

한국의 발효식품

역사, 문화 그리고 가공기술

신 동 화 편저

코로나시대의 면역식품 한국의 발효음식에서 찾다



도서출판 식안연

한국의 발효식품

역사, 문화 그리고 가공기술

신 동 화 편저

한국식량안보연구재단(www.foodsecurity.or.kr)

본 재단은 세계적인 식량위기 상황을 분석하고 평가하여 우리나라 식량안보에 미칠 영향을 미리 예측하고, 이에 대비하기 위한 국가적 정책개발과 국민 의식개혁 운동을 선도하기 위해 2010년 4월 설립된 순수 민간연구기관이다. 재단은 안정적인 식량공급을 위해 농어업과 식품산업이 식량공급의 주체가 되는 새로운 식량정책의 개발에 힘쓰고 있다. 특히 식품산업의 식량안보적 기능을 강화하고, 식품산업이 사회적 책임을 다하도록 노력하고 있다. 재단은 독지가들의 후원금을 모아 식량안보에 관한 학술활동을 지원하며 출판사업과 관련 자료를 수집하고 공유하는 일을 하고 있다. 재단은 식량자급실천 국민운동 추진본부로서 식량부족의 위험이 없는 사회를 다음세대에게 물려주기 위한 국민실천운동을 전개하고 있다. 도서출판 식안연(食安研)은 재단의 출판사업을 수행하고 있다.

한국의 발효식품 - 역사, 문화 그리고 가공기술

인 쇄 2021년 2월 1일
초 판 발 행 2021년 2월 5일
발 행 인 박현진(한국식량안보연구재단)
발 행 처 도서출판 식안연
주 소 서울시 성북구 안암로 145, 고려대학교 생명과학관(동관) 109A호
전 화 02-929-2751 / 팩 스 02-927-5201
이 메 일 foodsecurity@foodsecurity.or.kr
홈 페이지 www.foodsecurity.or.kr
편집·인쇄 (주)월드프린테크 <http://www.worldpt.net>

ISBN 979-11-86396-65-0

정가 20,000원

* 이 책의 무단 전재 또는 복제를 금합니다.



한국의 발효식품 ...

역사, 문화 그리고 가공기술

신비의 세계에 들어서며

우리가 접하고 있는 발효식품은 인류의 역사와 같이 해왔으며 호모 사피엔스가 먹은 최초의 몇 안 되는 가공된 식품이다. 발효식품은 천연물이 자연스럽게 변화를 일으켜 본래 원재료 맛이 아닌 다른 형태로 변화되어 우리 식생활을 풍요롭게 하는 역할을 함께 해왔다. 물론 자연현상에 의해서 일어났으며 이 원인을 아는 데는 오랜 시간이 걸렸다. 눈에 보이지 않는 작은 생명체인 미생물이 어떻게 수많은 변화를 일으킬까 하는 막연한 의문, 그래서 많은 사람이 미생물에 관심을 두었고 이어서 이들 미생물이 만들어내는 수많은 산물에 관심을 갖게 되었다. 전통발효식품도 그중의 하나이다.

농경 등을 통하여 정착문화가 토착화되면서 곡물이나 채소류, 축산물을 중심으로 한 식단이 꾸며졌고 여기에 발효식품이 한 자리를 차지하게 된다. 각 나라에서 얻을 수 있는 식재료와 주어진 기후 여건에 따라 대표하는 독특한 식품들이 출현하는 계기가 되었다. 이들 식품은 거주인의 역사와 지혜가 융화되어 꾸준히 변화하였고 지금도 다름이 계속되고 있다.

지구상에 지금까지 알려진 생명체의 흔적이 처음 발견된 것은 지금부터 35억 년 전부터이며 이때 시노박테리아 등 원시핵 생물체로부터 시작하여 진핵생물로 진화하였다. 이후 다세포 생물이 캄브리아기에 만개하는 과정을 거쳤다. 결국 생명의 시초는 미생물이었고 그 뿌리를

근거로 지구의 생태계가 만들어졌다. 그러나 시초의 원시핵 생물체나 진핵생명체는 진화를 해왔지만 기본적인 기능 자체는 지금도 크게 변하지는 않고 진화는 거듭하고 있다.

이들 원시미생물들은 자연에서 에너지를 얻고 증식해왔으며 근본적으로 발효기법을 이용하거나 광합성을 생존수단으로 삼았다. 따라서 발효는 생명체 존재의 기본수단이었고 생명을 이어가는 방법으로 활용되었다. 인간의 시조가 이 지구상에 출현한 것은 약 250만 년 전이라 추정하는데 발효는 훨씬 전에 생명체의 에너지원이나 증식의 수단으로 사용하였고 지금도 큰 변화 없이 같은 과정이 계속되고 있다. 초기 발효는 자연현상이었고 그 원인이 미생물에 의해서 일어난다는 사실은 겨우 1674년 안톤 판 레이우엔훅의 현미경에 의해서 미생물을 엿본 때부터 시작되었다. 그 후 3백 년간 인류는 현미경을 통하여 엄청난 숫자의 생물 종을 알게 되었고 이들의 기능을 하나하나 밝혀내고 그들이 하는 생리기능을 여러 방향으로 이용하는 지혜를 축적해왔다.

미생물을 이용하는 분야는 식품을 포함, 의약품류, 균체 자체를 이용하거나 미생물의 생화학 작용에 의존, 비타민 등 새로운 대사물질을 만들어 인류생활에 도움을 주고 있다. 또한 생리기능을 활용하여 생체 활력을 부여하거나 생활환경, 즉 악취제거, 폐수처리 등도 가능하다. 이처럼 미생물의 작용은 활용방법에 따라 많은 영역에서 인류물질문명 발전에 이바지해 왔으며 발효식품은 이렇게 이용할 수 있는 한 분야이다. 발효식품은 인간의 식생활에 큰 기여를 해 왔으며 앞으로 새로운 분야로 발전할 미생물이용 산업에서 근간이 되는 미생물의 원천보고이기도 하다.

이 저술의 첫 장에서는 토기를 매체로 발효식품이 출현한 동북아의 역사적 기원과 출현 시기별 특징을 제시하여 발효의 발달사를 폭넓게 조명하면서 우리 발효식품의 역사적 근원을 찾는 데 도움을 주고자 했다. 다음은 발효식품 전반에 대한 세계적 큰 흐름을 조명해보고

발효의 원인과 앞으로 발효산업이 발전할 방향을 제시하고 있다. 이어서 우리나라 4대 발효식품인 장류, 김치, 젓갈, 식초에 대한 역사적 배경과 문화적 위치, 그리고 제조방법을 포함 산업현황을 자세히 기술하였다. 또한 알코올성 전통발효음료인 전통술에 대하여 시원과 옛 기록, 그리고 문화적 가치와 함께 앞으로 발전 방향을 제시하고 있다.

요즘 발효식품은 식품 그 자체로서 중요한 음식의 위치를 넘어 다양한 기능을 갖는 새로운 영역으로 범위를 넓혀가고 있으며 새롭게 만들어지는 발효산물은 물론 발효에 관여하는 미생물이 인체 장내에서 작용하는 폭넓은 긍정적 생리적 역할이 크게 각광을 받고 있다.

한국의 전통발효식품은 한식을 차별화하는 가장 기본적인 식품이면서 한식을 건강식품으로 영역을 구분하는 데 중요한 역할을 하고 있다. 또한 국력신장과 함께 세계 식품으로 발돋움하는 이 시기에 대표적인 우리 전통발효식품을 한데 묶어 관련되는 유용한 폭넓은 정보를 공유할 수 있게 한 것은 큰 의미가 있다고 여긴다. 이 저술은 우리 대표적인 전통발효식품을 소개하는 데 그치지 않고 앞으로 발전방향을 제시하였기 때문에 학계, 산업계, 더 나아가서는 관련 국가기관의 책임자들에게도 정책을 구상하는 데 도움이 될 것으로 기대한다. 참고로 여기에 실린 내용은 저자들이 식품과학과산업(53권 제2호, 2020)에 투고한 내용을 중심으로 재작성한 것임을 밝힌다.

이 저술에 참여하신 저자들의 노고에 위로의 말씀을 드리며 출판을 흔쾌히 승낙하여 한 권의 책으로 빛을 보게 해 주신 한국식량안보연구원 이철호 명예이사장님께 심심한 감사를 드린다.

2021. 1.

대표저자 신동화

Contents

서문 - 신비의 세계에 들어가며	5
I 동북아 발효문화의 기원	13
제1장 서론	16
제2장 구석기 말의 동북아 생활환경	19
제3장 대한해협연안의 원시토기	25
제4장 원시토기문화의 식품사적 중요성	43
제5장 두장(豆醬)문화의 기원	55
제6장 대한해협연안 원시토기문화의 인류사적 의의	64
제7장 맺는 말	67
참고문헌	69
II. 전통발효식품의 현재와 미래발전전략	75
제1장 발효식품의 역사적 배경	77
제2장 발효 의미와 전통식품의 중요성	85
제3장 발효식품의 기능	92
제4장 발효산업의 발전 방향	101
제5장 미생물 산업 분야별 개괄	107
제6장 향후 발전을 위한 검토사항	110
제7장 맺는말	113
참고문헌	115

Contents

Ⅲ. 장류산업의 과거, 현재 그리고 미래	125
제1장 장류의 역사와 문화적 배경	129
제2장 국내·외 장류시장	133
제3장 장류산업 관련 법·제도 현황	150
제4장 국내 장류산업관련 R&D 현황	155
제5장 장류 제조 기술	166
제6장 장류산업의 향후 발전방향	182
참고문헌	190
Ⅳ. 김치의 역사와 산업발전	193
제1장 김치의 발생과 역사	195
제2장 김치산업의 발전	214
제3장 김치의 발효와 건강기능성	228
제4장 김치생산기술의 발달	238
제5장 김치산업 발전전망	252
참고문헌	257
Ⅴ. 수산발효식품	267
제1장 젓갈의 기원	271
제2장 젓갈의 정의 및 분류	274
제3장 젓갈류의 생산현황	278

제4장 젓갈의 제조	283
제5장 젓갈 연구 및 산업현황	290
제6장 문제점 및 발전방향	300
참고문헌	304

VI. 식초 발효산업의 현황과 발전 방향

제1장 식초의 이해 및 역사적 변화	315
제2장 국내외 식초시장의 현황	328
제3장 식초의 기능성과 발전 방향	335
참고문헌	351

VII. 주류 산업현황과 금후 발전방향

제1장 술의 유래	359
제2장 국내·외 주류시장 동향	377
제3장 전통술의 발효제와 미생물상	382
제4장 전통주의 분류 및 담금방법	390
제5장 술의 제조이론 및 약·탁주 제조법	400
제6장 전통술과 건강	406
제7장 전통술의 품질향상의 발전방향	415
참고문헌	418

한국의 발효식품 역사, 문화 그리고 가공기술

I

동북아 발효문화의 기원

이철호

고려대학교 명예교수
한국식량안보연구재단 명예이사장



I

동북아 발효문화의 기원

인류문화사에서 음식문화의 기원은 대단히 중요한 발생근거이며 독립 문명의 여부를 가름하는 요소이다. 고고학을 비교적 일찍 발전시켜온 유럽은 메소포타미아에서 밀과 보리가 처음 재배되었으며, 염소, 양, 소 등도 이 지역에서 처음 길들여졌다고 주장한다. 러시아의 식물육종 학자 니콜라이 바빌로프(Nikolai I. Vavilov, 1887-1943)는 쌀의 기원지를 인도라고 주장하였으나, 고고학 연구를 유럽보다 1세기 정도 늦게 20세기 초에 시작한 중국에서 여러 고고학 자료와 문헌 근거를 제시하여 중국이 인도보다 앞서 쌀 재배를 시작하였음을 보여주고 있다 (Ping-Ti Ho, 1975; Liu & Chen, 2012). 그러나 최근 일본이나 중국보다 고고학 연구가 반세기나 늦게 출발한 한반도에서 기원전 12,500년경으로 추산되는 재배벼 소로리 볍씨(단립벼)가 발굴되면서 쌀의 재배기원이 다시 한 번 크게 흔들리고 있다(이용조, 2014). 콩의 재배는 다른 곡물(쌀, 기장, 조, 수수)보다 훨씬 늦은 기원전 2000년 경에 시작된 것으로 고고학자들은 보고 있으나 콩의 원산지에 관해서는 많은 설이 있었다, 본고에서는 동북아 발효문화의 발생과 장류문화의 기원에 대한 최근의 국내외 연구 결과들을 종합 분석하였다.

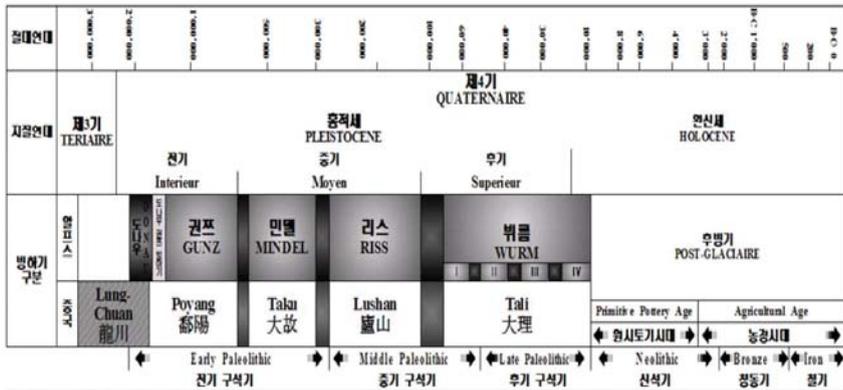
제1장 서론

인류는 지금부터 약 200만년전 아프리카 대륙에서 출발하여 호모 에렉투스(약 170만 년 전), 호모사피엔스(약 50만 년 전), 네안델타르인(약 10만 년 전)으로 진화하면서 구석기시대를 이어왔다. 유라시아 대륙의 동쪽으로 이동한 아시아인은 대륙의 끝 지점인 한반도에 도달하게 된다. 동북아시아에는 전기구석기(30만년 이전)로 추정되는 유적들이 중국 북부의 서후도(西侯度, Xihoudu), 남전(藍田, Lanthian), 주구점(周口店, Zhoukoudian) 유적들과 만주 요동반도의 금우산(金牛山, Jinniushan) 동굴유적, 그리고 한반도 충남 공주의 석장리유적, 평양 근교의 상원 동굴유적, 역포 동굴유적들이 발견되고 있다. 홍적세(Pleistocene) 제3빙기(Riss glacial)에 시작된 중기구석기시대(30만년-4만 년전) 한반도에는 평안남도 덕천군의 승리산 동굴유적, 충청북도 제천군의 점말 용굴유적, 충청북도 청원군의 두루봉 동굴유적, 경기도 연천군의 전곡리 유적 등이 있다. 한반도의 중기 구석기유적에서 출토된 석기와 동물 화석은 중국 화북지방의 중기 구석기유물과 유사한 것으로 평가되고 있다(이철호, 1998).

약 5만 3,000년 전에 시작된 홍적세 마지막 빙하기(제4빙하기, Würm glacial)에는 북위 40도 (신의주와 북경을 연결하는 위도) 이북은 영구 동토지역으로 사람이 상주할 수 없었으며 동아시아 구석기인들은 석회암 동굴이 가장 많은 한반도에 밀집하여 동굴 생활을 하게 된다. 1만 3,000년전 뷔름 빙기가 끝나고 기후가 온난해 지자 동굴에서 살던 구석기인들이 동굴 밖으로 나와 강변과 해안에서 살게 되면서 어로와 농업이 시작되는 신석기시대로 진입하게 된다(신용하, 2018).

후기구석기(4만-1만 년전)는 제4빙기 후반의 뷔름II 빙하기, II/III 간빙기, III 및 IV 빙하기를 거치는 추운 한랭기와 더운 온난기가 비교적 짧은 기간 동안 수차례 반복된 기간이다. 이 기간 중의 유적들은 한반도를 비롯하여 남만주와 중국 대륙뿐만 아니라 일본 열도에서도 많이 발견되고 있다(이철호, 2017) (표 1). 이것은 후기 구석기시대에 와서 이 지역에 많은 사람들이 살았으며 인구 이동도 빈번하였음을 나타내는 증거이다.

표 1. 홍적세 빙하기 구분과 동북아 선사유적 연대표 (이철호 2017)



		Australopithecus in Africa	Homoetectu	Homo Sapiens	Homo Sapiens Neanderthalensis	Homo Sapiens Sapiens	Appearance of tribal states	Primitive Pottery
동북아 선사 유적	한반도 대한해협		석장리 충북금굴	역포동굴 상원동굴	송리산, 두루봉 점말옹굴, 전곡리 청천암, 굴포리 삼무옹리, 동광진 상시	상덕리, 덕산 샘골, 만달리 점말옹굴IV-VI 창내, 부포리 송리산, 굴포II	상노대도 오산리, 상학리 동삼동, 서포항 후쿠이동굴 카미구로이와	한님(한국) 황윤(신시개천) 단군(조선) 기자, 부여 삼한, 삼국
	화북 만주	西侯度 河北泥河灣 北京西山	藍田 周口店 金牛山 遼寧廟後山		西山丁村 山西許家窯 자라오소굴 遼寧仙人洞 遼寧鴿子洞	山西峙峪 河南小南海 周口店山頂洞 길림성周家油坊 遼寧台杏樹溝	Pengdoushan Peiligang Banpo Hemudu Hongshan	黃帝 帝項, 禹, 堯, 舜 夏, 殷(商), 周 春秋戰國 秦, 漢 삼국(蜀, 魏, 吳) 晉, 隋, 唐
	시베리아				인키라Irkutsk 캅차카Ushki	연해주우시노브카 바이칼치타, 탄가		

구석기 말기와 신석기 초기는 인류발생사에 커다란 변화가 일어난 기간으로 지역에 따라 사냥, 어로, 채집 생활의 패턴이 크게 달라지고, 식물의 재배와 동물의 가축화 과정이 상이하여 동서양뿐만 아니라 동북아시아 내에서도 민족에 따라 생활습관과 전통이 다르게 형성되는 기간이었다. 토기의 사용 여부에 따라 조리문화(구이문화와 끓임문화)와 식품저장기술(건조기술과 염장발효기술)이 지역에 따라 다르게 발전한 기간이기도 하다. 본고에서는 동북아 음식문화의 기원과 특색을 가름하는 대한해협연안(Korea Strait Region)의 원시토기문화(Primitive Pottery Culture)의 발생과 식품사적 중요성을 논하고자 한다.

제2장 구석기 말의 동북아 생활환경

구석기시대 동안 지구는 커다란 기후변화를 경험하게 된다. 혹독한 추위가 엄습하는 빙하기(glacial period)와 따뜻한 간빙기(Interglacial period)가 반복되었다. 지질학자들은 알프스의 지층과 중국의 지층을 분석하여 거의 같은 시기에 전 지구적 빙하기가 4회에 걸쳐 도래하였음을 밝혀내었다. 알프스 지층으로는 쿤쯔(Günz), 민델(Mindel), 리스(Riss), 뷔름(Würm), 중국 지층으로는 보양(鄧陽), 따꾸(大姑), 루산(廬山), 따리(大理)로 불리는 빙하기와 간빙기가 있었다(Barnes, 1993). 지금 우리가 살고 있는 현 시대는 뷔름의 마지막 빙하기(LGM, Last Glacial Maximum) 이후의 간빙기로 지구의 역사로 볼 때 비교적 따뜻한 시기이다(표 1).

1. 구석기 말의 동북아 지형 변화

홍적세(Pleistocene)에 있었던 네 차례의 빙하기 동안 해수면이 낮아지면서, 한반도 서쪽의 황해는 육지로 노출되었을 것이며, 동해는 커다란 호수였을 것으로 판단된다(그림 1). 뷔름IV기의 마지막 빙하기에도 해수면의 높이가 크게 낮아져 한반도 서쪽의 황해와 발해만은 육지로 드러나 사슴, 노루, 들소, 맘모스, 말, 토끼 등 다양한 동물이 서식하는 대평원이었을 것으로 추측된다(Barnes, 1993). 또한 대한해협이 수위가 낮아져 한반도 동남해안과 일본 큐우슈 서북해안은 원시 뗏목으로 왕래할 수 있는 가까운 거리에 인접해 있었으며 동해는 한반도의 동해안과 연해주, 일본열도의 서해안으로 둘러싸인 거대한 호수였을 것으로 판단

된다(그림 1의 점선 부분). 이러한 육지면의 증가는 동북아시아 지역의 사람과 동물들 간의 이동을 가속화 시켰을 것이다. 또한 몽골인들이 이 기간 동안 베링해협을 통해 아메리카 대륙으로 이동했음을 짐작케 한다.

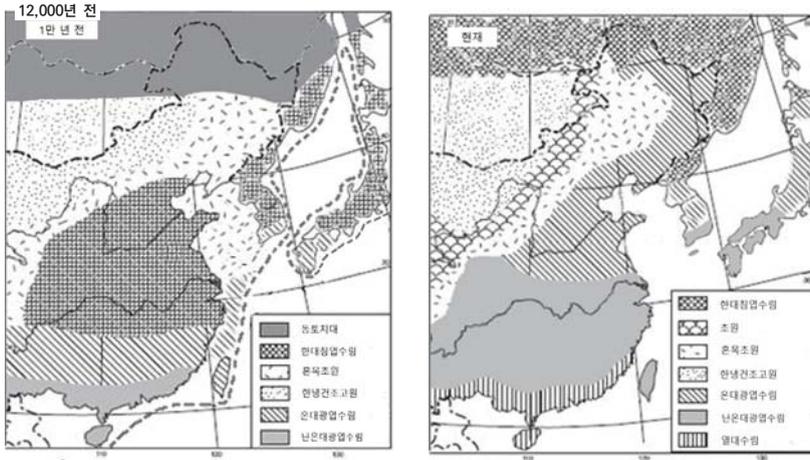


그림 1. 12,000년 전과 현재의 동북아시아 지형과 식물상 분포 비교
(한영희 1996, Liu and Chen 2012, Modified by C.H. Lee)
(---- 해수면 저하로 들어난 육지 해안선)

2. 기후변화에 따른 동북아 식물상의 분포

그림 1은 구석기 말 마지막 빙하기(LGM)의 동북아 지형과 식물상 분포를 현재와 비교한 것이다. 현재의 기후에서는 한반도 중남부에서부터 흑룡강 이남은 전형적인 온대 낙엽성 광엽수림지대이며 북단의 고산지대에서 연해주 이북 흑룡강 부근까지 아한대성 상록침엽수림 지대이다. 요하 서쪽의 화북지방은 난온대 낙엽성 광엽수림지대이며 그 서북쪽에서 몽고고원으로 초원지대가 펼쳐지고 그 이북은 시베리아의 동토지대로 이어진다. 일본 관서지방 이남과 한반도의 남부는 중국

양자강 이남과 같은 난온대성 상록활엽수림지대이다(한영희, 1996). 이러한 식물상의 분포는 홍적세 기간 중 빙하기와 간빙기가 반복되는 기후변화에 따라 커다란 변화를 경험하였을 것으로 보인다.

빙하기에는 동토지대(tundra)가 시베리아에서 몽고고원까지 내려오고 만주와 발해만 그리고 육지로 드러난 황해바닥은 초원지대(steppe)를 이루며 일본열도 북단, 한반도 북부, 연해주와 흑룡강 분지에서 황하이북까지 침엽수림(conifer)으로 덮이게 된다. 일본열도 남부, 한반도 남단 그리고 양쯔강 이남으로 이어지는 지역은 혼합림(mixed conifer/deciduous)을 이루게 된다. 따라서 이 시기에는 맘모스, 털코끼리, 순록, 동굴곰, 늑대, 작은쥐속 동물 등 추운 지방 동물들이 한반도의 산악지대까지 내려온다. 한편 만주에서 황해바닥으로 이어지는 광활한 초원은 초식동물의 서식처가 되고 소, 말, 사슴, 노루 등이 크게 번식하게 된다. 그러므로 한반도의 구석기인들은 빙하기에 소, 말, 사슴, 노루와 같은 초식동물에 주로 의존하였을 것으로 보이며 초지가 가까운 강 하류의 낮은 지역에서 주로 활동하였을 것으로 보인다.

반면, 기온이 올라가는 간빙기에는 황해가 물로 차고 동북아시아의 식물상은 오늘날과 비슷해져서 초원은 몽고, 시베리아지방으로 올라가고 만주와 한반도 및 일본열도는 활엽수림(deciduous)으로 덮이게 되며 연해주와 흑룡강 분지는 혼성림으로 변한다. 매카크, 쌍코뿔소, 물소, 사자 등 더운 지방의 동물들이 남쪽에서 올라오고 소, 말, 사슴 등 초식동물, 특히 사슴, 영양과 같은 동물은 고온 다습한 기후를 피하여 연해주, 흑룡강 분지, 시베리아로 북상하게 된다. 이와 같은 구석기인들의 원거리 이동은 뷔름 I, II, III, IV 빙기와 그 간빙기 사이에 반복하여 일어났을 것으로 보인다. 이와 더불어 계절적인 기온의 차이에 의하여 비교적 짧은 거리의 이동이 연례적으로 있었을 것이다.

빙하기와 간빙기 사이에 일어났던 동북아 구석기인의 장거리 이동은 한반도 남단에서부터 연해주 북부 오츠크해안까지 또는 흑룡강 분지를 넘어 바이칼호 이북까지 갔을 것으로 보인다. 이러한 가설은 이 부근의 구석기시대 유물이 한반도의 것과 매우 유사한 것으로 밝혀진 사실로도 뒷받침 된다(이철호, 1998). 그리고 이러한 장거리 이동은 수렵과 채집 생활을 하면서 수년간 장기간에 걸쳐 진행되는 것으로 대부분의 구석기 유적들이 일시적인 생활 흔적으로 남아 있는 사실과 일치하고 있다.

한편 계절적인 이동거리는 한반도의 남단에서 북단, 또는 한반도의 북단에서 만주별판을 지나 흑룡강 분지까지의 거리를 상정할 수 있는데 이 정도의 거리는 도보로 약 한달 정도에 도달할 수 있는 거리이다. 한반도의 길이를 삼천리라고 할 때 수렵과 채집을 하면서 진행하더라도 하루에 백 리는 걸아갈 수 있으므로 그 이동 기간은 약 한 달 정도 걸릴 것으로 계산된다. 따라서 구석기시대 동북아의 인류는 먹잇감을 따라 주기적으로 원거리 이동과 계절적 단거리 이동을 반복하였을 것으로 판단되며, 이러한 생활양식은 이 지역 인류의 문화적 공통성과 광역성을 설명할 수 있는 근거가 된다(이철호, 1998).

3. 한반도 구석기인들의 이동통로

한반도와 주변 동북아시아의 구석기유적 발굴지를 지도에 찍어보면 동·서해안에 위치한 것이 없으며 지리산에서 태백산맥을 거쳐 묘령산맥으로 다시 장백산맥으로 이어지는 백두대간의 험준한 육로 주변의 강가에 위치하고 있다(그림 2). 이것은 구석기인들의 이동 통로를 나타내는 좌표로 볼 수 있다. 즉 이 시대의 사람들은 주로 육로로 이동하였으며, 큰 호수나 깊은 강을 피하여 산맥을 따라 이동하였음을 알

수 있다. 특히 뷔름빙기 중에 있었던 세 번의 간빙기에는 비교적 많은 사람들이 빙하기에는 남쪽으로, 따뜻한 간빙기에는 북쪽으로 장거리 이동을 반복하였을 것이다. 비록 이 기간의 빙하기와 간빙기는 수 천년에 한 번씩 일어나는 현상이긴 하였으나 그 시대 사람들에게 장거리 이동에 대한 상식과 방향을 갖게 하였을 것이다. 따라서 일본열도 남부에서 한반도를 지나 요동반도와 발해만을 거쳐 남만주와 대흥안령을 넘어 바이칼호에 도달하는 서북 만주 몽골 통로와 연해주 흑룡강 분지를 넘어 오오츠크해안을 따라 올라가는 동북 시베리아 통로가 개발되었다고 본다. 이 통로는 또한 동북아시아인들이 베링해협을 넘어 아메리카 대륙으로 이동하는 길이 되는 것이다.

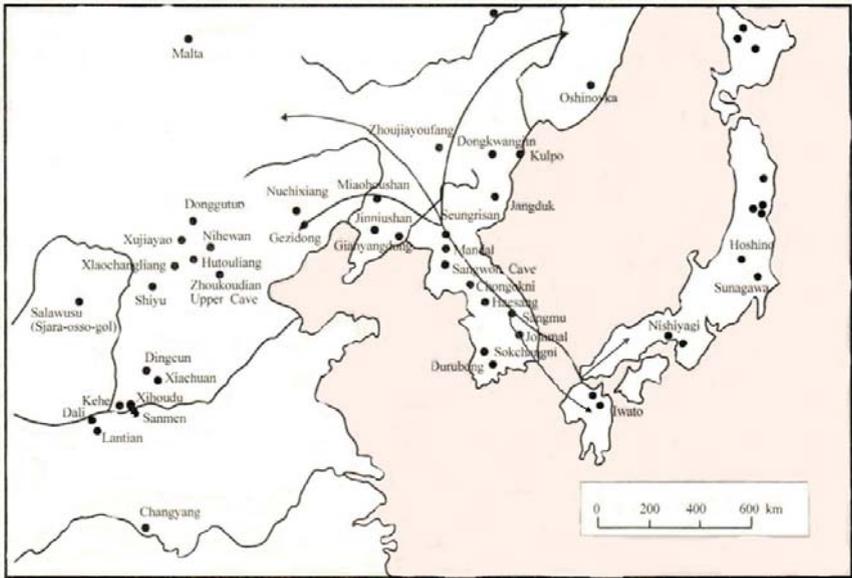


그림 2. 동북아시아의 구석기 유적지와 구석기인의 이동통로(Lee, 2001; 이철호, 2020)

동물을 따라 수렵과 채집으로 식생활을 영위하면서 계절적으로 일정 기간 자연동굴이나 나무로 만든 움집에서 기거하였을 것으로 보이며 계절

적인 단거리 왕복이동은 철새의 본능과도 같았을 것으로 본다. 계절에 따라 일정기간 거주하였던 곳은 다음해에 다시 찾아오게 되고 거기에서 지난 기간에 먹다 버린 씨앗들이 자라나므로 전에 사용하던 주거지 부근에는 비교적 풍부한 먹이감이 있다는 것을 알았을 것이다. 이때 주거지의 필수 조건은 충분한 식수가 가까이 있어야 하며 산맥을 따라 이동하기 편리한 장소였을 것이다. 그래서 구석기인들의 주거지는 대개 강의 상류지역으로 기다란 산맥이 연결되는 자락에서 주로 발견된다고 판단된다. 아직 식수를 떠서 보관하거나 운반할 수 있는 용기가 만들어지지 않은 때이므로 먹을 수 있는 물과 가까이 있는 것이 필요하다. 그러나 습하거나 갑자기 물이 불어나는 지역을 피하여 주거지는 강가의 마른 땅 언덕 위에 마련된다. 한반도에서 발견되는 구석기 유적지는 대개 이러한 조건을 갖추고 있는 지점에 있다. 시기적으로 중기 구석기시대까지는 주로 산등성에 위치한 자연동굴이 주거지로 사용되었으며 후기 구석기시대에 와서는 강가의 자갈밭이나 인접한 구릉지에 움집을 짓고 생활한 흔적이 많아진다. 즉 중기 구석기시대까지는 한반도 인류의 생활 터전이 주로 산속이었으나 후기 구석기시대로 오면서 강물과 친숙한 생활을 하게 된 것으로 보인다. 이것은 훗날 신석기시대의 해안을 중심으로 한 생활권의 변천으로 이어지는 것이다.

제 3장 대한해협연안의 원시토기

1. 원시토기의 발생

원시토기는 구석기말에서 신석기초의 홍적세-충적세 전환기(Pleistocene-Holocene transition)에 인류가 만들어낸 획기적인 기술발전이었으며 농업에 앞서 인류의 안정적인 식량공급과 정착생활(sedentism)에 크게 기여하였다. 점토를 구워 장신구나 형상을 만든 것은 2만 8000년전 동유럽 유적에서 발견되고 있으나, 불에 구운 토기를 음식 조리과 저장에 사용한 것은 동북아시아가 가장 앞선 것으로 보인다. 한동안 12,000년 전으로 추정되는 일본열도 남부 큐슈의 후꾸이(福井)동굴과 시고꾸(四國)의 가미꾸로이와(上黒岩)동굴에서 발견된 토기 조각들이 가장 이른 시기의 것으로 알려져 있었으나(Barnes, 1993), 최근 중국과 극동 러시아 연구진들이 더 오래된 토기조각들을 발굴함으로써 원시토기의 기원지가 확대되고 있다.

토기의 발명은 마지막 빙하기(LGM, 18,000-14,000 cal. BP) 중에 동아시아에서 이루어졌다고 본다. 동아시아 최초의 토기는 남중국 양쯔강 연안의 우선암동굴(于禅岩, Yuchanyan cave)에서 발견된 토기조각으로 18,300-15,300년 전(cal.BP)으로 추정되고 있다(Liu and Chen 2012). 양쯔강 연안에는 이 외에도 광시성 증피암동굴(甌皮岩, Zengpiyan, 12,000-11,000 cal. BP), 상산유적(上山, Shangshan, 11,400-8,600 cal. BP) 등에서 원시토기 조각들이 발굴되고 있다. 북중국에서는 허베이성 북서쪽 상간하(桑干河, Sanggan river) 연안의 후두량유적(虎頭梁, Hudouliang, 16,300-14,700 cal. BP) 조개무덤에서 가장

오래된 구석기말 토기유적이 발굴되었다. 이외에도 황하연안에는 북경인근의 동후린유적(东胡林, Donghulin, 11,000-9,000 cal. BP), 허베이성의 남장두유적(南庄头, Nanzhuangtou, 12,408-11,018 cal. BP), 허난성의 이가구유적(李家沟, Lijiagou, 10,500-8,600 cal. BP), 산둥성의 편편동 동굴유적(扁扁洞, Bianbiandong, 11,000-9,600 cal. BP) 등에서 원시토기 조각들이 발굴되었다(Liu and Chen 2012).

한편 러시아 극동지역에서는 아무르강 유역의 가시아유적(Gasya, 12,960-10,875 BP)과 쿠미유적(Khummy, 13,000-10,000 BP)에서 가장 오래된 토기 조각들이 발굴되었다. 이들 토기조각은 섬유질 문양이 있어 바구니에 흙을 덧칠한 원시형태의 초기 토기라고 판단된다(Zhushchikhovskaya 1997). 연해주 지역에는 알마진카유적(Almazinka, 7,500 BP), 우스티노브카유적(Ustinovka 8,500-8,000 BP) 등에서 토기조각들이 발굴되었다. 러시아빗살무늬토기(櫛文土器, kammkeramik)는 북유럽의 핀란드, 북구 독일 일대에서 변성하여 시베리아를 지나 연해주 지방에서 한반도 동북해안으로 전래되었다는 견해가 있으나, 러시아의 Zhushchikhovskaya(1997)는 한반도와 연해주, 일본열도가 둘러싸고 있는 동해 주변지역이 동일 문화지역으로 원시토기의 기원지일 것으로 보고 있다.

우리나라에서 발굴된 가장 오래된 원시토기는 제주 고산리유적(10,000-8000 BP)과 강원도 오산리유적(8000-7000 BP)의 무문토기 조각으로 알려져 있다(Lee G.A. 2017). 부산 동삼동유적, 남해 상노대도유적, 동북 서포항유적에서는 빗살무늬(줄문) 토기층보다 더 오래된 아래쪽에서 원시 무문토기와 세선 용기문토기가 출토되고 있다(한병삼, 1974). 한반도 동남해안과 일본 큐슈 북서해안은 마지막 빙하기에 해수면의 하강으로 대한해협이 좁아져 거의 강을 사이에 둔 근접 지역이

되므로 대한해협연안의 동삼동유적, 상노대도유적, 오산리유적, 서포항 유적, 후쿠이 동굴이나 카미쿠로이와 유적 등은 동일 문화권의 유적으로 봐야 한다. 그림 3은 동아시아 초기 원시토기 발굴 유적지를 나타낸 것이다.

