicornia herbacea* L.) powder

Sensory attributes	Samples					F-value
	CON ¹⁾	S1	S2	S3	S4	
Appearance	5.07±1.63 ^{2)3)c}	5.22±1.25 ^c	4.90±1.31 ^c	4.17±1.25 ^b	2.22±1.22 ^a	33.78 ^{***}
Odor	4.35±1.87 ^b	4.80±1.43 ^{bc}	5.35±1.33 ^c	4.87±1.26 ^{bc}	3.02±1.57 ^a	13.77 ^{***}
Taste	4.57±1.72 ^b	4.70±1.41 ^b	5.25±1.27 ^b	4.72±1.40 ^b	2.20±1.34 ^a	27.10 ^{***}
Texture	4.87±1.48 ^{bc}	5.07±1.45 ^c	5.17±1.29 ^c	4.35±1.36 ^b	2.20±1.13 ^a	33.20 ^{***}
Overall acceptance	4.80±1.62 ^{bc}	5.17±1.17 ^{cd}	5.45±1.13 ^d	4.40±1.44 ^b	2.07±1.09 ^a	42.36 ^{***}

¹⁾ Refer to the legends in Table 1.

²⁾ Mean±S.D. *** $p < 0.001$.

³⁾ a~c Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

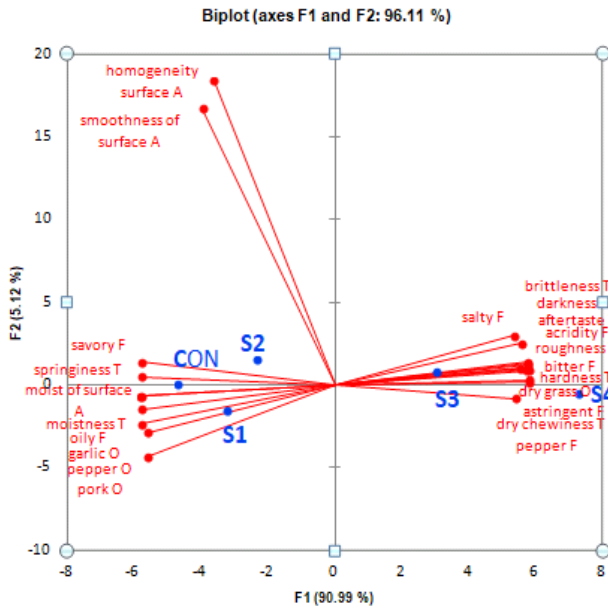


Fig. 1. PC loadings of sausage samples with added glasswort (*Salicornia herbacea* L.) powder.

특성이 주성분에 부하된 양상을 보면 제1주성분에서 짠맛, 부서짐성, 어두운 정도, 후미, 아린맛, 쓴맛, 거친정도, 단단함, 건조향, 뚝은맛, 퍽퍽함, 매운맛 등이 양(+)의 방향에 강하게 부하되었고, 절단표면의 균일함, 절단표면의 매끄러움, 감칠맛, 탄력성, 절단표면의 촉촉함, 촉촉함, 기름맛, 마늘향, 후추향, 돼지누린내 등이 음(-)의 방향으로 강하게 부하되어 서로 반대되는 특징을 나타내었다. 각 시료들이 주성분에 따라 부하된 정도를 보면 제 1주성분에 대해 함초 분말의 첨가량이 높은 S4가 양(+)의 방향으로 강하게 부하되었고, S3은 약하게 부하되었으며, CON, S1, S2는 음(-)의 방향으로 부하되었다.

3.4. 부분최소평방 회귀분석

함초 분말 첨가 소시지의 관능적 특성 결과와 기호도 검사 결과의 관련성을 살펴보기 위하여 실시된 PLSR의 결과는 Fig. 2와 같다. 결과를 살펴보면 S2, S1, CON의 순서로 외관, 맛, 냄새, 조직감, 전체적인 기호도 결과와 근접해 있는 것으로 나타났다. 따라서 S2, S1, CON의 관능적 특성은 절단표면의 균일함, 절단표면의 매끄러움, 감칠맛, 탄력성, 절단표면의 촉촉함, 촉촉함, 기름맛, 마늘향, 후추향, 돼지누린내 등으로 묘사될 수 있음을 알 수 있고, 이와 같은 특성이 기호도 평가에 긍정적인 영향을 미쳐 S2, S1, CON의 평가가 높게 나타난 것으로 판단된다. 이상의 결과로 볼 때 소시지에 적정량의 함초 분말을 첨가하면 소시지는 보기 좋은 열은 녹색을 띄게 되고, 함초 분말 특유의 향이 돼지 누린내와 같은 불쾌한 냄새를 가려주는 작용을 하며, 좋은 감칠맛

