

젓갈류 산업의 현황과 전망

Present Status and Prospect of Fermented Seafood Industry in Korea

김 영 명

Young Myoung Kim

한국식품연구원

Korea Food Research Institute

서 론

젓갈은 문헌상 수천년으로 추정되는 오랜 식용의 역사만큼이나 다양한 특성을 갖는 식품이다. 소금만을 넣고 숙성 발효시킨 젓갈이나, 간장으로 담근 계장류, 소금은 조금 넣고 익힌 곡류와 고춧가루 등을 넣어 숙성 발효시킨 생선식해, 젓갈의 액즙을 여과하여 얻은 액젓, 향신료로 조미 가공한 양념젓갈 등 제법이나 용도와 형태에 따른 제품의 종류도 다양하지만 제품의 품질특성도 다양하기 그지없다.

숙성발효과정에서 부패변질을 막기 위해 부득이 사용하는 염분 때문에 맛이 짜긴 하지만 좋은 맛을 내는 천연 글루탐산 등 다양한 아미노산과 미네랄성분이 풍부한 식품이다. 그 뿐인가? 맛과 향은 또 얼마나 다양하고 화려한가? 작은 어류나 조개류, 오징어나 낙지 등 연체류, 새우나 게 등 갑각류는 물론 생선의 알이나 내장 부위까지 젓갈의 원료로 이용되어온 만큼 젓갈류의 영양이나 향미성분은 육상의 동물성식품에 비해 비교할 수 없을 만큼 다양하다.

염분이 많아 마냥 건강을 해칠 것만 같이 폼하되던 젓갈에서도 다양한 기능성 물질이 보고되고 있다. 오

래 삭힌 젓갈에는 영양적으로 중요한 필수아미노산 외에도 GABA라는 신경전달물질이 상당량 함유되어 있으며, 혈압을 낮추어 주는 ACE 저해 펩타이드도 상당량 함유되어 있고 생리적으로 중요한 나트륨이나 칼슘의 주요 급원식품이기도 하다.

제철에 나는 싱싱한 어패류를 잘 삭혀 만든 다종다양한 젓갈을 저장하여 두고 뜨거운 쌀밥과 함께 즐겨 먹어온 것은 삼국시대 이래 왕가의 왕선 음식을 필두로 조선시대의 사대부 집안의 음식호사로 여겨져 왔음은 다양한 문헌으로 전해져온 터이다. 임진왜란 때에도 젓갈류는 사대부 등 상류사회의 중요한 선물용 식품으로 널리 애용되어 왔다는 사실이 역사적으로 알려져 있다.

젓갈은 우리나라만의 전통식품은 아니며 이웃 일본이나 동남아시아, 지중해 연안국, 유럽 연안국들에 다양한 제품이 있으나 우리나라와 동남아 지역의 경우 쌀을 주식으로 하는 공통점 때문에 젓갈은 주로 밥반찬이나 조미료 소재로 식용되며 지중해나 기타 지역의 경우 입맛을 돋우는 에피타이저나 조미료 용도로 식용되는 경향이 있다. 일본에서는 젓갈이 술안주로도 널리 이용되기 때문에 술도둑(酒盜)이라는 별칭으로

*Corresponding author: Young Myoung Kim
516 Baekhyun-dong, Bundang-gu, Seongnam-si, Kyonggi-do, 463-746, Korea
Phone: +82-31-780-9009
Fax: +82-31-709-9876
e-mail: ymkim@kfri.re.kr



불리는 경우도 있으며 우리나라에서는 밥도둑(食盜)이라는 별칭으로 불리는 경우가 많다.

이러한 사회문화적 특성에도 불구하고 젓갈은 항상 친숙한 식품으로서 전승되지는 못하고 있는 것이 현실이다. 어떤 이에게는 젓갈은 웬지 가까이 하기 싫은 식품일 뿐이다. 터무니없이 맛이 짜고 쿵쿵하며 비린내가 나서 입맛이 당길 것 같지 않기 때문이다.

빠른 속도로 진행되는 국제화 시대에서 선진국을 지향하는 우리나라는 오랜 역사에 어울리는 다양한 전통식품을 보유하고 있으며 젓갈류 식품은 김치와 함께 주요 전통식품의 위치를 점하고 있으나 관련 산업은 매우 느리게 발전하고 있는 것이 현실이다. 이러한 여러 여건을 감안하여 국내 젓갈류산업의 발전을 기하기 위한 노력의 일환으로 젓갈류 산업의 현황과 전망에 대하여 기존 자료를 토대로 검토 하고자 한다.

1. 수산발효식품의 일반적 특성

젓갈류식품으로도 통칭될 수 있는 수산발효식품은 다음과 같은 공통적인 특성을 내포하고 있다. 명칭만 하더라도 수산발효식품이라는 보편적 용어 외에 염신품, 젓갈, 염장 발효 식품, 해류식품, 어장, 액젓 등으로 다양하게 불리고 있으며 영문표기도 salted & fermented, fermented, pickled, pickled & preserved, fish sauce, Jeot 등 다양한 이름으로 통용되고 있다.

관능적 기호특성은 소비자의 기호특성에 전적으로 좌우될 수 있지만 염분과 함께 어패류, 내장, 생식소 등의 염장숙성 발효과정에서 분해 생성된 펩타이드, 아미노산, 지방산, 유기산, 유리당, 핵산, 알콜, 각종 염류 등과 같이 감칠맛을 내는 수용성분과 젓갈류 특유의 향미관련 성분들에 의해 영향을 받기 마련이다.

이러한 젓갈류식품은 우리나라에서는 전통적으로 미반식의 반찬용도 부식으로 널리 애용되어 왔으나 김치조미료, 술안주, 민간의료용, 제사 및 민속의례용 식품으로도 소비되어 왔으며 동남아 도서지역 국가에서는 간장대용의 염미료 또는 천연조미료로서의 소비용도도 무시할 수 없다.

전통적인 방법으로 제조 소비되어온 젓갈류식품은 대체적으로 높은 염농도 조건에서 숙성 발효되기 때문에 일반 가공식품과 달리 상업적인 저장 유통을 위

한 부패미생물의 살균처리를 요하지 않은 경우가 대부분이며 이 때문에 생체의 식감과 향미가 중시되는 비가열 살균식품으로서의 특성이 있지만 이러한 특성은 비위생성의 원인이 되기도 한다.

이러한 젓갈류 식품은 제조방법이 단순하여 국내에서는 단순가공 신고업 대상 식품으로서 소규모 생산에 주로 의존함으로써 위생관리의 사각산업화 요인을 내포하고 있다고 할 수 있다.

2. 젓갈류 식품의 경제적 의의

젓갈류식품의 경제적 의의는 무엇보다도 일시 다확성 소형 어패류의 저장수단이면서 동시에 부가가치를 높일 수 있는 가공 식품화에 적합하며 또한 어촌형 산업화에 적합한 가공품으로서 어민소득원으로서의 효용성이 기대되는 식품이라는 점이다.

연안 수산자원 중에서 생산량이 많은 멸치, 젓새우, 까나리, 밴댕이, 황석어, 정어리, 돌게, 바지락, 동죽, 굴 등 각종 조개류 등은 양식품종을 제외하고는 대부분 계절성이 있어 일시 다확 되는 특성이 있으나 건제품이나 젓갈류 식품가공 등의 단순가공 외에 특별한 부가가치 제고수단을 찾기가 어려운 실정이다.

1990년 이후 수산가공품 중 젓갈류(염신품)의 생산 비중은 점차 증가하여 2006년의 경우 생산량 기준 2.4% 수준(표 1), 생산액 기준 5.5% 수준(표 2)을 나타내었으며 새우, 멸치, 오징어, 조개류 등을 이용한 젓갈류가 전체 젓갈류 제품의 60%를 차지하였다.

젓갈류는 주로 해안과 접하는 지역에서 생산되고 인구가 밀집된 소비지에 주요 시장을 갖게 마련이다. 반도국가인 지리적 특성에 걸맞게 내륙지를 제외한 전국에서 젓갈의 생산은 이루어지고 있으나 원료생산 여건이 좋은 호남, 경남, 충남, 경기, 강원도 연안지역의 생산량이 많아 지역경제에 기여하고 있으나 최근에는 저임국 원료나 제품과의 경쟁이 차츰 심해지고 있는 실정이다. 실제로 새우젓, 오징어젓, 명란젓, 창난젓, 조개젓, 액젓 등 주요 젓갈류 식품은 국내생산량 못지않게 수입산 원료나 제품의 공급량이 많은 실정이다 (표 3-5).

