

# 수산 발효식품 산업 발전사

The history of the fermented fisheries industry

송호수<sup>1</sup> · 김상무<sup>2,\*</sup>

Ho-Su Song<sup>1</sup> and Sang Moo Kim<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>영산대학교 조리예술학부, <sup>2</sup>강릉원주대학교 해양식품공학

<sup>1</sup>Division of Culinary Arts, Youngsan University

<sup>2</sup>Department of Marine Food Science and Technology, Gangneung–Wonju National University

## Abstract

Indigenous fermented foods have played a vital role in human history, and continue to offer a multitude of diverse sensory characteristics. According to earthenware relic, the fermented fisheries products might be consumed in Korean peninsula from Paleolithic period. The traditional Korean fermented fish products are classified into four groups; Jeot-gal (sik-hae), Aek-jeot, Seasoned Jeot-gal, and Seasoned Aek-jeot. Jeot-gal is a fermented fishery with salt. Aek-jeot is a liquid part of Jeot-gal. Sik-hae is manufactured by fermenting fishery with salt, cereal, malt powder, etc. Seasoned Jeot-gal is a salt-seasoned fish with red pepper powder, garlic, onion, etc. Seasoned Aek-jeot is a seasoned product by adding “salt-water” or “condiment” to Aek-jeot. The fermented fisheries industry

has traditionally been succeeded mainly in a cottage scale to the middle of 20th century. Thereafter, together with the development of pelagic fishery, the fermented fisheries industry also developed constantly to an enterprise size.

Keywords: fermented fisheries products, history, jeot-gal, aek-jeot, sik-hae

## 서론

수산 발효식품(젓갈류)은 우리나라 전통 식품으로, 쌀과 같은 곡류를 주식으로 하는 우리 식생활과 잘 어울리는 식품이다. 수산 발효식품은 침장원에 따라 다양한 제조 방법이 있다. 즉, 소금으로 제조하는 젓갈이나, 간장으로 담그는 게장류, 익힌 곡류 및 무 등을 넣어 제조하는 식해, 젓갈의 액즙을 여과한 액젓, 향신료로 조미한

\*Corresponding author: Sang Moo Kim, Emeritus Professor  
Department of Marine Food Science and Technology, Gangneung-Wonju National University, 7 Jukheon-gil, Gangneung, Gangwon-do, Korea  
Fax: 82-33-640-2850  
E-mail: smkim@gwnu.ac.kr  
Received August 4, 2022; revised September 3; accepted September 5, 2022

양념 젓갈 등 제품의 종류, 품질, 특성 등이 다양하다. 젓갈류의 원료로 사용하는 어패류의 종류는 다양하며, 제조 방법도 단순하여 다양한 제품들이 생산되고 있지만, 수산자원의 생산량 감소 및 고식염 첨가 등 여러 가지 문제점으로 인해 주 소비층인 50대 후반에게 일종의 향수 식품으로 머물고 있다. 최근 들어, 수산 발효식품산업은 소비자들이 선호하는 저나트륨 젓갈(양념젓갈), 기능성 젓갈, 젓갈의 우량 미생물을 이용한 probiotic 관련 제품으로 전환하고 있으며, 수산 발효식품 산업의 발전을 도모할 것으로 예상된다. 하지만, 수산물 특유의 냄새, 생선 가시 등으로 어린이들은 수산물을 기피하고 있으며, 영양교사들도 식품 위생 측면에서 기피하고 있어, 수산 발효식품 산업을 보다 더 발전시키기 위해서는 어패류의 안전성 확보 및 기능성 홍보와 더불어 수산 발효식품의 우수성을 알리는 것이 중요하다.

바다, 호수, 강 등을 가지고 있는 모든 나라는 각자 특색있고 다양한 수산 발효식품을 생산하고 있다. 콩의 원산지인 우리나라는 전통적으로 장류식품을 선호하여 왔으며, 장류제품이 조미료 시장의 대부분을 차지하고 있다. 이러한 여러 여건을 고려하여 수산 발효 산업의 발전을 기하기 위하여 수산 발효 산업의 역사, 현황 및 발전 방향을 검토하고자 한다.

## 1. 젓갈의 기원

젓갈은 소금을 어패류에 첨가하여 부패균의 증식 억제 및 미생물 효소 또는 자체효소에 의해 육질을 분해한 발효식품으로 주로 김치의 발효제 또는 반찬으로 이용되고 있다. 젓갈의 기원은 다른 발효식품과 같이 유물, 고문헌 및 사료 등을 분석하여 유추하고 있다. 이철호(2020)는 우리나라 수산 발효식품인 젓갈의 기원을 다음과 같이 설명하고 있다. 즉, 대한해협 연안에 거주하였던 구석기인들은 연안에서 수렵 및 채집한 수산물을 신속하게 가열, 조리하기 위해 토기를 만들어 사용하였으며, 이로 인해 식품 저장기술이 발전하였을 것이라고 유추하고 있다. 다만 초기 원시 토기 시대에는 젓갈을 담글 수 있을 만큼 식염을 얻지는 못하였으며, 미생물(유산균)에 의해 발효된 채소나 신맛(유기산)을 가진 과실을 해산물에 버무려 식용하였을 것으로 추정한다. 즉, 수산물을 유산균 발효 채소 및 신맛 나는 과일 등과 섞어 저장하면,

pH 감소로 인해 유해 미생물의 성장을 억제하여 장기간 저장하면서 식용을 했을 것으로 추정된다. 따라서, 유산균에 의해 발효된 채소류와 함께 버무려 만들어진 어패류는 원시 토기 문화에 있어서 육식에서 채식으로 옮겨지는 식생활 단계에서 중요한 조미식품으로써, 현재 동아시아지역에서 널리 사용되고 있는 식해와 젓갈의 원형이 될 수 있다.

식염의 농도를 높이기 위해서는, 바닷물을 토기에 담가 가열, 증발하여 농축한 고농도 식염 용액 또는 가루 소금으로 젓갈을 제조하였을 것이다. 소금을 사용하면 젓갈 제조 시 첨가하는 유산균 발효 채소나 신맛을 내는 과실을 사용하지 않고서도 오늘날의 식염 젓갈을 만들 수 있으며, 이는 우리나라 젓갈의 기원으로 알려져 있다(이, 2020).

오늘날 젓갈을 의미하는 용어는 중국의 사료에서도 찾을 수 있다. 즉, 고사전(古事典)인 이아(爾雅) (BCE 3~5세기)에는 지(鮫) 자가 있으며, 이는 현재 “생선을 이용하여 만든 젓갈”로 해석되며, 주례(周禮)(BCE 3세기경)에서도 젓갈을 의미하는 자(鮫), 해(醢), 지(鮫) 등이 기록되어 있다. 또한, 제민요술(濟民要術)(CE 530~550년)에도 젓갈의 제조방법과 숙성기간에 대해 기록되어 있으며, 우리나라의 젓갈에 관한 기록도 찾을 수 있다. 즉, 한무제(漢武帝)가 동이(東夷)를 따라 동부(산둥)지역에 이르니 물고기의 내장으로 만든 젓갈을 발견했다고 하였으며, 동이는 오늘날의 우리 민족이다.

우리나라 기록에는, 삼국사기(三國史記)(1145년)에서 신라시대 궁중 의례 음식으로서 해(醢, 오늘날의 젓갈)를 최초로 언급하였다. 즉, 서기 683년(신라본기 제8항, 삼국사기 8권) 신문왕 3년에 왕비를 맞이하는 절차에 궁중 의례음식으로써 해(醢)가 있었다는 기록이 있어, 그 당시에도 젓갈은 보편화된 식품이며, 그 이전부터 젓갈을 식용하였음을 제민요술(濟民要術)의 기록을 통해서 알 수 있다. 또한, 고려 시대에서도 젓갈류의 식용 배경에 대해 다양한 기록들이 있다. 어류에 곡류와 소금을 혼합하여 발효한 오늘날의 식해에 대한 기록이 한약구급방(鄕藥救急方, 1236~1251)에 있다. 조선 시대에는 젓갈에 대한 보다 다양하고 상세한 자료들이 존재한다. 세종실록지리지(世宗實錄地理志, 1454), 오례찬실도(五禮饌實圖, 연대미상), 유희춘(柳希春)의 미암일기(眉巖日記, 1567~1577)와 오희문(吳希文)의 쇄미록(鎖尾錄, 1591~1601) 등이 조선 시대 젓갈의 중요 자료들로 알

려져 있다. 또한, 쇠미록(鎖尾錄), 증보산림경제(增補山林經濟, 1766)에서는 젓갈의 액(굴 액젓)만을 조미용 소재로 사용하였다는 기록이 있어, 이는 현재의 액젓(어간장)이 이미 이전부터 상용되고 있음을 의미한다.

