

멸치액젓을 이용한 양조간장의 발효과정 중 이화학적 성분변화

강윤미 · 정순경* · 백현동** · 조성환†

경상대학교 식품공학과
*양산대학 식품가공제과제빵과
**경남대학교 생명과학부

Changes in Physicochemical Components of Soy Sauce during Fermentation from Anchovy Sauce

Yoon-Mi Kang, Sun-Kyung Chung*, Hyun-Dong Paik** and Sung-Hwan Cho†

Dept. of Food Science and Technology, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea

*Dept. of Food Processing and Baking, Yangsan College, Yangsan 626-800, Korea

**Division of Life Sciences, Kyungnam University, Masan 631-701, Korea

Abstract

Soy sauce has a long history used as a food ingredient. However, hydrolyzed vegetable protein, mono-sodium glutamate, starch syrup, and fructose are added to soy sauce during fermentation for the taste and flavor of product. But consumers have been reluctant to the taste of these artificial additives. In this experiment, anchovy sauce was used to prepare soy sauce to enhance the quality and brine was used as a control. To evaluate the quality of soy sauce added with anchovy sauce, total nitrogen (TN) and soluble nitrogen contents, total solid contents, total sugar and reducing sugar, lactic acid content and protease activity were monitored during fermentation. Total microbial numbers and lactic acid bacteria were not significantly changed among the cases. Aerobic and anaerobic microorganisms, and lactic acid bacteria were not significantly changed among the cases we studied. For the total sensory test, it was also estimated that the cases using anchovy sauce were superior to the control. From the results mentioned above, we could obtain shorter fermentation period as well as the quality improvement in the case of using anchovy sauce instead of salty water in the fermented soy sauce production.

Key words: hydrolyzed vegetable protein, soy sauce, anchovy sauce

서 론

간장은 고대로부터 전해 내려오는 발효식품으로 우리나라를 비롯한 일부 아시아 지역의 식생활에 필수적인 조미식품이다(1,2). 간장은 예로부터 가정단위로 담궈 먹었는데 일반가정에 전래되고 있는 전통적 간장 제조방법은 콩을 증자하여 메주를 만들어 자연계에 존재하는 곰팡이의 여러 가지 효소작용으로 발효시킨 후 염수를 분리하여 간장을 제조하였다. 그러나 과학이 발달하고 주거환경이 변함에 따라 현재는 공장에서 생산되는 개량식 간장이 많이 이용되고 있다. 개량식 간장은 원료로 탈지대두와 소맥을 이용하며 또한 그 성분을 분해하는 효소를 생산하는 곰팡이를 항상 일정하게 배양하여 접증함으로써 간장의 풍미를 일정하게 유지시키고 있다. 그러나 이러한 간장은 콩이 함유하고 있는 식물성 단백질의 특성에 따라 많은 맛성분과 영양분의 변화가 심하다. 따라서 현재 상업적으로 생산되고 있는 간장은 6개월 이상 발효·

숙성시킨 양조간장에 산 분해간장(아미노산 간장)과 mono-sodium glutamate, 과당, 물엿, 알코올 등의 첨가물을 혼합한 혼합간장의 형태로 유통되고 있다. 그러나 산 분해간장의 생산시 생성되는 3 monochloro-1,2 propandiol(MCPD)와 1,3-dichloro-2-propanol(DCP)의 유무해 논쟁으로 논란의 여지가 있고, 합성조미료에 대한 소비자들의 인식도 멀어지고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 단백질의 공급원으로 널리 이용되고 있고(3) 천연의 감칠맛을 내는 중요한 성분인 5'-IMP, 5'-AMP를 많이 함유하고 있는 멸치액젓(4)을 염수 대신 간장제조시 이용하여 간장에 부족한 아미노산과 핵산성분을 한층 더 높여주고 간장의 질을 향상시켜 조리시 합성조미료를 사용하지 않고도 감칠맛을 낼 수 있는 간장을 제조하고자 하였다. 따라서 신선한 멸치와 천일염을 혼합하여 12개월 이상 발효·숙성된 멸치액젓의 원액을 염수 대신 사용하여 6개월간 발효·숙성하면서 1개월 간격으로 간장의 이화학적 품질 변화를 측정하였다.

†Corresponding author. E-mail: sunghcho@nongae.gsnu.ac.kr
Phone: 82-55-751-5478. Fax: 82-55-753-4630

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 탈지대두는 경남 진해에 있는 (주)동방 유량에서, 소맥(밀)은 경남 마산의 시장에서 간장 제조시 많이 이용되고 있는 연질소맥(전분질이 많고, 볶음 시간이 짧고, 팽창이 양호함)을 구입하여 간장용 제국을 제조하는데 사용하였다. 양조간장 제조시 사용된 염수와 종국은 경남 창원 에 있는 몽고식품주식회사에서 사용하는 25% 염수와 *Aspergillus oryzae*를 받아서 사용하였다. 멸치액젓은 경남 마산의 삼미식품에서 16개월간 발효·숙성시킨 원액(T.N.-1.9%)을 간장에 사용하는 염수 대신에 사용하였다.

