

식품 산업체에서 활용 가능한 카타(CATA) 평가법의 최신동향

Recent trends in check-all-that-apply (CATA) method for food industry applications

김인아¹ · 이영승^{2,*}

In-Ah Kim¹ and Youngseung Lee^{2,*}

¹이화여자대학교 식품공학과, ²단국대학교 식품영양학과

¹Department of Food Science and Technology, Ewha Womans University, Korea

²Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, Korea

Abstract

For better understanding the relationship between consumers' perception and sensory characteristics of products, diverse types of rapid sensory profiling technique have been suggested as alternatives to conventional descriptive analysis. Among these, check-all-that-apply (CATA) method has gained popularity for studying consumers' perception and intuitive responses to products due to their simplicity, speed, and ease of use. CATA method has been used to gather consumers' perception derived from sensory characteristics of products as well as consumers' emotion responses to products in recent years.

Moreover, many researchers reported that CATA method can be used to provide valuable information for product optimization by applying a penalty analysis and collecting responses to ideal product. Thus, this article reviews recent research using CATA in the field of sensory and consumer science and introduces practical applications to achieve various business objectives in food industry.

Key words: CATA, rapid sensory profiling technique, consumer test, drivers of liking, product optimization

*Corresponding author: Youngseung Lee, Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, Cheonan, 31116, Korea

Tel: 82-41-550-3476

Fax: 82-41-559-7955

E-mail: youngslee@dankook.ac.kr

Received February 11, 2019; revised March 10, 2019; accepted March 10, 2019



서론

급변하는 현대 식품 산업에서 소비자들이 만족할 수 있는 제품을 개발하고, 기존 제품을 혁신하기 위한 올바른 방향을 수립하는 것은 기업의 경쟁력을 강화하고, 경쟁 우위를 선점하는데 있어 필수적이다. 이를 위해서는 제품의 다양한 특성들이 소비자들에게 어떻게 지각되는지에 대한 이해가 선행되어야 하며, 이와 함께 보다 정확하고, 과학적인 감각 평가 방법을 적용하여 소비자 지각(perception)과 제품을 구성하는 다양한 감각 특성(sensory characteristics) 간의 관계를 연구하기 위한 노력이 요구된다. 묘사 분석(descriptive analysis)은 신뢰성과 정확성이 높은 결과를 도출해낼 수 있어 다양한 식품군을 대상으로 오랜 기간 활용되어 온 대표적인 감각 평가 방법이다. 그러나 훈련된 검사원을 대상으로 평가를 진행하기 때문에 비용과 시간 측면에서 비효율적이라는 한계점이 존재한다. 또한 식품을 실제로 섭취하는 대상은 훈련되지 않은 소비자들이므로 이들을 대상으로 하는 감각 평가 방법의 필요성도 점차 높아지는 추세이다. 따라서 감각·소비자 과학(sensory and consumer science) 분야에서는 다양한 소비자 기반 감각 평가 방법들이 묘사 분석의 한계점을 극복하고, 소비자들의 지각을 연구하기 위한 대안으로 새롭게 제안되고 있다.

제안된 새로운 감각 평가 방법들로는 flash profiling(Dairou와 Sieffermann, 2002), projective mapping/Napping®(Risvik 등, 1994; Pagès, 2005), sorting(Lawless 등, 1995), 카타(check-all-that-apply, CATA; Adams 등, 2007) 등이 있다. 이러한 평가 방법은 소비자, 또는 식품의 감각 특성에 대해 별도의 훈련을 받지 않은 검사원을 대상으로 하는 평가 방법에 활용될 수 있고, 훈련이 필요하지 않아 시간과 비용 측면에서 효율적이다. 또한, 묘사 분석과 비교 연구시에도 결과 간 유의성이 높고, 신뢰할

수 있는 결과를 도출할 수 있다고 보고된 바 있어 묘사 분석의 한계점을 극복할 수 있는 대체 방법으로서의 가능성을 보여주고 있다(Albert 등, 2011; Delarue와 Sieffermann, 2004; Dooley 등, 2010; Risvik 등, 1994; Dehlholm 등, 2012; Ares 등, 2015).

이 중에서도 카타 평가법은 마케팅과 소비자 조사 분야에서 활용되어 온 평가 방법의 하나로 소비자들에게 용어 리스트를 제시하고, 소비자가 섭취한 제품으로부터 지각되는 특성을 묘사하기에 적합하다고 판단되는 용어를 자유롭게 선택하게 하는 방식으로 진행된다(Fig. 1). 감각·소비자 과학 분야에서 카타 평가법은 제품에 대한 소비자의 지각을 연구하기 위한 방법으로 소개되었으며(Adams 등, 2007), 스낵, 아이스크림, 우유 디저트, 음료, 차음료 포장 등의 다양한 식품군의 연구에 널리 활용되고 있다(Adams 등, 2007; Dooley 등, 2010; Ares 등, 2010; Ares 등, 2011; Bruzzone 등, 2011; Kim 등, 2013). 따라서 본고에서는 카타 평가법과 이를 활용한 최신 연구 사례를 소개함으로써, 식품 산업체에서의 신제품 연구 개발, 제품 개선 방향 모색과 같은 산업적 활용에 도움이 되고자 한다.

Check all attributes that describe this sample:

- Buttery
- Sweet
- Milk/dairy flavor
- Custard/egg yolk flavor
- Corn syrup
- Artificial vanilla
- Natural vanilla
- Creamy flavor
- Soft
- Hard
- Gummy
- Icy
- Creamy/smooth

Fig. 1. An example of check-all-that-apply (CATA) for sensory characterization of vanilla ice cream products(Dooley et al., 2010)

본론

1. 카타 평가법의 준비 및 수행 시 고려사항

카타 평가법은 평가 진행 과정이 간편하고, 소비자가 이해하기 쉬우며, 평가 제품들에 대한 소비자들의 직관적인 반응을 쉽고 빠르게 얻을 수 있다는 이점이 있다. 소비자들은 설문지 상에 제시된 용어 중 해당 제품을 묘사하기에 적합하다고 생각하는 용어를 모두 선택하는 방식으로 응답하며, 이를 통해 제품의 감각 특성에 대한 정보를 쉽고 빠르게 도출해낼 수 있다. 따라서 평가 시 제시되는 용어 리스트의 구성은 카타 평가법의 활용에 있어 중요하게 고려되어야 하는 요소라 할 수 있다.

