

## 해양 심층수염 및 다시마 분말 첨가 고추장의 품질특성

함승시<sup>†</sup> · 김수현 · 유수정 · 오현택 · 최현진 · 정미자  
강원대학교 생명공학과

### Quality Characteristics of *Kochujang* Added Deep Sea Water Salt and Sea Tangle

Sheung-Shi Ham<sup>†</sup>, Soo-Hyun Kim, Soo-Jung Yoo, Hyun-Taek Oh,  
Hyun-Jin Choi and Mi-Ja Chung

Department of Biotechnology and Engineering, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

#### Abstract

In order to improve the quality of *kochujang*, sea tangle was added to deep sea water *kochujang* and their effects on component analysis and sensory evaluation were investigated for 90 days of fermentation. Crude protein, crude lipid and carbohydrate of deep sea water *kochujang* was higher than general *kochujang*. The content of potassium among the mineral in deep sea water *kochujang* was also presented higher than the general *kochujang*. Total amino acid contents were 16,608.8 ng/mg in deep sea water *kochujang* and 14,943.2 ng/mg in general *kochujang*. Content of oleic acid had the highest value at deep sea water *kochujang*. Sensory evaluation of showed that deep sea water *kochujang* were more acceptable than general *kochujang* in the taste and overall acceptability.

**Key words** : deep sea water, *kochujang*, quality characteristics, sensory evaluation

#### 서 론

해양 심층수는 새로운 바다 자원으로서 음용화에 관한 법안이 국회를 통과하여 세계적으로 주목 받고 있다(1). 해양 심층수는 태양광이 도달하지 않는 수심 200 m 이상의 깊은 곳에 위치하여 연평균 2°C 이하의 수온과 높은 밀도로 매우 안정된 바닷물이다. 해양식물의 성장에 필수적인 무기 영양염이 풍부하고 유기물이나 병원균이 거의 없는 청정한 해수자원으로 저온성, 청정성, 부영양성, 숙성성 및 안정성을 가지고 있다. 또한 해양 심층수는 다양한 미네랄 성분을 풍부하게 함유하고 있고, 식품의 영양학적 측면, 관능학적 측면과 식품의 생리 활성적 측면에 관한 연구 등이 이루어지고 있으며 다양한 식품 산업분야에 활용할 수 있을 뿐만 아니라 높은 경제적 가치를 지니고 있다(2).

우리나라의 전통식품인 고추장은 간장 및 된장과 더불어 주로 조리를 목적으로 예전부터 널리 애용되어 온 고유의

대두 발효식품 중의 하나이다(3). 고추장의 재료인 고추에 함유되어 있는 매운맛 성분인 capsaicin은 생화학적 및 신경생리학적으로 다양한 효과를 나타내고 아울러 자극성이 있어 식욕을 증진하는 작용이 있는 것으로 알려져 있다. 고추장의 단맛은 전분으로부터 분해된 유리당, 신맛은 당을 발효하는 미생물의 대사산물인 유기산, 구수한 맛은 단백질로부터 분해된 유리아미노산에 의하여 생성되어 고추장 특유의 맛을 나타낸다. 또한 vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C 및 folic acid 등이 풍부하게 함유되어 있어 중요한 vitamin 급원식품으로 알려져 있다(4). 메주나 코오지로 제조한 대두 발효식품인 고추장은 항암성 및 항산화성 등 생리활성 기능이 우수한 것으로 알려져 있어 식품의 기능성을 추구하는 소비자의 관심을 끌고 있다(5).

소비자들이 고추장을 선택하는 기준은 맛, 색 및 향 등의 관능적 특성뿐만 아니라 식품의 기능성을 중요시하는 경향으로 변화하고 있다. 고추장의 부가가치를 높이기 위한 방안으로 홍삼, 버섯, 키위, 홍국코오지, 매실과 오미자, 메밀 및 감등을 첨가하여 제조하고 있으며 고추장의 기능성과

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : hamss@kangwon.ac.kr,  
Phone : 82-33-250-6453, Fax : 82-33-250-6453

품질향상 효과의 연구가 새로운 제품 개발을 위해 꾸준히 이루어지고 있다(6-13). 뿐만 아니라 기능성 물질을 다량 함유하는 천연물질을 고추장에 첨가하여 기능성 고추장을 생산하는 연구들이 추진되고 있다(14).

