

게우젓 製造에 關한 研究(I)***

— 低鹽化 可能性 檢討 및 熟成중 脂肪酸 組成의 變化 —

宋大鎭*, 姜永周*, 河璉桓*, 金成洙*, 金永東**, 金洙賢*

Studies on the Processing of Gae-Woo Jeot(I)***

—Possibility of Low Salting Process in Gae-Woo Jeot(Salted and Fermented Gastrophoda) and Changes in Fatty Acid Composition during Fermentation—

*Song Dae-jin**, *Kang Yeung-joo**, *Ha Jin-hwan**, *Kim Seong-soo**,
*Kim Yeung-dong***, *Kim Soo-hyun**

Summary

To establish the way of processing of Gae-Woo jeot which used abalone intestine that has not been systematically used compare to its characteristic taste and fame as main ingredient and to develop as a local tourist good, the change of constituents the quality of salted fish products during Gae-Woo jeot fermentation were examined. The results are as follows.

1. In the organoleptic test, Gae-Woo jeot which fermented through 65 days were dominant and the group of 10% salt concentration were better than that of 20%. It was the best of 10% salted products to add small abalone. Both low salted(10%) and high salted(20%) Gae-Woo jeot were similar in general constituents, nutrients and texture.

2. Compositions of highly unsaturated acid were fairly high to 45.6% and 46.1% in small abalone added group and top shell added group respectively. During 3 months fermentation low decreasing rate of 3~4% was shown. EPA(eicosapentaenoic acid) was approximately 7~8% and DHA(docosahexaenoic acid) was extremely low to be less than 0.3%.

3. In the changes General composition and pH, pH was within range of 4~5.5, 9~12% in protein, 3~5% in total sugar, 0.5~1% in lipid and approximately 1% in ash.

4. Gae-Woo jeot can be made with 10% low salting method, and 10% group gets all the better for taste, small abalone adding is recommended.

5. When low salt fermented fish of 10% is processed, it is highly recommended to put sorbitol, ethyl alcohol, lactic acid or other humectant for better taste and longer storage and good quality food additives must be developed for tourist and presently applied mail ordering transportation must be sought.

* 工科大學 食品工學科, ** 韓國食品開發研究院

*** 이 연구는 한국식품개발연구원의 지방명품개발 협동연구사업의 일환으로 수행되었음.

서론

게우젓은 전복내장을 주 원료로 하고 여기에 전복이나 소라, 오분자기 등 복족류의 근육을 잘게 썰어 넣어, 내장젓 고유의 감칠맛에 貝肉의 탄력에서 오는 촉감을 더한 것으로써, 제주지방의 고유한 전통발효식품으로 알려지고 있다(李 등, 1987).

그러나 이 젓갈의 제조에서는 주 원료가 內臟이기 때문에, 다른 어패류젓갈 제조 때보다 熟成 중 변질우려가 커서 식염을 많이 첨가하던가 혹은 냉장숙성을 하여야 하는등 장기 숙성 저장에 문제점이 제기되고 있다. 또한 최근들어 과다한 식염섭취로 고혈압, 심장병, 간경변증, 만성신부전증등 많은 성인병을 야기시키고 있음이 알려지고 있어, 우리나라의 전통발효식품들의 低鹽化가 요구되고 있는 실정이다.

따라서 젓갈류에서 식염농도를 낮추려는 연구는 宇野 등(1972), 宇野(1974)가 오징어젓에서 식염량을 낮추는 대신에 각종 첨가물로 대체하여 저장성을 향상시키는 실험을 하였으며, 車 등(1983)은 저염 정어리젓의 경미성분과 미생물상의 변화를 밝힌 바 있다.

수산동물육에 함유된 지질 중의 특수 성분은 생활수준의 향상과 함께 수반되는 성인병 예방에 중요한 구실을 하고 있음이 알려지고 있다(藤田, 1984).

露木(1985)에 의하면, EPA나 DHA는 수산동물油에 많이 함유되어 있다고 하였고, 林과 山田(1975)의 연체동물의 지방산조성, 吳 등(1986)의 개불 건조 중의 지방산조성에 관한 연구 등에서도 수산 무척추동물에 고도불포화지방산들이 많이 함유되어 있음을 보고하고 있다.

게우젓의 주 원료인 전복이 제주지역에서 전국생산량의 50~60%를 점하고 있고, 소비 또한 일본인 관광객이 많은 이 지역에서 다량으로 소비되고 있어서, 그에 따른 전복 내장도 부산물로 이 지역에서 주로 얻어지게 된다. 또한 이 젓갈에 貝肉 재료로 첨가되는 오분자기나 소라의 주산지도 제주지역이다.

이러한 여러가지 면에서 종합적으로 검토할 때, 게우젓의 가장 우수한 맛을 지니는 제조 조건을 규명하고 저염화의 가능성을 검토하여 제주지역의 향토 관광식품으로 개발할 필요가 있다고 판단되어 본 실험을 시도하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

1) 실험재료

가) 전복내장 : 제주 시내 관광호텔에서 수거한 것을 구입 즉시 -80℃ 심온동결고에 저장하였다가 사용하였다.

나) 소라 및 오분자기 : 제주도 해안에서 포획한 것을 제주수협 공판장에서 구입하여 실험용 재료로 사용하였다.

2) 시료의 조제

아래와 같은 비율에 따라 시료를 조제하였다.

2. 실험방법

1) 화학성분의 분석

가. 일반성분

수분은 상압가열 건조법, 조단백질은 semi-micro kjeldahl법, 조지방은 soxhlet법, 회분은 전석회화법, 염도는 염도계(Presto-Tek Model SM-10 Meter), pH는 pH meter(Fisher Model 630), 전당은 somogy변법으로 측정하였다.

나. 휘발성 염기질소

휘발성염기질소는 미량확산법으로 정량하였다(日本厚生省編, 1960).

2) 관능검사

10인의 panel member를 구성하여 overall acceptance를 5단계 평점법으로 평가하고 그 결과를 SAS 통계 패키지에 의해서 tukey 검정하였다.

