

메주의 담금비율이 간장의 품질에 미치는 영향

최광수 · 최종동 · 정현채 · 권광일 · 임무혁* · 김영호** · 김우성***
영남대학교 식품가공학과, *경인지방식품의약품안전청 시험분석실,
해전전문대학 호텔제과제빵과, *부산지방식품의약품안전청 시험분석실

Effects of Mashing Proportion of Soybean to Salt Brine on *Kanjang*(soy sauce) Quality

Kwang-Soo Choi, Jong-Dong Choi, Hyun-Chae Chung, Kwang-Il Kwon,
Moo-Hyeog Im*, Young-Ho Kim** and Woo-Seong Kim***

Department of Food Science & Technology, Yeungnam University,

*Test and Analytical Lab., Kyungin regional Food & Drug Administration,

**Department of Hotel Baking Technology, Hyejeon Collegy,

***Test and Analytical Lab., Busan regional Food & Drug Administration

Abstract

This work was carried out to investigate the effects of mashing proportion of *meju*(as wet weight basis of raw soybean) to 20% salt brine on the chemical compositions and sensory characteristics of *kanjang*. By increasing the salt brine proportion in the *kanjang* mash, total nitrogen, TCA soluble nitrogen and total free amino acid content in *kanjang* were decreased accordingly, but although pH values and organic acids content were not different noticeably, the major organic acids in *kanjang*, lactic acid, pyroglutamic acid and acetic acid were increased up to the mashing proportion of 1:2 from 1:1 and pH values decreased up to that of 1:2.5. Residual sugar content in 1:1 *kanjang* was exceptionally high. The major free amino acids in *kanjang* were glutamic acid, lysine, alanine and leucine. The acceptability scores of *kanjang* tested by sensory evaluation were decreased in inverse proportion to the salt brine proportion of *kanjang* mash, but those of *kanjang* samples with 1:1~1:2.5 mashing proportions were not significantly different but that of 1:3 different from 1:1 statistically at 5% level. The major chemical compositions, significantly effective to the acceptability of *kanjang*, were found to be glutamic acid and free amino acid by statistical analysis.

Key words : *kanjang*, *meju*, mashing proportion, sensory evaluation

서 론

간장은 아미노산의 구수한 맛, 유리당의 단맛, 유기산에 의한 신맛 그리고 소금에 의한 짠맛으로 구성되어 있으며, 여기에 효모에 의한 알콜발효로 인하여 방향성분이 첨가된 우리 민족의 지혜가 담긴 대표적인 대두발효식품이다.

간장의 유리아미노산에 대한 연구에서 서와 이⁽¹⁾는 메주의 형상에 따른 간장의 유리아미노산을 분석하고 콩알형 메주로 담금한 간장이 벽돌형 메주로 담금한

간장보다 총 유리 아미노산 함량이 높다고 했으며, 류등⁽²⁾은 간장의 속성제조를 위하여 간장국의 고온분해를 실시하고 아미노산을 분석한 결과 40°C, 45°C 및 50°C에서 유리 아미노산의 조성비율은 큰 차이가 없다고 했으며, 40°C일 때 그 함량이 제일 높다고 했다. 이⁽³⁾는 콩에서 함량이 높은 glutamic acid가 메주, 간장 및 된장에서 높게 함유되어 있다고 했으며 김과 김⁽⁴⁾, 박과 손⁽⁵⁾은 간장에서 glutamic acid와 aspartic acid의 함량이 가장 많다고 보고했고 박과 김⁽⁶⁾도 재래 간장에서 glutamic acid 함량이 가장 많다고 보고했다. 간장의 유리당에 대한 연구에서 서와 이⁽⁷⁾는 형상이 다른 메주로 간장을 담금하고 분석한 결과 galactose, glucose, arabinose, xylose, mannose를 검출하고 콩알형 메주로 담금한 간장이 벽돌형 메주로 담금한 간장보

Corresponding author : Kwang-Soo Choi, Department of Food Science and Technology, College of Natural Resources, Yeungnam University, 214-1 Dae-dong, Kyongsan-si, Kyungsangbuk-do 712-749, Korea

