

보리등겨로 제조한 간장의 각종 성분 변화

이은정 · 권오준 · 임무혁¹ · 최용규² · 손동화³ · 이석일⁴ ·
김대곤⁵ · 조영제⁶ · 김우성⁷ · 김성홍⁸ · 정영건*

영남대학교 식품가공학과, ¹식품의약품안전청, ²(주)티엠바이오텍, ³대구산업정보대학 조리과,
⁴대경대학 환경공업과, ⁵대구산업정보대학 식품영양과, ⁶상주대학교 식품공학과,
⁷부산지방식품의약품안전청, ⁸기초과학지원연구원 대구분소

Chemical Changes of *Kanjang* Made with Barley Bran

Eun-Jeong Lee, O-Jun Kwon, Moo-Hyeog Im¹, Ung-Kyu Choi², Dong-Hwa Son³, Suk-Il Lee⁴,
Dae-Gon Kim⁵, Young-Je Cho⁶, Woo-Seong Kim⁷, Sung-Hong Kim⁸ and Yung-Gun Chung*

Department of Food Science and Technology, Yeungnam University

¹Korea Food & Drug Administration

²Technology Research Center, TM Bio-Tech Co., Ltd.

³Department of Food Preparation, Taegu Polytechnic College

⁴Department of Environment Engineering, Taekyeung College

⁵Department of Food and Nutrition, Taegu Polytechnic College

⁶Department of Food Engineering, Sangju National University

⁷Busan Regional Food & Drug Administration

⁸Korea Basic Science Institute, Taegu

For the development of functional *jang*-products, *kanjang* was prepared using barley bran. Optical density of barley bran *kanjang* was significantly high at 15 days after fermentation, and the amount of extract was 2~3 fold higher than that of soybean *kanjang*. Among the flavor components identified in barley bran *kanjang*, the content of 2-furancarboxaldehyde was the highest, followed by 4-vinyl-2-methoxy-phenol, benzene-acetaldehyde, palmitic acid, and methyl-9,12-octadecadienoate. In barley bran and soybean mixture (1 : 1) *kanjang*, the content of 2-furancarboxaldehyde was the highest, followed by benzeneacetaldehyde, diethyl phtalate, palmitic acid, and 2-chloroethyl linoleate. Flavor components detected in both barley bran *kanjang* and barley bran and soybean mixture *kanjang* were 2-furancarboxaldehyde, benzaldehyde, benzeneacetaldehyde, 4-vinyl-2-methoxy-phenol, 1-furfuryl-2-formyl pyrrole, dimethyl-1,2-benzenedicarboxylate, diethyl phtalate, palmitic acid, dibutyl-1,2-benzenedicarboxylate, and di-(2-ethylhexyl)phthalate.

Key words: barley bran, *kanjang*, flavor components

서 론

전통식품의 하나인 간장도 맛에 의한 미각의 촉진, 향기에 의한 식욕의 증진 등 기호적인 측면뿐만 아니라 양질의 단백질 급원으로 큰 효용성을 가지고 있으며, 복잡한 발효 작용을 거치면서 간장에는 여러 종류의 peptide를 포함한 기능성 물질도 생성되는 것^(1,2)으로 알려져 있으나, 사회가 서구화되면서 장류제품의 기호도와 기능성에 대한 소비자들의 다양화된 요구를 충족치 못하고 있는 실정이다.

간장 제조용 원료의 대체에 관한 연구로 유 등⁽³⁾과 이 등⁽⁴⁾이 개량식 간장의 원료 중 탈지 대두를 옥수수글루텐과 소맥 글루텐으로 30%까지 대체하여도 맛에 영향을 주지 않고 콩과 밀로 제조한 간장에 비교해도 품질이 떨어지지 않는다고 보고하였으며, 이 등⁽⁵⁾은 개량식 간장의 전분질원료인 밀을 옥수수와 겉보리로 대체하여 간장을 제조한 결과 옥수수는 밀의 60%, 겉보리는 70%까지 대체하여도 우수한 간장을 제조할 수 있다고 보고하였다.

