
제 2 강연

양식 꿀을 이용한 편의가공식품 개발

김 영 명 박사

한국식품개발연구원

양식 굴을 이용한 편의가공식품 개발

김 영 명 박사

한국식품개발연구원

1. 서 론

굴은 단백질, 아미노산, 타우린과, 베타인, 글리코젠, 칼슘, 아연 등 다양한 종류의 영양성분과 생리활성 성분을 풍부하게 함유하고 있을 뿐만 아니라 풍미 기호특성이 우수하여 국제적으로도 오래전부터 “바다의 우유”라는 별칭으로 불릴 만큼 기호성 높은 영양식품으로 인정되는 수산물이다.

우리나라를 비롯한 일본의 경우 굴은 주로 생식용, 젓갈류나 조리용 소재로 소비되나, 서구 유럽에서는 통조림, 스투, 피자, 소스, 생식용 등 다양한 형태로 소비 이용되고 있다. 이처럼 굴이 다양한 형태로 소비 이용되는 것은 전통적으로 굴은 풍미가 좋으며 “하니문 식품” 또는 젊어지는 “회춘식품”이라는 별칭을 가질 만큼 우수한 영양성분을 함유하고 있다는 일반적 인식에 크게 기인한다.

이와 같은 굴은 전세계적으로 양식기술이 발달하지 못한 1970년대 초반까지만 해도 대부분 자연산 굴의 채취에 의존함으로써 소비 수요를 충족시킬 수 있는 안정적 공급이 이루어지지 못하였으나 1970년대 중반 이후 굴의 인공양식 기술이 급속히 발전 보급되기 시작하면서 보다 위생적이고 풍미가 좋은 굴의 안정적 생산 공급이 차츰 가능하게 되었다.

국내 굴 가공산업은 전체 굴 생산량의 약 40% 상당량을 주로 내수용의 생식용 생굴 및 젓갈류 식품으로 소비하여 왔으며 나머지 60% 상당량은 주로 통조림, 포장생굴, 냉동품 등 수출용으로 생산 공급하여온 특성이 있다.

이처럼 굴의 내수용 소비용도와 수출용 소비용도가 크게 다른 것은 내수 및 수출품목의 공통성이 있는 일반적인 수출식품과는 크게 다른 것으로서 굴 훈제 통조림과 같이 내수소비 시장을 전혀 갖지 못하면서 수출에만 의존하고 있는 주력 수출상품이 국제적 수출경쟁력을 상실할 경우 내수소비 전환이 불가능하여 관련 수출산업의 유지가 지난 한 문제점을 내포하고 있는 바, 내수시장 소비에도 적합할 뿐 아니라 국제상품으로서도 소비에 적합한 기술 지향적 고부가가치의 새로운 굴 가공식품 개발은 세계적인 양식 굴 생산 공급국인 우리나라 여건을 고려할 때 수산분야에서 무엇보다 긴요한 기술개발 과제로 사료되어왔다.

이와 관련하여 세계적 생산적지 여건 및 양호한 원료 품질특성을 보유하고 있는 국산 양식 굴을 원료로 하여 세계시장에서 지속적 소비에 적합하며 독자적 가공기술을 확보할 수 있는 새로운 고부가가치 가공식품 개발을 통해 수출 촉진에 기여하고자 하는 시도의 일부로서 한국식품개발연구원에서 정책적 지원하에 수행한 연구 결과를 개략적으로나마 소개함으로써 향후 동 분야의 직·간접적인 산업발전 및 학술연구에 기여하고자 한다.

2. 굴의 생산 및 소비이용 동향

1) 굴의 세계 생산 동향

연도별 굴 생산량은 1992년도까지는 140만톤~170만톤 수준이었다가 1993년도에는 200만톤을 상회하였으며 1995년도부터는 320~450만톤 내외를 유지해오고 있다. 2002년 현재 세계 굴 생산량은 총 4,504천톤으로서 이는 1990년 생산량의 3.2배에 해당하며, 생산 방법별로는 자연산 생산량은 점차 감소하는 반면 양식산 생산량은 계속 증가하며 생산단가는 점차 감소하는 경향을 보이고 있다.

이를 국가별로 보면, 중국이 1997년 현재 2,352.6천톤을 생산하여 세계 전체 생산량의 71.7%를 차지하고 있으며 그 다음 한국과 일본이 각각 218.1천톤으로 전체 생산량의 각각 6.7%, 미국은 211.4천톤 생산으로 전체의 6.4%, 프랑스는 149.7천톤 생산에 전체의 4.6%, 멕시코 43.2천톤에 1.3%, 태국 22.8천톤에 0.7%, 필리핀 14.1천톤에 0.4%, 호주 10.4천톤에 0.3%를 차지하고 있고 그 밖에 주요 생산국으로는 캐나다, 뉴질랜드 등이 있다.

특히 중국의 경우 1990~1997년간 생산량이 무려 4.4배로 증가하여 1990년의 경우 세계 전체 생산량의 37.2%에 불과하던 것이 1997년 현재로는 71.7%로 획기적인 생산량 증가를 이루고 있다.

표 1. 굴의 세계 생산추이 및 가격동향(FAO, 2004)

구 분	1996	1998	2000	2002	
자연산	생 산 량	188	160	250	187
	단 가	712	760	740	745
	생 산 액	134	122	185	139
양식산	생 산 량	3,036	3,540	3,997	4,317
	단 가	1,106	950	870	830
	생 산 액	3,356	3,363	3,476	3,581
Total (굴)	생 산 량	3,224	3,700	4,247	4,504
	단 가	1145	942	862	826
	생 산 액	3,690	3,485	3,661	3,720
수산물 Total	생 산 량	120,555	118,235	130,998	132,989
	단 가	1,039	1,047	997	993
	생 산 액	125,286	123,779	130,595	132,049

※ 단위 : 생산량(천톤), 단가(천US\$/톤) 및 생산액(백만US\$)

2) 한국의 굴 제품 생산 및 소비 동향

한국의 경우 통영, 거제 지역 등 남해안 청정해역을 중심으로 하여 연간 박신굴 증량 기준 30,000~35,000톤 규모의 비교적 안정적인 원료생산이 이루어져 왔으며 전체 생산굴 중 약 60%는 생굴, 통조림 및 냉동굴 형태로 수출되고 나머지 40%는 대부분 생굴, 냉동굴 및 염장품 등의 형태로 내수시장에서 소비 이용되어 왔다.(표 3)

