

국내 시판 건조발효소시지의 정량적 묘사분석 및 기호도 연구

정 윤 식¹ · 윤 혜 현^{2*}

¹경희대학교 대학원 조리외식경영학과 박사수료, ²경희대학교 조리·서비스경영학과 교수

Quantitative Descriptive Analysis and Consumer Acceptance of Commercial Dry Fermented Sausages

Yoon Sik Jung¹ and Hye Hyun Yoon^{2*}

¹Ph. D. Candidate, Dept. of Culinary Science and Food Service Management, Kyung Hee University, Seoul 02447, Republic of Korea

²Professor, Dept. of Culinary Art and Food Service Management, Kyung Hee University, Seoul 02447, Republic of Korea

ABSTRACT

This study investigated the sensory characteristics and consumer acceptance of commercially available dry fermented sausages. Six commercial dry fermented sausage samples (Hot sopressata (VS), Milano salami (VM), Italian salami (SI), Iberian chorizo (MC), Iberian salchichon (MS), and Genoa salami (DG)) were analyzed for their sensory properties. Sensory profiles of the samples were determined by 9 trained panelists, by applying the Quantitative Descriptive Analysis (QDA). QDA revealed that the 6 dry fermented sausages had 27 sensory attributes, including “clearness”, “spice smell”, “pepper flavor”, “dry grass smell”, “kkosunnae”, “sour taste”, “artificial taste”, “oily flavor”, and “jjolgit” etc. Consumer acceptance by 43 subjects revealed highest acceptance for DG lowest for SI. Collected data were analyzed by Principal Component Analysis (PCA) and Partial Least Squares Regression (PLSR). PCA values obtained for “moist of surface”, “gross of surface”, “sour smell”, “sour taste”, “pork smell” were the first component accounting for 37.72% and “redness”, “clearness”, “artificial taste”, “spice smell”, “hardness”, “chewiness” were the second component accounting for 32.19%. PLSR results determined that DG was closest for all acceptances, whereas SI had the least acceptance.

Key words: quality characteristics, dry fermented sausage, QDA, PCA, PLSR

서 론

건조발효소시지는 세절된 돼지고기와 돼지 등지방을 소금과 허브 및 향신료 등의 부재료를 혼합하여 케이싱에 충전한 후 적당한 온도와 습도에서 건조, 발효한 소시지이다. 건조발효소시지는 분쇄한 육류를 이용하여 케이싱에 충전하는 방법에서 다른 소시지와 유사함이 있으나, 제조와 섭취과정에서 열처리를 하지 않는 점에서 다른 소시지와 뚜렷이 구분된다(Campbell-Platt G 1994; Lucke FK, 1997). 건조발효소시지가 가지고 있는 독특한 풍미와 조직감은 제조 과정과 숙성 기간 동안 제품 내에 존재하는 미생물의 자연적 발효로 인해 생성된다(Bacus JN 1986). 최근 발효식품에 대한 인식이 긍정적으로 변화함에 따라 발효 소시지에 대한 소비자들의 관심이 커져가고 있으나(Kim IS 등 2011), 국내에서 판매되는 건조발효소시지는 대부분 수입제품이 차지하고 있고, 국내 업체에서 직접 제조하여 판매하고 있는 제품은 2~3개 정

도로 소비자를 만족시키기에는 아직 부족한 현실이다. 또한 생산에 장시간이 소요되는 발효제품의 특성으로 인해 높은 기술력과 안정적인 산업인프라가 요구되고 있는 실정이다(Sagong HG 등 2017).

건조발효육제품은 세계 각국에서 매년 일정 수준으로 생산, 소비되고 있고, 대표적인 발효제품 생산지에서는 지역을 대표하는 전통식품으로 자리 잡고 있다. 또한, 생산지의 전통과 문화적인 배경이 상이함으로 인해 제품의 맛과 향이 다양한 발효육제품이 생산되고 있다(Campbell-Platt G & Cook PE, 1992). 건조발효소시지의 생산과 소비가 가장 많은 유럽과 미주 지역에서는 수요의 지속적 상승에 따라 대량생산이 이루어졌고, 그에 따라 발효와 숙성에 대한 체계적인 연구가 계속되고 있다(Lucke FK 1997). Zeuthen P(1995)는 건조발효소시지의 품질에 영향을 미치는 요소로 수분, pH, 염도, 단백질함량, 케이싱의 크기 등이 있다고 하였다. Ordóñez JA 등(1999)의 연구에서 건조발효소시지의 발효와 숙성과정 중 생성된 비휘발성 화합물과 휘발성 화합물의 적절한 비율이 건조발효소시지의 독특한 향과 맛을 결정하는 중요한 요인이

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

라고 하였다. Casaburi A 등(2007)은 북부 이탈리아 건조발효소시지의 스타터 개량을 통해 더 붉고, 색이 균일하고, 단맛과 숙성된 맛이 증가하고, 기름진 제품의 제조가 가능함을 보고하였다. Dos Santos BA 등(2015)은 KCl과 CaCl₂로 소금을 대체한 건조발효소시지 연구에서 KCl과 CaCl₂의 첨가로 인해 적색도, 쓴맛과 신맛이 높아졌으며, 향신료의 맛, 씹는 맛, 쫄깃함 등이 향상되었음을 보고하였다. Soto AM 등(2016)은 칼슘을 활용한 건조발효소시지 연구에서 젖산 칼슘, 글루콘산 칼슘, 구연산 말산 칼슘을 첨가한 건조발효소시지 중 젖산 칼슘첨가군의 향과 맛이 대조군에 비해 좋아졌으며, 조직감이 개선되었다고 하였다. Corral S 등(2017)은 이스트와 수돼지 지방을 첨가한 건조발효소시지의 연구에서 이스트 첨가로 인해 지방산화 억제 효과와 누린내를 가려주는 결과를 보고하였다.

최근 국내에서도 건조발효소시지에 대한 연구는 활발하게 진행되고 있는데, 발효소시지의 유산균 연구(Park WM 등 1997; Han SM 등 2006), 건조발효소시지의 안전성 유지에 대한 연구(Lim DG & Lee MH 2007; Kim IS 등 2011), 천연 재료 첨가와 건조발효소시지 품질개선에 대한 연구(Jin SK 등 2011; Kang SM 등 2012), 젓갈, 동치미, 김치 등의 국내 발효식품에서 추출한 스타터에 대한 연구(Kim RU 등 2011; Kim YH & Ahn BS 2014; Yoo SA 등 2014) 등 다수의 연구들이 진행되고 있다.

