

산업체에서 제품 개발을 위한 감각과학의 활용과 소비자 연구: 다류와 화장품 분야를 중심으로

Application of sensory science for product development in tea and cosmetic industry

김영경^{1,*}

Youngkyung Kim^{1,*}

¹아모레퍼시픽기술연구원

¹AMOREPACIFIC Corp. R&D Center, Korea

Abstract

Various sensory technologies have been used at different stages of product development. In this paper, the examples of sensory studies in teas and cosmetics were shown, and these could help to increase the contribution of sensory sciences to the development of products in the industry. In classical approach, descriptive analysis with trained panel and consumer acceptability test are very important to identify the sensory characteristics that drive consumer acceptability of products. Recently, some quick and easy sensory evaluation methods were introduced such as CATA (check-all-that-apply), sorting, and Napping[®], etc. to gather information about consumers' perception of the sensory characteristics of products. Although

there are many sensory methodologies available in the product development phase, the most important thing is that these have to be correctly selected and designed for target consumers, products, and research purposes in order to develop a successful product.

Key words: sensory, product, development, tea, cosmetics

서론

감각 과학(Sensory Science)은 사람의 감각을 이용해서 사람이 측정 기구가 되어 제품의 특성을 평가하고 통계적으로 분석하는 과학의 한 분야이다. 20세기 초 식품 분야에서 시작되어 제품의 감각 특성을 측정하고 이들 특성들이 소비자의 기호도에 미

*Corresponding author: Young-Kyung Kim, AMOREPACIFIC Corp. R&D Center, 1920 Yonggu-daero, Giheung-gu, Yongin-si, Geonggi-do, Korea
Tel: +82-31-280-5983
E-mail: ykkim@amorepacific.com
Received February 11, 2019; revised March 9, 2019; accepted March 10, 2019

치는 영향을 분석함으로써 산업계에서 소비자가 원하는 새로운 제품을 개발하기 위해 본격적으로 활용되었다. 현재까지 여전히 식품 분야에서 가장 많이 활용되고 있으나 감각 과학 분야의 기술이 발전됨에 따라 식품 외에도 의류, 화장품, 자동차, 모바일 기기 등 사람의 감각이 영향을 미치는 다양한 소비재 제품을 개발하는 데에도 폭 넓게 활용되고 있고 지속적으로 더욱 다양한 분야로 확대되고 있다.

학계에서는 자극에 대한 사람의 반응을 포함하여 감각에 대한 이해와 감각을 측정하는 방법에 대한 연구가 많이 수행되었으며, 산업계에서는 소비자가 만족하는 제품을 개발하기 위해 소비자의 기호도와 기호에 영향을 미치는 요인, 제품의 변화에 대해 소비자가 차이를 감지하는지에 대한 연구가 많이 수행되어 왔다. Fig. 1에서 제시된 바와 같이 제품 개발의 여러 단계에서 다양한 목적으로 감각 과학 방법론이 활용될 수 있다. 아모레퍼시픽에서는 녹차, 발효차를 비롯한 다류 제품과 건강식품과 같은 식품 뿐만 아니라 화장품, 생활용품 등 다양한 제품군에 감각 과학을 적용하여 소비자가 원하는 니즈를 파악하고 이를 제품에 반영하여 소비자가 만족하고 재구매로 이어지는 제품을 개발하고자 다양한 시도를 해 오고 있다. 본 논문에서는 산업체에서 제

품 개발을 위해 주로 많이 사용되는 감각 과학의 활용 사례들을 특히 차와 화장품과 관련된 내용으로 살펴보고자 한다.

본론

(1) 제품개발을 위한 감각 과학: 훈련된 패널을 이용한 객관적인 평가

산업체에서 제품개발을 위해 감각 과학을 적용하는 방법은 크게 세 부분으로 나눌 수 있다. 첫 번째는 일반적인 소비자의 경우 느껴지는 감각 특성에 대한 평가가 개인의 환경과 경험, 기억에 따라 주관적이고 편차가 크기 때문에 훈련된 패널을 이용해서 평가 방법을 표준화 하고 제품에 대해 느껴지는 감각을 객관적으로 측정함으로써 감각적인 측면의 품질 기준을 마련하기 위한 방법이다. 이를 위해서는 감각 과학 분야에서 전통적으로 사용하고 있는 묘사 분석(Descriptive Analysis)이 대표적인 방법이라고 할 수 있다. 감각에 대한 예민함, 표현력 등 자격을 갖춘 패널들을 선발하여 일정 기간 훈련을 통해 제품의 감각 특성을 정확하고 재현성 있게 평가하도록 한다. 묘사 분석을 위해서는 환경이 조절되