보리등겨에 관한 연구로 Lupton과 Robinson⁽⁶⁾은 보리등겨가 소화를 촉진시키는 효과가 있다고 보고하였으며, Lupton 등⁽⁷⁾과 Newman 등⁽⁸⁾은 보리등겨의 cholesterol 저해효과를 보고한 바 있으며, 보리등겨의 식품화에 관한 연구로 Chaudhary와 Weber⁽⁹⁾는 빵 제조시 보리등겨를 15%까지 대체했을 때 기호도에서 유의적인 차이가 없었으며, 첨가한 섬유소원 중에

*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: ojunkwon@yumail.ac.kr, Homepage: www.yu.ac.kr

서 가장 우수한 결과를 나타내었다고 보고한 바 있으나 이는 단편적인 연구이며, 아직 체계적인 식품화는 이루어져 있지 않다.

본 연구실에서는 보리등겨를 이용한 우리나라의 전통 식품인 시금장을 발굴하여 시판 시금장 메주의 제조방법 조사 및 품질특성 연구⁽¹⁰⁾와 경상북도 5개소에서 판매되고 있는 시판 시금장 메주와 메주의 제조에 사용되는 보리등겨의 향기성분⁽¹¹⁾을 연구하였다. 아울러 보리등겨로 제조한 메주의 향기성분⁽¹²⁾과 시금장 발효기간별 향기성분을 조사하고 aflatoxin 검출실험⁽¹³⁾과 시금장에 관여하는 맛성분을 단계적 중회귀분석을 이용하여⁽¹⁴⁾ 연구 한 바 있다. 이상의 연구결과에서 보리등겨에 함유된 성분의 조성이 간장제조에 아주 적합하다는 사실을 확인하여 보리등겨로 메주를 제조한 후 발효기간에 따른 각종 성분 변화를 보고하였으며⁽¹⁵⁾ 보리등겨를 이용한 간장의 최적 발효 조건을 보고한 바 있다⁽¹⁶⁾. 하지만, 보리간장의 발효 기간에 따른 각종 성분 변화에 대한 연구는 전무한 상태이다.

본 연구에서는 콩이 아닌 신소재(보리등겨) 간장을 개발과 보급을 위한 기초자료로써 보리간장의 각종 성분을 규명하였기에 이를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

보리메주 및 보리간장의 제조

보리메주의 제조는 최⁽¹⁷⁾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 향이리에 메주와 21% 염수를 1:2.5(w/v)로 담금하고 침장 3일후 숯과 빨간 고추를 띄우고 뚜껑은 모시나 명주등 배로 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.

완충능

간장 시료 원액 10 mL를 pH meter(DP-215M, DMS, Korea)을 이용하여 측정하고, 1/10 N NaOH 6 mL를 넣은 후 pH 값의 차이를 완충능으로 하였다.

갈색도

시료 간장을 7,200 g에서 30분간 원심분리하고 상정액 5 mL를 취하여 증류수로 10배 희석한 다음, 이 액을 spectrophotometer(Pharmacia, Sweden)를 이용하여 500 nm에서 흡광도를 측정 후 희석배수를 곱하였다.

순추출물

정제해사를 증발접시에 취하여 105±1°C 항량을 구한 후, 시료 일정량을 취하여 건조시키고 30분간 방냉한 후 칭량하여 추출물을 구하고, 여기에 식염의 양을 감하여 순추출물로 하였다.

비중

100 mL mass cylinder에 간장원액을 넣은 후 Baume, 비중계를 사용하여 측정하였다

총산

간장시료 5 mL를 취해 0.1 N NaOH로 적정한 값을 lactic acid로 계산하였다.

아미노태 질소

시료 10 mL를 증류수 90 mL에 가한 다음 20°C에서 30분간 교반하였다. 지시약으로 페놀프탈레인을 2~3방울 가해 0.1 N NaOH로 pH 8.4까지 맞춘다음 중성 formalin 용액을 20 mL 가하였다. 이 때 pH는 약산성이 되고 이 용액을 0.1 N NaOH로 pH 8.4까지 적정하여 소비된 NaOH로 아미노태 질소 함량을 구하였다.