젓갈의 식용 기원은 명확하지 않지만, 유물을 참고하였을 때, 오래전인 신석기부터 식용되었을 것으로 유추된다. 장지현(1989)은 한국전래발효식품사 연구에서, 고려시대에는 젓갈의 식용 사례가 고려사(高麗史), 고려도경(高麗圖經), 향약구급방(鄕藥救急方) 등에 기록되어 있고, 젓갈은 국가의례 또는 일반 연회 음식으로 보편화되고, 종류 또한 매우 다양하였다. 조선시대에는 세종실록(世宗實錄), 오례찬실도(五禮撰實圖), 세종실록지리지(世宗實錄地理志), 미암일기(眉巖日記) 등에 젓갈의 식용 배경과 종류 그리고, 침장법 등이 구체적으로 기록되어 있다. 도문대작(屠門大嚼, 1611), 산림경제(山林經濟, 1715), 규합총서(閩閩叢書, 1815), 사시찬요초(四時要抄, 연대미상), 오주연문장전산고(五洲衍文長箋散稿, 1850년경), 임원십육지(林源十六志, 1827) 등에도 젓갈의 종류 및 제조 방법 등에 관해 구체적으로 기록되어 있다. 특히, 식해는 임원십육지(林源十六志), 미암일기(眉巖日記), 재물보(才物譜, 1807), 주방문(酒方文, 1600대 말), 요록(要錄, 1680년경), 음식보(1700년대), 역주방문(曆酒方文, 1700년대), 증보산림경제(增補山林經濟) 등에도 소개되어 있다.

젓갈류는 주로 가정에서 소규모로 생산되었으나, 조선 말기를 기점으로 대량생산 체제로 전환되었으며, 현재에는 수산자원의 감소로 인해 일부 수산물에 국한되어 젓갈 산업이 형성되어 있다.

본 논문에서는 젓갈산업의 현황 및 발전방향(김상무, 2020)를 바탕으로 수산 발효식품의 발전사에 대하여 논의하고자 한다.

## 2. 젓갈의 정의 및 분류

젓갈류에 대한 정의, 제품 유형, 제품 규격 등은 식품 및 식품첨가물 공전(19-2 젓갈류)에 명시되어 있으며, 식해는 젓갈에 포함하여 고시하고 있다.

### 2.1 젓갈의 정의 및 유형

#### 1) 젓갈의 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) 수산 발효식품 유형

##### ① 젓갈

어류, 갑각류, 연체류, 극피류 등의 전체 또는 일부분에 식염(식해의 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.

## 2.2 젓갈의 분류와 종류

‘한국전래발효식품사연구’(장, 1989)를 토대로 하여 우리나라에서 식용되어온 시대별 젓갈류를 제법 중심으로 다음과 같이 분류하였다.

#### 1) 고려시대

젓갈류 식품은 크게 젓갈류와 식해류로 나누어지며, 젓갈류는 지염해(漬鹽醃)와 어·육장해(魚·肉醬醃)로 소분류된다. 어·육장해는 식염, 누룩, 술을 침장원으로 한 것으로, 지속적으로 발전되지 못하였으며, 식해류 및 지염해는 오늘날까지 전승되어 발전하여 왔다.

#### 2) 조선시대

고려시대에 비해 어·육장해(魚·肉醬醃) 젓갈의 식용이 감소하였으며, 식해(食醃) 및 지염해(漬鹽醃) 젓갈류의 식용이 현저하게 증가하였다.

표 1. 국가별 수산물 생산현황

(단위: 천톤, %)

순 위	국 가	2010	2016	2018
1	중국	63,491	78,336	80,966
2	인도네시아	11,655	22,534	22,007
3	인도	8,505	10,899	12,414
4	베트남	4,951	6,659	7,500
5	페루	4,394	3,839	7,312
6	러시아	4,196	4,947	5,321
7	미국	4,893	5,354	5,225
8	필리핀	5,050	4,226	4,354
9	방글라데시	3,035	3,878	4,277
10	일본	5,339	4,349	4,240
11	노르웨이	3,858	3,529	4,014
12	칠레	3,761	2,877	3,657
13	대한민국	3,112	3,230	3,624
14	미얀마	2,813	3,090	3,165
15	말레이시아	2,018	1,988	1,850
	총생산량	166,857	198,902	211,870
비율	한국/세계	1.6	1.6	1.7

(FAO yearbook, 2018)

### 3) 현재

‘한국의 젓갈’(김 과 김, 1990) 및 ‘젓갈류 산업의 현황과 전망’(김, 2008)에서는 기존의 자료들을 종합하여, 제조방법 또는 침장원에 따라 젓갈을 분류하였고, 또한 원재료 어패류의 종류나 이용 부위에 따라 분류하였지만, 식품공전에 수록된 양념젓갈, 액젓(어간장), 조미액젓은 포함하지 않았다. 현재 유통되고 있는 액젓을 포함하여 젓갈류를 재분류하면, 젓갈은 총 111종(어류 39, 갑각류 32, 연체류 15, 내장 및 아가미 12, 생식소 13), 식해는 총 27종(어류 18, 연체류 6, 어란 및 내장 3), 액젓은 13종(어류 10, 갑각류 3)으로 분류된다(김, 2020).

## 3. 수산 발효식품의 생산현황

### 3.1 세계 수산물 생산현황

수산물 생산량을 살펴보면 1990년대부터 잡는 어업(capture fisheries)의 생산량은 일정 수준 유지 또는 다

소 감소하고 있으나, 양식 어업(aquaculture) 생산량은 현재 전체 수산물 생산량의 약 절반을 점유하고 있으며 지속적으로 증가할 것으로 예상하고 있다. 즉, 세계 수산물 총생산량은 2010년도 166,857천 톤에서 2018년 211,870천 톤으로 약 21.2%가 증가되었으나, 이는 주로 양식 생산량의 증가에 의한 것이다, 따라서 지금까지는 젓갈제품 원료로 이용되는 수산물은 가격 등 다양한 요인으로 주로 잡는 어업 수산물이 사용되고 있지만, 향후 원료 수산물의 생산 및 공급이 원활하지 않을 시에는 젓갈의 원료로서 양식 수산물이 지금보다 더 활용될 가능성이 높을 것으로 예상된다.

국가별 수산물 생산현황(표 1)을 비교해 보면, 2018년 세계 수산물 총생산량은 211,870천 톤이며, 이 중 중국이 80,966천 톤(38.2%)을 생산하여 1위를 유지하고 있다. 다음은 인도네시아, 인도, 베트남 순이다. 2010년도에 비해 페루, 방글라데시, 러시아, 미얀마는 생산량이 증가하여 순위가 상승하였으나, 필리핀, 일본, 노르웨이, 태국, 미얀마, 칠레, 한국 등은 생산량 순위가 낮아졌다. 우리나라는 2010년 이래 세계 12위를 유지하





표 2. 우리나라 수산물 생산현황

(단위: 천톤, 백억원)

구분	2010년		2016년		2017년		2018년		2019년		2020년	
	생산량	금액	생산량	금액	생산량	금액	생산량	금액	생산량	금액	생산량	금액
어류	1,330	451	1,140	432	1,167	468	1,278	466	1,224	444	1,150	458
갑각류	147	62	117	65	115	68	116	74	115	74	124	84
패류	440	75	423	83	490	112	513	122	527	121	501	127
연체류	255	107	170	96	164	113	111	101	105	96	125	167
해조류	914	40	1,360	66	1,770	88	1,722	87	1,821	87	1,769	77
기타	21	8	46	13	41	14	49	14	37	13	41	12

(해양수산물부 통계연보)

표 3. 우리나라 주요 수산 가공품 생산 현황

(단위: 톤)

제품명	2010년	2012년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
염신품	35,315	35,193	44,347	63,262	65,552	80,328	75,682
자건품	44,974	29,859	5,329	4,495	5,048	3,702	6,251
통조림	54,168	84,793	96,832	72,601	78,121	69,638	49,090
염장품	9,933	24,258	55,431	15,347	38,368	23,024	13,355
염건품	12,565	33,966	1,124	2,167	2,624	1,761	4,397
소건품	3,622	12,036	21,491	15,542	24,288	17,374	14,085
총 계	1,815,286	1,885,437	1,574,950	1,291,639	1,356,579	1,085,522	1,305,415

(해양수산물부 통계연보)

표 4. 젓갈 제품의 생산현황

(단위: 톤)

구분	멸치젓	새우젓	명란젓	오징어젓	창란젓	굴젓	황석어젓	조개젓	성게젓	기타	총 계
2010	14,951	6,910	5,003	2,245	553	516	424	395	2	4,316	35,315
2012	11,664	7,358	4,977	3,438	499	581	419	867	40	5,350	35,193
2014	6,471	7,458	3,587	1,867	317	320	423	455	8	7,865	28,771
2016	12,864	7,634	2,370	2,597	924	349	870	265	41	16,420	44,337
2018	9,012	9,118	5,118	4,253	1,776	397	107	144	0.6	35,624	65,552
2019	17,345	3,856	4,680	3,754	1,278	315	164	63	1	48,870	80,328
2020	21,521	6,412	4,535	4,383	2,148	385	102	24	-	36,173	75,682

(해양수산물부 통계연보)

다가, 2018년 3,624천 톤으로 13위로 1단계 내려왔다.

### 3.2 우리나라 수산물 생산현황

우리나라 수산물 생산량은 조금씩 증가하고 있다. 잡는 어업 생산량은 일정 수준을 유지하고 있으나 양식(주로 해조류) 생산량은 급격하게 증가하고 있다(표 2).