제국 및 양조간장의 제조

탈지대두는 물 130%를 흡수시킨 다음 품온을 100°C까지 상승시켜 증자한 후 40°C 이하로 냉각한 후 사용하였고, 소맥은 정선하여 볶은 다음 냉각한 후 30 mesh 체에 통과하는 분말이 20% 정도 되게 분쇄하여 사용하였다. 증자하여 냉각한 탈지대두와 연질소맥을 볶은 후 α화된 분쇄 소맥분을 혼합하여 효소의 생성력이 강한 *Aspergillus oryzae*를 종균으로 사용하여 25~32°C 온도 범위에서 98% 습도를 유지하면서 42~44시간 동안 배양하였다(5,6). 준비된 탈지대두와 소맥을 혼합하여 제조한 제국에 염수, 멸치액젓을 각각 1:1.8수로 사입하고, 발효실 온도는 초기 10~15°C로 맞춘 식염수와 멸치액젓을 제국에 혼합하여 사입한 후 1개월 동안 같은 온도로 유지하면서 염수 및 멸치액젓이 국에 삼투하는 작용을 촉진시키고 이상발효를 억제하므로 원료의 탄수화물과 합질소 성분을 용출함과 동시에 비내염성의 유해미생물의 활동을 방지한 후 서서히 28°C로 상승시킴으로써 순조로운 발효와 숙성을 시켜 주 발효를 끝내고, 서서히 22°C로 낮추어 후 발효를 실시하였다. 또한 사입 직후 국은 흡수가 곤란하여 부상한 후 두꺼운 층을 형성하여 발효와 동시에 이상발효를 일으킬 수 있으므로 국의 흡수를 촉진시키고 이상발효를 방지하기 위하여 일주일에 한번씩 교반을 실시하였다. 양조간장을 발효, 숙성 중 1개월 단위로 이화학적 품질변화를 측정하였다.

총질소, 가용성 질소, 순추출물, 총당, 환원당 및 산도

양조간장 발효 중 총질소 함량은 시료를 1 g씩 취해 Kjeldahl법에 의해 분해시킨 후 증류하여 0.02 N HCl의 소비적정 mL를 총질소로 환산하여 함량을 구하였다. 가용성 질소는 24% TCA 10 mL와 간장 10 mL를 혼합한 후 실온에서 30분간 방치 후 3000 rpm에서 1시간동안 원심분리하여 상정액을 얻었다(7). 얻어진 상정액을 총질소 실험방법과 동일한 방법으로 실험하여 질소량을 측정하였다. 순추출물(8)은 정제해사 5 g을 증발접시에 취하고 항량이 될 때까지 건조한 후 간장원액 5 mL를 가하여 수욕상에서 때때로 저으면서 증발 건조하였다. 그 후 105°C 건조기 내에서 3~4시간 건조하고 방냉한 후 칭량하여 엑기스분을 구하고 여기에 염도를 췌

순 엑기스분으로 나타내었다. 총당은 시료용액 1 mL에 5% phenol 용액을 1 mL 가하여 잘 혼합하고, conc. H₂SO₄ 5 mL를 적정 액면에 가하여 강하게 발열시킨 후 실온에서 30분간 방치하였다가 470 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총당 함량은 glucose 함량으로 계산하였다(9). 환원당은 dinitrosalicylic acid에 의한 비색법(10)을 이용하여 분석하였다. 산도는 간장 시료 10 g을 증류수 100 mL와 혼합하여 0.1 N NaOH로서 pH 8.1이 될 때까지 적정하여 젖산 %로 나타내었다(11).

단백질분해효소의 활성도 측정

단백질분해효소의 활성도는 기질로 1.0% casein(Sigma Co., Ltd.)을 사용하였으며 buffer는 Mcilvine buffer(0.2 M Na₂HPO₄·12H₂O+0.1 M citric acid, pH 7.0)을 사용하였고 neutral protease의 활성을 억제하기 위하여 1.5×10⁻³ M disodium EDTA를 사용하였다. Buffer에 녹인 1.0% casein 1 mL와 disodium EDTA 1 mL를 시험관에 넣고 항온수조에서 30°C로 조정 한 후, 역시 30°C로 조정 한 간장시료 1 mL를 첨가 하였다. 정확히 10분 후 0.4 M trichloroacetic acid(TCA) 3 mL를 넣어 반응을 정지시킨 후 30분간 정치하였다. 이 반응액을 여과한 후 여액 2 mL를 취하여 다른 시험관으로 옮겼다. 이 시험관에 0.55 M sodium carbonate 5 mL와 3배 희석한 Folin reagent 3 mL를 넣고 30°C에서 30분간 반응시킨 후 660 nm에서 흡광도를 측정하였다(8,12). 이 반응 조건하에서 1분간 tyrosine 1 μg을 유리하는 효소량을 1 unit로 하였다. 바탕시험으로 간장 시료액 첨가전 0.4 M TCA용액을 넣은 후 동일하게 실험하였다.