다 유리당 함량이 높다고 했으며, 장⁽⁸⁾도 재래식 간장에서 galactose, glucose, arabinose, xylose를 분리하고 galactose 함량이 가장 높다고 했다. 간장의 유기산 연구에서 양 등⁽⁹⁾은 식염농도에 따른 간장덧 숙성과정 중 성분 변화를 조사하고 휘발성 유기산 함량은 식염농도가 낮을수록 높다고 보고했으며, 장⁽⁸⁾은 재래식 간장과 개량식 간장 모두에서 lactic acid, succinic acid 순으로 함량이 높다고 했고, 김 등⁽¹⁰⁾은 간장중의 휘발성 유기산은 acetic acid, propionic acid, butyric acid라고 했으며 이것은 세균에 의한 것이라고 보고했다. Kaneko 등⁽¹¹⁾은 일본간장과 한국간장의 맛성분을 분석하고 그 차이는 제조과정의 차이라고 보고했다. 이처럼 간장의 맛성분은 간장 제조용 원료 뿐만 아니라 제조방법에 따라서도 큰 차이를 보인다는 것을 알 수 있다. 하지만 지금까지 대부분의 간장 연구에서는 간장 제조에 있어서 가장 중요한 콩에 대한 메주의 수율, 메주에 대한 사입 소금물의 비율 그리고 간장 숙성과정 중의 간장의 수율 등에 대해서 간과해 왔었다. 따라서 본 연구에서는 원료콩으로부터 메주를 만들어 수율을 구하고 간장덧의 담금시 콩과 사입 소금물의 비율이 간장의 맛성분에 미치는 영향 및 간장의 수율을 측정하였으며, 관능검사를 실시하여 맛에 영향을 주는 성분을 조사하였다.

재료 및 방법

공시재료

간장제조는 1997년 충북 청주산 대두(*Glycine max* L.)와 순도 99%인 한주소금을 사용하였으며 간장덧은 용기를 이용하여 담았다. 사용한 대두의 일반성분은 수분 11.22%, 조회분 5.80%, 조단백 42.25%, 조지방 19.24%, 조섬유 4.80% 및 가용성 무질소물 16.69%였다.

메주제조

대두 35 kg을 세척한 다음 물 53 kg과 함께 가마솥에 넣고 4시간 30분 동안 끓인 후, 1시간 30분 동안 불을 끄고 잠열로 뜸을 들여 증자시켰다. 증자한 콩은 마쇄기로 마쇄하고 약 40°C까지 냉각시켰으며, 제작된 성형틀을 이용하여 23×11×12(L×W×H, cm)의 크기로 메주를 만든 후 20±2°C 국실에서 1개월간 배양시키고 7일간 띄워서 메주를 완성하였다. 대두 35 kg로 28.95 kg의 메주를 얻었다.

간장제조

Table 1. Formulation of *kanjang* mash with various mashing proportion of soybean to 20% salt brine

(unit : kg)

Raw material	Mashing proportion of <i>meju</i> : 20% salt brine for <i>kanjang</i>				
	1 : 1	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5	1 : 3
Soybean (<i>Meju</i> ¹⁾)	2 (9.96)	9.66 (8.02)	8.1 (6.72)	6.89 (5.72)	6.03 (5.00)
20% salt brine	12.00	14.49	16.10	17.20	18.10
Additional salt	1.23	0.75	0.42	0.18	-
Total	23.12	23.23	23.18	23.09	23.10

¹⁾*Meju* : The figures in the parentheses are the equivalent weight of *meju* made from the raw soybean.

메주에 대한 20% 소금물의 비율을 1 : 1, 1 : 1.5, 1 : 2, 1 : 2.5 및 1 : 3으로 하여 간장덧을 25 L 용기 항아리에 담그고, 실온에서 5개월간 숙성시킨 후, 압착기로 여과하여 간장을 얻었다. 낮은 소금물 농도에서 간장덧의 변질을 막기위해서, 간장덧 담금시 최종 소금농도가 15.67%가 되게 소금을 첨가하여 각각 조정하였다. 각 간장덧의 원료배합은 Table 1과 같다.

일반성분, 식염, 순추출물 및 pH

시료의 일반성분, 식염, 순추출물은 식품공학 실험법⁽¹²⁾에 따라 측정하였고, pH는 pH meter(Hanna, U.S.A.)로 측정하였다.