향기성분

향기성분의 추출은 Schultz 등⁽¹⁸⁾의 방법에 따라 개량된 Nikerson형의 연속 증류 증류 추출장치를 사용하였다. 분석 시료 200 g에 증류수 1 L를 혼합하여 시료용기에 넣고 상압하에서 2시간 동안 추출하였다. 추출용매는 n-pentane과 ethyl ether의 동량혼합액 100 mL를 사용하며, 무수황산나트륨을 가해 수분을 제거한 다음 회전증발기로 상압하에서 농축하고 GC용 vial에 옮긴 후 질소가스 기류하에서 100 µL로 농축하여 GC/MSD의 분석 시료로 하였다. GC의 명칭은 Hewlett Packard 5891 series 2 Gas Chromatograph/Hewlett Packard 5975A Mass Spectrometer를 이용하였다. 이때 사용한 칼럼은 HP-FFAP(50 m×0.2 mm×0.33 µm)이고, 오븐의 온도는 50°C(2분 유지)에서 220°C까지 분당 5°C씩 승온시켰다. 주입기의 온도는 230°C이고, MASS의 interface 온도는 250°C이었다. 한편, GC/MSD를 사용하여 얻은 mass spectrum을 Wiley 138 data base로 library search한 결과를 이용하여 동정하였다.

결과 및 고찰

완충능

보리등겨를 이용하여 제조한 간장의 발효기간에 따른 완충능의 변화를 측정한 결과는 Fig. 1과 같다. 완충능은 1/10 N NaOH 6 mL 첨가했을 때 pH 변화로 간장 숙성이 진행됨에 따라 전 발효기간동안 감소하였고 보리등겨로 제조한 간장의 완충능은 보리등겨와 대두로 제조한 간장이나 대두간장보다 높았다. 완충능의 급격한 감소가 나타나지 않은 것은 순추출물의 함량 증가에 기인한 것으로 보인다. 이는 김 등⁽¹⁹⁾이 간장의 숙성이 진행됨에 따라 glutamic acid, aspartic acid 등의 아미노산과 젖산함량이 증가하여 완충능이 낮아지고 시판양조간장은 한식간장에 비해 순고형분 함량과 완충작용에 관여하는 성분이 많으므로 완충능이 높다고 보고하여 본 실험과 유사한 결과를 보였다.

갈색도

보리등겨를 이용하여 제조한 간장의 발효기간에 따른 갈

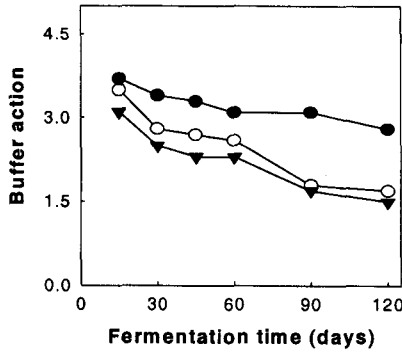


Fig. 1. Changes in buffer action of *kanjang* made with barley bran during fermentation days.

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

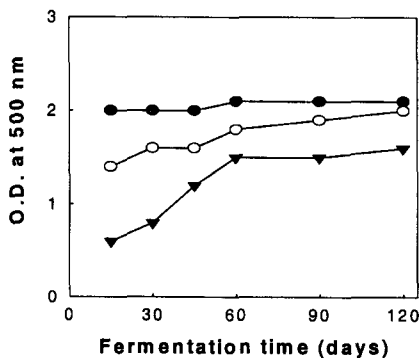


Fig. 2. Changes in optical density of *kanjang* made with barley bran during fermentation days.

