

# 젓갈산업의 현황 및 발전 방향

The present condition and development prospect of the fermented fishery products

김상무<sup>1\*</sup>  
Sang Moo Kim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>강릉원주대학교 해양식품공학과

<sup>1</sup>Department of Marine Food Science and Technology, Gangneung–Wonju National University

## Abstract

The traditional Korean fermented fish products are classified into mainly three groups; *Jeot-gal*, *Aek-jeot*, and *Sik-hae*. *Jeot-gal* is a salt-fermented fish. *Aek-jeot* (Eoganjang) is actually a liquid part of *Jeot-gal*. *Sik-hae* is a salt-fermented whole or part fisheries with adjuncts. The production of *jeot-gal* products has been increased constantly. However, there is not enough fishery for raw materials. Recently, consumers have been preferred low-salted foods because they have become aware that high levels of salt cause adult diseases such as hypertension or gastric cancers. The main consumers of *jeot-gal* are adults above 40~50 years old. Young generation and school nutrition teachers dislike fishery products be-

cause of distinct fish smell, small bone, as well as food safety. Therefore, in order to increase the consumption of *jeot-gal* and extend its industry, *jeot-gal* should be developed to match the preference of new generation with good safety, health-oriented, and new concept.

Keywords: *Jeot-gal*, *Aek-jeot*, *Sik-hae*, safety, Development, Prospect

## 서론

젓갈은 아주 오래전부터 식용되어 온 수산발효식품이며, 쌀을 주식으로 하는 우리 식단과 잘 어울리는 대표적인 전통 식품이다. 젓갈의 원료로 사용하는 어패류는 종류도 다양하고 제조방법도 단순하여

\* Corresponding author: Sang Moo Kim  
Department of Marine Food Science and Technology  
Gangneung-Wonju National University, Gangneung, Ganwon, Korea  
Tel: +33-640-1674  
Fax: +33-640-2850  
E-mail: smkim@gwnu.ac.kr  
Received April 28, 2020; revised June 1, 2020; accepted June 9, 2020



다양한 제품이 생산되고 있지만, 어패류의 생산 감소 및 고식염 사용 등 여러 가지 사정으로 주 소비층은 40-50대 후반으로 일종의 향수식품에 머물고 있는 실정이다.

최근 들어, 소비자들이 선호하는 건강지향성 저식염젓갈(양념젓갈), 기능성젓갈, 젓갈 미생물을 활용한 probiotic 관련 제품으로의 전환은 젓갈산업의 미래를 밝게 하는 측면도 있지만, 전반적으로 어린이 및 학생들은 수산물 자체를 냄새, 생선가시 등의 이유로 싫어하고 있는 편이다. 또한 학교 급식을 책임지는 양양교사들도 식품위생측면에서 수산물을 기피하고 있어 젓갈 산업을 육성하기 위해서는 원료인 어패류의 안전성 및 기능성 홍보와 더불어 젓갈제품의 우수성을 알리는 것도 중요하다.

우리나라는 김치, 장류 등 세계적으로 자랑할 만한 발효식품을 가지고 있다. 바다를 접하고 있는 모든 나라는 각자 독특한 젓갈 제품을 생산하고 있으며, 특히 동남아 국가들이 생산하는 어간장은 대표적인 조미료로 알려져 있지만, 우리나라는 대두간장이 시장의 대부분을 차지하고 있다. 이러한 여러 여건을 고려하여 젓갈 산업의 발전을 기하기 위하여 젓갈 산업의 현황과 발전 방향을 검토하고자 한다.

## 1. 젓갈의 기원

젓갈은 원료인 어패류에 소금을 가하여 염장(鹽藏)함으로서 부패균의 번식을 억제하고 자가소화효소(自家消化酵素) 또는 미생물의 효소작용(酵素作用)에 의해 육질을 분해시킨 발효식품(醱酵食品)으로 주로 김치의 조미소재 또는 반찬으로 이용되고 있다. 젓갈의 기원(起源)은 다른 발효식품과 같이 고문헌(古文獻) 및 사료(史料) 등을 분석하여 유추하고 있다.

오늘날 젓갈을 의미하는 용어는 고대 중국의 사료(史料)에서 찾을 수 있다. 즉, 이아(爾雅) (BC 3-5 세기)라는 중국의 사전에 지(鮫)자가 있으며,

이는 오늘날 “생선으로 만든 젓갈”로 해석되며, 주례(周禮)(BC 3세기 경)에도 오늘날 젓갈을 의미하는 해(醢), 자(鮓), 지(鮫) 등이 기록되어 있다. 또한, 제민요술(濟民要術)(AD 530-550년)에는 젓갈의 제법 및 숙성기간 등이 기록되어 있으며, 우리나라 젓갈에 대한 기록도 찾을 수 있다. 즉 한무제(漢武帝)가 동이(東夷)를 쫓아서 산둥반도에 이르니 생선 내장으로 만든 젓갈을 발견하였다고 기록하였는데, 동이는 오늘날 우리 민족을 의미한다.

우리나라의 기록을 살펴보면, 삼국사기(三國史記)(1145년)에 신라의 궁중의례 음식으로서 해(醢, 오늘날의 젓갈)를 언급한 것이 최초이다. 즉, 서기 683년(삼국사기 8권, 신라본기 제8항) 신문왕 3년 2월에 왕비를 맞아드리는 절차에 궁중의례음식으로 해(醢)가 있었다는 기록이 있는데, 그 당시에 이미 젓갈은 보편화된 식품이며, 신라 시대 이전부터 우리 민족은 젓갈류를 식용하고 있었음을 제민요술(濟民要術)의 기록에 의해서도 알 수 있다. 고려시대에는 젓갈류의 식용배경이 정사(正史), 의서류(醫書類) 및 문집 등에 다양하게 기록되어 있다. 한약구급방(鄕藥救急方, 1236-1251)에는 어류에 소금과 곡류를 혼합하여 발효(醱酵)한 식품인 오늘날의 식해에 대한 기록이 있다. 조선시대에는 관선문헌(官選文獻)뿐만 아니라 일반 민간인 등이 서술한 여러 자료에 젓갈에 대한 기록이 존재한다. 오례찬실도(五禮饌實圖, 연대미상), 세종실록지리지(世宗實錄地理志, 1454) 등의 관선문헌과, 유희춘(柳希春)의 미암일기(眉巖日記, 1567-1577)와 오희문(吳希文)의 쇠미록(鎖尾錄, 1591-1601) 등의 민선문헌은 조선시대의 젓갈에 관한 중요한 자료들로 알려져 있다. 또한 젓갈의 액(굴 액젓)만을 조미소재로 이용했다는 기록이 쇠미록(鎖尾錄), 증보산림경제(增補山林經濟, 1766)에 기록되어 있으며, 이는 오늘날의 액젓(어간장)이 이미 상용되고 있음을 의미한다.

