

‘감각 · 소비자과학’이란?

What is sensory and consumer science?

이혜성^{1,*}

Hye-Seong Lee^{1,*}

¹이화여자대학교 식품공학과

¹Department of Food Science and Engineering, ELTEC College of Engineering, Ewha Womans University, Korea

Abstract

Sensory and consumer science is one of the four core sciences in food science training. In early years, this field of studies are focused on providing food technologists information of sensory attributes of food for quality control and product optimization, and referred as sensory evaluation or sensory science interchangeably. Yet, during the last decades, its scope has been much broadened looking at sensory properties of food not just as product attributes but consumer-perceived properties, emphasizing human experience. Attentions are increased for sensory fundamentals(sensory psychology and physiology) and multidisciplinary integration of theories and measurement methods for improving satisfaction of consumers' sensory experience and promoting healthy

eating and wellbeing. The Sensory Evaluation(SE) division of Korean Society of Food Science and Technology(KoSFoST) has recently changed its name to Sensory and Consumer Science(SCS) division in order to address such evolution of the field and sensory professional's role.

Key words: Sensory evaluation, sensometrics, sensory psychology and physiology, food choice and consumer behavior, health and wellbeing

서론

21세기에 들어서, 소비자가 식품 혁신(product innovation) 및 전략적 품질 관리(strategic quality management) 프로세스의 중심으로 자리 잡으면서 식품

* Corresponding author: HYE-SEONG LEE, Department of Food Science and Engineering, ELTEC College of Engineering, Ewha Womans University, Seoul 03760, South Korea
Tel: 82-2-3277-6687
Fax: 82-2-3277-6687
E-mail: hlee@ewha.ac.kr
Received February 19, 2019; revised March 11, 2019; accepted March 12, 2019

산업에 적용되는 감각 과학(sensory science)의 범위가 급격하게 확대되고 있다(Lee, 2017). 또한 최근 진보적인 다학제적(multidisciplinary) 및 융합적 학문 연구의 발전에 힘입어, 감각 과학이나 감각 평가(또는 관능검사, sensory evaluation)라 불리던 학문 영역이 감각·소비자과학(sensory and consumer science)이라 새롭게 정의되고 있으며, 이 분야의 특별한 전문성을 발전시키고 전문 인력을 양성하고자 국제적으로 대학과 관련 학회에서는 다양한 다학제적 교육 및 연구 프로그램을 지속적으로 개발하며 발전시키고 있다(Lee, 2018). 1991년에 발족한 한국식품과학회 “관능검사”(Sensory Evaluation, SE) 분과위원회는 이렇게 점점 더 폭 넓어지는 감각 전문가(sensory professional)의 역할 변화를 다루고, 학술 범위를 넓히고 전문화 하기 위해서 2018년 4월 17일 분과위원회 명칭을 “감각·소비자과학”(Sensory and Consumer Science, SCS) 분과로 변경하였다(Korean Society of Food Science and Technology, 2019). 본 논문에서는 20세기 초에 시작된 초기 관능검사 연구분야로부터 감각·소비자과학으로의 학문적 발전 과정과 확대된 연구 범위를 소개하고, 더욱 효과적이고 효율적인 산업적 적용을 위한 앞으로의 발전 방향에 대해서 간략하게 논의하고자 한다.

본론

1. 초기 관능검사 연구분야로부터 감각·소비자과학으로의 발전

감각·소비자과학은 미국 식품 기술자 협회(Institute of Food Technologists, IFT)의 정의에 따르면 과학 교육의 네 가지 핵심 과학 영역 - 식품미생물, 식품공학, 식품화학, 감각·소비자과학 - 에 하나로 자리잡고 있는 중요한 학문분야이다(Fig. 1). 감각 평가(sensory evaluation)는 한국에서 “관능검사”라는 명칭으로 1980년대부터 알려지기 시작하

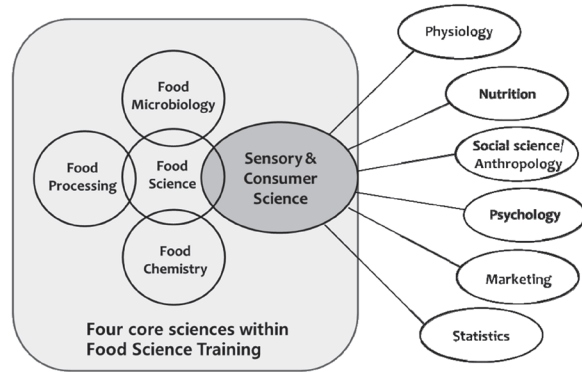


Fig. 1. Sensory and consumer science as a specific emphasis within food science and inter-related scientific disciplines

였고, 감각·소비자과학의 주요 분석 방법으로, 시각, 냄새, 촉감, 맛 및 청각의 감각을 통해 감지되는 제품에 대한 반응을 불러 일으키고, 측정하고, 분석하고, 해석하는 데 사용되는 과학적 방법'으로 정의된다(IFT).

