

한국 재래식 간장의 품질 향상을 위한 메주 제조법 개선

임무혁 · 최종동 · 정현채 · 이선희 · 이춘우* · 최 청 · 최광수

영남대학교 식품가공학과, *경상북도 환경보건연구원

Improvement of *Meju* Preparation Method for the Production of Korean Traditional *kanjang* (Soy Sauce)

Moo-Hyeog Im, Jong-Dong Choi, Hyun-Chae Chung, Seon-Ho Lee,

Coon-Woo Lee, Cheong Choi and Kwang-Soo Choi

Department of Food Science & Technology, Yeungnam University

*Kyungsangbukdo Health and Environment Research Institute

Abstract

In order to establish the scientific foundations for the production of Korean traditional *kanjang* (soy sauce) in a semi-pilot scale, *meju* preparation and *kanjang* mashing methods were investigated. Two types of *meju*, one that was prepared by conventional method (CM-*meju*) and the other that prepared by modified conventional method (MCM-*meju*), were made and compared their characteristics. The former made of cooked and crushed soybean with a brick shape was fermented at 15~20°C and 40~50% relative humidity (RH) for 30 days in *koji* room and the latter was fermented at 25~30°C and 80~90% RH seemingly being optimum for the growth of *meju*-organisms for the same period. The quality of MCM-*meju* as a raw material for the *kanjang* preparation was considered to be superior to that of CM-*meju* as the higher soluble nitrogen and total free amino acids content, the major factor for the evaluation of the quality of *meju*, were found in the former although the higher total nitrogen content and lower % weight loss were observed in the latter during *meju* preparation process. The quality of MCM-*kanjang* with higher total nitrogen, free amino acids, free sugars and the lower residual nitrogen content in cake after separation of *kanjang* was also found to be superior to that of CM-*kanjang* in sensory evaluation results.

Key words: *meju*, *kanjang*, soy sauce, sensory evaluation

서 론

간장은 콩을 주원료로 제조된 한국의 대표적인 대두발효식품이며 한국인의 식생활에 빠질 수 없는 식품 중의 하나이며, 아미노산에 의한 구수한 맛, 당분에 의한 단맛, 소금에 의한 짠맛과 여러 가지 유기성분에 의한 향기와 색깔이 조화된 이상적인 조미료이다⁽¹⁾. 간장은 식품 공전상 양조간장, 산분해간장, 혼합간장, 효소분해간장, 한식간장으로 분류되어 있다⁽²⁾. 가정에서 소비되는 간장은 전통적으로 직접 제조한 한식간장(재래식 간장)이었으나, 70년대에서 80년대로 들어서면서 가족의 핵가족화가 빠르게 진행되고, 재래식 간장은 제조 방법의 불편함으로 인하여⁽³⁾ 공장 생산 간

장의 구입 비율이 증가되고 있으나⁽³⁾, 대부분의 가정에서 국간장으로 널리 사용되고 있다.

한국 재래식 간장은 콩을 수침 자숙한 후 성형한 메주를 자연상태에서 발효시킨 메주를 염수에 담금하고 숙성 발효시킨 후 덧의 건더기와 액을 분리하여 간장 덧의 건더기는 된장으로 여액은 달인 후 숙성시켜서 간장으로 제조된다⁽⁴⁾. 간장용 메주의 발효는 벗질과 공기중의 미생물이 자연적으로 접종되게 하여 1~2개월 시키므로서 콩 중의 단백질 및 소당류 등의 성분이 분해되어 간장의 맛에 관여되는 성분인 아미노산, 당 및 유기산 등이 생성 분해되는 중요한 공정임에도 불구하고, 재래식 메주와 간장에 관한 연구는, 메주에 생육하는 곰팡이를 분리 동정하여 *Mucor*, *Rhizopus*, *Penicillium* 및 *Aspergillus* 속 등을 동정한 연구^(4,5), 지역별로 수집된 메주의 전조한 표면에서 *Mucor*, *Scopulariopsis*, *Penicillium* 및 *Aspergillus* 속 등을 분리하였

Corresponding author: Kwang-Soo Choi, Department of Food Science and Technology, Yeungnam University, Kyongsan 712-749, Korea