이상과 같이 건조발효소시지에 대한 다양한 연구에도 불구하고, 소비자의 관심이 높아지고 있는 건조발효소시지의 관능적 특성을 정량적 묘사분석 등의 방법을 사용하여 구체적으로 확인한 연구는 거의 보고된 사례가 없으며, Jung YS & Yoon HH(2019)의 시판 건조발효소시지의 품질 특성과 소비자 기호도에 관한 연구 외에 품질 특성과 건조발효소시지에 대한 소비자 인식을 조사하여 연관관계를 확인한 연구는 매우 드문 실정이다. 따라서 본 연구에서는 국내 대형마트에서 판매하고 있는 건조발효소시지 중 서로 다른 특징을 가진 6개 제품을 선정하여 제품의 관능적 특성을 조사하고, 도출

된 관능적 특성과 소비자 기호도의 연관관계를 통계적으로 고찰하여 향후 소비자의 관심이 점점 높아지고 있는 발효소시지의 신제품 개발과 건조발효소시지 연구에 대한 기초자료로 제공하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험을 위해 구매한 건조발효소시지는 서울지역의 대형마트 3개 브랜드(이마트, 코스트코, 롯데마트)에서 현재 판매되고 있는 상품 중에서 선택하여 실험시료로 사용하였다. 시료는 3개 제조국(한국, 미국, 스페인), 4개 제조사에서 생산된 6개 제품을 선택하였고, 시중에서 쉽게 구매 가능한 두께 0.7 mm~1.3 mm 슬라이스 제품을 선정하여 실험을 진행하였다. 시료에 대한 선정기준은 소비자의 구매 용이성을 고려하여 국내 매출 기준 상위 3개사 대형마트에서 판매 중인 특징이 상이한 제품을 선정하였다. 제조국에 따른 다양한 제조공정을 고려하여 각기 다른 3개 제조국의 제품을 선정하였고, 국내 제조 제품 1개를 포함하여 국산 건조발효소시지의 특징을 확인하고자 하였다. 또한, 제품의 가격, 재료의 배합, 원료육, 부재료 등의 다양한 특징을 확인하고자 특징이 서로 다른 제품 6종을 선정하였다. 실험에 선택된 시료는 실험기간 동안 냉장고에서 3±1℃의 온도로 보관하며 사용하였고, 시료에 대한 정보는 Table 1에서 제시하였다.

2. 관능검사

1) 정량적 묘사분석(Quantitative Descriptive Analysis)

시중에 판매되고 있는 건조발효소시지의 관능적 특성을 확인하기 위해 Jung YS & Yoon HH(2018), Lee SH 등(2018)의 연구를 참고하여 정량적 묘사분석(QDA)을 실시하였다. 패널은 건조 발효 육가공 제품을 접한 경험이 있고, 관능검사훈련에 참석이 가능하며, 정량적 묘사분석에 대한 관심과

Table 1. Description of commercial dry fermented sausage samples

Product name	Abbreviation	Features of product	Country of origin	Product maker
Hot sopressata sliced	VS	Added red chilli pepper	USA	John Volpi & Co.
Milano salame sliced	VM	Added white & black pepper	USA	John Volpi & Co.
Italian salami sliced	SI	Local general formula product	Korea	S-food
Genoa salame sliced	DG	Added garlic	USA	Daniele International, INC.
Iberian salchichon sliced	MS	Marinated salt & pepper	Spain	Montesano Extremadura S.A.
Iberian chorizo sliced	MC	Added red paprika	Spain	Montesano Extremadura S.A.

흥미를 가진 대학원생을 중심으로 패널을 선발하였다. 패널들은 기본적인 맛의 예민도 검사, 이점 비교검사 등의 차이 식별검사 과정을 거쳐 관능검사에 적합한 9명의 패널을 최종 선발하여 정량적 묘사분석을 진행하였다. 패널들의 훈련은 2주 동안 1시간씩 총 3회 실시하였고, 훈련 실시 전 패널들에게 관능검사의 정의, 방법, 특성 및 정량적 묘사분석의 일반적 절차와 본 연구의 목적에 대해 간략히 설명한 후 훈련을 실시하였다. 훈련과정에서 6가지 시료를 반복적으로 시식하며 건조발효소시지의 특징에 대해 익숙해진 패널들은 수차례의 토론을 통해 시료에 대한 묘사용어를 제시하고, 용어의 정의를 합의하는 과정을 수차례 반복해가며 최종 묘사용어를 도출하였다. 또한, 각 시료의 특성에 따라 나타난 묘사용어와 그에 따른 표준시료를 선정하여 평가의 기준을 마련하였다(Neely EA 등 2010). 묘사용어의 정의, 약어, 표준시료에 대한 정보는 Table 2와 같다.

정량적 묘사분석에서는 9명의 패널에게 0.7 mm~1.3 mm 슬라이스 제품 6개 시료를 3 cm × 3 cm 크기로 절단하여 동일한 모양과 뚜껑이 있는 플라스틱 일회 용기에 담아 제시하였고, 시료에 대해 미리 예측하거나 편견을 가지는 것을 막기 위해 난수표에서 추출한 3자리 숫자를 표기하였다. 시료는 랜덤 방식으로 제시하였고, 시료와 생수를 함께 제공하여 각 평가 사이에 생수로 입을 헹구어 내도록 유도하였다. 패널들은 평가 진행 1시간 전부터 생수를 제외한 음료, 음식물 섭취를 제한하였고, 구강세척제 사용과 향수, 향이 진한 화장품의 사용도 제한하였다. 시료의 평가 순서는 외관, 향, 맛, 텍스처, 후미의 순으로 평가하도록 하였고, 평가에 사용한 척도는 15 cm 선척도를 사용하였다. 15 cm 선척도는 횡선 정 가운데 7.5 cm 지점과 횡선의 양쪽 끝 1.5 cm 부분에 정박점 표시를 하고, 특성의 강도가 강해질수록 오른쪽에 표시하고, 약해질수록 왼쪽에 표시하여 평가를 진행하였다. 평가는 1일에 1회만 진행하였고, 2주간 3회 반복하여 실시하였다.