우리나라 젓갈의 식용 기원은 정확하게 알 수 없지만, 제민요술의 기록 또는 유물을 참고하면 단

군조선 또는 이보다 훨씬 이전부터 식용하여 왔다고 보여진다. 한국전래발효식품사 연구(장지현)에 의하면, 고려시대에는 젓갈류의 구체적인 식용 사례가 고려사(高麗史), 고려도경(高麗圖經), 향약구급방(鄉藥救急方) 등에 서술되어 있고, 이들은 국가의례, 왕실 및 연회음식으로 보편화되고, 종류 또한 매우 다양하였다. 조선시대에는 세종실록(世宗實錄), 오례찬실도(五禮饌實圖), 세종실록지리지(世宗實錄地理志), 미암일기(眉巖日記) 등에 젓갈의 식용배경, 종류, 침장법 등이 보다 구체적으로 기록되어 있다. 도문대작(屠門大嚼, 1611), 사시찬요초(四時纂要抄, 연대미상), 산림경제(山林經濟, 1715), 오주연문장전산고(五洲衍文長箋散稿, 1850년경), 규합총서(閩閩叢書, 1815), 임원십육지(林源十六志, 1827) 등에 젓갈의 종류 및 제조방법 등이 구체적으로 기록되어 있다. 특히, 식해가 자세하게 소개되고 있는데, 식해는 물고기에 소금과 밥을 더하여 유산발효 시킨 것으로 동북타이, 라오스가 주 원산지이고, 임원십육지(林源十六志), 재물보(才物譜, 1807) 및 미암일기(眉巖日記), 주방문(酒方文, 1600대말), 요록(要錄, 1680년경), 역주방문(曆酒方文, 1700년대), 음식보(1700년대), 증보산림경제(增補山林經濟) 등에 소개되고 있다. 식해는 20세기 초반까지 함경도, 황해도, 강원도 동해안 지역에서 식용되어 왔으며, 현재에는 일부 어종의 식해만이 유통되고 있다.

젓갈류는 대부분 가정에서 소규모로 식용되어 왔으나, 조선말기부터 대량생산 체제로 전환되었고, 현재에는 수산물의 생산이 원활하지 못하여 일부 수산물에 국한되어 젓갈 산업을 형성하고 있다.

## 2. 젓갈의 정의 및 유형

식품 및 식품첨가물 공전(19-2 젓갈류)에는 다음과 같이 젓갈류의 정의, 유형, 규격 등이 명시되어 있으며, 식해류의 유형은 젓갈에 포함하여 고시하고 있다.

- 1) 정의  
젓갈류라 함은 어류, 갑각류, 연체류, 극피류 등에 식염을 가하여 발효 숙성한 것 또는 이를 분리한 여액에 식품 또는 식품첨가물을 가하여 가공한 젓갈, 양념젓갈, 액젓, 조미액젓을 말한다.
- 2) 원료 등의 구비요건
- 3) 제조·가공기준
  - ① 증량을 목적으로 물(식염수 포함)을 가하여서는 아니 된다(다만, 조미액젓은 제외한다).
  - ② 창난젓의 제조 시 훑기, 세척, 빛을 이용한 이물 검사 공정을 반드시 거쳐야 한다.
  - ③ 용구류는 위생적으로 처리되어 녹이 슬지 않도록 하여야 하며, 가능한 한 부식에 강한 소재이어야 한다.
- 4) 식품유형
  - ① 젓갈 : 어류, 갑각류, 연체류, 극피류 등의 전체 또는 일부분에 식염(‘식해’의 경우 식염 및 곡류 등)을 가하여 발효 숙성시킨 것(생물로 기준할 때 60% 이상)을 말한다.
  - ② 양념젓갈 : 젓갈에 고춧가루, 조미료 등을 가하여 양념한 것을 말한다.
  - ③ 액젓 : 젓갈을 여과하거나 분리한 액 또는 이에 여과·분리하고 남은 것을 재발효 또는 숙성시킨 후 여과하거나 분리한 액을 혼합한 것을 말한다.
  - ④ 조미액젓 : 액젓에 염수 또는 조미료 등을 가한 것을 말한다.
- 5) 규격
  - ① 총질소(%) : 액젓 1.0 이상(다만, 곤쟁이 액젓은 0.8 이상), 조미액젓 0.5 이상
  - ② 대장균군 :  $n=5, c=1, m=0, M=10$ (액젓, 조미액젓에 한한다.)
  - ③ 타르색소 : 검출되어서는 아니 된다(다만, 명란젓은 제외한다).
  - ④ 보존료(g/kg) : 다음에서 정하는 것 이외의 보존료가 검출되어서는 아니 된다(다만, 식염함량이



8% 이하의 제품에 한한다).

- 소브산, 소브산칼륨, 소브산칼슘 (소브산으로서 1.0 이하)

⑤ 대장균 : n=5, c=1, m=0, M=10(액젓, 조미액젓은 제외한다)

### 3. 젓갈의 분류와 종류

‘한국전래발효식품사 연구’(장지현)에는 문헌자료를 토대로 하여 우리나라에서 식용되어온 젓갈류의 시대별 분류를 제법 중심으로 다음과 같이 분류하였다.

1) 고려시대

젓갈류 식품(醃類食品)을 크게 젓갈류(醃類)와 식해류(食醃類)로, 다시 젓갈류는 어·육장해(魚·肉醬醃)와 지염해(漬鹽醃)로 분류하였는데 이 중 어·육장해는 식염과 누룩 및 술을 침장원으로 한 제품들로서 다른 제품과 함께 혼용되었을 것으로 추정되나 더 이상 발전되지 못하였으며, 지염해 및 식해류는 오늘날까지 전승·발전하여 왔다고 하였다.

2) 조선시대

고려시대에 비해 어·육장해(魚·肉醬醃) 젓갈류의 식용이 줄어든 반면, 지염해(漬鹽醃) 및 식해(食醃) 젓갈류의 식용이 크게 증가하고 사용 원료

표 1. 젓갈의 분류

구분	원료	제품의 종류
젓갈	어류	1. 가자미젓 2. 강달이젓 3. 노고리젓 4. 고등어젓 5. 갈치젓 6. 까나리젓 7. 콩치젓 8. 능성어젓 9. 눈치젓 10. 대구젓 11. 도루묵젓 12. 도미젓 13. 돌치젓 14. 동태젓 15. 등피리젓 16. 디포리젓 17. 매가리젓 18. 멸치젓 19. 모챙이젓 20. 민어젓 21. 반지젓 22. 뱀어젓 23. 밴댕이젓 24. 송애젓 25. 뱀장어젓 26. 병어젓 27. 불낙젓 28. 조기젓 29. 수느래젓 30. 신대젓 31. 실치젓 32. 아그대젓 33. 열치젓 34. 웅어젓 35. 자리젓 36. 전어젓 37. 정어리젓 38. 준치젓 39. 황송어젓
	갑각류	1. 갈게젓 2. 갯가제젓 3. 계장 4. 게젓 5. 고개미젓 6. 곤쟁이젓 7. 꽃게젓 8. 농발게젓 9. 능갱이젓 10. 대하젓 11. 돌게젓 12. 바다게젓 13. 박하지젓 14. 방게젓 15. 백하젓 16. 벌떡게젓 17. 부새우젓 18. 새우젓 19. 새우맛젓 20. 새하젓 21. 썰게젓 22. 오젓 23. 육젓 24. 자젓 25. 중하젓 26. 참게젓 27. 청게젓 28. 털게젓 29. 토하젓 30. 피앵이젓 31. 화란게젓 32. 황발이젓
	연채류	1. 꼴뚜기젓 2. 굴젓 3. 낙지젓 4. 대합젓 5. 동죽젓 6. 맛젓 7. 모시조개젓 8. 바지락젓 9. 백합젓 10. 소라젓 11. 오분자기젓 12. 오징어젓 13. 어리굴젓 14. 조개젓 15. 한치젓
	내장아가미	1. 갈치속젓 2. 게웃젓 3. 고등어내장젓 4. 대구아가미젓 5. 민어아가미젓 6. 명태아가미젓 7. 뱀장어창젓 8. 전어밤젓 9. 조기속젓 10. 조기아가미젓 11. 창난젓 12. 해삼창자젓
	어패류생식소	1. 게알젓 2. 고등어알젓 3. 대구알젓 4. 대구이리젓 5. 명란젓 6. 복어알젓 7. 새우알젓 8. 성게알젓 9. 송어알젓 10. 연어알젓 11. 장대알젓 12. 조기알젓, 13. 화란젓
식해	어류	1. 가자미식해 2. 갈치식해 3. 광어식해 4. 노가리식해 5. 대구식해 6. 도다리식해 7. 도루묵식해 8. 멸치식해 9. 명태식해 10. 뱀어식해 11. 우럭식해 12. 전어식해 13. 전갱이식해 14. 조기식해 15. 귀치식해 16. 홀때기식해 17. 횡대식해 18. 연어식해
	연채류	1. 고동식해 2. 낙지식해 3. 대합식해 4. 오징어식해 5. 문어식해 6. 한치식해
	어란내장	1. 명태아가미식해, 2. 명태창자식해 3. 명란식해
액젓	어류	1. 멸치액젓 2. 까나리(양미리)액젓 3. 합치액젓 4. 뱀어액젓 5. 황석어액젓 6. 고등어액젓 7. 전갱이액젓 8. 참치액젓 9. 도루묵액젓 10. 정어리액젓
	갑각류	1. 새우액젓 2. 꽃게액젓 3. 크릴액젓

