

보리등겨로 제조한 간장의 품질특성

이은정 · 손동화¹ · 최응규² · 이석일³ · 임무혁⁴
김대곤⁵ · 권오준 · 정영진*

영남대학교 식품가공학과, ¹대구산업정보대학 조리과, ²(주)두루리인 기술연구소,
³대경대학 환경공학과, ⁴식품의약품안전청 식품평가부, ⁵대구산업정보대학 식품영양과

Characteristics of *Kanjang* Made with Barley Bran

Eun-Jeong Lee, Dong-Hwa Son¹, Ung-Kyu Choi², Suk-Il Lee³,
Moo-Hyeog Im⁴, Dae-Gon Kim⁵, O-Jun Kwon and Yung-Gun Chung*

Department of Food Science and Technology, Yeungnam University

¹Department of Food Preparation, Taegu Polytechnic College

²Research Center, Duruline Co., Ltd.

³Department of Environment Engineering, Taekyeung College

⁴Food Evaluation Department, Korea Food & Drug Administration

⁵Department of Food and Nutrition, Taegu Polytechnic College

This study was conducted to identify characteristics of *kanjang* made with barley bran. Characteristics of *kanjang* made with barley bran were compared to those of *kanjang* made with soybean. Total nitrogen was maintained more than 0.7% at 90 days after fermentation. In case of free sugars, the contents of arabinose, xylose, fructose, glucose and maltose were more abundant in *kanjang* made with barley bran than *kanjang* made with soybean. The contents of propionic acid and butyric acid were rich among volatile organic acids. Nonvolatile organic acid of lactic acid which was known as abundant component in *kanjang* was not detected in *kanjang* made with barley bran. In case of free amino acid, glutamic acid was the most abundant in *kanjang* made with barley bran, followed by proline and phenylalanine. The ratio of glutamic acid content to total amino acid content was 24.8~28.0%. Essential amino acid was 26.7~29.9%. Total contents of amino acids were 0.7~1.4%. Result of sensory evaluation showed that taste of *kanjang* made with barley bran was good for fermented after 45 days.

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

서 론

간장은 아미노산에 의한 구수한 맛, 당분에 의한 단맛, 소금에 의한 짠맛, 여러 가지 유기성분에 의한 향기와 색깔이 조화된 이상적인 조미료로 한국인의 식생활에 빠질 수 없는 식품 중의 하나이다. 또한 간장은 맛에 의한 미각의 촉진, 향기에 의한 식욕의 증진 등 기호적인 측면뿐만 아니라 복잡한 발효과정을 통해 여러 종류의 생리활성을 보유하고 있는 것으로 알려져 있다^(1,2).

보리의 제분과 정백과정에서 아주 미량 생성되는 보리등

겨는 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 것으로 알려져있으며⁽³⁾, 그 외 소화 촉진 효과⁽⁴⁾, 혈중 cholesterol 저해효과⁽⁵⁾, glucose tolerance 증진 효과⁽⁶⁾ 등 각종 기능성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다.

최근 국민 소득의 증대, 생활 패턴의 서구화, 핵가족화 등으로 인해 소비자들의 식품소비 형태와 식습관이 변하고 있는데 반해 장류제품의 기호도와 기능성에 대한 소비자들의 다양화된 요구를 충족치 못하고 있는 실정이다.

이에 본 연구자는 간장제품의 다양화 연구의 일환으로 원료의 다양화에 관한 연구를 진행하던 중 보리등겨에 함유된 성분의 조성이 간장제조에 아주 적합하다는 사실을 확인하여 보리등겨로 매주를 제조한 후 발효기간에 따른 각종 성분 변화를 보고하였으며⁽⁷⁾ 보리등겨를 이용한 간장의 최적

*Corresponding author : Yung-Gun Chung, Department of Food Science and Technology, Yeungnam University, Kyongsan 712-749, Korea

Tel: 82-53-810-2951

Fax: 82-53-815-1891

E-mail: ojunkwon@yumail.ac.kr

발효 조건을 보고한 바 있다⁸⁾. 따라서 본 연구자는 장류가 우리 식생활에 차지하는 중요성을 고려하여 콩이 아닌 신소재(보리등겨)로 간장을 제조하여 각종 품질특성을 대두간장과 비교하여 조사하였다.