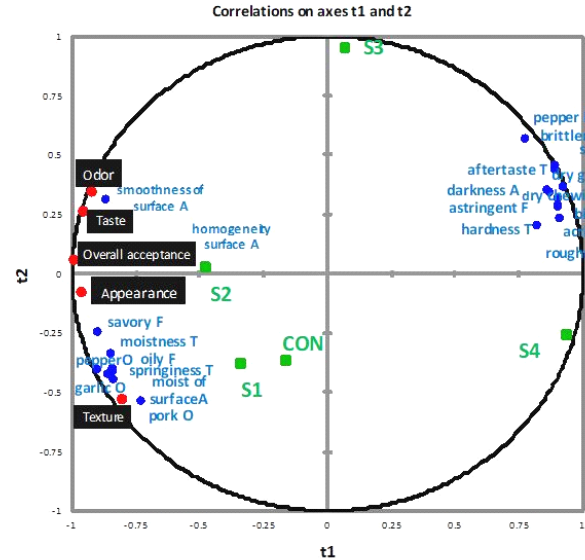


Fig. 2. PLSR result indicating the relationship between sensory characteristics and acceptance of sausage samples with added glasswort (*Salicornia herbacea* L.) powder.

과 적당한 조직감을 주어 소시지의 기호도가 높아진 것을 알 수 있었다. S3, S4는 관능적 특성은 짠맛, 부서짐성, 어두운 정도, 후미, 아린맛, 쓴맛, 거친정도, 단단함, 건조향, 뚝은맛, 퍽퍽함, 매운맛 등으로 묘사될 수 있음을 알 수 있었다. 이와 같은 특성은 모든 기호도와 멀리 떨어져 있고, 소시지에 부정적인 영향을 미쳐 S3와 S4가 기호도 평가에서 낮은 결과를 받은 것으로 판단된다. 따라서 과도한 양의 함초 분말을 첨가할 경우 소시지의 외관이 지나치게 녹색색이 되고, 건조향이 강해지며, 쓴맛, 아린맛, 뚝은맛과 퍽퍽하고 단단한 조직감 등이 강하게 나타나 기호도 평가에 부정적 영향을 미친 것으로 사료된다. 이상의 연구 결과는 썩 분말 첨가 소시지(Lee et al., 2004), 솔잎 분말첨가 소시지(Kwon et al., 2012)의 연구와 함초 분말 첨가 돈육패티(Joo & Choi, 2014), 함초 첨가 족발(Lee, Kim, Kim, & Kang, 2014)의 연구에서 나타난 결과와 유사하였다. 위의 결과를 종합하여 볼 때 적정량의 함초 분말의 첨가는 소시지의 외관, 향, 맛과 조직감을 좋게 하였으나, 과도한 양을 첨가하였을 때 함초의 어둡고, 쓰고, 뚝은 특성이 소시지 맛을 감소시켜 좋지 않은 결과를 나타내었다. 따라서, 향후 함초 분말 첨가 소시지를 제품화 할 경우, 이상과 같은 관능적 특성과 기호도검사의 관련성을 고려하여 함초 분말의 첨가량의 적절한 조절이 필요하고, 향미와 맛의 개선 대한 추가적 연구가 필요할 것으로 사료된다.

