KFAS 한국수산과학회지 Korean Journal of Fisheries and Aquatic Sciences
한수지 48(6), 833-838, 2015

Original Article
Korean J Fish Aquat Sci 48(6),833-838,2015

개체동결 굴(*Crassostrea gigas*)을 이용한 굴소스의 제조 및 품질특성

황영숙 · 김상현[1] · 김병균[2] · 김선근 · 조준현 · 오광수[3]*

경상대학교 해양식품생명의학과, [1]부산테크노파크 해양생물산업육성센터, [2]한성수산식품, [3]경상대학교 해양식품생명의학과/농업생명과학연구원

Processings and Quality Characteristics of the Oyster Sauce from IQF Oyster *Crassostrea gigas*

Young-Suk Hwang, Sang-Hyun Kim[1], Byeong-Gyun Kim[2], Seon-Geun Kim, Jun-Hyun Cho and Kwang-Soo Oh[3]*

Department of Seafood and Aquaculture Science, Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea
[1]Marine Life Industry Promotion Center, Busan Technopark, Busan 64048, Korea
[2]Hansung Fishery Co. Ltd., Pohang 37935, Korea
[3]Department of Seafood and Aquaculture Science/Institute of Agriculture and Life Science, Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea

To develop a value-added product from individually quick-frozen oyster *Crassostrea gigas* extract (IQFOE), we prepared two types of oyster sauce (OS): bottled OS (BOS) and retort pouched OS (ROS). We investigated processing conditions, quality metrics and flavor compounds in each type of sauce. We found that the most appropriate base formular for both BOS and ROS consisted of 40.0% IQFOE (Brix 30°), 15.0% sugar, 6.0% salt, 4.0% monosodium glutamate, 4.0% soy sauce, 3.5% starch, 3.0% yeast extract, 3.5% wheat flour and 21.0% water. The crude protein, salinity and amino-nitrogen contents of the BOS and ROS were 8.2 and 8.3%, 9.3 and 9.2%, and 539.2 and 535.2 mg/100 g, respectively. In commercial oyster sauces (COS), these values were 4.7-6.5%, 9.7-12.0%, and 244.7-504.2 mg/100 g, respectively. The total free amino acids content of ROS was 7,346.9 mg/100 g, and the main free amino acids were glutamic acid, taurine, proline, glycine and alanine. The inosinic monophosphate (IMP) content of the ROS was 131.6 mg/100 g, and the primary inorganic ions were Na, K, S and P. The present BOS and ROS have favorable organoleptic qualities and storage stability compared with COS, and are suitable for commercialization as high-flavor seasoning sauces.

Key words: Complex extract, *Crassostrea gigas*, IQF oyster, Oyster sauce

서 론

굴소스(oyster sauce)는 굴 자숙농축액이나 효소 가수분해물에 전분, 당 및 각종 향미소재를 혼합하여 가열 조리한 풍미계 천연소스로 중화요리에서 필수 조미료로 많이 사용되고 있다. 굴소스는 주로 가공부산물인 굴 자숙농축액을 주소재로 한 제품이 개발되어 중국을 비롯한 전세계 시장에 공급되고 있으며, 1980년대 이후 국제적인 상품화가 이루어져 있다. 우리나라는 세계적인 굴 양식 생산 및 굴 가공품의 수출 국가이면서도 최근까지 가공부산물인 굴 자숙액의 대부분을 부분정제 및 농축하여 가공한 중간소재화 단계에 머물러 왔다. 따라서 이들의 효율적인 활용 및 고부가가치화를 위하여 세계시장용이 가능한 독자적인 굴소스의 개발 및 브랜드화가 필요하다. 지금까지 굴의 식품학적 성분 특성과 이용, 그리고 굴 통조림 제조시 부산물로 얻어지는 굴 자숙액의 효율적 이용에 대하여 국내외에서 연구가 수행되어져 왔으나, 이들 연구의 대부분은 굴의 성분특성, 굴 자숙액의 탈염, 효소에 의한 가수분해물의 추출조건 및 풍미성분에 관한 내용이 주류를 이루고 있다(Lee et al., 1990; Shiau and Chai, 1990; Cha, 1995; Oh, 1998; Park et al., 2000; Chung et al., 2006; Han et al., 2009; Kang et al., 2010; Lee et

http://dx.doi.org/10.5657/KFAS.2015.0833

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial Licens (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Korean J Fish Aquat Sci 48(6) 833-838, December 2015