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

색도의 변화를 대두간장과 비교 조사하기 위하여 500 nm에서 흡광도를 측정 한 결과는 Fig. 2와 같다. 원료로 보리등겨만을 사용한 처리구에서는 발효 15일째 대부분의 갈색화가 진행되어 대조처리구에 비해 갈색화 속도에 있어서 매우 빠른 결과를 보였으며, 발효 전기간에 걸쳐 대두간장에 비해 갈색도가 진한 것으로 나타났다. 임 등⁽¹⁹⁾은 간장덧 발효중 갈색도 변화를 500 nm의 흡광도에서 측정 한 결과 발효 60일 이후에 1.5에 도달하였고 본 실험의 대조군과 비슷한 결과를 보고한 바 있다.

순추출물

세가지 간장의 숙성기간 중 순추출물을 분석한 결과는 Fig. 3과 같다. 발효 전 기간에 걸쳐 보리등겨로 제조한 간장의 순추출물이 대두로 제조한 간장에 비해 1.5~2배가량 많았으며 발효 15일에 10.0%가 추출되어 발효초기에 급격하게 용출됨을 알 수 있었다. 최 등⁽²⁰⁾은 간장덧 사입후 60일까지 순추출물이 급격히 증가하였고 그 후는 수분증발에 의한 농축에 의해 증가하였다고 보고하여 본 실험과 비슷한 결과를 보였다.

비중

보리등겨를 이용하여 제조한 간장의 발효기간에 따른 비

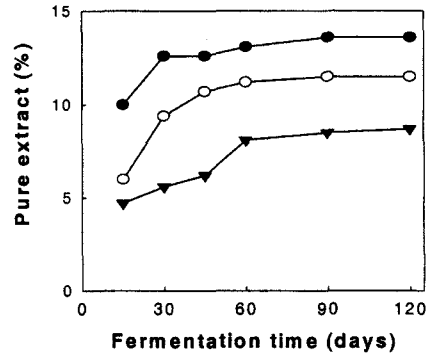


Fig. 3. Changes in pure extract contents of *kanjang* made with barley bran during fermentation days.

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

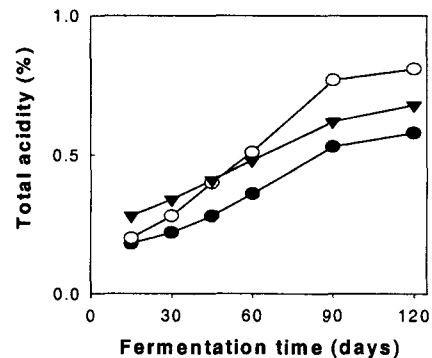


Fig. 4. Changes in total acid contents of *kanjang* made with barley bran during fermentation days.

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

중의 변화를 측정 한 결과는 Table 1과 같다. 비중은 세 처리구 모두에서 60일경까지는 다같이 약간 증가하고 그 이후부터는 거의 일정한 경향을 보였다. 보리등겨로 제조한 간장은 콩과 보리등겨를 1:1(w/w)로 혼합한 간장이나 대두로 제조한 간장보다 비중이 높았다. 김 등⁽²¹⁾은 간장이 숙성함에 따라서 비중이 높아지는 것은 간장중 가용성 물질의 농도가 높아짐과 더불어 수분이 증발하기 때문이라고 보고한 바 있고, 김 등⁽²²⁾은 원료배합에서 보리의 배합량이 많은 처리구의 비중이 전반적으로 높은 것은 전분질이 주성분인 보리가 활성도가 높은 amylase의 작용을 받아 가수분해되어 간장액에 쉽게 용출되는 것인데 반하여 보리의 배합량이 적은 처리구는 가용성 성분이 적게 용출되어 비중이 낮은 것으로 보고하여 본 실험과 비슷한 결과를 보였다.

총산

보리등겨를 이용하여 제조한 간장의 발효기간에 따른 총산의 변화는 Fig. 4와 같다. 대체적으로 90일까지는 급속한 증가를 보였으며 그 이후로는 별다른 변화가 없었다. 본 실험에서는 보리등겨나 대두만을 사용한 간장은 혼합하여 제조한 간장에 비해 총산이 적게 나타났으며 김 등⁽²²⁾은 이러한 조건이 유기산 발효에 유익한 것으로 보고한 바 있다.