이와 같은 한국의 굴 수급 동향은 주요 굴 소비국인 일본, 미국, 호주, 홍콩, 유럽지역 등에도 상당한 영향을 미치게 마련인 바 양적인 문제 외에도 용도에 따라서도 긴밀한 연관성을 갖게 된다. 즉, 바이러스 감염 등의 문제가 없을 경우 생굴의 수출 소비 수요가 급증함에 따른 통조림 또는 냉동굴 가공용 원가의 상승 문제가 심각한 반면 바이러스 감염 등의 문제가 발생할 경우 일본, 홍콩, 미국 등지의 시장에 대한 한국산 생굴 또는 Half-shell Oyster의 수출이 즉시 중단되는 문제가 발생함으로써 일반 가열가공 제품의 원료가가 상대적으로 안정되는 등의 유동적 상태가 계속되고 있다.

표 2. 세계 연도별 국별 굴 생산실적

국별	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
중국	531.4	559.2	778.3	1,056.7	1,940.3	2,305.2	2,312.8	2,352.6
한국	235.3	231.9	252.9	286.4	193.0	209.4	203.6	218.1
일본	248.8	239.2	244.9	235.5	223.5	227.3	222.9	218.1
미국	148.8	169.3	204.5	206.3	196.7	239.4	206.6	211.4
프랑스	144.5	131.2	135.7	144.9	148.9	147.1	152.2	149.7
멕시코	52.6	38.7	32.2	25.8	35.3	31.9	39.0	43.2
태국	1.8	3.3	3.8	17.8	19.3	23.0	23.4	22.8
필리핀	18.6	16.6	16.1	18.5	13.1	12.6	12.5	14.1
호주	7.2	8.1	8.3	9.7	8.7	9.2	10.1	10.4
캐나다	9.7	7.8	7.6	6.6	10.4	9.9	10.1	8.4
뉴질랜드	5.9	6.7	3.0	2.9	2.8	4.0	5.3	5.7
기타	23.9	22.8	23.3	20.7	22.4	24.5	25.4	25.0
총계	1,428.5	1,434.8	1,710.6	2,031.8	2,814.4	3,243.5	3,223.9	3,279.5

※ 자료 : FAO, 1999, 단위: 천톤, 각부굴 중량 기준

한국산 굴제품의 전체 생산량 중 수출비중(2003년)은 제품 중량기준 52.2%, 금액 기준 33.9%로서 내수 용에 비해 수출제품의 채산성이 상대적으로 낮은 것으로 조사되었으며 수출품의 경우 중량기준에서는 통조림 > 생굴 > 냉동굴 > 건굴 순으로 물량이 많았으나 수출금액 기준에서는 생굴 > 통조림 > 냉동굴 > 건굴 순으로 높게 나타남으로서 생굴과 통조림 제품간의 원료확보 문제가 점차 심각한 양상을 띄고 있으며 생산제품의 전량을 수출에 의존하여온 국내 굴통조림 산업의 경우 생굴의 수출 수요 증대에 따른 가공굴의 원료가 상승이 국제시장에서 한국산 굴 통조림제품의 중국산 제품에 비해 급격한 가격경쟁력 상실을 우려할 수 밖에 없는 상황에 처하게 되었다.

이와 관련하여 굴 통조림 제품의 수출이 비교적 안정적인데 반하여 생굴의 경우 생태 환경 악화 및 바이러스 감염 등의 치명적 영향을 받기 쉬워 안정적 수출 상품화가 지난 한 문제점이 있어 국내 굴 통조림 산업의 안정적 원료 확보를 위한 정책적 대책 마련이 절실한 것으로 사료되었다.

이외에 '90년대 후반 이후 자연산 및 양식산 굴의 잠재적인 생산 대국인 중국산 굴의 급격한 생산 증가 및 수출 상품화가 한국의 굴 생산 및 가공산업계에 기술 및 원가측면에서 현실적으로 우려할 만한 압력요인으로 대두됨에 따라 주로 OEM 방식에 의해 제품생산 및 수출이 이루어지고 있는 한국의 굴 가공산업계에서는 고부가가치 신제품 개발을 절실히 요구하고 있으면서도 주요 수출물량에 대한 국내 경쟁사간의 과도한 경쟁으로 아직까지 내세울 만한 고유 Brand 상품을 갖지 못한 채 끝없는 원가경쟁에 의한 수출물량 확보에만 치중함으로써 R & D에 열악한 산업구조를 갖고 있는 특성이 있다.

3) 굴의 국제적 소비 이용 및 교역 동향

굴의 생산 및 소비량에 따라 중국, 한국, 일본, 미국, 프랑스 등은 생산량이 많은 주요 생산국이라 할 수 있으며 중국, 한국, 일본, 미국 캐나다, 호주, 남아공, 프랑스, 영국 등은 주요 소비국가라고 할 수 있다. 중국 및 중국 문화권에 속하는 지역에서 굴의 소비는 주로 중화요리용 중간소재인 건제품(건굴)과 굴소스 형태로 대량 소비하고 있다.

일본의 경우에는 생굴의 소비가 많은 편이며 굴튀김과 탕의 형태로도 다소 소비되고 있으며, 가공 제품으로는 훈제통조림과 감로자 형태 등으로도 소비되고 있다. 한편, 미국에서는 생굴과 훈제통조림, 냉동굴,

표 3. 굴의 생산 및 가공용 원료이용 동향

(자료출처 : 굴양식수협)

년 도	생 산	수 출 용					내 수 용
		생굴수출	통조림	마른굴	냉동굴	자숙냉동	합계
1996	30,715(A)	3,900	8,330	1,590	3,240	520	13,135
	87,887(B)	13,650	10,413	1,987	4,050	650	57,137
1998	34,180	4,100	9,090	2,880	4,000	250	13,860
	79,510	12,300	12,270	3,890	5,400	330	45,320
2000	34,130	6,090	7,800	1,700	5,600	300	12,640
	96,480	24,360	10,920	2,380	7,840	420	50,560
2002	37,270	5,390	9,560	2,160	6,600	400	13,160
	92,250	16,170	13,390	3,030	9,240	560	49,860
2003	41,976	2,630	10,870	2,750	4,960	720	20,046
	97,337	7,890	14,131	3,575	6,448	936	64,357

※ 단 위 : 생산량(A : 톤), 생산액 (B : 백만원), 통조림용 굴비율 : 20~28%,
 원료굴 소비율 = 수출용 : 60%, 내수용 : 40%, 연도별 통계치 = 매년 9월 ~ 익년 6월까지의 생산량임,
 생산량 = 알굴기준, 각부굴로부터 알굴 수율 10%. 총생산 중 내수용 비율 = 47.8%(생산량기준), 66.1%(생산액
 기준).

