



국내 시판 청주의 관능적 특성 및 소비자 기호도

이수현¹ · 류인수² · 윤혜현^{1*}

¹경희대학교 조리·서비스경영학과, ²사)한국술산업연구소

Sensory Characteristics and Consumer Acceptance of Commercial Korean Cheongju

Soo Hyun Lee¹, In Soo Ryoo² and Hye Hyun Yoon^{1*}

¹Dept. of Culinary Art & Fooservice Management, Kyung Hee University, Seoul 02447, Republic of Korea

²Korea Alcohol Research Institute Association, Inc, Seoul 06704, Republic of Korea

ABSTRACT

This study was conducted to analyze the sensory profiles of commercial Cheongju using a standardized sensory evaluation procedure, and to investigate the effects of sensory characteristics on consumer acceptance for Cheongju. Quantitative descriptive analysis and a consumer acceptance test were conducted using eight commercial Cheongju. For the quantitative descriptive analysis, nine trained panelists generated and evaluated 29 sensory attributes and there were significant differences among the Cheongju samples. Based on the principal component analysis of the descriptive data, the first component accounted for 40.65% of the total variance among the samples with high intensities for 'fruit flavor', 'lactic flavor', 'sweet', 'umami', and 'balance', whereas the second component accounted for 36.03% of the total variance with 'alcohol odor', 'baegju odor', 'bitter', 'old wine flavor', and 'pungent'. Based on 125 Cheongju consumers and PLSR (partial least squares regression), 'sweet', 'sour', 'umami', 'fruit flavor', 'sweet aftertaste', and 'balance' appear to have a positive effect on overall acceptance of Cheongju.

Key words: Cheongju, sensory characteristics, consumer acceptance

서 론

청주(淸酒)는 쌀, 물, 국(麴)만을 이용해 맑게 여과한 술로 탁한 술 탁주(濁酒)와 반대되는 개념이다. 보통 일본술을 대표하는 술로 인식되고 있으나, 우리의 술 제조기법이 일본으로 전래된 후에 일본에서 잘 다듬어져 다시 역 상륙한 것이 지금 우리나라의 청주이다(Back WH 1989).

청주시장은 출고금액 기준으로 2005년 1,000억원에서 등락을 거듭해 2016년 1,117억원으로 11.7% 증가하였지만 매년 1%씩 더딘 성장을 이어 나가고 있으며, 2016년 기준 전체 주류시장 총 출고금액 92,960억원의 1.2%의 비율을 차지하고 있다. 2016년 말 기준으로 주류제조면허를 획득한 제품의 수는 총 2,011개이며, 이 중 탁주가 835개로 가장 많고, 다음으로 약주가 328개를 차지하여, 청주는 총 12개로 전체 주류의 0.59% 밖에 되지 않는다(Statistical Yearbook of National Tax 2016).

이렇듯 전체 주류시장에서 청주가 차지하고 있는 비중이 작고 몇 개의 기업만이 청주를 생산하고 있지만 식생활이 다

변화됨에 따라 주류도 다양하게 소비되고 있으며, 음주에 대한 기호가 변화함에 따라 청주에 대한 관심도 증가하고 있다. 특히 여성음주인구가 많아지고 소비자들의 건강 지향적인 태도 및 변화하는 음주문화를 반영하여 국내에서도 저도주(低度酒) 중심으로 주류시장이 재편되고 있다. 특히 일본에서 생산되는 사케(日本酒)는 국내에서 일본식 주점의 확산과 더불어 국내 주류문화에 빠르게 정착하여 지속적으로 수입량이 증가하는 추세를 보여 왔던 것에 비해(Kim SY 2016) 국내 청주시장의 성장은 더딘 실정이다. 따라서 주류생산자는 다양한 소비자들의 욕구를 충족시키고, 주류시장에서 차별화될 수 있는 신제품을 개발해야 하는 요구에 직면해 있으며, 이를 위해서는 현재 시판 중인 청주 제품들의 품질 특성과 소비자 기호도에 영향을 미치는 요인들을 객관적으로 연구하여야 할 필요가 있다.

약주, 막걸리, 증류소주 등 국내 전통주에 대해서는 이화학적 특성, 관능적 특성 및 소비자들의 기호도를 조사한 연구들이 소수 보고되어 있으나, 청주에 관한 선행연구는 매우 제한적이다. Lee SJ & An BH(2010)는 누룩원료를 달리하여 제조한 쌀약주의 관능적 특성을 묘사분석으로 도출한 바 있으며,

* Corresponding author : Hye Hyun Yoon, Tel: +82-2-961-9403, Fax: +82-2-964-2537, E-mail: hhyun@khu.ac.kr

Huh CK 등(2013)은 쌀 품종별 약주의 유기산 및 항산화활성을 조사하여 쌀을 원료로 한 약주의 이화학적 특성을 비교하였다. Jeong ME 등(2014)은 곰팡이 균종을 달리한 누룩을 제조하여 담근 술덧의 발효 중 품질특성을 비교하여 청주 제조에 적용한 바 있으며, Moon JS 등(2015)은 가수량을 달리하여 전통방식으로 제조한 청주의 발효 및 숙성특성 변화를 분석하였다. Bae GH 등(2016)은 다양한 담금법에 의해 청주를 제조하여 발효 및 품질특성을 연구하였다. 일반적인 조사연구로는 한국형 청주에 대한 소비자의 인식을 조사하고 분석한 Jeon JA 등(2017)의 연구가 보고되었으며, 약주의 인지도 조사 및 기호도 검사에 관한 연구가 있었다(Lee SJ 2011).

하지만 우리나라 청주의 관능적 특성에 관한 연구는 거의 보고된 바 없으며, 청주의 관능적 특성 평가 방법 역시 연구된 바 없다. 그러므로 Lee SJ(2013)의 고찰에서와 같이 현재 우리나라에서 생산되고 있는 전통주의 이화학적, 관능특성 및 관능 외 특성 등을 과학적으로 파악하고, 이들 간의 유기적인 관계에 대한 체계적인 연구가 필요하다고 보이는 바, 본 연구에서는 국산 시판 청주에 대하여 정량적 묘사분석법을 적용해 표준화된 과학적 평가 방법과 절차를 확립하여 다양한 특성 묘사어를 도출하고, 시판 청주제품들의 관능적 특성을 비교, 평가하고, 이들 제품들에 대한 소비자 기호도를 검사하고자 한다. 이를 통해 향후 청주 생산자의 신제품 개발과 마케팅에 이용될 수 있는 기초자료가 제공되리라 기대한다.

재료 및 방법

1. 청주의 관능적 특성 평가 방법 확립

1) 청주 시료의 준비

본 실험에 사용된 청주는 현재 서울지역의 중·대형마트와 백화점에서 시판되고 있는 8개의 제품을 구입하여 사용하였다. 선택된 제품들의 정보는 Table 1과 같다. 시료는 일괄적으로 구매하여 5℃의 냉장고에서 보관하였다.