Table 1. Changes in specific gravity of *kanjang* made with barley bran during fermentation days

Specific gravity	Fermentation days					
	15	30	45	60	90	120
Barley 100% ¹⁾	1.140	1.142	1.143	1.143	1.145	1.145
Barley 50% ²⁾	1.138	1.139	1.140	1.142	1.144	1.144
Control ³⁾	1.137	1.138	1.139	1.141	1.142	1.142

¹⁾*Kanjang* made with barley bran.

²⁾*Kanjang* made with mix of barley bran and soybean.

³⁾*Kanjang* made with soybean.

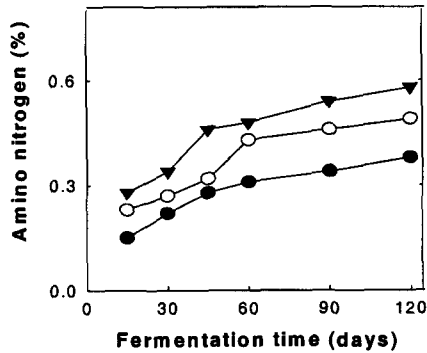


Fig. 5. Changes in amino nitrogen contents of *kanjang* made with barley bran during fermentation days.

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

아미노태 질소

보리등겨를 이용하여 제조한 간장의 발효기간에 따른 아미노태 질소의 변화를 측정된 결과는 Fig. 5와 같다. 세 처

리구 모두 경시적으로 60일경까지는 상당한 증가를 보이나 그 이후는 완만한 증가를 보였다. 김 등⁽²⁴⁾은 protease activity가 높고 기질로 사용된 콩의 양이 많을수록 저분자 peptide 내지 amino acid이 다량으로 생기게 되어 아미노태 질소가 많다고 보고하여 본 실험과 비슷한 결과를 보였다.

향기성분

보리등겨를 이용하여 제조한 간장의 발효기간에 따른 향기성분을 GC/MS로 분석하여 얻은 chromatogram은 Fig. 6과 7에서와 같고 동정된 성분과 이들의 함량은 Table 2와 3에서 보는 바와 같다. 분리 동정된 향기성분은 ester류, aldehyde류, alcohol류, furan류, ketone류, acid류, pyrazine류, phenol류, hydrocarbon류, 질소함유화합물 등으로 보리등겨를 이용하여 제조한 간장은 총 23종이 동정되었고, 보리등겨와 대두를 1:1(w/w)로 혼합하여 제조한 간장은 총 21종이 동정되었다. 보리등겨로 제조한 간장에서는 2-furancarboxaldehyde, benzeneacetaldehyde, 4-vinyl-2-methoxy-phenol, palmitic acid, methyl-9,12-octadecadienoate가 함량이 높은 편이었고, 보리등

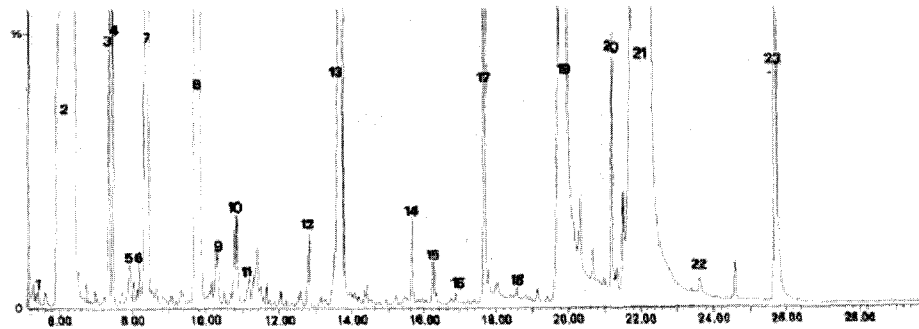


Fig. 6. Total ion chromatogram of flavor components in *kanjang* made with barley bran during fermented for 90 days.