표 1. 주요 수산가공품의 생산동향 (1,000M/T)

년도	가공품계	냉동품	통조림	연제품	건제품	해조제품	조미가공	염신품
1990	1,754	1,320	58	96	31	88	30	19(1.08)
1995	1,691	1,275	63	107	49	94	14	16(0.94)
2000	1,465	1,042	50	166	33	47	14	56(3.82)
2005	1,559	1,023	138	88	58	153	19	39(2.50)
2006	1,546	1,033	149	69	69	135	19	37(2.39)

* 젓갈 생산업체: 524개소, 생산량 37,992톤(2006년 기준)

표 2. 주요 수산가공품의 생산비중 (2006년)

제품명	생산량		생산액	
	톤	%	백만원	%
건제품	69,259	4.48	298,117	10.11
염장품	5,006	0.32	10,404	0.35
염신품	37,992	2.46	163,950	5.56
통조림	149,487	9.66	205,662	6.97
냉동품	1,033,060	66.79	1,190,457	40.37
해조제품	135,668	8.77	439,025	14.89
한천	329	0.02	6,214	0.21
연제품	69,350	4.48	201,374	6.83
조미가공품	19,500	1.26	177,899	6.03
어유분	7,618	0.49	7,904	0.27
수산피혁	794	0.05	4,411	0.15
기타	18,721	1.21	146,612	4.97
합계	1,546,784	100	2,949,068	100

표 3. 주요 젓갈제품의 생산량 (2006년, M/T)

종류	생산량(톤)	비율(%)
멸치젓	5,749	15.13
새우젓	9,068	23.87
오징어젓	2,556	6.73
조개젓	403	1.06
어리굴젓	445	1.17
성게젓	88	0.23
명란젓	2,709	7.16
창란젓	833	2.19
황석어젓	833	1.91
기타	15,417	40.58
Total	37,992	100

3. 젓갈류 식품의 분류

젓갈류식품은 여러 가지 기준에 의해 분류가 가능하겠으나 대체적으로 크게 원료와 제품형태 및 제법에 따른 분류가 일반적이라고 할 수 있다. 염장한 상태로 숙성 발효되어 비린내가 가시고 특유의 향미가 생성되어 식용에 적합한 상태에서 원료의 고형물 형태가 전체 또는 부분적으로 남아 있는 상태를 젓갈로, 각종 향신·조미료 등으로 조미 가공한 젓갈을 양념젓갈로, 젓갈의 숙성발효를 더욱 진행시켜 액상의 발효액만을 분리 정제한 것을 액젓으로, 원료에 익힌 곡류와 향신 조미료를 가하여 젓산발효 시킨 것을 식해로 분류할 수 있으며 제품의 명칭은 새우젓, 오징어 양념젓, 명태식해, 멸치액젓 등 원료명과 제품형태를 복합적으로

표 4. 젓갈류 식품의 지역별 생산비중 (2006년)

지역별	생산량		생산액	
	톤	%	백만원	%
부산	1,861	4.90	21,428	13.07
인천	1,967	5.18	5,177	3.16
울산	296	0.78	732	0.45
경기	10,555	27.78	27,342	16.68
강원	2,864	7.54	21,137	12.89
충남	6,070	15.98	51,374	31.34
전북	3,466	9.12	8,132	4.96
전남	9,255	24.36	24,465	14.92
경북	1,251	3.29	3,492	2.13
경남	379	1.00	605	0.37
제주	28	0.07	49	0.03
Total	37,992	100	163,950	100

표 5. 젓갈 원료 관련 주요 수산물물의 수입검사 실적 (천톤, 천\$)

수 산 물	2006		2005		B/D (%)	C/E (%)
	천 M/T (B)	천\$ (C)	천 M/T (D)	천\$ (E)		
Total	1,059	2,424	932	1,939	114	125
냉동오징어	40	39	26	26	153	151
활바지락	37	34	27	25	137	137
냉동낙지	35	88	31	64	111	138
염장새우	25	16	20	11	126	143
냉동어란	13	72	8	48	160	149

사용하는 것이 보통이다(표 6, 7).

4. 젓갈의 제조 원리

젓갈류식품의 제조 원리는 기본적으로는 염장에 의한 이상발효 및 부패의 억제, 숙성발효에 의한 육성분의 분해, 조미숙성에 의한 풍미기호성의 부여로 요약할 수 있겠다. 쉽게 부패하는 원료 어패류에 적절한 염을 가하여 염장함으로써 부패미생물의 발육억제에 의한 원료의 부패억제, 원료자체에 함유된 단백질, 지질, 당질의 분해효소 작용과 원료유래 미생물이 생산하는 육성분 분해효소의 복합작용에 의한 육성분의 분해 및

감칠맛 정미성분의 생성은 젓갈류식품 제조의 핵심원리이며 염도를 낮추면서 pH를 저하시켜 부패미생물의 증식을 억제하고 젓산균의 작용에 의한 육성분의 분해 및 향미 기호성 창출이 생선 식해류의 제조 원리이다.

여러 선행연구들에 의하면 젓갈류 식품의 숙성발효에 관여하는 주요 미생물은 마이크로코커스(*Micrococcus*), 젓산 생성균(lactic acid forming bacteria), 브레비박테리움(*Brevibacterium*), 류코노스톡(*Leuconostoc*), 바실러스(*Bacillus*), 슈도모나스(*Pseudomonas*), 플라보박테리움(*Flavobacterium*), 각종 효모(yeast) 등으로 알려져 있다. 젓갈의 안전한 숙성발효에 참고할 수 있는 주요 식

표 6. 원료에 따른 젓갈류의 분류

구분	주원료	주요제품
젓갈	어류	1. 멸치젓 2. 갈치젓 3. 조기젓 4. 황석어젓 5. 밴댕이젓 6. 오징어젓 7. 꼴뚜기젓 8. 자리젓 9. 전어젓 10. 정어리젓 11. 불락젓 12. 가자미젓 13. 꼴뚜기젓 14. 준치젓 15. 웅어젓 16. 엽삭젓 17. 뒤포리젓 등
	조개류	1. 굴젓 2. 바지락젓 3. 홍합젓 4. 동죽젓 5. 소라젓 6. 오분자기젓 등
	갑각류	1. 새우젓(오젓, 육젓, 추젓, 동백하젓) 2. 데뜨기젓 3. 토하젓 4. 북새우젓 5. 세하젓 6. 곤쟁이젓 7. 방게젓 8. 꽃게장 9. 돌게장 10. 참게젓 등
	부산물 기타	1. 아가미젓 2. 해삼창자젓 3. 고등어창자젓 4. 갈치속젓 5. 전어밤젓
양념 젓갈	어패류 근육, 생식소등	1. 오징어젓 2. 낙지젓 3. 꼴뚜기젓 4. 청어알젓 5. 명란젓 6. 아가미젓 7. 창란젓 8. 성게알젓 9. 바지락젓 10. 동죽젓 11. 가리비젓 12. 멍게젓 13. 밴댕이젓 14. 전어밤젓 15. 양념새우젓 16. 피조개젓 17. 오분자이젓 18. 개우젓 19. 보말젓 20. 장대알젓 21. 날치알젓 22. 멍게젓 23. 개불젓 24. 전복젓
액젓	어패 · 갑각류 및 부산물	1. 멸치액젓 2. 까나리액젓 3. 정어리액젓 4. 실치액젓 5. 밴댕이액젓 6. 잡어액젓 7. 참치액젓 8. 새우액젓 9. 오징어내장액젓 10. 크릴액젓
식혜	어패류 가식부	1. 가자미식혜 2. 멸치식혜 3. 명태식혜 4. 오징어식혜 5. 명란식혜 6. 우럭식혜 7. 해뜨기식혜

중독 발현 미생물들의 독소생산 한계조건들은 표 8에, 새우젓, 멸치젓 등의 숙성발효와 관련한 미생물 및 생화학적 성분변화 패턴은 그림 1-6에 각각 제시하였다.

5. 주요 젓갈류식품의 산업적 제조공정

가. 일반 젓갈

양념을 하지 않은 젓갈은 보통 신선한 원료에 소금을 가하여 일정기간 염장 숙성 및 발효과정을 거침으로서 부패미생물의 생육이 억제된 상태에서 원료의 비린내 등이 대부분 소실되고 육질은 원료유래 효소나 미생물 유래 효소작용에 의해 부분적으로 분해되어 펩타이드나 아미노산, 지방산, 유리당, 유기산, 알코올, 핵산, 염류 등의 성분이 생성 축적되고 원료 특유의 비

표 7. 젓갈류 식품의 가공 및 이용특성

제품	원재료	침장원	발효 후 형태	숙성발효 기간	식용방법
젓갈	어류, 패류, 갑각류, 내장, 생식소	소금	고형 또는 반 고형	2주-12개월	조미 후 식용
양념젓갈	상동	소금, 향신료, 조미료	상동	3일-6주	직접 식용
식혜	어류, 어란, 연체류 등	소금, 익힌 곡류, 향신료, 맥아, 조미료	상동	3일-2주 직접 식용	
액젓	어류, 갑각류 및 부산물	소금	청징액	6개월-1년	김치조미용

표 8. 식중독 관련 미생물들의 생육 및 독소생산 한계조건

미생물	최저온도 (°C)	최저 pH	최저 Aw	최대 염농도 (%)
<i>Bacillus cereus</i>	7	4.4~5.0	0.93~0.95	7.5
<i>Cl. botulinum</i>				
- A, B type	10~12	4.8	0.94~0.95	10
- E type	3.3	5.0	0.97	5
<i>Cl. perfringens</i>	15~20	5.0	0.92~0.95	4.6
<i>Salmonella sp.</i>	5.2	4.1~4.5	0.95	8
<i>Staphylococcus aureus</i>				
- 호기적 생육	6.7	4.3	0.86	16~18
- 혐기적 생육	6.7	4.7	0.90	14~16
- 호기적 독소생산	10	4.3	0.90~0.93	12~13
- 혐기적 독소생산	10	6.5	0.90~0.93	12~13
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	3~13	4.8	0.94	8~10

린내가 대부분 소실되어 식용에 적합한 상태로 변하는 원리를 응용한 식품이라 할 수 있다.