2) 관능 패널의 선정

청주의 정량적 묘사분석을 위한 관능패널은 평소 관능검사에 관심이 많고 청주를 먹어본 경험이 있으며, 참여의사가 있는 우리슬 교육기관 수강생을 모집하였다. 모집된 패널 후보들은 차이식별검사를 실시하여 기본적인 맛에 대한 예민도를 검사한 후, 이점 비교검사에서 정답률이 60% 이상인 사람 9명을 최종 선발하여 묘사분석 패널을 구성하였다(남자 5명, 여자 4명, 연령 30~54세). 패널들의 훈련은 1주일에 1회씩 예비세션 2회 및 10회의 훈련세션을 수행하기 위해 약 3개월이 소요되었으며, 1회 평균 2시간 정도 진행하였다. 훈련

Table 1. Description of the 8 samples of commercial Cheongju

Sample code	Alcohol content (%)	Ingredients	Volume (mL)
KBK	13.0	Milled rice, purified water, nuruk, koji	700
KUL	13.0	Milled rice, purified water, nuruk	700
BSK	13.0	Milled rice, purified water, rectified alcohol, HFCS*, starch syrup, citric acid, enzyme, yeast, nuruk	700
SUH	14.0	Milled rice, purified water, nuruk	700
CSU	13.0	Milled rice, purified water, nuruk	700
CHL	14.0	Milled rice, purified water, rectified alcohol, HFCS*, starch syrup, citric acid, enzyme, yeast, koji	300
LDY	13.0	Milled rice, purified water, rectified alcohol, HFCS*, starch syrup, citric acid, enzyme, yeast, koji	300
KPR	16.0	Milled rice, purified water, nuruk	700

* High fructose corn syrup.

을 시작하기 전 연구자는 예비세션에서 패널 요원들에게 관능검사의 정의, 원리 및 방법, 관능적 특성의 종류와 정량적 묘사 분석에 대한 일반적인 절차에 대해 설명한 후 훈련 세션을 시작하였다.

3) 청주 시료의 제시 및 훈련

훈련기간에 제시된 시료들은 알코올 도수가 13도에서 16도 사이의 시중에서 판매되는 8가지의 청주들이었다. 패널들은 총 10회의 훈련 세션에서 본 실험에 사용된 8가지의 청주 제품들을 반복적으로 맛보면서 청주의 관능적 특성에 대한 묘사용어를 개발하였다. 청주 제품을 맛본 뒤 토론을 통하여 공통적으로 도출되는 묘사용어들을 정의하고, 각 용어가 묘사하는 특성에 해당하는 표준시료를 선정하여 결과에 대한 서로간의 합의를 도출하였으며(Needly EA 등 2010), 묘사용어의 표시, 정의, 용어에 해당하는 표준시료를 Table 2에 제시하였다. 표준시료가 정해진 이후에는 평가에 사용될 15 cm 선척도와 함께 시료를 평가하는 훈련을 하여 모든 패널들이 동일한 묘사용어와 척도를 사용할 수 있도록 하였다. 또한 패널들은 한 번에 맛보는 청주 시료의 양과 평가 간의 입 행균 물질, 휴식방법 등 시료들을 객관적이고 효과적으로 평가하기 위한 절차에 대하여 토론하고 수정하는 작업을 매 세션에

Table 2. Descriptors and definitions of the sensory attributes used in the quantitative descriptive analysis of Cheongju by panels

Sensory attributes	Descriptors	Abbreviation	Definitions	References
Color	Yellowness	Yellowness A	Intensity of yellow color	Color wheel
	Greenness	Greenness A	Intensity of green color	Color wheel
Odor	Ripen fruit	Rfruit O	The smell associated with ripen pears	Ripen pear(Shinsegae., E-Mart, Seoul, South Korea)
	Unripen fruit	Ufruit O	The smell associated with green grapes	Green grape(Shinsegae., E-Mart, Seoul, South Korea)
	Alcohol	Alcohol O	The smell associated with ethyl alcohol	50% Vodka(Gilbey's vodka, 37.5% Vol. GILBEY & CO., England) solution
	Baegju	Baegju O	The smell associated with baegju	50% Kong Bao Jia Jiu(Kong Bao Jia Jiu, 39%Vol. Qufu Kongfujiafang Co., Ltd., China) solution
	Fermented soy paste	F soy O	The smell associated with fermented soy paste	10 g Fermented soy paste(Haechandle, CJ Cheiljedang Co., South Korea) solution
	Odor intensity	Intensity O	The overall intensity of odor/aroma	No physical standard
Taste	Sweetness	Sweet T	Fundamental taste sensation of which sucrose is typical	6% sucrose(Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Hwaseong, Gyunggido, South Korea)
	Sourness	Sour T	Fundamental taste sensation of which citric acid is typical	0.01% citric acid(Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Hwaseong, Gyunggido, South Korea)
	Bitterness	Bitter T	Fundamental taste sensation of which caffeine is typical	0.03% caffeine(Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Hwaseong, Gyunggido, South Korea)
	Umami	Umami T	Fundamental taste sensation of which MSG is typical	0.01% Miwon(Daesang Co., Gunsan, Jeollabuk-do, South Korea) solution
Flavor	Alcohol	Alcohol F	The flavor associated with ethyl alcohol	50% Vodka (Gilbey's vodka, 37.5% Vol. GILBEY & CO., England) solution
	Synthetic sweetner	Sweetner F	The flavor associated with aspartame	0.2% Aspartame(ESFOOD Co., Gunpo, Gyeonggido, South Korea) solution
	Lactic	Lactic F	The flavor associated with yogurt	Greek yogurt plain(Ildong Foodis Co., Hoengseong, Gangwondo, South Korea)
	Fruit	Fruit F	The flavor associated with pear	Crushed pear(Shinsegae., E-Mart, Seoul, South Korea) solution
	Bread	Bread F	The flavor associated with white wheat bread	10 g white bread(Shany Co., Sungnam, Gyeonggido, South Korea)
	Old wine	Owine F	The flavor associated with old wine	Sogokju(Hansan Sogokju, Seochun, Chungchungnam-do, South Korea)
Flavor intensity	Intensity F	The overall intensity of flavor	No physical standard	
Mouth feel	Pungent	Pungent M	The mouth feeling of pungent associated with ethyl alcohol	50% Vodka(Gilbey's vodka, 37.5% Vol. GILBEY & CO., England) solution
	Body	Body M	Sense of full-bodied while tasting	No physical standard
	Balance	Balance M	Sense of balance while tasting	No physical standard
	Swallow	Swallow M	Sense of Irritation while drinking	No physical standard
Aftertaste	Sweetness	Sweet AF	The aftertaste associated with sucrose	6% sucrose(Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Hwaseong, Gyunggido, South Korea)

Table 2. Continued

Sensory attributes	Descriptors	Abbreviation	Definitions	References
Aftertaste	Sourness	Sour AF	The aftertaste associated with citric acid	0.01% citric acid(Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Hwaseong, Gyunggido, South Korea)
	Bitterness	Bitter AF	The aftertaste associated with caffeine	0.03% caffeine(Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Hwaseong, Gyunggido, South Korea)
	Astringent	Astrin AF	The feeling which shrivels the tongue associated with tannins, after drinking	0.05% tannic acid(Duksan Pure Chemical Co. Ltd., Hwaseong, Gyunggido, South Korea)
	Soupy	Soupy AF	The after-feeling of soupy in mouth	Soymilk(Maeil soymilk 99.89, Maeil Dairies Co. Ltd., Gwangju Metropolitan City, South Korea)
	Length	Length AF	The length of aftertastes	No physical standard

서 진행하였다. 그 결과, 최종적으로 모든 관능패널들이 동의하는 청주를 평가하기 위한 표준화된 평가 절차와 방법을 확립하였다.