재료 및 방법

보리메주 및 보리간장의 제조

보리메주의 제조는 최⁹⁾의 방법에 따라 제조하였다. 즉 미세하게 마쇄한 보리등겨에 증류수를 7:2(v/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 항아리에 메주와 21% 염수를 1:2.5로 담금하고 침장 3일후 숯과 빨간 고추를 띄우고 뚜껑은 모시나 명주등 베로 씌워 양지벌에 두어 3월부터 6월까지 4개월간 매일 뚜껑을 열고 숙성시키면서 15일 간격으로 맛성분의 변화를 조사하였다. 소금은 순도 99.9%의 정제염을 사용하였고 물은 pH 7인 증류수를 사용하였다.

총질소

Digestion system(1007 Digester, USA)으로 시료 약 3 mL을 취하여 진한 H₂SO₄ 20 mL를 첨가하여 분해시키고, Kjeltac system(1026 Distilling Unit, USA)을 사용하여 증류한 후 적정하여 소비된 0.1 N HCl의 mL수를 총질소(Total nitrogen, TN)로 환산하여 양을 구하였다.

유리당

간장 시료 중의 식염을 제거하기 위하여 간장과 100% CH₃OH을 1:9(v/v)로 혼합하고 여과한 다음 감압 건조시켰다. 그리고 여기에 CH₃OH을 가하여 녹이고 여과 후 건조시키는 처리를 3회 반복하여 초순수로 녹인 다음 탈염시료를 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 이온교환수지를 제거하기 위해 여지 위에서 여과, 세척하였다. 이 액을 감압 건조시키고 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, 분리칼럼은 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% H₂SO₄ 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% BF₃ 2 mL를 넣고 밀봉하여 80°C에서 30분간 반응시킨 후 냉각시켰다, 그리고 (NH₄)₂SO₄ 4 mL를 첨가, 여기에 CHCl₃ 용액 2 mL를 첨가하였다. 하층에 메칠화된 유기산이 녹아 나온 CHCl₃층을 주사기로 채취한 액을, pasteur pipette에 비등적으로 입구를 막고 Na₂SO₃로 2/3 채운 다음, 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 등¹⁰⁾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 9점법으로 각 시료의 맛을 채점했다¹¹⁾. 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 (p<0.05)로 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

총질소

보리간장의 숙성기간에 따른 총질소(TN)의 변화를 대두로 제조한 간장(이하 대두간장)과 비교 조사한 결과는 Fig. 1과 같다. 원료로써 보리등겨만을 사용한 간장에서는 숙성 90일째에 TN이 0.7%에 도달하였으며, 콩과 보리등겨를 1:1로 혼합한 간장(이하 혼합간장)에서의 TN은 60일째에 0.7%를 넘어 120일째에는 0.9%에 도달하였다. 이 결과는 대조구로 사용한 대두간장에 비해서는 0.2~0.3% 정도 낮은 결과이나 식품공전상의 간장의 기준 및 규격에는 적합한 결과이다. 김 등¹²⁾은 발효기간에 따른 TN을 측정된 결과 콩과 보리를 3:2로 혼합한 간장은 발효 120일째 TN이 0.8% 정도가 되었으며 콩과 밀을 3:2로 혼합한 간장의 TN은 120일째 0.7% 정도였다고 보고하였다.

유리당

간장 숙성기간 동안 검출된 주요 유리당은 Fig. 2에서와 같이 arabinose, xylose, fructose, glucose, sucrose 및 maltose 등 6종이었으며, 실험된 세구에서 현격한 차이를 보였

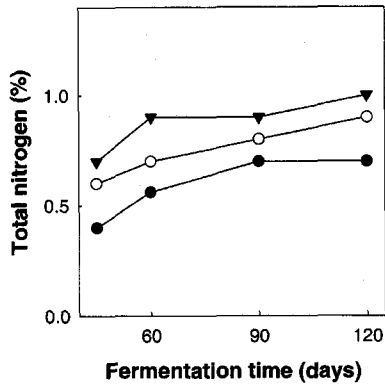


Fig. 1. Changes in total nitrogen contents among three type *kanjang* during fermentation days.

●-●; *kanjang* made with barley bran, ○-○; *kanjang* made with mix of barley bran and soybean, ▼-▼; *kanjang* made with soybean.