고추장의 코오지는 재래식의 경우 일반적으로 고추장용 메주를 제조하여 사용하며, 산업적으로 제조되는 고추장의 경우는 *Aspergillus oryzae*를 접종시킨 코오지를 이용한다. 최근에는 개량식 고추장의 수요증가에 따라 품질 표준화를 통한 체계적인 품질 관리 뿐만 아니라 소비자의 다양한 기호도에 부응할 수 있는 제품개발이 요구되고 있다(15,16).

본 연구에서는 고추장의 품질 및 관능특성을 개선하기 위해, 알긴산이 풍부한 다시마와 미네랄 성분이 풍부하게 함유하고 있는 해양심층수를 고추장 제조시 첨가하여 고추장의 품질 특성을 비교 분석하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

고추장 제조 실험에 사용한 해양 심층수, 다시마, 콩, 메주가루 및 고춧가루는 2006년 고성군 농업기술센터에서 제공 받았으며 소금은 시판되는 것을 사용 하였고 메주곡자(*Aspergillus oryzae*)는 곡자회사(충무발효)로부터 구입하였다.

### 고추장제조

해양 심층수 고추장을 제조하기 위해서 멥쌀을 2 kg을 5시간 침수한 다음 물을 빼고 가루로 분쇄 한 후 해양 심층수 6L를 넣고 잘 섞어주고 가열용기에 넣어 가열하였다. 완전히 호화가 되면 가열을 중지하여 약 60~65℃ 정도 식었을 때 메주곡자를 넣고 섞은 것을 60℃로 3~5시간 계속 유지하여 소화시켜서 당화와 단백질분해를 일으켰다. 이 과정이 끝나면 메주 가루 800 g, 고춧가루 600 g, 해양 심층수 염 600 g과 다시마 100 g을 넣고 해양 심층수 고추장을 제조하였다. 이때 해양 심층수 염은 해양 심층수를 가열하여 증발시키고 생성되는 염을 이용하였다. 제조된 해양 심층수 고추장을 25℃ 이하의 저온에 놓아 두어 90일간 숙성 시켰다. 일반 고추장 제조는 위와 같은 방법으로 제조 하였으며, 해양 심층수와 해양 심층수 염 대신 물과 천일염을 사용하였다(17).

### 시료 조제

고추장을 동결건조시킨 후 시료를 마쇄하여 시료에 20%(w/v)의 메탄올을 첨가하여 12시간 교반을 3회 반복한 후 여과하여 회전식 진공 농축기로 농축하여 메탄올 추출물을 얻은 후 동결건조기를 이용하여 건조시킨 다음 실험에

사용하였다.

### 일반성분 및 무기질 분석

일반성분 분석은 AOAC법(18)과 식품공전의 분석방법(19)에 따라 3회 분석하여 평균값으로 하였다. 즉 수분은 105℃ 상압건조법, 조회분은 건식회화법, 조지방은 산분해법, 조단백질은 Kjeldahl법(20, 21)으로 분석하였다. 탄수화물은 100에서 수분, 조회분, 조단백질, 조지방을 뺀 값으로 하였다. 무기질은 식품공전 분석법(19)에 의해 분석하였다.

### 아미노산 분석

아미노산분석은 Pico-Tag 방법(22)에 따라 분석하였으며 적당량의 시료(단백질 10 mg)를 취하여 시험관에 넣고 0.03% 베타 메틸캡토 에탄올을 함유하는 6 N 염산용액 10 ml를 가하고, 탈기하여 밀봉한 후 110℃에서 24시간 가수분해하여 농축 한 후 건조하여 염산을 날려 보낸 다음 pH 2.2로 맞추어 시료로 사용하였다. 전처리된 시료 50 µL를 취하여 진공펌프가 장착된 Pico-Tag workstation(Waters, USA)에서 건조한 후, 물 : 메탄올 : 트리메틸아민(2 : 2 : 1) 혼합용액 10 µL를 첨가하여 재건조 시켰다. 재건조된 시료에 물 : 메탄올 : 트리메틸아민 : 페닐이소티오시아네이트(7 : 1 : 1 : 1) 혼합 용액 20 µL를 첨가하여 페닐티오카바밀 아미노산으로 유도체화 시킨 후 다시 건조시켰다. 여기에 시료 희석액(Waters) 250 µL를 첨가하여 건조된 시료를 용해한 후 HPLC로 분석을 행하였다. 분석은 Waters 717 U6K injector, 510 pump, 680 gradient controller, 486 absorbance detector, millennium software로 이루어진 HPLC system에서 행하였고, 컬럼은 Pico-Tag 컬럼(3.9 × 150 mm, 4 µm, Waters)을 사용 하였으며, 분석 중에는 47℃로 유지하였다. 이때 이동상으로는 eluent A(Waters)를 사용하였고 eluent B는 60% 아세트니트릴을 사용 하였다.