그림 3을 보면 중국의 초기 원시토기 유적지는 대부분 내륙의 강가에 위치한 반면 대한해협 연안의 토기 유적은 해안에 위치하고 있는 것이 다르다. 해변의 채집인들(littoral foragers)이 토기를 사용할 때 발생할 수 있는 식품학적 특수성을 고찰하고 그로부터 형성되는 음식문화의 특성을 살핌으로서 한국 음식의 특징을 규명할 수 있을 것이다.

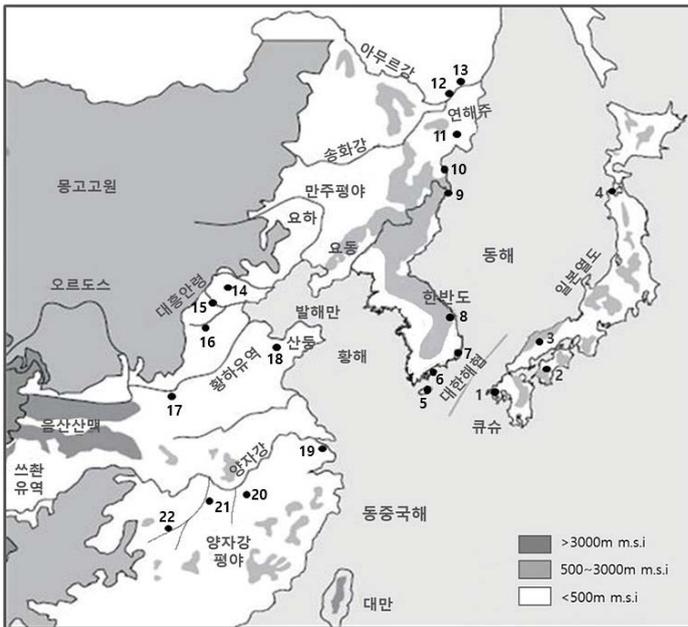


그림 3. 동북아 원시토기 발굴 유적지

- 1 : 후쿠이동굴, 2 : 가미쿠로이와, 3 : 마와타리, 4 : 오다이아마모토, 5 : 고산리 6 : 상노대도, 7 : 동삼동, 8 : 오산리, 9 : 서포항, 10 : 우스티노브카, 11 : 알마진카, 12 : 가시아, 13 : 쿠미, 14 : 후두랑, 15 : 동후린, 16 : 남장두, 17 : 이가구, 18 : 편편동, 19 : 상산, 20 : 선인동, 21 : 우선암, 22 : 증피암

2. 대한해협연안 원시토기 발달의 지정학적 근거

한반도 동남해안과 큐슈 북서해안을 포함하는 대한해협 연안 지역이 원시토기문화의 주요 발상지가 되는 지정학적 근거는 이 지역이 그림 2에서 보인바와 같이 일본열도와 한반도를 통한 동북아 이동통로를 가로막는 바닷길이라는 것이다. 기원전 1만년경은 홍적세의 마지막 빙하기인 뷔름(Würm) 제4빙기의 끝부분으로 발해만과 황해 바다 대부분이 아직 육지로 남아 있었으며, 대한해협은 현재보다 좁아서 한반도 남해안에서 대마도를 거쳐 북큐슈 연안까지 이어지는 통로가 있었다고 본다(그림 2 참조). 그림 4는 신석기시대의 지구 평균온도의 변화를 보여주고 있다(Barnes, 1993). 약 1만 년 전 충적세(Alluvial epoch)가 시작되면서 지구의 기온이 서서히 높아져 기원전 5000년경에는 지구의 평균온도가 지금보다 섭씨 2도 높아지고 해수면의 높이도 20-25m 상승한다. 동북아 해수면의 높이 변화에 대한 Liu and Chen (2012)의 추정은 기원전 10,000년에는 해수면이 현재보다 40m 낮았으며 기원전 6000년에는 지금보다 약 3-4m 높았던 것으로 보고 있다. 기원전 2500년경에는 다시 추위가 닥쳐와 추운 시대가 되었다가 기원전 이후부터 현재의 기온으로 회복된다.

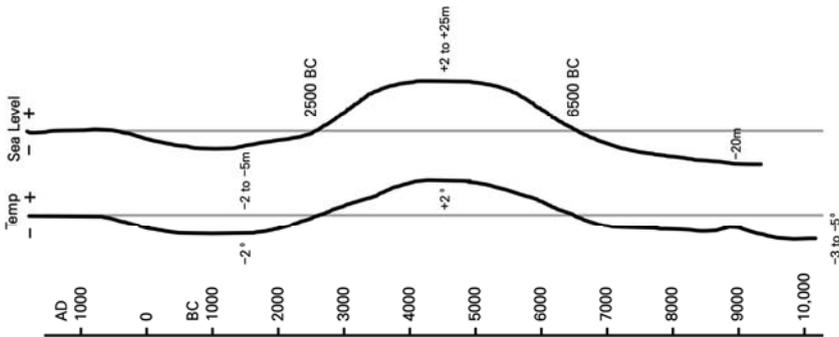


그림 4. 신석기시대 지구 평균기온과 해수면의 변화(Barnes 1993)

홍적세(Pleistocene)가 끝나고 현신세(Holocene) 또는 충적세가 시작되면서 신석기시대가 열리고 이때부터 기온이 서서히 높아져 추운 지방에 사는 동물들은 이 통로를 따라 한반도를 거쳐 만주와 시베리아 고산지대로 이동하고 이 지역의 구석기인들도 먹이감을 따라 이동하는 시기 이므로 큐슈 북서해안에는 북상하는 사람들이 모이게 된다. 또한 계절적으로 대한해협을 건너려는 사람들로 대한해협 연안에는 다른 지역에 비하여 인구밀도가 높았을 것이며, 해안에 모인 사람들은 자연히 들짐승의 사냥보다는 조개류를 채취하거나 물고기를 잡아 식량으로 사용하게 되고 점차 어로 채집이 주요 산업이 되었을 것이다(Lee, 2001). 한반도 동남해안에는 울산 반구대 암각화를 비롯하여 포항 인비리, 경주 석장리, 남해 상주리, 여수 오림동 등 20여 곳에서 바위에 새겨진 그림과 문양들이 발견되고 있다. 이들 암각화가 한반도 동남부에 집중되어 있는 것은 이 지역이 많은 사람들이 장기간 체류한 곳으로 원시 토기문화시대의 이동통로로서 선사문화의 중심지였음을 반영하는 것이다(이철호, 2017).

원시토기문화시대를 나타내는 중요한 유적은 패총(貝塚, shell mound)으로, 김건수(1999)에 의하면 한반도에서 발견된 패총은 총 164개소이며 두만강 하류 동북지방(서포항 패총 등)에 18개소, 서북지방(신암리 유적 등)에 9개소, 서해안 중부지방(암사동 유적 등) 38개소이며 나머지 96개소는 남해안에 집중되어 있다. 한반도 남해안과 일본 남서해안에는 수많은 패총과 원시토기 유적지들이 발굴되어 이 지역이 신석기 초기의 중요한 해상통로이며 문화 중심지임을 시사하고 있다(한영희, 1983).

미국 오레곤대학의 이경아 교수(Lee G.A. 2011)에 의하면 가속질량 분광기(Accelerator Mass Spectrometry, AMS)로 측정된 신석기 초기 유물의 보정연대(calibrated age)는 대부분 기원전 5000년대

(7000 cal. BP)로 추정되고 있다(표 2). 이중 남해안의 비봉리 유적, 세죽리 유적, 상노대도 유적, 동삼동 유적 등이 다른 지역보다 유적으로 앞선 것을 알 수 있다.

표 2. 가속질량분광기(AMS)로 측정한 한반도 즐문토기시대 초기 유적의 추정연대 (Lee G.A., 2011)

유적지	유물의 종류	토층의 위치	보정연대(BP)
서울, 암사동유적	탄화목재	집터	7130 ± 130
경기도, 미사리유적	목재	토층Layer 1-Ga	7120 ± 90
강원도, 오산리유적	탄화목재	토층Layer V7	7040 ± 90
경상남도, 봉계리유적	널반지	토층Layer 45	7580 ± 50
	호두껍질	토층Layer 41, 껍질층 5	7470 ± 40
세죽리유적	껍질	Pit B ₂ , Layer III-3a	7390 ± 110
상노대도유적	탄화목재	토층Layer V	7300 ± 180
동삼동유적	동물뼈	D-X-IX	7340 ± 60

한반도 동해안의 오산리유적이거나 서포항유적에서는 초기 신석기인들이 어로에 사용했던 세석기와 석촉들이 발굴되고 있으며, 남해안의 동삼동유적에서는 국부 마제석기가 출토되었다. 이러한 도구의 발달은 필연적으로 어획량을 증가시키며, 계절별로 다량 채집되는 조개와 갑각류의 저장이 절실히 요구되었을 것이다. 특히 물고기나 조개와 같은 수산물은 빨리 부패 변질하므로 신속히 가열 조리하거나 저장하는 도구와 기술이 필요하다. 이러한 이유로 농경문화 이전에 어로채집문화가 정착된 대한해협 연안에서 토기의 제작과 사용이 다른 지역보다 일찍 시작된 것으로 본다(Lee, 2001).

3. 대한해협연안의 원시토기 유적

토기의 형태나 문양은 시대에 따라 변천하는데 동삼동유적의 방사성 탄소 연대에 의한 제작연대를 추산한 결과를 보면 원시무문토기는 기원전 6000년 이전, 용기문토기는 기원전 6000-5000년, 지두문토기는 기원전 5000-4500년, 압인문토기는 기원전 4500-3500년, 태선어골문토기는 기원전 3500-2500년, 후기무문토기는 기원전 2500-1500년대에 만들어진 것으로 추정된다(임효재 1983). 기원전 6000년경에 이 지역에서 주로 사용된 토기는 무문토기와 용기문토기로 한반도 남해안의 동삼동유적, 상노대도유적, 신암리유적, 동해안의 오산리유적, 대마도의 월도유적, 큐슈지방의 후꾸이 바위그늘유적, 시고꾸 가마구로이와유적 등에서 발굴되고 있다(신숙정, 1984).

표 3은 동북아시아 원시토기의 출토 유적들을 지역적으로 구분하고 그 추정연대를 비교한 것이다(이철호, 1999). 대한해협연안의 북큐슈와 한반도 동남해안과 유사한 시기에 중국 황하 하류의 후두량유적, 산동반도의 편편동유적, 연해주의 가시아유적, 쿠미유적 등이 동일한 초기 원시 토기문화 유적으로 알려져 있다. 기원전 1만년경에 대한해협을 비롯한 동해안 주변 해역에서 시작된 토기의 제작과 이용이 4000년이 경과한 기원전 5000년경에야 한반도 중서지방과 만주지역 전역에서 사용된 것으로 확인되고 있다.

표 3. 동북아시아의 원시토기 출토 유적지와 추정연대

연대	한반도 동남해안 대한해협 연안	한반도 서북지방 요동, 만주지역	한반도 동북지방 연해주, 시베리아	한반도 중서지방	중국 신석기 문화연대
B.C. 10000	九州후쿠이동굴 가마구로이와동굴 제주 고산리		Gasyia, Khummy,		Hutouliang, Nanzhuangtou

연대	한반도 동남해안 대한해협 연안	한반도 서북지방 요동, 만주지역	한반도 동북지방 연해주, 시베리아	한반도 중서지방	중국 신석기 문화연대
B.C. 8000	일본 早水台 상노대도 X층		Ustinovka, Almazinska 오산리 C		Pengdoushan in Yangzi, Bianbiandong,
B.C. 6000	동삼동 조도기 상노대도1문화 일본 田村 오산리 B	만주 소주산하층 서북 미송리하층 청호리	서포항1기 오산리 C 문암리		Peiligang Dadiwan
B.C. 5000	동삼동 목도기 상노대도2문화 일본 越高, 塞神	쌍학리 토성리	서포항1기 오산리 하층	암사동 지탑리 1호 주거지	Banpo Xinglongwa Bexin Hemudu Majiabang
B.C. 4000	동삼동 부산기 상노대도3문화 수가리1기 일본 轟, 會烟	만주 소주산중 당산 하층 오가촌	서포항3기 오산리 중, 상층	미사리 금탄리 남경1기	Miadigou Hongshan Dawenkou Daxi
B.C. 3000	동삼동 두도 수가리2기 일본 阿高	만주 소주산하층 당산 상층 쌍타자1기 신암리1기	서포항4기	선유도 남경2기	Majiayao Banshan Qujialing Liangzhu
B.C. 2000	동삼동 영도기 상노대도4문화 수가리3기 일본 阿高志多留	신암리2기 상마석A지점	서포항5기	소부도 조이도 시도	Quijia Longshan L.Xiajiadian Qinglongquan Yueshi

기원전 5,000년경이 되면 빗살무늬토기(한국) 또는 조몬토기(일본)의 이용 흔적이 대한해협을 중심으로 하여 동북아시아 전역에 널리 분포하게 되며, 그 유적지들이 주로 해안가에 있어 점차적으로 이동식 수렵채집형 구석기인들의 생활이 해안가를 따라 어로채집형 부분 정착생활로 변화하게 되었음을 보여주고 있다. 이러한 토기를 사용하는 어로채집 정착문화는 신석기 시대의 농경 정착생활을 시작하기전인 기원전 8,000년에서 5,000년 사이에 동북아시아에 살던 사람들의 전형

적인 생활방식이었다고 판단된다. 한반도의 주요 하천이나 해안지역에서 발굴된 수많은 패총들과 주거지 유적들을 살펴보면 이 시대 사람들은 골각기와 어로도구를 이용하여 고기잡이와 조개잡이로 주로 생활하였으며, 활과 화살을 이용한 수렵생활을 한 흔적도 있다. 또한 도토리나 같은 나무열매, 야생 풀씨(알곡), 식물(채소)과 식물의 뿌리들도 음식재료로 이용되었다(이철호, 1998).

한반도에서 확인된 신석기유적의 곡류, 두류 및 열매의 가속질량분석기(AMS) 추정연대는 표 4와 같다(Lee G.A, 2011).

표 4. 가속질량분석기(AMS)에 의한 한반도 신석기유적의 식물 종실에 대한 연대 추정(Lee G.A., 2011)

유적지	유물의 종류	발굴토층	추정연대(BP)
경기도, 능곡유적	조(Foxtail millet)	집터, House41	5470 ± 100
경상남도,			
동삼동유적	조(Foxtail millet)	집터, House 1	5260 ± 170
평계동유적	팥(Azuki bean)	구덩이3C, Grid 20	4910 ± 40
	콩(Soybean)	구덩이3-A, Grid 20	4740 ± 40
	수수(Broomcorn m.)	구덩이50, Grid 21	4290 ± 50
상촌유적 B	도토리(Acorn shell)	긴 구덩이 6-1	4710 ± 80
	조(Foxtail millet)	집밖 불뎌자리 1	4560 ± 200
봉계리유적	호두	집터9, III phase	4600 ± 160
어운1유적	(조)Foxtail millet	집밖 불뎌자리 6	4560 ± 170
	벼(Rice)	집터, house 104	3970 ± 370
옥방1유적	콩(Soybean)	집안 구덩이 658	2900 ± 70
다운동유적	팥(Azuki bean)	집터, house 7	2580 ± 120
	콩(Soybean)	집터, house 7	2590 ± 80

한반도 중부지역의 능곡유적에서 가장 오래된(기원전 3450년) 곡류(조)가 확인되었으며 그 뒤를 이어 경상남도 지역에서 주로 발굴되고

있다. 특히 콩은 경상남도 평계동유적에서 가장 이른(기원전 2720년) 탄화콩이 확인되었다. 이러한 결과로부터 한반도에서 농업의 시작은 늦어도 기원전 3500-3000년에 행해졌다고 결론 내리고 있다(Lee G.A., 2011). 따라서 한반도 신석기인들은 원시토기문화시대(기원전 8000-5000년)에는 순수한 어로 채집인(littoral foragers)의 생활을 하고, 즐문토기시대 초기(기원전 5000-3000년)에는 채집과 경작실험이 병행된 정주생활을 했다고 판단된다.

4. 토기의 용도와 관련된 기술발전

초기의 원시토기는 손으로 빚은 두껍고 움푹한 그릇으로 노지에 피운 불 위에서 구워낸 것으로 보인다. 가열온도가 낮으므로 단단하지 못하고 흡수율도 높아 물기 많은 음식을 오래 담아둘 수 없었을 것이며, 가열하여 음식을 조리하는 용기로도 적합하지 않았을 것이다. 또한 이러한 초기 토기는 오랜 기간 땅속에 파묻혀 습기를 먹으면 원래 토양과 별로 다르지 않은 상태로 환원되므로 유적으로 발굴되지 않을 수도 있다. 이 때문에 기원전 1만년 이전의 초기 원시토기가 동굴유적에서는 발굴되나 해변가 습지에 있는 조개무덤에서는 발굴되지 않을 수도 있다. 실제로 상노대도의 가장 오래된 최하층 부위인 제X층에는 토기의 부스러기만 관찰되고 있다.

이 시대 사람들이 토기를 만들어 사용한 목적이 물기 있는 음식을 담아 저장하고 불에 올려 끓이는 조리용 기구였음은 토기의 발전 양상에서 뚜렷이 나타난다. 토기의 재료, 제작기술 및 형태의 변화를 분석해보면 더 단단하게, 물이 스며들지 않게, 불에 잘 견디게, 더 크게 만들려는 노력이 엿보인다. 표 5는 연세대 신숙정 교수의 상노대도 토기

연구보고(1983)에 근거하여 출토 토기의 층위별 제작 특징을 분석한 내용이다(이철호, 1999).

표 5. 상노대도 출토 토기의 층위별 제작 특징(이철호, 1999)

층위(연대)	주재료/비집	성형 방법	끝손질	굽기 온도	흡수율	색깔/벽두께	형태/지름
X층, B.C. 6000이전	토기의 작은 부스러기들						
IX층, B.C. 6000이전	염토질, 함철염토/석영, 사장석, 유문암, 화강암, 토기가루 (70/30)	수날법 권상법 가래너비 1-3cm	갈거나 덧칠 흰색/ 붉은물감	700℃ 이하	9.5- 25.3%	갈색/ 7-8mm	무문, 덧띠무늬 등근밀, 납작밀 대접, 반쪽계란 / 12-38cm
VIII층, B.C. 6000년경	함철염토, 암석분/화강암, 변성화산암, 토기가루 (55/45)	권상법 가래너비 3-3.5cm	덧칠 안백다듬	700℃ 이하	9.7- 17%	밝고연한 갈색/ 4-12mm	등근밀, 얇고작은그릇 /18-34cm
VII층, B.C. 6-5000년	함철염토, 암석분/ 토기가루, 석영, 사장석(55/45)	권상법	덧칠	700℃ 이하	9.7- 13.4%	갈색, 회색/ 6-7mm	청어등뼈무늬 덧띠, 등근밀 작은그릇, 대접 /18-34cm
VI층, B.C. 5-4000년	함철염토, 암석분/ 토기가루, 석영, 사장석(50/50)	권상법 가래너비 1.5-2cm	덧칠	700℃ 이하	10- 16.8%	갈색, 회색/ 7-8mm	덧띠, 점무늬 등근밀, 대접 /14-38cm
V층, B.C. 4000년경	함철염토, 암석분/ 석영, 흑운모, 사장석, 토기가루, 조가비	권상법 윤적법	얇은덧칠 무덧칠	700℃ 부근	5.2- 17.2%	갈색, 회색/ 5-7mm	청어등뼈무늬 줄, 점, 비늘 무늬, 등근밀, 납작밀 대접, 항아리 자배기 /6-42cm
IV층, B.C. 3000년경	모래질/조가비 화강암, 토기가루	권상법 윤적법	갈기 (내부) 덧칠	700- 750℃	6.2- 15.1%	흑갈색, 회갈색/ 6mm	빗살, 물결, 줄무늬 모듬 입술, 겹입술 등근밀바리,

층위(연대)	주재료/비짐	성형 방법	끝손질	굽기 온도	흡수율	색깔/벽두께	형태/지름
							대접 /12-42cm
III층, B.C. 2000년경	모래질/조가비 석영	권상법 윤적법	갈기 (내부) 겹입술 덧대기, 다듬기	700- 750℃	7.2- 16.9%	갈색, 회색, 검정색 /6mm	비살, 점, 물결무늬 날알무늬, 등근밀바리 납작밀, 뾰족밀, 흡입술 /14-40cm 겹입술 /26-48cm

굽기 온도는 초기에는 노지에 피워놓은 불 위에 토기를 얹어 구웠을 것이므로 비교적 낮은 온도, 500℃ 이하에서 처리되었을 것으로 보인다. 이들은 강도도 낮고 잘 부스러지고, 흡수율도 높아 지금은 형태를 알아볼 수 없는 상태로 환원되었을 것이다. 기원전 6000년대에 와서 굽기 온도가 획기적으로 높아져 그 파편이 출토되고 있는데, 이것은 아마도 원시형태의 토기 가마가 그 시대에 고안된 결과라고 생각된다. 기원전 3-4000년경에 다시 굽기온도가 700-750℃로 높아지면서 획기적인 기술발전을 하게 된다.

기원전 4000년까지는 주재료인 바탕흙으로 점질의 함철염토가 주로 쓰였으나 그 이후 커다란 변화를 보여 모래질의 함철염토를 주로 쓰게 된다. 이러한 바탕소재의 변화는 굽는 과정에서 일어나는 형태의 변화와 파손율을 낮추는 기술적인 발전을 의미한다.

비짐은 토기 만드는 기술이 덜 발달했던 때에 그릇을 보강하기 위해 넣었던 것으로 화강섬록암을 깨뜨려낸 조각과 그 나머지 가루를 전부 염토에 섞어 썼다. 그러나 기원전 3-4000년경에 오면 조가비의 사용이

시작되며 그 사용량이 급격히 증가한다. 조가비는 탄산칼슘이 주성분이므로 700℃ 부근에서 녹아 토기의 공극을 메우고 재결정되므로 토기의 흡수율을 낮추고 밀도와 강도를 높여준다.

흥미로운 것은 동일한 시기에 만든 토기 중에서도 흡수율이 크게 다른(5%-25%) 것들이 발견된다는 것이다. 이것은 초기단계에서는 의도적이라기보다는 우연한 제조 조건 차이로 다양한 강도와 흡수율을 가진 토기들이 만들어 졌을 것이나, 점차 강도와 흡수율에 영향을 미치는 요소를 파악하게 되면서 의도적으로 강도와 흡수율이 다른 토기를 만든 것으로 보인다. 액체식품을 오래 담아두는 용도에는 흡수율이 낮은 토기가 적합하나, 건조한 낱알이나 열매, 뿌리 등을 담아두는 토기는 흡수율이 크고 공극이 많은 것이 좋다. 가열 조리용 토기는 지나치게 치밀한 것보다 어느 정도 흡수율을 가진 것이라야 그 공극 때문에 불 위에 올려놓아도 잘 견딘다.

기원전 6000년부터 4000년까지는 시행착오에 의하여 흡수율이 낮고 단단한 토기와 그렇지 못한 토기가 만들어 졌고, 사람들은 그 만들어진 성질에 따라 용도를 결정하였을 것이다. 그러나 기원전 4000년 이후 부터는 목적하는 용도에 따라 재료와 굽기 온도를 달리 하면서 토기를 만든 것으로 보이며, 이 시기부터 토기 제조의 전문화가 시작되었다고 본다. 그리고 이때부터 전문화된 토기구이 화로(kiln)가 만들어 졌을 것이다. 평지형 노지로(open kiln)에서 경사면을 이용한 노지로로 발전하고, 다시 그 위를 덮는 토기가마로 발전하였을 것이다.

이상의 기술발전을 종합해 보면 기원전 5000년 전후는 토기의 제작 기술에서 큰 변화 발전이 일어난 시기이며 원시토기와 즐문토기로 구분 되는 시기로 보인다. 따라서 기원전 8000년에서 5000년까지 초기

무문토기와 용기문토기가 주로 만들어진 시기를 원시토기문화시대 (Primitive Pottery Era)로 규정하여 이어지는 즐문토기시대와 구분하는 것이 타당해 보인다.

5. 토기의 형태와 용도

토기의 성형 방법은 손으로 직접 빚는 수날법(水捏法), 흙반죽을 락국대처럼 가래를 만들어 쌓아올리는 서리기 또는 권상법(捲上法), 긴 가래를 돌려가면서 말아 올리는 윤적법(輪積法) 등이 주로 사용된 것으로 보인다. 기원전 6000년 이전의 초기 단계에는 흙반죽 덩어리를 손으로 퍼가면서 성형하는 수날법이 주로 사용되어 그 형태가 조잡하고 기벽이 두꺼운 투박한 토기가 만들어 졌으나, 기원전 6000년 이후에는 재료의 선택과 굽기 기술의 발전과 아울러 서리기나 쌓기 기술이 발전하여 형태가 일정하고 두께도 얇고 균일한 토기가 만들어지고 있다.

기원전 6000년에서 4000년 사이에는 기벽의 두께가 4-12mm 범위로 다양하나 기원전 4000년 이후에는 6mm 수준으로 균일화된다. 토기의 형태는 전 기간 동안 둥근밑(圓底)과 납작밑(平底) 토기가 모두 발굴되고 있는데 작은 그릇에서부터 대접, 반쪽계란형 용기, 자배기까지 다양하다. 초기단계에는 입술지름 12-24cm 정도의 작은 그릇이나 대접모양의 용기가 주로 보이나 후기로 갈수록 크기가 커져 입술직경이 48cm 되는 것도 있으며 끝은 꺾입술로 처리되고 있다. 토기의 크기에 따라 소형은 주로 가열 조리용으로, 대형은 곡물 저장용으로 사용되었을 것이며, 중형은 오늘날의 김치독과 유사한 크기로서 채소절임을 비롯한 발효용 용기로 사용되었을 것으로 추정된다.

대한해협 연안에서 출토되는 원시토기의 형태와 크기에 따라 그 용도를

분류하면 가열 조리용 독배기(cooking pot), 발효용 항아리(fermentation crock), 마른 곡물이나 식량을 저장하는 독(storage jar)으로 구분할 수 있다.(그림 5) 조리용 독배기는 입구의 지름이 6-12cm, 또는 12-24cm 정도의 크기를 가진 비교적 작은 그릇으로 흡수율이 낮고 밑부분이 둥글거나 원추형 모양을 가지고 있다. 발효용 항아리는 4-17리터의 용량을 가진 중간크기의 항아리로 흡수율이 낮고 밑부분이 좁고 원추형을 가진다. 저장용 독은 17-56리터 크기의 대용량 독으로 흡수율이 크고 밑부분이 둥글거나 평평한 형태이다.

	<p>가열 조리용 독배기(cooking pot) 입구 직경 6-12cm, 12-24cm 작은 대접 모양, 둥글거나 원추형 밑부분 흡수율이 낮음.</p>
	<p>발효용 항아리(fermentation crock) 용량 4-17리터의 중간크기 항아리 입구와 바닥이 다소 좁은 동근모양 흡수율이 낮음</p>
	<p>저장용 독(storage jar) 용량 17-56리터의 대형 독 둥글거나 평평한 밑바닥 흡수율이 높음</p>

그림 5. 원시토기의 형태별 용도와 특징

상노대도에서 출토된 토기의 대부분이 직경 24cm 정도의 대접모양 용기로 보이며 이들은 주로 한 가족의 한 끼 음식을 조리하는 데 적당한 크기로 보인다. 개인용 식기는 토기보다는 나무 조각이나 나뭇잎으로

만든 용기, 조개껍질 등이 사용되었을 것이다. 후기로 오면서 이들 그릇의 크기가 커지는 것은 가족 수의 증가를 나타내는 지표가 될 수 있다. 여기에서 발견된 직경 6-12cm 수준의 소형 토기의 용도가 대단히 관심을 끌고 있다. 개인용 식기로의 토기가 별로 필요하지 않았다면 이들 소형 토기는 아마도 특수한 용도가 있었을 것이다.

일본의 조몽 말기 유적 중에는 바닷물에서 식염을 만들기 위하여 소형의 토기 여러 개에 농축된 바닷물을 담아 불에 얹어 증발 회화된 식염 결정이 얻었다는 주장이 있다(Ishige, 1998). 원시토기문화시대에 바닷가에서 토기를 개발하여 가열 조리에서 사용하였다면 그들은 분명히 식염의 존재를 알게 되었을 것이며 짠맛에 길들여졌을 것이다. 따라서 바닷물에서 토기를 이용하여 소금을 만들고 그것을 음식의 조리와 해산물의 저장에 사용한 것은 고고학적인 물증으로 보여지는 것보다 훨씬 이전에 일반화된 식생활 문화였다고 생각된다. 이러한 관점에서 볼 때 토기의 발명과 이용은 인류역사에 획기적인 사건이었다고 사료되는 것이다.

토기 밑부분의 형태나 겉부분의 문양은 기술사적 측면에서 그리 중요한 것이 아니다. 오늘날 사람들의 생활공간은 바닥이 온돌이든 마루바닥이든 간에 단단한 평면이므로 찜저토기를 놓기에 불편하다. 그러나 고르지 않은 흙바닥에 살던 석기시대 사람들에게는 오히려 납작한 바닥의 평저토기가 놓기에 불편하고 불안할 수 있다. 흙바닥을 조금 파면 찜저나 원저토기는 대단히 안정되게 놓여진다. 한반도 동북 지방에서 평저토기가 많이 발굴되는 것은 서포항 유적을 비롯한 동북 지방의 주거지에서 조개껍질과 황토흙을 다져 바닥을 단단하게 고른 수혈이 많이 발견되는 것과 관계가 있을 것으로 보인다(임영진, 1985). 한편 찜저토기에는 여러 가지 이점이 있어 보인다.

젓갈이나 절임류는 다 먹을 때까지 고형물이 액체 속에 잠겨있는

것이 필요한데 평저토기에 담으면 밑으로 내려갈수록 액체에 잠기기 어려워 음식이 변질된다. 또한 토기를 돌 위에 얹어 놓고 가열, 조리할 때 평저보다 침저토기가 열 전달 면적이 크고 열효율이 높다. 따라서 토기의 형태는 주거환경과 용도에 따라 다양하게 만들어 졌을 것으로 보인다. 발굴되는 토기의 형태 빈도가 지역에 따라 다른 것은 지역마다 다른 주거환경이나, 토기의 주된 용도가 서로 다른 데에서 원인을 찾을 수 있을 것이다.

토기의 문양은 고고학에서 시대나 지역, 인류 집단을 구분하는 중요한 기준으로 사용하고 있으며 한반도와 동북아시아의 신석기 시대구분에서는 원시무문 - 즐문 - 후기무문을 공식처럼 사용하고 있다(한영희, 1983; 임효재, 1983). 그러나 상노대도의 토기들을 분류한 신숙정(1984)의 연구에 의하면 민무늬토기와 무늬토기가 거의 같은 빈도로 전 시대에 걸쳐 발굴되고 있다. 따라서 무늬의 유무는 시대나 지역적인 구분보다 먼저 기능적인 면에서 고찰되어야 한다는 의견이 제기되고 있다. 인디언들은 가열 조리에 쓰는 토기는 민무늬에 거칠고 아가리가 넓으며 목이 짧은 것을 사용하고, 저장용으로는 무늬를 넣고 고운 비집에 아가리가 좁은 것으로 구분해서 쓰고 있다고 한다(Plog, 1980). 남중국 양쯔강 유역의 초기 토기와 러시아 아무르강 하류의 초기 토기에서 섬유질 문양이 발견되는 것은 식물성 재료로 만든 바구니에 흙을 덧칠한 원시형태의 토기로 물기 있는 음식을 뜨겁게 달군 돌로 익히는 조리 방법에 사용되었다고 해석하고 있다(Liu and Chen 2012, Zhushchikhovskaya 1997).

상노대도에서는 또한 끝손질로 붉은 물감칠을 한 토기가 나오고 있다. 기원전 6000년 이전의 것으로 보이는 제1 문화층에서 두 가지 종류의 물감 칠이 보이는데 하나는 토기를 잘 갈고 흰색을 덧칠한 다음 다시

그 위에 붉은 물감 칠을 한 것과 다른 하나는 무늬 있는 토기일 때 전체를 연한 색으로 덧칠하고 무늬 없는 부분만 붉은 물감으로 칠한 것이다. 이 두 가지는 양사오문화의 채색토기 만드는 수법으로 알려진 것과 같은 방법으로, 기원전 4000년대의 양사오문화보다 무려 2000년 전에 대한해협 연안에서 채색토기가 사용되었음을 알 수 있다. 따라서 한반도의 붉은 물감 칠한 토기는 양사오문화의 채색토기 영향을 받았다는 기왕의 주장은 수정되어야 할 것이다.

제 4 장 원시토기문화의 식품사적 중요성

구석기시대 말기까지 동북아시아인들은 주로 이동성 수렵 채취에 의한 식생활을 영위하였고 그들의 주요 먹잇감은 사슴, 멧돼지, 들소, 노루의 고기와 내장, 혈액 등이었으며 도토리, 밤, 머루, 다래, 쫄, 더덕과 같은 식물성 음식을 보조식품으로 사용했던 것으로 보인다(이철호, 1998). 건조에 의한 식품저장기술이 사용되고 전에 사용한 주거지 부근에서 비교적 풍부한 먹거리를 얻을 수 있음을 알게 되면서 점차 일정 지역에서의 거주 기간이 길어지고 주변의 풀씨, 피, 기장, 메콩 등을 채집하여 식량에 보태게 된다. 또한 점차 물과 친숙하여져서 강변이나 해변에서 조개를 채집하거나 개구리, 달팽이 등의 연체동물을 먹잇감으로 이용하게 된다.

박구병(1965)에 의하면 이 시기의 패층에서 가장 많이 발견되는 물건은 조개껍질로 특히 굴껍질이 가장 많다고 한다. 어류로는 도미, 삼치, 상어의 유골이 많이 발견되며, 해조류도 많이 채취되었을 것으로 유추되나 이들 재료는 쉽게 분해되어 유물로는 남겨지지 않는다고 보았다.

이들 수산자원은 자기소화(autolysis)에 의하여 빨리 부패 변질하고 쉽게 건조되지 않으므로 채집한 자리에서 즉시 소비해야 함으로 식량 자원으로 크게 기여하지 못하고 있었다. 이러한 때에 토기의 발명은 구석기인들의 식생활을 크게 바꿔놓은 사건이었을 것이다.

토기의 발명은 가열조리를 가능하게 하고 물기 있는 음식을 용이하게 취급하고 저장할 수 있게 하였다. 물론 초기단계의 토기는 흡수율도

높고 불에 견디는 힘이 약했으므로 어느 정도까지 이들이 가열조리와 액체식품의 저장에 많이 활용되었는지는 알 수 없으나 적어도 물고기나 조개를 끓인 후 말리거나 저장하면 동물육에 못지않은 저장성을 가질 수 있다는 것을 알게 되었고 이 효과를 얻기 위해 토기의 물성을 계속적으로 개선 발전시켰을 것이다. 이러한 과정에서 동북아 원시토기인들은 그들의 음식문화에서 몇 가지 중요한 기술적인 발전을 경험하게 된다.

1. 찌개문화의 기원

해변의 채집인으로 토기를 사용하면서 이제까지 동물의 혈액이나 내장에서 섭취하던 미네랄과 염분을 수산식품에서 주로 공급받게 되고 점차 짠맛을 알게 된다. 그리고 이 짠맛은 식물성 음식을 많이 섭취할 수 있게 하므로 수렵이 어려워 육류를 획득하지 못했을 때에도 식물성 대체식품으로 견딜 수 있다는 사실을 배우게 된다. 짠맛을 알게 되고 그 획득방법을 터득한 동북아의 원시토기인들은 해변가에 거주하면서 바닷물과 해산물을 토기에 담아 끓이고 여기에 들판에서 채집한 채소와 풀씨와 나무뿌리, 견과류를 섞어 먹게 된다. 이것은 오늘날 한국 음식문화의 대표적인 특징으로 꼽히는 뚝배기 찌개문화의 기원이 되는 것이다. 토기에 바닷물과 해변에서 채취한 조개와 물고기, 해초, 들판에서 수집한 풀과 뿌리를 섞어 끓이면 지금 우리가 먹는 뚝배기 찌개가 된다. 일본인들은 그들의 멸진 된장국(미소시루)과 구분하여 건더기가 많이 들어간 한국식 찌개를 그들 말로 “찌개”라고 부르고 있다.

