

가열시간이 바지락 육수 품질에 미치는 영향

최은주¹⁾ · 김동석²⁾ · 배금광³⁾ · 최수근[¶]

경희대학교 조리외식경영학과¹⁾ · 서원대학교 호텔외식조리학과²⁾ ·

Dept. of Hospitality Management University of Missouri³⁾ · 경희대학교 조리·서비스경영학과[¶]

The Effect of Heating time on the Quality of Short Necked Clam Stock

Eun-Joo Choi¹⁾ · Dong-Seok Kim²⁾ · Gum-Kwang Bae³⁾ · Soo-Keun Choi[¶]

Dept. of Culinary Science & Management, Kyung Hee University¹⁾

Dept. of Food Service & Culinary Arts, Seowon University²⁾

Dept. of Hospitality Management, University of Missouri³⁾

Dept. of Culinary and Food Service Management, Kyunghee University[¶]

Abstract

This study was aimed to develop short necked clam stock, which is the base of sauce, soup, etc., using various nourishing elements in short necked clams. In short necked clam stock with different heating times, the moisture content was significantly different ($p < 0.05$). For the color value of short necked clam stock, L value was the highest in S1(31.15), while the highest a value was found in S5(-0.36) and the highest b value in S5(0.67). pH was the lowest as 7.35 in S5. When heating time increased, pH decreased significantly ($p < 0.001$). The sugar content was the highest as 3.30 °Brix in S5 and the lowest as 2.63°Brix in S1. The salinity content was the lowest as 0.73% in S1, and it increased significantly($p < 0.001$) with increased heating time. Na was the highest among the mineral contents and the highest K, Mg, Ca, Fe contents were found in S5 heated for 60 mins. Twenty one kinds of free amino acid were detected in short necked clams. The highest essential amino acid content was arginine, the highest flavor enhancing free amino acid was glycine, and the highest derivative amino acid was taurine. The test for characteristic differences of short necked clam stock showed that savory taste and savory flavor of S4 heated for 50 mins were the highest. According to the results of acceptance test, S3 showed the best results. In conclusion, short necked clam stock showed great preference with increased heating time, and the preference has increased when it was simmered for 35~40 mins.

Key words: short necked clam, stock, heating time, pH, mineral, free amino acid

I. 서 론

최근 경제 성장과 더불어 사회 환경과 생활양식이 변화되면서 식생활에도 많은 영향을 주게 되었고 특히 서구화되어 가는 식생활로 서양 요리를 접할 기회가 많아졌다(Kim YS & Jang MS

2003). 식품의 선호도가 고급화되고 기능성에 대한 요구가 높아지고 있는 가운데, 축산식품보다 수산식품이 기능성이나 기호적인 측면에서 우수하다고 인식되고 있다(해양수산부 2002). 수산식품에서 얻을 수 있는 맛과 냄새가 기호적인 측면에서 대부분의 소비자들이 선호하고 있으며, 풍

¶: 최수근, 02-961-0880, skchoi52@hanmail.net, 서울시 동대문구 회기동 1번지 경희대학교

미성분은 오래전부터 수산가공과 조리 이용에도 흥미를 끌고 있다(Cho EH *et al.* 2011). 또한 최근 들어 건강에 대한 소비자들의 관심이 매우 높아지고 있다. 특히 현대인들의 식생활은 가정식의 비중이 줄어들면서 상대적으로 외식에 대한 지출과 기회가 많아져 전문 식당가에서 판매되고 있는 요리의 영양가에 의해서 소비자들 수요가 결정되고 있는 실정이다. 이러한 현상에 편승하여 육류 요리보다는 어패류 요리가 선호되고 있는데 그 이유는 어패류가 포함하고 있는 영양소의 성분 때문인 것으로 분석된다(오석태 2006).

그리고 웰빙에 대한 관심이 맞추어 닭, 송아지, 돼지, 생선 등의 백색육을 이용한 메뉴와 그에 따른 소스가 개발되고, 해산물 소스의 모체가 되는 생선 육수(Fish stock)의 필요성이 요구된다(노성호 2005). Stock은 우리나라의 육수에 해당하며 불어로는 풍(Fond)이라고 하는데 이는 The foundation(기초)이라는 뜻을 가지고 있다. 일반적으로 육수를 끓이는 시간은 Basic brown stock은 보통 6시간이며, White stock의 경우 소뼈는 8~10시간, 송아지 뼈는 6~8시간, 닭 뼈는 3~4시간, 생선뼈는 30~40분이다(Kim DS 2007). 또한 좋은 품질의 육수는 재료의 정확한 양과 정성으로 만들어진다고 할 수 있을 만큼 시간과 노력이 필요한 과정이며, 육수의 종류는 갈색 육수, 흰색 육수, 생선 육수로 나눈다(Choi SK *et al.* 2001). 흰색 육수 제조법은 갈색 육수의 제조법과는 달리 뼈를 오븐에 굽지 않고 미르포와(mire-poix)를 토마토 페이스트에 볶지 않은 상태로 차가운 용액에 모든 재료를 넣어 일정한 화력에서 천천히 끓여서 만들며, 서양 조리에서 있어서 양파, 셀러리, 당근 등을 사용한 미르포아(mirepoix)와 파슬리(Parsley), 타임(Thyme), 월계수 잎(Bay leaf), 통후추(Whole pepper)등을 묶은 부케가르니(Bouquet garni)는 육수 재료의 중요 구성 성분이다(Choi SK 2001). 생선 육수에 관한 선행 연구는 가열시간과 허브첨가에 따른 혼합 육수의 품질 특성(You SH 2013)의 연구에서는 혼합을 이용한 육

수의 제조 시 가열시간은 15분이 가장 적당하며, 또한 최적의 가열시간으로 조리한 육수에서의 비린내 및 비린 맛의 감소를 위해 첨가하는 향신료로는 차이브가 가장 바람직한 것의 연구 결과가 있었으며, 백포도주를 첨가한 생선 육수의 품질 특성에 관한 연구(Kang TG *et al.* 2009)에서는 생선 육수의 제조 시 백포도주 7.7% 첨가하는 것이 가장 좋은 것이라는 결과를 연구하였고, 백포도주의 첨가량이 많을수록 수분과 회분이 증가하였고, pH는 감소하였다. 백포도주 11.5%를 첨가하였을 때 칼슘, 칼륨, 마그네슘의 함량이 가장 높은 연구 결과가 나왔으며, 고압 가열 추출 방식을 이용한 생선, 육수 붉은 대게 육수의 품질 특성(Bae GK *et al.* 2007)에서는 붉은 대게 육수가 가장 우수한 것으로 나타났다. 재첩 국 제조 시 가열시간에 맛 성분의 변화(Chun SS 2000) 연구에서는 가열시간이 증가함에 따라 수분이 감소, 단백질 함량은 점차로 증가, 단백질 가수분해도도 가열시간 증가에 따라 높게 나타났으며, 가열시간 30분에서 유리 아미노산 함량이 가장 높게 나타났으며 30분 이후부터 감소하는 결과를 나타냈다. 바지락은 2~4월경 가장 맛이 좋고 양식을 일 년 내내 이용 할 수 있으며, 1~2% 소금물에 여러 시간 담가 토사하게 한 후 사용되며, 조리는 국, 찌개, 젓갈, 통조림으로 사용된다(김숙희와 진양호 2012). 바지락 육의 성분은 수분 함량은 78.9%, 조단백질 12.4%, 글리코겐의 함량은 4.8% 였고, pH는 6.74, 휘발성염기질소 함량은 16.8 mg/100 g 으로서 선도는 극히 양호하였다(Moon JH *et al.* 2003). 비타민 B1이 다량 함유되어 있어 간장기능을 회복하는데 유효하다. 조개의 호박산은 특별한 국물 맛을 낸다. 조개류는 물을 넣어 가열하면 호박산에 의해 독특한 시원한 맛을 내며, 호박산은 청주, 조개, 사과, 딸기에 있고, 감칠맛을 갖는 산미를 내며, 바지락은 철분이 많아 빈혈 예방 효과가 크다(김숙희와 진양호 2012년).

