

저장액이 다른 시판 참치 통조림의 관능 특성 및 소비자 기호도

김 양[†]

서울대학교 식품바이오융합연구소, 연구교수

Sensory Characteristics and Drivers of Preference of Low Calorie Oil and Water Packed Canned Tuna

Yang Kim[†]

Research Professor, Center for Food & Bioconvergence, Seoul National University, Seoul 08826, Korea

Abstract

Purpose: This study investigated the sensory characteristics of low-calorie canned tuna, a favorite of Korean consumers and analyzed the relationship between its sensory attributes and consumer preferences. **Methods:** Five canned tuna products having the highest market share in South Korea were selected. The sensory properties of the products were analyzed using a generic descriptive analysis. A hundred consumers took part in the consumer acceptance test. **Results:** Twelve descriptors were developed to characterize the tuna products. The packing medium and additional seasoning were the key factors differentiating the canned tuna products. Partial least square regression revealed that umami taste, mouth-coating and redness were the positive drivers for preference, whereas fishy flavor, fishy aftertaste, and lightness were the negative attributes that drove consumers away. **Conclusion:** This information can be helpful for further producing new canned tuna products.

Key words: oil and water-packed canned tuna, sensory characteristics, consumer preference, drivers of liking

I. 서론

많은 국가에서는 공공보건을 목적으로 해산물의 건강에 대한 유익성을 고취하고 이의 소비를 독려하고 있다. 최근의 축산, 가금 산업의 건강과 동물복지에 대한 이슈는 특히 해산물 제품의 요구를 증가시키는 것에 일조하였다(Hospido A 등 2006). 이중 생선은 단백질 급원으로 기반을 형성하고 있으며 다양한 통조림 제품이 1990년대 이래로 꾸준히 생산되고 있다(Ikem A & Egiebor NO 2005). 통조림 제품 중 가장 보편적인 참치 소비 시장은 크게 회, 초밥 등에 의한 생물 소비, 냉동 및 통조림 가공으로 나뉘며, 이 중 통조림 시장이 80%를 차지하고 있다(FAO Globefish, 2017). 대형 어종인 참다랑어(*Thunnus orientalis*, Bluefin), 눈다랑어(*Thunnus obesus*, bigeye tuna)는 주로 생식으로 활용되며, 가다랑어(*Katsuwonus pelamis*; skipjack tuna), 날개다랑어(*Thunnus alalunga*,

albacore tuna) 및 황다랑어(*Thunnus albacares*, yellowfin tuna)는 통조림으로 주로 가공, 소비된다. 우리나라에서는 주 포획 어종인 가다랑어를, 북미에서는 날개다랑어를 통조림 가공에 활용한다. 전 세계적으로 참치 시장은 2020년 기준 122억 달러이며 연간 3~4.7% 수준으로 증가할 것으로 예측되며 이러한 성장요인은 참치 통조림에 기인한다(Expert market research 2020, Grand view research 2020). 참치 통조림의 소비는 지난 10년간 감소 추세였으나 최근 근동 및 남미 국가의 소비 증가로 생산량과 가격을 유지하고 있다. 참치 통조림 소비는 유럽이 강세이며, 최고 소비 국가인 스페인은 1인당 소비가 2.5 kg, 이탈리아는 2.1 kg에 해당한다. 우리나라 참치캔 소매시장 규모는 2019년 기준 3600억원 수준이며, 2015년 기준 1인당 소비가 약 1 kg으로 유럽 국가에 비하면 상당히 낮지만, 1980년대에 참치 통조림 제품이 시장에 출시된 이래 꾸준히 소비를 지속하고 있다. 한편 코로나 팬데믹으로 인한 이동 제한으로, 값싼 단백질 공급원이면서 장기보관

[†]Corresponding author: Yang Kim, Center for Food & Bioconvergence, Seoul National University, 1 Gwanakro, Gwanakgu, Seoul 08826, South Korea
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1931-3720>
Tel: +82-2-880-4889, Fax: +82-2-873-5260, E-mail: yankim@snu.ac.kr



이 가능한 참치 통조림의 소비가 태국, 스페인, 미국에서 증가하였으며, 우리나라에서도 2020년 3월~6월의 매출은 2019년에 비해 18.2% 증가한 것으로 보고되었다(FAO Globefish 2021, Craymer L 2020, Woo HS 2020).