3) 지방산조성의 분석

Table 1. Mixed ratio of materials for the preparation of Gae-Woo Jeot (%)

	재료에 대한 식염의 농도	재료 혼합 비율		기타 첨가물	비 고
		전복내장	소라, 오분자기		
1군 (1A)	10	50	오분자기 50	Sorbitol 6 Ethanol 6 젓 산 0.5	
2군 (2A)	20	50	오분자기 50	—	
3군 (1T)	10	50	소 라 50	Sorbitol 6 Ethanol 6 젓 산 0.5	
4군 (2T)	20	50	소 라 50	—	

Bligh와 Dyer법 (1959)에 준하여 시료지질을 추출한 다음 Rouser등 (1967)의 방법에 따라 중성지질, 인지질 및 당지질로 분획하였다. 즉 유리칼럼($\phi 2\text{cm} \times 40\text{cm}$)에 정제 활성화된 규산(Sigma 製, 100~300mesh)을 14cm로 충전하고 여기에 시료지질을 칼럼상단에 넣고 salkowski 시험으로 음성이 될 때까지 클로로포름으로 추출하여 중성지질을 분획하였다. 그리고 아세톤으로 추출하여 당지질을 분획하였으며 다시 닌히드린반응이 음성이 될 때까지 메

탄올로 추출하여 인지질을 분획하였다.

분획된 중성지질, 당지질 및 인지질을 감압농축하여 용매를 제거한 후 중성지질, 당지질, 인지질 및 총지질을 1N KOH-95% EtOH로 검화한 다음 14%BF₃-MtOH를 가하여 95°C에서 35분간 환류가열하여 지방산 methyl ester로 만든 후 GLC로 분석하였다. 이때의 GLC 분석조건은 다음과 같으며 지방산의 동정은 표준지방산의 머무름시간의 상관그래프를 이용하였다.

Table 2. Conditions of gas chromatograph analysis for fatty acids

Instrument	Pye Unicam series 304 chromatograph
Column	0.5cm \times 2m glass column
Packing material	10% FFAP on 80~100 mesh chromosorb W
Detector	FID
Column temp.	195°C
Injection temp.	230°C
Detector temp.	250°C
Carrier gas	N ₂ , 40ml/min

결과 및 고찰

1. 화학조성의 변화

1) 원료의 화학성분 및 수율

본 실험의 재료로 사용한 전복내장, 소라육, 오분자기육의 화학성분은 Table 3과 같다.

Table 3. Proximate composition fo raw materials in Gae-woo jeot (%)

Component	Topshell	Small abalone	Abalone viscera
Moisture	78.2	79.0	81.8
Crude protein	16.12	16.51	4.20
Carbohydrate	5.77	5.05	5.77
Crude lipid	0.45	0.43	0.74
Crude ash	0.42	0.47	0.35
VBN (mg%)	3.93	3.08	4.90
TMA (mg%)	15.20	7.008	5.282
TMAO (mg%)	9.552	4.390	4.155

전복내장은 0.74%로 이들 패류는 내장유가 많은듯하다.

조희분은 3개 재료 모두가 0.4~0.7%정도였다.

취발성염기질소(VBN)는 3.1mg%~4.9mg%로서 선도가 매우 양호한 원료라 할 수 있겠다.

TMA는 소라가 15.2mg%, 오분자기가 7.0mg%, 전복내장이 5.25mg%로서 소라가 월등히 높은 값이었으며, TMAO도 소라가 9.6mg%, 오분자기가 4.4mg%, 전복내장이 4.2mg%로서 소라가 월등히 높았다. 소라나 오분자기는 서식환경도 같고 외관상 육질도 비슷할 뿐만 아니라 일반 화학적 성분도 거의 비슷한데 반해서, TMA와 TMAO만이 크게 다른점이 특이하다 할 수 있겠다.

수율은 젓갈 제조시의 이용 부분인 전복의 내장 채취율과 소라, 오분자기 육 채취율로 환산하였는데, 소라는 17.4%이었고, 오분자기는 45.5%로서 오분자기가 약 2.6배 높았다. 전복내장은 21.5%였다.

수분함량은 전복내장이 81.8%이었고, 소라육과 오분자기육은 각각 78.2%, 79%로 일반 패류들과 비슷한 값이었다.

조단백질은 소라나 오분자기 모두 16% 정도로서 패류 중에서는 다소 낮은 값을 보였고, 전복내장은 4.20%로서 다른 어패류 내장에 비하면 다소 높은 경향을 보였다.

전당은 5~5.7%로서 다소 높은 값을 보였는데, 이는 계절적인 영향이 크리라 생각된다.

조지방은 소라가 0.45%, 오분자기가 0.43%이고

2) 수분, 염도, pH 및 회분의 변화

숙성중 수분의 변화는 Fig.1에서 보는 바와 같이

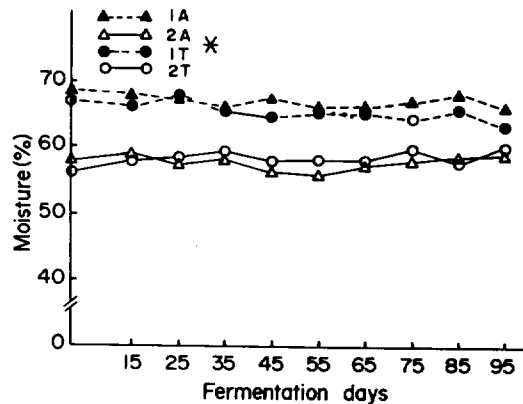


Fig.1. Changes in moisture during fermentation of Gae-Woo Jeot.

* : refer to Table1.

오분자기 첨가것에서는 식염농도 10%구가 66%~69% 범위에서, 식염농도 20% 구에서는 58%~59% 범위에서 경미한 변화를 보이고 있다.

소라 첨가 것에서는 식염농도 10%구가 63%에서 67%까지, 식염농도 20%구에서는 56%~60% 범위에서 변화를 보이고 있다.