미생물의 변화

호기성 세균, 효모 및 젖산균의 측정을 위해 간장 시료액을 멸균증류수로 단계적으로 희석한 후 시료액을 plate count agar(Difco Laboratories, Detroit, U.S.A)에 접종하여 30°C에서 48시간 배양한 후 붉은 색으로 염색된 것을 colony로 하여 호기성 세균의 균수를 측정하였다(13). 희석된 시료액을 plate count agar(Difco Laboratories, Detroit, U.S.A)에 접종하여 25°C에서 72시간 배양한 후 맑은 청색을 나타내는 것을 colony로 하여 효모의 균수를 측정하였다(13). Lactobacilli MRS 배지에 0.001% bromocresol purple을 첨가하고 희석된 시료액을 도말한 다음 그 위에 배지를 증중시키고, 30°C에서 48시간 배양한 다음 colony 주위가 노랗게 변한 것을 젖산균으로 하여 균수를 측정하였다.

핵산 및 유리아미노산

핵산은 간장시료 5 g을 칭량하여 0.6 M perchloric acid 10 mL를 섞어 혼합한 후 10 mL를 취하여 10% KOH로 중화하였다. 중화된 시료를 3,000 rpm, 20분간 원심분리한 후 상층액을 0.45 μm filter로 여과하여 HPLC로 분석하였다(14, 15). 분석조건은 시료주입량 20 μL, bondapak C₁₈ column (3.9×300 mm), 이동상 0.01 M KH₂PO₄(pH 4.5), 유속 1.0

mL/min, UV 254 nm로 검출하였다. 유리아미노산은 시료 200 mg 정확히 취해서 0.01 N-HCl로 50 mL 정용한 후 0.45 μ m membrane filter로 여과하여 아미노산 자동분석기(LC 3,000 amino acid analyzer)에 주입하여 분리 정량하였다(16). 분석기의 조건은 cation exchanger resin(BTC-F) column을 사용하였고, detector는 UV 570 nm, UV 440 nm을 사용하였으며, injection volume은 20 μ L이고, mobile phase는 A에서 F buffers를 사용하였다.

결과 및 고찰

총질소와 가용성질소의 변화

간장에 있어서 총질소는 간장의 품질에 가장 기준이 되는 항목으로서 그 수치는 간장의 품질과 밀접한 관계가 있다. 대조구와 처리구(멸치액젓 T.N.-1.9%) 사이에서 6개월 동안 발효·숙성시키면서 총질소 함량의 변화를 측정한 결과 Fig. 1(a)와 같다. 전체적인 경향은 발효 중 증가하는 것으로 나타나고 있으며, 염수를 사용한 대조구의 경우 발효 전반부에 증가하다 중반 이후부터는 거의 일정한 수준을 유지하였다. 이는 탈지대두 속에 함유된 단백질 성분이 발효되는 과정에서 Fig. 5에서 나타나듯이 단백질 가수분해 효소의 활성이 중반 이후부터 감소하기 때문인 것으로 보여진다. 그러나 멸치액젓을 이용한 처리구는 초기 총질소 함량이 높은 이유도 있겠지만 자체에 함유하고 있는 단백질 분해효소의 활성이 왕성하기 때문에 총질소의 함량이 높게 나타나는 것으로 판단된

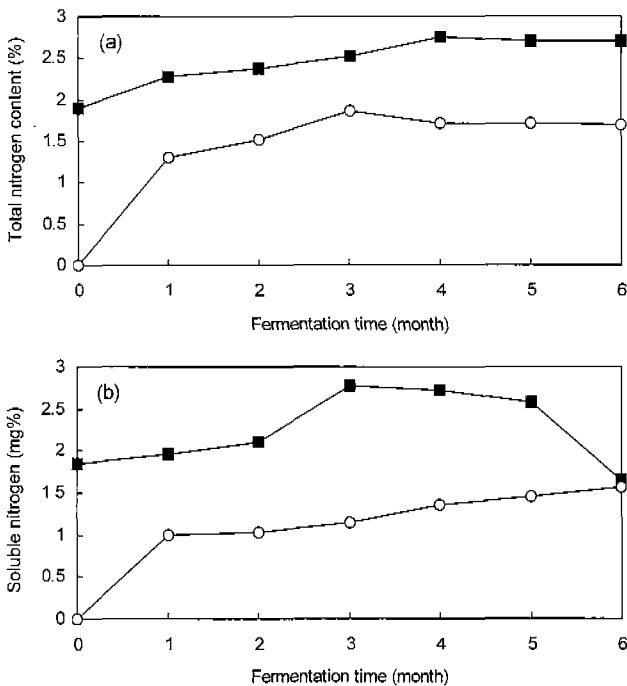


Fig. 1. Changes in total nitrogen and soluble nitrogen contents of soy sauce during fermentation period.
 —■—: In the case of using anchovy sauce.
 —○—: In the case of using salty water.