참치 통조림은 냉동된 참치를 해동한 후 내장을 제거하고 자숙, 방랭, 정선 공정을 거쳐 살코기만을 캔 용기에 충전하고 식용유, 각종 조미성분, 음용수 등을 주입, 밀봉 후 살균 및 냉각 공정을 거쳐 생산된다. 참치 통조림은 간편하게 섭취할 수 있고 기호성이 좋은 식품으로 고단백이며 오메가3 지방산인 DHA, EPA, 미량무기질인 셀레늄 등을 함유하여 다양한 건강기능성도 기대된다(Ikem A & Egiebor NO 2005, Capon CJ & Smith JC 1982, Afonso C 등 2015). 최근 건강, 웰빙의 키워드가 유행을 넘어서 지속적으로 추구하는 가치가 되었으며, 이에 따라 국내 참치 통조림 제조사에서는 기존의 제품과 비교하여 지방의 함량을 낮춘 마일드 참치를 제조사 별로 판매하고 있다. 특히 기존 저장액의 대부분을 차지했던 기름 대신에 물을 저장액으로 사용한 제품들도 판매되고 있는데, 해외에서는 저장액으로 소금물, 기름, 식초, 토마토 등을 사용하기도 한다(Chapela MJ 등 2007). 유침 참치 제품에서 사용된 기름의 품질이나 항산화 효과에 대한 연구는 다수 진행된 바 있으나(Medina I 등 1998, Garcia-Arias MT 등 1994, Caponio F 등 2003) 저장액에 따른 참치 통조림의 저장성에 따른 연구는 찾아보기 어려우며, 참치 통조림 저장액의 차이는 참치 통조림의 관능적 특성 및 소비자의 기호도에 있어 상당한 차이를 유발할 것으로 예상된다. 따라서, 본 연구에서는 시판 중인 유침 참치 통조림 중 지방함량을 낮춘 마일드 참치 및 수침 참치의 관능적 특성을 조사하고 소비자의 선호도를 파악하여 소비자 선호도에 영향을 미치는 관능적 특성을 조사하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

유침 참치 시료는 국내 대형 매장에서 구매 가능하며 서로 다른 회사에서 제조된 저지방 마일드 참치인 D_M(Dongwon F&B Co., Ltd., Seoul, Korea), S_M(Sajo Co., Ltd., Seoul, Korea) 및 O_M(Ottogi, Co., Ltd., Anyang-si, Kyunggi-do) 제품을 사용하였고, 수침 참치 시료는 국내산 C_W(CJ CheilJedang Co., Ltd., Seoul, Korea) 및 미국산 K_W(Kirkland Signature™, Costco Wholesale Co., Issaquah, Washington, USA)를 사용하였다. 국내산 유침 제품은 가다랑어가 주원료로 표시되었으며, 수침 제품은 모두 날개다랑어가 주원료였다. 각 제품의 원재료 및 함량은 Table 1과 같다. 관능특성 평가 및 소비자선호도 조사 시에는 참치 내용물을 체에 걸러 1분

Table 1. Composition of canned tuna samples

Sample	Composition
D_M	Tuna(skipjack) 76%, water, canola oil, clam vegetable extract, <i>Shitake</i> extract
S_M	Tuna(skipjack) 76%, water, canola oil, vegetable juice, laminaire extract, vegetable sauce, <i>Shitake</i> extract
O_M	Tuna(skipjack) 76%, water, canola oil, laminaire extract, vegetable sauce, clam extract, vegetable juice, <i>Shitake</i> extract
C_W	Tuna(albacore) 78%, water 22%
K_W	Tuna(albacore), water, salt, sodium pyrophosphate

간 용액을 제거하여 시료로 사용하였다.

2. 묘사분석

패널은 식품을 전공하고 관능평가 과목을 수강하여 관능평가에 대해 이해도가 높은 20대의 여성 9명을 선정하여 훈련 및 본 검사에 임하도록 하였다. 관능 특성 평가는 Chung L & Chung SJ 등(2008)의 방법을 따라 묘사분석(generic descriptive test)을 통해 수행되었으며 크게 두 단계로 진행되었다. 패널들은 감지되는 특성을 추출하고, 특성에 대해 정의하고, 각 특성에 대해 표준시료를 선정하고, 평가 방법 및 각 특성에 대한 훈련을 약 3 주간 매주 3회 이상 매회 30분 이상 실시한 후 본 검사에 임하도록 하였다. 평가 특성은 모든 시료에서 나타나는 특성으로 선정하였다. 평가 특성 및 표준시료는 Table 2에 나타내었다. 관능적 특성의 강도는 15 cm 선척도를 사용하여 평가하였고, 선의 양쪽 끝에서 1.25 cm 들어간 지점에 양극의 강도(weak-strong)를 표시하였다. 시료는 뚜껑이 있는 흰색 플라스틱 용기(지름 5 cm × 높이 3.5 cm)에 담아 난수표에서 추출한 세 자리 숫자를 표기하여 상온에서 균형되게 배치하여 제공하였다. 질감 평가용 시료는 덩어리 부분을 별도로 제공하였으며, 평가 시에는 한 번에 섭취하는 양을 견본으로 제시하여 시료 섭취량에 따른 실험 오차를 줄이도록 하였다. 특성 평가 시에는 시료 약 1 g 정도를 맛본 후 특성의 강도를 평가하도록 하였고, 한 시료를 평가한 후에는 보온병에 제시된 약 60°C의 물로 입안을 헹구어 이전의 시료에 의한 영향을 최소화하도록 하였다. 본 검사는 4회 반복 수행되었다.