용어 리스트 상에는 주로 제품의 감각 특성이 포함되나, 이와 더불어 제품 사용 상황(usage occasions), 제품 포지셔닝(product positioning), 컨셉(concept), 감정(emotions), 구매 의도(purchase intentions) 등과 같은 비감각 특성(non-sensory characteristics) 또한 평가에 활용될 수 있다(Meyners와 Castura, 2014). 사용되는 용어들은 소비자들이 제품을 묘사하는 데 있어 자주 사용하고, 쉽게 이해할 수 있는 것들로 구성되어야 한다. 리스트를 구성하는데 사용되는 용어들은 출판된 문헌, 연구 논문은 물론 포커스 그룹 인터뷰(focus group interviews, FGI)와 같은 정성적 소비자 조사 방법(qualitative consumer research method)으로부터 얻어진 결과에 기반하여 선정될 수 있다. 감각 특성의 경우, 훈련된 검사원들에 의해서 개발된 용어를 사용할 수도 있으나, 이때는 반드시 소비자들이 해당 용어의 의미를 이해하는지에 관한 확인이 선행되어야 한다(Ares와 Jaeger, 2015).

용어 리스트 상에 제시되는 평가 용어의 수는 일반적으로 10개에서 30개정도이나(Dooley 등, 2010; Jaeger 등, 2015), 평가 목적 등에 따라 보다 많은 수

의 용어를 포함하여 평가할 수도 있다(Choi와 Lee, 2019). 하지만 지나치게 많은 수의 용어가 평가에 사용되면 소비자들이 용어 리스트 상의 용어의 일부만 사용하거나, 피로(fatigue)를 느낄 수 있으므로 용어의 수를 결정할 때는 반드시 평가되는 제품의 특성과 평가 상황 등을 고려하여 결정해야 할 필요가 있겠다.

이와 함께 제시되는 용어의 순서 또한 반드시 고려해야 하는 중요한 요소이다. 실제로 Castura(2009)는 시판 오렌지주스에 대한 연구에서 제시된 용어가 리스트의 첫 번째 위치일 때, 그리고 가운데 또는 오른쪽 열 보다는 왼쪽 열에 위치했을 때 더 자주 선택되는 경향이 있었다고 보고하였다. 이는 소비자들이 설문지의 시작 부분 - 일반적으로 왼쪽 상단 - 에 위치한 용어를 끝부분 - 일반적으로 오른쪽 하단 - 에 위치한 용어에 비해 더 쉽게 발견하고, 많이 선택하는 경향(Ares와 Jaeger, 2015)과 일치한다. 이러한 결과는 용어의 제시 순서가 용어 선택 비율, 사용 빈도와 같은 응답 결과에 중요한 영향을 미칠 수 있다는 것을 의미한다. 용어의 순서에 따른 영향을 최소화하기 위한 방안으로는 균형되고(balanced), 무작위적으로(randomized) 구성된 용어 리스트의 사용이 권장되며, 실제로 매 제품마다 다른 순서로 구성된 용어 리스트를 제공 받아 제품을 평가하는 방법이 제안된 바 있다(Ares와 Jaeger, 2015). 그러나, 각 소비자에게 고정된 순서로 구성된 용어 리스트를 제공하여 모든 제품을 평가하게 했을 때, 앞서 언급한 - 매 제품마다 다른 순서로 구성된 - 용어 리스트와 유사하거나 더 나은 결과가 도출되었다고 보고한 연구 역시 존재한다(Meyners와 Castura, 2016; Lee 등, 2013). 따라서 실제 평가 설계 시, 연구의 목적과 평가 상황, 조건 등 다양한 요소를 고려하여 적합하게 구성된 용어 리스트를 사용할 수 있도록 충분한 논의와 주의가 요구된다. 이와 함께, 용어의 순서와 배치에 대한 표준화

된 절차와 방법을 수립하기 위한 추가적인 연구 또한 필요하겠다.

카타 평가법을 사용하는 경우, 몇 명의 소비자를 대상으로 평가를 진행할 것인지에 대한 계획이 필요하다. Ares 등(2014)은 제품 간에 뚜렷한 차이가 있다면, 60에서 80명의 소비자를 대상으로 평가를 계획하는 것이 가능하다고 보고하였다. 그러나 기호도 조사와 동반하여 사용할 때에는 일반적인 기호도 조사에서 요구하는 소비자의 수를 고려하여 100에서 120명을 대상으로 평가를 진행하는 것이 적합하다(Ares와 Jaeger, 2015). 따라서 진행하고자 하는 평가의 종류와 특성, 평가 제품의 특성 등에 따라 적절한 수의 소비자를 모집하여 평가를 진행할 필요가 있겠다.

카타 평가법 사용 시, 한번에 하나의 제품이 제시 되어(sequential monadic presentation) 평가가 진행된다. 이 때, 다른 감각 평가에서와 마찬가지로 제품의 제시 순서가 균형되도록 배치하여야 하는데, 일반적으로 윌리엄 라틴정방설계(Williams Latin square design)를 따른다(Ares와 Jaeger, 2015). 카타 평가법은 sorting이나 projective mapping 등 다른 감각 평가 방법에 비해 평가 제품 수의 제약이 크게 없으나(Varela와 Ares, 2012; Ares와 Jaeger, 2015), 지각도(perceptual map) 등을 도출하여 제품 간의 관계를 확인하고자 할 때에는 최소 5개 혹은 그 이상의 제품을 평가에 포함하는 것이 권장된다(Williams 등, 2011).