2. 시판 청주의 관능적 특성 평가

시판 청주의 관능적 특성 평가는 정량적 묘사분석 방법(QDA Method[®])을 기본으로 하였으며(Stone H & Sidel JL 1985), 8종류의 시판 청주 시료들을 훈련 기간 동안 확립된 평가방법 및 순서에 따라 평가하였다. 정량적 묘사분석에서는 사람의 감각기관을 분석기기와 같이 사용하여야 하므로 선발되고 훈련된 패널이 통제된 환경에서 예민도와 신뢰도가 높은 평가방법을 사용하여야 한다(Michael OM & Lee HS 2005). 따라서 화이트와인, 약주, 막걸리 등 주류를 대상으로 정량적 묘사분석을 수행한 다수의 선행연구(Lee SJ & Noble AC 2006; Parr WV 등 2007; Lee SJ & Lee KG 2008; Yang JE 등 2014)를 참고하여 5~6°C로 보관한 시료를 묘사분석 1시간 전부터 꺼내 실온(19~21°C)으로 유지하였으며, 각 시판 청주 별로 외관과 냄새특성 평가시료 1개와 맛, 향미, 뒷맛 특성 평가를 위한 시료 1개를 각각 제시하였다. 시료는 100 mL의 뚜껑이 있는 화이트 컵에 30 mL씩 담았으며, 헤드스페이스에 냄새가 형성되도록 하기 위해 평가하기 1시간 전에 용기에 준비해 제공하였다(Jee JH 등 2008). 또한 검사물에 대한 편견을 없애기 위하여 각 샘플 용기에 난수표에서 추출한 세 자리 난수를 표기하였으며, 시료는 랜덤하게 제시하였다. 특성의 강도는 15 cm 선척도를 사용하여 평가하였으며, 평가 시 피로감을 줄이기 위하여 먼저 4개의 시료를 평가한 뒤 20분의 휴식 시간을 가지고, 나머지 4개의 시료를 평가하도록 하였다. 검사 시에는 제시된 한 시료에 대하여 29가지의 관능적 특성을 순서대로 모두 평가하는 monadic 평가절차를 사용하였다.

시료 평가는 색, 향, 맛, 향미, 구강 내 감각 및 후미의 순서로 평가하였다. 청주의 냄새를 평가할 때에는 첫 번째 시료의

뚜껑을 연 다음 용기에 코를 가까이 대고 숨을 깊게 들이마신 후 평가하게 하였다. 맛, 향미, 구강 내 감각을 평가할 때에는 30 mL의 시료를 10 mL씩 3번에 나누어 맛보게 하였다. 맛은 혀에서 느껴지는 기본적인 맛만을 평가하게 하였는데, 약 10 mL의 시료를 혀와 구강 모든 부분에 닿도록 5초 정도 움직여준 후 특성을 평가하게 하였으며, 이후 준비된 컵에 다시 빨을 수 있게 하였다. 향미 평가 시에는 시료를 공기와 함께 소리를 내며 들이마시으로써 구강과 비강에서 충분히 두루 향미를 느낄 수 있도록 하였다. 후미는 구강 내 감각을 평가한 뒤 약 30초가 경과한 시점에 입 안의 잔여감을 평가하도록 하였다. 혀의 둔화현상을 최소화하기 위하여 한 시료를 평가한 후에는 실온의 생수로 한 번 입헹굼을 한 다음 1분간 휴식한 뒤 다음 시료를 평가하도록 하였으며, 향미와 구강 내 감각을 평가할 때는 주어진 20 mL를 모두 마실 필요는 없게 하되, 패널 스스로의 민감도에 따라 최소 10 mL의 시료를 섭취하도록 하였다.

검사는 오후 3시경에 실시되었고, 각 평가에 소요된 시간은 평균 40분 정도였다. 훈련된 패널들은 평가 1시간 전부터 물 이외의 음료나 음식물 섭취, 구강 세척제 등의 사용을 금하게 하였으며, 향이 진한 화장품이나 향수의 사용도 금지하였다. 평가는 1일 1회만 실시되었으며, 3일 간격으로 3회 반복하여 수행되었다.

3. 시판 청주의 소비자 기호도 검사

1) 소비자 패널

시판 청주의 기호도 평가를 위해 청주를 마셔본 경험이 있는 20~60대 125명(남: 66명, 여: 59명)을 대상으로 기호도 검사를 실시하였다(KHSIRB-17-041). 소비자 패널들은 서울소재 K대학교 조리서비스경영학과 학생 및 우리술 교육기관 수강생 중 청주 관능평가에 관심이 있는 사람들을 대상으로

모집하였으며, 실험에 참여한 사람들에게는 소정의 보상을 하여 소비자 검사의 참여를 유도하였다.

2) 청주 시료의 제시

소비자 기호도 검사에서는 훈련되지 않은 소비자를 패널로 하여 일상적인 섭취환경에서 평가해야 하므로(Michael OM & Lee HS 2005), 냉장(5°C) 보관하였던 청주를 실험 30분 전에 냉장고에서 꺼내 아이스팩을 담은 아이스박스에 보관하면서 검사 시 시료의 온도가 10±2°C가 되도록 하였다. 각 시료들은 100 mL의 뚜껑이 있는 화이트 컵에 30 mL씩 담았으며, 세 자리 난수를 부착하여 랜덤으로 제시하였다.

3) 평가방법

소비자 기호도 검사를 시작하기 전에 패널들에게 평가에 대한 간단한 소개와 척도 사용법에 대해 설명하였고, 소비자 기호도 검사에 대한 이해를 돕기 위하여 검사 방법의 내용이 적힌 설명서를 제시하였다. 훈련되지 않은 소비자 패널은 청주 시료 8가지에 대한 신뢰도 높은 기호도 검사를 수행하는 것에 무리가 있다는 판단 하에 균형 불완전 블록 계획(balanced incomplete block design; BIBD)을 적용하여 청주 시료 8가지의 처리가 같은 수의 블록 내에서 나타나게끔 하였다. 이에 소비자 패널들은 인당 세 자리 난수가 부착된 5가지의 시료를 제공받고, 이를 맛보면서 색(color), 향(odor), 맛(taste/flavor), 후미(aftertaste), 전반적인 기호도(overall acceptance)의 평가 항목에 대해 7점 척도(1=매우 싫음, 4=보통, 7=매우 좋음)를 이용하여 좋게 평가할수록 높은 점수를 주도록 하였다. 시료와 시료 사이에는 물로 입을 행구고, 다음 시료 평가는 30초 후에 실시하도록 하였다. 각 청주 시료에 대해서는 한번 맛본 후 다시 맛볼 수 없게 하였으나, 이전 시료에 대해 부여한 점수는 이후에도 고칠 수 있게 하였다. 소비자 검사 장소는 K대학교 내 위치한 관능검사실 및 우리술 교육 기관 강의실에 칸막이를 설치하여 검사 부스로 이용하였으며, 검사 장소의 온도는 20~22°C로 유지하였다. 조명은 태양광이 간접적으로 비치는 실내에 반투명 블라인드를 치고 백색 형광등 아래에서 평가하는 환경이었으며, 검사를 위한 책상 위에는 흰 종이를 깔아 청주시료가 담긴 컵을 비취볼 수 있게 하였다. 검사는 오후 4시에서 6시 사이에 실시되었으며, 패널 당 평가에는 약 10분이 소요되었다.