### 지방산 분석

고추장의 지방질을 클로로포름 : 메탄올(2 : 1 v/v) 용액으로 추출 정제한 후 검화하여 14% borontrifluoride로 methylation 한 후, GLC(HP GC Model 5890 series II, U.S.A.)로 분석 하였다(23). 분석시 검출기는 FID, 컬럼은 HP-INNOWAX(30 m × 0.32 mm i.d. × 0.50 µm) capillary 컬럼을 사용하였으며, 컬럼의 초기온도는 170℃로 유지하여 분당 5℃로 260℃까지 승온 하였다.

### 관능검사

해양 심층수 첨가에 따른 고추장 품질의 차이를 알아보고자 관능평가를 하기 위해 강원대학교 생명공학과 학생을 무작위로 20명 선발하였으며 individual booth를 사용하여 미각이 예민한 오전 11시에 실시하였다. 숙성기간이 90일 된 고추장을 일정량 취하여 시료로 제공하였다. 평가항목

은 색, 냄새, 맛, 전체적인 기호도로 7점 채점법으로 평가하였다. 즉, 대단히 싫다 : 1점, 보통으로 싫다 : 2점, 약간 싫다 : 3점, 좋지도 싫지도 않다 : 4점, 약간 좋다 : 5점, 보통으로 좋다 : 6점, 대단히 좋다 : 7점으로 하였다.

### 결과 및 고찰

#### 일반성분 및 무기질 분석

해양 심층수 고추장에 대한 일반성분 분석은 Table 1와 같다. 해양 심층수 고추장 및 일반고추장은 수분, 조단백과 조지방에서는 거의 차이를 보이지 않았으며, 회분은 일반 고추장에 비해 3.1%가 적게 함유되어 있었고 탄수화물은 해양 심층수 고추장이 2.3%로 높게 함유되어 있었다. 해양 심층수 고추장에 대한 무기질 함량을 보면 철의 함량은 해양 심층수 고추장과 일반 고추장이 같은 함량을 나타내었으며, 인의 함량은 해양 심층수 고추장과 일반고추장이 각각 223.2 mg과 220.7 mg으로 거의 차이를 보이지 않았다. 일반 고추장은 해양 심층수 고추장에 비교 할 때 32.6 mg의 높은 칼슘함량을 나타내었다. 칼륨은 347 mg의 차이로 해양 심층수 고추장이 일반 고추장 보다 높게 함유되어 있으며, 나트륨은 해양 심층수 고추장과 일반 고추장이 각각 4,001.1 mg와 5,396.5 mg으로 1,392.4 mg의 큰 차이를 보였다(Table 2). Chang(24) 등은 해수를 사용하였을 경우 나트륨과 칼륨의 함량이 높다는 보고하였고, Kim(25) 등은 해양 심층수 염은 나트륨, 마그네슘, 칼슘과 칼륨이 각각 3,300 mg/L, 7,100 mg/L, 7,700 mg/L와 2,300 mg/L가 함유되었다고 보고하여, 본 실험의 연구결과와 비슷한 경향을 나타내

**Table 1. Chemical composition of deep sea water *kochujang***  
(unit : %)

Constituents	Deep sea water <i>kochujang</i>	General <i>kochujang</i>
Moisture	5.6	5.4
Crude protein	15.7	15.3
Crude lipid	6.1	5.9
Crude ash	17.4	20.5
Carbohydrate	55.2	52.9

**Table 2. Mineral contents of deep sea water *kochujang***  
(unit : mg/100 g)

Contents	Deep sea water <i>kochujang</i>	General <i>kochujang</i>
Fe	4.5	4.5
P	223.2	220.7
Ca	138.0	170.6
K	1,541.5	1,194.5
Na	4,004.1	5,396.5

었다. 우리는 식생활에서 나트륨의 소비를 기준치 보다 훨씬 많이 섭취하게 되는데 나트륨 함량이 일반 소금에 비해 적은 해양 심층수로 고추장을 제조한다면, 우리 신체에 섭취하는 나트륨 함량을 줄일 수 있는데 영향을 줄 것이라고 사료된다.