Received 15 October 2015; **Revised** 1 December 2015; **Accepted** 14 December 2015

***Corresponding author:** Tel: +82. 55. 772. 9144 Fax: +82. 55. 772. 9149

E-mail address: ohks@gnu.ac.kr

Copyright © 2015 The Korean Society of Fisheries and Aquatic Science

pISSN:0374-8111, eISSN:2287-8815

al., 2012; Hwang and Oh, 2013; Hwang et al., 2014). 일부 가공품에 관한 연구도 단순가공품인 조미료 중간소재의 개발에 관한 것으로 상품가치를 상실한 개체동결(IQF) 굴의 효율적 활용과 고부가가치를 창출할 수 있는 독자적인 고급가공품의 개발 및 제품화에 관련된 연구는 아직까지 수행되어 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 풍미를 개선시킨 IQF 굴 복합엑스분을 주소재로 하여 국내외에서 풍미조미소재 및 건강식품소재로서 각광을 받고 있는 굴소스 시작품의 가공공정, 성분조성 및 품질특성 등을 분석 검토하였다.

재료 및 방법

굴소스 시작품의 제조

IQF 굴 복합엑스분을 이용하여 제조한 굴소스 시작품 2종의 가공공정은 Fig. 1과 같다. 각종 부원료 즉, 설탕 15%, 식염 6.0%, monosodium glutamate (MSG) 4.0%, 간장 4.0%, 전분 3.5%, yeast extract 3.0% 및 소맥분 3.5%를 물 21.0%와 잘 혼합한 후 여기에 주원료인 IQF 굴 복합엑스분(Brix 30°) 40.0%를 첨가하여 90-95℃에서 20분간 잘 저어주면서 가열하였다. 부원료의 formular와 첨가비율은 시판 굴소스의 성분조성, 예비 관능실험 및 굴 요리전문가의 자문을 참고하여 최적 첨가량을 결정하였으며, 각종 부원료는 경남 양산시 소재의 MSC (경남 양산시)와 인근 마트서 구입하여 사용하였다.

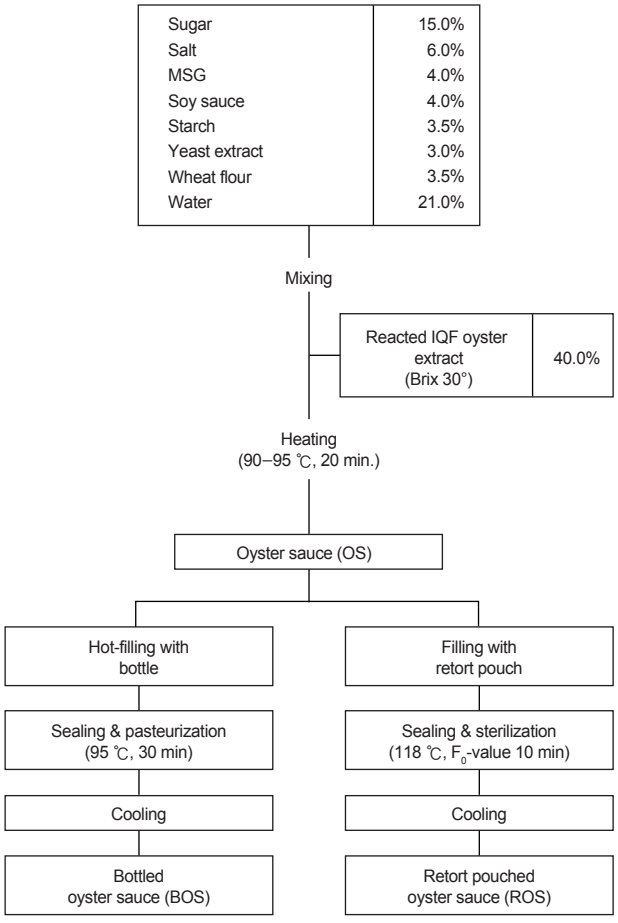

Fig. 1. Flow sheet for two kinds of the oyster *Crassostrea gigas* sauce products (BOS and ROS) processing.