염도의 변화는 Fig.2에서와 같이 오분자기 첨가 것에서는 식염농도 10%구가 6.2%에서 8.4%까지, 식염농도 20%구에서는 10.9%에서 13%의 범위에서 경미한 변화를 보이고 있다.

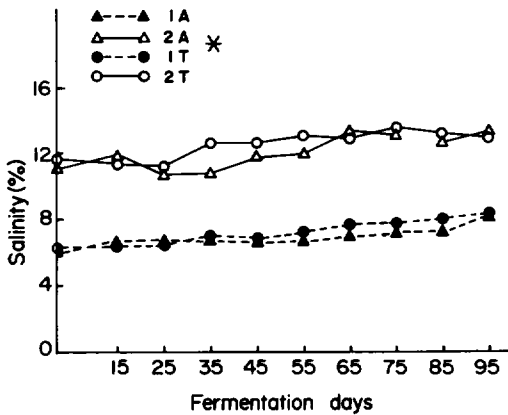


Fig.2. Changes in salinity during fermentation of Gae-Woo Jeot.

※ refer to Table I.

또한 소라 첨가 것에서는 식염농도 10%구가 6.6~8.3%, 식염농도 20%구가 11~13%의 범위에서 변화를 보이고 있다. 이와같이 각 시료의 염분과 수분농도가 큰 변화를 보이지 않는 것으로 보아 각각의 시료는 거의 같은 조건을 갖춘 시료로 확정 지을 수 있었다.

게우젓 숙성에 따른 pH의 변화는 Fig.3과 같으며, 4.4에서 5.6사이에서 변화를 보이고 있다.

조회분은 Fig.4와 같이 오분자기 첨가 것에서는 0.8에서 1.6%사이에서의 변화를, 소라 첨가것에서는 1.2에서 1.95%사이에서 변화를 보이고 있다. 이와같이 조회분은 숙성기간에 따라 변화를 보이는 것이 아니라 시료에 따른 차이로 생각된다.

3) 숙성기간에 따른 전당, 단백질 및 조지방의 변화

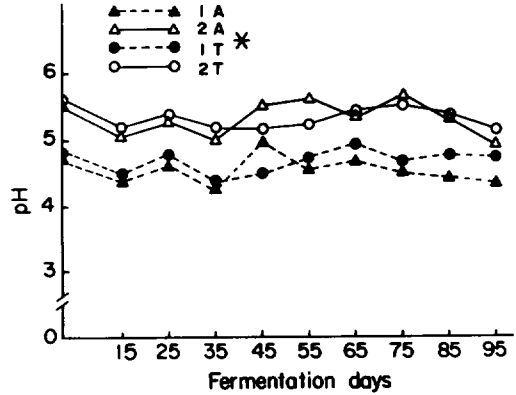


Fig.3. Changes in pH during fermentation of Gae-Woo Jeot.

※ : refer to Table I.

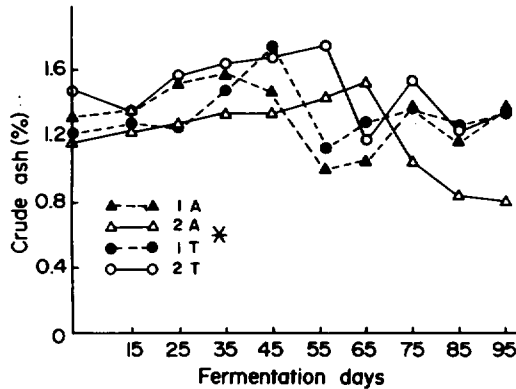


Fig. 4. Changes crude ash during fermentation of Gae-Woo Jeot.

※ : refer to Table I.

당질은 Fig.5에서 보는 바와 같이 오분자기 첨가 구에 있어서, 식염농도 10%구로 4.9에서 5.8사이에서, 식염농도 20%구는 3.4에서 4.9%사이의 약한 변화를 보이고 있다.

소라 첨가구에서도 식염농도 10%구는 4.3에서 6.7%사이에서, 식염농도 20%구는 3.2에서 4.6% 사이에서 변화를 보이고 있으며, 오분자기 첨가구가 소라 첨가구보다 약간 당질함량이 높다고 판단된다.

그러나 이들 시료가 숙성기간 중에 총당질 함량에 어떠한 변화를 보이는 것으로 생각되지는 않고 각 시료 채취에 따른 차이로 판단된다. 또한 20%구가 10%구보다 약간 낮게 나타난 것은 소금 첨가량에 따른 상대적인 비율때문인 것으로 사료된다.

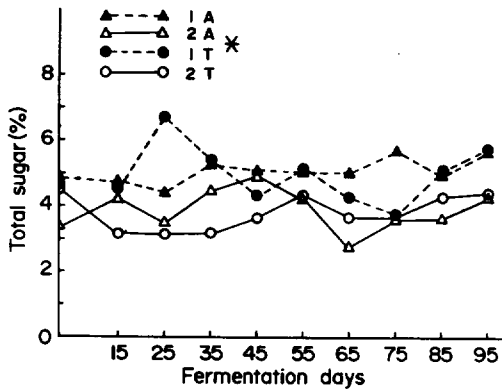


Fig. 5. Changes in total sugar during fermentation of Gae-Woo Jeot.

*: refer to Table I.

조단백질의 변화는 Fig.6에서 보는바와 같으며, 오분자기 첨가구에 있어서 식염농도 10%구는 9.8~11.8% 범위로, 20%구는 8~12%사이의 범위에서 변화를 보이고 있다. 소라 첨가 것에서는 식염농도 10%구와 20%구에서 약 8~12% 사이에서 변화를 보이고 있다.

조지방의 변화는 Fig.7과 같으며 모든 시료들이 숙성기간 사이에 0.4~0.98%의 범위에서 변화를 보이고 있으며 이들 단백질과 지방에서도 숙성기간에 따른 함량 변화의 경향은 볼 수 없었고, 시료채취에 따른 경미한 값의 변화로 판단되었다.