표 4. 연도별 제품별 굴 수출실적

구 분		1999	2000	2001	2002	2003
통조림	물량	5,865	5,468	5,827	6,155	6,031
	금액	34,338	29,144	28,920	27,731	26,946
대 일 생 굴	물량	5,796	6,650	7,004	3,142	2,813
	금액	40,770	46,907	52,191	16,314	14,225
냉동굴	물량	6,352	9,450	8,946	7,216	7,057
	금액	29,585	45,498	37,475	26,852	27,360
마른굴	물량	584	720	760	701	701
	금액	6,446	7,993	7,028	5,215	6,128
합 계	물량	18,597	22,288	22,537	17,214	16,602
	금액	111,139	129,542	125,614	76,112	74,659

※ 단위 : 1,000US\$, 톤, 출처: 굴양식수협

표 5. 2003년도 굴제품별 수출실적

(천\$)

제품별	수출액	주요 수출대상국
생 굴	14,225 (19.1%)	일본, 미국, 홍콩 등
냉 동 굴	27,360 (36.6%)	일본, 미국, 중국 등
건 굴	6,128 (8.2%)	싱가폴, 홍콩, 말레이시아 등
굴통조림	26,946 (36.1%)	미국, 호주, 일본 등
합 계	74,659 (100%)	일본 미국 등 25개국

스프링 쿨 스투, 레스토랑 용 중간제품 등 다양한 형태로 소비되고 있으며 캐나다, 유럽, 호주, 남아공 등 세계 대부분의 지역에서 쿨의 가공소비는 대부분 미국과 유사한 형태를 취하고 있는 것으로 알려지고 있다.

우리나라의 경우는 생산량 증대에 비하여 내수 소비가 크게 뒷받침되지 못하고 있어 쿨 생산자 단체 등에서 쿨의 다양한 요리방법의 개발과 보급에 노력하여온 결과 최근에는 쿨요리 전문점 등 요식업소용 쿨의 내수 소비가 점차 증가하고 있으나 아직도 내수용 쿨 가공품의 소비는 크게 늘지 않고 일본과 마찬가지로 생활의 소비에 주로 의존하고 있어서 새로운 수요 창출을 위하여 다양한 가공제품 개발과 해외 수출 확대에 힘써야 할 것으로 보인다.

대표적인 쿨가공품인 쿨통조림의 최대 소비국인 미국의 시장을 중심으로한 주요 쿨 제품의 수입동향을 살펴보면 다음 표 6과 같다.

미국시장에서 한국산 쿨제품의 시장 점유율(2000년 기준)은 생활의 경우 36.7%로서 캐나다산 쿨(48.2%)에 이어 2위를, 쿨훈제 통조림의 경우 71.7%로서 2위인 중국산(28%)을 크게 앞질렀으며, 쿨보일드 및 냉동 쿨 등 기타 쿨가공품의 경우 한국산 제품의 시장점유율이 93.7%로서 우월적인 시장 점유특성을 보여주었으나 수출 단가는 생산 공급량에 영향을 받지만 점차 저하하는 경향을 보여줌으로서 전형적인 Buyer's market의 특성을 보여주었는데 이는 쿨 훈제통조림 등 기존 소수제품의 OEM 수출에만 의존하여온데 상당부분 기인한 것으로 분석되었다.

표 6. 미국의 생활제품 수입 동향

수입선	수입액(백만불)			시장점유율(%)		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
World total	10.13	11.59	14.38	100.00	100.00	100.00
캐나다	2.95	4.82	6.93	29.14	41.56	48.20
중 국	0.23	0.26	0.26	2.22	2.24	1.83
홍 콩	0.12	0.08	0.09	1.21	0.70	0.62
일 본	1.76	1.31	1.61	17.36	11.28	11.21
한 국	4.46	4.73	5.28	44.09	40.81	36.68
멕시코	0.14	0.02	0.01	1.36	0.18	0.03
뉴질란드	0.35	0.36	0.19	3.43	3.13	1.36

※ 자료: 미국의 수출입 통계에서 발췌

표 7. 미국의 쿨 훈제통조림 수입 동향

수입선	수입액(백만불)			시장점유율(%)		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
World total	15.29	16.37	16.61	100.00	100.00	100.00
중 국	3.25	4.31	4.65	21.25	26.32	27.97
일 본	0.11	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00
한 국	11.84	11.97	11.90	77.40	73.09	71.66
대 만	0.10	0.10	0.05	0.63	0.59	0.33

※ 자료: 미국의 수출입 통계에서 발췌

표 8. 미국의 굴 훈제 통조림 제품 수입단가 변화

수입선	평균 수입단가(\$/kg)			변화(%)	
	1998	1999	2000	99/98	00/99
World total	5.44	5.67	5.46	4.23	- 3.70
중 국	6.26	5.79	6.04	- 7.51	4.32
일 본	8.81	0.00	0.00	0.00	0.00
한 국	5.22	5.65	5.27	8.24	- 6.73
대 만	6.69	3.77	4.06	- 43.65	7.69

※ 자료: 미국의 수출입 통계에서 발췌

표 9. 미국의 기타 굴 가공 제품 수입 동향

수입선	수입액(백만불)			시장점유율(%)		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
World total	10.33	10.45	9.78	100.00	100.00	100.00
중 국	0.16	1.09	0.43	1.53	10.43	4.42
일 본	0.06	0.06	0.05	0.60	0.58	0.49
한 국	10.05	9.27	9.16	97.29	88.70	93.72
말레이시아	0.04	0.02	0.00	0.39	0.18	0.00
대 만	0.01	0.00	0.08	0.07	0.00	0.85
태 국	0.01	0.00	0.03	0.05	0.00	0.27