2. 카타 평가법의 데이터 분석

카타 평가법을 통해 수집된 응답은 해당 용어가 선택된 경우 1, 선택되지 않았을 때 0의 2진법 형태로 정리된다. 이렇게 정리된 자료는 분할표(contingency table) 형태로 요약할 수 있으며, 이는 제품별로 각 특성이 총 몇 명의 소비자에게 의해서

선택되었는지에 대한 정보를 제공한다(Meyners 등, 2013). 카타 평가법을 통해 수집된 응답에 대해서는 SPSS, XLSTAT, R과 같은 여러 유·무료 소프트웨어 상에 탑재된 다양한 통계분석이 적용될 수 있으나, 본고에서는 지면상의 한계로 카타 평가법을 사용할 때 쉽게 활용할 수 있는 대표적인 두 가지 분석에 대해서만 다루고자 한다. 따라서 카타 평가법을 사용하여 얻어진 데이터를 분석할 수 있는 보다 다양한 분석 방법에 대해서는 Meyners 등(2013)의 논문을 참고하길 바란다.

코크란 Q 검정(Cochran's Q test)은 비모수적(nonparametric) 통계 검정 방법의 하나로 k개의 처리(treatment)가 동일한 효과를 갖는지 여부를 확인하기 위해 사용된다(Cochran, 1950). 카타 평가법을 사용하여 얻어진 응답에 대해서 코크란 Q 검정을 사용하는 경우, 각 특성에 대해 평가된 제품들 간의 유의성을 확인할 수 있다. 코크란 Q 검정 결과, 제품들 간에 차이가 있다고 판정이 되면 구체적으로 어떤 제품들 간에 의미 있는 차이가 있는지를 확인하기 위한 사후분석(post-hoc analysis)의 일환으로 부호검정(sign test)이 사용된다(Meyners 등, 2013).

대응 분석(correspondence analysis, CA)은 카타 평가법을 통해 수집된 자료를 시각화하는 대표적인 방법이다. 대응 분석은 주성분 분석(principal component analysis, PCA)과 개념적으로 유사하나(Valentin 등, 2012), 범주형 변수(categorical variable)를 대상으로 한다는 특징이 있다. 분할표 형태로 정리된 카타 자료에 대응 분석이 적용되는 경우 Fig. 2와 같이 지각도가 도출되며, 이는 제품 간의 관계 및 제품의 주요 감각 특성에 대한 정보를 제공한다(Ares와 Jaeger, 2015). 대응 분석 외에도 다중 요인 분석(multiple factor analysis, MFA)과 부분 최소 제곱 회귀법(partial least squares regressions, PLSR) 등도 카타 평가법을 통해 얻어진 자료를 요약하고, 자료의 특성을 한눈에 파악하는데 활용될

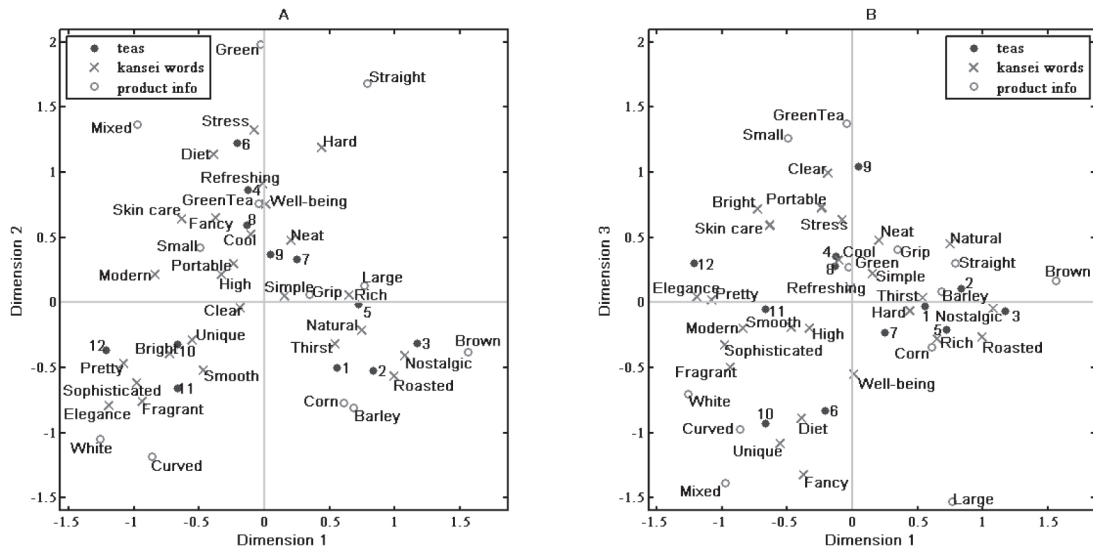


Fig. 2. Perceptual maps of commercial bottled tea products: (A) Dim. 1 vs. Dim. 2 (B) Dim. 1 vs. Dim. 3 (Kim 등, 2013)

수 있다(Meyners 등, 2013).

3. 신제품 개발과 제품 개선을 위한 카타 평가법의 활용

3.1. Ideal 카타 평가법을 활용한 제품 품질 최적화

신제품 개발 프로세스에서 가장 중요한 단계 중 하나는 제품의 품질을 소비자의 기호도에 맞춰 최적화 하는 것이다. 소비자 기반의 신제품 개발 프로세스는 소비자의 니즈(needs) 규명, 니즈 실현을 위한 아이디어의 개발, 아이디어를 구체화하기 위한 제품 개발 디자인과 제품의 시장 진출로 구성된다 (Ares 등, 2014b). 적당척도(Just-about-right, JAR)

는 감각 특성의 최적 강도(optimum intensity) 규명을 위해 사용되는 가장 단순한 소비자 기반 접근 방법 중 하나이다(Fig. 3).

소비자는 ‘너무 약함’, ‘너무 강함’ 또는 ‘적당함’으로 감각 특성의 강도를 평가하여 본인이 설정해 놓은 감각 특성 강도의 이상적(ideal) 기준과 벗어나는 정도로 결과가 분석된다. 페널티(penalty) 분석은 JAR로부터 얻어지는 데이터를 사용하여 ‘적당함’ 수준을 벗어난 감각 특성이 제품의 기호도에 부정적인 영향을 미치는지 분석하는데 사용된다. 또한, 제품의 기호도를 최적화 시키기 위해 강도 조절이 필요한 감각 특성에 대한 정보를 개발자에게 제공

Considering only the *COLOR* of the product, which statement best describes your impression of this product?

