한국식생활문화학회지 28(6): 640-650, 2013
KOREAN J. FOOD CULTURE 28(6): 640-650, 2013
본 논문의 저작권은 한국식생활문화학회에 있음.
Copyright © The Korean Society of Food Culture
ISSN 1225-7060(Print)
ISSN 2288-7148(Online)
http://dx.doi.org/10.7318/KJFC/2013.28.6.640

제조방법이 다양한 시판 재래 및 양조 간장의 관능적 특성

이다연[1] · 정서진[2] · 김광옥[1]*
[1]이화여자대학교 공과대학 식품공학과, [2]이화여자대학교 건강과학대학 식품영양학과

Sensory Characteristics of Different Types of Commercial Soy Sauce

Da-Yeon Lee[1], Seo-Jin Chung[2], Kwang-Ok Kim[1]*
[1]*Department of Food Science and Engineering, Ewha Womans University*
[2]*Department of Nutritional Science & Food Management, Ewha Womans University*

Abstract

Soy sauce, a basic ingredient in Asian cuisine, is made of fermented soybeans, salt, water, and barley or wheat flour. The sensory characteristics of soy sauce are not only determined through its main ingredients but also by various flavor compounds produced during the fermentation process. This study was conducted to identify the sensory attributes of five different commercial soy sauce samples that differ in *Meju* types (traditional *Meju* or modified *Meju*) and usage types. Thirty three sensory attributes, including appearance (1), odor (16), flavor (14), and mouthfeel (2) attributes, were generated and evaluated by eight trained panelists. The collected data were analyzed by analysis of variance and principal component analysis. There were significant differences in the intensities of all sensory attributes among the soy sauce samples. Soy sauce made with traditional *Meju* had high intensity of fermented fish, beany, musty odors and salt, *Cheonggukjang,* fermented fish flavors. Whereas two soy sauces made with modified *Meju* were strong in alcohol, sweet, *Doenjang,* roasted soybean flavors. Two soy sauces for soup made with modified *Meju* had medium levels of briny, sulfury, fermented odors and bitter, chemical flavors and biting mouthfeel characteristic.

Key Words: Soy sauce, descriptive analysis, sensory characteristic

I. 서 론

간장은 한국뿐 아니라 여러 나라에서 사용되고 있는 조미료로 최근에는 다양한 방법으로 제조되고 있다. 현재 국내에서 생산되고 있는 간장은 제조방법에 따라 크게 전통 재래식 간장과 개량간장으로 구분된다. 전통 재래식 간장은 지역에 따라 제조방법에 약간의 차이가 있으나 공통적으로 재래메주를 주원료로 하여 식염수 등을 섞어 발효, 숙성시킨 후 그 여액을 가공한 것으로 재래 한식간장, 재래식 조선간장 또는 재래식 국간장이라 칭한다(Kim 등 2011). 개량간장은 개량메주를 주원료로 하여 식염수 등을 섞어 발효, 숙성 시킨 후 그 여액을 가공한 것으로 개량 한식간장 또는 개량 국간장이라고 말한다(Kim 2007; Kim 등 2011). 그리고 대두, 탈지대두 또는 곡류 등을 제국하여 식염수 등을 섞어 발효, 숙성시킨 후 그 여액을 가공한 것을 양조간장이라고 한다(「식품공전」 2005).

최근 제조 시간과 노력이 많이 요구되는 재래식 간장의 사용률이 급격히 저하되고 상업적으로 제조되는 개량 국간장의 사용이 증가하고 있다(Kim & Kim 1996; Oh 등 2003; Kim 등 2004). 또한 양조간장은 맛이 달라서 조리시 국 이외의 다른 용도로 사용되고 있으며 그 단맛으로 인해 다른 식재료에 묻혀 먹거나 음식을 조미하는데 이용되고 있다.

간장은 발효식품의 특성 상 종류에 따른 색, 향, 향미와 같은 관능적 특성이 차이를 나타낸다. 하지만 대부분의 간장에 대한 기존연구는 맛 성분 분석, 향기성분 분석 및 제조 방법에 따른 차이를 조사하였으며(Seo & Lee 1993; Park 등 1997a; Park 등 1997b; Park 등 1997c; Lioe 등 2010), 관능적 특성을 조사한 연구는 미비한 실정이다. 사람의 감각을 이용한 몇몇 연구에서는 간장을 첨가한 식품의 기호도 및 훈련되지 않은 소비자에 의해 특성 분석이 수행되었다(Park & Hwang 1995; Kim & Kim 1996; Shon 등 1998). 훈련된 패널요원에 의해 간장의 특성이 평가된 연구 결과(Jeong 등 2004)가 보고된 바 있으나 양조간장에만 제한되어 수행되었으며 제조방법에 따른 간장의 관능적 특성 비교는 전혀 수

*Corresponding author: Kwang-Ok Kim, Department of Food Science and Engineering, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea
Tel: 82-2-3277-3095 Fax: 82-2-3277-3095 E-mail: kokim@ewha.ac.kr

행된바 없다. 간장은 고추장, 된장을 포함한 장류 산업에서 해외로 가장 많이 수출되는 품목으로 앞으로 세계시장에서 장류 산업은 더욱 커질 것으로 전망되고 있으며 제조방법이 다른 간장에 따라 관능적 차이의 연구는 앞으로 장류 산업에 더 큰 도움이 되리라 생각되어진다(Seo 2001).

본 연구에서는 다양한 방법으로 제조되어 시판되고 있는 간장의 관능적 특성 용어를 개발하여 정의를 내렸다. 또한 이들 특성에 대한 표준시료를 결정하였으며 소비자 기호도에 큰 영향을 미칠 수 있는 간장의 짠맛을 보다 객관적으로 평가하기 위하여 짠맛의 표준척도를 개발하였다(Meilgaard 등 2007). 더 나아가 개발된 절차를 이용하여 간장의 관능적 특성을 평가하였다.

II. 재료 및 방법

1. 짠맛 평가를 위한 표준 척도 개발

1) 시료 준비 및 제시

(1) 농도 설정

간장의 짠맛에 대한 표준척도를 개발하기 위해 NaCl (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) 수용액을 5 수준의 농도로 제조하였다. 이 농도는 실험에 사용될 5가지 간장의 NaCl 농도와 간장의 묘사분석에 참여하는 패널요원들을 대상으로 한 예비 실험을 통해 12~24%의 범위에서 3%씩 증가시켜 5수준의 농도로 설정되었다.

(2) 시료 준비 및 제시

평가 직전 NaCl 수용액을 50 mL 비커(Dongsung Science Co., Bucheon, Gyeonggi-do)에 10 mL씩 담아 검사원에게 제시하였다. 이때 냄새가 없는 멜라민 스푼(length 14 cm, Living World Co., Namyangju, Gyeonggi-do)과 pasteur pipette(KcSience Co., Seoul)을 함께 제시하였다. 수용액을 담은 비커에는 난수표에서 추출한 세 자리 숫자를 표기하였으며 수용액은 검사원에게 랜덤하게 제시하되 가장 강한 농도 다음에 가장 약한 농도가 오는 경우와 그 반대의 경우를 피하여 이전 시료의 영향을 최소화 하도록 하였다. 또한 평가 사이에는 입을 헹굴 수 있도록 실온(20±2°C)의 정수와 뱉는 컵을 제공하였다.

2) 검사원 선정

짠맛의 표준척도 개발을 위한 검사원은 학교 홈페이지나 교내 게시판을 이용하여 모집하였으며, 특성 평가를 위한 훈련을 받지 않은 이화여자대학교 학부생 및 대학원생 33명이 검사에 참여하였다.