3. 소비자 기호도 검사

묘사분석에서 사용한 동일한 5개 시료 모두를 소비자 기호도 평가의 시료로 사용하였다. 소비자 패널은 연령에 의해 나타나는 차이를 조사하기 위해 20대 여대생 50명, 50대 여성 50명으로 구성되었다. 시료에 대한 기호도 평가에는 9점 항목 척도가 사용되었다. 검사는 오전 11시 ~

Table 2. Sensory descriptors, definitions and reference standards established to evaluate canned tuna samples in descriptive analysis

Attribute	Definition	Reference sample	
Color	Lightness	Intensity of color	-
	Redness	Intensity of red hue	-
Flavor & Taste	Tuna	Characteristic aroma/flavor of canned tuna	-
	Fishy	Aromatic associated with Trimethylamine and old fish.	Dried anchovy
	Salty	Basic taste associated with sodium and other salts.	NaCl 0.1% solution
	Umami	Specific chemical feeling factor stimulated by MSG (monosodium glutamate) and certain other nucleotides.	MSG 0.07% solution
Texture	Crumbly	Possessing the textural property manifested by a tendency to break down easily into small, irregular particles	-
	Chewy	Number of chews required to prepare sample for swallowing	-
	Juicy	Amount of wetness/juiciness released from sample	-
	Dry/Moisture absorbing	Degree of saliva absorbed by sample during chew down perceived as the degree of change in mouth moistness	Boiled egg yolk
Aftertaste	Mouthcoating	Degree to which mouth surfaces are coated	mayonnaise
	Fishy	Aromatic associated with Trimethylamine and old fish.	Dried anchovy

오후 1시 사이와 오후 3시 반 ~ 5시 사이에 이루어졌으며, 소요 시간은 15분 이내로 하였다. 검사를 시작하기 전 검사 및 척도에 대해 설명하고, 검사에 대한 이해를 돕고자 검사 방법을 적은 안내문을 제시하여 시료 평가 방법 및 평가 속도에 대해 명확히 이해하도록 하였다. 시료 준비 과정은 묘사분석과 동일하였으며 질감 시료는 별도로 제공되지 않았다.

4. 통계분석

통계분석은 5종의 참치 통조림 제품 사이의 관능적 특성 강도의 유의적 차이를 조사하기 위하여 분산분석 (analysis of variance, ANOVA) 및 다중비교분석(Duncan's Multiple Range Test)을 실시하였다($p < 0.05$). 소비자 검사에 응한 20대 여대생 50명과 50대 여성 50명의 패널의 항목 점수에 대해 분산분석을 실시하여 각 시료 간 기호도의 유의성을 분석하였다. 분산분석 및 Duncan's Multiple Range Test는 SPSS v.18(Chicago, IL, USA)을 이용하여 분석하였고, 최소평방회귀(Partial least square regression) 분석은 XLSTAT(Version 2021.4, Addinsoft Llc, Paris, France)을 이용하여 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 참치 통조림의 관능적 특성

제조사가 서로 다른 3종의 마일드 참치 통조림과 수침 참치 통조림 2종에 대한 분산분석을 수행한 결과, 조사된 모든 관능적 특성에서 시료 간에 유의적 차이가 나타났