Much too	Too	Just about	Too	Much too
light	light	right	dark	dark
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fig. 3. An example of just about right (JAR) scale



Check all attributes that describe your ideal sample.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Buttery | <input type="checkbox"/> Creamy flavor |
| <input type="checkbox"/> Sweet | <input type="checkbox"/> Soft |
| <input type="checkbox"/> Milk/dairy flavor | <input type="checkbox"/> Hard |
| <input type="checkbox"/> Custard/eggy flavor | <input type="checkbox"/> Gummy |
| <input type="checkbox"/> Corn syrup | <input type="checkbox"/> Icy |
| <input type="checkbox"/> Artificial vanilla | <input type="checkbox"/> Creamy/smooth |

Fig. 4. An example of an ideal CATA questionnaire

해 준다(Lesniauskas와 Carr, 2004).

Plaehn(2012)는 감귤 소다에 대한 소비자의 감정이 제품의 전반적 기호도에 미치는 상대적 중요성을 분석하기 위해서 카타 평가법에 기반한 페널티 분석방법을 소개하였다. 카타 평가법에 의해 분석된 평가 제품의 감각 특성 프로필이 소비자 개인의 이상적 제품의 감각 특성 프로필에서 얼마나 벗어나 있는지를 분석함으로써 제품의 기호도가 그 차이에 의해 어떠한 영향을 받는지 분석된다.

Ares 등(2014b)은 두 가지 실험 데이터(5개 사과, n=74; 8개 요거트, n=119)를 사용하여 카타 평가법

과 페널티 분석방법을 활용한 ideal 카타 평가법을 소개하였다. 페널티 분석을 위해 평가 제품과 가상의 ideal 제품의 카타 감각 특성 차이와 기호도 변화가 동시에 분석되며, 이를 통해 제품의 감각 특성이 “must have”, “nice to have”, “does not influence”, “does not harm”, “must not have”의 총 5가지 범주로 구분된다. 소비자는 카타 평가법을 사용하여 제품의 감각 특성을 평가한 후 본인이 생각하는 가장 ideal한 제품을 머릿속에 상상하면서 동일하게 구성된 카타 설문지에 응답하게 된다(Fig. 4).

페널티 분석은 이 두 가지 평가(실제 제품 카타 응답과 ideal 카타 응답)의 차이를 이용하여 분석된다. “must have” 특성은 소비자가 주어진 특성에 대해 ideal 제품에는 표시를 했지만 실제 평가한 제품에는 표시하지 않은 경우의 기호도 점수를 비교하여 결정된다. 즉, ideal 제품에 표시를 하고 실제 제품에도 표시를 한 소비자들의 기호도 평균 점수가 ideal 제품에 표시를 하고 실제 제품에는 표시를 하지 않은 소비자들의 기호도 평균 점수보다 통계적

Check all attributes that describe this sample. If you have checked a word, please also check Low, Medium, or High.

	<i>Check all that apply</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
Chocolate flavor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smooth	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Melting	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mouth coating	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bitter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cocoa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Waxy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hard	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creamy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lingering taste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sweet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fig. 5. An example of rate-all-that-apply (RATA) questionnaire

($\alpha=0.05$)으로 클 때, “must have” 특성으로 결정된다. “nice to have” 특성은 소비자들이 ideal 제품에 표시를 하지 않고 실제 제품에는 표시를 한 소비자들의 기호도 평균 점수가 ideal 제품에 표시를 하지 않고 실제 제품에도 표시를 하지 않은 소비자들의 기호도 평균 점수보다 통계적으로 클 때 결정되며, 소비자들의 기호도 평균 점수가 반대로 낮아진 경우는 “must not have” 특성에 해당된다. Ideal 카타 평가법은 제품에 대한 소비자들의 직접적인 인지를 바탕으로 제품의 기호도 영향 인자를 발굴할 수 있기 때문에 소비자 기호도 맞춤형 제품을 개발할 때 유용하게 활용될 수 있다.

3.2. 라타(rate-all-that-apply, RATA) 평가법의 소개 및 활용

카타 평가법은 앞에서 소개된 것처럼 다른 소비자 기반 평가법과 비교할 때 쉽고 빠르게 수행할 수 있는 장점을 갖고 있지만 카타로 얻어지는 데이터 형식이 2진법이라는 한계가 있다. 이로 인하여 감각 특성의 직접적인 강도 정량화가 불가능하고 유사한 감각 특성을 보유한 제품들과의 비교가 어려운 단점이 있다(Ares 등, 2014a). 예를 들어, 대부분의 케이크 제품들은 단맛, 부드러운 정도, 크림 향미 감각 특성을 보유하고 있기 때문에 카타로 평가 시 제품 간 빈도수에서 차이가 나지 않아 제품 차이 식별에 한계가 있다.

라타 평가법은 카타 평가법의 확장된 버전으로 기존 카타 평가법이 갖고 있는 이러한 제한점을 극복하기 위해서 개발되었다. 기존 카타 설문지(Fig. 1) 내 감각 특성 각각에 대해서 강도 척도(3점, 5점, 15점 등)를 함께 배치하여 소비자가 해당 감각 특성을 감지하게 되는 경우 다음 단계로 그 특성의 강도를 척도를 사용하여 평가하게 한다(Fig. 5).

최근 라타 평가법이 카타 평가법의 단점을 보완할 수 있다는 점이 부각되면서 라타 평가법의 적

용이 많이 소개되고 있다(Ares 등, 2014a; Saenz-Navajas 등, 2017; Waehrens 등, 2016; Vidal 등, 2016). Ares 등(2014a)은 328명의 소비자를 대상으로 총 4가지 시료(우유 디저트, 빵, 젤리, 요거트)를 통해 카타 평가법과 3점 또는 5점 강도 척도와 결합된 라타 평가법 간의 비교 연구를 수행하였다. 모든 연구에서 라타가 카타보다 다음 항목 - 선택된 감각 특성의 수, 시료 간 유의적 차이가 나타난 감각 특성 비율, 안정적인 시료와 감각 특성의 배열 - 에 대해 우수한 결과가 도출되었다. Ares와 Jaeger(2017)는 온라인 설문을 통한 수산 식품과 관련된 감정 이모지(emoji)에 대한 평가 연구에서도 라타가 카타 평가법 보다 시료들 간의 차이식별력이 높다고 보고하였다.