### 3.3 우리나라 젓갈제품 생산현황

#### 1) 수산 가공식품 생산현황

우리나라 수산 가공식품의 생산량은 2012년 이후 꾸준히 감소하는 추세이나, 2020년에는 전년도에 비해 약 20% 증가하였다. 젓갈제품(염신품)류의 생산량은 꾸준히 증가하고 있으나 2020년은 전년도에 비해 약

5,000 여톤 감소하였다(표 3).

## 2) 젓갈류의 생산현황

젓갈류 생산량은 원재료의 수급량에 따라 해마다 큰 변동을 나타내고 있다. 하지만, 원료가 안정적으로 공급 되는 생산량이 많은 어종을 이용한 젓갈류의 생산은 일정 수준 유지 또는 소폭 증가하고 있다. 하지만 소량의 지역 특산 어종 및 생산량이 크지 않은 어종을 이용한 젓갈 제품의 정확한 생산량은 파악하기가 어렵다. 또한, 소비자가 직접 만드는 젓갈 및 영세 상인들이 가내 수공업 형태로 제조·유통하는 젓갈은 통계자료에 포함되지 않아 실질적인 젓갈류의 소비량은 통계자료보다 훨씬 많다고 보아야 할 것이다.

2020년에는 전년도 보다 새우젓, 오징어젓, 창란젓의 생산량은 증가하였으나, 반면에 기타 젓갈의 생산량이 대폭 감소함에 따라 총생산량은 약 5천 톤 정도가 감소하였다(표 4). 현재 창란젓 및 명란젓의 원료로 사용하는 명태는 대부분 러시아산이기 때문에 원료의 안정적인 확보가 시급하다.

## 4. 수산 발효식품 제조방법

젓갈은 수산물에 식염 또는 곡류 등과 같은 부재료를 첨가하여 미생물 효소나, 자가 소화효소의 작용에 의해 육단백질이 분해되어 독특한 감칠맛을 내는 수산 발효식품이다. 젓갈류의 제조법은 침장원의 종류 그리고 숙성 방식에 따라 다양하나, 현재는 침장원으로 식염만을 사용하는 고식염 발효 특성을 갖는 젓갈과 식염을 저농도로 첨가하거나 곡류 등과 같은 부재료를 침장원으로 이용하는 식해류로 분류할 수 있다.

### 4.1 젓갈

젓갈의 제조방법은 지역 및 원료에 따라 많은 차이를 나타내는데, 이는 지역에 따라 원재료의 종류, 기후조건의 차이에 기인한 것으로 생각되며, 일반적으로 [원료]→[전처리]→[수세]→[가염]→[염지]→[발효·숙성]→[포장]→[제품화]에 이르는 공정을 거친다. 원료의 전처리 및 숙성방법, 발효 조건 등은 거의 대부분 유사하지만, 침장원은 각 지역에 따라 큰 차이가 있다. 침장원의

재료 및 구성에 따라 젓갈의 제조 방법을 살펴보면 다음과 같다.

#### 1) 소금만을 침장원으로 하는 젓갈

침장원으로 소금만을 첨가하여 제조하는 젓갈은 가장 일반적이고 보편적이며, 그러므로 이 들 젓갈의 종류도 가장 많다.

#### 2) 간장과 향신료를 침장원으로 하는 젓갈

계는 민물계와 바다계로 나뉘며, 종류와 맛도 다양하다. 계의 내장에는 강력한 단백분해효소가 있으며, 소금만을 첨가해 제조하는 경우, 분해효소에 의해 초기에 부패·변질되기 쉽다. 따라서 가열 살균한 소금물이나 간장을 이용하는 계젓 제조방법이 발달하였다. 계의 종류에 따라 중부를 기점으로 북부 지역에서는 민물 참게 또는 꽃게를 소금물로 담그며, 남부 지역에서는 대부분 계젓을 끓여 식힌 젓국 또는 생강, 마늘 등 향신료가 가미된 간장으로 숙성·발효한다.

#### 3) 소금과 향신료(고춧가루)를 침장원으로 하는 젓갈

어패류에 고춧가루, 소금, 파, 마늘 등과 같은 향신료를 혼합하여 제조한 것을 침장원으로 사용하기도 한다. 이러한 젓갈은 명태, 대구, 방어, 오징어, 도루묵, 갈치, 불낙, 방게, 농발게 등 주로 담백한 맛의 어류로 담그는 젓갈류들이며, 어리굴젓 또한 이 부류에 속한다.

#### 4) 기타

전북 부안군의 등피리젓 및 조기젓은 소금과 메주가루를 침장원으로 사용하며, 전남지역의 민물 새우젓(토하젓)은 소금과 익힌 곡류 및 향신료를, 관서 해안지방의 꽃게젓 및 참게젓은 소금물을 사용한다. 또한 특이하게 다른 젓갈의 젓국을 침장원으로 사용하는 명태젓 및 벌떡 계젓 제조방법들이 있다.

### 4.2 액젓

액젓은 젓갈의 액을 분리·여과한 것으로, 멸치액젓 및 까나리 액젓이 주로 조미소재로 대규모로 생산·유통되고 있으나 대두간장에 비해 가격, 품질(비린내) 등에서 경쟁력이 떨어져 시장점유율이 낮은 편이다. 일반



적인 액젓 제조공정은(원료)→(전처리)→(가염·혼합)→(발효)→(여액분리)→(여과)→(살균)→(포장)→(액젓)에 이르는 공정으로 생산된다.

### 4.3 식해

식해는 반건조(저수분) 어패류에 소금과 부재료(익힌 곡류, 무 등)를 첨가·혼합하여 숙성하며, 지역 및 원료에 따라 다양하게 제조되는데, 큰 차이점은 침장원의 종류 그리고 구성이라고 할 수 있다. 일반적인 식해 제조 공정은 [원료]→[선별]→[수세]→[수절]→[절단]→[가염]→[숙성·발효]→[포장]→[제품화]의 공정으로 생산된다. 식해는 젓갈보다는 소금 첨가량이 적어서 유통기한이 약 1~2주 정도이지만, 기능성을 지닌 다양한 부재료(마늘, 고추, 생강, 무 등)를 첨가하기 때문에 건강기능식품으로 발전 가능성이 높은 수산 발효식품이다. 식해는 주로 동해안에서 많이 식용되었으나 현재는 강원도 지역의 특산식품으로만 남아 있어 식해 문화의 전승 및 발전을 도모해야 한다. 강원도를 중심으로 남쪽 지역은 익힌 곡류로 쌀밥(rice)을 첨가하여 식해 제조에 사용하고 있으나, 함경도를 포함한 북쪽 지역에서는 조밥(millet)을 이용한다고 한다.

### 4.4 숙성 및 발효

젓갈류 제조의 숙성·발효 공정은 수분 및 단백질 함량이 높은 어패류에 식염, 곡류, 조미제를 가하여 원료의 부패·변질을 억제하면서 숙성·발효시켜 자가 소화효소 및 미생물 효소의 작용으로 비린내와 같은 이취가 제거되고 감칠맛과 같은 정미성분 등을 유리·생성시키는 제조공정으로 요약된다. 일반적인 젓갈은 20~30%의 식염만을 가해 제조함으로써 식염 함량이 높아 숙성·발효 중 호염성 세균을 제외한 일반세균의 발육 증식이 억제되고, 원료육의 분해는 완숙기까지 지속적으로 증가한다. 대부분 1~2개월 이상의 숙성 및 발효 기간이 소요되며, 대부분 6개월에서 1년까지의 저장도 가능하다. 한편, 양념젓갈은 5~10% 저염에서 양념(고춧가루, 마늘, 생강 등)을 첨가하여 제조하므로 유통기한은 약 1개월 정도로 짧다. 반면에 식해는 3~7% 내외의 저염에서 익힌 곡류 등과 함께 숙성함으로써 미생물(유

산균, 효모)의 대량 증식하고, 유기산이 다량으로 생성된다. 따라서 식해의 유통기한은 약 1~2주로 아주 짧으며, 장기저장은 어렵다.

젓갈류의 제조 공정은 식염 함량과 온도의 영향이 크기 때문에, 저염 및 고온에서는 숙성·발효가 매우 빠르게 진행된다. 그러므로 온도가 높은 여름에 제조하는 젓갈은 식염 함량을 높이든지, 저온에서 숙성시킴으로써 부패·변질을 억제하여야 하며, 식염 함량이 낮을수록 저온숙성이 필요하다. 젓갈류의 제조방법 및 원리는 지금까지 많은 논란에도 불구하고 미생물의 작용 및 자가 소화효소에 의한 분해작용(숙성)이 혼합된 복합 발효로, 고농도 식염 젓갈의 경우 숙성시 효소의 비중이 높으며, 반면에 식해는 유산균 발효의 비중이 더 높다고 한다(이 등, 1993).

### 4.5. 수산 발효식품의 유통체계

젓갈은 생산량이 많고 전국 규모의 유통체계를 갖추고 있는 품목들만이 생산량 통계가 취합되며, 대부분의 젓갈들은 어가 규모로 소량 생산되는 지역 특산품이어서 정확한 생산량 산정은 현실적으로 어렵다. 전반적인 젓갈류의 유통체계는 아직 이루어지지 않고 있으며, 개개 품목에 따른 유통은 젓갈의 종류, 생산량, 지역, 제조업자 등에 따라 다르다. 멸치젓 및 새우젓 등 대량생산 품목은 도소매와 같은 전국적인 유통체계를 가지고 있지만, 소규모 지역 특산 제품은 온라인, 지역 및 대형 유통업체의 공급방식을 택하고 있다. 하지만 일부 기업 규모의 생산제품은 독자적인 직접 판매방식을 취하고 있다.