3) 평가 내용 및 절차

표준척도 개발을 위한 검사는 관능검사실의 칸막이가 설치된 개인용 검사대에서 실시되었다. 검사를 시작하기 전, 검사원들에게 검사에 대한 간단한 소개와 진행 순서, 입 헹굼 방법 및 척도 사용법에 대하여 설명하였고, 검사 방법을 기재한 평가지를 제시하였다. Jeong 등(2004)의 간장 맛보는 방법을 참고하여 검사원에게 5가지 농도의 NaCl 수용액 시료를 제시하고 pasteur pipette를 사용해 흰색 멜라민 스푼에 3 방울을 떨어뜨려 전량을 맛보게 한 후, 각각의 강도를 척도상의 해당강도에 표기하도록 하였다. 평가에 사용된 척도는 15점 항목척도로 1점에서 15점으로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타내었다. 평가 시작 전과 시료 사이에 실온(20±2°C)의 정수로 입을 헹구도록 하였으며 한 시료가 끝난 후 30초의 휴식 시간을 제공하였다.

4) 통계분석

짠맛의 특성강도 평가결과에 대해 회귀분석은 Microsoft Office Excel 2007(Microsoft Co., Redmond, USA)을 사용하였으며, 짠맛에 대해 3, 6, 9, 12 및 15점에 해당하는 표준시료의 농도를 도출하였다(Lee 2012).

2. 묘사분석에 의한 간장의 관능적 특성 평가

1) 실험 재료

본 실험에 사용된 간장시료는 시중에서 판매되고 있는 5종의 간장으로 재래메주로 만든 간장 1종(Soy sauce made with traditional Meju; STM-D), 양조간장 2종(Soy sauce made with modified Meju; SMM-K and SMM-S) 및 개량메주로 만든 국간장 2종(Soy sauce for soup made with modified Meju; SSMM-D and SSMM-S)이었다. 앞서 언급한 바와 같이 재래한식간장의 경우 콩을 익힌 후 성형하여 볏짚으로 엮어 자연 발효시킨 재래식 메주로 만든다. 이와는 다르게 개량한식간장의 경우 개량식 메주로 만드는데 개량식 메주는 콩을 익힌 후 볏집을 활용한 자연발효가 아니라 황국균을 인공적으로 첨가하여 메주를 띄운다는 점에서 재래식 메주와 차이가 있다. 그러나 재래식, 개량식 한식간장 모두 메주에 소금물을 부어 발효, 숙성시키는 것은 유사하다. 양조간장의 경우 대두나 밀 등의 곡류를 제국하여 제조하는 것으로 한식간장과는 제조 시 관여하는 원료에서 차이가 있다. 모든 시료는 서울의 대형마트와 재래식품 전문매장에서 구입되어 실온(20±2°C)에 보관되었으며, 시료에 대한 정보는 <Table 1>과 같다.

2) 패널선정 및 훈련

(1) 패널 선발 검사

간장의 관능적 특성을 평가하기 위해 묘사분석에 경험이 있거나, 참여 의지가 있는 이화여자대학교 식품공학과 대학원생을 모집하였다. 이들 중 묘사분석에 대한 훈련 경험이 없는 후보자를 대상으로 맛의 차이에 예민한 패널요원을 선정하기 위해 5가지 맛(단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛 및 MSG맛)에 대한 기본 맛 인지검사 및 순위 검사를 실시하였다(Kang 등

<Table 1> The identification of 5 soy sauce samples

Sample	Type	NaCl (%)[1)]	Major ingredients[2)]
STM-D	Soy sauce made with traditional *Meju*[3)]	20.1	*Meju*, salt
SMM-K	Soy sauce made with modified *Meju*[4)]	14.4	Soybean, wheat, salt, alcohol
SMM-S	Soy sauce made with modified *Meju*	13.1	Defatted soybean, wheat, salt, alcohol
SSMM-D	Soy sauce for soup made with modified *Meju*	18.5	*Meju*, salt, alcohol
SSMM-S	Soy sauce for soup made with modified *Meju*	19.4	*Meju*, salt, alcohol

[1)]The data from Korea Advanced Food Research Institute
[2)]Major ingredients listed on the container
[3)]Traditional *Meju* which is molded with a cooked and crushed soybean in a block form and then exposed to natural condition
[4)]Modified *Meju* which is molded with a cooked and crushed soybean in a block form and then exposed to selected microorganism

2011). 검사 결과 정답률이 75% 이상인 사람과 묘사분석 경험이 있는 사람 중 지속적 참여 의사와 의사표현 능력 등을 고려하여 8명을 패널요원으로 선정하였다.

(2) 패널 훈련

간장의 묘사분석을 위한 훈련은 한 주당 2~3회씩 3개월간 이루어졌으며, 1회 훈련 시 약 1시간이 소요되었다. 묘사분석에 대한 훈련 경험이 없는 패널요원을 대상으로 관능검사의 원리, 정의 및 방법에 대해 설명하였으며 모든 패널요원들에게 실험의 목적과 중요성에 대하여 설명하였다.

초기 훈련단계에서 패널요원들에게 본 실험에 사용될 시료를 포함한 간장 16종류를 제시하여 간장의 관능적 특성을 표현하는 용어들을 나열하도록 하였다. 또한 Jeong 등(2004)의 양조간장에 대한 묘사분석 방법을 참고하여 시료 평가에 적합한 용기, 간장의 향을 맡는 방법, 1회에 맛보는 시료의 양, 맛보는 방법 및 절차를 결정하였다. 또한 간장의 색에 차이를 알아보기 위해 외관 평가절차를 결정하였으며 간장의 맛과 향의 둔화를 막기 위해 시료와 시료사이에 쉬는 시간을 정하였다.

다음 훈련단계에서는 본 실험에서 평가할 간장 시료(5종)의 특성에 대한 묘사 용어와 정의를 결정하였으며 특성강도 평가에 필요한 표준물질을 선정하였다. 이때 개발된 묘사용어의 개념을 명확하고 쉽게 인지시키기 위하여 필요한 경우 해당물질들을 간장에 넣거나 물에 용해시켜 표준물질로 제시하였다. 또한 패널요원들이 짠맛 강도를 평가할 때에는 개발된 표준척도를 기준으로 비교 평가하도록 훈련하였다. 훈련은 패널요원들이 평가방법 및 시료의 특성에 대해 익히고 비교적 재현성있는 결과를 보일 때까지 진행되었다. 이때 3번씩 반복된 결과에 대해 R statistical system 2.13.0(R Development Core Team, 2011)의 FactoMineR 1.13 (Husson 등 2009) 패키지를 이용하여 패널요원 수행력 검사(Panelist performance test)를 수행하였으며 이를 통해 평가결과가 안정적으로 나타나는지 확인하였다. 또한 일부 관능적 특성에 대해 대부분의 패널요원과 다르게 평가하거나 시료의 특성을 구별하지 못하는 패널요원에게는 특성에 강도에 대한 개념을 인지시키고 이해도를 높이기 위해 개별적으로 보충훈련을 실시하였다.