따라서 본 연구에서는 조리식품의 고유한 맛의 향상과 가공식품에 자연적인 맛을 충족시키기 위

해 첨가되는 천연 풍미소재는 그 이용도가 날로 높아지고 있으나(Moon JH *et al* 2003), 천연 풍미소재의 가공 및 품질개선 등에 관한 전반적인 응용기술은 미흡한 편이며(OH KS 1998), 바지락으로 다양한 요리가 만들어짐에도 불구하고 육수와 소스, 음식에 관련한 바지락의 선행 연구는 미흡한 실정이다. 이에 있어 가열시간을 달리하여 최적의 육수를 조제하여 관능적, 이화학적 특성에 관한 실험을 진행하고자 하며, 바지락 육수를 사용하고 있는 전통 음식점, 개인, 호텔 주방 등에서도 사용될 기초 육수의 기초 자료에 이용되고자 한다. 또한 본 연구에서는 값이 저렴하고 구매가 편리한 바지락을 이용하여 해산물 육수를 제조하였고, 바지락 육수 제조 시 최적 가열시간 규명과 영양 성분, 물리적 변화, 기호도를 알아내어 메뉴의 다양성과 조리하는 조리사들에게 좋은 바지락 육수의 생산에 도움이 되고자하며 외식산업 발전에 기여하고자 하였다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험재료 및 기구

1) 실험재료

본 실험용 바지락 육수를 추출하기 위해 노량진 수산시장에서 국내 안면도에서 채취한 바지락을 2012년 10월 27일 구입하였으며, 양파, 무, 셀러리는 가락시장에서 구입하여 사용하였다. 물은 제주 삼다수를 사용하였다.

2) 실험기구

육수를 제조하기 위해 사용한 인덕션 렌즈는 7 단계로 불 조절이 가능한 DIPO제품(CK26, 365mm×450mm×115mm, 원산지: 한국 세라믹글라스: 일본)을 사용하였고 육수를 끓일 때 사용한 냄비는 스테인리스 인덕션 렌지(지름 32 cm, 깊이 7 cm)를 사용하였다. 수분 함량은 할로젠 방식 수분분석기(Moisture analyzer, MB-45, Ohaus, Switzerland)를 사용하여 측정하였으며, 색도는 측색 색차계(Color meter JC 801, Color Techno System Co. LTD, Japan)를 사용하였다. 색차계에 사용한 시료용기는 Petri dish(20035, soya. Co. LTD. Korea)로 사이즈는 35×10 mm를 사용하였다. pH는 pH meter(F-51, Horbia Navi[®] pH, Japan)를 사용하여 측정하였다. 당도는 Digital refractometer(Model PR-101, Brix-0-45%, Nippon-optical works Co, Japan)로 염도는 디지털 염도계(ATAGO PAL-03S, Japan)를 이용하여 측정하였다. 모든 재료의 측량은 전자저울(Balance, AR 3130. OHAUS, U. S. A)을 사용하였다.

2. 실험방법

1) 재료의 준비

바지락 육수를 제조하기 위한 기본 재료 배합비는 <Table 1>과 같다. 바지락은 찬물에 담가 3회 깨끗이 세척한 후 이물질을 제거하여 체 위에서 약 10분간 잔여 수분을 제거하였고, 양파, 셀러리, 무는 1 cm의 두께로 얇게 슬라이스를 하였다

<Table 1> Basic formulas of short necked clam stock with different heating times

Ingredients (g)	S1	S2	S3	S4	S5
Short necked clam	1800	1800	1800	1800	1800
Water	1860	1860	1860	1860	1860
Onion	180	180	180	180	180
Turnip	60	60	60	60	60
Celery	60	60	60	60	60
Stock yield	2000	1790	1610	1480	1380

S1: 20 min heating time, S2: 30 min heating time
S3: 40 min heating time, S4: 50 min heating time
S5: 60 min heating time

(The Culinary Institute of America 2011).

2) 재료 배합비

바지락 육수의 추출은 미국 The Culinary Institute of America 에 사용되는 기초 서양요리 교재인 The Professional Chef 8th edition(2006)을 중심으로 On Cooking(Labensky 1999), The sauce bible(larousse 1993)에서 제시된 조리법을 연구하여 예비실험을 통해 표준 제조법을 설정하였다. 이에 본 연구는 가열시간을 달리하여 바지락 육수를 제조하여 육수의 품질, 및 관능 특성을 비교하고자 하였다.

3) 가열시간을 달리한 바지락 육수의 제조 방법

바지락은 3회 깨끗이 세척한 후 이물질을 제거하여 체 위에서 약 10분간 잔여 수분을 제거하였다. 양파, 셀러리, 무는 3회 세척한 뒤 1 cm 두께로 슬라이스 하여 준비한 다음 스테인리스 용기에 찬물을 붓고 바지락을 넣은 후 인덕션 렌지(Dumpo induction)를 7단계로 맞추어 끓이기 시작하였다. 끓기 시작하면 위에 뜨는 불순물을 걷어 낸 다음 3단계로 낮추어 시머링(Simmering)의

상태로 유지하여 양파, 무, 셀러리 등을 넣어 가열했다. 시간은 20분, 30분, 40분, 50분, 60분으로 5차례 같은 방법으로 육수를 만들었으며, 다음 육수를 취하여 소창에 거른 후 4℃ 온도에서 냉각시킨 후 폴리에틸렌 비닐 팩에 진공포장 하여 -20℃의 냉동고에 저장하면서 시료로 사용하였다. 가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 제조공정은 <Fig. 1>과 같다.