#### 아미노산 분석

해양 심층수 고추장과 일반 고추장의 아미노산 분석 결과를 Table 3에 나타내었다. 해양 심층수 고추장의 아미노산은 cystein을 제외하고 19종이 검출 되었으며 그 중 9종의 필수아미노산인 histidine, arginine, threonine, valine, methinone, isoleucine, leucine, phenylalanine 및 lysine이 모두 함유되어 있었다. 분석 결과 총 아미노산 함량에 있어서 해양 심층수 고추장이 16,608.8 ng/mg으로 일반 고추장의 14,943.2 ng/mg에 비하여 1,665.6 ng/mg이 더 많이 함유되어 있는 것을 알 수 있었다. 또한 aspartic acid과 glutamic acid를 제외한 나머지 19종 아미노산 함량에 있어서도 일반 고추장에 비하여 해양 심층수 고추장이 더 많은 양을

**Table 3. Amino acid contents of deep sea water *kochujang***  
(unit : ng/mg)

Amino acid	Deep sea water <i>kochujang</i>	General <i>kochujang</i>
Aspartic acid	537.9	832.7
Glutamic acid	2,502.9	2,563.1
Asparagine	812.7	645.7
Serine	758.2	663.3
Glutamin	636.8	451.5
Glycine	346.4	300.3
Histidine	437.4	405.9
Arginine	872.4	325.4
Threonine	565.5	473.8
Alanine	1,166.6	1,064.2
Proline	1,489.9	1,291.3
Tyrosine	1,000.4	881.7
Valine	866.5	800.7
Methinone	271.2	263.5
Cystein	0.0	0.0
Isoleucine	807.8	752.0
Leucine	1,288.3	1,211.5
Phenylalanine	959.7	849.1
Tryptophan	492.3	460.1
Lysine	795.9	707.6
E.A.A <sup>1)</sup>	6,864.7	5,789.5
Total	16,608.8	14,943.2

<sup>1)</sup>Essential amino acid.

함유하고 있었다. 해양 심층수 고추장에서 친수성이며 산성아미노산인 glutamic acid(2,502.9 ng/mg)가 가장 함량이 높았다. 다음으로 proline(1,489.9 ng/mg), leucine(1,288.3 ng/mg), alanine(1,166.6 ng/mg)과 tyrosine(1,000.4 ng/mg)의 순으로 함유되어 있었다. Bae 등(26)은 고추장에 다시마를 2% 첨가하였을 때 전체 유리아미노산 함량이 4,073.9  $\mu$ mol/100 g으로 해양 심층수 고추장의 아미노산 함량이 더 높았다. Yang 등(27)에 따르면 aspartic acid와 glutamic acid는 고추장의 구수한 맛을, threonine, serine 및 proline 등은 단맛을 형성하여 기호도를 높이는 반면, isoleucine과 leucine은 쓴맛을 나타낸다고 보고하였는데, 본 실험에서 가장 많이 함유되어 있는 glutamic acid는 해양 심층수 고추장의 구수한 맛을 더 해 주는 것으로 사료된다.

**지방산 분석**

해양 심층수 고추장의 지방산 분석을 살펴 본 결과(Table 4) 지방산은 포화지방산과 불포화지방산으로 나뉘게 되는데, 단일 불포화지방산인 oleic acid가 75.3%로 지방산 중의 대부분을 차지하고 있으며, 포화지방산인 palmitic acid가 13.4%를 나타내고 있다. 총 지방산 중 포화지방산은 17.2%이었으며, 불포화지방산은 82.8%로 불포화지방산의 비중이 포화지방산보다 5배 정도 높았다. Bae 등(26)은 고추장에 다시마를 4%를 첨가하였을 때 Oleic acid와 Palmitic acid가 각각 66.5%와 8.8%로 해양 심층수 고추장의 함량이 약 9%와 5%가량 높았다. 총 포화지방산 함량은 해양 심층수 고추장 및 일반 고추장은 차이가 없었다. 또한 불포화 지방산 중에서 인체 내에서 합성되지 못하여 반드시 식품으로 섭취해야 하는 필수지방산으로  $\alpha$ -linolenic acid는 해양 심층수 고추장 및 일반 고추장 모두 비슷한 함량을 보였다.