찌개문화는 끓임문화의 출발점이다. 어로채집문화에서 토기를 사용함으로써 처음으로 물을 용기에 담아 끓일 수 있게 되었고, 자연스럽게 찌개가 주식의 형태가 된다. 해물찌개에 풀씨(곡물), 나무열매(도토리,

밥) 등을 넣어 함께 끓이면 훌륭한 한 끼 식사가 된다. 해산물을 생식하는 것보다 위생적이고 오래 저장하면서 먹을 수 있게 된다. 한 가족이 토기에 끓여 놓은 찌개그릇에 둘러앉아 퍼먹는 모습은 한국인으로서 쉽게 상상할 수 있다. 찌개문화는 필연적으로 숟가락이나 젓가락의 사용을 가져 왔고 퍼 먹을 수 있는 도구의 발전을 이룬 시기에 꽃피웠을 것이다. 다만 이들 식사도구는 대부분 나무로 만들었으므로 그 유적을 찾을 수 없을 뿐이다.

Kwak 등(2017)은 금강 연안의 송국리유적(2900-2400 BP)에서 발굴된 토기조각에서 유기물의 잔존 여부를 GC-MS로 분석한 결과 27개 시료 중 18개에서 유기물의 존재가 확인되었으며 유지성분이 최고 59mg/g (평균 33mg/g)이 검출되었다. 이들 유지성분의 대부분이 팔미트산(C16:0)과 스테아르산(C18:0)으로 구성되어 있어 동물성 식품이 포함된 음식을 끓인 토기그릇(찌개그릇)으로 확인되었다. 끓임 문화가 발전하여 농경시대로 들어오면 물을 끓여 밥을 짓고 찌개나 탕을 끓여 함께 먹는 우리 고유의 음식문화가 정착된다. 한국인은 지금도 투박한 뚝배기에 부글부글 끓는 된장찌개를 밥상에 올려놓고 먹는 세계에서 유례를 찾을 수 없는 특이한 음식문화를 가지고 있다. 또한 김, 미역 등 해초를 가공하여 식품으로 사용하는 특별한 식문화를 가지고 있다. 이러한 한국인의 음식문화는 기원전 6000년경 한반도에 보편화된 원시 토기문화에서 비롯되었다고 보는 것이다(Lee and Kim, 2016).

동물의 사냥에 주로 의존하던 대한해협연안의 동북아인들은 토기의 사용을 계기로 그 주식이 어패류와 식물성 채집물로 바뀌게 되었으며 이 과정에서 필연적으로 찌개의 형태로 수산물을 조리하여 그 짠맛으로 식물성 음식의 맛(palatability)을 증진시키는 방법을 터득한 것이다.

2. 식염 제조기술의 기원

토기에 수산물을 담아 가열, 조리하는 과정에서 식염(食鹽)의 존재를 곧 깨닫게 된다. 식염의 제조역사가 언제까지 올라갈 수 있을지 알 수 없으나 수산물이나 바닷물을 토기에 담아 끓이면 점점 짠맛이 증가하고 나중에는 대단히 짠맛이 강한 하얀 가루가 남는다는 것은 원시 토기의 사용 초기에 알 수 있는 일이라고 생각된다. Ishige(1995)에 의하면 일본에서 토기에 해수를 넣어 끓인 토기제염법이 고고학적 물증으로 확인된 것은 죠평시대 후기, 즉 기원전 500년 전후의 관동지방 유적에서 제염용 토기가 발견된 것이 가장 오래된 것이라고 한다. 그는 식염의 생산과 소비가 본격적으로 된 것은 고도의 농업사회가 된 이후라고 보고 있다. 그러나 원시토기가 대한해협연안에서 기원전 8000년경에 만들어지기 시작했으며, 이 지역 주민들이 토기를 이용하여 찌개를 끓이고 짠맛에 길들여졌다면 바닷물을 이용한 식염의 제조는 이미 원시토기문화시대의 이른시기에 시작되었다고 볼 수 있다 (이철호, 1999).

한반도 지역에는 암염이 발견되지 않으므로 이 지역의 구석기인들은 주로 동물의 내장이나 혈액에서 나트륨을 공급받았을 것이다. 후기 구석기말이나 신석기 초기에 강이나 해변으로 생활터전이 바뀌면서 나트륨의 공급은 주로 해산물에서 얻게 된다. 수렵생활에서 해변의 채집인으로 발전한 것은 나트륨의 공급을 원활하게 하기 위한 목적일 수도 있다. 해수의 짠맛을 알고 토기에 찌개를 끓이면서 그릇 주변에 돌아나는 소금 결정을 관찰하면서 식염의 제조기술은 이 시대 사람들의 필수적인 생활 지혜가 되었을 것이다. 대한해협의 채집인들이 토기를 이용하여 해수에서 소금을 제조하면서 염장(鹽藏)기술이 발전하게 되고 식량자원의 장기저장이 가능해지고 곡류와 근채류를 중심으로한 식물성 식사체계가 만들어지게 된다.

3. 누룩의 제조와 양조 발효의 기원

고온 다습한 지역에서 토기에 채집한 풀씨나 벼, 기장, 피, 조 등의 낱알이나 전분질의 견과류나 구근류를 충분히 건조하지 않은 상태에서 담아 두면 곰팡이가 자라게 되고 여기에는 라이조프스 속(*Rhizopus* sp.) 같은 강력한 생전분 분해효소를 가진 곰팡이들도 있다. 이들 곰팡이는 빠른 속도로 전분질을 분해하여 당으로 전환시키며, 이것은 곧 자연 중에 있는 효모에 의하여 알콜로 변한다. 토기에 넣어둔 풀씨나 뿌리들에 곰팡이가 자랐을 때 물을 좀 가하여 2-3일 놓아두면 냄새가 좋은 방향성 알코올음료가 만들어진다. 이것을 먹어보니 기분이 좋아지고 또 먹고 싶어진다. 이러한 경험은 원시토기시대의 사람들에게도 쉽게 관찰될 수 있는 자연현상이다(이철호, 1999) (그림 6).

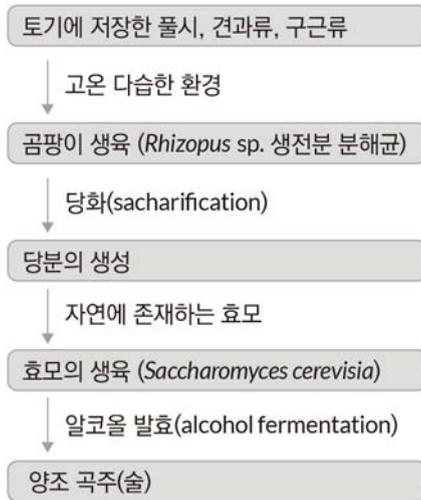


그림 6. 토기에서 발생하는 알코올 발효 현상

이때 토기에 넣어둔 풀씨나 낱알에 곰팡이가 자란 것이 오늘날 동북아 지역에서 발효 스타터로 사용하는 누룩이며, 이들을 물과 섞어 토기에

담아 발효시킨 것이 막걸리이고, 맑은 액만 분리해 내면 청주가 되는 것이다. 따라서 초기의 곡주(穀酒) 발효는 무증자(無蒸煮) 알코올 발효였을 것이며 토기의 사용은 이와 같은 복발효에 의한 곡류 양조의 시작을 의미하는 것이다.

술의 역사가 대단히 오래되었다는 것은 여러 기록에서 찾아 볼 수 있다. 여씨춘추(呂氏春秋)에 우(禹)의 딸 의적(儀狄)이 최초로 술을 빚었다는 기록이 있다(이성우, 1984). 우(禹)는 중국의 신화시대 인물로 기원전 2000년대 사람이다. 아마도 이때에 곡주의 제조 방법에 큰 변화가 있는 듯하다. 초기의 곡주는 제대로 여과되지 않은 죽과 같은 형태였을 것이다. 직조기술의 발달로 여과포로 쓸 수 있는 재료가 만들어 지면서 맑은 술을 얻을 수 있었을 것이다. 곱팡이가 자란 곡식이나 뿌리 전체를 물과 혼합하여 발효하던 원시적인 방법에서 효소 역가가 높은 누룩을 만들어 익힌 곡물과 함께 발효하는 양조법으로 발전한 것이다.

시경(詩經, 기원전 1100-600년)에 요주천종(堯酒千種)이라는 말이 있는 것으로 보아 우(禹)의 시대보다 훨씬 앞선 요순시대에 이미 수많은 종류의 술이 있었음을 알 수 있다. 일본의 역사서 고지기(古事記)에 의하면 3세기 음신천황 시절에 백제인 인번(仁番)이 양조기술을 일본에 전하였다고 하며, 일본 경도의 마쓰오다이샤(松尾大社)에는 신라인 진(秦)씨가 그곳에서 처음으로 양질의 술을 빚었다 하여 주신(酒神)으로 모시고 있다. 또한 통일신라시대에 신라명주가 당나라에 수출된 기록이 있어 곡주 제조의 기원지로서의 흔적을 찾을 수 있다.(이철호, 권태완, 2003)

술은 인류 역사와 거의 같이하고 있을 정도로 오래된 가공식품이다. 기원전 4000년경에 이집트에서 맥주를 제조하였으며, 기원전 2000년의

은(殷)대의 유적에서 술을 빚던 항아리가 발견되었는데 이것이 술에 관한 구체적인 유물로는 가장 오래된 것이라고 보고 있다(이성우, 1984). 그러나 술은 이미 기원전 3-4000년대의 동북아 신화시대(神話時代)에 보편화 된 음료이며, 이것을 바탕으로 한 신화들이 무수히 전해 내려오고 있다. 그렇게 보면 기원전 6000경 원기토기문화 시대에 대한해협 연안지역에서 토기의 사용과 함께 곡물을 이용한 술이 만들어 졌다는 가설은 시간적으로 타당성이 있다.

이러한 관점에서 볼 때 동북아의 곡주(穀酒)는 토기의 발명과 더불어 원시토기시대의 이른시기에 동북아 고대문화 발상지, 예를 들어 양쯔강 연안, 황하유역, 대한해협 연안 등지에서 자연발생적으로 시작된 것이라고 말할 수 있다. 물론 본격적인 곡주의 제조는 곡류 생산이 본 궤도에 오른 기원전 3000년대 이후의 농경문화단계이겠으나 곡주의 발효 기술은 그 이전에 이미 알려져 있었으며 농경시대 이전부터 오랜 기간 동안 소규모로 만들어 졌을 것으로 보인다. 또한 곡주를 만들 수 있다는 사실 때문에 농경시대 이전에 이미 채집한 낱알의 가치가 높이 인식되었고 이러한 인식이 곡류를 중심으로한 농경문화를 재촉 했을 수도 있다.

4. 김치발효의 기원

배추나 무와 같은 채소를 3% 내외의 식염용액이 든 용기에 넣고 용액에 잠기도록 눌러 놓으면 3-4일 후에는 신맛을 내는 젖산 발효가 진행되는 것을 관찰할 수 있다. 이러한 조건은 원시토기시대 사람들이 들판에서 채소를 채집하여 바닷물(식염농도 3%)이 담긴 토기에 넣어 두었을 때의 조건이며 그 결과는 거의 예외 없이 젖산발효로 나타난다. 자연계의 무수한 미생물 중에서 이러한 조건에서 생육할 수 있는 균은

Leuconostoc mesenteroides 균이며, 거의 예외 없이 이 균에 의해 대부분의 채소 유산균 발효가 시작 된다(Lee, 1994). 이 세균은 젖산과 초산을 동시에 생산하는 이종발효(heterofermentative) 유산균으로 pH 4.8 이상의 약산성에서만 생육한다. 이들 유산균이 초기 단계에 우세하게 자라서 약산성의 조건을 만들어 놓으면 다른 부패균이나 유해 세균의 생육이 저해되고 그 뒤를 이어 동종발효(homofermentative) 유산균으로 젖산만 대량으로 생산하는 *Lactobacillus plantarum*과 같은 세균들이 우점종이 되어 채소절임을 pH 3.0 이하의 아주 강한 산성 식품으로 만들어 놓는다(Lee, 2009) (그림 7).

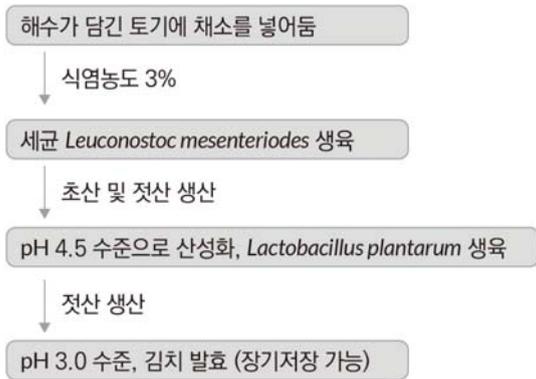


그림 7. 토기에서 발생하는 김치 자연발효

이러한 현상은 자연계 어디서나 비슷한 조건이 형성되면 일어나는 자연 발효현상이며 원시토기시대의 사람들에게도 예외가 아니었을 것이다. 실제로 세계 각 지역에는 자연발효에 의한 유산균 발효 식품이 전통음식으로 자리 잡고 있으며, 대표적인 전통식품으로는 한국의 김치를 비롯해서 독일의 사우어크라우트(sauerkraut), 베트남의 다무이(dhamuoi), 태국의 락과동(dakguadong), 필리핀의 부롱머스탈라(burong mustala) 등이 있다(Lee, 1994 ; Lee, 2009).

유산균발효 채소식품 중에는 식염을 전혀 사용하지 않고 엔시레지처럼 공기를 차단한 상태에서 젓산발효를 하는 경우가 많으며 대단히 신맛이 강하다. 중국의 고전에 나오는 채소절임 저(菹)는 이런 종류의 식품이라고 생각된다. 저(菹)는 기원전 1000년 경의 주(周)나라의 시와 음운을 모아놓은 시경(詩經)에도 나오는데, 기원전 200년대에 저술된 여씨춘추(呂氏春秋)에 의하면 ‘주문왕(周文王)이 저(菹)를 즐겨 먹었다는 말을 들은 공자(孔子)는 문왕을 존경한 나머지 모든 행위를 그에 따르기 위하여 콧등을 찌푸려 가면서 저(菹)를 먹어 삼년 후에 이 맛을 즐기게 되었다.’라는 구절이 있다(이성우, 1984A). 이에 의하면 중국의 저(菹)는 콧등을 찌푸리면서 먹어야 할 정도로 신맛이 강한 것으로 김치와는 다른 적물임을 알 수 있다. 서기 100년경에 쓰여진 사전인 설문해자(設文解字)에도 저(菹)를 ‘신맛의 채소’라 하였다.

한반도에서 전통적으로 만들어 온 유산균 발효채소는 식염절임을 병용하고 있으며 강한 신맛을 내지 않는다. 이 사실은 한반도의 유산균 발효채소는 토기를 이용하여 바닷물과 함께 절이는 방법(침채, 沈菜)에서 기원했다는 것을 말해주고 있다. 채소를 바닷물과 섞어 버무려 두는 초기의 채소발효법은 자칫 잡균의 오염으로 부패 변질하기 쉽다. 따라서 식염의 농도가 점점 높아지게 되고 기원전 1000년대의 역사 시대에 오면 고농도의 식염을 사용하는 소금절임(지, 漬)의 형태로 변형된 경우가 많은 것을 알 수 있다. 한국 김치의 특징은 이러한 변화 속에서도 고유의 저염 유산균 발효를 유지하고 여기에 갖가지 채소와 향신료를 첨가하여 유산균의 증식을 돕고 다른 잡균의 증식을 억제하면서 맛의 조화를 이루어 냈다는 데 있다(Lee, 2001).

5. 젓갈의 기원

대한해협 연안의 구석기인들이 토기를 만들어 사용하게 된 가장 직접적인 동기가 이 지역에서 계절적으로 다량 채집되는 수산물을 신속히 가열, 조리하고 저장하기 위함이었다고 한다면 거기에는 어떤 형태의 해산물 저장기술이 있었을 것이다. 원시토기시대의 이른 시기에는 아직 오늘날의 젓갈이나 어장을 담글 수 있을 정도로 식염이 풍부하지는 않았을 것이다. 이러한 상황에서 어패류를 토기에 담아 장기간 저장할 수 있는 방법은 그렇게 많지 않다. 한 가지 방법은 앞에서 설명한 유산균 발효채소나 매실과 같은 신맛을 내는 과실을 해산물과 함께 버무려 두는 것이다. 부패하기 쉬운 어패류를 유산균 발효 염장채소와 버무려 pH를 4.5 이하로 낮추면 유해 미생물의 번식을 막을 수 있으므로 장기간 저장하면서 식용이 가능하다(이철호, 1999) (그림 8).

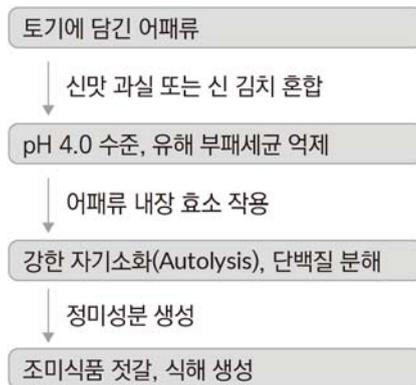


그림 8. 토기 속 수산물의 자연발효에 의한 젓갈 생성

이러한 조건에서는 낮은 식염농도 때문에 어패류의 내장과 체내 효소에 의하여 자기소화(autolysis)가 빠른 속도로 일어나고 강한 분해취를 낼 것이다. 이 때 형성되는 냄새와 맛은 오늘날의 동북아인들에게는 받아

들일 수 없는 강한 부패취로 느껴지겠지만 원시토기시대의 사람들에게는 도토리나 식물뿌리, 풀씨 등으로 조리한 음식과 섞어 먹을 때 동물육이나 내장에서 맛볼 수 있는 구수한 맛을 연상하게 할 수 있다. 실제로 동남아의 어장은 한국인에게는 너무 강한 냄새와 맛을 가지며, 일부 어장 제품은 먹을 수 없는 부패취가 느껴지는 것도 있다. 따라서 유해미생물이 번식하지 않는 조건에서 부패와 발효는 인류 집단의 주관적인 판단기준에 따라 구분되는 것이다. 어장, 젓갈, 김치, 치즈, 요구르트 등 모든 발효식품은 전통적으로 먹어 온 집단에게는 더없이 좋은 음식이나 그 외의 집단에게는 받아들일 수 없는 부패물이 될 수 있다. (이철호, 권태완, 2003)

이러한 관점에서 본다면 원시토기문화시대의 유산균 발효채소와 함께 버무려 만든 저장 어패류는 육식에서 채식으로 옮겨가는 단계에서 필수적으로 사용된 조미식품이었으며 오늘날 동아시아에서 널리 사용되고 있는 식해(食醃), 젓갈류의 원형이 될 수 있다. 이 경우에도 어체의 분해와 이를 동반한 냄새의 발현이 지나쳐 이를 줄이려는 노력이 계속 더해졌을 것이며 결과적으로 식염의 농도가 점차 높아졌을 것으로 보인다.

젓갈 제조에서 식염의 농도를 높일 수 있는 방법은 고체 식염을 쓰지 않아도 여러 가지 방법이 있을 수 있다. 바닷물을 토기에 담아 가열하여 증발 농축한 후 식힌 고농도 식염용액에 어패류를 넣을 수 있다. 이러한 방법으로 20% 수준의 식염농도를 만드는 것은 그리 어려운 일이 아니다. 식염의 농도가 높아지면 유산균 발효채소나 신맛을 내는 과실을 섞을 필요가 없이 순수한 젓갈을 만들 수 있다. 이렇게 발전한 것이 한반도에서 주로 만들어지는 젓갈이다.

또 후기에 오면 식염의 농도가 높아진 가운데 채소 대신 누룩을 첨

가하여 빠른 속도로 분해시키고 누룩의 효소작용으로 냄새와 맛을 순화시키는 기술적 발전이 이루어진다. 이것이 훗날 장(醬)이라고 불리는 동북아시아의 전형적인 저장식품 내지는 조미료로 발전하게 된 것이다.

문헌상으로는 중국 전국시대(기원전 475-221)에 쓰여진 주례(周禮)와 의례(儀禮)에 장(醬)이라는 식재료가 처음 등장하는데, 주로 혼례나 왕의 식탁에 반드시 준비되어야 하는 식재료로 언급되었다. 후대에 쓰여진 주석에 의하면 ‘장(醬)에는 해(醢)나 혜(醢)가 있는데, 해는 새고기, 짐승고기, 물고기 할 것 없이 어떤 고기라도 이것을 햇빛에 말려서 고운 가루로 하여 술에 담그고, 여기에 조[粟]로 만든 누룩을 소금과 함께 섞어 항아리에 넣고 밀폐하여 100일간 어두운 곳에서 숙성시켜 얻은 것이며, 혜는 재료가 해와 같으나 푸른 매실즙을 넣어 신맛이 나게 한 것’이라 한다. 이와 같이 중국 고문헌 속의 장은 육장(肉醬)이며, 원시토기시대에서 수천 년이 지난 후대에 비교적 고급스럽게 만들어진 조미료이다. 그러나 그 기본 원리는 원시토기시대의 자연 환경에서 대한해협연안 사람들이 발전시켰을 염장법(鹽藏法)에 의한 원시 젓갈의 제조 원리와 같은 것이다(이철호, 권태완, 2003).

제5장 두장(豆醬)문화의 기원

콩의 발효는 곡류의 양조기술이나 김치, 젓갈 발효보다 훨씬 뒤늦게 시작된 것으로 보인다. 그 이유는 콩이 식용으로 처음 사용된 시기를 농경이 시작된 기원전 3000년 이후로 보기 때문이다. 더구나 콩은 날것으로 먹으면 심한 설사를 일으키기 때문에 신석기 초기 사람들에게는 독초로 알려졌을 가능성이 크다. 콩에는 단백질분해효소를 저해하는 트립신 인히비터(trypsin inhibitor)가 있어 날 콩을 먹을 수 없다. 콩이 식용으로 사용되려면 물에 불려 끓여서 이 저해인자를 불활성화 해야 한다, 따라서 콩의 식용은 토기를 사용하는 끓임문화가 상당히 진행된 이후에 가능해 진다.

1. 콩의 재배와 식용

콩의 원산지(原產地)는 남만주와 한반도를 연결하는 동북아시아 일대이며 이곳은 동이족의 생활 터전이였다. 식물학에서 작물의 발상지를 추정할 때 가장 중요한 지표로 쓰는 것이 야생종의 분포 유무인데, 남만주와 한반도지역에서 콩의 야생종이 가장 많이 발견된다. 일본의 후쿠다(福田) 박사는 야생콩의 분화가 많이 된 곳이 원산지라는 주장을 토대로 만주와 한반도를 콩의 원산지로 보았다(Fukuda, 1933). 권신한(1985)에 의하면 한국에서 재배되는 재래종에는 초장(草長), 숙기(熟期), 엽형(葉型), 종피색(種皮色), 종실크기, 지방 및 단백질 함량에 있어 현재까지 세계 각국에서 보고되어 있는 콩이 지니는 각종 특성을 모두 보유하고 있으며 이는 우리나라에서 재배되고 있는 조상 전래의 계통

에는 수많은 변이가 축적되어 있음을 증명하는 것이라고 하였다, 반면 미국의 하이모위츠(Hymowitz, 1970) 박사는 중국 주(周)나라의 시를 수록한 시경(詩經, 기원전 11-6 세기)에 콩 속(菽, 중국어로 Shu)자가 있다는 근거로 중국을 원산지라고 주장하였다.

콩을 재배하고 이용한 확실한 증거는 신석기 중기 이전의 유적에서는 발견된 것이 없다(Liu and Chen, 2012). 야생콩을 채집한 흔적은 북중국 허난성(Henan)지역의 가호유적(賈湖, Jiahu, 7000-5500 BC.)과 반촌유적(班村, Bancun, ca. 5500 BC.), 산둥(Shandong)지역의 악장유적(岳庄, Yuezhuang, ca. 6000 BC.) 등에서 발견되었지만 식용의 근거는 없다. 중국 이락하(Yiluo river) 유역의 후기 양샤오(기원전 3000년) 대하촌유적(大河村, Dahecun, Henan)에서 콩이 발견되었으며, 이후 중국에서는 용산문화기(기원전 3000-2000년)와 상(商)나라 시대까지의 유적에서 콩이 다수 발견되었다. 일본에서는 조몬 중기(기원전 3000년경)의 시모야게베(Shimoyakebe) 시료가 가장 오랜 것으로 보고되고 있으나 그 이후 조몬 후기까지 발견된 콩이 없다(Lee G.A. et.al. 2011). 이경아 교수는 한·중·일 삼국에서 신석기시대에 발굴된 949개의 탄화콩에 대한 크기를 측정하여 비교한 결과 한반도 초기 무문토기시대(기원전 1600-600년)의 탄화콩들이 길이(L)와 넓이(W)가 뛰어나게 큰 대두(大豆)임을 확인하였다.(그림 9) 이로써 중국의 양샤오, 용산문화 유적에서 출토된 탄화콩들은 대부분 야생콩이며 재배콩은 기원전 2000년 전후의 한반도에서 유래하였다는 설이 유력해 진다.

기원전 6세기에 쓰여진 일주서(逸周書, Yi Zhou Shu)에는 중국 동북지역의 콩이 처음 언급되고 있다(Liu and Chen, 2012). 여기에는 '산용(山戎)은 동북이이(東北異夷)다. 용숙(戎菽)이 나는데 큰콩(巨豆)이다'라고 쓰여있고, '서주(西周, 기원전 1046년경)가 상(商)을 정벌하고

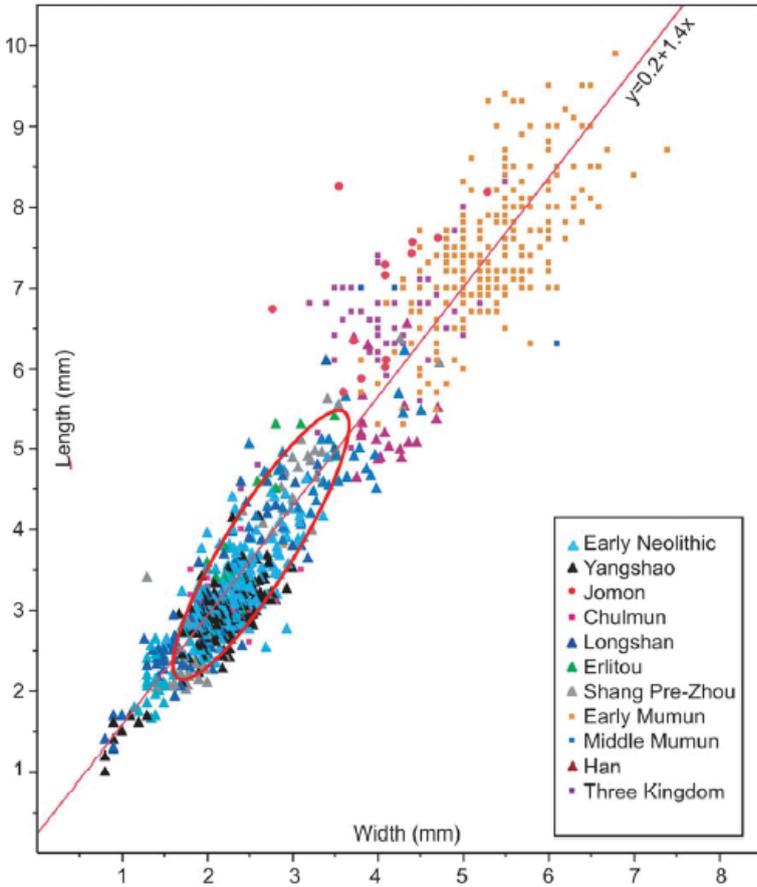


그림 9. 고고 유적에서 발굴된 한·중·일 탄화콩의 크기 비교
(Lee G.A. et.al. 2011)

(가운데 적색환은 현생 야생콩 시료 크기의 90% 신뢰성 한계)

조공을 받는 과정에서 산용에서 보내온 콩, 용숙(戎菽)을 받았다'고 기술하고 있다. 홍콩대학의 Ho Ping-ti(1975)는 이에 근거하여 재배 콩은 지리적으로나 인종적으로 볼 때 통구스족(proto-Tungusic)에서 유래하였다고 주장한다.

사마천의 사기(史記)에는 ‘기원전 623년에 산옹이 연나라를 쳤는데, 연이 위급을 제나라에 알리자 제나라의 환공이 연을 구해주고, 북으로 산옹을 정벌하고 고죽국 지역까지 갔다가 용숙을 얻어 돌아왔다. 제(齊) 환공은 이 용숙을 이웃나라 노(魯)나라에 주었다’고 하였다. 관자(管子, Guanzi)에는 ‘제나라의 환공이 북쪽으로 산옹을 쳐서 겨울파와 용숙을 가져와 온 세상에 펼쳤다’고 기록되어 있다. 따라서 기원전 7세기에 남만주의 재배콩이 중국으로 전래되었다는 주장이 고고학적으로나 역사적으로 타당해 보인다(한국콩박물관건립추진위원회 2017). 결론적으로 야생 콩은 신석기 초기부터 동북아 지역에 알려져 있었고 채집의 대상이 되었으나 콩을 식용으로 사용한 것은 기원전 2000년 경 남만주와 한반도의 큰콩(大豆)이 재배되면서 콩을 주요 식량으로 사용하였다고 판단된다.

원시토기문화시대를 거치면서 한반도의 원주민들은 어로 채집과 지역에서 자생하는 벼, 피(稗), 기장(黍), 조(粟)를 비롯한 곡류채식문화를 점진적으로 발전 시켰을 것으로 보인다. 기마 유목민족이었던 북부 지역의 퉁구스족이 한반도로 들어와 농경 정착을 하면서 가축을 많이 기를 수 없게 되므로 고기를 대체할 안정적인 단백질 급원이 필요하게 된다. 이러한 필요에 의하여 그들은 이 지역에서 자생하던 콩을 채집하여 물에 불린 후 토기에 담아 삶아 냄으로서 트립신인히비터와 같은 영양 저해인자를 제거하는 기술을 개발했을 것이다(이철호 1999). 예맥족(濊貊族)은 아마도 인류사상 최초로 콩을 음식으로 이용한 사람들로 여겨진다(이성우, 1984a). 그 시기는 동북아 국가형성기(기원전 3,000-1,000년) 초엽일 것으로 판단된다. 북부 유목민들이 백두산을 중심으로한 남만주와 한반도에 농경 정착을 시작한 후기 신석기에는 콩의 경작이 시작되었을 것이며, 초기 청동기시대(기원전 1,500년)에는 한반도를 비롯한 동북아시아에서 콩의 식용이 보편화된 것으로 보인다(이철호, 권태완 2005).

고고학에서 콩의 재배연한을 지금부터 약 4000년 전 신석기 말기에서 청동기 초기로 보고 있으며 한반도에서는 신석기 유적 2곳과 청동기 전후의 여러 유적지에서 탄화콩이 출토되고 있다. 표 6은 한반도에서 출토된 초기 콩의 유적지를 열거한 것이다(이철호, 2017).

표 6. 한반도에서 출토된 콩의 유적

유 적	종 류	출토상태	시 대(토기)
충북 옥천군 대천리 유적	벼껍질, 탄화미, 보리, 밀, 조, 콩과식물의 씨앗 한톨	움주거지, 갈돌, 갈판, 돌도끼.	신석기시대 (2000년 경부고속철도 공사중 발견)
경남 진주시 상촌리 유적	콩과의 탄화곡물, 밀, 보리, 조, 기장, 도토리, 머루	주거유적, 갈돌, 돌보습, 마연석기	신석기시대(빗살무늬 토기) (1996/98년 남강댐 수몰지구)
경북 포항시 원동 유적 주거지 10호	야생콩 순화콩, 재배콩 (Glycine max), 야생팥	탄화콩류 1800립, 우리나라 단일유적 출토로는 최대의 양	청동기시대 (2000-01년 토지구획 사업중 출토)
평양 삼석구역 호남리 남경 유적	조(탄화립)·기장(탄화립)·수수(탄화립)·콩(탄화립)	36호 주거지, 신석기시대의 갈돌과 갈판	청동기시대 (팽이형 토기)
경기도 양평 양근리 유적	콩 · 팥	토기 밑바닥에 콩이 박혔던 자리	청동기시대 (팥당 수몰지)
충북 청원군 궁평리 유적	탄화된 팥, 콩, 벼, 피	주거지, 토기가마 (open kiln)	청동기시대(무문토기) (1993-94년 경부고속철도 공사)
경남 진양군 대평유적, I, II.	벼, 탄화미, 조, 기장, 콩류, 팥, 녹두	주거지구, 발 유구 (1,600평), 석관묘, 석기류	청동기시대(무문토기), (남강댐공사, 1997-98)

콩과 관련된 신석기 유적으로는 옥천 대천리 유적과 진주 상촌리 유적이 있다(조현중, 2005). 최근 오산리유적의 토기에서 약 7,175년 전-7,160년 전(BC 5,300-5,070년)의 콩과(콩, 팥)의 압흔이 발견되어

콩의 재배역사가 신석기시대 초기 및 중기로 올라가야한다는 주장도 있다(조미순 외, 2014, 신용하, 2018). 그림 10은 포항 원동유적에서 출토된 탄화콩 사진이다.(한국공박물관건립추진위원회, 2017)

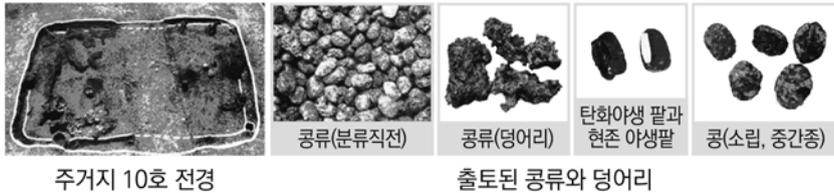


그림 10. 포항 원동유적에서 출토된 탄화콩
(한국공박물관건립추진위원회, 2017)

2. 콩 발효식품의 시작과 전파

콩을 발효하여 장(醬)을 만드는 기술은 콩의 식용과 거의 동시에 개발되었다고 본다. 이렇게 보는 근거는 기원전 6000년경의 원시토기문화시대에 이미 탄수화물을 발효한 알코올 제조기술이 개발되어 기원전 3000년경에는 누룩을 이용한 곡주(穀酒)의 제조가 보편화되었다고 보기 때문에 이 시대에 콩을 삶아 먹기 시작하였다면 곰팡이를 이용한 메주의 제조가 가능하였을 것으로 보는 것이다. 또한 토기를 이용하여 바닷물에 수산물과 채소, 낱알 등을 함께 끓여 찌개를 만들어 먹으면서 소금의 존재를 알게 되고 소금을 이용한 염장기술이 장류 제조에 이용되었을 것이다. 따라서 콩을 이용한 장류의 제조가 기원전 1000년대 이전에 한반도와 남만주 지역의 동이족에 의해 시작되었을 것으로 추정된다. 이러한 추론은 기원전 7세기에 중국으로 전래된 콩이 한대(漢, B.C.206-A.D.220년)에는 시(豉, 메주)로 만들어져 널리 이용된 기록으로도 뒷받침 된다(Lee and Kim, 2106).

문헌상으로 메주를 나타내는 시(豉)는 중국 한나라(漢) 시대의 급취편(急就篇)에 시(豉, 메주 또는 두장)를 만들어 큰 부자가 된 사람의 이야기에 처음 나온다. 콩이 남만주에서 중국 제(齊)나라로 전해진 것이 기원전 7세기경이라는 문헌적(逸周書, 管子) 근거가 있으므로 한(漢)나라 시대에 두장이 중국사회에서 일반화 된 것은 시기적으로 맞는다. 중국의 고문헌들은 시(豉)를 외국에서 유래된 방언으로 기술하고 있다. 진대(晉代) 장화(張華, 232-300)의 《박물지(博物志)》에서는 “외국에 시(豉)가 있다”고 하였으며, 《본초강목(本草綱目)》에서도 시(豉)는 외국원산이라고 하였다. 그리고 송대(宋代)의 《학제점필(學齊佔畢)》에서도 “구경(九經)속에 시(豉)란 자가 없고 방언에 시가 있을 뿐이다”고 하였다. 특히 신당서(新唐書)에는 발해의 특산물로 기록되어 있다. 발해는 고구려의 유민들이 세운 나라이므로 두장을 처음 만든 사람들은 고구려인들 또는 그들의 선조 동이족(東夷族)이라는 결론이 나온다(이철호, 권태완, 2005).

