KOREAN J. FOOD COOKERY SCI.
Vol. 29, No. 5 October, 2013

ISSN 2287-1780(Print)
ISSN 2287-1772(Online)
http://dx.doi.org/10.9724/kfcs.2013.29.5.489

고추장 묘사분석을 위한 프로토콜 개발: 입가심물질 중심으로

이은혜[1] · 정서진[2†] · 유선미[3] · 한귀정[3]
이화여자대학교 글로벌식품연구소[1] · 이화여자대학교 건강과학대학 식품영양학과[2] ·
농촌진흥청 국립농업과학원 가공이용과[3]

Developing descriptive analysis protocol for *gochujang*: establishing optimal palate cleanser

Eun-Hye Lee[1], Seo-Jin Chung[2†], Seon-Mi Yu[3] and Kui-Jeong Han[3]
[1]*Global Food & Nutrition Research Institute, Ewha Womans University,*
[2]*Department of Nutritional Science & Food Management, Ewha Womans University,*
[3]*Rural Development Administration, South Korea*

Abstract

This study was conducted to establish an effective palate cleanser when conducting descriptive analysis for *gochujang* products. In addition, descriptive analysis procedure for *gochujang* products was optimized. A generic descriptive analysis was performed on 4 types of *gochujang* samples varying in hot and spicy levels. The sensory attributes developed were 9 odors, 13 flavors, 4 texture and mouth feel attributes, and 4 appearance attributes. In order to select an effective palate cleanser for *gochujang*, 5 types of cleansers were tested (water, water+bread, water+cucumber, water+milk, water+cracker). Correct answering rate, significant numbers of product effect on sensory attributes, and the mean hot and spicy intensity values were considered to select the optimal palate cleanser. Results showed that as the hot & spicy level increased, red pepper odor and flavor significantly increased whereas umami taste intensity decreased. When comparing the efficiencies of various palate cleanser, the correct answer rates were the highest when warm water was used with either cucumber or cracker. Additionally, the attribute intensities were better differentiated between *gochujang* samples when cracker, white wheat bread, or cucumber were used. Overall, warm water with cucumber or cracker were shown to be the most effective cleansers.

Key words : *Gochujang*, Palate cleansers, Descriptive analysis

I. 서 론

고추장은 우리나라 고유의 발효식품으로 고춧가루를 주원료로 소금, 찹쌀, 메주 등을 섞어 발효시킨 식품이다(Shin DH 등 1997a, 1997b). 또한 미생물의 발효작용으로 생성되는 유기산의 신맛, 전분질의 가수분해로 생성되는 유리당의 단맛, 단백질로부터 유래되는 유리아미노산에 의한 구수한 맛, 고추의 매운맛, 소금의 짠맛 등이 조화를 이루어 독특한 향미를 갖는다(Oh HI 등 2000). 이러한 다양한 맛의 조화를 이룬 고추장의 가장 큰 특징은 매운맛이다. 고추장의 주재료인 고추의 매운감각 물질은 약 0.5% 함유되어있고, 주성분은 캡사이신(capsaicin), 디하이드로캡사이신(dihydcapsaicin), 노디하이드로캡사이신(nordihydcapsaicin)가 각각 70%, 20%, 10% 존재한다(Jang YS 1997).

일반적으로 매운맛이라고 표현되는 매운감각(hotness)은 섭취중이나 그 후, 목과 입(혀, 구개, 점막)에서 인지되는 열감의 지속, 강도로 정의된다(Reinbach HC 등 2007). 매운감각은 구강, 코, 눈 부분의 삼차신경을 경유하며 캡사이신과 같은 물질에서 감지된다. 열감은 고추류를 삼키거나 뱉은 후 몇 초간 지속되며, 캡사이신 농도에 따라 열감의 강도와 지속성에 영향을 받는다고 보고되었다(Lawless HT 1984, Baron RF

†Corresponding author: Seo-Jin Chung, Nutritional Science & Food Management, College of Health Science, Ewha Womans University, 11-1 Daehyun-Dong Seodaemun-Gu, Seoul 120-750, South Korea
Tel : +82-2-3277-3454
Fax : +82-2-3277-2862
E-mail : sc79d@ewha.ac.kr

와 Penfield MP 1996). 매운성분에 대한 수용체는 삼차구심성신경 수용체(trigeminal afferent nerve receptor)로 맛성분의 수용체인 미각 수용체(taste receptor)와는 다른 수용체를 갖고 있으나 혀의 경우 삼차구심성신경과 미각수용체는 모두 미뢰에 존재하며 일반적으로 미각수용체를 삼차구심성신경이 둘러싸고 있다(Lawless HT와 Heymann H 2010). 이와 같이 매운감각과 미각은 독립적인 인지기전을 가지고 있으나 많은 임상 연구결과에서 캡사이신에서 발생되는 삼차감각 자극성분은 냄새인지 감각을 방해하고(Lawless HT와 Gillette M 1985), 삼차감각뿐만 아니라 미각인지 억제효과를 갖는다고 알려졌다(Lawless HT 등 1985, Prescott J 등 1993; Prescott J와 Stevensin RJ 1995, Carstens E 등 2002). 매운감각은 다른 맛과는 다른 감각적 경향을 띠는데 Dowell KJ 등 (2005)의 매운살사 실험에 의하면 평가할 때 짧은 자극 간격(Inter-stimulus intervals)을 두고 캡사이신에 반복적으로 노출되었을 때 매운감각 감지 정도는 매우 강해지는 것으로 나타났다. 반면 충분한 휴식 이후에 캡사이신 자극에 노출될 경우 매운감각 감지 정도는 감소하는 것으로 나타나 매운감각 평가의 경우 자극간격은 매우 중요하다고 보고되었다(Carstens E 등 2002).

따라서 고추장과 같은 매운감각이 강한 제품의 경우 관능적 특성 평가를 보다 더 정확하고 재현성 있게 하기위해서는 관능검사 절차가 적절히 개발되어져야 한다. 특히 여러 개의 시료를 한 세션(session)에 평가하는 관능검사의 특성상 먼저 맛본 시료가 뒤의 시료 평가에 끼치는 영향을 최소화하기 위해 시료와 시료 사이의 입가심을 효과적으로 할 수 있는 방법이 개발되어야 한다. 식품 종류에 따른 최적의 입가심물질에 대한 연구는 다수 진행되었으며(O'Mahony M 1972a, 1972b, Johnson EA와 Vickers Z. 2004, Lucak CL와 Delwiche JF 2009) 캡사이신 관련 연구에서는 캡사이신으로 인한 열감을 최소화하기 위한 연구가 대부분이었다(Hutchinson SE 등 1990, Cliff M와 Heymann H 1992). 일반적으로 단맛 물질이 캡사이신의 열감을 감소시킨다고 알려져 있다(Simons CT 등 2002). 또 다른 연구에서는 설탕과 구연산은 열감의 강도를 감소시키고, 물과 소금은 열감을 약간 식혀주나 퀴닌은 전혀 영향을 미치지 못한다고 보고되었다(Stevens DA와 Lawless HT 1986). 또한, 열감과 설탕, 지방함량, 온도 간의 상호 영향에 대한 연구에서는 지방함량이 다른 2개의 우유에 적용하였을 때 설탕은 효과적으로 열감을 낮춰주었고, 전지유가 탈지우유보다 더욱 효과적으로 열감을 낮추는 것으로 보아 지방이 열감을 감소시키는 데 영향이 있다고 보고하였다(Nasrawi CW와 Pangborn RM 1990). 그러나 이들 연구가 중점적으로 다루는 것은 매운감각에 대한 정확하고 재현성 있는 평가라기보다는 매운감각으로 인한 열감의 감소에 초점을 두어 입가심물질로서의 타당성은 약하다고 판단된다.

이에 본 연구는 고추장 매운감각에 대한 정확하고, 재현성 있는 묘사분석 평가방법을 확립하기 위해 현재 시판되고 있는 고추장 4종과 입가심물질 5종을 활용하여 평가 조건을 확립하였다. 궁극적으로 본 연구를 통해 고추장의 관능적 특성을 평가할 때 보다 매운감각에 대한 효과적인 입가심물질 선정하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 설계

매운감각의 단계가 4단계로 구성된 동일 브랜드의 시판 고추장 제품을 활용하여 입가심물질을 탐색하였다. 입가심물질 종류의 경우 이전 문헌들(Gillette MH 등 1984, Allison AM 등 1999)에서 사용한 입가심물질들을 참고하였고 국내에서 고추장을 맛볼 때 사용하는 방법을 참고하여 (1) 따뜻한 물(35~40℃), (2) 따뜻한 물과 크래커, (3) 따뜻한 물과 우유, (4) 따뜻한 물과 오이, (5) 따뜻한 물과 식빵 등 총 5종으로 구성하였다. 각 패널은 여러 세션에 걸쳐 모든 입가심물질을 활용하여 고추장을 평가하였고, 동일한 세트의 고추장 시료에 대한 노출의 빈도가 증가될수록 학습효과가 발생하기 때문에 제시하는 입가심 순서는 패널마다 다르게 하도록 하였다.

2. 고추장시료

전국적으로 고추장 시장점유율이 높은 A사 제품 중 매운감각 단계가 다른 4종의 고추장을, 즉 GHU(gochujang hot unit)가 2~5단계인 시료를 선정하였다. GHU 단위란 2010년 정부가 고추장의 매운맛을 등급화한 단위로 고추장 KS 규격안을 마련하여 확정고시하였다. GHU 단위는 고추장에 함유된 캡사이신 등의 매운 성분함량을 기준으로 환산 계수를 적용하여 등급화한 것이다. 본 연구에서 사용된 고추장 시료는 4단계 매운감각 강도를 지니고 있다. 4종의 시료는 G2(고추장 매운감각 단계 기준 2단계, 약간 매운맛), G3(고추장 매운맛 단계 기준 3단계, 보통 매운맛), G4(고추장 매운감각 단계 기준 4단계, 매운맛), G5(고추장 매운감각 단계 기준 5단계, 매우 매운맛)로 구성하였다(Table 1).