총질소 및 Trichloroacetic acid 가용성 질소

Digestion system 1007 Digester(Tecator, Sweden)로 시료 약 3 g을 취하여 진한 황산용액 25 mL로 분해시킨 후, Kjeltac system 1026 Distilling Unit(Tecator, Sweden)를 사용하여 증류하고 4% H₃BO₃ 용액 50 mL에 포집하였다. 포집액을 0.1 N HCl 용액으로 적정하여 소비된 0.1 N HCl의 mL수를 총질소로 환산하여 양을 구하였다.

TCA(Trichloroacetic acid) 가용성 질소는 김과 Olson⁽¹³⁾의 방법에 따라 24% TCA 10 mL와 간장 10 mL를 혼합한 후 실온에서 30분간 방치하고 원심분리기로 6000 rpm에서 30분간 원심분리하여 상정액을 얻었다. 이 상정액을 총질소 실험방법과 동일하게 실험하여 TCA 가용성 질소함량을 측정하였다.

유리당, 휘발성 유기산, 비휘발성 유기산 및 유리 아미노산

유리아미노산 분석은 간장 시료를 각각 아미노산 분석용 Lithium citrate buffer로 20배 희석한 다음 0.45 μm membrane filter로 여과한 액을 아미노산 자동분석

기(Bio chrom 20 amino acid analyzer)에 주입하여 분리 정량 하였다⁽¹⁴⁾. 휘발성 유기산 분석은 간장 시료에 2%의 H₂SO₄를 0.1%의 농도가 되게 가하여 0.45 µm membrane filter로 여과한 액을 GC(DS 6200, Donam systems Inc., Korea)에 직접 주입하여 분리 정량하였고, 이때 칼럼 충전제는 10% PEG 6,000, 주입부 온도 200°C, 검출기(FID) 온도 220°C, 운반 기체는 질소(20 mL/min), 칼럼 온도는 150°C로 분석하였다⁽¹⁵⁾. 간장 시료 중의 식염을 제거하기 위하여 간장과 methanol을 1:9로 혼합하고 여과와 감압 건조 처리를 3회 반복한 후 초순수로 녹여서 탈염시료를 제조하였다.

비휘발성 유기산 분석은 탈염시료를 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⁽¹⁶⁾. 유리당은 간장 탈염시료를 혼상수지 TMD-8(Sigma, U.S.A.)로 이온성 물질을 제거한 다음 박 등⁽¹⁷⁾의 방법으로 HPLC법으로 분석하였다. 분석기기는 HPLC(Young-In HPLC 930 pump, Korea)를 이용하고, 분리 칼럼은 Rezex RNM과 RPM(7.8×300 mm, Phenomenex, U.S.A.), 이동상은 초순수, 유속은 0.6 mL/min, 칼럼 온도는 75°C, 검출기는 Shimadzu RID-6A를 사용하였다.

간장의 여과 및 수율측정

간장덧을 간장여과용 보자기(삼화간장에서 입수)에 넣고 100 kg/cm² 압착식 유압기(Dongnam machinery, Korea)를 이용하여 여과하고 수율을 측정하였다.

관능검사

제조된 간장의 기호도를 조사하기 위하여 간장의 맛에 훈련된 패널 15명을 선정하여 실험의 취지를 인식 시킨 후 각 구별로 색, 향기, 구수한 맛, 짠맛, 단맛, 신맛, 종합적 기호도로 항목을 나누어 10점법으로 관능검사를 실시하였다. 그 기준은 아주 좋다(10점), 좋다(8점), 보통이다(6점), 나쁘다(4점), 아주 나쁘다(2점)로 하였으며 각 패널의 채점평균을 각 시료의 관능검사 점수로 하였다⁽¹⁸⁾. 관능검사는 각 panel에게 100 ml의 투명한 비이커에 20 ml의 간장이 든 5개의 시료에 각각 번호를 붙여 제시하고 다중비교법(multiple comparisons)을 이용하여 관능검사를 실시하였다. 시료는 유리봉을 사용하여 식미를 평가하도록 하였으며, 기타 관능검사 일반수칙을 준수하여 실시하였다. 결과의 통계처리는 ANOVA(Analysis of variance) test를 이용

하였다.

