

## 한국 재래식 간장 제조를 위한 메주의 크기와 제조 방법에 따른 품질특성

이종구<sup>1</sup> · 권광일<sup>1</sup> · 정명근<sup>2</sup> · 권오준<sup>3</sup> · 최지영<sup>1</sup> · 임무혁<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>식품의약품안전청, <sup>2</sup>강원대학교 생약자원개발학과, <sup>3</sup>경북전략산업기획단

## Quality Analysis on the Size and the Preparation Method of *Meju* for the Preparation of Korean Traditional Soy Sauce (*Kanjang*)

Jong Gu Lee<sup>1</sup>, Kwang Il Kwon<sup>1</sup>, Myoung Gun Choung<sup>2</sup>, O-Jun Kwon<sup>3</sup>,  
Ji Young Choi<sup>1</sup>, and Moo Hyeog Im<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Korea Food and Drug Administration, Seoul 122-754, Korea

<sup>2</sup>Department of Pharmacognosy Material Development, Kangwon National University, Samcheok 245-711, Korea

<sup>3</sup>Gyeongbuk Regional Innovation Agency, Gyeongsan 712-710, Korea

Received September 6, 2009; Accepted December 1, 2009

This study was carried out to acquire basic data for industrial production of Korean traditional *kanjang* (soy sauce). Five types of *meju*, 23×11×12 (L×W×H, cm), 23×11×7, 15×11×7, 11×11×6, 11×11×6 (made a hole φ 1.5 cm) were prepared. The temperature and humidity of *meju* preparation were 15~20°C and 40~50% respectively. The smaller size of *meju*, the lower free amino acid and non-volatile organic acid content of that. And, two types of *meju*, conventional method (CM-*meju*, the temperature and humidity were prepared at 15~20°C and 40~50% of relative humidity) and improved method(IM-*meju*, the temperature and humidity were prepared at 25~30°C and 80~90% of relative humidity) for *kanjang* production were prepared. There was no difference of total nitrogen content and soluble nitrogen content in the size of *meju*. In total free amino acid content and total free sugar content, IM-*meju* was the higher than CM-*meju*. So, the quality of IM-*meju* was better than that of CM-*meju*.

**Key words:** amino acid, free sugar, *kanjang*, *meju*, *meju* size, non-volatile organic acid, soy sauce, volatile organic acid

### 서 론

한국의 대표적인 대두발효식품인 재래식 된장과 간장은 주로 아시아권에서 식품으로 사용되어 왔으나 건강에 대한 관심의 증대와 세계화와 더불어 점차 그 사용범위가 넓어지고 있다. 이런 재래식 된장과 간장은 대두를 수침 자숙한 후 성형해 자연 상태에서 발효시켜 제조하며, 메주에 염수를 넣고 담금하고 메주 중에 생육하는 각종 균류의 효소작용을 이용하여 숙성 발효시킨 후 덧의 건더기와 액을 분리하여 간장 덧의 건더기는 된장으로 여액은 달인 후 숙성시켜서 제조된다[Lee, 1992]. 그러나 시판되고 있는 대부분의 된장 및 간장은 콩과 밀을 주원료로 사용하며 인위적으로 중균을 접종배양한 *koji* 중의 효소를

이용하고 염수를 가한 후 발효시켜 제조하는 개량식이 대부분이다. 재래식 메주의 제조는 대두를 자숙 한 후 벗짚과 공기 중의 미생물을 자연적으로 접종되게 하여 1~2개월 발효시키는 과정에서 대두의 단백질 및 당류 성분이 별도의 가공 처리 없이 분해시키는 공정으로 생성된 아미노산, 당 및 유기산 등의 성분손상이 적으며 숙성 후에 분리된 된장도 전량 이용할 수 있어 원료의 이용률이 높은 특징을 가지고 있다.

캡슐형 메주의 품질 특성[Choi 등, 2003], 3단계 발효과정을 통하여 제조한 메주의 품질 개선 연구[Kim 등, 2002], 메주 발효에 관여하는 미생물의 동정, 분포 및 특징에 관련된 여러 선행 연구[Cho와 Lee, 1970; Park과 Kim, 1970; Hur와 Ha, 1991; Kim, 1992; Lee 등, 1993a; Lee 등, 1993b]들이 보고된 바 있으며, 간장의 제조 과정 중에 기능성 성분의 첨가[Jang 등, 2003; Cho 등, 2007]나 감마선 처리를 통하여 간장의 품질에 미치는 영향[Song 등, 2001], 재래식 메주 발효 과정 중 아미노산 변화[An 등, 1986], 콩알메주와 벽돌형 메주로 제조한 간장 성분 비교[Seo와 Lee, 1992; Seo와 Lee, 1993], 국수형, 콩알

