



시판 굴소스, 굴 자숙농축액 및 굴 발효물의 이화학적 품질평가

정연겸 · 서태룡 · 정효정 · 김보경 · 조영제†
(부경대학교)

Physicochemical Quality Evaluation of Commercial Oyster Sauce, Oyster Steaming Concentrate and Oyster Fermentation

Yeon-Gyeom JEONG · Tae-Ryoung SEO · Hyo-Jung JUNG · Bo-Kyoung KIM · Young-Je CHO†
(Pukyong National University)

Abstract

This study has conducted physicochemical quality evaluation of commercial oyster sauce, oyster steaming concentrate and oyster fermentation to suggest possibility of settling oyster fermentation sauce manufacture method. The study selected oyster fermentation, oyster steaming concentrate and 11 types of commercial oyster sauce for the experiment. The oyster fermentation was triturated, mixed with Korean bay salt in amount of 23% of entire oyster and rested it for 180days at 25°C for trial sample. As for the commercial oyster sauce, the study selected 11 types on sale at large supermarket for experiment. As the result, the TN(total nitrogen) content was 0.18-1.67%, AN(amino nitrogen) content was 270.58-1102.43mg/100 g, VBN(volatile basic nitrogen) content was 0.66-112.78mg/100 g, pH was 5.46-7.01, moisture was 48.26-72.72%, and salinity was 6.79-22.36%. In addition, through color and free amino acid composition measurement, it confirmed the possibility of manufacturing oyster sauce with deep flavor of oyster fermentation.

Key words : Oyster sauce, Fermentation, Quality evaluation

I. 서론

굴은 전 세계적으로 광범위하게 분포하는 이매 패이며, 약 120여종이 분포하고 있다. 우리나라에서 나는 종류는 참굴, 강굴, 바윗굴, 털굴 및 벗굴 등이 있으며, 참굴은 양식종으로 많이 쓰여 이용빈도가 가장 높고, 바윗굴은 자연산으로서 주로 채취된다.

굴은 유용한 단백질, 지방이 함유되어 있고, 철, 구리, 아연, 망간 등의 미네랄이 풍부하고, 비

타민 A, B1, B2, C, niacin 등 다양하게 함유되어 있어, 다음과 같은 기능과 효능들이 있다. 굴에 많이 함유된 아미노산 중 Taurine은 유아의 두뇌 발달을 비롯하여 뇌졸중, 동맥경화, 담석증, 담낭염, 간장병 등의 예방효과가 있다고 알려져 있으며, 맛을 내는 아미노산, 필수아미노산이 비교적 많이 함유되어 있다. 그리고 EPA(Eicosapentaenoic acid), DHA(docosa hexaenoic acid)와 같은 다가불포화지방산이 다량 함유되어 있어 혈액 중의 중성지방 및 혈중 콜레스테롤을 저하시키고, 동맥

† Corresponding author : 051-629-5826, yjcho@pknu.ac.kr

※ 이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2016년)에 의해 연구되었음.

경화, 고혈압, 뇌출혈 등의 예방효과와 항암작용, 노화억제 등의 효과를 가진다. 굴의 철분과 구리는 빈혈 예방에 효과를 주며, 아연은 우리 몸속에 축적되어 있는 납을 배출시켜 중금속 해독작용을 한다. 또한 굴에는 멜라닌 색소를 분해하는 성분이 함유되어 있어 피부미용에도 도움이 되며, 칼로리, 지방 함량이 낮고, 식이조절 시 부족해지기 쉬운 칼슘이 풍부하여 다이어트에도 적절한 식품이다.