고, 습기가 많은 내부의 미생물은 세균이라고 보고한 연구^(6,7), 수집된 메주 중 접합균 및 불완전균을 분리 및 동정^(8,9), 재래식 메주의 형태에 따른 품질의 차이를 검토^(10,12), 메주 제조에 콩 이외에 밀을 첨가한 간장을 제조하여 품질을 비교⁽¹³⁾, 장류용 메주의 본질규명, 발효 현상 해석 및 제조 공정 설정⁽¹⁴⁾, 재래식 간장의 맛 성분 분석^(15,17), 재래식 간장에서의 맛성분을 분석하여 이 분석치를 바탕으로 합성간장을 제조⁽¹⁸⁾ 등이 보고되었으나, 실제 간장 품질에 결정적인 영향을 미치는 메주의 제조 공정에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 양질의 간장용 메주를 제조하기 위하여 메주의 제조 공정을 개선시키기 위하여 민가에서 발효시키는 조건보다 높은 습도와 온도로 메주를 제조하여 전통적인 방법으로 제조된 메주와 성분을 비교하였고, 이 메주로 제조된 간장의 품질을 총질소, 유리아미노산, 유기산과 유리당 등의 성분을 조사·비교하여 한국 재래식 간장의 산업화를 위한 기초 자료로 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

공시재료

본 실험에 사용된 대두는 1996년 충북 청주산 백태 (*Glycine max L.*)를 사용하였다. 사용된 천일염은 순도가 약 81.4%인 것을 사용하였다.

대두 자숙

대두 35 kg을 세척한 다음 물 53 kg과 함께 가마솥에 투입한 후 4시간 30분 동안 끓인 후, 1시간 30분 동안 불을 끄고 잠열로 뜸을 들었다. 대두를 삶은 후 약 13 kg의 콩 자숙 후 추출액(soybean boiling waste liquor, SBWL)은 간장 담금시 사용하기 위해 냉동 보관하였다.

메주 제조 및 간장 제조

전통식 메주(*meju* prepared by Conventional Method, CM-*meju*)와 전통식 변법메주(*meju* prepared by Modified Conventional Method, MCM-*meju*)는 상법과 같이 자숙시킨 후 마쇄기로 마쇄하고 약 40°C까지 냉각시켰으며, 제작된 성형틀을 이용하여 23×11×12(L×W×H, cm)의 크기로 Fig. 1과 같이 전통식은 15~20°C, 40~50% 상대습도에서 발효, 전통식 변법 메주는 25~30°C, 80~90%의 상대습도로 빙발시켜 제조하였다. 간장 제조시 천일염을 사용한 염수의 제조는 먼저 순도 31%로 제조한 후 4일간 정치시켜 불순물을 제거하고 이 염수에 물을 첨가하여 20%가 되게 제조

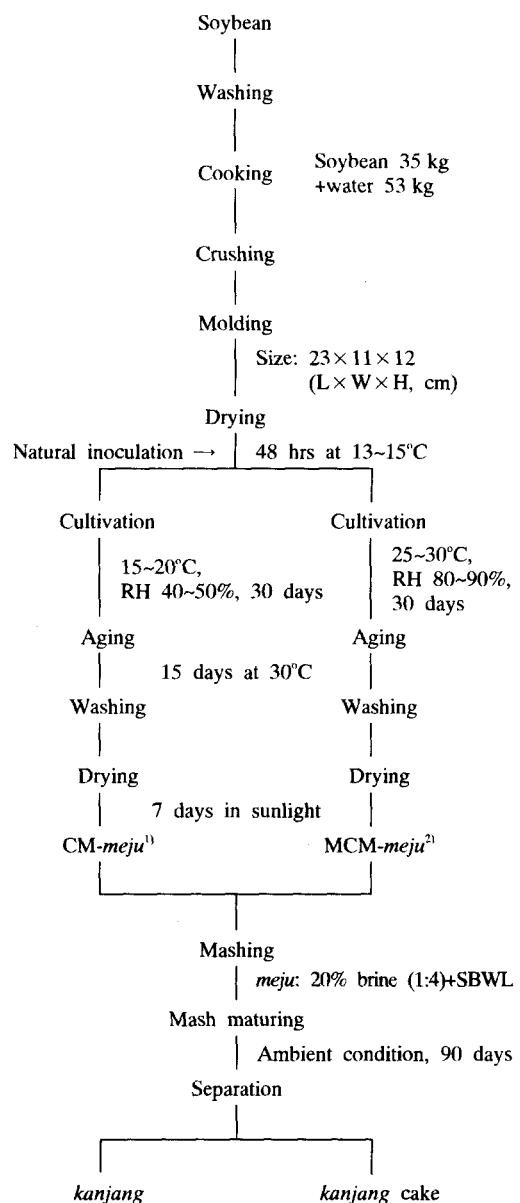


Fig. 1. Preparation process of *meju* and *kanjang* (Korean traditional soy sauce). ¹⁾*meju* prepared by conventional method, ²⁾*meju* prepared by modified conventional method.