4) 휘발성염기질소(VBN)의 변화

계우척 숙성중 휘발성염기질소의 변화는 Fig.8에서 보는 바와 같이 오분자기 첨가 것이나 소라 첨가 것 모두가 숙성중에 현저히 증가하는 경향을 보이었는데 식염농도에 따른 변화는 20%구보다 10%구가 전숙성 기간을 통하여 높은 값을 나타내었다. 그리고 소라 첨가구가 오분자기 첨가구 보다 약간 높은 값을 보였다. 그러나 모든 시료가 숙성 전 기간을 통하여 30mg% 이상 상승하지 않았는데 이는 재료의 신선도가 매우 양호한데다 숙성을 5°C 전후의 냉장고에서 시켰기 때문인 것으로 생각된다.

2. 관능검사

10인의 panel member가 관능검사한 결과를 합

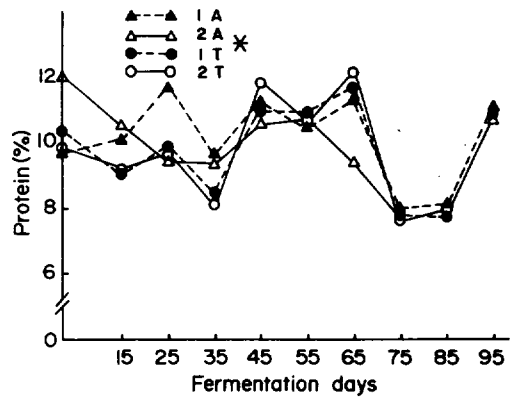


Fig. 6. Changes in protein during fermentation of Gae-Woo Jeot.

*: refer to Table I.

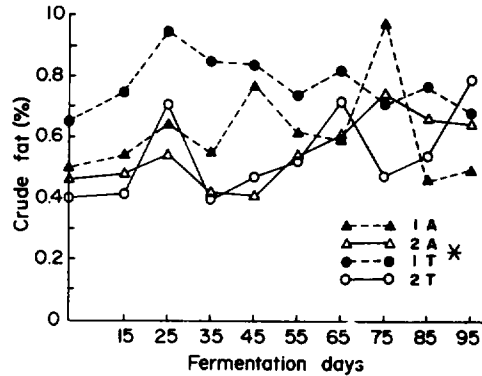


Fig. 7. Changes in crude fat during fermentation of Gae-Woo Jeot.

*: refer to Table I.

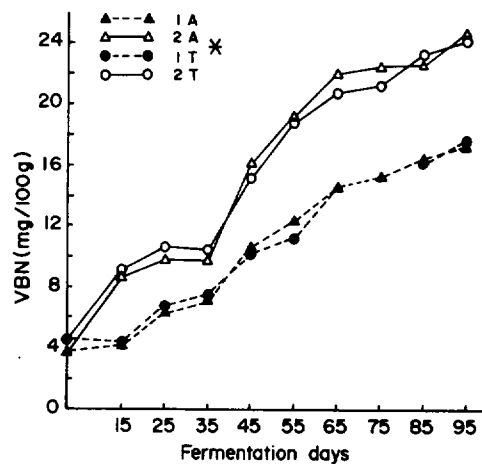


Fig. 8. Changes in volatile basic nitrogen(VBN) during fermentation of Gae-Woo Jeot.

*: refer to Table I.

산하여 Table 4에 나타내었다. 숙성이 진행됨에 따라 이 값은 계속 증가하였으며 35일째에 첫단계 큰폭으로 증가하였고, 55일째에 또한 크게 증가하였다. 그 이후 85일째까지는 최고 수준으로서 비슷한 값

을 보였다. 이 결과로서 최적숙성기는 55일과 75일 사이에 있음을 추정할 수 있으며, 상품으로서 판매 적기로 55일 이후 85일째로 판단되었다.

Table 4 결과 최적숙성기는 55일과 75일 사이에

Table 4. Scores aggregate of sensory test by pannel during fermentation in Gae-Woo joet

Day	sample	texture	flavor	color	taste	overall	subtotal	sumtotal
15	1 A	26	17	21	20	22	106	414
	2 A	28	18	18	15	21	100	
	1 T	26	18	20	23	21	108	
	2 T	28	16	20	18	18	100	
25	1 A	26	17	26	23	25	117	443
	2 A	25	20	25	25	23	118	
	1 T	20	16	25	21	20	102	
	2 T	25	15	24	22	20	106	
35	1 A	20	30	31	30	30	141	548
	2 A	30	28	23	30	31	142	
	1 T	18	26	26	29	26	125	
	2 T	25	30	27	28	30	140	
45	1 A	33	30	25	28	33	149	556
	2 A	25	23	30	28	32	138	
	1 T	27	30	31	33	36	157	
	2 T	13	23	28	23	25	112	
55	1 A	43	33	35	36	36	183	647
	2 A	28	35	30	33	33	161	
	1 T	31	35	31	35	35	165	
	2 T	30	30	28	23	23	138	
65	1 A	41	36	36	41	40	194	661
	2 A	35	33	30	31	32	191	
	1 T	30	36	35	33	28	162	
	2 T	28	28	30	28	30	144	
75	1 A	41	35	35	38	40	189	665
	2 A	35	33	30	33	31	162	
	1 T	32	34	33	36	33	168	
	2 T	29	30	31	26	30	146	
85	1 A	40	31	33	37	38	179	642
	2 A	33	34	32	30	33	162	
	1 T	32	31	30	34	30	157	
	2 T	29	30	31	27	28	144	

있는 것으로 판단되었기 때문에 숙성 65일째의 것
 같에 대하여 관능검사 결과를 유의차 검정하여
 Table 5에 나타내었다. 향기와 색, 맛에서 1A,
 2A, 1T, 2T 네 제품 모두 유의차가 없었으며 맛,
 촉감, 종합평가에서는 제품 1A가 가장 높은 점수를
 얻어서 제품 2T와 비교할 때 유의성이 인정되었다.
 그렇지만 같은 오분자기 첨가 제품인 2A와 비교했
 을 때는 점수는 높았지만 유의차는 없었다.
 전체적인 평가에서 오분자기 첨가 게우젓이 소라

첨가 게우젓보다 높은 점수를 얻었으며, 오분자기
 첨가 게우젓에서는 10% 식염첨가 게우젓이 20% 첨
 가 게우젓보다 유의하게 높지는 않았으나, 촉감,
 향기, 색, 맛, 종합평가의 모든면에서 높은 점수를
 얻었는데, 이로 미루어 보아 식염농도 10%의 저염
 게우젓이 고염게우젓보다 낫다고 할 수 있겠으며,
 55일째 이후 85일째까지 계속하여 오분자기 첨가한
 식염농도 10%인 게우젓(1A)이 가장높은 점수를 얻
 었다.