표 2. 국가별 수산물 생산 현황

(단위: 백만톤)

순위		국가	총계		잡는 어업		양식 어업	
2016	2010		2016	2010	2016	2010	2016	2010
총계			199,741	166,857	93,737	88,837	101,085	78,020
1	1	China	81,500	63,491	17,800	15,661	63,700	47,829
2	2	Indonesia	23,200	11,655	6,584	5,377	16,600	6,277
3	3	India	10,800	8,505	5,082	4,715	5,703	3,790
4	6	Vietnam	6,420	4,951	2,785	2,249	3,634	2,701
5	7	USA	5,375	4,893	4,931	4,396	444	496
6	9	Russia	4,947	4,196	4,773	4,075	173	120
7	4	Japan	4,343	5,339	3,275	4,188	1,067	1,151
8	5	Philippines	4,229	5,050	2,027	2,504	2,200	2,545
9	8	Peru	3,911	4,394	3,811	4,305	100	89
10	14	Bangladesh	3,878	3,035	1,674	1,726	2,203	1,308
11	10	Norway	3,530	3,858	2,203	2,838	1,326	1,019
12	12	Korea	3,255	3,112	1,395	1,735	1,859	1,377
13	15	Myanmar	3,090	2,813	2,072	1,961	1,017	852
14	11	Chile	2,879	3,761	1,829	3,048	1,050	713
15	13	Thailand	2,493	3,096	1,531	1,810	963	1,286
16	16	Malaysia	1,992	2,018	1,584	1,437	409	581

(SOFIA 2018)

의 종류도 다양화되었다고 한다. ‘한국의 젓갈’(김동수·김영명)에서는 기존의 자료들을 종합하여, 제조원리 또는 주요 침장원에 따라 젓갈을 분류하고, 또한 원료 어패류의 종류나 이용부위에 따라 분류하였지만, 식품공전에 분류되어 있는 액젓(어간장), 양념젓갈, 조미액젓은 포함되어 있지 않았다. 따라서, 이들 자료들(김 및 김, 1996; 김영명, 2008)을 토대로 하여 현재 유통되고 있는 액젓(어간장)을 포함하여 젓갈류를 분류하였다.

#### 4. 수산물 생산현황

##### 1) 세계 수산물 생산 현황

세계 수산물 생산현황은 1990년대부터 잡는 어업(capture)의 생산량은 정체되어 일정 수준 또는 다소

감소하고 있으나 양식(aquaculture) 생산량은 급격하게 증가하여 총생산량의 약 50%를 점하고 있다(표 2). 세계 나라별 수산물 생산현황을 살펴보면, 2016년 세계 수산물 총생산량은 2010년 166,857백만톤에서 2016년 199,741백만톤으로 약 20%가 증가하였으나, 이는 주로 양식 생산량의 증가에 기인한다. 그러므로 현재까지는 젓갈류 제조용 수산물은 가격 등 여러 가지 요인들을 고려할 때 잡는 어업 수산물이 대세지만, 앞으로 수산물의 공급이 원활하지 않을 시에는 젓갈의 원료로 양식 수산물이 활용될 가능성이 높다.

나라별 수산물 생산현황(표 2)을 살펴보면, 2016년 세계 수산물 총생산량은 199,741백만톤 중 중국은 81,500 백만톤(약 40%)을 생산하여 부동의 1위를 유지하고 있다. 그 다음은 인도네시아, 인디아,



표 3. 우리나라 수산물 생산현황

(단위: 백만톤, 백억원)

년도	어류		갑각류		패류		연체류		해조류		기타	
	생산량	금액	생산량	금액	생산량	금액	생산량	금액	생산량	금액	생산량	금액
2010	1,330	451	147	62	440	75	255	107	914	40	21	8
2016	1,140	432	117	65	423	83	170	96	1,360	66	46	13
2017	1,167	468	115	68	490	112	164	113	1,770	88	41	14
2018	1,278	466	116	74	513	122	111	101	1,722	87	49	14

(해양수산물통계보고)

베트남 순이다. 2010년도에 비해 베트남, 미국, 러시아, 방글라데시, 미얀마는 생산량이 증가하여 순위가 상승하였으나, 일본, 필리핀, 페루, 노르웨이, 태국, 칠레 등은 생산량 순위가 낮아졌다. 우리나라는 2016년 3,255백만톤으로 2010년 이래 세계 12위 수산물 생산 국가를 유지하고 있다.

다. 잡은 어업 생산량은 정체 또는 일정수준을 유지하고 있으나 양식(해조류) 생산량은 급격하게 증가하고 있다.

2) 우리나라 수산물 생산현황

우리나라 수산물 생산은 소폭으로 증가하고 있

5. 젓갈류의 생산현황

1) 세계 젓갈제품 현황

바다를 접하고 있는 나라들은 전통적으로 젓갈제품(fermented fishery products 또는 seafoods)을 전

표 4. 동남아시아 젓갈 제품 현황

국가	젓갈	액젓	새우젓	새우액젓	식해
Bangladesh			Nappi		
Cambodia	<i>Prahok</i> <i>Padek</i>	<i>Tuktrey</i>	<i>Kapi</i>	<i>Nam tom</i>	<i>Phaak</i>
China	<i>Yujiang</i>		Shajiang		
Indonesia	<i>Terasiikan</i> <i>Peda</i>	<i>Kecapikan</i> <i>Bakasang</i> <i>Bekasang</i>	<i>Terasiudang</i>		<i>Bekasam</i> <i>Wadi, Cincaluk</i> <i>Ikanmasim</i>
Japan	<i>Shiokara</i>	Shiotsuru			<i>Narezushi</i>
Korea	<i>Jeot-gal</i>	<i>Aek-jeot</i>	<i>Saewoo-jeot</i>		<i>Sikhae</i>
Malaysia		Budu	Belacan		<i>Pekasam</i>
Myanmar	<i>Ngapigaung</i> <i>Ngapitaungtha</i>	<i>Ngagampy aye</i>	<i>Ngapi</i> <i>Seinsa</i>	<i>Pazungampy aye</i>	<i>Ngangapi</i>
Philippine	<i>Bagoong</i>	<i>Patis</i>	<i>Bagoong alamang</i>	<i>Alamangpatis</i>	<i>Burongisda</i>
Sri Lanka	<i>Jadi</i>				
Thailand	<i>Plara</i>	<i>Nam pla</i>	<i>Kapi</i>	<i>Nam kapi</i>	<i>Plara</i>
Vietnam	<i>Ca mam</i> <i>Mam mem</i>	Nuoc mam	Mam ruoc	Nam tom	Mam chau