굴은 국내 총 생산량 중 다수가 생굴로 소비되고, 나머지는 건굴, 통조림 등으로 가공되어 이용된다. 그리고 통조림 가공 공정에서 굴을 자숙하면서 나오는 자숙액은 굴소스의 제조에 이용된다. 현재 시판되고 있는 굴소스의 시장조사 결과, 굴소스의 대다수가 굴 자숙액을 이용한 제품들인 것으로 조사되었다. 또한 거의 모든 제품에서 L-글루타민산나트륨, 호박산이나트륨, 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 등과 같은 부족한 맛성분을 보충할 수 있는 조미료와 굴소스 특유의 색을 나타낼 수 있는 카라멜색소, 소스류의 적절한 점도를 가지게 하고 품질 적성을 좋게 하는 변성전분, 말토덱스트린, 밀가루 등과 같은 탄수화물이 공

통적으로 첨가되어 있었다.

식품공전에 의하면 소스류는 “동, 식물성 원료에 향신료, 장류, 당류, 식염, 식초 등을 가하여 혼합한 것이거나 또는 이를 발효, 숙성시킨 것으로서 식품의 조리 전, 후에 풍미증진을 목적으로 사용되는 것”을 말한다.(MFDS, 2015) 시판 굴소스 중에는 발효제품이 없으므로, 순수 발효소스를 개발하기 위한 기초연구가 필요하다고 판단되며, 시판 굴소스의 품질평가를 통해 마쇄 굴 발효물의 성분 변화와 비교하여, 발효 굴소스 제조 방법 확립의 가능성을 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

가. 시판 굴소스

시판 굴소스는 대형마트의 인터넷 쇼핑몰에서 판매되고 있는 해외제품 4종과 국내제품 7종, 총 11종을 선정하여 실험에 사용하였다. 시판 굴소스의 종류는 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Profile of commercial oyster sauce used in analysis

sample	Origin	Main Ingredients	Addition of caramel color	Volume	price (won)	Price per 100mL(won)
A	China	Oyster extract 40%	○	255ml	2,780	1,091
B	China	Oyster extract 11%	○	510ml	2,950	446
C	China	Oyster extract 5%	○	510g	4,480	879
D	Japan	Oyster extract 47%, Oyster solids 20%	○	120ml	4,480	3,734
E	Korea	Abalone Oyster extract 20%	○	297ml	4,980	1,677
F	Korea	Oyster concentrate 82.15%	X(Mixed soy sauce)	297ml	4,950	1,667
G	Korea	Oyster concentrate 11%	X(Mixed soy sauce)	287ml	4,950	1,725
H	Korea	Oyster extract concentrate 21.9%	X(Brewed soy sauce)	207ml	3,100	1,498
I	Korea	Oyster extract concentrate 21.96%	X(Brewed soy sauce)	205ml	3,100	1,513
J	Korea	Oyster extract concentrate 70.2%	X(Brewed soy sauce)	380ml	7,100	1,869
K	Korea	Oyster extract concentrate 33.82%	X(Brewed soy sauce)	250g	2,480	1,000

나. 굴 자숙농축액

굴 자숙농축액은 통영 인근 굴 통조림 가공공장에서 굴 가공 부산물인 굴 자숙액을 농축한 것을 구입하여 사용하였다.

다. 굴 발효물 제조

굴 발효물은 통영 인근해역에서 수하식 양식굴을 Individual quick-freezing(이하 IQF) 처리하여 10kg 아이스박스 포장단위로 판매하는 냉동굴을 구매하여 사용하였다. 마쇄한 굴 중량의 23%(w/w)에 해당하는 국내산 천일염을 혼합하여 플라스틱 용기에 담아 25℃에서 180일 동안 숙성시킨 후 시료를 취하여 실험에 사용하였다.

2. 실험방법

가. 이화학적 성분분석

총질소량은 semi-micro Kjeldahl법으로 분석하였으며(AOAC, 1995), 아미노산성질소는 한국산업표준에서 제시하는 시험법에 따라 분석하였다(KATS, 2009). 휘발성염기질소(VBN)은 conway unit을 사용하는 미량확산법(MHLW, 1960)을 이용하였고, pH는 pH meter (Orion 3-star series, Thermo Fisher Scientific Inc, Singapore)를 이용하여 분석하였다. 또한 수분함량은 105℃에서 상압 가열건조법을 이용하였으며, 식염 함량은 AgNO₃를 이용한 Mohr법을 이용하였다.