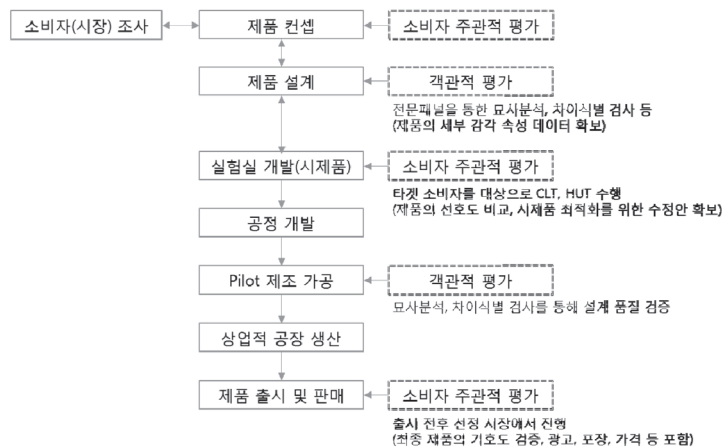


Fig. 1. 제품 개발의 진행 과정과 감각 과학의 적용 (굵은 점선이 감각 과학 적용 부분)



Fig. 2. 온습도, 조명 등 환경이 조절된 평가실(좌)과 묘사 분석을 수행하고 있는 훈련 패널(우)

고 표준화된 평가실(Fig. 2)이 필요하며 평가의 목적에 적합한 시료의 준비나 제시 방법 등에 대해 세심한 고려가 중요하다. 산업체에서는 묘사 분석을 이용하여 제품의 감각 특성 프로파일을 도출함으로써 시장에 출시된 다양한 제품들의 현황을 파악하고 경쟁 제품과의 비교 분석을 통해 개발하고자 하는 신제품의 감각 특성 측면의 전략 수립에 유용하게 사용할 수 있고, 나아가 개발 중인 시제품들이 실제 품질에 적합하게 진행되고 있는지 검증하는 데도 활용된다.

아모레퍼시픽에서는 다양한 유형의 제품을 평가하기 위해 기초 스킨케어 화장품과 베이스 메이크업 화장품, 헤어케어 제품 등의 부문별로 훈련된 전문 패널을 운영하고 있다. 묘사 분석을 활용한 연구 사례로는 식품 분야에서 원산지와 가공 방법이 다른 다양한 녹차, 발효차를 이용하여 이들이 차 제품의 감각 특성에 미치는 영향을 살펴보고 소비자들이 선호하는 차 제품 및 이와 관련된 감각 특성을 알아보기 위한 연구가 수행된 바 있다 (Lee 등, 2008a; Kim, 2012; Kim 등, 2015). 다류의 감각 특성을 평가하기 위해 시료 준비 방법, 평가 방법 등이 표준화되어 보고되었고 (Cho 등, 2005; Lee와 Chambers, 2007; Lee 등, 2008b; Lee 등, 2009), 이와 같은 선행 연구들을 바탕으로 패널들을 훈련하고 녹차와 발효차 등 다양한 차 제품의 객관적인 감각 특성을 묘사 분석을 통해 살펴보았다. 품질에 영향을 미치는 것으로 알려진 원산지와 가공 방법에 따른 녹차의 감각 특성에 대한 연구는 녹차의 외관

과 향미에 대해 훈련된 8명의 패널을 이용하여 묘사 분석 방법을 적용하여 수행되었다. 묘사 분석 결과, 녹색 정도, 갈색 정도, 탁도, 단맛, 신맛, 쓴맛, 자른 풀 향미, 꽃 향미, 볶은 참깨 향미, 콩의 비린 향미, 밤 껍질 향미, 마른 지푸라기 향미, 볶은 보리 향미, 찢은 콩 향미, 탄 향미, 발효된 차 향미, 뚝은 감각, 금속성의 총 18가지 특성이 개발되었으며(Table 1), 신맛을 제외한 모든 특성에서 시료들 간에 유의적인 차이가 나타났다. 시료들 간에 주요한 감각 특성 차이는 주성분 분석을 통해 요약되었다(Fig. 3). 녹차 뿐만 아니라 화장품에 대해서도 훈련된 패널을 이

Table 1. Definitions of the descriptive attributes of green teas (Kim, 2012; Lee 등, 2008; Lee 등, 2009)