※ 자료: 미국의 수출입 통계에서 발췌

표 10. 미국의 기타 굴가공품 수입단가 변화

수입선	평균 수입단가(\$/kg)			변화(%)	
	1998	1999	2000	99/98	00/99
World total	3.08	3.51	3.13	13.96	- 10.83
중 국	3.35	3.22	3.59	-3.88	11.49
홍 콩	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00
일 본	5.99	10.84	11.62	80.97	7.20
한 국	3.07	3.53	3.12	14.98	- 11.61
말레이시아	3.05	2.88	0.00	-5.57	0.00
뉴질랜드	70.00	0.00	0.00	0.00	0.00
싱가폴	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

※ 자 료: 미국의 수출입 통계에서 발췌

3. 새로운 굴 가공식품 개발

1) 조미훈제 굴통조림(Seasoned & Smoked Oyster, Canned)

개체중량 12~15g의 신선한 굴을 5분간 열탕 자숙한 다음 식염, 식초, 마늘 등 향신료 및 파세리 등의 허브를 사용한 조미액으로 4시간 이상 침지(浸漬) 조미한 다음 80℃에서 90분 내외 온화한 훈제가공을

거친 후 별도로 조제한 인삼향 등 향미 특성을 달리한 4종의 수용성 충전액(Packing media)을 주입하여 115℃ 조건에서 Fo 6 이상의 살균 값을 갖도록 살균하므로서 기호성이 우수한 새로운 조미훈제 통조림 제품을 개발하였다.

■ **제품의 개념**

조미·훈제한 굴을 기존의 식물성 유지 대신 Herb향 특성을 갖는 수용성 Packing media와 함께 통조림 가공한 저열량 기호식품

■ **제조공정**

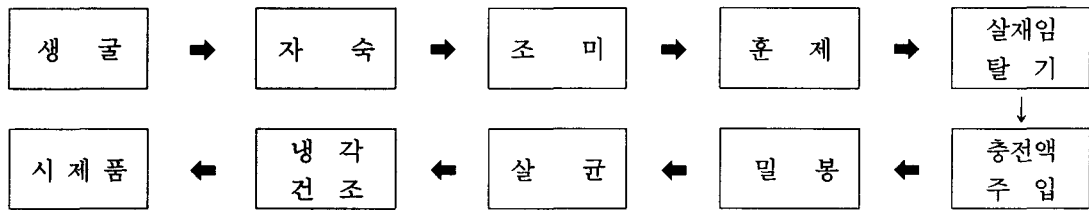


표 11. 조미훈제굴 통조림의 가공공정 조건

번호	공정명	공정조건
1	원료	생 굴
2	자숙	5분간(자숙굴 사용시 공정 생략 가능)
3	조미	설탕, 식염, 간장, 식초, MSG 및 마늘, 파세리, 후추 추출물 함유 수용성 조미액에 10℃에서 6시간 이상 침지
4	훈제	80℃에서 90~100분간 Smoking
5	살재임 탈기	80~100g 각관 사용 탈기함에서 5~7분간
6	충전액 주입	수용성 조미액에 인삼, Cardamon 및 Cellery flavor 가미액
7	밀봉	Vacuum seaming
8	살균	Fo 6 이상 만족 조건
9	냉각, 세척, 건조	일반 상법
10	시제품	조미훈제굴 통조림

2) **굴 마리네이드(Marinated Oyster) 제품**

개체중량 12g 내외의 중·소형 굴을 원료로 하여 5분간 자숙한 다음 식염, 설탕, 효모엑기스, 식물성 단백질 가수분해물(HVP) 등으로 조성된 기본 조미액에 침지하여 충분히 조미한 다음 기본조미액에 각종 향신성(香辛性) 야채엑기스 및 산미(酸味) 소재를 가하여 pH 3.0 이하로 조절한 충전액(充填液)을 주입하고 병조림 또는 통조림 형태로 밀봉한 다음 열탕 살균하므로서 내용물의 pH가 3.9~4.2 수준을 안정적으로 유지하므로서 미생물학적 안전성이 확보되어 상온에서 장기유통이 가능하고 식미 기호성이 우수한 새로운 산성 풍미특성의 굴가공품(High acid oyster products)을 개발하였다.

■ **제품의 개념**

pH를 4.5 이하 수준으로 유지하면서 산미와 감미 및 염미를 적절히 조화시켜 식미 기호성 및 저장

안정성을 동시에 추구할 수 있는 새로운 가공제품

■ 제조과정

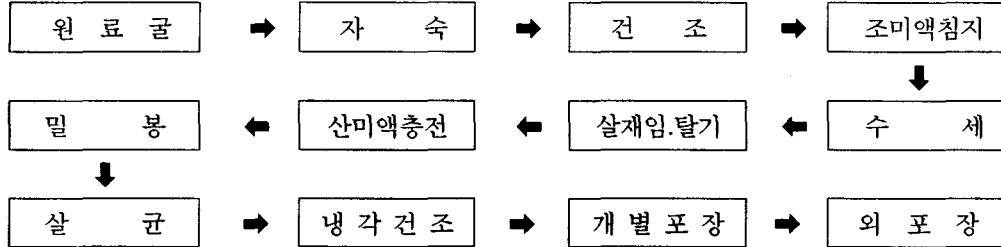


표 12. 굴 마리네이드제품의 가공공정 조건

번호	공정명	공정조건
1	원료	생 굴
2	자숙	5분간(자숙굴 사용시 공정 생략 가능)
3	건조	80℃ 1시간
4	조미	물, 식염, 설탕, HVP, Yeast ex, MSG를 함유한 수용성 조미액으로 10℃에서 6시간 침지 조미
5	살재임	80~100g 각관 또는 병 사용
6	탈기	탈기함에서 5~7분간
7	충전액 주입	설탕, 구연산, 물, 식초 및 오이, 마늘, 피망, 양파 등의 향신야채 추출물을 함유하는 pH : 2.3~2.5의 수용성 산성 조미충전액
8	밀봉	Vacuum seaming
9	살균	중심온도 95℃, 50분 이상 열탕살균
9	냉각, 세척, 건조	일반 상법
10	시제품	굴 마리네이드

3) 굴 후라이 통조림(Canned Fried Oyster)

자숙(煮熟) 처리한 굴을 고추, 양파, 마늘, 식초를 함유한 조미액에 침지하여 조미한 다음 80℃에서 60~80분간 건조하여 수분활성을 조절한 후 160~170℃의 식물성 유지 중에서 20~30초간 유탕(油湯)처리한 후 고추씨 기름과 마늘 향을 소량 함유한 식물성 유지를 Packing media로 하여 통조림 가공 후 115℃ 조건에서 Fo 6 이상의 살균값을 갖도록 살균하므로서 훈제(燻製)처리를 생략하고서도 양호한 식감(食感) 등 식미 기호성과 상온 장기유통 가능성을 확보한 새로운 굴 제품을 개발하였다.