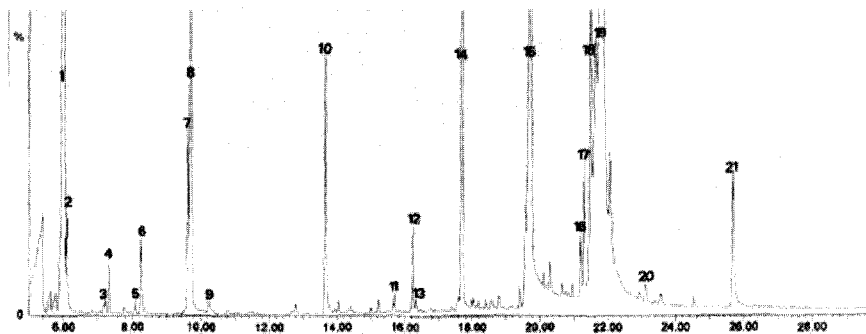


Fig. 7. Total ion chromatogram of flavor components in *kanjang* made with mix of barley bran and soybean during fermented for 90 days.

겨와 대두를 1:1(w/w)로 혼합하여 제조한 간장은 2-furancarboxaldehyde, benzeneacetaldehyde, diethyl phtalate, palmitic acid, 2-chloroethyl linoleate가 높은 함량을 차지하였다. 보리

등겨로 제조한 간장과 보리등겨와 대두를 1:1(w/w)로 혼합하여 제조한 간장의 공통된 향기성분은 2-furancarboxaldehyde, benzaldehyde, benzeneacetaldehyde, 4-vinyl-2-methoxy-phenol,

Table 2. Changes in flavor component of *kanjang* made with barley bran during fermented for 90 days

PN	RT	Compounds	MW	MF	Peak area(%)
1	5.40	5-methyl-pyrimidine	94	C ₅ H ₆ N ₂	0.01
2	6.12	2-furancarboxaldehyde	96	C ₅ H ₄ O ₂	29.3
3	7.20	3,4-dimethyl-1h-pyrazole	96	C ₅ H ₈ N ₂	0.15
4	7.31	methional	104	C ₄ H ₈ OS	0.16
5	7.77	4-methyl-5-hydroxymethyl-imidazole	112	C ₅ H ₈ ON ₂	0.03
6	8.10	benzaldehyde	106	C ₇ H ₆ O	0.02
7	8.28	5-methyl-2-furancarboxaldehyde	110	C ₆ H ₆ O ₂	3.32
8	9.71	benzeneacetaldehyde	120	C ₈ H ₈ O	22.06
9	10.28	2-methoxy-phenol	124	C ₇ H ₈ O ₂	0.04
10	10.76	phenylethyl alcohol	122	C ₈ H ₁₀ O	0.06
11	11.07	maltol	126	C ₆ H ₆ O ₃	0.02
12	12.79	n-furfurylidene-3-methylbutyl amine	165	C ₁₀ H ₁₅ ON	0.04
13	13.66	4-vinyl-2-methoxy-phenol	150	C ₉ H ₁₀ O ₂	7.52
14	15.64	1-furfuryl-2-formyl pyrrole	175	C ₁₀ H ₉ O ₂ N	0.05
15	16.24	dimethyl-1,2-benzenedicarboxylate	194	C ₁₀ H ₁₀ O ₄	0.04
16	16.88	5-(5-methyl-2-furanyl)methyl-2-furancarboxaldehyde	190	C ₁₁ H ₁₀ O ₃	0.01
17	17.67	diethyl phtalate	222	C ₁₂ H ₁₄ O ₄	0.47
18	18.59	tetradecanoic acid	228	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	0.01
19	19.74	palmitic acid	256	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	3.46
20	21.21	dibutyl-1,2-benzenedicarboxylate	278	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	0.12
21	22.04	methyl-9,12-octadecadienoate	294	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	32.21
22	23.56	dioctyl-hexanedioate	370	C ₂₂ H ₄₂ O ₄	0.02
23	25.67	di-(2-ethylhexyl)phtalate	390	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	0.55

PN : Peak No., RT : Retention Time, MW : Molecular Weight.

