



소금 종류가 멸치액젓의 품질에 미치는 영향

정연경 · 서태룡 · 정효정 · 김보경 · 심길보* · 조영제†

(†부경대학교 · 국립수산물과학원 *식품위생가공과)

Effect of Salt Types on Chemical Characteristics of Salt-fermented Anchovy Fish Sauce

Yeon-Gyeom JEONG · Tae-Ryoung SEO · Hyo-Jung JUNG · Bo-Kyoung KIM · Kil-Bo SHIM*
· Young-Je CHO†

(†Pukyong National University · *National Institute of Fisheries Science)

Abstract

This study was conducted the change of physico-chemical characteristics according to salt types; sun-dried salt, refined salt, Chinese sun-dried salt, salicornia herbacea salt and bamboo salt. As a results, volatile basic nitrogen(VBN) contents were 143.24-148.32 mg/100g, amino nitrogen(AN) contents were 1050.37-1096.91 mg/100g, total nitrogen(TN) contents were 1.62-1.78 %, moisture contents were 64.19-66.00 % and pH were 5.23-5.98. There are various type of salts that have difference in content of salinity, moisture, various mineral content, size and shape of salt crystal, granularity and chromaticity. In this study, Than the difference in the salt, difference in the fish sauce is determined to be insignificant, that is, there are no significant effect on the quality of the fish sauce according to the kind of salt.

Key words : Anchovy fish sauce, Salt, Quality evaluation

I. 서론

액젓은 어류에 고농도의 식염을 가하여 부패를 막으면서 어체 내의 protease 작용에 의하여 어육 단백질이 자가 소화되어 peptide 및 아미노산으로 분해, 숙성한 수산발효식품이다. 소금은 액젓 제조시 20-24% 첨가함으로써 어류 다음으로 중요한 원료이다. 소금은 발효식품에서 유해균을 억제하고 유용균을 선택적으로 증식시키는 보존제로서 널리 이용되고 있다. 미생물의 생명 유지, 증식에 관여하는 요인 중 삼투압과 관련하여 온도, 고도호염균을 제외한 일반적인 많은 유해 미

생물은 고 염분 농도 하에서는 생육이 억제됨으로 소금을 이용하여 부패를 방지한다(lee et al., 2003).

소금산업은 2008년까지 지식경제부에서 광물로 분류하여 관리되어 오다가 2009년 ‘식품위생법’, ‘농어업·농어촌 및 식품산업 기본법’이 개정됨에 따라 농림수산식품부에서 이관되었다. 이후 소금의 품질관리에 대한 중요성이 대두되면서 해양수산부의 ‘소금산업 진흥법’이 개정됨에 따라 소금을 식품의 일부로 인식하고 각종 인증 및 품질관리에 대한 관심이 고조되고 있다(Salt Industry Promotion Act, 2015).

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

* 이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2015년)에 의해 연구되었음.

소금은 식품공전(2016) 상에 해수나 암염, 호수염 등으로부터 얻은 염화나트륨이 주성분인 결정체를 재처리하거나 가공한 것 또는 해수를 결정화하거나 정제·결정화한 것이라고 정의하고 있고 식품의 유형으로 천일염, 재제소금, 태움·용융소금, 정제소금, 기타소금, 가공소금으로 분류되어 있다. 식용의 소금은 KS 규격에 따르면 천일염과 정제염으로 구분되고 정제염은 다시 기계적으로 대량생산되는 기계염과 가열공정을 거친 가공염(구운소금, 볶은소금, 생금, 죽염)으로 구분되며, 암염이나 지하에서 농축된 15-18%의 고농도 암염수에서 제조된 수입소금들은 이들의 성분과 성질 및 기능성에서 차이가 있다고 알려져 있다(Park et al., 2000). 멸치액젓은 종래에는 주로 가정에서 제조되어 왔으나, 근래에는 상업적인 규모로 제품화되고 있으며, 그 수요도 늘어나는 추세이다(Kim et al., 2000). 이 중 천일염은 염전에 해수를 유입하여 수분을 증발시켜 염의 결정을 얻은 것으로 국내산 천일염은 수입염보다 염도가 낮고, Ca, Mg, K 등 천연 미네랄 성분이 풍부해 기능적인 면에서 우수하다고 알려져 있다(Park et al., 2000). 일반적으로 장을 담그거나 가공을 할 때에는 간수를 제거한 천일염을 사용하는데 간수는 바닷물을 농축시켜서 소금을 채취하고 난 나머지 용액으로 주성분은 염화마그네슘이며, 독특한 자극성의 쓴맛을 띤다. (Ha et al., 1998). 식품의 조미료 역할을 하는 액젓을 제조 시에도 천일염을 많이 쓰고 있으나, 액젓 제조시 소금에 대

