熟成 토하젓의 機能成分 및 토하젓 소스 개발에 관한 연구

박 복 희 (목포대학교 심품영양학과)

Abstract

Toha-jeod was manufactured by seven methods ; low salt group (L:15% sodium chloride), high salt group (H:23% sodium chloride), 50% conventional soybean sauce group (S), low salt group containing 2% wheat bran (W2%-L), high salt group containing 2% wheat bran (W2%-H),high salt group containing 2% wheat bran (W2%-H), high salt group containing 4% wheat bran (W4%-H).

After these seven groups were refrigerated at 4±1℃, they were sampled at intervals of three months and analyzed functional components. The free amino acid in Toha-jeod which are ornitine, glutamic acid, leucine, alanine, lysine and valine increased gradually up to six months of fermentation and decreased by nine months. Conventional soybean sauce group increased continuously during the fermentation process. Hypoxanthine was altered almost among other nucleotides. ATP was not detected, IMP and inosine had disapapted after the six months fermentation. Polyene fatty acids and n-3 fatty acids were decreased and saturated fatty acids were not altered in the group containing wheat bran during fermentation. In the Hunter values, the group containing wheat bran and high salt group showed lower level than the group not containing wheat bran and low salt group.

Redness indicating the value of Toha-jeod increased as Toha-jeod was fermentated. Low salt group and conventional soybean sauce group were superior to other groups in the extent of redness.

As the fermentation of Toha-jeod progressed for a long time, molecular weight distribution tended to become less molecular and the formation of chitin oligosaccharides was increased significantly.

After nine months of fermentation, 24.75% chitin oligosaccharides [$(GlcNAc)_4$~$(GlcNAc)_8$, M.W. 823~1789] were created in the high salt group containing 2% wheat bran. [$(GlcNAc)_6$, M.W. 1236], that is NACOS-6, which was reported as an antitumor activity material, was present in 4.01~4.37% of total Toha chitin content. 66.30% chitin oligosaccharides were created in conventional soybean sauce.

서 론

토하젓(土蝦젓 : salt-fermented Toha Shrimp)은 우리나라 全南의 전통발효 건강식품으로 원래는 全南지역의 하천이나 오염되지 않는 논 도랑에서 서식하는 잔(2~3㎝) 민물 새우 중 살아있는 새뱅이(土蝦 ; *Caridina denticulata denticulata* D_E H_{AAN})를 주원료로한 젓갈이다.

토하젓은 오랜 옛날(약 400년 이전)부터 살아있는 토하(새뱅이)를 껍질이 붙어 있는 채로 15~25% 량의 식염에 절여 숙성(3~18개월간 발효)시킨 다음 알맞는 양념(파, 마늘, 참깨, 참기름, 찹쌀밥 등)을 섞은 다음 반찬으로 애용해 왔다.

이 토하 껍질에는 상처의 치유성, 항종양활성 등의 기능성 물질인 chitin이 약 9.6%(dry weight) 포함되어있다. 그리고 토하젓의 숙성 과정중에는 토하 자체에 존재하는 chitinase(EC 3.2.1.14.) 등에 의한 효소작용으로 가수분해 생성되는 chitin 및 chitin oligosaccharides은 1980, 90년대에 밝혀진 생리활성이 있는 기능성 물질이다.

토하젓의 숙성 과정중에 이런 물질들의 존재를 과학적으로 확인하므로서 토하젓의 생체조절 기능성을 기대할 수 있다. 이밖에도 토하젓이 숙성 과정중의 단백질과 유리아미노산 등 질소 화합물, 지방질과 지방산 및 calcium을 비롯한 무기질 등 영양적, 기호적 기능 성분에 관해서도 국내적으로 김과 박 등 이외에는 밝힌 바 없다. 이에 본 연구에서는 실험용 토하젓으로서 7종의 토하젓 시료에 대한 연구결과를 보고하고저 한다.

요 약

토하(새뱅이 : *Caridina denticulata denticulata* D_E H_{AAN})를 양식장에서 채취한 후 15% 식염으로 제조한 저염군(이하 L), 23% 식염으로 제조한 고염군(이하 H), 재래식 간장 50%로 제조한 간장군(이하 S), 저염군 L에 밀기울 2% 첨가한 군(이하 W2%-L), 고염군 H에 밀기울 2%를 첨가한 군(이하 W2%-H), 저염군 L에 밀기울 4%을 첨가한 군(이하 W4%-L), 고염군 H에 밀기울 4%를 첨가한 군(이하 W4%-H)의 7개 실험군의 토하젓을 제조하여 이들을 4℃ 냉장고에서 저장한 후 3개월 간격으로 시료를 채취하여 숙성 과정중의 기능성분을 정량하였다.

1. 유리아미노산의 변화는 7개 실험군의 토하젓에서 간장에 담근 S를 제외하고는 숙성 6개월까지 증가하다가 숙성 9개월에는 감소하는 경향을 보였고 아미노산 함량이 최고치에 이른 숙성 6개월째에는 ornitine, glutamic acid, leucine, alanine, lysine, valine이 주된 아미노산이었다.