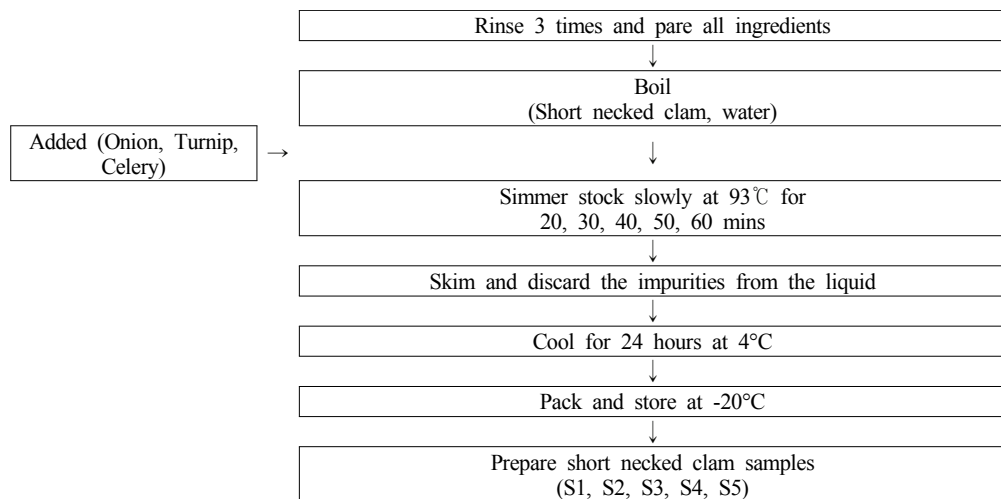
3. 기계적 품질검사

1) 수분 측정

가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 수분 함량은 할로겐 방식 수분분석기(Moisture analyzer, MB-45, Ohaus, Switzerland)를 사용하여 측정하였으며, 각 각 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

2) 색도 측정

가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 색도 측정은 Petri dish(35×10 mm)에 담아 Color meter(JC-801, Color Techno Corporation, Japan)를 사용하여 3회 반복하여 측정하여 L(명도,



<Fig. 1> Flowchart for preparation of short necked clam stock samples

Lightness), a(적색도, Redness), b(황색도, Yellowness)의 평균값을 구하였다. 이때 사용된 표준 백판 값은 L값이 93.94, a값이 -1.23, b값이 1.49이었다.

3) pH 측정

가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 pH는 pH meter(F-51, HORIBA Navi[®] pH, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

4) 당도, 염도측정

가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 당도는 디지털 당도계(ATAGO Digital refracteter PAL-3, Japan), 염도는 디지털 염도계(ATAGO PAL-03S, Japan)를 사용하여 3회 반복하여 측정하여 그 평균값을 구하였다.

5) 무기질 정량

가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 무기질 분석을 위한 시료의 분해는 AOAC법(AOAC 1995)에 따랐으며, 시료 15 g 을 회분 도가니에 넣고 105℃ 건조기에서 4시간 건조시킨 다음 550℃ 전기 회화로(Electric Muffle Furnace, Advantec Tokyo, Japan)에서 20시간 회화시켰다.

실온에서 방랭 시킨 후 회화 된 시료에 6N-HCl 4.2 mL를 넣어 용해시키고, 1 % LaCl₃ 2.5 mL를 첨가하여 회화한 시료를 완전히 용해시킨 다음

100 mL 플라스크에 정용하여 시료 원액으로 하였다. 이것을 ICP(Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer, JY 38 PLUS, Jobin Yvon, France)를 사용하여 Na, K, Mg, Ca, Fe를 분석하였다. Kim DS(2007)의 갈색 육수 및 데미글라스 소스 제조 방법의 최적화 연구의 무기질 정량 측정하는 방법과 동일하게 진행하였다. 바지락 육수의 무기질 분석 조건은 <Table 2>와 같다.

6) 유리 아미노산 분석

가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수에 대한 유리 아미노산 분석은 시료 1 g에 증류수 4 mL를 넣고 충분히 아미노산이 용출되도록 혼합한 후 원심분리(10,000 rpm, 10 min, 4℃)를 거쳐 상층 액을 취하여 0.45 µm Syringe filter로 여과 후, 이 용액에 대한 유리 아미노산의 측정을 High speed amino acid analyzer(HPLC, L-8800, HITACHI, Japan)를 이용하여 분석하였다. 분석 조건은 <Table 3>과 같다.

4. 관능 검사

1) 특성차이 검사

바지락 육수를 이용한 품질 특성의 관능검사는 평가 방법을 충분히 훈련시킨 경희대학교 조리의식과 대학원생 55명을 대상으로 오후 3시와 4시 사이에 실시하였다. 시료 제시를 위하여 63±2℃로 하여 동일한 플라스틱 용기에 50 mL씩(구난숙

<Table 2> ICP Condition for mineral determination in short necked stock

Items	Condition
R.F. generator	PERKIN ELMER OPTIMA 3000, 40.68MHz
R.F. power	1.3KW
Plasma torch	Quartz glass torch
Peristaltic pump	Gilson Miniplus 2, Ten Rollers
Nebulizing system	Gem Tip Cross-Flow Pneumatic Nebulizer
Argon gas flow rate	Carrier gas 1.1 L/min Coolant gas 15 L/min Plasma argon gas: 15 L/min Auxiliary argon gas: 0.5 L/min Nebulizer argon gas: 0.8 L/min

<Table 3> The analysis of HPLC condition for free amino acids in short necked calm stock

Items	Condition
Column	PF column cation exchange resin (4.6 ID × 60 L(mm))
Buffer solution	pH 2.2, 0.2N Lithium/ citrate buffer
Column temperature	30~70℃
Mobile phase	Pump 1 : Buffer solution Pump 2 : Ninhydrin
Flow rate	Pump 1 : 0.35 mL/min Pump 2 : 0.3 mL/min
Injection volume	10 uL
Reproducibility	1.5 C.V
Retection Limit	10 pmol
Reaction Coil Temperature Range	135℃
Photometer	Channel 1 : UV-570 nm Channel 1 : UV-440 nm

등 2006) 답아 제시하였으며, 각 시료에는 난수표를 이용해 무작위로 추출한 세 자리 숫자를 표시하였으며, 동반식품은 몇 차례 예비테스트를 해 봤으나 육수의 연구에 도움이 되지 않았다. 시료를 맛보는 사이마다 정수된 실온상태의 물로 입을 헹구도록 하였다. 특성차이 검사의 평가 방법은 평점법을 사용하였고, 7점 척도를 이용하여 1점은 특성의 강도가 매우 약함, 4는 보통, 7은 매우 강함으로 하였다. 평가 항목은 색의 밝기 (Color intensity), 투명도(Transparency), 비린내 (Fishy flavor), 구수한 냄새(Savory flavor), 시원한 맛(Savory taste), 짠맛(Salted taste), 감칠맛 (Umami taste) 등 이었다.

2) 기호도 검사

기호도 검사는 경희대학교 조리외식과 대학원 생 55명을 대상으로 오후 3시와 4시 사이에 실시하였다. 외관(Appearance), 향(Flavor), 맛(Taste), 뒷맛(Mouth-feel), 전반적인 기호도(Overall quality)의 항목에 대해 좋아하는 정도를 7점 척도를 이용하여 1점은 매우 싫다, 4점은 보통, 7점은 매우 좋다고 하여 검사하였다.

5. 통계처리

바지락 육수를 이용한 품질 특성의 모든 실험

은 3회 반복하여 결과를 SPSS 18.0을 이용하여 분석하였다. 시료간의 유의성 검정은 One-way ANOVA을 이용하여 분석하였으며, $p < 0.05$ 수준에서 Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 각 시료 간의 유의적 차이를 검증하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 가열시간이 바지락 육수 품질에 미치는 영향

1) 수분측정

가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 수분 측정결과는 <Table 4>와 같다. 가장 높은 값을 나타낸 시료는 20분 추출군은 S1으로 97.79 %를 나타냈으며, 60분 추출군인 S5 시료가 97.18 %로 가장 낮은 수분 함량을 보였으며, 가열시간이 길어질수록 수분 함량은 감소하는 경향을 나타냈다. 이는 가열시간에 따른 Chicken consomme 연구 (Kim YS *et al* 2004)와 가열시간에 따른 데리야끼 소스의 품질 특성(Song CR 2009)에서 가열시간이 길어질수록 고형분 함량이 높아진 것과 같은 결과였다. 선행 연구의 재첩국 제조 시 가열시간에 따른 맛 성분의 변화(Chun SS 2000)에서 가열

<Table 4> Moisture contents of short necked clam stock

Samples	S1	S2	S3	S4	S5	F-value
Moisture(%)	97.79±0.07 ^a	97.66±0.02 ^b	97.42±0.05 ^c	97.31±0.03 ^d	97.18±0.07 ^e	77.46 ^{***}

Refer to the legend in Table 1.