그리고 완성된 굴소스(OS)를 가열된 상태에서 포장용기인 250 mL 유리병과 레토르트파우치(PE/PVDC/CPP, 12 μm/15 μm/50 μm)에 230 g씩 충전 밀봉한 다음 각각 98℃에서 45분간 열탕살균 및 열수식 레토르트에서 Fo 값이 10분 되도록 118℃에서 가열살균 후 냉각하여 굴소스 병조림(BOS) 및 레토르트파우치 굴소스(ROS) 시작품 2종을 제조하였다. 레토르트파우치 굴소스의 살균량은 *Cl. botulinum* 포자 사멸 기준 및 관능적 품질저하를 고려하여 Fo 값 10분으로 설정하였고, 레토르트 살균은 열수침지식 레토르트(Kyunghan Nissen Co., Korea)로 행하였다. Fo 값의 측정은 먼저 무선형 Data logger (Iblo Electronic Gmbh, Germany)를 굴소스와 함께 레토르트파우치에 봉입 포장한 다음 상기 레토르트 내에 넣고 118℃에서 가열살균하였다. 가열살균 후 Data logger를 Fo-vac 측정장치(Iblo Electronic Gmbh, Germany)와 연결하여 누적 Fo 값을 측정하였고, 이를 근거로 레토르트파우치 굴소스에 적합한 가열살균시간을 결정하였다.

한편, 본 굴소스 시작품의 품질을 비교 평가하기 위해 시판중인 굴소스 제품 4종 즉, Premium oyster sauce 및 Panda oyster sauce (LKK Co., China), Xamen 40% oyster sauce 및 Xamen premium 60% oyster sauce (Xamen Co., China)를 인근 마트에서 제조일자가 비슷한 것으로 구입하여 실험에 사용하였다.

일반성분, pH, 염도, 휘발성염기질소 및 아미노질소

일반성분의 조성은 상법(KSFSN, 2000a)에 따라 수분 함량은 상압가열건조법, 조단백질 함량은 semi-micro Kjeldahl법으로 측정하였다. pH는 시료를 균질화 한 다음 pH meter (Accumet Basic, Fisher Sci. Co., USA)로 측정하였고, 염도(salinity)는 염도계(Salt meter ES-421, Atago Co., Japan)로 측정하였다. 휘발성염기질소(volatile basic nitrogen, VBN)는 Conway unit를 사용하는 미량확산법(KSFSN, 2000b)으로, 아미노질소(NH_2-N) 함량은 Formol 적정법(Ohara, 1982a)으로 측정하였다.

색조 및 생균수

굴소스의 색조는 직시색차계(ZE-2000, Nippon Denshoku Ltd., Japan)를 사용하여 L 값(명도), a 값(적색도), b 값(황색도) 및 ΔE 값(색차)을 측정하였다. 이 때 표준백판(standard plate)의 L, a 및 b 값은 각각 96.83, -0.42 및 0.63이었다. 생균수는 A.P.H.A. (1970)의 표준한천평판배양법에 따라 37±1℃에서 24-48시간 배양하여 나타난 집락수를 계측하였고, 배지는 표준한천평판배지를 사용하였다.

Table 1. Moisture, crude protein content, pH, salinity, NH_2-N and VBN content of the oyster *Crassostrea gigas* sauce products

Products[1]	Moisture (%)	Crude protein (%)	pH	Salinity (%)	NH_2-N (mg/100 g)	VBN (mg/100 g)
OS	60.6±0.2[b]	8.2±0.2[c]	5.7±0.1[a]	9.3±0.1[a]	539.8±0.6[e]	21.0±0.2[a]
BOS	60.5±0.3[b]	8.3±0.3[c]	5.7±0.2[a]	9.3±0.0[a]	539.2±2.4[e]	21.5±0.1[a]
ROS	60.6±0.2[b]	8.2±0.2[c]	6.1±0.1[b]	9.2±0.1[a]	535.2±1.9[e]	24.5±0.2[b]
C-1	59.3±0.3[b]	4.7±0.2[a]	5.8±0.2[a]	12.0±0.0[d]	244.7±0.4[a]	8.2±0.3[a]
C-2	55.0±0.2[a]	6.5±0.2[b]	5.8±0.1[a]	11.0±0.1[c]	504.2±0.3[d]	12.5±0.1[b]
C-3	70.2±0.2[d]	4.7±0.1[a]	5.9±0.0[ab]	10.0±0.2[b]	306.3±0.6[b]	14.7±0.4[c]
C-4	67.8±0.1[c]	6.1±0.3[b]	6.1±0.2[b]	9.7±0.1[ab]	350.7±0.6[c]	16.5±0.2[d]

[1]Refer to the comment in Fig. 1.