2) 기호도 검사

시중에서 판매되는 6종의 건조발효소시지에 대한 소비자 기호도 검사는 25세에서 50세 사이의 여자 20명, 남자 23명의 총 43명의 일반인 소비자를 대상으로 진행하였다. 기호도 검사는 6개의 0.7 mm~13 mm 슬라이스 제품 시료를 각 3 cm × 3 cm 크기로 절단하여 동일한 모양과 뚜껑이 있는 플라스틱 일회 용기에 담아 제시하였고, 난수표에서 추출한 3자리 숫자를 표기한 후 제공하였다. 외관, 냄새, 맛, 조직감, 전반적인 기호도 항목 5가지에 대해 7점 척도(1=매우 싫음, 4=보통, 7=매우 좋음)를 통해 평가하도록 하였고, 시료의 평가 사이에 생수를 제공하여 입안을 헹구어 가며 시료를 평가하도록 하였다.

3. 통계분석

3회 반복실험을 통해 측정된 결과는 SPSS 통계 프로그램 (version 23.0, IBM SPSS Institute Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였고, $p < 0.05$ 유의수준에서 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 통해 각 시료 차이에 대한 유의성을 검증하였다. 또한, 정량적 묘사분석을 통해 도출된 관능적 특성과 각 시료 간의 연관관계를 확인하고자 묘사분석 결과의 평균값을 이용한 주성분 분석(principal component analysis; PCA)을 실시하였고, 시료의 관능적 특성과 소비자 기호도 간의 연관성을 분석하기 위해 부분최소평방 회귀분석(partial least square regression; PLSR)을 실시하였다. PCA와 PLSR에 대한 분석에는 XLSTAT 프로그램(XLSTAT ver. 2017, Addinsoft, NY, USA)을 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 정량적 묘사분석

정량적 묘사분석을 통해 도출된 시판 건조발효소시지의 특성을 나타내는 묘사용어는 총 27개로 Table 2에서 제시하였다. 외관(appearance)에서 밝은정도(brightness), 붉은정도(redness), 색의 균일(homogeneity), 색의 선명함(clearness), 표면의 촉촉함(moist of surface), 표면의 윤기(gloss of surface), 지방의 크기(fat size), 지방의 균일함(fat particle) 등 8개, 향미(odor/flavor)에서 스파이스향(spice smell), 신냄새(sour smell), 누린내(pork smell), 건초향(dry grass smell), 산패취(unpleasant fermented smell), 꼬순내(kkosunnae), 짠맛(salty taste), 신맛(sour taste), 쓴맛(bitter taste), 감칠맛(savory taste), 떫은맛(astringent flavor), 인공적인 맛(artificial taste), 매운맛(pepper flavor), 기름맛(oily flavor) 등 14개, 조직감(texture)에서 단단함(hardness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 쫄깃함(jjolgit) 등의 4개, 기름진 후미(aftertaste) 1개를 포함하여 총 27개의 묘사용어가 도출되었다.

정량적 묘사분석의 결과는 Table 3에서 제시하였다. 외관에서는 Genoa salame(DG)는 밝은 색을 띄고, Iberian salchichon(MS)은 가장 어두운 것으로 나타났고, Iberian chorizo(MC)는 붉고 선명하였으나, Milano salame(VM)이 선명하지 않고 붉지 않은 것으로 나타났으며, Hot sopressata(VS)는 촉촉해 보이지 않는 것으로 나타났다. Italian salami(SI)는 색과 지방의 크기가 균일하고 윤기 있고, 촉촉해 보이는 것으로 나타났다. 또한, 지방의 크기는 같은 제조사인 MS, MC가 가장 크게 보이는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 Jung YS & Yoon HH(2019)의 시판 건조발효소시지 연구에서 색도 중 DG의 L값이 가장 높은 결과와 일치하였고, MC의 a값이 가

Table 2. Definitions and reference standards of quantitative descriptive analysis of commercial dry fermented sausage samples

Sensory attributes	Descriptors	Abbreviation	Definitions	Reference
Appearance	Brightness	Brightness A	Intensity of bright color	Milk (Seoul Milk, Seoul)
	Redness	Redness A	Intensity of red color	Color wheel
	Homogeneity	Homogeneity A	Intensity of homogeneity of surface	Castella (Paris Baguette Co., Sungnam)
	Clearness	Clearness A	Intensity of clearness of surface	Hanwoo ribeye (Nonghyup Co., Hoengseong)
	Moist of surface	Moistness A	Intensity of moistness of surface	Vienna sausage (CJ CheilJedang Co., Seoul)
	Gross of surface	Gross A	Intensity of gross of surface	Pork belly (Nonghyup Co., Seoul)
	Fat size	Fat size A	The size of fat size visible on the surface	Canned ham (CJ CheilJedang Co., Seoul)
	Fat particle	Particle A	The size of fat particles visible on the surface	Canned ham (CJ CheilJedang Co., Seoul)
Odor/ flavor	Spice smell	Spice O	The smell associated with sausage	Vienna sausage (CJ CheilJedang Co., Seoul)
	Sour smell	Sour O	The smell associated with acetic acid	Ottugi vinegar (Ottogi Co., Eumseong)
	Pork smell	Pork O	The smell associated with grilled pork belly	Pork belly (Nonghyup Co., Seoul)
	Dry grass smell	Dry Grass O	The smell associated with boiled dry grass	Dried gondre (Nonghyup Co., Jeongseon.)
	Unpleasant fermented smell	Unpleasant O	The unpleasant smell associated with fermented process	Canned ham (CJ CheilJedang Co., Seoul)
	Kkosunnae	Kkosunnae O	The pleasant smell associated with pet's body	Emmental Cheese (Even lait industrie. France)
	Salty taste	Salty F	Fundamental taste sensation of NaCl taste is typical	0.1% NaCl (Duksan pure chemical Co., Ansan) solution
	Sour taste	Sour F	Fundamental taste sensation of which citric acid is typical	0.01% citric acid (Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Hwaseong)
	Bitter taste	Bitter F	Fundamental taste sensation of caffeine	Green tea (DongSuh Co., Seoul)
	Savory taste	Savory F	The taste associated with beef stock	Beef stock (Daesang Co., Seoul)
	Astringent flavor	Astringent F	The flavor associated with tannin of grape juice	Welch's grape juice (Nongshim Co., Seoul)
	Artificial flavor	Artificial F	The artificial flavor associated with canned ham	Canned ham (CJ CheilJedang Co., Seoul)
	Pepper flavor	Pepper F	The flavor associated with pepper sauce	Black pepper sauce (Heinz Sauce and Condiments Co., China)
Oily flavor	Oily F	The flavor associated with butter	Butter (Fonterra Ltd., Newzealand)	
Texture	Hardness	Hardness T	Force required to bite completely through sample placed between morals	Vienna sausage (CJ CheilJedang Co., Seoul)
	Chewiness	Chewiness T	Chew count required for swallowing sample	Vienna sausage (CJ CheilJedang Co., Seoul)
	Gumminess	Gumminess T	Work required to crush sample before swallowing	Canned ham (CJ CheilJedang Co., Seoul)
	Jjolggit	Jjolggit T	Degree to which sample has a sticky, elastic and tough texture	Haribo Jelly (Haribo Co., Germany)
Aftertaste	Aftertaste	Aftertaste AF	Oily feeling after swallowing	Vienna sausage (CJ CheilJedang Co., Seoul)