3) 시료 준비 및 제시

간장은 개봉 후 냉장보관(4°C) 되었으며 실험 3시간 전에 실온(20±2°C)에 꺼내놓았다. 각 시료는 외관의 차이로 인한 영향을 최소화하기 위해 검은색 접착지로 감싼 유리병(2.5 cm in diameter, 6.0 cm in length, KcScience Co., Seoul)에 10 mL씩 담아 멜라민 스푼과 함께 제시하였다. 또한 평가 시 입안을 헹굴 수 있도록 실온(20±2°C)의 정수와 뱉는 컵을 제시하였다. 시료용기에는 검사물에 대한 편견을 없애기 위해 난수표에서 추출한 세 자리 숫자를 표기하여 시료를 랜덤한 순서로 제시하였다. 외관 평가를 위한 시료는 투명한 유리병에 15 mL씩 담아 light box(Superlight-III, Boteck, Siheung, Gyeonggi-do)의 daylight(D65)하에 랜덤하게 제시되었으며, 이때 번호는 맛보는 시료의 경우와 다른 새로운 세 자리 숫자로 표기하였다. 패널 요원들 간의 토의를 통하여 간장의 색 평가 시 1점에 해당하는 점은 Color Guide(Dainippon Ink and Chemicals Co., Tokyo)에서 313번, 15점에 해당하는 점은 582번의 색을 사용하였다.

4) 평가 내용 및 절차

각 특성의 평가는 향, 향미 및 외관 순으로 수행되었으며 패널들은 한 시료의 모든 관능적 특성을 평가한 후 다음 시료를 평가하는 monadic절차를 이용하였다. Jeong 등(2004)의 양조간장 평가방법을 참고하여 향 특성 평가 시 패널요원들에게 용기의 뚜껑을 열고 용기에 코를 가까이 대고 숨을 세게 3번 들이마시면서 냄새를 맡은 후 신속히 닫도록 하였다. 향미 특성 평가 시에는 패널요원들에게 pasteur pipette을 이용하여 3방울(0.11±0.02 g)을 멜라민스푼에 떨어뜨리고 모두 맛보도록 하였다(Jeong 등 2004). 시료 평가 사이마다 패널요원들은 실온(20±2°C)의 정수로 입을 3번 헹구었으며, 한 시료를 평가한 후에는 1분의 휴식 시간을 취하였다. 사용된 척도는 16점 항목척도(0-15점)로 사용하였으며 0점은 해당 특성이 없다는 것을 나타내며, 1점에서 15점으로 갈수록 특성 강도가 강해지는 것을 나타내었다.

향과 향미의 특성 평가는 칸막이가 설치된 개인 검사대에서 수행되었으며, 시료의 외관이 향미 특성 평가에 영향을 줄 수 있는 가능성을 최소화하기 위하여 적색등이 사용되었

다. 그리고 향과 향미의 특성 평가가 끝난 후 패널 요원들은 light box로 이동하여 투명 유리병에 담긴 시료의 색을 평가하였다. 시료의 평가는 이틀에 걸쳐 오전 11시 및 오후 5시에 총 4회 반복하여 수행되었으며, 각 평가에 소요된 시간은 약 30분이었다.

5) 통계분석

검사결과는 SPSS for windows 18.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 분산분석(analysis of variance, ANOVA)을 수행하였으며 Duncan's multiple range test를 통해 각 시료간의 유의적 차이를 검정하였다(α=0.05). 또한 각 시료와 관능적 특성간의 관계를 요약하여 나타내기 위해 FactoMineR 1.13(Husson, Josse, Le and Mazet) 패키지를 이용하여 주성분분석(principal component analysis, PCA)을 나타내었다.

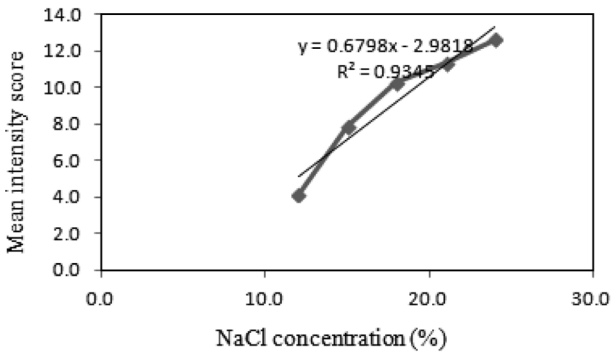
III. 결과 및 고찰

1. 표준 척도 확립

짠맛 평가 시에 필요한 표준척도를 개발하기 위하여 다양한 NaCl 농도에 대한 강도 평가를 하고 그 결과를 바탕으로 각 농도의 평균 강도 값에 대하여 회귀식을 도출한 결과 <Figure 1> 3점에 해당하는 NaCl 수용액은 8.8%, 6점은 13.2%, 9점은 17.63%, 12점은 22.03% 그리고 15점은 26.5%로 나타났다. 회귀식에서 X값을 소금 농도로 두고 Y값을 항목 척도로 두었을때 기울기가 1보다 작기 때문에 소금의 농도가 증가하는 것에 비해 척도 점수가 더 적게 증가한다고 말할 수 있다. 즉, 고농도의 소금용액에서는 더 낮은 농도의 소금용액에 비해 점수 간격이 더 좁다는 것을 나타낸다. 이는 페크너의 법칙(Fechner's law)에 따라 감각자극 (소금농도)이 약한 경우 감각반응(항목척도)이 급격히 증가하는 반면, 감각자극(소금농도)이 강한 경우는 감각반응(항목척도)이 적게 증가하는 것을 반영한다고 볼 수 있다(Thurstone 1927).

2. 묘사분석을 통한 간장의 관능적 특성

간장의 묘사분석 훈련 과정을 통해 패널의 동의하에 결정한 평가 특성은 모두 33가지였다. 외관 특성으로는 간장의 갈색정도의 특성이, 향 특성으로는 단향, 신향, 톡쏘는감각, 된장향, 청국장향, 탄곡물향, 생선발효향, 쉰향, 볶은콩향, 곰팡이향, 화학약품, 콩비린향, 짠향, 황향, 발효취 특성이 개발되었다. 또한 향미 특성으로 짠맛, 단맛, 신맛, 쓴맛, MSG맛, 금속성향미, 된장향미, 청국장향미, 생선발효향미, 볶은콩향미, 알코올향미, 화학약품향미, 콩비린향미, 탄곡물향미 특성이, 입안감각 특성으로는 아린감각 및 떫은감각 특성이 개발되었다. 개발된 간장의 특성 용어와 정의 및 특성 용어의 개념을 쉽게 인지시키기 위해 결정된 표준물질은 <Table 2>에 나타나 있다.



<Figure 1> Regression equations displaying the relationship between NaCl concentration and intensity of salty taste

평가 결과 5종류의 간장 간에는 모든 특성에서 유의적인 차이($p<0.05$)가 있는 것으로 나타났다<Table 3>. 갈색정도는 양조간장인 SMM-K시료에서 가장 높게 나타났으며 또 다른 양조간장인 SMM-S, 국간장인 SSMM-D, SSMM-S 그리고 재래식 간장 STM-D 순으로 낮아졌다. 간장의 색은 메일라드 반응산물인 melanoidin 물질에 의한 것으로(Kang 등 2011; Kim 1995; Kim 2004) 재래메주보다는 개량메주로 담근 간장군의 적색도가 높게 나타났다는 연구결과(Jeon 등 2002)는 위 결과를 뒷받침 해준다. 향 특성 중 알코올향은 개량메주로 만들어진 양조간장 SMM-K, SMM-S, 국간장인 SSMM-S, SSMM-D의 순서대로 낮게 나타났으며 전통 재래식 간장인 STM-D에는 매우 낮게 나타났다. 이 결과는 탈지대두와 소맥을 원료로 만들어지는 개량식간장은 효소작용이나 발효작용으로 소맥에서 유래되는 알코올의 함량이 높다는 연구보고(Seo & Lee 1993)에서도 찾아볼 수 있다. 또한 재래메주로 만든 간장의 경우에는 간장 제조 시 콩으로만 담금하여 발효기질이 되는 당질이 적고 첨가되는 식염 농도가 높아 알코올발효가 저해되기 때문에 재래메주로 만든 재래식 간장인 STM-D에서 알코올 향이 가장 낮게 평가된 것으로 추측된다(Seo & Lee 1993).