OS: the oyster sauce, BOS: the bottled oyster sauce, ROS: the retort pouched oyster sauce. C-1: LKK panda oyster sauce on the market, C-2: LKK premium oyster sauce, C-3: Xamen oyster sauce, C-4: Xamen premium oyster sauce.

[a-d]Means within each column followed by the same letter are not statistically different (P<0.05).

정미성분

시료 굴소스에 3배량의 70% ethanol 용액을 가하여 균질기 (Ultra Turrax T25, Janke & Kunkel GmbH Co., Germany)로 균질화한 후 17,000 *g*에서 15분간 원심분리하였다. 이 조작을 2회 더 반복하여 얻은 상층액을 모아 감압 농축한 후 증류수로 일정량 정용하였고, 여기에 5′-sulfosalicylic acid를 10% 정도 첨가하여 하룻밤 방치 및 여과한 후 정미성분 분석용 엑스분으로 사용하였다.

유리아미노산 및 관련화합물은 조제 엑스분을 일정량 취해 감압 건조한 다음 lithium citrate buffer (pH 2.20, 0.20 M)로 정용한 후 아미노산 자동분석기(Biochrom 30, Biochrom. LTD, England)로 분석하였다.

뉴클레오티드(nucleotide)는 Ryder (1985)의 방법에 따라 Synergi 4u hydro-RP 80A column (Phenomenex, USA)이 장착된 HPLC (Yeongin HPLC 9500 system, Yeongin Co., Korea)로 분석하였다.

무기질은 조제 엑스분에 진한 HNO_3 용액을 가해 습식분해 (Ohara, 1982b)시킨 후 ashless filter paper (Toyo 5B, Toyo Co., Japan)로 여과하여 일정량으로 정용한 다음 inductively coupled plasma spectrophotometer (Atomscan 25, TJA Co., USA)로 Na, Ca, Mg, K, Zn, Fe, S 및 P의 함량을 분석하였다.

관능검사

관능검사 panel은 굴소스의 관능적 특성에 익숙하도록 훈련시킨 20대의 남자 5명과 여자 4명으로 구성하였다. 관능검사는 포장 살균전 제품인 굴소스 OS를 5점 기준(매우 좋음)으로 시작품 2종과 시판품 C-2의 맛, 가열향기, 종합적 기호도, 짠맛 및 맛의 강도에 대하여 5단계 평점법(5점, 매우 좋음; 4점, 좋음; 3점, 보통; 2점, 나쁨; 1점, 매우 나쁨)으로 평가하였다.

가온검사

굴소스 시작품 2종의 저장 중 shelf life 특성을 살펴보기 위해 식품공전의 레토르트식품 가온보존시험법(KFDA, 2008)에 따라 시작품을 37±1℃의 incubator (JS-OV-175, Johnsam Co., Korea)에서 30일간 가온저장한 다음 시작품의 생균수와 VBN

Table 2. Color values of the oyster sauce products and commercial oyster *Crassostrea gigas* sauces

Products[1]	Color values			
	L	a	b	ΔE
OS	13.6±0.2[d]	6.4±0.0[d]	6.1±0.4[c]	83.4±0.0[a]
BOS	13.2±0.1[d]	6.5±0.2[d]	6.3±0.5[c]	84.1±0.3[a]
ROS	12.0±0.1[c]	7.0±0.0[d]	7.2±0.5[d]	86.9±0.2[b]
C-1	7.7±0.3[a]	1.2±0.1[a]	1.7±0.1[a]	89.2±0.1[c]
C-2	8.8±0.4[b]	2.3±0.1[b]	2.6±0.2[b]	88.2±0.1[c]
C-3	8.0±0.4[a]	2.9±0.3[c]	2.8±0.2[b]	89.0±0.5[c]
C-4	7.6±0.6[a]	2.6±0.0[bc]	2.6±0.2[b]	89.3±0.3[c]

[1]Refer to the comment in Fig. 1 and Table 1.