3. 시료 제시 방법

고추장 시료는 평가하기 1시간 전에 상온에 두었다. 시료의 외관 및 향/냄새 평가를 위해서 3 g씩 측정하여 PP(polypropylene) 재질 수저(길이 85 mm)에 담아 개인 평가 용기 (지름 5 cm × 높이 3 cm)에 담은 후 바로 뚜껑을 덮어서 제공하였다. 맛/향미 평가 시료는 고추장을 맛보는 양에 따른 맛의 편차를 최대한 줄이기 위해 고추장을 0.3 g씩 수저에 담아 제공하였고(한 패널 당 각 시료별로 0.3 g씩 담은 수저를 시료 당 3개씩 제공) 고추장을 한번 맛볼 때 0.3 g씩 맛보도록 하였다. 각 시료에는 세 자리 수 난수를 부여하였다.

4. 패널 선정 및 진행 방법

인터넷에 고추장 관능평가 관련 광고 모집을 하여 관심이 있는 가정주부를 모집하였다. 모집요건으로는 전업주부로 조리에 대한 풍부한 경험을 보유한 사람이었으며 30여명의 지원자 중 본 묘사분석 실험에 대한 관심 및 열의 정도, 기본맛 물질(짠맛, 단맛, 감칠맛, 신맛, 쓴맛)과 매운감각에 대한 예민도 실험을 진행하여 최종적으로 12명(41~56세)의 고추장

Table 1. Ingredient information of 4 *gochujang* samples

Sample	Ingredient of *Gochujang*
G2(GHU[1)] 2level)	Red pepper powder total content: 6.2%, *Taeyangcho* content : 5.7% Red pepper powder0.5%(Chili: Korea), starch syrup, wheat flour(Wheat: USA,Australia), refined water, refined salt, mixed rice powder, alcohol, chili seasoning(China)[red pepper powder5.7%, refined salt, garlic, onion], defatted soybean(Soybeans), wheat, mold starter, MSG(Flavor enhancer)
G3(GHU 3level)	Total *Taeyangcho* content : 11.3% Rice 24.0%(Korea),red pepper powder3.0%(chili:Korea), starch syrup, chili seasoning(China)[red pepper powder8.3%,refined salt, garlic, onion],refined water, solar salt(Korea), alcohol, refined salt, *Meju* powder(soybeans), rice powder, Korean soy sauce, mold starter
G4(GHU 4level)	Total *Taeyangcho* content 9.3%, *Chengyang* Red pepper powder 2.6% Rice 24%(Korea), red pepper powder3.6%(chili:Korea), starch syrup, mold starter chili seasoning(China)[red pepper powder8.3%,refined salt, garlic, onion],refined water, solar salt(Korea), alcohol, refined salt, *meju* powder(Soybeans), Korean soy sauce, rice powder
G5(GHU 5level)	*Chengyang* red pepper powder content: 8.0% Red pepper powder 8.0%(Chili:Korea), wheat flour(wheat: USA, Australia), starch syrup, refined water, chili seasoning(China)[red pepper powder 4.0%, refined salt, garlic, onion, refined salt, wheat-rice(USA), fructooligosaccharide, alcohol, vegetables-base, defatted soybean, fermented beans concentrate, *meju* powder(soybeans), mixed rice powder, mold starter

[1)] *Gochujang* Hot taste Unit (GHU)

묘사분석 패널을 선발하였다. 선발된 패널은 기본적인 묘사분석 평가에 대한 개요를 학습하였다. 또한 고춧가루 및 고추장에 대한 객관적인 평가를 할 수 있도록 다양한 향미를 갖는 고춧가루와 고추장을 맛봄으로써 이러한 시료에 더 익숙해지도록 하였다. 이후 고춧가루 및 고추장에 대한 묘사용어를 도출하고 평가하는 훈련을 추가적으로 진행하였다. 총 훈련기간은 약 5주 소요되었다. 매주 3회 2시간씩 훈련을 진행하였다.

5. 묘사분석 훈련 및 본 실험

묘사분석의 전체적인 구성은 훈련과 본 실험으로 나누어 진행하였으며 고추장의 관능적 특성 평가를 위한 묘사용어 개발 실험의 묘사용어를 참고하였다(Kim HJ와 Chung SJ 2007). 묘사분석 패널은 우선 다양한 맛 방향을 지닌 시판 고추장에 패널을 노출하여 고추장 향미의 넓은 스펙트럼을 이해하게 하였다. 패널이 다양한 종류의 고추장 냄새, 맛, 조직감 등에 익숙해진 후에는 고추장에서 발현되는 고추장의 관능적 특성에 대한 표현을 패널들 간에 통일하는 작업을 진행하여 동일한 자극에 대해서는 동일한 묘사용어를 사용하도록 유도하였으며 이때 표준물질을 활용하여 진행하였다. 패널의 훈련 과정은 다시 본 실험에 사용될 4종의 고추장에 대한 관능적 특성을 도출하는 묘사용어 개발 단계 및 도출된 각각의 묘사용어에 상응하는 표준시료를 확립하는 단계로 나누어 진행하였다. 표준물질에 대한 선정은 기존 논문을 참고하였으며 패널들이 판단하기에 적합한 표준물질이 아니라고 판단될 때에는 패널 리더(연구자)가 패널들이 제안한 표준시료를 마련하여 모든 패널이 각 표준물질이 각 특성을 대표하기에 적합하다는 의견에 동의할 때까지 본 작업을 반복하였다. 훈련과정은 모든 패널이 시료 간의 차이를 감지하고 재현성 있게 평가할 때까지 지속하였다. 훈련과정 중 개발된 고추장의 묘사용어, 정의, 표준시료 및 표준시료의 강도 점수 등은 Table 2와 같다.

본 실험에서는 훈련 과정 중 확립한 묘사용어를 이용하여 4종의 고추장 시료에 대해 관능적 특성 강도를 15점 항목 척도로 평가하였다. 관능적 특성은 냄새특성, 맛과 향미특성, 입안감촉특성, 그리고 외관특성으로 나누어 평가하였다. 냄새특성은 시료를 코 가까이 대고 시료에 대한 냄새를 맡아 평가하였고 맛과 향미특성, 입안감촉특성은 시료를 입에 머금은 후 입안에 시료가 있을 때 발현하는 관능적 특성을 평가하였다. 각 시료의 관능적 특성 강도를 평가할 때에는 훈련 때 확립한 표준시료 및 그 강도를 같이 제시하여 각 시료에 대해 더 정확한 평가를 하도록 유도하였다. 강도 척도에서 0점은 "매우 약하다", 7점은 "보통이다", 14점은 "매우 강하다"로 표시하고 패널은 시료를 평가할 때 각각의 관능적 특성 강도를 적합한 위치에 표시하도록 하였다.

따뜻한 물, 따뜻한 물+식빵, 따뜻한 물+크래커, 따뜻한 물+오이, 따뜻한 물+우유 등 5종 입가심물질의 효과를 분석하기 위해 모든 패널들은 각 입가심물질을 활용하여 4종의 고추장 시료를 3반복으로 평가하였다. 입가심물질의 활용 절차는 고추장을 맛 본 후 따뜻한 물로 5회 헹구고 그 다음 제시된 입가심물질(오이, 비스킷, 빵, 우유)을 씹고 뱉은 후 다시 따뜻한 물로 입을 5회 헹군 후 그 다음 시료를 맛을 보게 하였다. 입가심물질의 향이 남은 채로 고추장 시료를 맛 본 것이 아니라 그 이후에도 다시 따뜻한 물로 입을 5회 헹구어 입가심물질의 향미가 남지 않도록 입안을 헹구게 하였다. 앞서 말한바와 같이 패널이 4종 고추장을 평가하면서 발생할 수 있는 학습 효과를 최대한 동일하게 하기 위해 활용하는 입가심물질의 순서는 패널에 따라 다르게 하였다. 시료 평가 순서는 임의배열법에 의해 정하였으며 한 개의 시료에 대한 평가를 마친 후 다음 시료를 제시하였다(sequential monadic order). 1회 세션은 4개 시료로 구성되었다. 평균적으로 한

Table 2. Definitions, reference samples, reference intensities for descriptive attributes of 4 gochujang samples