Ares 등(2018)은 일반 소비자를 대상으로 한 라타 평가법과 훈련된 패널을 대상으로 한 묘사분석을 비교 분석하였다. 세 가지 시료(오렌지드링크, 살라미, 카망베르 치즈)에 대해 다음의 2가지 가설을 설정한 후 연구를 수행하였다. 첫째, 라타 평가법과 묘사분석에서 얻어지는 특성 강도값의 상관관계는 높을 것이다. 둘째, 시료 간 차이식별력은 라타 평가법 보다 묘사분석에서 높게 나타날 것이다. 연구 결과, 시료간 유사성과 차이를 구분하는 정도에 대해 두가지 방법은 유사성이 낮았으며 라타 평가법과 묘사분석에서 얻어지는 특성 강도값 간의 상관관계도 높지 않았다. 라타 평가법과 묘사분석이 유사한 결과를 나타낸 특성은 주로 잘 알려져 있거나 시료 간의 차이가 명백한 특성(외관, 단맛, 신맛, 짠맛)에서만 나타났다. 반면, 특성이 복잡하거나 소비자가 이해하기 어려운 특성(버터 향미, 섬유질, 암모니아냄새, 살라미 향미 등)에서는 라타 평가법보다 묘사분석에서 제품 간 차이식별력이 높게 나타났다. 저자들은 소비자를 대상으로 라타 평가법 수행 시 평가하는 제품에 대한 짧은 오리엔테이션을 진행함으로써 소비자가 해당 제품 특성에 익숙해질



수 있으며, 이를 바탕으로 제품 차이식별력을 향상시킬 수 있다고 보고하였다.

Oppermann 등(2017)은 라타 평가법 수행 전, 제품에 대한 익숙함과 인지 정도를 향상시키기 위해 소비자들을 대상으로 제품을 구성하는 특성에 대한 정의, 척도 사용방법 등에 대해 60분간 훈련을 한 결과 묘사분석과 유사한 결과를 얻었다고 보고하였다. 그러나, Ares 등(2018)은 제품에 대한 사전 훈련을 통해 소비자들의 제품 차이식별력을 향상시킬 수 있으나 라타 평가법의 본질적인 목적을 인위적으로 낮출 수 있음을 지적하였다. 훈련되지 않은 소비자를 대상으로 하는 카타나 라타 평가법의 경우 순수한 소비자들의 제품에 대한 이해를 바탕으로 하기 때문에 제품의 마케팅 방향에 대한 정보를 얻을 수 있다. 그러나 소비자를 훈련시키는 과정은 이러한 소비자의 본질적인 특성을 잃게 만들 수 있기 때문에 이에 대한 주의가 필요하다. 따라서, 라타 평가법의 목적이 제품의 감각 특성과 제품 개발

또는 제품 개선과의 관련성을 분석하는 경우에는 소비자에 대한 짧은 훈련으로 제품의 차이식별력을 향상시킬 수 있으나, 연구의 목적이 제품에 대한 소비자의 인식을 이해하고 마케팅 전략 수립의 보조 도구로 사용되는 것이라면 훈련은 가능한 지양하는 것이 바람직하다고 결론지었다.

Vidal 등(2018)은 총 860명을 대상으로 7가지의 다른 연구를 통해 카타와 라타 평가법을 비교하였다. 각 연구 당 절반의 소비자는 카타 평가법을 나머지 절반의 소비자는 라타 평가법에 의해 제품을 평가하게 하였다. 두 평가법에 소속된 소비자들은 나이, 성별, 평가 제품의 섭취 빈도에 대해 유의적 차이가 발견되지 않아 두 가지 평가법 이외의 요인에 대한 영향을 최소화하였다. 라타 평가법은 3점 강도 척도(저, 중, 고)가 함께 배치되었고 카타, 라타 평가법을 구성하는 감각 특성들은 윌리엄 라틴 정방설계에 의해 각 제품과 소비자를 기준으로 다르게 배치되었다. 카타 평가법에 의해 얻어진 결과는 각 시료를 묘사하는 특성을 선택한 소비자의 수로 집계되었고, 라타 평가법에 의해 얻어진 결과는 다음의 두 가지 방법에 의해 분석되었다. 첫번째 방법으로는 카타 평가법과 유사하게 선택되지 않은 특성은 0으로, 선택된 특성은 강도값에 상관없이 1로 지정되어 분석되었다. 두번째는 라타 데이터를 연속형 데이터로 간주하여 0, 1, 2, 3으로 전환하여 분석되었다. Vidal 등(2018)은 카타와 라타 평가법에 의한 결과가 대부분의 연구에서 유사하게 나타났고 평가하는 제품의 특징에 따라서 미세한 차이가 발견되었다고 보고하였다. 7가지 연구 모두에서 라타 평가법에서 얻어진 평균 강도 값과 카타 평가법에서 얻어진 특성 빈도수는 높은 상관관계를 나타냈다($r=0.87 \sim 0.93$, $p<0.001$, Fig. 6). 뿐만 아니라, 라타 평가법의 주성분 분석과 카타 평가법의 대응 분석 결과에서의 제품의 상대적 위치와 배열을 비교하기 위해 RV계수(RV coefficient)가 산출되었

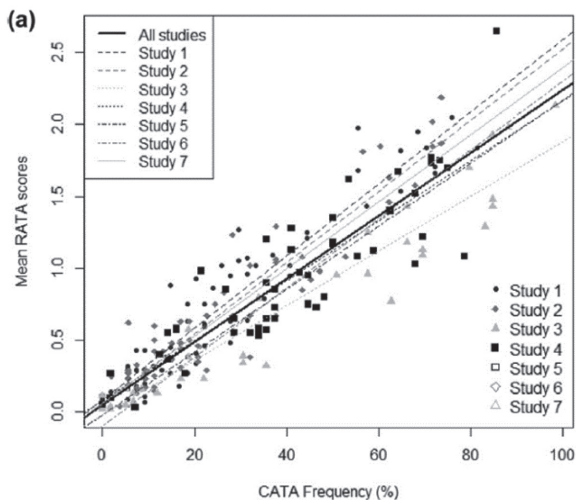


Fig. 6. Mean score obtained for each term and sample using RATA questions as a function of the percentage of consumers who selected the terms for describing each sample using CATA questions across the seven studies (Vidal 등, 2018)

으며, 상당히 유사한 결과를 도출하였음이 확인되었다(RV= 0.63~0.96).