초기 감각 평가는 인간의 감각 자체에 대한 관심보다는 인간을 실험 기기와 다를 바 없는 분석적인 평가 도구로 사용하여 제품의 감각 특성에 대한 정보를 측정하려는 감각 분석 기술로 발전하였다. 20세기 초기에 제품의 등급제(grading)가 식품과 음료, 화장품 비즈니스에서 사용되면서 감각 분석 전문가들과 컨설턴트가 생겨나고, 관능검사(organo-oleptic testing)라는 용어가 문헌에 보고되기 시작하였다. 관능검사(organo-oleptic test)라는 초기 명칭은 1930년대, Arthur D. Little 라는 컨설팅 회사가 향미 프로파일 방법 (flavor profile method)을 고안하여, 식품 및 음료 회사에서 감각 평가 패널(sensory panel)을 사용한 사례가 1937년 미국 화학 학회(American Chemical Society, ACS)에서 발표되었을 때까지는 사용되었으나, 그 이후 사라졌고, 대신 감각 전문가(sensory professional)라는 용어가 미국에서 사용되기 시작하였다.

Pangborn(1964)의 보고에 의하면, 이 분야는 제 2 차 세계 대전 중 미군에게 영양가를 높인 식량을 산업적으로 대량 생산하여 배급했을 때, 미군

들이 식량이 맛이 없고 모양도 좋지 않아서 식량다운 역할을 하지 못한다고 비판하면서, 미군들에게 더 맛 있는 식품을 공급하기 위한 목적으로 발전되기 시작하였다. 식품의 기호도(acceptance, liking)를 높일 수 있는 방법을 찾기 위해 다양한 감각 분석 연구가 의뢰되었고, 이후 식품산업에서 식품향미 및 기호도와 관련한 감각적 품질 평가의 중요성을 널리 인식하게 되었다. Pangborn은 1955년부터 1990년까지 미국 캘리포니아 주립대 데이비스(University of California, Davis) 식품공학과에서 재직하면서 감각평가 방법론의 발달에 있어 주요 역할을 하였다(Meilgaard 등, 2010). Pangborn이 출판한 “Principles of Sensory Evaluation of Food”은 당시 감각 평가 기술을 학문 분야로 발전시킨 근간이 되었고, 학문적 발전과 후학 양성에도 힘써서, 현재 까지도 Pangborn은 감각 과학의 어머니로 불리고 있다(Amerine 등, 1965).

현재는 감각 평가를 적용하는 제품의 범위가 식품, 화장품, 생활용품, 가정용 가전제품부터 자동차에 이르기까지 거의 모든 제품들에 적용되도록 크게 확대되었으며, 산업적 환경 변화로 경쟁이 치열해지고, 소비자의 기호도가 다양화 되면서 식품의 특성 분석 차원을 넘어서 소비자의 식품선택행동에 대한 정보를 제공할 수 있는 감각 연구가 절실히 요구되고 있다. 이러한 생각의 전환은 문화의 영향 아래 식품 - 상황 - 개인의 복잡한 상호 작용에 의해서 식품 선택이 결정된다는 인식이 널리 보급되면서 이루어졌고(Koster, 2009; Rozin, 2007; Sobal 등, 2006), 따라서 감각 과학은 감각·소비자과학이라 일컬어지며 다학제적 및 융합적 연구법의 발전이 필수적인 학문분야로 여겨지고 있다. 즉 오늘날 감각·소비자과학은 생리학, 영양학, 심리학, 사회과학, 인류학, 마케팅, 응용통계학 등 과 융합하여 매우 폭넓은 학문으로 발전하고 있다(Fig. 1).