\*Corresponding author

Phone: +82-2-380-1670; Fax: +82-2-382-4892

E-mail: imh0119@kFDA.go.kr

doi:10.3839/jabc.2009.035

형, 벽돌형 메주로 제조한 간장의 품질 비교[Kim, 1978]에 관한 연구가 수행되었으나, 민가에서 제조하는 다양한 메주의 제조방법에 관한 품질 비교에 관한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 재래식 메주의 크기를 민가에서 제조하고 있는, 5가지의 크기로 제조하고, 재래식 메주에서 25~30 °C의 온도와 80~90%의 상대습도로 발효시킨 제조 방법을 개선시킨 IM-meju(Improved Method)와 15~20°C의 온도, 40~ 50% 상대습도에서 발효시킨 전통식 CM-meju(Conventional Method)의 특성을 비교하고 간장을 제조하여 품질을 비교하여 우수한 품질의 장류를 제조하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

**재료 및 방법**

**재료.** 본 실험에 사용된 대두는 충북 청주산 백태(*Glycine max* L.)를 사용하였다. 실험에 사용된 대두의 일반 성분은 수

분 12.3%, 조단백질 38.1%, 조지방 16.9%, 조섬유 4.8%, 조회분 4.8% 및 가용성 무질소물 23.2%였다.

**메주 제조.** 대두 35 kg을 깨끗이 세척한 다음 전통적인 방법으로 가마솥에서 물 53 kg과 함께 가마솥에 넣고 1시간 30분 동안 센 불로 끓인 후, 잠열로 3시간 동안 증자시키면서 1시간 간격으로 아래위를 섞으면서 지속시켰다. 지속된 콩을 마쇄기로 마쇄하여 약 40°C까지 냉각시키고, 제작된 성형틀을 이용하여 각각 23×11×12(L×W×H, cm), 23×11×7, 15×11×7, 11×11×6, 11×11×6(중심에 φ 1.5 cm 구멍 뚫린 메주) 크기로 제조한 후 13~15°C로 2 일간 걸말림을 하였다. 그리고 벧짚으로 메주를 묶어서 메달아 발효실에서 30 일간 건조, 발효시켰다. 이때 발효조건은 온도 15~20°C와 습도 40~50% 그리고 온도 25~30°C와 습도 80~90%로 두 가지 방법으로 처리하여 제조하였다. 발효시킨 메주를 3단으로 쌓아 올리고 천으로 덮은 후 외부온도 30°C(메주품온 40~43°C), 상대습도 50%로 후발효(띄우기)를 15

