

碩士學位論文

죽음을 이용한 자리젓의 품질 특성

指導教授 河 璉 桓



生命産業工學科

方 珍 浩

2003年 12月

죽염을 이용한 자리젓의 품질 특성

指導教授 河 璣 桓

이 論文을 工學碩士學位 論文으로 提出함.

2003年 12月 日

濟州大學校 産業大學院

生命産業工學科 食品工學專攻

方 珍 浩

高珠連의 産業大學院碩士學位 論文을 確認함.

2003年 12月 日

審査委員長 姜 永 周 (印)

委 員 任 尙 彬 (印)

委 員 河 璣 桓 (印)

碩士學位論文

죽음을 이용한 자리젓의 품질 특성

濟州大學校 産業大學院

生命産業工學科



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

方 珍 浩

2003年 12月

Quality Characteristics of Salt Fermented Fish,
Jari-Jeot with Bamboo Salt

Jin-Ho Bang

Department of Industrial Life Science and Technology
Graduate School of Industry
Cheju National University

 Supervised by Professor Jin-Hwan Ha
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

2003. 12.

목 차

Summary	iii
I. 서 론	1
II. 실험재료 및 방법	3
1. 일반염 및 죽염 재료	3
2. 자리돔 원료	3
3. 젓갈의 제조 및 저장	3
4. 실험방법	5
1) 생균수의 측정	5
2) pH의 측정	5
3) 색도의 측정	5
4) 염도의 측정	5
5) 수분의 측정	5
6) 정미성분	6
(1) 핵산관련물질의 정량	6
(2) 유리아미노산의 정량	7

Ⅲ. 결과 및 고찰	8
1. 죽염을 사용한 자리돔 제조의 변화	8
1) 생균수의 변화	8
2) pH의 변화	10
3) 색도의 변화	11
4) 염도의 변화	12
5) 수분의 변화	15
6) 정미성분	13
(1) 핵산관련물질	13
(2) 유리아미노산의 정량	16
Ⅳ. 요약	22
Ⅴ. 참고문헌	24

Summary

The quality characteristics of fermented fish, *Jari-Jeot* with bamboo salt were investigated. The results are as follows.

1. Bamboo salt suppressed the activity of microorganism more effectively than salt.
2. pH of *Jari-Jeot* prepared with both of salt and bamboo salt increased gradually during storage.
3. During fermentation there were little changes in color between salt and bamboo salt fermented *Jari-Jeot*.
4. Salinity did not show obvious differences between samples.
5. Water content increased in salt and bamboo salt fermented *Jari-Jeot* due to the decrease of salinity.
6. Hypoxanthine was the major component of ATP-related compounds in both salt and bamboo salt fermented *Jari-Jeot*.
7. In salt and bamboo salt fermented *Jari-Jeot*, lysine, glutamic acid, alanine, leucine, aspartic acid and valine were dominant amino acids which marked 58%~71% of total free amino acids, while trace amounts of arginine and tyrosine were detected.

I. 서 론

우리나라 고유의 전통 발효식품인 젓갈은 삼국시대부터 만들어 먹었다는 기록이 있는 것으로 볼 때 우리 나라 젓갈 제조의 역사는 매우 길다고 볼 수 있다(Lee와 Lee, 1989). 젓갈은 어패류의 육·내장 및 생식소 등에 약 20~25%의 식염을 첨가하여 자가소화효소 및 미생물의 분해 작용에 의해 핵산과 유리아미노산분해 산물로 특유의 감칠맛을 가지게 되는 발효성 가공식품의 하나이다.

사면이 바다인 제주도는 일찍부터 젓갈이 발달하고, 종류가 다양하며, 단백질 급원 식품으로 중요시되었다.

제주지역의 젓갈 종류를 보면 어류 살을 이용한 것으로 각재기젓, 갈치젓, 고도리젓, 멸치젓(멜젓), 자리젓이 있고, 내장을 이용한 것으로는 계우젓)과 계젓(강이젓), 성계젓(구살젓)이 유명하다. 또 성계젓, 소라젓 등은 기호가 높은 식품이나 그 재료의 귀함 때문에 일반인들이 상용하기는 어렵다(제주도농촌진흥원, 1993). 자리돔은 음력4월에 알을 배며 크기도 작고 기름기가 돌아서 이때 담가야 맛이 있다(제주도, 1996). 젓갈이 과거에는 가내 규모로 전승되어져 반찬 및 김치의 부 원료로 사용되어 왔으나 근래에는 전통적인 젓갈을 이용한 새로운 음식들의 개발되고 있고(제주도, 2000), 현재에는 생활환경의 변화로 가정에서 젓갈을 제조하는 것이 어렵게 됨으로서 공장에서 대량 생산하여 판매되고 있다. 이러한 젓갈의 제조 과정에서 원재료에 20~25%의 식염을 첨가하는데, 식염은 생체 내에서 신경이나 근육의 조절과 신진대사, 삼투압 조절, 산과 알칼리의 균형 유지 등 인체의 생리기능에서 없어서는 안 되는 무기물이다(Lee, 1992). 그러나 근래에 들어 식품에 함유되어 있는 식염이 여러 성인병을 유발시키는 원인물질로 알려짐에 따라 젓갈의 저장성을 위해 과다하게 사용되는 식염을 줄이기 위한 연구로는 저염 정어리젓의 가공조건(이 등, 1983), 저염 정어리젓의 정미 성분(차 등, 1983), 저염 멸치젓의 가공(차 등, 1983), 저식염 멸치젓 및 조기젓의 정미 성분(차 등, 1985), 저식염 자리돔젓의 정미 성분 및 지방산조성(하 등, 1986), 구연산 전처리에 의한 개량 조개의 저염 젓갈가공(유와 장, 1992)의 연구 등 많은 보고가 있으며, 죽염을 이용한 식품 연구로는 소금의 종류를 달리한 고추장 발효 특성(김 등,

2003), 기능성 및 저염 김치 개발과 소금의 생리적 특성 연구(하, 1997), 시판소금이 김치발효미생물의 생육에 미치는 영향(박, 2001)등이 있다.

이에 본 연구에서는 소금의 첨가량을 줄이는 대신 일반염을 대체하기 위해 건강식품으로 이용되고 있는 죽염을 첨가한 제주도산 자리돔젓을 제조하고 일반염과 죽염이 자리돔젓의 숙성중 미생물수 변화 및 이화학적 특성에 미치는 영향을 비교 검토하여 일반염 대신 죽염을 사용한 고급 건강 젓갈제품을 제조하기 위한 정보를 제공하고자 한다.