Modalities	Sensory attributes	Definitions	Reference samples	intensity
Odor attributes	Red pepper powder odor	Odor associated with red pepper powder	Red pepper powder (Cheongsongnongsan, Korea)	7
	Hot/Spicy odor	Odor associated with *Cheongyang* chili	*Cheongyang* chili (Homeplus Co. Ltd., Korea)	7
	Soy sauce odor	Odor associated with soy sauce	Soy sauce 200ml : Water 400ml (Soy sauce F3, Sempio Co. Ltd., Korea)	9
	Meju odor	Odor associated with *Meju* powder	*Meju* powder (Dureaone, seoone national agricultural cooperative federation, Korea)	9
	Grain syrup odor	Odor associated with Grain syrup	Grain syrup (Ottogi Co. Ltd., Korea)	5
	Refined rice wine odor	Odor associated with refined rice wine	Rice wine (Lottecilsung Co. Ltd., Korea)	10
	Sand eel *aekjeot* odor	Odor associated with sand eel *aekjeot*	Sandeel *aekjeot*, 200ml : Water 400ml (sandeel *aekjeot,* CJ CheilJedang Co. Ltd., Korea)	9
	Beef seasoning odor	Odor associated with Beef seasoning	Beef seasoning (CJ CheilJedang Co. Ltd., Korea)	8
	Garlic odor	Odor associated with Crashed garlic	Crashed garlic (CJ CheilJedang Co. Ltd., Korea)	10
Flavor/ Taste attributes	Overall flavor intensity	Perceived overall flavor intensity elicited from the sample	-	-
	Sweet taste	Fundamental taste sensation of which sucrose solution is typical	sucrose solution 3%	5
	Salty taste	Fundamental taste sensation of which salt solution 0.7% is typical	salt solution 0.7%	7
	Sour taste	Fundamental taste sensation of which citric acid solution is typical	citric acid 0.03%	3
	Bitter taste	Fundamental taste sensation of which caffeine solution is typical	caffeine 0.03%	5
	MSG taste	Fundamental taste sensation of which MSG solution is typical	MSG 0.7%	7
	Red pepper powder flavor	Flavor associated with red pepper powder	Red pepper powder (Cheongsongnongsan, Korea)	5
	Hot/Spicy flavor	Flavor associated with *Cheongyang* chili	*Cheongyang* chili (Homeplus Co. Ltd.,Korea)	12
	Soy sauce flavor	Flavor associated with soy sauce	Soy sauce 200ml : Water 400ml (Soysauce F3, Sempio Co. Ltd., Korea)	7
	Fermentation flavor	Flavor associated with fermentation on *Gochujang*	-	-
	Meju flavor	Flavor associated with *Meju* powder	*Meju* powder (Dureaone, seoone national agricultural cooperative federation, Korea)	3
	Beef seasoning flavor	Flavor associated with Beef seasoning	Beef seasoning (CJ CheilJedang Co. Ltd., Korea)	10
	Garlic flavor	Flavor associated with Crashed garlic	Crashed garlic (CJ CheilJedang Co. Ltd., Korea)	7
Texture/ Mouth feel attributes	Astringent/*tuptup*	Complex mouthfeel associated with dry, roughness, and lingering residuals after swallowing in mouth	-	-
	Viscosity	Degree of thickness of the fluid	-	-
	Burning	Chemical burning sensation upon exposure	-	-
	Stimulus of neck	Degree of stimulus on neck	-	-
Appearance	Gloss	Degree of gloss on *Gochujang*	-	-
	Brightness	Brightness of color on *Gochujang*	-	-
	Thickness	Degree of thickness on *Gochujang*	-	-
	Particle size	Particle size of *Gochujang*	-	-

시료의 평가에 소요된 시간은 7~10분이었으며, 시료와 시료 사이의 쉬는 시간은 약 5분이었다.

6. 통계분석

입가심물질 5종의 효율성을 평가하기 위해 각 입가심물질을 사용했을 때 시료 평가의 정확성을 평가하였다. 첫째, 정확성은 4종 시료의 매운감각 강도가 올바른 순서대로 평가가 되었는지 정답률을 계산하였다. 4종 시료의 매운감각 강도 순서가 실제 시료의 매운감각 순서와 동일한 경우 정답률을 100%로 하였다. 둘째, 각 입가심물질을 사용했을 때 4종 고추장 시료의 관능적 특성 차이를 얼마나 통계적으로 유의미하게 구분해내는지 비교 평가하는 것은 분산분석을 실행하여 판단하였다. 셋째, 마지막으로 각기 다른 입가심물질을 사용했을 때 4종 고추장의 관능적 특성 평균값 중 매운감각 강도 평균값을 비교하여 그 순서가 실제 제품의 매운감각 강도와 동일하며 서로 다른 시료 간 매운감각 강도의 차이가 큰 것을 효과적인 입가심물질이라고 판단하였다. 입가심물질 별로 4종고추장의 관능적 특성 강도 간의 유의차를 검증(유의수준 α=0.05)하기 위해 이원분산분석 및 Duncan's multiple range test를 실시하였다. 모든 통계분석은 SPSS v. 18 (Chicago, IL, USA)을 이용하였다.

Ⅲ. 실험 결과 및 고찰

1. 고추장의 관능적 특성 도출

4종 고추장의 관능적 특성은 고춧가루냄새, 매운냄새, 간장냄새, 메주냄새, 엿냄새, 술냄새, 액젓냄새, 조미료냄새, 마늘냄새 등 냄새 항목 9개와 전반맛, 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 감칠맛, 고춧가루향미, 매운감각, 간장향미, 발효향미, 메주향미, 조미료향미, 마늘향미 등 맛과 향미 항목 13개가 도출되었다. 입안 텁텁함, 점착성, 아린정도, 목의 자극정도 등 입안 감촉 특성 4개, 윤기, 색 진한 정도, 되직한 정도, 입자의 고운정도 등 외관 항목 4개 등 총 30개 특성에 대한 묘사 용어가 개발되었다. 고추장의 되직한 정도와 입자의 고운정도의 경우 외관으로 평가하는 것이 입안 감촉으로 평가하는 것 보다 더 재현성 있고 정확하게 평가되어 외관평가항목에 넣어 평가하였다.

이전의 다양한 고추장 관련 연구에서 실시한 관능검사는 주로 기호도 검사에 초점을 두었으며 관능적인 특성에 대한 평가를 하더라도 일반적인 소비자가 단맛, 감칠맛, 구수한맛, 매운맛 등 제한적인 관능적 특성에 대해 평가한 것이 대부분이다(Bae TJ와 Choi OS 2001, Kim YS 등 2003, Kim JY 등 2011, Kim HY 등 2012). Kim HJ와 Chung SJ(2007)의 연구의 경우 8종의 시판 고추장에 대해 묘사용어를 개발하여 29개의 관능적 특성을 개발, 정의하였고 각 관능적 특성별 상응하는 표준시료를 확립하였다. 본 연구와 비교하였을 때 대부분의 관능적 특성이 유사하게 도출되었으나 본 연구에서는 마늘향미, 신맛 등이 추가되었고 이전 연구에서 보고된 단내, 짠내 등은 감지되지 않은 차이를 보였다.

2. 고추장의 관능적 특성

5종 입가심물질을 사용하였을 때 공통적으로 4종 고추장 시료가 유의적인 차이(p<0.05)를 보인 관능적 특성은 전반맛 강도, 감칠맛, 고춧가루향미, 매운감각, 조미료향미, 점착성, 아린정도, 목의 자극정도, 윤기 등의 특성인 것으로 분석되었다. 간장냄새나, 간장향미, 술냄새, 액젓냄새, 마늘냄새, 신맛, 발효향미 등은 어떤 입가심물질을 사용하더라도 4종 고추장 시료 간 차이를 보이지 않은 특성이었다. 고추장 4종 시료는 매운감각의 강도가 증가할수록 전반적으로 매운감각 강도 뿐 아니라 고춧가루 냄새, 고춧가루 향미, 아린정도, 목의 자극정도에 대한 강도는 유의적으로 증가하는 경향을 보였고 감칠맛 등의 특성은 감소하는 것으로 나타났다 (Table 3, 4). 고춧가루에는 캡사이신(Capsaicin) 이외에 유리당과 신맛을 내는 성분들이 함께 존재하기 때문에 매운감각 감지에 영향이 있다고 보고하였다(Ku KH 2001). 또한 이전 연구에 의하면 캡사이신은 설탕이나 토마토 스프의 단맛 인지를 감소시키고 (Prescott J 등 1993, Prescott J와 Stevenson RJ 1995) 냄새물질에 대한 인지 또한 감소시킨다고(Cain WS와 Murphy CL 1980) 보고된바 있어 고추장 또한 캡사이신 등의 매운성분 함량이 고추장의 매운감각 외의 관능적 특성에 영향을 준 것으로 판단된다.

이외의 관능적인 특성은 입가심물질에 따라 4종 고추장 시료 간 유의적인 차이를 보이기도 하고 보이지 않기도 하였다(Table 3). 또한 입가심물질에 따라 고추장 시료간 맛, 향미특성의 차이를 구분하는 것뿐만 아니라 냄새 특성의 차이를 구분하는 것에도 영향을 주었는데 예를 들어 식빵이나 오이를 입가심물질로 사용한 경우 매운냄새에 대해 시료 간 차이를 보였고 크래커나 우유를 입가심물질로 사용하는 경우 메주냄새에 대해 시료간 유의적인 차이를 보였다. 입가심물질의 주목적은 혀에 남아있는 잔여 맛성분을 제거하는 것이 주목적이기 때문에 후각의 인지 상태에는 물리적으로 영향을 주지는 않으나 향-맛 상호작용(multimodal interaction, odor-flavor interaction)에 의해 심리적으로 영향을 줄 수 있다. 예를 들어 딸기맛 음료에 설탕을 더 첨가하면 딸기향을 더 강하게 느끼는 것은 이러한 심리적인 향-맛 상호작용에서 비롯된 것이며 이외에도 향과 맛 간의 상승, 억제 등 상호 작용에 대한 보고는 여러 문헌에서 찾을 수 있다(Delwiche J 2004). 서론에서도 언급한 바와 같이 매운감각의 대표 원인 성분인 캡사이신의 경우 냄새 및 미각인지를 방해하는 것으로 알려져 있어 효과적인 입가심물질을 사용한다면 미각을 둔화 전의 상태로 돌릴 뿐만 아니라 냄새에 대한 인지 또한 개선할 수 있다고 사료된다.