Mean±S.D. *** $p < 0.001$

^{a-e}Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

시간이 증가함과 가열시간과 허브 첨가에 따른 홍합 육수의 품질 특성(You SH 2013)에서 수분 함량이 낮아지는 유사한 경향을 보였으며, 가열 시간이 길어짐에 따라 수분의 증발량이 많아진데서 기인한 결과라 여겨진다.

2) 색도측정

색도 측정 결과는 <Table 5>와 같다. 명도를 나타내는 L값(Lightness)은 20분 가열한 바지락 육수 S1이 31.15로 가장 높은 값을 나타냈으며, S5의 바지락 육수가 28.22로 시료간의 유의적($p < 0.001$)인 차이를 보이며 제일 낮았다. 이는 가열시간과 허브 첨가에 따른 홍합 육수의 품질 특성 연구(You SH 2013), 가열시간에 따른 Beef consomme의 기호도 및 이화학적 특성에 관한 연구(Kim YS & Jang MS 2003) 결과와 같이 가열시간이 증가할수록 낮아지는 결과와 동일하였다. 따라서 탁도와 고형분의 함량이 가열시간이 증가할수록 증가하는 결과에 영향을 받아 L(명도)값이 낮아져 육수의 색이 어두워지는 것을 알 수 있었다. a값(적색도: Redness)은 바지락 육수 S5가 -0.36으로 가장 높은 값을 나타냈고, 그 다음은 S4>S3>S2>S1로 가열시간에 따라 증가하였다. b값(황색도: Yellowness)은 가열시간에 따라 높아지는 경향을 보였고, S5가 0.67로 가장 높은 값을

보였고, S1이 -3.24로 가장 낮은 값을 나타냈다. 황색도는 시간이 길어질수록 높아지는 결과는 가열시간에 따른 Beef consomme의 기호도 및 이화학적 특성에 관한 연구(Kim YS & Jang MS 2003) 결과와 일치하였으며, 가열시간이 경과함에 따라 육수의 농도가 증가하므로 색도를 반영한 것으로 보인다.

3) pH 측정

pH측정 결과는 <Table 6>과 같다. S1의 바지락 육수가 7.41로 가장 높았고, S5의 바지락 육수가 7.35로 가장 낮은 값을 나타내었으며, 이는 가열시간이 증가 할수록 시료간의 유의적($p < 0.001$)인 차이를 보이며, pH가 낮아지는 것을 알 수 있었다. 이는 육수를 고온에서 장시간 가열할 경우 육수가 산성화되어 pH가 낮아지는 것으로 Kim YS & Jang MS(2003)의 연구와 같은 결과이었다. 그러나 육수시료 자체가 산성을 나타낸 것인지, 제조 후 고온에서 분해 과정을 거치면서 산성화되는 것인지는 현재로서 명확하지 않아 향후 이에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

pH가 가열시간이 증가함에 따라 낮아지는 경향은 가열시간과 허브 첨가에 따른 홍합 육수의 품질 특성(You SH 2013)과 가열시간에 따른 Beef consomme의 기호도 및 이화학적 특성에 관한 연

<Table 5> Hunter's color value of short necked clam stock

Samples	S1	S2	S3	S4	S5	F-value
L	31.15±0.36 ^a	30.88±0.55 ^a	30.56±0.43 ^a	29.28±0.44 ^b	28.22±0.37 ^c	24.25 ^{***}
a	-1.41±0.16 ^c	-1.39±0.01 ^c	-1.37±0.00 ^c	-0.54±0.04 ^b	-0.36±0.05 ^a	156.38 ^{***}
b	-3.24±0.48 ^c	-3.14±0.05 ^c	-2.90±0.06 ^c	-1.50±0.10 ^b	0.67±0.14 ^a	157.35 ^{***}

Refer to the legend in Table 1.

Mean±S.D. *** $p < 0.001$

^{a-e}Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

<Table 6> pH values of short necked clam stock

Samples	S1	S2	S3	S4	S5	F-value
pH	7.41±0.00 ^a	7.40±0.00 ^a	7.38±0.00 ^b	7.36±0.00 ^c	7.35±0.00 ^c	40.80 ^{***}

Refer to the legend in Table 1.

Mean±S.D. ****P*<0.001

^{abc}Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test at *p*<0.05.

구(Kim YS & Jang MS 2003) 결과와 일치하였다. 이는 가열시간이 경과함에 따라 육수의 농도가 증가하므로 pH를 반영한 것으로 보인다.

4) 당도, 염도 측정

가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 당도, 염도 측정 결과는 <Table 7>과 같다. 당도의 경우는 가열시간이 증가 할수록 유의적(*p*<0.001)으로 높아져, S5의 시료가 3.30 °Brix로 가장 높은 값을, S1이 2.63 °Brix로 가장 낮은 값을 나타냈다. 이는 가열시간이 증가함에 따라 가용성 고형분 함량의 증가로 당도가 높게 측정된 것으로 사료된다.

가열시간에 따른 데리야끼 소스의 품질 특성연구(Song CR 2009)에서도 가열시간이 증가함에 따라 소스의 당도가 높아진 결과와 일치하였으며, 가열시간이 길어짐에 따라 수분의 증발로 인하여 육수가 농축되는 것으로 사료된다. 가열시간이 증가 할수록 바지락 육수의 염도는 유의적(*p*<0.001)으로 높아지는 경향을 보였다. S1의 육수가 0.73%로 가장 낮았으며, S5의 육수가 1.05%로 가장 높은 값을 나타냈다. 이는 가열시간과 허브 첨가에 따른 홍합 육수의 품질 특성(You SH 2013, Choi et al 2008)의 연구에서와 같이 고압 추출 방식에 의한 육수 제조 시 추출 시간이 증가함에 따라 염도가 높아졌다는 연구 결과와 일치

하는 경향을 보였으며 가열시간이 경과함에 따라 육수의 농도가 증가하므로 당도와 염도를 반영한 것으로 보인다.