II. 실험 재료 및 방법

1. 일반염 및 죽염 재료

일반염(꽃소금, 500g, (주)해표)시료는 제주시내마트에서 구입하였으며, 죽염(3회구운 죽염, 500g)을 경방원으로부터 제공 받아 실험에 사용하였다.

2. 자리돔 원료

선도와 크기가 균일하고 좋은 제주산 자리돔(*Chromis notatus*)을 2003년 8월 서귀포시 보목동에서 얼음 보관상태로 구매한 후 -20°C 냉동고에 보관하고 젓갈 제조시에만 Blender(HB-990-220, USA)로 균일하게 세절하여 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 유지하며 사용하였다.

3. 젓갈의 제조 및 저장

자리 젓갈의 제조공정은 Fig. 1과 같다. 즉, 자리돔을 흐르는 물에 깨끗이 세척한 다음 중량대비 3배의 2% 식염수로 2회 세척한 후 여기에 원료중량대비 식염과 죽염을 각각 20%, 15%, 10%씩 첨가하고 균일하게 혼합 후 20°C 에서 45일간 숙성시킨 후 저장 기간 중 성분변화를 측정하였다. 제조한 시료의 구성은 Table 1 과 같다.

Table 1. Sample

	Salt added(%)		
	20%	15%	10%
Salt	A-1	A-2	A-3
Bamboo Salt	B-1	B-2	B-3



Fig. 1. Flow diagram for production of *Jari-Jeot*.

4. 실험방법

1) 생균수의 측정

생균수 측정은 미국 FDA(1992)의 방법에 따라서 측정하였다.

시료 젓갈 각각 1 g씩 무균적으로 취하고 여기에 멸균 생리식염수 9 ml를 가하여 60 초간 균질화(Vortex mixer CL-46, LABINCO, Netherlands)하여 10진법에 따라 희석하였다. 그 후 평판 도말하여 2.2% agar(Plate-Count Agar, Merck, Germany)를 덮어 증충하고 37°C에서 2~3일간 배양한 후 Colony Counter(C-CC-1, Changshin, Korea)로 계수 하였다.

2) pH의 측정

pH의 측정은 시료를 균질화 시킨 후 Dual pH Meter (Model 740P, Istek, Korea)로 측정하였다.



3) 색도의 측정

색도는 색차계(Chromameter CR-300, Minolta, Japan)로 측정하여 CIE Lab color system에 의한 L(명도), a(적녹도), b(황청도)값을 측정하였다(장, 1990).

4) 염도의 측정

염도는 굴절식 염도계(S-28E, ATAGO, Japan)로 측정하였다.

5) 수분의 측정

수분은 수분측정기(MB200, Ohaus, USA)을 이용하여 측정 하였다.

6) 정미성분

(1) 핵산관련물질의 정량

자리돔은 통째로 잘게 절단하여 마쇄하였으며 이 등(1984)의 방법에 준하여 추출하였다. 즉, 혼합 마쇄한 시료 약 5 g을 취하여 냉 10% 과염소산용액 25 ml를 가하고 빙냉하면서 호모게나이저(T25B, IKA, Germany)로 5분간 마쇄하였다. 그 후 4000 rpm에서 10분간 원심분리(VS-21SMTN, Vision, Korea)하여 상층 액만을 분취하고, 다시 잔사에 10% 과염소산용액 20 ml를 가해 빙냉하면서 마쇄한 후 4,000 rpm에서 10분간 원심 분리하여 상층 액을 분취하였다. 이러한 재 추출 조작을 2회 반복하고 분취한 상층액을 모두 합친 후 냉 5 N 수산화칼륨용액을 사용하여 pH 6.5로 조절한 후 중화된 과염소산용액으로 100 ml로 하였다. 약 30분간 방치시킨 후에 일부를 취하여 10,000 rpm에서 10분간 원심분리하고 상층액을 Advantec(MFS filter 0.45 μ m, USA)로 여과하여 고속액체크로마토그래피(HPLC) 분석용 시료로 하였다.

- ① HPLC 조건 : 실험에 사용한 HPLC(Varian, Polaris HPLC system) 의 분석조건은 Table 2 와 같다.

Table 2. Conditions for HPLC analysis of nucleotides and their related compounds of *Jari-Jeot*

Column	Microsorb C ₁₈ 250×4.6mm
Mobile phase	1% triethylamine-phosphoric acid(pH 6.5)
Flow rate	2.0 μ l/min
Detector	UV detector(254 nm)
Temperature	45°C

- ② 정량 : 표준품과 retention time을 비교하고 검량선을 이용하여 각 시료 용액의 peak 면적으로서 환산하였다.

(2) 유리아미노산의 정량

시료 5 g을 정평하여 1% 피크린산 용액 80 ml를 가하고 균질화 시킨 다음 물로써 100 ml로 한 후 원심분리 (4,000 rpm, 15 min) 하였다.

그 중에서 일정량을 취하여 Dowex 2×8 (Cl⁻-form, 100-200 mesh) 수지칼럼에 통과시켜 피크린산을 제거하고 유출액을 모아 물로써 50ml로 하였다. 이 중 30 ml를 취하여 Amberlite IR-120 수지칼럼 (H⁺ form, 100-200 mesh)에 흡착시켜 물 150 ml 세척한 다음 2N NH₄OH 용액으로 용출시켜 이를 감압농축하고, 주석산 완충액 (pH 2.2) 용액으로 25 ml로 하여 Spack- man 등(1958)의 방법에 따라 고속아미노산 자동분석계(Model 835, Hitachi, Japan)로 정량하였다.



Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 죽염을 사용한 자리돔 제조의 변화

1) 생균수의 변화

본 실험에서는 염이외의 고춧가루 등의 첨가물은 사용하지 않아서 첨가물에 의한 미생물수 증가의 가능성을 배제하였다. 저장 중 생균수의 변화는 Table 3에 나타내었다. 일반염, 죽염 첨가 젓갈의 생균수는 일부 저장기간의 시료를 제외하고는 전반적으로 감소하는 추세였다. 저장 40일째의 A-1, A-2와 B-1, B-2의 생균수는 약간 증가하다 저장 60일째에 다시 감소하는 경향을 보였다. 또한 죽염첨가 젓갈의 경우가 일반염에 비하여 생균수가 적은 결과로부터 죽염이 일반염에 비하여 미생물의 생육이 억제됨을 알 수 있었다.