[a-d]Means in the same column with same supercripts are not significantly different (P<0.05).

Table 3. Sensory evaluation of the oyster sauce products and commercial oyster *Crassostrea gigas* sauce

Products[1]	Sensory items[2]				
	Taste	Cooked Odor	Overall acceptance	Salty taste	Taste intensity
OS	5.0[a]	5.0[a]	5.0[a]	5.0[a]	5.0
BOS	4.8±0.2[a]	4.8±0.2[a]	4.8±0.2[a]	4.8±0.1[a]	5.0±0.0[a]
ROS	4.7±0.2[a]	4.6±0.2[a]	4.7±0.1[a]	5.0±0.0[a]	4.9±0.1[a]
C-2	4.2±0.2[b]	4.0±0.3[b]	4.2±0.3[b]	3.4±0.3[b]	3.7±0.2[b]

[1]Refer to the comment in Fig. 1 and Table 1.

[2]5 scale score (n=9, 5, very good; 4, good; 3, acceptable; 2, poor; 1. very poor).

Means in the same column with same supercripts are not significantly different (P<0.05).

함량을 측정하였고, 외관검사, 맛과 가열향기 등에 대한 관능검사를 5단계 평점법으로 실시하였다.

통계처리

실험 결과에 대한 통계처리는 SAS program (Statistical analytical system V9.1.3)을 이용하여 One way ANOVA 법으로 분산분석을 실시하였으며, 평가 항목들 간의 유의성 검정은 Duncan의 다중검정법으로 $P<0.05$ 수준에서 실시하였다(Kim and Goo, 2001).

결과 및 고찰

굴소스 시작품의 성분조성

Fig. 1과 같은 제조공정에 따라 제조한 굴소스 중간제품(OS), 굴소스 병조림(BOS), 레토르트파우치 굴소스(ROS) 및 굴소스 시판품 4종(C-1～C-4) 의 수분과 조단백질 함량, pH, 염도, 아미노질소 및 VBN 함량을 측정한 결과를 Table 1과 같다. 굴소스 시작품의 수분 함량은 60.5-60.6%로 시판품과 약간의 차이를 보였으며, 조단백질의 함량은 8.2-8.3%로 시판제품들에 비하여 1.5-2배 정도 많았다. 굴소스 시작품 BOS 및 ROS의 pH는 각각 5.7 및 6.1로 약간의 차이를 보였는데, ROS의 경우 고온 살균처리에 기인한 염기성 성분의 생성에 의해 pH가 약간 상승한 것으로 생각된다. 시판품 4종의 pH 역시 5.8-6.1로 본 시작품과 거의 비슷하였다. 염도는 시작품이 9.2-9.3%로 시판품의 9.7-12.0% 보다 다소 낮았는데, 이러한 염도의 차이는 주소재인 굴 추출소재의 차이에 의한 것으로 굴소스의 식미와 활용도에 상당한 영향을 미칠 것으로 보인다. 굴소스 제품의 품질을 간접적으로 알 수 있는 아미노질소 함량은 시작품이 535.2-539.2 mg/100 g으로 시판품들의 244.7-504.2 mg/100 g에 비해 월등히 많았고 제품에 따라 2배 이상의 함량 차이를 보이고 있었다. 또한, 시판품에는 글르탐산나트륨(MSG)이 다량 포함되어 있음을 고려하면 본 시작품에 함유된 아미노질소 화합물의 대부분은 굴에서 유래한 아미노산으로 양질의 천연 풍미소재로서 손색이 없을 것으로 판단되었다. VBN 함량은 시작품이 21.5-24.5 mg/100 g으로 시판품의 8.2-16.5 mg/100 g에 비해 상당히 높았는데, 시판품의 경우 제품의 고형물 농도를 조절하기 위해 첨가하는 전분 등의 당류에 의해 전반적으로 구성성분들이 희석되었기 때문에 VBN 함량도 저하한 것으로 보인다. 이는 제품의 선도와는 무관한 것으로 오히려 시작품이 핵심 풍미발현 물질인 휘발성 함질소성분이 많아 굴소스 특유의 향기성분 발현에 도움이 되었을 것으로 생각되었다.