5) 무기질 함량

무기질 함량을 측정한 결과는 <Table 8>과 같다. 무기질 중 Na의 함량이 가장 높은 수준을 보였으며 다음으로 K, Mg, Ca, Fe 순으로 높은 함량 수준을 나타내었으며, K는 Ca, P 다음으로 체내에 많이 들어 있는 무기성분으로 수분과 전해질의 평형을 유지하고 알칼리도를 유지시켜 산과 염기 평형에 관여하는 데(서정숙 등 2001), K의 용출량은 20분 가열한 바지락 육수 S1에서 75.23 mg/L로 가장 낮게 나타났고, S5의 바지락 육수가 113.31 mg/L로 가장 높게 나타났다. 신경을 안정시키고 근육을 이완시키는 작용을 하는 Mg의 함량은 S5가 43.5 ml/g 으로 가장 높았고, 그 다음 S4>S3>S2>S1 순서로 측정되어 가열시간이 증가 될수록 높아지는 경향을 보였다. Ca은 바지락 육수 S1이 21.24 mg/L로 가장 낮은 값을 나타냈으며, S5가 35.56 mg/L로 가장 높은 값을 나타내었다. Fe은 또한 바지락 육수 S1이 1.93 mg/L로 가장 낮은 값을 나타냈으며, S5가 2.94 mg/L로 가장 높은 값을 나타냈다. 따라서 가열시간이 경과함에 따라 육수의 농도가 증가하므로 무기질함량을 반영한 것으로 보인다.

<Table 7> Sugar and salinity contents of short necked clam stock

Samples	S1	S2	S3	S4	S5	F-value
°Brix	2.63±0.06 ^c	2.83±0.06 ^d	3.00±0.00 ^c	3.20±0.00 ^b	3.30±0.00 ^a	164.25 ^{***}
Salinity(%)	0.73±0.01 ^c	0.80±0.01 ^d	0.85±0.01 ^c	1.00±0.00 ^b	1.05±0.00 ^a	1372.08 ^{***}

Refer to the legend in Table 1.

Mean±S.D. ****P*<0.001

^{abc}Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test at *p*<0.05.

<Table 8> Mineral contents of short necked clam stock with different heating times

Samples	S1	S2	S3	S4	S5	F-value
Na	245.00±0.99 ^c	252.66±1.19 ^d	296.36±2.87 ^c	360.78±2.15 ^b	395.84±1.14 ^a	1332.63 ^{***}
K	75.23±0.14 ^d	85.34±0.76 ^c	102.12±0.93 ^b	104.31±0.98 ^b	111.31±1.50 ^a	236.22 ^{***}
Mg	27.42±0.18 ^c	27.64±0.18 ^d	32.18±0.15 ^c	39.13±0.65 ^b	43.57±1.73 ^a	112.82 ^{***}
Ca	21.24±0.27 ^d	20.67±0.17 ^d	26.32±0.86 ^c	33.47±0.52 ^b	35.56±1.19 ^a	131.58 ^{***}
Fe	1.93±0.60 ^c	1.88±0.40 ^c	2.63±0.33 ^b	2.86±2.68 ^a	2.94±0.12 ^a	145.08 ^{***}

Refer to the legend in Table 1.

Mean±S.D. ***P<0.001

^{a-c}Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test at p<0.05.

6) 유리 아미노산

유리 아미노산은 생체 활성 물질의 구성 성분으로 중요할 뿐만 아니라 그 자체가 특징 있는 맛을 식품에 부여하기도 하고 정미 성분으로 각각의 독자적인 맛을 지니고 그 함량에 따라 맛이 좌우되는 것은 물론이고 다른 성분과의 상호작용에 의해서도 많은 영향을 받는다(조현희 2002). 유리 아미노산은 크게 세 가지로 나뉘어 필수 아미노산, 맛난 맛 성분의 아미노산, 나머지 모든 아미노산을 그 밖의 아미노산으로 구분하며(Kim HD 2003), 감칠맛 계(Asparic acid, Glutamic acid), 단맛 계(Threonine, Serine, Glutamine, Proline, Glycine, Alanine, Lysine), 그리고 쓴맛 계(Valine, Methionine, Isoleucine, Leucine, Phenylalanine, Histidine, Arginine), 황 화합물과 비슷한 맛(Cysteine, Methionine)으로도 분류한다(한명규 2003). 가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 유리 아미노산의 함량 변화는 <Table 9>와 같다. 일반적으로 패류는 어류에 비해 Alanine, Glutamic acid, Taurine, Arginine, Proline 등이 많다고 알려져 있다(HEO WD 1978). Kang TG *et al.*(2009)의 연구에서는 생선 육수가 17종, Youn HB(2013)의 연구에서는 토마토의 첨가량을 달리하여 추출한 대구 육수의 유리 아미노산(Free amino acid)이 14종 검출된데 비해 가열시간을 달리하여 추출한 바지락 육수의 유리 아미노산(free amino acid)은 총 21종이 분석되었다. 필수 아미노산 10종, 맛에 관여하는 아미노산 6종, 그 밖의 아미노산 5종이 분석 되었으며, 전체적인 총 유리 아미노산의 함량을 Con

(17,031.29 µL/L), S1(2,684.88 µL/L), S2(3,322.99 µL/L), S3(3,526.14 µL/L), S4(3,655.97 µL/L), S5(3,841.31 µL/L)로 바지락 육수 S5에서 가장 많은 함량을 나타내었다.

필수 아미노산은 인체 내에서 합성되지 않으므로 인체의 단백질 형성에 없어서는 안 되는 꼭 필요한 아미노산으로 반드시 식품으로부터 공급 받아야 한다(한명규 2003). 가열시간을 달리한 바지락 육수에서 추출한 필수 아미노산은 Threonine, Valine, Methionine, Leucine, Trytophane, Phenylalanine, Isoleucine, Lysine이 검출되었으며, 성장기 아동과 회복기의 환자에 꼭 필요한 필수 아미노산인 Histidine, Arginine(Kim DS 2007)도 검출되었다.

가열시간을 달리한 바지락 육수의 필수 아미노산의 합계는 S1(413.91 µL/L), S2(518.86 µL/L), S3(550.76 µL/L), S4(585.31 µL/L), S5(583.43 µL/L)로 필수 아미노산 10종 중에서 Arginine (345.99 µL/L)의 함량이 들어있는 S4의 시료가 가장 많이 나타났으며, 우리 식생활에서 섭취가 부족하기 쉬운 Lysine, Valine 순으로 검출되었다. 소금 첨가량을 달리한 양 육수의 품질 특성(Hong WP *et al* 2012)의 연구에서는 필수아미노산의 분석 결과에서 9종이 검출되었으며, 모든 시료 중에 Arginine의 함량이 높은 결과는 같았다. 가열시간을 달리한 바지락 육수는 필수아미노산이 총 10종 모두 검출되었으며, 필수아미노산의 총량에서도 바지락 육수 S4가 가장 많은 함량을 나타내었다. 가열시간을 달리한 바지락 육수의 맛난 맛 성