2. 핵산관련 물질의 변화는 숙성기간 중 hypoxanthine이 가장 많았고 ATP는 검출되지 않았으며 패류의 맛성분인 IMP와 Inosine은 숙성 6개월이후 거의 나타나지 않았고, ADP는 숙성 9개월 이후 검출되지 않았다.

3. 밀기울 첨가군에서 포화지방산은 숙성기간에 따른 큰 함량 변화는 없었으나 polyene지방산과 n-3지방산은 감소추세를 보였다.

4. 토하젓의 숙성 중 밝기를 나타내는 L값과 적색도를 나타내는 a값 및 황색도를 나타내는 b값 모두 밀기울을 넣은 토하젓이 넣지 않은 것보다 또 고염처리가 저염처리보다 낮은 수치를 나타냈다. 토하젓은 숙성함에 따라 적색화가 일어나 적색화의 정도에 따라 상품적 가치가 좌우되는데 밀기울 넣지 않은 저염군 L과 간장에 담근 S가 적색화 면에서 우수하다고 볼 수 있다.

5. 토하젓은 숙성기간이 장기간 진행될수록 분자량의 분포도는 저분자화되는 경향을 나타내었고, chitin oligosaccharides의 생성이 보다 유의하게 증가하였다. W2%-H의 경우 숙성 9개월 경과시 분자량 823~1789의 chitin oligosaccharides가 24.75% 생성되었다. 이중에 생체의 면역활력형의 제암성 물질인 분자량 1236인 $(GlcNAc)_6$ 즉 NACOS-6이 다량(Toha chitin의 4.01~4.37%) 함유되어 있다. 또한 재래식 간장 50%로 제조한 S는 chitin oligosaccharides이 66.30%나 생성되었다.

토하젓 소스 개발에 관한 연구

Abstract

Toha-jeod is a traditional fermented food well known in Chonnam with its superiority and safety. This study is to develop the Toha-jeod sauce using fermented Toha-jeod, for the popularization or generalization since Toha-jeod is still expensive and known only in this area.. Toha-jeod fermentated at 4±1℃ for more than 2 months ground by a mixer and ripened tomato boiled, filtered, heated and condensed. Ground Toha-jeod and tomato sauce were mixed at various rates. Sensory and mechanical characteristics were surveyed, rating Toha-jeod 1 and tomato sauce 4 adding red pepper paste, ethyl alcohol and starch paste.

The ash and salinity of Toha-jeod sauce were high as it contains a low percentage of tomato sauce against a certain amount of Toha-jeod. The pH was also low.

In the sensory evaluation, the color, apperance, sour oder, sour taste, tenderness, stickness and overall preference of Toha-jeod sauce increased because it contained a high percentage of tomato sauce. Mustiness order, salt taste and mustiness taste increased as it contained a low percentage of tomato sauce.

In Toha-jeod sauce containing red pepper paste, appearance($p<0.001$), sour taste, saltiness, softness and chewiness were notable as it contained more red pepper paste and sour taste($p<0.05$) and overall preference were not notable as there was less red pepper paste. In Toha-jeod sauce containing ethyl alcohol, sour taste and tenderness($p<0.001$) were notable as it contained more ethyl alcohol. Color, appearance, soil oder, mustiness($p<0.05$), stickness and overall preference($p<0.001$) were notable as it contained less ethyl alcohol. In Toha-jeod sauce containing starch paste, tenderness was notable as more starch was added. Sour taste, stickness and chewiness were notable as less starch was added.

In color test of Toha-jeod sauce, L and b values were high as it contained less tomato sauce. In Toha-jeod sauce containing red pepper paste, ethyl alcohol and starch paste, L, a and b values increased as it contained more tomato sauce.

The hardness and springiness of Toha-jeod sauce were high as it contained more tomato sauce. Adhesiveness was high in numerical value as it contained less tomato sauce. Hardness showed the highest positive correlation coefficients with overall preference.

서 론

토하젓은 식품기능 우수성 및 식품 안전성면 에서 세계 유일한 全南의 전통발효 건강식품임을 밝혀왔다. 토하젓은 아직까지 지역적 식품에 불과하고, 가격이 비교적 고가이며, 식품으로서 일반화 및 대중화가 되지 못하여 상품성이 부진한 편이다. 이런점에서 토하젓의 우수성과 안전성을 갖춘 가공품으로서 잘 발효·숙성된 토하젓과 완숙된 토마토를 주 원료로 하여 소스(sauce)를 제조하게 되었

다).

우리나라 식품공전에 소스류는 동·식물성 원료에 향신료, 당류, 식염 등을 가하여 혼합한 것이거나 또는 발효·숙성시킨 것으로서 음식물의 풍미증진을 목적으로 사용되는 것이라 정의하고 있다.