Attributes	Definitions
Appearance	
Greenness	Intensity of green color of green tea
Brownness	Intensity of brown color of green tea
Turbidity	Turbidity of green tea
Flavor	
Sweet	Fundamental taste sensation of which sucrose is typical
Sour	Fundamental taste sensation of which citric acid is typical
Bitter	Fundamental taste sensation of which caffeine and quinine is typical
Cut grass	Aromatics associated with cut grass
Flower	Aromatics associated with flower such as ume flower tea
Roasted sesame	Aromatics associated with roasted sesame seed
Bean	Aromatics associated with ground bean
Chestnut shell	Aromatics associated with chestnut shell
Roasted barley	Aromatics associated with roasted barley
Fermented tea	Aromatics associated with fermented tea such as oolong tea
Dried straw	Aromatics associated with dried straw
Steamed bean	Aromatics associated with steamed bean
Burnt	Aromatics associated with burnt rice
Mouthfeel	
Astringent	The feeling which shrivels the tongue associated with tannins
Metallic	Aromatics associated with metals, tin, and iron

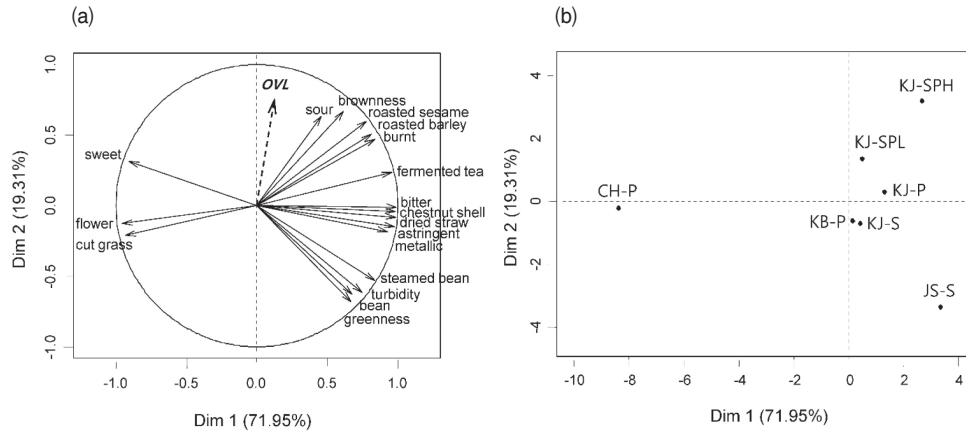


Fig. 3. Principal component (PC) loadings of the sensory attributes (a) and green tea samples (b) with consumers' liking scores as supplementary variables for dimension 1 and 2 (OVL; Overall Liking) (Kim, 2012)

용한 묘사 분석을 통해 제품의 객관적인 감각 특성 프로파일을 도출함으로써 제품 개발 시 목표 품질을 설정하거나 개발된 시제품이 설계 품질에 도달했는지를 효율적으로 검증할 수 있다. 화장품의 여러 유형 중에서 로션 및 크림과 같은 스킨케어 제품의 묘사 분석에 사용될 수 있는 감각 특성 용어들을 참고로 제시하였다(Table 2). 묘사 분석을 수행하기 위해 패널을 훈련하는 과정에서 평가의 목적이나 구체적인 제품 유형에 따라 적합한 속성들을 선택하거나 추가하여 사용할 수 있다.

묘사 분석 외에도 차이식별검사를 제품 개발을 위해서 활용할 수 있는데, 차이식별검사는 다수의 일반 소비자를 대상으로 수행하기도 하지만 산업체에서는 일반 소비자보다 예민하고 특정한 감각 특성에 대해 훈련된 훈련 패널을 이용하는 경우도 많다. 예를 들면, 제품에 사용된 천연 식물 추출물 원료를 원산지의 상황 때문에 부득이 변경해야 하는 경우 처방 변경 전후로 감각적인 측면에서 품질의 차이가 소비자들이 인지할 수 있는 수준인지 차이식별검사를 통해 확인한 후 제품을 양산해야 한다. 이 경우 훈련 패널을 이용한 검사는 제품의 전체적인 차이 유무를 평가하는 종합적 차이식별검사보다는 제품의 전반적인 감각 특성에 큰 영향을 미치는

Table 2. Terms used to describe skinfeel of lotions and creams (ASTM, 2015)

Attributes	Definitions
Appearance	
Integrity of shape	Degree to which product holds its shape
Integrity of shape	Degree to which product holds its shape after 10 s
Gloss	The amount of reflected light from product
Pick Up	
Firmness	Force required to fully compress product between thumb and index finger
Stickiness	Force required to separate fingertips
Cohesiveness	Amount sample strings rather than breaks when fingers are separated
Amount of peaking	Degree to which product makes stiff peaks on fingertips
Rub out	
Wetness	Amount of water perceived while rubbing
Spreadability	Ease of moving product over the skin
Thickness	Amount of product felt between fingertip and skin
Oil	Amount of oil perceived in the product during rub-out
Wax	Amount of wax perceived in the product during rubout
Grease	Amount of grease perceived in the product during rubout
Absorbency	The number of rubs at which the product loses wet, moist feel and a resistance to continue is perceived [upper limit = 120 rubs]
Afterfeel	
Gloss	Amount or degree of light reflected off skin
Sticky	Degree to which fingers adhere to product
Slipperiness	Ease of moving fingers across skin
Amount of residue	Amount of product on skin
Type of residue	Naming of all residues present on the skin to include, but not limited to oily, waxy, greasy, silicone (dry/slick), powdery, and chalky



주요 특성에 대해 특성차이검사를 하면 보다 효율적으로 검사를 수행할 수 있다.

