

## 보리등겨로 제조한 간장의 발효기간별 맛성분 변화

이은정 · 권오준 · 최웅규 · 손동화<sup>1</sup> · 권오진<sup>2</sup> · 이석일<sup>3</sup>  
양성호<sup>4</sup> · 임무혁<sup>5</sup> · 김대곤<sup>6</sup> · 정영건\*

영남대학교 식품가공학과, <sup>1</sup>대구산업정보대학 조리과, <sup>2</sup>대경대학 호텔제과제빵과,  
<sup>3</sup>대경대학 환경공학과, <sup>4</sup>대구산업정보대학 식품가공과,  
<sup>5</sup>식품의약품안전청 식품평가부, <sup>6</sup>대구산업정보대학 식품영양과

## Changes in Taste Components of *Kanjang* Made with Barley Bran during Fermentation

Eun-Jeong Lee, O-Jun Kwon, Ung-Kyu Choi, Dong-Hwa Son<sup>1</sup>, O-Jin Kwon<sup>2</sup>, Suk-Il Lee<sup>3</sup>,  
Sung-Ho Yang<sup>4</sup>, Moo-Hyeog Im<sup>5</sup>, Dae-Gon Kim<sup>6</sup> and Yung-Gun Chung\*

Department of Food Science and Technology, Yeungnam University

<sup>1</sup>Department of Food Preparation, Taegu Polytechnic College

<sup>2</sup>Department of Hotel Baking Technology, Taekyeung College

<sup>3</sup>Department of Environment Engineering, Taekyeung College

<sup>4</sup>Department of Food Science and Technology, Taegu Polytechnic College

<sup>5</sup>Food Evaluation Department, Korea Food & Drug Administration

<sup>6</sup>Department of Food and Nutrition, Taegu Polytechnic College

The changes in taste components of *kanjang* made with barley bran during fermentation time were examined. The pH was gradually decreased and total nitrogen content reached to 0.7% at 90 days fermentation. Five kinds of free sugars, three kinds of volatile organic acid, and eight kinds of non-volatile organic acid were detected. Lactic acid known as abundant component in *kanjang* was not detected in *kanjang* made with barley bran. The content of free amino acid was 422.9~803.6 mg%. Glutamic acid was most abundant component among the amino acids, followed by proline and phenylalanine. Essential amino acid content was revealed 34.3~37.3%. Based on result of sensory evaluation, it was most comfortable to eat sample of fermentation 45-60 days.

**Key words:** barley bran, *kanjang*, free-sugar, volatile organic acid, non-volatile organic acid, free-amino acid

### 서 론

우리나라의 간장은 상고시대부터 섭취한 음식맛을 좌우하는 조미식품이며, 양질의 단백질 급원으로 큰 효율성을 가지면서 오늘날까지 이어져 온 전통 발효식품으로 간장에 사용되는 원료의 종류, 제조장소, 제조방법, 관여하는 미생물의 양상에 따라 맛과 향기가 다른 간장이 만들어진다<sup>(1)</sup>.

간장은 한국 식품공전상 양조간장, 산분해간장, 혼합간장, 효소분해간장, 한식간장으로 분류되어 있으며, 이들에 관한 연구는 무수히 많이 진행되어왔으나 이들은 대부분이 대두를 주원료로 한 연구이며 원료대체에 관한 보고들도 대두를

주원료로 한 상태에서 부재료로써 원료를 대체한 정도에 그쳤다.

간장 제조용 원료의 대체 및 처리에 관한 연구를 살펴보면, 유 등<sup>(2)</sup>과 이 등<sup>(3)</sup>이 개량식 간장의 원료 중 탈지 대두를 옥수수 글루텐과 소맥 글루텐으로 30%까지 대체하여도 맛에 영향을 주지 않고 콩과 밀로 제조한 간장에 비교해도 품질이 떨어지지 않는다고 보고하였으며, 이 등<sup>(3)</sup>은 개량식 간장의 전분질 원료인 밀을 옥수수와 겔보리로 대체하여 간장을 제조한 결과 옥수수는 밀의 60%, 겔보리는 70%까지 대체하여도 우수한 간장을 제조할 수 있다고 보고하였으나 보리등겨를 이용한 간장에 관한 연구는 전무한 실정이다.