하였다. 간장 담기는 Fig. 1과 같이 20% 염수와 두 가지 메주를 사용하여 25 L의 장독으로 3개월 동안 자연조건에서 간장을 제조하였다.

총질소 및 가용성 질소

Digestion system 1007 Digester로 시료 약 5 g을 취하여 진한 황산용액 25 mL로 분해시키고, *Kjeltec sys-*

tem 1026 Distilling Unit를 사용하여 증류한 후 적정하여 소비된 0.1 N NaOH의 mL수를 총질소로 환산하여 양을 구하였다. 수용성 질소는 메주 5 g을 증류수 25 mL에 넣은 후 약 5분간 가열 후 7,200 g, 30분간 원심 분리하여 상정액을 얻고 잔사를 2회 반복하여 추출하고 합친 후 시료를 조제하였다⁽¹⁴⁾. 20% 염가용성 질소 정량은 메주 10 g을 20% 염수 40 mL에서 상법과 같이 처리하였고 이 시료를 *Kjeltec*법으로 총질소 함량을 측정하였다.

식염, 순추출물, 갈색도 및 pH

간장 시료의 식염, 순추출물과 갈색도는 식품공학 실험법⁽¹⁹⁾에 따라 측정하였다. 간장 원액의 pH는 pH meter (Hanna, U.S.A.)로 측정하였다.

유리 아미노산, 휘발성, 비휘발성 유기산 및 유리당

메주 시료 10 g을 침강하여 200 mL의 80% ethanol로 85°C에서 환류 추출한 후 여과하여 감압건고시키고 초순수를 첨가하여 100 mL로 정용하여 메주 추출액으로 하였다. 유리아미노산 분석은 전처리된 메주 추출액과 간장 시료를 아미노산 분석용 Lithium citrate buffer로 20배 회석한 다음 0.45 μm membrane filter로 여과한 액을 아미노산 자동분석기(Bio chrom 20 amino acid analyzer)에 주입하여 분리 정량 하였다⁽²⁰⁾. 휘발성 유기산 분석은 회석된 시료를 GC (DS 6200, Donam systems Inc., Korea)에 직접 주입하여 분리 정량하였고, 칼럼 충진제는 10% PEG 6,000, 주입부 온도 200°C, 검출기(FID) 온도 220°C, 운반 기체는 질소(20 mL/min.), 칼럼 온도는 150°C로 분석하였다⁽²¹⁾. 간장 시료 중의 식염을 제거하기 위하여 간장과 100% methanol 을 1:9로 혼합하고 여과한 다음 감압 건고 시켰다. 그리고 여기에 methanol을 다시 가하여 녹이고 여과 후 건고시키는 처리를 3회 반복하여 초순수로 녹여서 탈염시료를 제조하였다. 비휘발성 유기산 분석은 탈염시료와 메주 추출액을 감압건고 시키고 BF₃/methanol로 methylation 시킨 후 GC에 주입하였고 칼럼은 DB-

FFAP (0.53 mm × 30 m), 칼럼 온도는 100°C (5 min.)-4°C/min.-220°C (5 min.), 주입부 온도 230°C, 검출기 (FID) 온도 250°C, 운반 기체는 질소(2 mL/min.)로 분석하였다⁽¹⁴⁾. 유리당은 상법에서 제조된 메주 추출액과 간장 탈염시료를 Mixed bed resin TMD-8 (Sigma, U.S.A.)로 이온성 물질을 제거한 다음 HPLC (Young-In HPLC 930 pump, Korea)에 주입하여 분리 칼럼은 Rezex RNM과 RPM (7.8 × 300 mm, Phenomenex, U.S.A.), 이동상은 초순수, 유속은 분당 0.6 mL, 칼럼 온도는 75°C, 검출기는 Shimadzu RID-6A로 분리 정량 하였다⁽²²⁾.