다($p < 0.05$, Table 3). 향미 특성 중에서 참치 향미는 K_W가 유의적으로 낮았으며, 다른 시료에서는 큰 차이가 없었다. 생선비린내는 C_W에서 유의적으로 가장 강하게 나타났다. 생선비린내의 주요 물질은 수용성인 trimethylamine이며 수침의 경우 생선으로부터 해당 성분이 저장액으로 많이 유출되어 수침시료인 C_W 시료에서 비린내가 높게 평가된 것으로 보인다. 그러나 북미산 K_W 시료는 수침 입에도 불구하고 C_W에 비해 유의적으로 낮은 비린내를 나타내었으며, 유침 시료인 D_M, O_M은 유의적으로 가장 약하게 나타났다. 짠맛은 O_M, D_M이 유의적으로 강하게 나타났고, K_W는 유의적으로 약했으며, 감칠맛은 O_M, D_M이 강하고, K_W가 유의적으로 가장 약하게 나타났다. 이는 수침 시료에 비해 유침 시료에는 야채, 조개, 버섯 등 다양한 엑기스가 첨가되었으며, D_M은 조개 야채 엑기스와 표고버섯엑기스 2종으로 가장 적은 종류의 엑기스가 첨가되었고, O_M 제품의 경우 다시마엑기스, 야채소스, 조개엑기스, 야채즙, 표고버섯엑기스 등 가장 다양한 종류의 추출물이 첨가되어, 감칠맛에서 높은 강도를 보인 것으로 여겨진다. 질감 특성 중에서 부서짐성은 K_W 시료가 유의적으로 높은 점수를 받았으며, S_M시료는 낮은 것으로 평가되었다. 씹힘성은 S_M 시료에서 매우 높게 나타났으며 D_M, O_M, C_W 시료는 낮게 나타났다. 다즙성과 수분흡수 특성은 상반되는 경향을 일관적으로 나타내어 다즙성이 유의적으로 가장 높은 D_M 시료는 건조/수분흡수 특성에서 유의적으로 가장 낮게 평가되었으며, 반면 다즙성이 유의적으로 가장 낮았던 K_W 시료는 건조/수분 흡수 특성에서 유의적으로 가장 높은 것으로 평가되었다. 건조한 시료는 그렇지 않은

Table 3. Intensities of sensory characteristics of canned tuna samples

Sample	Flavor& Taste				Texture				Aftertaste		Appearance	
	Tuna	Fishy	Salty	Umami	Crumbly	Chewy	Juicy	Dry	Mouth-coating	Fishy	Lightness	Redness
D_M	7.20±2.64 ^{ab}	5.68±2.64 ^a	8.39±3.22 ^{cd}	7.17±3.06 ^{bc}	7.20±3.00 ^{bc}	7.10±2.84 ^a	8.82±2.99 ^d	7.11±2.73 ^a	6.55±2.56 ^b	6.60±2.30 ^b	6.36±2.40 ^a	5.75±2.58 ^{bc}
S_M	8.55±3.19 ^b	7.10±2.39 ^b	6.23±2.49 ^b	6.74±3.28 ^b	6.33±3.27 ^a	12.48±2.34 ^b	6.75±3.22 ^b	8.18±2.50 ^b	5.08±2.94 ^a	7.09±2.36 ^b	7.02±2.40 ^a	4.86±2.22 ^b
O_M	8.31±3.42 ^b	5.89±2.69 ^{ab}	9.36±3.42 ^d	8.43±3.35 ^c	7.57±2.46 ^c	6.80±2.35 ^a	8.25±2.42 ^d	7.80±1.91 ^b	7.28±2.43 ^b	6.50±1.91 ^b	7.48±2.71 ^{ab}	8.76±3.17 ^d
C_W	8.23±3.30 ^b	11.99±2.24 ^c	7.75±3.21 ^c	5.85±3.20 ^{ab}	6.71±2.57 ^{ab}	7.47±2.75 ^a	7.54±1.91 ^c	7.64±2.63 ^{ab}	4.79±2.32 ^a	11.31±2.39 ^c	8.80±2.34 ^b	6.45±2.51 ^c
K_W	6.00±3.64 ^a	6.43±3.75 ^{ab}	4.25±1.85 ^a	4.52±2.44 ^a	9.59±2.79 ^d	9.86±2.32 ^{ab}	4.84±3.22 ^a	11.05±1.88 ^c	4.87±2.51 ^a	4.99±2.91 ^a	8.96±4.92 ^b	3.01±2.33 ^a

¹⁾ Mean values within the same column sharing the same superscripts do not differ significantly at 5%.

Table 4. Acceptance ratings and perceived intensities of 5 canned tuna samples in consumer taste testing