위에 언급된 묘사분석이나 차이식별검사는 제품 개발 단계 외에도 생산 현장에서 생산 관리 및 품질 관리 단계에서도 활용이 가능하다. 그러나 실제로 산업체에서 훈련 패널을 연구소와 생산 부문에서 모두 운영하기에는 비용이나 인력 측면에서 어려울 수 있으므로 내부 직원을 패널로 활용하기도 한다.

(2) 제품개발을 위한 감각 과학: 소비자를 대상으로 한 주관적 평가

산업체에서 중요하게 활용하는 감각 과학 연구의 두 번째는 훈련되지 않은 소비자들에 의한 주관적인 평가이다. 소비자를 대상으로 한 조사는 크게 정성 조사와 정량 조사로 구분될 수 있는데, 제품 개발의 단계와 조사 목적에 따라 적절한 조사 방법을 선택하는 것이 중요하다. 본 논문에서는 정량 조사에 대해 주로 다루고자 한다. 정량 조사는 다수의 소비자를 대상으로 하며, 평가 결과를 숫자로 나타낼 수 있고 통계분석이 가능하다는 점에서 정성 조사와 구별된다. 평가 장소에 따라 구분할 경우, 소비자를 특정 장소에 모집하여 상황에 따라 통제된 조건에서 제품을 제시한 후 평가(실험실 검사 또는 중심지역 검사 (CLT; Central Location Test))하게 하거나 소비자의 집으로 제품을 보내서 평소에 사용하던 대로 제품을 사용하면서 평가 (HUT; Home Use Test) 하게 하는 방식으로 나뉜다. 앞서 설명한 묘사 분석 방법이 감각 특성을 객관적으로 정량화하여 표준화 하는데 목표를 두고 있다면 소비자를 대상으로 한 평가는 소비자가 느끼는 주관적인 만족도를 선입견이나 심리적인 오류 없이 솔직하게 반영하도록 하는 것이 중요하다고 할 수 있다. 일반적으로 소비자들은 제품에 대해서 분석적보다는

전체적, 직관적으로 느끼고 평가하기 때문에 소비자가 좋아하는 감각 속성이 무엇인지, 또 특정 감각 속성의 강도가 어느 정도일 때 소비자가 좋아하는지를 밝히기 위해서는 소비자의 기호도 평가와 함께 묘사 분석과 같이 제품의 객관적인 감각 속성 평가를 병행하는 것이 바람직하다.

아모레퍼시픽에서는 앞서 기술한 묘사 분석과 함께 소비자 평가를 진행함으로써 제품 개발 단계에서 소비자의 기호도에 영향을 미치는 핵심 감각 속성을 확인하고 시제품을 최적화 하고자 하였다. 예를 들면 녹차의 경우 원산지와 가공 방법이 다양한 녹차에 대해 연령과 성별을 고려하고 평소 녹차를 즐겨 마시는 241명의 소비자를 대상으로 전반적인 기호도를 평가하였다. 녹차에 대한 소비자의 전체적인 기호도는 한국 찐뉘음차 시료에서 유의적으로 가장 높게 나타났고, 한국 뉘음차와 일본 증제차 시료는 유의적으로 가장 낮은 기호도를 나타내었다. 소비자 기호도와 감각 특성과의 관계를 파악하기 위하여 기호도 점수를 보조 변수로 하여 주성분 분석을 수행한 결과(Fig. 3), 소비자의 전체적인 기호도가 볶은 보리 향미, 볶은 참깨 향미, 탄 향미의 특성들과 같은 방향에 부하되어 기호도가 로스팅과 관련된 특성들에 의해 영향을 많이 받을 수 있다. 반면 소비자의 전체적인 기호도와 반대 방향에 위치한 자른 풀 향미, 꽃 향미, 콩의 비린 향미, 찐 콩 향미 등의 특성들은 기호도에 부정적인 영향을 미침을 알 수 있다. 이러한 연구 결과를 반영해서 녹차 다원에서는 수확 후 생엽을 열처리 하고 건조하는 1차 가공 단계에서 콩의 비린 향미나 찐 콩 향미를 감소시키기 위해 가공 조건을 개선하고, 1차 가공이 끝난 차 원료를 로스팅하는 단계에서는 로스팅 시간이나 온도를 조절함으로써 소비자의 입맛을 과학적으로 제품 개발에 적용할 수 있었다 (Kim, 2012).