■ 제품의 개념

조미굴을 Deep frying하여 통조림 가공하므로서 훈제굴 제품보다 우수한 식감과 향미를 유지하면서 발암성 벤조파이렌 함유 등 훈제굴 제품의 부정적 이미지를 배제한 제품

4) 진공조리 IM 굴(Seasoned & Vacuum Cooked IM Oyster)

개체중량 13~15g의 대형굴을 원료로 하여 자숙한 후 80℃에서 60분 내외 건조하고 다시 간장, 당류, 아미노산, 마늘 등 향신료 및 굴 Ex 등으로 조성된 조미액으로 조미하고 80℃에서 60분 내외 재 건조한 후

■ 굴 후라이 통조림의 제조공정

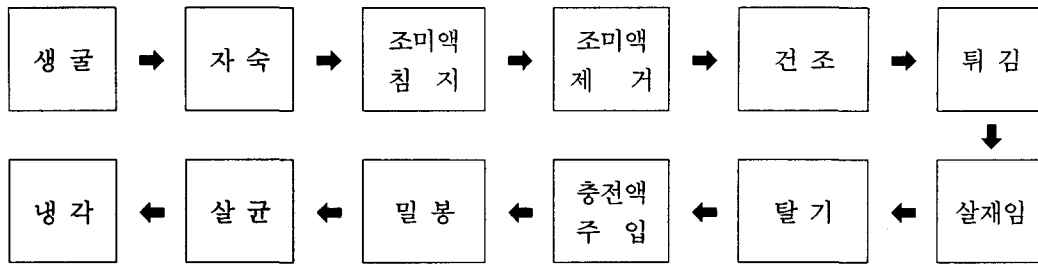


표 13. Fried oyster의 가공공정 조건

번호	공정명	공정조건
1	원료	생 굴
2	자숙	100℃에서 5분간
3	조미	식염, 붉은 고추, 마늘, 양파, 식초를 함유한 수용성 조미액에 실온에서 60분간 침지
4	조미액제거	다공성 용기 사용, 30분간 실온 방치
5	건조	80℃에서 60~80분간(개체 중량 감안)
6	튀김	160~170℃에서 20~30초간(개체 중량 감안)
7	살재입	고형물 함량 75% 수준
8	탈기	탈기함에서 5~7분간
9	충전액주입	식물성 유지에 Pepper seed oil과 Garlic 향을 가미한 향신조미유 사용
10	밀봉	Vacuum seaming
11	살균	Fo 6 이상 만족 조건
12	냉각, 세척, 건조	일반 상법
13	시제품	Fried Oyster in Vegetable Oil

직경 2mm 내외의 죽제 꼬치를 사용하여 조립 성형하고 내열성 포장재를 사용하여 진공도 300~500mmHg 수준으로 진공포장한 후 115℃ 전후의 살균온도에서 Fo 6 이상의 살균값을 갖도록 조리와 살균을 동시에 행함으로써 50% 전후의 수분을 함유하여 양호한 식감, 식용 편의성, 바람직한 외관 및 상온 유통 안정성을 갖춘 새로운 굴 가공품을 개발하였다.

■ 제품의 개념

조미충전액을 사용하지 않는 진공포장 형태의 중간수분함유 굴 편의가공식품

■ 제조공정

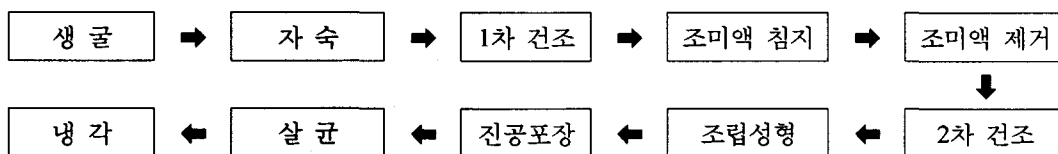


표 14. 진공조리 IM 굴제품의 가공공정 조건

번호	공정명	공정조건
1	원료	생 굴
2	자숙	100℃ 열탕, 5분간
3	1차 건조	80℃에서 60분간
4	조미	식염, 간장, 굴 Ex, Glycine, 물엿, Sorbitol, 인산염, 구연산, 마늘 Ex, 생강 Ex 함유 수용성 조미액에 실온에서 60분간 침지 조미
5	조미액 제거	실온, 30분간
6	2차 건조	80℃에서 60분간
7	조립성형	7~10 cm(길이) 조립성형
8	진공포장	내열성 유연포장재, 300~500mmHg
9	살균	115℃에서 50분간(Fo 8분 이상)
10	냉각	냉수 침지, 급냉
11	세척 및 건조	일반 상법
12	시제품	진공포장제품

4. 굴 제품의 이화학적 품질특성 및 생리기능특성 연구

굴의 영양성분 특성을 알아보기 위하여 원료상태의 굴과 중간가공품 및 각종 시제품에 대하여 일반성분, 아미노산, 지방산, 무기성분 및 유기산 조성에 대하여 정밀 분석하였다.

또한 굴의 생리기능특성을 알아보기 위해 조미 훈제굴과 굴 마리네이드 및 자숙굴을 각각 일정비율 첨가한 시험사료를 제조한 다음 흰쥐를 대상으로 6주간 급이 사육하면서 증체량, 조직장기의 변화, 혈중 테스토스테론(Testosterone) 농도, 콜레스테롤 및 GPT 등 간기능 수치의 변화 등을 조사하여 굴 첨가사료의 식이에 의해 30% 정도의 남성호르몬 분비 증가 효과 및 콜레스테롤 수치 개선 등의 긍정적 생리기능 특성을 확인하였다.