다. 따라서 간장의 품질지표로 이용되는 총질소 함량을 비교한 결과 염수를 이용한 대조구에 비교해서 멸치액젓을 이용한 간장의 경우에서 품질이 우수한 것으로 생각되어진다. 가용성질소 함량의 변화는 Fig. 1(b)와 같다. 간장의 발효·숙성 중 총 단백질 가운데 수용성 단백질의 분해결과 발효 1주일 동안 약 30%로 증가되고, 숙성과정에서는 66~78% 범위까지 상승하는 것으로 보고되었다(17). 본 실험에서도 앞서의 결과와 동일하며 염수를 사용한 대조구는 4개월까지 증가하였고, 멸치액젓을 사용한 처리구는 3개월까지 상승 후 감소하는 것으로 나타났으나 대조구에 비교해서 보다 높은 가용성질소성분을 함유하고 있다. 이는 멸치액젓에 함유되어 있는 단백질분해효소의 작용으로 원료 중의 단백질을 보다 많이 용출시키는 것으로 판단되어진다.

순고형물 함량

간장의 발효·숙성 중의 순고형물 함량의 변화는 Fig. 2와 같다. 염수를 이용한 대조구의 경우 발효 2개월까지 상승 후 감소하는 경향을 나타내고 있으며, 멸치액젓을 이용한 처리구는 초기 염수에 비교해서 초기 멸치액젓에 함유된 당 함량이 높은데서 기인하여 높게 나타났다.

총당 및 환원당의 함량

Fig. 3은 간장의 발효·숙성 중 총당(a)와 환원당(b)의 함량 변화를 나타내고 있다. 총당과 환원당의 변화는 비슷한 경향을 나타내고 있다. 대조구인 염수를 사용한 경우에 비교해서 처리구인 멸치액젓을 사용한 경우에서 당함량이 높게 나타났다. 이는 간장발효기간 중 멸치액젓에 함유된 자가효소와 국(麴)에서 생성된 amylase에 의하여 전분이 당화되어 당으로 분해되는 정도가 대조구에 비교해서 더욱 활발하게 작용하는 것으로 보여진다. Fig. 3(b)에서 대조구는 발효 3개월까지 상승하다 감소하는 것으로 나타났으나 멸치액젓을 이용한 처리구의 경우는 발효 2개월까지 상승 후 4개월부터 현저한 감소를 나타내고 있다. 이러한 결과는 원료중에 들어있는 전분의 분해가 액젓을 이용하는 경우 더욱 빠른 것으로 생각되어지며 또한 이러한 현상은 적산발효에도 영향을 미칠 것

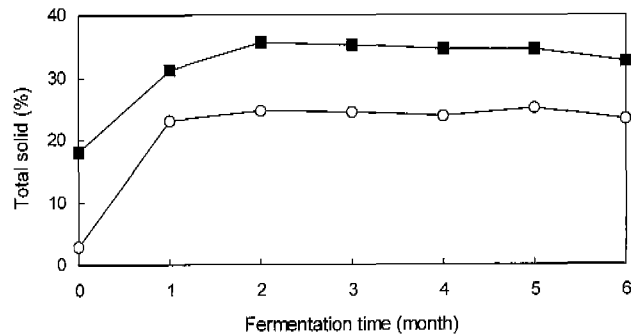


Fig. 2. Changes in total solid contents of soy sauce during fermentation period.
 —■—: In the case of using anchovy sauce.
 —○—: In the case of using salty water.

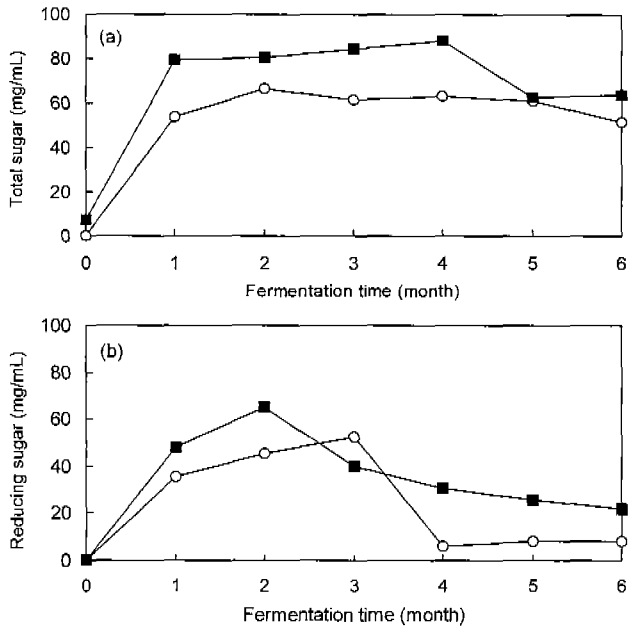


Fig. 3. Changes in total sugar and reducing sugar contents of soy sauce during fermentation period.
 —■—: In the case of using anchovy sauce.
 —○—: In the case of using salty water.