<Table 9> Free amino acid contents of short necked clam stock

Free amino acid	Samples					F-value	
	S1	S2	S3	S4	S5		
Threonine	19.78±0.14 ^c	27.07±0.25 ^d	26.98±0.20 ^d	29.26±0.25 ^b	30.30±0.15 ^a	830.90 ^{***}	
Valine	24.26±0.28 ^d	34.22±0.10 ^c	35.72±0.11 ^b	36.48±0.12 ^{ab}	37.17±0.68 ^a	248.70 ^{***}	
Methionine	12.44±0.62 ^c	13.41±0.39 ^c	16.75±0.27 ^a	17.41±0.06 ^a	15.04±0.85 ^b	36.99 ^{**}	
Leucine	24.75±0.35 ^d	30.64±0.23 ^c	31.67±0.14 ^b	32.87±0.22 ^a	33.24±0.95 ^a	244.14 ^{***}	
Essential amino acid	Tryptophane	15.48±0.51 ^b	19.46±0.26 ^a	19.61±0.43 ^a	20.23±0.81 ^a	20.62±0.16 ^a	18.03 ^{**}
	Phenylalanine	11.67±0.65 ^c	15.83±0.45 ^b	16.64±0.54 ^b	16.91±0.68 ^b	19.24±0.84 ^a	23.15 ^{**}
	Lysine	36.90±0.11 ^c	48.36±0.15 ^c	46.83±0.85 ^d	51.13±0.45 ^b	53.68±0.74 ^a	349.18 ^{***}
	Isoleucine	13.00±0.18 ^d	17.17±0.60 ^c	18.26±0.13 ^b	19.16±0.18 ^a	19.32±0.14 ^a	326.27 ^{***}
	Histidine	9.17±0.01 ^c	11.65±0.17 ^{bc}	12.17±0.11 ^{bc}	15.91±1.82 ^a	12.67±0.45 ^b	8.73 [*]
	Arginine	246.48±1.11 ^d	301.08±0.20 ^c	326.15±0.53 ^b	345.99±1.05 ^a	342.16±5.43 ^a	260.23 ^{***}
	sum essential amino acid	413.91	518.86	550.76	585.31	583.43	
Flavor enhancing amino acid	Aspartic acid	90.18±0.90 ^c	92.82±0.22 ^d	125.98±0.25 ^b	129.72±0.24 ^a	106.58±0.88 ^c	1887.64 ^{***}
	Serine	18.95±0.25 ^d	28.41±0.34 ^b	26.11±1.11 ^c	28.04±0.60 ^b	32.60±0.37 ^a	464.73 ^{***}
	Glutamic acid	298.68±1.09 ^d	360.13±1.76 ^c	402.92±0.78 ^b	403.75±0.70 ^{ab}	413.67±8.43 ^a	294.72 ^{***}
	Glycine	415.45±2.05 ^d	550.81±1.41 ^b	524.27±1.01 ^c	516.86±1.38 ^c	629.93±9.03 ^a	327.02 ^{***}
	Alanine	263.89±1.38 ^c	317.74±1.05 ^b	364.56±0.78 ^a	363.77±1.92 ^a	371.18±6.06 ^a	237.30 ^{***}
	β-Alanine	6.99±0.35	8.05±0.33	7.49±0.34	8.14±0.40	6.95±0.75	4.12
Subtotal	1,094.13	1,357.96	1,451.32	1,450.27	1,560.91		
Derivative amino acid	Phosphoserine	23.92±0.95 ^c	35.89±0.21 ^b	25.58±0.60 ^d	34.06±0.26 ^c	43.74±0.86 ^a	319.54 ^{***}
	Taurine	1130.69±7.12 ^c	1371.75±3.85 ^d	1462.18±1.64 ^c	1547.20±0.22 ^b	1610.22±32.57 ^a	155.10 ^{***}
	Ammonia	6.32±0.12 ^c	22.67±0.55 ^a	15.70±3.76 ^b	22.07±0.70 ^a	26.13±0.33 ^a	21.05 ^{**}
	Hydroxylysine	11.80±0.35 ^{ab}	11.47±0.60 ^c	12.00±0.12 ^a	11.66±0.10 ^{bc}	11.95±0.80 ^{ab}	6.59 [*]
Ornithine	4.13±0.00 ^c	4.41±0.49 ^{bc}	4.61±0.21 ^{bc}	5.41±0.30 ^a	4.97±0.78 ^{ab}	6.59 [*]	
Subtotal	1,176.84	1,446.18	1,524.07	1,620.39	1,697.00		
Total	2,684.88	3,322.99	3,526.14	3,655.97	3,841.31		

Refer to the legend in Table 6.

Mean±S.D. *** $P<0.001$ ** $P<0.01$ * $P<0.05$ NS : no signification

^{a-c}Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

분의 아미노산의 총량은 S1(1,094.13 $\mu\text{L/L}$), S2(1,357.96 $\mu\text{L/L}$), S3(1,451.32 $\mu\text{L/L}$), S4(1,405.27 $\mu\text{L/L}$), S5(1,560.91 $\mu\text{L/L}$)로 시간이 증가함에 따라 함량도 증가하였다. 맛난 맛 성분의 아미노산의 종류 중에서는 S5의 Glycine(629.93 $\mu\text{L/L}$)이 가장 많이 검출되었고, Glutamic acid, Alanine 순으로 나타났다. Glycine은 단맛을 내는 아미노산(Park HO *et al.* 1995)이며, Glutamic acid는 맛난 맛을 내는 성분으로 육수 맛에 영향을 준다(Lee JM *et al.* 2000). 가열시간을 달리한 바지락 육수에서는 Glycine, Serine은 시간이 증가할수록 검출량이 증가하였고, Aspartic acid와 β -Alanine는 S4의 바지락 육수 시료가 가장 많은 함량을 나타내었다. 그 밖의 아미노산의 경우 5종

이 검출되었고, Taurine, Phosphoserine, Ammonia, Hydroxylysine, Ornithine으로 검출되었고, 암모니아를 제외한 가장 많이 검출된 유리아미노산은 S5의 시료 Taurine(1610.22 $\mu\text{L/L}$)이 가장 많이 나타내었다.

2. 관능검사

1) 특성 차이 검사

가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 특성 차이 검사 결과는 <Table 10>과 같다. 색의 밝기(Color intensity), 구수한 냄새(Savory flavor)는 바지락 육수 S5의 시료가 가장 진한 것으로 나타났다으며, 투명도(Transparency)측정 결과는 바지락

<Table 10> Sensory evaluation by the attribute difference test results of short necked clam stock

Samples	S1	S2	S3	S4	S5	F-value
Color intensity	1.40±0.60 ^c	2.65±1.23 ^b	3.25±0.97 ^b	4.30±1.39 ^a	4.45±1.67 ^a	21.09***
Transparency	1.30±0.57 ^c	2.75±1.16 ^b	3.55±1.47 ^{ab}	4.20±1.32 ^a	4.15±1.76 ^a	16.84***
Fish-off flavor	2.25±1.29 ^c	2.75±1.33 ^b	3.40±1.23 ^{ab}	4.00±1.18 ^a	4.00±1.56 ^a	6.84***
Savory flavor	2.50±1.24 ^c	3.60±1.05 ^b	4.15±0.88 ^{ab}	4.75±1.21 ^a	4.40±1.64 ^{ab}	10.25***
Savory taste	2.65±1.76 ^d	3.35±1.04 ^{cd}	3.95±1.32 ^{bc}	4.60±0.10 ^{ab}	5.00±0.97 ^a	11.38***
Salted taste	1.90±0.97 ^d	3.10±1.12 ^c	3.65±1.04 ^c	5.10±0.85 ^b	5.80±1.06 ^a	47.68***
Umami taste	2.30±0.92 ^d	3.45±1.28 ^c	4.50±1.10 ^b	5.20±0.77 ^{ab}	5.30±1.42 ^a	25.67***

Refer to the legend in Table 6.

Mean±S.D. ***P<0.001

^{abc}Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test at p<0.05.