4) 통계분석

3회 반복 실험한 결과는 SPSS 통계 프로그램(version 18.0, SPSS Institute Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하고, 유의수준 5%에서 Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)를 통해 각 시

료 간 차이의 유의성을 검증하였다. 또한 정량적 묘사분석 결과로 도출된 관능 특성들과 각 시료의 관계를 알아보기 위해 특성별 평균값을 적용하여 주성분 분석(principal component analysis; PCA)을 실시하였으며 관능 특성들과 기호도간의 관련성을 부분최소평방 회귀분석(partial least square regression; PLSR)으로 분석하였다. 주성분 분석과 부분최소평방 회귀분석을 위한 프로그램으로는 XLSTAT(XLSTAT version 2016, Addinsoft, New York, NY, USA)를 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 청주의 관능적 특성

청주의 묘사분석 결과, 노란색(yellowness)과 초록색(greenness)의 2가지 색 특성, 익은과일향(ripen fruit), 풋과일향(unripen fruit), 알코올향(alcohol), 백주향(baegju), 장향(醬香, fermented soy paste), 향의 강도(odor intensity) 등 6가지 향 특성, 단맛(sweetness), 신맛(sourness), 쓴맛(bitterness), 감칠맛(umami)의 4가지 맛 특성, 알코올향미(alcohol), 인공당향미(synthetic sweetner), 요거트향미(lactic), 과일향미(fruit), 빵향미(bread), 노주향미(old wine), 향미의 강도(flavor intensity) 등 7가지 향미 특성이 도출되었다. 구강 내 감각은 아립(pungent), 바디감(body), 균형감(balance), 목넘김(swallow) 4가지, 후미는 단뒷맛(sweetness), 신뒷맛(sourness), 쓴뒷맛(bitterness), 뽀은뒷맛(astringent), 텁텁한 뒷맛(soupy), 후미의 지속성(length) 6가지로 총 29가지의 관능특성이 도출되었다. 청주의 묘사분석 결과에 대하여 분산분석을 수행한 결과(Table 3), 알코올향, 알코올향미, 노주향미, 쓴뒷맛을 제외한 모든 관능적 특성에서 시료 간에 유의한 차이가 나타났다($p < 0.05$).

청주의 색은 KPR 시료에서 가장 두드러지게 나타났으며, CHL과 LDY는 색 특성점수가 상대적으로 낮게 나타났다. 청주의 향기 성분은 원료의 발효과정 및 후숙과정에서 유래되는데, 청주의 향 강도가 전반적으로 높은 시료는 KUL과 KPR이었다. KPR은 익은과일향, 풋과일향과 백주향이 강하게 나타났다. KUL은 장향이 유의하게 가장 강한 것으로 나타나 감지된 전반적 향의 강도에 영향을 미쳤다. 장향(醬香)은 된장에서 맡을 수 있는 콧물향으로, 중국술을 분류할 때 장향형을 된장처럼 장 냄새가 나는 술이라고 본다(Dang J, 2016). Yang JE 등(2014)은 국내 시판 막걸리에 대한 관능 특성 연구에서 쌀과 누룩으로 빚은 막걸리에서 발효취와 관련 있는 메주향이 나타난다고 보고한 바 있어, 이와 연관지어 생각할 수 있을 것으로 사료된다. 익은과일향과 풋과일향은 곡류 배이스의 발효주의 경우, 발효과정에서 생성되는 ester류 성분에 의한 것으로 여겨지는데(Lee SJ 등 2007), 청주의 원료 중 누

Table 3. Sensory characteristics¹⁾ of Cheongju²⁾

	Sensory attributes	Samples								F-value
		KBK	KUL	BSK	SUH	CSU	CHL	LDY	KPR	
Color	Yellowness C	9.67 ^d	7.00 ^e	5.56 ^b	5.92 ^{bc}	9.34 ^d	2.80 ^a	3.35 ^a	8.68 ^d	30.12 ^{***}
	Greenness C	5.58 ^{bcd}	6.05 ^{cd}	5.06 ^{abc}	3.55 ^a	5.25 ^{bcd}	3.47 ^a	4.15 ^{ab}	6.89 ^d	4.97 ^{***}
Odor	R fruit O	7.05 ^{bc}	6.79 ^{abc}	5.15 ^a	6.36 ^{abc}	6.92 ^{bc}	5.69 ^{ab}	5.39 ^{ab}	7.50 ^c	2.39 [*]
	U fruit O	6.50 ^{bcd}	7.48 ^d	4.25 ^a	6.24 ^{bc}	4.54 ^{ab}	6.68 ^{cd}	5.02 ^{ab}	7.63 ^d	6.11 ^{***}
	Alcohol O	4.85	5.42	4.35	6.22	4.58	4.49	4.85	6.20	NS
	F soy O	4.14 ^b	6.02 ^c	3.23 ^{ab}	3.18 ^{ab}	3.56 ^{ab}	2.38 ^a	2.39 ^a	3.80 ^b	7.28 ^{***}
	Baegju O	4.21 ^{ab}	5.79 ^{cd}	3.54 ^a	5.34 ^{bcd}	4.47 ^{abc}	4.01 ^{ab}	3.59 ^a	6.18 ^d	4.15 ^{***}
	Intensity O	5.61 ^{bcd}	7.14 ^{de}	3.85 ^a	5.41 ^{abc}	4.95 ^{abc}	5.91 ^{cd}	4.24 ^{ab}	7.70 ^e	6.26 ^{***}
Taste	Sweet T	7.28 ^{bcd}	8.70 ^d	4.79 ^a	5.31 ^a	6.10 ^{ab}	8.09 ^{cd}	6.79 ^{bc}	7.87 ^{cd}	7.70 ^{***}
	Sour T	5.90 ^a	8.42 ^b	4.91 ^a	4.73 ^a	5.56 ^a	6.19 ^a	6.03 ^a	5.30 ^a	4.24 ^{***}
	Bitter T	5.41 ^{ab}	5.52 ^{ab}	4.91 ^{ab}	6.23 ^b	5.29 ^{ab}	4.01 ^a	6.59 ^b	6.50 ^b	2.12 [*]
	Umami T	7.42 ^{bc}	9.02 ^d	5.61 ^a	6.04 ^{ab}	6.89 ^{abc}	7.43 ^{bc}	6.33 ^{abc}	7.56 ^c	5.64 ^{***}
Flavor	Alcohol F	6.96	7.32	6.66	7.90	6.57	6.61	8.12	8.25	NS
	Sweetner F	7.77 ^{bc}	8.70 ^c	5.69 ^a	5.96 ^a	6.61 ^{ab}	8.29 ^c	7.47 ^b	7.97 ^{bc}	4.04 ^{***}
	Lactic F	6.79 ^{bcd}	8.26 ^d	4.90 ^a	5.83 ^{ab}	6.26 ^{abc}	7.56 ^{cd}	6.10 ^{ab}	6.29 ^{abc}	4.19 ^{***}
	Fruit F	6.25 ^{bcd}	7.63 ^d	4.81 ^a	5.90 ^{abc}	5.88 ^{abc}	7.31 ^{cd}	5.60 ^{ab}	6.99 ^{bcd}	3.55 ^{**}
	Bread F	5.63 ^{bc}	5.66 ^{bc}	4.65 ^{abc}	5.76 ^c	5.61 ^{bc}	4.28 ^{ab}	4.05 ^a	5.37 ^{abc}	2.44 [*]
	Owine F	5.27	4.77	4.61	5.10	5.56	4.12	3.90	4.80	NS
	Intensity F	6.29 ^{ab}	8.29 ^c	4.82 ^a	6.14 ^{ab}	6.22 ^{ab}	6.24 ^{ab}	5.12 ^a	7.25 ^{bc}	4.37 ^{***}
Mouthfeel	Pungent M	5.10 ^{ab}	6.06 ^{abc}	5.33 ^{ab}	6.47 ^{bc}	5.66 ^{ab}	4.73 ^a	6.42 ^{bc}	7.40 ^c	3.15 ^{**}
	Body M	6.01 ^{ab}	7.12 ^b	5.21 ^a	5.68 ^{ab}	5.96 ^{ab}	5.33 ^a	5.75 ^{ab}	7.09 ^b	2.17 [*]
	Balance M	6.96 ^{bcd}	8.08 ^d	4.99 ^a	5.91 ^{abc}	6.32 ^{abc}	7.17 ^{cd}	5.74 ^{ab}	6.49 ^{bc}	4.51 ^{***}
	Swallow M	6.00 ^{ab}	6.68 ^{abc}	5.72 ^{ab}	7.01 ^{bc}	6.90 ^{abc}	5.33 ^a	7.31 ^{bc}	7.84 ^c	2.71 [*]
Aftertaste	Sweet AF	6.97 ^{ab}	8.38 ^c	5.69 ^a	5.96 ^a	6.61 ^{ab}	7.83 ^{bc}	6.80 ^{ab}	7.39 ^{bc}	3.95 ^{***}
	Sour AF	4.96 ^a	7.63 ^b	5.06 ^a	5.20 ^a	5.37 ^a	5.92 ^a	6.29 ^{ab}	5.40 ^a	3.30 ^{**}
	Bitter AF	5.92	5.95	5.40	6.79	6.19	4.80	6.41	7.12	NS
	Astrin AF	6.06 ^b	6.59 ^b	5.93 ^{ab}	7.24 ^b	6.60 ^b	4.53 ^a	6.44 ^b	6.81 ^b	2.63 ^{**}
	Soupy AF	5.90 ^b	5.95 ^b	5.60 ^b	6.73 ^b	6.46 ^b	4.00 ^a	6.29 ^b	6.73 ^b	4.00 ^{***}
	Length AF	6.62 ^{bc}	7.71 ^c	4.99 ^a	7.04 ^{bc}	7.01 ^{bc}	5.91 ^{ab}	7.01 ^{bc}	7.83 ^c	4.11 ^{***}