굴소스 시작품의 색조

굴소스 중간 제품(OS), 시작품 2종 및 시판품 4종의 색조를 직시색차계로 측정한 결과는 Table 2와 같다. 본 굴소스 시작품(BOS 및 ROS)의 명도는 12.0-13.2, 적색도 6.5-7.0, 황색도 6.3-7.2, 색차는 84.1-86.9로 가열살균 전의 중간 제품(OS)에 비해 명도는 약간 감소한 반면, 적색도, 황색도 및 색차는 약간씩 증가하여 포장 및 살균공정을 통해 전반적으로 색조가 진해짐을 알 수 있었다. 한편, 시판품들은 대체로 시작품에 비해 명도, 적색도 및 황색도는 낮고 갈변도를 나타내는 색차는 높아 제품 제조시 캐러멜 색소의 첨가에 의한 단순한 짙은 갈색만 증가한 것으로 시판품들에 비해 시작품이 색조의 품질도 우수하였다.

Table 4. Free amino acid contents of the retort pouch oyster *Crassostrea gigas* sauce (ROS) and commercial oyster sauce (C-2) (mg/100 g)

Amino acids	Products[1]	
	ROS	C-2
Phosphoserine	37.7	11.2
Taurine	1,706.8	564.6
Phosphoethanolamine	105.3	72.2
Aspartic acid	96.2	84.9
Hyproxyproline	49.5	38.1
Threonine	65.4	10.3
Serine	78.0	18.9
Glutamic acid	3,799.1	4,537.5
Sarcosine	5.3	4.3
Proline	335.5	95.9
Glycine	281.2	130.7
Alanine	186.5	121.0
AABA[2]	3.5	tr
Valine	39.7	21.6
Cystine	86.7	21.0
Methionine	23.7	13.1
Cystathionine	12.8	9.3
Isoleucine	31.2	14.5
Leucine	63.7	39.6
Tyrosine	27.6	18.4
β-Alanine	55.4	23.1
Phenylalanine	37.0	3.9
Homocystine	3.4	tr
GABA[2]	6.9	tr
Ethanolamine	7.7	4.9
Ornithine	17.6	9.5
Lysine	58.9	27.4
Histidine	27.8	4.4
Arginine	96.8	37.0
Total	7,346.9	5,937.3

[1]Refer to the comment in Fig. 1 and Table 1. tr, trace.
[2]AABA: α-amino-isobutyric acid, GABA: γ- amino-butyric acid.

굴소스 시작품의 관능검사

굴소스 중간제품인 OS를 5점 기준(매우 좋음)으로 하여 시작품 2종 및 시판품 중 품질이 가장 우수한 premium급 C-2의 관능적 특성에 대하여 5단계 평점법으로 평가한 결과는 Table 3과 같다. 굴소스 중간 제품(OS)과 시작품 2종의 관능검사 결과 가열살균 공정을 통한 관능적 품질의 저하는 거의 없었으며, 병조림과 레토르트파우치 제품 간에 관능적 품질의 유의적 차이는 없었다. 한편, 시작품 2종은 시판품 C-2와 비교하여 맛, 가열향기, 종합적 기호도 면에서 높은 평점을 받았으며, 짠맛 및 전반적인 맛의 강도 역시 시작품이 월등히 우수한 평점을 받았다. 이상의 관능검사 결과로 미루어 IQF 굴 복합엑스분을 활용한 본 굴소스 시작품은 유명 굴소스 시판품과 비교해 보아도 관능적 품질 면에서 전혀 손색이 없었고, 진미형 풍미소재로서 충분히 이용 가능하다는 결론을 얻었다.