관능검사

제조된 간장의 기호도를 조사하기 위하여 참가한 관능검사 panel은 영남대학교 식품가공학과 대학원생 중 6명을 선발하여 각 구별로 색, 향기, 구수한 맛, 짠 맛, 단맛, 신맛, 종합적 기호도로 항목을 나누고 식미 척도를 사용하여 아주 좋다(10점), 좋다(8점), 보통이다(6점), 나쁘다(4점), 아주 나쁘다(2점)를 주도록 채점 척도 시험법을 이용하여 관능검사를 실시하였다⁽²³⁾. 결과의 통계처리는 ANOVA (Analysis of variance) test 를 이용하였고, 모평균간의 차이검정을 통하여 T검정을 행하였다⁽²⁴⁾.

결과 및 고찰

전통식 메주와 전통식 변법메주의 이화학적 특성 비교

전통식 메주(CM-메주)와 전통식 변법 메주(MCM-메주)의 품질을 비교하기 위하여 성분을 분석한 결과는 Table 1, 2와 3에 나타내었다.

Table 1에서 MCM-메주의 수분함량은 CM-메주보다 높았으며, 감량율은 CM-메주가 19.2%인데 비하여 MCM-메주는 28.2%로 나타났다. 총질소는 CM-메주에서 7.7%로 MCM-메주의 6.3%보다 높았으나, 수용성 질소와 20% 염용성 질소는 오히려 MCM-메주에서 2.7과 3.3%로 CM-메주의 2.2와 2.7%보다 높았다. 장

Table 1. Moisture content, loss ratio, total nitrogen and soluble nitrogen of MCM and CM-meju

	Moisture (%)	Loss ratio ¹⁾ (%)	Nitrogen (% dry basis)		
			Total	Water soluble	20% brine soluble
MCM-meju ²⁾	21.8	28.2	6.3	2.7	3.3
CM-meju ³⁾	19.1	19.2	7.7	2.2	2.7
Raw soybean	12.3	-	6.1	-	-

¹⁾meju weight (dry basis)/soybean weight (dry basis) × 100.

²⁾meju prepared by modified conventional method, 23 × 11 × 12 cm.

³⁾meju prepared by conventional method, 23 × 11 × 12 cm.

의⁽²⁵⁾ 연구에서는 2주간 25°C 및 15°C에서 걸말립한 후 4주간 재우기를 한 메주의 총질소 함량은 각각 7.34 및 6.98%로 나타났다.

Table 2에서 유리당의 경우에는 MCM-메주 1,238.9 mg%로 CM-메주 1,954.3 mg%보다 낮았고 stachyose, raffinose, sucrose와 glucose의 함량은 CM-메주가 높았으나, xylose, galactose, fructose의 함량은 MCM-메주가 높았다. α -galatosidase를 생산하는 미생물에 의해 stachyose는 raffinose와 galactose로 되고, raffinose는 sucrose와 galactose로 분해된다. 따라서 CM-메주(15~20°C, 40~50% 상대습도로 발효)에서 이들 당의 함량이 높은 것은 발효기간 중 온도와 습도가 미생물이 활동하기 좋은 조건으로 발효시킨 MCM-메주(25~30°C, 80~90% 상대습도로 발효)에서 분해작용이 왕성했기 때문으로 추측된다. 비휘발성 유기산의 경우에는 총 비휘발성 유기산은 MCM-메주에서 739.9 mg%, CM-메주에서 1,153.5 mg%였지만, 젖산의 함량은 MCM-메주에서 329.3 mg%, CM-메주에서 196.3 mg%였고, oxalic, citric 및 pyroglutamic acid의 함량은 CM-메주에서 높았다.

