

메주종류를 달리하여 제조한 된장 숙성중의 관능적 품질특성 변화

이강권 · 이현덕* · 이철호*

삼성에버랜드(주) 식품연구소, *고려대학교 생명공학원

Changes in Sensory Characteristics during Salt Aging of *Doenjang* (*Fermented Soybean Paste*) Made by Different Starters

Gang-Gweon Lee, Hyun-Duck Lee* and Cherl-Ho Lee*

Food Research and Development Center, Samsung Everland
*Graduate School of Biotechnology, Korea University

Abstract

Three types of *Doenjang*, using Korean *meju* (KM), Japanese *koji* (JK) and modified *meju* mix of *A. oryzae meju* and *B. subtilis meju* (MAB) were manufactured and salt aged for 90 days at 30°C. The changes of sensory characters of flavor components in *Doenjang* during 90 days were examined. All results were analyzed with statistics such as ANOVA and principal component analysis (PCA). In the PCA result of three types of *Doenjang*, first two principal components could be explained by 90.73% of all taste and appearance components. JK *Doenjang* was highly correlated with sensory taste such as nutty, sweet and harmonized taste. MAB *Doenjang* was chiefly correlated with sweet taste, nutty taste, salty taste and sour taste and in odor compounds, first two principal components could be explained 86.58% of all components. JK *Doenjang* was highly correlated with odor acceptability and MAB *Doenjang* was correlated with sweet odor, nutty odor, alcoholic odor, racid odor and off odor. KM *Doenjang* was close related with *meju* odor.

Key words: *Doenjang*, PCA, odor, taste, sensory

서 론

우리나라 고유의 전통발효식품인 된장은 간장, 고추장과 더불어 조미료이자 단백질공급원으로서 우리 식생활에서 중요한 부분을 차지하고 있다(이성우, 1989). 우리나라의 된장은 크게 옛부터 전해 내려오는 방식으로 가정에서 담그는 된장과 산업적으로 생산되고 있는 된장으로 대별될 수 있는데, 산업적으로 생산되는 된장은 그 제조방식에 따라, 콩을 벽돌형태로 성형하여 자연 발효시킨 메주를 염

수에 침지시켜 저장하여 제조하는 전통식, *Aspergillus oryzae* 등의 균을 사용한 제국과정을 통하여 제조하는 개량식과 이들 두 종류를 혼합하는 혼합식으로 구분될 수 있다. 전통식 된장에 사용되는 메주는 그 제조 특성상 메주를 띄우는 동안 수 많은 종류의 세균과 곰팡이류가 서식하기 때문에 숙성과정에서 이들 미생물들의 대사작용에 의하여 그 된장 특유의 품질특성이 나타나게 된다. 따라서, 전통식 방법에 의한 된장은 제조시 사용되는 메주 및 제조시기, 제조방법 등에 따라 미생물군 및 분포가 상이하며, 품질특성에 있어서도 차이가 있어, 전통식 방법으로 제조한 된장은 품질 표준화가 어렵다. 한편, 현재 대부분의 개량식 된장은 *Aspergillus oryzae* 등의 곰팡이균에 의한 제국과정에 의존하여(정동효 등, 1994), 전통식에 비해 상대적으로 품질

Corresponding author: Gang-Gweon Lee, General Manager, Food R & D Center, 50, Mabuk-ri, Kusung-eup, Yongin-si, Kyunggi-do 449-912, Republic of Korea
Phone: 031-288-0795
E-mail: ganggweon.lee@samsung.com

관리는 용이하나, 전통식 된장 맛의 재현이 어려운 단점이 있다. 이러한 된장의 주요 품질지표로는 맛, 냄새, 색상, 물성 등이 있으며, 특히, 된장의 향미 특성은, 색깔, 외관과 더불어 품질을 결정하는 중요한 역할을 하고 있다(권동진, 1994), (양성호 등, 1992a), (양성호 등, 1992b). 된장의 숙성기간 동안의 품질변화는 화학적 변화, 물리적 변화, 미생물학적 변화가 동시에 진행되지만, 궁극적으로는 된장의 관능적 특성 변화로 나타내어 질 수 있다. 한편, 향미성분의 기계적 분석치와 관능검사 결과의 통계적 접근으로부터 식품의 품질 특성을 평가하려는 연구가 다양하게 수행되어 왔으며(Belinda *et al.*, 1994), (Frances *et al.*, 1993), (Magni, 1986), (Etsuko, 1994), 이는 우리나라 장류에 있어서도 연구되어 왔으나(박현경 등, 1997), (노봉수 등, 1998), 된장의 경우는 더욱 체계적인 연구가 필요하다. 따라서, 된장의 관능적 특성은 크게, 외관, 맛, 냄새로 대별될 수 있는데, 이러한 관능적 품질요소와 된장의 품질과의 상관관계를 규명하는 것은 우수한 전통된장을 산업화하는데, 필수적인 요소이다. 이에 본 연구는 전통식 메주, 일본식 메주, 혼합식 메주(*Aspergillus oryzae*를 배양한 콩알메주+Bacillus subtilis를 배양한 청국장메주)를 이용한 된장을 제조하여, 숙성기간동안의 향미 성분의 관능적 품질 특성을 규명하여, 전통식 된장의 산업화에 필요한 연구결과를 얻고자 수행하였다.