나. 색도 측정

색도 측정은 직시색차계 (Color difference meter, model JC 801, Japan)로 측정하여 비교 및 분석하였다.

다. 유리아미노산 조성 측정

유리아미노산 조성의 측정은 시료 20 g에 20% trichloroacetic acid (TCA) 30 mL를 가하고 Vortex mixer (G-560, Scientific Industries, USA)로 30분간 균질화한 후 원심분리기(SUPRA 22K Plus, Hanil Science Industrial Co., Ltd, Korea)로 8,000rpm에서 20분간 원심분리시킨 다음 상층액을 취하여 100

mL로 정용하였고, 분액여두에 옮겨 에틸에테르를 가한 후 격렬히 흔들어 상층부의 에테르층을 버리고 하층부만을 취하여 진공회전증발기로 농축하였다. Lithium citrate buffer (pH 2.2)를 사용하여 25 mL로 정용한 후 아미노산자동분석계(Hitachi L-8900, Japan)로 측정하였다.

라. 통계처리

실험 결과는 SAS (Statistical Analysis System) 통계 프로그램으로 각각의 결과에 대한 ANOVA test를 이용하여 분산분석한 후 평균 및 표준편차를 구하고, Duncan의 다중비교(Duncan's multiple range test)로 P<0.05 유의수준에서 유의차 검정을 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 이화학적 성분분석

굴 발효물(OF), 굴 자숙 농축액(OSC), 시판 굴소스 11종의 품질 평가를 위한 이화학적 성분분석 결과는 <Table 2>와 같다.

총질소 함량은 굴 발효물은 1.67%, 굴 자숙 농축액은 1.65%로 유의적인 차이가 나지 않았다. 시판 굴소스의 총질소 함량은 0.18-1.33%의 범위를 보여 제품마다 큰 차이를 보였다. 시판 굴소스에는 굴에 포함된 단백질 외에 맛을 내기 위해 단백질수분해물, 가다랑어추출물, 각종 간장, 각종 해물액, 까나리액젓 및 각종 조미료 등이 함유되어 있다고 표기되어 있다. 따라서 총질소 함량이 제품의 품질을 판정하는 절대적인 지표는 될 수 없는 것으로 판단한다.

아미노산성 질소 함량은 굴 발효물은 827.94 mg/100 g, 굴 자숙 농축액은 822.36 mg/100 g으로 유의적인 차이가 없었다. 시판 굴소스의 아미노산성 질소 함량은 270.58-1102.43 mg/100 g의 범위로 굴소스마다의 차이가 매우 컸다. 평균은 572.17 mg/100 g으로 나타났다. 아미노산성 질소 양은 굴소스의 품질평가에 주요한 인자로 활용이

<Table 2> Contents of total nitrogen(TN), amino nitrogen(AN), volatile basic nitrogen(VBN), pH, moisture and salinity in various oyster processing products