2. 감각·소비자과학의 학문적 성장과 교육

Pangborn의 초창기 노력으로 미국 캘리포니아 주립대 데이비스(University of California, Davis) 식품공학과에서는 감각·소비자과학을 세부전공으로 하는 대학원 석사학위 및 박사학위 프로그램이 잘 구축되어 있으며, 2003년부터 산업체 인력에 대한 교육을 목적으로 하는 원거리 인터넷 감각과학 교육 프로그램을 진행하고 있다. Fig. 2에서는 대학 교육 및 연구 분야의 사례로 데이비스에서 감각·소비자과학 연구를 담당하는 교수들의 세부 전공 분포를 나타내었다. 매우 다학제적인 학문인 만큼 각 교수들이 융합학문적 접근법을 활용하여 연구를 활발히 진행하고 있다. 2018년 2월 은퇴하신 심리계측학(psychophysics) 및 감각·소비자 평가 방법론 연구 분야 석학인 O'Mahony 교수, 맛의 화학 감각(taste chemoreception in man), 지방 소재의 심리계측학(psychophysics of fats and oils) 분야 전문가 Guinard 교수, 식품의 묘사분석과 다변량 분석 분야 석좌교수인 Heymann 교수, 감각신경생리학 석좌교수인 Carstens 교수 등이 관련 분야에 많은 업적을 내었고, 상대적으로 젊은 학자인 Biltekoff 교수는 식품 섭취의 사회적 문화적 측면을 연구하고

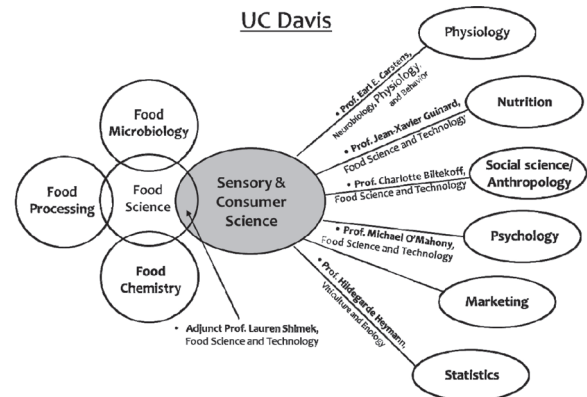


Fig. 2. Faculties involved in research in sensory and consumer science at UC Davis, California, U.S.A.

있다. 산업계 겸임교수인 Shimek 박사는 감성공학적 식품 혁신과 개발방법론과 design thinking 연구법을 식품 연구에 적용하여 교육하고 있다. 주요 교수들이 모두 식품공학과 또는 와인학과에 재직되어 있으면서 식품 및 와인 연구에 중점을 두고 있는 것을 확인할 수 있다.

지난 50년동안 감각·소비자과학 분야를 학문적으로 이끌었던 미국 캘리포니아 주립대학 데이비스 연구 조직과는 다르게, 최근 감각·소비자과학의 새로운 국제적 연구센터로 떠오르고 있는 와그니겐 대학의 감각과학 프로그램은 영양학을 근간으로 크게 성장하고 있다. 와그니겐 대학은 대학과 연구 부분으로 나누어져 있고, 다른 북유럽 대학들과 마찬가지로 융합연구 환경이 잘 조성되어 있다. 와그니겐 대학 및 연구소에서 감각·소비자과학관련 연구를 진행하고 있는 연구 그룹들을 Fig. 3에 나타내었다. 미국 대학과는 다르게 각 연구그룹은 보통 5-6명의 교수집단으로 구성되며, 연구진들은 여러 그룹에 속할 수도 있다. 와그니겐 대학의 감각 연구 그룹에서 가장 규모가 크고 대학원 교육이 활발한 연구 그룹은 De Graaf 교수가 이끄는 “Sensory science and eating behavior group”이며, 이 그룹을

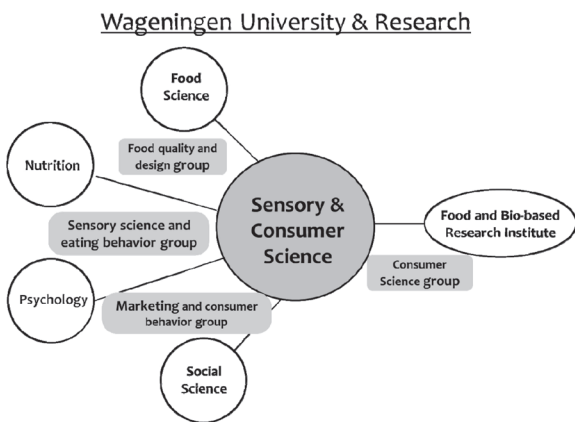


Fig. 3. Research groups involved in sensory and consumer science at Wageningen University & Research, The Netherlands.