장 높은 결과와 일치하였다. 또한, Campbell-Platt G & Cook PE(1992)의 연구결과에서 건조발효소시지는 각국의 지역 전통의 제조방식을 통해 특산화 된 제품을 생산하여 특징이 서로 다름을 보고한 결과와 유사하였고, De Maere H 등(2018), Corral S 등(2017)의 연구에서 제품의 숙성기간이 건조발효소시지의 색도에 영향을 미친 결과를 볼 때 각 제품의 제공공정의 상이함과 숙성기간의 차이로 인해 나타난 결과로 판단된다. 또한, Sagong HG 등(2017)의 연구에서 축축해 보이지 않는 MS와 유사한 스페인 제조국 제품인 salchicheon의 수분이 낮게 나타난 결과와도 유사하였다.

조직감에서는 MC가 씹힘성, 검성, 쫄깃함이 큰 것으로 나타났고, SI는 가장 단단한 것으로 나타났으며, VM은 조직감이 단단하지 않고 쫄깃하지 않은 것으로 나타났다. 기름진 후미는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

향미의 결과 중 냄새에서는 파프리카를 첨가한 MC가 스파이스향이 강하고, 건조향이 강한 반면, 누린내와 꼬순내는 약한 것으로 나타났고, SI는 신냄새가 많이 나고, VS는 꼬순내가 많이 나는 것으로 나타났다. 또한, MS는 신냄새와 누린내가 약한 것으로 나타났다. 맛에서는 VS가 짠맛과 매운맛이 강하고, VM은 신맛과 쓴맛, 떫은맛이 강한 것으로 나타났으며, SI는 감칠맛과 기름맛이 약한 것으로 나타났다. DG는 쓴맛과 떫은맛, 인공적인 맛이 가장 약했고, MS는 짜거나 시지는 않았으나 인공적인 맛이 강하였으며, MC는 감칠맛과 기름맛이 강한 것으로 나타났다. 이상의 결과를 살펴보면 파프리카와 칠리페퍼 등의 부재료 첨가는 매운맛과 스파이스향을 높여 주고, 누린내를 낮추주며, 기름맛이 많이 날수록 짠맛과 신맛이 약해지는 것을 알 수 있다. 국내 생산제품인 SI는 감칠맛과 기름맛이 약하고, 인공적인 맛이 많이 나는 특징으로 인해 제품보완에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다. 또한 Ordóñez JA 등(1999)의 연구에서 건조발효소시지의 맛과 향은 숙성 중 생성된 휘발성, 비휘발성 화합물이 큰 영향을 미친다는 연구 결과와 Suzzi G & Gardini F(2003)의 건조발효소시지의 숙성과 발효과정 중 생성된 미생물이 맛과 향에 영향을 미침을 보고한 연구 결과를 볼 때 건조발효소시지 제조사에 따라 서로 다른 제조 과정에서 제품을 생산하여 특징이 서로 상이하고, 그에 따라 나타난 결과로 사료된다. 아울러 시료의 특성이 다양하게 나타난 것과 관련하여 Kunz B & Lee JY(2003)의 연구에서 미국지역은 소비자 선호에 따라 짧은 발효와 숙성으로 인해 신맛이 강한 발효소시지 생산이 많고, 유럽지역은 장기간 발효 숙성을 통해 향과 맛이 천천히 생성되는 것을 선호하는 차이가 있음을 보고하여 생산 지역에 따라 소비자가 선호하는 제품특성이 달라 소비자 기호에 맞는 제품을 생산한 결과로 판단된다.

2. 주성분 분석(PCA)

시판 건조발효소시지의 정량적 묘사분석 과정에서 도출된 특성을 바탕으로 PCA를 실시한 결과는 Fig. 1에서 제시하였다. PCA 결과, 시료의 특성에 따라 제1주성분과 제2주성분이 추출되었고, 각각 37.72%, 32.19%를 설명하여 총 변동의 69.91%를 설명하였다. 시료의 부하된 위치와 관능적 특성의 분포 양상을 살펴보면 제1주성분에서 외관과 향미를 나타내는 밝은 정도, 색의 균일, 지방의 균일 표면의 축축함, 표면 윤기, 신냄새, 신맛, 누린내, 산패취 등이 양(+)의 방향으로 강하게 부하되었고, 제2주성분에서는 붉은 정도, 표면의 선명함, 인공적인 맛, 스파이스향, 단단함, 씹힘성 등이 양(+)의 방향으로 강하게 부하되었다. 각 시료들의 부하된 위치를 살펴보면 제1주성분에서 DG, VM은 양(+)의 방향에 위치하여 윤기 있고, 축축하고, 지방크기가 균일하며, 누린내, 산패취, 쓴맛, 떫은맛 등의 특성으로 설명되었고, VS, MC, MS는 음(-)의 방향에 위치하여 붉고, 지방이 크며 스파이스향, 건조향, 기름맛, 쫄깃함 등의 특성으로 설명되었다. 같은 제조사인 MC와 MS가 가까운 위치에 자리하고 있어 유사한 특징으로 설명되었고, 같은 제조국인 DG, VM, VS의 위치 또한 가까운 자리에 있어 특성이 유사한 것으로 나타났다. 국내 제조 제품인 SI는 표면균일과 신냄새를 제외한 대부분의 특징과 멀리 떨어져 있는 것으로 나타나 다른 제품과 특성에 차이가 있는 것으로 나타났다.