굴소스 시작품의 맛성분

시작품 중 시판품과 동일하게 레토르트 살균처리한 ROS와 시판품 중 품질이 가장 우수한 C-2의 주요 정미발현성분인 유리아미노산, 무기이온 및 뉴클레오티드 함량을 분석한 결과는 Table 4, 5와 같다. 함질소 엑스분 중 가장 중요한 정미성분으로 수산식품의 풍미발현에 관여하는 유리아미노산의 총함량은 시작품 ROS가 7,346.9 mg/100 g으로 시판품 C-2의 5,937.3 mg/100 g에 비해 약 30% 이상 많았다. ROS의 주요 유리아미노산은 대표적 감칠맛 성분인 glutamic acid가 3,799.1 mg/100 g으로 가장 많았으며 다음으로 taurine, urea, proline, glycine 및 alanine 등의 순으로 많이 함유되어 있었다. Glutamic acid, proline, glycine 및 alanine은 대표적 정미성 아미노산으로 알려져 있다(Kim, 1985). 시판품 C-2의 경우는 glutamic acid가 4,537.5 mg/100 g으로 전체의 70% 이상을 차지하고 있었는데, 이는 정미보강을 위하여 다량의 MSG를 첨가하였기 때문이며, 그 외 나머지 taurine, urea, proline, glycine 및 alanine 등도 시작품 ROS에 비해 함량이 훨씬 적었다. 따라서 유리아미노산이 수산물의 가장 중요한 taste-active component (Hayashi et al., 1981)란 점을 고려할 때 인위적인 감칠맛 발현에는 시판품 C-2가 강할지 모르나, 전체적인 풍미의 조화나 다양한 맛의 정미발현은 본 시작품이 훨씬 우수할 것으로 생각되었다.

시작품 ROS의 주요 무기이온은 Na 이외에 K, S, P 등의 함량이 많았으며, 시판품 C-2에 비해 월등히 많이 함유되어 있었다. 무기이온 성분 중 Na, K, P 등은 유리아미노산류, IMP와 더불어 수산물의 정미발현에 크게 기여하는 taste-active component로 알려져 있다(Hayashi et al., 1981). 한편, 대표적 정미성분의 하나인 뉴클레오티드 함량을 HPLC로 분석한 결과 시작품 ROS에서 IMP, ADP 및 AMP 등 3종의 핵산관련물질이 검출되었으며, 그 중 감칠맛의 주발현성분인 IMP 함량이 131.6 mg/100 g으로 시제품에 비해 2배 정도 함유되어 있었다. IMP

Table 5. Inorganic ion and nucleotide contents of the retort pouch oyster *Crassostrea gigas* sauce (ROS) and commercial oyster sauce (C-2) (mg/100 g)

		Product[1]	
		ROS	C-2
Inorganic ion	Na	7,160.0±52.9	9,614.0±21.8
	Ca	54.4±0.5	36.4±0.2
	Mg	67.8±0.5	53.4±0.3
	K	500.0±11.9	274.6±13.7
	Zn	1.2±0.8	2.6±0.1
	Fe	7.4±0.2	4.8±0.1
	S	422.6±22.1	138.2±11.7
	P	153.2±9.2	30.6±8.2
Nucleotides	ATP	-	-
	ADP	9.4±0.9	tr
	AMP	12.6 ±2.1	tr
	IMP	131.6±8.9	62.6±7.1
	Inosine	tr	tr
	Hypoxanthin	tr	tr

[1]Refer to the comment in Fig. 1 and Table 1. tr, trace.

Table 6. Change in appearance test, total viable cells count, VBN content and sensory evaluation of the oyster *Crassostrea gigas* sauce products during incubating storage at 37±1℃

Product[1]	Storage days	Appearance test	Total viable cells count (CFU/g)	VBN (mg/100 g)	Sensory evaluation[2]	
					Taste	Cooked odor
BOS	0	Normal	ND	21.5±0.1[a]	4.8±0.1[a]	4.5±0.1[a]
	30	Normal	ND	22.1±0.2[a]	4.7±0.2[a]	4.5±0.2[a]
ROS	0	Normal	ND	24.5±0.2[b]	4.6±0.2[a]	4.3±0.2[a]
	60	Normal	ND	24.9±0.2[b]	4.6±0.1[a]	4.2±0.2[a]

[1]Refer to the comment in Fig. 1.

[2]5 scale score (n=9, 5; very good=Product OS, 4; good, 3; acceptable, 2; poor, 1; very poor). Means in the same column with same supercripts are not significantly different (P<0.05).

ND: not detected.

의 정미력과 함량을 고려할 때 굴소스 시작품의 맛에 상당히 기여할 것으로 보인다.

굴소스 시작품의 shelf life 특성

식품공전상의 가온보존시험법에 따라 37℃±1에서 30일간 가온저장하면서 병조림 굴소스 및 레토르트파우치 굴소스 시작품의 저장 중 품질안정성을 측정한 결과는 Table 6과 같다. 37+1℃에서 30일간 가온저장 중 시작품 모두 외관 검사에 이상이 없었으며, 생균수는 음성으로 잔존세균에 의한 내용물의 변질도 발견되지 않았다. 또한 가온저장 중 양 제품의 VBN 함량은 거의 변화가 없었으며, 관능검사 결과 맛과 가열향기 등 관능적 품질도 거의 변화 없이 안정하게 유지되고 있음을 확인하였다.