중심으로 2009년도부터 감각과학 대학원을 운영하고 있다. 와그니겐 대학도 산업계 인력과 외국 학생들을 위해서 원거리 인터넷 감각과학 프로그램을 2019년도부터 운영하고 있다.

이 밖에도 해외 기관으로는 유럽 최상위 농업 연구 기관인 프랑스의 INRA 연구 그룹에서 CHEMO-SENS platform 을 기반으로 심도 있게 감각·소비자과학 연구를 진행 중이며, 덴마크 코펜하겐 대학교 식품학과에서는 6개의 중점 연구 섹션 중 하나로 design and consumer behavior 섹션을 두고 감각·소비자과학 연구와 교육을 진행 중이다.

국내에서는 1991년 당시 한국식품과학회 학술분과로 관능검사분과를 설립한 이화여자대학교 식품공학과 김광옥 교수의 노력으로 이화여자대학교에서 지난 30년동안 많은 감각 과학 전문가를 배출하였고, 현재에도 이화여자대학교 식품공학과와 식품영양학과에서는 다양한 학부 및 대학원 정규 및 비정규 교과목들을 운영하면서 국내에서 가장 특성화된 감각·소비자과학 교육과 연구를 진행하고 있다. Fig. 1에 제시한 다학제적 전문성 배양의 요구에 맞게, 이화여대에 식품공학과에서 개설하고 있는 교과목들은 ‘식품감성공학’, ‘식품의 감각평가 이론 및 실험’, ‘감각평가 최신동향’, ‘탐지이론 및 심리계측모델링’, ‘식품의 묘사분석과 다변량 분석’, ‘식품 감지 및 인식’ 등을 포함하고 있다. 이화여자대학교 외에도 세종대학교 외식경영학과, 서울대학교 식품영양학과, 부산대학교 식품영양학과, 단국대학교 식품영양학과, 전북대학교 식품영양학과 등에서 감각과학 분야 연구를 활발히 수행하고 인재양성하고 있다.

3. 산업계에서의 감각·소비자과학 연구역량의 활용과 롯데중앙연구소 사례

대학에서 감각·소비자과학 분야를 전공한 전문인력들은 세부 전공에 따라 산업계에서 여러 다양한

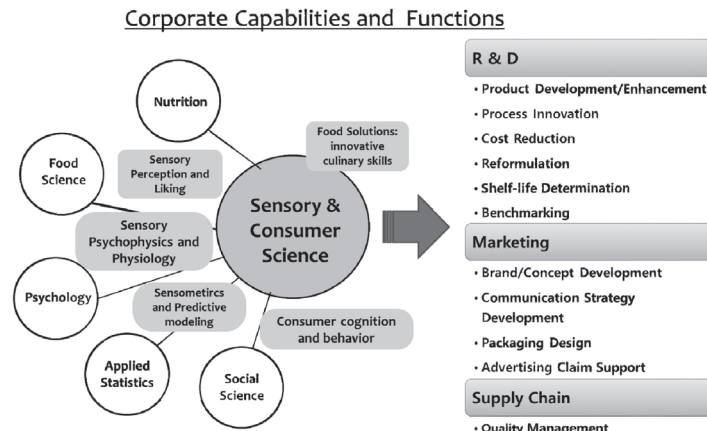


Fig. 4. An example of research groups for building different capabilities in sensory and consumer science and its functions in corporate research

연구 부서에 소속되어 자회사 특유의 감각 연구역량을 성장시킴으로써 회사를 성장시킬 수 있다. 감각·소비자과학 연구역량을 활용하는 산업계의 조직 및 기능의 사례를 Fig. 4에 나타내었다.