3. 기호도 검사

시판 건조발효소시지의 소비자 기호도 검사 결과는 Table 4에서 제시하였다. 외관(appearance)에서는 DG가 5.51로 가장 높은 평가를 받았고, SI가 4.00으로 가장 낮은 평가를 받았고, 냄새(odor) 기호도는 MC가 4.42로 가장 높은 평가를 받았으며, DG는 맛(taste)에서 5.09, 조직감(texture)에서 4.88, 전체적 기호도(overall acceptance)에서 5.27의 평가를 받아 냄새를 제외한 모든 기호도에서 가장 높은 평가를 받았다 ($p < 0.001$). 국내 제조 제품인 SI는 모든 평가에서 가장 낮은 평가를 받아 같은 국내 제조 제품을 시료로 사용한 Sagong HG 등(2017)의 연구에서 나타난 결과와 유사하여 향후 국내 건조발효소시지의 품질 향상에 대한 지속적인 연구와 개발이 필요할 것으로 판단된다.

4. 부분최소평방 회귀분석(PLSR)

시판 건조발효소시지의 관능적 특성과 소비자 기호도의 상관관계를 확인하기 위해 실시된 PLSR의 결과는 Fig. 2에서 제시하였다. Fig. 2를 살펴보면 DG가 대부분의 기호도와 가장 근접하게 위치해 기호도가 가장 높은 것으로 나타났고, VM, VS, MS, MC는 좀 더 떨어져 위치하였으며, SI의 위치

Table 3. Quantitative descriptive analysis results of commercial fermented sausage samples

Sensory Attributes		Samples						F-value
		VS ¹⁾	VM	SI	DG	MS	MC	
Appearance	Brightness A	8.36 ^{2)3)c}	10.66 ^b	5.65 ^d	11.60 ^a	3.54 ^f	4.50 ^c	93.48 ^{***}
	Redness A	7.64 ^{cd}	5.82 ^e	9.68 ^b	6.61 ^{de}	8.82 ^{bc}	11.23 ^a	17.88 ^{***}
	Homogeneity A	6.32 ^c	7.65 ^c	11.02 ^a	9.18 ^b	6.16 ^c	6.65 ^c	14.28 ^{***}
	Clearness A	6.51 ^{de}	5.84 ^e	9.77 ^{ab}	7.68 ^{cd}	8.99 ^{bc}	10.79 ^a	15.55 ^{***}
	Moistness A	8.73 ^a	8.97 ^a	9.86 ^a	9.78 ^a	5.94 ^b	7.32 ^b	9.47 ^{***}
	Gross A	8.18 ^a	8.97 ^a	9.43 ^a	9.13 ^a	6.09 ^b	8.21 ^a	2.42 ^{**}
	Fat Size A	10.01 ^c	8.47 ^d	3.97 ^f	7.05 ^e	11.00 ^b	12.10 ^a	82.95 ^{***}
	Particle A	6.22 ^c	9.11 ^b	11.12 ^a	8.78 ^b	5.11 ^d	3.72 ^e	54.21 ^{***}
Odor/ Flavor	Spice O	8.21 ^{ab}	7.10 ^b	8.10 ^{ab}	5.38 ^c	7.94 ^{ab}	9.06 ^a	6.30 ^{***}
	Sour O	6.76 ^{bc}	7.78 ^b	10.04 ^a	6.67 ^{bc}	6.04 ^c	6.28 ^{bc}	7.46 ^{***}
	Pork O	9.09 ^a	9.70 ^a	7.49 ^{bc}	8.87 ^{ab}	6.07 ^c	6.97 ^c	7.15 ^{***}
	Dry Grass O	6.89 ^{abc}	6.56 ^{abc}	6.17 ^{bc}	5.81 ^c	7.80 ^{ab}	8.12 ^a	2.47 [*]
	Unpleasant O	7.54	8.23	7.55	7.07	6.61	6.60	1.74 ^{NS}
	Kkosunnae O	9.01 ^a	7.22 ^{bc}	6.83 ^c	8.69 ^{ab}	6.97 ^c	6.23 ^c	4.17 ^{***}
	Salty F	9.85 ^a	9.81 ^a	8.05 ^b	8.29 ^b	7.59 ^b	7.87 ^b	6.53 ^{***}
	Sour F	7.90 ^{ab}	8.70 ^a	8.61 ^a	7.02 ^{bc}	6.23 ^c	6.56 ^{bc}	5.20 ^{***}
	Bitter F	6.96 ^{ab}	7.33 ^a	6.85 ^{ab}	4.70 ^c	5.54 ^{bc}	5.58 ^{bc}	3.60 ^{**}
	Savory F	9.36 ^{ab}	8.59 ^b	6.64 ^c	8.28 ^b	9.08 ^{ab}	10.04 ^a	6.88 ^{***}
	Astringent F	6.64 ^{abc}	7.87 ^a	7.00 ^{ab}	5.28 ^c	5.79 ^{bc}	5.62 ^{bc}	3.67 ^{**}
	Artificial F	7.71 ^b	7.50 ^b	9.11 ^a	6.60 ^b	9.40 ^a	9.38 ^a	6.50 ^{***}
	Pepper F	10.12 ^a	4.65 ^{cd}	4.81 ^{cd}	3.52 ^s	5.19 ^c	8.27 ^b	29.03 ^{***}
	Oily F	8.43 ^{abc}	8.32 ^{bc}	7.08 ^c	7.70 ^c	9.26 ^{ab}	9.79 ^a	4.95 ^{***}
Texture	Hardness T	7.34 ^c	7.27 ^c	10.30 ^a	7.62 ^c	8.56 ^{bc}	9.72 ^{ab}	8.08 ^{***}
	Chewiness T	7.30 ^c	7.48 ^c	9.49 ^a	9.24 ^{ab}	7.91 ^{bc}	9.61 ^a	4.42 ^{***}
	Gumminess T	8.42 ^{ab}	7.36 ^{bc}	7.66 ^{abc}	7.32 ^{bc}	6.62 ^c	8.90 ^a	2.66 [*]
	Jjolgit T	8.76 ^{ab}	7.20 ^c	7.46 ^{bc}	8.47 ^{abc}	7.54 ^{bc}	9.69 ^a	2.57 [*]
Aftertaste	Aftertaste AF	7.87	8.30	7.03	7.84	8.36	8.96	1.45 ^{NS}

1) Refer to the Table 1.

