

## 탁도에 따른 음료의 미각 인지: 20, 30대 소비자를 중심으로

Beverage Taste Perception Influenced by Its Turbidity:  
Results from Twenties and Thirties

김태수\* · 최경아\* · 석현정\*\*

Taesu Kim\* · Kyungah Choi\* · Hyeon-Jeong Suk\*\*

\*한국과학기술원 산업디자인학과

\*\*Department of Industrial Design, KAIST

### Abstract

This research investigated the cross-modal correspondence between the turbidity and taste of beverages. For an empirical study, we employed two types of achromatic beverages: rice wine and a soft drink. The turbidity of each drink varied between 0.0625~32 g/L, and 0.0078~4 g/L, respectively, and the stimuli were prepared in ten levels according to cognitive turbidity. In the study, participants (N=35) rated each drink stimulus using a 3-point Likert scale with regard to five basic tastes: sweet, salty, bitter, sour, and preferred. In addition, six specific tastes were included that deliberately describe rice wine and the soft drink. Three were yeasty, alcoholic, and astringent for the rice wine, and the other three were creamy, bubbly, and syrupy for the soft drink. Based on participants' assessments, the turbidity of rice wine is highly positively correlated with all five basic tastes. In contrast, the turbidity of the soft drink was positively correlated with sour only. Concerning preference, the most preferred turbidity of rice wine was 4.6~20 g/L, which is close to the turbidity of existing products on the market. Furthermore, except for astringent and syrupy, all tastes were influenced by the turbidity, which implies the potential of turbidity as a new visual parameter to communicate the taste experience of beverages.

**Key words:** Turbidity, Taste, Beverage, Cross-Modal Correspondence

### 요약

본 연구에서는 음료의 탁도와 맛의 교차-양상에 근거한 연상관계를 탐색하였다. 시각 자극물로 무채색의 막걸리와 탄산음료를 선정하였으며, 자극물은 각각 0.0625~32 g/L, 0.0078~4 g/L 범위 내에서 인지적 등간격을 이룰 수 있도록 열 단계로 나누어 제작하였다. 시각적 관능 평가 실험에서는 '단맛', '짠맛', '쓴맛', '신맛', '마시고 싶은' 기본 미각 형용사와 더불어, 막걸리와 관련된 '누룩향이 나는', '술맛이 나는', '산뜻한' 특징 미각 형용사와 탄산음료와 관련된 '부드러운', '톡 쏘는', '인공적인' 특징 미각 형용사를 선별하여 리커트 3점 척도로 평가하였다(N=35). 실험 결과 기본 미각에 대한 판단에 있어 막걸리는 탁도가 증가함에 따라 기본 맛이 더욱 강하게 느껴지는 반면, 탄산음료의 경우 '신맛'에서만 양의 상관관계가 관찰되었다. 특히 막걸리의 '마시고 싶은' 척도는 4.6~20 g/L 범위에서 가장 높게 관찰됐는데, 이는 시판되는 막걸리 탁도 범위와 일치하여 기억 탁도의 영향을 확인할 수 있었다. 음료 별 미각 형용사에

† 교신저자 : 석현정 (KAIST 산업디자인학과)

E-mail : color@kaist.ac.kr

TEL : 042-350-4523

FAX : 042-350-4502

대해서는 ‘산뜻한’ 맛과 ‘인공적인’ 맛을 제외하고 두 음료 모두 탁도와 강한 양의 상관관계를 보였다. 본 연구의 결과를 바탕으로 음료의 미각적 경험을 공유할 때 탁도를 활용한다면, 각 음료가 추구하는 맛을 보다 효율적으로 소비자에게 전달할 수 있을 것으로 예상된다.

**주제어:** 탁도, 맛, 음료, 교차-양상 연상관계

## 1. 서론

최근 다양한 감각 기관들이 상호 작용하여 각각의 감각 정보 습득에 영향을 준다는 교차-양상(cross-modal) 연상관계(correspondence)에 대한 다양한 연구가 수행되어 왔다(Kim, 2008; Choi & Park, 2012). 그 중에서도 특히 미각과 시각의 교차-양상 연상관계에 대한 연구가 행동학적, 신경생리학적 관점에서 많은 국내외 연구자들에 의해 이루어져 왔다(O'Mahony, 1983; Spence, 2016).

식품은 형태, 크기, 색, 냄새, 온도와 같은 다양한 물질적 속성을 지닌 복합자극이다. 이러한 다차원적인 속성을 지닌 식품은 단독으로 혹은 복합적으로 눈, 혀, 코와 같은 감각 기관을 통해 지각되어 맛을 느끼게 한다(Spence, 2016). 이에 인간은 사물을 식별 및 평가함에 있어 공감각을 통한 감성 가치를 반영한다. 즉, 인간은 눈으로 인식한 시각 정보를 통해 사물의 맛을 식별하기도 한다.