사 사

이 논문은 2009년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No. 0074813)의 일부로서 이에 감사드립니다.

References

APHA. 1970. Recommended procedures for the bacteriological examination of sea water and shellfish. 3rd ed., Am Pub Health Accoc Inc, New York, U.S.A., 17-24.

Cha YJ. 1995. Volatile compounds in oyster hydrolysate produced by commercial protease. J Kor Soc Food Nutr 24, 420-426.

Chung IK, Kim HS, Kang KT, Choi YJ, Choi JD, Kim JS and Heu MS. 2006. Preparation and functional properties of enzymatic oyster hydrolysates. J Kor Soc Food Sci Nutr 35, 919-925.

Han IJ, Park JS. Choi JI, Kim JH, Song BS, Yoon YH, Byun MW, Chun SS and Lee JW. 2009. Change in flavor patterns of gamma irradiated raw oyster and oyster cooking drip determined using an electric nose. Korean J Fish Aquat Sci 42, 209-214. http://dx.doi.org/KFAS.2009.0209.

Hayashi T, Yamaguchi K and Konosu S. 1981. Sensory analysis of taste-active components in the extract of boiled snow crab meat. J Food Sci 46, 479-483.

Hwang SM and Oh KS. 2013. Food component characteristics of dendely lamellated oyster(*Ostrea denselamellosa*) in Seomjin river. J Agric Life Sci 47, 167-176.

Hwang SM, Hwang YS, Nam SG, Lee JD, Ryu SG and Oh KS. 2014. Flavor improvement of a complex extract from poor-quality, individually quick-frozen oysters *Crassostrea gigas*. Korean J Fish Aquat Sci 47, 733-739. http://dx.doi.org/10.5657/KFAS.2014.0733.

Kang JY, Roh TH, Hwang SM, Kim YA, Choi JD and Oh KS. 2010. The precursors and flavor constituents of the cooked oyster flavor. Korean J Fish Aquat Sci 43, 606-613. http://dx.doi.org/KFAS.2010.0606.

KFDA. 2008. Korea Food Code. Kor Food and Drug Administration, Seoul, Korea, 121.

Kim WJ and Goo KH. 2001. Food Sensory Evaluation Method. Hyoil Pub Co., Seoul, Korea, 68-94.

Kim DH. 1985. Food Chemistry. Tamgudang, Seoul, Korea, 30-32.

KSFSN. 2000a. Handbook of Experimental in Food Science and Nutrition. Hyoil Pub Co., Seoul, Korea, 96-127.

KSFSN. 2000b. Handbook of Experimental in Food Science and Nutrition. Hyoil Pub Co., Seoul, Korea, 625-627.

Lee YC, Kim DS, Kim YD and Kim YM. 1990. Preparation of oyster and sea mussel hydrolysates using commercial protease. Kor J Food Sci Technol, 22, 234-240.

Lee YM, Lee SJ, Kim SG, Hwang YS, Jeong BY and Oh KS. 2012. Food components characteristics of cultured and wild oysters *Crassostrea gigas*. Korean J Fish Aquat Sci 45, 586-593. http://dx.doi.org/10.5657/KFAS.2012.0586.

Oh KS. 1998. Processings of flavoring substances from low-utilized shelfishes. Korean J Fish Aquat Sci 31, 791-798. http://dx.doi.org/10.5657/KFAS.1998.0791.

Ohara T. 1982a. Food Analysis Handbook. Kenpakusha Pub Co., Tokyo, Japan, 51-55.

Ohara T. 1982b. Food Analysis Handbook. Kenpakusha Pub Co., Tokyo, Japan, 264-267.

Park PJ, Lee SH and Kim SK. 2000. Desalination of boiled oyster extract by electrodialysis. Kor J Biotechnol Bioeng 15, 167-173.

Ryder JM. 1985. Determination of ATP and its breakdown products in fish muscle by HPLC. J Agric Food Chem 33, 678-680.

Shiau CY and Chai T. 1990. Characterization of oyster shucking liquid wastes and their utilization as oyster soup. J Food Sci 55, 374-378.