더불어 고추장의 관능적 특성 강도 평가 또한 입가심물질의 종류에 따라 영향을 받는 것으로 나타났다. 따뜻한 물이나 따뜻한 물과 함께 크래커를 제공하였을 때 전반적인 관능적인 특성강도가 다른 입가심물질을 사용하여 고추장을 평가할 때에 비해 강하게 평가된 반면 우유를 입가심물질로 사용하였을 때에는 전반적으로 관능적 특성강도가 약하게 평가

Table 3. Significant product effect (F-value and p-value) on sensory attribute for types of palate cleansers

Warm water(12)[1]			Warm water + Cracker(18)			Warm water + Bread(19)			Warm water + Milk(15)			Warm water +Cucumber(17)		
Sensory attributes	F-value	p-value	Sensory attributes	F-value	p-value	Sensory attributes	F-value	p-value	Sensory attributes	F-value	p-value	Sensory attributes	F-value	p-value
Red pepper powder odor[2]	6.735	0.000	Red pepper powder odor	2.341	0.078	Red pepper powder odor	5.811	0.001	Red pepper powder odor	4.822	0.004	Red pepper powder odor	2.832	.042
Hot/Spicy odor	1.672	0.178	hot/spicy odor	1.515	0.216	Hot/Spicy odor	6.921	0.001	Hot/Spicy odor	0.974	0.408	Hot/Spicy odor	4.944	.003
Soy sauce odor	0.512	0.675	Soy sauce odor	0.433	0.730	Soy sauce odor	0.277	0.842	Soy sauce odor	1.313	0.275	Soy sauce odor	0.921	.434
Meju odor	0.258	0.856	Meju odor	3.500	0.018	*Meju* odor	0.698	0.556	*Meju* odor	3.556	0.017	*Meju* odor	2.408	.072
Grain syrup odor	1.027	0.384	Grain syrup odor	0.458	0.712	Grain syrup odor	4.961	0.003	Grain syrup odor	1.119	0.345	Grain syrup odor	0.989	.402
Refined rice wine odor	0.717	0.544	Refined rice wine odor	0.380	0.768	Refined rice wine odor	0.202	0.894	Refined rice wine odor	1.224	0.305	Refined rice wine odor	0.248	.862
Sandeel *aekjeot* odor	0.405	0.749	Sandeel *aekjeot* odor	0.216	0.885	Sandeel *aekjeot* odor	0.262	0.852	Sandeel *aekjeot* odor	0.551	0.649	Sandeel *aekjeot* odor	0.203	.894
Beef seasoning odor	0.992	0.400	Beef seasoning odor	4.121	0.009	Beef seasoning odor	5.407	0.002	Beef seasoning odor	1.240	0.299	Beef seasoning odor	.854	.468
Garlic odor	0.392	0.759	Garlic odor	1.224	0.305	Garlic odor	1.141	0.336	Garlic odor	0.590	0.623	Garlic odor	1.277	.287
Degree of Overall flavor	6.876	0.000	Degree of Overall flavor	26.178	0.000	Degree of Overall flavor	8.475	0.001	Degree of Overall flavor	26.395	0.000	Degree of Overall flavor	11.197	.000
Salty taste	1.845	0.144	Salty taste	2.672	0.052	Salty taste	3.773	0.013	Salty taste	1.788	0.155	Salty taste	4.330	.007
Sweet taste	1.867	0.140	Sweet taste	1.326	0.271	Sweet taste	4.567	0.005	Sweet taste	2.214	0.091	Sweet taste	2.531	.062
Sour taste	1.484	0.224	Sour taste	1.126	0.343	Sour taste	1.08	0.361	Sour taste	2.561	0.059	Sour taste	1.017	.389
Bitter taste	3.760	0.013	Bitter taste	3.238	0.026	Bitter taste	4.912	0.003	Bitter taste	4.329	0.007	Bitter taste	2.522	.062
MSG taste	6.997	0.000	MSG taste	2.724	0.049	MSG taste	3.876	0.012	MSG taste	3.301	0.024	MSG taste	2.848	.042
Red pepper powder flavor	21.069	0.000	Red pepper powder flavor	26.928	0.000	Red pepper powder flavor	9.123	0.001	Red pepper powder flavor	14.663	0.000	Red pepper powder flavor	20.098	.000
Hot/Spicy flavor	23.329	0.000	Hot/spicy flavor	38.606	0.000	Hot/Spicy flavor	15.075	0.001	Hot/Spicy flavor	21.822	0.000	Hot/Spicy flavor	25.794	.000
Soy sauce flavor	.547	0.651	Soy sauce flavor	0.553	0.647	Soy sauce flavor	0.364	0.779	Soy sauce flavor	0.983	0.404	Soy sauce flavor	.324	0.808
Fermentation flavor	1.424	0.241	Fermentation flavor	0.986	0.403	Fermentation flavor	1.478	0.225	Fermentation flavor	2.427	0.070	Fermentation flavor	1.008	0.393
Meju flavor	1.276	0.287	Meju flavor	3.932	0.011	*Meju* flavor	2.737	0.048	*Meju* flavor	1.829	0.147	*Meju* flavor	2.026	0.115
Beef seasoning flavor	7.989	0.000	Beef seasoning flavor	2.749	0.047	Beef seasoning flavor	5.053	0.003	Beef seasoning flavor	3.619	0.016	Beef seasoning flavor	4.593	0.005
Garlic flavor	0.169	0.917	Garlic flavor	4.328	0.007	Garlic flavor	2.161	0.098	Garlic flavor	3.336	0.023	Garlic flavor	3.145	0.029
Astringent/*tuptup*	3.487	0.019	Astringent/*tuptup*	6.444	0.001	Astringent/*tuptup*	1.95	0.127	Astringent/*tuptup*	5.983	0.001	Astringent/*tuptup*	2.959	0.036
Viscosity	2.911	0.038	Viscosity	5.004	0.003	Viscosity	7.867	0.001	Viscosity	3.415	0.020	Viscosity	5.657	0.001
Burning	30.072	0.000	Burning	32.155	0.000	Burning	27.474	0.001	Burning	42.434	0.000	Burning	44.903	0.000
Stimulus of neck	35.626	0.000	Stimulus of neck	44.261	0.000	Stimulus of neck	27.934	0.001	Stimulus of neck	31.392	0.000	Stimulus of neck	33.214	0.000
Gloss	11.593	0.000	Gloss	25.356	0.000	Gloss	13.961	0.001	Gloss	6.284	0.001	Gloss	23.178	0.000
Brightness	0.813	0.490	Brightness	5.578	0.001	Brightness	0.168	0.918	Brightness	0.103	0.958	Brightness	6.322	0.001
Thickness	1.258	0.293	Thickness	3.420	0.020	Thickness	4.634	0.005	Thickness	1.720	0.168	Thickness	3.587	0.017
Particle size	1.901	0.135	Particle size	4.369	0.006	Particle size	3.341	0.022	Particle size	2.732	0.048	Particle size	7.550	0.000

[1] Numbers in the parenthesis indicate the number of attributes showing significant product effect when products were evaluated with different palate cleansers ($p<0.05$)

[2] Shaded attributes are attributes showing significant product effect ($p<0.05$) analyzed by ANOVA

Table 4. Mean sensory intensities and standard deviation values1 of 4 gochujang samples