으로 생각되고, 간장의 향과 풍미에 큰 영향이 있을 것으로 생각되어진다.

적정산도

간장의 발효·숙성 중 적정산도인 lactic acid 함량 변화를 Fig. 4에 나타내고 있다. 젖산발효는 당의 유무에 따라 많은 변화가 있다고 알려져 있으며 따라서 간장 발효시 당을 첨가하여 젖산발효를 촉진시킨 경우 효과가 있는 것으로 확인되었다(18). 본 연구에서는 멸치액젓에 함유된 초기의 당과 원료중의 전분에 의해 발효기간 중 젖산의 생성이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 Lee와 Kim(19)의 어분을 이용한 재래식 방법으로 간장을 제조할 때 총산의 증가현상과 일치하는 것으로 나타났다. 이는 간장의 발효·숙성 중 전분의 당화 작용과 단백질의 peptide 및 amino acid 등의 성분으로 인하여

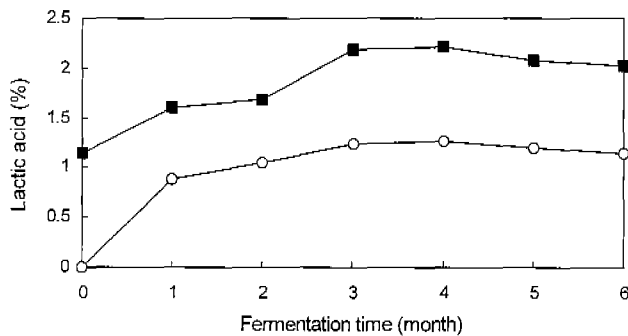


Fig. 4 Changes in lactic acid contents of soy sauce during fermentation period.
 —■—: In the case of using anchovy sauce.
 —○—: In the case of using salty water.

내염성 미생물인 효모와 유산균이 증식하여 alcohol을 생성하고 탄산가스를 발생하여 간장의 맛에 관여하는 유기산의 생성에 기인한 것으로 생각된다. 염수를 사용한 대조구에 비교해서 멸치액젓을 사용한 처리구에서 젖산의 생성이 높은 것으로 나타나 이는 간장의 품질향상에 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

단백질분해효소의 활성

간장의 맛은 아미노산, inosinic acid, 당, 아민, 유기산, NaCl로 재생이 가능하므로 이 성분들이 주로 관여한다(20). 특히 감칠맛과 구수한 맛에 관여하는 유리아미노산의 함량은 protease의 활성도에 영향을 받는다. 따라서 간장의 발효·숙성 중 protease의 활성도 측정 결과는 Fig. 5와 같다. Protease의 활성은 대조구, 처리구 모두 4개월째 최대값을 보였으나 그 이후 활성도가 둔화되는 것으로 나타났으며, 대조구보다는 처리구에서 protease의 활성도가 높게 나타나는 것으로 나타났다. 이는 국균뿐만 아니라 멸치액젓에 함유된 기타 균들에 의해서 분비되는 단백질 분해효소들의 결합체에 기인한 것으로 판단되어지며, 이러한 효소에 의해 원료 단백질이 펩타이드 및 아미노산으로 분해되어 맛 성분에 관여할 것으로 생각된다.

호기성 세균, 효모 및 젖산균수의 변화

간장 발효·숙성기간 동안 대체로 호기성 세균은 대조구의 경우 발효 3개월째 2.7×10^6 으로 최고 수치를 보였고, 처리구의 경우에는 발효 2개월째 각각 6.1×10^6 으로 나타났으며, 그 이후 감소하였다(Fig. 6(a)). 이는 간장 속에 함유된 당류들을 호기성균이 이용을 잘 하지 못함을 알 수 있으며 이는 Lee와 Cho(21)의 결과와 비슷한 경향을 나타내고 있다. 효모의 경우 대조구와 처리구 모두 발효 전반부에서 증가 후 숙성 후반부에서 감소하는 경향을 나타내고 있다(Fig. 6(b)). 이는 발효 후반에 많은 젖산의 생성으로 효모의 성장은 저해 받는 조건으로 변화했을 것으로 생각된다. 젖산균의 변화는 간장 원료 속에 함유된 당을 매우 잘 이용하여 초기에 증가하는 경향을 보였으나 후반부에는 감소하였다(Fig. 6(c)). 대조구와 처리구의 관계는 호기성 세균의 경향과 거의 일치하였다.