4. 요약 및 결론

본 연구는 다양한 생리활성기능과 특유의 짠맛을 함유하

고 있는 함초를 이용하여 제조한 소시지의 관능적 특성을 확인하려는 목적으로 정량적 묘사분석을 이용하여 분석하였으며, 결과는 다음과 같다. 소시지에 첨가되는 함초 분말 첨가량에 따라 소금 첨가량을 조절하였고, 정제염의 0%(CON), 5%(S1), 10%(S2), 20%(S3), 40%(S4)의 염분을 함초 분말 양으로 환산하여 첨가한 소시지시료를 제조하였고 관능검사를 실시하였다. 정량적 묘사분석 결과에서 총 22개의 특성 중 표면의 균일함, 매운맛의 결과를 제외한 20개의 특성에서 유의적인 차이가 나타났다. 외관에서 어두운 정도와 표면의 촉촉한 정도는 함초 분말의 첨가량이 증가함에 따라 색이 어둡고 표면이 건조해 보이는 것으로 나타났고, 향미에서는 돼지누린내, 마늘향, 후추향, 감칠맛, 기름맛 등은 첨가량이 높아짐에 따라 감소하고 건조향, 짠맛, 쓴맛, 뚱은맛, 아린맛, 후미는 첨가량에 따라 증가하는 것으로 나타났다. 조직감에서는 촉촉함, 탄력성, 부서짐성은 첨가량이 높아짐에 따라 감소하고 쫄쫄함, 단단함, 거친 정도는 첨가량에 따라 증가하는 것으로 나타났다. 기호도 검사에서는 정제염 10% 양의 함초 분말을 첨가하여 제조한 S2가 냄새, 맛, 조직감, 전체적인 기호도에서 가장 높은 평가를 받아 정제염 10%의 함초 분말 첨가가 가장 적합한 비율로 나타났다. PCA 결과는 제 1주성분과 제 2주성분이 90.99%, 5.12%를 설명하여 총 변동의 96.11%를 설명하였다. 제 1주성분에 대하여 양(+)의 방향으로 함초 분말의 첨가량이 많은 S3과 S4가 강하게 부하 되었고, CON, S1, S2는 음(-)의 방향으로 부하되었다. PLSR 결과에서 모든 기호도가 CON, S1, S2에 근접해 있고, S3, S4가 기호도에서 멀리 떨어져 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 표면의 균일함, 후추향, 표면의 촉촉함, 탄력성, 마늘냄새, 부드러운, 기름맛, 누린내, 촉촉함 등의 특성이 기호도 선택에 긍정적인 영향을 주어 CON, S1, S2의 기호도가 높은 평가를 받은 것으로 사료되고, S3과 S4는 단단함, 거친 정도, 어두운 정도, 아린맛, 뚱은맛, 쓴맛, 건조향, 쫄쫄함, 후미, 부서짐성, 짠맛, 후추향 등의 특성들이 부정적인 영향을 주어 기호도가 낮게 평가된 것으로 판단된다. 따라서 적정량의 함초 분말을 소시지에 첨가하면 기호도에 긍정적인 영향을 주지만 과도하게 첨가하면 소시지를 어둡고, 단단하며, 강한 향과 맛을 가지게 하여 부정적인 영향을 미치는 것으로 판단된다. 이상과 같은 결과를 종합하여 볼 때 함초 분말을 첨가한 소시지 제조에 정제염 10% 양의 함초 분말을 첨가한 S2의 첨가비율이 가장 적절한 첨가량으로 사료되고, 함초 분말 첨가에 따른 색, 향미, 조직감의 변화 등을 고려하여 소시지 제조를 한다면 좀 더 소비자가 선호하는 제품이 될 것으로 사료된다. 본 연구는 다양한 생리활성효과와 특유의 짠맛을 함유하고 있는 함초를 소시지에 첨가하여 함초가 가지고 있는 소금 대체품의 가능성을 확인하고 기능성을 가진 소시지의 개발에 기초 자료로

제공하고자 하였다. 본 연구 결과를 통하여 함초를 첨가한 소시지의 다양한 관능적 특성과 소비자 기호도의 관계를 확인할 수 있었고, 함초를 소시지 품질 향상의 천연 첨가물로 활용 할 수 있는 잠재적 가능성에 대해 확인하였다고 평가할 수 있다. 본 연구와 유사하게 다양한 종류의 천연 기능성재료를 첨가하여 제조한 소시지의 연구가 활발히 진행되고 있지만, 아직 많이 부족한 실정이고 소시지에 필수적으로 첨가 되는 인공 첨가물에 대한 연구와 그중에서 소금을 대체하는 천연 기능성재료에 대한 연구는 매우 많이 부족한 실정이다. 따라서 아직까지 연구가 매우 부족한 기능성 식재료에 대한 개발이 지속적으로 이루어져야겠고, 이를 활용하여 다양한 소시지 제조에 대한 추가적 연구가 계속 진행되어야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- Chin, K. B. (2000). Manufacture and evaluation of low-fat meat products. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 22, 363-372.
- Cho, Y. S., Kim, S. I., & Han, Y. S. (2008). Effect of slander glasswort extract yogurt on quality during storage. *Korean Journal of Food & Cookery Science*, 24(2), 212-221.
- Cho, I. C., & Bratzler, L. J. (1970). Effect of sodium nitrite on flavor of cured pork. *Journal of Food Science*, 35(5), 668-670.
- De Wardener, H. E., & Macgregor, G. A. (2002). Harmful effects of dietary salt in addition to hypertension. *Journal of Human Hypertension*, 16, 213-223.
- Díaz-Vela, J., Totosa, A., Escalona-Buendía, H. B., & Pérez-Chabela, M. L. (2017). Influence of the fiber from agro-industrial co-products as functional food ingredient on the acceptance, neophobia and sensory characteristics of cooked sausages. *Journal of Food Science & Technology*, 54(2), 379-385.
- Dos Santos Alves, L. A. A., Lorenzo, J. M., Gonçalves, C. A. A., dos Santos, B. A., Heck, R. T., Cichoski, A. J., & Campagnol, P. C. B. (2017). Impact of lysine and liquid smoke as flavor enhancers on the quality of low-fat bologna-type sausages with 50% replacement of NaCl by KCl. *Meat Science*, 123, 50-56.
- Girard, J. P., Culioli, J., Maillard, T., Denoyer, C., & Touraille, C. (1990). Influence if technological parameters on the structure of the batter and the texture of frankfurter type sausages. *Meat Science*, 27, 13-28.
- Horita, C. N., Esmerino, E. A., Vidal, V. A. S., Farah, J. S.,