## 5. 수산발효식품 연구 현황

수산 발효식품(젓갈류)은 쌀을 주식으로 하는 우리 식문화와 잘 어울려 오랫동안 식용하여 왔지만 제조원리, 품질, 유통기간, 기능성 등 과학적이고 소비자 중심의 연구가 이루어지기 시작한 것은 1950년대 후반부터이다. 젓갈류의 발효 및 저장 중 미생물의 변화 및 효소작용, 젓갈류의 정미 및 영양성분 특성 등은 일부 연구되었으나, 이는 기존 제조 방법에 따른 일부 젓갈의 발효, 숙성, 그리고 품질 특성의 측면에만 치중되었다.

전통적으로 젓갈은 20% 이상의 고농도의 식염만을 침

표 5. 젓갈 국내 특허 현황 (최근 3년간)

등록번호	등록일	제 목	기술구분
102084370	2020.02.26	오징어 젓갈의 제조방법	제조방법
102194488	2020.12.17	씨앗이 함유된 비빔용 젓갈의 제조방법	제조방법
102256191	2021.05.20	해파리 젓갈의 제조방법	제조방법
102256195	2021.05.20	해파리 오징어 혼합 젓갈의 제조방법	제조방법
102256201	2021.05.20	해파리 낙지 혼합 젓갈의 제조방법	제조방법
102268577	2021.06.17	산초를 이용한 명게 젓갈 및 그 제조 방법	제조방법
102342363	2021.12.17	유기산과 향산화 가공처리한 와사비를 포함하는 젓갈 제조방법	제조방법
102239338	2022.03.03	보이차와 약재를 이용한 젓갈의 제조방법	제조방법
102380910	2022.03.28	오미자청과 죽통을 이용한 명란젓갈의 제조방법	제조방법
102395314	2022.05.02	비빔오징어 젓갈 및 이의 제조방법	제조방법
101868467	2018.06.11	향산화 효과가 있는 젓갈양념 및 이를 사용한 젓갈의 제조방법	기능성

장원으로 첨가·혼합하여 수 개월간 숙성·발효시키는 것이 일반적이다. 이와 같은 고염 젓갈은 숙성 중 변질 및 부패 가능성은 낮지만 소금(나트륨)의 과다 섭취, 식미 저하 등으로 소비자들이 기피하는 문제점이 발생된다. 또한, 제조 기간이 길기때문에 위생적, 경제적, 품질 유지, 유통체계 등에서 어려움도 동반된다. 이와 같은 제반 문제점들을 해결하기 위해서 젓갈류 위생적이고 체계적인 제조 및 숙성·발효, 기능성, 신제품 등에 관한 연구가 다각적으로 진행되고 있다.

## 5.1 젓갈

표 5은 최근 3년간 등록된 특허 현황이다. 대부분의 특허는 오미자, 산초 등의 기능성 소재의 첨가와 미이용 어패류 등의 제조 방법 관련 특허가 대부분이고, 기능성 관련 특허는 1건(향산화)뿐이다. 장내균총 개선, probiotic, 항암, 항바이러스 등 연구도 건강기능적 측면에서 보다 강화할 필요가 있다.

### 1) 기능성

젓갈의 최근 연구 동향을 살펴보면, 향산화, 항당뇨 및 항암 활성(이 및 김, 2012; 홍 및 김, 2013), 글리신(최 등, 2019) 및 isothiocyanate(권 등, 2019)에 의한 미생물 성장 억제에 의한 유통기한 연장, 젓갈 유래 미생물의 글루텐 분해(박 등, 2022; 윤 및 황, 2016), 향산화제(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, 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) 및 향산화 활성(한 및 장, 2022), 젓갈 세균의 면역활성(문 등, 2014),  $\gamma$ -Aminobutyric acid 생성(전 등, 2004), probiotics 및 synbiotics 특성 및 항균활성(문 및 허, 2021) 등이 발표되었다. 현재 젓갈의 기능성에 관한 연구는 많이 미흡하며, 지속적인 연구를 통해 젓갈 산업의 발전에 도움이 되도록 지속적이고 종합적인 지원이 필요하다.

### 2) 미생물

젓갈 숙성 중 미생물 연구는 이(1969)가 4 종류의 젓갈 숙성 중 미생물 변화를 측정하였는데, 젓갈의 생균수는 숙성 1~2개월에 최고치(107 CFU/g)를 그 후 숙성 6개월째에 104 CFU/g으로 감소하였다고 하였다. 일반적으로 젓갈 숙성 중 미생물은 발효 30일까지는 증가하였다가 감소하였고, 주로 *Micrococcus*, *Halobacterium*, *Sarcina* 등이 발효 초기에, *Pediococcus*는 젓갈의 맛이 최고일 때 점유율이 가장 높았다고 하였으며, *Saccharomyces* 및 *Torulopsis*는 발효 80일 경에 균수가 최고에 이르렀다가 이후 서서히 감소하였다고 하였다(이 및 최, 1974; 정 및 이, 1976). 또한 저염 정어리 젓갈(차 등, 1983), 멸치젓갈(허, 1996) 및 새우젓(Jeong et al., 2016) 등의 숙성 중 미생물 변화가 보고되었다.





표 6. 액젓 국내 특허 현황 (최근 3년간)

등록번호	등록일	제 목	기술구분
102068793	2020.01.15	소금, 소수성펩타이드와 지방질이 제거된 코쿠미펩타이드 액젓농축액 및 그의 제조방법	제조방법
102073982	2020.01.30	명태의 이리와 두부를 이용한 액젓 및 그의 제조방법	제조방법
102073981	2020.01.30	명태의 이리 액젓 및 그의 제조방법	제조방법
102185747	2020.11.26	어류 액젓의 제조방법	제조방법
102346737	2021.12.29	비파와 생선 액젓을 이용한 소스 및 그 제조방법	제조방법
102189029	2020.12.03	신규 바실러스 벨레젠시스 L2 균주를 이용한 액젓의 제조방법	속성발효
102189031	2020.12.03	신규 바실러스 벨레젠시스 L2 균주를 이용한 굴비 액젓의 제조방법	속성발효
102239073	2021.04.06	멸치 발효액으로부터 분리된 신규 바실러스 벨레젠시스 L2 균주 및 이를 이용하여 제조된 액젓	속성발효

### 3) 품질 및 제조공정 개선

유자청(권 등, 2021), 유산균(김 등, 2021), 매실추출물(신 등, 2021), 주정(이 및 오, 2021; 황 등, 2021) 등을 첨가하여 젓갈의 품질 특성 및 제조공정 개선 연구가 보고되었다.

### 4) 안전성

젓갈의 안전성 확보를 위하여 원료에 따른 세균학적 안전성(심 등, 2021<sup>a</sup>) 및 biogenic amine 함량(심 등, 2021<sup>b</sup>)이 보고되었다.

## 5.2 액젓(어간장)

표 6은 액젓의 최근 3년간 등록 특허 내용이다. 대부분 미이용 원료 활용 및 심층수 등과 같은 첨가물 첨가에 의한 제조방법 내용이며, 속성발효를 비롯한 액젓 제조 방법 연구에 치중하고 있다.

### 1) 속성 발효

액젓(어간장) 제품 생산시 가장 큰 문제는 제조(발효)기간이 아주 길다는 것이다. 즉 최소 6개월 이상의 속성 및 발효시간이 필요하며 오랫동안 발효할수록 정미성분의 생성으로 맛이 뛰어나다는 것으로 현재 7년 속성 액젓을 생산하는 회사도 있다. 액젓의 속성발효는 천연 또는 인공 발효제를 첨가하여 제조기간을 단축하려는 연구가 보고되었다.

#### ① 단백질분해효소

까나리, 멸치 등 어체 크기가 작은 어류는 주로 전 어체를 이용하며, 참치 등 크기가 큰 어체는 주로 가공부산물(주로 내장)을 장기간(6개월 이상) 발효 및 속성시켜 제조한다. 따라서 액젓 제조의 가장 큰 문제는 제조(발

효)기간이 긴 것인데, 단백질분해효소(박 등, 2006; 정 등, 2005) 첨가로 제조기간을 절반으로 단축하였다고 하였으나 아직 산업적으로 적용하고 있지는 않다.

#### ② 미생물

액젓의 제조기간을 단축시키기 위해 강력한 단백질분해효소 활성을 갖는 미생물(koji)(전 등, 2016; 남 등, 2015; 김 및 김, 2003), 누룩(이 등, 2021), 유산균(조 등, 2021) 등을 활용한 연구가 보고되었다. 또한 바실러스 벨레젠시스 (*Bacillus velezensis*) L2 (KCCCM12498P)를 멸치 및 굴비 액젓 제조에 종균으로 첨가했을 경우 발효기간 단축, 히스타민 및 휘발성 염기질소 함유량 감소, 총 질소 및 아미노태 질소 함유량 증대하였다는 결과도 보고되었다 (특허등록번호 102189029 및 102189031).