[원료]→[선별]→[수세]→[수질]→[가염·혼합]→[염지]→[숙성·발효]→[포장]→[제품화]에 이르는 일반적인 산업공정을 거친다.

산업적으로는 소비에 적합한 향미 기호성 부여 등 안정적이면서 경제적인 생산을 추구하기 때문에 생산 공정조건의 적정화가 중요하다. 용염량(用鹽量)은 대체적으로 부패미생물의 생육억제 효과와 제품의 저장성 및 식미기호성과 밀접한 관련이 있다. 숙성발효 온

도와 용염량, 용염량과 기호성 및 저장성, 숙성온도와 숙성발효기간 간에는 각각 부(負)의 상관관계가 성립되며, 대체적으로 원료의 효소작용활성이 강하고 생화학반응속도가 빠를수록 숙성발효기간이 짧고 용염량이 높아지는 경향이 있으며 혐기적 숙성발효를 요하는 공통적 특성이 있다.

원료에 따라 새우나 게, 조개류, 생선의 내장 등의 젓갈은 멸치젓 등 어류나 어란(魚卵)젓갈보다 상대적으로 고농도 조건에서 숙성 발효된다. 고염식품의 기피풍조에 따라 젓갈류의 염농도는 급격히 낮아지고 있

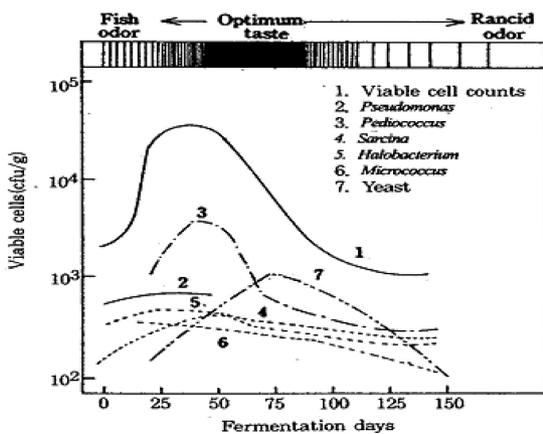


그림 1. 새우젓 숙성 발효 중 미생물상 및 풍미 기호성 변화.

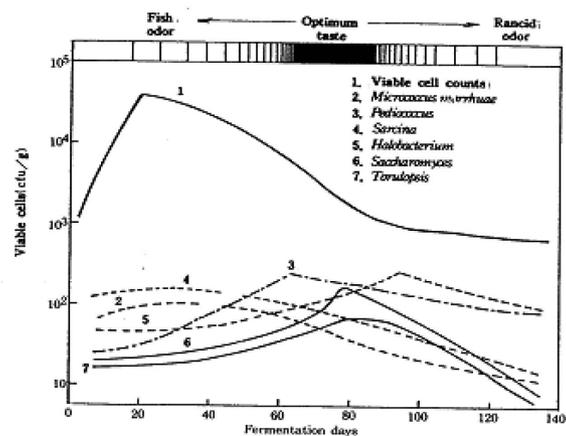


그림 2. 멸치젓 숙성 발효 중 미생물상과 풍미 기호성 변화.

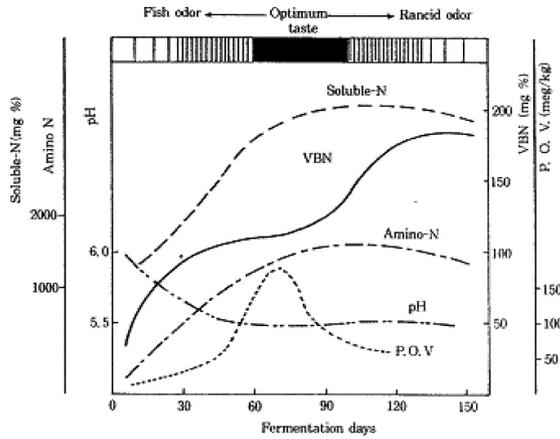


그림 3. 멸치젓 숙성 발효 중 풍미 기호성과 생화학적 변화.

으나 어류젓은 20-25%, 새우젓이나 참게장 등 전통 계장은 25-30%, 조개류 젓갈은 15-20%, 어란젓갈은 10-15% 전후의 염농도를 갖으며 저염화에 따른 위생적 안전성 확보를 위해 5-15°C 전후의 저온숙성방식을 도입하기도 한다.

나. 양념젓갈

양념젓갈은 숙성·발효된 젓갈을 조미료와 천연 양념류로 조미하여 제품화하는 것과 원료를 조미하여 숙성·발효시킨 제품으로 구분되나 산업적으로는 후자가 주를 이룬다.

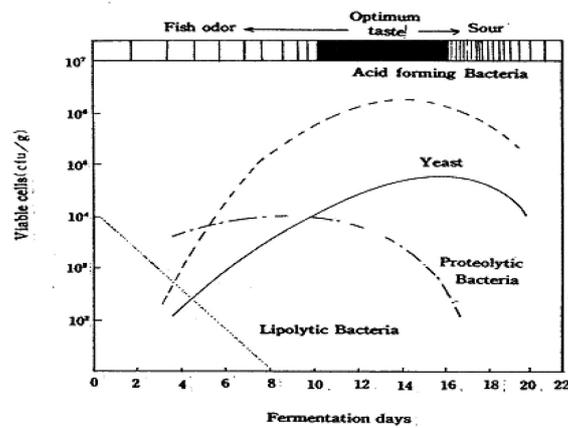


그림 5. 가자미식해 숙성발효 중 미생물 및 풍미기호성의 변화.

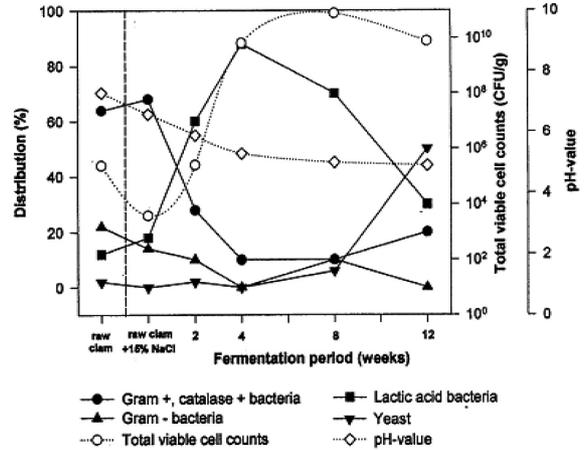


그림 4. 굴젓의 숙성발효 중 미생물상 및 pH의 변화. (NaCl 15% at ambient temperature)

[원료]→[선별]→[수세]→[수절]→[가염·혼합]→[액즙제거]→[1차 조미]→[숙성·발효]→[2차 조미]→[숙성]→[포장]→[제품화]에 이르는 일반적 공정을 거치며, 오징어, 조개류, 명란 등 어란류, 젓새우 등을 원료로 한 제품의 생산량이 많다. 1차 조미소재로서는 소금 외에 MSG, 각종 아미노산, 설탕, 솔비톨 등의 첨가물이, 2차 조미소재로는 마늘, 생강, 고추 등의 천연향신료와 산미료, 검류, 각종 품질안정 등이 사용될 수 있으며 저염 제품화를 위해 염농도는 김치류보다 약간 높은 5-8% 수준을 유지하지만 저염화에 따

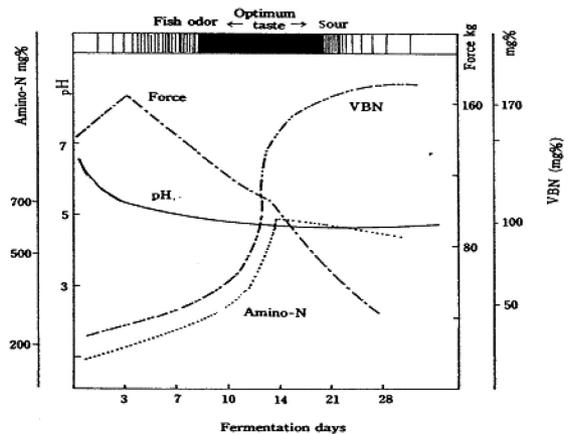


그림 6. 가자미식해 숙성 중 생화학적 성분 및 풍미기호성의 변화.