표 5. 우리나라 주요 수산가공품 생산현황

(단위: 톤)

년도	총 계	소건품	염건품	자건품	염장품	염신품	통조리
2010	1,815,286	3,622	12,565	44,974	9,933	35,315	54,168
2012	1,885,437	12,036	33,966	29,859	24,258	35,193	84,793
2016	1,574,950	21,491	1,124	5,329	55,431	44,347	96,832
2017	1,291,639	15,542	2,167	4,495	15,347	63,262	72,601
2018	1,356,579	24,288	2,624	5,048	38,368	65,552	78,121

(해양수산통계보고)

승하고 있다. 북유럽에서는 스웨덴의 Surstromming (청어)을 비롯한 Iceland의 Hakarl(상어), 노르웨이의 Rakfisk(민물송어, charr) 등이 대표적인 젓갈제품이며, 지중해 국가는 전통적으로 멸치액젓이 유명하다. 동남아 국가들도 전통적으로 다양한 젓갈류 제품을 생산하고 있지만 특히 액젓(어간장)의 품질은 세계적으로 많이 알려져 있다.

동남아시아 국가들은 전통적으로 젓갈제품이 많이 발달되어 있으며, 기후적으로도 40-50℃의 높은 온도에서 짧은 기간에 젓갈을 제조하기 때문에 가격 및 품질면에서 유리하여 다양한 젓갈제품을 생산하고 있으며, 특히 fish sauce(액젓)은 세계적으로 유명하다. 우리나라에서 상용되는 식해류

(fermented fishery with adjunct)는 동남아에서 개발되어 중국을 통하여 우리나라에 전래된 것으로 알려져 있다. 동남아시아 각국들이 전통적으로 생산하고 있는 젓갈제품 현황은 표 4와 같다.

2) 우리나라 젓갈제품 생산현황

① 수산가공식품 생산현황

우리나라 수산가공식품 생산량은 2016년부터 급격하게 감소하고 있으며, 2018년은 전년도에 비해 소폭 상승하였다. 하지만 젓갈제품(염신품) 생산량은 꾸준히 증가하고 있다.

표 5. 젓갈 제품의 생산현황

(단위: 톤)

젓갈	2010년	2012년	2014년	2016년	2017년	2018년
멸치젓	14,951	11,664	6,471	12,864	16,545	9,012
새우젓	6,910	7,358	7,458	7,634	7,157	9,118
오징어젓	2,245	3,438	1,867	2,597	4,384	4,253
조개젓	395	867	455	265	201	144
굴젓	516	581	320	349	831	397
성게젓	2	40	8	41	9	0.6
명란젓	5,003	4,977	3,587	2,370	2,801	5,118
창란젓	553	499	317	924	1,358	1,776
황석어젓	424	419	423	870	83	107
기 타	4,316	5,350	7,865	16,420	29,889	35,624
총 계	35,315	35,193	28,771	44,337	63,262	65,552

(해양수산통계보고)

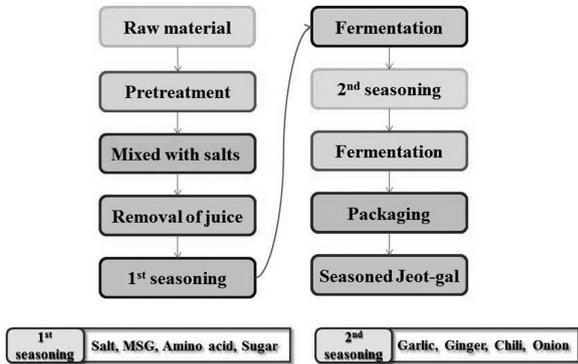


그림 1. 젓갈제조 공정도.

## ② 젓갈류의 생산현황

우리나라 젓갈류의 생산량은 원료의 공급사정에 따라 해마다 심한 변동을 나타내고 있다. 이와 같이 원료 공급사정의 변동이 심하기 때문에, 생산량이 많은 특정 어종을 대상으로 젓갈류의 생산은 꾸준하게 이어져 오고 있다. 지역별 특산어종을 비롯한 젓갈 생산량이 많지 않은 어종을 원료로 한 젓갈제품은 자세한 생산량을 취합하기가 사실상 어렵다. 또한 소비자가 직접 담구는 젓갈 및 영세 상인들이 가내 수공업적인 방법으로 제조하여 유통시키기는 자료는 통계자료에는 포함되지 않기 때문에 실질적인 소비량은 훨씬 많다고 보아야 할 것이다.

2018년에는 전년도에 비해 멸치젓갈 생산량이 급격하게 감소하였으나 명란젓 및 창란젓의 생산량은 증가하였다. 현재 명란젓 및 창란젓의 원료가 되는 명태는 대부분 러시아로 수입되고 있는데 젓갈제조용 어패류 확보가 시급한 실정이다.

## 6. 젓갈의 제조

젓갈은 수산물에 소금 또는 곡류 등의 부재료를 첨가하여 자가 소화효소나 미생물 효소의 작용에 의해 육이 분해되어 독특한 감칠맛을 내는 발효식품이다. 젓갈류의 제조법은 침장원의 종류와 숙성방법에 따라 다양하나, 현재에는 식염만을 침장원으로 하

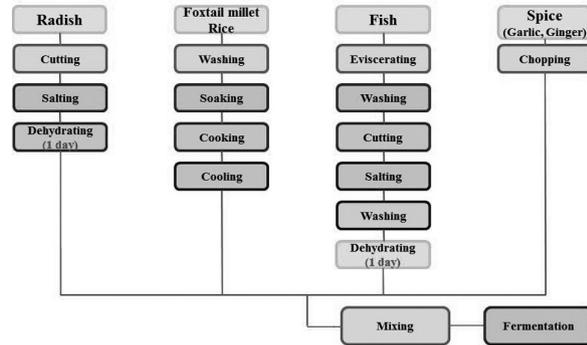


그림 2. 식해제조 공정도.

는 고염 발효특성을 갖는 젓갈과 식염 및 곡류 등 부재료를 침장원으로 하는 식해류로 분류할 수 있다.

### 1) 젓갈의 제조방법

젓갈은 일반적으로 소금만을 침장원으로 제조하여 주로 김치 제조시 부재료로 사용된다. 하지만, 최근 들어 소비자들의 기호도가 양념젓갈로 이동함에 따라 양념젓갈의 시장 점유율이 높아지고 있는 추세이다. 일반적인 양념젓갈 제조공정은 그림 1과 같다. 양념젓갈은 1차 조미 및 2차 조미를 한 다음 각각 발효공정을 거치는데, 발효온도 및 기간은 제조회사마다 다양하다.