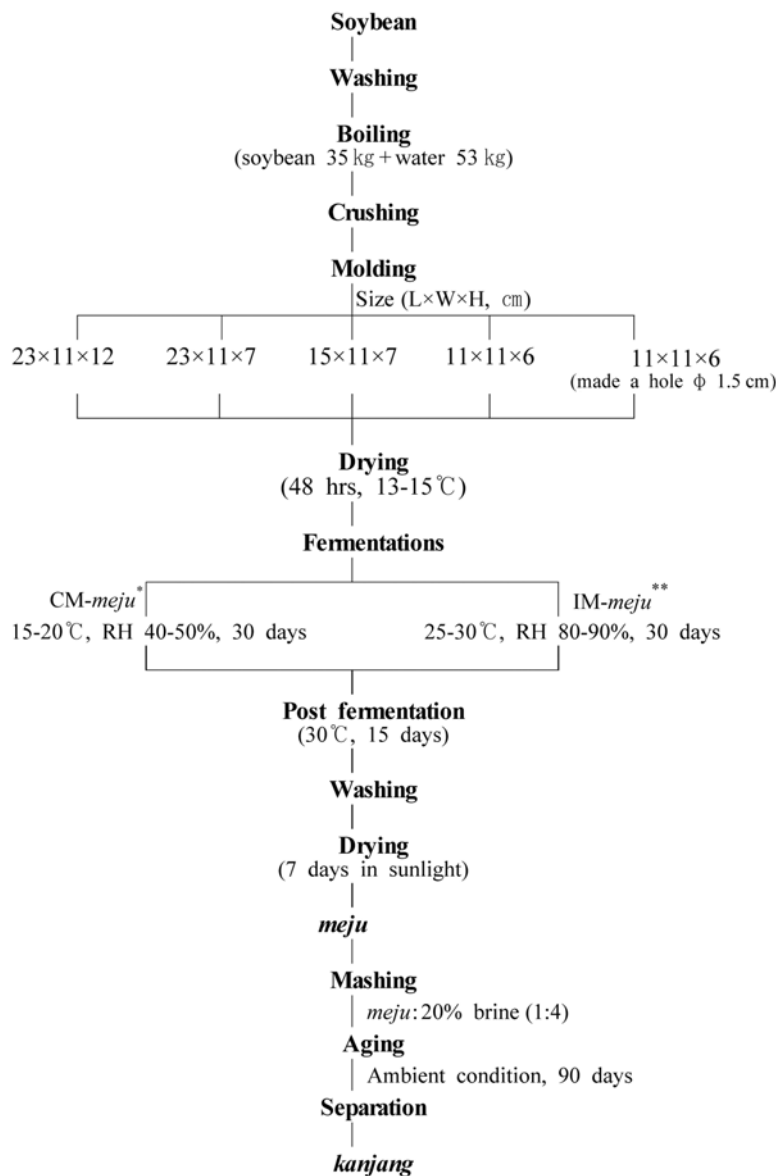


Fig. 1. Making process of Korean traditional meju and kanjang (soy sauce). \*: meju of Conventional Method, \*\*: meju of Improved method for kanjang production.

**Table 1. Operating conditions of GC, HPLC and amino acid autoanalyzer**

GC for volatile organic acid analysis	
Instrument	DS 6200 (Donam systems Inc., Korea)
Column packing material	10% PEG 6,000, 60/80
Temperature	150°C
Detector	FID
Injector temperature	200°C
Detector temperature	220°C
Carrier gas	N <sub>2</sub> (20 mL/min.)
Column size	3 mm×2 m (stainless)
Injection volume	3 µL
Software	dsCHROM plus
GC for alcohol analysis	
Instrument	DS 6200 (Donam systems Inc., Korea)
Column packing material	Porapak QS, 80/100
Temperature	150°C
Detector	FID
Injector temperature	210°C
Detector temperature	220°C
Carrier gas	N <sub>2</sub> (20 mL/min.)
Column size	3 mm×2 m (stainless)
Injection volume	5 µL
Software	dsCHROM plus
GC for non-volatile organic acid analysis	
Instrument	DS 6200 (Donam systems Inc., Korea)
Column	DB-FFAP (0.53 mm×30 m)
Temperature	100°C (5)-4°C/min.-220°C (5)
Detector	FID
Injector temperature	230°C
Detector temperature	250°C
Carrier gas	N <sub>2</sub> (2 mL/min.)
Injection volume	1 µL
Software	dsCHROM plus
Amino acid analyzer for free amino acid	
Instrument	Bio chrom 20 amino acid analyzer
Flow rate	440 nm, 570 nm
Wavelength	4.6×250 mm
Column Length	pH 2.80-pH 3.00-pH 3.15-pH 3.50-
Buffer solution	pH 3.55
Temperature	35°C-74°C-80°C-37°C
Injection volume	20 µL
HPLC for free sugars	
Instrument	Young-In HPLC 930 pump
Column	Rezex RNM, RPM(7.8×300 mm, Phenomenex, U.S.A.)
Detector	Shimadzu RID-6A, 8×10 <sup>-6</sup> RIU
Mobile phase	Water
Flow rate	0.6 mL/min.
Temperature	75°C
Injection volume	20 µL
Software	dsCHROM plus

일간 하고 물로 표면의 곰팡이를 세척하여 제거하고 1/2로 절단한 후 일광으로 7일간 건조시켜 제조하였다(Fig. 1).

**간장 제조.** 제조된 메주(콩 4kg)와 20% 염수(16kg)를 25 L 용기에 간장을 담금하고 3개월간 실온에서 숙성 발효시켰다(Fig. 1).

**성분 분석.** 시료의 일반성분 분석은 식품공전[Korea Food and Drug Administration, 2008]의 방법, 총질소, 식염, 순추출물 및 pH는 식품공학 실험법[Yeonsei University, 1975]에 따라 측정하였으며, 각 처리구는 3회 반복 수행하여 평균값을 제시하였다. 수용성 질소는 메주 5g을 증류수 25 mL에 넣은 후 약 5분간 가열 후 7,200×g, 30 분간 원심분리하여 상층액을 얻고 잔사를 2회 반복하여 추출하고 합친 후 시료를 조제하여 질소 함량을 측정하였다. 유리아미노산 분석은 식품공전[Korea Food and Drug Administration, 2008]의 방법에 따라 아미노산 자동 분석기에 의해 Table 1과 같은 조건으로 분리 정량 하였다. 비휘발성 유기산 및 유리당 분석은 Kwon 등[2003]의 방법에 따라 80% 에탄올로 추출한 후 이온교환 수지를 이용하여 정제 후 분석하였다.