한 규격 및 보편화된 제조방법이 없으므로 이에 대한 연구 및 관리가 필요한 실정이다.

소금의 종류에 따른 식품의 품질에 관한 연구에는 김치의 품질특성을 비교한 연구(Jang et al., 2010)가 있고 액젓의 식품학적 품질에 관한 연구로 원료의 선도가 멸치액젓에 미치는 영향(Cho et al., 2015), 시판 까나리액젓의 품질에 대한 연구(Um et al., 2015), 도루묵 액젓의 품질에 대한 연구(Jun et al., 2016) 등 액젓 원료에 대한 연구는 많이 이루어 졌으나 소금 종류에 따른 액젓의 품질에 대한 연구는 미비하였다.

따라서 본 연구는 소금 종류가 멸치액젓의 품질에 미치는 영향을 조사함으로써 액젓제조 공정 확립 및 보편화를 위한 기초자료로 활용하고자 1년 저장된 2013년산 천일염, 당해에 생산된 2014년산 천일염, 중국산천일염, 정제염, 함초소금, 죽염 6가지 소금종류에 따른 멸치액젓을 제조하여 숙성과정 동안의 품질변화를 확인하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용된 시료는 부산시 기장군 대변항에서 어획된 멸치를 빙장상태로 운반하여 원료로 사용하였다. 원료를 25% (w/w)에 해당하는 소금을 종류별로 혼합하여 유리병에 담아 25℃에 숙성시키면서 시기별로 원액을 여과하여 사용하였고 소금의 종류는 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Profile of salt using anchovy fish sauce

sample	Korean name	Origin
A	sun-dried salt (produced in 2013; stored for a year)	Cheon-il-yeom (produced in 2013; stored for a year) Korea
B	sun-dried salt (produced in 2014)	Cheon-il-yeom (produced in 2014) Korea
C	refined salt	Jeong-je-yeom Korea
D	Chinese sun-dried salt	Chinese Cheon-il-yeom China
E	salicornia herbacea salt	Ham-cho-so-geum Korea
F	bamboo salt.	Juk-yeom Korea

2. 실험방법

가. 이화학적 성분분석

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

나. 색도 측정

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

다. 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

소금 종류별에 따라 멸치액젓을 제조하였을 때의 이화학적 품질 변화를 확인하기 위하여 멸치액젓 숙성 24개월 동안 총질소, 아미노산성질소, 휘발성염기질소 함량을 측정하였다(<Table 2>). 총질소는 6개월차에는 1.56-1.67%로 나타났고 24개월에는 1.62-1.78%로 나타났으며 소금종류에 따른 함량의 유의적인 차이는 있었으나 그 차이는 미미하였다.

<Table 2> The change of total nitrogen, amino nitrogen, volatile basic nitrogen contents of anchovy fish sauce made from various salt type during fermentation