아모레퍼시픽에서는 기호 식품인 다류 외에도 소

Table 4. 화장품 산업 현황

연도	생산액		수출액		수입액		시장규모
	(조원)	(조원)	(억\$)	(조원)	(억\$)	(조원)	
2013	7.97	1.41	12.83	1.06	9.72	7.63	
2014	8.97	1.90	18.00	1.10	10.48	8.18	
2015	10.73	2.93	25.88	1.23	10.88	9.04	
2016	13.05	4.85	41.78	1.25	10.80	9.46	
2017	13.52	5.59	49.45	1.73	15.28	9.65	
전년 대비 증가율	3.56%	15.29%	18.34%	37.79%	41.43%	2.08%	
연평균 성장률	14.11%	41.22%	40.10%	12.87%	11.97%	6.05%	

(출처: 2018년 식품의약품 통계연보(제20호) 47 page, 식품의약품안전처)

비자의 감성이 매우 중요한 화장품에 감각 과학을 적극적으로 활용해서 제품을 개발하고 있다. 2017년 우리나라의 화장품 생산액은 13.52조원으로 전년대비 3.56%, 수출액은 5.59조원으로 전년대비 15.29% 증가하였다. 전체 시장 규모는 9.65조원이며, 최근 5년 연평균 성장률은 6.05%이다. K-Beauty의 영향으로 한국 화장품의 수출도 지속적으로 늘어나는 추세이다 (식품의약품안전처, 2018). 과거와 달리 피부 과학과 화장품 제조 기술의 비약적인 발전으로 소비자들은 제품력이 우수한 다양한 제품을 선택할 수 있게 되었으며 기술력의 차이가 좁혀진 지금 소비자의 선택을 받기 위해서는 감각 특성 측면에서도 차별화되고 소비자의 만족도가 높은 제품 개발이 매우 중요하다.

아모레퍼시픽에서는 화장품의 다양한 유형에 대해 훈련된 묘사 분석 패널을 유형별로 운영하고 있으며 여기서 평가된 데이터와 소비자를 대상으로 한 다양한 평가 결과를 종합적으로 통계분석 하여 제품 개발에 활용하고 있다. 특히 스킨케어 부분에서는 2015년 안티에이징 크림을 대상으로 한 감각 과학 연구 결과를 국제 감각 과학 학회에 발표함으로써 관련 분야 연구자들의 관심을 받았다 (Kim 등, 2015b).

(3) 제품개발을 위한 감각 과학: 소비자를 대상으로 한 감각 특성 평가

산업체의 감각 과학 연구의 세 번째는 특히 최근 많이 주목 받고 있는 방법으로 소비자에게 기호도 외에 감각 특성을 직접 평가하게 하는 것이다. 묘사 분석과 같은 방법은 회사에서 특정 카테고리 내에서 수년간 지속되는 제품 개발과 연구의 경우 패널을 선발하고 훈련하는 데 소요되는 비용과 시간을 투자할 수 있으나 새로운 카테고리에서 시장 상황이나 소비자의 감각을 급히 파악해야 할 필요가 있는 경우에는 적용하기가 어렵다. 이런 경우 소비자들이 왜 제품을 좋아하는지 혹은 싫어하는지를 분석할 수 있도록 소비자를 대상으로 직관적으로 간단하고 쉽게 세부 감각 특성들을 평가할 수 있는 방법들이 개발되었다 (Varela 등, 2012). 그동안 전통적으로 소비자 대상으로는 전반적인 기호도만 평가하게 하는 것이 바람직하다고 알려져 왔으나, 소비자들의 경우에도 평가 방법이 복잡하거나 분석적이지 않다면 소비자들이 느끼는 감각 속성을 평가하도록 할 수 있다는 것이다. 그리고 묘사 분석의 경우 평가 속성들이 소비자들이 평소 느끼고 사용하는 감각 특성 용어와 차이가 있고, 훈련된 패널이 느끼는 감각 특성의 강도가 소비자들이 느끼는 그

것과 차이가 있을 수 있다는 점에서 새로운 평가 기법들이 특히 산업체에서 더 많은 관심을 받고 또 활용되고 있는 것으로 보인다.