## 결과 및 고찰

**메주의 크기별 성분의 변화 및 품질 특성.** 메주의 크기별 성분의 변화는 Table 2과 3에서 알 수 있는 바와 같이 크기가 작아질수록 비휘발성 유기산과 유리아미노산의 함량이 감소되어서 미생물에 의한 단백질의 분해 작용이 감소된다는 것을 알 수 있었다. 비휘발성 유기산 함량을 보면 모든 처리구에서 공통적으로 citric acid의 함량이 가장 높은 것으로 나타났는데 이는 젖산 발효가 아직 많이 일어나지 않은 메주 상태인 것에 기인된다고 판단된다. 유리아미노산은 풍미, 선호도와 상관관계를 보이는데 특히, aspartic acid, glutamic acid, alanine, glycine은 감미를 나타내는 주요 맛성분으로 알려져 있다. 처리구 모두 glutamic acid가 가장 많은 함유량을 보였는데 이는 Park 등 [1996]의 연구와도 일치하였다. 유리당은 총질소 함량의 변화와

**Table 2. Non-volatile organic acid content of different sized and processed meju samples (mg/100 g, dry basis)**

Non-volatile organic acids	Sample					Raw soybean
	meju 1 <sup>1)</sup>	meju 2 <sup>2)</sup>	meju 3 <sup>3)</sup>	meju 4 <sup>4)</sup>	meju 5 <sup>5)</sup>	
Lactic	196.3	221.5	201.3	95.7	66.0	9.0
Oxalic	460.6	208.7	434.0	200.8	177.8	15.1
Malonic	14.9	9.4	26.8	16.8	14.3	21.3
Levulinic	1.1	1.7	2.0	2.7	3.0	7.2
Succinic	27.0	15.9	20.4	11.9	11.0	4.0
Malic	32.7	36.3	81.6	35.4	38.6	18.8
Citric	351.5	459.0	462.0	478.3	487.7	393.5
Pyroglutamic	69.4	76.2	132.4	75.7	67.7	16.8
Total	1153.5	1028.7	1360.5	917.3	866.1	485.7

1) Size: 23×11×12, 2) Size: 23×11×7, 3) Size: 15×11×7, 4) Size: 11×11×6, 5) Size: 11×11×6, made a hole φ1.5 cm

Table 3. Free amino acid content of different sized and processed *meju* samples

(mg/100 g, dry basis)

Amino acids	Sample					
	<i>meju</i> 1 <sup>1)</sup>	<i>meju</i> 2 <sup>2)</sup>	<i>meju</i> 3 <sup>3)</sup>	<i>meju</i> 4 <sup>4)</sup>	<i>meju</i> 5 <sup>5)</sup>	Raw soybean*
Aspartic acid	248.7	202.7	240.2	207.0	213.5	6,621.6
Threonine	219.1	164.4	148.0	107.3	137.1	2,293.7
Serine	280.9	253.7	204.0	200.2	215.2	2,956.1
Glutamic acid	543.2	413.6	419.6	401.4	400.3	11,226.5
Proline	201.7	234.6	334.1	282.1	224.2	2,985.9
Glycine	112.8	97.3	101.4	84.5	84.8	2,321.2
Alanine	240.5	197.4	190.3	190.0	195.5	2,158.3
Valine	106.5	79.2	63.1	47.4	43.4	1,422.5
Cystine	34.8	17.7	32.8	30.1	28.0	253.3
Methionine	77.9	70.3	71.4	67.9	69.2	2,698.7
Isoleucine	194.1	161.6	154.8	149.0	158.8	1,874.5
Leucine	284.2	237.7	221.1	249.8	280.1	3,787.2
Tyrosine	129.6	85.1	90.1	69.5	56.1	2,679.3
Phenylalanine	302.2	244.9	222.9	231.6	234.2	3,114.4
Lysine	228.4	234.0	159.0	203.8	231.6	1,511.0
Histidine	317.9	324.3	222.4	235.7	263.7	3,610.6
Arginine	343.9	302.0	350.1	291.1	372.6	3,812.6
Total	3866.4	3320.5	3225.3	3048.4	3208.3	55,327.4
Glutamic acid /Total Amino acid (%)	14.1	12.5	13.0	13.2	12.2	20.3

1), 2), 3), 4) and 5): See footnotes of Table 2, \*: Content of acid hydrolysis amino acid