보리의 제분과 정백과정에서 아주 미량 생성되는 보리등겨는 식이섬유소를 풍부하게 함유하고 있고 보수력이 커서 위에서 포만감을 제공하고 당뇨병 환자에게는 대장내 미생물의 작용을 적게 받아 비발효잔사로 남아 식이섬유 matrix가 그대로 대변의 부피와 무게를 증가시키는데 효과적인 것

\*Corresponding author : Yung-Gun Chung, Dept. of Food Science and Technology, Yeungnam University, Kyongsan 712-749, Korea  
Tel: 82-53-810-2951  
Fax: 82-53-815-1891  
E-mail: ygchung@chunma.yeungnam.ac.kr

으로 알려져있으며<sup>(4)</sup>, 그 외 소화 촉진 효과<sup>(5)</sup>, 혈중 cholesterol 저해효과<sup>(6)</sup>, glucose tolerance 증진 효과<sup>(7)</sup> 등 각종 기능성을 가지고 있는 것으로 확인되었다.

보리등겨를 식품에 이용하고자 한 연구로 Chaudhary와 Weber<sup>(8)</sup>는 밀가루에 보리등겨를 15% 대체하여 빵을 제조하여 보리등겨를 식품으로 이용하고자 시도한 바 있으며, 최<sup>(9)</sup>는 경상도 지방 전통 시금장의 제법을 조사하고 성분을 분석하여 시금장의 품질을 평가하였고, 최 등<sup>(10)</sup>은 시금장에 관여하는 맛성분을 단계적 중회귀분석을 이용하여 분석하였으며 손 등<sup>(11)</sup>은 시금장 발효기간별 향기성분의 변화를 조사하고 aflatoxin이 검출되지 않았다고 보고한 바 있으나 이를 간장으로 제조하고자 한 시도는 이루어지지 않고 있다.

본 연구에서는 장류가 우리 식생활에 차지하는 중요성을 고려하여 기능성 식품으로 이용될 수 있는 보리등겨를 식품 소재로 이용하기 위해 보리등겨로 메주를 만들어 간장을 제조한 후 맛성분의 특성을 알아보았다.

## 재료 및 방법

### 보리메주 및 보리간장의 제조

보리메주의 제조는 최 등<sup>(9)</sup>의 방법에 따라 제조하였다. 즉 미세하게 마쇄한 보리등겨에 증류수를 7:2%(w/v)의 비율로 첨가하여 반죽한 후 도우넛 모양의 성형틀에 넣어서 성형하였다. 성형된 메주를 약한 왕겨불에서 4시간 동안 익힌 후 처마에 매달아 90일 동안 자연발효시켜 메주를 완성하였다. 보리등겨를 이용한 간장(이하 보리간장)은 세척한 향아리에 메주와 21% 염수를 1:2.5%(w/v) 담금하고 침장 3일후 숯과 빨간 고추를 띄우고 뚜껑은 모시나 명주등 배로 씌워 양지벌에 두어 2000년 3월부터 6월까지 4개월간 매일 뚜껑을 열어 놓은 상태에서 숙성시키면서 15일 간격으로 맛성분의 변화를 조사하였다. 소금은 순도 99.9%의 정제염을 사용하였고 물은 pH 7인 증류수를 사용하였다.

### pH

간장 시료 원액 10 mL를 pH meter(DP-215M, DMS, Korea)을 이용하여 측정하였다.

### 총질소

Digestion system(1007 Digester, USA)로 시료 약 3 mL을 취하여 진한 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20 mL를 첨가하여 분해시키고, Kjeltac system(1026 Distilling Unit, USA)을 사용하여 증류한 후 적정하여 소비된 0.1 N HCl의 mL수를 총질소(total nitrogen)로 환산하여 양을 구하였다.