Table 5. Sensory evaluation of Gae-Woo jeot after the fermentation of 65 days

Days	Sample	Means score				
		texture	flavor	color	taste	overall**
65 days	1 A*	4.1a	3.6a	3.6a	4.1a	4.0a
	2 A	3.5ab	3.3a	3.0a	3.1ab	3.2ab
	1 T	3.0b	3.6a	3.5a	3.3ab	2.8b
	2 T	2.8b	2.8a	3.0a	2.8b	3.0b

Average of ten replication. In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 10 level(p<0.05).

5 : very acceptable 1 : very unacceptable

* : Legends are the same as shown in table 1.

** : overall acceptance

3. 지방산 조성의 변화

Table 6에서 보는 바와 같이, 생시료의 총지질
 구성지방산에서 포화산과 불포화산의 조성비는 소
 라첨구나 오분자기첨가구 모두에서 전체적으로 비
 슷한 양상을 보이고 있다. 양시료구 모두에서
 polyene산이 46.1%와 45.6%의 높은 값으 나타내는
 것이 특징이라 하겠다. Hyashi와 Yamada(1972)는
 전북내장의 총지질에서 37.5%, 孫과 河(1983)는 소
 라의 중성지질에는 40.0%의 polyene산이 분포한다
 고 보고하였다.

이들에 비하여 본 실험에서 polyene산이 높은 값
 을 보이는 것은 arachidonic acid(C_{20:4})가 6~7%
 더 높게 나타나고 있으며, C_{18:3}, C_{18:4}, C_{22:2}의
 위치에서 다른 시료에 비해 특징적인 peak가 나타
 나고 있기 때문이다. 上田(1974)는 바지락의 체조

직 지방산 조성은 환경온도와 밀접한 관계가 있어,
 온도가 저하할수록 고도불포화지방산이 증가한다고
 하였고, Kayama 等(1963)도 패류의 지방산 조성
 은 먹이사슬과 밀접한 관계가 있다고 하였다. 더욱
 林과 山田(1975)는 소라와 전복은 초식성 卷貝이기
 때문에 산지에 따라 지방산의 조성비가 크게 변한
 다고 하였고, 이들은 또한 가리비의 산지와 체부위
 에 따른 지방산조성의 변화에서 polyene산은 19.1
 %에서 50.5%까지의 커다란 변화를 나타내고 있음
 을 보고하였다. 패류 및 해저에 부착하는 생물들의
 내장에는 polyene산 함량이 매우 높은 것을 볼 수
 있는데, 개불에는 42.5%(吳 等, 1986), 창란젓과
 명란젓에는 각각 44.6%와 41.9%(李 登, 1986), 우
 령생이와 미더덕에는 각각 49.2%와 42.6%(李 等,
 1985)라는 보고들이 있다.

이러한 보고서들로 미루어 생각할 때 본 실험의
 시료는 겨울에 구입되었고 제주 근해산이란 요인으

Table 6. Fatty acid composition of TL, NL, PL, GL of raw Gae-Woo jeot

(area %)

Fatty acid	Added topshell				Added small abalon			
	TL	NL	PL	GL	TL	NL	PL	GL
14 : 0	8.3	8.5	7.8	12.5	9.9	8.8	9.1	13.9
15 : 0	0.9	0.8	2.2	1.4	0.6	0.6	1.8	0.5
16 : 0	17.1	17.0	16.8	20.8	16.9	18.8	14.5	18.7
17 : 0	0.7	0.8	1.1	0.8	0.8	0.7	1.2	0.8
18 : 0	2.9	3.0	1.8	4.2	1.9	1.7	2.1	1.6
20 : 0	0.4	0.6	0.1	0.5	0.4	0.6	0.2	0.5
22 : 0	1.2	2.1	0.1	0.3	1.5	1.2	0.5	1.0
Saturate	31.5	32.8	29.9	40.5	32.0	32.4	29.4	37.0
14 : 1	0.7	0.9	0.5	0.7	0.8	0.8	0.8	1.8
16 : 1	4.9	5.2	3.7	4.4	5.6	4.2	4.2	5.5
18 : 1	11.0	10.4	8.9	12.0	11.0	8.3	8.3	11.6
20 : 1	3.7	3.6	1.9	2.5	3.5	2.0	2.0	4.0
22 : 1	2.0	1.4	5.9	2.2	1.5	5.7	5.7	1.0
Monoene	23.3	21.5	20.9	21.8	22.4	21.0	21.0	23.9
18 : 2	3.4	3.7	2.9	2.6	3.2	2.6	1.7	4.1
18 : 3	4.6	4.8	1.4	3.9	5.2	4.5	2.6	5.3
18 : 4	1.9	3.1	1.0	2.4	2.1	2.2	2.3	1.0
20 : 2	5.7	5.3	4.9	5.7	5.7	5.5	4.8	6.5
20 : 4	11.8	11.7	13.9	7.3	11.9	13.1	15.2	5.5
20 : 5	8.9	9.7	6.7	3.8	7.6	8.4	6.1	2.7
22 : 2	3.9	2.2	5.0	7.0	2.3	1.6	4.1	6.0
22 : 4	2.1	2.0	6.1	3.1	3.3	1.5	5.5	3.5
22 : 5	3.6	3.0	7.2	1.5	4.2	3.6	7.3	2.5
22 : 6	0.2	0.3	tr.	tr.	0.1	0.2	tr.	tr.
Polyene	46.1	45.8	49.1	37.3	45.6	43.3	49.6	39.1

TL : total lipid, NL : neutral lipid, PL : phospholipid, GL : glycolipic

tr. : trace

로 polyene산이 높은 특징을 보인 것이라 해석된다.