이에 식품이 지니는 시각정보 중 대표적으로 식품의 색에 대한 연구가 활발히 진행되어왔다. 먼저 Kim & Kwon(2001)은 설문평가를 진행하여 초콜릿 색에서 연상되는 맛에 영향을 주는 요인을 추출하고, 초콜릿 맛의 종류에 따른 주요 색채의 경향성을 도출하였다. Choi et al.(2009)는 남성이 여성보다 색을 통해 맛을 더 잘 연상하며, 특정 색에서 두드러지게 특정 맛을 연상한다는 것을 발견하였다. 또한, Park et al.(2012)는 한국인 대학생을 대상으로 식품 색채에 따른 일련의 감성 반응을 조사하고, 이를 바탕으로 일반인들이 쉽게 활용할 수 있도록 ‘Color Flavor Scale’을 개발하였다.

그러나 음료의 경우 액체가 지니는 시각적 특성상 색 이외에도 농도의 영향에 대한 분석이 중요시된다는 점에서 고체 식품에 대한 연구와는 차별화된다. Luckow & Delahunty(2004)는 블랙커런트 주스의 품

질 평가를 위하여 관능평가를 시행하였는데, 음료의 색과 농도가 시각적 관능평가에 있어 동시에 영향을 미침을 보였다. 먼저 음료의 색과 맛 사이의 교차-양상 연상관계에 대한 연구로서, Koch & Koch(2003)는 다양한 색상의 음료들을 대상으로 인지적으로 느껴지는 맛에 대해 설문평가를 진행한 결과, 붉은색과 초록색 음료는 맛과 강한 상관관계를 가진다는 것을 밝혀냈다. 최근 Spence(2015)는 다양한 색상의 음료를 제작하여 음료의 색과 맛 사이의 교차-양상 관계를 분석하였는데, 예를 들어 옥색 음료의 경우 소비자들은 민트 맛이 나 라즈베리 맛 음료로 예상한다는 것을 밝혀내었다. 뿐만 아니라 Wan et al.(2015)는 음료의 색과 맛의 연상관계에 문화권이 미치는 영향을 증명한 바 있다.

다음, 음료의 농도와 맛 사이의 교차-양상 연상관계에 대한 연구로서, Wei et al.(2012)는 다양한 농도의 오렌지 주스를 CIELAB 색공간에 균등하게 분포한 후 다섯 가지 맛(신맛, 단맛, 쓴맛, 맛의 강도, 신선도)에 대해 평가하여 오렌지 주스의 맛이 채도·명도와 상관관계가 있음을 증명하였다. 또한, Lee & Park(2013)은 농도 변화에 따른 음료 색과 맛의 상관관계를 알아본 바 있으나, 농도를 정량적으로 정의하지 못하였다는 한계점을 가진다. 즉, 음료의 색과 맛의 교차-양상 연상관계에 대해서는 체계적인 분석이 진행된 반면, 음료의 농도에 대해 정확한 척도를 가지고 정량적으로 연구한 사례는 여전히 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 음료의 농도를 정량적으로 나타내는 척도 중에서 대표적인 지표로서 탁도(turbidity)를 활용하고자 한다. 탁도는 액체의 흐림 정도를 나타내는 지표로서, 용액의 용질이나 색상에 구애받지 않고 음료의 탁한 정도를 정량적으로 나타낼 수 있다.

이에 본 연구에서는 음료의 시각 속성인 탁도가 변화함에 따라 예측되는 음료의 맛이 어떻게 다르게 나타나는가에 대하여 실험 연구를 진행하고, 분석 결과

를 도출하고자 한다. 음료의 교차-양상 연상관계는 주로 젊은 소비자를 대상으로 진행되는데, 이는 젊은 연령층의 경우 심리적 수용능력이 높아 소비를 통해 욕구를 충족시키는 감성적 소비 형태를 보이기 때문이다(Liu, 2015). 특히 Kim(2015)는 대학생들의 식품 관과 음료 소비의 관계에 대해 설문하여 점차 전통 음료에 대한 소비가 늘어나고 있다는 것을 확인한 바 있다. 따라서 본 실험에서는 20, 30대 소비자를 중심으로 시각적 관능평가를 진행하고자 한다. 본 연구에서 제안되는 탁도 범위는 음료의 제작에 있어 맛의 강도와 선호도를 선정하기 위한 음료 탁도 가이드라인으로 활용될 수 있을 것이다.

## 2. 연구 방법

본 실험 연구는 음료의 시각 속성인 탁도와 미각 속성인 맛의 상관관계를 탐색하고, 이를 실제 음료에 적용할 수 있는 방안을 제안하기 위해 다음과 같이 실험 연구의 범위 및 방법을 설정하였다.