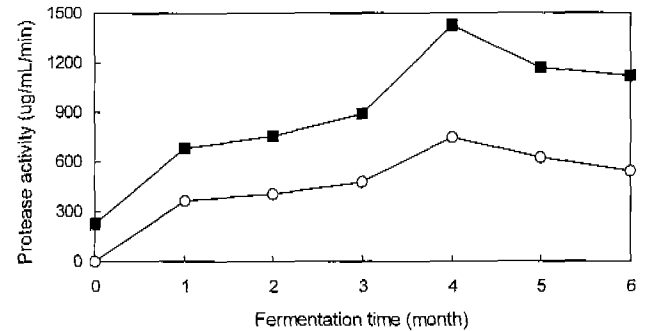


Fig. 5. Changes in protease activity of soy sauce during fermentation period.
 —■—: In the case of using anchovy sauce.
 —○—: In the case of using salty water.

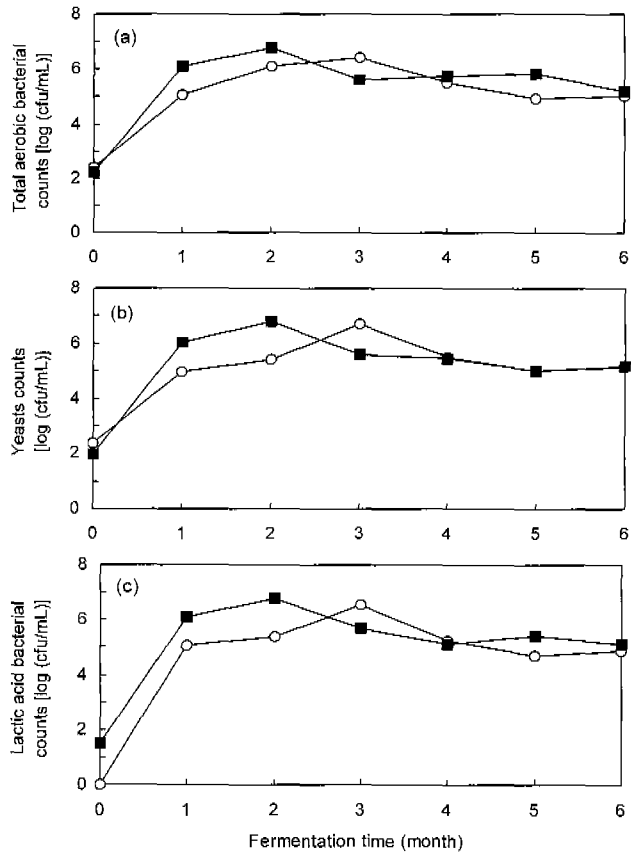


Fig. 6. Changes in total aerobic bacteria, yeast and lactic acid bacteria numbers of soy sauce during fermentation period. ■: In the case of using anchovy sauce. ○: In the case of using salty water.

핵산의 함량 변화

핵산은 간장 특유의 맛을 띄어 일반적으로 간장의 향미를 증가시킨다고 알려져 있다(22). 숙성기간에 따른 핵산 성분의 분석 결과는 Fig. 7에 나타나 있다. 핵산 함량은 대조구보다 처리구에서 높게 나타났다. 이는 염수를 이용한 대조구의 경우 대두에 함유된 식물성단백질 중에 결합된 핵산성분이 처리구인 멸치액젓에 포함된 동물성단백질 중에 결합된 핵산 성분 보다 적은 양을 함유하고 있기 때문인 것으로 생각되어진다.

유리아미노산의 함량 변화

간장 발효·숙성 중 원료에 함유된 단백질이 효소에 의해 분해된 아미노산은 간장의 품질을 결정하는 중요한 성분이다.

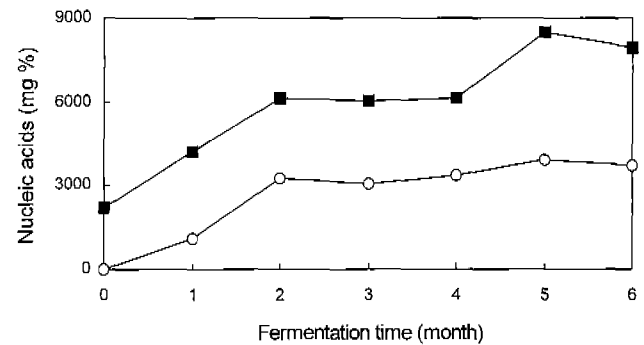


Fig. 7. Changes in nucleic acid of soy sauce during fermentation period. ■: In the case of using anchovy sauce. ○: In the case of using salty water.