라 저장성이 낮아지는 문제점이 있다.

산업적으로는 가염·혼합 과정에서 고농도 염을 가하여 인위적으로 삼투압 차이를 조성하여 원료중의 자유수를 최대한 유리(遊離)시킨 다음 물엿을 가하여 과잉의 염분과 수분을 동시에 제거하여 수분활성(水分活性, Water activity)을 저장유통에 안전한 수준까지 낮춘 다음 조미·숙성하는 소위 당지처리(糖漬處理) 양념젓의 숙성발효 공정이 오징어 양념젓 등에서는 상업적으로 일반화되고 있는 실정이다.

그러나 이와 같은 원리로 제조한 양념 젓갈류의 제조방식은 젓갈류 특유의 정미성분 생성을 위한 숙성발효기작과는 차이가 나기 때문에 원료 고유의 식미기호특성을 갖는 발효식품이라기 보다 인위적인 조미숙성 제품으로서의 품질특성을 갖는다는 부정적인 측면과 보편적인 조미기호 식품화라는 긍정적인 측면을 동시에 갖는다고 할 수 있겠다.

다. 생선식해

원료생선에 소금과 익힌 곡류를 혼합하여 숙성발효 시킴으로서 젓산발효에 의한 유기산의 생성과 이로 인한 pH의 저하 및 저장안정성 확보가 생선식해의 제조 원리라 할 수 있겠다. 산업적으로는 원료를 염치하여 유리수를 제거한 후 향신소재와 익힌 곡류를 혼합하여 젓산발효를 유도하여 식용에 적합한 식품화 원리를 기본적으로 활용하며 다음과 같은 일반적인 제조공정 특성을 갖는다.

[원료]→[선별]→[수세]→[수절]→[절단]→[가염·혼합]→[숙성·발효]→[포장]→[제품화]에 이르는 보편적 공정으로 생산되며 가염혼합 과정에서 5% 전후의 소금과 고춧가루, 무, 마늘, 생강 등의 향신성 조미소재, 맥아, 설탕 등 당류, 조밥 등 익힌 곡류를 일정비율로 첨가 혼합한 후 숙성·발효시킨다.

생선식해는 식염을 가하여 초기단계에서 일반 부패세균을 억제하면서 젓산발효를 유도하여 젓산, 구연산, 식초산, 호박산 등의 유기산을 생성시키고 이로 인해 pH가 낮아짐에 따라 일반세균과 위생지표세균의 발육증식을 억제함은 물론 유용 젓산균의 발육증식에 의한 신경전달물질 GABA의 생성, 정장효과 등 다양한 건강기능효과 까지 기대할 수 있는 특성이 있다.

산업적으로는 생선식해는 가자미, 명태, 장대, 서대, 조피볼락, 오징어 등과 같이 지방함량이 낮고 맛이 담백하며 육색이 흰 백신어육을 원료로 하여 제조되며 산미와 염미, 향신료 맛과 약한 감미가 어울려 생성된 식미기호특성을 갖고 있다. 염도는 김치와 유사하거나 약간 높은 3-5% 수준이며 유통 중 젓산발효의 진행을 안정화시키기 위해 10℃ 전후의 냉장 유통이 권장되며 저장성은 냉장조건에서 2-3주 정도로 볼 수 있겠다.

라. 액젓

멸치, 까나리, 실치, 정어리, 밴댕이 등의 어류, 새우, 크릴 등 갑각류, 참치가공부산물 등을 원료로 하여 [원료]→[수세·수절]→[가염·혼합]→[숙성·발효]→[액분리]→[여과·정제]→[살균]→[포장]→[제품]에 이르는 일반적 산업공정에 의해 생산된다. 원료에 따라 다르나 숙성발효를 위한 용염량(用鹽量)은 25-30% 전후로서 액젓기준 염농도가 23% 이상이 되도록 맞추는 제품이 보통이다. 숙성발효기간은 염장숙성 후 10개월 이상을 요하며 발효액의 착즙·분리 후 잔사(殘渣)의 2차 발효제품도 산업적으로 생산되며 살균공정이 생략된 제품이 많다.

액젓은 아미노산함량 등이 높은 발효원액(醱酵原液)이 전통적으로 선호되었으나 상업적 경제성 등의 문제 때문에 아미노산이나 단백질함량이 낮은 다양한 제품이 생산된다. 국산 액젓은 원료가 등 생산비 양등, 태국, 미얀마, 인도네시아, 중국 등 저임국 수입제품과의 시장경쟁, 저장·유통 중 갈변 등 품질 불안정, 고염식품 및 비위생식품 이미지 등 불신 식품화 요소 등 다양한 기술 및 경제적 문제점을 내포하고 있는 식품이나 세계적 식품으로서 우리나라의 긍지라 할 수 있는 전통 김치의 중요한 조미소재, 단순한 염미부여기 능수준을 뛰어넘어 전통 한국식품의 구수하고 감칠맛나는 향미발현을 위해 필수적인 세이보리(savory) 품미특성을 갖는 천연 조미소재 등으로서의 식품가치를 생각할 때 지속적인 학술연구와 산업기술 개발이 필요할 것으로 생각된다.

6. 젓갈류식품의 품질특성

젓갈류의 품질은 아무래도 관능적 향미기호특성과

정미 및 냄새관련 성분조성, 색택, 영양성분 등 이화학적 특성, 미생물학적 특성, 생리적 작용특성 등을 들 수 있겠다.

젓갈류 식품의 품질특성은 원료의 종류, 초기선도, 염도, 숙성 발효온도와 기간 등에 직접적으로 관계된다. 적절한 숙성 발효과정을 거친 제품은 비린내가 거의 나지 않으며 발효식품 고유의 구수한 향미를 띠고 영양성분도 유용한 아미노산 함량이 높은 특성을 보인다. 그러나 이상발효 되었거나 부패한 제품은 비린내, 유허취, 디메틸아민취(DMA취) 등 역겨운 악취를 발생하며 암모니아 등 휘발성 염기질소의 함량이 높다.

이처럼 젓갈류 식품의 발효에 미치는 환경요인 중 가장 중요한 것은 염도와 숙성발효 온도 및 기간이라 할 수 있으며 이들 요인들은 품질에 대하여 밀접한 상관성을 갖는다. 또한 젓갈류는 공기와 접촉하여 쉽게 산화되는 특성이 있다. 원료의 지질성분은 숙성발효과정에서 산소와 접촉하여 불쾌한 향미를 갖는 과산화지질 등으로 변화되기 쉬우며 지질분해효소의 영향을 받아 다양한 향미특성을 나타내는 휘발성, 비휘발성

지방산으로 분해된다.

소량이지만 원료에 함유된 글리코젠이나 유리당은 숙성발효과정에서 유기산이나 알코올로 변환될 수 있으며 세포중의 핵산(ATP)은 분해되어 ADP, AMP, IMP, Hx, HxR 등 다양한 향미특성을 갖는 분해산물을 생성한다. 젓갈은 적절한 염도 조건에서는 일반 미생물의 생육 증식이 저해되지만 상당한 수준의 미생물을 함유한다. 이외에도 젓갈은 공기나 빛과 접촉함으로써 산화 갈변반응을 쉽게 일으켜 색이 변하기 쉬우며 액젓의 경우 육분해 성분들의 상호 작용에 의해 인산과 마그네슘 및 단백질과의 상호작용에 의해 형성되는 스트루바이트(Struvite)와 유사한 구조의 불용성 염류를 생성하기도 한다. 주요 젓갈과 양념젓갈 및 액젓(Fish sauce)의 이화학적 품질특성에 관한 일부 자료를 표 9-14에 제시하였다.