palate cleansers	Sample/ Conce-ntration	Red pepper powder odor	Hot/ Spicy odor	Soy sauce odor	*Meju* odor	Grain syrup odor	Refined rice wine odor	Sandeel *aekjeot* odor	Beef seasoning odor	Garlic odor	Degreeof Overall flavor	Salty taste	Sweet taste	Sour taste	Bitter taste	MSG taste
Warm water	2levels	$4.6^{a2}\pm1.6$	$3.5^{a}\pm2.0$	$4.4^{a}\pm2.3$	$3.0^{a}\pm2.0$	$2.9^{a}\pm1.5$	$2.9^{a}\pm2.5$	$3.2^{a}\pm2.2$	$3.8^{a}\pm2.0$	$3.0^{a}\pm2.3$	$6.3^{a}\pm1.8$	$5.2^{ab}\pm2.1$	$3.2^{a}\pm1.2$	$1.3^{a}\pm1.3$	$1.8^{ab}\pm1.5$	$4.8^{c}\pm2.2$
	3levels	$5.2^{b}\pm1.6$	$4.0^{a}\pm2.1$	$4.4^{a}\pm2.4$	$2.9^{a}\pm2.4$	$2.9^{a}\pm1.5$	$2.8^{a}\pm2.5$	$3.1^{a}\pm2.1$	$3.5^{a}\pm2.1$	$2.8^{a}\pm2.4$	$6.3^{a}\pm1.7$	$4.8^{a}\pm2.1$	$3.9^{b}\pm1.0$	$1.2^{a}\pm1.1$	$1.7^{a}\pm1.5$	$4.4^{b}\pm2.2$
	4levels	$5.5^{b}\pm1.4$	$4.1^{a}\pm2.1$	$4.6^{a}\pm2.2$	$3.0^{a}\pm2.3$	$3.1^{a}\pm1.5$	$2.8^{a}\pm2.5$	$3.4^{a}\pm2.3$	$3.6^{a}\pm2.2$	$2.8^{a}\pm2.1$	$6.9^{a}\pm1.7$	$5.3^{ab}\pm1.8$	$3.7^{ab}\pm1.6$	$1.2^{a}\pm1.2$	$1.7^{a}\pm1.3$	$4.2^{ab}\pm2.3$
	5levels	$5.4^{b}\pm1.6$	$4.1^{a}\pm2.2$	$4.6^{a}\pm2.2$	$3.1^{a}\pm2.1$	$3.1^{a}\pm1.6$	$3.2^{a}\pm2.5$	$3.2^{a}\pm2.3$	$3.8^{a}\pm2.1$	$2.9^{a}\pm2.4$	$7.6^{b}\pm2.3$	$5.5^{b}\pm2.3$	$3.5^{ab}\pm1.5$	$1.4^{a}\pm1.3$	$2.1^{b}\pm1.6$	$3.9^{a}\pm2.4$
Warm water+ Bread	2levels	$4.1^{a}\pm1.8$	$2.8^{a}\pm2.0$	$4.4^{a}\pm2.3$	$3.2^{a}\pm1.7$	$2.6^{ab}\pm1.5$	$2.9^{a}\pm2.5$	$2.5^{a}\pm2.3$	$3.8^{b}\pm2.2$	$2.6^{a}\pm2.0$	$6.8^{a}\pm1.7$	$5.3^{a}\pm2.2$	$3.2^{a}\pm1.3$	$1.2^{a}\pm1.2$	$2.1^{a}\pm1.5$	$4.8^{b}\pm2.1$
	3levels	$4.8^{b}\pm1.9$	$3.7^{b}\pm1.7$	$4.4^{a}\pm2.0$	$3.0^{a}\pm2.0$	$2.5^{a}\pm1.5$	$2.8^{a}\pm2.6$	$2.5^{a}\pm2.3$	$3.4^{a}\pm2.4$	$2.3^{a}\pm2.0$	$6.7^{a}\pm1.7$	$5.1^{a}\pm2.3$	$3.8^{b}\pm1.1$	$1.0^{a}\pm1.1$	$1.8^{a}\pm1.6$	$4.3^{a}\pm1.7$
	4levels	$4.9^{b}\pm2.2$	$3.5^{b}\pm1.9$	$4.3^{a}\pm1.9$	$2.9^{a}\pm1.9$	$2.3^{a}\pm1.4$	$3.0^{a}\pm2.7$	$2.4^{a}\pm2.4$	$3.3^{a}\pm2.2$	$2.4^{a}\pm1.8$	$7.0^{a}\pm1.7$	$5.3^{a}\pm2.1$	$3.7^{b}\pm0.9$	$1.3^{a}\pm1.1$	$2.1^{ab}\pm1.4$	$4.3^{a}\pm2.0$
	5levels	$4.7^{b}\pm1.8$	$3.5^{b}\pm2.0$	$4.4^{a}\pm2.4$	$2.9^{a}\pm2.1$	$2.9^{b}\pm1.4$	$2.9^{a}\pm2.3$	$2.4^{a}\pm2.4$	$3.3^{a}\pm2.2$	$2.4^{a}\pm2.2$	$8.0^{a}\pm1.8$	$6.0^{b}\pm2.2$	$3.3^{a}\pm1.2$	$1.3^{a}\pm1.2$	$2.5^{b}\pm1.3$	$4.1^{a}\pm2.1$
Warm water+ Cucumber	2levels	$4.1^{a}\pm1.7$	$2.8^{a}\pm1.9$	$4.4^{a}\pm2.3$	$3.2^{b}\pm1.6$	$2.7^{a}\pm1.4$	$3.1^{a}\pm2.5$	$2.6^{a}\pm2.2$	$3.6^{a}\pm2.0$	$2.4^{a}\pm1.8$	$6.5^{a}\pm1.6$	$5.2^{a}\pm2.7$	$3.3^{a}\pm1.4$	$1.4^{a}\pm1.3$	$1.9^{ab}\pm1.4$	$4.8^{b}\pm1.6$
	3levels	$4.5^{ab}\pm1.6$	$3.5^{b}\pm2.0$	$4.8^{a}\pm2.2$	$2.8^{ab}\pm1.8$	$2.7^{a}\pm1.5$	$3.2^{a}\pm2.5$	$2.6^{a}\pm2.3$	$3.4^{a}\pm2.1$	$2.3^{a}\pm2.0$	$6.3^{a}\pm1.6$	$5.0^{a}\pm2.8$	$4.0^{b}\pm1.5$	$1.2^{a}\pm1.2$	$1.7^{a}\pm1.3$	$4.4^{ab}\pm1.7$
	4levels	$4.6^{b}\pm1.7$	$3.5^{b}\pm1.9$	$4.3^{a}\pm2.0$	$2.7^{a}\pm1.6$	$2.9^{a}\pm1.5$	$3.0^{a}\pm2.4$	$2.5^{a}\pm2.0$	$3.3^{a}\pm2.1$	$2.2^{a}\pm1.7$	$7.1^{b}\pm1.7$	$5.5^{ab}\pm2.3$	$3.9^{ab}\pm1.5$	$1.3^{a}\pm1.3$	$2.0^{ab}\pm1.5$	$4.2^{a}\pm2.1$
	5levels	$4.7^{b}\pm1.8$	$3.5^{b}\pm2.0$	$4.5^{a}\pm2.2$	$3.1^{ab}\pm1.7$	$3.0^{a}\pm1.4$	$3.3^{a}\pm2.6$	$2.5^{a}\pm2.4$	$3.4^{a}\pm2.2$	$2.6^{a}\pm2.0$	$7.9^{c}\pm1.9$	$5.9^{b}\pm2.5$	$3.5^{ab}\pm1.7$	$1.5^{a}\pm1.5$	$2.1^{b}\pm1.5$	$4.2^{a}\pm2.0$
Warm water+ Milk	2levels	$4.1^{a}\pm1.8$	$3.2^{a}\pm2.4$	$4.2^{a}\pm2.2$	$3.5^{b}\pm1.9$	$2.8^{a}\pm1.4$	$3.1^{a}\pm2.6$	$2.7^{a}\pm2.4$	$3.3^{a}\pm2.1$	$2.5^{a}\pm1.9$	$6.1^{a}\pm1.6$	$4.9^{ab}\pm2.3$	$3.0^{a}\pm1.3$	$1.1^{a}\pm1.2$	$1.7^{a}\pm1.4$	$4.6^{b}\pm2.0$
	3levels	$4.6^{b}\pm1.9$	$3.4^{a}\pm2.3$	$4.1^{a}\pm1.9$	$3.1^{ab}\pm2.0$	$2.7^{a}\pm1.3$	$3.3^{a}\pm2.8$	$2.8^{a}\pm2.3$	$3.2^{a}\pm2.3$	$2.4^{a}\pm2.1$	$6.8^{b}\pm1.6$	$4.7^{a}\pm2.4$	$3.4^{ab}\pm1.3$	$1.1^{a}\pm1.0$	$1.6^{a}\pm1.3$	$4.2^{a}\pm2.1$
	4levels	$4.6^{b}\pm1.7$	$3.5^{a}\pm2.4$	$4.8^{a}\pm2.0$	$2.9^{a}\pm1.7$	$2.8^{a}\pm1.3$	$2.9^{a}\pm2.6$	$2.5^{a}\pm2.4$	$3.1^{a}\pm2.3$	$2.4^{a}\pm1.9$	$7.0^{b}\pm1.7$	$5.0^{ab}\pm2.1$	$3.5^{ab}\pm1.0$	$1.4^{ab}\pm1.4$	$1.9^{ab}\pm1.1$	$4.2^{ab}\pm2.2$
	5levels	$4.7^{b}\pm1.6$	$3.4^{a}\pm2.4$	$4.5^{a}\pm2.1$	$3.3^{b}\pm1.8$	$3.0^{a}\pm1.2$	$3.1^{a}\pm2.3$	$2.7^{a}\pm2.3$	$3.0^{a}\pm2.2$	$2.3^{a}\pm2.0$	$7.9^{c}\pm1.9$	$5.4^{b}\pm2.2$	$3.3^{b}\pm1.1$	$1.6^{b}\pm1.2$	$2.2^{b}\pm1.3$	$3.9^{a}\pm2.0$
Warm water+ Cracker	2levels	$4.9^{a}\pm2.0$	$3.7^{a}\pm1.7$	$5.1^{a}\pm2.5$	$3.2^{b}\pm1.6$	$2.9^{a}\pm1.5$	$3.0^{a}\pm2.3$	$3.0^{a}\pm2.3$	$4.0^{b}\pm2.2$	$2.9^{a}\pm2.0$	$6.5^{a}\pm1.4$	$5.4^{ab}\pm2.1$	$3.6^{a}\pm1.6$	$1.5^{a}\pm0.9$	$1.7^{a}\pm1.3$	$5.3^{b}\pm2.2$
	3levels	$5.8^{ab}\pm1.8$	$3.5^{a}\pm1.5$	$4.9^{a}\pm2.3$	$2.8^{a}\pm1.6$	$2.9^{a}\pm1.4$	$3.1^{a}\pm2.0$	$3.0^{a}\pm2.0$	$3.6^{a}\pm2.3$	$2.7^{a}\pm1.9$	$6.4^{a}\pm1.3$	$5.2^{a}\pm2.2$	$3.7^{a}\pm1.6$	$1.3^{a}\pm1.0$	$1.7^{a}\pm1.4$	$4.9^{ab}\pm2.2$
	4levels	$5.4^{b}\pm1.6$	$3.9^{a}\pm2.0$	$4.9^{a}\pm2.3$	$3.0^{ab}\pm1.9$	$3.0^{a}\pm1.4$	$3.1^{a}\pm2.1$	$2.9^{a}\pm1.9$	$3.5^{a}\pm2.2$	$2.7^{a}\pm1.8$	$7.4^{b}\pm1.5$	$5.3^{a}\pm2.2$	$4.2^{a}\pm1.8$	$1.6^{a}\pm1.1$	$1.9^{ab}\pm1.5$	$5.0^{ab}\pm2.4$
	5levels	$5.0^{ab}\pm1.6$	$3.8^{a}\pm1.8$	$5.1^{a}\pm1.9$	$2.7^{a}\pm1.6$	$2.8^{a}\pm1.5$	$2.9^{a}\pm2.2$	$3.1^{a}\pm2.0$	$3.5^{a}\pm2.2$	$3.0^{a}\pm2.1$	$8.1^{c}\pm1.5$	$6.0^{b}\pm2.3$	$3.8^{a}\pm1.5$	$1.5^{a}\pm1.1$	$2.1^{b}\pm1.4$	$4.5^{a}\pm2.1$