다. 보리간장에서는 glucose의 함량이 숙성초기에 5%이상 유지되다가 감소한 반면 대두간장에서는 숙성초기에 0.1% 검출되다가 60일째 이후에는 검출되지 않았으며, maltose와 arabinose의 경우도 보리간장에서 대두간장의 10~100배 정도 검출되었다. Sucrose는 대두간장과 혼합간장에서는 검출되었으나 보리간장에서는 검출되지 않았다. 총 유리당함량은 보리간장의 경우 5608.8~1123.5 mg%로 나타났으며, 혼합간장과 대두간장의 경우 각각 2564.4~90.2 mg%와 285.9~11.3 mg%로 나타났고 모두 숙성이 지속됨에 따라 점차 감소하는 것으로 조사되었다. 김 등⁽¹³⁾은 한국재래식 대두간장 중 유리당으로서 xylose, arabinose, glucose, galactose가 검출되었고 특히 galactose의 양이 절대적으로 많으며 이러한 당류는 일반적으로 숙성 20~40일까지 증가하다가 그 후 격감하여 80일 이후에 다시 조금 증가하는 경향을 보이며 재래식 간장의 감미는 유리당 중에서 galactose가 주역이 된다고 보고하였다.

휘발성 유기산

세 가지 간장덧의 숙성기간에 따른 휘발성 유기산 함량의 변화를 살펴본 결과는 Fig. 3과 같다. Acetic acid의 경우 보리간장에서는 숙성 45일째에 가장 많이 검출되었으며 그 후 함량이 점차 감소하였으며, 대두간장에서는 지속적인 증가세를 보였다. Propionic acid와 butyric acid의 경우도 보리간장에서 대두간장보다 약 15~30배 이상 검출되었으며 이 역시 숙성 45일째에 최대가 되었다가 그 후 점차 감소하였다. 각각의 총 휘발성 유기산 함량은 보리간장은 228.4~676.0 mg%로 나타났으며, 대두간장은 29.5~378.7 mg%, 혼합간장은 194.6~441.8 mg%로 나타났으며 보리간장의 경우 숙성 45일째까지는 증가하다가 그 이후 감소하는 경향을 나타내었으며, 혼합간장과 대두간장의 경우는 숙성기간이 지남에 따라 점차 증가하는 것으로 조사되었다. Butyric acid는 장⁽¹⁴⁾의 연구에서 3-methylbutyric acid와 함께 간장의 쿼퀴한 냄새의 원인 물질로 간장을 밀폐시켜 실온 이상에서 저장할 때 함량이 증가하여 변패취를 나타내는 것으로 보고되어 있으나, 본 연구에서는 숙성 45~60일차 보리간장의 경우 butyric acid의 함량이