재료 및 방법

재료

전통식 메주는 전통식 된장 제품의 기호도 조사 결과 품질이 우수한 강원도 횡성지역의 메주를 사용하였다. 일본식 메주(Koji)용 밀가루는 시중에서 소맥분을 구입하여 사용하였고, 혼합식 메주 및 덧밥용 콩은 1997년 청양산 대두를 사용하였으며, NaCl함량 88%의 제제소금을 담금용 원료로 사용하였다.

사용균주

콩알메주와 청국장메주용 균주는 시판 된장에서 분리한 균주와 한국 중균협회로부터 분양 받은 균주 중 효소활성도가 높은 *Aspergillus oryzae* ATCC 22788과 *Bacillus subtilis* IFO 3013을 사용하였으며, *Zygosaccharomyces rouxii* 효모균주는 시판된장

에서 분리 동정한 균주 중 내염성, 생육도, 당소비능 및 관능적 향기특성이 우수한 균주를 선발하여 사용하였다.

메주 제조방법

혼합식 메주용 종국은 24시간 침지한 콩 50g씩을 500 mL의 삼각 플라스크에 담아 증자관에서 증자한 후에 *Aspergillus oryzae*의 포자를 3백금니 접종하고 30°C 항온실에서 36시간 배양하여 종국으로 사용하였다. 콩알메주는 콩을 24시간 물에 침지시키고, 물빼기를 한 후 증자관에서 0.7 kg/cm²로 50분 증자한 콩에 종국을 2%씩 접종하고 30°C 포화항습실에서 제국상자에 담아 살균포를 덮고 36시간 배양하여 혼합식 콩알메주를 제조하였다(박정숙 등, 1994).

청국장메주에 접종한 종국은 Nutrient broth에 접종하여 37°C에서 17시간 진탕배양(진탕속도: 150 strokes/min, 진폭: 10 cm)한 *Bacillus subtilis*의 배양액 1 mL를 500 mL의 삼각 플라스크에 담아 증자관에서 증자한 콩 50g에 접종하여 37°C 항온실에서 48시간 배양하여 종국으로 사용하였다. 콩을 24시간 물에 침지시키고, 물빼기를 한 후 증자관에서 0.7 kg/cm²로 50분 증자한 콩에 종국을 2%씩 접종하고 37°C 포화항습실에서 제국상자에 담아 살균포를 덮고 36시간 배양하여 청국장 메주를 제조하였다(박정숙 등, 1994).

일본식 코오지(Koji)는 *Aspergillus oryzae*의 밀가루 Koji로서, 소맥분 2,000 g을 포에 싸서 증자관(Autoclave)에서 0.7 kg/cm²로 50분간 증자한 후, 콩알메주 100g에서 얻은 *Aspergillus oryzae*의 포자를 모아서 접종하고 30°C 포화항습실에서 제국상자에 담아 살균포를 덮고 36시간 배양하여 제조하였다(박정숙 등, 1994).

효모배양액 제조

사면배양한 *Zygosaccharomyces rouxii* 효모균주를 10% NaCl을 첨가한 YM broth 100 mL에 1백금니를 접종하여 28°C에서 48시간 동안 진탕배양(진탕속도: 150 strokes/min, 진폭: 10 cm)한 효모배양액 (10⁸ cells/mL)을 사용하였다(권동진, 1994).

된장 담금방법 및 숙성

메주의 종류에 따른 된장의 특성변화를 측정하기 위하여 3가지의 대표적인 형태의 된장을 제조하였

다. 전통식 된장은 강원도 횡성산 전통식 메주 45%, 정제염 12%, 정제수 43%를 혼합하여 제조하였다. 일본식 된장은, 일본식 코오지 25%, 증자한 콩 60%, 정제염 12%, 정제수 3%를 혼합하여 제조하였고, 혼합식 된장은 콩알메주 10%, 청국장메주 70%, 정제염 12%, 호모배양액 5%, 정제수 3%를 혼합하여 제조하였다. 위의 방법으로 제조한 각 된장은 플라스틱 용기에 담아 30°C 항온기에서 90일간 발효숙성하였다.