본 연구의 토하젓과 토마토를 원료로 한 소스 제품은 이제까지 밝혀온 토하젓과 토마토의 식품기능 우수성 및 경제성이 증진되고 보다 양질의 건강식품으로서 일반화·대중화가 기대된다. 이에 토하젓 가공품인 소스의 제품을 개발 하고저 한다.

재료 및 방법

가. 재 료

실험에 사용한 토하젓은 전남 나주시 소재 양식장에서 채집한 토하에 식염(천일염, 전남 무안군 제조) 20%를 첨가하여 4±1℃에서 2개월 숙성시킨 것으로 믹서에 갈아서 사용하였고, 토마토 소스는 완숙된 토마토(국내 품종인 영광 토마토를 농협 공판장에서 구입)를 꼭지와 녹색부분을 제거한 뒤 세절하여 Pyrex 냄비(Vision)에 삶아서 여과한 뒤 가열·농축하여 소스의 비중이 1.18이 되게 만들었다. 전분은 옥수수전분(선일 포도당 공업 주식회사)을, 알코올은 99% ethyl alcohol 특급이 사용되었으며, 고추장은 순창찰고추장(임금님표 (주) 미원)이 사용되었다.

나. 토하젓 소스의 제조

가장 적정한 토하젓 소스를 제조하기 위하여 믹서에 간 토하젓과 국내산 토마토로 만든 토마토소스를 5가지 비율로 혼합하였다(1:9, 1:4, 1:3, 1:2.3, 1:1.7). 이들 토하젓 소스중 가장 적합하다고 생각되는 토하젓 1에 대하여 토마토 소스 4의 제품을 택하여 고추장, 에틸알코올 및 전분 *paste* 등을 Table 1과 같이 고추장은 토하젓 소스의 1%, 3% 및 5%를 첨가하고 에틸 알코올은 토하젓 소스의 1%, 2% 및 3%를 전분 paste는 토하젓 소스의 3%, 5% 및 10% 첨가하였다.

요 약

토하젓은 식품 우수성 및 식품안전성을 갖춘 전남의 전통 발효식품이다. 아직까지 토하젓은 가격이 비싸며, 지역적 상품에 불과하므로 토하젓의 일반화·대중화를 위해 발효된 토하젓과 완숙된 토마토를 주 원료로하여 토하젓 소스 개발에 대한 연구를 실시하였다. 토하젓은 4±1℃에서 2개월 이상 숙성시킨 것으로 믹서에 갈았으며, 완숙된 토마토는 삶아서 여과, 가열, 농축시켜 소스를 만들어 사용했다. 믹서에 간 토하젓과 토마토 소스를 여러비율로 혼합하여 적정 혼합비율인 토하젓 1 : 토마토 소스 4를 선택한 뒤 이에 고추장, 에틸알코올 및 전분 paste를 첨가하여 관능적, 기계적 특성을 조사하였다.

1. 토하젓 소스의 회분과 염도는 토하젓 일정량에 대해 토마토 소스의 함량이 적을수록 높았으며, pH는 낮게 나타났다.

2. 관능검사에서 토마토 소스의 첨가량이 많을수록 색, 외관, 신냄새, 신맛, 부드러움, 점성 및 전체적인 기호도가 증가하였고, 첨가량이 적을수록 부패냄새, 짠맛, 부패맛이 증가하였다.

3. 고추장이 첨가된 토하젓 소스에서는 고추장 첨가량이 많을수록 외관($p<0.001$), 신냄새, 짠맛($p<0.05$), 부드러움 및 씹힌맛이 강하게 나타났으며, 고추장 첨가가 적을수록 신맛($p<0.05$)과 전체적인 기호도가 강하게 나타났다. 알코올이 첨가된 토하젓 소스는 알코올이 첨가될수록 신냄새와 부드러움($p<0.001$)이 강했고, 알코올이 적게 첨가될수록 색, 외관, 흙냄새, 부패냄새($p<0.05$), 점성 및 전체적인 기호도가($p<0.001$)강하였다. 전분 paste가 첨가된 토하젓 소스에서 부드러움은 전분첨가량이 많을수록 높았고, 맛, 점성 및 씹힌맛은 전분 첨가량이 적을수록 높았다.

4. 토하젓 소스의 색도는 토마토 소스의 첨가량이 적을수록 L값과 b값이 높은 편이었고, 고추장 에틸 알코올 및 전분 paste가 첨가된 토하젓 소스는 첨가량이 많을수록 L값, a값 및 b값이 증가하였다.

5. 토하젓 소스의 경도와 탄력성은 토마토 소스의 첨가량이 많을수록 높았고, 부착성은 토마토 소스첨가량이 적을수록 높은 수치를 보였으며, 경도는 전체적인 기호도와 관능치 중 가장 높은 정($p<0.001$)의 상관관계를 보였다. 토하젓 소스의 점도 측정 결과 비뉴우튼 유체의 거동을 보였고 의가소성 유체임을 알 수 있었다.