### 2) 식해의 제조방법

식해는 원료 및 지역에 따라 다양하게 제조되는데, 주요 차이점은 침장원의 종류와 구성이라고 할 수 있다. 그림 2는 일반적인 식해제조 공정도이다. 식해는 일반적으로 반건조한 어패류에 곡류 등 부재료를 넣어 제조하며, 젓갈보다는 소금 첨가량이 적어서 유통기한이 약 1-2주 정도로 짧지만 저식염 건강식품으로 앞으로 발전 가능성이 큰 젓갈류이다.

표 6은 침장원 및 지역에 따른 식해의 분류이다. 식해는 주로 동해안에서 많이 식용되었으나 지금은 강원도 지역의 특산식품으로만 남아 있어 식해 문

표 6. 침장원에 따른 식해의 분류

침장원	식 해	지 역
쌀밥+소금+엿기름	우럭식해, 도다리식해, 가자미식해, 오징어식해 등	충무, 포항
쌀밥+소금+엿기름+밀가루	쥐치식해, 돌가자미식해, 우럭식해 등	영일권
쌀밥+소금+엿기름+고추가루	조기식해, 전어식해, 가자미식해 등	진주, 함안, 청도, 영덕
쌀밥+소금+엿기름+고추가루+무우채	명태식해, 가자미식해, 우럭식해, 갈치식해, 한치식해 등	삼척, 동해, 강릉, 포항, 속초, 경주
찰밥+소금+고추가루	갈치식해, 오징어식해 등	청도, 밀양
찰밥+소금+고추가루+엿기름+무우채	갈치식해, 명태식해, 마른명태식해, 오징어식해, 고동식해 등	월성군
밀가루죽+소금+고추가루+엿기름+무우채	가자미식해, 명란식해, 창란식해, 오징어식해	울진군
조밥+소금+고추가루+무우채+엿기름	명태식해, 가자미식해, 오징어식해, 횃대식해, 도루묵식해	강릉, 고성, 속초

한국의 젓갈 (김동수, 김영명)

화의 전승 및 발전이 도모해야 한다. 강원도를 중심으로 남쪽지역은 부재료로 주로 쌀밥(rice)을 첨가하여 식해를 제조하고 있으나, 함경도를 비롯한 북쪽은 주로 조밥(millet)을 이용한다고 한다.

### 7. 젓갈 연구 및 산업현황

젓갈류는 옛날부터 쌀밥을 주식으로 하는 우리의

식생활과 잘 어울려 식용 역사가 오래 되었지만 제조원리 및 품질특성에 관한 과학적 연구가 본격적으로 이루어지기 시작한 것은 1950년대 후반부터이다. 일부 젓갈류의 숙성 발효과정 중 미생물의 거동 및 효소작용이 연구되었으며, 주요 젓갈류의 영양성분 함량 및 정미관련 성분들이 속속 밝혀졌지만 대부분의 연구는 전통적 제조 원리에 입각한 젓갈을 대상으로 한 것으로서 기존 젓갈의 숙성, 발

표 7. 젓갈 특허 현황

등록번호	등록일	제 목
101817915	2018.01.06	방부제, 색소, 화학첨가물이 없는 젓갈의 제조방법
101832416	2018.02.20	전복 내장 젓갈의 제조방법 및 그 방법에 의한 전복 내장 젓갈
101839506	2018.03.12	표고버섯과 표고버섯 발효물이 함유된 양념 오징어 젓갈 제조방법
101839507	2018.03.12	표고버섯과 표고버섯 발효물이 함유된 양념 창난 젓갈 제조방법
101839508	2018.03.12	표고버섯과 표고버섯 발효물이 함유된 명란 젓갈 제조방법
101848889	2018.04.09	미더덕 젓갈의 제조방법 및 이를 이용하여 제조된 미더덕 젓갈
101864352	2018.05.29	오미자가 함유된 젓갈의 제조방법 및 그 젓갈
101908361	2018.10.10	와사비와 갖을 이용한 젓갈의 제조방법
101910425	2018.10.16	건조된 생선을 이용한 젓갈 제조방법
102047952	2019.11.18	저염 우렁쉥이 젓갈을 제조하는 방법
102084370	2020.02.26	오징어 젓갈의 제조방법
101868467	2018.06.11	항산화 효과가 있는 젓갈양념 및 이를 사용한 젓갈의 제조방법

● 흰색: 제조방법, 회색: 기능성



표 8. 액젓의 특허 현황

등록번호	등록일	제목
101819800	2018.01.11	생선 삶은 물 농축액을 이용한 감칠맛이 향상된 생선 액젓 및 이의 제조방법
101828147	2018.02.05	양미리와 해양심층수, 해양심층수 소금, 미세조류, 미네랄을 이용한 액젓 및 어간장 제조 방법 및 이를 이용하여 생산한 제품
101836155	2018.03.02	어간장의 제조방법 및 이에 의해 제조된 어간장
101861849	2018.05.21	비린내가 저감된 액젓 제조방법 및 이를 이용한 소스 제조방법
101864966	2018.05.30	멸치액젓 파스타 제조방법
101871607	2018.06.20	새우액젓 크로켓 제조방법
101871606	2018.06.20	새우액젓 샐러드 제조방법
101943496	2019.01.23	액젓제조방법 및 이에 의해 제조된 액젓
101970193	2019.05.09	어패류와 콩을 이용한 어된장 및 어간장 제조방법 및 이에 의해 제조된 어된장 및 어간장
102036852	2019.10.21	미네랄 소금을 이용한 액젓의 제조방법 및 이를 이용하여 제조된 액젓
102030478	2019.11.04	김치 제조용 배합 액젓의 제조방법 및 이에 의하여 제조된 김치 제조용 배합 액젓
102047998	2019.11.18	액젓의 제조방법
102068793	2020.01.15	소금, 소수성펩타이드와 지방질이 제거된 코쿠미펩타이드 액젓농축액 및 그의 제조 방법
102073982	2020.01.30	명태의 이리와 두부를 이용한 액젓 및 그의 제조방법
102073981	2020.01.30	명태의 이리 액젓 및 그의 제조방법
101866749	2018.06.05	항염 활성을 갖는 울금 함유 어간장
101977941	2019.05.07	속성 자연발효 고갈습 어류 액젓 및 그 제조방법
102062371	2019.12.27	액젓 고유의 풍미를 지니는 속성 액젓의 제조방법

효 및 품질특성 규명에 치중하였다고 할 수 있다.

전통적 제조 원리에 의해 만들어지는 젓갈은 대부분 식염만을 첨가 혼합하여 발효시키는데 20% 이상의 고농도의 염을 사용하여 수개월간 숙성 발효시키는 것이 일반적이다. 이와 같은 고염 젓갈은 숙성 중 부패 및 변질은 낮으나 식미를 저하시키고 나트륨의 과다 섭취에 따른 소비자들의 기피문제가 대두된다. 또한 제조기간이 길어 경제적, 위생적, 품질 유지 측면에서 어려움도 동반된다. 이와 같은 제반 문제점들을 해결하기 위하여 젓갈류 제조에 관한 신기술 개발연구가 다각적으로 이루어지고 있으며, 주로 속성발효 및 저염 발효 연구에 치중하고 있다.