### 2.1. 음료의 선정 및 제작

먼저 시각 자극물의 설계에 있어 탁도 이외의 시각적 요인이 통제될 수 있도록 색상과 채도가 없는 무채색의 음료를 선정하였다. 국내 시중에서 판매되는 무채색의 음료는 막걸리, 탄산음료와 우유가 대표적이다. 그러나 세 제품군 중 우유는 시중에 판매되는 탁도의 범위가 매우 제한적이며, 따라서 해당 범위를 조금만 벗어나도 먹을 수 없는 음료로 인식될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 탁도의 변화에 따른 시각적 경험을 탐색하고 이를 실제 제품에 적용하기 위해서 막걸

리와 탄산음료를 대상으로 실험 평가를 진행하였다.

탁도의 측정 단위로는 주로 NTU(Nephelometry Turbidity Unit)가 사용되며, 따라서 백색 혼탁물 용액의 제작에는 NTU와 혼탁물 농도 사이의 상관관계가 가장 높은 용질들 중 무색무취의 용질인 카올린(kaolin)을 선정하였다(Bhargave & Dejene, 1991). 각 자극물의 탁도 범위 선정에 있어서는 시판되는 음료의 탁도 범위에 대한 선행 연구 결과를 참고하였다. Ann(2013)에 따르면 시중에 판매되는 막걸리의 탁도는 4.6~26 g/L 사이이며, Raiesi et al.(2014)와 Staunstrup et al.(2009)의 연구 결과에 따르면 탄산음료의 탁도 범위는 0.007~1.113 g/L 사이에 분포한다. 따라서 본 연구에서 막걸리는 0.0625~32 g/L, 탄산음료의 경우 0.0078~4 g/L로 시판되는 탁도의 범위보다 넓게 범위를 설정하였다. 막걸리의 경우 시판될 때 침전물이 생겨 상단부의 탁도가 낮아지는 점을 고려하여 제작하였다. 각 음료 당 열 개의 자극물을 제작하였으며, 자극물 간의 탁도 변화가 인지적으로 같은 간격을 이룰 수 있도록 로그 스케일로 용액을 제작하였다(Telesnicki & Goldberg, 1995).

제작된 자극물은 각 음료의 특징을 드러낼 수 있는 용기에 담겨 제공되었다. 막걸리는 Cho et al.(2013)의 연구 결과에 따라 한국에서 막걸리를 마실 때 가장 흔히 사용되는 양은잔을 사용하였으며, 탄산음료의 경우 투명한 유리잔을 사용하였다. 피험자에게 최종적으로 제공된 자극물은 Fig. 1과 같다.

### 2.2. 음료의 평가 기준 선정

본 연구에서는 각 음료 당 총 여덟 가지의 미각 형용사를 실험평가에 사용하였다. 먼저 식품의 기본 맛인 ‘단맛(Sweet)’, ‘짠맛(Salty)’, ‘쓴맛(Bitter)’, ‘신맛

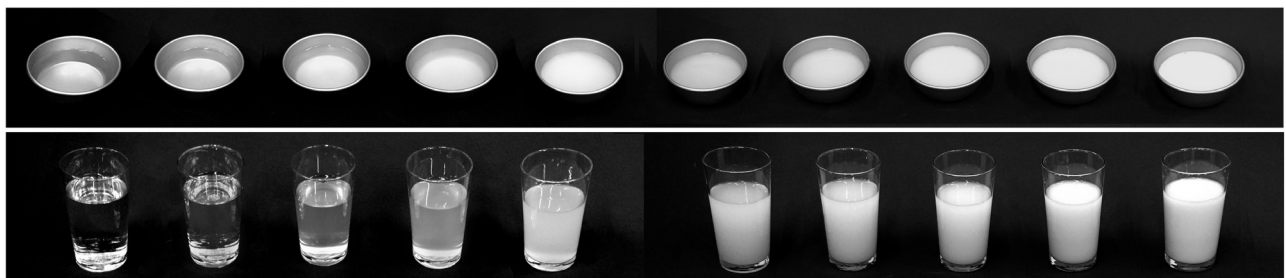


Fig. 1. Stimuli used for sensory test (Top : Rice wine, Bottom : Soft drinks)

(Sour)' 총 네 가지를 선정하였으며, 음료에 대한 선호도를 평가할 수 있는 지표로서 '마시고 싶은(Preferred)' 척도를 추가하였다.

또한, 다섯 가지 공통적인 미각 형용사와 더불어 막걸리와 탄산음료 각각에 해당하는 특징적인 맛을 추가로 선정하였다. 막걸리의 경우 Lee & Lee(2008)의 연구에 따라 '누룩향이 나는(Yeasty)', '술맛이 나는(Alcoholic)', '산뜻한(Astringent)'의 미각 형용사를, 탄산음료의 경우 Koch & Koch(2003)의 연구에 따라 '부드러운(Creamy)', '톡 쏘는(Bubbly)', '인공적인(Syrupy)'의 미각 형용사를 추가하였다. 이에 따라 각 음료당 다섯 가지의 공통적인 맛과 세 가지의 특징적인 맛이 미각 형용사로 선정되었다.