아모레 퍼시픽, CJ제일제당, 농심, 샘표, 롯데중앙연구소 등 국내 많은 기업들도 감각·소비자과학 연구역량을 전략적으로 적극 활용하고 있다. 롯데중앙연구소의 사례를 들면, 2010년 소비자감성센터(Consumer Ergonomics Center)를 만들어서 저자의 맛품질 평가법 교육 컨설팅을 시작으로 연구 역량을 쌓아가면서 약 10여년동안 다양한 평가법을 활용해서 소비자의 감각과 감성 연구에 근거한 효과적인 제품개발을 수행하고 있다. 현재 마곡에 위치한 176평 규모의 소비자감성센터에서는 기본적인 소비자 검사(Consumer Test)와 차이식별 분석(Discriminative Analysis)부터 정적 및 동적 심화 감각특성 분석(감각묘사분석: Descriptive Analysis, Temporal Dominance of Sensations 및 감성인지분석: Check-All-That-Apply, Flash-Profiling 등)에 이르기까지 목적에 따라 특화된 정량 조사와 소비자 의견을 수렴하는 좌담회(Focus Group Discussion)와 같은 정성 조사로 구별해서 감각 평

가방법들을 운영하고 있다. 성공적인 감각평가실험 수행을 위해 목적에 따른 검사 방법 기준을 수립하고, 최적의 시료 준비와 제시 방법을 설정하며 각 검사 항목별 평가 척도를 확립하였다. 척도의 크기는 제품의 컨셉/아이디어와 소비자 기호도 평가를 구별하여 사용하고 있으며 컨셉/아이디어 평가는 긍정과 부정과 같은 동의 정도를 파악하기 위해 5점 척도를 사용하며 소비자 기호도 평가는 감각·소비자과학 연구분야에서 범용적으로 쓰이는 9점 기호도 척도(Hedonic 9-point Scales)를 사용하여 제품간 맛 차이를 좀 더 세부적으로 분석한다. 그리고 감각묘사분석처럼 제품의 특성 감지 여부를 면밀히 평가하게 될 경우에는 좀 더 넓은 크기의 15점 척도를 사용한다. 평가 결과에 대한 신뢰성을 높이기 위해 모든 검사는 최소 50명 이상의 패널이 참여하도록 하며 다양한 통계 프로그램(Xlstat, R-Program, IFProgram, SPSS 등)을 활용하여 분석하고 있다. 통계 분석은 검사 내용에 따라 기본적인 분산분석(ANOVA)부터 포지셔닝 맵(Positioning Map)을 통한 소비자의 심리적인 이미지를 지도상으로 표현하는 주성분 분석(Principle Component Analysis), 다차원 척도법(Multidimensional Scaling) 및 컨조



Fig. 5. Conference themes of international conference of sensory and consumer science in recent years reflecting the broadening scope of sensory and consumer research area

인트 분석(Conjoint Analysis)과 같은 다변량 분석(Multivariate Analysis)을 활용하여 분석하고 있다.

또한 롯데중앙연구소 소비자감성센터는 한층 다양하고 복잡한 소비자의 심리와 소비 동향을 예측하기 위해 감각·소비자과학 연구를 최근 더 폭넓게 진행 중에 있으며, 소비자들이 감지하는 식품의 품질 특성과 제품에 대한 소비 상황 및 기대 특성을 규명하는 소비자감성인지분석(Consumer-Food Interface Measurement) 그리고 최근 제품의 맛과 연결된 내적 품질과 형태/패키지와 연결된 외적 품질간의 최적화를 규명하는 제품매칭분석(Food Quality-Package Matching Measurement)을 통한 소비 성향 연구들이 이에 해당한다.

4. 감각·소비자과학 관련 학술지와 학회 및 연구 범위

감각·소비자과학 내용을 다루는 주요 국제 학술지는 Food Quality and Preference, Journal of Sensory Studies, Journal of Textural Studies, Chemical Senses, Appetite 등이 있다. Food Research International, Journal of Food Science, Food Science and Biotechnology 등 많은 식품과학 관련 학술지에도 감각·소

비자과학 관련 논문이 포함된다.

감각·소비자과학 분야에서 가장 큰 국제학회는 미국 데이비스 교수를 기념하여 2 년마다 진행되는 Pangborn Sensory Science Symposium이다. Pangborn 학회가 열리지 않는 연도에는 EuroSense, SSP(the Society of Sensory Professionals) 회의, Sensometrics 및 아시아 지역에서 개최되는 SenseAsia 학회가 열리고 있다. 한국식품과학회 감각·소비자과학 분과에서는 페이스북에 “한국식품과학회 감각·소비자과학분과”란 명칭의 페이지를 개설하고 최근 국내외 학회 정보를 공유하고 있다.