중국의 《삼국지(三國志)》 위지 동이전 고구려조(魏志 東夷傳 高句麗條)에는 고구려 사람들이 “선장양(善藏釀)”이라고 하였는데 이는 발효식품을 잘 만든다는 말이다. 그리고 AD 3세기경 고구려 안악고분(安岳古墳) 벽화에 발효식품을 담은 용기로 썼던 독이 보이며, 《해동역사(海東釋史)》에서는 《신당서(新唐書)》를 인용하여 발해(渤海)의 명산물로서 발해 수도 책성(柵城)의 시(豉)가 구분되어 있는 것은 이미 이 시기에 장류가 기본 식품으로 자리를 잡고 있었다는 것을 말해준다(이철호, 2017).

우리나라 문헌 중에서 최초로 장류에 대해서 언급한 것은 삼국사기(三國史記) 신라본기 신문왕(神文王) 3년(683)의 기록으로 김훈음의 딸을 부인으로 맞이할 때 폐백품목으로 쌀(米), 술(酒), 기름(油), 꿀(蜜), 장(醬), 시(豉), 육포(脯) 등 135수레를 보냈다는 내용이 있다(弊帛十五擧

米酒油密醬豉脯 一百三十五擧). 그러나 안타깝게도 후대 고려시대에 이르기까지 이와 같은 실질적인 장류의 종류를 밝히는 문헌을 찾은 길이 없고, 신라 원성왕(元聖王)때 기록이나 고려시대에 구황식품으로 역할을 했다는 기록이 있을 뿐이다(장지현, 1993).

중국문헌에 ‘고구려 사람들은 장 발효에 뛰어나다(高句麗人 善醬釀也)’라고 기술되어 있는 것을 보면 이 시대 중국인들이 볼 때 고구려는 높은 발효기술을 가진 선진국이었음을 알 수 있다. 또한 중국에서는 메주냄새를 가올리추(高麗臭)라고 하여 ‘고려사람 냄새’라 하였다. 오늘날 우리가 유럽인에게서 치즈냄새를 느끼는 것과 같은 것이다. 즉 치즈냄새가 생소하여 우리가 그 냄새를 맡는 것과 같이 중국인에게 메주나 간장, 된장 냄새는 생소하였던 것으로 보이며, 고구려인들은 두장을 주로 먹었으므로 그들의 몸에서 장(메주)냄새를 맡을 수 있었던 것으로 보인다. 오늘날 일반적으로 두장(豆醬)을 나타내는 장(醬)은 중국 고전에서 오랫동안 육장(肉醬)을 의미하였다. 조류나 짐승을 사냥하여 소금에 절인 것을 장으로 표현한 것이다. 육장이 점점 쇠퇴하고 콩으로 만든 간장, 된장이 널리 쓰이면서 장(醬)은 두장을 의미하게 된다.

한반도 동이족(東夷族)이 시작한 시(豉)와 두장(豆醬)은 주변국 중국과 일본 등지에 전파되어 동아시아 두장문화의 기원이 된다. 특히 제민요술(齊民要術. 賈思勰著 550)에는 고려황두(高麗黃豆), 고려흑두(高麗黑豆)를 비롯하여 여러 종류의 시(豉) 제조법이 기술되어 있다. 이성우(1990)는 동북아시아 장류발효식품의 종류와 전파경로를 그림 11과 같이 정리하였다.

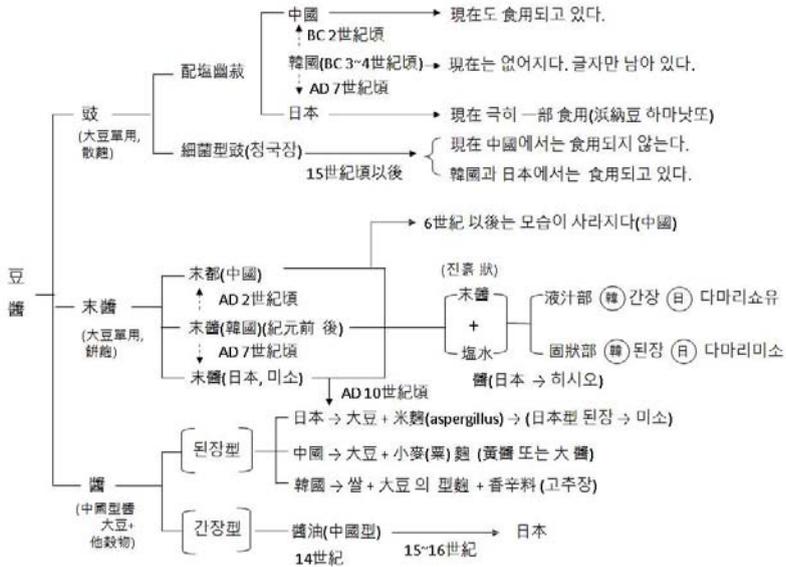


그림 11. 동북아시아 발효식품의 종류와 전파경로(이성우 1990)

우리나라 북부에서 짙은 두장 즉 시(豉)는 중국에 흘러 들어가 《제민요술(齊民要術)》등의 문헌(文獻)에 나타난 것과 같이 다양하게 발전하였고, 한편 일본에는 8세기경 나라(奈良)시대에 건너가 말장(末醬)이라 불리게 된다. 일본의 《대보율령(大寶律令, 701년)》에 장(醬), 시(豉), 말장(末醬)이란 말이 나오는데 이를 “미소”라고 읽는다. “미소”의 어원은 《방언집석(方言集釋, 1778)》에 의하면 장(醬)은 중국어로 “wid”, 만주어로 “미순(misun)” 몽고어로 “wid”, 일본말로 “미소”라고 했다. 또 《계림유사(鷄林類事)》 〈고려방언(高麗方言)〉에는 “장왈밀조(醬曰蜜祖)”라 하였으며, 《증보산림경제(增補山林經濟)》도 말장(末醬)이라 적고 “며조”라 부르고 있다. 우리의 장이 일본으로 전해지면서 미순 - 密祖 - 며조 - 미소의 순으로 바뀌었다는 추측이 가능하다(이성우, 1992).

제 6 장 대한해협연안 원시토기문화의 인류사적 의의

토기의 사용과 더불어 발전한 찌개문화와 발효기술은 한반도를 중심으로 한 동북아시아 주민들의 영양 상태와 사회발전에 커다란 영향을 끼쳤을 것으로 판단된다. 여러 가지 재료를 섞어 끓이는 찌개 조리법은 영양적으로 보다 균형 잡힌 음식을 제공할 수 있으며 위생적으로도 진일보한 음식문화이다. 소금물로 간을 맞춘 음식을 만들게 되면서 음식의 맛이 향상되고 종전에는 사용할 수 없었던 다양한 식물성 재료를 섭취할 수 있게 된다. 또한 발효기술에 의하여 부패하기 쉬운 어패류나 채소류를 장기간 저장할 수 있어 안정적인 식량 공급이 가능하게 되고 음식맛의 증진도 기할 수 있게 된다. 이와 같은 기술발전은 구석기시대 사람들에 비하여 원시토기인들의 영양 상태를 크게 향상시켰을 것으로 보이며, 수명의 연장, 출산율의 증가로 인하여 인구의 급격한 증가를 가져왔을 것이다. 이러한 사회발전은 기원전 3000년대 농업의 시작과 부족국가의 형성을 촉진하였을 것이며, 군장제도를 근간으로 하는 동북아 거석문화의 주역으로 등장할 동이족(東夷族, Eastern Archers)을 키워 내는 원동력이 되었을 것이다(이철호, 1999).

중국문헌에서 동이족(東夷族)은 주로 조선(朝鮮)의 고대민족을 지칭한다. 중국 고대사에서 동이족은 한족(漢族)과 대등한 세력을 행사했던 거대 민족으로 중국문명의 이른 시기에 주도적 역할을 해온 민족으로 묘사되어 있다. 설문(說文, 200)에는 이(夷)를 큰 대(大), 활 궁(弓), 사람 인(人)의 합어로 풀이하고 있어 동이(東夷)는 동방에 큰(大) 활(弓)을 메고 다니는 민족(Eastern Archers Tribe)을 뜻한다. 그러나 후일 중국인들이 주변국들을 폄하하여 모두 오랑캐라고 부르게 된다. 한족(漢族)이 주변 민족들을 서융(西戎, 창), 남만(南蠻, 벌레), 북적(北狄,

개)으로 부르는데 예외적으로 동이족에 대한 기술은 중원지방의 선주(先住) 토착민임을 암시하고 인자 온후한 덕성과 도리를 분별하는 문화민족으로 표현하고 있다(이철호, 권태완, 2005). 후한서(後漢書)의 총론 서문에는 “예기(禮記) 왕제편에서 말하기를 동방을 가리켜 이(夷)라 하는데 뿌리를 뜻하며 성품이 어질어서 살리기를 좋아하고 만물이 땅에서 뿌리를 박고 태어나며, 천성이 유순하여 도(道)로서 다스리며, 마침내 군자불사(신선)의 나라가 되었다. 그래서 공자도 논어에서 구이(九夷)땅에 가서 살고 싶다고 하였다.”라고 적고 있다.

우리의 선조 동이족이 동북아 국가형성기(기원전 3000년경)에 이 지역의 엘리트 집단으로 군림하여 동아시아 문화의 기초를 놓을 수 있었던 것은 뛰어난 식량 생산기술과 저장 조리기술을 가지고 있었기 때문이라고 판단된다. 한반도 구석기시대 주거지에서 쌀, 피, 기장, 콩의 화분이 발견되고, 이른 신석기 유물에서 토기가 발견됨으로서 해변의 채집인(littoral foragers)으로 생활하던 대한해협 연안 사람들이 동북아 발효문화를 시작하고 동북아 국가형성기를 주도한 민족으로 성장했다는 가설을 세울 수 있다.

인류학자들은 동아시아의 조미식품 문화를 두장문화권과 어장문화권으로 구분한다. 중국을 포함한 동북아시아, 한반도, 일본열도를 묶어 두장(豆醬)문화권이라 하고, 베트남, 캄보디아, 태국, 미얀마, 필리핀, 말레이시아, 인도네시아 등 동남아지역을 어장(魚醬)문화권이라 한다(Ishige, 1993). 쌀을 주식으로 하는 아시아 지역에서 장(醬)은 빼놓을 수 없는 중요한 조미식품이며 음식의 맛을 결정하는 요소이므로 문화의 동질성을 나타내는 지표가 되는 것이다. 한반도는 이들 두가지 문화를 모두 가지고 있는 지역으로 동아시아 발효문화의 기원지임을 보여주고 있다(그림 12). 우리는 두장문화권에 속해있으면서 발효문화 초기에 젓갈과 식해를 제조해 동남아 어장문화의 태동에 기여했다.



그림 12. 동아시아 조미식품 장류문화의 인류학적 구분
(Ishige 1993, Modified by Lee C.H.)

한반도에서 원시토기문화(기원전 8000-5000년)를 꽃피웠던 동이족은 발효기술의 발전으로 식량의 장기 저장이 가능했고 토기에 끓여 먹는 조리법을 개발하여 위생적인 음식을 먹을 수 있었다. 기원전 2000년 전후에는 이 지역에서 콩을 식용으로 사용한 흔적이 뚜렷하며 오랜 전통의 발효기술이 장류발효 기술로 발전하여 단백질의 안정적인 공급이 가능해 진다. 동이족이 이룩한 식품저장 조리기술의 발달로 인구는 빠르게 증가하였고 체구와 체력이 주변 민족보다 월등해 지면서 동북아의 지배세력이 된 것이다. 이러한 영양인류학적 추론은 고조선이 중국의 고대국가 하(夏), 은(殷), 주(周)를 앞서는 동북아 국가형성기 초기의 국가였다는 주장(윤내현, 2015 ; 신용하, 2018)을 뒷받침한다.

제7장 맺는 말

한반도의 원시토기문화가 인류발생단계 특히 동북아 고대사에서 중요한 역할을 하였음에도 불구하고 이에 대한 평가가 제대로 이루어지지 않고 있다. 우리는 아직도 유럽이 사용하고 있는 구석기-중석기-신석기-청동기로 이어지는 시대구분에 매여있다. 노혁진(1994, 1997)은 한국의 선사시대 편년을 (구석기시대) - (즐문 수렵 어로 채집문화기) - (무문 농경-요녕청동문화기) - (한국식 농경청동문화기) - (국가 형성기) - (삼국시대)로 구분한바 있다. 이경아 등(2011)은 북중국과 남한, 그리고 일본 남서지역의 선사시대 편년을 비교하면서 한국의 시대편년을 즐문토기 - 무문토기 - 삼한 - 삼국시대로 구분하였다. 원시토기문화의 중요성을 부각하기 위해 즐문토기시대에 앞서는 원시토기문화시대(기원전 8000-5000년)를 그림 13과 같이 설정할 필요가 있다. 일본이 Early Jomon 앞에 Initial Jomon을 설정한 것과 같이 한반도 남해안의 선사시대 편년에 Primitive Pottery Era 또는 Initial Chulmun을 설정할 것을 제안한다.

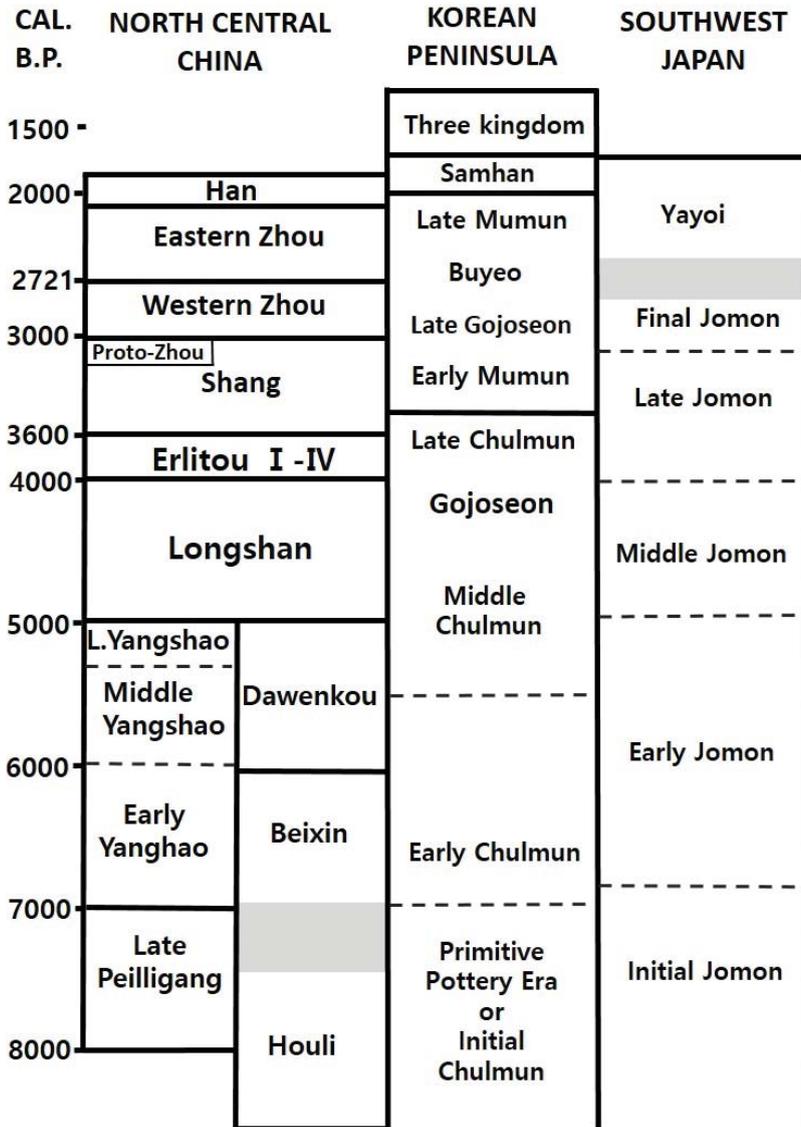


그림 13. 한·중·일 3국의 선사시대 편년 비교
(Lee G.A. 2011, Modified by Lee C,H.)

참고문헌

- 권신한, 대두의 기원, 『한국콩연구회지』 2, 4-8(1985)
- 김건수, 『한국 원시·고대의 어로문화』, 학연문화사, 서울(1999)
- 노혁진, 한국 선사문화 형성과정의 시대구분, 『한국상고사학보』, 제15호, p.7-36(1994)
- 노혁진, 청동기시대, 『한국민족의 기원과 형성(상)』, 이선복, 한영희, 노혁진, 박선주 공저, 한림과학원총서41, 도서출판 소화, 서울, p.119-184(1997)
- 박구병, 한국어업기술사, 『한국문화사대계 III』, 고려대학교 민족문화연구소, 69-286(1965)
- 신숙정, 토기의 성분분석, 『한국사론』 12, 한국의 고고학 I(하), 국사편찬위원회, 592-614(1983)
- 신숙정, 상노대도 조갯더미 유적의 토기연구, 『백산학보』 제28호, 212-271 (1984)
- 신용하, 『고조선문명의 사회사』, 지식산업사(2018)
- 윤내현, 『고조선연구, 상·하』, 만권당(2015)
- 이성우, 『한국식품문화사』, 교문사(1984)
- 이성우, 『한국식품사회사』, 교문사(1984a)
- 이성우, 고대 동아시아속의 두장에 관한 발상과 교류에 관한 연구, 『한국식문화학회지』 5(3), 313-316(1990)
- 이성우, 『동아시아 속의 고대 한국식생활사 연구』, 향문사(1992)

- 이철호, 한반도와 동북아시아의 구석기 시대 식생활 환경, 『민족문화연구』, 제31호, 415-458(1998)
- 이철호, 동북아시아 원시도기문화 시대의 특징과 식품사적 중요성, 『민족문화연구』, 제32호, 325-357(1999)
- 이철호, 『한국음식의 역사』, 한국과학기술한림원 ‘석학, 과학을 말한다’ 시리즈 29, 자유아카데미(2017)
- 이철호, 동북아 발효문화의 기원에 관한 고찰, 『식품과학과산업』, 53(2), 134-147(2020)
- 이철호, 권태완, 『한국식품학입문』, 고려대학교출판부(2003)
- 이철호, 권태완, 콩의 이용 역사, 『콩』, 한국콩박물관 건립추진위원회편. 고려대학교출판부, 3-44(2005)
- 임영진, 움집의 분류와 변천, 『한국고고학보』 17, 107-162(1985)
- 임효재, 토기의 시대적 변천과정, 『한국사론 12』, 한국의 고고학 I(하), 국사편찬위원회, 615(1983)
- 장지현, 『한국전래 대두이용음식의 조리가공사적 연구』, 수학사(1993)
- 조미순, 조은하, 신이슬, 서민석, Obata Hiroki, 이경아, 토기 압흔법을 활용한 중부 동해안지역 신석기시대 식물자원 이용 연구, 고성 문암리유적, 양양 오산리·송전리 유적을 중심으로, 『한국신석기 연구』 제28호, 93-114(2014)
- 조현종, 선사 고대 유적 중의 콩, 『콩』, 한국콩박물관건립추진위원회편, 고려대학교 출판부, 45-80(2005)
- 한국콩박물관건립추진위원회, 『콩스토리텔링』, 도서출판 식안연(2017)
- 한병삼, 『토기와 청동기』, 교양국사총서 8, 세종대왕기념사업회(1974)
- 한영희, 지역적 비교, 『한국사론』 12, 한국의 고고학 1(하), 국사편찬위원회,

479-521(1983)

한영희, 한민족의 기원, 한국 민족의 기원과 형성, 『한림과학원총서』 41, 소화(1996)

Barnes, G.L., *China, Korea and Japan, The Rise of Civilization in East Asia*, Thames and Hudson, London(1993)

Fukuda, Y., Cytogenetical Studies on the wild and cultivated Manchurian soybeans(*Glycine L.*), *Japanese J. Botany*, 6: 489-506(1933)

Ho, P.T., *The Cradle of the East*, The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong(1975)

Hymowitz, T., On the domestication of the soybean, *Economic Botany*, 24(4):408-421(1970)

Ishige, N., Cultural aspects of fermented fish products in Asia, in *Fish Fermentation Technology*, (Ed.) Lee, C.H., Steinkraus, K.H., and Reilly, P.J., UNU Press, Tokyo (1993)

Ishige, N., 『어장과 식염의 연구』, 김상보 역, 수확사, 13-90, 293-297(1995)

Ishige, N., Personal Communication(1998)

Kwak S.K., Kim G.T. and Lee G.A., Beyond rice farming: Evidence from central Korea reveals wide resource utilization in the Songgukri culture during the late-Holocene, *The Holocene*, 27(8), 1092-1103(2017)

Lee C.H., Importance of lactic acid bacteria in non-dairy food fermentation, in *Lactic Acid Fermentation of*

- Non-dairy Food and Beverages*, (Ed.) C.H. Lee, J. Adler-Nissen and G. Barwald, Harn Lim Won, Seoul, 8-25(1994)
- Lee, C.H., *Fermentation Technology in Korea*, Korea University Press, Seoul(2001)
- Lee, C. H., Food Biotechnology, In *Food Science and Technology*, (Ed.) G. Campbell-Platt, Wiley-Blackwell, Oxford, U.K., 85-114(2009)
- Lee, C.H. and Kim, M. L., History of fermented foods in Northeast Asia, in *Ethnic Fermented Foods and Alcoholic Beverages of Asia*, (Ed.) J. P. Tamang 1-16, Springer, India(2016)
- Lee, G.A., The transition from foraging to farming in prehistoric Korea, *Current Anthropology*, 52, Supplement 4, 5307-5329(2011)
- Lee, G.A., The Chulmun period of Korea: Current findings and disclosure of Korean Neolithic culture, in *Handbook of East and Southeast Asian Archeology*, (Ed.) J. Habu, P.V. Lape and J.W. Olsen, Springer, 451- 481(2017)
- Lee, G.A., Crowford, G.W., Liu, L., Sasaki, Y., Chen, X., Archeological soybean(*Glycine max*) in East Asia: Does size matter?, *PLoS ONE*, 6(11), e26720, 1-12(2011)
- Liu, L. and Chen, X., *The Archeology of China from the Late Pleaeolithic to the Bronze Age*, Cambridge University Press, Cambridge(2012)

- Plog, S., *Stylistic Variations in Prehistoric Ceramics*, Cambridge University Press, London(신숙정 1984에서 재인용) (1980)
- Vavilov, N.I., The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants, *Chronica Botanica*, XIII, Nos. 1-6(1949-50)
- Zhushchikhovskaya, I., On early pottery-making in Russian Far East. *Asian Perspective*, 36(2), 159-174(1997)

한국의 발효식품 역사, 문화 그리고 가공기술

II

전통발효식품의 현재와 미래발전전략

신동화

전북대학교 명예교수
(사)한국식품산업진흥포럼 회장



II

전통발효식품의 현재와 미래발전전략

제1장 발효식품의 역사적 배경

1. 발효식품의 발생기원과 변천과정

원시시대에 인간이 먹어 생명을 유지한 식재료는 산야에 자생하는 식물의 잎이나 열매, 혹은 과실을 채취하며 먹었고 기회가 닿으면 자기보다 약한 동물을 사냥하여 육식의 기회도 얻기도 했을 것이다. 이런 생활을 하는 과정에서 자연 발효가 일어난 산물을 조심스럽게 맛보면서 새로운 맛의 식품을 접하는 기회를 맞았다. 발효식품의 기원은 생명체로서 기본 요건인 먹이를 필요로 한 인류기원으로 거슬러 올라가며 인간이 먹었던 최초의 발효식품은 자연건조식품과 함께 처음 접한 가공식품일 것이다. 이들 발효식품은 자연에서 얻었던 다른 채취원료와는 크게 다른 오묘하고 풍미가 다른 식품이었을 것이다.

인류가 이 지구상에 직립유인원인 호모에렉투스에서 우리 조상인 호모사피엔스로 출현한 지는 45억 년 지구역사에서 겨우 250만 년

전이라 한다(Harari YN, 2011). 이후 비슷한 수렵, 채집생활을 계속하다가 겨우 1만 년 전 인지능력의 향상으로 농업이 인간사회에 도입되었다(Brown CS, 2007). 농업의 도입은 혁명적사건이었고 먹이의 안정적 확보 계기가 되었고 이로 인한 상호협동과 협력으로 더 큰 힘을 발휘하여 현생 인류가 누리고 있는 물질·문명이 급격히 발전하는 전기를 이루었다. 농업을 인류생활에 도입된 시기는 겨우 1만 - 1만2천 년 전으로 추정된다.

발효식품은 인류의 물질, 문명과 같이 해왔으나 과학이 인간의 머릿속 지식 안으로 들어온 시기는 겨우 500년 전이었고 이전까지는 자연에 의존하고 주위에 있는 산물을 그대로 이용하였다. 지금 현존하는 발효식품 중에는 원시시대 그 상태로 지속한 것들도 있다. 과학이 발전하면서 발효를 일으키는 원인이 미생물임을 알면서 여러 수단을 동원하여 미생물을 관리하는 새로운 전기를 맞았다. 발효의 원인인 미생물을 인간의 눈으로 볼 수 있었던 것은 17세기 네덜란드 상인이며 과학자였던 레벤후크(Antonie Philips van Leeuwenhoek)에 의해서이며 이때의 배율은 200배 정도였다. 이때 발견한 생물을 극소동물(Animalcule)이라 명명하였으나 크리스찬 에렌베르그(Christian Gottfried Ehrenberg, 1795-1876)는 극소동물을 Bacterium(그리스어로 곤봉을 의미)이라 이름 지었고 지금까지 이어지고 있다. 이때까지도 모든 질병의 원인이 미생물이라는 것을 알지 못하였으며 미아스마(Miasma)라고 하는 독기가 원인이라고 믿었다. 물론 상호감염에 대한 인식도 없었다.

최초 발효는 전분질 식재료나 과실이 지상에 떨어져 공기 중에 있는 미생물의 작용으로 여러 변화를 거치면서 식품의 영역으로 들어왔을 것이다. 지금도 세계 여러 나라에는 지역에서 생산되는 원료를 이용한 5,000여 종의 발효식품이 있으며 민족에 따라서는 하루에 개인당 50-400g의 발효식품을 먹고 있다고 추정한다(Tamang, 2010).

인류역사의 대부분 기간 동안 생명체 중 약 99.99%를 차지하는 미생물에 대하여 전연 알지 못하였을 뿐만 아니라 우리 몸속에도 수십조 마리의 단세포인 미생물이 살고 있는데 이들의 역할을 거의 알지 못하고 있었다(Harari YN, 2011). 겨우 500년 전쯤에야 과학의 세계에서 미생물을 알기 시작하였고 이들이 인체에 미치는 영향을 하나하나 밝혀내고 있다. 단세포인 미생물로부터 유전인자로 DNA나 RNA 하나만을 갖고 있으면서 생명체로 행세하는 바이러스까지 극소 생명체의 숨겨진 비밀을 조금씩 알아가고 있다.

발효식품은 미생물의 힘을 빌려 유기물을 분해하거나 합성하는 생화학적 기능을 활용하여 발효식품을 만들지만 이와 같은 단순작용뿐만 아니라 이들이 발효 중 기질인 농·축·수산물로 부터 비타민, 지방산 등 새로운 물질을 만들어 인체에 많은 긍정적인 영향을 주고 있다. 또한, 발효에 관여하는 미생물 자체는 인체에 들어가 Probiotic으로 알려진 유익한 작용을 하며 건강에 특별한 기능을 주고 있다. 이런 이유로 발효는 미생물이 일으키는 창조적 생물학적작용이며 앞으로 산업분야 뿐만 아니라 생명공학분야에서 활용할 범위가 대단히 넓다는 것을 서서히 밝혀가고 있다(Tamang, et al. 2020)

일반적으로 미생물의 종류는 대단히 다양하고 그 숫자 또한 사하라 사막의 모래알 수보다도 많다고 하나 크게 나눠 인간기준으로 유익한 것, 해로운 것, 무해 무익한 것으로 나누고 있다. 유익한 부류에 들어가는 미생물들은 발효식품관련 미생물과 다양한 발효산업에 이용되는 미생물이 포함될 것이다. 산업에 이용되는 미생물은 특수산물 생산과 함께 성분과 기능자체를 이용하거나 길항작용을 하는 것을 들 수 있다. 특히 의약품이 많이 생산되고 있으며 대표적인 미생물 산물인 항생제는 인간이 만든 꿈의 치료제로 한동안 관심의 대상이 되었으나 이 또한 내성의 문제로 또 다른 문제를 안고 있다.

발효에 관여하는 미생물의 세계는 지금 우리가 알고 있는 분야뿐만 아니라 앞으로 훨씬 더 확대될 것이며 지식의 범위를 넓혀갈수록 그 용도가 새롭게 나타날 것으로 생각한다.

생명체의 한 부류로 미생물은 동식물 등 다세포생물보다 관리하기가 쉽고 증식기간이 짧으며 다양한 환경에 쉽게 적응 가능하다는 특수한 능력이 있어 현대 학술계에 큰 관심을 끌고 있다. 이들 미생물은 오사카 생물협약 때문에 최초 발견자가 이용권리를 갖게 됨에 따라 새로운 미생물자원을 확보하려는 노력이 세계적으로 진행되고 있다. 미지의 미생물 확보 원으로 우리나라 발효식품은 무한의 보고이며 발효산물 자체보다도 그들 안에 숨어있는 미생물의 가치가 발효식품보다도 몇 십 배의 가치를 창출할 수 있을 것이다.

전통 발효식품은 우리 조상이 물려주신 유산으로 우리 식생활에 지대한 영향을 끼쳐왔고 우리 한식의 바탕을 이루고 있는 식품이다. 이제 우리 전통 발효식품들은 식품으로서 가치를 훨씬 넘어 미생물을 활용한 부가가치를 높일 수 있는 신산업으로서 영역확대에 학계의 노력과 산업계의 참여가 기대된다.

2. 발효식품의 역사와 분류

가. 발효식품의 역사

발효의 역사는 발효에 관여하는 미생물의 역사와 함께한다. 미생물은 지금부터 33억 년 전에서 35억 년 전 사이에서 여러 생존조건이 맞아 최초로 생명체로 출현하였고 생명유지를 위해 주위의 자연물을 이용하기 시작하였다(Schoopf, 1987). 이들 최초 미생물을 시작으로 수

없이 많은 생명체가 나타나게 되었고 생존을 위하여 스스로 필요한 생화학적 작용을 하게 되었다. 이 과정에서 혁명적 기능의 하나는 당을 에너지로 변화시키는 기능이었다(Brown CS, 2007). 당시 산소가 없는 상태에서 생존하면서 에너지를 얻는 생화학적 작용은 지금도 변하지 않고 작동되고 있다. 따라서 발효활동을 근간으로 하는 발효식품의 역사도 미생물출현과 비슷하지만, 인간의 의지로 목적에 맞는 발효식품을 만들어 식품으로 먹은 역사는 그리 오래되지 않았다.

세계 여러 나라에서 생산되어 소비되는 발효식품은 지역에서 생산되는 원료와 기후, 풍토, 거주인의 식생활 형태와 밀접한 관계가 있으며 종교도 영향을 준다.

미생물이 발효식품에 관여한다는 것을 알기 전에는 다른 식품 제조와 같이 경험을 통하여 기술을 터득하였고 획득한 기술이 후대로 전승되면서 독특한 발효식품문화를 형성하게 되었다. 지금까지 고대 발효식품의 역사를 둘러보면 기원전 1만 년 전부터 중세 아리안족 이전에 이미 과잉 생산된 식재료를 처리하려는 방법으로 발효기법이 적용되었다. 이런 사실들은 기원전 700년에 만들었을 것으로 추정되는 암벽화에 치즈와 빵이 나타나는 것으로 보아 이들의 존재가 확인되고 있다. 이때는 이미 인간의 인지능력이 크게 향상된 시기이다(Tamang et. al, 2019).

시대에 따라 출현한 발효식품은 표 1과 같다(Fornworth, 2008, Lee C.H., 2016. 2017).

표 1. 발효식품의 출현 연대

구석기시대-1만 년		아리안족 이전, 과잉식재료의 단순 보존, 굽기, 건조기술
기원전	8000	대한해협연안 원시토기문화, 끓임, 발효기술 태동(이철호 1999)
	7000	치즈, 빵 제조(이집트),
	6000	포도주 생산(근동), 곡주, 김치, 젓갈 제조(한반도)(Lee & Kim 2016), 해수에서 소금제조
	5000	발효유 및 음료 출현(영양, 건강 고려)
	3500	이집트에서 빵 제조, 요주천종(堯酒千種, 詩經)(중국)(이철호 2017)
	1500	고대 바빌로니아에서 소시지 제조, 콩의 식용 및 발효(동이숙)(이철호, 권태완, 2005)
	2000-1200	세계 각지에서 발효유, 양조곡주, 발효채소, 젓갈류, 장류 생산
	27	젓갈(Garum) 공급 로마(권은중, 조선일보, 2020)
기원후	0-660	절임(김치, 식초 등) 일반화(삼국시대)
	544	제민요술, 각종 양조곡주, 장(豉), 젓갈(醃)발효법 기술(중국)
	683	신라 문무왕3년 곡주,장(醬),시(豉) 기록일반화(장지현, 1989),
	17-18세기	음식다미방(1670경), 증보산림경제(1766), 규합총서(1800경), 임원십육지(1827경) 등 발효식품 제조기술 기록(한국)
	1881	코지와 사계 발효제법 발간
	1907	매치니코프에 의한 발효식품의 치료
	1900-1930	순수 미생물을 이용한 발효기술 도입
	1970-현재	프로바이오틱 제품의 개발 보급, 장내 미생물 개선
	1980-현재	길항 미생물 이용 및 면역기능 개선, 장내 미생물 역할 조명

표 1에서 보면 석기시대 이전에 먹을거리를 오래 보존하려는 시도가 이루어졌고 그 이후 자연 발효기법을 활용, 장기저장과 함께 맛을 개선하기 위한 노력이 식생활을 크게 개선하는 계기가 되었다. 현대에 이르러서는 미생물의 작용에 의한 발효식품 생산을 넘어 미생물 자체를 인체 생리기능 개선에 활용하는 단계로 진입하였다.

나. 발효식품의 분류

발효식품은 사용하는 원료에 따라 크게 분류할 수 있으며 같은 원료를 사용해도 세계 여러 나라에서 생산되는 제품들은 특징이 다른 경우도 많다. 이들 제품은 만드는 방법도 원료형태가 고체(Solid)를 그대로 쓰거나 분해하여 가루(Powder) 형태이거나 혹은 액상(Liquid)의 원료를 쓰는 것으로 나눌 수 있다. 초기 발효식품은 자연에서 그냥 일어나는 경우가 대부분이었으나 발효원인균을 밝혀냄으로써 우수 균을 분리, 전체 발효과정을 인위적으로 관리하는 단계로 진입하였다. 생산하려는 제품에 따라 곰팡이, 효모, 세균을 이용하고 있으며 동남아시아에서는 곰팡이, 효모, 세균 등이 일반적으로 많으나 유럽이나 미국의 경우 세균이 주를 이룬다.

세계 여러 나라에서 생산, 유통되어 소비되고 있는 발효식품류를 원료에 따라 분류해 보면 그림 2와 같다(신동화, 2020).