관능검사

시료 된장 및 시판 된장 5종을 서울, 경기 지역에 거주하는 20~50대 12명에게 제시하여 된장의 색상, 맛 과 냄새에서 느낄 수 있는 단어들을 나열하도록 하고 냄새를 맡은 후 연상되는 표현용어들을 서술하도록 하였다. 그 후 table discussion을 통하여 된장의 색상, 맛 과 냄새에서 표현 될 수 있는 용어들을 결정하여 관능검사 항목으로 정하였다. 관능검사 요원은 사전 교육을 통하여 맛과 냄새물질을 감지하고 묘사할 수 있도록 하였다. 표준물질은 가능한 구하기 쉽고 재현성이 있는 것으로 하였으며, 냄새물질은 뚜껑이 있는 test tube를 사용하여, 용기의 바닥에 솜을 깔고 표준물질을 떨어뜨린 후, 다시 솜으로 덮고 용기 뚜껑을 덮어서 제시하였고, 맛의 표준물질은 뚜껑이 있는 플라스틱 용기에 제시하여, 티스푼으로 맛을 보게 하였다. 묘사용어의 개발, 선정 및 정의의 확정은 토론을 거쳐 인준하였다. 시판된장 5종을 위와 같이 혼련된 12명의 panel들을 사용하여, 이 용어들이 포함한 질문지를 양끝에서 1.25 cm 들어간 지점에 양극의 강도가 표시된 15 cm line scaling method를 이용하여 0에서 15 cm로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타내도록 하였고, 순간적으로 느끼는 색상, 맛 과 냄새를 망각하기 전에 바로 질문지에 표현하도록 하였다. 번호에서 오는 선입관을 없애기 위해 세자리 숫자의 난수표 번호방식을 이용하였고, 관능검사는 3회 반복하여 실시하였다. 시판된장 5종의 관능검사 결과 기호도가 우수한 S사의 재래식 된장을 기준시료로 선정하였다. 시료된장의 관능검사는 12명의 panel들에게 기준시료 및 측정시료를 제시하고, 기준시료의 값이 명기된 질문지를 양끝에서 1.25 cm 들어간 지점에 양극의 강도가 표시된 15 cm line scaling method를 이용하여 0에서 15 cm로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타내도록 하였고, 순간적으로 느

끼는 색상, 맛 과 냄새를 망각하기 전에 바로 질문지에 표현하도록 하였다. 번호에서 오는 선입관을 없애기 위해 세자리 숫자의 난수표 번호방식을 이용하였고 관능검사는 3회 반복하여 실시하였다. 검사결과는 Statistical Analysis System(SAS) program을 사용하여 분산분석과 던컨의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)으로 유의성을 검증하였으며, 3가지 된장(전통식, 일본식, 혼합식) 시료간의 차이를 요약하고자 다변량 통계 방법인 주성분 분석에 의하여 된장간의 특성차이를 알아보았다(SAS Institute, 1992)

결과 및 고찰

관능검사

전통식 된장, 일본식 된장, 혼합식 된장의 숙성기간에 따른 관능검사 결과는 Table 1과 같다. 전통식 된장은 숙성이 진행됨에 따라 갈색의 평가치가 증가하였다. 단냄새, 짠냄새, 구수한냄새, 상쾌한냄새, 메주냄새, 켜켜한냄새, 슬냄새, 산패취 등 냄새에 대한 평가도 숙성이 진행됨에 따라 평가치가 증가하였으며, 전반적인 향품질은 숙성 60일에 가장 높았으나, 표준된장에 비해서는 낮았다. 단맛, 개운한 맛, 맛의 어우러짐, 전반적인 맛의 품질은 숙성 60일에 높은 평가치를 나타낸 후 감소하였으며, 신맛, 쓴맛, 짠맛, 구수한 맛의 평가치는 숙성이 진행함에 따라 계속적으로 증가하였다. 특히, 쓴맛이 타 된장에 비해 높은 값을 나타냈는데, 이는 원료 메주의 품질과 깊은 관련이 있을 것으로 사료된다.