7. 젓갈류 식품의 품질규격기준

젓갈류 식품의 품질규격 기준은 주로 관능적 기준과 이화학적 품질기준으로 구분되나 세분화되지 못한 실

표 9. 재래식 멸치젓갈의 아미노산 함량 비교표 (단위: mg%)

구분	A사	B사	C사	D사	E사	F사	G사	H사
Asp	277.4	514.9	605.3	117.5	740.1	340.2	678.7	132.2
Thr	151.3	418.3	336.9	112.6	586.6	84.6	494.6	213.9
Glu	1797.7	2609.5	1891.3	2161.2	3053.2	2096.6	2495.5	1941.5
Gly	263.3	503.4	382.7	336.1	594.6	295.6	368.2	298.6
Ala	1142.0	1687.1	1266.1	1654.3	1731.0	1331.3	1402.5	1095.2
Cys	134.8	72.0	62.8	272.6	87.1	270.9	217.7	105.8
Val	403.7	749.6	608.8	539.0	755.3	601.6	747.7	491.6
Met	124.0	253.5	257.8	209.1	375.7	217.5	301.6	208.4
Ile	326.0	671.6	612.5	489.3	747.1	557.7	515.4	435.1
Leu	543.4	1125.5	1140.5	823.4	1167.8	1011.1	727.8	787.8
Phe	145.0	387.6	290.8	233.9	403.2	278.9	408.5	220.7
Lys	327.0	597.9	470.0	463.5	691.9	499.0	586.3	420.6
His	33.6	112.7	98.6	47.4	123.5	13.6	67.8	54.1
Pro	53.8	70.9	73.1	7.9	112.5	17.8	102.7	tr
총합량	5866.3	10259.5	8560.3	7588.5	12123.8	7777.0	9987.3	6499.4

표 10. 젓갈의 아미노산 함량에 미치는 숙성온도와 염도의 영향 (단위: mg%)

구분	동굴숙성 ¹⁾ 멸치젓갈	재래식 멸치젓갈 ²⁾	
		A사	B사
Taurine	4.72	2.90	3.44
Aspartic Acid	36.56	39.86	154.10
Threonine	216.74	47.12	133.12
Serine	82.00	5.48	4.22
Asparagine	4,183.40	1,422.39	1,926.96
Glutamic Acid	932.92	316.88	440.77
Proline	191.12	22.26	72.32
Glycine	247.44	98.62	179.30
Alanine	1,246.38	74.28	363.52
Valine	457.48	142.66	214.96
Cystine	33.68	5.04	13.50
Methionine	141.42	37.16	88.00
Isoleucine	274.64	116.00	116.08
Leucine	306.02	166.72	240.54
Tyrosine	48.56	30.72	51.30
Phenylalanine	255.16	103.32	130.38
Lysine	965.94	452.08	561.58
Histidine	322.42	45.08	64.20
Arginine	187.14	186.50	146.96
Total	10,133.74	3,315.07	4,905.25

1) 동굴숙성 젓갈: 가염량 15%, 숙성온도 13°C, 2)재래식 젓갈: 가염량 25%, 숙성온도 상온

표 11. 양념 젓갈의 성분 비교표

품목	구분	수분 (%)	조단백 (%)	염도 (%)	pH	VBN (mg%)
명란젓갈	A사	66.40	19.40	5.49	5.05	34.07
	B사	57.56	22.36	4.03	4.85	37.74
	C사	66.30	17.28	6.63	4.85	35.75
	D사	67.58	19.68	4.68	4.05	58.78
창란젓갈	A사	73.78	10.01	6.56	5.25	32.06
	B사	73.62	11.17	7.46	5.05	51.10
	C사	65.19	8.18	5.58	5.15	27.05
	D사	62.66	8.96	6.29	4.90	24.05
오징어젓	A사	69.80	12.91	5.58	5.95	47.73
	B사	69.80	10.66	6.66	4.95	35.40
	C사	70.99	14.34	5.93	5.70	70.14
	D사	69.06	14.31	5.87	4.85	32.04

※자료: 민간기업 자료

표 12. 재래식 새우젓갈의 성분 비교표

구분	수분 (%)	조단백 (%)	염도 (%)	pH	기타 (%)	VBN (mg%)
A사	60.97	9.09	21.40	7.02	5.81	58.12
B사	63.12	7.27	25.42	6.83	3.11	44.89
C사	64.65	6.44	22.73	7.29	3.62	16.37
D사	60.93	8.07	26.59	7.50	3.68	11.02
E사	60.49	7.96	23.04	7.20	4.00	26.06
F사	67.46	4.76	23.88	7.32	3.41	124.60
G사	66.36	5.07	24.26	6.88	2.02	47.43
H사	62.03	8.29	26.69	7.00	1.57	98.87

※자료: 민간기업 분석자료

표 13. 재래식 멸치액젓의 성분 비교표

구분	수분 (%)	총질소(%)	염도 (%)	pH	산도 (ml)	NH ₂ -N (mg%)
A사	70.1	0.96	23.2	5.34	11.58	371.4
B사	66.6	1.73	22.2	5.65	22.85	638.1
C사	68.3	1.40	22.2	5.68	17.01	470.2
D사	70.7	1.23	21.5	5.80	16.06	421.8
E사	65.5	1.95	22.6	5.64	24.58	662.2
F사	71.0	1.26	20.8	6.23	12.03	460.6
G사	68.7	1.58	21.0	5.67	20.52	680.3
H사	70.0	1.04	23.0	5.66	15.24	430.2
I사	67.6	1.71	21.1	5.51	22.71	618.3

※자료: 민간기업 분석자료

표 14. 액젓과 콩간장의 성분조성 (%)

성분	액젓*		콩간장
	범위	평균	
pH	5.3~6.7	6.0	4.7~4.9
염분	22.5~29.9	26.2	16.0~18.0
총 아미노산	2.9~7.7	5.3	5.5~7.8
글루탐산	0.38~1.32	0.85	0.9~1.3
총 유기산	0.21~2.33	1.27	1.4~2.1
아세트산	0.0~2.00	0.87	0.1~0.3
젓산	0.06~0.48	0.27	1.2~1.6
호박산	0.02~0.18	0.10	0.04~0.05
환원당	Trace	Trace	1.0~3.0
에탄올	Trace	Trace	Trace

* n =12

정이다. 젓갈의 전통식품 품질규격 기준과 KS 표준 규격기준은 각각 표 15-18에 제시한 바와 같다.

8. 연구개발 동향

1969년 이래 2006년까지 국내 주요 학술지에 게재된 젓갈관련 연구논문은 약 101건으로 파악되었으며 연구내용에 따라서는 젓갈의 제법에 관한 연구 26.7%, 성분분석 23.8%, 김치에 대한 첨가효과 12.9%, 생리활성 12.8% 순으로 높은 관심을 나타내었다.

또한 동기간에 젓갈관련 국내 특허기술은 제법에 관한 내용이 전체 특허의 48%를 점하였으며 이외에 저

식품 젓갈 12.5%, 기능성강화젓갈 12.5%, 액젓 및 분말젓갈 제조관련 14.5% 등으로서 대부분 품질개선, 편의성 및 품질특성 강화 등에 관한 기술개발 내용이 주류를 이룬 것으로 나타났다. 젓갈의 제법에 관하여는 기능성 강화가 기대되는 부재료의 활용기술이나 젓갈 원료의 다양화 기술이 대부분이었으며 최근 들어서는 해양심층수의 특성을 활용한 기술개발이나 기능성 관련 기술개발이 상당수 이루어짐으로서 새로운 소재나 기술응용에 대한 산업적 관심을 반영하였다(표 18,19).

표 15. 품질인증 대상 수산전통식품의 리스트 및 표시사항

분류	제품의 종류	품질인증표시
젓갈(24)	오징어, 명란, 창란, 조개, 꼴뚜기, 까나리, 어리굴, 소라, 곤쟁이, 멸치, 대구아가미, 명태아가미, 토하, 자리, 새우, 오분자기, 밴대이, 자하, 가리비, 청어알, 우렁쉥이 (멍게), 갈치숙, 한치, 전복	
액젓(4)	멸치, 까나리, 청매실멸치, 새우	
식혜(2)	가자미, 명태	
죽류(6)	복어, 대구, 전복, 홍합, 대합, 굴	
계장류(3)	꽃게, 민꽃게, 참게	
건제품(2)	굴비, 마른가닥미역	
기타(6)	조미김, 고추장굴비, 재첩국, 양념장어, 부각류(해조류), 어간장	

※젓갈류 식품의 비중: 33품목/47품목 중

표 16. 수산전통식품 품목별 품질기준

구분	원료	관능적 품질	이화학적 품질
양념젓갈	국산	<ul style="list-style-type: none"> o 설탕, 향미, 협잡물 o 중등 이상의 품위 	타르색소 불검출
액젓	국산	<ul style="list-style-type: none"> o 설탕, 향미, 협잡물 o 중등 이상의 품위 	<ul style="list-style-type: none"> o 수분 : 70.0 이하 o 염분 : 23.0 이하 o 전질소 : 1.0% 이상
식혜	국산	<ul style="list-style-type: none"> o 설탕, 향미, 협잡물, 조직감, 외관 o 중등 이상의 품위 	-
계장	국산	<ul style="list-style-type: none"> o 원료계, 침장원의 상태 o 설탕, 향미, 조직감 o 중등 이상의 품위 	<ul style="list-style-type: none"> o 대장균군 : 10²cfu/ml 이하 o 대장균 : 음성

※기타 위생요구사항: 식품위생법에 따름(식혜, 계장)

표 17. 젓갈류 식품의 KS 표준규격

품질규격	멸치액젓	멸치 조미액젓	명란젓	창란젓	오징어젓	대구 아가미젓	조개젓	어리굴젓
성상	o 설탕, 풍미, 청징 o 이미, 이취 배제		o 설탕, 풍미, 양념 배합상태 양호 o 이미, 이취, 이물, 이종품 혼입 배제					
수분(%)	68.0이하	70.0	63.0	72.0	70.0	75.0	73.0	70.0
염도(%)	25.0이하	25.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.0
총질소(%)	1.2이상	0.5	2.80	1.30	1.70	1.40	1.30	1.20
아미노 질소(%)	0.6이상	0.3	-	-	-	-	-	-

9. 젓갈류 식품산업의 문제점

전통 수산발효식품인 젓갈류 식품의 산업발전 저해 요인으로 제기되고 다양한 문제점들을 제품의 형태별로 요약하면 다음 표 20과 같다. 즉, 소규모 영세기업 또는 어가단위로 제조되는 전통 젓갈의 경우 위생적 안

전성 확보와 숙성발효 공정상의 문제점이 끊임없이 제기되어 왔다. 또한 비교적 기업적 생산이 이루어지고 있는 양념젓갈의 경우 원료 확보 문제, 품질차별화 및 등급화, 저장유통 안전성의 확보 및 품질인증의 합리성 측면에서 다양한 문제점이 제기되고 있다. 액젓의 경우 품질수준, 과학적 제조기술 및 등급제 판매여건 등에서 다양한 개선의 필요성이 있는 것으로 사료된다.