그림 2. 사용 원료에 따른 발효제품

그림 2.에서 보면 우리가 먹을 수 있는 모든 농·축·수산물이 발효 식품의 원료가 될 수 있으며 같은 원료라 하더라도 전 처리 방법이나 사용하는 미생물에 따라서 다른 발효제품을 생산할 수 있다. 예를 들면 콩의 경우 곰팡이를 이용하여 장류를 제조할 수 있으나 액상으로 만들어 젖산균을 접종하여 두유를 이용한 요구르트 형 제품을 만들 수 있다. 특히 채소류는 세계적으로 다양한 제품이 생산, 유통되고 있으며 관여하는 미생물도 상당한 차이가 있다.

기타제품으로 근래 관심이 집중되고 있는 프로바이오틱은 젖산균뿐만 아니라 Bacillus도 대상이 되고 있으며 다양한 기질물질을 이용하여 균체를 생산, 다양한 상품이 출현하고 있다. 또한, 균체자체의 영양성분을 이용하는 경우로 효모분해물이나 클로렐라제품이 시판되고 있어 균체자체를 이용하는 분야도 산업적으로 관심을 받고 있다.

제2장 발효 의미와 전통식품의 중요성

세계 모든 나라는 역사에 걸맞게 고유한 전통발효식품을 갖고 있다. 각각의 전통발효식품은 한 나라의 상징으로 대외에 알리고 있으며 특히 독창성과 차별성을 강조하면서 자기 나라를 세계에 알리는 좋은 홍보 매체로 활용하고 있다. 대부분 국가는 역사에 비례하여 전통발효식품의 종류가 다양하며 특히 한국을 비롯한 중국, 동남아시아와 함께 인도의 발효식품은 세계에 잘 알려진 제품들이 많다. 각국의 전통발효식품은 각국의 식생활에 깊이 침투하여 식단을 풍요롭게 하면서 조미의 차원을 넘어 영양원으로서 중요성이 강조되고 있다. 특히 전통발효식품들은 독특한 향미가 있어 한나라의 음식을 차별화하는 데 큰 역할을 하고 있으며 일부 국가는 소스의 기본소재로 이용하여 용도를 크게 넓혀가고 있다. 전통발효식품은 각국의 식문화를 알리는데 중요한 매체가 되고 있으며 그들의 특징을 서로 비교하여 식문화를 이해하는 데 도움을 주고 있다(Tamang 등, 2010a).

1. 발효란?

발효(Fermentation)의 뜻을 풀어보면 넓은 의미에서 미생물을 이용하여 이들이 만들어 낸 효소의 작용으로 유기물을 분해하거나 더 큰 분자로 합성하는 것을 뜻한다. 지구상에 처음 생명체로 나타난 미생물이 이후 생존을 위한 수단으로 주위의 천연자원을 이용하여 에너지를 얻는 방법으로 발효기법을 활용하였다. 발효란 라틴어의 ‘끓다’라는 뜻의 ‘Fervere’에서 유래된 것으로, 인간이 자연현상인 발효를 인식

하기 시작한 것은 그리 오래되지 않았다. 처음 포도나 과실류가 땅에 떨어져 고여 있을 때 효모에 의해서 발효가 일어나 술이 되었다. 최초의 천연 단맛 원인인 꿀이 빗물 등으로 희석되어 발효가 일어나기도 하였을 것이며 여러 전분질 원료가 곰팡이에 의해서 분해되고 이어서 여러 발효과정을 거쳤다. 처음 발효를 인식하기 시작한 것은 포도주 등 술의 발효에서 시작되었으며, 이후 발효기법은 폭넓게 활용되기 시작하였다. 포도주는 적어도 기원전 1만 년 전에 만들어졌으며, 맥주는 이집트인이 기원전 5-6천 년 전에 맥아를 이용하여 만들었을 것으로 암벽화를 통하여 추정하고 있다. 발효식품인 빵의 경우는 기원전 4000년경 이집트인들이 밀가루를 반죽하여 만들었다는 것으로 알려졌다. 자연에 존재했던 효모가 밀가루 반죽에 들어 있는 당류를 이용하여 효모가 만들어 내는 탄산가스 때문에 반죽이 부풀어 오르는 작용을 이용하여 부드러워진 빵을 얻을 수 있었다. 그 당시만 해도 어떻게 이런 작용이 일어나는지는 알지 못했을 것이다.

발효는 인류가 지구상에 나타나기 훨씬 전에 미생물이 스스로 생존하고 자손을 번식시키기 위한 수단으로 사용되었고 그 작용은 지금에 이르러서까지 크게 변하지 않았다. 특징 중 하나는 지구 태초에는 산소가 없었기 때문에 산소가 필요하지 않은 조건에 적응하였고 이후 자체 증식이나 번식하기 위해서만 산소가 필요하게 되었다. 따라서 발효는 단세포 생명체가 지구에 나타나면서부터 생존을 위해서 에너지를 얻는 수단이었고 이 과정에서 다양한 부산물을 만들어 공존하는 다른 생명체가 이용할 기회를 만들었다. 즉, 발효기법은 가장 오래된 생물학적 변화이며, 지구생성 이래 변화 없이 지금까지 지구 모든 장소에서 일어나는 자연현상이다.

발효와 부패는 미생물에 의해서 일어나는 같은 작용이며, 인간을

기준으로 유익한 것은 발효, 좋아지지 않거나 위해를 끼치는 방향으로 변화시키는 것을 부패라고 구분하고 있다. 즉 모두가 미생물에 의한 작용이지만, 최종산물의 유용성에 따라 구분된다. 예를 들면 청국장은 우리에게서 먹을 수 있는 발효제품이지만 접해 보지 못한 외국인들은 경험해 보지 못한 냄새 때문에 부패라고 말할 것이다.

미생물은 각자 생존에 필요한 효소를 발효과정을 통하여 생체 내에서 생산하고, 이 효소가 농·축·수산물인 기질 물질에 작용하여 분해, 혹은 다른 작용을 하여 여러 가지 산물을 만들어 내면서 에너지를 얻는 과정이다.

발효가 일어나는 과정을 보면 그림 1과 같다(신동화, 2019).

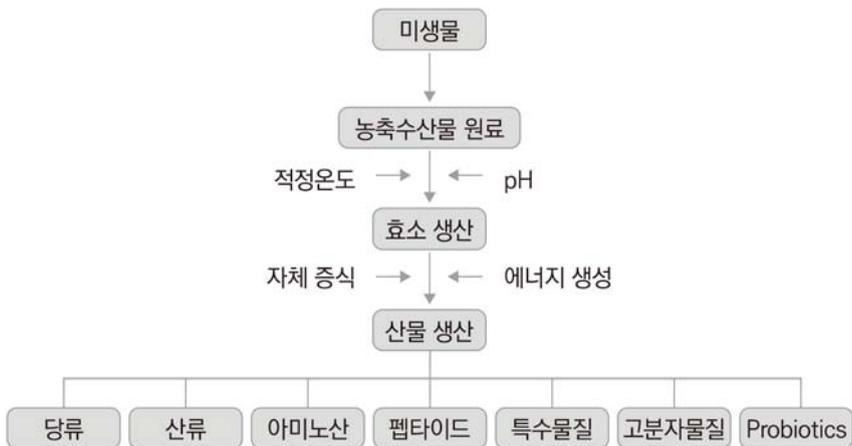


그림 1. 미생물과 효소에 의한 발효과정

그림 1에서 보는 바와 같이 기질물질을 이용하려는 미생물의 작용으로 발효가 일어나고 이때 중요한 것은 효소의 역할이다. 기질은 물론 발효 조건에 따라서 각기 다른 산물을 만들어 낸다. 근래 미생물의 이런 작용을 활용하여 다양한 제품을 목적 지향적으로 만들 수 있게 되었다.

2. 한국 전통발효식품의 의미

우리 조상은 기원전에 만주에서 한반도로 이주하면서 농업이 중요한 식생활수단으로 정착되면서 농경중심의 식생활문화가 정착되었다. 지역에서 생산 가능 한 농산물을 이용한 음식이 일상식이 되었고, 사계절에 순응하여 겨울철에 대비한 갈무리하는 방법을 개발하여 실생활에 넓게 이용하게 되었다. 특히 주식인 쌀을 중심으로 식단이 꾸며지면서 끓여서 익히는 밥 문화가 이미 오래전에 정착하였고, 밥과 함께 먹을 수 있는 반찬의 결들임이 자연히 식단의 주요 구성을 이루는 계기가 되었다. 특히 독특하거나 별맛이 없는 밥의 경우, 간을 맞추고 맛을 부여하는 보조식품이 자연스럽게 필요하였고, 이 필요에 따라 지역생산이 가능한 채소류를 중심으로 한 부식이 발달하게 되었다. 그러나 생산량이 많아 이용하기 쉬운 채소류도 독특한 맛이 없이 밋밋하였고, 장기 저장이 어렵고 밥반찬으로서는 적당하지 않아 발달된 것이 엽절임기법이다. 우리의 식생활에 엽절임 기술이 도입되면서 자연 발효가 일상화되었고 이렇게 정착한 여러 종류의 발효식품이 우리 식단의 중요한 자리를 차지하게 되었다. 절임식품은 소금의 역할이 대단히 중요하다. 즉 부패균 증식을 막아 장기 저장이 가능하게 하고 선택적인 미생물 증식을 도와 유용 균이 우점 균이 되게 한다.

현재 한국인 식단에서 직간접적으로 발효식품을 이용하지 않는 음식이 없을 정도로 발효식품은 우리 음식문화에 깊이 뿌리 내렸으며, 각종 발효산물의 활용방법에 따라 음식의 맛이 좌우되고 있다. 특히 생체 형태의 채소류가 없는 겨울철을 위한 갈무리방법으로 절임과 발효 기법이 활용되면서 한민족의 식문화와 특징을 결정짓는 큰 틀을 만들게 되었다. 또한, 맛을 내는 데 있어 소금과 함께 발효를 통한 감칠맛, 신맛, 단맛, 매운맛 등이 창출되었고, 이 맛들이 한국전통음식의 차별화와 독창성을 부여하는 데 크게 이바지하였다.

이런 이유로 발효식품을 제외하고는 한국음식문화 전체와 뿌리를 볼 수 없으며, 발효식품의 특징 속에서 우리의 전통식단이 발전하고 계승되어 현대에 이르렀다. 시간이 축적되어 만들어진 발효, 즉 삭힘 식품은 독창적인 식문화를 형성하였고, 이는 한국이 세계 속에서 독특한 식문화를 형성하는 근원을 이루었다.

한국의 발효식품은 생산량과 식생활에 미치는 영향을 고려할 때 김치, 장류, 젓갈 그리고 식초 등 4대 발효식품이 중요한 역할을 하게 되었으며 풍류를 위한 주류 또한 우리 식문화에서 큰 자리를 차지하고 있다..

3. 한국 전통발효식품의 특징

한국 전통발효식품의 주재료는 지역에서 생산되어 쉽게 얻을 수 있으며, 상당량을 확보할 수 있는 채소류, 두류, 어류들로 거주인 들에게 가장 친근한 식품소재이다.

한국의 전통발효식품의 특징을 몇 가지 구분하여 설명한다(신동화, 2020).

가. 지역 특화 원료사용

주로 지역에서 생산되는 산물들은 시기와 지역민의 선택에 따라 특화된 원료들이 있다. 또한, 생산되는 시기별로 품질이 다르거나 특징적인 맛을 가져 특화되고 있다. 마늘의 경우 의성마늘이 유명하며 새우젓용 새우는 어획하는 시기에 따라 품질이 다르며 가치를 달리한다.

나. 재료 혼합으로 복합 맛 발현

단일원료보다 여러 재료를 섞어서 최종제품을 완성하는 경우가 많다. 고추장은 메주와 함께 고춧가루가 섞여야 하며 김치는 배추를 기본으로 고춧가루에 젓갈, 다양한 향신료가 혼합되어야 제 맛을 낸다. 젓갈류는 물론 단일어종을 이용하기도 하나 잡젓 같은 경우 여러 어종을 이용하며 특히 인기가 있는 양념젓갈은 특징적인 향신조미료를 넣어 발효, 숙성시켜서 상품화하여 소비자의 선택을 받는다.

다. 장기저장과 숙성

대부분 전통발효식품은 장기저장으로 품질의 가치가 높아진다. 발효 후 숙성과정이 중요한 이유이다. 특히 알코올성 기호음료인 술의 경우 오랜 숙성 때문에 차별화된 향미가 생성된다.

라. 민족의 유전자에 각인

전통 발효식품은 우리 민족의 유전인자에 영향을 끼치지 않나 생각된다. 어릴 때부터 전통 발효식품을 접하다 보면 이들 식품에 인이 박힌다고 말한다. 이는 과학적으로 후성유전학에서 실마리를 찾을 수 있다(김경철, 2018). 즉 유전인자에 각인되어 평생 잊지 못하고 선호하는 식품이 된다.

라. 주식이 아닌 부식의 위치

전통발효식품은 주식이라기보다는 부식으로 주로 이용된다. 즉 주식에 맛과 향을 부여하거나 주식으로 먹는 밥에 반찬으로서 역할을 한다. 따라서 주식이 빛을 발하기 위해서는 부식의 역할이 크게 작용해야 한다.

마. 미량 영양소 제공기능

전통발효식품은 한국인의 식단에서 부족하기 쉬운 미량성분을 제공한다. 예를 들면 비타민류(B₁₂, Folic acid)와 함께 천일염(전통식품에서 주로 사용)은 좋은 무기질 공급원이 된다.

바. 발효미생물이 프로바이오틱 기능

전통발효식품에 관여하는 미생물들은 probiotic으로, 장내에서 인체에 긍정적인 역할을 한다. 특히 김치, 장류, 젓갈들은 생체 상태로 먹는 경우가 많아 생균이 그대로 장내로 들어가 생존하면서 생리적작용을 할 수 있다. 또한, 날로 강화되는 세계생물협약(오사카협약)에 의한 신규미생물 확보 원으로 대단히 중요하다.

제3장 발효식품의 기능

1. 식품 발효에 관여하는 미생물들

발효식품에 관여하는 미생물들은 다양하나 큰 그룹으로 나뉘보면 세균, 곰팡이, 효모로 구분할 수 있다(Bernardeu M. 등 2006, Tamang JP. 2015).

가. 세균(Bacteria)

여러 천연발효식품에서 가장 많이 발견되는 미생물이다. 발효관리를 할 때는 목적에 맞는 우수 균을 분리하여 starter로 사용한다. 이 속에 드는 균 중 발효식품에서 젖산균이 가장 많이 발견되고 비 젖산균으로는 *Bacillus* 등이 나타난다. 발효식품에서 자주 검출되는 세균 속을 보면 다음과 같다.

Acetobacter, Arthrobacter, Bacillus, Bifidobacterium, Brachy bacterium, Brevibacterium, Carnobacterium, Corynebacterium, Enterobacter, Enterococcus, Gluconacetobacter, Hafnia, Halomonas, Klebsiella, Kocuria, Lactobacillus, Lactococcus, Leuconostoc, Macrooccus, Microbacterium, Micrococcus, Oenococcus, Pediococcus, Propionibacterium, Staphylococcus, Streptococcus, Streptomyces, Tetragenococcus, Weisella, Zymomonas.

나. 효모(Yeast)

효모는 주로 기질에 들어있는 당을 기질로 하여 알코올을 만들기도 하나 2차 대사산물을 생성하면서 진균독(mycotoxin)생성 균을 억제한다.

생산하는 효소는 지방분해효소, 단백질분해효소 등 이다. 이들 속을 보면 다음과 같다.

Candida, Cyberlindnera, Cytofilobasidium, Debaryomyces, Dekkera, Hanseniaspora, Kazacbstania, Galactomyces, Geutrichum, Guehomuces, Kluyveromyces, Lachancea, Metschnikowia, Pichia, Saccharomyces, Schizosaccharomyces, Schwanniomyces, Starmerella, Torulaspora, Trigonopsis, Wickerhamomyces, Yarrowia, Zygosaccharomyces, Zygotorulaspora.

다. 곰팡이(Fungi)

대부분 사상균으로 원료물질에 작용하여 균체 내, 외로 단백질 혹은 지방분해효소를 내어 고분자물질을 분해, 단순 물질로 만든다. 전분 류도 분해하여 당을 만들고 이어서 알코올 발효가 일어나도록 돕는다. 특히 향기성분 발현에 관여한다. 주요 속은 다음과 같다.

Actinomucor, Aspergillus, Fusarium, Lecanicillium, Mucor, Neurospora, Penicillium, Rhizopus, Scopulariopsis, Sperendoncma.

라. 유해 미생물(Pathogenic contaminants)

상당부분의 발효식품은 자연발효에 의지하고 있는데 대부분 여러 균이 발효에 관여하나 경우에 따라서는 유해미생물이 오염될 수도 있다. 보통 발견 되는 유해성미생물 균종은 *Esherichia coli, Listeria monocytogenes, Yersinia enterocolitica, Bacillus cereus, Clostridium botulinum* 등이 있고 곰팡이가 생성하는 진균독, 또는 단백질 함량이 높은 기질을 이용할 경우 발효과정에서 생성되는 biogenic amines 등도 문제가 될 수 있다.

2. 발효식품의 생리적 기능들

발효식품은 여러 식품소재를 이용하여 미생물의 작용으로 만들어진 최종산물과 발효에 관여하는 미생물자체의 생리적 기능을 검토해야 한다. 즉 원 식품소재가 미생물작용으로 변화된 후 인체소화기관 내에 들어가서 작용하는 기능을 나눠 설명할 필요가 있다.

지금까지 알려진 발효식품의 생리적 기능을 효과별로 구분하여 요약하면 다음과 같다(Tamang JP, 2015).

가. 심 혈관질환 억제

통 곡물을 발효한 식품섭취 시 심 혈관질환이나 당뇨 억제에 효과가 있고(Anderson 등, 2000) 이는 phytoestrogen 섭취와 관계가 있다고 알려져 있다(Salvin 등, 1997). 콩 단백질은 혈중 HDL-Cholesterol을 상승시키고(Anderson, 1995) 콩을 발효하여 만든 된장은 LDL-C receptor를 활성화하고 HDL-C의 수준을 높인다(Kwak CS 등, 2012). 알코올성 기호 음료인 포도주는 심 혈관질환 억제에 효과가 있다(Wallerath 등, 2005).

나. 항암작용

발효식품은 장내에 들어가서 독성물질 제거작용을 하거나 장암발생을 억제하는 면역기능에 긍정적인 역할을 한다(Saikali 등, 2004과 Cabana 등, 2006). 젖산균으로 발효한식품은 중요한 영양소를 공급하고 항 돌연변이와 항 발암성 기능을 갖고 있다(Lee J.W. 등, 2004). 발효한 양배추, 주스, 사우어크라우트는 s-methylmethionine이 함유되어 위에서 항종양형성 기능을 갖는 것으로 보고되고 있다(Karovicova 등, 2005). 콩 발효제품에서 분해산물로 생성된 peptide는 ACE 저해, 항 혈전, 항암 효과가 확인되고 있다(손동화 등, 1996). 이와 같이 발효식품의 기능은

상당부분 젖산균의 기능과 관련이 있으며 이들이 암 유발인자의 제거와 관계가 있다.

다. 간장 질환 억제

간장 질환은 간에 관계된 질환으로 간 뇌증(Hepatic encephalopathy) 이라고도 하는데 생명을 위협하는 질병이다. 프로바이오틱으로 알려진 *Strep. thermophilus*, *Bifidobacteria*, *Lb acidophilus*, *Lb plantarum*, *Lb casei*, *Lb delbrueckii bulgaricus*와 *Ent. taecum* 등의 다기능 작용으로 HE 발병을 억제하는 것으로 밝혀졌다(Shanahan 2001과 Solga 2003).

라. 소화기계 장애 및 화농성 억제

장내이상증상이나 화농성질환의 억제에 발효식품에 관여하는 젖산균들의 역할이 알려져 있으며 특히 설사증상 개선에 도움을 준다(Marteau 등, 2002). 젖산균이 함유된 발효식품을 먹으면 장내미생물의 생태환경을 개선하는데 효과가 있다(Farnworth, 2003). 이런 기능은 항생제 섭취에 의한 설사, 여행자 설사 등의 개선에 효과가 있다(Marteau 등, 2002). 발효에 관여하는 젖산균들이 Crohn's disease의 치료에 효과가 있으며(Cabana 등, 2006) *Lb. plantarum*은 위 통증, 더부룩함과 변비를 개선하기도 한다(MacFarlane과 Cummings, 2002).

마. 고혈압의 예방

심장질환이나 뇌졸중과 관계가 있는 고혈압의 경우 발효유를 섭취하면 수축기, 확장기 혈압조절에 효과가 있다(Hata 등, 1996과 Aihara 등, 2005). 또한, fibrinolytic enzyme이 풍부한 발효식품의 경우 심 혈관 질환억제에 좋은 무기가 된다(Mine 등, 2005). 그 외에 콩 발효제품인

Douchi, Sufu, Natto, 된장, 청국장 등도 심 혈관질환억제에 효과가 있다.

바. 혈전 및 골다공증 예방

보통 혈전에 관계되는 인체 내 효소는 20여 가지가 알려져 있으며 plasmin이 혈전 차단에 관여한다(Mine 등, 2005). 혈전을 예방하기 위해서 fibrinolytic enzyme이 들어있는 발효식품을 권장하고 있다(Singh 등, 2014). Natto에 들어있는 vitamin K₂는 뼈 형성에 관계되고 골다공증 예방에 효과가 있다(Yanagisawa과 Sumi, 2005).

사. 식품의 변질 및 유해균 억제

발효제품의 저장기간이 연장되는 것은 젖산균이 생성하는 젖산 등 유기산의 작용이라는 것은 잘 알려졌었으며 부패균과 식중독미생물은 이들 유기산에 증식저해를 받는다(Chokesajjawatee 등, 2009). 또한, 젖산균이 생성하는 bacteriocin은 다른 유해미생물 증식억제에 관여한다(Mitra 등, 2010).

아. 알레르기 반응 억제

젖당내성이 있는 사람들에게 젖산균 발효유는 이상반응을 제어한다는 것은 일반화된 정설이 되었으며 간장에도 항 혈전 ACE 저해기능이 알려졌다(Ando 등, 2003). 간장에는 과민성 알레르기증이나 항 알레르기 기능이 알려졌다(Kobayashi, 2005). 세계적으로 문제가 되고 있는 글루텐에 의한 알레르기 증상도 젖산균 이용으로 제거가 가능하다(Ruhmkort 등, 2012). 이는 젖산균이 글루텐분해에 관계하기 때문으로 알려져 있다(Gerez 등, 2012).

자. 당뇨 예방

고 식이섬유 식품이 당뇨 예방에 관계가 있으며(Meger 등, 2000) 발효제품인 Dahi(probiotic)를 보강한 제품에서 당 내성, 고형당증 개선 효과가 있으며(Yadav 등, 2007) 청국장도 인슐린 저항성을 낮춰 당뇨 개선에 효과가 있다(Shin S.K., 등 2011과 Tolhurst G 등, 2012).

차. 새로운 영양소합성 및 이용도제고

발효과정을 통하여 고분자물질인 원료물질이 저분자로 분해되면서 소화 흡수율을 높이고(Parvez et al, 2006) 발효 중 젖산균의 작용으로 folic acid, niacin 그리고 riboflavin을 새로 만들기도 한다(Deeth와 Tamine, 1981). 특히 단쇄 지방산을 생산하여 장내기능개선에 관여한다(Fernandes 등, 1987). 쌀 발효제품에서도 영양가개선 및 lysine 이용도를 높인다(Leroy 등, 2006).

파. 비만 억제

근세 인류의 건강에 큰 걸림돌이 되고 있는 비만 문제는 식이 및 신체 운동과 깊은 관계가 있다. 섭취하는 식품에 의해서 비만을 조절할 수 있다. 김치는 체내지방축적을 억제하고(Park 등, 2008) 임상시험을 통하여 비만억제 효과를 증명하고 있다(Kang 등, 2011과 Kim 등, 2011). 또한 된장(Kwak 등, 2012)과 고추장은 좋은 비만억제식품이다(신동화 등, 2011).

하. 면역기능 개선

여러 장내화농성질환은 장에서 살고 있는 미생물의 불균형으로 일어난다고 알려져 있다(Gill 과 Guarner, 2004). 발효식품, 예를 들면 *Lb.*

*acidophilus*를 이용하는 경우, β -glucuronidase, azoreductase 와 nitroreductase 등 발암성 원인물질을 발암성 유도물질로 전환한다고 알려져 있는데 젓산균이 이들 물질을 제거하고 면역기능을 활성화한다고 알려져 있다(Goldin과 Gorbach, 1984).

거. 항 노화 작용

김치는 항산화물질을 함유, 피부노화억제에 관여하고(Kim HJ 등, 2002), 또한 free radical제거효과가 인정되었다. 먹는 양은 112g/일 정도에서 효과를 제시하고 있다(Kim 등, 2002). 적포도주에 들어있는 melatonin은 인체시계를 조절하여 숙면 및 항 노화에 관여한다(Corder 등, 2006). 세계적으로 요구르트는 장수와 깊은 관계가 있다는 것은 연구를 통하여 잘 알려져 있다.

김치에서 분리한 *Leuconostoc citreum*은 동물시험결과 자가 면역 이상에 의한 관절염 발병을 억제하는 것이 확인되었다(Kwon M.S. 등, 2019).

3. 발효관여 미생물의 장내 역할

농·축·수산물 원료에 미생물이 작용하여 발효식품을 만들고 발효에 관여한 미생물은 살균처리하지 않는 한 식품에 존재하고 일정기간 살아 있다. 따라서 발효식품을 먹을 때 이들 미생물이 인체 내 소화기에 들어가 여러 기능을 한다는 것이 정설이다. 장내미생물을 microbiome이라 하며 이들 미생물에 관한 연구가 인체건강과 관계됨에 따라 근래 세계적으로 활발히 연구가 진행되고 있다. 장내에 들어온 미생물은 장 세포와 직접 접촉하면서 상호작용을 하고 새로운 물질을 만들면서 유익하거나 무익 혹은 유해한 작용을 할 수 있다.

발효식품에 관계된 미생물이 인체 내에서 작용하는 기능을 간단히 정리하면 그림 3과 같다(성문희, 2016).

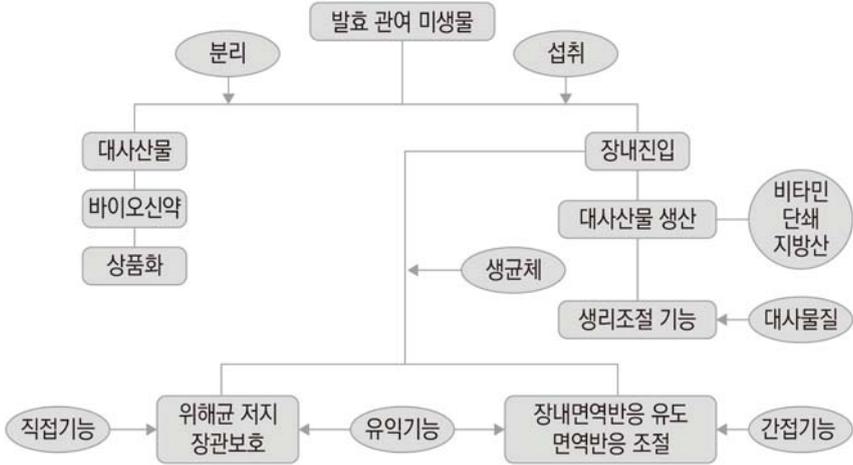


그림 3. 생체 내 진입 발효미생물의 여러 기능

그림 3에서 보면 발효에 관여하는 미생물을 순수 분리하여 대사산물을 얻어 산업적으로 이용하거나 식품으로 섭취할 경우 대장 내에서 여러 기능을 하는 것으로 알려졌다.

지금까지의 질병치료방법은 화학물질이나 항생제 중심이었으나, 내성 문제로 식품을 통한 치료방법이 대안으로 제시되고 있다. 콩 발효식품인 된장 추출물과 된장에서 분리된 균이 *H. pylori*를 증식을 억제하는 결과를 밝혔고, 보균자를 대상으로 식이시험(30g/일, 3회)한 결과 *H. pylori*의 성장을 억제하는 효과를 보였다(Kim H.R. 등, 2007). 발효한 두유제품에서도 이와 같은 경향의 연구결과가 증명되었는데, 두유에 크렌베리와 키토산을 넣어 *L. plantarum*으로 발효했을 때 *H. pylori* 증식억제 효과가 상승하였고, 이는 페놀성 화합물과 복합작용에 의한 것으로 판단되었다. 이 발효제품은 *H. pylori*에 대한 천연방어제로 이용가능성을 제시하였다

(Apostolidis 등, 2011).

지금까지 많은 연구를 통하여 발효과정에서 생성된 발효산물은 물론이고 발효에 참여한 미생물들이 직접 장내로 들어가 장내에 생존하면서 계속 숙주에게 영향을 주고 서로 교신하면서 생리적 영향을 준다는 것이 밝혀지고 있다(microbiome). 따라서 인체건강에 지대한 영향을 미치는 장내미생물구성을 유익한 방향으로 유도하기 위해서는 발효식품에 참여한 미생물을 폭넓게 활용하는 방법이 더욱 연구되어야 할 것이다.

특히 대부분의 전통 발효식품은 해당 지역거주자에 의해서 수천 년간 섭취되어 안전성이 확인되었고 장내미생물과 계속 접촉해 왔으므로 장 건강에 큰 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단된다. 지금 세계적으로 문제가 되는 항생제에 의한 내성균의 문제도 평소에 먹어왔던 발효관여미생물을 유해균의 길항생물로 활용하여 세계적인 문제를 해결하는 실마리를 찾을 수도 있을 것이다.

제4장 발효산업의 발전 방향

대표적인 우리나라 전통 발효식품은 김치, 장류, 젓갈, 식초 등으로 한류에 힘입어 세계인의 관심 대상이 되고 있다. 한국의 전통식문화에 큰 관심을 두는 것은 한국식 식단이 바로 건강식이라는 개념이 서서히 스며들고 있다. 국제학술회의에서 일부 학자는 한식이 건강식이라 주장하여 많은 연구자의 호응을 얻고 있다. 이 건강식의 중심에는 곡류와 채소류, 그리고 발효식품이 바탕을 이루는 우리 식단과 관계가 있을 것이다.

외국인들이 한식을 접하며 우리의 발효식품이 가진 풍미에 매료되면 평생 우리 식품을 찾는 고객이 될 것이다. 얼마 전까지만 하더라도 김치는 자국민들과 국외 교포들만을 위한 식품이었으나, 여러 국제대회를 통하여 세계인의 관심을 끌었고, 국내뿐만 아니라 외국에서도 소비가 점점 늘어나면서 건강식으로서 이미지가 국제적으로 서서히 정착되고 있다.

우리 전통발효식품을 세계화하기 위해서는 다음과 같은 사항의 노력이 필요하다(Shin D.H., 2019).

첫째, 발효는 미생물이나 효소의 작용으로 일어나므로 우수한 균주의 선발과 확보, 그리고 최적의 발효조건을 확인하여 균일하고 우수한 품질의 제품을 만들어야 한다.

둘째, 우리 전통발효식품의 기능을 과학적으로 폭넓게 확인하고 홍보해야 한다. 이를 위한 다양한 형태의 학술발표와 국제학술지게재로

홍보가 큰 역할을 할 것이다. 특히 발효에 관여하는 미생물은 인체에 긍정적 영향을 주는 것으로 알려져 왔으며, 이들의 직접적인 작용과 함께 발효산물의 기능이 밝혀져야 한다.

셋째, 발효식품은 발효조건과 관여하는 미생물에 따라서 다양한 신제품을 개발할 수 있다. 기존의 발효제품 품질개량뿐만 아니라, 새로운 형태의 소비자 선호상품을 내놓을 수 있다. 특히 비슷한 발효기법을 활용, 음료, 절임류, 소스 등 신제품을 출시 소비자의 선택 폭을 넓힐 수 있다.

넷째, 건강에 부정적 영향을 미치는 발효식품의 요인을 제거하는 노력이 필요하다. 김치나 절임, 젓갈 등에서 거부 반응이 있는 과도한 매운맛이나 과도한 소금사용은 소비대상을 좁히고, 소비층을 확대하지 못하는 제한요인이 되고 있다. 소금의 사용은 보존성과 관계가 있으므로 가능한 한 저 염화하되 부패와 변질을 막을 방법을 개발해야 한다. 또한, 콩 발효식품에서 진균독(Mycotoxin)이나 바이오게닉 아민(Biogenic amine), 식중독미생물인 *B. cereus* 문제는 심각하게 고려되어야 하고, 이를 예방하기 위한 연구와 생성방지 방법이 확립되어야 한다.

다섯째, 발효식품 생산 시 생성되는 특수기능성 성분 등을 폭넓게 이용할 수 있다. 즉 균 자체나 효소 혹은 발효산물을 별도로 생산하여 기능성 상품으로 활용할 가능성이 있다. 예를 들면 김치 발효에 관여하는 젖산균 중 GABA를 많이 생산하는 예가 빈번하게 밝혀지고 있다. 이들 특수성분 생산 분야의 연구를 활성화하여 새로운 사업으로 확대할 수 있을 것이다.

1. 발효미생물 활용 산업영역 확대

발효산업은 기본적으로 발효식품을 포함한 넓은 영역에서 미생물을 활용하여 부가가치가 높은 산물을 생산하는 산업영역이다. 이런 의미에서 발효식품은 발효산업의 한 영역을 차지하고 있으나 전체 미생물 이용분야는 다양하다. 생산하려는 목적물에 따라 이용하는 미생물이 다르며 제조공정도 각기 차이가 있다.

큰 범주에서 발효과학, 즉 미생물 활용영역을 구분해 보면 그림 4와 같다(신동화, 2020)



그림 4. 발효과학에서 미생물 활용영역

그림 4에서 보면 발효에 관여하는 미생물을 활용하는 산업분야는 다양하며 발효식품 분야는 제한된 기능만을 이용하고 있다는 것을 알 수 있다. 발효식품은 미생물이 근간을 이루나 관여하는 미생물의 활용도는 극히 넓다는 것을 알 수 있다.

발효에 관여하는 미생물의 기능을 활용하여 관련 산업분야를 확대할

수 있으며 미생물을 이용하는 생물 산업은 기술적으로 독점적 영역을 확보할 수 있다. 또한 기술집약적 산업으로 경쟁력을 갖추 수 있으며 비교적 부가가치가 높은 산업 군에 속한다. 이런 여건을 감안하면 발효 산업기반이 상당히 갖춰진 우리나라의 경우 여러 분야에서 경쟁력 있는 산업으로 발전시킬 가능성이 높다고 판단된다.

2. 발효미생물이용 산업의 육성필요성

인체의 건강을 가늠하는 주요한 장기가 내장, 특히 대장이라고 알려져 있다. 대장에 서식하는 미생물의 종류와 기능이 모든 인체의 건강에 지대한 영향을 미친다는 것이 근래 과학적으로 많이 밝혀지고 있다. 대장에는 보통 10¹²정도의 미생물이 생존하고 있으며 이들이 장 기능 자체뿐만 아니라 면역기능, 비만, 심지어 뇌기능에까지 영향을 미치고 있다. 여기에 발효식품에 관여하는 미생물이 깊이 관계된다는 것이 알려지고 있다(Sandoiun, 2018과 Razacs, 2018). 특히 살아있는 젖산균이 인체 내 대장에서 작용하는 기능들이 밝혀지면서 인체건강에 관여하고 있다는 것을 보고하고 있다(Maco 등, 2017).

발효산업은 생명체인 미생물을 활용하여 목적하는 물질이나 기능을 이용하는데, 활용대상으로 하는 미생물은 지구상 어느 생명체보다도 다양하고 그 수도 헤아릴 수 없이 많다. 특히 미생물생존의 역사는 인간보다 훨씬 오래되었다. 또한 여러 다양한 자연환경에도 손쉽게 적응하고, 주위여건에 맞게 자신을 빠르게 변화시킬 수 있는 능력이 뛰어나다. 생존의 범위도 지극히 넓고 어떠한 악조건에도 자신을 변화시켜 견뎌낼 수 있는 능력을 갖고 있다. 이들의 특징을 잘 활용한다면 동물을 포함한 일반적인 생명체가 쉽게 할 수 없는 극한의 일까지 가능하게 할 수 있을 것이다.