### 맛성분 분석

**유리당:** 간장 시료 중의 식염을 제거하기 위하여 간장과 100% CH<sub>3</sub>OH을 1:9(v/v)로 혼합하고 여과한 다음 감압 건조 시켰다. 그리고 여기에 CH<sub>3</sub>OH을 가하여 녹이고 여과 후 건조시키는 처리를 3회 반복하여 초순수로 녹인 다음 탈염 시료를 제조하였다. 간장 탈염시료 5 mL에 양이온과 음이온 물질을 제거하기 위해 Mixed bed resin TMD-8(Sigma, USA)을 약 10 g 가하고 5°C에서 1일간 방치하고 이온교환수

지를 제거하기 위해 여지 위에서 여과, 세척하였다. 이 액을 감압 건조 시키고 10 mL 초순수로 정용한 후 membrane filter(0.45 µm)로 여과하고 유리당을 분석하였다. 분석을 위해서는 HPLC(Young-In HPLC 930 pump, Korea)를 이용하고, 분리 칼럼은 Rezex RNM과 RPM(7.8×300 mm, Phenomenex, USA), 이동상은 초순수, 유속은 0.6 mL/min, 칼럼 온도는 75°C, 검출기는 Shimadzu RID-6A(yamato, Japan)를 사용하였다.

**휘발성 유기산:** 시료를 초순수로 3배 희석한 후 membrane filter(0.45 µm)로 여과한 시료 5.7 mL에 2% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.3 mL를 첨가하여 이 용액 3 µL를 GC에 주입하고, 표준물질은 acetic acid, propionic acid, butyric acid를 사용하였다. 칼럼 충전제는 10% PEG 6,000, 주입부 온도 200°C, 검출기(FID) 온도 220°C, 운반 기체는 질소(20 mL/min), 칼럼 온도는 150°C 조건에서 분석하였다.

**비휘발성 유기산:** 탈염 시료 1 mL를 5 mL test tube형 수기에 넣고 감압건조시켰다. 여기에 14% BF<sub>3</sub> 2 mL를 넣고 밀봉하여 80°C에서 30분간 반응시킨 후 냉각시켰다, 그리고 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4 mL를 첨가, 여기에 CHCl<sub>3</sub> 용액 2 mL를 첨가하였다. 하층에 메칠화된 유기산이 녹아 나온 CHCl<sub>3</sub>층을 주사기로 채취한 액을, pasteur pipette에 비등적으로 입구를 막고 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>로 2/3 채운다음, 이 pipette에 채취한 액을 흘려 보내 수분을 제거하고, 통과한 액을 받아서 GC로 분석하였다. 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.

**유리 아미노산:** 간장 시료를 아미노산 분석용 lithium citrate buffer로 20배 희석한 다음 0.45 µm membrane filter로 여과하고 아미노산 자동분석기(Bio chrom 20 amino acid analyzer, USA)로 분리 정량하였다.

### 관능검사

Iwasaki 등<sup>(12)</sup>의 방법에 따라서 간장의 맛, 향에 대해서 관능검사를 실시하였다. 영남대학교 식품가공학과 대학원생들을 대상으로 보리등겨로 제조한 간장의 발효기간에 따른 관능적 차이를 평가하기 위해 훈련된 관능검사요원 16명을 선발하여 9점법<sup>(13)</sup>으로 각 시료의 맛을 채점했다. 그 기준은 대단히 좋다; 9점, 좋다; 7점, 보통이다; 5점, 나쁘다; 3점, 대단히 나쁘다; 1점으로 하였으며, 각 패널원의 채점합계를 각 시료의 관능검사 점수로 하였다. 관능검사 결과의 통계처리는 ANOVA test를 이용하였고, Duncan's multiple range test (DMRT)로 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### pH

보리등겨를 이용하여 제조한 간장 발효과정 중의 pH변화를 측정된 결과는 Fig. 1과 같다. 보리간장을 제조한 직후의 경우 pH는 5.7로 나타났으나 숙성 15일째부터 120일까지는 4.9~5.1 사이를 나타내는 것으로 조사되었다. 보리등겨로 제조한 간장의 pH에 관한 보고는 전무하며 원료가 같은 장류로 최 등<sup>(11)</sup>은 시금장 발효 기간별 pH를 조사한 결과, 시금장 제조 직후 pH는 5.8로 발효가 진행됨으로써 점차적으로