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

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

는 기호도 결과와 가장 멀리 떨어져 있는 것으로 나타났다. DG는 밝은 외관과 발효특유의 향이 있고, 기름과 씹히는 정도가 지나치지 않은 특징들이 기호도에 긍정적인 영향을 미쳤고, SI의 신냄새와 신맛, 쓰고, 뚝으며, 단단하고, 감칠맛이 적은 특징들이 부정적으로 기호도에 나타난 것을 알 수 있

다. VM은 짠맛과 윤기가 있으나, 누린내와 산패취가 나는 것으로 나타났고, MC와 MS는 건조향과 매운맛, 쫄깃함 등의 특징을 나타냈고, 산패취와 누린내 등의 부정적인 냄새와 멀리 떨어져 있어 냄새의 기호도와 비교적 좋은 평가를 받은 것으로 나타났다. 이와 관련하여 Turner EW 등(1954)의 연

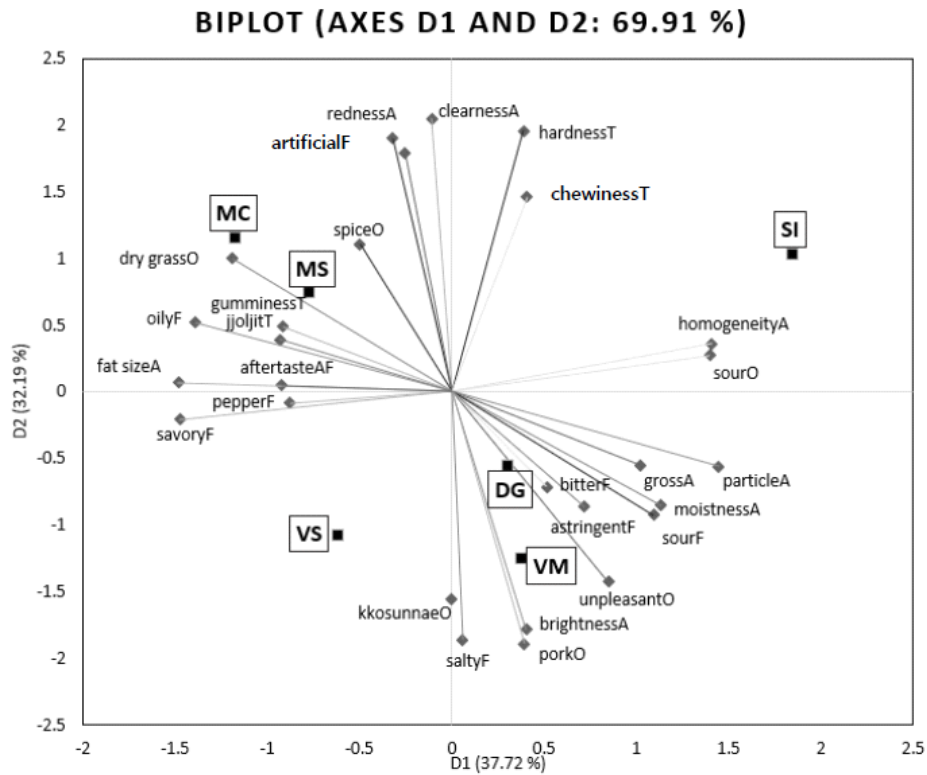


Fig. 1. Principal Component Analysis (PCA) loadings for sensory attributes and the scores of commercial dry fermented sausage samples.

Table 4. Consumer acceptance of commercial dry fermented sausage samples

Sensory attributes	Samples						F-value
	VS ¹⁾	VM	SI	DG	MS	MC	
Appearance	4.58±1.27 ^{2)3)bc}	4.72±1.46 ^b	4.00±1.29 ^c	5.51±1.09 ^a	4.34±1.79 ^{bc}	4.11±1.70 ^{bc}	6.07 ^{***}
Odor	4.18±1.40 ^a	3.88±1.34 ^a	2.86±1.45 ^b	4.30±1.08 ^a	4.41±1.25 ^a	4.42±1.47 ^a	7.88 ^{***}
Taste	4.58±1.24 ^{ab}	4.34±1.49 ^c	3.55±1.41 ^c	5.09±1.22 ^a	4.58±1.54 ^{ab}	4.34±1.70 ^c	5.15 ^{***}
Texture	4.39±1.17 ^{abc}	4.51±1.07 ^{ab}	3.86±1.55 ^c	4.88±1.23 ^a	4.25±1.35 ^{bc}	3.97±1.51 ^{bc}	3.66 ^{**}
Overall acceptance	4.79±1.33 ^{ab}	4.62±1.39 ^b	3.69±1.23 ^c	5.27±1.31 ^a	4.72±1.52 ^{ab}	4.60±1.58 ^b	5.93 ^{***}

1) Refer to the Table 1.