### 2.3. 시각적 관능평가 방법

본 설문에서는 탁도의 변화에 따라 연상되는 음료의 맛이 어떻게 달라지는지 알아보기 위하여 시각적 관능평가를 시행하였다. 평가 순서의 설계에 따른 영향을 최소화하기 위해서 두 음료의 제시 순서는 무작위로 선정되었다. 각 음료당 총 열 개의 자극물이 동시에 제시되었으며, 피험자는 각 음료 자극물을 관찰한 후 여덟 가지 맛에 대하여 3점 척도로 평가하였다 (0: 느껴지지 않는다, 2: 강하게 느껴진다). 각 피험자당 총 160번(음료 자극물 20개 × 미각 형용사 8개)의 평가를 진행하였으며, 약 30분 내외의 시간이 소요되었다.

실험은 Fig. 2와 같이 자연광의 유입이 충분한 실내 공간에서 진행되었다. 실험공간은 주변 색이 평가에 미치는 영향을 최소화하기 위해서 무채색의 벽지와 가구로 설계되었다.

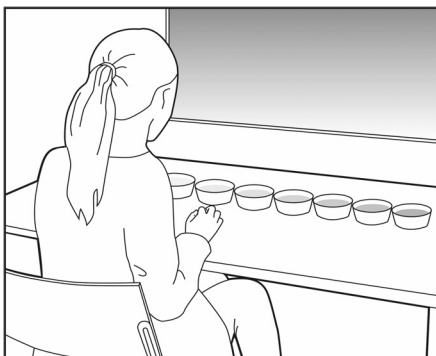


Fig. 2. Experiment setup of sensory test

## 3. 실험 결과 및 분석

### 3.1. 실험 개요

본 실험에서는 남성 17명과 여성 18명 총 35명의 일반 소비자들이 평가에 참여하였다. 참여자들은 20대에서 30대 초반의 대학생으로, 평균 연령은 만 22.88세이며, 표준편차는 3.51세였다. 이시하라 테스트(Ishihara color vision test)를 통하여 색맹 혹은 색약이 없음을 검증받은 소비자들이 평가에 참여하였다.

### 3.2. 실험 결과

실험결과 분석에 있어 음료의 탁도와 여덟 가지 미각 형용사 사이의 관계를 Fig. 3에 그래프로 제시하였다. 분석 결과 시판되는 음료의 탁도 구간에서 탁도와 미각 형용사 사이에 상관관계를 보이며, 막걸리의 경우 시판되는 탁도 구간 이후 평가 점수가 감소하는 경향을 보인다. 또한 막걸리의 경우 탄산음료에 비해 시판되는 탁도의 범위가 다소 제한적인데, 막걸리의 '짠맛', '쓴맛', '누룩향이 나는' 맛과 '마시고 싶은' 척도에서 가장 선호되는 자극물의 탁도 범위가 시판되는 음료의 탁도 범위(4.6~26 g/L)와 일치하는 결과를 보였다.

그래프를 통해 분석된 사실을 검증하기 위하여 피어슨 상관관계 분석(양측검증)을 실시하였다. 먼저 음료의 탁도와 기본 맛 사이의 상관관계 분석결과를 Table 1에 제시하였다. 분석 결과 막걸리는 네 가지의 기본 맛(단맛, 짠맛, 쓴맛, 신맛) 모두 탁도와 높은 양의 상관관계를 보였다( $r > .75, p < .05$ ). 반면, 탄산음료의 경우 신맛을 제외하고 탁도와 기본 맛 사이에 상관관계가 없음을 확인하였다( $p > .05$ ). 이와 같은 경향성은 '마시고 싶은' 척도에서도 유사하게 관찰되었다. 막걸리의 경우 '마시고 싶은' 정도가 음료의 탁도와 높은 양의 상관관계를 가지는 반면( $r = .95, p < .05$ ), 탄산음료의 경우 상관관계가 존재하지 않는다는 것을 관찰하였다( $r = -.19, p = .65$ ).

각 음료의 특징적인 맛에 대한 분석 결과, 막걸리의 '산뜻한' 맛과 탄산음료의 '인공적인' 맛을 제외한 모든 맛에서 두 음료 모두 높은 상관관계를 보였다(Table 2 참조). 막걸리의 경우 탁도가 '누룩향이 나는'( $r = .98, p < .05$ ) 및 '술맛이 나는'( $r = .90, p < .05$ )