Sample	TN(%)	AN(mg/100 g)	VBN(mg/100g)	pH	Moisture(%)	Salinity(%)
OF	1.67±0.0 ^a	827.94±0.04 ^b	49.05±0.49 ^c	5.72 ^k	63.53±0.00 ^d	20.36±0.10 ^a
OSC	1.65±0.03 ^a	822.36±4.82 ^b	112.78±2.45 ^a	5.97 ⁱ	69.60±0.03 ^b	6.79±0.36 ^h
A	0.84±0.00 ^c	810.43±0.00 ^b	10.38±0.69 ^{ef}	7.01 ^a	55.70±1.25 ^g	10.12±0.20 ^g
B	0.38±0.01 ^{fg}	486.39±0.00 ^e	0.66±0.02 ^g	6.81 ^b	60.00±0.31 ^f	12.00±0.39 ^e
C	0.18±0.01 ^h	270.58±12.34 ⁱ	8.53±1.45 ^{fg}	6.37 ^c	61.75±0.13 ^e	13.86±0.00 ^b
D	1.33±0.01 ^b	1102.43±0.00 ^a	16.64±2.40 ^{ef}	6.30 ^f	61.47±0.01 ^{ef}	9.77±0.21 ^g
E	0.34±0.02 ^g	347.98±0.00 ^h	11.00±0.39 ^{ef}	5.46 ^m	63.69±0.08 ^d	12.33±0.20 ^{de}
F	0.38±0.00 ^{fg}	378.18±0.00 ^g	10.68±0.49 ^{ef}	5.64 ^l	68.93±0.01 ^b	12.83±0.20 ^{cd}
G	0.60±0.01 ^e	610.58±12.16 ^d	58.79±1.44 ^b	5.98 ^h	72.72±0.28 ^a	10.94±0.20 ^f
H	0.76±0.01 ^d	683.68±0.00 ^c	27.76±1.42 ^d	6.12 ^g	68.58±0.01 ^b	12.27±0.00 ^{de}
I	0.38±0.00 ^{fg}	671.60±12.02 ^c	28.14±8.35 ^d	5.78 ^j	67.12±0.03 ^c	12.24±0.19 ^{de}
J	0.43±0.00 ^f	495.95±12.30 ^e	10.14±2.87 ^{ef}	6.39 ^d	48.26±0.03 ^h	13.09±0.18 ^e
K	0.34±0.00 ^g	436.08±0.00 ^f	19.25±3.89 ^{de}	6.42 ^c	60.56±1.04 ^{ef}	11.82±0.19 ^e

Means with same letters are not significantly different ($p < 0.05$)

OF : Oyster fermentation, OSC : Oyster steaming concentrate, A to K : Commercial oyster sauces

가능하다. 그러나 (Hwang et al., 2015; Lee, 2013)이 보고한 것을 보면 MSG(monosodium L-glutamate)의 첨가가 아미노산성 질소의 함량 증가에 영향을 미친다고 보고하고 있다. 따라서 아미노산성 질소 함량이 높은 제품이 무조건 굴 본연의 아미노산으로 유래된 양질의 제품이라고 판단할 수 없으며 단순히 식품첨가물이 많이 함유되었을 가능성도 있을 것으로 사료된다.

휘발성염기질소 함량과 pH는 주로 어패류의 품질 변화를 확인하는 데 이용되나, 분해의 정도를 확인하는데 이용되기도 한다(Lee, 2013). 굴의 분해 메커니즘으로 고려해보면, 휘발성염기질소 함량은 다소 증가하고 pH는 다소 감소할 것으로 사료된다. 굴 발효물의 휘발성염기질소 함량은 49.05 mg/100 g, 굴 자숙 농축액은 112.78 mg/100 g으로 굴 자숙 농축액이 더 높았으나, pH는 굴 발효물은 5.72, 굴 자숙 농축액은 5.97로 굴의 분해 메커니즘 외에 효소적 요인, 가열에 의한 요인 등이 그 원인일 것으로 판단된다. 시판 굴소스는 굴 이외에 여러 부원료들이 많이 들어간 제품이므로, 휘발성염기질소 함량과 pH는 품질 판

정의 지표로서 사용될 수 없으며, 품질을 평가하는 여러 복합적인 요인 중 하나로서 참고할 수 있을 것으로 판단된다.

각 샘플의 수분 함량은 48.26-72.72%의 범위를 보여 샘플마다 차이가 있었다. 굴소스의 수분 함량은 굴소스의 점도와 관련이 깊으며 이는 소비자의 이용편의성과도 관련이 깊을 것으로 판단된다.