육수 S4의 시료가 가장 어두운 결과가 나왔다. 비린내(Fish-off flavor), 시원한 맛(Savory taste), 짠 맛(Salted taste), 감칠맛(Umami taste)의 측정 결과는 S5의 시료가 가장 높은 결과를 나타냈다. 이는 가열시간과 허브 첨가에 따른 홍합 육수의 품질 특성(You SH 2013)의 결과처럼 가열시간이 증가함에 따라 육수의 비린 냄새가 증가하는 것을 알 수 있었으며, Kim EK & Yum CA (1990)의 연구에서 광어 육수의 가열시간이 증가 할수록 육수의 비린내가 증가하는 것과 일치하는 경향을 보였다. 즉 가열시간이 증가함에 따라 육수의 비린 냄새와 비린 맛이 강해지는 것을 알 수 있었다. 감칠맛(Umami taste)의 측정 결과는 S5의 시료가 가장 높게 나타났다. 이는 조영제 (2002)의 연구에서와 같이 가열시간이 증가 할수록 조개 육수의 감칠맛이 증가한다는 연구와 일치하며, 가열시간과 허브 첨가에 따른 홍합 육수의 품질 특성(You SH 2012)의 육수 제조 시 20분이 가장 강하게 나타나는 결과를 봤을 때 감칠맛(Umami taste)

은 가열시간이 증가함에 따라 강해지는 것으로 나타난다.

2) 기호도 검사

가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 기호도 결과는 <Table 11>과 같다. 가열시간을 달리한 바지락 육수의 외관(Appearance), 향(Flavor), 맛(Taste), 뒷맛(Mouth-feel), 전체적인 기호도(Overall quality)에서는 S3가 가장 높게 나타났으며 각 시료 간에는 유의적(p<0.001)인 차이를 보였다. 따라서 이상의 결과를 볼 때 바지락 육수의 S3가 가장 바람직하다고 사료된다.

V. 요약 및 결론

본 연구는 바지락 육수를 제조함에 있어 이화학적 특성을 이용하여 바지락 육수의 맛과 영양의 향상 및 파생 소스에 관한 육수 개발의 기초 자료로 이용하기 위해 실시하였다. 가열시간을

<Table 11> Sensory evaluation by the acceptance test of short necked clam stock

Samples	S1	S2	S3	S4	S5	F-value
Appearance	4.15±1.40 ^c	4.85±1.22 ^{ab}	5.00±1.12 ^a	4.47±1.37 ^{bc}	4.41±1.40 ^d	10.15***
Flavor	4.05±1.46 ^c	4.65±1.20 ^{ab}	4.89±1.23 ^a	4.09±1.46 ^c	4.27±1.39 ^{bc}	4.05***
Taste	3.75±1.40 ^c	4.80±1.41 ^{ab}	5.02±1.43 ^a	4.31±1.63 ^{bc}	4.13±1.50 ^c	6.63***
Mouth-feel	3.71±1.30 ^d	4.60±1.27 ^{cd}	5.07±1.36 ^a	4.33±1.76 ^{bc}	4.00±1.55 ^{cd}	7.20***
Overall quality	3.85±1.19 ^c	4.75±1.26 ^b	5.31±1.54 ^a	4.18±1.70 ^c	4.09±1.52 ^c	8.96***

Legends for the samples are in table 1.

Mean±S.D. ***P<0.001

^{abc}Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test at p<0.05.

달리한 20분, 30분, 40분, 50분, 60분의 시료에 대해 수분, pH, 색도, 당도와 염도, 무기질 함량, 유리 아미노산을 측정하고 바지락 육수의 특성 차이 검사와 기호도 검사를 실시하여 비교 분석한 결과는 다음과 같다. 가열시간을 달리한 바지락 육수의 수분 함량은 20분 가열한 S1의 바지락 육수가 97.79%로 가장 높게 나타났고, 가열시간이 증가함에 따라 수분 함량이 유의적($p < 0.001$)으로 낮아지는 것을 알 수 있었다. 이는 가열시간에 따른 수분 증발과 산출량의 결과라 사료된다. 색도 측정 결과는 명도의 값 L값은 S1의 바지락 육수 시료가 가장 밝았고 적색도 a값은 S5의 바지락 육수 시료에서 가장 높았으며, 가열시간이 증가할수록 b(황색도)값은 유의적($p < 0.001$)으로 높아졌다. 가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 pH 측정 결과는 S1이 7.41로 가장 높았고, S5가 7.35로 가장 낮은 pH를 나타내었으며, 가열시간이 증가할수록 시료 간에 유의적($p < 0.001$)인 차이를 보이며 pH가 낮아지는 결과를 알 수 있었다. 바지락 육수의 당도는 S5가 3.30°Brix로 가장 높았고, 염도는 S5 바지락 육수가 1.05%로 가장 높은 값을 보여, 가열시간이 증가할수록 시료 간에 유의적인 ($p < 0.001$)차이를 보이며 염도가 높아지는 것을 알 수 있었다. 무기질 용출량은 Na의 함량이 가장 높으며, 가열시간이 증가함에 따라 높은 함량 수준을 나타내었으며, 칼륨과, 마그네슘, 칼슘, 철 모두 S5가 가장 높았으며, 가열시간이 경과함에 따라 육수의 농도가 증가하므로 무기질 함량을 반영한 것으로 보인다. 유리 아미노산(Free amino acid)은 총 21종이 검출되고, 전체적인 총 유리 아미노산의 함량은 Con(17,031.29 uL/L), S1(2,684.88 uL/L), S2(3,322.99 uL/L), S3(3,526.14 uL/L), S4(3,655.97 uL/L), S5(3,841.31 uL/L)로 S5의 바지락 육수 시료에서 가장 많이 검출되었다. 필수 아미노산에서는 Arginine이 가장 많이 용출되었으며, 맛난 맛 아미노산에서는 Glycine이 가장 많이 검출되었으며, Glutamic acid, Alanine 순으로 나타났으며, 그 밖의 유리 아

미노산은 Taurine 가장 많이 검출되었다. 가열시간을 달리하여 제조한 바지락 육수의 필수 아미노산의 총량은 S4와 S5 시료가 높게 나타났으며, 맛난 성분의 아미노산과 그 밖의 아미노산의 총량은 시간이 증가 할수록 높아진다는 것 알 수 있었다. 특성 차이 검사 결과는 색의 밝기(Color intensity), 비린내(Fish-off flavor), 시원한 맛(Savory taste), 감칠맛(Umami taste)은 시간이 증가할수록 유의적($p < 0.001$)인 것으로 평가되었다. 바지락 육수 S5의 시료가 가장 진한 것으로 나타났으며, 투명도(Transparency), 측정 결과는 S4의 바지락 육수의 시료가 가장 어두운 결과가 나왔다. 구수한 냄새(Savory flavor)의 측정 결과는 S4가 가장 구수한 냄새가 많이 나는 것의 결과를 나타냈으며, 짠맛(Salted taste)은 가열시간이 증가할수록 짠맛이 증가하는 결과를 알 수가 있다. 가열시간에 따른 기호도 검사 결과 바지락 육수의 외관(Appearance)과, 향(Flavor), 맛(Taste), 뒷맛(After taste), 전체적인 기호도(Overall acceptability) 모든 항목에서 S3의 바지락 육수가 가장 좋은 기호도를 나타내었다. 가열시간 증가에 따른 기호도에 있어서 S3가 가장 바람직하다고 사료된다.