Table 3. Changes in viable cell counts during storage of *Jari-Jeot*

Days of fermentation	Sample	Viable cell counts			Average
		Dilution			
		×20	×100	×1000	
20	A-1	9	2	–	1.9×10^2
	A-2	56	3	1	8.1×10^2
	A-3	1,138	234	48	3.1×10^4
	B-1	5	1	–	1.0×10^2
	B-2	20	2	–	3.0×10^2
	B-3	326	114	8	8.6×10^3
40	A-1	13	2	–	2.3×10^2
	A-2	644	120	22	1.5×10^4
	A-3	622	130	18	1.4×10^4
	B-1	4	3	–	1.9×10^2
	B-2	294	92	2	5.7×10^3
	B-3	60	23	1	1.5×10^3
60	A-1	12	1	–	1.7×10^2
	A-2	556	88	20	1.3×10^4
	A-3	498	114	9	1.0×10^4
	B-1	5	3	–	2.0×10^2
	B-2	96	42	1	2.4×10^3
	B-3	70	25	1	1.6×10^3

2) pH의 변화

pH의 변화는 Fig. 2 에 나타내었다. pH는 저장 초기에는 거의 변화가 없다가 저장 중반기 이후에는 전반적으로 증가하는 경향을 보였는데, 일반염사용 자리젓갈의 경우 초기부터 서서히 증가 하였으나 죽염사용 자리젓갈은 저장 40일째까지 pH가 일반적으로 일정하다가 증가하는 경향을 보였다. 죽염은 첨가농도가 높은 경우에는 pH의 큰 변화를 보이지 않지만 첨가농도가 낮은 경우에는 직선적으로 증가하는 경향을 나타내었다.

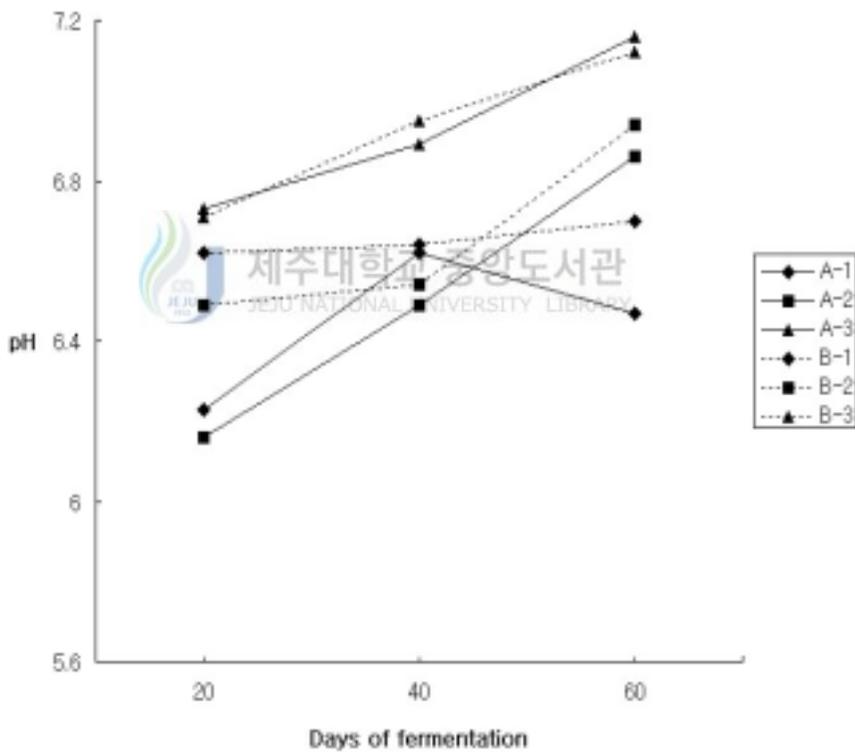


Fig. 2. Change in pH during storage of Jari-Jeot.

3) 색도의 변화

자리돔젓의 색도를 색차계로 측정한 결과는 Table 4 와 같다.

밝기에 해당하는 L값과 적녹도인 a값, 황청도인 b값이 저장기간이 진행되면서 소폭으로 변화하였고, 저장 기간 중 지속적으로 진행 되었다.

이 결과에서는 일반염과 죽염을 이용한 자리돔젓의 색의 변화가 크게 없었다.

Table 4. Effect of different kind of salts on color values during storage of *Jari-Jeot* at 20°C

Days of fermentation	<i>Jari-Jeot</i>						
	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3	
20	L	34.50	36.27	36.08	31.39	34.81	30.81
	a	3.76	4.45	3.87	3.98	3.22	3.58
	b	7.01	9.22	8.25	9.23	6.23	7.50
40	L	32.16	35.57	34.12	29.88	32.42	32.68
	a	3.34	3.06	4.01	2.10	2.51	3.08
	b	11.12	8.87	8.48	7.77	8.17	7.05
60	L	34.13	35.28	35.10	31.07	33.85	34.32
	a	2.90	2.36	2.70	2.63	2.24	2.99
	b	11.43	11.75	7.27	8.70	8.35	10.66

4) 염도의 변화

일반염과 죽염 자리돔젓의 염도를 굴절염도계 (S-28E)로 측정한 결과는 Fig. 3 과 같이 저장기간이 진행되어도 일반염과 죽염의 염도에는 큰 변화는 없었으며 이는 강 (1984)의 연구결과와 일치하였다.