시판 굴소스의 식염 함량은 9.77-13.86%의 범위를 보였으며 평균 11.93%로 나타났다. 시판 굴소스의 평균 식염 함량과 굴 발효물, 굴 자숙 농축액의 식염 함량은 다소 큰 차이를 보이고 있다. 소스류의 식염 함량은 소스의 사용량과 매우 밀접한 관련이 있다. 소스류는 식품의 조리 전후에 풍미증진을 목적으로 사용되므로 식염 함량이 지나치게 높으면 소스 본연의 풍미를 느끼기 힘들다. 따라서 식염 함량이 낮은 것이 기호성 높은 식품 조리에는 있어 더 적절하다고 판단되나, 소스류의 단가 측면과 위해미생물 억제에 위한 조건 설정을 고려하여 적절한 식염의 첨가가 되어야 할 것이다.

2. 색도 측정

굴 발효물(OF), 굴 자숙 농축액(OSC), 시판 굴소스 11종의 색도 측정 결과는 <Table 3>과 같다. 명도(L값)는 시판 굴소스가 굴 발효물, 굴 자숙액에 비해 모두 낮았고, 황색도(b값) 또한 시판 굴소스가 굴 발효물, 굴 자숙액에 비해 낮은 값을 나타내었다. 이는 소비자들이 일반적으로 생각하는 굴소스의 색에 대한 기호에 맞도록 카라멜색소 등이 첨가되었기 때문인 것으로 판단된다. 굴 발효물의 명도, 황색도가 굴 자숙 농축액보다 다소 높은 것을 볼 수 있는데, 이는 가열유무에 의한 차이가 가장 큰 것으로 판단된다.

3. 유리아미노산 조성 측정

굴 발효물(OF), 굴 자숙 농축액(OSC), 시판 굴소스 중 이화학적 성분분석 결과를 종합적으로 고려해 보았을 때, 가장 우수하다고 판단된 시판 굴소스 D의 유리아미노산 조성을 측정한 결과는

<Table 4>와 같다. 굴소스의 풍미에 가장 깊게 관여를 하고 있는 유리아미노산의 각 샘플마다의 조성은 제조, 가공 방법에 따른 차이를 보이고 있었다. 총 함량에 있어서는 시판 굴소스 D 제품이 7,660.8mg/100 g으로 굴 발효물의 2,681.8mg/100 g, 굴 자숙 농축액의 3,029.4mg/100 g보다 월등히 높았다. 특히 Glutamic acid의 함량이 약 17배 이상 많은 것을 볼 수 있는데, 이는 부족한 풍미를 보강하기 위하여 식품첨가물 중 조미료로 사용되는 MSG를 다량 첨가하였기 때문인 것으로 판단된다.

관능적으로 보았을 때, 굴 발효물의 향이 가장 우수하다고

판단되었다. 따라서 굴의 향을 느끼며, 풍미의 조화를 이루는 맛을 내는 데에는 굴 발효물의 가능성이 크다고 판단되었으며, 관능적 판단을 뒷받침할 수 있는 추후 연구로서 향기성분분석이 필요하다고 판단된다.

<Table 3> Hunter's color values of the oyster fermentation, oyster steaming concentrate and commercial oyster sauces