palate cleansers	Sample/ Conce-ntration	Red pepper powder flavor	Hot/ Spicy flavor	Soy sauce flavor	Ferme-ntation flavor	*Meju* flavor	Beef seasoning flavor	Garlic flavor	Astringent/ *tuptup*	Viscosity	Burning	Stimulus of neck	Gloss	Brightness	Thickness	Particle size
Warm water	2levels	$3.8^{a}\pm1.3$	$4.9^{a}\pm3.0$	$3.9^{a}\pm2.0$	$2.4^{a}\pm2.5$	$1.7^{a}\pm1.0$	$5.5^{b}\pm2.7$	$2.7^{a}\pm1.9$	$5.6^{b}\pm2.7$	$6.4^{a}\pm2.3$	$5.8^{a}\pm2.1$	$5.9^{a}\pm1.8$	$7.1^{a}\pm1.4$	$7.8^{a}\pm1.6$	$7.9^{a}\pm1.4$	$6.9^{a}\pm1.9$
	3levels	$3.9^{a}\pm1.0$	$4.8^{a}\pm3.0$	$4.0^{a}\pm2.0$	$2.7^{a}\pm2.5$	$1.4^{a}\pm0.9$	$4.6^{a}\pm2.8$	$2.8^{a}\pm2.0$	$4.9^{a}\pm2.4$	$7.0^{b}\pm2.1$	$5.9^{a}\pm2.1$	$6.1^{a}\pm1.4$	$7.7^{b}\pm1.2$	$7.4^{a}\pm1.6$	$7.6^{a}\pm1.2$	$7.3^{ab}\pm1.6$
	4levels	$4.3^{b}\pm1.3$	$5.6^{b}\pm3.3$	$4.1^{a}\pm1.8$	$2.4^{a}\pm2.3$	$1.7^{a}\pm1.0$	$4.8^{a}\pm2.8$	$2.8^{a}\pm1.9$	$4.9^{a}\pm2.4$	$6.9^{b}\pm2.4$	$6.3^{a}\pm2.5$	$6.7^{b}\pm1.9$	$8.4^{c}\pm1.5$	$7.6^{a}\pm1.7$	$7.5^{a}\pm1.5$	$7.3^{ab}\pm1.6$
	5levels	$5.2^{c}\pm1.3$	$7.5^{c}\pm2.7$	$4.1^{a}\pm1.9$	$2.9^{a}\pm2.5$	$1.7^{a}\pm0.9$	$4.5^{a}\pm2.8$	$2.8^{a}\pm1.9$	$5.1^{a}\pm2.6$	$6.9^{b}\pm2.0$	$8.1^{b}\pm2.6$	$8.3^{c}\pm1.7$	$7.9^{b}\pm1.6$	$7.6^{a}\pm1.8$	$7.6^{a}\pm1.8$	$7.4^{b}\pm1.6$
Warm water+ Bread	2levels	$3.8^{a}\pm1.8$	$4.9^{a}\pm2.9$	$4.3^{a}\pm2.2$	$2.8^{a}\pm2.3$	$2.3^{b}\pm0.8$	$5.1^{b}\pm2.9$	$2.6^{b}\pm1.7$	$4.9^{b}\pm2.0$	$5.6^{a}\pm2.0$	$5.4^{a}\pm1.9$	$5.9^{ab}\pm1.9$	$7.0^{a}\pm1.6$	$7.6^{a}\pm1.6$	$7.8^{b}\pm1.3$	$6.8^{a}\pm1.7$
	3levels	$3.8^{a}\pm1.3$	$4.7^{a}\pm2.8$	$4.1^{a}\pm2.0$	$2.9^{a}\pm2.5$	$1.9^{ab}\pm1.0$	$4.5^{a}\pm2.8$	$2.2^{a}\pm1.9$	$4.6^{ab}\pm2.1$	$6.4^{b}\pm2.0$	$5.4^{a}\pm1.9$	$5.6^{a}\pm1.7$	$7.9^{b}\pm1.5$	$7.7^{a}\pm1.4$	$7.6^{b}\pm1.2$	$7.2^{ab}\pm1.9$
	4levels	$4.1^{a}\pm1.5$	$5.4^{a}\pm3.1$	$4.1^{a}\pm2.0$	$2.9^{a}\pm2.5$	$1.9^{a}\pm1.0$	$4.4^{a}\pm2.9$	$2.4^{ab}\pm1.8$	$4.6^{ab}\pm2.2$	$6.4^{b}\pm2.1$	$5.9^{a}\pm1.9$	$6.4^{b}\pm2.0$	$8.2^{b}\pm1.6$	$7.6^{a}\pm1.8$	$7.7^{b}\pm1.2$	$7.4^{b}\pm1.8$
	5levels	$4.9^{b}\pm1.6$	$7.2^{b}\pm2.4$	$4.3^{a}\pm2.0$	$3.2^{a}\pm2.5$	$2.1^{ab}\pm0.9$	$4.5^{a}\pm2.8$	$2.5^{ab}\pm1.9$	$4.5^{a}\pm2.4$	$6.4^{b}\pm2.0$	$7.5^{b}\pm1.9$	$8.0^{c}\pm1.6$	$7.9^{b}\pm1.3$	$7.7^{a}\pm0.9$	$7.2^{a}\pm1.1$	$7.5^{b}\pm1.8$
Warm water+ Cucumber	2levels	$3.8^{a}\pm1.5$	$4.7^{a}\pm3.3$	$4.2^{a}\pm2.0$	$3.2^{a}\pm2.8$	$2.3^{a}\pm1.0$	$5.3^{b}\pm2.6$	$2.7^{ab}\pm1.6$	$5.3^{b}\pm2.8$	$6.2^{a}\pm2.2$	$5.7^{a}\pm2.4$	$6.1^{a}\pm1.9$	$6.7^{a}\pm1.2$	$7.4^{a}\pm1.5$	$7.9^{b}\pm1.3$	$6.5^{a}\pm1.6$
	3levels	$3.9^{a}\pm1.1$	$5.0^{ab}\pm3.3$	$4.0^{a}\pm1.9$	$3.3^{a}\pm3.0$	$1.9^{a}\pm1.0$	$4.4^{a}\pm2.7$	$2.4^{a}\pm1.8$	$4.4^{a}\pm2.8$	$6.8^{b}\pm2.0$	$6.0^{a}\pm2.5$	$6.2^{a}\pm2.3$	$7.2^{b}\pm1.8$	$7.3^{a}\pm2.0$	$7.6^{ab}\pm1.2$	$7.3^{b}\pm1.4$
	4levels	$4.2^{a}\pm1.3$	$5.7^{b}\pm3.2$	$4.0^{a}\pm1.6$	$3.6^{a}\pm2.8$	$2.4^{a}\pm1.5$	$4.9^{ab}\pm2.7$	$2.3^{a}\pm1.7$	$4.9^{ab}\pm2.9$	$7.1^{b}\pm2.1$	$7.0^{b}\pm2.5$	$7.2^{b}\pm2.2$	$8.3^{c}\pm1.7$	$8.0^{b}\pm1.9$	$7.6^{ab}\pm1.3$	$7.6^{b}\pm1.7$
	5levels	$5.2^{b}\pm1.5$	$7.8^{c}\pm3.0$	$4.2^{a}\pm1.8$	$3.4^{a}\pm2.9$	$2.4^{a}\pm1.2$	$4.8^{a}\pm3.0$	$2.9^{b}\pm2.1$	$4.9^{ab}\pm2.8$	$7.0^{b}\pm2.1$	$8.5^{c}\pm2.4$	$8.5^{c}\pm2.1$	$7.9^{c}\pm1.5$	$7.6^{a}\pm1.6$	$7.1^{a}\pm1.8$	$7.4^{b}\pm1.3$
Warm water+ Milk	2levels	$3.8^{a}\pm1.7$	$4.3^{a}\pm3.0$	$4.0^{a}\pm1.9$	$3.2^{a}\pm2.5$	$2.5^{b}\pm1.0$	$5.3^{b}\pm2.9$	$2.6^{a}\pm1.7$	$5.8^{b}\pm2.8$	$6.0^{a}\pm2.5$	$5.6^{a}\pm2.4$	$5.8^{a}\pm2.6$	$7.1^{a}\pm1.6$	$7.9^{a}\pm1.5$	$7.8^{a}\pm1.7$	$6.9^{a}\pm2.0$
	3levels	$3.8^{a}\pm1.7$	$4.3^{a}\pm3.1$	$3.8^{a}\pm1.6$	$3.4^{ab}\pm2.7$	$2.1^{a}\pm0.9$	$4.6^{a}\pm2.6$	$2.4^{a}\pm1.8$	$5.2^{a}\pm2.9$	$6.3^{ab}\pm2.6$	$5.6^{a}\pm2.1$	$5.9^{a}\pm1.8$	$7.7^{b}\pm1.6$	$7.7^{a}\pm1.5$	$7.7^{a}\pm1.3$	$7.3^{ab}\pm2.2$
	4levels	$4.3^{b}\pm1.9$	$5.1^{b}\pm3.2$	$3.9^{a}\pm1.6$	$3.6^{b}\pm2.6$	$2.3^{ab}\pm1.1$	$4.8^{a}\pm2.9$	$2.6^{a}\pm1.8$	$5.2^{a}\pm2.8$	$6.5^{b}\pm2.8$	$6.4^{b}\pm2.5$	$6.9^{b}\pm2.1$	$8.1^{b}\pm1.9$	$7.7^{a}\pm2.2$	$7.8^{a}\pm1.5$	$7.1^{ab}\pm2.1$
	5levels	$4.9^{c}\pm1.8$	$6.9^{c}\pm3.3$	$4.0^{a}\pm1.6$	$3.6^{b}\pm2.7$	$2.2^{ab}\pm0.8$	$4.6^{a}\pm2.9$	$3.1^{b}\pm1.8$	$5.3^{a}\pm2.8$	$6.6^{b}\pm2.5$	$7.8^{c}\pm2.2$	$8.1^{c}\pm1.8$	$8.0^{b}\pm1.5$	$7.8^{a}\pm1.5$	$7.4^{a}\pm1.2$	$7.5^{b}\pm2.0$
Warm water+ Cracker	2levels	$3.8^{a}\pm1.2$	$4.9^{a}\pm2.8$	$4.4^{a}\pm1.7$	$3.3^{a}\pm2.3$	$2.5^{b}\pm1.0$	$5.4^{b}\pm3.0$	$2.9^{b}\pm1.4$	$5.8^{c}\pm2.7$	$6.2^{a}\pm2.3$	$5.8^{a}\pm2.0$	$6.1^{a}\pm1.5$	$6.8^{a}\pm1.5$	$7.8^{ab}\pm1.5$	$8.2^{b}\pm1.6$	$7.1^{a}\pm1.4$
	3levels	$3.9^{a}\pm1.5$	$5.0^{a}\pm2.8$	$4.3^{a}\pm1.8$	$3.4^{a}\pm2.6$	$2.1^{a}\pm1.0$	$5.0^{a}\pm2.9$	$2.5^{a}\pm1.6$	$4.6^{a}\pm2.4$	$6.9^{b}\pm1.8$	$5.6^{a}\pm2.2$	$6.2^{a}\pm1.5$	$7.5^{b}\pm1.6$	$7.4^{a}\pm1.8$	$7.6^{a}\pm1.6$	$7.5^{b}\pm1.0$
	4levels	$4.7^{b}\pm1.4$	$6.3^{b}\pm2.8$	$4.5^{a}\pm1.9$	$3.8^{a}\pm2.6$	$2.0^{a}\pm0.8$	$5.3^{ab}\pm3.1$	$2.5^{ab}\pm1.5$	$5.2^{b}\pm2.3$	$7.0^{b}\pm2.2$	$7.2^{b}\pm2.4$	$7.6^{b}\pm1.5$	$8.6^{c}\pm1.5$	$8.2^{b}\pm1.4$	$7.7^{a}\pm1.6$	$7.9^{b}\pm1.2$
	5levels	$5.4^{c}\pm1.4$	$7.9^{c}\pm2.1$	$4.4^{a}\pm1.6$	$3.5^{a}\pm2.7$	$2.1^{a}\pm1.0$	$4.9^{a}\pm2.9$	$2.9^{b}\pm1.4$	$4.9^{ab}\pm2.6$	$7.1^{b}\pm1.9$	$8.1^{c}\pm2.3$	$8.3^{c}\pm1.3$	$7.9^{b}\pm1.7$	$7.5^{a}\pm1.5$	$7.6^{ab}\pm1.5$	$7.6^{b}\pm1.1$