학계에서 다수의 연구를 통해 검증된 대표적인 방법들을 살펴보면, 제품에 대해 느껴지는 모든 감각 속성에 대해 간단히 체크함으로써 평가하는 CATA (Check-All-That-Apply) 방법, 여러 제품을 한꺼번에 종합적으로 비교해서 그룹으로 나누는 sorting 방법, 여러 제품을 비교하면서 비슷하게 느껴지는 제품들을 가깝게 놓게 함으로써 평가하는 projective mapping (or Napping®) 방법, 소비자가 시료의 감각 속성을 스스로 정하고 느껴지는 강도를

순위로 평가하는 flash profiling 방법, 소비자가 세부 속성들에 대해 이상적이라고 느끼는 강도를 평가하는 Ideal profile 방법 등이 개발되어 다양한 분야에서 활용되고 있다 (Varela 등, 2012; Varela 등, 2014; Worch 등, 2013; Worch 등, 2014; Albert 등, 2011). 물론 이와 같은 방법들이 훈련된 전문 패널이 평가하는 묘사 분석과 같이 객관적이고 안정적인 데이터를 주지는 않기 때문에 묘사 분석을 대체하는 방법으로 볼 수는 없다는 점은 주의해야 한다.

아모레퍼시픽에서는 한국과 중국, 일본의 다양한 녹차에 대해 한국과 프랑스 소비자들이 느끼는 감각을 비교 분석하기 위해 Napping® 방법을 이용하

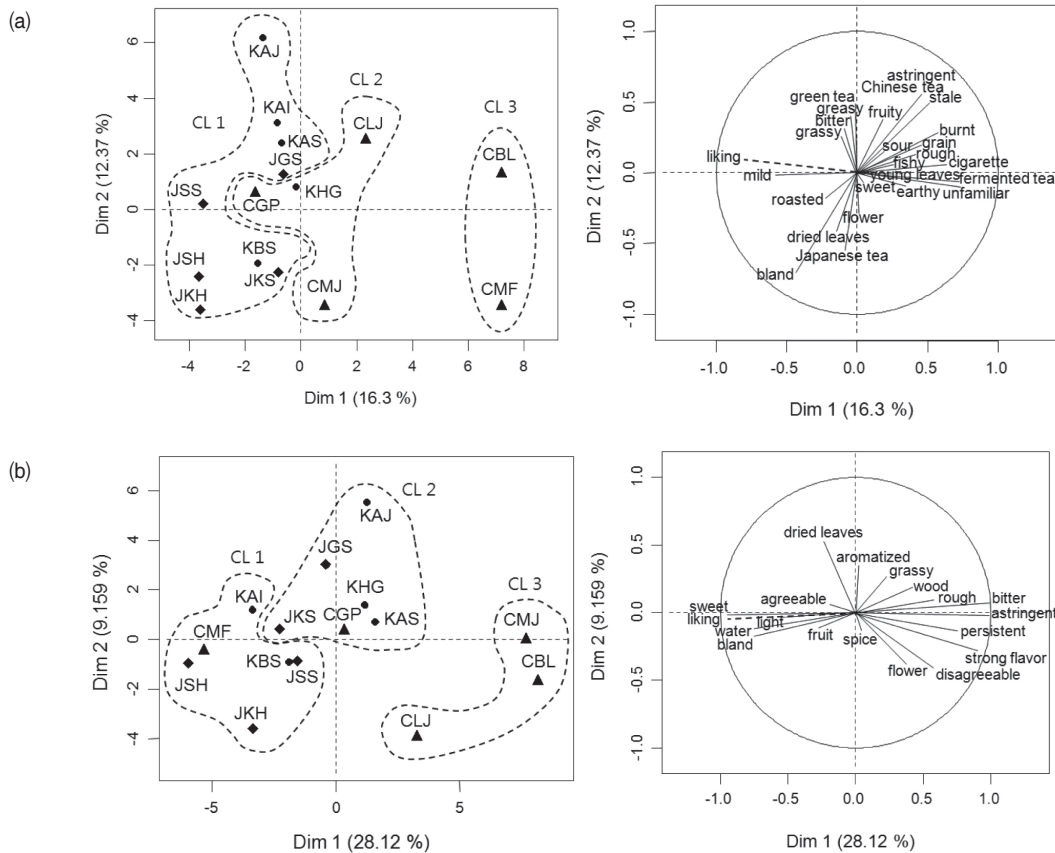


Fig. 4. Product configuration and descriptor plot obtained by MFA from the Napping® task of Korean (a) and French (b) consumers: (Korean green tea, circle; Chinese, triangle; and Japanese, diamond), with added hierarchical clusters (CL1, cluster 1; CL2, cluster 2; CL3, cluster 3), (liking; overall liking) (Kim 등, 2013)