#### ③ 생선 내장

오징어 내장을 첨가하여 까나리액젓 제조기간을 약 1-2개월 단축하였다는 연구도 있다(김 및 김, 2003).

#### ④ 품질 개선

멸치액젓의 품질을 개선하기 위하여 활성탄(조 및 송, 2018), 마늘(김 등, 2021), 양파(이 등, 2021) 등 기능성 소재를 첨가한 연구도 보고되었다.

### 2) 미생물

액젓발효의 주 미생물은 *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.* 및 *Enterococcus* 균인데, 이 중에는 식품 위생상 문제가 되는 부패(병원)균도 있어 액젓 제조시 세밀한 관리가 필요하다(김 등, 2000).

### 3) 기능성

항종양, 항산화 및 항고혈압(박 및 김, 2003), 항혈전(이 등, 2003), 짠맛 물질(윤 등, 2015) 등의 연구가 보고

표 7. 식해 국내 특허 현황

등록번호	등록일	제목	기술구분
101839981	2018.03.13	저나트륨 연어 식해 제조방법	제조방법
101852119	2018.04.19	도루묵 식해의 제조방법	제조방법
101972340	2019.04.19	도루묵 식해 제조용 양념소 및 이의 제조방법	제조방법
101982851	2019.05.21	홍어 식해의 제조방법	제조방법
102393393	2022.04.27	횡대기 식해의 제조방법	제조방법
101817226	2018.01.04	고 gaba 함유 가자미식해 및 그 제조방법	기능성
101892167	2018.08.21	저장성이 우수한 프로폴리스 첨가 오징어식해를 제조하기 위한 제조방법	기능성

되고 있지만, 다른 우리 전통 발효식품(김치, 대두 간장)에 비해서는 아주 미미하다.

#### 4) 히스타민 함량

히스타민은 어육에 있는 히스티딘(histidine)이 히스타민 생성균(histamine forming bacteria)에 의해 히스타민으로 전환하여 생성되며, 히스타민 생성균은 고온에서 잘 생육하지만 저온 및 중온에서도 잘 자라는 특성을 가지고 있다. 그러므로 주로 토굴 및 지하 등 중온에서 제조하는 대부분의 우리나라 젓갈제품은 고온에서 단시간 발효후 살균하는 동남아산보다는 상대적으로 히스타민 함량이 높다. 우리나라 액젓제품의 평균 히스타민 함량은 멸치액젓인 경우 763 mg/kg(Kim et al., 2011) 및 814 mg/kg(엄 등, 2018), 까나리액젓은 667 mg/kg(Kim et al., 2011) 및 301 mg/kg(엄 및 박, 2015)으로 히스타민 함량이 아주 높다. 2014년 CODEX(미국 FDA)는 식품의 히스타민 함량을 400 ppm 이하로 규정하였으며, 우리나라에서 생산하는 젓갈류의 대부분은 이 함량을 초과하므로 히스타민 함량을 낮추는 제조방법 개발이 필요하다.

### 5.3 식해

표 7는 최근 3년동안 등록된 식해의 특허 내용이다. 식해 특허는 젓갈 및 액젓에 비해 아주 적으며, 특허도 첨가물 첨가 또는 미활용 어류에 관한 내용이 대부분이며, 기능성에 관하여서는 프로폴리스 첨가 및 고농도 GABA 식해에 관한 2건만 보고되었다.

#### 1) 제조 공정

오징어 식해의 품질을 향상하기 위하여 고춧가루 및

마늘(김 등, 2012), 키토산(문 및 박, 2017) 및 길경(배 등, 2014) 첨가, 저염 오징어 식해 제조공정(조 및 김, 2012), 초고압 처리(양 및 이, 2021)로 식해 제조 공정을 개선하였다는 보고가 있다.

#### 2) 미생물의 변화

식해 숙성 중 유기산 생성균 및 효모균은 식해 맛이 최고조일 때까지, 하지만 단백질해균은 최고조 도달 직전까지 증가하였다가 그 후에 감소하였다(이 등, 1983). 숙성 20일째 생균수는  $10^2 \sim 10^5$ , 유산균은  $10^8$ , 효모는  $10^4 \sim 10^5$  CFU/g까지 증가하였다(김 등, 2008). 백합 식해 숙성 중 생균 및 단백질해 균은 15일 동안 각각  $2.1 \times 10^5$  및  $1.2 \times 10^5$  에서  $4.4 \times 10^8$  및  $9.8 \times 10^7$  CFU/g로 증가한 다음 완만하게 감소하였으며, 효모는  $2.4 \times 10^3$  에서 숙성 25일에  $1.6 \times 10^7$  CFU/g로, 젖산균은  $3.6 \times 10^4$  에서 숙성 9일에  $5.0 \times 10^8$  CFU/g로 증가하였으나 *Vibrio* 균은 측정되지 않았다(구 등, 2009).

#### 3) 기능성

마른오징어 식해의 향기 성분 및 기능성(최 등, 2001), 명태 식해의 항균, 항산화, 항고혈압, bile acid binding 활성(차 등, 2002), 오징어 식해의 항산화 및 효소 저해 활성(조 및 김, 2012), 김 등(2014)의 명게 식해의 기능성(항산화, 항균, 항비만, 항고혈압)이 보고되고 있다.

#### 4) Probiotic

Probiotic에 관한 연구는 *Pediococcus pentosaceus* 균의 성장 억제(신 등, 2012), 가자미식해 젖산균(Kim et al., 2014), *Lactobacillus plantarum* LG 42의 지방 축적 저해(Park et al., 2013) 및 항비만(Park et al., 2014) 활성이 있다.



표 8. 수산 발효식품(염신품) 업체 수 및 종사자 수

	전국	서울	부산	인천	광주	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
업체	655	2	61	13	2	21	44	98	1	128	72	123	23	64	3
종사자	7,481	4	683	706	6	219	1,564	1379	10	690	303	905	570	433	9

\*대구, 대전 지역은 수산발효식품회사가 없음

표 9. 수산 발효식품(염신품) 생산회사(상위 3개)의 생산 및 수출 현황

전갈	지역	회사명	생산량(ton)	금액(백만원)	수출량(kg)	수출액(\$)
황석어	전라남도	A	30	182	0	0
	충청남도	B	24	60	1,600	56,724
	전라남도	C	19	95	0	0
창란	전라남도	A	1,257	5,706	0	0
	강원도	B	351	452	350,758	416,421
	경상북도	C	216	2,454	162,284	1,982,028
조개	경기도	A	8	42	673	4,040
	전라남도	B	5	90	1,815	17,411
	경기도	C	4	33	0	0
오징어	전라남도	A	2,376	7,540	0	0
	인천광역시	B	401	6,678	0	0
	강원도	C	207	2,133	0	0
새우	부산광역시	A	1,021	3,065	0	0
	충청남도	B	585	1,488	0	0
	충청남도	C	548	986	0	0
명란	강원도	A	998	8,695	0	0
	부산광역시	B	759	7,924	15,760	157,706
	부산광역시	A	321	4,489	360	8,046
굴(어리굴)	전라남도	A	120	890	0	0
	충청남도	B	120	3,000	0	0
	전라남도	C	43	630	82	1,018

## 6. 수산 발효식품의 산업사

### 6.1 수산 발효식품 생산업체 및 생산량

2020년 기준으로 우리나라 전체(14업종) 수산가공업(냉동, 통조림, 연제품, 염신품, 소건품, 자건품, 한천, 해조제품, 어유분, 조미가공품, 염신품, 염장품, 수산 피혁품, 기타)의 업체수는 5,367개이며 종사자수는 76,200명이다. 이 중 수산 발효식품(염신품)의 업체 및 종사자수는 각각 655개 및 7,481명이다. 업체수가 가장 많은 지역은 충남, 전남, 강원 순이며, 종사자가 많은 지역은 경기(44업체, 1,564명), 강원(98업체, 1,379

명), 전남(123업체, 905명) 순이다(표 8). 따라서 업체수에 비해 종사자수가 많다는 것은 보다 큰 규모의 회사들이 분포한다고 볼 수 있다.

2020년 현재 우리나라 젓갈제품의 종류별 생산업체 상위 3개 회사의 생산 및 수출현황은 표 9과 같다. 황석어젓은 전남 소재 A사 생산량은 가장 많으나, 충남 소재 B사는 수출을 하고 있다. 창란젓은 전남 소재 A사가 생산량은 가장 많으나 수출은 없으며, 강원(B) 및 경북(C) 회사는 주로 수출을 하고 있다. 오징어 및 새우젓은 수출량은 없고 주로 내수용으로 판매하고 있다. 명란젓 역시 강원도 소재 회사의 생산량이 가장 많으나 부산광역시 소재 회사들은 주로 수출을 하고 있다.

## 6.2 수산 발효식품 생산업체 발전사

수산 발효식품(젓갈류)은 주로 가내수공업 위주로 생산하여 소규모로 유통하여 왔으나, 조선 말기에 이르러 대량생산 체계로 전환되었고, 현재에는 수산물의 생산량 감소로 일부 수산물에 국한하여 젓갈 산업이 형성되고 있다. 따라서 수산 발효식품 생산회사의 대부분은 일부 중기업을 제외하고는 대부분 가내수공업 규모의 작은 회사로 생산 및 유통에 관한 정확한 자료는 찾아보기 힘들지만, 수산 발효식품 산업은 1960년대 들어 원양어업이 획기적으로 발전함에 따라 원양어업에서 성공한 몇몇 회사들이 수산가공업에도 관심을 가져 명란 및 창란젓을 비롯한 젓갈제품을 대량으로 생산하여 수산 발효식품 산업의 획기적인 발전을 담당하여 왔다.