Sample	Age 20~29						Age 50~59					
	Overall	Odor	Flavor	Texture	Aftertaste	Appearance	Overall	Odor	Flavor	Texture	Aftertaste	Appearance
D_M	5.94±1.84 ^b	5.49±1.49 ^b	5.92±1.97 ^b	5.87±1.83 ^c	5.70±1.86 ^c	5.62±1.71 ^b	5.98±1.89 ^c	5.46±1.52 ^{ab}	5.76±1.85 ^c	5.76±1.32 ^c	5.70±1.87 ^b	5.62±1.71 ^a
S_M	5.81±1.88 ^b	5.34±1.45 ^{ab}	5.41±1.87 ^b	5.33±1.65 ^b	5.47±1.59 ^{bc}	5.53±1.43 ^b	5.78±1.77 ^c	5.26±1.44 ^{ab}	5.26±1.60 ^{bc}	5.26±1.55 ^{bc}	5.70±1.65 ^b	5.62±1.89 ^a
O_M	5.74±1.91 ^b	5.38±1.34 ^{ab}	5.87±1.99 ^b	5.73±1.54 ^{bc}	5.25±1.64 ^c	5.61±1.80 ^b	5.46±1.50 ^{bc}	5.26±1.32 ^{ab}	5.60±1.50 ^c	5.80±1.23 ^c	5.10±1.60 ^b	5.40±1.74 ^a
C_W	4.35±1.77 ^a	5.03±1.54 ^a	3.95±1.54 ^a	4.51±1.49 ^a	3.59±1.83 ^a	5.58±1.51 ^b	4.38±1.44 ^a	4.84±1.54 ^a	4.12±1.64 ^a	4.78±1.45 ^{ab}	3.68±1.41 ^a	5.44±1.45 ^a
K_W	4.75±1.54 ^a	5.72±1.56 ^b	4.37±1.41 ^a	4.05±1.78 ^a	4.69±1.49 ^b	4.98±1.47 ^a	4.98±1.38 ^{ab}	5.64±1.66 ^b	4.70±1.87 ^{ab}	4.26±1.88 ^a	5.12±1.76 ^b	5.12±1.51 ^a

¹⁾ Mean values within the same column sharing the same superscripts do not differ significantly at 5%.

시료에 비해 섭취 시 구강 내에서 수분을 다량 흡수하게 되므로 다즙성이 높은 시료와 상반된 경향을 나타내는 것은 당연한 결과로 생각되었다(ISO 2008). 후미의 입안 코팅은 유침 시료인 O_M, D_M 시료에서 높았으나 S_M 시료는 이들에 비해 유의적으로 낮게 나타났으며, 수침 시료들과 차이가 없었다. 후미 생선비린내는 생선비린내 향미와 높은 상관관계를 나타내어, C_W에서 유의적으로 가장 강하게 나타났으며, S_M, D_M, O_M은 그 뒤를 이어 유사하게 나타났고, K_W 시료는 유의적으로 가장 약하게 나타났다. 외관 특성에서 밝은 정도는 수침인 K_W 및 C_W 제품이 높게 나타났으며, 유침인 S_M, D_M 에서는 상대적으로 약한 것으로 나타났다. 붉은 정도는 O_M이 유의적으로 가장 높고 K_W는 유의적으로 가장 약하게 나타났다. 일반적으로 캔으로 가공되는 참치의 종류는 황다랑어, 가다랑어, 날개다랑어 등으로 Table 1에 나타낸 바와 같이 유침 참치의 원료는 가다랑어, 수침 참치의 원료는 날개다랑어로 원재료의 차이가 있어 시료 외관의 밝은 정도는 어종에 기인한다고 판단되었다. 그러나 같은 원료로 만들어진 수침 참치인 C_W와 K_W에서 생선비린내 등에 큰 차이를 나타내었으며, 유침 참치 통조림에는 수침 참치통조림과 달리 다수의 조미성분이 첨가되어 향미와 맛 특성에서 저장액 또는 어종의 차이 외에도 각종 첨가물에 의해 나타나는 차이가 큰 것으로 판단되었다. 시판 통조림 참치의 관능적 특성에 대해 조사

한 연구는 국내외적으로 찾아보기 어려우며, 유침 참치의 산패를 관능 평가를 이용하여 분석한 Caponio F 등(2010)의 연구에서는 본 연구와 유사한 특성들로 분홍색 정도, 참치 특유의 냄새, 짠맛, 비린내 등이 보고되었으며, 이외에 쓴맛, 상한 생선 냄새 및 산패취 등의 특성이 보고되었는데, 이는 산패에 의해 기인한 특성들로 보이며 본 연구에서는 감지되지 않았다. 이외에 질감 특성으로는 단단한 정도, 결착력, 박편상 등의 특성이 보고되었다. Rasekh J & Kramer A(1970)의 연구에서는 밝은 정도, 다즙성 등 본 연구와 유사한 질감 특성 외에 단단한 정도, 박편상, 섬유질 등의 질감 특성이 보고되었으나 냄새와 맛은 각각 단일 특성으로 평가되었다.