### (1) 젓갈

표 7은 최근 3년 동안 등록된 특허 현황이다. 특

허의 대부분은 부재료 첨가(버섯, 열매 등), 미이용 어패류 등에 관한 내용으로 대부분 제조 방법에 관한 특허가 대부분이며, 기능성(항산화)은 1건 뿐이다. 전통 발효식품인 김치는 기능성(항암, 항바이러스 등), probiotic 식품, 장내균총개선 효과 등 기능성 관련 특허가 많이 시도되고 있는 것에 비해서는 젓갈 연구도 건강기능측면에 보다 더 확대할 필요가 요구된다.

젓갈의 최근 연구동향을 살펴보면, 글리신(최 등, 2019) 및 isothiocyanate(권 등, 2019) 첨가에 의한 세균 억제 및 유통기한 연장, 젓갈 유래 미생물의 글루텐 분해(윤 및 황, 2016), 항산화제(곽 등, 2015), 혈전용해효소(Yao et al., 2019), bacteriocin(Permural et al., 2019), 항균제(박 등, 2017) 및 probiotic(임 등, 2016; Kim and Baik, 2019; Sundararaman et al.,

2017) 개발, 젓갈의 아토피 피부염 개선(Park et al., 2017), 인지 및 기억손상 효과(허 등, 2014), 첨가물 첨가에 의한 젓갈의 품질개선(황 등, 2019; Kim et al., 2019; Song et al., 2018) 등이 보고되었다. 현재 젓갈의 기능성에 관한 연구는 그렇게 많지는 않지만 지속적인 연구가 이루어져 젓갈 산업의 발전 방향에 도움이 되도록 해야 할 것이다.

## (2) 액젓(어간장)

표 8은 최근 3년간 등록된 액젓(어간장)의 특허 내용이다. 액젓 역시 대부분 미이용 원료 활용 및 심층수 등 첨가물 첨가에 의한 제조에 관한 내용이 대부분이며, 발효기간 단축에 대한 특허가 2건이 있으나 기능성(항염)은 1건 밖에 없어 액젓의 산업적 연구도 주로 액젓 제조 및 원료 다변화에 국한되어 있는 실정이다.

액젓의 연구는 숙성발효, 기능성 및 식품 위생에 집중되고 있다.

### 1) 숙성 발효

#### ① 단백질분해효소 첨가에 의한 숙성발효

우리 나라의 액젓(어간장) 제품은 멸치, 까나리 등 주로 전 어체를 이용하거나, 참치액젓 같이 내장 등 가공부산물물을 이용하여 6개월 이상 장기간 발효하여 제조한다. 이러한 액젓은 발효기간이 긴 것이 문제점이며, 이의 해결을 위해 단백질 분해효소(박 등, 2006; 정 등, 2005)를 첨가하여 발효기간을 절반으로 단축하였다는 보고는 있으나 아직 산업적으로 활용하고 있지는 않다.

② Koji의 활용에 의한 어간장(액젓)의 숙성발효 어패류젓의 숙성기간을 단축시키기 위해 상업적인 단백질 분해효소를 사용하는 방법 외에도 강력한 protease활성을 갖는 koji(전 등, 2016; 김 및 김, 2003) 및 미생물(남 등, 2015)를 활용한 실험결과들

이 보고되었다.

#### ③ 생선내장(오징어 내장) 첨가에 따른 명태어간장의 숙성 발효

오징어 내장을 까나리(김 및 김, 2003)에 첨가하였을 경우 약 1-2개월 정도 숙성 기간이 단축되었다는 결과도 보고되었다.

#### ④ 품질 개선

멸치액젓의 품질을 개선하기 위하여 활성탄(조 및 송, 2018)을 이용한 탈색 연구도 보고되었다.

### 2) 기능성

액젓의 기능성 연구로는 항산화(Park et al., 2003), 항종양(Park et al., 2003), 항혈전(Lee et al., 2003), 항고혈압(Park et al., 2003), 짠맛 증진 물질(윤 등, 2015) 등이 보고되고 있으며, 기능성에 관한 연구는 김치, 대두간장 등에 비해 아주 미미한 수준이다.

### 3) 히스타민 함량

젓갈(액젓) 제품은 발효 중 생성되는 히스타민 함량 기준(CODEX, 400 ppm)을 정하고 있으며, 이에 관련 연구가 보고되어 고 있다. 멸치액젓은 421-1507 mg/kg(평균 763 mg/kg)(Kim et al., 2011) 및 372-2,116 mg/kg(평균 814 mg/kg)(엄 등, 2018), 까나리액젓 419 mg/kg-1026 mg/kg(평균 667 mg/kg)(Kim et al., 2011) 및 240-410 mg/kg(평균 301 mg/kg)(엄 및 박, 2015)으로 높은 검출량을 나타내고 있다.

### (2) 식해

표 9는 최근 3년간 등록된 식해의 특허 내용이다. 식해에 관한 특허수는 젓갈 및 액젓에 비해 아주 낮으며, 특허 내용도 미이용 원료 활용 및 첨가물 첨가에 의한 제조에 관한 내용이 대부분이며, 기능성 특허는 GABA 및 프로폴리스 첨가 식해에 관한 2건만 보고되었다.



표 9. 식해 특허 현황

등록번호	등록일	제목
101839981	2018.03.13	저나트륨 연어 식해 제조방법
101852119	2018.04.19	도루묵 식해의 제조방법
101972340	2019.04.19	도루묵 식해 제조용 양념소 및 이의 제조방법
101982851	2019.05.21	홍어 식해의 제조방법
101817226	2018.01.04	고 gaba 함유 가자미식해 및 그 제조방법
101892167	2018.08.21	저장성이 우수한 프로폴리스 첨가 오징어식해를 제조하기 위한 제조방법

### 1) 식해 제조 공정 개선

저염 오징어 젓갈의 품질 개선을 위하여 고춧가루 및 마늘(김 등, 2012), 키토산(문 및 박, 2017) 및 질경(배 등, 2014) 첨가 연구 및 저염 오징어 식해 제조공정(조 및 김, 2012) 등이 보고되어 있다.

### 2) 기능성

식해의 기능성에 관한 연구로는 차 등(2002)의 명태식해의 항균, 항산화, 항고혈압, bile acid binding 활성이 있으며, 조 및 김(2012)의 오징어 식해의 항산화 및 효소( $\alpha$ -glucosidase,  $\beta$ -glucuronidase and elastase)저해활성을 비롯하여 김 등(2014)의 명게 식해의 생리활성(항고혈압, 항산화, 항균, 항비만)이 보고되었다.

### 3) Probiotic

식해 유래 미생물의 probiotic 관련 연구는 *Pedio-coccus pentosaceus*의 병원성 세균의 억제 기작(신 등, 2012), 가자미식해의 젓산균의 세균총(Kim et al., 2014), 가자미 식해 유래 *Lactobacillus plantarum* LG 42의 지방축적 저해(Park et al., 2013) 및 항비만(Park et al., 2014) 등의 몇몇 연구가 보고되었다.

## 7. 문제점 및 해결방향

젓갈류 제품은 원료처리, 제조, 유통 등의 분야에 많은 문제점이 있으며, 이러한 문제점들을 해결하

기 위한 연구노력도 꾸준히 진행되고 있으나 아직까지 큰 효과를 얻지 못하고 있다. 젓갈류의 안정적인 유통을 위해서 젓갈류의 위생적 생산·유통 및 품질의 과학화를 위해 향후 해결해야 될 사항들은 다음과 같이 요약될 수 있다.