단향은 SMM-K, SSMM-D, SMM-S에서 유의적으로 높게 나타났고 SSMM-S에서 그 다음으로 낮게 나타났으며 재래식 간장인 STM-D에서는 매우 낮게 나타났다. 간장의 단향성분에 기인하는 것으로 Maltol과 4-hydroxy- 5(or2)-ethyl-2(or5)-methyl-3(2H)-furanone(HEMF)이 알려져 있다(Lee 등 2006). HEMF는 메일라드 반응산물 중 대표적으로 단내나 카라멜향을 발현하는 물질로 알려져 있어(van Boekel 2006) 양조간장에서 HEMF를 생성하는 메일라드 반응이 더 많이 이루어져 단향에 대한 강도가 강하게 평가된 것으로 판단된다. 신향은 국간장인 SSMM-D에서 가장 높게 나타났으며 유의적인 차이는 아니지만 SMM-K, SSMM-S, SMM-S 그 다음으로 높게 나타났으며 재래식 간장인 STM-D이 유의적으로 낮게 나타났다.

된장향은 개량메주로 만든 SMM-K, SSMM-D, SMM-S,

SSMM-S에서 유의적으로 높게 나타났으며 STM-D가 가장 낮게 나타났다. 반대로 청국장향은 STM-D에서 가장 높게 평가되었으며 나머지 네 시료에서는 그 특성이 상대적으로 약하게 평가되었다. 탄곡물향과 볶은콩향은 개량메주를 사용한 네 시료에서 높게 나왔으며 재래식 간장인 STM-D에서 유의적으로 약하게 나타났다. 탄곡물향은 2-methoxyphenol, 4-ethyl-2-methoxy phenol 물질에 기인하는 것으로 보고되었으며(Steninhaus & Schieberle 2007) 양조간장에서 볶은콩향은 pyazines와 ethylformate 물질에 기인하는 것으로 알려져 있으며(Seo 등 1996) 이들 향성분은 간장 발효시 메일라드 반응의 생성물인 것으로 추정된다.

쉰향과 곰팡이향은 재래메주로 만든 국간장인 STM-D에서 유의적으로 가장 높게 나타났으며 나머지 시료에서는 낮게 나타났다. 그리고 발효생선향은 STM-D에서만 그 특성이 나타났다. 쉰향, 곰팡이향 및 발효생선향은 간장에서 바람직하지 못한 향이라고 볼 수 있는데, 간장에서 이취를 내는 성분 중 indole 함량이 많아 지면 고린내와 같은 불쾌한 냄새가 난다고 알려져 있으며(Seo 등 1995), 3-methyl-1-butanol과 butyric acid도 간장에서 불쾌취를 내는 원인으로 여겨지고 있다(Seo 등 1996). 이는 다른 간장과 비교하였을 때 사용된 메주가 자연발효 되었기 때문에 이에 관여한 균의 종류가 매우 다양하여 향의 차이가 발생하였다고 사료된다.

화학약품향은 개량메주로 만든 양조간장, 국간장인 SMM-S, SMM-K, SSMM-S, SSMM-D에서 유의적으로 높게 나왔으며 재래메주로 만든 STM-D에서는 매우 낮게 나타났다. 개량 메주로 만든 간장에서 대부분 합성보존료가 사용되고 있다는 연구보고(Lee 등 1997)는 개량메주로 만든 간장 시료에서 화학 약품향이 유의적으로 강하게 나온 이유를 일부 설명하고 있다. 콩비린향은 재래메주로 만든 STM-D에서 가장 강하게 나타났으며 유의적인 차이는 아니지만 SSMM-S에서 높게 나타났으며, SSMM-D, SMM-S, SMM-K 순으로 약하게 나타났다. 콩비린향은 주로 Isoamyl alcohol, 1-Propanol과 ethyl-benzene 물질에 의한 것으로 알려져 있으며(Ji 등 1992; Seo 등 1996), 재래메주는 개량메주에 비해 콩 함유량이 높기 때문에 콩 비린향이 더 강하다고 예측할 수 있다.

짠향과 황향은 SMM-K에서 가장 높게 나타났으며 유의적인 차이는 보이지 않지만 SSMM-D, SMM-S에서도 높게 나타났으며 SSMM-S 그리고 STM-D 순으로 약하게 나타났다. 발효취는 SMM-K가 유의적으로 높게 나타났으며 SMM-S, SSMM-S, SSMM-D이 낮게 나타났으며 STM-D이 가장 낮게 나타났다. 짠향, 황향, 발효취는 개량메주로 만들어진 간장 시료에서 재래메주로 만들어진 시료보다 유의적으로 더 강하게 나타난 것을 확인할 수 있다.

향미 특성 중 표준척도를 기준으로 평가한 짠맛은 재래메주로 만든 STM-D에서 가장 강하게 나타났으며 SSMM-S, SSMM-D, SMM-K 그리고 SMM-S 순으로 유의적 차이를 보이며 약하게 나타났다. 강도의 경향은 각 시료의 NaCl 농도<Table 1>의 순위와 일치하였으며 위의 결과는 개량메주로 만든 간장보다 재래메주로 만든 간장의 염분이 높다는 이전의 연구결과(Lee 등 1997)와 일치한다. 단맛은 양조간장인 SMM-S, SMM-K에서 가장 높게 평가되었으며 SSMM-D, SSMM-S가 유의적인 차이를 보이며 낮게 평가되었다. 그리고 STM-D는 매우 낮게 평가되었다. 콩으로만 담금하는 간장은 당화작용으로 생성되는 당질이 적어 효소작용으로 glucose가 생성되어도 그 함량이 낮다는(Seo & Lee 1993) 연구결과가 단맛에서 콩으로만 담금하는 STM-D에서 가장 낮게 평가된 것을 설명해 주고 있다. 뿐만 아니라 간장의 발효, 숙성과정에서는 메일라드 반응이 매우 중요하게 관여하는데 메일라드 반응에 관여하는 기질과 이로 인한 생성물 종류에 따라 간장의 단맛이나 짠맛 등 관능적 특성에 영향을 준다고 생각되며 향후 이에 대한 연구가 더 심도있게 이루어져야 한다고 판단된다.

신맛은 개량메주로 만든 네 간장 시료에서 높게 나왔으며 재래메주로 만든 STM-D에서 유의적으로 낮게 나타났다. 단맛과 대조적으로 소비자 기호도에 좋지 않은 영향을 미치는 신맛(Park & Hwang 1995)은 간장에서 생성되는 비휘발성 유기산인 lactic acid, furmaric acid, 및 succinic acid에 기인한다고 알려져 있다(Chung 등 1985). 개량메주로 담금한 간장의 경우 국균의 대사 작용으로 생산된 유기산량이 재래메주로 담근 간장에 비해 많아 pH가 낮게 나타난다는 연구(Son 등 1998)는 재래메주로 만든 STM-D가 유의적으로 낮게 나온 결과를 설명하고 있다. 쓴맛은 재래메주로 만든 STM-D에서 가장 강하게 나타났으며 SSMM-S, SSMM-D, SMM-K 그리고 SMM-S 순으로 낮게 나타났다. 위의 결과는 짠맛에 의해 쓴맛이 억제 된다는 보고(Kim 2007)와 상반되지만 또 다른 연구(Park & Sohn 1997)에서는 염화 칼슘이나 염화 마그네슘 같은 불순물로 인해 쓴맛이 강해질 수 있다고 보고하였다. 이에 재래메주로 만든 간장의 짠맛이 상대적으로 강하지만 불순물로 인해 쓴맛이 강해질 수 있다고 사료된다. MSG맛은 양조간장인 SMM-K, SMM-S가 높게 나타났으며 SSMM-D, SSMM-S, STM-D 순으로 유의적인 차이를 보이며 낮게 나타났다. 간장의 맛을 특징짓는 독특한 맛 특성 중 하나인 MSG맛은 단백질 분해 산물인 유리아미노산과 핵산 관련 물질에 의해 발현된다고 알려져 있다(Park & Sohn 1997).