표 15. 굴의 제조 조건에 따른 일반성분 특성

구분	pH	수분 (%)	단백질 (%)	지방 (%)	회분 (%)	염도 (%)	당질 (%)	Aw
생 굴	5.9	78.9	10.2	4.6	1.2	0.8	5.1	0.99
자숙	5.3	67.6	14.4	5.3	1.4	0.6	11.3	0.92
건조	5.3	56.7	21.6	7.3	1.8	0.8	12.6	0.83
진공조리 IM굴	5.3	53.1	21.3	9.9	1.8	0.9	13.9	0.78
조미훈제굴통조림	5.9	68.8	11.4	5.2	1.8	1.2	12.8	0.92
굴 마리네이드	4.2	66.9	13.9	4.2	2.3	1.3	12.7	0.89
Fried Oyster	5.7	50.2	17.3	18.3	2.4	1.4	11.8	0.82
굴 차우더	6.3	71.1	9.1	9.6	2.1	1.1	8.1	-
굴 페이스트	5.2	62.1	17.4	6.7	3.1	1.5	11.7	-

표 16. 굴 첨가식이 Rat의 생리기능활성에 미치는 영향(Mean±SD)

처리군 (n=12)	Testosterone(ng/ml)	EFP (g)	GOT (IU/L)	GPT (IU/L)	γ-GTP (IU/L)
A	4.23±2.66 ^a	1.28±0.26	95.5± 7.15	59.0± 8.02	35.2±6.93
B	1.53±0.91 ^c	1.43±0.13	85.3±13.61	56.5± 5.13	35.6±5.47
C	1.06±0.15 ^d	1.37±0.35	90.8± 2.32	57.6± 2.51	37.5±6.45
D	1.85±0.57 ^b	1.55±0.32	92.0± 5.64	57.6± 6.32	36.2±6.64
E	2.03±1.13 ^b	1.28±0.41	101.0± 6.12	61.2± 9.94	37.3±8.05
F	0.54±0.33 ^f	1.64±0.27	93.8±14.43	60.7±12.91	32.9±9.39
G	0.82±0.29 ^e	1.21±0.37	96.5±11.81	62.2±10.52	35.9±8.79

※ 동일한 문자는 5%수준에서 통계적으로 유의성이 없음(P<0.05)

※ 실험사료: A : FD생굴 5% 첨가, B: 생굴 10%, C :조미훈제굴 7.5%, D : 굴마리네이드 5%, E : 굴 마리네이드 10%, F: 쇠고기 7.5%, G : 대조사료 (AIN Diet)

5. 굴 시제품의 소비자 기호도 조사

굴 가공 시제품에 품질 및 기호도를 알아보기 위해 미국 로스앤젤리스(LA) 지역(2000년), 서울의 코엑스 전시회(FOOEX KOREA : 2001년), 일본의 FOODEX JAPAN 전시회(2002년)에서 각각 현지소비자 및 전문 수출입상(Trader)을 대상으로 소비기호도 조사를 실시하여 65~80% 수준의 긍정적 소비자 기호 수준을 확인하였으며 별도로 국내 수출용 굴통조림 제품의 주요 수입사(미국 Chicken of Sea 사 등)를 대상으로 한 시제품의 품평회에서도 신제품으로서 긍정적인 평가를 받았다.

1) 미국 소비자의 기호도 조사

수용성 충전액을 사용하는 조미훈제굴 통조림 등 굴가공 시제품 6종에 대한 소비자 기호도를 알아보기 위해 굴 훈제통조림의 최대 수입 소비국인 미국 LA 현지인을 대상으로 한 소비자 기호도 조사를 행하여 표 17~19와 같은 결과를 얻었다.

2) 국내 소비자의 기호도 조사

조미훈제굴과 굴 마리네이드 시제품에 대한 국내 소비자 반응을 알아보기 위해 2001년 11월 서울 삼성동 코엑스의 가공식품 전시회에서 시제품 품평회를 행하여 표 21 및 그림 1~2와 같이 신제품의 출시를 적극적으로 구매의사를 확인할 수 있는 긍정적인 결과를 얻었다.

3) 일본 소비자의 기호도 조사

생굴 및 조미용 굴의 소비가 많은 일본에서의 굴 가공시제품에 대한 소비 기호도를 알아보기 위해 2002년 3월에 동경의 마쿠하리 컨벤션센터에서 개최된 Foodex Japan 2002에서 조미훈제굴 등 4종의 시제품에 대한 현지 품평회를 개최하여 표 20~21과 같이 굴가공품의 소비가 적은 점을 감안하였을 때 긍정적인 소비 기호도 조사결과를 얻었다.

표 17. 굴 가공시제품의 기호도 조사 개요(미국 LA 현지소비자 대상)

조사대상	남 자		142명(71.4%)
	여 자		57명(28.6%)
연령구성 (%)	10 ~ 19세		3.5
	20 ~ 29세		16.6
	30 ~ 39세		24.1
	40 ~ 49세		34.2
	50세 이상		21.6
굴 선호도 (%)	좋아한다		77.4
	싫어한다		22.6
희망소비가 (US\$/Can)	희 망 소비단가	범 위	1.00~4.99
		평 균	2.91
	기존제품 단가		0.95 ~ 1.25
굴 소비용도 (%)	주요식품		21.1
	건강식품		9.1
	기호식품		24.6
	기 타		45.2

표 18. 미국 소비자 기호도 조사 결과 (n=203)

구 분	시제품 번 호	관능적 기호수준 (점/ 5점)				종합적 기호도
		색 탁	향 기	조직감	맛	
시제품 ¹⁾	A	3.49	3.62	3.58	3.74	3.58
	B	3.72	3.94	3.70	3.91	3.74
	C	3.07	2.96	3.26	3.06	2.92
	D	3.31	3.14	3.17	3.37	3.10
	E	3.47	3.62	3.58	3.54	3.54
	F	3.46	3.62	3.55	3.62	3.48
시판품 ²⁾	G	2.92	2.86	3.08	3.00	2.84