소라 첨가 제조한 계우젓의 숙성중 지방산조성에 대하여는 Table 7과 Table 8에 나타내었는데, 식염 농도 10%인 것과 20%인 것 모두에서 변화양상은 대동소이하였다. 2개구 모두에서 주요 지방산은, 포화산의 $C_{16:0}$ 이 17~18%로 가장 높았고 그 다음

이 monoene산 중 $C_{18:1}$ 과 polyene산 중 $C_{20:4}$ 로써 11~12%의 범위를 나타내고 있다.

오분자기 첨가구에서도 Table 9와 10에서 나타낸 바와 같이 소라첨가구와 대동소이한 경향을 나타내고 있어, 어유의 영양적인 면에서 소라와 오분자기의 첨가에 따른 계우젓 품질의 차이는 찾아볼 수

Table 7. Changes in fatty acid composition during fermentation of 10% salt Gae-Woo jeot added topshell (area %)

Fatty acid	Fermentation days									
	Raw	15	25	35	45	55	65	75	85	95
14:0	8.2	8.3	8.0	8.4	8.4	8.5	8.8	8.9	8.7	9.3
15:0	0.9	0.8	0.7	0.9	0.8	0.6	0.7	0.8	0.8	0.6
16:0	17.3	17.3	17.1	17.5	17.4	17.6	18.0	17.9	17.7	18.0
17:0	0.7	0.5	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5
18:0	2.7	3.0	2.8	2.7	2.9	2.8	2.9	3.1	2.9	3.1
20:0	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3
22:0	1.3	1.4	1.3	1.1	1.2	1.1	1.1	0.9	1.0	0.9
Saturate	31.4	31.3	31.0	31.8	31.6	31.7	32.4	32.5	32.0	32.7
14:1	0.7	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7	0.6	0.8
16:1	4.9	5.0	4.9	5.1	5.2	5.0	5.1	5.2	5.4	5.3
18:1	11.1	11.0	11.2	11.1	11.2	11.2	11.3	11.4	11.6	11.5
20:1	3.7	3.9	3.7	3.6	3.7	3.8	3.8	3.6	3.7	3.6
22:1	2.1	1.9	2.3	2.5	2.4	2.6	2.5	2.5	2.7	2.6
Monoene	22.5	22.8	23.1	23.2	23.4	23.3	23.5	23.4	24.0	23.8
18:2	3.4	3.3	3.2	3.5	3.4	3.7	3.8	3.9	4.0	3.8
18:3	4.6	4.6	4.8	4.7	4.5	4.6	4.7	4.9	4.8	4.7
18:4	1.9	2.0	1.9	1.9	2.0	1.7	1.8	1.6	1.5	1.7
20:2	5.8	5.7	5.6	5.7	5.5	5.7	5.6	5.5	5.9	5.8
20:4	11.8	11.7	11.9	11.4	11.6	11.1	11.2	10.9	11.0	11.1
20:5	8.8	8.9	8.7	8.3	8.5	8.0	8.0	7.9	8.0	7.6
22:2	3.7	3.9	3.6	3.8	4.0	3.8	3.9	4.0	3.7	3.8
22:4	2.1	2.0	2.4	2.2	2.0	2.1	2.1	2.3	2.0	2.1
22:5	3.8	4.0	3.7	3.4	3.5	3.3	3.1	3.1	3.0	2.9
22:6	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	tr.	tr.	tr.	tr.
Polyene	46.1	48.3	46.0	45.0	45.1	44.1	44.2	44.1	43.9	43.5

tr. : trace

없었다. 특이한 것은 $C_{20:4}$ 인 arachidonic acid가 매우 높게 나타나는 것은 다른 패류에서는 찾아볼 수 없는 특징이었다.

polyene산중 eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5)는 소라 첨가구에서 8.9%, 오분자기 첨가구에서 7.6%로尹 등(1986)이나孫과河(1983)의 보고와 비슷한 값을 보였고, docosahexaenoic acid (DHA,

22:6)도 흔적량~0.3%로 이들과 비슷하였다.

EPA를 포함한 고도불포화지방산의 조성은 소라 첨가구나 오분자기첨가구 모두 비슷한 값을 보이고 있으며 다른 어패류의 가공제품들 보다 매우 높은 값을 보이고 있어 식품영양학적인 면에서 중요한 의미를 가지리라 생각된다.

Table 7, 8에서 보는 바와 같이 소라첨가구의 저

Table 8. Changes in fatty acid composition during fermentation of 20% salt Gae-Woo jeot added topshell (area %)

Fatty acid	Fermentation days									
	Raw	15	25	35	45	55	65	75	85	95
14:0	8.3	8.1	8.5	0.4	8.6	8.8	9.0	9.4	9.7	9.6
15:0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7
16:0	17.1	17.2	17.1	17.4	17.3	17.7	17.9	17.8	17.9	18.0
17:0	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
18:0	2.9	2.8	2.9	3.1	3.2	3.1	3.2	3.0	3.2	3.1
20:0	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3
22:0	1.2	1.3	1.2	1.2	1.0	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0
Saturate	31.5	31.4	31.4	31.8	31.7	32.1	32.9	32.8	33.3	33.3
14:1	0.7	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7
16:1	4.9	5.4	5.3	5.2	5.2	5.2	5.5	5.4	5.7	5.8
18:1	11.0	11.0	11.2	11.1	11.5	11.3	11.4	11.4	11.7	11.9
20:1	3.7	3.6	3.6	3.7	3.4	3.5	3.5	3.5	3.4	3.5
22:1	2.0	1.9	1.9	2.1	2.1	2.2	2.0	2.3	2.1	2.0
Monoene	22.3	22.4	22.6	22.7	22.9	22.9	23.0	23.2	23.6	23.9
18:2	3.4	3.5	3.6	3.8	3.7	3.8	4.0	3.9	3.8	3.8
18:3	4.6	4.7	4.5	4.7	4.7	4.9	4.8	4.7	4.9	4.8
18:4	1.9	1.8	1.6	1.8	1.7	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6
20:2	5.7	6.0	5.8	5.9	5.8	5.8	5.9	5.8	5.9	5.9
20:4	11.8	11.6	12.0	11.8	11.9	11.7	11.4	11.5	11.0	10.9
20:5	8.9	8.8	8.7	8.3	8.4	8.0	7.4	7.3	6.9	6.9
22:2	3.9	3.7	3.9	3.8	4.0	3.8	3.9	3.9	3.8	3.9
22:4	2.1	2.2	2.0	2.0	1.9	2.0	1.9	2.1	2.0	1.9
22:5	3.6	3.7	3.6	3.3	3.1	3.2	3.0	3.1	3.1	3.2
22:6	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	tr.	tr.	tr.	tr.
Polyene	46.1	46.2	46.0	45.5	45.4	44.9	43.9	44.0	43.1	42.9