2. 5종의 참치 통조림에 대한 소비자 기호도

묘사분석에서 사용된 5종의 시료를 대상으로 소비자의 기호도 평가를 실시하였다. 참치 5종에 대한 기호도 평가 시 20대 여대생과 50대 여성의 각각의 기호도 점수에 대해서 분산분석을 수행한 결과, 20대 집단에서는 모든 기호도에서, 50대 여성 집단에서는 외관과 냄새를 제외한 기호도에서 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.05$). 전반적인 기호도에서는 20대 및 50대 모두 유침 시료이며, 각종 조미성분이 추가된 D_M, S_M, O_M 시료가 유의적으로 높았고, 수침 시료인 K_W와 C_W 시료는 낮은 점수를 받았다. 이는 국내에서 1980년대부터 생산된 제품들이 모

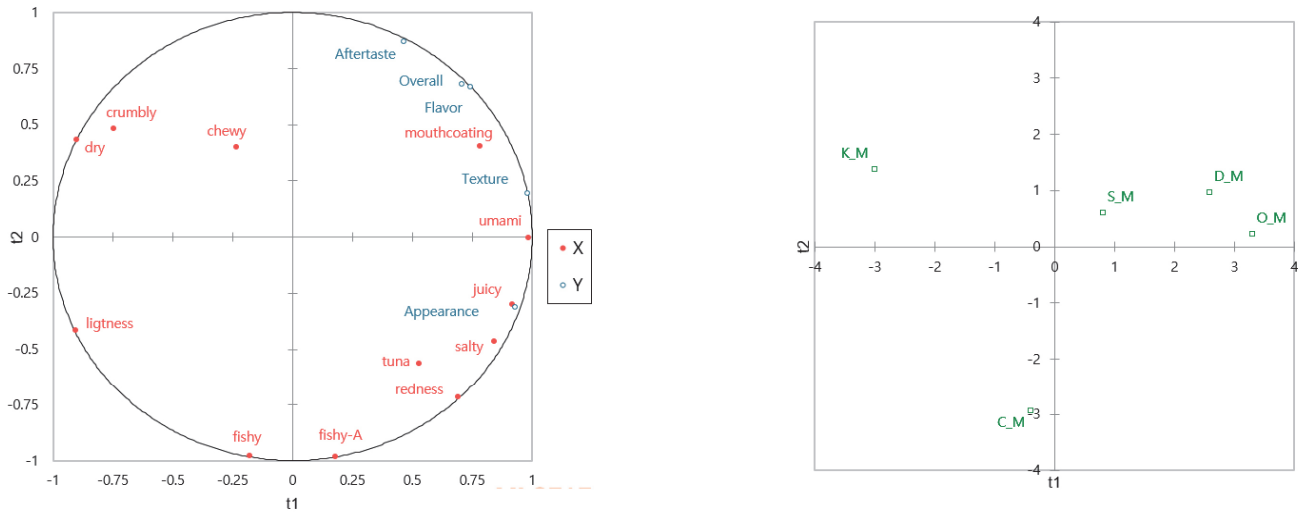


Fig. 1. PLSR loadings illustrating the relationship between the sensory attributes(X) and subject's liking(Y) (a) and the scores of 5 canned tuna samples (b). Sample names, sensory attributes and consumer preferences are referred to Table 1, Table 2 and Table 4, respectively.

두 유침이며, 이에 대한 친숙함 때문에 높은 기호도가 나타났을 가능성이 있다. 냄새에 대한 기호도는 20대와 50대 모두 F값의 유의값이 각각 0.782, 0.097로 $p=0.05$ 수준에서 유의적이지 않았다. 향미에 대한 기호도는 20대와 50대 모두 D_M, O_M, S_M 순으로 유의적으로 높게 나타났으며, K_W, C_W 제품에서는 낮게 나타났다. 조직감에 대한 기호도에서도 두 집단 모두 유침 제품은 높게, 수침 제품의 경우는 낮게 평가되었다. 후미에 대한 기호도는 20대와 50대 동일하게 유침 참치인 D_M, S_M, O_M에서 높게, 다음으로 K_W, 마지막으로 C_W 제품에서 가장 낮게 평가되었다. 외관에 대한 기호도는 대학생 집단에서는 K_W 제품이 유의적으로 낮게 나타났고, 50대 집단에서는 5개 제품 사이에 유의적인 차이가 없었다. 각 기호도에 있어서 20대와 50대의 연령에 따른 유의적 차이는 나타나지 않았다($p>0.05$).