### ① 한성기업(한성수산식품)

1963년 3월 임상필(林相弼) 창업주가 설립하여 1969년 일본으로부터 '제1 한성호'를 도입해 북태평양에서 첫 원양어업을 개시했다. 1985년부터 명란, 창란, 조개 및 오징어젓갈을 생산하고 있으며, 1987년 대구 아가미젓을 생산하였다. 1989년에는 한성식품을 설립하여, 1990년 국내 최초로 KS마크를 받았으며, 1994년 한성수산식품으로 사명을 변경하여 수산 발효식품(명란젓, 낙지젓, 오징어젓갈, 창란젓, 새우젓, 멸치액젓, 까나리액젓 등)을 생산하고 있다. 이 중 창란젓의 매출은 국내 3위를 유지하고 있다. 98년에 약 100억원 정도의 매출 실적을 달성한 다음 중견업체로 자리 잡고 있다. 수출은 일본, 미국이 대부분이며 일본에 수출하는 제품은 주로 오징어젓, 명란젓, 청어알젓이며 명란 자체도 원료로 수출하곤 한다.

### ② 사조오양

1969년 설립하였으며, 2007년 6월 오양수산 및 12월 대림수산을 합병하여 명실공히 수산전문기업으로 성장하였다. 현재 어리굴젓, 낙지젓, 꼴뚜기젓, 식해류(비빔창란, 비빔 오징어) 등을 생산하고 있다.

### ③ 오양수산

1969년에 설립한 오양수산은 1984년 강원도 주문진 공장을 인수하면서 본격적으로 젓갈류를 생산하였다.

내수용 젓갈은 주문진 공장에서 부산공장에서는 수출용 명란젓을 생산하였다. 그 당시 25 종류의 젓갈제품(창란젓, 명란젓, 대구 아가미젓, 오징어젓, 조개젓, 명게젓, 해산 창자젓 등)을 생산하였으며, 창란젓과 명란젓은 선단에서 급속 동결한 신선한 원료를 사용하여 고급 제품을 출시하였다. 1975년부터 수출을 하였으며, 1998년에는 약 40억의 매출액을 달성하였다. 그 당시 오양수산 전체 매출액(1,560억) 중 젓갈류 제품은 140-150억을 담당하였다. 하지만 2007년 사조 기업에 합병되어 사조오양으로 사명을 변경하여 젓갈제품 생산을 지속하고 있다.

### ④ 동화푸드

1998년 10월 창업한 동화식품은 2016년 “속초 오마니젓갈” 상표 등록을 하였으며, 오징어젓, 명태젓, 낙지젓, 명란젓, 창란젓 등을 생산하고 있으며, 2017년에는 철탑산업훈장을 받은 젓갈 전문 생산회사이다. 2020년 10월에는 베트남, 태국, 인도네시아에 수산물 생산 가공 시설을 등록 해외 생산을 하고 있다. 2021년 젓갈제품 생산량은 명란젓, 오징어젓, 명게젓을 각각 20톤 정도이며 매출액은 약 59억원이었다.

### ⑤ 해성식품

1970년 9월 설립된 해성식품은 명란젓을 일본에 수출하면서 사세를 키워왔다. 1990년대에는 속초시로 공장을 이전하여 현대백화점, 이마트 등 대형 유통업체에 납품을 하였으며, 2000년대에는 HACCP 적용 등 강원도 유망 중소기업(2005, 2015)으로 지정받았고 속초시 대표동으로 공장을 이전하며 현재 명란젓, 창란젓, 오징어젓, 낙지젓을 생산하고 있다.

### ⑥ 대림수산

대림수산은 2005년 전체 매출액 3,300억원 중 약 20억원 정도의 창란젓, 명란젓, 어리굴젓, 조개젓, 오징어젓, 대구아가미젓을 생산하였으나 2007년 12월 사조산업에 합병되었다.

### ⑦ 하선정 종합식품

요리연구가 하선정씨가 1972년 액체 육젓으로 발명 특허를 취득하고, 1977년 하선정식품을 설립하였다. 업





계 최초로 1년 숙성한 포장제품을 출시하였다. 멸치액젓, 액체 육젓, 순멸치액젓, 까나리액젓을 생산하였으며, 96년에는 액젓 시장의 70% 정도를 차지하였으나 점차 점유율이 떨어져 55-60%를 점유하였다. 2006년 12월 CJ(제일제당)에 합병되었다.

㉘ CJ

2006년 12월 하선정 종합식품을 합병하여 하선정이 생산하였던 까나리 및 멸치액젓을 “한식 명가 하선정” 브랜드로 생산하고 있다.

㉙ 대상

85년부터 까나리액젓을 생산하였으며 1996년 “청정원” 브랜드로 전제품을 고급화하였다. 현재 멸치 어간장, 참치액, 발효 다시마 간장을 생산하고 있다.

㉚ 두남식품

1992년 젓갈 도소매업체에서 젓갈류 및 절임식품 전문업체로 설립된 두남 식품은 인천 및 전남 영암에 공장을 신축하여, 오징어젓, 명란젓, 굴젓, 낙지젓, 창난젓 등을 생산하고 있으며, 특히 황석어젓 생산량이 많은 기업이다.

㉛ 오천농협

충남 보령에 위치한 오천농협은 농협에서 판매되는 젓갈제품 중 자사 제품이 점유율이 제일 높으며, 현재 오천농협이 생산 중인 제품은 액젓류와 젓갈류 총 70가지다. 그중에서 제일 인기 있는 제품은 까나리액젓, 조개젓, 새우젓이며, 황석어젓 생산량도 상위를 유지하고 있다.

㉜ (주)그린민푸드

전남 여수에 위치한 (주)그린민푸드는 다양한 젓갈을 생산 창난젓 및 오징어젓이 주력제품 중의 하나이다.

㉝ 선호식품

강원도 속초의 향토기업인 선호식품은 3대째 이어온 기술을 바탕으로, 2020년 해양수산부에서 수산식품명인(이금선)으로 지정된 젓갈 전문업체이다. 다양한 양념젓갈제품, 가자미식해 및 새우젓을 생산하고 있으며, 2021년도에는 명태회(15톤) 및 명란젓(20톤)을 비롯하

여 약 75억원의 매출액을 달성한 중견기업이다

7. 결론

수산 발효식품은 원료 생산, 전처리, 제조, 유통 등에 많은 어려움이 있어, 이를 해결하기 위한 다각적인 노력을 꾸준히 진행하고 있으나, 그 효과는 아직 미비하다. 수산 발효식품의 지속적, 안정적, 위생적 생산 및 유통 그리고 품질의 획기적인 발전을 위해 시급히 해결해야 할 사항을 살펴보면 다음과 같다.

7.1 문제점

1) 제조공정 과학화 및 품질기준 객관화

수산발효식품은 신선 어패류를 원료로 이용하므로 사실상 원료의 표준화가 불가능하다. 따라서 원료의 전처리, 제조 방법(온도 및 기간 등), 식염 농도 등과 같은 주요 공정은 일반적으로 경험적인 판단에 의존한다. 그러므로 염지, 혼합, 조미, 숙성 등의 제조 공정 등의 표준화에는 많은 어려움이 대두된다.

더구나 제품의 객관적인 품질기준이 마련되어 있지 않아 유통 단계에서의 혼란이 야기되고 있다. 수산 발효식품 산업의 발전을 위해서는 품질 및 제조 공정에 대한 객관적인 기준 설정이 필요하다.

2) 히스타민 생성 및 산패 억제

수산 발효식품은 숙성 중 생성된 히스타민 및 지질 산화로 인한 과산화물이 품질에 대한 영향이 아주 크기 때문에 소비자들은 수산발효식품의 안전성에 아주 민감하다.

그러므로 신선도가 높은 어패류, 천연 보존제 및 항산화제 사용, 발효 및 제조공정 개선 등을 강화하여 수산 발효식품의 숙성 중 히스타민 및 과산화물 생성 억제가 필요하다. 국제식품규격위원회(CODEX)는 히스타민 함량 기준을 액젓(fish sauce)은 400 ppm, 청어류 및 염장 멸치는 100 ppm 이하로 설정하고 있으며, Canada 및 유럽은 어간장의 히스타민 함량을 각각 200 및 400 ppm으로 설정하고 있다.