일본식 된장은 냄새의 평가에 있어, 단냄새, 짠냄새, 켜켜한냄새, 슬냄새, 산패취, 전반적인 향품질은 숙성이 진행됨에 따라 평가치가 증가하였으며, 전반적인 향품질은 숙성 90일에 표준된장에 비해 높은 평가치를 나타내었다. 구수한냄새, 상쾌한냄새, 메주냄새는 불규칙한 평가치를 나타내었다. 맛의 평가에 있어서는 모든 항목에서 평가치가 숙성기간이 지남에 따라 증가하였으며, 숙성 60일 이후는 큰 변화가 없었다. 맛의 어우러짐 및 전반적인 맛의 품질에 있어, 타 된장에 비해 평가치가 높았으며, 표준된장과도 비슷한 평가치를 나타내었다. 이는 전체적인 맛성분의 조화로움 증가로 인해 선호도가 높게 나타난 것으로 판단된다.

혼합식 된장은 단냄새, 짠냄새, 상쾌한냄새, 메주냄새, 켜켜한냄새, 슬냄새, 산패취는 숙성이 증가함

Table 1. Mean values of sensory evaluation for appearance and odor of *Doenjang*

Type of <i>Doenjang</i>	Salt aging period (days)	Appearance		odor								taste								
		Brown	Lightness	Sweet odor	Salt odor	Nutty odor	Fresh odor	Meju odor	Off odor	Alcohol odor	Kaerid odor	Odor acceptability	Sweet taste	Sour taste	Bitter taste	Salt taste	Nutty taste	Fresh taste	Harmonized taste	Taste acceptability
Korean <i>meju</i>	0	5.8 ^a	4.8	4.1 ^a	5.1 ^a	5.9 ^a	4.4 ^a	7.1 ^a	6.2 ^a	5.2	6.2	5.0	5.4 ^a	5.2 ^a	6.8 ^a	6.4 ^a	4.7 ^a	3.6 ^a	8.7 ^a	8.9 ^a
	30	7.9 ^a	5.0	4.9 ^a	6.7 ^a	6.5 ^a	6.2 ^a	6.8 ^a	6.9 ^a	5.8	7.7 ^a	5.4	4.4 ^a	6.6 ^a	7.7 ^a	7.2 ^a	5.5 ^a	4.8 ^a	4.8 ^a	4.9 ^a
	60	9.4 ^a	5.7	6.0 ^a	7.6 ^a	7.9 ^a	6.0 ^a	9.5 ^a	6.5 ^a	6.1 ^a	6.5 ^a	5.8	5.0 ^a	6.2 ^a	9.0 ^a	9.5 ^a	5.4 ^a	4.9 ^a	5.5 ^a	5.5 ^a
	90	12.2 ^a	5.5	7.5 ^a	11.0 ^a	6.6 ^a	6.5 ^a	10.9 ^a	11.0 ^a	9.8 ^a	10.6 ^a	5.4	4.9 ^a	9.4 ^a	11.6 ^a	11.0 ^a	6.6 ^a	5.5 ^a	4.9 ^a	4.5 ^a
P-value		65.69 ^a	0.49	6.48 ^a	14.19 ^a	4.71 ^a	2.28	11.15 ^a	14.59 ^a	12.15 ^a	6.76 ^a	0.42	2.52 ^a	10.89 ^a	20.87 ^a	14.01 ^a	1.76	2.32	2.80 ^a	2.69 ^a
Japanese <i>koji</i>	0	2.9 ^a	4.6 ^a	4.0 ^a	6.1 ^a	5.6 ^a	5.6 ^a	7.5 ^a	4.5 ^a	3.9	4.5	6.1 ^a	4.4 ^a	4.9 ^a	4.6 ^a	5.6 ^a	4.9 ^a	5.2 ^a	4.5 ^a	5.2 ^a
	30	4.6 ^a	5.2 ^a	6.1 ^a	5.5 ^a	7.6 ^a	7.2 ^a	6.8 ^a	6.7 ^a	5.6 ^a	5.9 ^a	6.6 ^a	6.5 ^a	6.2 ^a	6.4 ^a	6.9 ^a	6.8 ^a	6.6 ^a	5.9 ^a	6.6 ^a
	60	7.9 ^a	7.5 ^a	6.9 ^a	7.2 ^a	7.0 ^a	7.7 ^a	6.5 ^a	6.7 ^a	7.2 ^a	7.4 ^a	7.7 ^a	7.9 ^a	7.4 ^a	6.0 ^a	6.5 ^a	7.6 ^a	7.6 ^a	7.5 ^a	7.5 ^a
	90	9.7 ^a	7.7 ^a	7.0 ^a	6.5 ^a	7.5 ^a	6.7 ^a	7.5 ^a	6.2 ^a	6.2 ^a	6.7 ^a	6.5 ^a	7.8 ^a	7.6 ^a	6.4 ^a	9.2 ^a	6.0 ^a	7.5 ^a	6.8 ^a	6.0 ^a
P-value		94.08 ^a	6.18 ^a	4.97 ^a	21.25 ^a	2.11	1.99	2.02	6.67 ^a	12.62 ^a	10.5 ^a	2.12	6.08 ^a	4.55 ^a	6.45 ^a	6.97 ^a	5.18 ^a	3.7 ^a	9.7 ^a	3.66 ^a
Modified <i>meju mix</i>	0	3.8 ^a	5.7	4.7 ^a	5.9 ^a	6.6	6.6	6.5	7.6 ^a	5.4 ^a	7.5 ^a	6.9 ^a	5.7 ^a	4.4 ^a	6.0 ^a	5.0 ^a	6.5	6.0 ^a	6.2 ^a	5.6 ^a
	30	5.7 ^a	6.1	6.5 ^a	6.5 ^a	7.5	7.1	7.7	6.9 ^a	6.5 ^a	6.6 ^a	7.2 ^a	6.2 ^a	5.6 ^a	6.6 ^a	7.1 ^a	7.7	7.2 ^a	7.9 ^a	6.0 ^a
	60	7.6 ^a	7.2	6.1 ^a	9.7 ^a	6.0	7.3	6.7	6.7 ^a	6.4 ^a	6.5 ^a	6.2 ^a	7.6 ^a	7.6 ^a	6.5 ^a	10.6 ^a	6.8	7.4 ^a	7.6 ^a	6.4 ^a
	90	9.6 ^a	7.2	6.6 ^a	11.4 ^a	7.0	7.6	9.1	9.7 ^a	6.5 ^a	6.6 ^a	5.9 ^a	6.6 ^a	7.6 ^a	9.7 ^a	11.2 ^a	6.5	7.9 ^a	6.9 ^a	6.9 ^a
P-value		61.59 ^a	1.72	11.07 ^a	35.53 ^a	0.60	0.47	0.95	3.72 ^a	4.95 ^a	2.23	1.60	5.45 ^a	10.7 ^a	32.9 ^a	4.2 ^a	1.02	2.54 ^a	2.18	5.21 ^a
Standard <i>Doenjang</i>		7.2	7.1	6.2	6.6	7.6	7.2	6.9	6.9	6.7	7.4	7.8	7.6	5.7	6.2	7.4	7.3	6.2	6.1	6.2