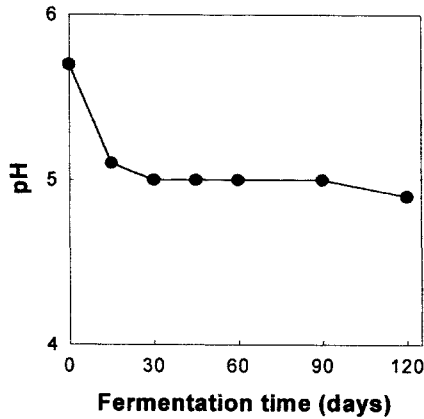


Fig. 1. Changes in pH of *kanjang* made with barley bran during fermentation period

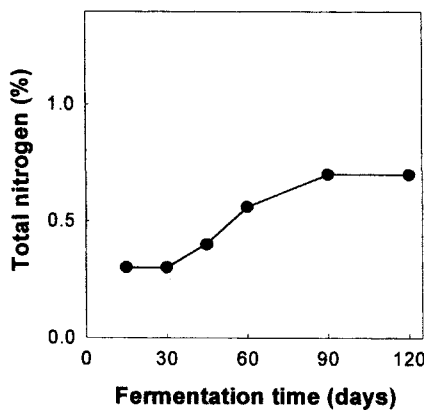


Fig. 2. Changes in total nitrogen contents of *Kanjang* made with barley bran during fermentation period

감소하나 별다른 변화가 없다고 보고하여 본 연구와 유사하였다.

**총질소**

보리등겨를 이용하여 제조한 간장의 발효기간에 따른 총질소 함량의 변화를 측정된 결과는 Fig. 2와 같다. 숙성 90일째에 식품공전상 간장의 총질소 기준인 0.7%에 도달하였다. 김 등<sup>(14)</sup>은 발효기간에 따른 총질소 함량을 측정된 결과 콩과 보리를 3:2로 혼합한 간장은 발효 120일째 TN이 0.8% 정도가 되었으며 콩과 밀을 3:2로 혼합한 간장의 총질소는 120일째 0.7% 정도였다고 보고하여 본 실험과 유사하였다.

**유리당**

간장 숙성기간 중 미생물이 전분질을 가수분해하여 생성되는 장류의 맛성분으로 중요한 유리당은 Table 1에서와 같이 arabinose, xylose, fructose, glucose 및 maltose 5종이 검출되었다. Arabinose은 숙성 15일차에 221.3 mg이 검출되었으나 점차 발효기간이 지남에 따라 현격히 그 함량이 줄어들었다. Xylose는 점차적으로 숙성 60일차까지는 증가하였으나, 120일차에서는 그 함량이 27.2 mg으로 급격히 떨어졌다. Fructose는 숙성 15일차에 167.9 mg이 검출되었으나 점차 숙성기간이 지남에 따라 점차적으로 그 함량이 줄어들었다. Glucose와 maltose는 숙성 60일차까지 완만한 증감을 보이다가 숙성 90일차부터 급격히 그 함량이 떨어졌다. 숙성기간별 총유리당 함량은 5,488.8~1,123.5 mg%로 나타났으며 숙성 60일째부터 그 함량이 급격히 감소하는 것으로 확인되었다. 김 등<sup>(15)</sup>은 한국재래식 대두간장 중 유리당으로서 xylose, arabinose, glucose, galactose가 용출되었고 특히 galactose의 양이 절대적으로 많으며 이러한 당류는 일반적으로 숙성 20~40일 까지 증가하다가 그 후 격감하여 80일 이후에 다시 조금 증가하는 경향을 보이며 재래식 간장의 감미는 유리당 중에서 galactose가 주역이 된다고 보고하였으나, 보리간장에서는 galactose가 전혀 검출되지 않았다. 반면 glucose의 함량은 매우 많았으며 발효의 진행에 따른 변화의 폭도 큰 것으로 보아 보리간장의 맛과 숙성에 glucose가 깊이 관여함을 추정할 수 있었다. 이는 간장의 원료가 완전히 다르기 때문에 앞으로 여러 가지 발효환경에 따른 당질함량의 변화에 관한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

**휘발성 유기산**

보리간장 숙성기간별 휘발성 유기산 함량의 변화는 Table 2와 같이 acetic acid, propionic acid 및 butyric acid 3종이 검출되었다. Acetic acid는 숙성 45일차에 236.9 mg%로 가장 많이 검출되었으나 숙성 60일차부터 현격히 함량이 줄어들었다. Propionic acid도 숙성 45일차에 230.0 mg%로 가장 많이 검출되었으나 숙성 60일차부터 점차적으로 함량이 줄어들었다. Butyric acid는 숙성 45일차에 174.0 mg%로 가장 많이 검출되었으나 숙성 60일차부터 점차적으로 함량이 줄어들었다.