Table 4. Total nitrogen, soluble nitrogen and free sugar content of different sized and processed *meju* samples

(dry basis)

Components	Sample						
	<i>meju</i> 1 <sup>1)</sup>	<i>meju</i> 2 <sup>2)</sup>	<i>meju</i> 3 <sup>3)</sup>	<i>meju</i> 4 <sup>4)</sup>	<i>meju</i> 5 <sup>5)</sup>	Raw soybean	
Total nitrogen (%)	7.7	7.2	7.5	7.0	7.2	6.9	
Water soluble nitrogen (%)	2.2	2.1	2.2	2.3	2.2	-	
20% brine soluble nitrogen (%)	2.9	2.4	2.6	2.3	2.5	-	
Free sugars (mg%)	Stachyose	393.1	663.6	1,100.7	780.5	631.6	4,422.1
	Raffinose	137.9	165.2	276.0	236.7	172.1	1,363.2
	Sucrose	545.2	616.3	1,194.9	783.3	854.7	8,344.1
	Glucose	136.7	106.9	256.6	170.4	145.7	112.5
	Xylose	123.3	140.8	164.3	144.3	127.3	-
	Galactose	93.5	65.4	65.5	30.2	65.2	-
	Arabinose	59.7	163.5	176.7	358.7	201.8	-
	Fructose	135.6	129.6	173.8	195.6	133.7	50.4
	Mannitol	329.3	219.3	361.7	311.2	351.6	-
Total	1954.3	2270.6	3,770.2	3010.9	2683.7	14,292.3	

1), 2), 3), 4) and 5): See footnotes of Table 2

비슷한 경향으로 15×11×7 cm 크기까지는 증가하였지만 11×11×6 cm의 작은 크기에서는 감소되었다. 수용성 질소의 함량은 크기별로 뚜렷한 차이를 보이지 않았다(Table 4).

메주 제조 방법 및 크기에 따른 간장의 성분 변화와 품질 특성. 간장의 품질을 향상시키기 위해 제조법이 개선된 메주(IM-*meju*)와 전통식 메주(CM-*meju*)의 크기를 다양하게 제조한 메주로 간장을 담금하여 그 특징을 조사한 결과 Table 5에서 보는 바와 같이 간장의 숙성정도 및 보존기간중의 품질평가 지표가 되는 총질소[Song 등, 2001]와 순추출물 함량은 IM-*meju* 간장에서 각각 1.32%, 8.34, CM-*meju* 간장에서 각각 1.19%, 5.99%였고, 염도는 전자가 26.89%, 후자가 23.67%로 나타났다.

다. 크기별로 제조된 메주로 담근 간장은 메주의 크기가 작아 질수록 총질소와 순추출물 함량이 낮아졌다. 발효과정 중 유기산 축적에 기인되는 pH는 IM-*meju* 간장에서 CM-*meju* 간장보다 조금 더 높은 수치를 나타내었다. Choi 등 [2003]의 연구에서 보다 낮았는데 이는 숙성기간의 차이에 따른 결과로 판단된다. 또한 이는 숙성 기간 중 발효 조건이 간장의 특성에 영향을 준다는 것도 알 수 있다.

Table 6에서 보듯이 IM-*meju*로 제조된 간장의 총 유리아미노산 함량은 2748.9 mg%로 CM-*meju*로 제조한 간장 2499.6 mg%보다 높았고, 감칠맛을 내는 aspartic acid의 함량은 IM-*meju* 간장 159.8 mg%, CM-*meju* 간장 147.0 mg%, glutamic

**Table 5. Chemical compositions of *kanjang*<sup>1)</sup> prepared with different sized and processed *meju***

Components	Kind of <i>meju</i>					
	<i>meju</i> (1) <sup>2)</sup>	<i>meju</i> (2)-1 <sup>3)</sup>	<i>meju</i> (2)-2 <sup>4)</sup>	<i>meju</i> (2)-3 <sup>5)</sup>	<i>meju</i> (2)-4 <sup>6)</sup>	<i>meju</i> (2)-5 <sup>7)</sup>
Total nitrogen (%)	1.32	1.19	1.12	1.16	1.15	1.13
NaCl (%)	26.89	23.67	23.67	24.55	25.72	26.30
Pure extract (%)	8.34	6.99	6.51	6.57	6.10	5.28
pH	5.32	4.80	5.05	5.05	5.01	5.02