contents	Sample	6 month	12 month	18 month	24 month
Total nitrogen (%)	A	1.67 ^a	1.61 ^a	1.62 ^d	1.65 ^{bc}
	B	1.56 ^d	1.62 ^a	1.59 ^c	1.62 ^c
	C	1.66 ^b	1.66 ^a	1.67 ^{bc}	1.70 ^b
	D	1.60 ^e	1.64 ^a	1.65 ^{cd}	1.68 ^{bc}
	E	1.67 ^a	1.67 ^a	1.69 ^b	1.72 ^{ab}
	F	1.67 ^a	1.72 ^a	1.73 ^a	1.78 ^a
Amino nitrogen (mg/100g)	A	1010.55 ^a	1002.64 ^b	1027.19 ^c	1065.90 ^{abc}
	B	947.24 ^c	980.54 ^b	1009.69 ^d	1088.38 ^{ab}
	C	1003.37 ^a	1022.54 ^{ab}	1070.88 ^b	1074.57 ^{abc}
	D	941.49 ^c	990.86 ^b	1026.18 ^c	1050.37 ^c
	E	961.13 ^b	996.67 ^b	1060.71 ^b	1061.11 ^{bc}
	F	1013.53 ^a	1063.69 ^a	1098.13 ^a	1096.91 ^a
Volatile basic nitrogen (mg/100g)	A	125.50 ^a	127.67 ^a	135.92 ^a	144.82 ^a
	B	123.01 ^a	131.91 ^a	140.51 ^a	143.24 ^a
	C	121.22 ^a	124.45 ^a	137.19 ^a	147.82 ^a
	D	116.28 ^a	127.69 ^a	134.21 ^a	148.32 ^a
	E	118.04 ^a	132.28 ^a	142.88 ^a	147.86 ^a
	F	112.73 ^a	124.44 ^a	132.98 ^a	145.32 ^a

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

A, sun-dried salt(the year of 2013); B, sun-dried salt(the year of 2014); C, refined salt; D, Chinese sun-dried salt; E, salicornia herbacea salt; F, bamboo salt.

아미노산성질소는 유리아미노기로 존재하는 질소의 화학형태로 아미노기 말단을 갖는 화합물의 총량을 가리키는 식품의 품질지표항목으로 쓰이고 있다. 아미노산성질소 함량이 높다는 것은 시료 내 단백질이 미생물 또는 자가분해 효소에 의해 저분자 펩타이드를 거쳐 아미노산으로 분해된 양이 많다는 것을 의미한다. 아미노산성질소 함량의 경우 발효초기에 해당하는 6개월 차에서 1013.53 mg/100g으로 죽염으로 제조한 멸치액젓이 가장 높았으나 그 차이는 미미하였다. 24개월 숙성과정 중 2014년산 천일염과 중국산 천일염에서 가장 큰 아미노산성 질소함량의 변화를 나타내었으며, 2013년산 천일염 첨가구의 액젓에서 가장 낮은 변화를 보였으나, 절대 함량은 비슷한 값을 보였다.

휘발성염기질소는 암모니아 및 TMA, DMA 등으로 구성된 아민류로 어획된 직후의 어육 중에는 극히 적으나 선도 저하와 더불어 증가하므로 선도판정에 중요한 지표로 이용되고 있다. 또한 휘발성염기질소 함량은 액젓의 부패취와 밀접한 관계가 있으므로 액젓의 관능결과와 높은 상관성을 가지고 있다. 또한 부패 등 이상발효의 보조

적 지표인자가 될 수 있다. 본 실험에서 휘발성 염기질소 함량의 경우 중국산 천일염, 함초소금 및 죽염에서 발효과정 중 국내산 천일염 및 정제염에 비해 약간 높은 증가률을 나타내었으나, 발효 종료 시점인 24개월차의 액젓에서는 소금 종류에 따른 휘발성 염기질소의 절대 함량은 거의 비슷한 값을 보였다.

다음으로, 소금 종류별에 따른 멸치액젓의 수분 함량, pH는 <Table 3>과 같다. 수분 함량은 소금 종류에 따라 다소 차이가 있다고 알려져 있다. 천일염은 간수를 빼는 기간에 따라 차이가 있지만, 수분 함량이 다른 소금에 비해 많은 편이고, 정제소금, 용융소금은 수분 함량이 적은 편이다. 소금의 종류를 달리 하여 멸치액젓으로 제조하였을 때에는 수분의 차이가 거의 없었다. 저장기간이 길어짐에 따라 전체적으로 수분 함량이 약간씩 감소하는 경향을 보였으며, pH는 소금 종류에 따른 액젓 사이에 유의적인 차이는 있으나, 액젓의 품질에는 차이가 나지 않을 정도의 수준으로 판단된다. 죽염으로 제조한 멸치액젓의 pH는 다른 종류의 멸치액젓에 비해 다소 높은 경향이 있는데, 이는 용융과정을 거치면서 환원력과