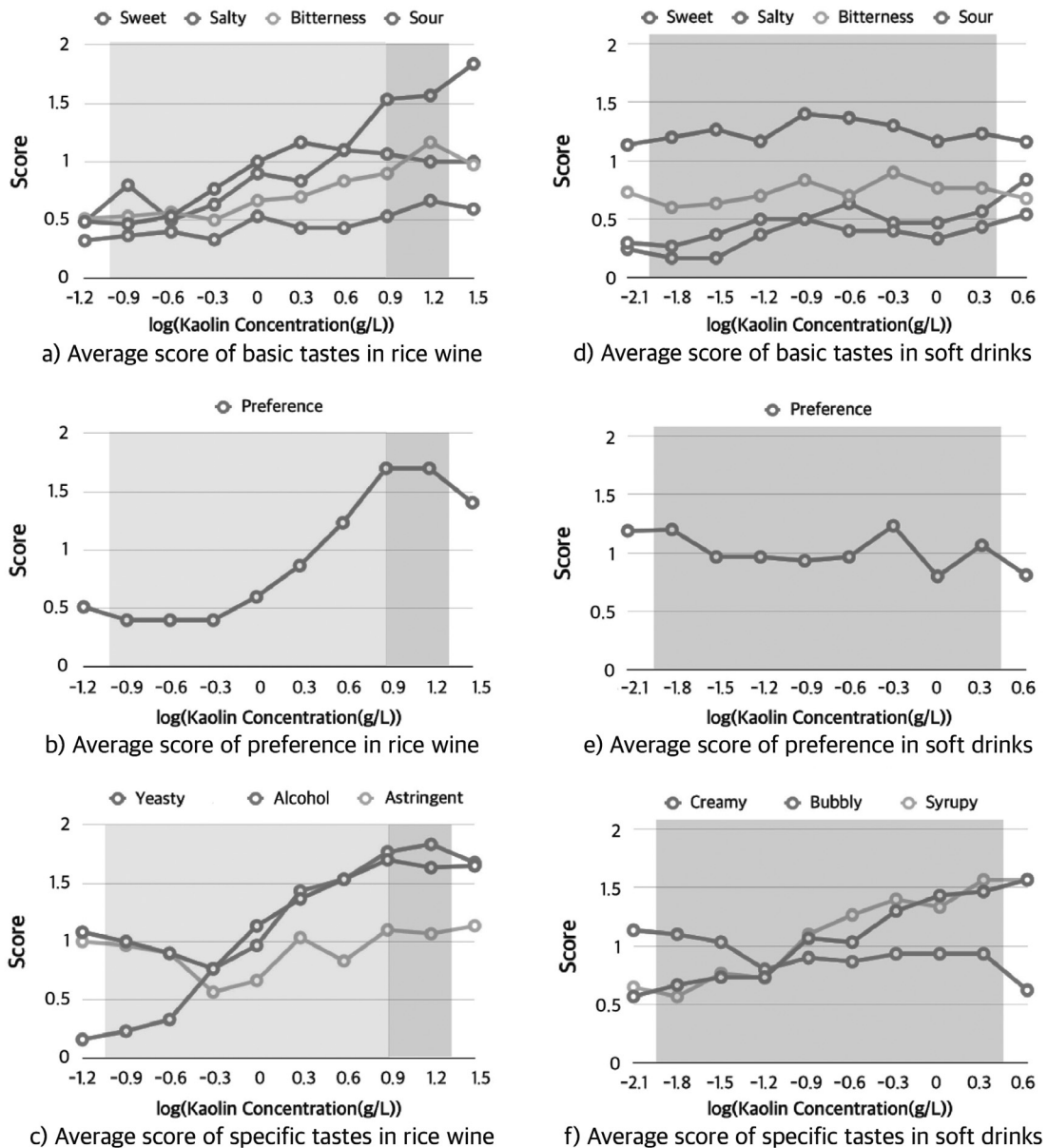


Fig. 3. Changes in recognition of taste of beverages

(■ : Turbidity range for top part of rice wine after precipitation, ■ : Turbidity range of beverages on the market)

.05) 척도와 강한 양의 상관관계를 보였다. 탄산음료의 경우 기본 맛에서는 관찰되지 않았던 상관관계를 관찰하였는데, 탄산음료의 탁도가 높아질수록 부드럽고( $r = .97, p < .05$ ), 툭 쏘는 듯한( $r = .96, p < .05$ ) 맛이 느껴짐을 확인하였다.

각 음료의 ‘마시고 싶은’ 척도와 일곱 가지 미각 형용사 사이에 상관관계 분석을 시행하였다(Table 3 참조). 막걸리의 경우 ‘산뜻한’ 맛을 제외한 모든 맛에서 ‘마시고 싶은’ 척도와 강한 양의 상관관계를 관찰하였다( $r > .80, p < .05$ ). 반면 탄산음료의 경우

‘마시고 싶은’ 척도와 미각 형용사 사이에 유의미한 상관관계는 나타나지 않았다.

마지막으로 막걸리의 경우 ‘짠맛’, ‘쓴맛’, ‘마시고 싶은’, ‘누룩향이 나는’ 척도에 있어 시판되는 탁도 구간 이후 평가 점수가 감소하는 경향을 관찰하였다. 이와 같은 경향성을 검증 및 예측하기 위해 비선형 회귀분석을 시행하였다(Table 4. 참조). 회귀분석 결과 ‘마시고 싶은’( $R^2 = .99, p = .10$ ) 및 ‘누룩향이 나는’( $R^2 = .99, p = .06$ ) 척도에서 강한 설명력을 가짐이 확인되었다.