간장담금시 메주에서 유리되어 간장의 품질에 영향을 미치는 유리아미노산에 대한 결과는 Table 3과 같다. 총 유리아미노산 함량은 MCM-메주에서 5,176.9

Table 2. Free sugars and Non-volatile organic acids content of MCM and CM-maju (mg/100 g, dry basis)

	MCM-maju ¹⁾	CM-maju ²⁾	Raw soybean
Free sugars	Stachyose	106.6	393.1
	Raffinose	40.1	137.9
	Sucrose	137.8	545.2
	Glucose	37.0	136.7
	Xylose	94.8	123.3
	Galactose	228.3	93.5
	Arabinose	153.8	59.7
	Fructose	195.4	135.6
	Mannitol	245.1	329.3
Total	1,238.9	1,954.3	14,292.3
Non-volatile organic acids	Lactic	329.3	196.3
	Oxalic	96.9	460.6
	Malonic	14.0	14.9
	Levulinic	-	1.1
	Succinic	57.2	27.0
	Malic	44.0	32.7
	Citic	139.6	351.5
	Pyroglutamic	58.9	69.4
Total	739.9	1,153.5	485.7

¹⁾ and ²⁾ See footnotes of Table 1.

Table 3. Free amino acids content of MCM and CM-maju (mg/100 g, dry basis)

	MCM-maju ¹⁾	CM-maju ²⁾	Raw soybean ³⁾
Aspartic acid	388.2	248.7	6,621.6
Threonine	258.3	219.1	2,293.7
Serine	356.5	280.9	2,956.1
Glutamic acid	781.1	543.2	11,226.5
Proline	253.9	201.7	2,985.9
Glycine	168.6	112.8	2,321.2
Alanine	292.4	240.5	2,158.3
Valine	160.4	106.5	1,422.5
Cystine	30.4	34.8	253.3
Methionine	85.2	77.9	2,698.7
Isoleucine	299.0	194.1	1,874.5
Leucine	433.2	284.2	3,787.2
Tyrosine	102.9	129.6	2,679.3
Phenylalanine	377.3	302.2	3,114.4
Lysine	400.9	228.4	1,511.0
Histidine	366.7	317.9	3,610.6
Arginine	421.9	343.9	3,812.6
Total	5,176.9	3,866.4	55,327.4
Glutamic acid /total amino acid (%)	15.1	14.1	20.3

¹⁾ and ²⁾ See footnotes of Table 1, ³⁾ Content of acid hydrolysis amino acid.

mg%로 CM-메주의 3,866.4 mg% 보다 높았고, 총 유리아미노산에 대한 glutamic acid의 함량도 전자에서 15.1%, 후자에서 14.1%로 MCM-메주가 우수하였다.

식품공전상 간장에서 가장 중요한 인자는 총질소 함량인데⁽²⁵⁾ 위의 결과를 보면, CM-메주에서 총질소 함량은 MCM-메주보다 높았지만, 간장 담금 중에 유리되어 품질에 영향을 미치는 가용성 질소의 함량은 MCM-메주에서 높았다. 그리고 구수한맛, 감칠맛, 단맛과 다른 맛을 상승시켜주는 역할을 하는⁽²⁶⁾ 유리아미노산의 함량과 간장에 신맛을 부여하는 젖산 함량도 MCM-메주에서 월등히 높아서 품질면에서 우수할 것으로 판단되었다.

전통식 메주와 전통식 변법 메주로 제조된 간장의 특성 CM과 MCM-메주를 사용하여 제조된 간장의 특성을 비교하기 위하여 조사한 성분과 관능검사 결과는 Table 4, 5 및 6에 나타내었다.

Table 4에서 총질소와 순추출물 함량은 MCM-메주 간장에서 각각 1.32 및 8.34%, CM-메주 간장에서 각각 1.19 및 5.99%인 것으로 보아 MCM-메주 간장의 품질이 우수하였고, 염도는 전자 26.89%, 후자 23.67%로 나타났다. 본 연구는 서와 이⁽¹⁰⁾의 연구에서처럼 자

Table 4. Compositions of *kanjang*^{b)} prepared with MCM and CM-meju

	MCM- <i>kanjang</i>	CM- <i>kanjang</i>
Total nitrogen (%)	1.32	1.19
NaCl (%)	26.89	23.67
Pure extract (%)	8.34	6.99
pH	5.32	4.80
Free sugars (mg%)		
Glucose	110.8	63.3
Xylose	9.3	27.0
Galactose	100.3	53.9
Arabinose	42.5	13.9
Fructose	58.3	59.1
Mannitol	16.8	32.3
Total	338.0	249.5
Non-volatile organic acids (mg%)		
Lactic	134.8	143.7
Oxalic	11.9	7.2
Malonic	3.0	2.2
Levulinic	1.6	0.7
Succinic	18.5	7.6
Malic	7.5	3.2
Citric	20.1	8.9
Pyroglutamic	63.2	124.0
Total	260.6	297.5
Volatile organic acids (mg%)		
Acetic	56.8	50.6
Propionic	3.2	2.1
Butyric	0.7	-
Total	607.0	52.7

^{b)}*kanjang* mash was prepared by mixing *meju*+20% (1+4) and SBWL in a clay pot of 25 L volume and the mash was matured out-doors on the roof for 90 days.