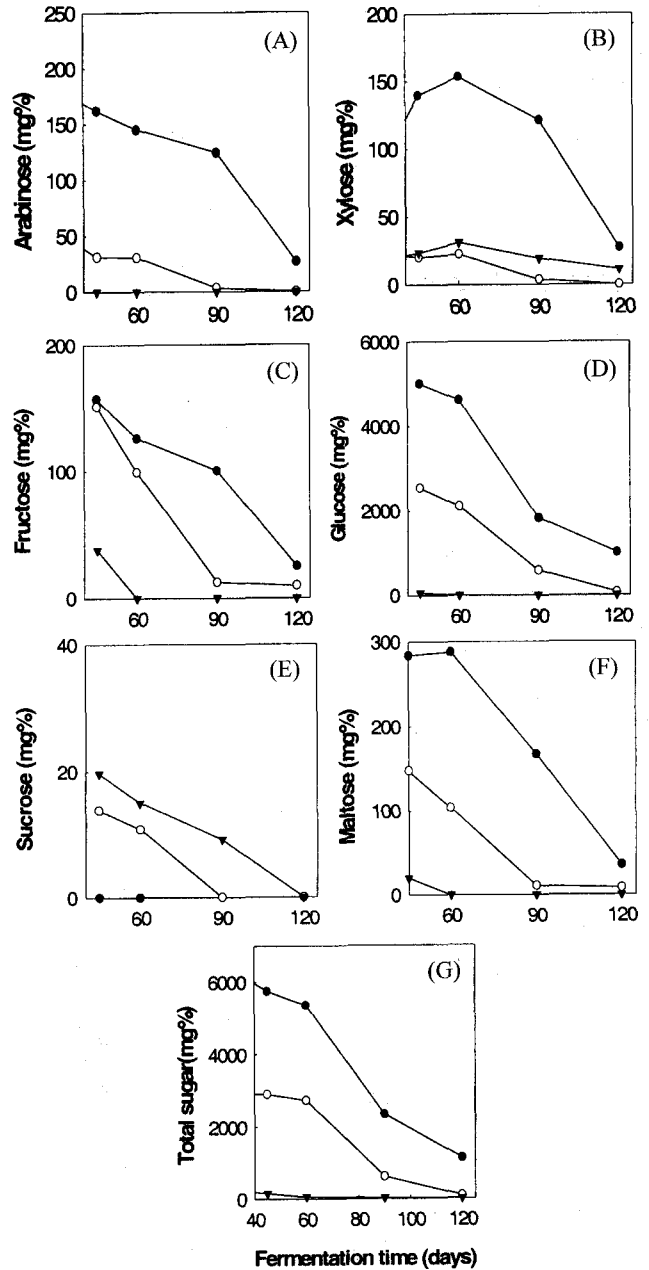


Fig. 2. Changes in free sugar contents among three type *kanjang* during fermentation days.

●-●; *kanjang* made with barley bran, ○-○; *kanjang* made with mix of barley bran and soybean, ▼-▼; *kanjang* made with soybean.

대두로 제조한 간장에 비해 butyric acid의 함량이 15~30배나 많았음에도 불구하고 관능검사에서 높은 점수를 받아 상이한 결과를 보였다. 이는 발효식품의 맛이 어느 한 성분의 증감에 따라서 결정되지 않고 여러 가지 성분의 복합적 작용에 의해 결정되기 때문인 것으로 보이며, 이에 관한 연구가 더욱 지속되어야 할 것으로 사료된다. 임⁽¹⁵⁾은 재래식 대두간장의 휘발성 유기산 중 젖산발효의 부산물로 생성되는 초산의 함량이 특히 높았다고 보고하여 본 연구의 대조구와 비슷하였으나, 보리간장에서는 오히려 propionic acid와 butyric acid의 함량이 초산함량을 초과하였다.

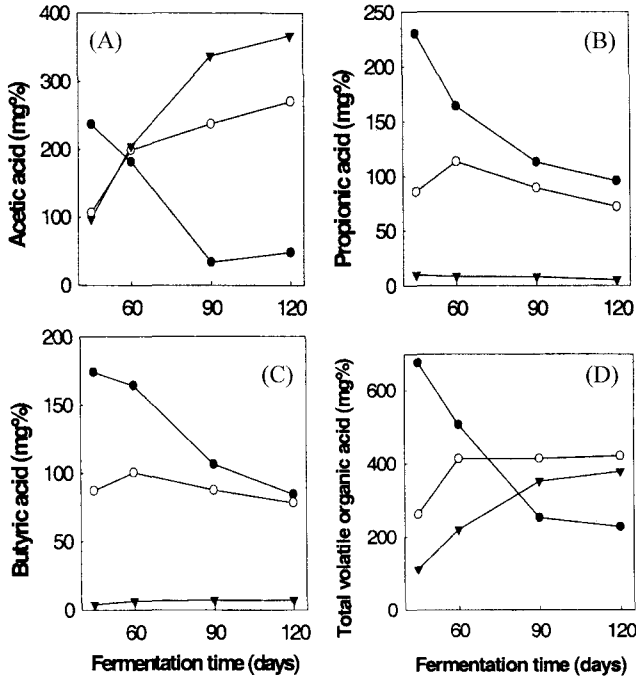


Fig. 3. Changes in volatile organic acid contents among three type *kanjang* during fermentation days. ●-●; *kanjang* made with barley bran, ○-○; *kanjang* made with mix of barley bran and soybean, ▼-▼; *kanjang* made with soybean.