생물자원으로서 미생물 이용이점으로는, 다양성에서 다른 생물자원(식물, 동물)과는 수적으로 비교가 되지 않게 많으며, 동식물 생물체와는 다르게 희망하는 최종목적에 부합되게 유도할 수 있는 가능성이 높다. 또한 생육기간이 대단히 짧고, 단위면적당 생산량이 가장 높은 장점이 있으며, 자연환경(태양, 토양, 기후 등)에 영향을 받지 않고 실내에서 생산, 적용할 수 있다. 선진국들은 식품, 바이오, 의약, 농업, 환경 분야에서 고부가가치 창출이 가능한 핵심소재인 생물자원, 특히 미생물들이 포함된 유용자원 선점을 위한 국가 차원의 활발한 노력을 하고 있다.

세계 여러 나라는 발효관련 산업을 꾸준히 육성해 왔으며 지금도 사업 확장을 위하여 노력하고 있다. 미생물관련제품의 세계 시장규모는 2011년 1,560억 달러였고 2016년에는 2,590억 달러를 초과하여 5년간 연평균 10.7% 정도로 고도성장하고 있다. 세계 농수축산용 미생물시장규모는 2010년 16억 달러에서 2016년 24억 달러로 6.8% 씩 성장하였다. 특히 미생물비료시장, 사료첨가제 등에서 계속 성장세가 높다. 세계 미생물 관련 주요 해외기업은 BASF, Ajinomoto, DSM, Danisco, Novozymes 등이며, 이들이 관련사업에서 우위를 점하고 있다(권대영, 2015).

세계 발효관련 제품의 시장현황 및 전망을 보면 표 2와 같다.

표 2. 세계 발효제품 시장 현황 및 전망

(단위 : 백만 달러)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	평균 성장률(%)
항생제	5,876	6,105	6,343	6,590	6,845	7,107	3.95
알코올	20,594	21,613	22,673	23,770	24,898	26,056	5.06
효소	2,843	2,947	3,050	3,151	3,250	3,346	3.60
유기산	5,120	5,845	5,576	5,813	6,056	6,308	4.45
비타민	1,599	1,696	1,799	1,911	2,030	2,159	6.29
폴리머/검	1,098	1,143	1,189	1,237	1,287	1,338	4.20
기타	1,775	1,854	1,935	2,017	2,100	2,185	4.51
총계	38,905	40,702	42,594	44,489	46,467	48,499	4.71

Ref.:권대영(2015)

표 2에서 보면 알코올 분야의 시장규모가 크나, 평균성장률로 보면 비타민과 알코올 분야의 비중이 높고 체적으로 보면 총 485억 달러에 이른다. 앞으로도 계속 성장할 것으로 예상되어 우리의 관심이 필요하다.

제5장 미생물 산업 분야별 개괄

미생물활용산업은 바이오산업으로의 한 축으로 구분되며, 발효관여 미생물을 활용할 수 있는 산업분야를 개괄적으로 관찰해 보고자 한다.

1. 프로바이오틱 산업

프로바이오틱은 장내 유익세균으로 일정농도 이상 섭취 시 대장 내에서 해로운 균의 성장과 병원성 균의 감염을 억제하고, 신체면역계를 활성화시켜 건강에 유익한 효과를 주는 세균류를 말한다.

프로바이오틱을 FAO와 WHO는 다음과 같이 정의하였다. “Live microorganisms which administered in adequate amounts confer a health benefit on the host” 즉, 인체 건강에 긍정적 효과를 주는 미생물을 말한다. 이런 효과 때문에 많은 관련기업들이 프로바이오틱 생산에 뛰어들고 있으며 계속하여 시장규모가 커지고 있는 추세이다.

세계적으로 1908년 메치니코프(Ilya Ilyich Metchnikoff)가 요거트에 있는 *Lactobacillus bulgaricus*와 *Streptococcus thermophilus*가 장내부패를 억제하고, 수명연장에 기여한다는 연구결과로 노벨의학상을 수상하면서 세계적인 관심의 대상이 되었다.

프로바이오틱의 주류는 젖산균류이나 *Facalilbacterium*, *Akkermansia* 균 속도 기능성이 인정되고 있으며 *Bacillus*속 중 일부와 김치 발효에 관여하는 *L. plantarum* 도 추가되었다(Daniells, 2020).

세계 probiotic 시장도 꾸준히 성장하여 2015년 470억불에 이르고 국내시장도 2013년 1조 4,820억 원에서 2017년 2조 2,374억 원으로 크게 성장 중이다(식약처, 매경). 이 시장에서 제 1순위는 홍삼제품이나 성장세는 2위인 probiotic이다.

2. 농축수산분야

농작물 재배에서도 토양미생물을 관리하는 기법이 폭넓게 활용되고 있다. 무병토양의 건강한 흙을 병충해가 발생하는 지역에 이식하여 미생물 총을 변화시키는 시도가 이루어지고 있다. 또한, 가뭄이나 기온 변화에 적응하는 미생물을 이용, 식물의 생존가능성을 높이는 시도가 이루어지고 있다.

토양 속에서 증식하는 미생물 균 총을 변화시켜 식물의 영양흡수를 촉진하거나 반대로 억제하기도 하며 미생물로 토양유기물을 분해, 흡수를 도와주기도 한다. 또한, 미생물이 내는 식물체내 면역체계를 활성화하기도 한다. 토양미생물을 개량하는 토양개선제는 상품화되었으며 병충해 방제와 가축에 오염된 *Salmonella*를 억제하기 위해 젖산균이 활용되기도 한다. 가축 분뇨처리재로서 미생물 활용은 상업적으로 성공하고 있다.

3. 의료분야에 활용

인간질병의 역사를 보면 동식물을 이용하는 천연소재에 의한 치료에서 시작하여, 이어서 치료원인 물질을 확인, 분리하여 이용하였다.

처음 유향제제 등 화학물질 치료제로 발전하여 오랫동안 이용되었다. 이후 특정미생물에 대한 증식억제, 살균효과가 확인된 미생물 기원 항생제가 주류를 이루게 되었다. 항생제는 한동안 꿈의 질병치료제로 인식되었으나, 장기사용에 의한 내성문제로 또 다른 심각한 위험에 직면하게 되었다. 이는 질병원인균의 유전자변형에 의한 것으로 쉽게 해결될 수 있는 문제는 아니다.

이런 어려움을 해결할 방법으로 해당 병원균에 길항기능이 있는 미생물, 즉 생균재를 활용하는 방법이 검토될 수 있다. 이미 몇몇 식중독 균들은 젖산균에 쉽게 사멸되거나 증식이 억제되는 것이 과학적으로 확인되었으므로 이와 같은 특성을 다른 질병 균에도 적용할 수도 있을 것이다. 질병치료의 제3의 방법으로 생균재를 적극적으로 검토해 볼 필요가 있다.

제6장 향후 발전을 위한 검토사항

발효식품은 우리나라 식문화에 미치는 영향, 그 자체로서도 중요한 의미가 있으나 발효를 거치면서 생성된 물질의 다양한 생리기능과 독특한 향미로 우리 한식의 기본을 형성하는 데 있어도 큰 비중을 차지한다. 이와 아울러 발효에 관여하는 수많은 미생물의 용도를 확대하고 이용하면 더 큰 산업 군으로 발전시킬 가능성과 부가가치가 높은 새로운 산업영역으로 확대 가능성이 높다. 이런 의미에서 국가차원에서 필요한 검토사항을 요약하여 제안하고자한다(신동화, 2020).

1. 전통발효식품의 연구 확대

발효를 통한 새로운 형태의 식품은 세계경쟁력 있는 상품으로 생산, 판매할 수 있으며 우리 식문화를 세계에 알리는 좋은 매체로써 활용할 수 있다. 이를 위하여 전통발효식품 연구가 활성화되어야 세계 식품화에 동력을 얻을 수 있다. 특히 임상실험을 통한 기능입증은 경쟁력을 갖는 강력한 수단이 될 것이다.

2. 발효관여 미생물의 심층연구

전통발효식품은 미생물의 보고이다. 세계적인 경쟁력 있는 우수 균주를 계속 분리, 선별하여 용도에 맞는 제품생산을 유도하고 새로운 산업 군으로 육성, 발전시켜야 한다. 세계는 동식물을 포함, 미생물 등 종자전쟁에 돌입하였다.

미생물탐색은 목적 지향적 연구뿐만 아니라 신용도개발연구도 병행해야 한다. 분리, 동정된 균주의 포괄적인 다용도 탐색도 중요하다.

3. 맞춤형 특수미생물 이용, 신제품개발 촉진

노인식, 환자식, 영유아식 등 계속 수요가 증가하는 분야에 적용할 수 있는 발효식품개발을 유도하고 여기에 사용되는 특수미생물을 발굴하고 산업적으로 생산할 수 있는 산학협력연구를 활성화해야 한다.

4. 장내세균 총(probiotic)과 전통발효식품의 관계 확인

근래 관심이 집중되는 장내 미생물과 우리 전통발효식품과의 관계를 과학적이고 임상학적으로 밝히고 그 효과를 증명해야 한다. 확보한 연구결과를 유명학술지에 투고하여 국제적으로 인정받아야 한다.

5. 길항미생물로서 용도개발 필요

미생물에 따라서는 식중독미생물의 증식억제, 유해 식중독미생물의 사멸작용이 있으며 면역기능을 가진 특수용도가 밝혀지고 있으므로 항생제를 대체할 특정용도 별 항균 능력이 있는 균주개발을 촉진해야 한다.

6. 발효식품의 안전성확보 노력

모든 식품에서 안정성 확보는 제일 우선조건이며 발효식품도 예외가 될 수 없다. 지금까지 알려진 발효식품에서 일어날 수 있는 위해사고를 더욱 철저히 조사, 연구하고 그 결과를 바탕으로 가장 합리적인 예방

방법을 제시, 산업에 적용해야 한다. 발효식품의 안전성 확보는 무엇보다도 우선이다.

7. 학제 간 융합연구 활성화

미생물분야의 연구는 한 분야만의 일이 아니고 관련되는 분야와 함께 모여 융합연구를 해야 효과를 극대화할 수 있다. 미생물학을 기본으로 생화학, 생물학, 식품학, 위생학, 기계, 공학, 산업공학, 의학, 약학 분야 전문가 등이 연계하여서 목적 지향적인 협동연구를 수행해야 한다.

이 분야 연구의 효율을 높이기 위하여 학제 간 융합연구가 절대 필요하며 더 나아가서 국제 협력이 가능한 국가차원의 연수단 구성이 요구된다.

8. 연구의 지속성보장과 전문인력 양성 필요

미생물을 이용한 발효연구는 꾸준하고 끈질긴 노력으로 목적하는 결과를 얻을 수 있다. 단기적인 연구를 지양하고 장기연구계획으로 최초로 계획한 연구 결과를 얻을 수 있도록 지원하고 안정적으로 연구에 전념할 전문 인력을 양성, 확보하는 것 또한 중요하다.

제 7장 맺는말

세계적으로 수많은 전통 발효식품은 한 나라의 역사와 함께하였고 그 나라를 대표하는 식품으로 위상을 높여왔다. 대표적인 발효식품은 나라의 자존심과도 관계가 있다. 우리나라 전통 발효식품과 음료는 식품으로서의 가치와 함께 우리 민족의 정신영역에 미친 영향이 지대하다. 오랜 역사에 힘입어 많은 지역별 특성이 있는 전통발효식품이 출현하고 정착하였으며 시대 상황에 따라 변화를 거듭하면서 지금에 이르고 있다. 식품은 그 시대를 살아가는 사람들과 자연환경, 지역에서 나는 산물과 밀접한 관계가 있으며 거주인의 식생활에 지대한 영향을 미쳐왔다. 특히 사계절이 뚜렷한 한반도의 자연 특성상 여름에 생산한 산물들을 겨울에 먹기 위해서 오래 갈무리할 필요가 있었으며 특히 주식인 쌀을 이용한 밥 문화는 특별한 맛이 곁여된 밥에 맛을 주고 독특한 맛을 부여하는 반찬을 필요로 하였고 반찬은 대부분 발효에 기반을 둔 독특한 식품으로 발전하였다.

처음 발효식품은 자연발생적으로 필요에 의하여 출현하였고 시간이 지남에 따라서 그 종류와 제조 방법도 다양하게 발전하였다. 우리나라 전통 발효식품은 장류, 김치, 젓갈, 식초 등과 함께 독특한 발효음료로 주류를 들 수 있다. 대부분 조미를 위한 성격이나 김치와 젓갈류는 직접 먹는 반찬으로서 구분할 수 있다. 이들은 모두 지역에서 생산되는 산물을 이용하였고 지혜의 발달로 가공 방법이나 종류가 다양화하는 과정을 거쳤다.

앞으로 우리 전통발효식품은 우리 식생활에서의 영양적 가치와 기호적 측면에서 더욱 발전시켜야 할 것이며 발효에 관여하는 미생물의 특성과

이들의 활용도를 넓혀 식품산업의 범주를 넘어 발효산업의 영역으로 시야를 확대하는 노력이 필요하다. 조상이 물려준 보물인 우리 전통 발효식품을 유지, 보존하고 더욱 발전시켜야 할 책임이 우리에게 있고 발전하는 현대 과학기술과 접목하여 학제 간 협력을 통하여 새로운 차원으로 발전 시켜야 할 시점에 와있다.

참고문헌

- 권대영. 발효미생물분야. 발효식품과학과 산업의융합발전방향. 한림연구 보고서 98. p218(2015)
- 김경철. 유전체, 다가온 미래 의학, MEDI: GATE NEWS, pp143-160 (2018)
- 성문희. 발효식품 중 미생물과 마이크로비옴. No. 103. 한국과학기술한림원 원탁토론회 자료집. pp 56-67(2016)
- 손동화, 이경애, 김승호, 안창원, 남희섭, 이광제, 신재익. Microplate 법에 의한 된장유래의 항혈전 펩타이드 탐색, 한국식품과학회지 28, pp684-688(1996)
- 신동화. 건강 100세, 발효식품이 답이다, 자유아카데미, pp154-160(2019)
- 신동화. 한국 전통발효식품의 현재와 미래 발전 전략, 식품과학과산업 53(2), p148-165(2020)
- 이철호, 권태완. 콩(大豆), 고려대학교 출판부, pp3-44(2005)
- 이철호. 동북아시아 원시 토기문화시대의 특징과 식품사적 중요성, 고려대학교 민족문화연구원, pp325-357(1999)
- 장지현. 한국 전래 발효식품사 연구, pp12-448, 수학사
- Aihara K, Kajimoto O, Hirata H, Takahashi R and Nakamura Y. Effect of powdered milk with *Lactobacillus helveticus* on subjects with high-normal blood pressure or mild hypertention. *Journal of American College of Nutrition* 25, 257~265(2005)
- Anderson JW. Dietary fibre, complex carbohydrate and coronary

- artery. *Canadian Journal of Cardiology* 11, 55G~62G (1995)
- Anderson JW, Hanna BS, Xuejun Peng and Kryscio RJ. Whole grain goods and heart disease risk. *Journal of the American College of Nutrition* 19. 291S-299S(2000)
- Anderson JW, Hanna TJ, Xuejun Peng BS and Kryscio RJ. Whole grain foods and heart disease risk. *Journal of the American College of Nutrition* 19, 2915-2995 (2000)
- Ando M, Havada K, Kitao S, Kobayashi M and Tamura Y. Relation between peroxy radical scavenging capability measured by the chemiluminescence method and an aminocarbonyl reaction production in soy sauce. *International Journal of Molecular Medicine* 12. 923~928(2003)
- Bernardeau M, Guguen M and Vernoux JP. Beneficial *lactobacilli* in food and feed: Long-term use, biodiversity and proposals for specific and realistic safety assessments. *FEMS Microbiology Review* 30; 487~513(2006)
- Brown CS. Big History. Translated by Lee K.Y. Precian Book pp49-50(2009)
- Cabana MD, Shane AL, Chao C and Oliva-Hemke M. Probiotics in primary care pediatrics. *Clinical Pediatrics* 45. 405~410(2006)
- Chokesjjawatee N, Pornaem S, Zo Y-G, Camdee S, Luxanani P, Wanasen S and Valyasevi R. Incidence of *Staphylococcus aureus* and associated risk faction in Nham, A Thai fermented pork product. *Food Microbiology* 26,

547~551(2009)

- Corder R, Mullen W, Khan NQ, Marks SC, Wood EG, Carrier MJ and Crozier A. Oenology: Red wine procyanidins and vascular health. *Nature* 444. 566(2006)
- Daniells S. UAS Labs licenses impactful infant-safe *L.plantarum* probiotic strain. *Nutra* 2020,2,3(2020)
- Deeth HC and Tamime AY. Yogurt, Nutritive and therapeutic aspects. *Journal of Food Protection* 44. 78~86(1981)
- Farnworth ER. *Handbook of Fermented Functional Foods*. 2nd ed. CRC press, pp1~24(2008)
- Farnworth ER. *Handbook of Fermented Functional Foods*. Food Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, CRC press. BocaRaton, PL, pp251~275 (2003)
- Fernandes CF, Shahani KM and Amer MA. Therapeutic role of dietary *lactobacilli* and *lactobacillic* fermented dairy products. *FEMS Microbiology Review* 46. 343~356(1987)
- Gertz CL, Dallagnol A, Rollán G and Font de Valdez G. A combination of two lactic and bacteria improves the hydrolysis of gliadine during wheat dough fermentation. *Food Microbiology* 32. 427~430(2012)
- Gill HS and Guarner F. Probiotic and human health. A clinical perspective. *Postgraduate Medical Journal* 80. 516~526 (2004)
- Golden BR and Gorbach SL. The effect of milk and *lactobacillus* feeding on human intestinal bacterial enzyme activity. *American Journal of Clinical Nutrition* 39. 756~761(1984)

- Harari YN. Sapiens. Translated by Jo HW. Gamyoungsa pp 353~354(2011)
- Harari YN. Sapiens. Translated by Jo HW. Gamyoungsa pp14~23(2011)
- Hata Y, Yamamoto M, Ohni M, Nakajima K, Nakamura Y and Takano T. A placebo-controlled study of the effect of sour milk on blood pressure in hypertensive subjects. *American Journal of Clinical Nutrition* 64. 767~771(1996)
- Kang J.H., Tsuyoshi G, Lo Ngoc H, Kim K.M., Tu T.H., Noh H.J. et al. Dietary capsaicin attenuate metabolic dysregulation in genetically obese diabetic mice. *Journal of Medicinal Foods* 14. 310~315(2011)
- Karovicova J and Kohajdova Z. Lactic acid-fermented vegetable juices-palable and whole some foods. *Chemical Papers* 59. 143~148(2005)
- Kim E.K., An S.Y., Lee M.S., Kim T.H., Lee H.K., Hwang W.S. et al, Fermented Kimch reduces body weight and improves metabolic parameters in over weight and obese patients. *Nutrition Research* 31. 436~443(2011)
- Kim J.H., Ryu J.D., Lee H.G., Park J.H., Moon G.S., Cheigh H.S. and Song Y.O. The effect of Kimch on production of free radical and anti-oxidative enzyme activities in brain of SAM. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition* 31. 117~123(2002)
- Kobayashi M. Immunological functions of soy sauce : Hypoallergenicity and antiallergic activity of soy sauce.

Journal of Bioscience and Bioengineering. 100. 144~151
(2005)

Kwak C.S., Parks and Song K.Y. Deonjang, A fermented soybean pasts, decrease visceral fat accumulation and adipocyte size in rat fet with high fat diet more effectively than non fermented soybeans. *Journal of Medicinal Food* 15. 1~9(2012)

Kwon M.S., Shin M.Y., Kim S., Lee J.U., Park H.K., Kim W.A., Yun M.S., Jo H.E., Oh Y.J. and Choi H.J., *Leuconostoc citreum* isolated from Kimchi suppresses the development of collagen-induced arthritis in DBA/1 mice. *J of Functional Foods* 63 1~8(2019)

Lee C.H., The Primitive Pottery Age of Northeast Asia and its importance in Korean food history(in Korean), *Korea Cultural Studies*, 32, 325~357(1999)

Lee C.H., and Kim M.L., History of fermented foods in Northeast Asia, in J. P. Tamang(ed.) *Ethnic Fermented Foods and Alcoholic Beverages of Asia*, 1-16, Spinger, India (2016)

Lee C.H., and Kwon T.W., History of soybean utilization(in Korean), *Kong(Soybean)*, (in Korean), Korea University Press, 3-44(2005)

Lee CH. A History of Korean Food(in Korean), KAST Fellow Series 29, *Jayuacademi*(2017)

Lee J.W., Shin J.G., Kim E.H., Kang H.E., Yim I.B., Kim J.Y., Joo H.C. and Woo H.J. Immunomodulatory and antitumor effects in vivo by the cytoplasmic fraction of *Lactobacillus casei* and *Bifidobacterium longum*. *Journal*

- of Veterinary Science* 5. 41~48(2004)
- Leroy F, Veriluyten J and De Vuyst L. Functional meat starter cultures for improved sausage fermentation. *International Journal of Food microbiology* 106. 270~285(2006)
- Macfarlane GT and Cummings JH. Probiotics, infection and immunity. *Current Opinion in Infectious Disease* 15, 501~506(2002)
- Marco ML, Heeney D, Binda S, Citelli CH, Coffey PD and Foligne B, Health benefits of fermented foods; Microbiota and beyond. *Curr. Opin. Biotechnol.* 44, 94~102, doi: 10.1016/j.cobio.2016.11.010
- Marteau P, Seksik P and Jian K. Probiotics and intestinal health effects, A clinical perspective. *British Journal of Nutrition* 88. 51~57(2002)
- Meyer K, Kahi L, Jacobs D, Slavin J, Sellers T and Folsom A. Carbohydrates, dietary fiber and incidence of type 2 diabetes in older women. *American Journal of Clinical Nutrition* 71. 921~930(2000)
- Mine Y, Wong AHK and Jiang B. Fibrinolytic enzymes. Asian traditional fermented foods. *Food Research International*. 38. 243~250(2005)
- Mitra S, Chakrabartty PK and Biswas SR. Potential production and preservation of dali by *Lactobacillus lactis* W8, a nicin-producing strain. *LWT-Good Science and Technology* 43(2), 337~342(2010)
- Park J.E., Moon Y.J. and Cha Y.S. Effect of functional materials producing microbial strains isolated from Kimchi on

- antiobesity and inflammatory cytokines in 3T3-L1 preadipocytes. *The FASEB Journal* 23: 111.2(2008)
- Parvez S, Malik KA, Kang Ah S. and Kim H.Y. Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. *Journal of Applied Microbiology* 100. 117~1185 (2006)
- Rezac S, Kok CR, Heermann M. and Hutkins R. Fermented Food as a dietary source of live organisms. *Frontiers in Microbiology* 6. Article 1785. 1~29(2018)
- Rühmkorf C, Jungkunz S, Wagner M and Vogel RF. Optimization of homoexopoly saccharide formation by lactobacilli in gluten-free sourdoughs. *Food Microbiology* 32. 286~294(2012)
- Ryu B.M., Ryu S.H., Jeon Y.S., Lee Y.S. and Moon G.S. Inhibitory effect of solvent fraction of various kinds of Kimchi on ultraviolet B induced oxidation and erythema formation of hairless mice skin. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition* 33. 785~790(2004a)
- Saikali J, Picara V, Freitas M and Holt P. Fermented milks, probiotic cultures, and colon cancer. *Nutrition and Cancer* 49. 14~24(2004)
- Sandoiu A. “Larpose” microbiome study weighs in on our gut health. *Medical News Today*(2018.5.15.) pp1~5(2018)
- Scoopf JW and Packer B.M. Early Archean(33 billion to 35 billion year old) microfossiles from Warraweena group, Australia. *Science* 237, p7~73(1987)
- Shanahan F. Inflammatory bowel disease: Immunodiagnosics,

- immunotherapeutics, and ecotherapeutics. *Gastroenterology* 120. 622~635(2001)
- Shin D.H., Kwon D.Y., Kim Y.S., Jung D.Y. Gochujang, Science and Technology. Bokean Adew. pp107~128(2011)
- Shin S.K., Kwon J.H., Jeon M., Choi J. and Choi M.S., Supplementation of Cheonggukjang and red ginseng Cheonggukjang can improve. plasma lipid profile and fasting blood glucose. concentration in subjects with impaired fasting glucose. *Journal of Medicinal Food* 14. 108~113(2011)
- Singh T.A., Devi KR, Ahmed G and Jeyaram K. Microbial and endogenous origin of fibrinolytic activity in traditional fermented foods of northeast India. *Food Research International* 55, 356~362(2014)
- Slavin J, Jacobs D and Marguart L. Whole grain consumption and chronic disease: Protective mechanisms. *Nutrition and Cancer* 27. 14~21(1997)
- Solga SF. Probiotics can treat hepatics encephalopathy. *Medical Hypotheses* 61. 307~313(2003)
- Tamang JP. Health Benefits of Fermented Foods and Beverages. CRC Press pp10~109(2015)
- Tamang^a JP, Cotter PD, Endo A, Han NS, Kore R, Lin SQ, Mago B, Westerik W and Hutkins. Fermented foods in a global age: East meets West. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, pp1~34(2010)
- Tamang JP, Kailasepathy K. Ferment Food and beverages of the world. CRC Press P.Vii (2010)
- Tamang JP, Cotter P, Endo A, Han N.S., Kort R, Liu SQ, Mayo

- B, Westerik N, and Hutkins R. Fermented foods in a global age: East meets West, *Compr. Rev. Food Sci. Food saf.* 19 : 184~217(2020)
- Tamang JP, Holzappel WH, Felis GE, and Shin D.H. Microbiology of Ethnic Fermented Foods and Alcoholic Beverages of the World. *Frontiers in microbiology* Oct. pp1-195(2019)
- Tolhurst G, Heffron H, Lam YS, Parker HE, Habib AM, Diakogiannaki E, Cameron J, Grosse J, Reimann F and Gribble EM. Short fatty acids stimulate glucagon-like peptide- I secretion via the g-protein-coupled receptor EFAR2. *Diabetes* 61. 364~371(2012)
- Wallerath T, Li H, Godtel-Ambrust U. Schwarz PM and Forsterman U. A blend of polyphenolic compounds explains the stimulatory effect of red wine on human endothelial NO synthase. *Nitric Oxide* 12(2). 97~104(2005)
- Yadav H, Jain S and Sinha PR. Antidiabetic effect of probiotic dahi containing *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei* in high fructose fed rats. *Nutrition* 23(1). 62~68 (2007)
- Yanagisawa Y and Sumi H. Natto bacillus contains a large amount of water-soluble vitamin K(menaquinone-7). *Journal of Food Biochemistry* 29, 267~277(2005)

한국의 발효식품 역사, 문화 그리고 가공기술

III

장류산업의 과거, 현재 그리고 미래

정도연

발효미생물산업진흥원 원장
순창군청 연구관



조성호

식품공학박사. 식품기술사
(재)발효미생물산업진흥원 팀장



III

장류산업의 과거, 현재 그리고 미래

장류는 우리나라 국민의 중요한 단백질 공급원이자 발효소재로서 우리민족의 식생활에 없어서는 안 되는 중요한 식재료의 역할을 해왔다. 또한 장류의 산업화가 진행되면서 대량 생산을 위한 새로운 공정이 도입되고 식생활에 따른 장류 소비 역시 변화를 지속하고 있다. 이러한 사회적 변화는 장류의 산업화를 이끌어 1조원 규모의 시장을 형성하였지만 최근 들어 시장 정체와 감소세를 보이고 있다.

장류산업은 2017년 기준 9,900억원 시장 규모이고 2,062개 업체가 장류를 생산하고 있는 것으로 파악되고 있지만 시장을 지탱하는 다수의 기업이 영세한 구조를 벗어나고 있지 못하는 실정이다. 장류 산업은 재래식과 개량식으로 양분되어 있으며 제조 방식의 차이로 인해 생산성 및 소비자 인식, 위생안전 문제 등은 장류 시장 활성화를 위해 반드시 해결해야 할 문제점으로 인식되고 있다.

산업화에 따른 시장구조변화와 함께 위생안전에 대한 요구사항까지 가중되면서 장류산업을 구성하고 있는 다수 소규모 기업들은 변화의 필요성을 인지하고 있지만 대응에 한계를 느끼고 있다. 장류 수출은 국내 소비둔화에 비해 증가세를 보이고 있어 해외 시장개척을 통한

산업 활성화가 필요한 시점이다. 이처럼 장류산업은 소비트렌드와 산업 환경변화로 인해 변화의 필요성에 직면한 상황이며 장류가 대한민국 고유의 식품으로 세대를 이어 전수될 수 있기 위해서는 국가 차원에서 지원이 필요하다.

본 총설에서는 국내 장류산업의 시장, 기술 및 국내 기업의 현 실태에 대한 정보를 제공하고 향후 장류산업의 발전을 위해 국가적, 기업적, 기관적 측면에서 수행하고 지원해야 할 내용에 대해 제시하였다.

제1장 장류의 역사와 문화적 배경

1. 한식과 장류

한식은 우리나라 고유의 음식이다. 한식은 크게 주식류와 찬반류 및 양념, 고명으로 분류한다. 한식의 특징으로는 쌀과 곡류를 주식으로 하는 밥상차림이며 다양한 발효식품, 채소 및 해산물을 섭취할 뿐만 아니라 육류보다 콩과 생선 섭취가 많고 양념으로는 마늘, 파, 고추, 생강, 참기름, 들기름 등이 자주 이용되며 튀김조리법은 적게 사용하고 제철 식재료를 사용한다. 또한 다양한 향토음식이 존재하며 무엇보다 정성으로 차린 집밥이다. 우리의 전통장류는 한식에 다양하게 이용되고 있다. 간장조림, 장조림, 궁중떡볶이, 잡채, 계장, 찜닭, 갈비찜과 같은 간장요리가 있으며 된장찌개, 된장국, 강된장, 된장무침과 같은 된장요리가 있다. 또한 고추장떡볶이, 고추장불고기, 비빔밥, 비빔국수, 고추장찌개, 약고추장 및 볶음과 같은 고추장요리가 있으며 청국장 찌개, 생청국장 등 청국장 요리가 있다. 그리고 무, 오이, 고추, 깻잎, 마늘 등의 채소를 된장, 고추장, 간장 속에 넣어서 발효시킨 뒤 오래 두고 먹는 장아찌도 있다. 우리 한식 문화는 농경문화의 산물인 농축 산물을 주 원료로 이용하였다. 또한 사계절이 뚜렷하여 기후로 인해 저장수단으로서의 발효식품이 발달하였는데 그 대표적인 전통발효 식품이 장류이다. 발효식품은 한식품미의 원천이며 원재료가 가지지 못하는 맛과 향을 창조하고 쌀에 부족한 영양분을 보충한다. 특히 장류는 단백질의 보고이며 콩의 풍부한 기능성물질로 인해 건강지킴이 역할을 하고 있으며 한식 맛과 품미의 근간을 이루고 있다. 간장은 간을 맞추는 장으로서 국과 찌개에 구수한 맛을 내며 아미노산 등 펩타이

드가 형성되어 있어 특유의 깊은 맛을 준다. 단맛, 신맛, 쓴맛, 짠맛, 매운맛 5미 외에도 몸으로 느끼는 맛으로 발효미라는 표현이 있다. 이는 우리 한국인의 몸에 인이 박힌 맛으로 특히 간장은 발효미 특유의 향기가 잘 조화되어 있다.

2. 장류의 역사

우리나라 장류에 대한 기록은 삼국시대 문헌들에 이미 기록되어 있어 삼국시대에 식생활에서 장류가 일반적으로 이용되고 있음을 알 수 있다. ‘삼국사기’에는 신문왕 3년(683)에 왕의 폐백음식으로 쌀, 술, 기름, 꿀, 육포, 젓갈과 함께 장(醬)과 시(豉) 등이 등장한 것으로 미루어 신문왕 이전에 장류가 이용되었음을 알 수 있다. 삼국시대 기록에는 장(醬)과 장(漿)이 나오는데 메주와 함께 있는 것을 醬이라 하고 거른 것을 漿으로 구분하고 있는 것을 보아 오늘날과 같이 간장과 된장이 함께 만들었음을 뒷받침하고 있다.

삼국시대 이후 고려와 조선에 이르기까지 장류의 이용과 새로운 장류의 등장을 문헌에서 확인할 수 있다. 고려시대에 최승로(927~989)의 ‘상시무서’에 장과 시가 존재한다. 또한 장으로부터 맑은 액을 분리한 간장이 나타나게 되었고 이를 장즙(醬汁)이라 하였다. 한편 메주를 한자로 말장(末醬)이라 표현하고 있는데 문종 7년(1053년)에 메주 만드는 틀을 말장곡(末醬斛)이라 하여 치수를 제시하고 있다.

조선시대 들어서 장류가 다양하게 분류되고 기록상에서도 장류의 명확한 명칭과 다양성을 확인할 수 있다. 조선시대 강희맹(1424-1483)의 ‘사시찬요조(四時贊要抄)’에는 간장을 포함한 겸용된장과 함께 포장(泡醬), 즈저(汁菹)라는 장아찌식의 된장이 표현되고 있으며, 단종 원년

(1452년)의 기록에는 묵힌 장을 진장(陳醬)이라 표현하여 장류를 묵혀 가면서 먹었다는 것을 알 수 있으며 중종 22년(1527년)에 기록된 훈몽자회(訓蒙字會)에는 간장을 침장(醃醬), 단장, 장유라 분류하였다. 숙종 41년(1715년)에 홍만선에 의해 저술된 산림경제(山林經濟)에는 콩을 3일간 뜨면 생사(生絲)한다고 쓰여 있는데 전국장이라 불렀던 것이 오늘날 청국장과 같은 것임을 알 수 있으며, 동의보감(東醫寶鑑)에는 두장(豆醬), 해(醢)라고 하는 어장(漁醬) 등과 함께 노맥장, 육장 등 다양한 원료를 이용한 장류와 약용으로 사용되는 된장류에 대한 기록이 있다. 1760년 유증임에 의해 보강된 증보산림경제(增補山林經濟)에는 구체적인 장류제조법 45종이 수록되어 있으며 특히 만초장(蠻椒醬, 고추장)에 대한 기록은 선대 문헌에 없었던 우리나라 고유의 고추장이 등장하였다(손완주, 2012).

3. 장류 산업화 역사

장류가 산업으로 발전한 것은 1800년대 이후 일본인들이 우리나라에 상주하면서부터였다. 1883년 인천항 개항을 시작으로 일본인들의 유입이 활발해졌는데 ‘인천시사’에 따르면 1885년 562명, 1910년 14,000명으로 당시 인천 인구의 절반을 넘어설 정도였으며, 장류 산업화의 효시는 1886년 일본인이 부산 신창동에 ‘산본장유양조장’을 설립하여 간장 및 된장을 생산한 것으로 보고 있으며 1924년 조선총독부에서 발행한 ‘통계연보’에 의하면 전국에 일본인이 경영하는 간장공장이 102개소, 된장공장이 17개소였다.

1945년 독립과 함께 한국인과 일본인이 함께 경영하던 70여 개의 장류 업체는 주 소비자였던 일본인들이 대거 귀국하면서 위기를 맞이

하였다. 당시 공장에서 제조한 장류를 사 먹는 한국인들은 거의 없었기 때문에 장류 업체들은 해외에서 귀국한 동포들(일본에서 약 111만 명, 만주 등 중국 본토에서 약 8만 명, 기타 지역 포함 약 122만 명)을 대상으로 사업을 유지하였다. 이들은 대도시 주변에 집단 거주지를 마련하여 생활하였으며 장의 자가제조가 불가능했기 때문에 간장, 된장 수요가 다시 늘어나게 되었으며 이 때부터 독립적인 국내 장류 산업이 시작되었다고 볼 수 있다. 당시의 장류업체 가운데 현재까지 운영되고 있는 업체는 몽고식품(주)(전신: 산전장유 1905년 11월 창립 → 1945년 12월 몽고장유양조장 재창업), 매일식품(주)(전신: 김방장유양조장 1945년 8월 창립), 샘표식품(주)(전신: 삼시장유양조장 1946년 8월 창립), (주)진미식품(전신: 대창장유사 1948년 10월 창립)으로 지금까지 국내 장류산업을 이끌고 있다.