Butyric acid는 장<sup>(16)</sup>과 김 등<sup>(17)</sup>의 연구에서 3-methylbutyric acid와 함께 간장의 쿼퀴한 냄새의 원인 물질로 간장을 밀폐시켜 실온 이상에서 저장할 때 함량이 증가하여 변패취를 나타내는 것으로 보고되어 있으나 발효식품의 맛이 어느 한 성

Table 1. Changes in free sugar contents of *Kanjang* made with barley bran during fermentation period (unit: mg%)

Free sugar	Fermentation days					
	15	30	45	60	90	120
Arabinose	221.3	182.6	162.0	145.1	124.3	26.7
Xylose	68.5	86.2	139.6	153.4	121.0	27.2
Fructose	167.9	165.4	157.3	126.3	100.5	25.0
Glucose	5,031.1	5,711.3	5,001.9	4,624.3	1,827.5	1,009.4
Maltose	278.9	279.3	283.8	287.9	167.1	35.2
Total	5,488.8	6,424.8	5,744.6	5,357.0	2,340.4	1,123.5

**Table 2. Changes in volatile organic acid contents of Kanjang made with barley bran during fermentation period** (unit: mg%)

Volatile organic acid	Fermentation days					
	15	30	45	60	90	120
Acetic acid	79.7	151.5	236.9	182.1	33.6	48.3
Propionic acid	156.2	190.2	230.0	164.0	112.8	95.5
Butyric acid	107.3	122.4	174.0	164.0	106.6	84.6
Total	343.2	466.1	676.0	506.5	253.0	228.4

**Table 3. Changes in non-volatile organic acid contents of Kanjang made with barley bran during fermentation period** (unit: mg%)

Non-volatile organic acid	Fermentation days					
	15	30	45	60	90	120
Lactic acid	<sup>1)</sup>	-	-	8.2	19.1	17.1
Fumaric acid	13.3	4.8	4.8	4.7	4.9	4.1
Levulinic acid	138.6	159.1	177.1	181.5	226.8	304.2
Succinic acid	6.1	6.5	5.9	4.7	3.2	6.3
Malic acid	31.5	38.0	38.4	43.8	42.9	48.8
$\alpha$ -Ketoglutaric acid	0	7.2	7.3	9.0	9.5	10.2
Citric acid	5.8	4.4	-	-	-	-
Pyroglutamic acid	15.8	16.3	17.8	38.6	38.6	97.2
Total	251.1	235.9	260.6	320.7	315.0	496.5

<sup>1)</sup>not detected

분의 증감에 따라서 결정되지 않고 여러 가지 성분의 복합적 작용에 의해 결정되는 것으로 보이며, 이에 관한 연구가 더욱 지속되어야 할 것으로 사료된다. 총휘발성 유기산의 함량은 숙성 45일째까지 증가하다가 그 후 점차 감소하는 것으로 확인되었다.