비휘발성 유기산

세 가지 간장덧의 숙성기간에 따른 비휘발성 유기산 함량의 변화를 조사한 결과는 Fig. 4와 같다. 보리간장에서는 젖산함량이 9.1~17.1 mg%로 대두간장(66.0~1950.2 mg%)에 비해 거의 검출되지 않는 것이 특징적이었다. 총 비휘발성 유기산의 함량은 보리간장은 115.9~496.5 mg%, 대두간장은 194.2~2147.7 mg%, 혼합간장은 145.8~1103.2 mg%로 나타나 보리간장에는 비휘발성 유기산이 대두간장에 비해 약 1/4수준으로 매우 적은 것으로 조사되었다. 장⁽¹⁴⁾은 한국간장의 유기산 중 lactic acid와 succinic acid가 전체 비휘발성 유기산의 91.3%를 차지한다고 보고하였으나, 보리간장에서는 젖산이 거의 검출되지 않았으며, succinic acid의 경우도 대두간장의 1/3 수준으로 매우 적었다. Citric acid는 보리간장에서는 숙성초기에 미량이 검출되었을 뿐 숙성 중반 이후에는 검출되지 않았으나, 대두간장에서는 숙성 전기간에 걸쳐 4.5~23.8 mg%가 검출되었으며 숙성이 지속됨에 따라 점차 감소하였다. 이에 비해 levulinic acid의 경우 보리간장에서 138.6~304.2 mg%가 검출되어 대두간장(46.2~5.9 mg%)에 비해 52배나 많았으며, malic acid도 보리간장에서 30.8~48.4 mg%가 검출되어, 대두간장(10.3~4.3 mg%)에 비해 11배나 많았다. Fumaric acid의 경우 대두간장에서는 검출되지 않은데 반해 보리간장에서는 4.1~13.3 mg%가 검출되었다. α-Ketoglutaric acid와 pyroglutamic acid의 함량은 세구에서 큰 차이를 보이지 않았다. 위의 보리간장의 비휘발성 유기산 함량의 변화를 대두간장과 비교하였을 때 매우 상반된 결과가 도출되었으며, 앞으로 이에 관한 연구가 많이 지속되어야 할 것으로 사료된다.

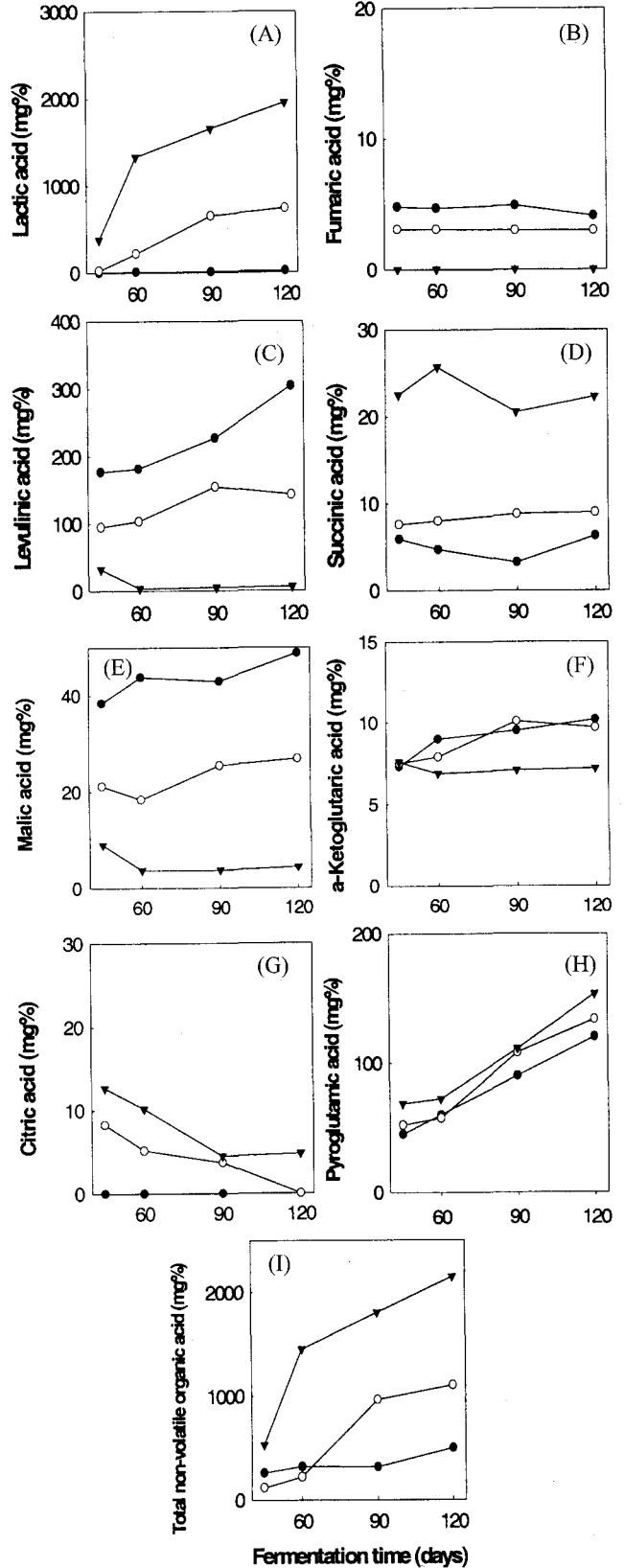


Fig. 4. Changes in non-volatile organic acid contents among three type *kanjang* during fermentation days.