Means with the same letter are not significantly different.

*Significant at $p < 0.05$, **significant at $p < 0.01$, ***significant at $p < 0.001$.



Fig. 1. QDA profile of *Doenjang* for taste evaluation at 0 days of salt aging.



Fig. 2. QDA profile of *Doenjang* for taste evaluation at 30 days of salt aging.

에 따라 평가치가 증가하였으나, 구수한냄새 와 전반적인 향품질은 숙성 60일에 가장 높았다. 맛의 평가에 있어서는 단맛, 신맛, 쓴맛, 짠맛, 개운한맛은

숙성기간이 지남에 따라 그 평가치가 증가하였고, 구수한맛과 맛의 어우러짐은 숙성 30일 이후 감소하였다. 전반적인 맛의품질은 숙성 60일에 가장 높

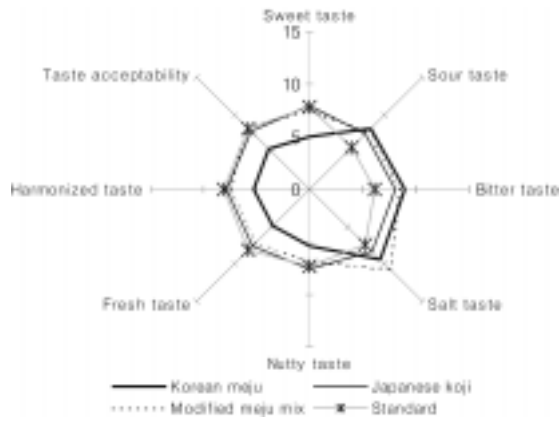


Fig. 3. QDA profile of *Doenjang* for taste evaluation at 60 days of salt aging.