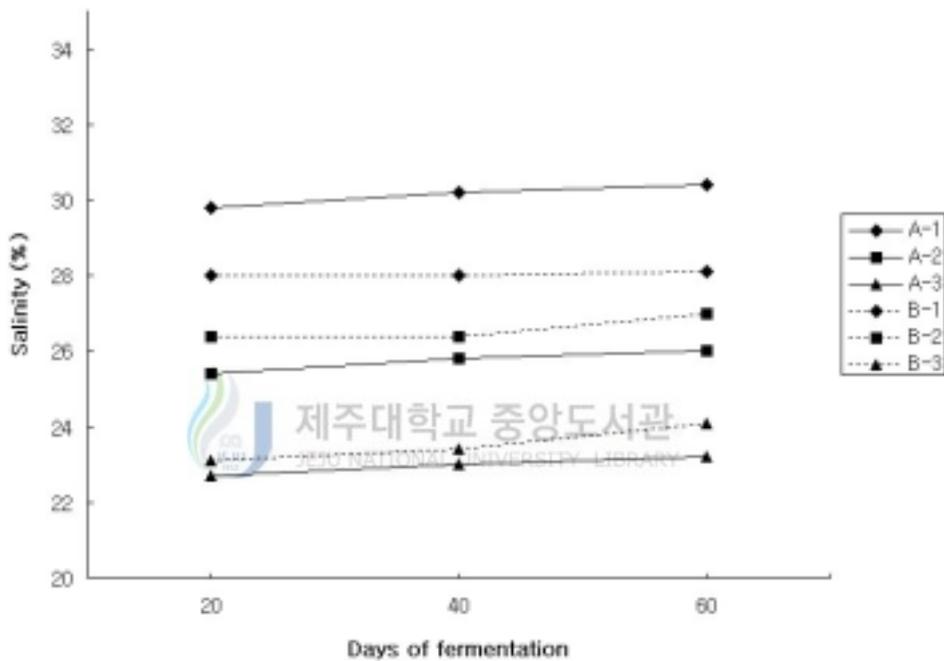


Fig. 3. Change in salinity during storage of *Jari-Jeot*.

5) 수분의 변화

수분함량의 변화는 Table 5 와 같이 나타났으며 염의 농도가 감소함에 따라 수분의 함량이 높은 경향을 보였다. 또한 저장기간이 진행됨에 따라 약간 감소하였는데 그 이유는 저장기간이 진행됨에 따라 수분의 일부가 증발된 것으로 추정되었다.

Table 5. Change in moisture content during storage of *Jari-Jeot*

(%)

Days of fermentation	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
20	60.2	64.3	67.9	61.5	63.9	66.9
40	60.0	64.1	67.8	61.4	63.8	66.6
60	60.1	64.0	67.7	61.4	63.6	66.5

6) 정미성분

(1) 핵산관련물질

핵산관련물질의 정량은 이 등(1984)의 방법에 의하여 정량하였다. 자리젓의 분석에 앞서 이동상의 pH와 칼럼의 온도 조건이 분리도에 가장 영향을 크게 미치므로 다음과 같이 HPLC 조건을 검토하였다. 즉 pH가 6.5 보다 낮은 경우에는 머무름 시간이 길어졌고 pH 6.5 보다 높을 때는 hypo-xanthine(Hx), IMP, inosine의 분리능이 떨어져 이동상의 pH는 6.5로, 그리고 온도는 40℃보다 낮을수록 머무름 시간이 길어져 ATP용출 시간이 오래 걸리고 peak가 퍼지게 되어 40℃가 적당하다고 하였다. 본 실험에서도 위와 같은 경향이었으나 이동상의 pH는 6.9 그리고 칼럼온도 45℃일 때가 머무름 시간도 짧았고 분리도도 가장 높아 이 조건으로 분석하였다. 즉 시료를

원심분리 한 후 그 상층액을 모으고 잔사는 같은 방법으로 2회 더 반복 처리하여 모은 액을 5.0 N KOH용액으로서 pH 6.5로 조정 여과하였다. 그 후 중화 과염소산용액으로 50ml로 하여 20°C에서 30분간 방치한 후 일부를 Advantec MFS filter (0.45 μ m, USA)로 여과한 후 Table 2 의 분석조건으로 HPLC 분석하였으며, 핵산 관련 물질표준 chromatogram은 Fig. 4 와 같다.

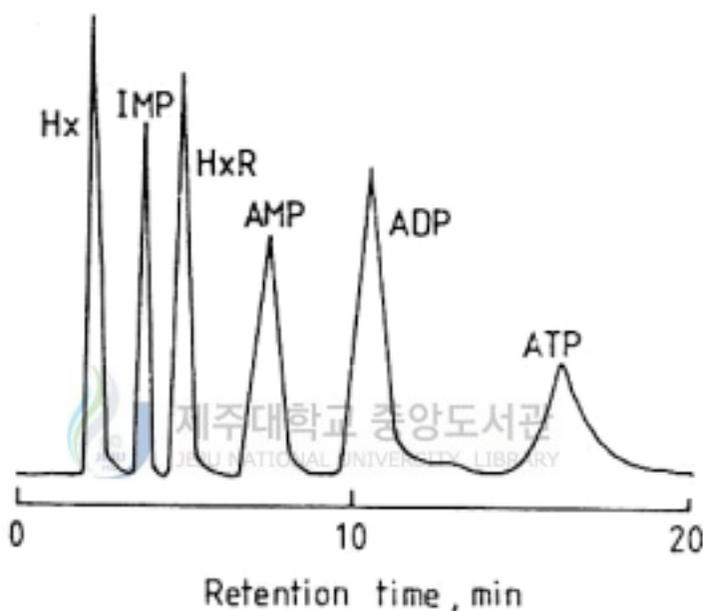


Fig. 4. High performance liquid chromatogram of authentic mixture of ATP and its related compound.

위의 결과에서 알 수 있듯이 Hx, IMP, HxR, AMP, ADP 및 ATP 순으로 분리되었다. 자리젓의 경우에는 Table 6 과 같이 원료육 중의 IMP가 17.93 μ mole/g으로 가장 많았고 다음으로 HxR, Hx, ADP 및 AMP의 순이었으며 ATP는 0.1 μ mole/g이었다. 숙성 중 자리젓중의 ATP의 주요 분해 경로는 ATP→ADP→IMP→HxR→Hx이었으며 이는宇(1974a; 1974b)의 보고와 일치하였다.