6.25 전쟁은 장류산업의 전기를 마련하는 계기가 되었다. 당시 군대 군납 전담공장만 35개가 가동되었으며 이 시기에 (주)오복식품(전신: 대동식품 1952년 12월 창립), (주)동양식품(전신: 삼화식품 1950년 창립), 삼화식품공사(전신: 삼화장유사 1953년 11월 창립) 등이 창립되었다. 1950년대 초기 93개였던 장류 공장은 1958년 116개로 늘어났으며 생산량도 늘어나기 시작했다. 6·25 전쟁 이후 인구 급증과 서울, 부산 등의 대도시화로 인한 인구 이동, 각종 사회조직 및 군사조직의 확대에 의해 장류 공장 수가 150개에 이르는 등 시장 확대가 시작되었다. 광복이후 50여 중소기업협회가 생겨나기 시작하였고 장류 업계 역시 협력조직체의 필요성에 의해 '전국장류공업연합회'를 조직하였고 1961년 중소기업협동조합법이 제정, 공포되기 전까지 장류업의 협력 조직체로 다양한 활동을 펼쳤다. 전국장류공업연합회는 1962년 중소기업협동조합법이 시행되면서 자진 해산하고 대한장류공업협동조합(현 한국장류협동조합)이 설립되었다(손완주, 2012).

제2장 국내·외 장류시장

1. 국내 장류시장

가. 장류산업의 개념

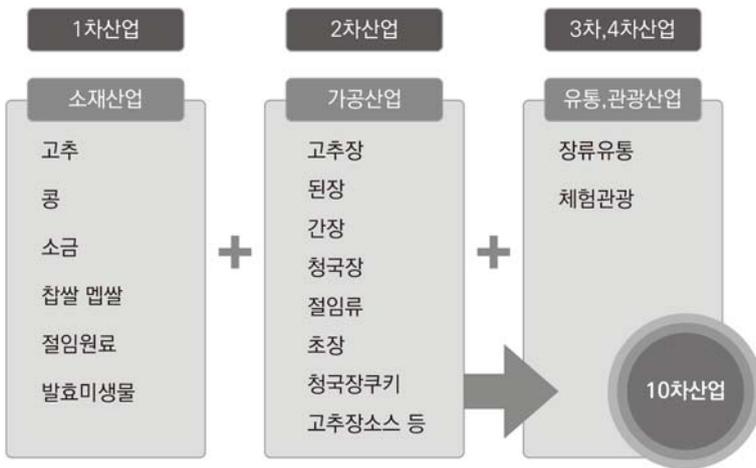


그림 1. 장류산업 범위

장류는 1차 산업인 소재산업과 2차 산업인 가공 산업, 3·4차 산업인 유통과 관광산업이 연계된 10차 산업(그림 1)으로 중앙부처에서 추구하는 지역혁신의 대표적 모델이라고 할 수 있으며, 다른 식품산업에 비해 성장률이 비교적 좋은 편이다. 한국표준산업분류에 의하면 장류 산업은 ‘콩, 보리, 밀, 탈지대두 등을 발효시켜 메주 및 각종 장류를 제조하는 산업 활동’으로 정의하고 있다. 장류의 제조는 1차 농산물을 원료로 하는 식품가공업에 속하며, 주원료인 콩을 비롯하여 쌀, 밀, 보리, 고추 등 원료의 조합에 따라 여러 종류의 장이 생산된다. 장의

종류에는 간장, 고추장, 된장, 청국장, 춘장 등이 있으며 근래에는 이들을 원료로 해서 일정한 첨가물을 섞어 만든 혼합장(쌈장, 막장, 초고추장)도 상품화 되고 있다. 장류는 전통식품이므로 한국적인 맛을 상징한다. 그러나 장류 가운데 된장이나 간장 및 청국장은 우리나라 외에 중국이나 일본 등지에서도 많이 애용된다. 이에 비해 고추장은 된장류와는 달리 콩을 주원료로 한 고추장 메주와 쌀, 고춧가루 등을 넣어 발효시킨 식품으로서 세계 유일의 한국적 조미식품이다. 최근에는 기능성이 가미되고 차별화된 다양한 장류제품들이 출시되고 있으며, 웰빙문화의 확산과 더불어 장류가 대표적인 건강식품으로 자리매김함에 따라 장류산업의 영역은 더욱 확고해지는 추세이다.

표 1. 전통고추장과 개량식고추장의 차이점

항 목		전통고추장	개량식고추장
주원료	전분질원료	찹쌀20% 이상 (국내산만 사용)	소맥분 (수입산 사용가능)
	효소원	전통고추장메주	코지 (Aspergillus oryzae)
	고춧가루	20% 이상 (국내산만 사용)	6% 이상 (수입산 사용가능)
	보존료(방부제등)	사용불가	기준치이내 사용가능
발효	방 법	전통옹기	탱크발효
	기 간	최소 6개월 이상	15일 이내
살 균		비살균	살균 (효모를 선택적으로 제거)
생 산 자		전통고추장제조기능인	품질관리자
식염(%)		8-15%	8-10%
포장방법		개방형	밀폐형
비 고		효소 : 자연미생물 이용 발효 : 자연발효	효소 : 종국 이용 발효 : 강제 숙성

고추장의 경우를 예로 살펴보면 원료, 발효방법 및 기간, 살균유무 등의 제조과정에서 차이가 있음을 알 수 있다(표 1). 또한 시장에서

거래되는 가격도 전통장류가 공장장류보다 높다는 것을 알 수 있는데, 이는 전통장류가 국내산 원료를 사용하여 상대적으로 가격이 높게 형성되기 때문이다. 전통(재래식)장류는 제조과정에서 국내 콩, 고추 등의 원료농산물 수요를 증대시키기 때문에 농촌 소득증대와도 큰 관계가 있다. 따라서 장류제조에 필요한 여러 가지 원료농산물의 재배 및 사용 현황도 국내 장류산업의 범위에 포함하여 살펴볼 필요가 있다.

나. 장류의 정의 및 분류

장류는 원료 및 제조 방법에 따라 다양한 종류가 있지만 산업에서의 분류 및 정의는 식품위생법(식품의 기준 및 규격, 이하 식품공전)에 의해 생산, 판매되고 있다. 식품의 기준 및 규격에 따르면 장류는 '동·식물성 원료에 누룩균 등을 배양하거나 메주 등을 주원료로 하여 식염 등을 섞어 발효·숙성시킨 것을 제조·가공한 것'으로 정의하고 이하 14개 세부 유형으로 구분하고 있으며, 14개 유형은 메주 2종, 간장 5종, 된장 2종, 고추장, 춘장, 청국장, 혼합장, 기타 장류이다(표 2).

식품공전에 제시된 장류의 제조·가공기준으로는 발효 또는 중화가 끝난 간장 원액은 여과하여 간장박을 제거하여야 하며, 여과된 간장 원액과 조미원료, 식품첨가물 등을 혼합한 후 곰팡이 등의 위해가 발생하지 않도록 하여야 한다. 제조과정 상 알코올 성분을 제품의 맛, 향의 보조, 냄새 제거 등의 목적으로 사용할 수 있으며, 고추장 제조 시 홍국색소를 사용할 수 없으며 또한 시트리닌이 검출되어서는 아니 된다.

표 2. 식품공전 장류의 유형 구분과 정의

	식품 유형	정의
메주	한식 메주	대두를 주원료로 하여 찌거나 삶아 성형하여 발효시킨 것을 말한다.
	개량 메주	대두를 주원료로 하여 원료를 찌거나 삶은 후 선별된 종균을 이용하여 발효시킨 것을 말한다.
간장	한식 간장	메주를 주원료로 하여 식염수 등을 섞어 발효·숙성시킨 후 그 여액을 가공한 것을 말한다.
	양조 간장	대두, 탈지대두 또는 곡류 등에 누룩균 등을 배양하여 식염수 등을 섞어 발효·숙성시킨 후 그 여액을 가공한 것을 말한다.
	산분해 간장	단백질을 함유한 원료를 산으로 가수분해한 후 그 여액을 가공한 것을 말한다.
	효소분해 간장	단백질을 함유한 원료를 효소로 가수분해한 후 그 여액을 가공한 것을 말한다.
	혼합 간장	한식간장 또는 양조간장에 산분해간장 또는 효소분해간장을 혼합하여 가공한 것이나 산분해간장 원액에 단백질 또는 탄수화물 원료를 가하여 발효·숙성시킨 여액을 가공한 것 또는 이의 원액에 양조간장 원액이나 산분해간장 원액 등을 혼합하여 가공한 것을 말한다.
된장	한식 된장	한식 메주에 식염수를 가하여 발효한 후 여액을 분리한 것을 말한다.
	된장	대두, 쌀, 보리, 밀 또는 탈지대두 등을 주원료로 하여 누룩균 등을 배양한 후 식염을 혼합하여 발효·숙성시킨 것 또는 메주를 식염수에 담가 발효하고 여액을 분리하여 가공한 것을 말한다.
	고추장	두류 또는 곡류 등을 주원료로 하여 누룩균 등을 배양한 후 고춧가루(6% 이상), 식염 등을 가하여 발효·숙성하거나 숙성 후 고춧가루(6% 이상), 식염 등을 가한 것을 말한다.
	춘장	대두, 쌀, 보리, 밀 또는 탈지대두 등을 주원료로 하여 누룩균 등을 배양한 후 식염, 카라멜색소 등을 가하여 발효·숙성하거나 숙성 후 식염, 카라멜색소 등을 가한 것을 말한다.
	청국장	두류를 주원료로 하여 바실러스(Bacillus)속 균으로 발효시켜 제조한 것이거나, 이를 고춧가루, 마늘 등으로 조미한 것으로 페이스트, 환, 분말 등을 말한다.
	혼합장	간장, 된장, 고추장, 춘장 또는 청국장 등을 주원료로 하거나 이에 식품 또는 식품첨가물을 혼합하여 제조·가공한 것으로 조미된장, 조미고추장 또는 그 외 혼합하여 가공된 장류(장류 50% 이상이어야 한다)를 말한다.
	기타 장류	식품유형 (3)~(10)에 해당하지 아니하는 간장, 된장, 고추장을 말한다.

자료 : 식품의 기준 및 규격 고시 전문(제2019-65호), 2019.7.25

국내 장류시장에서 유통되는 간장의 종류는 표 3.과 같다.

표 3. 시장에서 유통되는 간장의 종류

간장	정의	주요 용도
진간장	오래 묵어서 진해진 간장을 '진간장'이라고 하며 보통 5년 이상 숙성시킨 간장을 말함. 농장, 진장, 진감장 등으로 불림. 그러나 시중에서 판매되고 있는 상품명으로의 진간장은 대부분 혼합간장(산분해간장 양조간장 혼합)으로 소비자가 혼란을 겪기도 함. 혼합간장은 열을 가해도 잘 변하지 않는 것이 특징임.	진간장은 불고기, 갈비, 약식, 전복초 등 맛이 달고 진한 색을 내는 요리에 적합 혼합간장은 볶음이나 조림 요리에 적합
양조간장	식품공전에 정의하고 있는 양조간장으로 메주에 소금 물을 가해 간장과 된장을 분리해서 만든 간장이 아닌 일본식 제조 방식으로 만든 간장임.	생선회, 부침요리 등 찍어먹는 소스, 나물 무침, 드레싱 등
조선간장 (국간장)	한식메주를 소금물에 담궜다가 된장을 분리한 여액을 정제한 전통식 간장으로 짠맛은 강하지만 색깔이 옅은 것이 특징임.	국, 탕, 찌개 등 국물요리와 나물무침 등에 적합
맛간장	간장의 강한 짠맛을 완화하기 위해 다시마나 멸치 등을 이용한 육수 등을 가미하여 만든 간장으로 시판되는 맛간장 제품 중 식품의 유형이 '양조간장' '소스류' 등으로 혼재되어 있음	조림류, 볶음류, 찌개 등 다용도
어간장	콩 단백질이 아닌 생선 단백질을 이용하여 만든 간장으로 생선을 통째로 혹은 머리와 내장을 분리한 후 소금을 넣고 1년 이상 발효시킨 간장. 시판되는 어간장은 대부분 액젓을 베이스로 소금 등의 첨가물을 가하여 제조하고 있음. 질은 노란색을 띠며 진한 맛이 특징이며 식품의 유형은 '기타 장류' '소스류' 등으로 혼재되어 있음	양념육 소스, 회, 부침 등 찍어먹는 소스로 적합

다. 장류 시장 동향

2017년 기준 국내 생산액(표 4)은 7,229억원, 국내 판매량은 9,908억원, 수출액은 약 550억원(4,553만 달러)으로 각각 집계되었다. 장류별 국내 판매액을 분류하면 가장 큰 시장을 형성하고 있는 품목은 간장류로 전체 시장의 32.0%(3,171억원)를 차지하였으며, 고추장류 22.3%

(2,206억원), 혼합장류 18.6%(1,856억원), 된장류 15.4%(1,530억원) 순이며, 국내 판매액이 가장 큰 세부 품목은 고추장으로 2,194억원이 판매되었으며 혼합장(1,845억원), 혼합간장(1,478억원), 된장(1,299억원), 양조간장(1,127억원) 순이다. 수출액이 가장 높은 품목도 역시 고추장으로 2,185만 달러가 수출되어 장류 전체 수출액의 48.0%를 차지하였다. 고추장 외에 수출 비중이 높은 품목은 혼합장(626만 달러), 혼합간장(611만 달러), 된장(485만 달러), 양조간장(3,130만 달러)이지만 고추장을 제외하고는 천만 달러를 넘지 못하는 실정이다.

표 4. 장류 국내 시장 현황(2017)

(단위 : T, 천원, \$)

품목	생산 현황			매출 현황			
	생산 능력	생산량	생산액	국내 판매량	국내 판매액	수출량	수출액
한식메주	33,759	2,791	14,247,868	2,412	17,786,945	4	41,391
개량메주	9,662	1,106	5,558,901	1,055	5,996,096	-	-
재래한식간장	13,078	1,798	7,790,662	1,586	8,960,333	11	91,818
개량한식간장	6,001	3,996	5,004,879	2,545	11,668,442	257	531,265
양조간장	189,669	56,643	61,012,373	44,668	112,699,368	1,996	3,129,922
산분해간장	314,783	58,656	36,034,106	48,838	35,443,762	2,406	1,465,197
효소분해간장	950	344	620,781	328	498,154	-	-
혼합간장	433,767	135,860	88,263,990	118,689	147,833,366	5,883	6,105,398
한식된장	30,379	2,924	17,354,301	2,339	20,654,227	13	178,121
된장	544,339	94,348	97,902,948	86,473	129,945,744	3,601	4,846,994
조미된장	16,795	657	1,827,980	567	2,366,826	14	38,852
고추장	873,538	130,563	182,626,993	107,863	219,397,171	9,830	21,852,500
조미고추장	12,111	605	998,560	603	1,195,523	-	-
청국장	78,175	11,061	46,452,955	11,514	56,399,982	43	627,963
춘장	57,756	22,827	21,282,813	22,147	27,900,119	180	318,653
혼합장	610,839	94,528	132,333,661	87,710	184,498,677	3,152	6,260,780
기타 장류	8,065	735	3,660,116	685	7,587,971	5	44,524
합계	3,233,666	619,442	722,973,887	540,022	990,832,706	27,395	45,533,378

자료 : 식품 및 식품첨가물 생산실적, 2018

장류 시장은 2008년 8,900억원 시장에서 2012년 1조원을 넘어선 이래 2016년까지 1조원대 시장을 유지하다가 2017년 9,908억원으로 다시 1조원 미만을 기록하고 있다(그림 2). 2011년도에는 장류 시장이 전년 대비 7.8% 증가하였으며 이듬해에도 5.4% 증가하는 등 2008년부터 2015년까지는 증가 추세를 보이며 시장 규모가 19.4% 증가하였다. 장류 시장이 성장을 시작한 이후 연속 감소세를 보인 기간은 없었으나 2016년 이후 2년 연속 감소세를 보이고 있고 2018년도에도 1조원을 회복하기는 어려울 것으로 예측되므로 장류 시장은 정체 또는 감소세를 이어갈 것으로 전망된다.

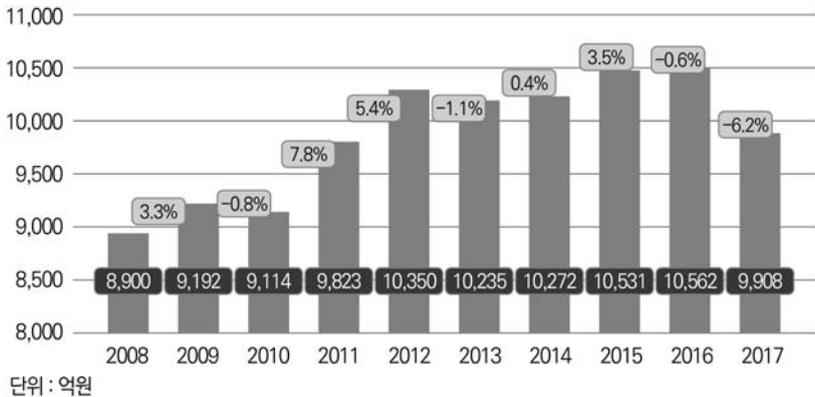


그림 2. 장류 판매액 동향(2008~2017)

간장은 장류 시장에서 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 2016년도에 3,666억원까지 시장이 성장했다가 2017년에는 2014년도 수준인 3,100억원 대로 다시 감소했다. 주목할 만한 사항은 산분해간장은 감소하고 양조(발효)간장은 증가하는 경향을 보이고 있다는 것이다.

고추장은 장류 시장의 22.3%를 차지하고 있으며, 2013년 3,169억원 시장에서 2017년 2,206억원으로 무려 시장 규모가 30.4% 감소한

것으로 나타났다. 그러나 고추장의 소비가 소스류로 급격하게 이동하고 있어 전체적인 고추장의 소비는 줄었다고 볼 수 없다.

된장은 장류 시장의 15.4%를 차지하고 있으며 2013년 1,644억 원에서 2017년 1,529억 원으로 6.97% 감소한 것으로 집계됐으며 지속적인 감소세를 보이고 있다. 개량식 된장 소비는 2.1% 증가하였으나 한식된장은 감소하였다.

혼합장은 2013년 이후 꾸준한 성장세를 보였으며, 식생활의 필수 소스류이기 때문에 2,000억원의 시장 규모를 유지할 것으로 판단된다.

청국장은 2013년 이후 300억원대 시장을 유지하다가 2016년 62.4% 급증하여 600억원대 시장으로 성장하였다. 시장 급성장의 주요인은 닛토가 청국장 시장에 진출한 이후 건강식품으로 인식되면서 소비가 늘어난 것이 주 요인으로 분석된다. 국내 닛토 시장이 형성된 것은 2006년 경으로 당시 25억원 규모이던 시장이 2017년 기준 325억원 규모까지 성장한 것으로 업계에서는 추산하였다. 현재 시장에서는 닛토와 청국장이 함께 유통되고 있으나 청국장은 소기업 또는 농가에서 제조하여 판매하는 제품이 다수이고 규모를 갖추고 냉장 유통하는 제품은 대부분 닛토로 파악된다.

춘장은 2013년 230억원 시장에서 2017년까지 약 20% 성장하여 279억원 시장을 형성하였다. 춘장은 중국 텐멘장이 변형된 검은색을 띤 장으로 한국식 중국요리, 특히 자장면에서 사용되는 장류이며 검은색을 내기 위해 캐러멜 색소를 사용하는 것이 특징이다, 춘장은 업소용 시장이 대부분을 차지하고 있지만 최근 들어서는 자장떡볶이 등 춘장을 이용하는 요리가 다양해지고 있어 춘장 시장은 300억원 대 시장을 유지할 것으로 예상된다.

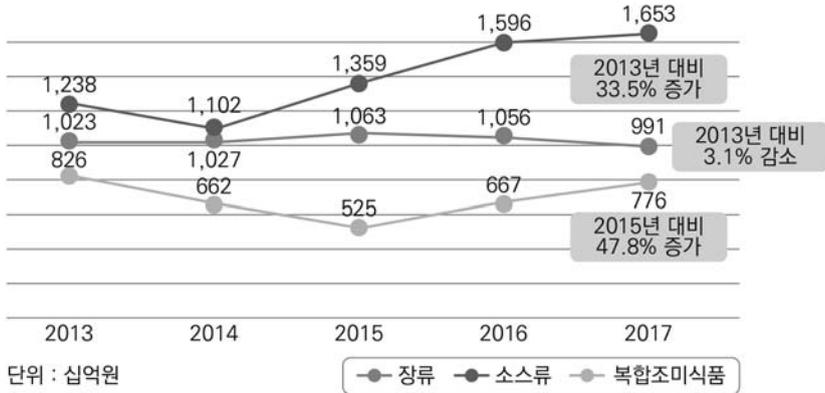


그림 3. 국내 장류, 소스류, 복합조미식품 판매 동향

자료 : 식품및식품첨가물 생산실적, 2018, 식품의약품안전처

장류 시장은 장류를 베이스로 한 소스류와 HMR(가정간편식) 시장의 영향을 받아 장류 자체의 소비는 감소 될 것으로 예상된다. 장류의 시장은 2013년 대비 3.1% 감소한 반면 소스류는 33.5%, 복합조미식품은 47.8% 증가한 것으로 분석되었으며 HMR(가정간편식) 시장 확대와 함께 이러한 추세는 지속될 것으로 예측되었다(그림3). 국내 HMR 시장 규모는 2017년 기준 2조 7,421억원으로 전년 대비 20.9% 증가하였으며 2022년까지 5조원 시장으로 성장할 것으로 예측되어 HMR 제품에 빠질 수 없는 소스류 시장은 동반 성장할 것으로 전망된다.

라. 장류업체 동향

2017년 기준 장류 생산 기업 수는 2,062개소로 2013년 1,633개소 대비 26.3% 증가하였다(그림4). 그러나 업체 수는 늘어나는 반면 전체 판매액은 감소하여 업체 당 평균 판매액은 2013년 6억 2,676만원에서 2017년 4억 8,053만 원으로 23.3% 감소하는 등 장류 업계의 채산성은 나빠지고 있다.

장류 내수 시장 1위 기업은 씨제이제일제당(주)로 1,786억원을 기록했으며 샘표식품(주)과 대상이 1,300억 원대로 근소한 차이의 2, 3위를 차지하고 있다. 장류 기업 중 1천억 원 이상을 판매하는 기업은 1-3위 뿐이며 4위부터는 상위 기업 판매액의 30%에도 못 미치는 실적을 보여 기업 간 격차가 심하다. 수출은 ㈜대상이 1,645만 달러로 2위인 샘표식품(주)의 796만 달러에 비해 압도적인 1위를 기록하고 있다. 수출에 있어서도 상위 3개 기업이 전체 수출액의 70.76%를 차지하는 것으로 분석되고 있다.

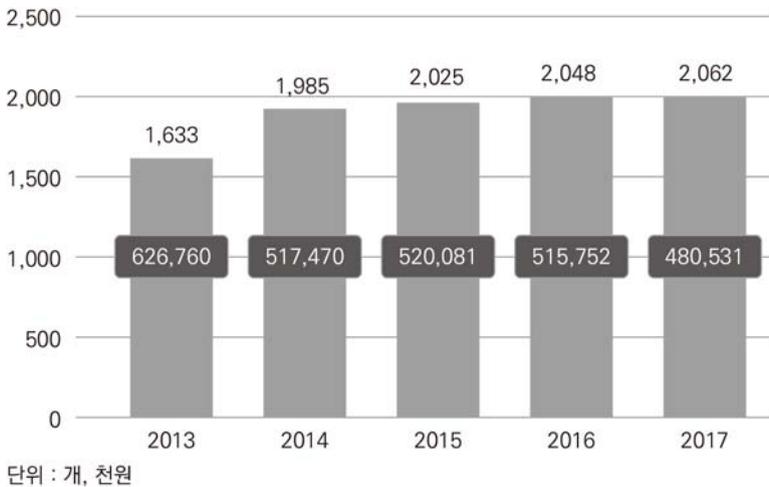


그림 4. 장류업체수 및 업체당 판매액 추이

장류 업체의 종업원별 수 구간별 판매액 비중은 151~200인 규모의 기업이 26.54%로 가장 많은 비중을 차지하며 51~80인이 16.37%, 101~150인이 14.02% 및 11~20인이 12.46%를 차지하고 있다. 2013년과 비교하여 10인 이하 기업이 차지하는 판매액 비중은 큰 변동이 없으나 11~100인 구간이 6.57% 증가, 101~500인 구간은 6.83% 감소하여 100인 이하 기업의 판매액 비중이 높아졌다(특히, 10~30인 구간 기업).

마. 장류 트렌드

장류 소비의 가장 주요한 트렌드는 소비가 감소하고 있다는 점이다. 국민건강영양통계(표5)에 따르면 장류의 1인당 연간 섭취량이 간장은 2012년 2.40 kg에서 2016년 2.32 kg으로 된장은 2.19 kg에서 1.58 kg으로 고추장은 2.12 kg에서 2.00 kg으로 감소한 것으로 분석되었다. 반면 섭취 빈도 비율은 간장은 87.4%에서 83.8%, 고추장은 52.1%에서 57.4%로 증가한 것으로 나타나 간장과 고추장은 하루 1회 이상 섭취하는 사람 수가 늘어났음을 알 수 있다. 된장의 경우는 섭취 빈도 비율이 42.5%에서 40.4%로 감소한 것으로 나타나 된장의 소비 감소가 가장 큰 것으로 분석 된다.

표 5. 국민 1인당 장류 섭취량 및 섭취빈도

구분	2012	2013	2014	2015	2016
간장 연간 섭취량(kg)	2.40	2.43	2.38	2.49	2.32
간장 섭취 빈도	78.4	81.3	79.8	81.8	83.8
된장 연간 섭취량(kg)	2.19	2.11	1.81	1.73	1.58
된장 섭취 빈도	42.5	43.1	41.4	39.4	40.4
고추장 연간 섭취량(kg)	2.12	2.23	2.18	2.24	2.00
고추장 섭취 빈도	52.1	57.1	56.0	56.8	57.4

자료 : 국민영양통계, 한국보건산업진흥원(국민영양통계는 1인 1일 섭취량 기준으로 조사되었으며 1년 단위로 환산한 수치임. 섭취빈도는 최소 하루 1번 이상 장류를 섭취한 사람의 수 비율임)

장류 1세대	장류 2세대	장류 3세대
집집마다 장을 담가 먹는 세대	장을 사먹는 산업화 세대	장 대신 다양화, 편의화된 소스로 소비

그림 5. 장류 소비의 변화

장류의 소비감소와 함께 가장 큰 특징(그림 5)은 간장, 된장, 고추장 자체 보다는 회간장, 떡볶이용 고추장, 찌개용 된장 등 용도별 소비로 변환되고 있다는 것이다. 간장도 용도별 다양화로 국, 조림, 비빔

용도를 넘어 유아용, 어린이용과 같이 대상별 다양화가 되고 있다. 된장은 점차 포장이 소형화되고 있으며, 소용량 프리미엄 제품이 인기를 얻고 있다. 또한 된장은 조리과정을 간편하게 즐길 수 있는 형태의 양념 파우치나 즉석조리된장 등의 소비가 증가하고 있다.

장류는 국, 찌개 등 국물 문화에서 중요한 ‘간을 맞추는’ 대표적인 조미료이며 국물 섭취가 많은 식생활이 염분(나트륨) 섭취를 높인다는 인식이 확대되면서 장류 소비가 감소되는 요인이 되고 있다. 최근 언론에서는 콩, 단백질, 발효 등 장과 관련된 건강에 좋은 내용들이 소개되기 보다는 고염, 유해물질, 식중독 등과 같은 부정적인 키워드가 자주 등장하면서 장류에 대한 부정적인 인식이 확대되고 있다. 건강 키워드는 이미 식품 소비의 주요 키워드가 되고 있지만 장류에 대해서는 무염, 국산 원료(Non GMO), 유기농, HACCP 등과 같은 관련 이슈가 지속 될 것으로 예상되며 이에 따른 산업의 적극적인 대응이 필요하다.

시중에서 판매되는 장류는 제조방법에서부터 소비자층, 가격까지 전반에 양극화 현상을 보이고 있다. 제조방식은 재래식과 개량식으로 공존하고 있으며 원료 또한 국산, 수입산 및 콩과 탈지대두 등으로 양분되어 있다.



그림6. 장류업계의 새로운 트렌드와 개념의 변화

장류업계는 생존과 사업 확대를 위하여 국·내외 상황을 면밀히 분석하고 소비자의 요구사항 등을 감안하여 신속히 대응하는 양상을 보이고 있다. 전통 방식을 고수하되 최상위 품질의 제품을 개발하고 편의성과 기능성이라는 소비자의 요구를 반영하고 있으며 특히 국제화를 통한 새로운 시장 확대를 위한 노력이 돋보인다(그림6). 아울러 업계에서는 신제품을 매년 개발하여 새로운 소비자를 끌기 위한 노력을 계속하고 있으며 특히 새로운 접근, 즉 장류를 이용한 소스류의 개발은 전망 있는 방향으로 여겨진다. 신제품은 대기업들을 중심으로 매년 새로운 제품들이 시장에 출현하고 있다. 이들 신제품들이 소비자의 선택을 받을는지 여부는 업체의 홍보력, 소비를 선도하는 시대의 상황 과도 밀접한 관계가 있을 것이다.

바. 장류 수출입 동향

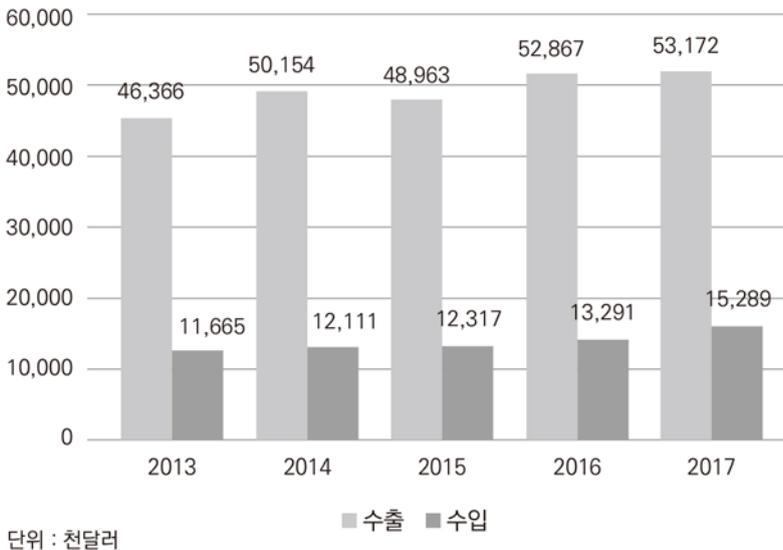


그림 7. 장류 수출입 현황

장류는 2017년 기준 수출 5,317만 달러, 수입 1,529만 달러를 기록하였으며 수출, 수입 모두 증가 추세를 보이고 있다(그림 7). 수출은 2013년 대비 14.7%, 수입은 31.1% 증가하여 수입 증가폭이 더 높았다. 수출이 가장 많은 품목은 고추장으로 성장 추세를 보이는 반면 간장은 감소, 된장은 정체를 보이고 있으며 수입은 간장이 증가하고 있다. 간장은 2013년 대비 수출량은 19% 증가하였으나 수출액은 9% 감소하였다. 반면 수입액은 2013년 634만 달러 대비 2017년 1,052만 달러로 66% 증가하는 등 급격한 수입 증가를 보이고 있다. 된장은 수출액 기준 2013년 670만 달러에서 2017년 724만 달러로 8% 증가하였으나 수입액은 2013년 513만 달러 대비 2017년 468만 달러로 8.7% 감소하였다. 고추장은 수출액 기준 2013년 2,432만 달러에서 2017년 3,197만 달러로 31.4% 증가하였으며 수출량도 40.7% 증가하였고 수입액은 같은 기간 57.7% 감소하였다. 장류 별 무역수지는 고추장이 2016년도 이후 3천 달러 이상을 기록하며 증가 추세에 있으나 2013년 900만 달러에 달했던 간장의 무역 수지는 감소하여 2017년 61.7% 감소한 345만 달러를 기록하였다. 된장의 경우도 2016년도 367만 달러로 최고치를 기록했으나 2017년 다시 감소하였는데 수출은 정체, 수입은 감소 이후 다시 증가세를 보이고 있어 무역 수지도 당분간 보합세를 유지할 것으로 예측된다.

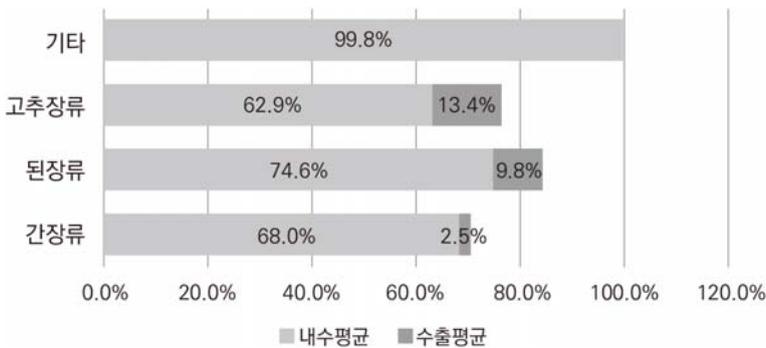


그림 8. 장류 내수 및 수출비중(2018)

업체들의 장류 상품별 매출액 비중을 보면 된장류 22.6%, 간장류 18.5%, 고추장류 16.0%로 비슷한 분포를 보인다. 기타 품목의 매출액 비중이 42.9%로 높은데, 청국장, 춘장, 소스 등의 장류 관련 상품이 포함된 결과이다. 그림 8.에서 보듯 품목별 내수 및 수출 비중을 보면 고추장류의 수출 비중이 전체 매출액의 13.4%로 가장 높게 나타나 해당 품목의 해외시장 경쟁력이 상대적으로 높은 것으로 판단된다. 된장류 또한 9.8%의 비중을 차지하고 있고, 간장류는 2.5%로 낮은 편이다. 주요 수출 국가는 미국이 가장 높게 나타났으나, 동남아, 중국 등도 수출을 하고 있는 것으로 확인되었다. 다만, 일본의 경우 고추장류를 제외하고는 수출하는 업체가 없는 것으로 나타나 상대적으로 어려운 시장으로 파악되는데, 이는 일본이 간장 등의 경쟁력이 높기 때문으로 판단된다.

장류별 무역수지는 고추장이 2016년도 이후 3천 달러 이상을 기록하며 증가 추세에 있으나 2013년 900만 달러에 달했던 간장의 무역수지는 감소하여 2017년 61.7% 감소한 345만 달러를 기록하였다. 된장의 경우도 2016년도 367만 달러로 최고치를 기록하였으나 2017년 다시 감소하였는데 수출은 정체, 수입은 감소 이후 다시 증가세를 보이고 있어 무역수지도 당분간 보합세를 유지할 것으로 보인다. 간장은 미국 21.7%, 러시아 20.2%, 중국 11.9%를 수출하고 있으며 미국 수출은 감소하는 반면 러시아, 중국 수출은 증가하고 있다. 간장의 수입국은 일본 39.0%, 중국 32.3%, 대만 16.6%로 3개국이 전체 수입액의 87.9%를 차지하고 있다. 2013년 대비 중국으로부터 수입은 156.1% 증가하였고 일본으로부터는 46.6% 증가하였다. 된장의 주요 수출국은 미국 33.3%, 중국 10.4%, 캐나다 5.7% 순이다. 미국은 교민 위주의 소비로 향후 수출 증가가 크지 않을 것으로 보인다. 중국은 한국음식에 대한 관심이 높아지면서 현지인 중심으로 된장 소비가 소폭씩 증가할 것으로 예상된다. 된장의 주 수입국은 일본 50.4%, 중국

49.0% 순이다. 고추장의 주요 수출국은 미국 33.8%, 일본 11.3%, 중국 10.9% 순이다. 일본을 제외하고 미국, 중국, 필리핀은 한식에 대한 호감도가 높아지고 있어 수출량이 증가할 것으로 예상된다.

