민꽃게(*Charybdis japonica*)장의 식품 성분

박일웅† · 김현수 · 최규홍 · 최선남 · 김종배 · 임성한*
(호원대학교† · 군산대학교 · *주식회사 효성)

Food Composition of Crab(*Charybdis japonica*) Preserved in Brine

IL-Woong PARK† · Hyun-Su KIM · Kyu-Hong CHOE · Sun-Nam CHOE · Jung-Bae KIM · Sung-Han LIM*
† Howon University · Kunsan National University · *Hyosung Corporation

(Received November 8, 2007 / Accepted January 4, 2008)

Abstract

Pickled crabs made using *Charybdis japonica* are becoming part of our dietary habits. Yet research on this food is disappointingly scarce. It is generally accepted that the original food composition of pickled crabs defies scrutiny because various seasonings are added to soy for the production of pickled crabs in most regions. Accordingly, this study attempted to measure the food composition of the *Charybdis japonica* preserved in brine according to different storage days (10, 15, 20, 25, and 30 days) and different temperatures (5℃, 15℃, and ambient temperature). It was found that *Charybdis japonica* is comprised of moisture (77.5%), ash (2.3%), crude protein (19.7%), and crude lipid (0.5%). The content of crude protein and crude lipid during the storage period tended to decrease over time.

Key words : food composition, pickled crabs, charybdis japonica

Ⅰ. 서 론

우리나라의 전통적인 발효식품인 장류, 김치류, 젓갈류는 3대 염장발효식품이라 일컬을 수 있으며 이중 장류와 젓갈류는 단백질과 지방의 공급원으로, 김치류는 비타민과 무기질의 공급원으로 이용되어 왔다. 특히 쌀을 주식으로 하는 우리나라를 비롯한 동남아 각국에서는 옛부터 기호식품으로서 젓갈류가 애용되어 왔으며 현재까지 우리나라에서 알려진 젓갈의 종류는 대략 54가지이다(Cha, 1992). 이러한 젓갈류의 하나인 게장은 담백하고 감칠맛이 나는 우리 민족의 전통식품으로 인정되어 왔으며 독특한 향과 맛 때문에 옛적부터 즐겨 이용되어 왔었다. 어패류와 갑각류를 원료로 하여 염지 후 발효시킨 이러한 젓갈류에는 비타민 등이 풍부하고 핵산관련물질 및 유리아미노산들이 풍부하여 이러한 질소화합물이 정미성분으로 작용하고 있으며 또한 인체에 필요한 무기질들이 비교적 많이 함유되어 있다(Chung 등, 1976; Lee 등, 1997).

게는 새우류 와 더불어 갑각류 중 세계적으로 가장 즐겨 식용되는 수산물 중의 하나이며 해양

† Corresponding author : 063-450-7262, piw@howon.ac.kr
· 이 논문은 2007년도 호원대학교 일부 연구비에 의해 수행 되었으며 이에 감사드립니다.

에 따라 그 종류와 분포도 아주 다양하다.

게의 단백질에는 Leucine, Arginine 등 필수 아미노산이 많이 들어 있으며 특히 성인병 예방 및 비만, 간, 고혈압 환자에 효과가 알려져 있고 간장과 심장을 강화시키는 타우린 또한 많이 함유되어 있다. 많은 경우에는 450㎎까지 들어 있어서 성인병 예방에 매우 유용하고 뿐만 아니라 저지방 고단백 식이요법을 해야 하는 비만, 간, 고혈압 환자에게 특히 좋은 것으로 알려져 있다.

게의 육중에 함유되어 있는 성분에 관한 보고에는 Gilles(1970)의 유리아미노산에 관한 보고, Giddings and Hill (1975)의 지질획분에 관한 보고, Hilts and Bishop(1975)의 핵산관련물질에 관한 보고 등이 있다. 자숙게의 정미 성분에 관한 연구로는 Take 등(1967)의 보고와 Konosu 등(1978)의 엑스분 중의 아미노산과 그 관련화합물의 함량에 관한 보고가 있다. 또한 Hayashi 등(1978)의 핵산관련물질 및 유기염기류의 분포에 관한 보고, Hayashi 등(1981)의 자숙게 육에 함유되어있는 엑스분 중의 정미성분에 대한 관능적 분석에 관한 보고가 있고, 조미 소재로서 가치가 있는 미이용 소형게류의 정미성분에 관한 Hayashi 등(1993)의 연구가 있다.

특히 게 껍질은 이전에는 버려져 왔으나 최근에는 환경정화와 새로운 식품소재의 개발 차원에서 부산물로서의 게 껍질에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며 게 껍질에서 키틴의 분리(No 등, 1995; Kim 등, 1996)와 이를 이용한 키토산의 제조(Kim, 1996), 키틴과 키토산의 생리활성에 관한 연구(Chang 등, 1994), 이를 이용한 새로운 식품과 원료식품의 개발에 관한 연구(Chang 등, 1989; Kim 등, 1996)가 활발히 진행되고 있어 민꽃게의 껍질도 식품소재로 이용할 수 있을 것으로 사료된다.

게의 여러 종류 중 하나인 민꽃게(*Charybdis japonica*)는 절지동물 십각목(十脚目) 꽃게과의 갑각류에 속하고 한국(전 연안), 일본(사가미 만-큐우슈우, 오키나와), 중국, 타이완에 분포한다. 이러한 민꽃게는 전라도 지방에서는 돌게, 충남 서천에서는 바우지로 불리우고 있으며 꽃게에 비해 값이 저렴하여 소비자에게 다가가기 쉬운 이점이 있어 예전에는 간장에만 담가 먹던것을 꽃게와 같이 여러 양념류를 이용해 게장을 담기 시작하였다. 이러한 민꽃게를 이용하여 만든 게장은 우리의 식생활에 밀접하게 접근되어 있으나 이에 관련된 연구는 미비한 실정이다.