¹⁾ Means of three replicates. Data were scored on a 15cm line scale, where 0 = weak to 15 = strong intensity of the attribute.

²⁾ See Table 1 for abbreviation.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

록에서 발생하는 acetic acid ethyl ester와 acetic acid 2-phenyl ethyl ester는 과일향과 벌꿀향을 가지는 에스테르류의 휘발성 향기 성분으로(In HY 등 1995), 해당 성분에서 익은과일향이 감지된 것으로 보인다. 익은과일향이 가장 강하게 나타난 시료는 KPR이었으며, 꽃과일향이 가장 강하게 나타난 시료는 KUL과 KPR이었다. KPR 시료에서 가장 강하게 나타난 백주향은 중국 주류인 마오타이췌(茅台酒)에서 함량이 높은 n-propanol에서 기인한 것으로 보이며, ethanol보다 냉향(冷香)을 띠는 것이 특징이다(In HY 등 1995). 본 묘사분석에서 검출된 알코올은 향기성분 중 ethanol로, 효모 발효에 의해 당으로부터 Embden-Meyerhof-Parnas(EMP)경로에 의해 생성되어(Cho KY & Ha DM 1995) 청주의 알코올향 및 알코올향미 특성으로 나타난 것으로 보이나, 시료간에 유의한 차이를 나타내지는 않았다.

단맛은 KUL, CHL, KPR, KBK가 상대적으로 강했고, BSK, SUH, CSU는 상대적으로 유의하게 약한 단맛을 나타냈다. 청주의 단맛은 알코올 발효과정에서 생성되는 고급 또는 다가 알코올에 기인하거나(Cho HH 2000), 청주 제조 시 첨가되는 감미료들에 의한 것으로 생각된다. 쓴맛을 제외한 단맛, 감칠맛과 신맛은 타 시료보다 KUL 시료에서 보다 두드러지게 나타나는 경향을 보여 시료 중에서도 맛의 강도가 전반적으로 강하게 평가되었다. 쌀과 누룩을 주원료로 제조한 술에 함유된 유기산은 효모에 의해 약 73%가 생성되며, 주모로부터 12.7~17.4%, 쌀과 코지로부터 10% 가량 유입되는 것으로 보고되고 있다(Brewing society of Japan, 1999). 청주의 신맛은 succinic acid, citric acid, acetic acid, tartaric acid 및 lactic acid에 기인하며, 맥쌀 일반계통으로 약주를 제조하여 성분을 분석한 Huh CK 등(2013)의 연구에 따르면 lactic acid가 유기산류 중 51~66%를 차지해 유기산 중 가장 높은 비율을 보였다. 시료간의 차이가 두드러지는 않았으나, SUH, LDY와 KPR에서 쓴맛이 비교적 강하게 평가되었고, 이는 청주를 제조할 때 첨가되는 감미료와 높은 알코올수준으로부터 발생하는 특성(Jee JH 등 2008)으로 생각된다. 쓴맛은 시료간에 유의한 차이를 보이지 않았다.

인공당향미는 KUL, CHL, KPR이 상대적으로 강했으며 BSK, SUH, CSU 시료에서는 상대적으로 약하게 나타나 BSK, CHL, LDY 시료에 첨가된 감미료인 액상과당이나 물엿의 첨가와 인공당향미의 관능평가의 결과는 연관성이 낮았던 것으로 판단된다. 요거트향미가 가장 강하게 평가되었던 시료는 KUL이며, 상대적으로 가장 약하게 느껴진다고 평가된 시료는 BSK로 나타났다. 노주향미는 시료들 간에 유의한 차이를 나타내지 않았으며, 전체적인 향미의 강도는 KUL과 KPR이 상대적으로 강하게 나타났으며, BSK와 LDY는 전체적으로 향미의 강도가 낮아 청주 향의 강도와 향미의 강도가 유

사한 경향을 보였다.

구강 내 감각의 경우 아림이 상대적으로 강했던 시료는 KPR, SUH, KUL, LDY였으며, CHL, KBK, BSK, CSU는 상대적으로 약했다. 바디감은 BSK가 상대적으로 약했으나 KUL은 강하게 평가되었다. 주류에 아미노산이 적으면 맛이 가볍고, 적절하면 발효과정 중 효모의 대사에 의하여 고급알코올로 변환되어 주류에 다양한 맛과 향기를 부여하나, 지나치면 잡미가 증가하며 숙성과정에서 methionine이 dimethyl disulfide(DMDS)로 변하여 장향과 같은 숙성취를 발생시키기도 하므로(Kang JE 등 2015) 원료미의 단백질 함량에 따라 바디감과 숙성취가 달라지는 것으로 보인다. 밸런스는 KUL 시료에서 높게 평가되었으며, BSK는 상대적으로 밸런스가 좋지 않은 시료로 평가되었다. 신맛이 유의하게 강했던 시료는 KUL과 LDY였으며, 단맛은 KUL, CHL, KPR 시료가 상대적으로 강하게 평가되었다. CHL과 BSK의 아린 뒷맛이 상대적으로 짧게 유지되었으며, CHL은 시료들 중 텁텁한 뒷맛이 가장 약하게 평가되었다. 전반적인 뒷맛의 길이 또한 시료에 따라 유의하게 구별되었다.