금속성향미는 네 시료에 비해 STM-D에서 유의적으로 낮게 나타났다. 된장향미에서는 SMM-K, SMM-S, SSMM-D가 유의적으로 높게 나타났으며 SSMM-S가 그 다음이었으며 STM-D에서 현저하게 낮게 나타났다. 된장향미에서는 SMM-K, SMM-S, SSMM-D가 유의적으로 높게 나타났으며 SSMM-S, STM-D 순으로 유의적으로 낮게 나타났다. 된장향에서는 STM-D를 제외한 네 시료의 강도 차이가 없었지만 향미에서는 강도의 차이를 보였다. 한편 청국장향미는 청국

<Table 2> Definitions of the descriptive attributes and reference standards for the soy sauce samples

Sensory attributes		Definitions	Reference
Appearance	Brown color	Intensity of brown color of soy sauce	Color guide
Odor	Alcohol	The smell associated with ethyl alcohol	10 mL Soy sauce[1] mixed with 0.5 g ethyl alcohol (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution
	Sweet	The smell associated with corn syrup	10 mL Soy sauce[1] mixed with 10 g corn syrup (Ottogi Co., Ltd., Anyang, Gyeonggi-do)
	Sour	The smell associated with acetic acid	10 mL Soy sauce[1]m ixed with 0.5 g citric acid (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution
	Doenjang[2]	The smell associated with *Doenjang*	10 mL Soy sauce[1] mixed with 5 g *Doenjang Doenjang* (Sunchang *Doenjang*, Daesang Co., Ltd., Sunchang, Jeollabuk-do)
	Cheonggukjang[3]	The smell associated with *Cheonggukjang*	10 mL Soy sauce[1] mixed with 5 g *Cheonggukjang* (Cheonggukjang, Sunchang traditional food Co., Sunchang, Jeollabuk-do)
	Burnt grain	The smell associated with burnt grain such as barley	10 mL Soy sauce[1] mixed with 30 mL black beer (Guiness, Guiness Co., London)
	Fermented fish	The smell associated with fermented fish	10 mL Soy sauce[1] mixed with 5 g anchovy (Yurrita&songs, S.A, Spain)
	Spoiled tofu	The smell associated with spoiled tofu	Soybean curd kept at room temperature (20±2°C) for 3 days
	Roasted soybean	The smell associated with roasted soybean	10 mL Soy sauce[1] mixed with roasted soybean (E-mart Store, Seoul)
	Musty	The smell associated with mold growth or mildew	Bread kept at room temperature for 5 days (E-mart Store, Seoul)
	Chemical	The smell associated with chemicals such as solvent and formaldehyde	10 mL Soy sauce[1] mixed with 0.01 g Creosote (Yakuri Pure Chemicals Co., Ltd., Kyoto) solution
	Beany	The smell associated with boiled soybean	10 mL Soy sauce[1]mixed with 5 g boiled soybean (E-mart Store, Seoul)
	Briny	The smell associated with dried kelp	10 mL Soy sauce[1] mixed with 2 g dried kelp (Gunganghanbada, Gunganghanbada Co., Wando, Jeollanam-do)
	Sulfury	The smell associated with boiled egg yolk	10 mL Soy sauce[1] mixed with 2g boiled yolk (E-mart Store, Seoul)
	Fermented	The smell associated with activated yeast	10 mL Soy sauce[1] mixed with 3 g sugar solution (20%) fermented with 5 g yeast for 24 h by 1.5 g yeast (E-mart Store, Seoul)
	Pungent	The sharp physically penetrating sensation in the nasal cavity	10 mL Soy sauce[1] mixed with 0.2 g mustard

[1]Chungjungwon Naturally Brewed Soy Sauce (Daesang Co., Ltd., Sunchang, Jeollabuk-do, Korea)
[2]A Korean traditional soybean paste
[3]A Korean traditional soybean paste which is made from whole cooked and mashed soybean fermented for short period with salt

<Table 2> Definitions of the descriptive attributes and reference standards for the soy sauce samples (Continued)

Sensory attributes		Definitions	Reference
Flavor	Salty taste	Fundamental taste sensation of which sodium chloride is typical	20% Sodium chloride (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution
	Sweet taste	Fundamental taste sensation of which sucrose is typical	10% Sucrose (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution
	Sour taste	Fundamental taste sensation of which lactic and citric acid are typical	0.5% Citric acid (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution
	Bitter taste	Fundamental taste sensation of which caffeine is typical	0.5% Caffeine (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution
	MSG taste	Fundamental taste sensation of which monosodium glutamate is typical	1% MSG (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution
	Metallic	Aromatics associated with metals, tinny and iron	Stainless-steel spoon
	Doenjang[1)]	Aromatics associated with *Doenjang*	*Doenjang* (Sunchang *Doejang* ,Daesang Co., Ltd., Sunchang, Jeollabuk-do)
	Cheonggukjang[2)]	Aromatics associated with *Cheonggukjang*	*Cheonggukjang* (Conventional Cheonggukjang, Sunchang traditional food Co., Sunchang, Jeollabuk-do)
	Fermented fish	Aromatics associated with fermented fish	Anchovy (Yurrita&Songs, S.A, Spain)
	Roasted soybean	Aromatics associated with roasted soybean	Roasted soybean (E-mart Store, Seoul)
	Alcohol	Aromatics associated with ethyl alcohol	0.5% Ethyl alcohol (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution
	Chemical	Aromatics associated with chemicals such as solvent and formaldehyde	Creosote (Yakuri Pure Chemicals Co., Ltd., Kyoto) solution
	Beany	Aromatics associated with boiled soybean	Boiled soybean (E-mart Store, Seoul)
	Burnt grain	Aromatics associated with burnt grain such as barley	30 mL Black beer (Guiness, Guiness Co., London)
Mouthfeel	Biting	The sharp physically penetrating sensation in the mouth	5% Ethyl alcohol (Duksan Pure Chemical Co., Ltd., Ansan, Gyeonggi-do) solution
	Astringent	Drying, drawing or puckering of the mouth surfaces	0.5% Alum (Chungsol Pharm. Co., Incheon, Gyeonggi-do) solution

[1)]Chungjungwon Naturally Brewed Soy Sauce (Daesang Co., Ltd., Sunchang, Jeollabuk-do, Korea)
[2)]A Korean traditional soybean paste
[3)]A Korean traditional soybean paste which is made from whole cooked and mashed soybean fermented for short period with salt