또한 지역마다 게장을 만드는데 필요한 장에 여러 가지 양념류가 첨가되어 있어 게장 본래의 화학적 성분 조성을 밝히기 쉽지 않을 것으로 사료된다.

따라서 본 연구에서는 민꽃게의 화학적 성분 조성과 염지한 민꽃게장을 온도별(5℃, 15℃, 상온)로 저장하여 저장일수(10, 15, 20, 25, 30일)에 따른 화학성분 변화량을 측정하여 그 자료를 토대로 민꽃게장의 식품학적 가치를 밝히고자 한다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서 사용한 시료는 민꽃게(*Charybdis japonica*)로서 11월 초 전북 어청도 와 선유도 부근에서 포획한 마리 당 200-300g의 살아있는 것을 군산 어판장에서 구입하여 시료로 이용하였다.

2. 시료 처리

민꽃게를 어판장에서 실험실로 빙장 운반하여 세척 후 30% 소금물로 행근 다음 물기를 닦아 게장을 위한 시료로 사용하였으며 일부는 탈각하여 육질부를 취한 다음 -70℃의 심온 동결고에 보관하면서 생시료로 이용하였다.

3. 민꽃게장의 제조

멸균된 항아리에 게를 뒤집어 놓은 다음 천일염으로 5-6시간 재인 후 끓인 30%의 소금물을

냉각하여 항아리에 부은 후 하룻밤 방치 하였다. 다시 소금물을 덜어낸 다음 이것을 끓인 후 냉각하여 항아리에 부은 다음 5℃, 15℃, 상온 등 각각의 온도별로 저장하였으며 10일 경과 후 5일 간격(15, 20, 25, 30일)으로 민꽃게의 근육만을 취하여 -70℃의 deep freezer에 보관한 것을 시료로 이용하였다.

4. 화학성분 분석

가. 일반성분

육질의 일반분석은 ,A.O.A.C법(1995)에 준하여 수분 측정은 상압가열 건조법, 회분은 직접회화법으로, 조단백질은 Kjeldahl법으로(Kjeltec System, Tecator 1026), 조지방은 Soxhlet법으로(Soxtec System HT, Tecator) 측정하였다.

나. 휘발성염기질소

휘발성 염기질소량(VBN)은 Conway unit를 이용 하는 미량확산법(Conway,1950)으로 측정하였다.

<Table 1> Gas chromatography condition for analysis of cholesterol

Instrument	Hewlett Packard 5890+
Column	DB-5 (Iength 25m, I.D. 0.25mm)
Column temperature	220℃
Detector temperature	300℃
Injection volume	0.5㎕
Flow rate	1㎖/min

다. 콜레스테롤

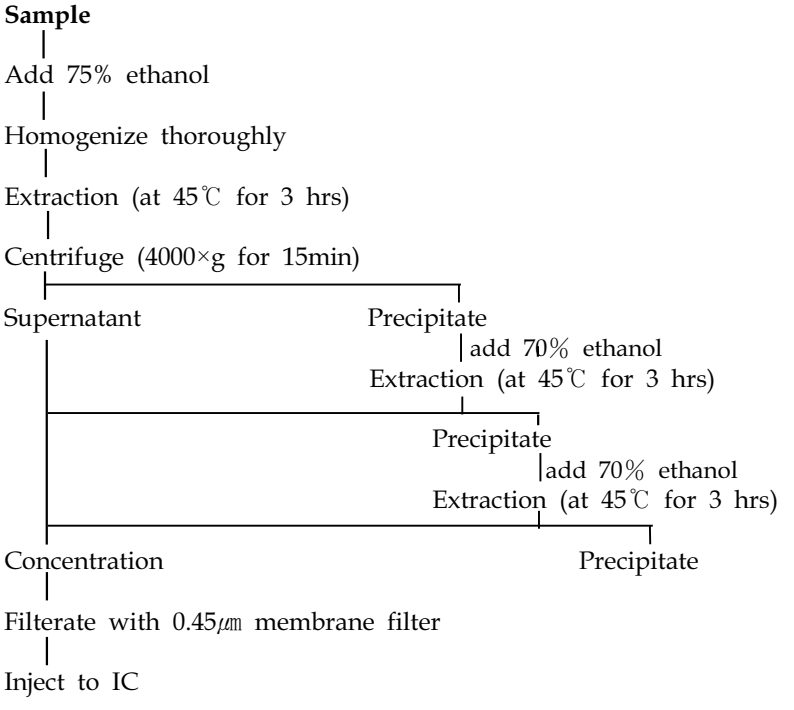
콜레스테롤 분석은 A.O.A.C 방법(1995)에 의하여 [Fig. 1]과 같이 전처리한 것을 <Table 1>과 같은 분석조건으로 GC(HP 5890+)로 분석하였다.

Sample
↓
Lipid Extraction
(chloroform : methanol = 2 : 1)
↓
Sample(2.5±0.01g)
↓
Add 25㎖ ethanol, 1.5㎖ KOH
↓
Saponification
(at steam bath for 30 min)
↓
Extraction with diethyl ether
↓
Wash with double d-H_2O
↓
Add I.S(5α-cholestane)
↓
Concentration
↓
Add 2㎖ chloroform
↓
Filterate with 0.45㎛ membrane filter
↓
Inject to GC
↓

[Fig. 1] The flow sheet of sample treatment for the determination of cholesterol contents

라. 유리아미노산

유리아미노산 분석은 Kohara 등(1997)의 방법에 의하여 [Fig. 2]와 같이 전처리한 것을 <Table 2>와 같은 분석 조건으로 IC(DX-500)로 분석하였다.