결과 및 고찰

담금비율별로 제조한 간장 및 간장 여과박의 성분분석

콩에 대한 20% 소금물의 비율 1:1, 1:1.5, 1:2, 1:2.5 및 1:3으로 담금한 간장의 성분 분석 결과는 Table 2와 같다. 간장덧 담금에서 콩(메주)의 비율이 높을수록 총질소와 TCA 가용성 질소의 함량이 증가하였다. 1:1 간장에서 총질소 함량이 2.03%로 가장 높았으며 1:3 간장에서는 0.95%로 가장 낮았다. pH에 있어서는 20% 소금물의 담금비가 높을수록 낮았으며 1:1 간장에서는 pH가 5.78로 상대적으로 높았다. 1:1 간장의 경우, 간장덧을 담근 후 메주가 대부분의 소금물을 흡수하여 간장덧의 수분함량이 낮아서 미생물에 의한 발효가 미비했기 때문인 것으로 생각된다. pH 및 총질소의 함량은 장⁽¹⁹⁾과 김과 김⁽⁴⁾의 결과와 비슷하였다. Table 3은 간장덧을 여과한 후 남은 여과박(잔사)의 성분분석 결과이다. 여과박의 수분함량은 44.85~47.29%였으며, 총질소 함량도 2.61~2.95%로 아직까지 여과박에 많은 양의 질소가 잔존하고 있음을 보여주었다. 간장과 된장을 병용하지 않고, 간장만을 이용하고자 할 경우, Xu⁽²⁰⁾와 같은 방법으로 소금물로 여과박에 잔존하는 질소를 여러 번 추출하여 간장덧 담금

Table 2. Chemical compositions of *kanjang* prepared with different mashing proportions (unit : %)

Compositions	Mashing proportion of <i>meju</i> : 20% salt brine				
	1 : 1	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5	1 : 3
Moisture	65.06	69.62	70.08	72.95	71.36
Pure ext. ¹⁾	10.24	7.73	6.25	5.13	5.84
NaCl	24.70	22.65	23.67	21.92	22.80
TN ²⁾	2.03	1.68	1.56	1.14	0.95
TCA-N ³⁾	1.88	1.49	1.41	1.02	0.86
pH	5.78	5.23	5.13	4.99	5.02

¹⁾Pure ext. : Pure extract.

²⁾TN : Total nitrogen.

³⁾TCA-N : Trichloroacetic acid soluble nitrogen.

Table 3. Chemical compositions of press cake of *kanjang* mash (unit : %)

Chemical composition	Press cake from different mashing ratio <i>kanjang</i> mash				
	1 : 1	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5	1 : 3
Moisture	44.94	46.74	46.06	47.29	44.85
Crude ash	17.87	18.60	14.59	14.68	13.97
NaCl	16.44	16.30	13.63	14.38	12.57
TN ¹⁾	2.95	2.85	2.80	2.69	2.61

¹⁾TN : Total nitrogen.

Table 4. Organic acid content of *kanjang* prepared with different mashing proportion (unit : mg%)

Organic acid	Mashing proportion of <i>meju</i> : 20% salt brine				
	1 : 1	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5	1 : 3
Acetic acid	100.12	165.84	199.82	206.35	184.80
Butyric acid	7.30	6.41	4.39	4.77	7.31
Lactic acid	91.00	1030.00	1260.00	1150.00	1060.00
Oxalic acid	33.04	tr ¹⁾	tr	tr	tr
Malonic acid	5.17	tr	5.01	3.11	3.27
Levulinic acid	36.35	2.68	7.36	tr	11.03
Succinic acid	68.95	53.70	73.33	46.67	41.70
Pyroglutamic acid	249.94	439.80	417.62	291.60	133.90
Total	342.93	1,260.63	1,550.91	1,411.9	1,309.11

¹⁾tr : trace.

Table 5. Free sugar content of *kanjang* prepared with different mashing proportion (unit : mg%)

Sugars	Mashing proportion of <i>meju</i> : 20% salt brine				
	1 : 1	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5	1 : 3
Sucrose	6.47	3.29	tr ¹⁾	tr	tr
Glucose	654.00	64.00	42.00	9.00	4.00
Xylose	380.14	231.34	66.07	99.99	6.84
Galactose	211.95	51.27	tr	tr	tr
Arabinose	67.85	60.81	44.71	76.25	67.66
Fructose	127.43	95.45	103.51	80.57	38.58
Mannitol	72.04	32.26	28.73	16.47	tr
Total	1,448.84	507.16	258.29	266.81	118.08

¹⁾tr : trace.