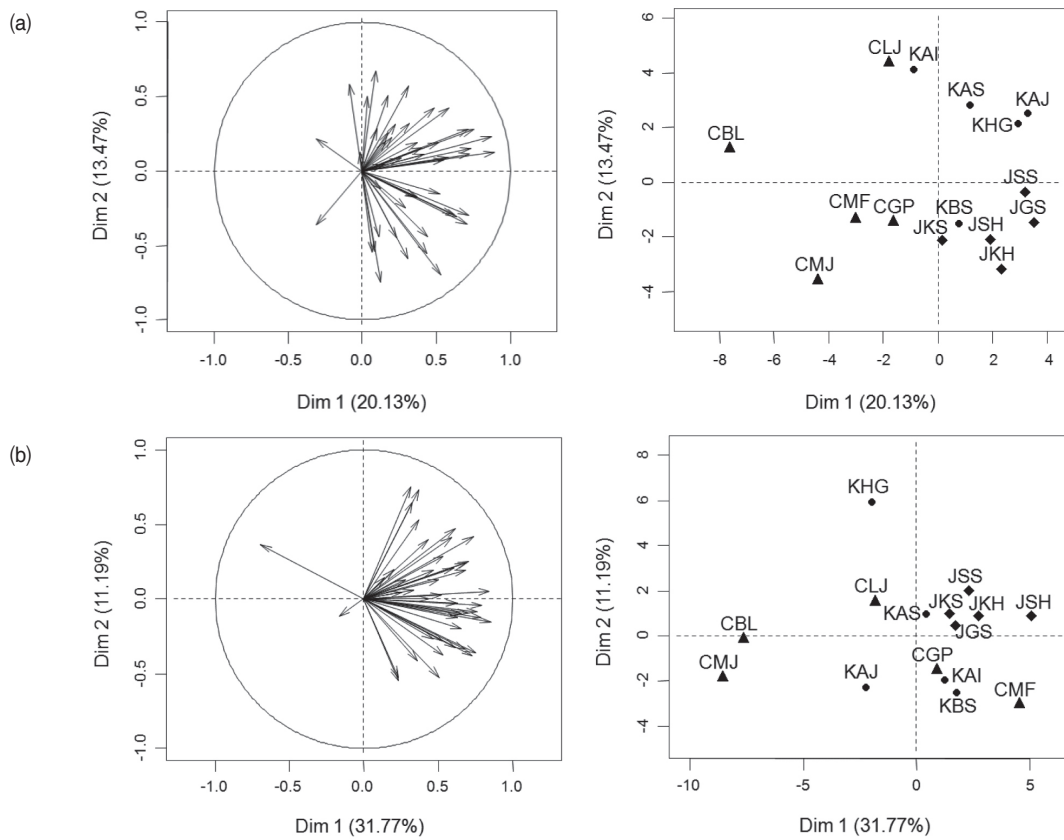


Fig. 5. PC loadings of the Korean (a) and French (b) consumers' acceptability and green tea samples: internal preference mapping. (Kim 등, 2013)

여 연구를 수행하였다 (Fig. 4, 5). 녹차 음용 경험이 적은 프랑스 소비자의 경우 녹차의 감각 속성 자체보다는 본인의 기호에 따라 제품의 차이를 구분한다는 사실을 밝히고 이와 같은 연구 결과를 과학 저널에 발표하였다 (Kim 등, 2013). 이와 같은 연구

결과는 녹차 음용 경험이 상대적으로 적은 서구의 다른 나라에 제품을 수출하고자 할 때 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

녹차 외에 화장품 분야에서는 쿠션 파운데이션 제품에 대해 한국과 중국, 싱가포르의 여성 소비자들

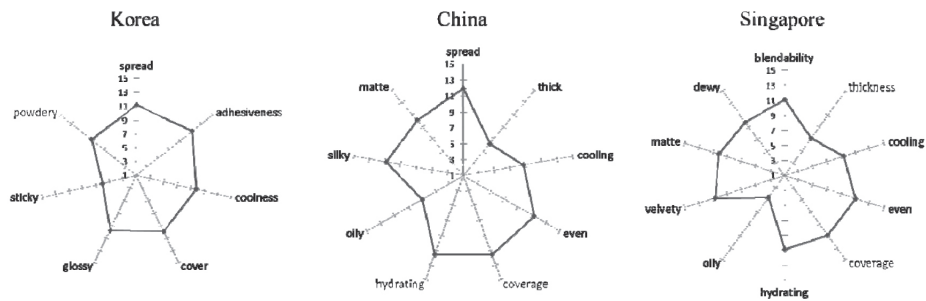


Fig. 6. Sensory profiles of the ideal product obtained from the three consumer panels (Kim 등, 2017)



을 대상으로 비교 문화 연구를 수행하였다. 여성들이 메이크업 화장품에서 중요하게 생각하는 감각 특성들에 대해 이상적이라고 느끼는 강도를 평가한 후, 국가별로 비교 분석해서 각 국가별로 이상적인 쿠션 파운데이션의 감각 특성 프로파일을 도출하여 글로벌 브랜드의 쿠션 파운데이션 제품 개발에 활용할 수 있었다 (Fig. 6). 이와 같은 연구 결과는 2017년 국제 감각 과학 학회에 발표되었다 (Kim 등, 2017).