2) Mean±S.D. ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

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

구에서 건조발효소시지의 제조특성으로 인해 발생하는 지방 산패는 관능검사에 부정적 영향을 미친다고 보고한 결과와 유사하여 건조발효소시지 제조 시 장시간 발효로 인해 발생하는 부정적 특성에 대한 관리가 필요할 것으로 판단된다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 소비자들은 짠맛은 있지만, 발효 특유의 향이 있고, 밝은 색을 가진 건조발효소시지를 선호하는 것으로 나타났고, 발효와 숙성을 통해 생성되는 신

냄새나 맛, 씹고, 쓴맛은 선호하지 않는 것으로 나타났다. 아울러 국내 건조발효소시지의 제조 시에 소비자의 기호도가 높은 DG의 특징을 제품 연구와 개발에 참고하여 제품을 생산하고, 맛과 향미를 개선한다면 좀 더 소비자에 기호에 가까운 건조발효소시지를 생산할 수 있을 것으로 판단된다. 이와 함께 본 연구의 결과는 훈련을 거친 패널에 의해 도출된 특성에서 나타난 결과와 소비자 패널의 기호도 평가를 통해

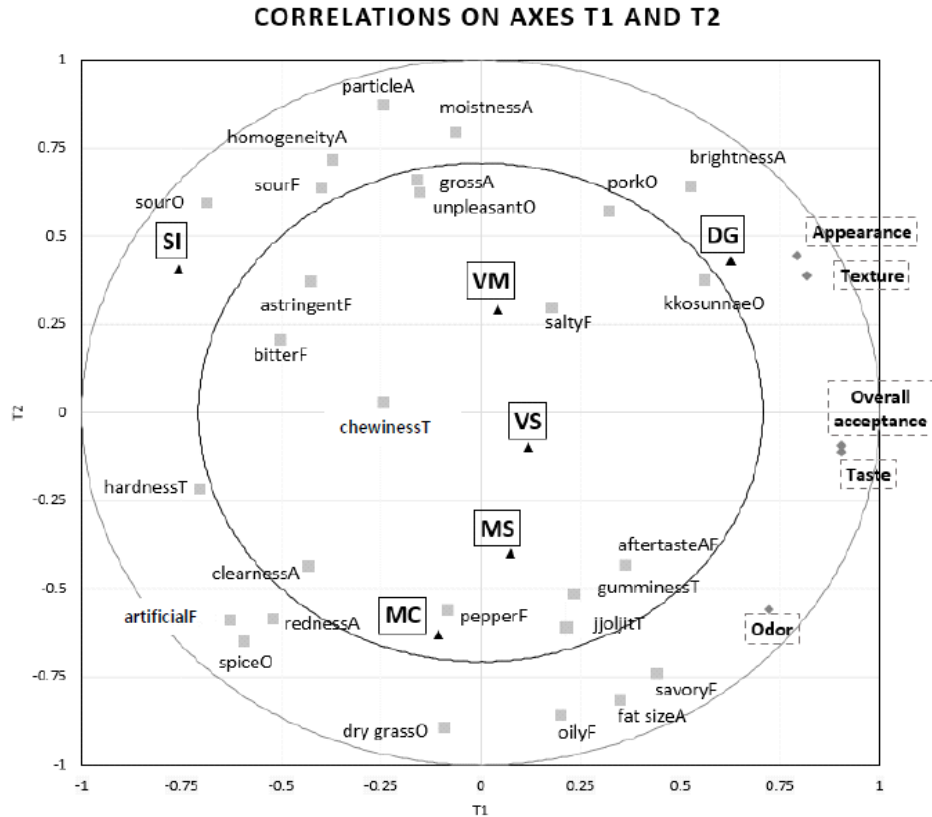


Fig. 2. Partial Least Squares Regression (PLSR) result indicating the relationship between sensory characteristics and acceptance of commercial dry fermented sausage samples.

나타난 결과이지만 실제 소비자의 섭취 상황이 매우 다양하므로, 소비자 기호도와 제품의 특성이 반드시 일치한다고 할 수는 없다. 또한, Jee JH 등(2008)의 연구에서 제품의 관능적 특성 외에 브랜드, 포장, 섭취 장소, 개인의 특성 등의 다양한 요인들이 소비자 기호도에 영향을 미칠 수 있음이 보고되어, 향후 연구에서 건조발효소시지의 관능적 특성과 관능적 특성을 제외한 소비자의 선택요인에 대해 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

요 약

본 연구는 시중에서 판매되고 있는 건조발효소시지 6개 제품의 관능적 특성과 소비자 기호도를 조사하고, 관능적 특성과 기호도 간의 연관관계를 알아보았다. 정량적 묘사분석의 결과, 외관에서 밝은 정도를 포함한 8개의 특성, 향미에서 스파이스향을 포함한 14개의 특성, 조직감에서 단단함을 포함한 4개의 특성, 후미 1개 특성이 도출되어 총 27개의 관능적 특성이 도출되었으며, 대부분의 특성에서 6개 제품 간 유의한 차이가 나타났다. PCA결과, 제1주성분이 37.72%, 제2

주성분이 32.19%를 설명하여 총 변동의 69.91%를 설명하였다. 제1주성분은 양(+)의 방향으로 밝은 정도, 색의 균일, 신맛, 누린내 등이 강하게 부하하였고, 제2주성분은 붉은 정도, 표면의 선명함, 스파이스향, 씹힘성 등이 양(+)의 방향으로 강하게 부하하였다. 관능적 특성과 기호도 간의 PLSR에서 소비자들은 특유의 발효향과 밝은 색을 가지고 질기지 않은 건조발효소시지를 선호하는 반면, 발효, 숙성을 통해 생성된 과도한 신냄새와 신맛은 선호하지 않는 것으로 나타났다. 반면, 국내 생산제품의 기호도가 조사한 모든 항목에서 낮게 평가되어 지속적인 제품보완과 개발이 필요한 것으로 나타났다.