라타 평가법의 데이터 분석은 Meyners 등(2016)에 의해서 소개되었다. 저자들은 4가지 다른 연구(과일 케이크, 사과, 땅콩, 우유 디저트)에 대하여 카타와 3점 강도 척도(1: 저, 2: 중, 3: 고) 또는 5점 적용가능성(applicability) 척도(1: 약간 적용가능한, 5: 매우 적용가능한)와 결합된 라타 평가법을 비교 분석하였다. Meyners 등(2016)은 표시되지 않은 특성을 0으로 간주하여 3점 강도 척도는 4점 척도로, 5점 적용가능성 척도는 6점 척도로 변형하여 분석하는 것을 제안하였다. 변형된 데이터에 대해 확률검정(randomization test)을 통해 시료의 차이를 분석하였고 변형된 데이터 분포가 분산분석에서 유도되는 모수적 검정(parametric test)과 일치한다고 보고하였다. 따라서, 라타 평가법을 통해 얻어지는 데이터는 0을 포함한 척도로 변형한 후 F 검정이나 t 검정을 사용하여 모수적검정에 기반한 방법으로 쉽게 분석이 가능하다고 할 수 있다. 또한, 저자들은 시료간 차이에 대한 유의성 검정 결과 모든 연구에서 분산분석과 코크란 Q 검정이 동일한 결과를 나타냈다고 보고하였다. 이와 더불어, 라타 데이터를 카타 데이터처럼 간주(선택되지 않은 특성은 0으로, 선택된 특성은 강도값에 상관없이 1로 지정)하여 분석한 대응 분석 결과와 라타 데이터를 연속형 데이터로 간주하여 분석한 주성분 분석이 매우 유사한 결과(RV= 0.87 ~ 0.99)로 나타났다고 보고하였다.

4. 소비자 감정 연구에서의 카타 평가법의 활용

식품을 섭취하고 소비하는 과정에서는 식품을 구성하는 여러 가지 감각 특성들에 의해 다양한 감정이 유발될 수 있다. 기존에는 식품에 대한 소비자 기호도(acceptance)가 소비자들의 식품 선택(food

choice) 예측과 관련하여 주된 연구 대상이었으나, 최근 여러 연구를 통해 소비자 감정이 식품 선택과 소비자 행동(consumer behavior)을 이해하고, 예측하기 위한 중요한 정보를 제공할 수 있다는 점이 보고된 바 있다. 따라서 식품 그 자체와 식품 섭취 경험에 의해 유발되는 소비자 감정 연구에 관한 연구의 중요성이 최근 들어 더욱 강조되고 있다(Ng 등, 2013; Dalenberg 등, 2014; Kenney와 Adhikari, 2016). 이러한 관점에서 카타 평가법 또한 소비자 감정을 평가하고, 식품 섭취와 관련한 다양한 감정 특성을 도출하기 위한 도구로써 다양한 식품 연구에 널리 활용되고 있으며, 따라서 이와 관련한 대표적인 연구 몇 가지를 소개하고자 한다.

감각·소비자 과학분야에서 식품 섭취 및 소비와 관련된 소비자 감정 연구의 대표적인 예는 EsSense Profile®을 활용한 연구이다(King과 Meiselman, 2010). EsSense Profile®은 일반적인 식품과 음료의 연구에 활용될 수 있는 총 39개의 감정 용어로 구성되어 있으며, 개발된 EsSense Profile®은 카타 평가법 또는 5점 강도 척도와 함께 식품에 대한 소비자 감정을 평가하는데 사용된다. 최근 Jaeger 등(2018)은 미국과 뉴질랜드 소비자들을 대상으로 카타 평가법 형태의 EsSense Profile®을 통해 와인, 초콜렛, 캐슈너트 등 다양한 식품에 대한 소비자 감정을 평가하였다. 연구 결과, 카타 평가법이 기존에 보고된 강도 척도 기반의 EsSense Profile® 평가 시와 유사한 제품 차이식별력을 보였으며, 세션 내 반복성(within-session repeatability)과 다른 연구 간 반복성(between-study replicability) 측면에서도 신뢰성 있는 결과를 도출한다는 것이 확인되었다.

바퀴 형태의 설문지(wheel-format questionnaire)인 EmoSensory® Wheel 또한 식품에 대한 소비자 감정과 감각 특성을 평가하기 위한 도구로 개발되어 연구되고 있다(Schouteten 등, 2015). Schouteten 등(2017)은 초콜렛과 요거트 두 가지 식품군에 대



하여 카타 평가법과 라타 평가법에 기반한 Emo-Sensory® Wheel을 활용하여 평가를 진행하였으며, 두 가지 평가법을 통해 얻어진 결과를 비교하였다. 이들의 보고에 따르면 카타 평가법을 사용했을 때, 라타 평가법과 제품 차이식별력 측면에서 유사한 결과가 도출된 것은 물론, 지각도 상의 제품의 상대적인 위치, 배열 또한 두 가지 방법이 거의 일치하는 결과가 나타난 것을 확인할 수 있었다(RV=0.97~1.00).