Table 1. Pearson correlation coefficient between turbidity and basic tastes (two-tailed test)

Taste	Rice wine	Soft drink
Sweet	0.98*	0.03
Salty	0.80*	0.22
Bitter	0.92*	0.67
Sour	0.78*	0.80*
Preferred	0.95*	- 0.19

An Asterisk indicates significance at  $p < .05$

Table 2. Pearson correlation coefficient between turbidity and specific tastes (two-tailed test)

Taste	Rice wine	Taste	Soft drink
Yeasty	0.98*	Creamy	0.97*
Alcoholic	0.90*	Bubbly	0.96*
Astringent	0.43	Syrupy	- 0.41

An Asterisk indicates significance at  $p < .05$

Table 3. Pearson correlation coefficient between 'Preferred' and seven tastes (two-tailed test)

Taste	Rice wine	Taste	Soft drink
Sweet	0.93*	Sweet	- 0.04
Salty	0.78*	Salty	- 0.25
Sour	0.81*	Sour	- 0.24
Bitter	0.94*	Bitter	0.06
Yeasty	0.92*	Creamy	- 0.15
Alcoholic	0.95*	Bubbly	0.41
Astringent	0.62	Syrupy	- 0.09

An Asterisk indicates significance at  $p < .05$

Table 4. Nonlinear regression results between rice wine turbidity and four tastes ('Salty', 'Bitter', 'Preferred', 'Alcoholic')

Taste	Rice wine
Salty	$R^2 = 0.90, p = .31$
Bitter	$R^2 = 0.65, p = .59$
Preference	$R^2 = 0.99, p = .10$
Alcoholic	$R^2 = 0.99, p = .06$

#### 4. 논의

본 연구에서는 음료의 탁도 변화에 따른 미각적 특징을 시각적 관능평가를 통하여 분석하고 이를 통해 음료의 탁도와 맛의 교차-양상 연상관계를 알아보는 데 그 목적이 있다.

막걸리의 경우 식품의 기본 맛 네 가지 모두 탁도와 강한 상관관계를 보였으나, 탄산음료의 경우 '신'

맛'에 대해서만 상관관계를 보였다. Wei et al.(2012)에 따르면 음료가 어두워질수록 '신맛'이 강하게 느껴지는데, 이는 본 연구의 결과를 뒷받침해준다. 그러나 탄산음료에서는 '신맛'을 제외하고 유의미한 상관관계가 관찰되지 않았는데, 이는 막걸리의 경우 원래 색이 없어 소비자들에게 탁도와 맛 사이에 교차-양상 연상관계가 충분히 성립된 반면, 탄산음료의 경우 색이 미각적 연상에 미치는 영향이 탁도보다 더욱 큰 것으로 예상된다. 따라서 색을 지닌 음료의 경우 색과 탁도의 상호작용 효과에 대한 추가연구가 수반되어야 할 것으로 판단된다.

각 음료의 특징적인 맛은 탁도와 강한 상관관계를 보였다. 그러나 막걸리의 경우 '산뜻한' 맛과 탁도 사이에 유의미한 상관관계가 관찰되지 않았으며, 이와 같은 경향성이 '마시고 싶은' 척도와 의 상관관계에서도 동일하게 나타났다. 따라서 '산뜻한'이라는 미각 형용사의 뜻이 설문참여자에게 제대로 전달되었는지, 또한 해당 형용사가 막걸리를 대표할 수 있는 맛인지에 대한 추가 검증이 필요할 것으로 보인다. 반면 탄산음료의 경우 '인공적인' 맛과 '마시고 싶은' 척도에 있어 상관관계가 관찰되지 않았다. Spence(2015)의 연구에 따르면 음료에서 떠오르는 맛은 과거 미각적으로 경험하였던 음료의 종류에 대한 기억을 바탕으로 하는데, 탄산음료의 경우 막걸리와 달리 맛이 하나로 정해져 있지 않고, 음료별 다양한 맛이 존재하기 때문인 것으로 보인다.

막걸리의 경우 탄산음료에 비해 시판되는 탁도의 범위가 다소 제한적인데, 연구 결과 '짠맛', '쓴맛', '마시고 싶은', 그리고 '술 맛이 나는' 척도에서 가장 선호되는 자극물의 탁도 범위가 시판되는 음료의 탁도 범위와 일치하는 결과를 보였다. 또한 시판되는 막걸리의 탁도 구간 이후 '마시고 싶은', '누룩향이 나는' 척도에 대한 평가 점수가 감소하는 경향을 보였는데, 이는 Lee & Park(2013)의 연구에서 시판되는 음료의 색상과 농도에 근접한 음료일수록 '마시고 싶은' 정도가 강하게 느껴진다는 결과와 일치한다. 본 연구결과 소비자들이 음료의 맛을 평가함에 있어 과거 음료에 대한 시각 경험을 반영하여 평가한다는 것을 확인하였으며, 따라서 실험에서 사용된 자극물보다 높은 탁도 범위에 대해서도 비선형 회귀분석 결과 예측값과 일치할지에 대한 추가 검증이 필요할 것으로 보인다.