#### 비휘발성 유기산

보리간장 숙성 기간별 비휘발성 유기산 함량의 변화는 Table 3과 같다. 보리간장 비휘발성 유기산으로는 lactic acid, fumaric acid, levulinic acid, succinic acid, malic acid,  $\alpha$ -ketoglutaric acid, citric acid 및 pyroglutamic acid 8종이 검출되었다. Levulinic acid는 숙성 15일차 138.6 mg%로 숙성기간이 지남에 따라 숙성 120일차에 304.2 mg%로 점차적으로 증가하였으며 숙성 전 기간에 걸쳐 비휘발성 유기산 중 그 함량이 가장 많이 검출되었다. Fumaric acid 및 malic acid는 숙성기간이 지남에 따라 점차적으로 그 함량이 증가하였다. 반면, succinic acid는 숙성 30일차에 6.5 mg%로 가장 많이 검출되었으나 숙성기간이 지남에 따라 점차적으로 감소하다가 숙성 120일차에 6.3 mg%로 숙성초기와 비슷한 함량이 검출되었다. Citric acid는 숙성 15일차 5.8 mg%로, 숙성 30일차 4.4 mg%로 검출되었으나 숙성 45일차부터 전혀 검출되지 않았다.  $\alpha$ -Ketoglutaric acid는 숙성 15일차에서는 검출되지 않았으나 숙성 30일차부터 7.2 mg%로 검출되었으며 숙성기간이 지남에 따라 그 함량이 점차적으로 증가하였다. 보리간장의 숙성에서 가장 특징적이라 할 수 있는 결과는 lactic acid가 거의 검출되지 않은 것이며, 이는 보리간장의 pH의 변화가 미미한 것과도 일치하는 결과이다. 최 등<sup>(18)</sup>이 보고한 보리등겨로 만든 시금장 발효기간에 따른 유기산 변화와 그 결과가 일치하였다. 장<sup>(16)</sup>은 한국간장의 유기산 중 lactic acid와 succinic acid가 전체 비휘발성 유기산의 91.3%

를 차지한다고 본 연구와 매우 상반된 결과를 보고하였는데 앞으로 이에 관한 연구가 많이 지속되어야 할 것으로 사료된다.

#### 유리아미노산

보리간장 숙성기간별 유리 아미노산 함량의 변화를 살펴 본 결과는 Table 4와 같이 총 17종이 동정되었다. 총 유리아

**Table 4. Changes in free amino acid contents of Kanjang made with barley bran during fermentation period** (unit: mg%)

Free amino acid	Fermentation days			
	45	60	90	120
Aspartic acid	14.5	15.8	21.5	22.6
Threonine	18.7	23.1	26.9	28.4
Serine	19.7	24.8	30.8	32.6
Glutamic acid	109.7	158.8	174.8	202.9
Proline	82.9	88.2	116.1	146.9
Glycine	10.9	13.5	16.9	20.7
Alanine	22.6	26.8	30.6	34.2
Cystine	1.8	1.9	2.1	2.5
Valine	16.7	25.0	30.9	48.1
Methionine	4.6	5.3	6.8	12.9
Isoleucine	11.4	19.3	24.1	30.0
Leucine	22.2	30.5	38.6	43.2
Tyrosine	28.9	29.8	37.6	42.6
Phenylalanine	31.8	42.3	52.0	52.2
Histidine	12.7	17.6	20.6	20.8
Lysine	12.9	18.2	21.6	25.4
Arginine	20.9	27.0	32.7	37.6
Essential amino acid	151.9	208.3	254.2	298.6
Essential amino acid (%)	34.3	36.7	37.3	37.2
Total	442.9	567.9	684.6	803.6

**Table 5. Sensory evaluation of Kanjang made with barley bran during fermentation period**

Parameter	Fermentation days					
	15	30	45	60	90	120
Color	4.2±1.5 <sup>c1)</sup>	5.3±1.9 <sup>bc</sup>	6.2±1.4 <sup>ab</sup>	7.5±1.5 <sup>a</sup>	6.6±2.5 <sup>ab</sup>	6.8±1.9 <sup>ab</sup>
Odor	4.1±1.2 <sup>b</sup>	5.9±1.4 <sup>ab</sup>	6.4±2.4 <sup>a</sup>	5.9±2.1 <sup>ab</sup>	5.4±1.8 <sup>ab</sup>	5.5±1.6 <sup>ab</sup>
Sweet	4.3±1.4 <sup>b</sup>	5.5±1.8 <sup>ab</sup>	6.8±1.5 <sup>a</sup>	6.0±1.4 <sup>a</sup>	5.4±1.7 <sup>ab</sup>	5.6±1.6 <sup>ab</sup>
Saulty	5.5±2.0 <sup>b</sup>	5.6±2.3 <sup>ab</sup>	7.2±1.2 <sup>a</sup>	6.5±2.1 <sup>ab</sup>	6.4±1.0 <sup>ab</sup>	6.2±1.6 <sup>ab</sup>
Bitter	4.8±1.8 <sup>b</sup>	6.1±1.5 <sup>ab</sup>	6.7±1.3 <sup>a</sup>	5.7±1.3 <sup>ab</sup>	5.9±1.5 <sup>ab</sup>	5.5±1.4 <sup>ab</sup>
Sour	4.8±1.7 <sup>b</sup>	6.5±1.6 <sup>a</sup>	7.0±1.3 <sup>a</sup>	6.1±1.3 <sup>ab</sup>	5.7±1.6 <sup>ab</sup>	5.7±1.6 <sup>ab</sup>
Savor	3.7±1.5 <sup>b</sup>	6.3±1.4 <sup>a</sup>	7.0±1.3 <sup>a</sup>	6.6±1.3 <sup>a</sup>	5.8±1.4 <sup>a</sup>	5.7±1.7 <sup>a</sup>
Overall	5.0±1.7 <sup>b</sup>	5.9±1.7 <sup>ab</sup>	7.1±1.3 <sup>a</sup>	6.0±1.6 <sup>ab</sup>	5.9±1.7 <sup>ab</sup>	6.0±1.1 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup>Means followed by the different letter in colum are significantiy different (p<0.05)