¹⁾ A : Cardamon과 가쓰오부시 풍미 수용성 조미액, B : Cardamon과 savory 풍미 수용성 조미액, C : Pickling spice와 savory 풍미 수용성 조미액, D : Lime과 savory 풍미 수용성 조미액,

E : Savory 풍미 Spicy oil 함유 면실유,

F : Savory 풍미와 Allspice 및 Caper 함유 수용성 조미액을 각각 충전한 제품

²⁾시판품 : 기존 굴훈제 기름담금통조림(Plain smoked in oil)

6. 새로운 굴가공품의 경제성 검토

굴 가공시제품의 산업적 생산을 위해서는 대부분 부분적인 공정설비 보완으로 기존의 굴 통조림 가공 산업 설비를 활용할 수 있을 것으로 검토되었다. 또한 시제품의 추정 제조원가를 기존의 유사제품 생산조건을 참고로 시산한 결과는 다음 표 24에 제시한 바와 같다. 즉, 동일한 포장 중량의 기존 굴가공품(굴훈제 통조림)을 대조로 하여 비교 검토한 시제품의 생산원가는 각각 기존 굴 훈제통조림 제품의 94.8%(조미

표 19. 한국 소비자 기호도 조사 결과(점/ 5점)

구 분	제품별	성별 기호도		연령층별 기호도				전 체 기호도
		남	여	20대	30대	40대	50대이상	
외관	제품A	3.37	3.25	3.21	3.21	3.23	3.83	3.29
	제품B	3.42	3.21	3.15	3.30	3.29	3.66	3.29
향기	제품A	3.74	3.56	3.42	3.57	3.76	4.16	3.63
	제품B	3.53	3.29	3.18	3.48	3.52	3.50	3.38
조직감	제품A	3.79	3.67	3.63	3.66	3.76	4.00	3.71
	제품B	3.76	3.28	3.24	3.63	3.47	3.66	3.47
맛	제품A	4.08	4.02	3.96	3.96	4.17	4.25	4.04
	제품B	3.68	3.26	2.96	3.63	3.76	3.66	3.43
종합	제품A	3.79	3.81	3.69	3.69	3.94	4.16	3.80
	제품B	3.66	3.37	3.12	3.66	3.58	3.83	3.48

※ 제품 A : 조미훈제굴 통조림, B : 굴 마리네이드(Marinated Oyster)

※ 조사대상 155명, 유효응답자 95명, 기호도 조사 : 외관, 향미 및 식감에 대한 관능적 기호도(5점 평점법)

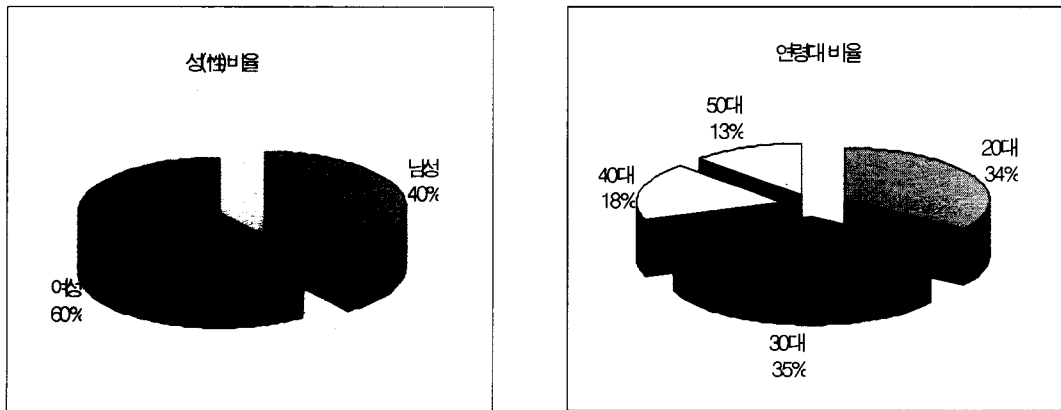


그림 1. 굴 가공시제품의 소비자 기호도 조사를 위한 응답자 구성

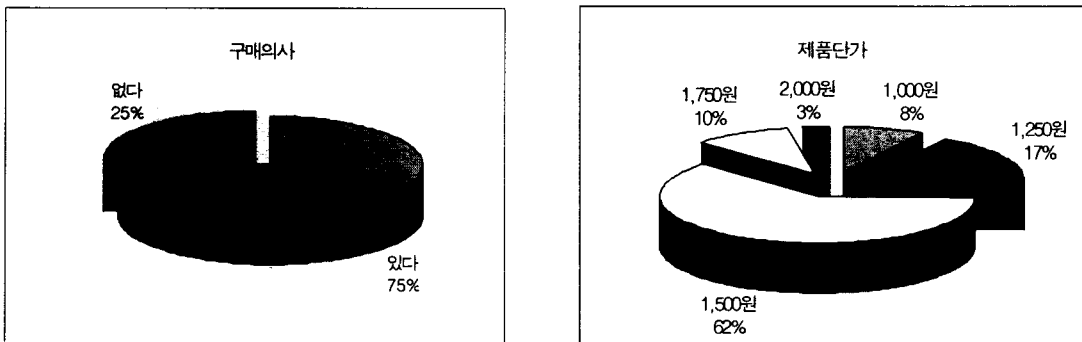


그림 2. 굴 가공시제품에 대한 국내 소비자의 구매의사 조사 결과

표 20. 굴가공시 제품에 대한 일본 소비자 기호도 조사 개요

구 분		패널(명)	비율(%)
성별	남	97	69.2
	여	43	30.8
	계	140	100.0
연령층별	20대	17	12.3
	30대	39	27.6
	40대	37	26.2
	50대	37	26.2
	60대	10	7.7
	계	140	100.0
국적별	일본	99	70.8
	미국	17	12.3
	기타	24	16.9
	계	140	100.0

※ 조사대상 : 총 140명(유효응답 125명)