Sample	L	a	b	ΔE
OF	50.11±0.40 ^a	0.79±0.05 ^{ef}	17.99±0.12 ^a	53.24±0.34 ^a
OSC	38.16±0.27 ^b	5.26±0.08 ^a	14.17±0.14 ^b	41.04±0.13 ^b
A	24.59±0.19 ^{ef}	1.20±0.03 ^c	0.89±0.27 ^e	24.64±0.19 ^{ef}
B	24.13±0.13 ^f	0.63±0.05 ^f	0.39±0.12 ^{fg}	24.14±0.13 ^f
C	30.08±0.07 ^c	0.31±0.07 ^g	-0.53±0.09 ^h	30.09±0.07 ^c
D	22.99±0.33 ^g	0.30±0.02 ^g	-0.51±0.15 ^h	23.00±0.32 ^g
E	25.25±0.33 ^e	1.26±0.03 ^c	0.70±0.17 ^{ef}	25.29±0.33 ^e
F	24.16±0.28 ^f	1.28±0.10 ^c	1.42±0.10 ^d	24.24±0.28 ^f
G	26.93±0.14 ^d	3.22±0.05 ^b	2.21±0.18 ^c	27.21±0.13 ^d
H	24.61±0.34 ^{ef}	0.95±0.07 ^{de}	0.13±0.20 ^g	24.63±0.34 ^{ef}
I	24.63±0.34 ^{ef}	1.31±0.02 ^c	-0.63±0.06 ^{hi}	27.39±0.04 ^d
J	24.71±0.15 ^{ef}	0.73±0.04 ^f	-1.01±0.13 ⁱ	24.74±0.15 ^{ef}
K	24.12±0.47 ^f	0.99±0.04 ^d	0.58±0.03 ^{efg}	24.15±0.47 ^f

Means with same letters are not significantly different ($p < 0.05$)

OF : Oyster fermentation, OSC : Oyster steaming concentrate, A to K : Commercial oyster sauces

<Table 4> Free amino acid contents of the oyster fermentation, oyster steaming concentrate and commercial oyster sauce (mg/100 g)

Amino acids	Samples		
	OF	OSC	D
Phosphoserine	0.0	129.5	172.5
Taurine	333.3	1221.1	103.4
Phospho ethanol amine	0.0	0.0	800.6
Aspartic acid	183.7	83.5	106.6
Hydroxyproline	0.0	3.0	104.8
Threonine	104.2	12.4	46.4
Serine	132.4	31.4	55.9
Glutamic acid	290.2	288.5	5206.2
Sarcosine	0.0	2.8	0.0
α -amino adipic acid	0.0	0.0	0.0
Proline	151.5	383.4	136.2
Glycine	214.2	345.3	265.3
Alanine	201.9	253.0	167.9
Citrulline	33.5	0.0	0.0
α -amino-N-butyric acid	7.2	3.6	7.3
Valine	125.5	9.9	48.7
Cystine	0.0	5.8	0.0
Methionine	34.1	6.7	21.6
Cystathionine	0.0	0.0	0.0
Isoleucine	86.5	2.6	30.3
Leucine	133.1	6.0	59.3
Tyrosine	75.9	4.3	8.3
Phenylalanine	62.6	2.5	21.9
β -Alanine	25.9	124.0	34.7
β -amino isobutyric acid	7.3	3.4	3.6
γ -amino-N-butyric acid	3.4	6.1	12.1
Ethanol amine	10.8	1.7	0.0
Hydroxy lysine	0.3	0.0	2.8
Ornithine	2.7	9.8	3.6
Lysine	269.4	10.6	60.6
1-methylhistidine	0.0	0.0	11.6
Histidine	23.9	9.7	92.5
3-methylhistidine	0.0	0.0	0.0
Anserine	0.0	12.2	0.0
Carnosine	0.0	0.0	0.0
Arginine	168.3	56.6	76.1
Total	2,681.8	3,029.4	7,660.8

OF : Oyster fermentation, OSC : Oyster Steaming Concentrate, D : Commercial oyster sauce

IV. 결론

본 연구에서는 시판 굴소스의 품질평가를 통해 마쇄 굴 발효물의 성분 변화와 비교하여, 발효 굴소스 제조방법 확립의 가능성을 제시하고자 하였다. 시판 굴소스에는 굴 본연의 단백질 외에 맛을 내기 위해 여러 가지 첨가물이 들어가기 때문에, 총 질소 함량, 아미노산성 질소 함량으로 제품의 품질을 판정하기는 힘들었으나, 굴 발효물이 시판 굴소스들과 비교하였을 때 높은 함량을 나타내었다. 휘발성 염기질소 함량과 pH 또한 제조, 가공 방법 등 여러 요인에 의해 품질을 판정하는 지표로서 사용되기는 힘들다고 판단되었다. 수분 함량, 식염 함량, 색도 측정값에 대하여서는, 굴소스라는 제품의 소비자 기호성에 부합하는 적절한 조절이 필요하다고 판단된다. 유리 아미노산의 조성을 확인 해 본 결과, 굴 발효물의 풍미 깊은 굴소스 제조 가능성을 확인할 수 있었다.