표 18. 젓갈류 식품관련 국내 연구논문 동향

연구내용별 구분	논문수	비율(%)
1. 젓갈 제조법에 관한연구	27	26.7
o 효소활용	6	
o 저염화	6	
o 새로운 제조방법 및 품질개선	9	
o 부재료 첨가효과	6	
2. 김치에 대한 첨가효과	13	12.9
3. 감마선 응용	5	5.0
4. 성분분석	24	23.8
o 영양성분 등	21	
o 안전성 관련성분	3	
5. 품질지표 및 관리	4	4.0
6. 생리활성 연구	13	12.8
o 기능성 물질	4	
o 프로바이오틱 활성화	9	
7. 기타	15	14.8
o 젓갈류식품 일반	9	
o 기타	6	
Total	10	100

10. 젓갈류 산업의 전망

가. 시장규모와 유통구조 특성

젓갈류 식품의 시장규모에 대한 공식적 자료는 찾아보기 어려운 실정이나 젓갈류 생산량과 생산액에 대한 관련통계 자료 및 민간 유통부문의 비공식 자료를

표 19. 젓갈류 식품관련 국내 특허기술 동향

연구내용별 구분	특허건수	비율(%)
1. 젓갈 제조법에 관한 특허	23	47.9
o 기능성 부재료 활용	10	
o 원료의 다양화 및 제조기법	13	
2. 저식염 젓갈 제조방법	6	12.5
3. 버섯함유 젓갈의 제조방법	3	6.3
4. 기능성 강화젓갈	6	12.5
5. 액젓 및 분말젓갈 제조방법	7	14.5
6. 해양심층수 젓갈	3	6.3
Total	48	100

표 20. 국내 젓갈류 산업의 문제점

젓갈구분	산업적 문제점	세부내용
전통젓갈	○ 위생적 안전성	○ 안전성 확보여건 불비 - HACCP 적용 저조 - 숙성발효 공정의 위생적 관리 미흡 - 원·부재료 및 용기의 위생성 저위
	○ 숙성발효 공정	○ 과학적 공정요건 불비 - 원료의 선도 기준 - 발효조건(염도, 온도, 기간) - 숙성발효 공정기술 저위
양념젓갈	○ 원료 확보 문제	○ 명란, 창란, 청어알, 날치알 수급 ○ 원산지 표시
	○ 품질차별화 및 등급화	○ 숙성발효제품과 조미숙성 제품의 차별화 미흡 ○ 명란의 숙도별 등급화
	○ 저장유통 안전성	○ 안전성 확보여건 불비 - 토양유래 세균오염 관리 - 위생처리 향신료 사용 미흡 - 위생지표 세균 관리 미흡
	○ 품질인증의 합리성	○ 객관성과 차별성 확보 미흡 ○ 품질 및 위생지표 강화 필요
액젓	○ 품질수준	○ 수입 대비 가격경쟁력 저위 ○ 고염 저가 식품화 ○ 저품질, 불신 식품화
	○ 과학적 제조기술	○ 품질안정화 기술 미흡 ○ 공정기술의 과학화 필요
	○ 등급제 판매여건	○ 품질 수준별 판매여건 불비 ○ 객관적 품질기준 미흡

토대로 한 국내 젓갈류 식품의 연간 시장규모는 약 5,000억원 전후 수준으로 추정되며 전체 제조업체는 군소 신고업체를 포함하여 520여개소로 알려져 있다.

젓갈류의 제품별로는 멸치젓과 새우젓의 시장규모가 2,200억원 전후로서 재래식 군소업체 및 전통식품업체를 생산주체로 하며 새우젓의 경우 수입산 비율이 국내산보다 높은 실정이다.

오징어, 명란, 창란젓 등 양념젓갈의 시장규모는 1,800-2,000억원 규모로서 H, D, O사 등 주요 10여

개 업체의 매출액이 전체 시장공급량의 25-30% 수준에 달하는 것으로 알려져 있다.

또한 액젓의 시장규모는 약 1,000억원 수준으로서 C, H, D사 등 상위 5개사의 공급비중이 40% 수준에 달하는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 젓갈류 식품의 유통은 브랜드제품의 경우 직관점(백화점, 할인점, 대리점) 판매망을 통해 유통 판매되며, 일반 제품의 경우 재래시장이나 인터넷 및 통신망을 통한 실수요 판매방식으로 유통된다.

나. 소비수요 전망

이와 같은 젓갈류 식품은 젓갈을 선호하는 노령인구의 증가, 생활수준 향상에 따른 Silver 세대의 구매력 증가, 주 5일제, 레저생활 등 식생활여건 변화에 의한 편의부식의 수요증가, 웰빙 지향, 식도락, 향수식품, 전통식품 유행 추세 등 소비기반의 변화에 의해 점차 소비수요가 증가하는 추세를 보이고 있으며 제품별로는 양념을 하지 않은 전통젓갈 보다 양념젓갈의 소비가 지속적으로 증가할 것으로 전망된다.

다. 기술적 진보 전망

젓갈류 산업의 발전을 위한 새로운 기술들이 빠른 속도로 개발 활용될 전망이다. 그동안 고질적인 문제점으로 기술개발의 필요성이 절실하였던 저장안정성 증진기술 부문이나 위생적 안전성 확보, 소비자의 신뢰 확보 및 새로운 기호성 창출 부문에서 필요한 기술들이 첨단기술의 응용 및 복합 활용방식으로 다양하게 개발되어 산업적 활용범위를 넓혀갈 전망이다. 유망한 신기술 내용 및 향후 전망에 대하여 표 21에 요약하였다.

결 론

젓갈류 식품은 염장, 발효, 향신·조미료, 숙성기술, 미생물, 향미화학, 영양, 포장, 분석, 유통기술 등 다양한 요소기술이 복합적으로 활용된 응용식품으로서 복잡한 변수와 요건만큼 R&D도 어려운 식품이라고 할 수 있다. 전통적으로 식용하여 왔으나 개선의 여지가 많은 것으로 평가되어온 젓갈류 식품에 대하여 첨단 기술을 활용한 과학적 생산관리와 핵심 요소기술의 개발 활용을 통해 우리 고유의 전통발효식품 특성을 살린 젓갈산업으로의 발전방안을 모색함으로써 우리 고유의 전통 수산발효식품을 국제화, 선진화 시대에 부합한 대표적인 한국 식문화 아이템으로 발전시킬 필요가 있다. 이를 위해서는 식용안전성, 기호성, 상품성, 영양 및 과학성 등을 확보한 국적 있는 젓갈류 식품화가 요구된다. 직접 식용목적의 젓갈 외에도 효소작용과 미생물 활용 등 생물학적 공정기술 요소를 갖고 있는 젓갈의 발효기술을 적극적으로 활용하여 의약품소재, 고품위 천연조미료나 영양기능식품 소재화 등을 통한 고부가가치 신산업 창출의 실현도 가능할 것

표 21. 수산전통 발효식품 산업발전을 위해 기대되는 신기술들

구 분	신기술 내용	미래. 전망
저장성 증진기술	○ 초고압 살균 공정기술	비파괴 무가열 살균 공정기술 활용 가능
	○ 하이브리드 가공·유통 기술	○ 초고압살균 + 냉장유통 ○ 기능성포장 + 저온유통 ○ 젓산균발효 + 건조제품화 등
	○ 기능성 소재활용 기술	○ 젓산균 등 유용미생물 ○ 천연항균제 및 항산화제 등
위생적 안전성 확보	○ HACCP 모델 도입 활용 기술	산업 활용 중
	○ 발효공정의 최적화	저온발효, 진공발효기술 산업 활용 확산 전망
	○ 원·부재료의 안전성 확보	고급제품화로 차별화 전망
소비자 신뢰확보	○ 생산이력제 도입 활용	산업 활용 추세
	○ 품질인증제 도입 활용	산업 활용확산 추세
	○ 브랜드 상품화 확산	산업 활용확대 추세
기호성 창출	○ 기호 품질특성의 평가 기술 개발	브랜드 및 세계화 확산에 따른 기술개발 기대
	○ 고부가가치 전통식문화 상품화	브랜드 및 세계화 확산에 따른 기술개발 기대
	○ 기능성 기호식품화 추구	기초연구 확대 및 산업 활용 확산 추세

로 기대되기 때문에 이에 대한 지속적인 탐구노력이 요구된다.