<Table 3> Mean intensity scores for sensory attributes[1)] of soy sauce samples

Sensory attributes		STM-D	SMM-K	SMM-S	SSMM-S	SSMM-D
Appearance	brown color	3.07^{d}	11.75^{a}	10.82^{b}	6.21^{c}	10.07^{b}
Odor	Alcohol	3.71^{b}	7.18^{a}	7.14^{a}	6.86^{a}	6.64^{a}
	Sweet	1.61^{c}	7.64^{a}	7.04^{a}	5.71^{b}	7.14^{a}
	Sour	2.29^{c}	4.43^{ab}	3.89^{b}	4.18^{ab}	4.82^{a}
	Pungent	6.21^{a}	4.39^{b}	3.68^{b}	3.96^{b}	4.32^{b}
	Doenjang[2)]	1.89^{b}	6.39^{a}	6.25^{a}	5.54^{a}	6.29^{a}
	Cheonggukjang[3)]	8.89^{a}	2.18^{b}	2.04^{b}	2.25^{b}	2.39^{b}
	Burnt grain	1.32^{b}	6.43^{a}	5.68^{a}	5.79^{a}	5.86^{a}
	Fermented fish	9.43^{a}	0.00^{b}	0.00^{b}	0.00^{b}	0.00^{b}
	Spoiled tofu	7.46^{a}	1.50^{b}	1.46^{b}	1.86^{b}	1.86^{b}
	Roasted soybean	1.14^{b}	4.96^{a}	4.54^{a}	4.21^{a}	4.79^{a}
	Musty	5.61^{a}	0.68^{b}	0.50^{b}	0.75^{b}	0.71^{b}
	Chemical	1.96^{b}	4.86^{a}	5.00^{a}	4.64^{a}	4.64^{a}
	Beany	2.04^{a}	1.50^{b}	1.57^{b}	1.82^{ab}	1.64^{b}
	Briny	3.64^{c}	6.39^{a}	5.75^{ab}	5.11^{b}	5.89^{ab}
	Sulfury	1.75^{c}	6.07^{a}	5.43^{ab}	5.04^{b}	5.36^{ab}
	Fermented	2.00^{b}	2.50^{a}	2.21^{ab}	2.18^{ab}	2.18^{ab}
Flavor	Salty taste	12.00^{a}	6.82^{d}	6.25^{e}	10.29^{b}	9.39^{c}
	Sweet taste	1.79^{d}	7.46^{a}	7.89^{a}	5.46^{c}	6.75^{b}
	Sour taste	2.21^{b}	3.89^{a}	3.79^{a}	4.32^{a}	4.21^{a}
	Bitter taste	6.96^{a}	4.57^{cd}	4.00^{d}	5.46^{b}	4.93^{bc}
	MSG taste	2.43^{d}	7.79^{a}	7.68^{a}	5.46^{c}	6.57^{b}
	Metallic	2.43^{b}	5.39^{a}	5.68^{a}	4.96^{a}	5.11^{a}
	Doenjang	1.79^{c}	6.71^{a}	6.54^{a}	5.50^{b}	6.32^{a}
	Cheonggukjang	8.86^{a}	1.96^{b}	1.68^{b}	2.43^{b}	2.29^{b}
	Fermented fish	9.25^{a}	0.00^{b}	0.00^{b}	0.00^{b}	0.00^{b}
	Roasted soybean	1.25^{c}	4.86^{a}	5.04^{a}	3.96^{b}	4.79^{a}
	Alcohol	2.96^{b}	4.71^{a}	4.96^{a}	4.54^{a}	4.79^{a}
	Chemical	2.14^{c}	4.68^{ab}	5.36^{a}	4.25^{b}	4.46^{b}
	Beany	1.89^{a}	1.32^{b}	1.29^{b}	1.79^{a}	1.50^{b}
	Burnt grain	1.64^{c}	5.79^{a}	5.57^{a}	4.50^{b}	5.43^{a}
Mouth feel	Biting	7.71^{a}	4.46^{d}	4.29^{d}	6.18^{b}	5.43^{c}
	Astringent	7.54^{a}	4.32^{c}	4.00^{c}	6.00^{b}	5.54^{b}

[1)]Means of 4 replicates from 8 panelists; mean values within a row not sharing a superscript letter are significantly different ($p<0.05$, Duncan's multiple range test).
[2)]A Korean traditional soybean paste
[3)]A Korean traditional soybean paste which is made from whole cooked and mashed soybean fermented for short period with salt

장향과 유사하게 재래메주로 만든 STM-D가 유의적으로 높게 나타났으며 SSMM-S, SSMM-D, SMM-K, SMM-S는 현저하게 낮게 나타났다. 발효생선향미는 발효생선향와 마찬가지로 STM-D에서만 나타났으며 이 특성은 이 시료에서만 나타나는 독특한 특성이라 말할 수 있다.

탄곡물향미는 SMM-S, SMM-K 및 SSMM-D에서 강하게 나타났으며 SSMM-S, STM-D 순으로 유의적인 차이를 보이며 약하게 나타났다. 탄곡물향 에서는 STM-D를 제외 한 네 시료의 특성 강도 차이가 없었지만 향미에서는 강도 의 차이를 보였다. 알코올향미는 알코올향과 마찬가지로 SMM-S, SSMM-D, SMM-K, SSMM-S가 유의적으로 높게 나타났으며 STM-D가 낮게 나타났다. 화학약품 향미는 SMM-S가 가장 강하게 나타났으며 SMM-K, SSMM-D, SSMM-S 그리고 STM-D 순으로 약하게 나타났다. 향에서는 특성의 강도에 차이를 보이지 않았던 시료들이 향미에서는 강도의 차이를 보였다. 콩비린향미는 콩비린향과 유사하게 STM-D와 SSMM-S에서 유의적으로 높게 나타났으며 SSMM-D, SMM-K, SMM-S 순으로 낮게 나타났다. 볶은콩향미는 SMM-S, SMM-K, SSMM-D에서 유의적으로 높게 나타났으며 SSMM-S 그리고 STM-D 순으로 낮게 나타났다. 볶은콩향미는 볶은콩향에 비해 특성의 강도가 더 구분된 것을 볼 수 있다.

톡쏘는감각은 다른 네 시료에 비해 재래메주로 만든 STM-D에서 유의적으로 높게 나타났으며 SSMM-S, SSMM-D 그

리고 양조간장인 SMM-K, SMM-S 순으로 약하게 나타났다. 떫은감각은 STM-D에서 가장 강하게 나타났으며 SSMM-S, SSMM-D 그리고 SMM-K와 SMM-S 순으로 약하게 나타났다. 쓴맛이 강하게 느껴지는 시료에서 떫은감각 또한 강하게 느껴지는 것으로 관찰되었 는데, 간장에 불휘발성 아민류가 많으면 쓴맛과 떫은감각이 더 강하게 느껴진다는 연구결과(Kim & Kim 1980)를 통해 STM-D이 다른 시료에 비해 불휘발성 아민류가 많다고 예측할 수 있다.