2. 주성분 분석

시판 청주에 대한 관능적 특성을 주성분 분석한 결과를 Fig. 1에 제시하였다. 각 관능적 특성의 분포는 제1주성분(PC1)과 제2주성분(PC2)이 각각 총 변동의 40.65%와 36.03%를 설명하여 총 변동의 76.68%를 설명할 수 있었다. 시료들이 주성분에 의해 부하된 정도를 보면 PC1의 양의 방향으로 꽃과일향, 장향(醬香), 단맛, 신맛, 감칠맛, 인공당향미, 요거트향미, 과일향미, 단맛, 신맛, 감칠맛, 인공당향미, 요거트향미, 과일향미, 단맛, 신맛, 감칠맛 등이 분포하였고, KUL, CHL과 KPR 시료가 PC1의 양의 방향에 위치하였다. PC2의 양의 방향으로는 익은 과일향, 알코올향, 백주향, 쓴맛, 알코올향미, 빵향미, 노주향미, 아림, 뚝은뒷맛, 텁텁한 뒷맛 등이 분포하였고, SUH, CSU, KPR 시료가 PC2의 양의 방향에 위치하였다.

시료들이 주성분에 의해 부하된 양상을 보면 KUL, KPR, CHL, KBK 시료는 PC1의 양의 방향으로 부하되었고, SUH, CSU, LDY, BSK는 PC1의 음의 방향으로 부하되었음을 살펴볼 수 있다. 또한 KPR, SUH, CSU, KUL은 PC2의 양의 방향으로 부하되었고, BSK, CHL은 PC2의 음의 방향으로 부하되었음을 알 수 있다. 관능패널은 KUL 시료에 대해 단맛과 감칠맛, 과일향미가 강하며 밸런스가 높다고 평가하고 있으며, SUH, KPR에 대해서는 쓴맛, 아림, 날카로운 목넘김 등으로 나타나는 알코올특성 전반이 강하다고 평가하였다. 또한 SUH, CSU 및 LDY 시료를 비슷한 경향으로 평가하고 있고, BSK의 경우 관능특성이 전반적으로 뚜렷하게 나타나지 않았던 것으로 보인다.

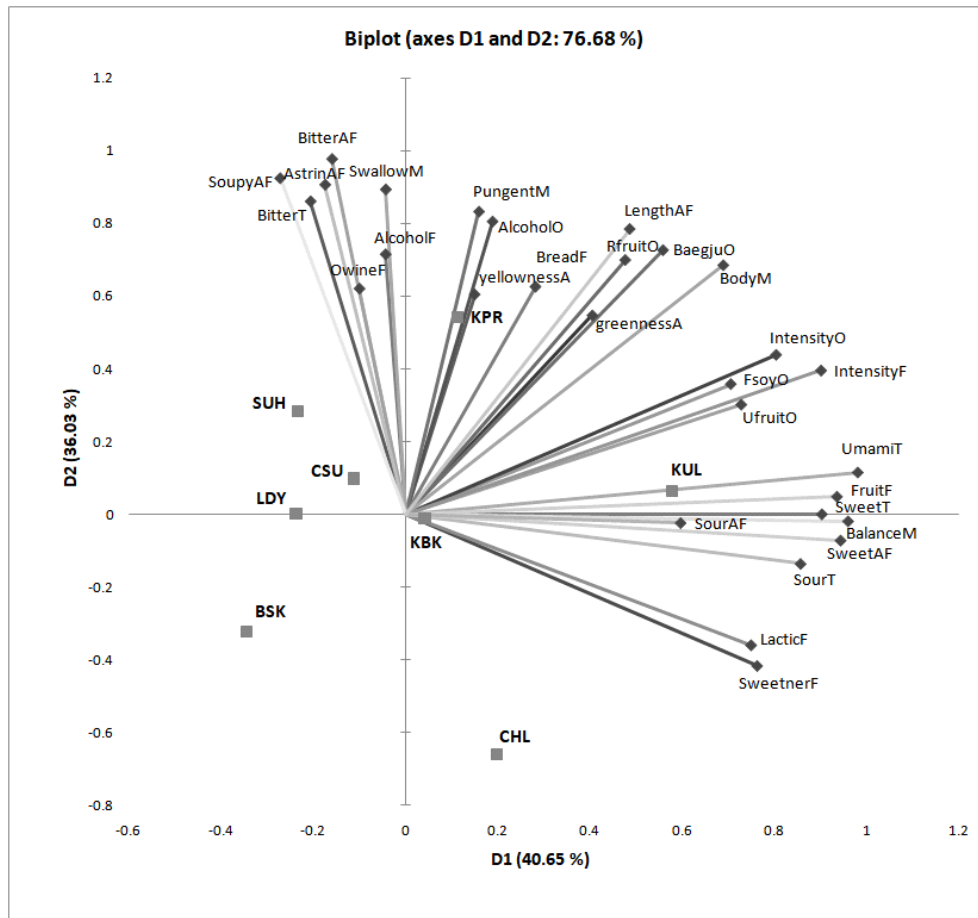


Fig. 1. Principal component analysis(PCA) loadings for sensory attributes and the scores of the commercial Cheongju samples.

Table 4. Consumers' mean acceptance ratings of Cheongju¹⁾

Acceptability	Samples								F-value
	KBK	KUL	BSK	SUH	CSU	CHL	LDY	KPR	
Color	4.42±1.38	4.68±1.50	4.79±1.12	4.51±1.34	4.52±1.22	4.69±1.55	4.68±1.46	4.81±1.28	0.70
Odor	4.28±1.50	3.93±1.62	4.22±1.45	4.04±1.46	3.95±1.39	4.33±1.27	4.11±1.38	4.23±1.65	0.55
Taste	4.64 ^{bc} ±1.60	5.11 ^c ±1.59	3.63 ^a ±1.37	3.78 ^{ab} ±1.47	3.59 ^a ±1.62	4.43 ^{bc} ±1.36	3.71 ^{ab} ±1.45	4.93 ^{bc} ±1.66	9.03 ^{***}
Aftertaste	4.53 ^{ab} ±1.51	4.69 ^{ab} ±1.42	3.91 ^a ±1.38	4.22 ^a ±1.66	4.04 ^a ±1.52	4.62 ^{ab} ±1.60	4.03 ^a ±1.49	4.24 ^a ±1.72	3.31 ^{**}
Overall	4.67 ^{cd} ±1.48	5.42 ^d ±1.57	4.04 ^{abc} ±1.43	4.14 ^{abc} ±1.58	3.71 ^{ab} ±1.48	4.88 ^{cd} ±1.55	3.64 ^{ab} ±1.37	5.28 ^d ±1.55	8.69 ^{***}

Data were scored on a 7-point scale, where 1=extremely dislike, 4=neither like nor dislike, 7=extremely like.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

¹⁾ See Table 1 for abbreviation.