Table 3. Changes in flavor component of *kanjang* made with mix of barley bran and soybean during fermented for 90 days

PN	RT	Compounds	MW	MF	Peak area(%)
1	5.97	2-furancarboxaldehyde	96	C ₅ H ₄ O ₂	15.05
2	6.06	3-furanmethanol	98	C ₅ H ₆ O ₂	0.26
3	7.22	3,4-dimethyl-1h-pyrazole	96	C ₅ H ₈ N ₂	0.13
4	7.31	methional	104	C ₄ H ₈ OS	0.37
5	8.10	benzaldehyde	106	C ₇ H ₆ O	0.10
6	8.25	5-methyl-2-furancarboxaldehyde	110	C ₆ H ₆ O ₂	0.66
7	9.62	tetramethylpyrazine	136	C ₈ H ₁₂ N ₂	0.34
8	9.71	benzeneacetaldehyde	120	C ₈ H ₈ O	7.04
9	10.23	2-methoxy-phenol	124	C ₇ H ₈ O ₂	0.23
10	13.66	4-vinyl-2-methoxy-phenol	150	C ₉ H ₁₀ O ₂	2.19
11	15.69	1-furfuryl-2-formyl pyrrole	175	C ₁₀ H ₉ O ₂ N	0.20
12	16.24	dimethyl-1,2-benzenedicarboxylate	194	C ₁₀ H ₁₀ O ₄	0.62
13	16.33	pentadecane	212	C ₁₅ H ₃₂	0.04
14	17.64	diethyl phtalate	222	C ₁₂ H ₁₄ O ₄	19.72
15	19.71	palmitic acid	256	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	12.86
16	21.21	dibutyl-1,2-benzenedicarboxylate	278	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	0.34
17	21.29	ethyl-9-octadecenate	310	C ₂₀ H ₃₈ O ₂	0.83
18	21.47	ethyl linoleate	308	C ₂₀ H ₃₆ O ₂	3.38
19	21.78	2-chloroethyl linoleate	342	C ₂₀ H ₃₅ O ₂ Cl	23.73
20	23.10	2,3-dihydroxypropyl-9,12-octadecadienoate	354	C ₂₁ H ₃₈ O ₄	0.19
21	25.67	di-(2-ethylhexyl)phtalate	390	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	1.79

PN : Peak No., RT : Retention Time, MW : Molecular Weight.

1-furfuryl-2-formyl pyrrole, dimethyl-1,2-benzenedicarboxylate, diethyl phthalate, palmitic acid, dibutyl-1,2-benzenedicarboxylate, di-(2-ethylhexyl)phthalate 순으로 나타났다. 특히, 공통적으로 동정된 향기성분인 2-furancarboxaldehyde는 1-octen-3-ol과 더불어 연하게 고소하고 쿼퀴한 간장향을 나타낸다고 지등⁽²³⁾은 보고한 바 있다. 최 등⁽¹¹⁾은 시판 보리메주 12종을 구입하여 향기성분의 함량을 조사한 결과 총 66종의 향기성분이 동정되었으며, 2-furancarboxaldehyde, 1-(3-methoxy-phenyl)-ethanone 및 tetramethylpyrazine의 함량이 특히 많았다고 보고한 바 있다.