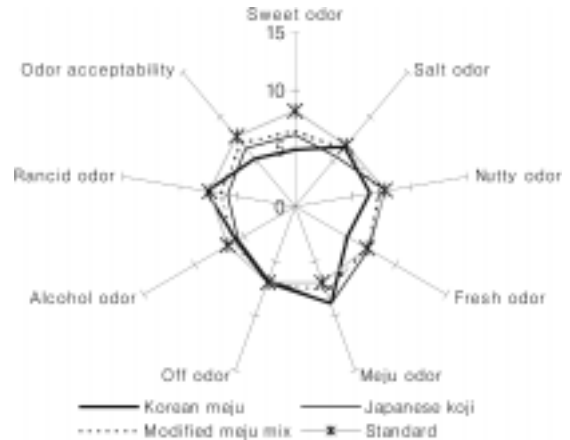


Fig. 6. QDA profile of *Doenjang* for odor evaluation at 30 days of salt aging.



Fig. 4. QDA profile of *Doenjang* for taste evaluation at 90 days of salt aging.



Fig. 7. QDA profile of *Doenjang* for odor evaluation at 60 days of salt aging.

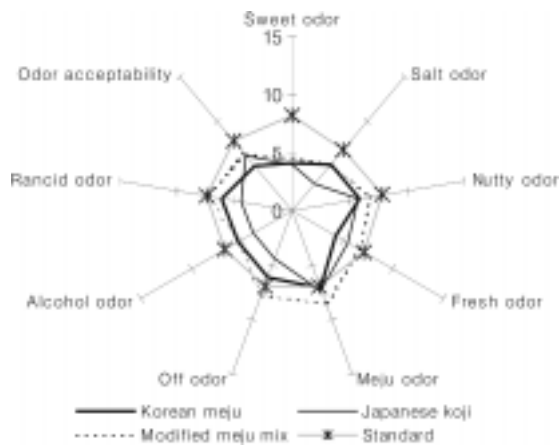


Fig. 5. QDA profile of *Doenjang* for odor evaluation at 0 days of salt aging.

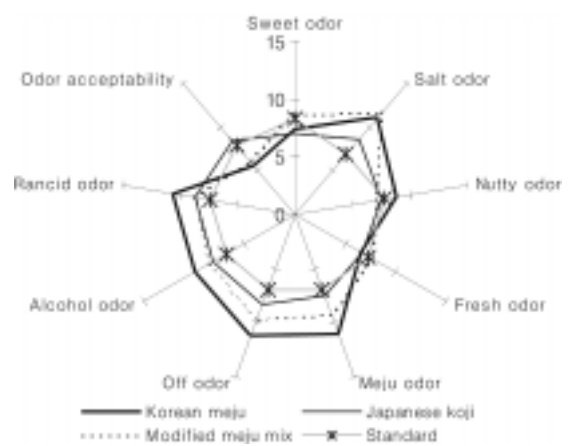


Fig. 8. QDA profile of *Doenjang* for odor evaluation at 90 days of salt aging.

Table 2. Pearson's correlation coefficients between sensory scores for taste of Doenjang

	Sweet taste	Sour taste	Bitter taste	Salt taste	Nutty taste	Fresh taste	Harmonized taste
Taste acceptability	0.799***	0.527	0.402	0.558*	0.805***	0.797***	0.062

*significant at p<0.05, **significant at p<0.01, ***significant at p<0.001

Table 3. Pearson's correlation coefficients between sensory scores for odor of Doenjang

	Sweet odor	Salt odor	Nutty odor	Fresh odor	Meju odor	Off odor	Alcohol odor	Rancid odor
Odor acceptability	0.419	0.498*	0.752***	0.864***	0.476*	-0.104	0.177	-0.036

*significant at p<0.05, **significant at p<0.01, ***significant at p<0.001

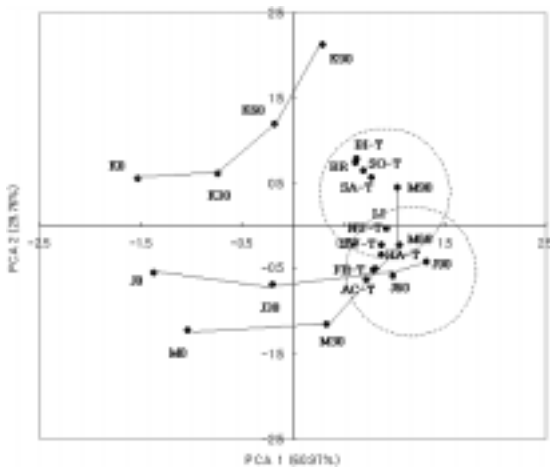


Fig. 9. Scattered diagram for principal components of sensory scores (appearance and taste) in Doenjang.