3. 소비자 기호도와 묘사분석 결과와의 관련성

최소평방회귀(Partial Least Square Regression, PLSR) 분석은 서로 다른 두 종류의 데이터 간 상관성을 분석하고 시각적으로 요약하기에 매우 적합한 기법이다(Chung SJ 등 2003, Chung L & Chung SJ 2008, Gwak MJ 등 2012, Kim Y 등 2010, Kim Y 등 2014). 본 연구에서는 묘사분석 결과와 소비자 기호도 조사 결과에 PLSR을 적용하여 소비자의 기호도에 주된 영향을 미치는 관능적 특성을 도출하고자 하였다. 이때 소비자 기호도에서 유의적인 차이를 나타내지 않았던 냄새 기호도는 제외하고 분석하였다. 전반적인 기호도, 조직감 기호도, 외관 기호도

및 후미 기호도는 모두 PLS1에 대하여 양의 방향으로 부하되었으며, 양의 방향으로 부하되었던 기호도 항목에 긍정적으로 영향을 강하게 준 관능적 특성 항목은 입안코팅 및 감칠맛이었다. 부정적인 영향을 준 특성은 부서짐성, 건조/수분흡수, 씹힘성 및 밝은 정도로 나타났다. PLS1은 양의 방향으로 유침 제품을, 음의 방향으로 수침 제품 부하하여 유침과 수침 제품을 구분하는 성분으로 여겨졌으며, 향미, 후미, 질감, 전반적인 기호도 등 기호도 항목과 가장 근접해 있는 시료는 O_M, D_M, S_M으로 모두 유침 제품이었다. PLS2의 경우 C_W 제품과 다른 시료를 구분 짓는 성분으로 나타났다. C_W 제품의 경우 유일하게 PLS2에 의해 음의 방향으로 부하되었으며, 음의 방향으로 부하된 외관 기호도 외에는 모든 기호도에서 낮은 점수를 나타내었는데 이에 영향을 준 관능 특성은 생선비린내, 후미 생선비린내로 판단되었다. 외관 기호도의 경우 붉은 정도는 기호도에 긍정적인 영향을, 밝은 정도는 부정적인 영향을 나타내었음을 알 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 국내에서 시판되고 있는 3종의 저지방 함량 유침 마일드 참치 통조림과 수침 참치 통조림 중 5 종류를 선정하여 관능적인 특성을 분석하고 20대 및 50대 여성을 대상으로 소비자 기호도 검사를 진행하였다. 이를 통해 소비자의 선호도에 영향을 미치는 관능적 특성을 파악하여 향후 참치 통조림 산업에서의 활용에 정

보를 제공하고자 하였다. 참치 통조림의 관능적 특성 중 소비자의 기호에 긍정적인 특성은 기름에 의해 나타나는 입안 코팅, 감칠맛 등이었으며, 반면 부정적인 특성은 외관의 밝은 정도와 생선비린내로 분석되었다. 긍정적인 특성들이 강하게 나타난 유침 참치는 우리나라에서 주로 생산되는 형태로 소비자에게 친숙할 뿐 아니라 조개엑기스, 야채엑기스, 다시마엑기스, 표고버섯엑기스와 야채소스 등 다양한 조미성분이 첨가되어 감칠맛 또한 높아 소비자에게 높은 선호도를 나타낸 것으로 판단되었다. 또한 유침 제품은 모두 가다랑어를 원료로 하고, 수침 제품은 날개다랑어를 원료로 하여 원재료에 기인한 차이도 있을 것으로 생각되었다. 수침 제품은 유침 제품에 비교하여 부정적인 특성이 높은 편이었고 그로 인해 연령대와 상관없이 수침 참치 통조림을 선호하지 않는 결과를 얻었다. 수침 제품 사이에서도 생선비린내가 유의적으로 다르게 나타났는데, 이는 가공 방법에 따른 차이로 볼 수 있을 것이다. 수침 제품의 경우에도 소비자에게 긍정적인 첨가물과 가공공정 개량 등으로 부정적인 관능 특성을 보완하고 긍정적인 관능 특성을 보강한 제품을 개발한다면 소비자 기호도에서 경쟁력을 확보하는 것이 가능할 것으로 판단된다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgments

I would like to thank Hyunsook Yang, Jihye Suh, Hyejin Lee, Inyoung Jee and Junghyun Hwang for excellent assistance.