[1] All values are mean ± SD

[2] Mean values within a column not sharing the same superscript alphabet are significantly different when analyzed by Duncan's multiple range test($p<0.05$).

되었다(Table 4). 이는 순수한 물이나 본 실험에서 사용한 무염크래커는 상대적으로 그 자체가 향미강도가 약한 반면 오이는 오이특유의 향미가, 식빵과 우유는 버터와 유지방에서 기인한 독특한 향미가 고추장 평가에 영향을 끼쳤을 것으로 사료된다.

3. 입가심물질의 효율성

앞서 언급한 바와 같이 관능검사에 있어서 입가심물질의 역할은 먼저 맛본 시료가 미각을 포함한 혀에서 느껴지는 감각을 둔화시켜 뒤에 맛볼 시료에 대한 평가에 영향을 주는 것을 최소화하는 것이다. 즉, 입가심물질의 활용은 혀에서 느껴지는 감각을 둔화되지 않은 본래의 예민한 상태로 돌려놓는 것이 주목적이다. 효과적인 입가심물질은 평가자가 시료를 정확하고 재현성 있게 평가할 수 있도록 돕는 것이다. 본 연구에서 입가심물질의 효율성은 1. 매운감각 강도가 다른 고추장 시료 4종에 대해 매운감각 강도 순서를 올바르게 평가하는지 분석하였으며 2. 30종의 관능적 특성 항목에 대해 시료 간의 차이를 예민하게 구분하였는지를 기준으로 판단하였다.

각기 다른 입가심물질에 따라 매운감각 단계가 다른 4종의 고추장시료에 대해 3회 반복하여 평가한 매운 강도 평균값을 순서대로 정렬하여 채점하였다. 그 결과 따뜻한 물, 따뜻한 물+식빵, 따뜻한 물+오이, 따뜻한 물+우유, 따뜻한 물+크래커 등 5종의 입가심물질의 정답률은 각각 54.2%, 46.0%, 64.6%, 52.1%, 64.6%으로 나타났다(Table 5). 이 중 따뜻한 물+오이와 따뜻한 물+크래커가 입가심물질의 정답률이 다른 입가심물질에 비해 높은 경향을 보였다. 따라서 패널들이 입가심물질에 따라 매운감각 단계가 다른 4종의 고추장 시료를 평가할 때 매운감각의 단계를 구분한 상대적으로 효율적인 입가심물질은 따뜻한 물+오이와 따뜻한 물+크래커로 판단된다.

Table 5. Mean correct answer rate (%) of hot and spicy intensity rating order for 4 *gochujang* samples using various palate cleansers

Palate cleansers	Mean correct answer rate
Warm water	54.16 %
Warm water+Bread	46.00 %
Warm water+Cucumber	64.58 %
Warm water+Milk	52.08 %
Warm water+Cracker	64.58 %

각 입가심물질에 따라 4종 고추장 간 유의적인 관능적 특성 개수는 따뜻한 물의 경우 12개, 따뜻한 물과 크래커 18개이고, 따뜻한 물과 식빵 19개, 따뜻한 물과 오이 17개, 따뜻한 물과 우유 15개이다(Table3). 각각 5종의 입가심물질을 이용하였을 때, 전반 맛 강도, 고춧가루 향미, 매운감각, 감칠맛, 아린정도 등의 특성이 공통적으로 유의적인 차이를 보였다. 따뜻한 물로만 입가심 하는 경우, 고추장 시료 간 관능적 특성 강도의 변별력이 가장 낮았다. 반면, 따뜻한 물과 크래커, 따뜻한 물과 식빵, 따뜻한 물과 오이 등 따뜻한 물과 더불어 크래커, 식빵, 오이 등을 함께 사용하여 입가심 할 때 시료 간 관능적 특성 차이를 더 잘 구분하는 것으로 나타났다.

4종 고추장의 평균 매운 강도 순서 정확성을 보면, 각기 다른 입가심물질을 사용했을 때 4종 고추장의 관능적 특성 중 매운감각 강도 평균을 비교하여 그 순서가 실제 제품의 매운감각 강도와 동일하며 시료 간 매운감각 강도의 차이가 큰 것은 따뜻한 물과 오이를 입가심물질로 활용하였을 때였다. 모든 입가심물질에 있어서 4단계 매운 시료와 5단계 시료의 매운감각 구분은 상당히 잘되었으나 2단계와 3단계의 시료의 경우 따뜻한 물이나 따뜻한 물과 식빵을 입가심물질로 사용하였을 때 매운감각 강도가 실제 매운감각 순서와 다르게 평가되었고, 따뜻한 물과 우유와 따뜻한 물과 크래커의 경우 2단계와 3단계 시료간의 매운감각 강도 차이가 거의 없었다. 반면, 따뜻한 물과 오이 시료만이 매운감각 강도 점수에서 차이를 보였다(Table 4).

입가심물질의 주요 작용원리는 입가심물질이 혀에 남은 잔여 시료와 물리적인 혹은 화학적인 상호작용을 통해 혀의 미뢰에 존재하는 미각수용체를 포함한 삼차구심성신경 수용체에서 잔여시료를 떼어낼 수 있도록 하는 것이다(Ross CF 등 2007). 대표적인 예로는 와인의 탄닌 물질이 미각수용체에 결합하였을 때 단백질 식품을 입가심물질로 활용하여 탄닌을 단백질과 결합하여 화학적으로 미각수용체에서 제거하는 것이다(Bett KL & Johnson PB 1996). 그 외에도 따뜻한 물이 상온의 물보다 입가심물질 효과적인 것도 이와 같은 원리가 작용하는 것이다. 본 연구에서와 같이 따뜻한 물과 함께 제공된 오이, 크래커, 식빵 등은 침의 분비를 촉진시켜 미각수용체 및 삼차구심성신경 수용체에 결합한 잔여물질을 제거하는 효과(Allison 등 1999; Lucak & Delwiche 2009)가 있으며 우유의 경우 유지방이 있으므로 지용성인 캡사이신 물질과 결합하여 미뢰에서 캡사이신을 제거하는 효과를 기대하였다. 매운감각 성분이 비록 여러 맛성분과는 다른 기전으로 감각신경을 자극하지만 복합식품내에서 중요하게 발생하는 향미-향미 상호작용(flavor-flavor interaction)으로 인해 매운감각이 입안에 계속 남아 있으면 매운감각에 대한 평가뿐 아니라 기타 다른 관능적인 특성에 대해서도 정확한 평가를 하기는 어렵기 때문에 입가심물질의 역할은 중요하다. 타바스코 소스(Tabasco sauce)의 섭취 후, 밥, 버터, 파인애플 주스, 물을 이용하여 열감(Burning sensation)을 낮춰주는 실험에서는 고지방의 버터는 지용성인 캡사이신(Capsaicin) 때문에 지방과의 친화력이 높아 가장 효과적으로 열감을 낮춰주는 물질이라고 보고하였다(Allison 등 1999). 그러나 본 연구에서 유지방이 있는 우유의 경우 고추장 시료의 입가심물질로 변별력이 떨어진 반면 크래커 효과적인 입가심물질 중 하나로 도출되었다. 이는 크래커가 다른 입가심물질에 비해 무미에 가까우며 크래커의 표면이 거칠어 물리적으로 미각수용체 및 삼차구심성신경 수용체에 결합한 잔여시료를 효과적으로 떼어낸 것으로 생각된다.