●-●; *kanjang* made with barley bran, ○-○; *kanjang* made with mix of barley bran and soybean, ▼-▼; *kanjang* made with soybean.

Table 1. Changes in free amino acid contents of *kanjang* made with barley bran during fermentation days (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
Barley bran 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	118.3	163.7	200.9	240.2
Essential amino acid (%)	26.7	28.8	29.3	29.9
Total	442.9	567.9	684.6	803.6
GA/TA (%) ¹⁾	24.8	28.0	25.5	25.2

¹⁾Glutamic acid/Total amino acid.

유리아미노산

세 가지 간장덧의 숙성 중 유리아미노산의 함량은 Table 1, 2, 3과 같다. 보리간장의 총유리아미노산의 함량은 442.9~803.6 mg%로 나타나 대두간장의 총 유리아미노산의 함량(1436.0~2730.1 mg%)의 약 1/2 수준정도를 함유하고 있는 것으로 나타났다. 혼합간장의 총 유리아미노산의 함량은 1000.9~1763.5 mg%로 나타났으며, 세 구 모두 숙성기간이 지남에 따라 유리아미노산의 함량도 증가하는 것으로 나타났다. 보리간장에서 검출된 유리아미노산을 함량별로 보면 glutamic acid가 109.7~202.9 mg%로 가장 많았으며, proline(82.9~146.9 mg%), phenylalanine(31.8~52.2 mg%)의 순으로 높아 대두간장에 비해 proline의 함량이 총 유리아미노산에 비해 상대적으로 많았다. Glutamic acid/total amino acid(이하 GA/TA)는 24.8~28.0%로 대두간장(15.7~18.7%)에 비해 훨씬 높았다. 필수아미노산의 함량은 118.2~240.1 mg%로 총아미노산에 대해 26.7~29.9%로 나타나 대두간장의 41.3~47.1%(678.9~1128.8 mg%)에 비해 상대적으로 낮음을 알 수 있었다. 대두간장의 유리아미노산을 함량별로 보면 glutamic acid가 225.5~511.2 mg%로 가장 많았으며 lysine(186.9~277.8 mg%), leucine(175.2~257.7 mg%)의 순으로 많았다. 혼합간장의 유리아미노산을 함량별로 보면 glutamic acid가 167.6~318.5 mg%로 가장 많은 함량을 보였으며 lysine(108.5~163.2 mg%), leucine(78.9~150.5 mg%), proline(65.2~151.2 mg%)의 순이었다. GA/TA는 16.7~20.8%로 나타났으며, 필수아미노산의 총량은 418.6~703.2 mg%가 함유된 것으로 조사되어 총아미노산에 대해 39.9~41.8%로 비교적 많이 함유되어 있는 것으로 나타났다.

Table 2. Changes in free amino acid contents of *kanjang* made with barley bran and soybean during fermentation days (unit: mg%)

Free amino acid	Fermentation days			
	45	60	90	120
aspartic acid	48.7	58.2	89.6	83.6
threonine	40.5	59.9	59.4	60.8
serine	61.4	75.1	98.5	102.6
glutamic acid	167.6	273.9	313.8	318.5
proline	65.2	84.3	127.3	151.2
glycine	42.6	53.9	56.7	60.9
alanine	57.6	78.7	86.4	108.6
Barley bran cystine	3.5	3.9	4.6	8.2
valine	56.9	65.1	86.4	95.7
Barley bran + Soy bean methionine	25.7	27.1	34.8	41.2
isoleucine	59.8	64.5	79.9	92.7
leucine	78.9	124.8	150.5	150.1
tyrosine	40.2	55.8	61.8	69.7
phenylalanine	48.3	67.4	94.3	99.5
histidine	37.5	44.6	46.7	57.1
lysine	108.5	116.2	138.4	163.2
arginine	58.0	61.4	75.1	99.9
Essential amino acid	418.6	525.0	643.7	703.2
Essential amino acid (%)	41.8	39.9	40.1	39.9
Total	1000.9	1314.8	1604.2	1763.5
GA/TA (%) ¹⁾	16.7	20.8	19.6	18.1

¹⁾Glutamic acid/Total amino acid.