3. 청주의 소비자 기호도 검사

국내 소비자의 청주에 대한 기호도 성향을 파악하고 정량적 묘사분석을 통해 도출된 관능특성과 소비자 기호도의 상관관계를 알아보고자 하였으며, 시판 청주의 기호도에 대하

여 검사한 결과를 Table 4에 제시하였다. 다섯 가지 기호도 항목(색, 향, 맛/향미, 후미 및 전반적기호도)을 7점 척도로 평가한 결과, 시료 별 맛/향미와 후미, 전반적인 기호도 항목에서 유의한 차이가 나타났으나, 향과 색깔에 대해서는 유의적

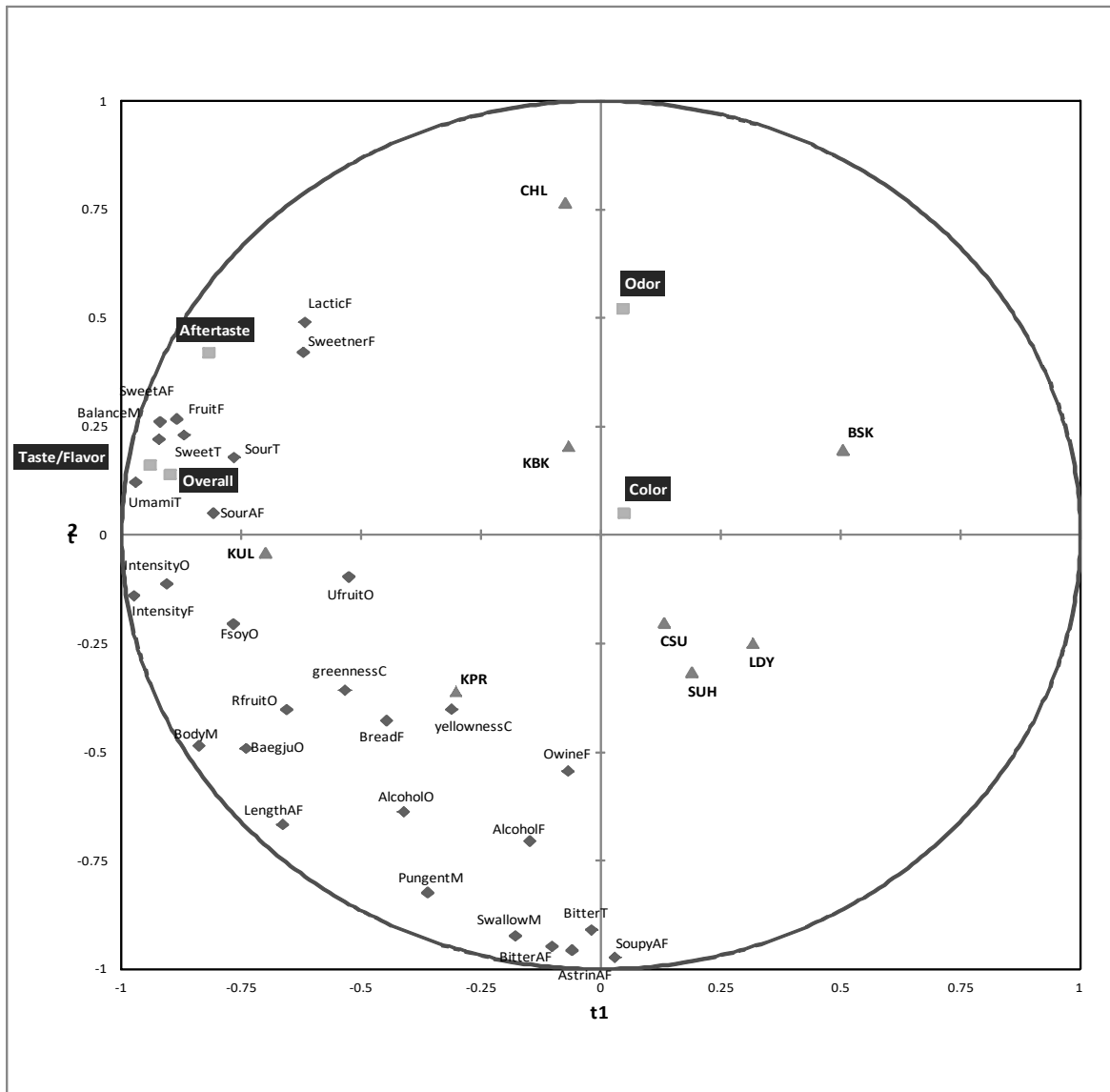


Fig. 2. PLSR result indicating the relationship between sensory characteristics and acceptance of commercial Cheongju samples.

인 차이가 나타나지 않았다($p < 0.05$). 맛/향미에 대한 기호도는 KUL이 가장 높게 나타났으며 뒤를 이어 KPR, KBK, CHL 순으로 높은 기호도 값을 나타냈다.

PLSR 분석 결과, 이와 관련된 맛/향미 특성으로는 단맛, 감칠맛, 과일향미, 전반적으로 높은 향과 향미 강도가 연관되어 있음을 Fig. 2에 제시하였다. 후미에 대한 기호도는 KUL, KBK, CHL이 높게 나타났는데, 관련된 후미 특성으로 단 뒷맛이 가장 가까운 것으로 보인다. 전반적인 기호도가 가장 높았던 시료는 KUL과 KPR이었으며, 뒤를 이어 LDY와 KBK도 보통 이상의 기호도 점수를 나타냈다.

연관된 관능특성을 살펴보면 국내 청주 소비자의 전반적인 기호도를 결정하는 데는 향이나 색보다는 맛이나 후미가 더 밀접히 연관되어 있으며, 단맛과 신맛, 감칠맛과 과일향

미, 단 뒷맛 특성을 가지고, 향과 향미의 강도가 너무 약하지 않으면서 바디감과 밸런스를 갖춘 제품에 전반적으로 높은 기호도가 형성되고 있음을 알 수 있다. 또한 국내 청주 소비자는 인공감미나 젓산향미, 장향과 같은 특성에는 크게 거부감을 갖지 않는 것으로 보인다. 이는 국내 소비자들이 청주 이외에도 희석식 소주 등에서 인공감미 첨가물을 많이 접해왔으며, 발효식품과 관련된 향이나 향미에도 익숙함을 보이기 때문인 것으로 사료된다. 반면에 알콜향미, 노주향미, 쓴맛, 쓴 뒷맛, 텅텅한 뒷맛, 자극적인 목넘김은 청주의 기호에 좋은 영향을 미치지 않는 요인이었다. 훈련된 묘사분석 패널들에 의해 19~21°C 시료 온도에서 분석된 청주의 관능적 특성 차이들을 실제로 소비자들이 10±2°C에서 맛보았을 때 식별할 수 있었는지는 본 실험에서 확인될 수 없는 한계가 있

다. 따라서 소비자들의 실제 섭취 상황에서 시판 청주제품들의 관능 특성이 영향을 미칠 것이라고 결론지을 수는 없으며, 소비자 기호도에 영향을 미칠 수 있는 요인들로는 제품의 맛과 향 외에도 가격, 브랜드 이미지, 포장, 광고의 영향, 소비자의 개인적 특성, 구입 장소와 섭취장소 등이 영향을 미칠 수 있다(Jee JH 등 2008). 따라서 향후 시판 청주 제품의 관능적 특성들과 비 관능적인 특성들을 종합적으로 고려하여 소비자 기호도를 결정하는 요인이 무엇인지에 대해 추후 연구가 필요할 것으로 보인다.