Table 1. Changes in the free amino acids content of soy sauce during fermentation (mg/100 g)

Amino acid	Fermentation period (month)													
	0		1		2		3		4		5		6	
	I ¹⁾	II ²⁾	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Asp	871.9	ND ³⁾	687.1	248.7	657.0	325.7	718.5	354.3	884.8	377.9	793.4	410.3	804.9	368.2
* Thr	99.0	ND	509.7	148.2	425.7	195.1	490.2	282.1	480.6	245.1	503.9	256.6	450.6	212.7
Ser	116.3	ND	441.0	205.8	397.0	289.5	475.0	289.0	563.8	292.1	523.5	321.6	517.2	283.3
Glu	277.0	ND	1148.6	589.2	1058.4	760.7	1215.8	753.3	1352.9	756.5	1318.5	812.6	1277.7	718.5
Pro	91.6	ND	7121.0	367.5	8968.3	430.1	6689.3	240.0	432.8	258.0	354.3	274.4	433.7	230.7
Gly	70.5	ND	298.8	100.2	334.9	139.1	310.9	143.7	344.2	140.9	342.8	153.5	326.2	150.9
Ala	133.0	ND	534.4	173.9	584.2	226.3	571.0	236.3	643.8	236.0	649.8	250.6	615.9	302.3
Cys	3.8	ND	20.4	3.6	11.2	1.6	40.9	39.5	30.5	22.0	33.1	ND	24.2	ND
* Val	112.0	ND	435.1	195.0	446.0	241.8	464.9	295.9	529.5	283.3	537.4	307.7	503.4	286.4
* Met	43.6	ND	226.5	80.0	247.3	94.7	201.2	135.1	193.9	114.0	23.3	118.2	235.8	131.7
* Ileu	71.4	ND	311.6	170.3	302.2	223.4	300.6	266.0	327.6	301.0	356.7	278.2	331.2	265.1
* Leu	91.0	ND	468.1	291.5	402.3	346.0	410.1	414.6	410.7	494.9	487.8	421.0	428.4	421.9
Try	21.0	ND	127.9	70.1	5.8	78.9	76.8	9.2	96.8	141.4	102.1	92.4	100.5	75.6
* Phe	75.6	ND	433.2	262.5	369.2	311.3	430.5	259.2	389.9	375.1	342.1	276.2	378.4	290.7
* His	82.6	ND	384.4	170.5	405.1	198.9	362.3	208.0	408.7	227.5	342.5	189.4	349.5	222.2
* Lys	206.1	ND	948.0	324.3	1048.6	355.5	961.4	407.6	1205.7	415.5	1180.7	412.4	944.2	445.5
* Arg	65.3	ND	227.5	376.3	31.2	384.7	272.5	474.3	435.7	509.4	396.7	495.0	303.4	431.8
Total amino acid	2,432	0	14,323	3,777	15,694	4,603	13,992	4,808	8,732	5,191	8,289	5,070	8,025	4,837
* Essential amino acid	846	0	3,944	2,018	3,678	2,352	3,894	2,743	4,382	2,966	4,171	2,755	3,925	2,708

¹⁾I: In the case of using anchovy sauce. ²⁾II: In the case of using salty water. ³⁾ND: Not determined.

다. 아미노산은 간장 고유의 조미료적인 성질을 부여하며 아울러 영양학적 가치를 부여하게 된다(23). 아미노산의 분석 결과는 Table 1과 같다. 발효 1개월 후 총유리아미노산 함량은 처리구와 대조구 각각 14,323 mg/100 g, 3,777 mg/100 g이다. 대조구에 비해 처리구에서 총아미노산의 함량이 높게 나타난 것은 멸치액젓 초기에 다량의 아미노산이 함유되어 있기 때문인 것으로 보여진다. 간장의 구수한 맛을 내는 glutamic acid의 함량은 대조구에 비교해서 처리구에서 높게 나타났다. 이러한 결과는 Lee(24)와 Kaneko 등(25)의 결과와 일치하였다. 그리고 필수아미노산 함량 역시도 총아미노산과 같은 경향을 보이고 있다. 따라서 간장의 짙은 염수를 이용한 대조구에 비교해서 멸치액젓을 이용한 처리구가 우수한 것으로 판단된다.

요 약

양조간장은 탈지대두와 소맥을 혼합하여 만든 제곡 즉 코오지에 염수를 혼합하여 발효숙성시킨 제품으로 오래 전부터 가정에서 많이 이용되고 있다. 그러나 양조간장을 발효한 후 간장의 맛을 내기 위해서는 산분해간장(아미노산간장)을 혼합하고 또 물엿, 과당 등의 조미성분을 혼합하여 제조한다. 소비자들은 이러한 인위적인 첨가물에 의해서 맛을 내는 것에 거부감을 가지고 있다. 따라서 천연 그대로에서 다량의 맛 성분을 함유하고 있는 멸치액젓을 양조간장의 원료로 사용하면으로써 간장의 짙도 향상되며, 맛에 있어서도 천연의 맛을 가질 수 있기 때문에 소비자들로 하여금 보다 신뢰를 받을 수 있으리라 생각한다. 따라서 본 실험은 양조간장의 품질향상을 목적으로 맛을 내는 핵산 성분이 다량 함유된 멸치액젓을 이용하여 양조간장을 제조하여 발효 중 이화학적 품질변화를 측정하였다. 발효 중 총질소, 가용성질소 뿐만 아니라 모든 실험구에서 높게 나타났다. 미생물 변화에 있어서는 호기성균, 젖산균 그리고 혐기성균 모두 비슷한 경향을 나타내고 있다. 핵산과 아미노산 함량도 대조구에 비교해서 처리구가 높게 나타났다. 따라서 양조간장의 제조시 염수를 대신하여 멸치액젓을 이용하는 경우 발효기간의 단축의 가능성을 보여주고 있으며 양조간장의 짙의 향상에 있어서도 우위를 가지는 것으로 나타났다.