Table 3. Changes in free amino acid contents of *kanjang* made with soybean during fermentation days (unit: mg%)

Free amino acid	Fermentation days			
	45	60	90	120
aspartic acid	86.6	121.2	160.8	165.2
threonine	62.3	96.7	111.8	124.6
serine	83.1	130.8	166.2	192.3
glutamic acid	225.5	328.9	452.8	511.2
proline	66.1	100.3	138.2	155.4
glycine	70.2	88.4	76.5	101.2
alanine	72.5	70.6	142.2	186.2
cystine	3.4	5.8	11.2	16.4
Soy bean valine	75.7	105.2	121.9	138.7
methionine	20.9	48.8	56.7	64.9
isoleucine	73.0	88.8	122.5	138.2
leucine	175.2	202.1	238.6	257.7
tyrosine	35.5	41.8	45.0	46.7
phenylalanine	84.9	92.6	116.5	126.9
histidine	41.5	50.9	53.0	54.2
lysine	186.9	206.7	265.1	277.8
arginine	75.4	88.5	138.4	172.5
Essential amino acid	676.2	840.9	1033.1	1128.8
Essential amino acid (%)	47.1	45.0	42.7	41.3
Total	1436.0	1868.1	2417.4	2730.1
GA/TA (%) ¹⁾	15.7	17.6	18.7	18.7

¹⁾Glutamic acid/Total amino acid.

Table 4. Comparison of sensory evaluation among three type of *kanjang*

Sensory characteristics	45			90		
	barley bran	barley bran+ soybean	soy bean	barley bran	barley bran+ soybean	soybean
Color	6.6±2.1 ^a	6.8±1.8 ^a	3.5±1.2 ^b	6.0±2.2 ^a	6.7±1.6 ^a	4.0±1.7 ^b
Odor	5.7±1.6 ^a	6.3±1.3 ^a	5.5±1.5 ^a	5.1±1.8 ^b	6.9±0.9 ^a	4.9±1.5 ^b
Sweet	6.3±2.0 ^a	5.9±1.5 ^a	5.0±1.2 ^a	5.4±1.5 ^a	6.4±1.4 ^a	5.5±1.5 ^a
Saulty	5.6±1.2 ^a	6.2±1.8 ^a	4.9±1.3 ^a	5.2±2.2 ^b	7.0±0.9 ^a	5.6±1.7 ^{ab}
Bitter	5.8±0.9 ^a	6.0±1.6 ^a	5.3±1.5 ^a	5.0±2.0 ^b	7.1±1.5 ^a	5.8±2.0 ^{ab}
Sour	5.6±1.4 ^{ab}	6.0±1.1 ^a	4.6±1.1 ^b	4.9±1.9 ^b	7.1±1.3 ^a	6.0±2.1 ^{ab}
Savor	5.5±1.5 ^a	6.4±1.8 ^a	5.5±1.2 ^a	5.2±1.9 ^a	6.2±1.9 ^a	5.9±1.7 ^a
Overall acceptability	6.4±1.7 ^a	6.7±1.3 ^a	5.6±1.3 ^a	4.9±2.1 ^b	7.3±0.9 ^a	5.4±1.1 ^b

^{a,b,c}Superscript letters indicate significant at p<0.05 by duncan's multiple comparison.

다. 김 등⁽¹⁶⁾은 한국재래식 대두간장의 맛에 영향을 주는 아미노산에 대해서 일괄적으로 논할 수 없으나 가장 완숙기인 40일 후 간장 중에는 glutamic acid와 aspartic acid가 가장 많아 맛난 맛의 주체일 것으로 생각되며 alanine, glycine, lysine은 단맛, valine, isoleucine, leucine, phenylalanine은 쓴맛에 주로 관여한다고 보고한 바 있다.

관능검사

보리간장, 혼합간장, 대두간장의 숙성기간별 관능검사 결과는 Table 4와 같다. 숙성 45일째 보리간장과 대두간장을 비교하였을 때 보리간장의 관능검사 점수가 높았고, 보리간장과 혼합간장을 비교하였을 때 유의적 차이가 없었다(p<0.05). 숙성 90일째는 모든 관능검사 항목에서 혼합간장이 가장 관능검사 점수가 높았다. 반면, TN은 숙성 90일 째에 0.7%를 넘는 것으로 보아 TN의 함량을 빠른 시간 내에 목표치에 도달시킬 수 있는 연구가 더욱 진행되어야 대두간장에 비해 훨씬 우수한 간장을 생산할 수 있을 것이라 사료된다.