미노산의 함량은 442.9~803.6 mg%로 나타났으며 숙성기간이 지남에 따라서 유리 아미노산의 함량도 증가하는 것으로 나타났다. 유리아미노산 함량별로 보면 glutamic acid가 109.7~202.9 mg%로 가장 많았으며, proline(82.9~146.9 mg%), phenylalanine(31.8~52.2 mg%) 등의 순으로 높았다. 총 필수아미노산의 함량은 151.9~298.6 mg%로 전체 아미노산 함량의 34.3~37.3%을 차지하여 비교적 많이 포함되어 있는 것으로 나타났다. 보리간장의 숙성에 따른 아미노산의 함량에 관한 연구는 전무하며 최 등<sup>(18)</sup>은 보리등겨를 원료로 한 발효식품인 시금장의 발효에 따른 유리 아미노산 함량이 proline>valine>glutamic>alanine의 순으로 많았다고 보고하여 본 연구 결과와 차이를 보였다.

**관능검사**

보리간장의 발효에 따른 관능적 검사를 9점 기호 척도법으로 조사한 결과는 Table 5와 같다. 보리등겨를 이용한 간장의 숙성기간에 따른 관능검사 결과, 향기, 단맛, 쓴맛, 신맛, 짠맛 및 구수한 맛에서는 발효 30일 이후에는 유의적인 차이가 없었으며, 색과 종합적 기호도에 있어서는 45일 이후부터 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. Duncan's multiple range test(DMRT)의 결과로 미루어 볼 때 보리등겨로 제조한 간장은 발효 45일째부터 섭취할 수 있을 것으로 보이나, 실제 결과를 비교해 보면 색과 향기에서는 발효 60일째 간장이 가장 관능검사 점수가 높았으며, 그 외 단맛, 짠맛, 쓴맛, 신맛, 구수한 맛 및 종합적 기호도에서는 숙성 45일째 간장이 가장 높은 것으로 보아 숙성 45일에서 60일 사이에 섭취하는 것이 가장 좋은 맛을 느낄 수 있을 것으로 사료되었다. 하지만 식품공전상 간장의 총질소가 0.7% 이상이 되어야 하므로 보리간장의 상품화를 위해서는 대두와 혼합 간장의 제조, 보리간장의 발효 환경개선을 통한 숙성 발효에 관한 연구 및 개발이 지속되어 총질소 함량을 높이는 것이 필요할 것으로 사료된다.

**요 약**

보리등겨로 제조한 간장의 발효 기간별 맛성분 변화를 조사하였다. pH의 변화는 숙성초기에 pH 5.7로 나타났으나 이후 4.9~5.1로 일정하였다. 총질소는 숙성 90일째에 식품공전상 간장의 총질소 기준인 0.7%에 도달하였다. 유리당은

arabinose, xylose, fructose, glucose, 및 maltose 5종이 검출되었으며 휘발성 유기산으로는 acetic acid, propionic acid 및 butyric acid 3종이 검출되었다. 비휘발성 유기산으로는 lactic acid, fumaric acid, levulinic acid, succinic acid, malic acid, α-ketoglutaric acid, citric acid 및 pyroglutamic acid 8종이 검출되었으며 특히, lactic acid는 기존 콩간장에 비해 거의 검출되지 않았다. 총 유리아미노산의 함량은 442.9~803.6 mg%였으며, glutamic acid>proline>phenylalanine등의 순으로 높았다. 총 필수아미노산의 함량은 151.9~298.6 mg%로 전체 아미노산 함량의 34.3~37.3%였다. 관능검사 결과, 숙성 45일과 60일이 기호도가 가장 높았다.