요약 및 결론

산업체의 제품 개발 부서에서는 소비자가 원하는, 또는 원할 것으로 예상되는 제품을 예측하고 개발하는 과정에서 여러 단계에 걸쳐 감각 과학을 적용한 다양한 기법을 활용할 수 있다. 앞서 산업체에서 중요하게 적용할 수 있는 감각 과학의 세 가지의 접근 방법을 소개했으나 제품의 카테고리, 타겟 소비자의 사회 문화적 배경이나 개인적인 소비 경험 등에 따라 제품에 대한 반응이 다양하게 때문에 특정 평가 방법을 획일적으로 사용하여 평가하고 성급하게 결론을 내리는 것은 바람직하지 않고 오히려 왜곡된 결과를 초래할 수 있다. 따라서 대상 제품 분야와 타겟 시장, 소비자의 상황에 따라 연구 방법을 세심하게 고민하고 가장 적합한 방법으로 올바르게 설계된 감각 과학 연구를 수행할 때 성공 가능성이 높은 제품을 개발할 수 있을 것이다.

참고문헌

Albert A, Varela P, Salvador A, Hough G, Fiszman S. Overcoming the issues in the sensory description of hot served food with a complex texture. Application of QDA, flash profiling and projective mapping using panels with different degrees of training. *Food Quality and Preference* 22, 463-473 (2011)

Cho HY, Chung SJ, Kim HS, Kim KO. Effect of sensory characteristics and non-sensory factors on consumer liking of various

canned tea products. *Journal of Food Science* 70(8): 532-538 (2005)

Kim YK. The influences of sensory properties and cultural differences on the consumer acceptability of various tea products. PhD thesis, Ewha Womans University, Seoul, Korea (2012)

ASTM International, Designation: E1490 - 11, West Conshohocken, PA 19428-2959. USA (2015)

Kim YK, Valentin D, Kim KO. A cross-cultural study using Napping®: Do Korean and French consumers perceive various green tea products differently? *Food Research International* 53(1), 534-542 (2013)

Kim YK, Jombart L, Valentin D, Kim KO. Familiarity and liking playing a role on the perception of trained panelists: A cross-cultural study on teas. *Food Research International* 71: 155-164 (2015)

Kim YK, Kim YJ, Kim HC. A comparison of two facial cosmetic evaluation methods: LT (forearm application) vs HUT (face application). 11th Pangbom Sensory Science Symposium (2015)

Kim YK, Gwak MJ, Chu LL, Qi R, Tong G, Lee YH, Yoon SR, Kim KS, Youg SW. Cross-cultural consumer studies for facial makeup foundation products using Ideal profile. 12th Pangbom Sensory Science Symposium (2017)

Lee JH, Chambers D. A lexicon for flavor descriptive analysis of green tea. *Journal of Sensory Studies* 22: 256-272 (2007)

Lee OH, Lee HS, Sung YE, Lee SM, Kim YK, Kim KO. Sensory characteristics and consumer acceptability of various green teas. *Food Science and Biotechnology* 17(2): 349-356 (2008a)

Lee SM, Chung SJ, Lee OH, Lee HS, Kim YK, Kim KO. Development evaluation of sample preparation, presentation procedure and sensory descriptive analysis of green tea. *Journal of Sensory Studies* 23: 450-467 (2008b)

Lee SM, Lee HS, Kim KH, Kim KO. Sensory characteristics and consumer acceptability of decaffeinated green teas. *Journal of Food Science* 74: 135-141 (2009).

식품의약품안전처. 식품의약품 통계연보(제20호) (2018)

Varela P, Ares G. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food Research International* 48: 893-908 (2012)

Varela P, Ares G. *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, USA (2014)

Worch T, Crine A, Gruel A, Lê S. Analysis and validation of the Ideal Profile Method: Application to a skin cream study. *Food Quality and Preference* 32: 132-144 (2014)

Worch T, Lê S, Punter P, Pagès J. Ideal Profile Method (IPM): The ins and outs. *Food Quality and Preference* 28: 45-59 (2013)