Table 6. Changes in nucleotides and their related compounds during storage of *Jari-Jeot*

(μ mole/g, moisture and salt free basis)

Nucleotide and their related compound	Raw	storage period (days)								
		20			40			60		
		A-1	A-2	A-3	A-1	A-2	A-3	A-1	A-2	A-3
ATP	0.12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ADP	0.87	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
AMP	0.28	1.5	2.2	2.3	1.6	1.9	1.7	2.2	2.3	1.9
IMP	17.93	2.4	1.9	2.1	2.5	2.2	1.9	1.8	2.0	1.8
Inosine	14.15	15.3	14.2	14.3	14.2	5.1	14.9	15.2	15.3	14.9
Hypoxanthine	6.82	29.3	29.4	28.6	29.9	27.5	25.7	31.9	29.2	30.8

Nucleotide and their related compound	Raw	storage period (days)								
		20			40			60		
		B-1	B-2	B-3	B-1	B-2	B-3	B-1	B-2	B-3
ATP	0.12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ADP	0.87	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
AMP	0.28	trace	trace	trace	trace	trace	0.1	trace	0.5	0.1
IMP	17.93	1.2	1.3	0.7	1.1	1.5	0.9	1.2	1.3	1.0
Inosine	14.15	5.31	8.2	7.4	2.1	3.2	1.9	3.2	2.7	2.4
Hypoxanthine	6.82	25.5	31.2	27.7	28.2	29.4	27.9	32.7	31.5	32.8

본 연구에서는 다음에 열거한 연구들의 결과와 유사하게 Hx의 축적이 더욱 진행됨을 알 수 있었으며 분해초기 단계에 ADP, AMP 또한 거의 소멸된 것을 확인할 수 있었다. 다음의 결과에 따라 자리돔젓의 정미성분에서는 hypoxanthine이 관여 할 것으로 추정된다.

이(1969)는 조기젓 등 시판젓갈 4종을 대상으로 하여 RNA의 분해 경로를 추적한 결과 젓갈 원료 및 젓갈에 존재하는 RNA-depolymerase가 젓갈중의 RNA를 nucleotide 및 유리 인산까지 분해하므로 정미성이 강한 5'-mononucleotides의 축

적이 어렵다고 보고하였다. 유와 장(1992)은 조개젓 실험에서 숙성이 진행됨에 따라 ATP, ADP 및 AMP는 나타나지 않았다고 보고하였으며, Hx는 숙성 초기에는 감소하였다가 숙성이 진행될수록 증가하였다고 보고 하였다.

또한 이 등(1982)은 멸치젓의 정미성분에 관한 연구결과 원료멸치 중에 다량으로 함유되어 있는 정미성 IMP(5'-inosine monophosphate)가 2개월간 숙성한 멸치젓에는 원료의 1/10수준으로 감소하였으며 ATP는 거의 소실되었고 hypoxanthine이 다량 축적되었다고 보고한 바 있다.

그리고 정과 이(1976)는 새우의 향미성분 연구에서, 차 등(1983)은 저식염 정어리젓의 정미성분 연구에서, 하 등(1986)은 저식염 자리돔젓의 연구에서 숙성기간 중 IMP의 소실과 hypoxanthine의 축적을 확인한 바 있다.

(2) 유리아미노산의 정량

유리아미노산은 젓갈류의 향미에 가장 중요한 영향을 미치는 단백질의 분해 산물로서 발효 시에도 중요한 품질 지표로 활용되고 있다. 본 실험에 사용된 원료 자리돔의 엑스분 중 유리아미노산의 함량은 Table 7, 8 및 9와 같다. 자리돔은 18종의 유리아미노산이 분석되었는데 자리돔의 유리아미노산중에는 단맛을 내는 lysine, proline, alanine과 지미성분인 glutamic acid의 함량이 많으므로 자리돔의 독특한 맛에 중요한 구실을 할 것으로 생각된다.

결과에서 볼 수 있는 것과 같이 저장 중 시료간 유리아미노산 조성에 약간의 변화가 있었다. 원료 중 taurine은 저장 중 자리젓에서는 감소되었고, 숙성 중 소량 나타나던 tyrosine과 arginine은 숙성 중에도 여전히 흔적량만 검출되었다. 숙성시료 중 각각의 유리아미노산의 총유리아미노산에 대한 비율도 대체로 차이를 보였다. 원료에 비하여 볼 때 glycine, isoleucine 및 phenylalanine은 숙성 중 증가하였으며, lysine, histidine 그리고 proline과 methionine, aspartic acid, glutamic acid, threonine, serine, alanine, leucine 및 valine은 큰 차이를 보이지 않았다. 60일에 유리아미노산 양은 원료에 비하여 약 10배 이상씩 증가하였다. 양이 많은 아미노산은 lysine, glutamic acid, alanine, leucine, aspartic acid 및 valine으로 이들 6종 아미노산이 전유리아미노산에 대하여 식염농도 10%의 젓갈은 61.0%, 15%의 젓갈은

57.8% 그리고 20%의 젓갈은 71.2%를 차지하였다.

유와 이(1978)도 담치의 유리아미노산중에는 taurine, glycine, serine, glutamic acid, alanine 그리고 arginine이 전체 유리아미노산의 91.3%나 된다고 하였다. 小俣 등(1962), Lee(1968), 이(1968)등은 무척추동물에 있어서는 glycine, alanine 및 proline 등과 같은 아미노산이 총유리아미노산의 대부분을 차지하는 종류가 많다고 보고하였다. 鴻巢 등(1973)은 전복의 유리아미노산을 분석하여 omission test를 한 결과 양적으로 많은 taurine과 arginine을 제거한 것은 맛의 변화가 거의 없었으며 glycine을 제거하였을 때는 단맛과 좋은 맛이 떨어졌다고 하였다. Konosu와 Maeda(1961)는 전복의 엑스분 중에는 taurine, arginine 및 glycine의 함량이 월등히 많다고 보고하였으며 藤田 등(1968)은 조개의 유리아미노산중에는 taurine, glycine 및 arginine이 특히 많다고 보고하였다.

차와 이(1985)는 저식염 멸치젓과 조기젓의 풍미에 관한 연구에서 멸치젓에서는 lysine, alanine, leucine, valine, isoleucine, histidine, threonine 및 glycine이 많아 전유리아미노산의 80% 이상을 차지하고, 조기젓에서는 leucine, alanine, valine, threonine, isoleucine, glutamic acid 및 methionine등이 많아 전유리아미노산의 85% 정도를 차지하였다고 보고하면서 멸치젓에서는 histidine이 조기젓에는 glutamic acid와 methionine의 함량이 많은데 이렇게 서로 다른 함량비가 각 젓갈의 독특한 정미성분에 있어 그 일부를 담당할 것이라고 하였다.

정과 이(1976)도 새우젓에는 lysine, leucine, glutamic acid, proline, glycine, alanine이 많다고 보고하면서 단맛을 가진 lysine, proline, alanine, glycine, 좋은 맛을 가진 glutamic acid 그리고 쓴맛을 가진 leucine등이 조합되어 새우젓의 독특한 풍미에 큰 구실을 할 것이라고 하였다.