3) 저식염 제품

식품의 유통에 있어서 저염유통이 일반화되고 있고,

소비자들의 건강 지향적 식품 선호에 대한 관심 증대에 따라 지나친 식염 섭취를 삼가해야 한다는 인식이 보편화되고 있다. 이에 따라 수산 발효식품도 저식염 제품화에 대한 필요성이 급격하게 요구된다. 저염 수산 발효식품은 저염유통으로 식염농도 3~4% 제품도 유통되고 있지만, 여전히 고염 식품으로 인식되고 있는 실정이다. 세계 보건기구(WHO, 2012)는 Na(나트륨)의 1일 섭취량을 1,500~2,300 mg (소금 5 g) 이하로 권장하고 있다. 하지만 2014년 미국 Alabama University의 Oparil 교수는 17개국 10만명을 대상으로 나트륨 1일 섭취량을 3개 군으로 (3,000~6,000 mg, 3,000 mg 이하, 6,000 mg 이상) 나누어서 3년 동안 뇌졸중, 심장마비 발병 위험도를 분석한 결과 3,000~6,000 mg 섭취군이 3,000 mg 이하 섭취군보다 이들 질병의 발병율이 27%가 낮았다고 하였으며, 6,000 mg 이상 섭취시에는 발병율이 다시 증가하였다고 발표하였다. 그러므로 나트륨의 적정 섭취량에 대한 정확하고 과학적인 분석이 필요하며, 유통기간을 고려한 수산 발효식품의 최적 나트륨 섭취량에 대한 기준 설정이 필요하다.

#### 4) 원료의 다변화

수산 발효식품 원료인 어패류의 수급 전망은 밝지 않다. 명란젓 및 창란젓의 원료로 이용하는 명태는 우리나라 근해에서 사라진지 오래이며, 현재 대부분 러시아에서 수입하고 있다. 그러므로 젓갈용 원료로 양식산 어패류 사용도 고려해야 하며, 수산자원의 남획 금지 등 자원 보호에도 많은 관심을 가져야 한다.

#### 5) 유통구조 및 안전성

수산 발효식품의 유통구조를 품질 및 위생적 측면에서 소비자들의 요구에 충족하는 안전성을 확보하여야 하며, 또한 위생지표군의 관리 강화 및 포장재 등 포장방법을 개선하여 수산 발효식품의 선호도를 높여야 한다. 또한, 품질인증제도를 강화하여 소비자들이 만족할 수 있도록 다양한 방법들의 강구하여 수산 발효식품의 발전을 도모해야 한다.

## 7.2 발전 방향

수산 발효식품은 주 소비층이 50대 이상 세대이며, 이

들 소비층은 주로 향수식품으로 젓갈을 소비하고 있다. 하지만 수산 발효식품은 천연성, 기능성, 전통성이라는 미래의 식품 산업에서 지향하는 특징적인 요소를 두루 갖추고 있어, 수산 발효식품 산업의 발전은 향후 노력에 따라 달라질 수 있을 것이다. 향후의 수산 발효식품 산업은 다음과 같은 방향으로 전개될 것으로 예상된다.

#### 1) 전통식품으로서 수산 발효식품 산업

수산 발효식품 제품의 특성상 대폭적인 생산 및 소비 증가에는 어느 정도 한계가 있었지만, 현대인의 생활환경 변화에 따른 편의성, 안전성, 건강지향성, 기능성 등에 맞도록 개선한다면 수산 발효식품 산업은 지속적으로 발전할 것이다.

#### 2) 소비자 요구에 부응하는 제품 개발

건강지향적인 추세가 강한 신세대 소비자의 요구에 부응하여 개별포장, 저식염, 1인 또는 가족 부합형 제품을 개발하여, 소비자들의 선호도를 충족할 필요가 있으며, 도시락과 같은 야외용 또는 휴대용 제품의 개발도 필요하다.

#### 3) 조미 산업과의 연계

액젓은 천연조미료로서의 장점을 모두 가지고 있지만, 어취, 고식염, 가격 등의 문제로 인해 대두 간장에 비해 시장점유율이 낮다. 하지만 젓갈 제조기술을 개선하여 조미제품 개발 및 유통이 이루어진다면 천연조미료 제품으로서 발전가능성이 크다. 또한, 액상 제품 형태에서 고형 및 소포장 제품으로 개발된다면 국제화, 선진화 시대에 부응하는 수산 발효식품으로써 지속적으로 발전할 것이다.

#### 4) 기능성 제품화

전통 발효식품중의 하나인 김치는 probiotic 식품으로 기능성이 확대되고 있지만, 김치 만큼 유산균이 많이 들어 있는 수산 발효식품에 대한 연구는 미비한 실정이다. 수산 발효식품 유래 유용 미생물과 장내 미생물 및 대사산물의 효능 및 연관성 등이 밝혀진다면 수산 발효식품은 고부가 가치 기능성 식품으로써 발전 가능성이 매우 높다.

## 5) 전문 인력 양성

현재 젓갈을 전문적으로 연구하는 인력은 매우 부족한 실정이다. 연구실적을 강조하는 대학을 비롯한 연구기관에서는 국제 저명 학술지(SCI 급)에 게재를 요구하고 있다. 따라서, 우리 전통 수산 발효식품인 젓갈류(젓갈 및 식혜)는 어간장(액젓)을 제외하고는 우리나라, 일본, 동남아 등 일부 국가에만 한정되어 있어 국제저명 학술지들의 관심은 그다지 크지 않다. 그러므로 연구자들은 젓갈 분야의 연구를 기피하고 있으며, 대부분의 수산 발효식품 회사들도 영세하여 고급 연구인력을 확보하기 힘들다. 따라서, 우리 전통 수산 발효식품의 전승 및 발전을 위해서는 연구인력양성에 획기적인 정부지원이 필요하다.

## References

- 곽명국, 김호준, 송영성, 공창숙, 서영완. 젓갈 미생물 *Bacillus idriensis* 에서 분리된 Diketopiperazines 및 합성유도체들의 항산화 활성. 한국 화학학회지 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 제조 시 고춧가루 및 마늘의 발효 최적 첨가량 최적 공정 개발. 한국수산과학회지, 45: 640-647 (2012)
- 권영원, 신명철, 황선웅, 김동환, 이상호, 박진호, 김정균. 유자청을 이용한 고부가 저염명게젓갈의 제조 및 품질특성. 수산해양교육연구 33(4): 1013-1026 (2021)
- 구재근, 유정희, 박권삼, 김선영. 백합식해 발효 중 생화학 및 미생물학적 특성 변화. 한국수산과학회지 42: 569-573 (2009)
- 김민태, 손은심, 이애리, 김태환, 박성준. 마늘 첨가량에 따른 무지개 송어 두 액젓의 품질 특성. 한국산학기술학회논문지 22(10): 247-254 (2021)
- 김상무. 젓갈산업의 현황 및 발전방향. 식품과학과 산업. 53(2), 200-214 (2020)
- 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)
- 김재곤, 김경희, 김민선, 이명현, 김근아, 황인기, 윤성식. 유산균 첨가가 양념젓갈의 보존성에 미치는 영향. *Curr. Top. Lact. Acid Bact. Probiotics* 7(1): 23-29 (2021)
- 김재현, 류기형, 안현주, 이경행, 이현자. 시판 멸치젓의 품질평가 방법에 관한 연구. 한국식품영양과학회지 10: 837-842 (2000)
- 김봉호, 김민지, 김지혜, 이지선, 김기현, 김현정, 전유진, 허민수, 김진수. 명게(*Halocynthia roretzi*) 식해 및 조미 명게의 영양 및 생리활성 특성. 한국수산과학회지 47: 1-11 (2014)
- 남기호, 장미순, 박희연, 곽원주. *Thermophilic bacillus*로 제조한 속성도루묵(*Arctoscopus japonicus*) 액젓의 이화학적 특성. 한국수산과학회지 48: 674-680 (2015)
- 문선영, 박은진, 주홍구. 마우스 골수 유래 수지상세포의 성숙과 사이토카인 생산에 대한 젓갈 분리균의 효과 연구. 대한수의학회지 54: 139-146 (2014)
- 문유경, 박금순. 키토산 첨가 멸치식혜의 품질특성. 한국기타키토산학회지 22: 221-227 (2017)
- 문재윤, 허문수. 한국전통발효식품에서 분리한 Probiotics의 특징 및 Symbiotics 항균활성 효과. 한국미생물·생명공학회지 49(4): 552-558 (2021)
- 박우정, 이승환, 이형재. 동해안 특산 수산발효식품에서 분리된 균주의 항균 및 단백질 가수분해 활성. 산업식품공학 21: 88-92 (2017)
- 박중혁, 김상무. 천연속성 멸치액젓 peptide의 생리활성. 한국식품영양과학회지 32(7): 1120-1125 (2003)
- 박중혁, 유상권, 김영명, 김동수. *Bacillus subtilis* JM3 Protease로 제조한 멸치액젓의 품질특성. 한국식품영양과학회지 35: 600-605 (2006)
- 박혜인, 윤슬기, 장준호, 변지영, 윤복근. 젓갈에서 분리한 락토바실러스 파라카제이 GLU70 균주의 생화학적 특성 및 글루텐 분해능. 한국식품과학회지 54(2): 203-208 (2022)
- 배만중, 김수정, 조민석, 엄영빈, 배명인, 길경을 첨가한 영덕밤식혜의 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)
- 신명철 권영원 황선웅 김혜정 김동환 이상호 박진호 김정균. 매실추출물을 이용한 고부가 저염명게젓갈의 제조 및 품질특성. 수산해양교육연구 33(5): 1065-1079 (2021)
- 심길보, 박근바위, 윤나영, 안병규, 인정진, 한형구, 이우진. 젓갈류의 원료에 따른 세균학적 안전성 평가. 한국수산과학회지 54(6): 1045-1051 (2021)
- 심길보, 한형구, 안병규, 이우진, 인정진, 송호수. 원료에 따른 젓갈류의 이화학적 성분 및 Biogenic Amine류의 함량 비교. 한국수산과학회지 54(6): 835-840 (2021)
- 양재훈, 이나영. 보리를 이용한 오징어 식해의 초고압처리에 의한 품질 특성 변화. 한국식품저장유통학회지 28(3): 336-343 (2021)
- 엄인선, 박권삼. 시판 까나리(*Ammodytes personatus*) 액젓의 biogenic amines 함량. 한국수산과학회지 48: 883-887 (2015)
- 엄인선, 서경길, 김희대, 박권삼. 국내산 시판 멸치(*Engraulis japonicas*) 액젓의 품질평가. 한국수산과학회지 51: 667-672 (2018)
- 윤종영, 황근택. 젓갈로부터 분리된 글루텐 분해능을 가지는 *Weissella confusa* 균주와 특성. 한국식품저장유통학회지 23: 883-889 (2016)
- 윤효선, 박한설, 이미연, 신정규, 조형용. 시판 액젓 및 간장으로부터 짠맛 증진 물질의 생산 가능성 연구. 산업식품공학 19: 139-147 (2015)
- 이강호, 조호성, 이동호, 김민기. 조염제, 서재수, 김동수, 우령행이 이용에 관한연구-6, 우령행이 젓갈의 제조 및 품질평가(II). 한국수산과학회지 26(4): 330-339 (1993)
- 이경국, 김상무. 저식염 오징어 젓갈의 숙성 중 품질변화 및 최적 유통기한 설정. 한국식품영양과학회지 41: 687-694 (2012)