표 21. 굴가공시 제품에 대한 일본소비자 기호도 조사 결과

구 분		제품별 기호도			
		굴 마리 네이드	굴 후라이 통조림	조미훈제 굴통조림	진공조리 IM 굴
성 별	남	3.52	4.26	3.89	3.92
	여	4.06	4.48	3.94	3.50
	전체	3.68	4.32	3.90	3.79
연령층별	20대	3.68	4.00	3.68	4.04
	30대	3.71	4.36	3.71	3.49
	40대	3.24	4.32	4.01	3.86
	50대	4.28	4.28	4.07	3.86
	60대	3.40	4.80	4.02	4.02
	전체	3.68	4.33	3.90	3.79

※ 기호도 조사 : 외관, 향미 및 식감에 대한 관능적 기호도(5점 평점법)

훈제굴 통조림), 82.7%(굴마리네이드제품) 및 92.1%(굴 페이스트제품) 수준으로, 굴 차우더 시제품의 생산원가는 기존의 굴 보일드통조림 제품의 64.2% 수준으로 각각 추산되었으나, 굴 후라이통조림 제품이나 진공조리 굴 IM 제품의 경우 기존 유사제품 대비 소폭의 생산원가 상승 요인이 있을 것으로 검토되었는 바 이는 각 제품별 생산공정 특성 차이에 주로 기인한 것으로 사료되었다.

7. 결 언

우리나라 수산자원 중 지속적으로 원료의 생산이 가능하며 국제 국제적 상품경쟁력을 가질 수 있는 수산자원은 굴을 제외하고는 찾아보기 어려울 것으로 생각된다. 이러한 특성을 갖는 굴 자원의 고부가가

치 활용을 위한 새로운 기술개발은 단순히 굴 자원의 유효활용 차원을 벗어나 수산양식산업 전반의 기술적 발전에 다대한 파급효과를 기대할 수 있다는 차원에서 본 연구사업을 추진하였으며 연구를 통해 얻어진 관련 기술은 우선적으로 연구참여기업(S물산)에 이전되어 새로운 수출상품화를 위한 기술적 자료로 활용될 예정이다.

이와 관련하여 현재 국내 굴 통조림 가공산업은 대부분 기업의 영세성 및 과도한 수출경쟁으로 독자적인 신제품 개발 및 독자적인 상표를 부착한 수출 상품화를 추구하지 못한 채 해외 수입사의 주문자상표 부착방식에 의한 OEM 제품 생산 수준을 벗어나지 못하고 있는 실정이다.

향후 중국과 같이 굴 생산능력이 큰 경쟁국들의 굴 가공산업이 급속하게 발전하고 있는 추세 하에서 국내 굴 가공산업의 고부가가치 수출상품 개발을 위한 신기술 개발과 독자적 상표 부착 수출상품화를 통한 脫 OEM 산업화 노력이 절실한 점을 감안하여 관련 산업의 문제점 해결을 위한 대대적 정책지원 대책 강구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 박영호 장동석 김선봉 : 수산가공이용학 형설출판사(1995)
2. Chen S.P.:Traditional oyster products. Infofish international. 5, 27-32(1993)
3. 小川香料 : 調理食品のフレイバ 技術. 食品と開発, 32(11) 24-26(1998)
4. Cho GI : Process for the production of pickled oyster, Patent No. KEPA199000011359
5. Shimotori S : Apparatus for cleaning oyster, Patent No.P-2000201619 (20000725)
6. Tanigawa H : Production of stripped shellfish raw material of oyster, and production of oyster fritter by using the stripped shellfish raw material of oyster, Patent No. : JP-2000139420(20000523)
7. Murakami Y (2000) : Method for processing oyster with shell for eating raw and processed product, Patent No. : JP-2000050790(20000222)
8. Iwata K : Method of sterilization, cleaning and disinfection of meat of oyster, clam, through shell, and ark shell and shellfish, Patent No. : JP-0009647(19830120)
9. Tanigawa H, Kuninobe H : Preparation of pickled oyster, Patent No. : JP-0135860
10. Higaki K: Seasoned oyster food and its preparation, Patent No. : JP-0164457(19850827)
11. Fukuhara I : Preparation of frozen oyster, Patent No. JP-0009445 (19850118)
12. Kobayakawa M : Preparation of oyster roasted in its original shape, Patent No. : JP-0087770(19850517)
13. Kajima T: Method of freezing oyster with half oyster shell, Patent No. : JP-0040741(19860227)
14. Fukuhara I : Processing of oyster, Patent No. : JP-0100241(19870509)
15. Yamazaki E (1990) : Production apparatus for smoked oyster and smoking furnace, Patent No. : JP-0002314(19900108)
16. Usui K, Ogawa M, Takai K, Sato T, Tanaka M, Serizawa I (1988) : Decolorized oyster extract concentrate, Patent No. : US-4770894(19880913)
17. Tafu S, Matsuda Y (2001) : A high-mineral oyster extract and a process for manufacturing the same, Patent No. : EP-1145720(20011017)
18. J. J. Waterman : Processing mussels, cockles and whelks, Torry Advisory Note No.13, Torry Research Station, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Scotland(1980)

19. D. C. Cann : Botulism and fisheries products, Torry Advisory Note No. 22, Torry Research Station, Ministry of Agriculture, Fishereies and Food, Scotland(1977)
20. J. J. Connel : Quality control in the fish industry, Torry Advisory Note 58, Torry Research Station, Ministry of Agriculture, Fishereies and Food, Scotland(1980)
21. R. McLay : Canned Fish, Torry Advisory Note No.41, Torry Research Station, Ministry of Agriculture, Fishereies and Food, Scotland(1980)
22. R. McLay : Delicatesen Fish Products, Torry Advisory Note No.43, Torry Research Station, Ministry of Agriculture, Fishereies and Food, Scotland(1970)
23. A. McK Bannerman : Hot Smoking of Fish, Torry Advisory Note No.82, Torry Research Station, Ministry of Agriculture, Fishereies and Food, Scotland(1980)
24. 野口榮三郎 : 水産名産品總覽, 日本 光琳書院(1968)
25. L.B.Bloom & M. V. Ploeg : Seafood Cooking for Dummies, IDG Books Worldwide, New York(1999)
26. Ian Dore : The Smoked and Cured Seafood Guide, Umer Barry Publications,INC.,NJ,USA(1993)
27. J. A. T. Pennington & H.N Church : Food values of portions commonly used, Perenial Library, NY(1985)
28. 해양수산부 : 해양수산통계연보(2003)