1) *meju*: 20% brine(1:4) in 25 L scale clay pot, 2) *kanjang* prepared with IM-*meju*<sup>8)</sup> (Size: 23×11×12 cm), 3) *kanjang* prepared with CM-*meju*<sup>9)</sup> (Size: 23×11×12 cm), 4) *kanjang* prepared with IM-*meju* (Size: 23×11×7 cm), 5) *kanjang* prepared with CM-*meju* (Size: 15×11×12 cm), 6) *kanjang* prepared with CM-*meju* (Size: 11×11×6 cm), 7) *kanjang* prepared with CM-*meju* (Size: 11×11×6 cm)-made a hole (hole size:  $\phi$ 1.5 cm) in the center, 8) *meju* of Improved method for *kanjang* production, 9) *meju* of Conventional method for *kanjang* production

**Table 6. Free amino acid content of *kanjang*<sup>1)</sup> prepared with different *meju* (mg/100 g)**

Amino acids	Sample	
	IM- <i>meju</i> <sup>2)</sup>	CM- <i>meju</i> <sup>3)</sup>
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
Tyrosine	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	2748.9	2499.6
Glutamic acid /Total amino acid(%)	19.0	15.8

1) *meju*: brine (1:4) in 25 L scale clay pot, 2) *kanjang* prepared with IM-*meju* (*meju* of Improved method for *kanjang* production), 3) *kanjang* prepared with CM-*meju* (*meju* of Conventional method)

acid의 함량은 IM-*meju* 간장 522.0 mg%, CM-*meju* 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, 180.9 mg%, 후자에서 각각 28.7, 100.7 mg%로 IM-*meju*로 제조한 간장이 유리아미노산 함량이나 질적인 면에서 우수하였다. 또한 *B. subtilis*를 이용하여 제조한 메주에서 glutamic acid, leucine 등의 함량이 높았다고 보고한 Park[1972]의 연구와도 유사한 결과를 나타내었다. 간장 중의 유리당 함량(Table 7)에서는 glucose, galactose, arabinose의 함량이 IM-*meju* 간장에서 높았

**Table 7. Free sugar content of *kanjang*<sup>1)</sup> prepared with different sized and processed *meju* (mg/100 g)**

Free sugars	Kind of <i>meju</i>					
	<i>meju</i> (1) <sup>2)</sup>	<i>meju</i> (2)-1 <sup>3)</sup>	<i>meju</i> (2)-2 <sup>4)</sup>	<i>meju</i> (2)-3 <sup>5)</sup>	<i>meju</i> (2)-4 <sup>6)</sup>	<i>meju</i> (2)-5 <sup>7)</sup>
Glucose	110.8	63.3	145.6	150.8	193.1	190.1
Xylose	9.3	27.0	33.5	32.9	35.7	36.6
Galactose	100.3	53.9	146.0	172.5	184.7	186.1
Arabinose	42.5	13.9	48.7	56.6	58.8	58.8
Fructose	58.3	59.1	148.5	157.7	179.8	198.8
Mannitol	16.8	32.3	23.3	26.3	36.3	34.2
Total	338.0	249.5	545.6	596.8	688.4	704.6

1), 2), 3), 4), 5), 6) and 7): See footnotes of Table 5

고, xylose, fructose, mannitol은 CM-*meju* 간장에서 높은 함량이었으나, 총 유리당의 함량은 IM-*meju* 간장에서 338.0 mg%로, CM-*meju* 간장의 249.5 mg%에 비해 높은 함량을 나타내었다.

Table 8에서 비휘발성 유기산은 lactic acid가 가장 높은 결과를 보였는데 이는 Choi 등[1998]의 연구와도 동일한 결과이며 시료로 사용된 메주로 간장 제조 시에는 젖산 발효가 일어나게 되어 lactic acid가 가장 높은 결과를 나타내는 것으로 판단된다. IM-*meju* 간장에서보다 CM-*meju* 간장에서 젖산의 함량이 조금 높게 나타났다. 그리고 glutamine이 glutaminase의 작용을 받아 glutamic acid로 변화되지 못하고 pH가 낮은 경우에는 pyroglutamic acid로 되는데 이 pyroglutamic acid 함량이 2배 가량 높았다. 이 결과는 메주 내에 비휘발성 유기산 함량이 CM-*meju* 간장에서 높았고, 간장 숙성, 발효기간 간장 덧의 pH가 낮았기 때문일 것으로 판단된다. 휘발성 유기산은 acetic acid 함량이 가장 높았는데 Chung [1993]의 연구 결과와도 같았다. 이는 Kim 등 [1990]의 연구에 의하면 숙성과정 중의 미생물에 의한 발효 산물이며 개량식 간장에서 높다고 보고하였다.