**Table 4. Fatty acid contents of deep sea water kochujang**

Fatty acid	(unit : %)	
	Deep sea water kochujang	General kochujang
Lauric acid(C12:0)	-	0.1
Miristic acid(C14:0)	0.4	0.5
Palmitic acid(C16:0)	13.4	13.3
Palmitoleic acid(C16:1)	0.3	0.3
Stearic acid(C18:0)	3.1	3.1
Oleic acid(C18:1)	75.3	75.0
$\alpha$ -Linolenic acid( $\alpha$ -C18:3)	7.0	7.2
$\gamma$ -Linolenic acid( $\gamma$ -C18:3)	-	-
Arachidic acid(C20:0)	0.3	0.3
Eicosenoic acid (C20:1)n9	0.2	0.2
SFA <sup>1)</sup>	17.2	17.3
USFA <sup>2)</sup>	82.8	82.7

<sup>1)</sup>Saturated fatty acid.  
<sup>2)</sup>Unsaturated fatty acid.

**관능평가**

90일간 숙성시킨 해양 심층수 고추장 및 일반 고추장에 대한 색, 냄새, 맛 및 전체적인 기호도에 대한 관능평가 결과는 Table 5와 같다. 색은 해양 심층수 고추장 및 일반 고추장을 비교하였을 때 차이가 없었으며, 냄새와 맛에서 해양 심층수 고추장 및 일반고추장에서 비교적 좋다고 평가되었으나 두 종류 사이에서는 많은 차이를 보이지 않았다. 또한 전체적인 기호도 역시 해양 심층수 고추장과 일반고추장이 6.5 $\pm$ 1.3 및 6.4 $\pm$ 2.3으로 평가되었다. 이와 같이 해양 심층수를 이용한 식품 제조 시에 다른 일반장류에 비하여 맛, 냄새 및 색깔 등이 별 다른 차이점이 없어서 거부감이나 이질감을 느끼지 않을 것으로 사료된다.

**Table 5. The sensory evaluation score of deep sea water kochujang**

	Deep sea water kochujang	General kochujang
Color	6.8 $\pm$ 1.1	6.8 $\pm$ 1.1
Smell	6.9 $\pm$ 1.5	6.8 $\pm$ 1.5
Taste	6.0 $\pm$ 0.2	5.9 $\pm$ 0.2
Overall taste	6.5 $\pm$ 1.3	6.4 $\pm$ 2.3

**요 약**

본 연구에서는 소금 대신 해양 심층수염과 콜레스테롤 수치와 항암에 효과가 있는 다시마를 첨가하여 개량식 방법으로 고추장을 제조하고 이에 따른 성분분석과 관능평가를 측정하였다. 일반성분 분석에서 해양 심층수 고추장 및 일반 고추장을 비교하였을 때 조단백, 조지방 및 탄수화물 등은 비슷한 함량을 나타내었다. 무기질은 해양 심층수 고추장이 칼륨이 더 풍부하였으며, 나트륨 함량은 일반 고추장에 비해 현저하게 낮았다. 아미노산 분석 결과 총 아미노산 함량은 해양 심층수 고추장이 16,608.8 ng/mg 이며 일반 고추장이 14,943.2 ng/mg으로 해양 심층수 고추장이 일반 고추장에 비해 더 높았다. 불포화 지방산인 oleic acid가 75.3%로 해양 심층수 고추장에서 가장 높은 값을 나타내었다. 해양 심층수 고추장의 관능 평가 결과 냄새, 맛 및 전체적인 기호도 조사에서 해양 심층수 고추장이 일반 고추장에 비해 높은 점수를 얻었다.

**감사의 글**

본 연구는 고성군 농업기술센터의 연구비 지원에 의해 이루어진 연구결과의 일부로 이에 감사드립니다.