장 숙성중에 polyene산이 46.1%에서 43.5%로(식염농도 10%), 46.1%에서 42.9%(식염농도 20%)로 서서히 감소하였고, 오분자기 첨가구에서도 45.6%에서 43.3%로(식염농도 10%), 45.6%에서 41.8%로(식염농도 20%) 역시 서서히 감소하고 있다(Table 9, 10).

식염농도의 차이에 따라서는 큰 변화가 없었고,

10% 첨가구인 저식염 첨가구가 오히려 경미하나마 적게 감소하는 경향을 보였다.

결과적으로 게우젓 제조에 있어서 어유의 영양적 가치 면에서는 소라나 오분자기의 첨가에 따라 큰 차이가 없었고, 단지 식염농도 10%인 저식염 것갈의 가능성을 시사하고 있었다.

Table 9. Changes in fatty composition during fermentation of 10% salt Gae-Woo jeot added small abalone (area %)

Fatty acid	Fermentation days									
	Raw	15	25	35	45	55	65	75	85	95
14:0	9.9	9.8	9.7	10.0	10.1	10.1	10.5	10.6	10.5	10.7
15:0	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.8
16:0	16.7	16.9	17.1	16.9	16.9	17.0	17.1	17.5	17.4	18.0
17:0	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.4	0.5	0.6
18:0	1.9	2.1	2.0	2.1	2.0	1.9	2.0	2.1	2.2	2.0
20:0	0.5	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5
22:0	1.3	1.2	1.3	1.0	1.1	1.0	1.1	0.9	1.8	0.9
Saturate	31.9	32.0	32.1	32.0	32.0	31.8	32.5	32.8	32.8	33.5
14:1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.7	0.3	0.3
16:1	5.8	5.8	6.0	6.0	5.6	6.0	6.0	5.9	5.8	6.2
18:1	10.7	10.9	10.8	11.1	10.9	11.2	11.3	11.0	11.3	11.2
20:1	3.7	3.4	3.5	3.4	3.5	3.1	3.3	3.7	3.6	3.5
22:1	1.7	1.9	1.9	1.8	2.9	2.0	2.3	2.2	2.1	2.0
Monoene	22.5	22.5	22.6	22.8	22.4	23.0	23.3	23.1	23.1	23.2
18:2	3.2	3.2	3.3	3.5	3.4	3.5	3.9	3.8	3.8	3.9
18:3	5.2	5.3	5.1	5.0	5.3	5.1	5.3	5.4	5.4	5.6
18:4	2.1	1.8	2.0	1.8	2.0	1.7	1.9	1.7	1.6	2.0
20:2	5.5	5.4	5.1	5.6	5.4	5.6	5.5	5.4	5.7	5.2
20:4	12.0	12.4	12.2	12.0	12.2	12.1	11.7	11.8	11.7	11.3
20:5	7.7	7.8	7.9	7.7	7.6	7.6	6.9	7.0	6.8	6.4
22:2	2.3	2.1	2.2	2.1	2.1	2.2	2.1	2.2	2.3	2.4
22:4	3.2	3.2	3.4	3.3	3.3	3.1	3.0	3.1	2.9	3.0
22:5	4.2	4.1	4.3	4.0	4.1	4.1	3.8	3.6	3.9	3.5
22:6	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	tr.	tr.	tr.	tr.
Polyene	45.6	45.4	45.3	45.2	45.6	45.2	44.1	44.0	44.1	43.3

적 요

아직 체계적으로 이용되고 있지 못한 전복내장을 원료로 게우젓의 제조법을 확립하고, 아울러 향토 관광 명품으로 발전시키기 위하여, 게우젓 숙성과정에 있어, 젓갈제품의 품질을 좌우하는 성분들의 변화를 검토한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 관능 검사에 있어서 게우젓의 최적 숙성기는 65일 전후 이었으며, 오분자기 첨가한 식염농도 10%인 것이 가장 맛이 좋았다. 그러나 일반성분이나 영양성분 면에서는 식염 10%인 저염젓이나 20% 고염젓 모두가 대동소이하였다.