요 약

본 연구에서는 장류가 우리 식생활에 차지하는 중요성을 고려하여 기능성 식품으로 이용될 수 있는 보리등겨를 식품소재로 이용하기 위해 보리메주로 간장을 제조한 후 각종 성분 변화를 대두간장과 비교하여 조사하였다. 갈색도는 보리간장에서 발효 15일째 이미 대부분의 갈색화가 진행되었고 대두 간장에 비해 갈색화 속도가 매우 빨랐으며 농도도 훨씬 높았다. 순추출물의 경우는 대두간장에 비해 1.5~2배 많았으며 발효초기에 급격하게 용출되었다. 분리 동정된 향기 성분은 보리등겨로 제조한 간장에서는 2-furancarboxaldehyde, benzeneacetaldehyde, 4-vinyl-2-methoxy-phenol, palmitic acid, methyl-9,12-octadecadienoate가 함량이 높은 편이었고, 보리등겨와 대두를 1:1(w/w)로 혼합하여 제조한 간장은 2-furancarboxaldehyde, benzeneacetaldehyde, diethyl phthalate, palmitic acid, 2-chloroethyl linoleate가 높은 함량을 차지하였다. 보리등겨로 제조한 간장과 보리등겨와 대두를 1:1(w/w)로 혼합하여 제조한 간장의 공통된 향기성분은 2-furancarboxaldehyde, benzaldehyde, benzeneacetaldehyde, 4-vinyl-2-methoxy-phenol, 1-furfuryl-2-formyl pyrrole, dimethyl-1,2-benzenedicarboxylate, diethyl phthalate, palmitic acid, dibutyl-1,2-benzenedicarboxylate, di-(2-ethylhexyl)phthalate 순으로 나타났다.

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. *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)
- 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. Part 4. Use of wheat gluten. *Korean J. Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2: 89-93 (1974)
- Lee, J.M., Kim, Y.S., Hong, Y.M. and Yu, J.H. Studies on the substitution of raw material for soy sauce. part 3. Use of corn and barley. *Korean J. Food Sci. Technol.* 4: 182-186 (1972)
- 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)
- Newman, R.K., Klopfenstein, C.F., Newman, C.W., Guritno, N. and Hofer, P.J. Comparison of the cholesterol-lowering properties of whole barley, oat bran and wheat red dog in chicks and rats. *Cereal Chem.* 69: 240-244 (1992)
- Chaudhary, V.K. and Wever, F.E. Barly bran flour evaluated as dietary fiber ingredient in wheat bread. *Cereal Foods World* 35: 560-562 (1990)
- Chung, Y.G., Son, D.H., Ji, W.D., Choi, U.K. and Kim, Y.J. Characteristics of commercial *Sigumjang meju*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 31: 231-237 (1999)
- Choi, U.K., Kim, Y.J., Ji, W.D., Son, D.H., Choi, D.H., Jeong, M.S. and Chung, Y.G. The flavor components of traditional *sigumjang*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 31: 887-893 (1999)
- Choi, U.K., Son, D.H., Kwon, O.J., Lee, U.J., Kwak, D.J. and Chung, Y.G. Flavor components of barley *meju* manufactured with barley bran. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* 43: 196-201(2000)
- 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)
- 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)
- 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 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. *Korean J. Dietary Culture* 6: 61-67 (1991)
- Shultz, T.H., Flath, R.A., Mou, T.R., Eggiugli, S.H. and Teranishi, R. Isolation of volatile components from a model system. *J. Agric. Food Chem.* 25: 446-449 (1977)
- Im, M.H. A study on the quality improvement of Korean traditional *kanjang* (soy sauce). Ph.D. dissertation, Yeungnam University, Kyungsan (1997)
- Choi, K.S., Choi, C., Im, M.H., Choi, J.D., Chung, H.C., Kim, Y.H. and Lee, K.S. The effects of soybean boiling waste liquor on the enhancement of lactic acid fermentation during Korean traditional *kanjang* mash maturing. *J. Korean Agric. Chem. Soc.* 41: 201-207 (1998)
- Kim, J.K. and Kim, C.S. The taste components of ordinary Korean soy sauce. *J. Korean Agric. Chem. Soc.* 23: 89-105 (1980)
- 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)
- Ji, W.D., Lee, E.J. and Kim, J.K. Volatile flavor components of soybean pastes manufactured with traditional *meju* and improved *meju*. *J. Korean Agric. Chem. Soc.* 35: 248-253 (1992)

(2002년 2월 18일 접수; 2002년 8월 14일 채택)