[Fig. 2] The flow sheet of sample treatment for the determination of free amino acid contents

<Table 2> Ion chromatography conditions for analysis of free amino acid

Instrument	DX-500		
Column	Lithium cation exchange amino acid column /(3 × 150mm)		
Detector	570nm		
Injection	25㎕		
Flow rate	0.3㎖/min		
Temperature	Column 50℃, Reactor 130℃		
Mobile phase(gradient)			
Time(min)	%Li280	%Li750	%RG003
0	100	0	0
12	100	0	0
50	65	35	0
90	0	100	0
95	0	100	0
120	0	94	6
122	100	0	0
140	100	0	0

* amino acid standards(sigma製):36 kinds of acidic, neutral and basic amino acid, 0.5㎛ol

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 일반성분 및 휘발성 염기질소

민꽃게와 민꽃게장의 일반성분과 휘발성 염기질소량은 Table 3에 나타 내었다.

가. 일반성분

민꽃게의 수분과 단백질 함량은 각각77.5%, 19.7%로 일반성분의 대부분을 차지하였으며 회분과 지질 함량은 각각2.3%, 0.5%로 함량이 매우 낮았다

이와 같은 결과는 생민꽃게의 일반성분 중 수분과 단백질 함량이 각각 77.9%, 17.5%, 회분과 조지방 함량이 각각 2.3%, 0.8%라고 보고한 오(2002)의 연구결과와 유사한 경향을 보였다.

민꽃게의 수분함량은 77.5%였으며 5℃에서 저장한 민꽃게장의 경우 저장 기간 중 수분 함량이 약간 감소하는 경향을 보였으며 15℃ 와 상온에서도 유사한 경향을 보였다.

Ro 등(1988)은 굴비 제조과정에서 염장으로 하여 상당량의 탈수가 일어난다고 보고하였는데 민꽃게장의 제조에 있어서도 민꽃게를 염장하는 과정에서 탈수현상으로 민꽃게장의 근육에서의 수분함량이 감소된 것으로 생각된다. 또한 식품을 염장하면 식품중의 수분함량은 일방적으로 감소하는 것이 아니라 염장 조건에 따라 증감하는데, 20%, 30% 농도의 물간의 경우 염장초기에는 수분이 감소하였다가 그 후 약간 증가하여 평형에 도달하게 된다. 이러한 염장중의 수분량의 변화는 다음 세 가지 기구의 복합적이 결과에 의해서 일어나는데 첫째는 식염수의 고 삼투압에 의한 탈수작용이며 둘째는 식염의 침투로 식품 중에 식염용액이 형성되고 여기에 육단백질이 용해하여 colloid용액을 만들며 이것의 삼투압이 높기 때문에 수분을 다시 흡수하게 된다.

마지막으로는 식염의 침투량이 많아져 육중의 식염농도가 높아지면 단백질의 용해성이 감소되어 이른바 염석(鹽析, salting-out) 현상이 일어나므로 수분의 흡수는 정지된다. 결국 염장품의 수분함량은 이 세 가지 작용이 평형 된 점에서 결정된다고 생각되어진다 (박등, 1997).

회분함량은 민꽃게에서는 2.3%였으며 5℃, 1

<Table 3> Changes of proximate compositions and volatile basic nitrogen(VBN) *Charybdis japonica* preserved in brine

	Raw	Storage temperature (℃)	Storage days				
			10	15	20	25	30
Moisture (%)	77.5	5	68.0	73.5	69.6	69.5	74.7
		15	61.4	75.1	72.8	71.1	73.9
		Ambient temperature	69.3	72.7	70.5	71.8	70.9
Ash (%)	2.3	5	12.2	13.3	14.3	14.9	15.6
		15	12.5	14.3	14.2	13.9	13.9
		Ambient temperature	13.3	15.4	14.4	15.2	14.4
Crude protein (%)	19.7	5	18.9	16.5	16.1	14.5	11.3
		15	17.9	12.5	10.3	13.6	10.0
		Ambient temperature	16.8	14.7	12.2	12.1	9.6
Crude fat (%)	0.5	5	0.5	0.2	0.4	0.8	0.2
		15	0.5	0.1	0.1	0.6	0.2
		Ambient temperature	0.4	0.1	0.1	0.4	0.3
VBN (㎎/100g)	2.3	5	9.6	10.5	10.7	15.1	20.8
		15	15.3	19.7	26.1	31.2	38.7
		Ambient temperature	34.7	36.0	38.9	43.8	51.4

5℃, 상온에 저장한 민꽃게장의 경우 저장 기간 중 수분 함량의 감소에 따라 상대적으로 그 함량이 증가하였는데 특히 염장초기의 경우 5℃나 15℃보다 상온에서 저장한 민꽃게장의 함량이 높은 것으로 나타났다.

민꽃게의 조단백질 함량은 19.7%였으며 5℃, 15℃, 상온에 저장한 민꽃게장의 경우 저장 기간 중 그 함량이 감소하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 Lee 등(1974)이 젓갈원료중의 단백질은 단백질 자가분해효소뿐만 아니라 주로 젓갈의 숙성에 관여하는 미생물이 분비하는 단백질분해효소에 의한 가수분해로 유리아미노산을 생성한다는 보고를 미루어 보아 조단백질의 감소는 염장기간 중 단백질이 아미노산으로 분해되어 민꽃게장의 소스에 유출된 결과라고 생각되어진다.

조지방 함량은 민꽃게에서 0.5%였으며 5℃, 15℃, 상온에 저장한 민꽃게장의 경우 저장 기간 중 그 함량이 감소하는 경향을 나타내었다.