에 재활용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

담금비율별 간장의 유기산, 유리당 및 유리 아미노산 함량

간장의 유기산과 유리당 분석결과는 각각 Table 4, 5와 같다. 1:1 간장은 유기산 함량이 다른 실험구에 비해서 적었는데 이것은 간장덧에서 미생물에 의한 발효가 적었다는 것을 의미하며, pH가 다른 간장보다 높은 결과와도 연관성이 있었다. 간장의 유기산 함량은 1:1 간장을 제외하고는 lactic acid가 가장 많아서 장⁽¹⁹⁾, 김과 김⁽⁴⁾의 결과와 유사하였으며, 휘발성 유기산은 acetic acid함량이 가장 많았는데 박 등⁽²¹⁾과 정⁽²²⁾의 결과와 같았다. 이것은 장⁽²³⁾과 김 등⁽¹⁰⁾에 의하면 새균에 의한 발효산물이며 개량식 간장에서 함량이 높다고 보고하였다. Kaneko 등⁽¹¹⁾은 한국 간장과 일본 간장을 수집하여 분석한 결과, 한국재래식간장은 일본간장에 비하여 pH와 염분은 높으며, 총질소, 유리당, 유기산 및 유리아미노산 함량은 낮다고 하였으나, 본 실험의 결과와 상당한 차이를 보였는데 그 이유는 제조방법의 차이라고 생각된다. 특히, 한국 재래식 간장의 주요 유기산은 lactic acid라고 했으나 본 실험에서는

lactic acid 이외에 pyroglutamic acid함량이 일본간장과 비슷하게 함유되어 있었다. 간장의 유리당 함량은 콩에 대한 소금물의 비율이 높을수록 감소하였다. 이것은 소금물에 의한 희석의 이유도 있겠지만, 1:1 간장의 경우 유기산의 함량이 적고, pH가 다른 간장에 비해서 높은 것을 고려하면, 간장덧에 미생물의 발효가 거의 일어나지 않아서 미생물에 의한 당의 소비가 없었던 것으로 생각되어진다. Table 6은 간장의 유리 아미노산 함량을 나타낸 결과이다. 담금비율이 1:1에서 1:3으로 증가할수록 총 유리아미노산 함량은 감소하여 총질소 함량과 같은 경향을 보여주었다. 유리 아미노산 함량중에서 glutamic acid함량이 가장 높게 나타났는데 이것은 원료콩에서 glutamic acid 함량이 높기 때문이라고 생각된다. 비록 제조방법에서 약간의 차이는 있지만 이⁽³⁾, 김과 김⁽⁴⁾ 및 박과 손⁽⁵⁾도 비슷한 결과를 보고한 바 있다. 총 유리아미노산에 대한 glutamic acid의 함량비는 1:2.5 간장에서 18.32%로 가장 높았다.

담금비율별로 제조한 간장의 수율

대두 35 kg을 가지고 전통식 방법으로 메주를 제조한 결과 28.95 kg의 메주를 얻어서 약 17.29%의 손실율을 보여주었으며(Table 1), 담금비율별로 제조한 간장의 수율은 Table 7과 같다. 간장덧 숙성과정중의 손실율은 9.2~10.3%로 간장별로 비슷하였으며 이것은 수분의 증발에 의한 것으로 생각된다. 간장덧 총 무게에 대한 간장의 수율은 사입하는 소금물의 함량이 많을수록 증가하였으며, 콩 1kg에 대한 간장의 수율도 증가하였다. 콩 1kg에 대하여 간장에 유리된 총질소의 회수율은 1:2, 1:2.5, 1:3 간장에서 각각 33.7%, 33.2%, 34.0%로 비슷한 결과를 보여주었으며, 1:1 간장은 회수율이 낮았는데 이것은 여과박(잔사)에 잔존하는 총질소의 함량이 높았기 때문인 것으로 생각된다.