## 초 록

한국 재래식 간장의 대량생산을 위한 기반 연구를 확립하기 위하여 크기별로 제조된 메주의 특성을 비교하고, 재래식 메주의 제조 방법을 개선시킨 메주(IM-*meju*, Improved Method for *kanjang* production, 25~30°C의 온도와 80~90%의 상대습도로 발효)와 전통식 메주(CM-*meju*, Conventional Method, 15~20°C의 온도와 40~50% 상대습도에서 발효)를 제조하여 특성을 비교하였다. 전통식 메주의 크기를 다양하게 제조하여 특성을 비교해 본 결과 메주의 크기에 따른 총질소와 가용성 질소의 함량은 큰 차이를 보이지 않았으나, 유리아미노산의 함량은 크기가 작아질수록 감소하였다. 비휘발성 유기산과 유리당 함량은 23×11×7 cm 크기에서 각각 1360.5 mg%와 3,770.2 mg%로 가장 높은 결과를 보여줌으로서 최적의 크기인 것으로 판단되었다.

크기별로 제조된 메주를 제조방법 즉, 발효조건에 따라 제조한 간장의 특성을 비교해본 결과 총질소 함량은 크기에 따라 큰 차이를 보이지 않았으나 유리당의 함량은 크기가 작아짐에 따라 증가하였으며, 23×11×7 cm 크기의 메주로 제조한 간장에서 545.6 mg%의 높은 함량을 나타내었다. 비휘발성 유기산함

**Table 8. Non-volatile organic acid and Volatile organic acid content of *kanjang*<sup>1)</sup> prepared with from different sized and processed *meju* (mg/100 g)**

Components	Kind of <i>meju</i>						
	<i>meju</i> (1) <sup>2)</sup>	<i>meju</i> (2)-1 <sup>3)</sup>	<i>meju</i> (2)-2 <sup>4)</sup>	<i>meju</i> (2)-3 <sup>5)</sup>	<i>meju</i> (2)-4 <sup>6)</sup>	<i>meju</i> (2)-5 <sup>7)</sup>	
Non-volatile organic acids	Lactic	134.8	143.7	99.4	83.5	80.2	46.3
	Oxalic	11.9	7.2	7.7	5.9	6.0	5.5
	Malonic	3.0	2.2	2.5	2.4	3.6	4.1
	Levulinic	1.6	0.7	3.2	1.3	2.5	1.6
	Succinic	18.5	7.6	7.5	6.2	4.8	3.8
	Malic	7.5	3.2	6.0	3.9	5.6	4.9
	Citric	20.1	8.9	12.3	7.2	15.8	5.8
	Pyroglutamic	63.2	124.0	164.7	53.5	77.2	54.2
Total	260.6	297.5	303.3	163.9	195.7	126.2	
Volatile organic acids	Acetic	56.8	50.6	26.1	34.5	46.1	49.6
	Propionic	3.2	2.1	1.9	2.9	3.0	2.7
	Butyric	0.7	-	-	-	-	-
Total	607.	52.7	28.0	37.4	49.1	52.3	

1), 2), 3), 4), 5), 6) and 7): See footnotes of Table 5

량에서도 크기가 작아질수록 감소하였으며, 이 중 23×11×7 cm 크기의 메주로 제조한 간장에서 303.3 mg%의 가장 높은 함량을 보였다. 또한 젓산의 함량도 크기가 작아짐에 따라 감소하였으나, 염도는 높아졌다. 그리고, CM-*meju*와 IM-*meju*의 특성을 비교해 본 결과 제조 후 총질소 함량은 CM-*meju*에서 높았으나, 수가용성 질소, 20% 염수 가용성 질소는 CM-*meju*보다 IM-*meju* 에서 높은 결과를 나타내었으며, 유리 아미노산 함량은 CM-*meju*와 IM-*meju* 에서 2499.6, 2748.9 mg%의 함량으로서 CM-*meju*보다 IM-*meju* 에서 높았다. 제조법을 개선시킨 IM-*meju*는 CM-*meju*보다 간장의 품질에 영향을 주는 성분들, 즉 총질소 함량, 유리당 그리고 유리 아미노산 등의 함량이 높을 뿐만 아니라 질적인 면에서도 우수하다고 사료된다.