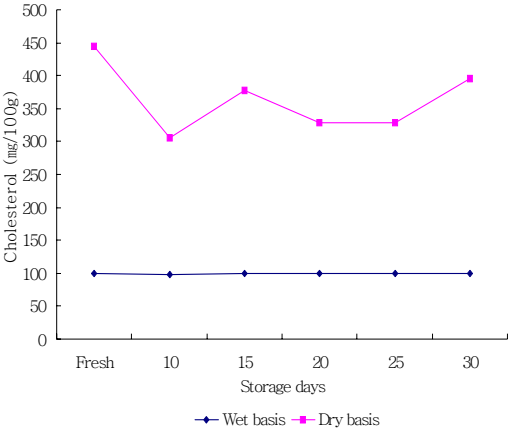
이 등(2001)은 간장으로 염지한 꽃게장의 화학적 성분에 관한 연구에서 꽃게의 일반성분 함량은 수분(76.7%), 회분(2.2%), 조단백질(15.8%), 조지방(3.5%)였으나 꽃게장의 경우 수분(73.7%), 회분(8.8%), 조단백질(12.5%), 조지방(2.3%)로 보고하고 있어 본 연구에서 조사한 민꽃게와 민꽃게장의 일반성분 함량 변화와 유사한 경향을 보였다.

나. 휘발성 염기질소

민꽃게와 민꽃게장의 휘발성 염기질소량은 민꽃게는 2.3㎎/100g였으나 5℃에서 저장한 민꽃게장에서는 30일 경과 후에도 신선도(20.8㎎/100g)를 유지함을 알 수 있었으나 15℃에서 저장한 민꽃게에서는 25일 이후에는 초기부패의 상태(31.2㎎/100g)를 나타내었다. 상온에서는 저장 10일만에 초기부패 상태(34.7㎎/100g)를 나타내었으며 30일 경과시에는 부패취(51.4㎎/100g)가 났다. 이로써 민꽃게장의 저장은 상온보다는 5℃, 15℃등 비교적 낮은 온도에서 일정하게 온도를 유지할 수 있는 장소에서 보관 하는 것이 효과적임을 알 수 있었다.

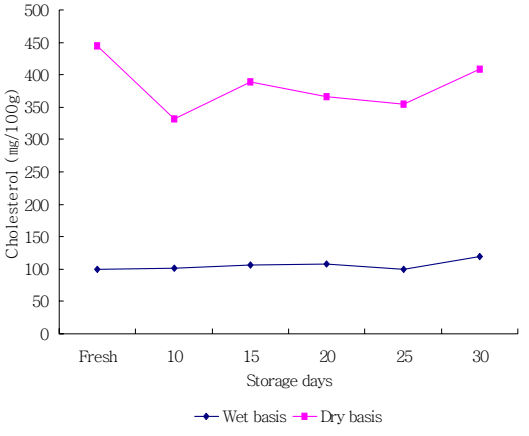
2. 콜레스테롤

신선한 민꽃게의 콜레스테롤 함량은 100㎎/100g로 어류보다 콜레스테롤 함량이 일반적으로 높았으나 오징어, 새우, 대하에 비해 그 함량이 낮은 것으로 나타났다. 민꽃게장의 저장 중 콜레스테롤 변화를 살펴보면 5℃에서는 저장기간 중 변화량이 적었는데 건물량으로 환산하면 민꽃게에서 콜레스테롤 함량이 444.4㎎/100g였으나 저장일수 10일에 306.3㎎/100g, 저장일수 30일에 395.3㎎/100g로 약 11-31% 감소하였다(Fig. 3)

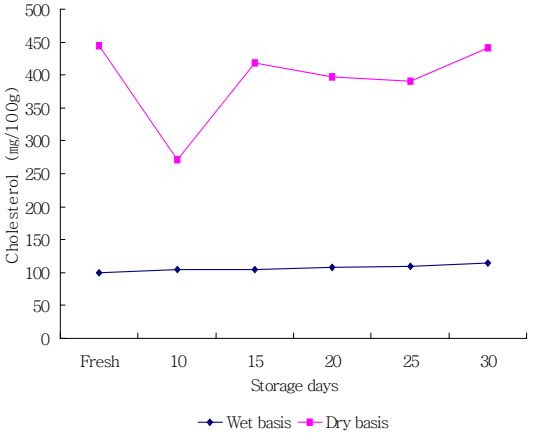


[Fig. 3] Changes in cholesterol (㎎/100g) of pickled *Charybdis japonica* during storage at 5℃

15℃에서 저장한 민꽃게장에서는 저장기간 중 콜레스테롤 함량이 다소 증가하였으나 건물량으로 환산하면 저장 일수 10일에 272.0㎎/100g, 저장일수 30일에 440.6㎎/100g로 약 0.8-38.76%로 감소하였다(Fig. 4). 상온에서 저장한 민꽃게장에서도 5℃와 15℃와 유사한 경향을 보였는데 건물량으로 환산해보면 저장일수 10일에 332.2㎎/100g, 저장일수 30일에 408.9㎎/100g로 약 8-25% 감소함을 알 수있었다(Fig. 5).



[Fig. 4] Changes in cholesterol (㎎/100g) of pickled *Charybdis japonica* during storage at 15℃



[Fig. 5] Changes in cholesterol (㎎/100g) of pickled *Charybdis japonica* during storage at ambient temperature

강 등(1984)은 수산물의 콜레스테롤함량과 가공중의 변화에 대한 연구에서 미역을 염장처리하였을때 콜레스테롤 함량이 생시료 보다 1.6배 증가하였으나 건물량으로는 생시료 때의 약 58% 감소하였다고 보고하였는데 본 연구에서도 유사한 결과를 보였으며 저장기간 중 콜레스테롤의 감소 현상은 염장 중 콜레스테롤이 산화분해 된 결과라 사료된다.