<Table 3> The change of moisture, pH contents of anchovy fish sauce made from various salt type during fermentation

contents	Sample	6 month	12 month	18 month	24 month
Moisture (%)	A	67.01 ^a	66.21 ^a	66.57 ^a	66.00 ^a
	B	67.46 ^a	66.21 ^a	65.84 ^a	65.59 ^{ab}
	C	67.07 ^a	66.23 ^a	65.78 ^a	65.27 ^{ab}
	D	67.23 ^a	66.32 ^a	65.21 ^a	65.29 ^{ab}
	E	66.80 ^a	66.13 ^a	66.73 ^a	64.19 ^b
	F	66.59 ^a	65.12 ^b	64.62 ^a	64.86 ^{ab}
pH	A	5.34 ^d	5.36 ^d	5.32 ^e	5.23 ^f
	B	5.41 ^c	5.41 ^c	5.39 ^c	5.33 ^d
	C	5.57 ^b	5.57 ^b	5.51 ^b	5.46 ^b
	D	5.39 ^{cd}	5.28 ^f	5.36 ^d	5.35 ^c
	E	5.37 ^{cd}	5.35 ^c	5.31 ^f	5.27 ^e
	F	6.14 ^a	5.86 ^a	5.98 ^a	5.98 ^a

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

A, sun-dried salt(the year of 2013); B, sun-dried salt(the year of 2014); C, refined salt; D, Chinese sun-dried salt; E, salicornia herbacea salt; F, bamboo salt.

알칼리성이 증가하게 되었기 때문에 판단되는데, 죽염은 용융과정을 여러 번 거치기 때문에 다른 소금에 비해 pH가 다소 더 높게 나온 것으로 판단된다.

이와 같이, 소금 종류에 따른 멸치액젓의 총질소, 아미노산성질소, 휘발성염기질소, 수분, pH와 같은 이화학적 품질의 차이는 미미하다고 판단되며, 이는 소금 종류가 식품의 이화학적 차이에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

2. 색도

액젓의 질소화합물 대부분이 유리아미노산과 peptide로 구성되어 있어 액젓에서 갈색도가 증가하게 된다. 그리고 어육 중에 환원당은 낮지만 대사과정에서 생성되는 glucose-6-phosphate와 같은 탄수화물 유도체는 초기 maillarded 반응물질로 작용할 수 있다(Kawashima and Yamanaka, 1996). 그리고 액젓은 저장 중 maillard 반응에 의한 melanoidins에 의하여 색택이 더욱더 어두어진다 고 보고하고 있다(Lee et al., 1997). <Table4>는 24개월동안 발효시킨 소금 종류에 따른 멸치액젓의 색도를 나타내고 있으며, 전체적으로 b값 즉, 황색도가 높은 것을 알 수 있다. 이는 일반적인 시중 액젓 제품들과 비슷한 수준의 색도라고 볼 수 있으며, 소금 종류에 따른 멸치액젓의 색도 차이는 크지 않은 것으로 판단된다.

IV. 결론

본 연구에서는 소금 종류가 멸치액젓의 품질에 미치는 영향을 조사하여 액젓제조 공정 확립 및 보편화를 위한 기초자료로 활용하고자 하였다.

품질의 특성을 비교하기 위하여 멸치액젓 숙성 24개월 동안 총질소, 아미노산성질소, 휘발성염기질소, 수분 함량, pH, 색택을 측정하였다.