이(1969)는 시판 굴젓에는 alanine, lysine, isoleucine, leucine 및 glycine의 함량이 많았으며 특히 alanine, lysine 및 glycine등 감미성 아미노산의 함량이 많으므로 이들이 굴젓의 특유한 맛에 큰 구실을 할 것이라고 하였고,

森 등(1957)은 가다랭이 내장젓에서 glycine을 위시한 17종의 아미노산을 정량한 결과 glutamic acid, aspartic acid, isoleucine, alanine, leucine, proline 및 arginine의 함량이 많다고 보고하였다.

본 실험결과 자리젓에서는 숙성 60일경의 젓갈의 유리아미노산중 특히 함량이 많은 것은 lysine, glutamic acid, alanine, leucine, aspartic acid 및 valine 등으로 단맛을 가진 lysine과 alanine, 좋은 맛을 가진 glutamic acid 그리고 쓴맛을 가진 leucine등이 조합되어 자리젓의 독특한 풍미에 큰 구실을 할 것으로 생각된다.



IV. 요약

젓갈은 전통적인 수산발효식품으로 반찬으로서나 김치 제조시 그 풍미를 증진시키기 위한 첨가제로서도 중요한 역할을 다하고 있다. 그러나 젓갈은 높은 염 함량을 보이므로, 본 연구에서는 근래에 문제시 되고 있는 염을 대체하기 위한 방법의 일환으로 일반 염 대신 죽염을 첨가한 자리돔젓을 제조하고, 그 이화학적 성분 및 미생물수의 변화에 대한 연구를 수행한 결과는 다음과 같다.

1. 자리돔젓 숙성 후 저장기간 동안의 생균수의 변화를 측정한 결과, 죽염을 사용한 자리돔젓 시료가 일반염 사용 시료에 비하여 미생물 수가 적은 결과로부터 미생물의 생육은 일반염과 비교하여 죽염에 의해 더욱 억제됨을 알 수 있었다.
2. 저장기간 중의 pH의 변화를 측정한 결과 일반염이나 죽염을 사용한 경우 모두 점진적으로 상승하는 경향을 보였다.
3. 색차계에 측정한 L, a 그리고 b값은 저장기간 중 일반염, 죽염 공히 지 속적으로 큰 변화 없이 진행되었다.
4. 일반염과 죽염을 사용한 자리돔젓의 염도를 측정한 결과 저장 기간 중 큰 변화는 발견되지 않았다.
5. 자리돔젓의 염 종류와 염도의 차이에 따른 수분함량을 측정한 결과, 염의 농도가 감소함에 따라 수분의 함량이 높아졌으며, 또한 죽염 20%를 제외하고는 죽염을 사용한 시료의 경우가 수분함량이 약간 적었다.
6. 핵산관련물질의 정량실험에 있어서는 일반염, 죽염 공히 다른 ATP분해 산물과 비교하여 hypoxanthine의 축적이 숙성기간 중에 더욱 진행되었다.

7. 일반염과 죽염 첨가 자리돔젓의 유리아미노산 분석을 수행한 결과, lysine, glutamic acid, alanine, leucine, aspartic acid 및 valine이 많아 전유리아미노산의 58-71%를 차지하였으나 arginine, tyrosine은 극미량 검출 되었다.



Table 7. Changes in free amino acid contents during storage of *Jari-Jeot* (moisture and salt free base)

Amino acid (A.A.)	storage (days)													
	20													
	Raw		A-1		A-2		A-3		B-1		B-2		B-3	
	mg% %total A.A.													
Lys	192.4	18.0	2611.2	13.7	2373.2	11.0	2212.0	12.0	4509.5	16.3	4263.0	16.9	3464.2	13.8
His	57.5	5.4	750.1	3.9	1709.5	7.9	1435.3	7.8	2031.7	7.4	1057.0	4.2	817.8	3.7
Arg	trace		trace		trace	trace		trace		trace		trace		trace
Tau	101.0	9.4	1579.7	8.3	2005.0	9.3	1795.9	9.8	1013.0	3.7	114.6	0.5	1865.1	8.5
Asp	90.2	8.4	155.4	0.8	77.0	0.4	91.8	0.5	65.2	0.2	1781.8	7.1	60.8	0.3
Thr	71.0	6.6	1773.4	9.3	1832.5	8.5	1577.6	8.6	2173.3	7.9	526.1	2.2	1935.8	8.8
Ser	62.6	5.8	1483.7	7.8	1495.8	6.9	1256.3	6.8	548.3	2.0	1072.8	4.3	1692.6	7.7
Glu	84.7	7.9	820.2	4.3	515.9	2.4	494.7	2.7	1346.3	4.9	1461.0	5.8	706.8	3.2
Pro	81.7	7.6	787.3	4.1	712.3	3.3	592.8	3.2	1773.5	6.4	3943.8	15.6	853.8	3.7
Gly	36.6	3.4	74.9	0.4	135.4	0.6	1806.4	9.8	3207.0	11.6	2466.5	9.8	2362.7	10.7
Ala	80.0	7.5	2033.9	10.7	2071.0	9.6	16.7	0.1	2688.0	9.7	1183.3	4.7	2250.6	10.2
Cys	ND		ND		ND	ND		ND		ND		ND		ND
Val	47.0	4.4	1804.1	9.5	1985.7	9.2	1653.5	9.0	1387.0	5.0	2086.8	8.3	1107.6	5.0
Met	40.1	3.7	889.4	4.7	1151.0	5.3	895.9	4.9	2357.9	8.5	3252.0	12.9	1869.3	8.5
Ile	43.0	4.0	1456.1	7.7	1676.9	7.8	1397.4	7.6	3284.6	13.0	223.4	0.9	3276.6	14.9
Leu	62.8	5.9	2658.9	14.0	3112.1	14.4	2694.7	14.6	372.3	1.4	728.6	2.9	126.2	0.6
Tyr	trace		trace		trace	trace		trace		trace		trace		trace
Phe	21.2	2.0	161.5	0.8	769.5	3.6	468.1	2.6	548.3	2.0	1057.0	4.2	69.6	0.3
Total	1071.8	100.0	19039.8	100	21622.8	100	18389.1	100	27305.9	100.0	25217.7	100.0	22459.5	99.9