K0, 30, 60, 90: Korean Doenjang fermented 0, 30, 60, 90 days J0, 30, 60, 90: Japanese Doenjang fermented 0, 30, 60, 90days M0, 30, 60, 90: Mixed Doenjang fermented 0, 30, 60, 90days BR: Brown, LI: Lightness, SW-T: Sweet taste, SO-T: Sour taste, BI-T: Bitter taste, SA-T: Salt taste, NU-T: Nutty taste, FR-T: Fresh taste, HA-T: Harmonized taste, AC-T: Taste acceptability

았으며, 표준된장과도 비슷한 평가치를 나타내었다. 이들 숙성기간별 된장의 관능검사치를 QDA profile로 표시한 결과는 Fig 1~8과 같다.

관능검사 항목들간의 상관관계에 있어서는 Table 2에서와 같이 전반적인 맛의 품질은 구수한맛, 단맛, 개운한맛과 유의적인 양의 상관관계를 보였으며, Table 3에서와 같이 전반적인 향의 품질은 구수한 냄새, 상쾌한 냄새와 유의적인 양의 상관관계를 보였다. 맛성분 관능검사 결과를 주성분 분석을 통하여 loading한 결과는 Fig. 9와 같다. 분석결과 PCA1(X축), PCA2(Y축)에 의하여 각각 총변동의

60.97%, 29.76%를 설명할 수 있었다. 일본식 된장과 혼합식 된장은 X축에 대하여 같은 방향에 부하(loding)되어 상관관계가 높음을 알수 있었고, 전통식 된장은 이들 두 된장과는 달리 X축에 대하여 양의 방향에 부하되어 다른 특성을 나타냄을 알수 있었다. 3종류의 된장은 숙성이 진행됨에 따라 Y축에 대하여 다른 방향에 부하되어 숙성이 진행됨에 따라 맛성분의 관능검사에서는 다른 특성을 나타냄을 알 수 있다. 혼합식 된장은 숙성 60일과 숙성 90일에 쓴맛, 신맛, 짠맛, 단맛, 구수한맛, 갈색, 밝기 등의 특성과 상관관계가 높게 나타났으며, 일본식 된장은 구수한맛, 단맛, 맛의 조화, 전반적인 맛품질,

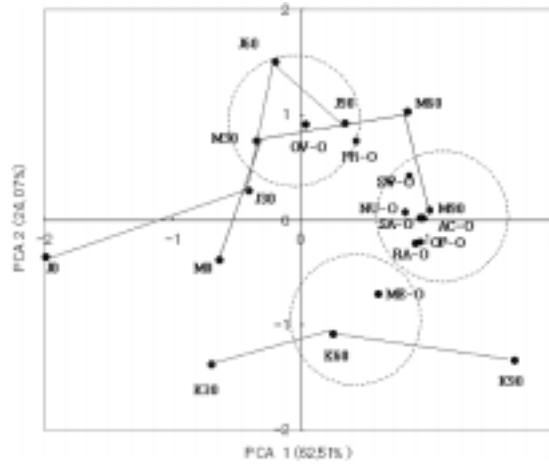


Fig. 10. Scattered diagram for principal components of sensory scores(odor) in Doenjang.

K0, 30, 60, 90: Korean Doenjang fermented 0, 30, 60, 90days J0, 30, 60, 90: Japanese Doenjang fermented 0, 30, 60, 90 days M0, 30, 60, 90: Mixed Doenjang fermented 0, 30, 60, 90 days ME-O: Meju Odor, OV-O: Odor acceptability, FR-O: Fresh Odor, RA-O: Rancid Odor, SW-O: Sweet Odor, NU-O: Nutty Odor, SA-O: Salty Odor, OF-O: Off Odor, AC-O: Alcohol Odor

밝기 등의 특성과 상관관계가 높게 나타났다. 따라서, 맛성분 관능검사 결과에서 전통식 된장은 타된장과 다른 된장으로 인식됨을 알 수 있었다.

향기성분 관능검사 결과를 주성분 분석을 통하여 loading한 결과는 Fig. 10과 같다. 분석결과 PCA1(X축), PCA2(Y축)에 의하여 각각 총변동의 62.51%, 24.07%를 설명할 수 있었다. 전통식 된장은 PCA1(X축)에 대하여 음(-)의 방향에 부하되었고, 일본식과 혼합식 된장은 양(+)의 방향에 부하되었다. 일본식 된장은 전체적인 향품질과 상관관계가 높은 것으로 나타났으며, 혼합식 된장에는 단냄새, 구수한냄새, 술냄새, 퀘케한냄새, 산패취 등의 특성과 상관관계가 높았고, 전통식 된장은 메주냄새와 상관관계가 높았다.