- 이계호. 젓갈등숙(等屬)의 정미성분(呈味成分)에 관(關)한 미생물학적(微生物學的) 및 효소학적(酵素學的) 연구(研究). 한국농화학회지 11: 1-27 (1969)
- 이명해, 장윤희, 정인학. 양파 첨가 멸치(*Engraulis japonicus*)액젓의 발효특성. 한국수산과학회지 54(5): 714-723 (2021)
- 이명해, 정인학, 정석태, 장연희. 누룩의 protease 활성이 멸치액젓의 품질에 미치는 영향. 한국식품과학회지 53(3): 356-353 (2021)
- 이상수, 김상무, 신일식. 멸치액젓으로부터 분리한 *Bacillus subtilis* JM-3의 생리활성 기능에 관한 연구. 한국식품과학회지 35(4): 684-689 (2003)
- 이종갑, 최위경. 멸치 젓갈 숙성에 따른 미생물상의 변화에 대하여. 한국수산학회지 7: 105-114 (1974)
- 이철호, 조태숙, 임무현, 강주희, 양한철. 가자미식해에 관한 연구. 한국미생물생명공학회지 11: 53-58 (1983)
- 이철호. 동북아 발효문화의 기원에 관한 고찰. 식품과학과 산업. 53: 134-147 (2020)
- 이현진, 오광수. 발효주정 첨가 오만둥이(*Styela plicata*) 양념젓갈의 제조 및 품질. 한국수산과학회지 54(6): 841-838 (2021)
- 임은서, 김영목, 이은우. 멸치 젓갈로부터 분리된 젓산세균의 프로바이오틱 특성 및 안전성 평가. 한국식품과학회지 48: 306-316 (2016)
- 장지현. 한국전래 발효식품사 연구. 수확사 (1989)
- 전재호, 김현태, 이홍수, 류병호. 멸치 젓갈로부터  $\gamma$ -Aminobutyric acid(GABA)를 생성하는 *Lactobacillus* 속의 분리·동정. 한국식품영양과학회지 17: 72-79 (2004)
- 전준영, 임영선, 이미향, 김병목, 정인학. Soybean koji와 Rice koji를 첨가하여 발효한 도루묵(*Arctoscopus japonicus*) 액젓의 상온 저장 중 이화학적 품질변화. 한국수산과학회지 49: 101-108 (2016)
- 젓갈 제조업체 현황. <https://blog.naver.com/pdj9125/100016798854>. (2005)
- 정승용, 이응호. 새우젓의 정미성분에 관한 연구. 한국수산학회지 9: 79-110 (1976)
- 정용진, 서지형, 박난영. 속성 까나리 액젓의 제조 및 품질 평가. 한국식품저장유통학회지 12: 86-89 (2005)
- 조원일, 김상무. 저식염 오징어 식해의 생리활성 및 유통기한 설정. 한국식품과학회지 44: 61-68 (2012)
- 조원일, 송산훈. 활성탄을 이용한 멸치액젓의 탈색공정 및 품질특성. 산업식품공학 22: 35-42 (2018)
- 조현술, 김태하, 홍선미. 유산균 발효에 의한 흰점박이꽃무지 염장소스 제조 및 특성. 한국산학기술학회논문지 22(9): 497-504 (2021)
- 차용준, 이조은, 정은경, 김훈, 이정석. 전통 명태식해의 기능성. 한국식품영양과학회지 31: 559-565 (2002)
- 차용준, 정수열, 하재호, 정인철, 이응호. 저식염 수산발효식품의 가공에 관한 연구 3. 저염정어리젓의 미생물상의 변화. 한국수산학회지 16: 211-215 (1983)
- 최준봉, 천희순, 정명수, 조원일. 글리신을 활용한 저염 오징어 및 명란젓갈의 미생물 안전성 확보. 한국식품과학회지 51: 114-119 (2019)
- 최정, 이희덕, 최희진, 손준호, 김성, 손규목, 차원섭. 경상도 전통마른 오징어 식해의 향기성분 및 기능성. 한국식품과학회지 33: 345-352 (2001)
- 한인화, 장효주. 저염 조개젓의 항산화 활성에 대한 밀가루풀 첨가의 영향. 동아시아식생활학회지 32(2): 85-92 (2022)
- 허성호. 젓갈제품의 미생물학적 품질표준화에 관한 고찰. 한국식품영양과학회지 10: 885-891 (1996)
- 허진선, 김종복, 조순영, 손기호, 최중원. Scopolamine으로 유발한 치매 유도 쥐에 대한 저염 오징어(*Todorodes pacificus*) 젓갈의 인지 및 기억손상의 개선효과. 한국수산과학회지 47: 195-203 (2014)
- 홍원준, 김상무. 천연식품추출물을 첨가한 저염 오징어젓갈의 품질특성, 유통기한 및 생리활성. 한국식품영양과학회지 42: 721-729 (2013)
- 황영숙, 이현진, 황석민, 오광수. 발효주정 첨가 저염 미더덕(*Styela clava*) 양념젓갈의 제조 및 품질. 한국수산과학회지 54(1): 1-8 (2021)
- 황지영, 장중수, 류대규, 김경태, 허만규, 엄성환. 유산균으로 발효한 다시마(*Saccharina japonica*) 추출물 첨가 명란젓의 품질 특성. 한국수산과학회지 52: 193-198 (2019)
- Jeong D.W., Jung G., Lee J.H. Cultivable bacterial community analysis of Saeu-jeotgal, a Korean high-salt-fermented seafood, during ripening. *Microbiol. Biotechnol. Lett.* 44: 293-302 (2016)
- Kim B.K., Kim Y.H., Lee H.H., Cho Y.J., Kim D.S., Oh S.M., Shim K.B. 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 H.J., Kim M.J., Turner T.L., Kim B.S., Song K.M., Yi S.H., Lee M.K. 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 J.A., Yao Z., Kim H.J., Kim J.H. Physicochemical properties and bacterial communities of meongge (*Halocynthia roretzi*) jeotgal prepared with 3 different types of salts. *J. Microbiol. Biotechnol.* 29: 527-537 (2019)
- Opari S. Low sodium intake-cardiovascular health benefit or risk? *N. Engl. J. Med.* 371: 677-679 (2014)
- Park M.S., Song N.E., Baik S.H., Pae H.O., Park S.H. Oral administration of *Lactobacilli* isolated from Jeotgal, a salted fermented seafood, inhibits the development of 2,4-dinitrofluorobenzene-induced atopic dermatitis in mice. *Exp. Ther. Med.* 14: 635-641 (2017)
- Park J.E., Oh S.H., Cha Y.S. *Lactobacillus plantarum* LG42 isolated from gajami sik-hae inhibits adipogenesis in 3T3-L1 adipocyte. *Biomed Res. Int.* <https://doi.org/10.1155/2013/460927>. 1-7 (2013).
- Park J.E., Oh S.H., Cha Y.S. *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 J.A., Kim H.J., Kim J.H. Purification and characterization of a bacteriocin, BacBS2, produced by *Bacillus velezensis* BS2 isolated from meongge jeotgal. *J. Microbiol. Biotechnol.* 29: 1033-1042 (2019)
- Song E.J., Lee E.S., Park S.L., Choi H.J., Roh S.W., Nam Y.D. 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 J.H., Lee S.S. *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 J.A., Kim J.H. Characterization of a fibrinolytic enzyme secreted by *Bacillus velezensis* BS2 isolated from sea squirt jeotgal. *J. Microbiol. Biotechnol.* 29: 347–356 (2019)