총질소의 경우, 숙성 24개월 후 2014년산 천일염으로 제조한 멸치액젓이 1.62%로 가장 낮았고, 죽염으로 제조한 것이 1.78%로 가장 높았다. 데이터 간 유의적인 차이는 있었으나 미미하였다. 아미노산성질소의 경우, 숙성과정 중 중국산천일염 및 2014년 국내산 천일염에서 다소 높은 증가률을 나타내었으며, 24개월 숙성 후에는 중국산 천일염으로 제조한 멸치액젓이 1050.37 mg/100g으로 가장 낮았고, 죽염으로 제조한 것이 1096.91 mg/100g으로 가장 높았으나, 그 차이가 상당히 미미하였다. 휘발성염기질소 함량은 함초염 및 죽염에서 숙성과정 중 가장 높은 증가률을 보였으나, 그 차이는 크지 않은 것으로 나타났다. 수분 함량의 경우, 소금 종류에 따라 다소 차이가 있다고 알려져 있는 것과는 달리, 소금의 종류를 달리 하여 멸치액젓으로 제조하였을 때에는 숙성 24개월 후 64.19-66.00%으로 그 차이가 미미하였다. pH의 경우, 숙성 24개월 후 2013년산 천일염으로 제조한 멸치액젓이 5.23으로 가장 낮고, 죽염으로 제조한 것이 5.98으로 가장 높았다.

<Table 4> Hunter' s color values of anchovy fish sauce made from various salt type fermented for 24 months

Sample	L	a	b	ΔE
sun-dried salt(the year of 2013)	82.678	1.215	60.425	102.4124
sun-dried salt(the year of 2014)	81.214	1.432	58.696	100.2150
refined salt	75.989	6.470	73.819	106.1387
Chinese sun-dried salt	79.470	3.770	67.263	104.1826
Salicornia herbacea salt	75.520	4.134	70.362	103.3014
bamboo salt	70.402	7.907	75.652	103.6445

데이터 간 유의적인 차이는 있으나, 액젓의 품질에는 차이가 나지 않을 정도의 수준으로 판단되며, 용융과정을 거친 소금의 pH가 다소 더 높게 나온 것으로 판단된다. 색도의 경우, 숙성 24개월 후 L값과 b값이 각각 70.402-82.678, 58.696-75.652로 높게 나와 명도와 황색도가 높은 것을 알수 있었고, 이는 일반적인 시중 액젓 제품들과 비슷한 색도를 나타내고 있다고 볼 수 있으며, 소금 종류에 따른 멸치액젓의 색도 차이는 크지 않은 것으로 판단된다.

이와 같이, 소금의 종류를 다르게 하여 멸치액젓을 제조하였을 때, 소금의 종류가 멸치액젓 숙성과정 중 아미노산성 질소 및 휘발성염기질소 함량의 변화에는 약간의 영향을 미치지만 멸치액젓의 전반적인 품질에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다.

전통적인 멸치액젓의 제조에는 멸치와 소금만이 필요로 한다. 본 연구에서는 소금의 종류는 멸치액젓의 품질에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다. 따라서 고품질의 멸치액젓을 제조하기 위해서는 선도가 좋은 멸치 사용, 위생적인 제조를 하는 것이 가장 중요한 요소라고 판단된다. 또한 무조건 천일염이 좋다는 인식보다는 소금의 단가적인 측면을 고려하여 적절한 소금을 선택하여 멸치액젓을 제조하는 것이 액젓제조 공정의 확립 및 액젓산업의 발전에 더욱 도움이 될 것이라 판단된다.