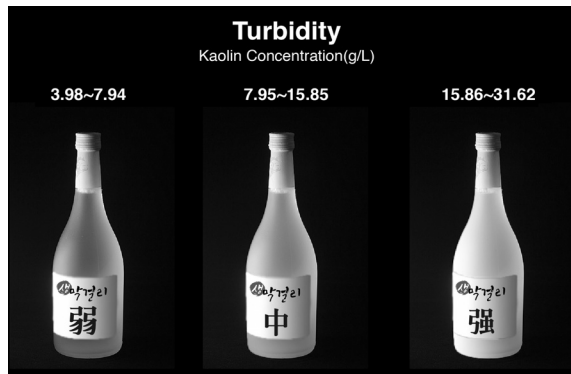


Fig. 4. Package design guideline for rice wine

본 연구에서는 여러 개의 미각 형용사를 사용하여 평가해야 하는 피험자들의 인지적 부담감을 줄이기 위해 3점 척도를 사용하였으나, 척도를 5점 이상으로 설계하여 실험을 진행한다면 더욱 구체적인 결과를 수집할 수 있을 것으로 예상된다. 해당 연구에서는 각 음료당 총 여덟 가지의 미각 형용사를 사용하였으나, 미각 형용사를 추가적으로 선별하여 연구 범위를 확장한다면 시판되는 음료의 맛 인지 변화를 보다 세부적으로 확인할 수 있을 것으로 보인다. 또한, 본 연구에서는 각 음료의 특징을 나타내기 위하여 음료 별로 다른 잔을 사용하였는데, Wan et al.(2015)에 따르면 음료가 담긴 용기에 따라 인지되는 맛에 영향을 줄 수 있기 때문에 이에 대한 검증이 필요할 것으로 예상된다.

본 연구의 결과를 적절히 활용한다면 각 음료업체가 추구하는 맛을 보다 효율적으로 소비자에게 전달할 수 있을 것으로 예상된다. 이에 본 연구 결과에 대한 종합적인 분석을 바탕으로 음료의 맛 강도별 탁도 패키지 가이드라인을 제안하고자 한다. 먼저 탄산음료의 경우 탁도와 ‘마시고 싶은’ 척도 사이에 상관관계가 관찰되지 않았으며, 이는 음료의 색이 미각 연상에 미치는 영향이 더욱 큰 것으로 예상된다. 따라서 탄산음료 업체의 경우 패키지를 디자인할 때 탁도보다는 색에 초점을 둘 것을 제안한다. 반면 막걸리의 경우 연구 결과 ‘산뜻한’ 맛을 제외한 모든 맛의 강도가 탁도와 강한 양의 상관관계를 가졌으며, 이는 막걸리 패키지의 탁도를 변화시킬 시 소비자가 구매 선택에 있어 제품에서 연상되는 맛을 인지한다는 점을 시사한다. 이와 같은 발견점을 막걸리 패키지에 적용하여 ‘순한’, ‘중간’, ‘진한’ 맛의 탁도 가이드라인을 Fig. 4와 같이 제시하였다. 각 맛에 대한 탁도 범위의 제안은 ‘마시고 싶은’ 정도의 평균 점수가

2점을 초과하는 범위에서, 이를 총 세 등분하여 각각 3.98~7.94 g/L, 7.95~15.85 g/L, 15.86~31.62 g/L로 제안하였다. 연구 결과에 따르면 ‘마시고 싶은’ 정도와 ‘술 맛이 나는’ 정도는 중간 탁도 범위(7.95~15.85 g/L)에서 가장 높게 인지될 것이며, 그 외의 맛은 진한 탁도 범위(15.86~31.62 g/L)에서 가장 높게 인지될 것이다. 반면 순한 맛을 선보이고자 하는 막걸리 제조업체의 경우 3.98~7.94 g/L의 탁도 범위를 적용하면 ‘산뜻한’ 맛을 제외한 모든 맛이 소비자에게 약하게 인지될 것으로 기대된다.

## 5. 결론

본 연구에서는 음료의 탁도가 변화함에 따라 연상되는 음료의 맛이 어떻게 다르게 나타나는가에 대하여 실험 연구를 진행하고 분석하여 탁도와 맛의 교차-양상 연관관계를 알아보았다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

기본미각에 대해서는 막걸리의 경우 탁도가 높아질수록 맛이 강하게 느껴지는 반면, 탄산음료의 경우 ‘신맛’에서만 상관관계가 관찰되었다. 특히 막걸리의 ‘마시고 싶은’ 정도는 소비자가 기억하는 실제음료의 탁도에 가까울수록 선호도가 더 높은 것으로 나타나, 음식물에 대한 기억색의 영향을 확인하였다. 또한 각 음료 종류와 관련된 특징적인 미각에 대해서는 두 음료 모두 탁도와 강한 상관관계가 관찰되었다.