감각·소비자과학의 최신 연구 주제를 제시하기 위해서 Fig. 4에 2018년 5월, 말레이시아 쿠알라룸푸르에서 개최된 SenseAsia 학회 주제들과 2019년 7월에 스코틀랜드 에딘버러에서 개최되는 Pangborn Sensory Science Symposium 주제들을 나타내었다(Fig. 5). Basic Processes: Psychology and physiology 와 fundamentals of perception 주제는 감각 체계가 어떻게 작동 하는지를 이해하는 감각 심리학과 감각 생리학 분야를 포함한다. 연구 주제는 또한 인간 감각 체계에 의해 감지되는 식품 및 식품 소재에 대한 감각 반응을 분석하고 해석하는 측정방법론의

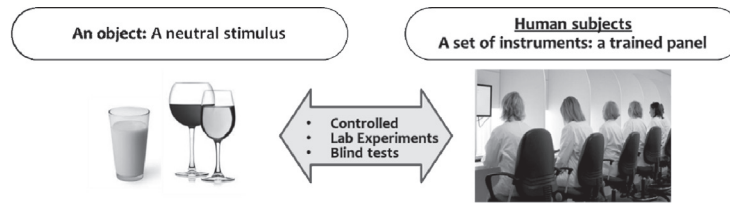


Fig. 6. Initial focus of sensory evaluation: assisting food product developments by studying sensory attributes of food and beverages using a trained panel as a set of instruments

개발 및 적용을 포함한다.

앞서 설명한 바와 같이 감각 평가는 발달 초기에 제품 품질 관리 및 제품 최적화를 위해 식품 기술자에게 식품의 감각 특성 정보를 제공하는 데 주로 사용되었다. 이 과정에서 감각 측정 방법론은 주로 실험실 실험(실험실 환경)을 제어하고 표준화하는 방법에 초점을 두고 연구되었다(Fig. 6). 많은 전통적인 감각 평가 방법에서 훈련된 감각 패널 또는 감각 전문가를 감각 민감도가 똑같은 인간 도구로 사용하고 있다. 주로 실험실 감각 분석 결과는 품질 관리 및 제품 최적화를 지원하기 위한 소비자 선호 데이터와 연관 지어 해석되고, 이때 실험실 분석과 소비자 평가 모두에서 인간 평가원들이 편향된 판단을 하지 않고 객관적인 평가를 하게 하기 위하여 제품 정보를 제공하지 않는 블라인드 평가를 주로 사용한다(Lawless 와 Heymann, 2010; Kemp 등 2009; Stone 등, 2012).

그러나 Fig. 5 에 제시된 연구 주제에서도 볼 수 있듯이, 최근에는 감각·소비자과학의 영역에서 연구 대상을 제품의 감각적 성질을 부여하는 제품의 속성뿐만 아니라 소비자가 느끼는 제품의 감각적 및 감성적 측면과 소비자 자신으로 확대하고 있다. 즉 인간을 감각체계를 갖춘 인간 실험 도구가 아니라, 인간 자체로 바라보고, 인간의 감각 경험을 중요하게 생각하며, 감각적 반응이 인간에 어떤 의미가 있는지를 살펴보기 시작하였다(Fig. 5). 따라서 소비자의 감각적 경험의 만족도를 높이고 건강한 식생활을 촉진하기 위해 새롭고 향상된 감각 및

소비자 연구 방법들이 활발히 연구되고 있다. 한편, 제품의 성공여부에 대해 더 정확한 예측을 제공하기 위해 자료분석 기술 및 통계 모델링 기법이 갈수록 진일보 하고 있으며, 이와 관련하여 *sensometrics* 라는 새로운 통계 분야의 명칭이 탄생했다.