연조건에서 간장을 담금하였기 때문에 담금 중 수분의 증발로 인하여 간장 중 총질소 함량이 다른 연구들^(13,15,18)의 결과 보다 높은 경향이었다. 간장 중의 유리당 함량에서는 glucose, galactose, arabinose의 함량이 MCM-메주 간장에서 높았고, xylose, fructose, mannitol은 CM-메주 간장에서 높은 함량이었으나, 총 유리당의 함량은 MCM-메주 간장에서 338.0 mg%로, CM-메주 간장의 249.5 mg%에 비해 높은 함량이었다. 이 결과는 서와 이⁽¹¹⁾, 장⁽¹⁷⁾, 김과 김⁽¹⁸⁾의 연구와 비슷한 경향이었으나, 검출된 당의 종류는 다소 차이를 보였다. CM-메주 간장에서 젖산의 함량이 조금 높게 나타났으나, glutamine이 glutaminase의 작용을 받아 glutamic acid로 변화되지 못하고 pH가 낮은 경우에는 pyroglutamic acid로 되는데⁽²⁷⁾ 이 pyroglutamic acid 함량이 2배 가량 높았다. 이것은 메주내에 비휘발성 유기산 함량이 CM-메주에서 높았기 때문에 간장덧 숙성기간 중 pH가 낮아진 것으로 생각된다. MCM-메주와 CM-메주 중에 검출된 stachyose, raffinose와 sucrose는(Table 2) 간장에서 검출되지 않아서 숙성기간 중 α -galactosidase와 in-

Table 5. Free amino acids content of *kanjang*^{b)} prepared with MCM and CM-meju (mg/100 g)

	MCM- <i>kanjang</i>	CM- <i>kanjang</i>
Aspartic acid	159.8	147.0
Threonine	134.4	135.5
Serine	180.6	144.3
Glutamic acid	522.0	395.7
Proline	165.0	223.5
Glycine	98.0	28.7
Alanine	180.9	100.7
Valine	181.6	179.7
Cystine	6.9	4.9
Methionine	74.1	61.8
Isoleucine	163.2	165.4
Leucine	241.4	229.2
Tryptosine	60.0	63.9
Phenylalanine	121.9	131.0
Lysine	255.2	260.5
Histidine	69.5	58.6
Arginine	134.4	169.2
Total	2,748.9	2,499.6
Glutamic acid /Total amino acid	19.0	15.8

^{b)}See footnote of Table 4.

vertase를 내는 미생물에 의해 glucose, galactose 및 fructose로 분해된 것으로 생각된다.

Table 5에서 MCM-메주로 제조된 간장의 총 유리아미노산 함량은 2,748.9 mg%로 CM-메주로 제조한 간장 2,499.6 mg%보다 높았고, glutamic acid의 함량은 MCM-메주 간장 522.0 mg%, CM-메주 간장 395.7 mg%였고, 총 유리아미노산에 대한 glutamic acid의 비율이 전자가 19.0%, 후자가 15.8%였고, 단맛을 내는 아미노산인 glycine과 alanine의 함량이 전자에서 각각 98.0 및 180.9 mg%, 후자에서 각각 28.7 및 100.7 mg%로 MCM-메주로 제조한 간장이 유리아미노산 함량면에서 우수하였다. 또한 메주와 이 메주로 제조된 간장 중의 유리아미노산 함량은 비례적인 관계를 보여서 메주 제조시 미생물의 작용과 효소 활성이 활발할 수 있는 조건으로 메주를 제조해야 간장의 맛과 품질에 영향을 미치는 유리아미노산의 함량이 높아짐을 알 수 있었다.