References

- A.O.A.C(1995). Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C. USA.
- Brillantes, S. and Samosorn, W.(2001). Determination of histamine in fish sauce from Thailand using a solid phase extraction and high-performance liquid chromatography. Fisheries Science 67, 1163~1168.
- Brillantes, S.(1999). Histamine in fish sauce - health and safety considerations, Infotish Int., 4, 51~56.
- Hjalmarsson, G.H. · Jae Won Park · K. Kristbergssona(2007) Seasonal effects on the physicochemical characteristics of fish sauce made from capelin (*Mallotus villosus*). Food Chem., 103, 495~504.
- Chang, Min-Sun · Cho, Sun-Duk and Kim, Gun-Hee(2010). Physicochemical and sensory properties of Kimchi (Korean pickled cabbage) prepared with various salts, Korean J. Food Preserv, 17(1), 30~35.
- Cho, Tae-Yong(2008). Studies on the contents and the formation factors of biogenic amines in Korean commercial foods. Ph.D. thesis, Pukyung National University, Busan, Korea.
- Cho, Young-Je-Im, Yeong-Sun-Lee, Keun-Woo-Kim, Geon-Bae and Choi, Yeung-Joon(1999). Quality Investigation of Commercial Northern Sand Lance, *Ammodytes Personatus* Sauces, J Korean Fish Soc, Cho, Young-Je · Jung, Min-Hong · Kim, Bo-Kyoung · Jung, Woo-Young · Gye, Hyeon-Jin and Jung, Hyo-Jung(2015). Effect of Raw Material Freshness on Quality and Safety of Anchovy Fish Sauce, JFMSE, 27(4), 1194~2101.
- Ha, Jung-Ok and Park, Kun-Young(1998). Comparison of mineral contents and external structure of various salts. J. Korean Soc, 27(3), 413~418.
- Ha, Sang-Do and Kim, Ae-Jung(2005). Technological Trends in Safety of Jeotgal, Korean Society of Food Science and Technology, 38(2), 46~64.
- Hjalmarsson, G. H. · Park, J. W. and Kristbergsson K.(2007). Seasonal effects on the physicochemical characteristics of fish sauce made from capelin (*Mallotus villosus*). Food Chemistry 103, 495~504.
- Hwang, Ja-Kyoung(2003). Effects of side-materials in acid production and growth of lactic bacteria in kimchi I. M.S. thesis, Ewha Womans University. Seoul. Korea.
- Im, Yeong-Sun(2000). Studies on the quality standards for the grading of salt-fermented fish sauces. Ph.D. thesis, Pukyung National University, Busan, Korea.
- Jun, Joon-Young · Lim, Yeong-Seon · Lee, Mi-Hyang · Kim, Byoung-Mok and Jeong, In-Hak(2016). Changes in the Physicochemical Quality of Sailfin

- Sandfish *Arctoscopus japonicus* Sauces Fermented with Soybean Koji or Rice Koji during Storage at Room Temperature, *KFAS*, 49(2), 101~108.
- KATS(Korea Agency for Technology and Standards)(2011). Anchovy sauce, KS H 6022.
- Kim, Jae-Hyun · Ryu, Gi-Hyung · Ahn, Hyun-Joo · Lee, Kyoung-Haeng · Lee, Hyun-Ja and Byun, Myung-Woo(2000). Quality Evaluation of Commercial Salted and Fermented Anchovy Sauce, *J Korean Soc Food SCI Nutr*, 29(5), 837~842. 29(5), 837~843.
- Kim, Kwang-Ok and Kim, Won-Hee(1994). Changes in properties of kimchi prepared with different kinds and levels of salted and fermented seafoods during fermentation, *Korean J Food SCI & Technol*, 26(3), 324~330.
- Lee, Na-Young · Kim, Yong-Suk and Shin, Dong Hwa(2003). Growth inhibitory effects of chloride salts and organic acid salts against food-borne microorganisms. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*, 32(8), 1233~1238.
- Lopetcharat, K. · Choi, Y. J. · Park, J. W. and Daeschel, M. A.(2001). Fish sauce products and manufacturing : a review. *Food Reviews International*, 17(1), 65~88.
- MFDS(Ministry of Food and Drug Safety)(2013). Food Code, Korea.
- Park, Jeong-Wook · Kim, Seon-Jae · Kim, Sul-Hee · Kim, Bo-Hee · Kang, Seong-Gook · Nam, Sang-Ho and Jung, Soon-Teck(2000). Determination of mineral and heavy metal contents of various salts, *Korean J. Food Sci. Technol*, 32(6), 1442~1445.
- Um, In-Seon and Park, Kwon-Sam(2015). Biogenic Amine Contents of Commercial Salted and Fermented Sand Lance *Ammodytes personatus* Sauces, *Korean J Fish Aquat Sci*, 48(6), 883~887.
-
- Received : 31 January, 2017
 - Revised : 15 February, 2017
 - Accepted : 20 February, 2017