2. 고도불포화지방산 조성비가 오분자기 첨가구에서 45.6%, 소라 첨가구에서 46.1%로써 매우 높은 분포율을 나타내었다. 숙성 3개월 동안에는 3

Table 10. Changes in fatty acid composition during fermentation of 20% salt Gae-Woo jeot added small abalone. (area %)

Fatty acid	Fermentation days									
	Raw	15	25	35	45	55	65	75	85	95
14:0	9.9	9.6	9.8	9.9	10.0	10.3	10.3	10.4	11.0	10.8
15:0	0.6	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5
16:0	16.9	16.8	17.0	16.8	16.9	17.4	17.5	17.4	17.9	18.3
17:0	0.7	0.9	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.5	0.6
18:0	1.9	2.1	2.0	2.2	2.1	2.2	2.4	2.3	2.5	2.4
20:0	0.4	0.3	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.5
22:0	1.5	1.4	1.6	1.5	1.6	1.4	1.3	1.5	1.7	1.6
Saturate	32.0	31.9	32.0	32.1	32.1	32.7	33.0	33.1	34.6	34.7
14:1	0.8	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.5	0.6	0.4	0.5
16:1	5.6	5.8	6.0	5.7	5.7	5.9	6.1	6.4	6.3	6.3
18:1	11.0	10.9	11.1	11.3	11.2	11.0	11.1	11.4	11.5	11.7
20:1	3.5	3.6	3.4	3.4	3.2	3.3	3.3	3.5	3.4	3.3
22:1	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.6	1.7	1.5	1.7	1.5
Monoene	22.4	22.5	22.6	22.7	22.5	22.3	22.7	23.4	23.3	23.4
18:2	3.2	3.3	3.0	3.2	3.3	3.6	3.5	3.5	3.4	3.4
18:3	5.2	5.3	5.1	5.3	5.2	5.3	5.2	5.4	5.3	5.2
18:4	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.8	1.2	1.3
20:2	5.7	5.5	5.8	5.8	5.7	5.6	5.7	5.8	5.5	5.6
20:4	11.9	12.0	12.2	11.8	11.9	11.6	11.7	11.8	11.4	11.3
20:5	7.6	7.6	7.7	7.5	7.6	7.5	7.2	7.1	6.2	6.1
22:2	2.3	2.4	2.3	2.5	2.4	2.5	2.3	2.4	2.3	2.4
22:4	3.3	3.3	3.0	3.1	3.2	3.2	3.3	3.0	3.5	3.1
22:5	4.2	4.1	4.3	4.0	4.1	3.9	3.7	3.8	3.4	3.4
22:6	0.1	0.1	0.1	tr.	0.1	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
Polyene	45.6	45.7	45.5	45.1	45.4	45.0	44.3	43.4	42.0	41.8

~4%의 경미한 감소율을 보였다. EPA는 약 7~8% 정도였고, DHA는 극히 낮은 분포율(0.3%이하)을 보였다.

3. 일반성분 및 pH의 변화에 있어서, pH는 4~5.5에서 변화를 보이었고, 단백질은 9~12%, 전당은 3~5%, 지질은 0.5~1%, 회분은 1% 전후의 함량변화를 보였다.

4. 관능검사 및 품질종합평가 결과, 게우젓 제조

에는 10% 저염법이 가능할뿐만 아니라 오히려 맛이 더욱 좋은 제품이 되었다. 첨가 貝肉재료로는 오분자가 가장 우수하였다.

5. 식염농도 10%인 저염젓갈 제조시에는 sorbitol이나 ethyl alcohol, 젖산이나 그외의 humectants 등을 맛이나 저장성을 위해 반드시 첨가해야 하며, 인체에 무해하고 더욱더 저염화할 수 있는 우수한 첨가물들을 개발해야한다.

참 고 문 헌

- Bligh, E. G. and W. J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification, *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37: 911~917.
- 車用準, 趙舜榮, 吳光秀, 李應昊. 1983. 低鹽정어 리젯의 呈味成分, *한국수산학회지*, 16(2): 140~146.
- 藤田孝夫. 1984. 高度不飽和脂肪酸と健康: 鴻巣章二編, *水産食品と營養*, 水産學シリーズ, 52, pp.54~69. 恒星社厚生閣, 東京.
- 林 賢治, 山田 實. 1975. 貝類の脂質 IV, 富山湾産巻貝5種の脂肪酸組成について, *北大水産彙報*, 26(2): 176~181.
- 林 賢治, 山田 實. 1975. 貝類の脂質 V, ホタテカイの脂肪酸組成について, *北大水産彙報*, 26(2): 182~191.
- Hayashi, K. and M. Yamada. 1972. Studies on the lipids of shell-fish, I. On the visceral lipid composition of Abalone, *Haliotis discus hannai* (INO), *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 38(3): 255~263.
- 日本厚生省編. 1960. 食品衛生指針 I. 揮發性鹽基窒素. pp.30~32.
- Kayama, M., Y. Tsuchiya and J. F. Mead. 1963. A model experiment of aquatic food chain with special significance in fatty acid conversion, *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 29(5): 451~458.
- 露木英男. 1985. 赤身魚の脂質のEPA, *食品工業*, 9下: 20~29.
- 李應昊, 吳光秀, 李泰憲, 安昌範, 鄭永勳, 金敬三. 1985. 우렁헝이 및 미더덕의 脂質成分, *한국식품과학회지*, 17(4): 289~294.
- 李哲鎬, 李應昊, 林茂鉉, 金洙賢, 蔡洙圭, 李根兩, 高慶姬. 1987. 韓國의 水産醱酵食品, pp.145~157. 裕林文化社, 서울.
- 吳光秀, 鄭永勳, 李泰憲, 安昌範, 李應昊. 1986. 개불 건조중의 脂質成分의 變化, *한국식품과학회지*, 18(2): 153~157.
- Rouser, G., G. Kritchevsky and A. Yamamoto. 1967. Lipid chromatographic analysis, Vol.1, pp.99. *Dekker*, New York.
- 宇野勉, 竹谷弘, 金兼吉. 1972. 알코올添加의 による 이카鹽辛의 風味와 保裝效果에 について, *北水試月報*, 29(2): 23~29.
- 宇野勉. 1974. 이카鹽辛에 對する 乳酸添加의 效果, *北水試月報*, 31(11): 23~33.
- 孫良玉, 河奉錫. 1983. 3種 貝類의 脂質組成에 관한 연구, *韓國營養食糧學會誌*, 12(4): 407~419.
- 山田正. 1974. 아사리 脂質脂肪酸組成과 環境溫度와 의 關係, *日本水産學會誌*, 40(9): 949~957.
- 尹好東, 卞韓錫, 千石祚, 金善奉, 朴榮浩. 1986. 굴, 피조개 및 진주담치의 脂質組成에 관한 研究, *한국수산학회지*, 19(4): 321~326.