참고문헌

- 김영명, 김동수. 한국의 젓갈-그 원료와 제품, 도서출판 창조사 (1981)
- 해양수산부. 해양수산통계연보 (2007)
- 배태진, 최옥수, 강훈이. 어류 가수분해물을 이용한 건조젓갈의 제조조건. 한국수산학회지 32(2): 170-174 (1999)
- 오정훈, 이경은, 김정목, 이승철. Bromelain 첨가에 따른 골뱅이 내장 젓갈의 특성. 한국식품과학회지 33(1): 78-83 (2001)
- 오정훈, 구명오, 이경은, 이승철. 상업용 단백질 가수분해효소를 첨가한 골뱅이 내장 젓갈의 제조. 한국식품과학회지 34(4): 570-576 (2002)
- 김임수, 김혜숙, 한병욱, 강경태, 박정민, 오현석, 한강욱, 김진수, 허민수. 효소분해 진주조개젓갈의 제조 및 품질특성. 한국수산학회지 39(1): 9-15 (2006)
- 유병진, 장미화. 구연산 전처리에 의한 개량조개의 저염젓갈 가공. 한국식품과학회지 24(6): 541-546 (1992)
- 김영만, 정윤미, 홍정화. 저염 오징어젓갈의 가공조건. 한국수산학회지 26(4): 312-320 (1993)
- 김영만, 이원재, 정윤미, 허성호, 최성희. 저염오징어 젓갈 제조방법 및 향미성분 2. 온도, 염도 및 pH가 저염 오징어 젓 숙성세균의 발육에 미치는 영향. 한국영양식량학회지 24(4): 631-635 (1995)
- 조진호, 오세욱, 김영명, 정동호. 저염 오징어젓갈 제조를 위한 원료어육의 수분활성도와 papain과 glucose의 첨가조건. 한국식품과학회지 30(1): 62-68 (1998)
- 김영아, 강수태, 강근중, 오광수. 저염 우렁쉥이 젓갈의 가공 및 갈 변방지. 농업생명과학연구 37(4): 39-50(2003)
- 김영아, 강수태, 강정규, 강진영, 류옥환, 오광수. 저염 우렁쉥이 젓갈의 가공 및 품질특성. 한국수산학회지 39(3): 283-291 (2006)
- 차영준, 이응호. 미생물을 이용한 저식염 멸치젓의 숙성발효연구 1. 젓갈에서 분리한 단백질 분해균 및 단백질 분해효소의 생화학 적특성. 한국수산과학회지 22(5): 363-369 (1989)
- 차영준, 이응호. 미생물은 이용한 저식염 멸치젓의 숙성발효에 관한연구 2. 젓갈에서 분리한 단백질. 한국농화학회지 33(2): 325-329 (1990)
- 이강호, 조호성, 이동호, 육지희, 조용제, 서재수, 김동수. 우렁쉥이 이용에 관한 연구-우렁쉥이 젓갈의 제조 및 품질평가(I). 한국수산학회지 26(3): 221-229(1993)
- 이강호, 조호성, 이동호, 육지희, 조용제, 서재수, 김동수. 우렁쉥이 이용에 관한 연구-우렁쉥이 젓갈의 제조 및 품질평가(II). 한국수산학회지 26(4): 330-339 (1993)
- 이강호, 조호성, 이동호, 김민지, 조용제, 서재수, 김동수. 우렁쉥이 이용에 관한 연구-우렁쉥이 젓갈의 제조 및 품질평가(III). 한국수산학회지 26(4): 340-345 (1993)
- 이원동, 이재진, 장동석, 윤지혜, 이명숙. 창란젓갈 제조의 신기술 개발-1. 염장조건의 최적화. 한국수산학회지 34(2) 109-113 (2001)
- 이원동, 이재진, 장동석, 윤지혜, 이명숙. 창란젓갈 제조의 신기술 개발-2. 숙성조건의 최적화. 한국수산학회지 34(2) 114-118 (2001)
- 윤지혜, 강지희, 박미주, 김영주, 이명숙. 미생물을 이용한 창란젓갈의 숙성기간 단축. 한국수산과학회지 36(4): 327-332 (2003)
- 유지혜, 이원동, 강지희, 이지선, 이명숙. 개선된 제조기법에 의한 오징어젓갈 제조. 한국수산과학회지 36(4): 333-339 (2003)
- 변한석, 이태기, 이용우, 박영범, 김선봉, 박영호. 다시마 미생물은 이용한 멸치젓갈의 숙성촉진. 한국수산과학회지 27(2): 127-132 (1994)
- 변한석, 이태기, 여생규, 박영범, 김선봉, 박영호. 감자미생물을 이용한 멸치 젓갈의 숙성조절. 한국수산과학회지 27(2): 121-126 (1994)
- 이현숙, 이원동, 고병호, 이명숙. 살균고춧가루를 이용한 오징어 젓갈 제조 I, Ohmic heating에 의한 고춧가루 살균. 식품위생안전성학회지 15(1): 13-17 (2000)
- 이현숙, 이원동, 고병호, 이명숙. 살균고춧가루를 이용한 오징어 젓갈 제조 II, 양념오징어 젓갈의 보존성 연장. 식품위생안전성학회지 15(1): 18-24 (2000)
- 오정훈, 이경은, 김정목, 이승철. 과즙첨가에 의한 골뱅이 내장 젓갈의 제조 및 특성. 한국식품영양과학회지 30(4): 641-645 (2001)
- 황인주, 윤의정, 황성연, 이철호. 보존료, 젓갈, CaCl₂ 첨가가 김치발효 중 배추잎의 조직감 변화에 미치는 영향. 한국식품화학회지 3(3): 309-312 (1988)
- 박우포, 김재욱. 조미료, 젓갈 등이 김치 발효에 미치는 영향. 한국농화학회지 34(3): 242-248(1991)
- 김광욱, 김원희. 젓갈의 종류 및 첨가수준에 따른 배추김치의 발효기간 중 특성변화. 한국식품과학회지 26(3): 324-330 (1994)
- 안선정, 이귀주. 김치의 발효과정 중 펙틴질과 조직감의 변화에 대한 젓갈과 Chitosan 첨가의 영향. 한국조리과학회지 11(3): 309-313 (1995)
- 김준환, 신희선. 김치 숙성 중 니트로소아민의 생성에 대한 주원료 및 젓갈의 영향. 식품위생안전성학회지 12(4): 333-339 (1997)
- 박덕천, 박재홍, 구연숙, 한진희, 변대석, 김은미, 김영명, 김선봉. 젓갈 및 젓갈 대용 부재료가 김치 숙성 중 angiotensin 전환효소 저해작용에 미치는 영향. 한국식품과학회지 32(4): 920-927 (2000)
- 박덕천, 박재홍, 구연숙, 한진희, 변대석, 김은미, 김영명, 김선봉. 젓갈 및 젓갈 대용 부재료가 김치의 숙성 중 아질산염 분해작용에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 32(4): 942-948 (2000)
- 황금희, 유영균, 정두래, 조남철, 정난희. 젓갈과 고추 첨가 형태가 김치 기호도에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 13(3): 201-212 (2000)
- 박덕천, 김은미, 김은진, 김영명, 김선봉. 젓갈 및 젓갈 대용 부재료가 김치의 유기산 및 핵산관련 물질의 함량. 한국식품과학회지 35(5): 769-776 (2003)