소비자가 음료의 탁도를 시각적으로 경험하는 방법은 음료 고유의 탁도 뿐만 아니라 용기의 패키지 디자인을 통한 간접적인 상황도 고려해야 하는 만큼, 본 연구의 결과는 디자이너들이 탁도를 통해 음료의 미각적 특징을 효과적으로 표현하기 위한 디자인 가이드라인으로 활용될 수 있을 것이다.

## REFERENCES

- Ann, B. H. (2013). *A study on the quality standardization and self-life extension of makgeolli*. Republic of Korea: Korea Food Research Institute.
- Bhargava, D. S., & Mariam, D. W. (1991). Effects of suspended particle size and concentration on reflectance measurements. *Photogrammetric Engineering and*

- Remote Sensing*, 57(5), 519-529.
- Cho, J., Cha, Y., & Hong, J. (2013). A study on the development of Jeonju makgeolli cup design. *Archives of Design Research*, 26(2), 293-319.
- Choi, D., & Park, Y. (2014). Flavor sensibility study according to liquid color and density. *Journal of Korean Society of Color Studies*, 28(2), 27-35.
- Choi, H. S., Kim, Y. J., & Lee, G. W.. (2009). A study on the relation between colors and tastes used mostly. *Science of Emotion and Sensibility*, 12(4), 471-480.
- Kim, H. J., & Kim, M. R. (2015). Intake behavior regarding beverages according to dietary lifestyles of university students. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 25(2), 223-233.
- Kim, Y. J., & Kwon, E. S. (2001). Articles : The effect of food color on the association of flavor - with the association of flavor by chocolate's colors. *Science of Emotion and Sensibility*, 4(2), 25-32.
- Kim, Y. J. (2008). Cross-modal associations between colors and fragrances for commercial perfume design. *Science of Emotion and Sensibility*, 11(3), 427-439.
- Koch, C., & Koch, E. C. (2003). Preconceptions of taste based on color. *The Journal of Psychology*, 137(3), 233-242.
- Lee, S. H., & Park, Y. G. (2013). The correlation of the taste and color according to changes in the concentration of the drinks. *Journal of Korean Society of Color Studies*, 27(2), 61-72.
- Lee, S. J., & Lee, K. G. (2008). Understanding consumer preferences for rice wines using sensory data. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(4), 690-698.
- Liu, S. S., & Park, S. H. (2015). Comparison of the properties of cosmetics depending on the shopping tendency of female consumers in Korea and China. *Fashion & Texture Research Journal*, 17(1), 116-126.
- Luckow, T., & Delahunty, C. (2004). Which juice is 'healthier'? A consumer study of probiotic non-dairy juice drinks. *Food Quality and Preference*, 15(7), 751-759.
- O'Mahony, M. (1983). Gustatory responses to nongustatory stimuli. *Perception*, 12(5), 627-633.
- Park, G. L., Suk, H. J., & Kim, Y. S. (2012). Development of a color flavor scale, a database of gustative experience through color: with a focus on Korean college students. *Journal of Korean Society of Design Science*, 25(5), 15-21.
- Raiesi A. F., Rahimi, E., Tahery, S., & Shariati, M. A. (2014). Production of a new drink by using date syrup and Milk. *Journal of Food Biosciences and Technology*, 4(2), 67-72.
- Spence, C. (2015). On the psychological impact of food colour. *Flavour*, 4(1), 1.
- Spence, C. (2016). The Neuroscience of Flavor. In B. Piqueras-Fiszman & C. Spence (Eds.), *Multisensory Flavor Perception: From Fundamental Neuroscience Through to the Marketplace* (pp. 235-248). Cambridge, UK: Woodhead Publishing.
- Staunstrup, J. A., Nielsen, H. L., Rolin, C., Schols, H. A., Visser, R. G. F., & Voragen, A. G. J. (2009). Characterization of sugar beet pectin in relation to emulsion functionality. In H. A. Schols, R. G. F. Visser & A. G. J. Voragen (Eds.), *Pectins and Pectinases* (pp. 71-85). Gelderland, Netherlands: Wageningen Academic Publishers.
- Telesnicki, G. J., & Goldberg, W. M. (1995). Comparison of turbidity measurement by nephelometry and transmissometry and its relevance to water quality standards. *Bulletin of Marine Science*, 57(2), 540-547.
- Wan, X., Woods, A. T., Butcher, N., & Spence, C. (2015). When the shape of the glass influences the flavour associated with a coloured beverage: evidence from consumers in three countries. *Food Quality and Preference*, 39, 109-116.
- Wei, S. T., Ou, L. C., Luo, M. R., & Hutchings, J. B. (2012). Optimisation of food expectations using product colour and appearance. *Food Quality and Preference*, 23(1), 49-62.

원고접수: 2016.09.26

수정접수: 2016.11.23

게재확정: 2016.12.05