**참고문헌**

1. Kim, M.L., Jeong, J.S. and Lee G.D. (2003) Change in

- growth of alcohol fermentation yeast with addition of deep sea water. *Korean J. Food Preserv.*, 10, 417-420
2. Song, J.E., Han, J.S. and Kwon, S.H. (2007) A study on the perception and purchase of bread by college students in the Daegu area. *Resources problem laboratory.*, 16, 97-108
  3. Kim, J.Y., Park, K.W., Yang, H.S. and Cho, Y.S. (2005) Anticancer and immuno activity of methanol extract from onion *kochujang*. *Korean J. Food Preserv.*, 12, 173-178
  4. Bang, H.Y., Park, M.H. and Kim, G.H. (2004) Quality Characteristics of *kochujang* prepared with *Paecilomyces japonica* from silkworm. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 36, 44-49
  5. Iwashita, A., Takahashi, Y. and Kawamura, Y. (1994) Physiological function of miso. *J. Brew Soc. Japan*, 89, 869-872
  6. Shin, H.J., Shin, D.H., Kwak, Y.S., Choo, J.J. and Ryu, C.H. (1999) Sensory evaluation and changes in microflora and enzyme activities of red ginseng *kochujang*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28, 766-772
  7. An, M.L., Jeong, D.Y., Hong, S.P., Song, G.S. and Kim, Y.S. (2003) Quality of traditional *kochujang* supplemented with mushrooms. *J. Korean. Soc. Agric. Chem. Biotechnol.*, 46, 229-234
  8. Kwon, D.J. (2004) Quality improvement of *kochujang* using *cordyceps*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 36, 81-85
  9. Kim, Y.S. and Song, G.S. (2002) Characteristics of kiwifruit added traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 34, 1091-1097
  10. Kang, S.G., Park, I.B. and Jung, S.T. (1997) Characteristics of fermented hot pepper soybean paste (*kochujang*) prepared by liquid beni koji. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29, 82-89
  11. Kim, Y.S., Park, Y.S. and Lim, M.H. (2003) Antibacterial activity of prunus mume and schizandra chinensis H-20 extracts and their effect on quality of functional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35, 893-897
  12. Lee, S.J., Kim, S.J., Han, M.S. and Chang, K.S. (2005) Changes of rutin and quercetin in commercial *kochujang* prepared with buckwheat flour during fermentation. *J Korean. Soc. Food Sci. Nutr.*, 34, 509-512
  13. Lee, G.D., Jeong, Y.J., Seo, J.H. and Lee, M.H. (1998) Establishment of optimum recipe on persimmon chokochujang using persimmon vinegar and *kochujang*. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 8, 309-314
  14. Park, C.S., Jeon, G.H. and Park, C.J. (2005) Quality characteristics of *kochujang* added medicinal herbs. *Korean J. Food Preserv.*, 12, 565-571
  15. Kim, D.H. and Kwon, Y.M. (2001) Effect of storage conditions on the microbiological and physicochemical characteristics of traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 33, 589-595
  16. Seo, J.H., Jeong, Y.J. and Suh, C.S. (2003) Quality characteristics of apple *kochujang* prepared with different *meju* during fermentation. *J. Korean. Soc. Food Sci. Nutr.*, 32, 513-518
  17. 안용근 외 공저 (2000) 식품가공실험. 효일문화사. 서울, p.81
  18. AOAC. (1995) Official methods for analysis. 16th ed., Association of official analytical chemists, Washington, D.C., Ch. 27, p.31
  19. Korean Food and Drug Administration. Food Standard Codex. (2002) Korean Foods Industry Association, Seoul, Korea, p.301-304
  20. Ogawa, K., Ohara, H., Koide, T. and Toyama, N. (1989) Interspecific hybridization of *Trichoderma reesei* by protoplast fusion. *J. Ferment. Biong.*, 67, 207-209
  21. Park, H.M., Jeong, J.M., Hong, S.W., Hah, Y.C. and Seong, C.N. (1986) Interspecific protoplast fusion of *Trichoderma koningii* and *Trichoderma reesei*. *Kor. J. Microbiol.*, 24, 91-97
  22. Waters Associates. (1983) Official method of amino acid analysis, In amino acid analysis system of operators. Manual of the Waters Associates, USA., p.37
  23. Metcalfe, L.D. and Schmitz, A.A. (1961) The rapid preparation of fatty acid esters for gas chromatographic analysis. *Anal. Chem.*, 33, 363-364
  24. Chang, I.C.L. and Murray. (1947). Biological value of protein and the mineral, vitamin and amino acid content of soymilk and cure. *Cereal Chem.*, 26, 297-332
  25. Kim, M.R., Jeong, J.S., Lee, M.H. and Lee, G.D. (2003) Effect of deep sea water and salt on the quality characteristics of breads. *Korean J. Food Preserv.*, 3, 326-332
  26. Bae, T.J. and Choi, O.S. (2001) Changes of free amino acid compositions and sensory properties in *kochujang* added sea tangle powder during fermentation. *J. Korean. Soc. Food Sci. Nutr.*, 14, 245-254
  27. Yang, S.H., Choi, M.R., Kim, J.K. and Chung, Y.G. (1992) Characteristics of the taste in traditional Korean soybean paste. *J. Korean. Soc. Food Nutr.*, 21, 443-448