**Key words:** amino acid, free sugar, *kanjang*, *meju*, *meju* size, non-volatile organic acid, soy sauce, volatile organic acid

## 참고문헌

- An BJ, Son GJ, and Choi C (1986) Changes in protein and amino acid composition of native Meju during fermentation. *J Korean Soc Food Nutr* **15**, 152-157.
- Cho DH and Lee WJ (1970) A study on the microflora of fermented Korean Maeju Loaves. *J Korean Agric Chem Soc* **13**, 35-42.
- Cho SH, Choi YJ, Oh JY, Kim NG, Rho CW, Choi CY, and Cho SH (2007) Quality characteristics of *Kanjang* (soy sauce) fermentation with Bamboo Sap, Xylem Sap and *Gorosoe*. *Korean J Food Preserv* **14**, 294-300.
- Choi J, Kwon SH, Lee SW, Nam SH, Choi SD, and Park SK (2003) Quality properties of capsule type Meju prepared with *Aspergillus oryzae*. *Korean J Food Preserv* **10**, 339-349.
- Choi KS, Choi C, Im MH, Choi JD, Chung HC, Kim YH, and Lee CW (1998) The effects of soybean boiling waste liquor on the enhancement of lactic acid fermentation during Korean traditional *Kanjang* mash maturing. *Agric Chem Biotechnol* **41**, 201-207.
- Chung HJ (1993) A study on flavor component changes in traditional Korea soy sauce during ripening period, Ph. D. Thesis, Yonsei Univ, Korea.
- Hur SH and Ha DM (1991) Occurrence of acid producing bacteria in Meju loaves. *J Korean Agric Chem Soc* **34**, 130-133.
- Jang DK, Woo KL, and Lee SC (2003) Quality characteristics of Soy sauces containing Shiitake Mushroom (*Lentinus edodes*). *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* **46**, 220-224.
- Japanese Soy Sauce Research Institute (1990) In *Methods in Shoyu experimenters*, pp.140-150, Mitsuosa printing Co, Tokyo, Japan.
- Kim HJ (1992) Production of main taste components in traditional Korean soy sauce by *Bacillus licheniformis*. *Korean J Soc Food Sci* **8**, 9-18.
- Kim IJ, Lee JO, Park MH, Shon DH, Ha YL, and Ryu CH (2002) Preparation method of Meju by three step fermentation. *Korean J Food Sci Technol* **34**, 536-539.
- Kim JK, Jang SK, Kim SY, Park SM, and Kim KS (1990) Distribution of volatile organic acids in traditional Korean soy sauce and microorganisms producing the organic acid. *The Institute of Resource Development Yeungnam University* **9**, 63-69.
- Kim SS (1978) Effect of Meju shapes and strains on the quality of soy sauce. *Korean J Food Sci Technol* **10**, 63-72.
- Korea Food and Drug Administration (2008) Food Code. Seoul, Korea.
- Kwon KI, Lee JG, Choi JD, Chung HC, Ryu MK, Im M H, Kim KJ, Choi YH, Kim YJ, Suh CS, Choi C, and Choi KS (2003) Alcoholic fermentation of traditional *Kanjang* by semi-pilot scale bioreactor systems. *Korean J Food Sci Technol* **35**, 103-110.
- Lee SR (1992) In *Korean fermented foods*. Department of Printing & Publishing Ewha Women's University, Seoul, Korea.
- Lee SS, Park KH, Choi KJ, and Won SA (1993a) Identification and isolation of *Zygomycetous* fungi found on Maeju, a raw

- material of Korean traditional soy sources. *Korean J Mycol* **21**, 172-187.
- Lee SS, Park KH, Choi KJ, and Won SA (1993b) A Study on hyphomycetous fungi found on Maeju, a raw material of Korean traditional soy sources. *Korean J Mycol* **21**, 247-272.
- Park KI and Kim KJ (1970) Studies on manufacturing of the Korean Soy sauce (1). *Report of NIRI* **20**, 89-98.
- Park KI (1972) Studies on the N-compounds during *Chungkook-jang meju* fermentation (I). *J Korean Agric Chem Soc* **15**, 93-109.
- Park OJ, Sohn KH, and Park HK (1996) Analysis of taste compounds in traditional Korean soy sauce by two different fermentation jars. *Korean J Dietary Culture* **11**, 229-233.
- Song TH, Kim DH, Park BJ, Shin MG, and Byun MW (2001) Changes in microbiological and general quality characteristics of Gamma irradiated *Kanjang* and *Shoyu*. *Korean J Food Sci Technol* **33**, 338-344.
- Seo JS and Lee TS (1992) Free amino acids in traditional soy sauce prepared from Meju under different formations. *Korean J Diet Culture* **7**, 323-328.
- Seo JS and Lee TS (1993) The contents of free sugar and alcohol in traditional Soy source prepared from Meju under different formations. *Korean J Diet Culture* **6**, 103-108.
- Yeonsei University (1975) In *Methods in laboratory experiments of foods*, pp.725-727, Tamgudang Publishing co, Seoul, Korea.