이와 같이 감각·소비자과학의 연구 주제는 산업적 활용 및 비즈니스와 관련성이 높아지고 전략적 품질 관리, 소비자 주도 제품 및 패키지 디자인 개발, 감각 마케팅 등에 중점을 두고 있으며, 건강과 웰빙 관련 감각 과학 주제들이 주요 관심사로 떠오르고 있다. 이러한 관점에서 소비자를 대상으로 하는 감각 평가 방법이 어떻게 더 높은 신뢰도와 정확성을 가진 결과를 도출할 수 있고, 소비자의 내면적 감각 및 기호에 대한 주관적 평가를 추론할 수 있는지에 대해서도 많은 연구가 진행되고 있다. 즉, 오늘날의 넓어진 감각·소비자과학의 범위에서는 소비자의 감각 및 감성 평가가 연구 목적일 때에는 식품을 객관화된 연구대상으로 보지 않고, 식품과 인간/소비자와의 관계 및 상황적 맥락의 영향, 소비자 특성적 영향, 측정방법론 상의 영향 등을 모두 고려하여 연구가 진행되고 있다(Fig. 7). 인간/소비자가 식품과 음료를 섭취하면서 느끼는 감각과 감각적 쾌락 및 감성의 변화를 측정하기 위해서는 자연스러운 감각 프로세스가 발생할 수 있도록 감각 평가 방법이 디자인 되어야 하겠고, 감각 평가를 통해 얻은 데이터를 분석할 때는 평가에 사용하는 평가방법이 어떤 정보처리 과정을 요구하는 지를 이해하고 분석하여 소비자 내면에 대한 올바른 추론이 이루어

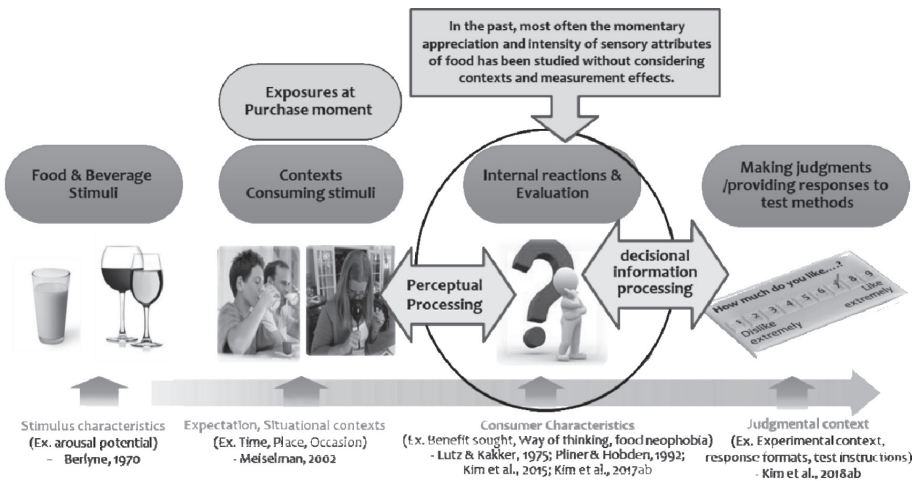


Fig. 7. Variables involved in sensory measurements in sensory and consumer science

지도록 해야 한다 (Lee, 2018). Fig. 4에 나타낸 바와 같이 마케팅에의 활용을 위해서 전통적인 감각 평가 방법들이 아닌, 새로운 소비자 평가 방법들이 많이 사용되고 있다. 특히 소비자 communication 전략 개발과 패키지 디자인을 위하여 식품의 내면적 특성인 감각적 특성에 대한 감각 평가뿐 아니라, 브랜드, 패키지 레이블과 같은 식품의 외면적 특성들에 대한 소비자 지각을 평가하는 소비자 평가 방법들의 활용도 늘어나고 있는 추세이며(Ares 등 2014; Mawad 등, 2015), 이때도 감각 평가와 마찬가지로, 소비자 본연의 사고 과정과 평가 과정이 소비자 내면에서 일어나도록 평가 방법을 최적화하는 것이 중요할 것이다.

결론

감각·소비자과학은 20 세기 초반에 시작 된 이래 인간 생활에 매우 유의한 다학제적 학문으로 크게 발전 하고 있다. 21 세기 산업계의 요구를 더 효과적으로 그리고 더 효율적으로(빠르게) 충족시키는 한편, 건강, 웰빙과 관련하여 인간 및 소비자가 식품과 어떻게 상호작용하는지를 밝혀내는 과학의 토

대를 마련하고 있다. 식품과학과 산업이 4차산업 혁명시대에 더욱 발전하기 위해서는 식품산업계에서 감각·소비자과학의 전문성을 인정하고 소비자 선택을 결정하는 가장 중요한 요소 중 하나인 식품의 감각적, 감성적 품질 요소들을 과학적으로 측정하고 정보화하는 것이 필요하리라 사료된다.