이처럼 카타 평가법은 쉽고, 빠르고, 편리하게 소비자들의 자연스러운 반응을 측정할 수 있을 뿐만 아니라, 척도를 사용할 때와 비슷한 결과를 제공할 수 있으면서도 척도 사용 시 발생할 수 있는 응답편향(response bias)이나 분석적인 응답(analytical response)을 감소시킬 수 있는 방법이다. 또한 제품의 다양한 감각 특성에 대한 소비자의 지각뿐만 아니라, 식품과 식품을 섭취하는 경험에서 유발되는 소비자 감정에 대해서도 연구할 수 있다는 이점이 있다. 따라서 이러한 관점에서 카타 평가법은 여러 가지 식품 군에 대해서 식품 그 자체는 물론 식품 소비, 섭취 과정에서 경험되는 여러 가지 요소(브랜드, 포장 등)에 대한 소비자들의 지각과 감정을 함께 측정할 수 있는 방법으로 널리 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

요약

일반 소비자를 기반으로 하는 감각 특성 평가법이 최근 활발히 소개되고 있다. 그 중에서 카타 평가법은 쉽고 빠르게 수행할 수 있다는 장점을 바탕으로 식품 산업체에서 활용도가 높아지고 있다. 카타 평가법은 제품의 감각 특성 뿐만 아니라 소비자의 감정, 태도, 컨셉 등 비감각 특성도 평가할 수 있기 때문에 기존 묘사분석에서 얻어지는 객관적 감각 특성에 대한 정량적 정보와 함께 소비자의 주관

적 정보도 일정부분 분석이 가능하다. 카타 평가법의 확장된 버전으로 패널티 분석 기반의 ideal 카타 평가법은 소비자의 직접적인 감각 또는 인지를 바탕으로 제품의 기호도 영향 인자를 규명할 수 있기 때문에 소비자 기호도 맞춤형 제품을 개발할 때 유용하게 활용될 수 있다. 또한, 라타 평가법은 카타 평가법의 제품 차이식별력 향상을 위해 개발된 평가법으로 기존 카타 평가법에 강도 척도를 병행한 형태로 사용된다. 현재 라타 평가법의 데이터 분석에 대한 지속적인 연구가 진행되고 있으며 연속형 데이터로 간주하여 모수적 검정에 의한 분석이 가능하다. 라타 평가법과 묘사분석의 유사성은 기본 맛이나 외관과 같이 잘 알려져 있는 특성에서는 높게 나타나나 소비자가 이해하기 어려운 특성에서는 라타 평가법보다 묘사분석에서 제품 간 차이식별력이 높게 나타나는 경향이 있다. 이 경우, 라타 평가법 진행 전 소비자를 대상으로 제품에 대한 짧은 오리엔테이션을 진행함으로써 제품 차이식별력을 향상시킬 수 있으나, 이 과정에서 훈련으로 인해 소비자의 본질적인 특성을 잃게 될 수 있으므로 주의해야 한다. 따라서, 연구의 목적이 제품에 대한 소비자의 인식을 이해하고 마케팅 방향을 설정하는 것이라면 훈련은 가능한 지양해야 하나, 제품의 객관적인 감각 특성과 제품 개발과의 관련성이 주목적인 경우에는 소비자에 대한 짧은 훈련을 실시함으로써 제품 간 차이식별력을 향상시킬 수 있다.

참고문헌

- Adams J, Williams A, Lancaster B, Foley M. Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of attributes for salty snacks. In: 7th Pangborn Sensory Science Symposium. August 12-16, Hyatt Regency, Minneapolis, USA, Elsevier, Amsterdam, Netherlands (2007)
- 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 Qual. Prefer. 22: 463-473 (2011)

- Ares G, Antúnez L, Bruzzone F, Vidal L, Giménez A, Pineau B, Beresford MK, Jin D, Paisley AG, Chheang SL, Roigard C, Jaeger SR. Comparison of sensory product profiles generated by trained assessors and consumers using CATA questions: Four case studies with complex and/or similar samples. *Food Qual. Prefer.* 45: 75–86 (2015)
- Ares G, Barreiro C, Deliza R, Giménez A, Gámbaro A. Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. *J. Sens. Stud.* 25: 67–86 (2010)
- Ares G, Bruzzone F, Vidal L, Cadena RS, Giménez A, Pineau B, Hunter DC, Paisley AG, Jaeger S. Evaluation of a rating-based variant of check-all-that-apply questions: Rate-all-that-apply (RATA). *Food Qual. Prefer.* 36: 87–95 (2014a)
- Ares G, Dauber C, Fernández E, Giménez A, Varela P. Penalty analysis based on CATA questions to identify drivers of liking and directions for product reformulation. *Food Qual. Prefer.* 32: 65–76 (2014b)
- Ares G, Jaeger SR. Check-all-that-apply (CATA) questions with consumers in practice experimental considerations and impact on outcome. pp. 227–245. In: *Rapid sensory profiling techniques and related methods*. Delarue J, Lawlor JB, Rogeaux M (ed). Woodhead Publishing (2015)
- Ares G, Jaeger SR. A comparison of five methodological variants of emoji questionnaires for measuring product elicited emotional associations: An application with seafood among Chinese consumers. *Food Res. Int.* 99(Pt 1): 216–228 (2017)
- Ares G, Picallo A, Coste B, Antúnez L, Vidal L, Giménez A, Jaeger S. A comparison of RATA questions with descriptive analysis: Insights from three studies with complex/similar products. *J. Sens. Stud.* 33: e12458 (2018)
- Ares G, Varela P, Rado G, Giménez A. Identifying ideal products using three different consumer profiling methodologies Comparison with external preference mapping. *Food Qual. Prefer.* 22: 581–591 (2011)
- Bruzzone F, Ares G, Giménez A. Consumers' texture perception of milk desserts II – Comparison with trained assessors' data. *J. Texture Stud.* 43: 214–226 (2012)
- Castura JC. Do panellists donkey vote in sensory choose-all-that-apply questions? In: *8th Pangborn Sensory Science Symposium*. July 26–30, Stazione Leopolda, Florence, Italy, Amsterdam, Netherlands (2009)
- Choi Y, Lee J. The effect of extrinsic cues on consumer perception: A study using milk tea products. *Food Qual. Prefer.* 71: 343–353 (2019)
- Cochran WG. The comparison of percentage in matched samples. *Biometrika* 37: 256–266 (1950)
- Dairou V, Sieffermann JM. A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, flash profile. *J. Food Sci.* 67: 826–834 (2002)
- Dalenberg JR, Gutjar S, ter Horst GJ, de Graaf K, Renken RJ, Jager G. Evoked emotions predict food choice. *PLoS one* 9: e115388 (2014)
- Dehlholm C, Brockhoff PB, Meinert L, Aaslyng MD, Bredie WL. Rapid descriptive sensory methods—comparison of free multiple sorting, partial napping, napping, flash profiling and conventional profiling. *Food Qual. Prefer.* 26: 267–277 (2012)
- Delarue J, Sieffermann J. Sensory mapping using Flash profile Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food Qual. Prefer.* 15: 383–392 (2004)
- Dooley L, Lee YS, Meullenet JF. The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. *Food Qual. Prefer.* 21: 394–401 (2010)
- Jaeger SR, Beresford MK, Paisley AG, Antúnez L, Vidal L, Cadena RS, Ares G. Check-all-that-apply (CATA) questions for sensory product characterization by consumers: Investigations into the number of terms used in CATA questions. *Food Qual. Prefer.* 42: 154–164 (2015)
- Jaeger SR, Swaney-Stueve M, Chheang SL, Hunter DC, Pineau B, Ares G. An assessment of the CATA-variant of the EsSense Profile®. *Food Qual. Prefer.* 68: 360–370 (2018)
- Kenney E, Adhikari K. Recent developments in identifying and quantifying emotions during food consumption. *J. Sci. Food Agric.* 96: 3627–3630 (2016)
- Kim IA, Kim MA, van de Velden M, Lee HS. Psychological positioning of bottled tea products: A comparison between two Kansei profiling techniques. *Food Sci. Biotechnol.* 22: 257–268 (2013)
- King SC, Meiselman HL. Development of a method to measure consumer emotions associated with foods. *Food Qual. Prefer.* 21: 168–177 (2010)
- Lawless HT, Sheng N, Knoops SSCP. Multidimensional scaling of sorting data applied to cheese perception. *Food Qual. Prefer.* 6: 91–98 (1995)
- Lee YS, Findlay C, Meullenet JF. Experimental consideration for the use of check-all-that-apply questions to describe the sensory properties of orange juices. *Int. J. Food Sci. Tech.* 48: 215–219 (2013)
- Lesniasukas RO, Carr BT. Workshop summary: Data analysis: getting the most out of just-about-right data. *Food Qual. Prefer.* 15: 891–899 (2004)
- Meyners M, Castura JC. Check-all-that-apply questions. Pp. 284–319. In: *Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling*. Varela P, Ares G (ed). CRC Press (2014)
- Meyners M, Castura JC. Randomization of CATA attributes: Should