Table 6. Free amino acid content of *kanjang* prepared with different mashing proportion

(unit : mg%)

Free amino acid	Mashing proportion of <i>meju</i> : 20% salt brine				
	1 : 1	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5	1 : 3
Aspartic acid	230.15	152.11	110.59	76.25	18.73
Threonine	192.49	158.46	156.26	127.41	84.21
Serine	222.27	192.88	189.28	162.23	106.68
Glutamic acid	538.35	472.35	481.47	437.03	303.78
Proline	206.56	150.58	162.26	96.13	81.55
Glycine	125.78	102.46	106.49	91.57	49.18
Alanine	231.45	232.54	282.78	249.66	182.37
Valine	266.93	227.52	222.97	175.92	127.86
Cystine	34.70	28.26	27.69	22.16	19.59
Methionine	108.62	87.12	78.09	71.11	54.22
Isoleucine	222.24	201.12	188.43	164.87	113.60
Leucine	296.37	281.91	268.08	237.49	173.65
Tyrosine	133.72	115.73	102.66	89.51	136.92
Phenylalanine	138.42	133.67	131.94	101.42	102.32
Lysine	338.77	284.84	293.37	236.36	167.24
Histidine	77.33	59.82	67.51	44.28	29.14
Arginine	38.69	13.54	15.80	1.95	6.52
Total AA	3,365.15	2,882.37	2,870.87	2,384.4	1,752.04
GA/TA(%) ¹⁾	15.82	16.32	16.68	18.32	17.28

¹⁾GA/TA(%) : Percentage of glutamic acid content/total amino acid content.Table 7. Yield of *kanjang* prepared with different mashing proportion

	Mashing proportion of <i>meju</i> : 20% salt brine				
	1 : 1	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5	1 : 3
<i>kanjang</i> weight(kg)	2.8	8.3	11.8	13.6	14.6
Residue weight(kg)	18.2	12.6	9.0	7.3	6.2
Yield ¹⁾	12.1	35.7	50.9	58.9	63.2
K/S ²⁾	23.3	85.9	145.7	197.4	242.1
TN/S ³⁾	6.9	21.4	33.7	33.2	34.0
Loss ratio ⁴⁾	9.2	10.0	10.3	9.5	10.0

¹⁾Yield : Weight percentage of *kanjang* to *kanjang* mash.²⁾K/S : Weight percentage of *kanjang* to soybean.³⁾TN/S : Percentage of nitrogen of *kanjang* to that of soybean.⁴⁾Loss ratio(%)=Total weight of *kanjang* mash - (*kanjang* weight + Residue weight)/Total weight of *kanjang* mash × 100

간장의 관능검사 및 회귀분석

Table 8은 간장의 관능검사 결과이다. 향기, 구수한 맛, 신맛 및 짠맛에서는 간장별로 큰 차이가 없었고, 색, 단맛 그리고 종합적 기호도에서는 1:1 간장이 1:3 간장보다 높게 나타났으며 그 외의 다른 간장들과는 거의 차이가 없었다. Table 9는 간장의 관능검사의 결과와 총질소, glutamic acid함량, 총 유리아미노산 함량, 유리당 함량 및 유기산 함량간의 회귀분석결과이다. 관능검사의 종합적 기호도와 간장의 glutamic acid 함량 및 총 유리아미노산 함량간에는 상관계수(R²)가

Table 8. Result of sensory evaluation of *kanjang* prepared with different mashing proportion

Sensory characteristics	Mashing proportion of <i>kanjang</i>				
	1 : 1	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5	1 : 3
Color	7.50 ^a	6.33 ^{ab}	6.56 ^{ab}	5.44 ^b	4.67 ^b
Flavor	6.78 ^a	5.50 ^a	6.17 ^a	5.94 ^a	5.50 ^a
Savory	6.44 ^a	6.11 ^a	5.16 ^a	5.66 ^a	4.94 ^a
Sour	5.28 ^a	4.83 ^a	4.83 ^a	5.28 ^a	4.67 ^a
Salty	6.83 ^a	6.44 ^a	6.11 ^a	6.11 ^a	6.11 ^a
Sweet	6.00 ^a	4.72 ^{ab}	5.33 ^{ab}	4.83 ^{ab}	4.11 ^b
Overall	6.72 ^a	5.94 ^{ab}	6.11 ^{ab}	5.78 ^{ab}	4.83 ^b