#### (1) 제조 공정 및 품질기준 설정

젓갈제품은 원료로 신선 어패류를 사용하기 때문에 원료의 표준화가 사실상 불가능하다. 그러므로 원료의 전처리, 식염 농도, 숙성기간 등은 대부분 경험적인 방법에 의존하고 있으며, 염지, 혼합, 조미, 숙성 등 제반공정을 표준화하기가 사실상 어려운 실정이다.

또한 젓갈류는 객관적인 품질기준이 설정되어 있지 못하여 유통 단계에서 큰 혼란이 초래되고 있다. 그러므로 젓갈제품의 발전을 위해서는 제조공정 및 품질에 대한 객관적인 기준이 필요하다

#### (2) 산패 및 histamine의 생성억제

젓갈제품은 지질의 산화로 생성된 과산화물 및 histamine이 품질에 미치는 영향이 아주 크며, 소비자들은 식품의 안정성에 대하여는 관심이 아주 높다.

따라서 신선한 원료, 천연 항산화제, 발효 및 제조공정 등을 개선하여 산패 및 histamine 생성 억제가 필요하다. 국제식품규격위원회(Codex)는 어종별 histamine 기준이 다양하지만, 액젓(fish sauce)

은 400 ppm, 염장 멸치 및 청어류는 100 ppm 이하로 설정하고 있다. Canada는 멸치 및 어류 어간장은 200 ppm, 유럽은 400 ppm으로 설정하여, 나라마다 기준이 다르다.

### (3) 저염 젓갈 제품의 개발

식품의 저염유통이 일반화되고 소비자들의 건강 지향식품을 선호함에 따라 지나친 식염의 섭취를 삼가야 한다는 인식이 보편화된 현재 젓갈류도 저염 제품화 필요성이 급격히 증가하고 있다. 저염 젓갈제품은 저염유통체계가 확립됨에 따라 염농도 3~4% 제품도 유통되고 있지만, 여전히 고식염 식품으로 인식되고 있다.

세계보건기구(WHO)는 Na(나트륨)의 1일 섭취량을 1,500~2,300 mg (소금 5 g) 이하로 권장하고 있다. 하지만 미국 Alabama University의 수전 오파릴 교수는 3년동안 17개국 10만명 이상을 대상으로 나트륨 1일 섭취량을 3개 군으로 (3,000~6,000 mg, 3,000 mg 이하, 6,000 mg 이상) 나누어 심장마비, 뇌졸중 등의 위험도를 분석하였는데 3,000~6,000 mg군이 3,000 mg 이하군보다 27% 낮았다고 보고하였으며, 6,000 mg 이상섭취군은 다시 증가하였다고 하였다. 그러므로 나트륨의 적정 섭취량에 대한 정확한 분석이 필요하며, 유통기한을 고려한 젓갈제품의 최적 나트륨 섭취량의 결정이 필요하다.

## 8. 전망 및 운영방향

학교 학생 및 영양교사들의 선호 조사 결과 수산물은 위생, 잔뼈, 냄새 등의 요인으로 기피하고 있다. 그리고 젓갈의 주 소비층은 50대 이상인 점을 감안할 때, 젓갈산업은 이미 향수 식품의 범주에 있는 느낌을 받는다. 하지만 젓갈은 무공해, 천연성, 전통성 희귀라고 하는 미래 식품 산업이 지향하는 특징을 갖추고 있기 때문에 젓갈산업의 발전 여부는 향후 노력 여하에 따라 달라질 수 있을

것이라고 생각된다. 이런 점에서 추론해 볼 때 향후 젓갈 산업은 다음과 같은 방향으로 전개 될 것으로 보여진다.

### (1) 현대감각의 전통식품으로서 젓갈산업

젓갈을 현대의 식문화가 요구하는 기능성, 편의성, 안전성, 건강 지향성 등에 맞도록 개선한다면 젓갈 산업은 지속될 수 있을 것이다. 물론 제품의 특성상 대폭적인 소비증가에는 한계가 있겠지만 젓갈제품의 특성을 응용한 신제품 등의 개발은 젓갈 산업을 발전시킬 것이다.

### (2) 소비자의 기호에 부응한 기업화 제품의 증가

건강지향적 소비자의 기호에 부응하여 저식염, 개별포장, 1인 또는 가족 부합형 제품을 개발하여, 개별 소비자들의 기호를 충족할 필요가 있으며, 야외 및 도시락용 제품의 개발도 필요하다.

### (3) 조미료 산업과의 연계

액젓은 천연조미료로서 장점을 모두 지니고 있지만, 고식염, 어취, 가격 등에서 대두간장에 비해 시장점유율이 낮다. 하지만 젓갈의 발효기술을 응용하여 천연조미료에 대한 연구와 제품 개발이 된다면 천연조미료제품으로서 장점을 지니고 있다. 또한 액상제품에서 고형 및 소포장 제품으로 개발한다면 전통식품으로서 지속적으로 발전해 나갈 수 있을 것이다.

### (4) 기능성 제품화

전통발효식품인 김치는 probiotic 식품으로 기능성을 확대하고 있다. 젓갈제품에는 김치보다 많은 유산균이 생육하지만 이에 대한 연구는 이루어지지 않고 있다. 젓갈의 여러 가지 미생물 및 대사산물과 장내미생물과 연관성 및 효능 등이 연구되어진다면 젓갈제품은 기능성식품으로도 발전 가능성이 아주 높다.