입가심물질에 따른 매운감각 단계에 대한 정답률, 유의적

인 관능적 특성 개수 및 고추장의 평균 매운감각 강도 순서를 종합하여 사용되는 입가심물질의 효율성을 평가하였을 때, 가장 효과적인 입가심물질은 따뜻한 물과 오이 혹은 따뜻한 물과 크래커인 것으로 나타났다.

Ⅳ. 요약 및 결론

본 연구는 고추장 매운감각에 대한 정확하고, 재현성 있는 평가방법을 확립하기 위해 현재 시판되고 있는 고추장 4종과 다른 입가심물질 5종을 활용하여 평가 조건을 확립하고, 40-50대 여성을 대상을 묘사분석을 진행하였다. 본 연구를 통해 관능적 특성을 평가할 때 보다 매운감각에 대한 효과적인 입가심물질 선정하고자 하였다.

묘사분석에서 훈련된 패널들은 매운감각 단계가 다른 4종의 고추장의 관능적 특성 용어를 개발한 후 각 시료에서 개발된 특성에 대한 강도를 평가하였다. 4종의 고추장에 대해 묘사분석을 실시한 결과 고춧가루냄새, 매운 냄새, 간장 냄새, 메주 냄새, 발효 냄새, 엿 냄새, 술 냄새, 액젓 냄새, 조미료 냄새, 마늘 향 등 냄새항목 9개, 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 감칠맛, 고춧가루향미, 매운감각, 간장향미, 발효향미, 메주향미, 조미료향미, 마늘 향미 등 맛/향미 항목 13개, 입안 텁텁함, 점착성, 아린정도, 목의 자극정도 등 입안 감촉 특성 4개, 윤기, 색 진한정도, 되직한 정도, 입자의 고운 정도 등 외관 항목 4개 등 총 30개 특성에 대한 묘사 용어가 개발되었다. 정답률, 유의적인 관능적 특성 개수 및 고추장의 평균 매운감각 강도 순서를 종합하여 효율성을 평가하였을 때 고추장 평가를 위한 가장 효과적인 입가심물질은 따뜻한 물과 오이 혹은 따뜻한 물과 크래커를 함께 사용하는 것이라고 판단된다. 향후 효과적인 입가심물질의 실제 작용기전에 대한 연구가 이루어진다면 다양한 식품별 적합한 입가심물질 탐색에 도움이 될 것으로 사료된다.

Ⅴ. 감사의 글

본 연구는 2012년도 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ008441)의 지원에 의해 이루어진 것입니다.

참고문헌

Allison A-M, Chambers E, Milliken GA, Chambers DH. 1999. Effects of interstimulus rinsing and time on measurements of capsaicin heat in tomato salsa. J Sens Stud 14(4): 401-414

Bae TJ, Choi OS. 2001. Changes of free amino acid compositions and sensory properties in *gochujang* added sea tangle powder during fermentation. Korean J Food Nutr 14(3): 245-254

Baron RF, Penfield MP. 1996. Capsaicin heat intensity-Concentration, carrier, fat level, and serving temperature effects. J Sens Stud 11(4): 295-316

Bett KL, Johnson PB. 1996. Challenges of evaluating sensory attributes in the presence of off-flavors (geosmin and 2-methylisoborneol). J Sensory Stud 11(1): 1-17

Cain WS, Murphy CL 1980. Interaction between chemoreceptive modalities of odour and irritation. Nature 284(20): 255-257

Carstens E, Carstens MI, Dessirier JM, O' Mahony M, Simons CT, Sudo M. 2002. It hurts so good: Oral irritation by spices and carbonated drinks and the underlying neural mechanisms. Food Qual Prefer 13(7-8): 431-443

Cliff M, Heymann H. 1992. Descriptive analysis of oral pungency. J Sens Stud 7(4): 279-290

Delwiche J. 2004. The impact of perceptual interactions on perceived flavor. Food Qual Prefer 15(2): 137-146

Dowell KJ, Chambers E, Milliken GA, Chambers DH. 2005. Predicting interstimulus intervals between samples for capsaicin-containing salsa with a range of heat levels. J Sens Stud 20(3): 187-199

Gillette MH, Appel CE, Lego MC. 1984. A new method for sensory evaluation of red pepper heat. J Food Sci 49(4): 1028-1033

Hutchinson SE, Trantow LE, Vickers Z. 1990. The effectiveness of common foods for reduction of capsaicin burn. J Sens Stud 4(3):157-164

Jang YS. 1997. Seasoning and blending technology of food flavor. Food Sci Ind 30(1): 52-61

Johnson EA, Vickers Z. 2004. The effectiveness of palate cleansing strategies for evaluating the bitterness of caffeine in cream cheese. Food Qual Prefer 15(4): 311-316

Kim HJ, Chung SJ. 2007. Developing the sensory lexicons of *gochujang* using descriptive analysis. J. Natural Sci SWINS 19(1): 73-80

Kim HY, Park ML, Kim DS, Choi SK. 2012. Quality characteristics of modified *gochujang* made with tofu powder instead of meju powder. Korean J Culinary Res 18(5): 293-304

Kim JY, Hwang SJ, Eun JB. 2011. Microbiological and organoleptic characteristics of *gochujang*: Korean traditional red pepper paste added with different levels of sweet persimmon powder. J Appl Biol Chem 54(4): 303-308

Kim YS Park YS, Im MH. 2003. Antimicrobial activity of *Prunus*

mume and *Schizandra chinenis* H-20 extracts and their effects on quality of functional *gochujang*. Korean J Food Sci Technol 35(5): 893-897

Ku KH, Kim NY, Park JB, Park WS. 2001. Characteristics of color and pungency in the red pepper for Kimchi. Korean J Food Sci Techonol 33(2): 231-237

Lawless HT. 1984. Oral chemical irritation-Psychophysical properties. Chem Senses 9(2): 143-55

Lawless HT, Gillette M. 1985. Sensory responses to oral chemical heat. ACS Symposium Series 289. In: Characterization and measurement flavor compounds. Bills DD, Mussinan CJ (eds.). American Chemical Society, Washington DC USA. pp 26-42

Lawless HT와 Heymann H. 2010. Sensory evaluation of food: Principles and practices. Springer. NY, USA. pp 39-49

Lawless HT, Rozin P, Shenker J. 1985. Effects of oral capsaicin on gustatory, olfactory and irritant sensations and flavor identification in humans who regularly or rarely consume chili pepper. Chem Senses 10(4): 579-589

Lucak CL, Delwiche JF. 2009. Efficacy of various palate cleansers with representative foods. Chem Percept 2(1): 32-39

Nasrawi CW, Pangborn RM. 1990. Temporal effectiveness of mouth-rinsing on capsaicin mouth-burn. Phys. Behav. 47(4): 617-623

Oh HI, Shon SH, Kim JM. 2000. Changes in microflora, and enzyme activities of *gochujang* prepared with *Aspergillus oryzae, Bacillus licheniformis*, and *Saccharomyces rouxii* during fermentation. J. Korean Soc. Food. Sci. Nutr. 29(2): 357-363

O'Mahony M. 1972a. The interstimulus interval for taste: 1. Efficiency of expectoration and mouth rinsing in clearing the mouth of salt residuals. Perception 1(2):209-215.

O'Mahony M. 1972b. The interstimulus interval for taste: 2. Salt taste sensitivity drifts and the effects on intensity scaling and threshold measurement. Perception 1(2): 217-222

Prescott J, Allen S, Stephens L. 1993. Interactions between oral chemical irritation, taste and temperature. Chem Senses 18(4): 389-404

Prescott J, Stevenson RJ. 1995. Effects of oral chemical irritation on tastes and flavors in frequent and infrequent users of chili. Physiol Behav 58(6): 1117-1127

Reinbach HC, Meinert L, Ballabio D, Aaslyng MD, Bredie WLP, Olsen K. 2007. Interaction between oral burn, meat flavour and texture in chili spiced pork patties evaluated by time-intensity. Food Qual Prefer 18(6): 909-919

Ross CF, Hinken C, Weller K. 2007. Efficacy of palate cleansers for reduction of astringency carryover during repeated ingestions of red wine. J Sensory Stud 22(3): 293-312

Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim MS, An EY. 1997. Effect of red pepper varieties on the microflora enzyme activities and taste components of traditional *gochujang* during fermentation. J Korean Soc Food Sci Nutr 26(6): 1050-1057

Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim MS, An EY. 1997. Physicochemical characteristics of traditional *gochujang* prepared with various raw materials. Korean J Food Sci Technol 29(5): 907-912

Simons CT, O' Mahony M, Carstens E. 2002. Taste suppression following lingual capsaicin pre-treatment in humans. Chem Senses 27(4): 353-365

Stevens DA, Lawless HT 1986 Putting out the fire: effects of tastants on oral chemical irritation. Percept Psychophys 39(5): 346-350

2013년 4월 5일 접수; 2013년 4월 24일 심사(수정); 2013년 10월 16일 채택