* Sample code A, B and C refer to Table 1 ND : Not detected

Table 8. Changes in free amino acid contents during storage of *Jari-Jeot* (moisture and salt free base)

Amino acid (A.A.)	storage (days)												
	Raw												
	A-1		A-2		A-3		B-1		B-2		B-3		
mg% %total A.A.	mg% %total A.A.	mg% %total A.A.	mg% %total A.A.	mg% %total A.A.	mg% %total A.A.	mg% %total A.A.	mg% %total A.A.	mg% %total A.A.	mg% %total A.A.	mg% %total A.A.	mg% %total A.A.	mg% %total A.A.	
Lys	192.4	18.0	2049.2	16.7	2449.2	21.8	2138.5	20.1	2634.0	14.5	1273.2	7.0	2487.9
His	57.5	5.4	402.9	3.3	674.9	6.0	658.9	6.2	1512.4	8.3	1292.1	7.1	437.6
Arg	trace		trace										
Tau	101.0	9.4	71.4	0.6	28.1	0.2	146.7	1.4	94.2	0.5	1422.2	7.8	39.3
Asp	90.2	8.4	825.8	6.7	941.2	8.4	90.7	0.8	1203.7	6.6	1374.5	7.6	1096.9
Thr	71.0	6.6	382.2	3.1	48.7	0.4	947.1	8.9	807.6	4.4	1291.6	7.1	131.8
Ser	62.6	5.8	282.0	6.3	21.6	0.2	147.6	1.4	52.3	0.3	615.7	3.4	978.7
Glu	84.7	7.9	464.1	3.8	187.1	1.7	160.2	1.5	607.8	3.3	833.6	4.6	317.9
Pro	81.7	7.6	1514.6	12.3	619.9	5.5	184.5	1.7	803.4	4.4	1836.6	10.1	523.9
Gly	36.6	3.4	1235.9	10.1	2544.9	22.6	604.2	5.7	3224.1	17.7	1615.5	8.9	1505.0
Ala	80.0	7.5	1108.1	9.0	497.6	4.4	1802.7	16.9	84.3	0.5	822.4	4.5	1216.4
Cys	ND		ND										
Val	47.0	4.4	962.9	7.8	198.7	1.8	494.7	4.6	1701.8	9.4	1371.2	7.5	739.6
Met	40.1	3.7	1940.6	15.8	1253.1	11.1	208.6	2.0	838.1	4.6	2431.9	13.4	1033.2
Ile	43.0	4.0	601.7	4.9	1521.2	13.5	1283.4	12.0	1382.7	7.6	233.9	1.3	1976.2
Leu	62.8	5.9	71.4	0.6	44.3	0.4	1524.7	14.3	2334.4	12.8	492.9	2.7	299.9
Tyr	trace		trace										
Phe	21.2	2.0	382.2	3.1	176.0	1.6	272.8	2.5	927.4	5.1	1273.2	7.0	39.3
Total	1071.8	100.0	12295.0	100.1	11206.5	99.8	10665.3	100.0	18208.2	100.0	18180.5	100.0	12823.6

* Sample code A, B and C refer to Table 1 ND : Not detected

Table 9. Changes in free amino acid contents during storage of *Jari-Jeot* (moisture and salt free base)

Amino acid (A.A.)	storage (days)												
	Raw												
	A-1		A-2		A-3		B-1		B-2		B-3		
	mg% A.A.	mg% A.A.	mg% A.A.	mg% A.A.	mg% A.A.	mg% A.A.	mg% A.A.	mg% A.A.	mg% A.A.	mg% A.A.	mg% A.A.	mg% A.A.	
Lys	192.4	18.0	586.1	6.7	846.5	14.2	853.4	12.4	1544.6	14.8	2142.5	30.4	1178.9
His	57.5	5.4	283.7	3.3	289.7	4.9	362.3	5.3	724.3	6.9	60.3	0.9	610.9
Arg	trace		trace		trace		trace		trace		trace		trace
Tau	101.0	9.4	203.1	2.3	55.8	0.9	56.4	0.8	363.2	3.5	19.3	0.3	31.3
Asp	90.2	8.4	784.9	9.2	519.4	8.7	575.3	8.4	724.7	6.9	522.0	7.4	519.0
Thr	71.0	6.6	626.9	7.2	423.8	7.1	461.5	6.7	513.0	4.9	7.1	0.1	467.4
Ser	62.6	5.8	506.1	5.8	285.0	4.8	826.8	12.0	1232.1	11.8	62.1	0.9	686.6
Glu	84.7	7.9	316.9	3.6	245.5	4.1	287.6	4.2	468.8	4.5	191.3	2.7	597.3
Pro	81.7	7.6	852.2	9.8	161.2	2.7	385.4	5.6	666.2	6.4	1570.2	22.3	789.4
Gly	36.6	3.4	734.3	8.4	568.7	9.6	601.4	8.7	888.4	8.5	46.8	0.7	508.9
Ala	80.0	7.5	554.3	6.4	396.9	6.7	398.7	5.8	1711.5	16.4	567.7	8.1	527.8
Cys	ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND
Val	47.0	4.4	724.9	8.3	472.2	7.9	499.8	7.3	773.7	7.4	154.4	2.2	561.7
Met	40.1	3.7	724.1	8.3	920.6	15.5	1119.4	16.3	386.9	3.7	328.2	4.7	1154.8
Ile	43.0	4.0	506.1	5.8	285.0	4.8	28.6	0.4	363.2	3.5	1920.2	18.3	125.4
Leu	62.8	5.9	586.1	6.7	322.3	5.4	36.6	0.5	386.9	3.7	21.5	0.3	210.4
Tyr	trace		trace		trace		trace		trace		trace		trace
Phe	21.2	2.0	724.13	8.3	161.2	2.7	385.4	5.6	468.8	4.5	59.8	0.8	31.4
Total	1071.8	100.0	8713.8	100.0	5953.8	100.0	6878.6	100.0	11216.3	100.0	7673.4	100.0	8001.1