**문 헌**

- Han, K.S. and Yoon, S.S. A study on the influence of social changes on the management of indigenous fermented foods in Korean families. Korean J. Food Sci. Technol. 7: 1-9 (1991)
- Yu, J.H., Kim, Y.S., Lee, J.M. and Hong, Y.M. Studies on the substitution of raw materials for soy sauce. Part 1. Use of corn-gluten. Korean J. Food Sci. Technol. 4: 106-111 (1972)
- Lee, J.M., Ann, S.B., Kim, Y.S., Hong, Y.M. and Yu, J.H. Studies on the substitution of raw material for soy sauce. Part4. Use of wheat gluten. Korean J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 2: 89-93 (1974)
- Oh, H.J. and Lee, S.R. Physiological function in vitro of β-Glucan isolated from barley. Korean J. Food Sci. Technol. 28: 689-695 (1996)
- Lupton J.R. and Robinson, M.C. Barley bran flour accelerates gastrointestinal transit time. J. Am. Diet. Assoc. 93: 881-885 (1993)
- Lupton J.R., Robinson, M.C. and Morin, J.L. Cholesterol lowering effect of barley bran flower and oil. J. Am. Diet. Assoc. 94: 65-70 (1994)
- Schneecman, B.O. Soluble vs insoluble fiber-different physiological responses. Food Technol. 41: 81-88 (1987)
- Chaudhary, V.K. and Wever, F.E. Barley bran flour evaluated as dietary fiber ingredient in wheat bread. Cereal Foods World. 35: 560-562 (1990)
- Choi, C. Brewing method and composition of traditional *Dunggejang* in Kyungsangdo area. Korean J. Diet. Culture. 6: 61-67 (1991)
- Choi, U.K., Son, D.H., Ji, W.D., Choi, D.H., Kim, Y.J., Lee, S.W. and Chung, Y.G. Producing method and statistical evaluation of taste of *Sigumjang*. Korean J. Food Sci. Technol. 31: 778-787 (1999)
- Son, D.H., Choi, U.K., Kwon, O.J., Im, M.H., Ban, K.N., Cha, W.S., Cho, Y.J. and Chung, Y.G. Changes in aflatoxin and flavor

- components of traditional *Sigumjang*. Korean J. Food Sci. Technol. 32: 181-186 (2000)
12. Iwasaki, K., Nakajima, M., Sasahara, H. and Watanabe, A. Rapid ethanol fermentation for soy sauce production by immobilized yeast cells. J. Agric. Biol. Chem. 55: 2201-2207 (1991)
  13. Kim, Y.A. Effective components on the sensory characteristics of commercial soy-sauce and ordinary Korean Soy-sauce. The Research Reports of Miwon Research Institute of Korean Food & Dietary culture 6: 245-270 (1995)
  14. Kim, H.S. and Kim, Z.U. A study on the manufacturing of soy-sauce by the use of milled barley. J. Korean Agric. Chem. Soc. 29: 107-115 (1986)
  15. Kim, J.K. and Kang, D.H. The taste compounds of fermented ordinary Korean soysauce. Part 3. On the changes of sugars in the process of the soy sauce preparation. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 7: 21-24 (1978)
  16. Chang, C.H. Organic acid in Korean soy sauces. J. Korean Agric. Chem. Soc. 8: 1-9 (1967)
  17. Kim, J.K. and Kim, C.S. The taste components of ordinary Korean soy sauce. J. Korean Agric. chem. Soc. 23: 89-105 (1980)
  18. Choi, U.K., Kwon, O.J., Cha, W.S., Cho, Y.J., Lee, S.I. and Chung, Y.G. Changes in quality attributes of *Sigumjang* with fermentation. Korean J. Food Sci. Technol. 33: 107-112 (2001)
- 
- (2001년 10월 5일 접수)