- attribute lists be allocated to assessors or to samples?. *Food Qual. Prefer.* 48: 210–215 (2016)
- Meyners M, Castura JC, Carr BT. Existing and new approaches for the analysis of CATA data. *Food Qual. Prefer.* 30: 309–319 (2013)
- Meyners M, Jaeger S, Ares G. On the analysis of Rate-All-That-Apply (RATA) data. *Food Qual. Prefer.* 49: 1–10 (2016)
- Ng M, Chaya C, Hort J. Beyond liking: Comparing the measurement of emotional response using EsSense Profile and consumer defined check-all-that-apply methodologies. *Food Qual. Prefer.* 28: 193–205 (2013)
- Oppermann AKL, Graaf DE, Scholten E, Stieger M, Piqueras-Fiszman B. Vidal (RATA) and Descriptive sensory Analysis (DA) of model double emulsions with subtle perceptual differences. *Food Qual. Prefer.* 56: 55–68 (2017)
- Pagès J. Collection and analysis of perceived product inter-distances using multiple factor analysis: Application to the study of 10 white wines from the Loire Valley. *Food Qual. Prefer.* 16: 642–649 (2005)
- Plaehn, D. CATA penalty/reward. *Food Qual. Prefer.* 24: 141–152 (2012)
- Risvik E, McEvan JA, Colwill JS, Rogers R, Lyon DH. Projective mapping: A tool for sensory analysis and consumer research. *Food Qual. Prefer.* 5: 263–269 (1994)
- Sáenz-Navajas MP, Avizcuri JM, Ferrero-del-Teso S, Valentin D, Ferreira V, Fernández-Zurbano P. Chemo-sensory characterization of fractions driving different mouthfeel properties in red wines. *Food Res. Int.* 94: 54–64 (2017)
- Schouteten JJ, De Steur H, De Pelsmaeker S, Lagast S, De Bourdeaudhuij I, Gellynck X. An integrated method for the emotional conceptualization and sensory characterization of food products: The EmoSensory® Wheel. *Food Res. Int.* 78: 96–107 (2015)
- Schouteten JJ, Gellynck X, De Bourdeaudhuij I, Sas B, Bredie WL, Perez-Cueto FJ, De Steur H. Comparison of response formats and concurrent hedonic measures for optimal use of the EmoSensory® Wheel. *Food Res. Int.* 93: 33–42 (2017)
- Valentin D, Chollet S, Lelièvre M, Abdi H. Quick and dirty but still pretty good: A review of new descriptive methods in food science. *Int. J. Food Sci. Tech.* 47: 1563–1578 (2012)
- Vidal L, Ares G, Hedderley DI, Meyners M, Jaeger S. Comparison of rate-all-that-apply (RATA) and check-all-that-apply (CATA) questions across seven consumer studies. *Food Qual. Prefer.* 67: 49–58 (2018)
- Vidal L, Jaeger S, Antúnez L, Giménez A, Ares G. Product spaces derived from projective mapping and CATA questions: Influence of replicated assessments and increased number of study participants. *J. Sens. Stud.* 31: 373–381 (2016)
- Wahrens SS, Zhang S, Hedelund PI, Petersen MA, Byrne DV. Application of the fast sensory method ‘Rate-All-That-Apply’ in chocolate Quality Control compared with DHS-GC-MS. *Int. J. Food Sci. Tech.* 51: 1877–1887 (2016)
- Williams A, Carr BT, Popper R. Exploring analysis options for check-all-that-apply (CATA) questions. In: 9th Pangborn Sensory Science Symposium. September 4–8, Sheraton Centre Toronto Hotel, Toronto, Canada, Elsevier, Amsterdam, Netherlands (2011)