- Amaral, G. V., Bolini, H. M. A., ... & Pollonio, M. A. R. (2017). Sensory profiling of low sodium frankfurter containing garlic products: Adequacy of polarized projective mapping compared with trained panel. *Meat Science*, 131, 90-98.
- Huang, S. C., Tsai, Y. F., & Chen, C. M. (2011). Effects of wheat fiber, oat fiber, and inulin on sensory and physicochemical properties of Chinese-style sausages. *Asian-Australasia Journal of Animal Sciences*, 24(6), 875-880.
- Joo, S. Y., & Choi, H. Y. (2014). Antioxidant activity and quality characteristics of pork patties added with saltwort (*Salicornia herbacea* L.) powder. *Journal of the Korean Society of Food Science & Nutrition*, 43(8), 1189-1196.
- Jo, S. E., & Choi S. K. (2010). Quality characteristics of rice dasik made with yam (*Dioscorea japonica*) powder. *Culinary Science & Hospitality Research*, 16(2), 308-321.
- Jo, Y. S., Kim, S. I., & Han, Y. S. (2008). Effect of slander glasswort extract yogurt on quality during storage. *Korean Journal of Food & Cookery Science*, 24(2), 212-221.
- Jung, J. H., & Yoon, H. H. (2016). Sensory characteristics and consumer acceptance of gluten-free rice pasta with added buckwheat, mungbean and acorn starches. *Korean Journal of Food & Cookery Science*, 32(4), 413-425.
- Jung, Y. S., & Yoon, H. H. (2018). Quality characteristics of sausage with added glasswort (*Salicornia herbacea* L.) powder. *Culinary Science & Hospitality Research*, 24(4), 95-103.
- Kim, J. G., & Yoo, S. S. (2012). Quality characteristics of brown sauce made with freeze-dried (*Salicornia herbacea* L.) powder. *Culinary Science & Hospitality Research*, 18(5), 243-255.
- Kim, J. H., Choi, J. R., & Kim, M. Y. (2011). Sensory characteristics of pork sausage with added citrus peel and dried lentinus edodes powder. *Journal of the Korean Society of Food Science & Nutrition*, 40(11), 1623-1630.
- Kim, H. W., Hwang, K. E., Song, D. H., Kim, Y. J., Lim, Y. B., Ham, Y. K., ... & Kim, C. J. (2014). Effect of glasswort (*Salicornia herbacea* L.) on the texture of frankfurters. *Meat Science*, 97(4), 513-517.
- Kim, T. J. (1996). Wild-flowers Korea. 2 volume. A blooming flowers in island beach. *Kukil Media*, 94-98.
- Kwon, S. Y., Shin, M. E., & Lee, K. H. (2012). Quality characteristics of sausage with added pine needle powder. *Journal of East Asian Society of Dietary Life*, 22(3), 357-364.
- Lee, C. K., & Yoon, H. H. (2017). Quality characteristics of hobakjook prepared with waxy and non-waxy rice powder. *Culinary Science & Hospitality Research*, 23(3), 137-146.
- Lee, J. R., Jung, J. D., Hah, Y. J., Lee, J. W., Lee, J. I., Kim, K. S., & Lee, J. D. (2004). Effects of addition of mugwort powder on the quality characteristics of emulsion-types sausage. *Journal of Animal Science & Technology*, 46(2), 209-216.
- Lee, K. B., Kim, J. M., Kim, M. J., & Kang, S. A. (2014). Antioxidant effect of hamcho (*Salicornia herbacea* L.) and quality characteristics of pettieoes (jokbal) added with hamcho. *Journal of East Asian Society of Dietary Life*, 24(3), 383-391.
- Lee, Y. J., & Kim, E. H. (2013). Quality characteristics of sulgidduk added with saltwort(*Salicornia herbacea* L.) powder. *Culinary Science & Hospitality Research*, 19(2), 203-214.
- Na, Y. R., & Joo, N. M. (2012). Processing optimization and antioxidant activity of sausage prepared with tomato powder. *Korean Journal of Food & Cookery Science*, 28(2), 195-206.
- Park, Y. M., Jung, H. S., & Yoon, H. H. (2017). Quality characteristics of baked rice cake using dry and wet rice powder. *Culinary Science & Hospitality Research*, 23(7), 129-139.
- Terrell, R. N. (1983). Reducing the sodium chloride and lactates on chemical and microbiological changes in refrigerated and frozen fresh ground pork. *Meat Science*, 62(1), 27-32.

2018년 08월 31일	접 수
2018년 10월 15일	1차 논문수정
2018년 10월 16일	논문 게재확정