In a row, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

각각 0.978과 0.956으로 1% 유의 수준에서 높은 상관관계를 보여주었으며, 관능검사의 종합적 기호도와 간장의 총질소 함량간에는 상관계수가 0.839로 5% 유의 수준에서 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 관능검사 점수와 유리당은 상관계수는 높게 나타났으나 유의성이 없었으며 유기산은 매우 낮은 상관계수를 보였다. 회귀분석의 결과 glutamic acid 함량과 유리아미노산 함량이 간장의 맛에 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 이것은 임 등⁽²⁴⁾의 보고와도 일치하며, 간장의 맛은 AgNO₃ 적정치, amino태 질소가 가장 큰 영향을 주며, 전체적인 선호도는 비중, AgNO₃ 적정치, amino태 질소에 의해 설명된다고 보고한 김⁽²⁵⁾의 결과와도 비슷하였다.

Table 9. Regression analysis between chemical compositions and sensory evaluation scores

	Correlation coefficient(R ²)	F-value
TN ¹⁾ vs SES ²⁾	.839	15.677*
Glutamic acid vs SES	.978	132.482**
Total amino acid vs SES	.956	65.641**
Free sugar content vs SES	.627	5.053
Organic acid content vs SES	.347	1.596

¹⁾TN: Total nitrogen.

²⁾SES: Sensory Evaluation Scores(Overall Scores).

*: P<0.05, **: P<0.01.

요 약

본 연구는 메주에 대한 20% 소금물의 담금비율이 간장의 성분 및 관능검사에 미치는 영향을 조사하였다. 각 담금비율별 간장의 총질소 및 TCA 가용성 질소 함량은 콩에 대한 소금물의 비율이 높을수록 적었으며, pH는 1:1.5~1:3 간장에서는 대체로 비슷한 경향을 보여주었으나 1:1 간장에서는 5.78로 높았다. 간장덧에서 분리한 여과박에서도 약 2.61~2.95%의 총질소가 남아 있었다.

담금비율별 간장의 유기산 함량은 1:1.5~1:3 간장에서는 1,442.01~1,967.53 mg%로 높은 함량을 보여주었으나 1:1 간장에서는 591.87 mg%로 낮은 함량을 보여주었으며, 주요 유기산은 lactic acid, pyroglutamic acid 및 acetic acid였다. 유리당 함량은 1:1 간장에서 1,519.88 mg%로 높은 함량을 보여주었다. 일반적으로 소금물의 함량이 많을수록 유리당 함량은 적었다. 담금비율별 간장의 유리 아미노산 함량은 총질소의 함량과 같은 경향이었으며, 간장의 주 유리아미노산은 glutamic acid, lysine, leucine이며, 1:2.5와 1:3 간장의 주요 유리아미노산은 glutamic acid, alanine, leucine이었으며 1:2 간장은 glutamic acid, lysine, alanine, leucine이었다. 간장덧 총 무게에 대한 간장의 수율 및 콩 증량에 대한 간장의 수율은 사입하는 소금물의 함량이 많을수록 증가하였고, 콩 증량에 대하여 간장에 유리된 총질소의 회수율은 1:2, 1:2.5 및 1:3 간장에서는 각각 33.7%, 33.2% 및 34.0%로 비슷한 결과를 보여주었으며 1:1 간장은 회수율이 낮았다. 간장의 관능검사 결과, 1:1~1:2.5 간장은 5% 수준에서 유의차가 없었고 1:3 간장은 1:1 간장과 5% 수준에서 유의차가 있었으며 1:1.5~1:3 간장에서도 5% 수준에서 유의차가 없었다. 간장의 종합적 기호도와 맛성분 사이의 회귀분석결과 glutamic acid 함량과 유리아미노산 함량이 간장의 맛에 큰 영향을 주는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 1998년도 과학기술부 선도기술개발사업의 연구비에 의하여 수행된 연구결과와 일부로서 이에 깊이 감사드립니다.