Kyoichi 등(1993)은 수산가공식품 중 콜레스테롤 산화물의 생성에 대해 연구한 결과 콜레스테롤과 중성지질의 혼합물을 100℃에서 24시간 가열하였을 때 가열시간의 경과에 따라 콜레스테롤 함량이 감소한다고 보고하였다.

3. 유리아미노산

민꽃게와 민꽃게장의 온도대별(5℃, 15℃, 상온) 유리아미노산의 변화량은 Table 4, 5, 6에 나타내었다. 민꽃게에서는 hydroxypro -line (1015.8㎎ /100g) 함량이 가장 많았으며 그 다음으로 urea(731.2㎎/100g), arginine (256.6㎎/100g), taurine(215.9㎎/100g), glutamic acid(109.7㎎/100g), alanine(106.3㎎/100g)등이 그 다음으로 많이 존재하였으며 이들은 전체 유리아미노산 중의 86.1 를 차지하였다.

오 (2002)는 민꽃게에서 함량이 가장 많은 것이 arginine 이며 다음 taurine, proline, glycine, alanine, glutamine 및 threonine등의 순으로 많았다고 보고하였는데 본 연구와는 차이가 있었다. 이러한 결과는 민꽃게 뿐만아니라 모든 어종의 화학적 성분은 동일 어종이라도 어획장소, 어획시기, 어획방법 등에 따라서 차이가 있으므로 이에 따른 단백질 함량 및 구성 아미노산의 종류와 그 함량에 차이가 있기 때문인 것으로 사료된다.

민꽃게장에서는 민꽃게에 많았던 hydroxy -proline, urea, arginine, taurine, glutamic acid, alanine등이 각 온도대별(5℃, 15℃, 상온)로 저장기간(10, 15, 20, 25, 30일)에 따라 양적변화는 약간 있지만 대체로 그 함량이 많았으며 민꽃게보다 그 함량이 증가된 것은 aspartic acid, hydroxyproline, glycine, cystine, cystathionine, isoleucine, leucine,tyrosine, phenylalanine, lysine 등이었다.

정미성분인 glutamic acid, glycine, alanine 및

<Table 4> Changes in free amino acid (㎎/100g) of pickled *Charybdis japonica* during storage at 5℃

Amino acids	Fresh	Storage days				
		10	15	20	25	30
Taurine	215.9	198.2	151.6	177.0	177.0	140.2
Urea	731.2	372.9	400.7	240.4	357.6	137.6
Aspartic acid	41.1	74.2	49.3	80.6	98.4	73.5
Hydroxyproline	1015.8	1499.8	1868.9	1816.4	2704.1	1736.9
Threonine	11.6	9.0	8.9	13.0	15.4	75.5
Glutamic acid	109.7	105.5	54.8	75.4	188.6	89.9
Glycine	1.9	382.7	195.1	303.2	202.1	184.6
Alanine	106.3	94.0	94.2	100.7	123.7	-
Valine	12.4	1.6	1.5	1.5	1.4	-
Cystine	75.5	132.4	105.1	120.1	139.5	-
Methionine	0.7	-	0.8	-	1.6	-
Cystathionine	47.7	3.5	-	181.8	-	161.4
Isoleucine	61.8	81.1	142.3	-	235.6	172.3
Leucine	4.1	381.9	43.6	82.7	97.4	103.5
Tyrosine	30.0	-	59.3	81.8	85.1	80.1
Phenylalanine	42.0	-	80.4	105.4	123.1	91.7
Lysine	43.6	1.9	-	39.1	48.0	180.0
Histidine	19.8	1.9	-	0.9	-	-
Arginine	256.6	16.4	258.6	402.4	334.4	212.0
Total	2827.7	3357.0	3515.1	3822.4	4933.0	3439.2

lysine의 함량을 보면 5℃에서 저장한 민꽃게장 <Table 4>에는 저장일수 25일 경과 시 각각 188.6㎎/100g, 202.1㎎/100g, 123.7㎎/100g, 123.1 ㎎㎎/100g였으며, 15℃에서 저장한 민꽃게장 <Table 5>에는 저장일수 15일 경과 시 각각 82.5 ㎎/100g, 183.0㎎/100g, 115.8㎎/100g, 72.2㎎ /100g, 상온에서 저장한 민꽃게장<Table 6>에는 저장일수 20일 경과 시 각각 74.9㎎/100g, 208.0 ㎎/100g, 197.0㎎/100g, 43.5㎎/100g로 다른 저장 일수에 비해 이들 아미노산의 함량이 많은 것으로 나타났다.

Konosu 등(1978)은 삶은 게의 다리육, 간장, 난소에 대한 유리아미노산의 실험에서 어느 부분에서나 비교적 많은 함량을 나타낸 것은 glycine, arginine, proline 및 taurine 이었다고 보고하였다. 특히 glycine과 proline은 게요리에 있어서 맛을 내는 성분으로 괄목할만한 구실을 한다고 보고 하였으며, 정과 이(1976)는 새우젓의 정미성분에 관한 연구에서 대표적인 정미성분인 glutamic acid, 단맛을 가진 lysine, alanine, glycine, 쓴맛을 가진 leucine 등이 새우젓의 중요한 맛 성분일 것이라고 하였는데 민꽃게 저장 중 이들 아미노산 함량이 증가되는 것으로 보아 이들 아미노산은 민꽃게장의 특유한 풍미에도 중요한 구실을 할 것으로 생각된다.

한편, 민꽃게와 민꽃게장의 타우린 함량은 <Table 7>에 나타내었다. 민꽃게 에서 타우린 함량은 215.9㎎/100g으로 나타났으며 5℃에서 저장한 민꽃게장에서는 저장 기간 동안 그 함량이 감소하는 경향을 나타내었다. 15℃와 상온에서도 유사한 경향을 나타내었으며, 특히 15℃에서 저장한 민꽃게장의 타우린 함량의 변화폭이 가장 적은 것으로 나타났다.