참고문헌

Amerine MA, Pangborn RM, Roessler EB. Principles of sensory evaluation of food. Academic Press, New York, London (1965)
 Ares G, Mawad F, Giménez A, Maiche A. Influence of rational and intuitive thinking styles on food choice: Preliminary evidence from an eye-tracking study with yogurt labels. Food Qual. Prefer. 31: 28-37 (2014)
 Berlyne DE. Novelty, complexity, and hedonic value. Percept Psychophys. 8: 279-286 (1970)
 Institute of Food Technologists. Explore Core Sciences. Available from: <http://www.ift.org>. Accessed Feb. 18, 2019.
 Kemp SE, Hollowood T, Hort J. Sensory evaluation. A Practical Handbook, Wiley-Blackwell, Oxford, UK (2009)
 Kim IA, Hopkinson A, Van Hout D, Lee HS. A novel two-step rating-based 'double-faced applicability' test. Part 1: Its performance in sample discrimination in comparison to simple one-step applicability rating. Food Qual. Prefer. 56: 189-200 (2017a).
 Kim IA, Hopkinson A, van Hout D, Lee HS. A novel two-step rating-based 'double-faced applicability' test. Part 2: Introducing a novel measure of affect magnitude (d') for profiling consumers'

- product usage experience based on Signal Detection Theory. *Food Qual. Prefer.* 59: 141–149 (2017b)
- Kim MA, Dessirier JM, van Hout D, Lee HS. Consumer context-specific sensory acceptance tests: Effects of a cognitive warm-up on affective product discrimination. *Food Qual. Prefer.* 41: 163–171 (2015)
- Kim MA, van Hout D, Dessirier JM, Lee HS. Degree of satisfaction-difference (DOSD) method for measuring consumer acceptance: A signal detection measurement with higher reliability than hedonic scaling. *Food Qual. Prefer.* 63: 28–37 (2018a)
- Kim MA, van Hout D, Lee HS. Degree of satisfaction-difference (DOSD) method for measuring consumer acceptance: Comparative and absolute measures of satisfaction based on signal detection theory. *Food Qual. Prefer.* 68: 167–172 (2018b)
- Korean Society of Food Science and Technology. Information for Divisions. Available from: <http://www.kosfost.or.kr>. Accessed Feb. 18, 2019.
- Köster EP. Diversity in the determinants of food choice: A psychological perspective. *Food Qual. Prefer.* 20: 70–82 (2009)
- Lawless HT, Heymann H. *Sensory evaluation of food: Principles and practices*. 2nd ed. Springer, NY, USA (2010)
- Lee HS. Product innovation and quality management based on sensory and consumer science. In: 7th Foodpolis International Conference. November 15, Foodpolis, Iksan, Korea. Foodpolis, Iksan, Korea (2017)
- Lee HS. Evolution of sensory and consumer sciences (abstract no. D3-1). In: International Symposium and Annual Meeting, KoSFoST Beyond 50 Years: Renew the New in Food Science. June 27–29, Busan Exhibition & Convention Center (BEXCO), Busan, Korea, KoSFoST, Seoul, Korea (2018)
- Lutz RJ, Kakkar P. The psychological situation as a determinant of consumer behavior. *ACR North American Advances.* 439–454 (1975)
- Mawad F, Triás M, Giménez A, Maiche A, Ares G. Influence of cognitive style on information processing and selection of yogurt labels: Insights from an eye-tracking study. *Food Res. Int.* 74: 1–9 (2015)
- Meilgaard M, Carr BT, Civille GV. *Sensory evaluation techniques*. 3rd ed. CRC Press, Boca Raton, FL, USA (2010)
- Meiselman HL. The effect of context environment on choice and acceptance: is context more important than product. *Appetite* 39: 249 (2002)
- Pangborn RM. *Sensory Evaluation of Food: A Look Forward and Back*. *Food Technol.* 18: 1309–1324 (1964)
- Pliner P, Hobden K. Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. *Appetite* 19: 105–120 (1992)
- Rozin P. Food choice: an introduction. pp. 3–29. In: *Understanding consumers of food products*. Frewer L, van Trijp H (ed). Woodhead Publishing, Cambridge, England (2007)
- Sobal J, Bisogni CA, Devine CM, Jastran M. A conceptual model of the food choice process over the life course. pp. 1–18. In: *The Psychology of Food Choice*. Shepherd R, Raats M (ed). CABI, Oxfordshire, UK (2006)
- Stone H, Bleibaum RN, Thomas HA. *Sensory evaluation practices*. 4th ed. Academic Press, Cambridge, MA, USA (2012)