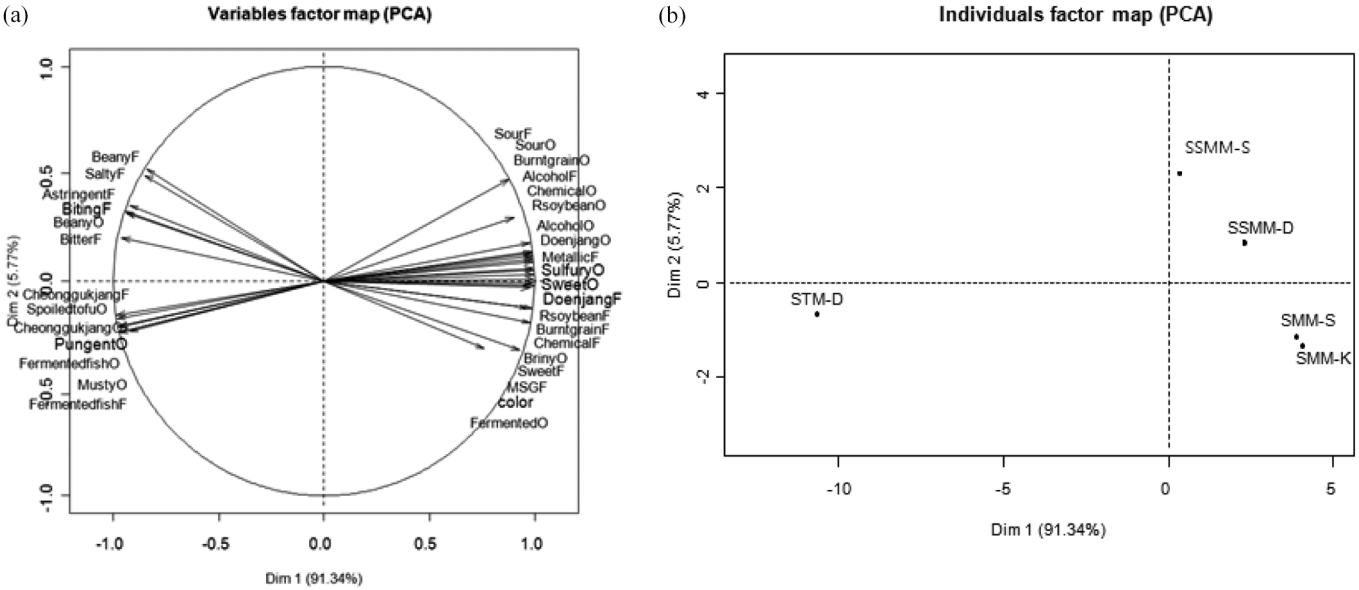
2) 간장의 관능적 특성에 대한 주성분 분석

다섯 종류의 간장에서 개발된 33가지 특성들의 강도에 대하여 각 시료의 평균값을 적용하여 주성분 분석을 실시한 결과 제 1주성분(PC1)과 제 2주성분 (PC2)이 각각 총 변동의 91.34%와 5.77%을 설명하며 제 1주성분이 대부분의 관능적 특성을 설명하고 있다<Figure 2>. 각 특성들이 주성분에 대해 부하된 양상을 보면, PC 1의 양의 방향으로 신맛, 신향, 탄곡물향, 알코올향미, 화학약품향, 볶은콩향, 알코올향, 된장향, 금속성향미, 황향, 단향, 된장향미, 볶은콩향미, 탄곡물향미, 화학약품향미, 짠향, 단맛, MSG맛, 갈색정도, 발효향이 강하게 부하 되었다(|factor loading|>0.7). 또한 PC 1의 음의 방향으로 콩비린향미, 짠맛, 아린감각, 떫은감각, 콩비린향, 쓴맛, 청국장향미, 쉰향, 청국장향, 톡쏘는감각, 발효생선향, 곰팡이향, 발효생선향미가 강하게 부하되었다(|factor loading|>0.7). PC2에 대해서는 양의 방향으로 신맛, 콩비린향미, 짠맛이 부하되었으나 그 정도는 비교적 약하였다(|factor loading|<0.5).

시료들이 주성분에 의해 부하된 양상을 보면, PC1의 양의 방향으로 SMM-K와 SMM-S가 강하게 부하되었으며 SSMM-S와 SSMM-D는 약하게 부하되었다. 반면 PC1의 음의 방향으로 STM-D가 매우 강하게 부하되었다. 따라서 PC1에 의해서 5개 시료가 크게 개량메주로 만든 간장(SMM-K, SMM-S, SSMM-D, SSMM-S)과 재래메주로 만든 간장(STM-D)으로 나누어지고, 개량메주로 만든 간장은 다시 양조간장(SMM-K, SMM-S)과 국간장(SSMM-D, SSMM-S)으로 구별되는 것을 알 수 있다.

시료들을 특성과 관련지어 요약해 보면<Figure 2>, 국간장 시료인 SSMM-S와 SSMM-D는 다른 시료에 비해 신맛, 신향, 탄곡물향, 알코올향미, 화학약품향 및 볶은콩향과 같은 특성과 유사한 방향에 위치하여 이러한 특성이 상대적으로 강한 것을 알 수 있다. 재래식 간장인 STM-D는 청국장향, 청국장 향미, 쉰향, 곰팡이향, 톡쏘는감각, 발효생선향 및 발효생선향미와 근접하여 이러한 관능적 특성이 다른 시료에 비해 상대적으로 강하다는 것을 알 수 있다. 또 양조 간장인 SMM-S와 SMM-K는 단향, 짠향, 발효향, 단맛, 된장향미, 볶은콩향미, 화학약품향미, 탄곡물향미 특성과 같은 방향에 위치하여 이러한 특성들이 이들 간장을 나타내는 주요 특성이라 볼 수 있다.

전체적으로 재래메주로 만든 간장 STM-D과 양조간장 SMM-K, SMM-S을 비교해 보았을 때 많은 관능적 특성이 양조간장에서 나타났으며 상대적으로 더 강하게 나타났다. 재래메주로 만든 간장의 냄새 성분이 양조간장의 냄새 성분보다 더 단순하다는 연구결과(Seo 등 1995)와 재래메주로 만든 간장은 당 함량이 적고 고농도 식염으로 인해 발효작용이 저해되기 때문에 향미성분이 적다는 연구결과 (Seo & Lee, 1993)는 위의 결과를 뒷받침하고 있다. 또한 간장의 식염농도가 낮을 때 질소나 유리 아미노산, 핵산 관련 물질과 같은 맛 성분이 더 높게 나타난 다는 연구결과(Kim & Kim 1980)를 통해 개량메주로 만든 간장이 재래메주로 만든 간장



<Figure 2> Principal component (PC) loadings and scores of the sensory attributes (a) and soy sauce samples (b) for components 1 and 2

에 비해 식염 농도가 낮기 때문에 향기 성분이 더 많이 생성되어 향미와 관련된 성분이 더 강하게 평가된 것이라 예측할 수 있다.