MCM과 CM-메주로 제조된 간장의 기호도를 알아보기 위하여 관능검사를 한 결과는 Table 6에서와 같이 단맛에 영향을 미치는 유리당 함량과 향기에 영향을 미치는 휘발성 유기산 함량의 차이가 크게 나지 않아서(Table 4) 관능검사에서도 유의차가 없는것으로 나타났으나, 구수한 맛과 간장의 전체적인 맛에 가장 큰 영향을 미칠 수 있는 총질소 및 유리아미노산 함량

Table 6. Sensory characteristics of *kanjang*¹⁾ prepared with MCM and CM-maju

	MCM-kanjang	CM-kanjang	T ₀ -value
Color	8.2	8.7	0.95
Flavor	8.7	8.0	1.84
Savory	8.0	6.7	6.19**
Sour	7.0	6.0	3.04*
Salty	8.0	6.2	10.65**
Sweet	6.5	6.7	0.56
Overall	7.6	6.7	5.29**

* and ** were significant at 5% and 1% level respectively by testing for the population mean difference, ¹⁾See footnote of Table 4.

이 MCM-메주 간장에서 월등히 높기 때문에 구수한 맛과 전체적인 기호도 성적에서 우수한 결과를 보였다고 생각된다.

요 약

메주 품질이 한국 재래식 간장의 품질에 중요한 역할을 하기 때문에 전통식 메주(통상 가정에서 만드는 방법으로 제조된 메주, 15~20°C, 40~50% 상대습도에서 제조, CM-메주)와 전통식 변법메주(미생물 생육에 적당한 온 습도 조건에서 제조된 전통식 메주, 25~30°C, 80~90%의 상대습도로 제조, MCM-메주)를 제조하여 특성을 비교하였고, 이 메주로 간장을 제조하여 성분과 관능검사를 실시하였다. 메주 제조 후 MCM-메주의 감량율이 28.2%로 CM-메주의 19.2% 보다 높았고, MCM-메주의 총질소 함량은 6.3%, 수용성 질소 2.7%, 20% 염수 가용성 질소 3.3% 이었지만, CM-메주는 각각 7.7, 2.2 및 2.7% 이었다. 총 유리당 함량은 MCM-메주에서 1,238.9 mg%로 CM-메주의 1,954.3 mg% 보다 낮게 나타났고, 이 성분들 중 stachyose, raffinose 및 sucrose의 함량은 MCM-메주에서 높았고, galactose, arabinose 및 fructose의 함량은 CM-메주에서 높았다. 비휘발성 유기산 함량은 MCM-메주에서 739.9 mg% CM-메주에서 1,153.5 mg% 이었으나, 이 중 젖산의 함량은 각각 329.3 mg%와 196.3 mg% 이었다. 유리아미노산의 함량은 MCM-메주 5,176.9 mg%, CM-메주 3,866.4 mg% 이었다. 간장 담금시 간장으로 용출되는 메주의 가용성 성분은 간장의 품질에 영향을 주는 성분으로 CM-메주보다 MCM-메주에서 이들 성분의 함량이 높았다.

MCM-메주로 제조한 간장이 CM-메주로 제조된 간장에 비하여 총질소 함량은 각각 1.32와 1.19%, 유리당은 각각 338.0과 249.5 mg%, 유리 아미노산은 2,748.9

와 2,499.2 mg%로 높았으나, 젖산의 함량은 CM-메주로 제조한 간장에서 높았다. 관능검사 결과, MCM-메주로 제조된 간장의 구수한 맛, 신맛, 짠맛과 종합적 기호도에서 유의차가 있어서 CM-메주로 제조한 간장보다 우수하였다. MCM-메주로 제조된 간장이 성분과 기호도에 있어서도 CM-메주로 제조된 간장보다 우수한 결과를 보였다.

감사의 글

본 연구는 1997년도 과학기술처 선도기술개발 사업의 연구비에 의하여 수행된 연구결과의 일부이며, 이에 깊이 감사드립니다.