또한 추후 연구로서, 굴 발효물의 향기성분분석을 통해 관능적 기호를 뒷받침할 수 있는 근거를 보충할 필요가 있다고 판단된다. 또한 굴 발효물의 식염 함량, 발효 온도 등의 변화를 두어, 굴소스 제조를 위한 최적의 조건을 성립할 필요가 있다고 판단된다.

References

- Cha, Yong-Jun(1995). Volatile compounds in oyster hydrolysate produced by commercial protease, J Kor Soc Food Nutr, 24, 420~426.
- Chung, Im-Kwon et al.(2006). Preparation and Functional Properties of Enzymatic Oyster Hydrolysates, J Korean Soc Food Sci Nutr, 35(7), 919~925.
- Encyclopedia of Korean Culture. 2017. 굴(동식물).
- Hwang, Seok-Min et al.(2014). Flavor Improvement of a Complex Extract from Poor-quality, Individually Quick-frozen Oysters *Crassostrea gigas*,

- Korean J Fish Aquat Sci, 47(6), 733~739.
- Hwang, Young-Suk et al.(2015). Processings and Quality Characteristics of the Oyster Sauce from IQF Oyster *Crassostrea gigas*, Korean J Fish Aquat Sci, 48(6), 833~838.
- Jang, Young-Boo(2007). Application in foodstuffs and functional characteristics of oyster hydrolysates, Ph. D. thesis, Pukyong National University, Busan, Korea.
- Jung, Woo-Young(2014). Prediction of Oyster Shelf Life and Quality Improvement, M.S. thesis, Pukyong National University, Busan, Korea.
- Kang, Jin-Yeong et al.(2010). The Precursors and Flavor Constituents of the Cooked Oyster Flaver, Korean J Fish Aquat Sci, 43(6), 606~613.
- Kim, Jin-Soo et al.(2001). Quality Stability of Instant Powdered Soup using Canned Oyster Processing Waste Water, J Korean Fish Soc, 34(4), 389~393.
- Kim, Seok-Moo et al.(2004). Quality Characteristics of the Salt - Fermented Oysters in Olive Oil, J Korean Soc Food Sci Nutr, 33(8), 1398~1406.
- Kim, Seok-Moo et al.(2004). Optimal Fermentation Conditions for Processing of the Salt - Fermented Oysters in Olive Oil, J Korean Soc Food Sci Nutr, 33(8), 1390~1397.
- Kong, Cheong-Sik(2004). Processing and quality characteristics of a natural flavoring substance from the smoked-dried oyster and its scrap, M.S. thesis, Gyeongsang National University, Tongyeong, Korea.
- Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation (2015). 2015 processed food Subdivision Market Status(Sauces and dressings market).
- Lee, Hong-Hee(2013). Quality Evaluation to Determine the Grading of Commercial Salt-Fermented Fish Sauce in Korea, M.S. thesis, Pukyong National University, Busan, Korea.
- Lee, Yeong-Man(2012). Food Component Characteristics of Oysters in Korea and Processing of Seasoned-Dried Oyster Products, M.S. thesis, Gyeongsang National University, Tongyeong, Korea.
- MFDS(Ministry of Food and Drug Safety). 2015. Food Code. Korea.
- NIFS(National Institute of Fisheries Science). 2017. Species information, NIFS, Korea.
-
- Received : 21 June, 2017
 - Revised : 14 July, 2017
 - Accepted : 24 July, 2017