한 등(1996)은 한국 근해산 주요 게 종류의 함질소엑스분에 관한 연구에서 대게의 body와 leg, viscera의 타우린 함량이 각각 100g 당 196㎎, 377㎎, 333㎎이었으며 털게는 234㎎, 316㎎, 347㎎ 그리고 꽃게에는 각각 281㎎, 349㎎, 293㎎정도 함유되어 있다고 보고하고 있어 body를 기준으로 민꽃게의 타우린 함량이 대게, 털게, 꽃게에 비해 그 함량 차가 크지 않음을 알 수 있었다.특히 타우린은 1970년 후반부터 일부 수산 동물에서

<Table 5> Changes in free amino acid (㎎/100g) of pickled *Charybdis japonica* during storage at 15℃.

Amino acids	Fresh	Storage days				
		10	15	20	25	30
Taurine	215.9	196.6	159.4	156.0	189.6	195.5
Urea	731.2	356.4	381.1	169.8	291.4	539.3
Aspartic acid	41.1	92.0	84.3	105.8	200.8	211.3
Hydroxyproline	1015.8	2287.9	2685.4	3259.7	4435.5	7030.2
Threonine	11.6	17.5	11.5	14.7	91.2	129.6
Glutamic acid	109.7	23.5	82.5	33.2	52.7	83.3
Glycine	1.9	-	183.0	80.3	-	-
Alanine	106.3	-	115.8	17.5	27.3	32.4
Valine	12.4	-	1.1	-	-	-
Cystine	75.5	154.0	125.1	133.5	-	275.9
Methionine	0.7	1.1	-	3.5	-	0.4
Cystathionine	47.7	183.3	178.2	494.7	7.1	368.2
Isoleucine	61.8	199.1	199.1	120.5	-	-
Leucine	4.1	73.5	104.2	-	207.9	323.5
Tyrosine	30.0	76.3	71.3	-	-	181.1
Phenylalanine	42.0	116.3	110.6	-	211.9	250.6
Lysine	43.6	-	72.2	-	67.4	472.6
Histidine	19.8	-	0.5	-	-	89.5
Arginine	256.6	22.3	80.9	49.4	38.4	22.2
Total	2827.7	3799.8	4646.2	4638.6	5821.2	10205.6

<Table 6> Changes in free amino acid (㎎/100g) of pickled *Charybdis japonica* during storage at ambient temperature.

Amino acids	Fresh	Storage days				
		10	15	20	25	30
Taurine	215.9	199.6	158.6	168.2	156.9	172.6
Urea	731.2	571.9	63.3	258.3	250.3	144.6
Aspartic acid	41.1	101.1	72.2	102.7	76.5	156.7
Hydroxyproline	1015.8	1902.6	2406.9	2913.9	2300.3	4737.9
Threonine	11.6	-	86.1	14.3	10.4	19.3
Glutamic acid	109.7	31.9	46.8	74.9	16.1	44.4
Glycine	1.9	-	139.2	208.0	187.5	-
Alanine	106.3	55.2	153.6	197.0	-	54.7
Valine	12.4	0.2	0.2	0.9	-	-
Cystine	75.4	150.3	121.6	154.4	-	215.3
Methionine	0.7	-	-	-	-	-
Cystathionine	47.7	201.7	-	228.6	-	295.4
Isoleucine	61.8	-	169.8	250.8	174.2	6.2
Leucine	4.1	121.0	71.2	111.5	48.2	146.7
Tyrosine	30.0	-	69.0	83.4	48.6	141.4
Phenylalanine	42.0	-	96.5	122.2	89.0	190.7
Lysine	43.6	265.3	29.1	43.5	162.8	358.0
Histidine	19.8	0.4	-	8.0	-	67.1
Arginine	256.6	114.7	8.9	41.6	119.9	185.9
Total	2827.7	3594.9	3693.0	4982.2	3640.7	6936.9

<Table 7> Changes in taurine (㎎/100g) of pickled *Charybdis japonica* during storage in brine

Storage temperature (℃)	Fresh	Storage days				
		10	15	20	25	30
5	215.9	198.2	151.6	177.0	177.0	140.2
15		196.6	159.4	156.0	189.6	195.5
Ambient temperature		199.6	158.6	168.2	156.9	172.6

삼투압을 조절한다는 사실(Gaull, 1986)이 밝혀지면서 이에 대한 관심이 증대되고 있으며, 생체막의 안정화, cholesterol의 저하작용, 면역증강작용, 혈압강하, 항부정맥작용, 해독작용 및 각종 조직의 흥분성조절에 대한 생리적 효과 등 많은 보고가 있다(Chiba 등, 1992; Tsuji, 1985; Pion, 1987).

Ⅳ. 요 약

민꽃게(*Charybdis japonica*)를 이용하여 만든 게장은 우리의 식생활에 밀접하게 접근되어 있으나 이에 관련된 연구는 미비한 실정이며 지역마다 게장을 만드는데 필요한 장에 여러 가지 양념류가 첨가되어 있어 게장 본래의 화학적 성분 조성을 밝히기 쉽지 않을 것으로 사료된다.

이에 본 연구에서는 민꽃게의 화학적 성분 조성과 염지한 민꽃게장을 온도별(5℃, 15℃, 상온)로 저장하여 저장일수(10, 15, 20, 25, 30일)에 따른 화학성분 변화량을 측정하였으며 실험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 민꽃게의 일반성분 함량을 보면 수분(77.5%), 회분(2.3%), 조단백(19.7%), 조지방(0.5%)이었으며 저장기간 중 수분과 조단백질 및 조지방 함량은 감소하는 경향을 보인 반면 회분 함량은 수분 함량의 감소에 따라 상대적으로 그 함량이 증가하는 경향을 나타내었다.