요 약

본 연구에서는 장류가 우리 식생활에 차지하는 중요성을 고려하여 기능성 식품으로 이용될 수 있는 보리등겨를 식품소재로 이용하기 위해 보리메주로 간장을 제조한 후 각종 품질특성을 대두간장과 비교하여 조사하였다. 총질소(TN)는 보리간장에서 식품공전상의 간장의 기준인 0.7% 이상을 확보하였고 유리당은 arabinose, xylose, fructose, glucose, maltose 경우 보리간장에서 훨씬 많았고, sucrose는 대두간장에서는 검출되었으나, 보리간장에서는 검출되지 않았다. 총 유리당 함량은 보리간장에서 대두간장에 비해 약 20배 이상 검출되었다. 휘발성 유기산은 보리간장에서는 propionic acid와 butyric acid의 함량이 많은것이 특징이었고, 비휘발성 유기산은 lactic acid함량이 거의 검출되지 않는 것이 특징적이었다. 총합량은 보리간장에서 대두간장에 비해 약 1/4수준이 검출되었다. 유리아미노산의 경우 보리간장은 glutamic acid > proline > phenylalanine 순으로 검출되었으며, GA/TA는 24.8~28.0%가 검출되었고 필수아미노산은 26.7~29.9%, 총합량은 0.7~1.4%가 검출되었다. 혼합간장과 대두간장은 glutamic acid > lysine > leucine 순으로 검출되었다. 보리간장의 관능검

사 결과는 숙성 45일을 가장 선호하는 것으로 나타났고, 보리간장, 혼합간장, 대두간장의 숙성기간별 관능검사 결과 비교에서 숙성 45일째 대두간장에 비해 보리간장의 관능검사 결과값이 높았고, 보리간장과 혼합간장 사이에는 유의적 차이가 없었다.

문 헌

- Cheigh, H.S., Lee, J.S., Moon, G.S. and Park, K.Y. Antioxidative activity of browning products fractionated from fermented soybean sauce (in Korean). J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 22: 565-569 (1993)
- Ito, A., Watanabe, H. and Basaran, N. Effects of soy products in reducing risk of spontaneous and neutron induced liver tumors in mice. Int. J. Oncol. 2: 773-775 (1993)
- 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)
- Schneccan, B.O. Soluble vs insoluble fiber-different physiological responses. Food Technol. 41: 81-87 (1987)
- Kwon, O.J., Choi, U.K., Lee, E.J., Son, D.H., Cha, W.S., Cho, Y.J. and Chung, Y.G. Chemical changes of *meju* made with barley bran using fermentation. Korean J. Food Sci. Technol. 32: 1135-1141 (2000)
- Kwon, O.J., Son, D.H., Choi, U.K., Lee, S.I., Im, M.H., Cho, Y.J., Yang, S.H., Kim, S.H., and Chung, Y.G. Optimum conditions for the taste of *kanjang* fermented with barley bran. Korean J. Food Sci. Technol. 33: 596-602 (2001)
- Choi, C. Brewing method and composition of traditional *dunggejang* in Kyungsangdo area (in Korean). Korean J. Dietary Culture 6: 61-67 (1991)
- Iwasaki, K., Nakajima, M., Sasahara H. and Watanabe, A. Rapid ethanol fermentation for soy sauce production by immobilized yeast cells. Agric. Biol. Chem. 55: 2201-2207 (1991)
- 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)
- 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)

13. Kim, J.K. and Kang, D.H. The taste compounds of fermented ordinary Korean soy sauce. 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)
14. Chang, C.H. Organic acid in Korean soy sauces. J. Korean Agric. Chem. Soc. 8: 1-9 (1967)
15. Im, M.H. A study on the quality improvement of Korean traditional *kanjang* (soy sauce). Ph. D. Thesis, Yeungnam University, Kyungsan. (1997)
16. Kim, J.K. and Kim, C. S. The taste components of ordinary Korean soy sauce. J. Korean Agric. Chem. Soc. 23: 89-105 (1980)

(2001년 10월 25일 접수)