본 연구를 통해 건조발효소시지의 관능적 특성을 구체적으로 규명할 수 있었고, 국내 소비자가 선호하는 건조발효소시지의 개발의 필요성을 확인할 수 있었다. 또한, 아직까지 국내에서 미진한 건조발효소시지에 대한 연구의 기초자료로 제공될 것으로 기대된다. 하지만 본 연구는 국내에서 시판 중인 모든 건조발효소시지를 분석하지 못하였고, 비관능적 특성과의 영향관계에 대한 분석이 이루어지지 않아, 향후 연구에서는 소비자의 선택속성과 관능적 특성, 기호도 간의 연관성을 규명하는 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

REFERENCES

- Bacus JN (1986) Fermented meat and poultry products. *Advances in Meat Research* AVI. (2), 123.
- Campbell-Platt G, Cook PE (1992) *Fermented Meats*. Blackie Academic and Professional, London. pp 39-51.
- Campbell-Platt G (1994) Fermented foods - A world perspective. *Food Res Int* 27(3): 253-257.
- Casaburi A, Aristoy MC, Cavella S, Di Monaco R, Ercolini D, Toldrá F, Villani F (2007) Biochemical and sensory characteristics of traditional fermented sausages of Vallo di Diano (Southern Italy) as affected by the use of starter cultures. *Meat Sci* 76(2): 295-307.
- Corral S, Belloch C, López-Díez JJ, Salvador A, Flores M (2017) Yeast inoculation as a strategy to improve the physico-chemical and sensory properties of reduced salt fermented sausages produced with entire male fat. *Meat Sci* 123: 1-7.
- De Maere H, Chollet S, De Brabante, J, Michiels C, Paelinck H, Fraeye I (2018) Influence of meat source, pH and production time on zinc protoporphyrin IX formation as natural colouring agent in nitrite-free dry fermented sausages. *Meat Sci* 135: 46-53.
- Dos Santos BA, Campagnol PB, Da Cruz AG, Galvão MTEL, Monteiro RA, Wagner R, Pollonio MAR (2015) Check all that apply and free listing to describe the sensory characteristics of low sodium dry fermented sausages: Comparison with trained panel. *Food Res Int* 76: 725-734.
- Han SM, Kim YJ, Lee HC, Jin KB, Oh SJ (2006) Screening of lactic bacteria as starter culture for making fermented sausage. *Korean J Food Sci Anim Resour* 26: 511-516.
- Jee JH, Lee HS, Lee JW, Suh DS, Kim HS, Kim KO (2008) Sensory characteristics and consumer liking of commercial sojues marketed in Korea. *Korean J Food Sci Technol* 40(2): 160-165.
- Jin SK, Kim IS, Hur IC, Nam SH, Kang SN, & Shin DK (2011). Physico-chemical and sensory characteristics of cooked sausage substituted with KCl or MgCl₂ for NaCl. *J. Agric Life Sci* 45: 81-89.
- Jung YS, Yoon HH (2018) Quantitative descriptive analysis and consumer acceptance of sausage with added glasswort (*Salicornia herbacea* L.) powder. *Culi Sci Hos Res* 24(8): 21-29.
- Jung YS, Yoon HH (2019) Quality characteristics of commercial dry fermented sausages. *J East Asian Soc Dietary Life* 29(4): 319-325.
- Kang SM, Kim TS, Cho SH, Park BY, Lee SK (2012) Comparison of microbial and physico-chemical quality characteristics in Kimchi-fermented sausages with sodium nitrite and green tea extract. *J Anim Sci Technol* 54(4): 299-305.
- Kim IS, Yang MR, Jo C, Ahn DU, Kang SN (2011) Effect of gamma-irradiation on trans fatty acid, free amino acid and sensory evaluation of dry-fermented sausage. *Korean J Food Sci Anim Resour* 31(4): 580-587.
- Kim RU, Ahn SC, Yu SN, Kim KY, Seong JH, Lee YG, Kim HS, Kim DS (2011) Screening and identification of soy curd-producing lactic acid bacteria. *J Life Sci* 21(2): 235-241.
- Kim YH, Ahn BS (2014) Study on development of fermented sausage using grapefruit extract and Kimchi extracted starter culture. *J East Asian Soc Dietary Life* 24(1): 70-79.
- Kunz B, Lee JY (2003) Production and microbiological characteristics of fermented sausages. *Korean J Food Sci Anim Resour* 23(4): 361-375.
- Lee SH, Ryoo IS, Yoon HH (2018) Sensory characteristics and consumer acceptance of commercial Korean cheongju. *J East Asian Soc Dietary Life* 28(2): 145-155.
- Lim DG, Lee MH (2007) Combination effect of packaging and electron beam irradiation on quality traits of fermented sausages during storage. *J Anim Sci Technol* 49(4): 539-548.
- Lucke FK (1997) In microbiology of fermented foods. *Fermented sausages*. Wood BJB (ed.). Blackie Academic & Professional, USA. pp 441-504.
- Neely EA, Lee Y, Lee SY (2010) Drivers of liking for soy based Indian style extruded snack foods determined by US and Indian consumers. *J Food Sci* 75(6): 292-299.
- Ordóñez JA, Hierro EM, Bruna JM, Hoz LDL (1999) Changes in the components of dry-fermented sausages during ripening. *Crit Rev Food Sci Nutr* 39(4): 329-367.
- Park WM, Choi WH, Yoo, IJ, Kim WJ, Ji JR, Chung DH (1997) Effect of lactic bacteria isolated from fermented food on the physico-chemical properties of fermented sausage during storage. *J Anim Sci Technol* 39(1): 50-58.
- Sagong HG, Kang KM, Park JS, Jeong DS, Moon BS, Hwang HJ, Choi JH (2017) Study on physicochemical and sensory properties of fermented sausages on the domestic market.

- Korean J Food Cook Sci, 33(4): 371-379.
- Soto AM, Garcia ML, Selgas MD (2016) Technological and sensory properties of calcium enriched dry fermented sausages: A study of the calcium bioavailability. J Food Qual 39(5): 476-486.
- Suzzi G, Gardini F (2003) Biogenic amines in dry fermented sausages: A review. Int J Food Microbiol 88(1): 41-54.
- Turner EW, Paynter WD, Montie EJ, Bessert MW, Struck GM, Olson FC (1954) Use of 2-thiobarbituric acid reagent to measure rancidity on frozen pork. Food Technol 8(7): 326-330.
- Yoo SA, Seo SH, Park SE, Son HS (2014) Screening of lactic acid bacteria as a starter culture in fermented sausage. J Korean Soc Food Sci Nutr 43(8): 1289-1295.
- Zeuthen P(1995) Historical aspects of meat fermentations. pp 53-68. In: Fermented meats. Cambell-Platt G, Cook PE (eds). Blackie, Glasgow, UK.
-
- | | |
|---------------|---------------|
| Date Received | Jul. 20, 2020 |
| Date Revised | Aug. 24, 2020 |
| Date Accepted | Aug. 25, 2020 |