2. 민꽃게와 민꽃게장의 휘발성 염기질소량은 민꽃게는 2.3㎎/100g로 나타났으며 5℃에서 저장한 민꽃게장에서는 30일 경과 후에도신선도(20.8㎎/100g)를 유지함을 알 수 있었으나 15℃에서 저장한 민꽃게에서는 25일 이후에는 초기부패의 상태(31.2㎎/100g)를 나타내었다. 상온에서는 민꽃게장 저장 10일만에 초기부패의 상태(34.7㎎/100g)를 나타내었으며 30일 경과 시 부패취(51.4㎎/100g)를 내었다. 이로서 민꽃게장의 저장은 상온보다는 5℃, 15℃등 비교적 낮은 온도에서 일정하게 온도를 유지할 수 있는 장소에서 보관하는 것이 효과적임을 알 수 있었다.

3. 민꽃게와 민꽃게장의 콜레스테롤 함량을 보면 생시료의 콜레스테롤 함량은 100㎎/100g로 나타났으며 민꽃게장의 저장 중 콜레스테롤 변화를 살펴보면 5℃에서는 저장기간 중 변화량이 적었는데 건물량으로 환산하여 보면 민꽃게에서 콜레스테롤 함량이 444.4㎎/100g였으나 저장일수 10일에 306.3㎎/100g, 저장일수 30일에 395.3㎎/100g로 약 11-31% 감소하였으며 15℃에서 저장한 민꽃게장에서는 저장기간 중 콜레스테롤 함량이 다소 증가하였으나 건물량으로 환산하면 저장일수 10일에 272.0㎎/100g, 저장일수 30일에 440.6㎎/100g로 약 0.8-38.76%로 감소하였다. 상온에서 저장한 민꽃게장에서도 5℃와 15℃와 유사한 경향을 보였는데 건물량으로 환산해보면 저장일수 10일에 332.2㎎/100g, 저장일수 30일에 408.9㎎/100g로 약 8-25% 감소함을 알 수 있었다.

4. 민꽃게의 유리아미노산 함량을 보면 hydroxy-proline(1015.8㎎/100g), urea(731.2㎎/100g), arginine (256.6㎎ /100g), taurine(215.9㎎/100g), glutamic acid(109.7㎎/100g), alanine (106.3㎎/100g)의 순서로 정량되었으며 glutamic acid(109.7㎎/100g), alanine (106.3㎎/100g)의 순서로 정량되었으며, 민꽃게장에서도 이들 아미노산의 함량은 각 온도대별(5℃, 15℃, 상온), 저장기간(10, 15, 20, 25, 30일)에 따라 양적변화는 약간 있지만 대체로 그 함량이 많았다.

정미성분인 glutamic acid, glycine, alanine 및 lysine의 함량을 보면 5℃에서 저장한 민꽃게장에는 저장일수 25일 경과 시, 15℃에서 저장한 민꽃게장에는 저장일수 15일 경과 시, 상온에서 저장한 민꽃게장에는 저장일수 20일 경과 시 다른 저장일수에 비해 이들 아미노산의 함량이 많은 것으로 나타났다.

5. 민꽃게에서 타우린 함량은 215.9㎎/100g로 나타났으며 5℃에서 저장한 민꽃게장에서는 저장기간 동안 그 함량이 감소하는 경향을 나타냈다. 15℃와 상온에서도 유사한 경향을 나타 내었으며, 15℃에서 저장한 민꽃게장의 타우린 함량의 변화폭이 가장 적은 것으로 나타났다.

참고 문헌

강진훈, 천석조, 이형일, 이용우, 박영호(1984). 수산물의 콜레스테롤 함량과 가공중의 변화, 한국수산학회지 17(4): 327~332.

박영호, 장동석, 김선봉(1997). 수산가공이용학

산업기술정보원(1992). 기능성식품의도입과 개발동향, 은광사, 서울, 1～12.

정승용, 이응호(1976). 새우젓의 정미성분에 관한 연구. 한국수산학회지 9(2): 79-110.

한국농촌경제연구원(1994). 식품수급표, 동양문화인쇄주식회사, 서울, 20～21.

A.O.A.C(1995). "Official Methods of Analysis of the Association of Official.

Analytical Chemists, 16th Edition" Edited by Patricia A. Cunniff., Association of Official Analytical Chemists, Virginia, U.S.A.

Cha, Y.J.(1992). Volatile Flavor Component in Korean Salt-Fermented Anchovy, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr, 21:719~718.

Chang, D.S., Cho, H.R., Goo, H.Y. and Choe, W.K.(1989). A Development of Food Preservative with the Waste of Crab Processing, Bull. Korean Fish, Soc. 22: 70~78.

Chang, H.,J., Jeon, D.W. and Lee, S.R .(1994). In vitro Study on the Functionality in Digestive Tract of Chitin and Chitosan from Crab Shill. Korean J. Food Sci. Technol. 26: 348~347.

Chiba, H.(1992). Food components and blood pressure regulation, 189~96, In: The bioactive Function of Foods. Press Center of Academic Society, Tokyo, Japan.

Chung, S.Y. and See, E.H.(1976). The Taste Compounds of Fermented Acetes Chinensis. Bull. Korean Fish, Soc. 9: 79~10.

Fan-Zhu Lee, Jin-Cheol Lee, Dong-sik Jung, Ho-Chul Yung and Jong-Bang Eun(2001). Chemical Composition of Blue crabs Preserved in Soy Sauce. Korean J. Food Sci. Technol. vol. 33, 6, 714～719.

Gaull, G.E.: Taurine(1986). Biological update. Ann. Rev. Biochem., 55, 427.