## 참고문헌

- 곽명국, 김호준, 송영선, 공창숙, 서영완. 2015. 젓갈 미생물 *Bacillus idriensis*에서 분리된 Diketopiperazines 및 합성유도체들의 항산화 활성. 한국화학학회지, 59: 545-550 (2015)
- 권순성, 김수진, 신혜영, 신일식. 고추냉이무(*Armoracia rusticana*)에서 추출한 isothiocyanates (ITCs) 함유 Microcapsule의 명란젓갈 유통기한 연장효과. 한국수산과학회지, 52: 349-357 (2019)
- 김소라, 한대원, 임미진, 조순영. 오징어(*Todarodes pacificus*) 식해 제조시 고춧가루 및 마늘의 발효최적 첨가량 최적 공정 개발. 한국수산과학회지, 45: 640-647 (2012)
- 김영명. 젓갈류 산업의 현황과 전망, 식품과학과 산업 141: 16-33 (2008)
- 김영명, 김동수. 한국의 젓갈, 한국식품개발연구원 (1990)
- 김우재, 김상무. 발효촉진제로 속성 발효한 까나리 어간장의 화학 및 미생물적 특성. 한국식품과학회지, 35: 447-454 (2003)
- 김풍호, 김민지, 김지혜, 이지선, 김기현, 김현정, 전유진, 허민수, 김진수. 멧게(*Halocynthia roretzi*) 식해 및 조미 멧게의 영양 및 생리활성 특성. 한국수산과학회지, 47: 1-11 (2014)
- 남기호, 장미순, 박희연, 곽원주. *Thermophilic bacillus*로 제조한 속성 도루묵(*Arctoscopus japonicus*) 액젓의 이화학적 특성. 한국수산과학회지, 48: 674-680 (2015)
- 문유경, 박금순. 키토산 첨가 멸치식해의 품질특성. 한국기타키토산학회지, 22: 221-227 (2017)
- 박우정, 이승환, 이형재. 동해안 특산 수산발효식품에서 분리된 균주의 항균 및 단백질 가수분해 활성. 산업식품공학, 21: 88-92 (2017)
- 박중혁, 유상권, 김영명, 김동수. *Bacillus subtilis* JM3 Protease로 제조한 멸치액젓의 품질특성. 한국식품영양과학회지 35: 600-605 (2006)
- 배만중, 김수정, 조민석, 엄영빈, 배명인. 길경을 첨가한 영덕박 식해의 발효 특성. 한국식품저장유통학회지, 21: 350-356 (2014)
- 신동민, 김희대, 구재근, 박권삼. 백합(*Meretrix meretrix*) 식해에서 분리한 *Pediococcus pentosaceus* SH-10에 의한 병원성 세균의 억제 기작. 한국수산과학회지, 45: 600-605 (2012)
- 엄인선, 박권삼. 시판 까나리(*Ammodytes personatus*) 액젓의 biogenic amines 함량. 한국수산과학회지, 48: 883-887 (2015)
- 엄인선, 서정길, 김희대, 박권삼. 국내산 시판 멸치(*Engraulis japonicus*) 액젓의 품질평가. 한국수산과학회지, 51: 667-672 (2018)
- 윤중영, 황근택. 젓갈로부터 분리된 글루텐 분해능을 가지는 *Weissella confusa* 균주와 특성. 한국식품저장유통학회지, 23: 883-889 (2016)
- 윤효선, 박한설, 이미연, 신정규, 조형용. 시판 액젓 및 간장으로 부터 짠맛 증진 물질의 생산 가능성 연구. 산업식품공학, 19: 139-147 (2015)
- 이성우. 한국식품문화사, 교문사 (1988)
- 이철호, 이응호, 임무현, 김수현, 채주규, 이근우, 고경희. 1987. 한국의 수산발효식품, 유림문화사 (1987)
- 임은서, 김영목, 이은우. 멸치젓갈로부터 분리된 젓산세균의 프로바이오틱 특성 및 안전성 평가. 한국식품과학회지, 48: 306-316 (2016)
- 장지현. 한국 전래 발효식품사 연구. 수확사 (1989)
- 전준영, 임영신, 이미향, 김병목, 정인학. Soybean koji와 Rice koji를 첨가하여 발효한 도루묵(*Arctoscopus japonicus*) 액젓의 상온 저장 중 이화학적 품질변화. 한국수산과학회지, 49: 101-108 (2016)
- 정용진, 서지형, 박난영. 속성 까나리 액젓의 제조 및 품질 평가. 한국식품저장유통학회지, 12: 86-89 (2005)
- 조원일, 김상무. 저염 오징어 식해의 생리활성 및 유통기한 설정. 한국식품과학회지, 44: 61-68 (2012)
- 조원일, 송산훈. 활성탄을 이용한 멸치액젓의 탈색공정 및 품질특성. 산업식품공학, 22: 35-42 (2018)
- 조진호, 오세욱, 김영명, 정동효. 저염 오징어젓갈의 제조를 위한 원료어육의 수분활성도와 papain과 glucose의 첨가조건. 한국식품과학회지, 30: 62-68 (1998)
- 차용준, 이조은, 정은경, 김훈, 이정석. 전통 명태식해의 기능성. 한국식품영양과학회지, 31: 559-565 (2002)
- 최준봉, 천희순, 정명수, 조원일. 글리신을 활용한 저염 오징어 및 명란 젓갈의 미생물 안전성 확보. 한국식품과학회지, 51: 114-119 (2019)
- 황지영, 장중수, 류대규, 김경태, 허만규, 엄성환. 유산균으로 발효한 다시마(*Saccharina japonica*) 추출물 첨가 명란젓의 품질특성. 한국수산과학회지, 52: 193-198 (2019)
- 허진선, 김중복, 조순영, 손기호, 최중원. Scopolamine으로 유발한 치매유도 쥐에 대한 저염 오징어 (*Todarodes pacificus*) 젓갈의 인지 및 기억손상의 개선효과. 한국수산과학회지, 47(3): 195-203 (2014)
- Kim BK, Kim YH, Lee HH, Cho YJ, Kim DS, Oh SM, Shim KB. Comparison of the chemical compositions and biogenic amine contents of salt-fermented fish sauces produced in Korea to evaluate the quality characteristics. J. Fish. Mar. Sci. Edu. 23: 607-614 (2011)
- Kim HJ, Kim MJ, Turner TL, Kim BS, Song KM, Yi SH, Lee MK. Pyrosequencing analysis of microbiota reveals that lactic acid bacteria are dominant in Korean flat fish fermented food, gajami-sikhae. Biosci. Biotechnol. Biochem. 78: 1611-1618 (2014)
- Kim J, Baik S. Probiotic properties of *Lactobacillus* strains with high cinnamoyl esterase activity isolated from jeot-gal, a high-salt fermented seafood. Ann. Microbiol. 69: 407-417 (2019)
- Kim JA, Yao Z, Kim HJ, Kim JH. Physicochemical properties and bacterial communities of meongge (*Halocynthia roretzi*) jeotgal prepared with 3 different types of salts. J. Microbiol. Biotechnol. 29: 527-537 (2019)
- Oparil S. Low sodium intake-cardiovascular health benefit or risk? N. Engl. J. Med. 371: 677-679 (2014)
- Park MS, Song NE, Baik SH, Pae HO, Park SH. Oral administration of lactobacilli isolated from Jeotgal, a salted fermented seafood, inhibits

- the development of 2,4-dinitrofluoro-benzene-induced atopic dermatitis in mice. *Exp. Ther. Med.* 14: 635-641 (2017)
- Park JE, Oh SH, Cha YS. *Lactobacillus plantarum* LG42 isolated from gajami sik-hae inhibits adipogenesis in 3T3-L1 adipocyte. *Biomed Res. Int.* 460927 (2013)
- Park JE, Oh SH, Cha YS. *Lactobacillus plantarum* LG42 isolated from gajami sik-hae decreases body and fat pad weights in diet-induced obese mice. *J. Appl. Microbiol.* 116: 145-156 (2014)
- Perumal V, Yao Z, Kim, JA, Kim HJ, Kim JH. Purification and characterization of a bacteriocin, BacBS2, produced by *Bacillus velezensis* BS2 isolated from meongge jeotgal. *J. Microbiol. Biotechnol.* 29: 1033-1042 (2019)
- Skara T, Axelsson L, Stefansson G, Ekstrand B, Hagen H. Fermented and ripened fish products in the northern European countries. *J. Ethnic Foods.* 2: 18-24 (2015)
- Song EJ, Lee ES, Park SL, Choi HJ, Roh SW, Nam YD. Bacterial community analysis in three types of the fermented seafood, jeotgal, produced in South Korea. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 82: 1444-1454 (2018)
- Sundararaman A, Srinivasan S, Lee JH, Lee SS. *Virgibacillus* jeotgal sp. nov., isolated from Myeolchi-jeotgal, a traditional Korean high-salt-fermented anchovy. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 67: 158-163 (2017)
- World Health Organization. Guideline: sodium intake for adults and children (2012)
- Yao Z, Kim JA, Kim JH. Characterization of a fibrinolytic enzyme secreted by *Bacillus velezensis* BS2 isolated from sea squirt jeotgal. *J. Microbiol. Biotechnol.* 29: 347-356 (2019)