문 헌

1. Seo, J.A. and Lee, T.S. Free amino acids in traditional soy sauce prepared from *meju* under different formations. Korean J. Dietary Culture 7: 323-328 (1992)
2. Ryu, B.H., Cho, K.J., Chae, Y.J. and Park, C.O. Thermal *koji* hydrolysis of rapid fermentation of soy sauce. J. Korean Soc. Food Nutr. 22: 215-221 (1993)
3. Lee, C.H. Studies on the amino acid composition of Korean fermented soybean *meju* products and the evaluation of the protein quality. Korean J. Food Sci. Technol. 5: 210-214 (1973)
4. Kim, J.K. and Kim, C.S. The taste components of ordinary Korean soy sauce. J. Korean Agric. Chem. Soc. 23: 89-105 (1980)
5. Park, H.K. and Sohn, K.H. Analysis of significant factors in the flavor of traditional Korean soy sauce(II)-Analysis of nitrogen compounds, free amino acids and nucleotides and their related compounds. Korean J. Dietary Culture 12: 63-69 (1997)
6. Park, K.I. and Kim K.J. Studies on manufacturing of the Korean soy sauce. The report of NIRI 20: 89-98 (1970)
7. Seo, J.S. and Lee, T.S. The contents of free sugar and alcohol in traditional soy sauce prepared from *meju* under different formations. Korean J. Food & Nutrition 6: 103-108 (1993)
8. Chang, C.H. Free-sugars in ordinary Korean soy sauce. J. Korean Agric. Chem. Soc. 7: 35-37 (1966)
9. Yang, H.C., Kim, B.Y. and Lee, T.K. Changes of the chemical components in the process of the Korean soy sauce fermentation by salt concentration-Laying stress on the volatile organic acid-. Korean J. Nutrition & Food 11: 5-10 (1982)
10. Kim, J.K., Jang, S.K., Kim, S.Y., Park, S.M. and Kim, K.S. 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 (1990)
11. Kaneko, K., Tsuji, K., Kim, C.H., Otoguro, C., Sumino, T., Aida, K., Sahara, K. and Kaneda, T. Contents and compositions of free sugars, organic acids, free amino acids and oligopeptides in soy sauce and soy paste produces in Korea and Japan. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi 41: 148-156 (1994)
12. Yonsei University. Experiments in Food Science and Engineering, Tamgudang Publishing Co, Seoul, Korea (1975)
13. Kim, M.S. and Olson, N.F. Determination of milk protein hydrolysis in cheese by trichloroacetic acid. Foods and Biotechnology 3: 244-248 (1994)

14. Japanese Soy Sauce Research Institute. Methods in Shoyu Experiments, Mitsuosa printing Co, Tokyo, Japan (1990)
15. Kakeyama, Mori and Sato. Simultaneous determination of volatile fatty acids and lactic acid of sailage by gas chromatography. Journal of Association of Japanese Domestic Animal and Live Stock Science 44: 465-469 (1972)
16. Kim, H.J. Production of main taste components in traditional Korean soy sauce by *Bacillus licheniformis*. Korean J. Soc. Food Sci. 8: 73-82 (1992)
17. Park, H.K., Sohn, K.H. and Park, O.J. Analysis of significant factors in the flavor of traditional Korean soy sauce (I). Korean J. Dietary Culture 12: 53-61 (1997)
18. Lee, C.H., Chae, K.S., Lee, S.K. and Park, B.S. Quality Managements in Food Industry, Yoorim Munwhasa, Seoul, Korea (1982)
19. Chang, C.H. Chemical changes during the fermentation of Korean soy-sauces and in connection with its fermentative period. J. Korean Agric. Chem. Soc. 3: 8-13 (1965)
20. Xu, Y. Development in the science and technology of soy sauce in China. International Symposium on the Science and Technology of Soy Sauce Fermentation Technology, The Institute of Resource Development Yeungnam University p.39-54 (1996)
21. Park, H.K., Sohn, K.H. and Park, O.J. Analysis of significant factors in the flavor of traditional Korean soy sauce(I)-Analysis of general characteristics, sugars and organic acids contents-. Korean J. Dietary Culture 2: 53-61 (1997)
22. Chung, H.J. A study on flavor component changes in traditional Korean soy sauce during ripening period. Ph.D. Thesis, Yonsei Univ., Korea (1993)
23. Chang, C.H. Organic acid in Korean soy-sauces. J. Korean Agric. Chem. Soc. 8: 1-9 (1967)
24. Im, M.H., Choi, J.D., Chung, H.C., Lee, S.H., Lee, C.W., Choi, C. and Choi, K.S. Improvement of *meju* preparation method for the production of Korean traditional *kanjang*(soy sauce). Korean J. Food Sci. Technol. 30: 608-614 (1998)
25. 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: 245-267 (1995)

(1999년 9월 28일 접수)