한글 초록

본 연구에서는 소스나 수프 등의 기본 재료가 되는 바지락 육수를 제조함에 있어서 바지락 육수의 각종 영양 성분을 적절하게 이용하여 바지락 육수를 만들고자 하였다. 수분 함량은 가열시간이 증가함에 따라 유의적($p < 0.001$)으로 낮아졌다. 색도 측정 결과, L값은 S1(31.15)이 가장 높았고, a값은 S5(-0.36)가 가장 높았으며, b값은 S5(0.67)가 가장 높았다. pH는 60분 가열한 S5가 7.35로 가장 낮아 가열시간이 증가시 유의적($p < 0.001$)인 차이를 보이며 낮았다. 당도는 S5가 3.30°Brix로 가장 높았고, S1이 2.63°Brix로 낮았으며, 염도는 S1이 0.73%로 가장 낮았고 가열시간이 증가시 시료간의 유의적인($p < 0.001$) 차이

를 보이며 염도가 높아졌다. 무기질 용출량은 Na의 함량이 가장 높으며, 칼륨과, 마그네슘, 칼슘, 철 모두 60분에서 가열한 바지락 육수가 가장 높았으며, 유리 아미노산은 총21종이 검출되고, 필수 아미노산에서는 Arginine이 가장 많이 용출되었으며, 맛난 맛 아미노산에서는 Glycine, 그 밖의 유리 아미노산은 Taurine 가장 많이 검출되었다. 바지락 육수의 특성 차이 검사 결과에서는 시원한 맛과 구수한 냄새는 S4가 가장 강하게 평가되었고, 기호도 검사 결과는 외관, 향, 맛, 뒷맛, 전체적인 기호도 모든 항목에서 40분 가열한 S3가 가장 좋게 평가되었다. 이상의 결과로 볼때 해산물 육수의 경우 simmering 시간을 약 30-45분 이라는 사실을 확인 하였다.

참고문헌

구난숙·김향숙·이경애·김미정 (2006). 식품관능 검사. 교문사, 2-3, 5-6, 16, 51-52. 경기.
 김숙희, 진양호(2012) 식품조리과학. 지구문화사, 227, 236, 238-239, 308, 서울.
 노성호(2005) 호텔 블란서 식당의 웰빙 메뉴개발에 관한 연구. 순천향대학교 산업정보대학원 논문.
 서정숙, 서광희, 이승교, 최미숙(2001) 최신 고급 영양학. 지구문화사, 273-335, 서울.
 오석태(2006) 서양조리학개론. 신광출판사, 243, 서울.
 조현희(2002) 닭의 비상용 가식부 추출로부터 천연개발에 관한 연구. 공주대학교 대학원논문.
 최수근(2010) Basic 조리실무론. 대왕사, 126, 181.
 한명규(2003) 최신식품학. 형설출판사, 51-52, 서울.
 해양수산부(2002) 붉은 대게 자숙 액 유래 기능성 식품 소재의 개발과 산업화. 동의대학교.
 AOAC (1995) Official methods of analysis. 16th ed. Association of official analytical chemists,

Washington DC.
 Bae GK, Byun GI, Choi SK(2007) Quality Characteristics of Fish, Crab and Red-Crab Stock Prepared by High Pressure Extract Method, *Korean Journal of Culinary Research* 13(4): 115-127.
 Cho EH, Kim KM, Lee YB (2011). Quality Evaluation of Teriyaki Sauce Processed with Shrimp Remnants and Its Physicochemical Properties. *Korean Journal of Culinary Research*. 17(1):184-196.
 Choi SK, Choi HS, Lee JS(2001) The Characteristics of Brown Stock Pared by High Pressure Cooking. *J East Asian Soc Dietary Life* 11(4):281-288.
 Choi SK, Jang HR, Rha YA(2008) The analysis of physico-chemical and sensory characteristics of brown stock. *The Korean Journal of Culinary Research* 14: 196-209.
 Chun SS(2000) changes in Taste Components of marsh Clam Soup as Affected by boiling Time. *Korean J. Food & Nutr* 13(6):529-533.
 HEO WD(1978) The taste compounds of corbicula elatior. M. S. Thesis National Fisheries Univ. of Pusan. 20:31-46.
 Hong WP, Kim DS, Choi SK (2012) Quality characteristics of lamb stock according to salt content. *The Korean Journal of Culinary Research* 18: 149-161.
 Kang TG, Choi SK, Yoon HH(2009) A Study on the Quality Characteristics of Fish Stock by Additions of White wine. *The Korean Journal of Culinary Research* 15(3):213-224.
 Kim DS (2007) Optimization of cooking conditions of brown stock and demi-glace sauce. Ph. D Dissertation Yeungnam University, 10, 37-38.
 Kim EK, Yum CA(1990) A Study on Amino Acid

- and Minerals Contained in Bast and Broth with Various Parts and Various Boiling Time, *Korean J Soc Food Sci* 6(2).
- Kim HD (2003) The evaluation analysis on the sauce quality characteristics of demi-glace sauce with added quantity of Omija extracts. Ph. D. dissertation. Yeungnam University. Gyeongbuk.
- Kim YS, Jang MS(2003) The Study of Acceptance and Physicochemical Characteristics of Beef Consomme by Boiling Time. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19(3):271.
- Kim YS, Moon SW, Jang MS(2004) The Study of Chicken Consomme on Quality Characteristics by Boiling Time. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 14(4):387-396.
- Labensky, S.R. Hause, A.M(1999) On Cooking. Prentice-Hall, Inc.. New Jersey, 175-189.
- Larousse D.P.(1993) The sauce bible. John Wiley & Sons, Inc. New York. 19-32.
- Lee JM, Kim KO, Choi SE(2000) Effect of soaking and blanching chicken-head in the preparation of chicken- head broth. *Korean J Food Sci Technol* 32(3): 674-680.
- Moon JH, Kim JT, Kang ST, Hur JH, Oh KS(2003) Processings and Quality Characteristics of Flavoring Substance from the Short-neck clam, *Tapes Philippinarum* *J. Kor. Fish Soc* 36(3):210-219.
- Oh K.S.(1998) Processing of flavoring substances from low-utilized shellfishes. *J Kor Fish Soc* 31:791-798.
- You SH(2013) Quality Characteristics of Mussel Stock with Different Heating Times. Kyung Hee University, Seoul
- Youn HB(2013) Quality Characteristics of Cod stock Containing Various Amount of Tomato. Kyung Hee University Seoul
- Park HO, Lee HJ(1995) A study on the free amino acid and minerals of chicken bone extracts by boiling time. *J Korean Soc Food Sci* 11(3): 244-248.
- Song CR(2009) The Quality Characteristics of Teriyaki Sauces According to the boiling Time *The Korean Journal of Culinary Research* 15(3):236-247
- The Culinary Institute of America(2006) The Professional chef. 8th edition. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey. 99-125, 239-266, 361-373, 617-622. U.S.A
- The Culinary Institute of America(2011) The Professional chef. 9th edition. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey. U.S.A.

2013년 09월 05일 접수

2013년 11월 20일 1차 논문수정

2014년 01월 15일 2차 논문수정

2014년 02월 15일 3차 논문수정

2014년 03월 10일 논문게재확정