이상의 결과에서 전통식 메주를 이용하여 만든 전통식 된장은 타 된장 및 표준 된장과 비교하여 메주냄새, 퀘케한냄새, 쓴맛이 강하고 개운한 맛이 약하여 전반적인 맛과 향의 품질에서 약하게 나타남을 알 수 있다. 하지만, 전통식 된장의 산업화를 위하여 콩알메주와 청국장메주로 제조된 혼합식 된장은 구수한맛, 단맛, 개운한맛, 구수한냄새, 상쾌한냄새 및 전반적인 맛과 향의 품질에서 우수하게 나타났다. 따라서, 현재의 일반적인 산업화 된장인 일본식 된장에 비해 영양학적으로 우수한 우리의 전통식 된장은 콩알메주 및 청국장메주를 이용하여 산업화하면 관능적으로도 우수한 된장을 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

요 약

전통식 된장 및 *Aspergillus oryzae koji*와 *Bacillus subtilis*의 세균 *koji*를 이용한 된장을 제조하여 30°C에서 90일간 숙성하며, 숙성기간동안의 관능적 품질특성 차이를 측정하였다. 전통식 된장은 특히, 쓴맛이 타 된장에 비해 높은 값을 나타냈으며, 일본식 된장은 맛의 어우러짐 및 전반적인 맛의 품질에 있어, 타 된장에 비해 평가치가 높았다. 주성분 분석에 의하여 3종류의 된장의 특성을 구분할 수 있었는데, 전통식 된장은 관능적인 향기에서는 메주냄새의 특성이 강하게 발현되는 된장으로 구분될 수 있었다. 일본식 된장은 관능적인 맛은 구수한맛, 단맛, 맛의 어우러짐, 전반적인 맛품질,

관능적인 향기에서는 전반적인 향품질의 특성이 강하게 발현되는 된장으로 나타났다. 그리고, 혼합식 된장은 관능적인 맛에서는 단맛, 구수한맛, 짠맛, 신맛, 외관에서는 갈색, 밝기, 관능적 향기에서는 구수한 냄새, 술냄새, 산패취, 짠냄새, 단냄새의 특성이 강하게 나타나는 된장으로 구분되어 질 수 있었다. 이 중 관능적인 맛의 특성은 일본식 된장과 혼합식 된장이 상관관계가 높게 나타났다. 따라서, 각기 다른 메주로 제조한 된장은 숙성에 따라 독특한 특성의 된장으로 진행되어 감을 알 수 있었다.

문 헌

- 권동진. 1994. 개량 미생물을 이용한 된장의 향미 및 보존성 개선. 동국대학교 박사학위논문
- 노봉수, 양영민, 이택수, 홍형기, 권철한, 성영권. 1998. 휴대용 전자코에 의한 된장의 숙성정도 예측. 한국식품과학회지 **30**(2): 356-362
- 박정숙, 이명렬, 김경수, 이택수. 1994. 균주를 달리한 된장의 향기성분. 한국식품과학회지 **26**(3): 255-260
- 박현경, 손경희, 박옥진. 1997. 한국전통간장의 맛과 향에 관여하는 주요 향미인자의 분석(III)-향기성분 분석. 한국식생활문화학회지 **12**(2): 173-182
- 양성호, 최명락, 김종규, 장영건. 1992a. 한국재래식 된장 맛의 맛성분 조성의 최적화. 한국영양식량학회지 **21**(4): 449-453
- 양성호, 최명락, 김종규, 장영건. 1992b. 한국 재래식 된장 맛의 특징. 한국 영양식량학회지 **21**(4): 443-448
- 정동호, 심상국. 1994. 대두발효식품. 지성의샘. 서울. 대한민국
- Belinda, V.C. and N. Shuryo. 1994. Keeping-Quality Assessment of Pasteurized Milk by Multivariate Analysis of Dynamic Headspace Gas Chromatographic Data. I. Shelf-Life Prediction by Principal Component Regression. *J. Agric.Food Chem.* **42**(4): 989-993
- Etsuko, S., S. Suguru and K. Akio. 1994. Multiple Regression Analysis of Aroma Components and Sensory Evaluation of Miso. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* **41**(11): 844-846
- Frances, R.J., R. John and P. Alistair. 1993. Relationships between Electromyography, Sensory and Instrumental Measures of Cheddar Cheese Texture. *J. Food Sci.* **58**(6): 1313-1317
- Martens, M. 1986. Sensory and Chemical/Physical Quality Criteria of Frozen Peas Studied by Multivariate Data Analysis. *J. Food Sci.* **51**(3): 599-603
- SAS Institute. 1992. SAS/STAT User's guide. SAS Institute Inc. North Carolina. USA