References

- Afonso C, Costa S, Cardoso C, Oliveira R, Lourenço HM, Viula A, Batista I, Coelho I, Nunes ML. 2015. Benefits and risks associated with consumption of raw, cooked, and canned tuna (*Thunnus* spp.) based on the bioaccessibility of selenium and methylmercury. *Environ Res* 143(part B):130-137.
- Capon CJ, Smith JC. 1982. Chemical form and distribution of mercury and selenium in canned tuna. *J Appl Toxicol* 2(4):181-189.
- Caponio F, Bilancia MT, Summo C, Gomes T, Pasqualone A. 2010. A survey of in-oil canned tuna quality by sensory analysis and the determination of the oxidative degradation of the liquid medium. *Int J Food Prop* 13(4):672-681
- Caponio F, Gomes T, Summo C. 2003. Quality assessment of edible vegetable oils used as liquid medium in canned tuna. *Eur Food Res Technol* 216(1):104-108.
- Chapela MJ, Sotelo CG, Pérez-Martín, RI, Pardo MA, Pérez-Villareal B, Gilardi P, Riese J. 2007. Comparison of DNA extraction methods from muscle of canned tuna for species identification. *Food Control* 18(10):1211-1215
- Chung L, Chung SJ. 2008. Understanding the factors affecting the acceptance for fermented soybean products. *Food Sci Biotechnol* 17(1):144-150
- Chung SJ, H Heymann, IU Gruen. 2003. Application of PGPA and PLSR in correlating sensory and chemical data sets. *Food Qual Prefer* 14(5-6):485-495
- Craymer L. 2020. Coronavirus has Americans hooked on canned tuna, and producers are playing catch-up. *Wall Street Journal*. 2020. 7. 15. Available from: <https://www.wsj.com/articles/coronavirus-has-americans-hooked-on-canned-tuna-and-producers-are-playing-catch-up-11594805402>. Accessed September 19, 2021.
- Expert market research. 2020. Global tuna market. Available from: www.expertmarketresearch.com/reports/tuna-market#:~:text=The%20global%20tuna%20market%20size%20reached%20a%20value,market%20is%20the%20increasing%20demand%20for%20canned%20tuna. Accessed October 12, 2021.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations GLOBEFISH - Information and Analysis on World Fish Trade. 2017. An overview of the global tuna market. Available from: <http://www.fao.org/in-action/globefish/fishery-information/resource-detail/en/c/880744/> Accessed September 19, 2021.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations GLOBEFISH - Information and Analysis on World Fish Trade. 2021. Strong global trade for canned tuna persisted throughout 2020. Available from: <https://www.fao.org/in-action/globefish/market-reports/resource-detail/en/c/1207658/>. Accessed October 12, 2021.
- Garcia-Arias MT, Sanchez-Muniz FJ, Castrillon AM, Navarro MP. 1994. White tuna canning, total fat, and fatty acid changes during processing and storage. *J Food Compos Anal* 7(1-2):119-130.
- Grand view research 2020. Canned tuna market size, share & trends analysis report by product (Skipjack, Yellowfin), by distribution channel(hypermarket & supermarket, specialty stores, online), by region, and segment forecasts, 2020-2027. Available from: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/canned-tuna-market> Accessed September 19, 2021.
- Gwak MJ, Chung SJ, Kim Y. 2012. Sensory drivers of liking for adlay(*Coix lacryma-jobi*) tea. *Korean J Food Cult* 27(5):512-520
- Hospido A, Vazquez ME, Cuevas A, Feijoo G, Moreira MT. 2006. Environmental assessment of canned tuna manufacture with a life-cycles perspective. *Resour Conserv Recycl* 47(1):56-72.
- Ikem A, Egiebor NO. 2005. Assessment of traces elements in canned fishes (mackerel, tuna, salmon, sardines and herrings)

- marketed in Georgia and Alabama (United States of America). *J Food Compos Anal* 18(8):771-787
- ISO. 2008. Sensory analysis – Vocabulary. 3.57-3.58. ISO5492:2008(en). Available from: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:5492:ed-2:v1:en>. Accessed October 21, 2021.
- Kim Y, Kim YS, Yoo SH, Kim KO. 2014. Molecular structural differences between low methoxy pectins induced by pectin methyl esterase II: Effects on texture, release and perception of aroma in gels of similar modulus of elasticity. *Food Chem* 145(1):950-955
- Kim Y, KimYS, Yoo SH, Kim KO. 2010. Molecular differences of low methoxy pectins induced by pectin methyl esterase I: Effects on texture, release and perception of aroma in gel systems. *Food Chem* 123(2):451-455
- Medina I, Sacchi R, Biondi L, Aubourg PS, Paolillo L. 1998. Effect of packing media on the oxidation of canned tuna lipids. Antioxidant effectiveness of extra-virgin olive oil. *J Agric Food Chem* 46(3):1150-1157.
- Rasekh J, Kramer A. 1970. Objective evaluation of canned tuna sensory quality. *J Food Sci* 35(4):417-423
- Woo HS. 2020. The reason why ‘Dongwon’ flew up on Covid19 pandemic. *Shindonga* 2020. 8. 19 Available from: <https://shindonga.donga.com/Print?cid=2154734>. Accessed October 12, 2021.

Received on Sep.21, 2021 / Revised on Oct.15, 2021 / Accepted on Oct.27, 2021