Giddings, G.G. and L.H. Hill(1975). processing effects on the lipid fractions and principal fatty acids of blue crab (Callinecetes sapidus) muscle. J. Food Sci., 40: 1127.

Gilles, R.(1970). Osmoregulation in the stenohaline crab Libinia emarginata, Arch. Int. Physiol. Biochem., 78: 91.

Han, Y.S., Lee, D.S., Kim, S.I., Kim, D.S, and Pyeun, J.H. (1996). Nitrogenous Constituents in the Extract of Crabs caught in the Korean adjacent sea. Korean J. Soc. Food Sci, Vol. 12, No. 4.

Hayashi, T., H. Ren, T. Akiba, H. Endo, and E. Watanabe. (1993). Extractive components of unutilized small crabs and their sensory evaluation as seasonings, Nippon suisan Gakkaishi. 59: 865.

Hayashi, T., K. Yamaguchi, and S. Konosu(1978). Studies on flavor components in boiled crabs. Ⅱ.Nucleotides and organic bases in extracts. Bull, Jpn. Soc. Sci. fish., 44: 1357.

Hayashi, T., K. Yamaguchi and S. Konosu(1981). Sensory analysis of boiled snow crab meat, J. of Food Sci., 46: 479.

Hiltz, D.F., and L.J. Bishop(1975). Postmortem glycolytic and nucleotide degradation changes in muscle of the Atlantic queen crab (Chionoecetes opilio) upon iced storage of unfrozen and of thawed meat, and upon cooking, Comp. Biochem. Physiol., B52: 453.

Imabori, K. and Yamakawa, T. Taurine(1990). p. 786. In: Biochemistry Dictionary. 2nd ed. Tokyo Chemistry Companion, Tokyo, Japan.

Jeong-Ro Park, Ll-Shid Moon, Senog-Hee Choi and Mi-Yae Shon(1999). Effects of Chitin and Chitosan on Lipid Metabolism in Rats, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 28(2), 477～483.

Kim, S.B. and Park, T.(1996). Isolation and Characterization of Chitin from Crab Shell, Theories and Application of Chemical Engineering, 2: 1857~1860.

Kim, S.B.(1996). Preparation and Characterization of Microcrystalline chitin from chell, Theories and Application of Chemical Engineering, 2: 1857-1860.

Kim, S.D., Kim, M.H, and Kim, I.D.(1996). Originals Effect of Crab Shell on Shelf-life Enhancement of Kimchi, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 25: 907~914.

Kohara, T., R. Suzuki and Y. Iwami(1997). Handbook of food analysis, Kenbeisha, Tokyo, p. 87.

Konosu, S., K. Yamaguchi, and T. Hayashi(1978). Studies on flavor components in boiled crabs. I. Amino acids and related components in the extracts, Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish., 44: 505.

Kwang-Soo OH(2002). The Character Impact Compounds of Oder Evolved from Cooked Shore Swimming Crab Flesh, J. Korean Fish. Soc. 35(2), 122~129.

Kyoichi, O. T., Kodama, L.C., Koji, Y. and Michihiro, S.(1993). Levels and formation of oxidized cholesterols in processed marine foods, J. Agric. Food Chem., 41, 1893.

Lee, E.H, and Sung, N.J.(1997). The Taste Compounds of Fermented Squid, Loligo Kobiensis, Korean J. Food Sci. Technol. 9: 255~254.

Lee, J.H.(1974). Studies on the Variation of Microflora during the Fermentation of Anchovy, Engraulis Japonica, J, Korean Fish. Soc. 7:105~114.

Martin, R.E, Flick F.J. and Ward D.R.(1982). Chemistry and Biochemistry of Marine Food Products: chapter 17 the Flavor components in fish and shellfish, 370~371, AVI publishing co., westport, Connettcut..

Michael N,V., and Botta J.R.(1989). Advance in Fisheries Technology and Biotechnology for increased Profitability: Chapter Ⅷ, Marine Fermentations Biotechnology, 461~462 Oder department Technomic Publishing Co. Inc. USA.

No, H.K. and Lee, M.Y.(1995). Isolation of Chitin from Crab Shell Waste, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 24:105~104.

Park, Y.H., Jang, D.S. and Kim, S.B. (1997). Free amino acids, pp. 149-153. In: Fisheries Processing and Utilization. 2nd ed. Hyeongseol Press, Seoul, Korea.

Peng, S. K., Taylor. C., Bruce, P. T., Nicholas, T. W. and Belma, M. (1978). Effects of auto oxidation products from cholesterol on aortic smooth muscle cells, Arch Pathol, Lab. Med., 102, 57.

Pion,P.D., Kittleson, M.D., Rogers, Q.R. and Morris, J.G.(1987). Myocardial failure in cats associated with low plasma taurine: A reversible cardiomypathy, Science 237: 764~768.

Ro, R.H.(1988). Changes in Lipid Components of Salted-Dried Yellow Corvenia during Processing and Storage. Korean Fish, Soc. 21: 217~224.

Take, T., Y. Yoshimura, and H. Otsuka.(1967). Studies on the tasty substances in various foodstuffs (Part10). On the tasty substances of edible crab (Chionoecetes opilio O. FABRICIUS), J. Home Econ. Japan, 18: 209.

Tsuji, K.(1985). Taurine and Cholesterol metablism, Bio-science and Biotechnology 23: 217~218.

Yositsuka, T., Ito, H., Ohta, A. and Tamura, T. Taurine(1991). In: A handbook of New Materials for Food Development. Korin Press Tokyo, Japan. 482~485.

Zatta, P.(1987). Calcium and taurine interaction in the heart of the crab carcinus maenas, Can. J. Fish. Aquat Sci. 44: 1765~1768.