* Sample code A, B and C refer to Table 1 ND : Not detected

V. 참고문헌

- 차용준, 조순영, 오광수, 이응호, 1983, 저염 수산발효식품의 가공에 관한 연구, 2. 저염 정어리젓의 정미성분, 한국수산학회지, 16(2), pp.140~146.
- 차용준, 박향석, 조순영, 이응호, 1983, 저염 수산발효식품의 가공에 관한 연구, 4. 저염 멸치젓의 가공, 한국수산학회지, 16(4), pp.363~367.
- 차용준, 이응호, 1985, 저염 수산발효식품의 가공에 관한 연구, 6. 저식염 멸치젓 및 조기젓의 정미성분, 한국수산학회지, 18(4), pp.325~332.
- FDA, 1992, FDA Bacteriological analytical manual 7th ed, AOAC international.
- 藤田眞夫, 葉守仁, 池田靜徳, 1968, アユヤガイ肉の化學成分に關する研究 I。貝柱肉のエキス成分, 日水誌, 34(2), pp.146~149.
- 하진환, 한상원, 이응호, 1986, 저염 수산발효식품의 가공에 관한 연구, 8. 저식염 자리돔젓의 정미성분 및 지방산 조성, 한국수산학회지, 19(4), pp.312~320.
- 하정옥, 1997, 기능성 및 저염김치 개발과 소금의 생리적 특성연구, 부산대학교 박사학위 논문.
- 張熙鎭, 1990, 食品工業의 品質管理와 新製品開發, 世進社, 서울, pp.130~131.
- 제주도농촌진흥원, 1993, 제주전통음식, pp.84~86.

제주도, 1996, 제주의 民俗 IV, pp.299~300.

제주도, 2000, '99제주개발음식 조리방법 설명서, p.38.

정승용, 이용호, 1976, 새우의 향미성분, 한국수산학회지, 9(2), pp.79~110.

강순배, 1984, 자리젓中 N-nitrosamine에 關한 研究, 제주대학교 석사학위논문.

김동한, 양성은, 임종환, 2003, 소금의 종류를 달리한 고추장 발효 특성, 한국식품과학회지, 35(4), pp.671~679.

Konosu, S. and Y. Maeda, 1961, Muscle extracts of aquatic animals IV. Distribution of nitrogenous constituents in the muscle extracts of on abalone, *Haliotis cigantes discus* Reeve. Bull, Japan, Soc. Sci. Fish., 27(3) pp.251~254.

鴻巢章二, 藏本健四浪, 高島良子, 1965, アサリのエキス成分ならびにたんぱくのアミノ酸組成, 日水誌, 31(9), pp.680~686.

鴻巢章二, 1973, 魚貝類の味 日食工誌, 30(9), pp.38~45.

Lee, C. H., and Lee, E. H., 1989, Fermented fish produced in korea, Yulim Moonhwasa, Seoul, pp.8~10.

이용호, 1968, 건조개불의 extract에 대하여, 부수연보, 8(1), pp.59~62.

Lee, E. H., 1968, A study on taste compounds in certain dehydrated sea foods, Bull. Pusan Fish. Coll., 8(1), pp.63~86.

Lee, E. H., Cho, S. Y., Cha, Y. J., Jeon, J. K. and Kim, S. K., 1981, The effect of antioxidants on the fermented sardine and taste compounds of product, Bull. Korean Fish. Soc., 14(4), pp.201~211.

이응호, 차용준, 이종수, 1983, 저염 수산 발효식품의 가공에 관한 연구, 1. 저염 정어리젓의 가공 조건, 한국수산학회지, 16(2), pp.133~139.

이응호, 김세권, 전중균, 김수현, 김정균, 1982, 멸치젓의 정미성분, 부산수대연보, 22(1), pp.13~18.

이응호, 고재근, 안창범, 차용준, 오광수, 1984, HPLC에 의한 시판수산건제품의 ATP 분해생성물의 신속 정량법, 한국수산학회지, 17(5), pp.368~372.

Lee, J. E., 1992. Salt and hypertension, Korean J. Nephrology, 11, Suppl. 6, pp.56~60.



이계호, 1969, 젓갈등축의 정미성분에 관한 미생물학적 및 효소학적 연구, 한농화학, 11, pp.1~27.

森高次郎, 橋本芳浪、小俣靖, 江口貞也, 1957, カシオ塩辛の遊離アミノ酸組成。日水誌, 23(1), pp.37~40.

小俣靖、小杉直輝、伊藤武, 1962, ウニのエキス成分に関する研究-I. 遊離アミノ酸組成, 日本水産學會誌, 28(6), pp.623~629.

박소정, 2001, 시판소금이 김치발효 미생물의 생육에 미치는 영향, 부산대학교 석사학위 논문.

Spackman, D. H., W. H. Stein and S. Moore, 1958, : Automatic recording

apparatus for use in the chromatography of amino acids. Anal. Chem. 30, pp.1190~1206.

宇野勉。1974a, 水産發酵食品に關する試験 (5報) 北水試月報, 31(11), pp.23~33.

宇野勉。1974b, 水産發酵食品に關する試験 (5報) 北水試月報, 30(6), pp.23~32.

유병호, 이용호, 1978, 배건담치의 정미성분에 관한 연구 한수지, 11(2), pp.65~83.

유병진, 장미화, 1992, 구연산 전처리에 의한 개량조개의 저염젓갈가공, 한국식품과학회지, 24(6), pp.541~546.



謝 辭

이 자리에 설 수 있도록 부족함이 많은 저에게 항상 깊은 관심과 따뜻한 마음으로 격려와 지도를 해 주신 하 진환 교수님께 깊은 감사드립니다.

바쁘신 중에도 좋은 논문이 되도록 지도 편달해주신 강 영주 교수님, 임 상빈 교수님께 감사드립니다. 또한 아낌없는 관심과 격려를 해주신 송 대진교수님, 김 수현 교수님, 고 영환 교수님께도 감사드립니다.

실험에 도움을 주신 박 성수 교수님과 식품공학과 고 정림, 임 지희 조교 선생님에게도 깊은 감사드립니다.

오늘이 있기까지 사랑과 정성으로 보살펴 주신 아버지, 어머니, 그리고 장인, 장모님께도 감사드리며, 내 아들 승일이를 돌봐주느라 애썼던 누나와 매형에게도 고맙다는 말을 전하며 또한 따뜻함과 깊은 마음으로 곁에서 지켜봐 주신 오 영주 교수님, 김 우실 교수님, 이 미정 교수님, 박 영선 교수님과 호텔조리과 강 미애, 정 민아, 고 기열 조교선생님과 친구, 선배들에게도 고마움을 전합니다.

끝으로 항상 옆에서 힘이 되어준 나의 사랑하는 아내 박 안나씨와 사랑하는 아들 승일에게 이 논문을 드립니다.