요 약

정량적 묘사분석 기법을 적용하여 훈련된 관능패널이 시판 청주 제품들의 관능적 특성을 정성적 및 정량적으로 평가하였으며, 성인 125명을 대상으로 소비자 기호도 검사를 수행하였다. 청주의 묘사분석 결과, 노란색 등 2가지의 색 특성, 익은과일향, 알코올향 등 6가지의 향 특성, 단맛, 신맛 등 4가지의 맛 특성, 과일향미, 인공당향미 등 6가지의 향미 특성, 아립, 바디감 등 4가지의 구강 내 감각 특성 및 단뒤틀맛, 짙은 뒷맛 등 6가지의 후미 특성으로 총 29가지의 관능적 특성이 도출되었으며, 8가지 시판 청주 제품 간의 대부분의 특성에서 유의한 차이가 나타났다. 주성분분석 결과 풋과일향, 단맛, 인공당향미, 요거트향미, 단뒤틀맛 등이 제1주성분으로 총 변동의 40.65%를 설명하였으며 알코올향, 쓴맛, 노주향미, 아립, 짙은 뒷맛 등이 제2주성분으로 총 변동의 36.03%를 설명하였다.

소비자 기호도 검사와 PLSR 분석에 의하면 국내 청주 소비자들은 맛/향미, 후미, 전반적인 기호도에서 단맛, 감칠맛, 과일향미, 단뒤틀맛, 바디감, 밸런스 특성에 높은 기호를 나타냈으며, 알콜향미, 노주향미, 쓴맛, 쓴뒤틀맛, 텁텁한 뒷맛, 자극적인 목넘김에서 낮은 기호도를 나타냈다.

본 연구를 통해 국내 시판 청주의 관능적 특성을 규명하고 소비자 기호를 설명하는 특성이 무엇인지 알 수 있었으며, 향후 품질 및 기호도 향상을 위한 원료 및 양조특성 연구가 비관능적 품질특성과 연관되어 이루어진다면 다양한 국산 청주 개발을 위한 기반이 될 수 있을 것이며, 국내 시장에서 다양한 청주의 생산 및 대중화에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

REFERENCES

- Back WH (1989) Manufacture and sale status of refined rice wines. *J Korean Soc Food Cult* 4(3): 293-300.
- Bae GH, Lee SH, Jeon C (2016) Fermentation and quality characteristics of Korean traditional Cheongju by different mashing methods. *J Korea Acad-Indust Coop Soc* 17(8): 637-645.
- Brewing Society of Japan (1999) Component of the Alcoholic Beverages. Shin nippon printing Co., Ltd., Tokyo, Japan. pp 50-62.
- Cho HH (2000) Affecting volatile components formation and separation in alcohol quality. *Korea Alcohol & Liquor Industry Association* 20: 60-66.
- Cho KY, Ha DM (1995) Microbiology · fermentation · biotechnology: Isolation and identification of the lactic acid bacteria from Nuruk. *Appl Biol Chem* 38(2): 95-99.
- Dang J (2016) Current status and prospects of China's Baishu Industry. MS Thesis Woosuk University, Jeonju. pp 1-52.
- Huh CK, Lee JW, Kim YD (2013) Comparison of the organic acids, fusel oil contents and antioxidant activities of yakju with the additions of various rice cultivars. *Korean J Food Preserv* 20(3): 365-371.
- In HY, Lee TS, Lee DS, Noh BS (1995) Volatile components and fusel oils of sojues and mashes brewed by Korean traditional method. *Korean J Food Sci Technol* 27(2): 235-240.
- Jeong ME, Kang SA, Cheong C (2014) Physicochemical characteristics of the mash quality of cheongju prepared using different nuruks. *J Korea Acad-Indust Coop Soc* 15(8): 5150-5158.
- Jeon JA, Ko JY, Jeong ST (2017) Consumption of alcoholic beverages and perception of Korean cheongju. *The East Asian Society of Dietary Life* 27(2): 215-222.
- Jee JH, Lee HS, Lee JW, Suh DS, Kim HS, Kim KO (2008) Sensory characteristics and consumer liking of commercial sojues marketed in Korea. *Korean J Food Sci Technol* 40(2): 160-165.
- Kang JE, Kim JW, Choi HS, Kim CW, Yeo SH, Jung ST (2015) Quality characteristics of rice and rice starch-based Yakju. *Korean J Food Preserv* 22(3): 353-360.
- Kim SY (2016) Forgot the radioactivity of Japan; Sake imports increased in three years. *Moneytoday*. <http://news.mt.co.kr>. Accessed September 30, 2016.
- Lee SJ (2011) Effect of brand recognition and familiarity on consumer preferences for commercial rice wines (yakju). *Korean J Food Sci Technol* 43(1): 23-29.
- Lee SJ (2013) Application of sensory evaluations in alcoholic beverages. *Food Sci Ind* 46(3): 11-19.
- Lee SJ, Ahn BH (2010) Sensory profiling of rice wines made with nuruks using different ingredients. *Korean J Food Sci Technol* 42(1): 119-123.
- Lee SJ, Kwon YH, Kim HR, Ahn BH (2007) Chemical and sensory characterization of Korean commercial rice wines.

- Food Sci Biotechnol 16(3): 374-380.
- Lee SJ, Lee KG (2008) Understanding consumer preferences for rice wines using sensory data. J Sci Food Agric 88(4): 690-698.
- Lee SJ, Noble AC (2006) Use of partial least squares regression and multidimensional scaling on aroma models of California Chardonnay wines. Am J Enol Vitic 57(3): 363-370.
- Moon JS, Kong TI, Chung C (2015) Characteristics of fermentation and aging by different adding of brewing water in Korean traditional Cheongju. J Korea Acad-Indust Coop Soc 16(8): 5468-5475.
- Michael OM, Lee HS (2005) The goal of sensory measurement; Avoiding confusion. Food Sci Ind 38: 8-14.
- Statistical Yearbook of National Tax (2016) National Tax Statistics, Number of Licensed Liquor Plants by Liquor and by Region, http://stats.nts.go.kr/national/major_detail.asp?year=2016&catecode=A06004 (accessed on 30. 01. 2018)
- Neely EA, Lee Y, Lee SY (2010) Drivers of liking for Soy Based Indian Style extruded snack foods determined by US and Indian consumers. J Food Sci 75(6): 292-299.
- Parr WV, Green JA, White KG, Sherlock RR (2007) The distinctive flavour of New Zealand sauvignon blanc: Sensory characterisation by wine professionals. Food Quality and Preference 18(6): 849-861.
- Stone H, Sidel JL (1985) Sensory Evaluation Practices. Academic Press Inc, Florida. pp 194-226.
- Yang JE, Choi JB, Chung L (2014) Cross-cultural comparison of sensory characteristics of *Makgeolli* (Korean rice wine) by Japanese and Korean panels. The East Asian Society of Dietary Life 24(5): 529-543.

Date Received	Jan. 22, 2018
Date Revised	Apr. 25, 2018
Date Accepted	Apr. 25, 2018