문 헌

1. 이서래 : 한국의 발효식품, 이화여자대학교 출판부, 서울, p.53-135 (1992)
2. 한국식품공업협회 : 식품공전, 남형문화, 서울, p.457-460 (1995)
3. Park, C.K. and Hwang, I.K.: Consumption pattern of Korean traditional soy sauce and consumer sensory evaluation (in Korean). *Korean J. Soc. Food Sci.*, 11(5), 521-526 (1995)
4. Park, K.J., Kim, Y.M., Lee, B.H. and Lee, B.K.: Fungal microflora home-made Meju (in Korean). *Kor. J. Mycol.*, 5(1), 7-12 (1977)
5. Hahn, Y.S. and Park, B.D.: Studies on the manufacturing of soy sauce (1) (in Korean). Report of NIRI, 7, 51-55 (1957)
6. Cho, D.H. and Lee, W.J.: Microbiological studies of Korean native soy-sauce fermentation (in Korean). *Agricultural Chemistry and Biotechnology*, 13(1), 35-42 (1970)
7. Park, K.I. and Kim, K.J.: Studies on manufacturing of Korean soy sauce (in Korean). Report of NIRI, 20, 89-98 (1970)
8. Lee, S.S., Park, K.H., Choi, K.J. and Won, S.A.: Identification and isolation of Zygomycetous fungi found on maeju (in Korean). *Kor. J. Mycol.*, 21(3), 172-187 (1993)
9. Lee, S.S., Park, K.H., Choi, K.J. and Won, S.A.: A study on Hyphomycetous fungi found on maejus (in Korean). *Kor. J. Mycol.*, 21(4), 247-272 (1993)
10. Seo, J.S. and Lee T.S.: Free amino acid in traditional soy sauce prepared from meju under different formations (in Korean). *Korean J. Dietary Culture*, 7(4), 323-328 (1992)
11. Seo, J.S. and Lee T.S.: The contents of free sugars and alcohol in traditional soy sauce prepared from meju under different formations (in Korean). *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 6(2), 103-108 (1993)
12. Kim, S.S.: Effect of meju shapes and strains on the quality of soy sauce (in Korean). *J. Food Sci. Technol.*, 10(1), 63-72 (1978)
13. Kim, Z.U., Cho, M.J. and Kim, S.S.: Studies on the pre-

- paration of improved soysauce kojis (in Korean). *Agricultural Chemistry and Biotechnology*, 11, 35-41 (1969)
14. 유진영, 소규호, 김재철, 임대원, 이권행, 이상선, 정동효 : 전통장류용 메주의 산업화를 위한 기반기술 연구. 과학기술처 선도기술개발사업 연구보고서, 한국식품개발연구원 (1995)
15. Chang, C.H.: Chemical changes during the fermentation of Korean soysauces and connection with its fermentative period (in Korean). *Agricultural Chemistry and Biotechnology*, 3, 8-13 (1965)
16. Chang, C.H.: Organic acid in Korean soy-sauces (in Korean). *Agricultural Chemistry and Biotechnology*, 8, 1-9 (1967)
17. Chang, C.H.: Free-sugars in ordinary Korean soy-sauce (in Korean). *Agricultural Chemistry and Biotechnology*, 7, 35-37 (1966)
18. Kim, J.K. and Kim, C.S.: The taste components of ordinary Korean soy sauce (in Korean). *Agricultural Chemistry and Biotechnology*, 23(2), 89-105 (1980)
19. 연세대학교 공학부 식품공학과 : 식품공학실험, 탐구당, 서울, p.725-727 (1975)
20. 日本醤油研究所 : ショウキ 試験法, 三雄舎印刷株式會社, 東京, 日本, p.140-150 (1990)
21. 김종규, 정영건, 강용호, 이은주, 지원대, 전진경, 지은영 : 전통발효 식품의 과학화 연구 - 전통된장의 산업화에 관한 연구. 과학기술처 선도기술개발사업 연구 보고서, 영남대학교 (1995)
22. 최광수, 최 청, 김종규, 임무혁, 정현채, 최종동 : 전통발효 식품의 과학화 연구 - 전통간장의 대량 생산을 위한 기반 연구. 과학기술처 선도기술개발사업 연구 보고서, 영남대학교 (1995)
23. 이철호, 채수규, 이신근, 박봉상 : 식품공업품질관리론, 유림문화사, 서울, p.98-160 (1982)
24. 조재성, 이광전 : 농업생물실험통계학, 선진문화사, 서울, p.172-198 (1991)
25. 장지현 : 보리 코지 첨가에 의한 재래식 메주의 개량에 대하여. 서울대 농대 60주년 기념 논문집, p.81 (1966)
26. 김동훈 : 식품화학, 탐구당, 서울, p.113 (1990)
27. 정동효, 심상국 : 대두 발효식품, 지성의 샘, 서울, p.13 (1994)

(1998년 3월 13일 접수)