36. 박소희, 임호수. 고추, 젓갈 및 소금농도가 김치의 맛에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 32(3): 346-349 (2003)
37. 고영태, 황자경, 백인희. 젓갈 첨가가 김치에 미치는 영향. 한국식품과학회지 36(1): 123-128 (2004)
38. 박복희, 조희숙, 오봉운. 젓갈 및 키토산을 첨가한 양파김치의 이화학적 특성. 한국조리과학회지 20(4): 358-362 (2004)
39. 이경행, 김재훈, 이주은, 이은미, 김영지, 변명우. 감마선 이용 저염 오징어 젓갈 제조시 정미성분의 변화. 한국식품영양과학회지 28(5): 1051-1057 (1999)
40. 김동호, 김재훈, 육홍선, 안현주, 김정옥, 손천배, 변명우. 감마선 조사된 저염 오징어 젓갈 발효의 미생물 균총 특성. 한국식품과학회지 31(6): 1619-1627 (1999)
41. 김재훈, 이경행, 안현주, 차보숙, 변명우. 감마선 이용 저염 오징어 젓갈 제조시 미생물적, 관능적 품질변화. 한국식품과학회지 31(4): 1050-1056 (1999)
42. 조철훈, 김동호, 이원동, 이재진, 변명우. 양념 창란 젓갈 제조시 감마선 조사기술 적용: 미생물학적 및 관능적 품질특성. 한국식품영양과학회지 32(5): 673-678 (2003)
43. 이나영, 조철훈, 이원동, 김재현, 변명우. 감마선 조사기술을 이용하여 제조된 양념 창란 젓갈의 이화학적 품질특성. 한국식품과학회지 35(6): 1129-1134 (2003)
44. 이계호. 젓갈등숙의 정미성분에 관한 미생물학적 및 효소학적 연구. 농화학회지 11(1): 1-27 (1969)
45. 서명자. 젓갈숙성과정에서 protease 및 formonitrogen의 변화에 관한 연구(1). 한국영양식량학회지 6(2): 45-56 (1973)
46. 이종갑, 조위근. 멸치젓갈 숙성에 따른 미생물적 변화에 대하여. 한국수산과학회지 7(3): 105-114 (1974)
47. 송용욱, 변대석, 변재형. 멸치젓갈 숙성 중 지질의 변화와 단백질의 분해. 한국영양식량학회지 11(1): 1-6 (1982)
48. 이기찬, 조덕문, 변대석, 주현규, 편재형. 해삼 내장젓갈 숙성 중 단백질분해효소의 활성화와 아미노산 조성의 변화. 한국식품영양과학회지 12(4): 342-349 (1983)
49. 겐타로 가네코, 김준호, 타카시 카네다. 한국과 일본의 젓갈 중 Oligopeptide, Free amino acids, 5'-ribonucleotide와 free sugars 성분의 비교연구. 한국식품화학회지 7(3): 253-258 (1992)
50. 박복희, 박영희. 전남산 젓갈의 지방산 조성. 한국영양식량학회지 22(4): 465-469 (1993)
51. 최성희, 임성임, 허성호, 김영만. 저염오징어 젓갈 제조방법 및 향미성분 1. 저염 오징어젓갈의 휘발성 향기성분. 한국영양식량학회지 24(2): 261-267 (1995)
52. 허성호, 이호재, 김형선, 최성희, 김영만. 저염오징어 젓갈 제조방법 및 향미성분 3. 오징어젓갈에서 분리된 Pseudomonas D2가 생성하는 Protease의 효소학적 특성. 한국영양식량학회지 24(4): 636-641 (1995)
53. 조호성, 여성규, 손병일, 이강호. 우렁쟁이 젓갈 숙성 중 지질산화. 한국식품영양과학회지 27(4): 603-608 (1998)
54. 조영제, 임영선, 서덕훈, 김태진, 민진기, 최영준. 효소법에 의한 젓갈 중의 ATP 관련물질 측정. 한국수산학회지 33(1): 16-19 (2000)
55. 오성천, 조정순, 남혜영. 저염오징어 젓갈의 숙성에 따른 휘발성 염기질소 및 유리아미노산의 변화. 한국조리과학회지 16(2): 173-181 (2000)
56. 홍연, 김정희, 안병학, 차성관. 젓갈의 숙성 및 저온저장이 미생물 균수 및 균총에 미치는 영향. 한국식품과학회지 32(6): 1341-1349 (2000)
57. 김동수, 이현옥, 이성갑, 이성. 굴 조미 젓갈 제품의 숙성 중 품질 변화에 관한연구. 한국농화학회지 44(2): 81-87 (2001)
58. 오성천, 조정순. 오징어 먹즙 첨가에 따른 저염 오징어 젓갈의 비휘발성 유기산 변화. 한국유화학회지 20(1): 64-71 (2002)
59. 편재형, 정보영, 황금소. 멸치젓갈 숙성중의 dimethylamine. 한국수산학회지 9(4): 223-231 (1976)
60. 류병호, 하미석, 김동석, 신동번, 허호장, 정준순. 시판 젓갈 중의 중금속 및 유기염소 잔류농약의 함량. 한국영양식량과학회지 15(3): 207-212 (1986)
61. 김동수, 김영명, 구재근, 이영철, 도정룡. 오징어조미젓갈의 품질 유지기한에 관한 연구. 한국수산학회지 26(1): 13-20 (1993)
62. 허성호. 젓갈제품의 미생물학적 품질표준화에 관한고찰. 한국식품영양과학회지 25(5): 885-891 (1996)
63. 한진숙, 조학래, 조호성. 저염 명란젓갈의 품질지표 설정을 위한 연구. 한국조리과학회지 21(4): 440-446 (2005)
64. 김선봉, 이태기, 박영범, 엄동민, 김외경, 변한석, 박영호. 수산발효식품 중의 angiotensin- I 전환효소 저해제의 특성 (멸치젓갈). 한국수산학회지 26(4): 321-329, (1993)
65. 김중현, 이영환, 오민근, 이용규, 신승이. 젓갈에서 분리한 Lactobacillus spp.의 β -galactosidase 특성. 한국농화학회지 39(6): 437-442 (1996)
66. 김중현, 이영환, 나한주, 이용규, 신승이. 젓갈에서 분리한 Lactobacillus spp.로 제조한 요구르트의 이화학적 특징. 한국농화학회지 40(1): 12-17 (1997)
67. 이나경, 전송애, 하정옥, 백현동. 젓갈로부터 유용 박테리옌 생산균주의 탐색. 경남대학교 환경문제연구소 현장연구 21: 107-113 (1998)
68. 김혜정, 이나경, 조상문, 김기태, 백현동. 젓갈유래 박테리옌 Lacticin NK24에 의한 식품부패 및 병원성 세균의 생육저해. 한국식품과학회지 31(4): 1035-1043 (1999)
69. 백현동, 구경모, 김진근, 이나경. 젓갈에서 분리한 Lactococcus lactis SA72에 의한 Lacticin SA72의 생산 최적화. 한국미생물학회지 31(1): 46-50 (2003)
70. 이나경, 김현옥, 최신양, 백현동. 젓갈 프로바이오틱스 생균의 내산성 및 내담즙 특성. 한국미생물학회지 31(3): 297-300 (2003)
71. 전재호, 김현대, 이홍수, 류병호, 멸치젓갈로부터 γ -Aminobutyric Acid(GABA)를 생성하는 Lactobacillus속의 분리 · 동정, 한국식품영양학회지 17(1): 72-79 (2004)
72. 김선재, 이승진, 김학렬. 젓갈로부터 분리된 젓산균 및 효모의 프로바이오틱스 특성. 한국식품저장유통학회지 12(2): 184-189 (2005)
73. 윤상홍, 김정봉, 임용호, 홍성렬, 송재경, 김삼선, 권순우, 박인철, 김수진, 여윤수, 구분성. 한국 전통젓갈에서 분리한 Bacillus subtilis JKK238 균주 유래 세 종류 Lipopeptide의 분리 및 특성. 한



- 국미생물학회지 33(4): 295-301 (2005)
74. 서혜경. 각지역별 젓갈의 분포와 종류
 75. 서혜경, 윤서석. 우리나라 젓갈의 지역성 연구(1)-젓갈의 종류와 주재료. 한국식문화학회지 2(1): 45-54 (1987)
 76. 서혜경. 우리나라 젓갈의 지역성 연구(1)-젓갈의 담금법. 한국식문화학회지 2(2): 149-161 (1987)
 77. 이원동. 한국 젓갈의 현황과 현대화 과제. 식품산업과 영양 6(3): 23-27 (2001)
 78. 김윤지, 성기승, 한찬규, 정재홍, 강통삼. 새우젓을 첨가한 우, 돈육 젓갈발효에 대한 단백질 분해효소의 영향. 한국축산학회지 38(3): 275-282 (1996)
 79. 이원동, 장동석, 고병호, 이명숙, 정은탁. 선상에서 처리한 창란젓 갈 원료에 관한 연구. 한국수산물학회지 30(2): 271-276 (1997)
 80. 정근욱, 강갑석, 박건영. 멸치젓갈 추출물이 돌연변이 유발에 미치는 영향. 한국식품과학회지 32(6): 1426-1432 (2000)
 81. 윤지혜, 이원동, 장동석, 강지희, 이명숙. 창란젓갈의 포장에 관한 연구 1. 병포장 젓갈의 품질유지기한. 한국수산물학회지 35(1): 8-14 (2002)
 82. 윤지혜, 이원동, 장동석, 강지희, 이명숙. 창란젓갈의 포장에 관한 연구 1. 파우치포장 젓갈의 품질 유지기한. 한국수산물학회지 35(1): 15-20 (2002)
 83. 손미예, 박희정, 신정혜, 성낙주. 멸치젓갈의 인공소화시 N-Nitrosamine 생성과 돌연변이의 상관성. 한국식품영양과학회지 33(9): 1560-1565 (2004)