훈련된 패널을 통해 양조간장에 대한 묘사분석을 하였던 Jeong 등(2004)의 연구 결과와 비교해보면 본 연구에서는 된장향, 청국장향, 발효생선향, 쉰향, 탄곡물향, 짠향 및 황향이 추가적으로 도출되었다. 또한 향미 및 입안 특성을 비교해 보면 향 특성과 마찬가지로 된장향미, 청국장향미, 발효생선향미, 짠향 및 탄곡물향미가 새롭게 도출되었으며 떫은 감각도 도출되었다. 이 특성들 중 청국장향, 생선발효향, 쉰향, 청국장 향미, 생선발효향미는 재래식 간장인 STM - D 에서 유의적으로 높게 나왔으며 생선발효향 및 향미는 재래식 간장에만 있는 특성 으로 나타났다. 또한 Jeong 등(2004) 연구 결과에서 도출된 메주향, 메주향미 특성은 본 연구에서 청국장향, 된장향으로 표현된 것으로 예측할 수 있으며. 카라멜향과 단향은 구분되지 못하고 단향으로 표현된 것이라 생각된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 시중에서 판매되고 있는 간장제품 중 제조방법에 차이를 둔 5 제품을 선정하여 관능적 특성을 파악하였다. 본 연구를 통해 제조 방법이 다른 간장의 관능적 특성을 파악하여 향후 간장이 첨가된 음식에 대한 소비자 기호도 조사 시 기초 자료를 제공하고자 하였다. 묘사분석에서는 훈련된 패널이 전반적인 간장의 관능적 특성 용어를 개발한 후 각 제품 별 관능적 특성에 대한 강도를 평가하였다. 5종류의 간장 제품에 대해 묘사분석을 실시한 결과 외관특성 1개, 향 특성 16개, 향미 특성 14개 및 입안감촉 특성 1개를 포함한 총 33가지의 특성이 유의적 차이가 있는 것으로 나타났다. 묘사분석 결과 간장 제조에 사용된 메주의 종류 및 밀 첨가 여부에 따라 간장의 관능적인 특성이 확연히 달라지는 것으로 나타났다. 재래메주로 만든 재래식 간장은 다른 간장과 다르게 생선발효향과 향미 특성을 지니고 있는 것으로 나타났다. 또한 짠맛과 청국장향과 향미가 강한 것으로 평가되었다. 개량메주로 만든 2종의 양조간장은 강한 알코올향, 단향, 된장향, 볶은콩향 및 향미를 지닌 것으로 나타났다. 개량메주로 만든 2종의 국간장은 짠향, 황향, 발효향, 쓴맛 및 톡쏘는 감각 특성에 있어 중간 정도의 강도를 나타내었다. 간장의 종류에 따른 관능적 특성 차이는 염분이나 당질에 기인할 뿐만 아니라 각 간장 제조 공정상 관여하는 메일라드 반응의 정도 및 방향에 따라 크게 영향을 받는 것으로 판단되어 발효법이 다른 간장 제조 시 메일라드 생성물질에 대한 연구가 향후 진행되어야 할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 2011년도 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ006874)의 지원에 의해 이루어졌습니다.

References

식품공전-조미식품, 간장. 2005. Korea Food Industry Association. pp 401-402

Chung YG, Kim JK, Yang SH. 1985. Effective components on the taste of ordinary Korean soy sauce. Korean Journal of Applied Microbiology and Bioengineering., 13:285-292

Husson F, Josse J, Lê S, Mazet J. 2009. FactoMineR: factor analysis and data mining with R. R package version 1.14. http://CRAN.R-project.org/package=FactoMineR

Jeon MS, Sohn KH, Chae SH, Park HK, Jeon HJ. 2002. Color characteristics of Korean traditional soy sauces prepared under different processing conditions. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 31(1):32-38

Jeong SY, Chung SJ, Suh DS, Suh BC, Kim KO. 2004. Developing a descriptive analysis procedure for evaluating the sensory characteristics of soy sauce. Journal of Food Science., 69(8):S319-325

Ji WD, Lee EJ, Kim SY, Kim JK. 1992. Characteristic volatile components of traditional Korean soy sauce. J. Korean Agric. Chem. Soc., 35(5):346-350

Kim DH. 1995. Food chemistry-Maillard reaction. Tamgudang. pp 403-416

Kim DH, Yook HS, Kim KY, Shin MG, Byun MW. 2011. Fermentative characteristics of extruded Meju by the molding temperature. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 30(2):250-255

Kim DN. 2007. Trend of research papers on soy sauce tastes in Japan. Food Industry and Nutrition., 12(1):40-50

Kim JG. 2004. Changes of components affecting organoleptic quality during the ripening of Korean traditional soy sauce-amino nitrogen, amino acids, and color. Kor. J. Env. Hlth., 30(1):22-28

Kim JK, Kim CS. 1980. The taste components of ordinary Korean soy sauce. J. Korean Agricultural Chemical Society., 23(2):89-105

Kim YA, Kim HS. 1996. Consumption pattern and sensory evaluation of Korean traditional soy sauce and commercial soy sauce. Korean J. Soc. Food Sci., 12 (3):280-290

Kang SH, Lee S, Ko JM, Hwang IK. 2011. Comparisons of the physicochemical characteristics of Korean traditional soy sauce with varying soybean seeding periods and regions

of production. Korean J. Food & Nutr., 24(4):761-769

Lee GW. 2012. Sensory characteristics and cross-cultural comparisons of consumer acceptability for Gochujang dressing. Food Sci. Biotechnol., 21(3):1-9

Lee KH, Kim ND, Yoo JY. 1997. Survey on the manufacturing process of traditional Meju for and of Kanjang (Korean soy sauce). J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 26(3):390-396

Lee SM, Seo BC, Kim YS. 2006. Volatile compounds in fermented and acid-hydrolyzed soy sauces. Journal of Food Science., 71(3):C146-C156

Lee YC, Song JH, Lee SY. 1994. Sensory preference of soy sauces used for seasoning soups and cooked mungbean sprout. Korean J. Food Sci. Technol., 26(5):507-511

Lioe HN, Selamat J, Yasuda M. 2010. Soy sauce and its umami taste; A link from the past to current situation. Journal of Food Science., 75(3): R71-R76

Meilgaard M, Civille G, Carr B. 2007. Descriptive analysis techniques. Chapter 10. In: Sensor evaluation techniques, 4th. Boca Raton, Fla. CRC Press

Oh GS, Kang KJ, Hong YP, An YS, Lee HM. 2003. Distribution of organic acids in traditional and modified fermented foods. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 32(8):1177-1185

Park CK, Hwang IK. 1995. Consumption pattern of Korean traditional soy sauce and consumer sensory evaluation. Korean J. Soc. Food Sci., 11(2):521-526

Park HK, Sohn KH. 1997. Analysis of significant factor in the flavor of traditional Korean soy sauce. Korean J. Dietary Culture., 12:63-69

Park HK, Sohn KH, Joo MS. 1997. Changes in taste characteristics of traditional Korean soy sauce with ripening period (1) -Analysis of general compounds and sugars. Korean J. Dietary Culture., 12(2):183-188

Park HK, Sohn KH, Joo MS. 1997. Changes in taste characteristics of traditional Korean soy sauce with ripening period (2) -Analysis of nitrogen compound contents and sensory characteristics. Korean J. Dietary Culture., 12(4):383-389

Park HK, Sohn KH, Park OJ. 1997. Analysis of significant factors in the flavor of traditional Korean soy sauce (3) -Aroma compound analysis. Korean J. Dietary Culture., 12(2):173-182

Seo BC. 2001. The Korean traditional fermented soybean food industry for globalization. Food industry and Nutrition., 6(3):28-33

Seo JS, Lee TS. 1993. The contents of free sugar and alcohol in traditional soy sauce prepared from Meju under different formations. Korean J. Food & Nutrition., 6(2): 103-108

Seo JS, Chang HG, Ji WD, Lee EJ, Choi MR, Kim HR, Kim JK. 1996. Aroma components of traditional Korean soy sauce and soybean paste fermented with the same Meju. Journal of Microbiology and Biotechnology., 6(4):278-285

Seo SH, Hwang IK, Yang HS Lee HJ. 1995. Studies on the odor components and sensory characteristics of Korean traditional soy sauce. Korean Soybean Society., 12(1):21-32

Son KH, Lee HJ, Park HK, Park OJ. 1998. Studies on taste compound content and research on condition of consumer attitude to traditional Korean soy sauce with varying Meju type and fermentation jars. Korean J. Soc. Food Sci., 14(5): 463-467

Steninhaus P, Schieberle P. 2007. Characterization of the key aroma compounds in soy sauce using approached of molecular sensory science. Journal of Agricultural and Food Chemistry., 55:6262-6269

Thurstone LL. 1927. A law of comparative judgement. Psychologial Review., 34(4): 273-286

van Boekel MAJS. 2006. Formation of flavour compounds in the Maillard reaction. Biotechnology Advances., 24: 230-233

2013년 9월 7일 신규논문접수, 11월 11일 수정논문접수, 11월 11일 채택