문 헌

1. Chung, D.H. : Cumulative review of the literatures on Korean foods (2). *Korean Soc. Food Sci. Technol.*, p.235-276 (1977)
2. Chung, D.H. : Cumulative review of the literatures on Korean foods (3). *Korean Soc. Food Sci. Technol.*, p.229-267 (1984)
3. 阿部憲治 : 漁醬油について. *食品産業*, 22, 8-12 (1980)
4. Lee, C.H., Lee, E.H., Lim, M.H., Kim, S.H., Chai, S.K., Lee, K.W. and Koh, K.H. : Salt-fermented anchovy (Myeolchi Jeot). In *Fermented Fish Products in Korea*, YuLim Moon Hwa Sa, Inc., Seoul, p.22-34 (1987)
5. 編集部 : 平成8年度における醬油の研究業績. 醸造協會, Vol. 92.

- p.395-424 (1997)
6. Kim, B.S. : Raw material and preparation method of soy sauce. Symposium for Korean Soy Sauce, The Korean society of agricultural chemistry and biotechnology, p.13-20 (1988)
7. Kim, M.S. and Olson, N.F. : Determination of milk protein hydrolysis in cheese by trichloroacetic acid. *Foods and Biotechnology*, 3, 244-248 (1994)
8. 井口信謙 : しょうゆ 試験法. 日本醬油研究所, p.20 (1985)
9. Ju, H.G., Chio, K.Y., Park, C.G., Cho, G.S., Chio, S.G. and Ma, S.J. : *Food Analysis Method*. Hak Mun Publishing Co., Seoul, p.297 (1996)
10. Jung, D.H. and Jang, H.G. : *Food Analysis*. Jin Lo Co., Seoul, p.179 (1985)
11. Ruck, J.A. : *Chemical methods for analysis of fruits and vegetable products*. Canada Department of Agriculture, Summerland, BC, Canada, p.20 (1963)
12. Kim, Y.S., Kwon, D.J., Koo, M.S., Oh, H.I. and Kang, T.S. : Changes in microflora and enzyme activities of traditional *kochujang* during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 25, 502-509 (1993)
13. Ha, S.D. : Evaluation of dryfilm method for isolation of microorganism from foods. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 24, 174-184 (1996)
14. Park, C.K. : Extractive nitrogenous constituents of anchovy sauce and their quality standardization. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27, 471-477 (1995)
15. Oh, K.S. : The comparison and index components in quality of salt-fermented anchovy sauces. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27, 487-494 (1995)
16. Japanese soy sauce research institute : *Methods in shoyu experiments*. Mitsusa printing Co., Tokyo, Japan, p.140-150 (1990)
17. Lee, C.H. : The effect of Korean soy sauce and soy paste making on soybean protein quality part II. Chemical changes during *meju* - brine ripening. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 8, 121-128 (1976)
18. Choi, K.S., Choi, C., Im, M.H., Choi, J.D., Chung, H.C., Kim, Y.H. and Lee, C.W. : The effects of soybean boiling waste liquor on the enhancement of lactic acid fermentation during korean traditional *karjang* mash maturing. *Agric. Chem. Biotechnol.*, 41, 201-207 (1998)
19. Lee, J.S. and Kim, Z.U. : A study on the manufacturing of sauce utilizing fish meals. *Agric. Chem. Biotechnol.*, 29, 130-137 (1986)
20. Kim, J.K. and Kim, C.S. : The taste components of ordinary Korean soy sauce. *Agric. Chem. Biotechnol.*, 23, 89-105 (1980)
21. Lee, W.J. and Cho, D.H. : Microbiological studies of Korean native soy-sauce fermentation. *Agric. Chem. Biotechnol.*, 14, 137-148 (1971)
22. Lee, S.C., Woo, K.L. and Hwang, Y.I. : Screening of *Aspergillus* sp. and utilization of enzymes for rapid fermentation of soy sauce. *Microbiological Society of Korea, Dec. 22*, 316-321 (1996)
23. Chang, C.H. : Chemical changes during the fermentation of Korean soy-sauces and in connection with its fermentative period. *Agric. Chem. Biotechnol.*, 8, 6-13 (1965)
24. 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)
25. Kaneko, K., Tsuji, K., Kim, C.H., Otoguro, C., Sumino, T., Aida, H., Sahara, K. and Kaneda, T. : Contents and compositions of free sugars, organic acids, free amino acids an oligopeptides in soy sauce and soy paste produced in Korea and Japan. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 41, 148-156 (1994)

(2001년 7월 24일 접수)