2. 해외 장류 시장

가. 일본 장류 시장

일본의 Soy sauce(간장 포함) 시장 규모는 2017년 기준 14억 180만 달러(약 1,452 억엔)로 2013년 13억 9,550만 달러에 비해 0.5% 감소하였으며 시장은 향후 5년간 정체될 것으로 예측하고 있다(Sauce, dressing and condiments in Japan, 2018). 일본의 간장 소비 감소는 전반적인 인구감소, 고령화 및 1인 가구 증가, 여성의 사회진출 등으로 국내와 비슷한 이유로 장류 소비 시장이 정체되고 있다. 일본 미소 시장도 2017년 출하량(414,325톤)이 2013년 대비 1% 감소세를 보였다. 일본의 낫토 생산량과 생산액은 정확한 집계가지 되지 않고 있으며, 일본 농림수산성에서 발표한 콩(대두)의 사용량이 2011년 이후 낫토 생산용은 증가 추세를 보이고 있다(2004년 기준 낫토 1천억 엔 이상의 시장 형성).

일본 간장 수출은 2013년 43억 달러에서 2017년 72억 달러로 67.5% 증가하였으며, 주요 수출국은 미국 22%, 중국 8.9%, 호주 8.2% 순이다. 수입은 2013년 1억 7,800만 달러에서 2017년 2억 100만 달러로 12.9% 증가하였으며, 주요 수입국은 중국 70.6%, 필리핀 11.4%, 태국 8% 순이다. 일본 미소 수출 규모는 2013년 기준 1.2만 톤에서 2017년 1.6만 톤으로 35.6% 증가하였으며 수출액도 24.3억 엔에서 33.3억 엔으로 36.9% 증가하였다.

일본 간장의 트렌드는 건강 지향적인 소비 성향으로 저염간장이 인기를 얻고 있다. 또한 간장을 이용한 새로운 용도의 상품이 출시되고 있는데 빙수에 뿌려 먹는 소스로 초콜릿맛 간장 등이 있다. 일본도 국내와 마찬가지로 간장보다는 간장을 베이스로 한 소스류의 소비가 증가하고 있어 기업들도 소스형 제품을 개발하고 있다.

나. 중국 장류 시장

중국 간장 시장 규모는 2017년 101.3억 달러로 2013년 68.3억 달러에 비해 48.2% 증가하였으며 계속 증가할 것으로 예측하고 있다. 간장 수출액은 2017년 1억 2,200만 달러로 2013년 대비 17.3% 증가하였으며 주요 수출국은 홍콩 27.9%, 미국 22.1% 순이며, 한국도 8.7%이다. 간장 수입은 2017년 기준 2,300만 달러로 2013년 대비 53.5% 증가 하였으며 주요 수입국은 싱가포르 34.8%, 일본 26.1%, 대만 17.4% 순이다. 중국 간장 또한 건강에 대한 관심 증가로 영유아용 장류, 저염 장류, 저열량 장류, 고단백 장류 등 프리미엄 제품이 등장하고 있다. 중국 된장은 분류체계가 불분명하여 정확한 통계는 잡히지 않으나 콩원료 소스 기준으로 볼 때 2016년 47억 4,400만 달러로 꾸준히 증가하는 추세이다.

제3장 장류산업 관련 법·제도 현황

1. 장류 관련 법·제도 현황

가. 식품위생법

감독 통제 중심의 식품의약품안전처는 수거, 시험, 검사, 부적합 통보라는 일련의 과정으로 식품시장을 감독하고 있다. 최근 글로벌식품 법제의 흐름은 식품인증제도에서 인증기준, 인증절차, 인증표시, 인증 취소의 일련 과정이 정부와 사업자간의 상호신뢰와 협력적 거버넌스를 강조하는 사후통제가 아닌 사전 관리체계로 변화하고 있다.

나. 인증제도

국내 식품인증제도는 위생인증제도와 품질인증제도로 구분되며, 대표적인 제도는 HACCP(식품위해요소중점관리기준)과 산업표준인증, 전통식품인증 등이 있다. 2019년 장류 유형으로 HACCP 인증을 받은 기업은 81개사로 208개 품목에 해당 된다. 가장 많은 품목은 간장으로 53개 품목이며, 혼합장 51개 품목, 된장 34개 품목, 청국장 24개 품목, 고추장 22개 품목, 춘장 11개 품목 및 기타 메주 등이 있다. 전통식(재래식) 장류의 경우 HACCP인증의 어려움이 있어 한식메주 1개소, 재래식한식 간장 1개소, 한식간장 7개소, 한식된장 5개소 등 14개 사업장에 해당 한다.

식품산업진흥법에 의거한 우수식품인증은 3가지 유형이 있다. 첫째는 식품산업진흥법에 따른 식품산업표준인증, 둘째는 전통식품품질인증,

그리고 셋째는 가공식품 및 음식점 등의 원산지인증이다. 전통식품품질 인증은 국내산 농수산물을 주원(재)료로 하여 제조, 가공, 조리 되어 우리 고유의 맛, 향, 색을 내는 우수한 전통식품에 대하여 정부가 품질을 보증하는 제도로 전통식품의 품목 중 장류에는 메주, 간장, 된장, 고추장, 청국장이다. 전통식품품질인증제도는 품목별로 원료, 품질, 제조·가공 기준, 포장 및 내용량, 표시, 검사 등에 대한 기준을 정하고 있으며 인증을 받고자 하는 업체는 신청을 하면 한국식품연구원에서 공장심사와 제품심사를 시행하여 인증 합격여부를 판정한다. 2019년 8월 기준 메주 11개소, 청국장 53개소, 고추장 68개소, 된장 95개소, 간장 77개소 등 총 304개 장류업소가 전통식품품질인증을 받았다.

그 외 인증제도로 가공식품산업표준 KS인증, 식품이력추적관리등록 제도, 유기가공식품인증제도 등이 있다.

2. 장류 산업관련 정책

가. 농림축산식품부

농림축산식품부는 농산물 가공을 통한 부가가치 제고를 위해 농산물 가공산업 육성정책을 1990년대 초부터 추진하여 왔는데, 2008년 농림수산식품부 출범과 함께 식품산업 진흥을 위한 정책들을 본격적으로 시행하였다. 2007년 식품산업진흥법, 2009년 전통주산업진흥법, 2009년 식생활교육지원법, 2011년 김치산업진흥법, 2011년 외식산업진흥법, 2014년 6차산업법 등을 제정하였으며, 대표적인 종합 대책으로 2008년 식품산업종합대책, 2011년 식품산업진흥기본계획, 2014년 신식품정책 추진계획, 2018년 제3차 식품산업진흥기본계획 등이 있다. 이러한 발효식품 품목 별 육성법 제정을 통하여 김치 및 전통주 산업의 활로를 모색 하였으나 중요 발효식품인 장류산업은 소외되어 왔다. 장류산업이나

장류 R&D 육성을 위한 직접적인 정책 사업은 적었으나 장류 원료인 국산콩의 종자개발, 국산콩 재배면적 확대 및 원료 콩의 수입산 대체 강화 등을 위한 사업이 집중 추진되었다. 그 동안 농림축산식품부의 장류 산업 육성 정책으로는 장류 제조업체만을 별도로 직접 지원하는 정책은 거의 없고, 전통식품의 가공산업 또는 6차 산업에 해당되는 농촌지역의 전통 장류업체들을 주로 지원하여 왔다. 다만, 자생적으로 장류 전문 제조업이 성장해온 지역에 대한 추가 지원 사업이 활발하게 추진되고 있는데, 순창군의 장류 관련 사업 추진이 대표적이다.

농림축산식품부는 소스산업화센터를 국가식품클러스터에 구축하고 장류를 비롯한 발효 소재의 소스 상품화를 지원하고 있다. 소스산업화 센터는 장류, 식초 등 발효 소재를 생산하는 기업이 자체 가공시설을 구축하기 어렵거나 검토하는 단계에서 상품 개발 및 시제품 생산, ODM 생산까지 지원할 수 있는 기업지원 시설이다. 2019년 구축이 완료되어 본격적인 지원사업을 추진하고 있으며 1차 지원 대상이 국산 농산물이나 장류 등 발효 소재를 이용하여 소스 개발을 희망하는 기업이다. 또한 전통발효식품발전을 위한 육성방안으로 순창군에 발효미생물 산업화지원센터 구축을 지원하고 있다. 발효미생물산업화지원센터는 전통발효식품에 이용되는 종균을 개발하고 이러한 종균을 이용하여 수입미생물을 대체할 수 있는 우수한 종균첨가제를 생산하여 국내 종균 산업의 육성지원과 더불어 전통발효식품산업을 육성하고자 하는데 그 목적이 있다. 2020년에 완공되어 본격적으로 지원사업을 추진하게 된다.

나. 식품의약품안전처

장류를 포함한 식품의 안전성 등을 관리하는 식품의약품안전처는 장류의 식품 기준 및 규격을 선정하고, 장류 생산과정에서의 위생 수준과

시장에 출하된 장류 식품의 안전성 수준을 제고시키기 위한 정책들을 시행하고 있다. 식품의약품안전처는 장류 업체와 장류 상품과 관련하여 시설 위생 기준 점검, 시장 출시 장류 상품의 위해성분 포함 여부 모니터링, 장류 상품의 표시 내용 점검 등을 지속적으로 진행하고 있으며, 특히, 최근에는 국가적으로 이슈가 되고 있는 장류 상품의 나트륨 저감 문제와 일부 식중독 유발 미생물 또는 곰팡이 독소의 오염 문제에 중점을 두어 관리하고 있다.

장류 나트륨 저감을 위해 가공식품 나트륨 저감화 가이드라인을 제시 하였는데, 고추장, 쌈장 등 장류 제품의 평균 나트륨 함량은 100g당 2,100-2,620mg 수준이며 발효 전 원료 혼합 시 소금 사용량을 줄이고 부족한 풍미를 효모추출물 등 향미증진소재로 대체하도록 권고하고 있다. 또한 장류에서 자주 발생하는 식중독 유발 미생물로는 바실러스 세레우스(*Bacillus cereus*)가 대표적인데, 현행 기준(g당 10,000마리 미만)으로는 짚을 활용하는 전통 장류 상품에는 검출될 수밖에 없어 전통장류 산업 발전에 장애가 되고 있는 상황이다. 장류의 숙성 기간 중 발생하는 바이오제니아민류에 대한 권장기준(500 ppm이하)을 적용 하여 장류 생산 기업을 대상으로 모니터링 및 저감화 기술을 지원하고 있으며, 장류 상품의 표시 관련해서는 전통 장류의 건강 기능성 표시를 위한 인증 관련 문제가 자주 이슈화되고 있는데, 이에 대한 기준 검토와 인증 지원 등에 대한 정책적 논의가 진행 중이다.

다. 지방자치단체(순창군)

지방자치단체들도 관내 장류산업 육성을 위한 정책들을 시행하고 있는데, 특히 순창군 등 장류업체들이 집적한 지방자치단체들이 정책 사업들을 적극적으로 추진하고 있다. 순창군은 관내 90여 곳의 장류제조업체를 보유하고 있어 장류벨리를 중심으로 다양한 장류산업 육성 정책들을

시행하고 있다. 장류 R&D 관련 사업으로는 관내 업체 등과 연계한 실용화 연구 사업을 일부 추진하고 있어 성과가 기대된다. 장류벨리는 순창군 순창읍 백산리 일대에 342,535㎡ 규모로 조성되었는데 장류 클러스터로 2007년부터 2014년까지 8년 동안 1,419.5억 원(국비 785억 원, 도비 205.5억 원, 군비 244억 원, 기타 185억 원)을 투입하여 장류연구소, 장류체험관, 장류박물관, 발효미생물종합활용센터(메주 공장, 발효미생물관리센터), 전통발효식품(장류)전용공장, 전통절임류 세계화지원센터, 웰빙관광쉼터 등을 조성하여 운영 중에 있다.

순창군은 관내 장류 산업 활성화를 위해 장류축제 개최, 장류&베리 밥상 개발, 장류 체험관 및 옹기 체험관 운영, 순창발효아카데미 교육 추진, 우수 고품이 보급, 순창 장류 기능성 평가 등 다양한 사업들도 추진 중에 있다. 순창장류축제는 매년 10월 하순에 순창전통고추장 민속마을 일원에서 개최하여 지역 장류산업에 대한 소비자들의 관심과 수요 증대를 도모하고 있다. 장류&베리밥상은 장과 베리류의 잎, 줄기, 열매를 이용한 메뉴를 2종 개발하여 관광 상품으로 출시하였으며 장류체험관과 옹기체험관은 순창 장류의 문화를 확산시키기 위한 체험 시설로 체험 관광객 유치 목적으로 진행하고 있으며, 발효미생물산업 진흥원은 토착 발효종균을 개발하여 전국 장류와 발효식초 생산기업에게 맞춤형 종균을 공급하는 사업(종균활용 발효식품산업지원사업)을 추진하고 있다. 순창 장류 기능성평가는 자체적인 기능성 평가 시스템을 외부 기관과 연계하여 구축하고 항노화(anti-aging), 항산화, 면역증강, 항비만 특화를 통한 기능성 평가를 진행하는 등 장류 전반에 대한 R&D 및 지원 사업을 추진하고 있다.

제 4 장 국내 장류산업관련 R&D 현황

1. 기간별 연구 동향

가. 1900년대

장류 연구는 1919년에 시작되었으며 1980년대 활발한 연구가 이루어졌다. 간장에 관한 연구가 제일 많고 고추장, 된장, 메주, 청국장 순으로 조사되었다. 1997년까지 약 400여편의 논문이 발표되었다. 간장 연구는 주로 풍미와 향미, 된장은 향미성분 및 저염된장, in vitro 방식의 기능성 연구와 기능성분 규명 연구가 주로 추진되었다. 고추장은 품질개량과 향미성분 및 품질특성에 대한 연구가 청국장은 기능성 물질인 이소플라본 함량, 우주균주 분리 및 발효조건, 보존성 향상 및 편의식품 개발 연구가 주로 진행되었다(전혜경, 2004)

나. 2000년대

장류는 그림 9, 그림 10. 및 표 6.과 같이 2001년부터 2014년까지 된장 104편, 고추장 103편, 간장 69편, 청국장 52편의 논문이 발표되었으며 매년 20~30편의 논문이 꾸준히 발표되었다(권대영, 2015). 2003년에 가장 많은 논문이 발표되었으며, 그 이후 큰 변화 없이 일정 수준을 유지하고 있다. 이 시기에 장류 관련 연구 결과는 대부분 대학과 연구소에서 발표되었으며 실용적인 연구가 주로 수행되는 기업연구소에서는 대외 발표 제한을 통해 그 내용을 알기 어렵다.

표 6. 장류 연구 주요내용

구분	주요내용	
품질	1995년	곰팡이 분리 및 효소활성
	1999년	청국장의 물리적 특성
	2006년	바이오제닉아민 평가
	2011년	미생물 군집분석 영양적 가치 청국장의 바이오제닉아민 분석 청국장의 대사물질 청국장이 이소플라본 함량
기능성	1998년	된장의 혈전용해 활성
	2000년	고추장의 항비만 효과
	2001년	청국장의 항산화 효과
	2003년	청국장의 항당뇨 효과
	2005년	청국장의 PGA생성
	2006년	된장의 항암효과
	2008년	고추장의 항암효과
	2009년	고추장의 항당뇨 효과, 청국장의 항비만 효과
	2011년	청국장의 비타민K2 생성, 항지질 및 항당뇨 효과
	2012년	된장의 항비만 효과
미생물 & microbiome	2011년	된장의 세균군집 분석
	2012년	고추장의 미생물군집 분석, 항진균활성 고초균 분리
	2013년	메주의 곰팡이 분포

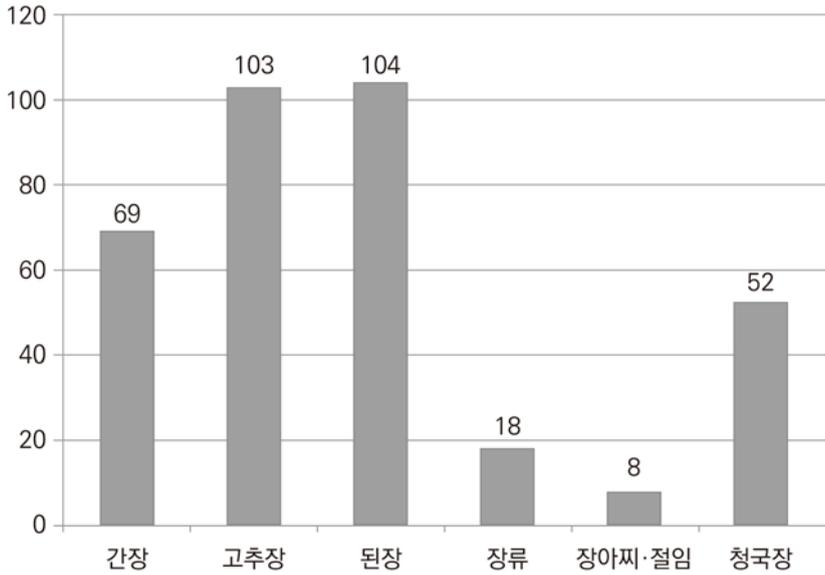


그림 9. 장류별 논문 편수(2001-2014)

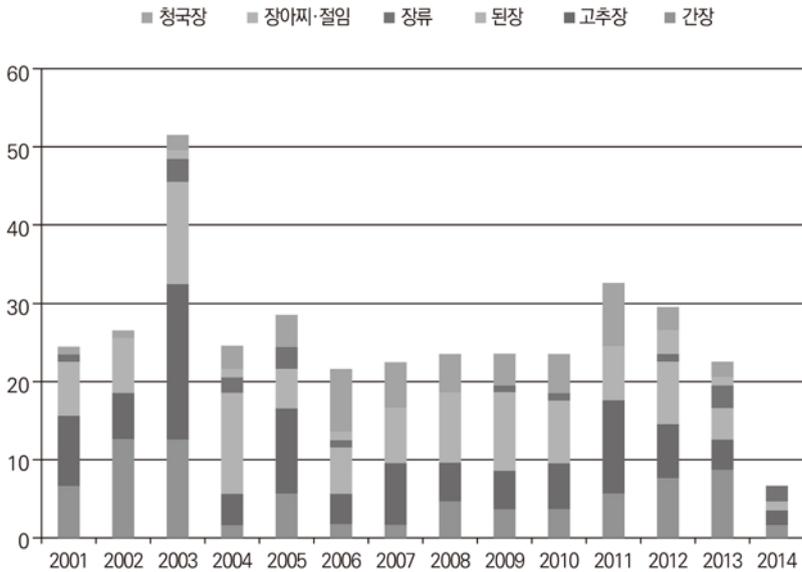


그림 10. 연도별 장류 관련 논문 편수(2001-2014)

장류관련 기능성 연구가 2000년대에 접어들면서 더욱 활성화되었다. 1995년부터 2017년까지 장류 관련 국내외 논문(표 7)은 간장 100편, 된장 183편, 고추장 150편, 청국장 114편이었다(문은경 등, 2018). 시험방법은 주로 세포시험과 동물시험(전임상)으로 진행 되었으며 임상시험은 된장 3편, 고추장 3편, 청국장 8편, 간장은 0편으로 나타났다(문은경, 2019). 전통장류의 세계화를 위해서는 우수성을 입증하고 발표하여야 하며 무엇보다 임상평가를 확대해 나갈 필요가 있다.

표 7. 장류별 기능성 연구관련 논문 현황(1995-2017)

(단위 : 건)

구분	간장		된장		고추장		청국장	
	영문	국문	영문	국문	영문	국문	영문	국문
건강 기능성	4	13	20	40	6	14	42	16
발효식품으로부터 분리한 미생물	3	13	22	19	3	15	8	9
발효식품유래 물질의 특성	2	14	8	17	0	1	13	8
발효식품의 특성	3	48	8	49	4	107	2	16
합계	12	88	58	125	13	137	65	49
	100		183		150		114	

장류의 기능성 연구는 영양학적, 건강기능성 측면으로 분류할 수 있다. 영양학적 측면에서는 단백질, 핵산, 유리당, 유기산, 캡사이신(매운맛), 정미성분 등에 관한 연구가 진행되었다. 특히, 콩 단백질과 이소플라본 및 식이섬유, 그리고 캡사이신 등에 대한 기능성에 대한 연구이다. 건강기능적 측면은 발효식품 유래 기능성 미생물과 프로바이오틱스 등 장 건강관련 연구가 있다. 고추장은 항암, 혈압강하, 중성지방 및 콜레스테롤 감소, 항비만 효과에 대한 연구가 주로 되었으며 된장은

항암, 항염증, 항고지혈 등에 효과가 있다고 밝히고 있다. 청국장은 혈전 용해능, 혈압 및 지질대사 개선, 항암, 항산화에 효과가 있음이 밝혀졌다(권대영, 2015).

발효식품 유래 발효미생물에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 기능성 발효미생물의 기능에는 영양물의 생성, 항고혈압, 항암, 장건강, 항알러지, 항당뇨 등이 있다. 최근에는 프로바이오틱스 기능성을 가진 발효미생물에 대한 연구가 활발히 진행되었다. 장류유래 기능성미생물로는 *Aspergillus oryzae*, *Rhizopus oligosporus*, *Zygosaccharomyces rouxii*, *Debaryomyces hansenii*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus amyloliquifaciens* 등이 알려지고 있다 (Tamang, 2016).

장류제조에 관련된 발효미생물 현황은 표 8.과 같다.

표 8. 장류제조에 관련된 발효미생물

구분	미생물	발효미생물	작용
간장	곰팡이	<i>Aspergillus oryzae</i> <i>Aspergillus sojae</i>	단백질 분해력 콩단백질 분해
	효모	<i>Zygosaccharomyces soya</i> <i>Zygosaccharomyces major</i>	알코올 발효 간장의 풍미 개선
	세균	<i>Pediococcus sojae</i> <i>Bacillus subtilis/pumilus</i>	간장덧 pH 강화 간장풍미
된장	곰팡이	<i>Aspergillus oryzae</i> <i>Penicillium</i> 속 <i>Mucor</i> 속 <i>Rhizopus</i> 속	단백질분해효소 분비 탄수화물분해효소 분비
	효모	<i>Zygosaccharomyces rouxii</i> <i>Saccharomyces</i> 속 <i>Phichia</i> 속 <i>Hansenula</i> 속 <i>Debaryomyces</i> 속 <i>Torulopsis</i> 속	알코올 생성 풍미개선

구분	미생물	발효미생물	작용
	세균	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus licheniformis</i> <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> <i>Pediococcus halophilus</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Lecuoconostoc mesenteroides</i>	단백질 분해 산 생성 특유의 향과 맛 부여
고추장	곰팡이	<i>Mucor</i> 속 <i>Rhizopus</i> 속 <i>Aspergillus</i> 속	단백질분해효소 분비 탄수화물분해효소 분비
	효모	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	풍미 관여
	세균	<i>Bacillus subtilis</i>	단백질분해효소 분비 탄수화물분해효소 분비
청국장	세균	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus licheniformis</i> <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	단백질분해효소 분비 옥시다아제 분비 탄수화물분해효소 분비 점질물(dextran) 생성 특유의 향과 감칠맛 제공

(자료출처 : 발효식품 과학과 산업의 종합발전 방향(2015), 한림연구보고서 98)

마이크로바이옴 연구로서 발효식품에서 분리된 미생물들의 프로바이오틱스로서의 인체 유익한 작용은 최근 다양한 임상실험을 통해 밝혀지고 있으나, 유익균 및 유익균이 생성한 대사산물을 포함한 발효식품의 섭취에 따른 실질적인 건강증진 효과는 현재 임상적으로 알려진 바가 없다. 장류 중 임상실험을 통한 효과를 검증한 식품은 청국장으로 *Bacillus licheniformis* 가 항비만 효과가 있음을 보고하였다. 국내 마이크로바이옴 기술을 이용한 연구내용을 보면 된장, 간장은 미생물 균총에 대한 연구와 발효과정 중에 생성되는 위해요소인 바이오제닉 아민에 대한 저감화와 관련된 연구 및 기술개발에 초점이 맞춰져 있다(김지현, 2019).

장류에 관한 특허는 2005년부터 현재까지 전체적인 분포는 고추장과 된장이 가장 많아 약 280건 가량이 출원되었고, 청국장의 경우도 212

건으로 높은 수준을 유지하고 있다. 제조 특성상 연관된 된장과 간장은 중복 제목을 지닌 특허가 상당수 있었고, 특히 내용의 90% 가량이 각각 제조 시 생리활성 및 기능성을 갖는 다양한 천연물을 첨가하여 제조를 하는 특허가 많았다. 일부 특허는 근래 활발한 연구 대상이 되는 장류로부터 특성이 있는 미생물을 분리한 내용의 특허가 소수를 차지하고 있다(그림 11).

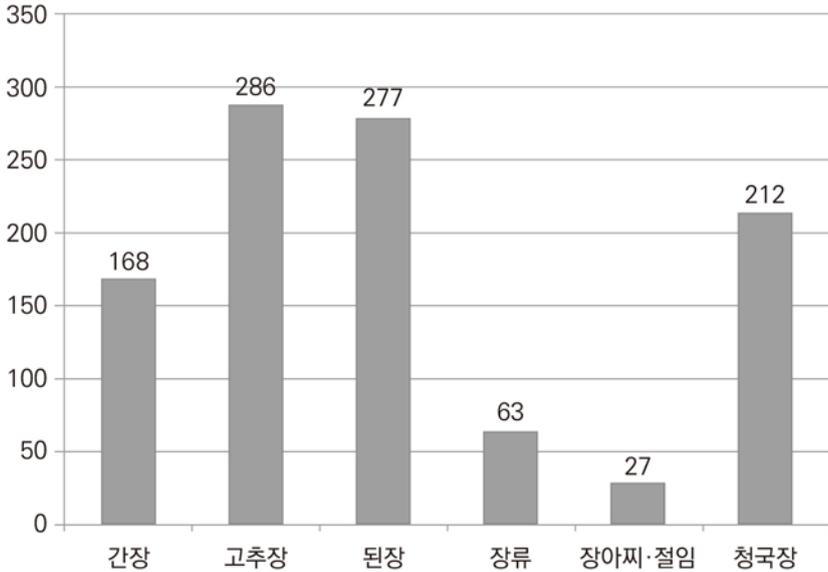


그림 11. 장류 관련 품목별 특허 현황(2005-2014)

2. 기관별 연구 동향

가. 농림수산물기술기획평가원

농림수산물기술기획평가원(농기평, IPET)은 농림식품 R&D에 대한 종합계획 및 정책 수립을 지원하고 농림식품과학기술 R&D사업의 기획,

평가, 관리를 수행하는 기관이다. 2011년부터 농기평을 통해 수행된 장류 R&D 과제는 총 25개 과제에 약 23.1억원의 연구비가 투입된 것으로 파악된다. 주로 장류 품질개선 및 유통 저장성 개선으로 고부가가치 장류 제품 개발 및 수출 제품 개발 R&D가 추진되었다. 2017년도 이후부터는 장류관련 R&D를 선정하지 않았으며 이유는 농식품부 R&D지원 정책방향 변화에 따른 것으로 추정된다. 2011년에서 2017까지 R&D 주요 내용을 보면 옷장류 개발, 할랄장류 개발, 바이오제닉 아민과 바실러스 세레우스 신속검출키트, 장류를 이용한 소스개발, 기능성미생물을 이용한 기능성소재개발, 저염된장 개발, 기능성장류 개발 등의 과제를 수행하였다.

나. 농촌진흥청

농촌진흥청은 1992년도부터 장류 관련 33개 소과제를 추진하였으며 2014년 이후 성과 만으로도 SCI 논문게재 29건, 기술이전 18건, 생물정보 등록 기탁 216건 등 많은 성과를 도출하였다. 장류 관련 연구는 종균 분리 및 기능성 검증, 장류 제조기술, 장류를 이용한 소스(양념) 개발, 장류의 안전성 연구 등 다양한 분야에 걸쳐 산학연 연계를 통해 수행되었으며, 연구 성과에서도 나타난 바와 같이 216건의 생물정보를 등록한 것으로 보아 장류의 기초 연구에 해당하는 발효 미생물에 대한 연구가 곰팡이, 효모, 세균 등 다양하게 진행 되었음을 알 수 있다. 농촌진흥청은 나고야의정서 발효에 따른 유용 미생물 자원화와 수출 확대를 위한 실용화 기술 개발, 농가 장류의 품질 향상에 중점을 두고 연구를 추진 할 계획이며, 발효미생물 국가 표준화 및 집적화를 통한 자원 확보를 위해 보유 미생물 자원의 집적화 및 종합적 특성을 평가하고 토착 유용 발효미생물의 DB화 및 종균보급 체계를 구축하고 있다. 또한 한식 전통장의 안전성 구명 및 유통 중 품질안정화 기술 개발을 위해 장류의 발효 및 유통 중 위해물질 제어기술, 장류의 유통

중 바이오제닉아민 관리기술 개발, 장류의 상온유통 중 품질안정화 기술을 개발할 계획이다. 농가 장류의 품질 실태조사 및 DB화를 위해 한식 전통장의 제조조건에 따른 품질변화의 영향 요인 규명, 장류의 핵심 품질 평가 지표 개발, 지역 권역별 장류식품의 품질특성 및 외부 제조환경 조사 등을 추진할 계획이며, 연구 계획을 통해 개발 종균의 현장보급 및 피드백을 위한 One-step 지원 체계를 구축하고 발효식품의 농가 현장 맞춤형 농촌융복합 산업화 기술 개발·보급에 대한 성과를 기대하고 있다.

다. 한국식품연구원

한국식품연구원은 1987년 농림수산부 산하 식품 기초 및 응용 연구를 전담하는 연구기관으로 설립된 이후 1998년 정부출연연구기관으로 변경되어 지금에 이르고 있다. 장류 관련 연구는 장류로부터 균주의 분리, 기능성 규명 연구, 장류 제조 방법, 품질개선 방법 등이며 연구 결과 지식재산권 등록 결과를 보면 된장 12건, 간장 9건, 고추장 9건, 청국장 15건이다.

된장은 바실러스(서브틸리스, 리케니포미스, 메틸로트로피쿠스) 종균 개발 적용을 통한 향미 된장제조방법, 농축수산 기능성자원을 이용한 된장 제조방법, 곡물을 이용한 된장, 기능성(항비만, 혈압상승)억제 된장 제조, 품질열화(갈변, 변패) 억제하는 된장 등이 있으며, 간장에는 어간장(양미리, 도루묵) 제조방법, 기능성 농특산물(마늘, 수삼, 쌀)을 이용한 간장제조, 간장유래 기능성물질의 분리, 양념소스개발, 장류 변패억제 기술 등이 있다.

고추장은 고추장 절임식품(터덕) 제조, 농임특산물(은행, 약초, 토마토)을 이용한 장류 제조, 종균을 이용한 고추장 제조, 고추장의 품질(적색도)

측정법, 고추장의 소스조성물이 있으며, 청국장용 청국장 유래 미생물을 이용한 기능성(간질환 예방, 항당뇨, 허혈성 뇌혈관 질환 예방, 염증관련 질환, 알리지성 질환) 청국장 제조, 바실러스 세레우스 저감 청국장, 청국장 추출물과 치료용 조성물 등이 있다.

라. (재)발효미생물산업진흥원

발효미생물산업진흥원은 재단법인 순창군발효미생물관리센터 설립 및 운영 조례에 의해 순창군에 설립된 연구기관이다. 지자체 기반의 연구소이지만 장류 및 미생물 관련 전문인력을 확보하여 산업자원부, 농림축산식품부 등 다양한 부처의 종균 및 장류 관련 연구 사업을 수행하고 있으며, 현재는 한국형유용균주 사업 및 한국형 글로벌장건강 프로젝트 사업 등에 선정되어 발효산업에서 사용할 수 있는 우수 발효미생물 자원을 30,000주 이상 보유하고 이를 이용하여 전통발효 식품기업 및 건강식품 등 다양한 기업에게 우수 발효미생물과 종균 첨가제 공급사업을 추진하고 있다. 또한 농림축산식품부로부터 순창 전통장류제조사 민간자격증 전문 교육기관으로 지정받아 교육 사업도 활발하게 추진하고 있다. 타 연구기관과는 달리 기업과 연계한 응용 연구를 주로 추진하고 있으며 순창에 소재하는 장류 기업에 한정되지 않고 전국 대상의 발효 기술 지원 기관으로 입지를 굳혔다. 산학연 연계 및 산업화 기술을 개발하고 기업에 적용시킬 수 있는 산업화 단계 까지 One-step 지원 체계를 구축하여 추진하고 있다. 2011년 재단 설립 이후 매우 활발한 연구 활동을 추진하고 있으며 특히 발효 관련 유용 미생물의 분리, 평가, 보관, 보급 전 단계를 추진할 수 있는 역량을 갖추고 있으며 기업에서 활용 가능한 형태의 종균으로 안정적인 공급이 가능하도록 자체 시스템을 강화하고 있다.

장류관련 등록 특허로는 30건으로 기능성 및 산업화 미생물과 이를 이용한 발효식품 제조에 관한 특허가 주를 이루고 있다. 또한 바실러스

세레우스 저감기술, 냄새 적은 청국장 제조, 박테리오파지 적용 유해균주 제어기술, 바이오제닉아민 제어 미생물, 기능성(오르니틴, 가바) 미생물, 발효산업화(종균첨가제, 발효소재) 미생물, 저염장류 제조기술, 농특산물(꾸지뽕열매, 토마토, 보리) 이용한 장류 제조기술, 청국장을 소재로 한 가공제품 등이 있다.

장류관련 논문은 22건으로 유용미생물 종균화를 위한 배양조건 최적화, 고농도배양조건 설정, 종균화를 위한 발효적성평가, 바이오제닉아민 저감 기술, 항균 및 항산화 활성, 장류의 기능성(항당뇨, 항비만, 항아토피, 항고지혈 등) 연구, 농특산물을 이용한 고부가장류 개발 및 품질 평가 등이 있다.

마. 식품의약품안전처

식품의약품안전처에서는 장류의 위생 및 안전관리와 관련된 R&D를 수행하고 있으며 2005년 이후 총 4건의 연구를 수행하였다. 주요 내용으로는 장류 위해미생물저감화, 소규모 장류업체 안전성 제고 및 품질 향상을 위한 조사, 바이오제닉아민 저감화 및 장류제조업소 HACCP 모델 개발 등이 있다.

제5장 장류 제조 기술

1. 메주 제조법

전통장류는 늦가을과 초겨울에 성형메주를 제조하여 발효를 통하여 된장·간장, 고추장 제조에 이용하였다. 현재도 대부분은 성형메주를 이용하여 된장·간장을 제조하고 있으며, 일부는 낱알(콩알)메주를 제조하여 된장·간장을 제조하기도 한다.

개량식장류는 밀, 쌀, 보리 등을 이용하여 제곡하여 증자한 콩(대두박)과 혼합하여 된장 또는 간장을 제조한다. 전통식과 개량식의 메주 제조하는 방식에는 몇가지 큰 차이점이 있다. 먼저 종균첨가제의 이용이다. 전통메주를 제조하는 방식에서는 종균첨가제인 종국을 이용하지 않고 자연발효를 실시하고 있으나, 개량식 메주는 *Aspergillus oryzae*로 생산한 종국을 접종하여 발효를 실시한다. 두 번째는 장담는 방식이다. 전통식은 항아리 등에 장을 담가 숙성 후에 장분리를 통하여 된장과 간장을 분리하는 동시 생산방식을 이용한다. 그러나 개량식은 SUS 탱크 등을 이용하여 된장과 간장을 분리하여 담는 방식을 이용한다. 세 번째는 사용하는 원료이다. 전통식은 국산콩을 100% 사용하나 개량식은 밀, 쌀, 보리 등을 이용하여 제곡하여 증자한 콩과 혼합하는 방식으로 된장, 간장을 제조한다. 마지막으로 발효숙성기간이다. 전통식 된장 및 간장은 장분리 후에 6개월에서 1년 이상의 숙성기간을 거쳐 상품으로 출시하고 있지만 개량식은 1개월 가량의 발효숙성기간을 거친 후 상품화한다.

전통방식 메주 제조방식으로는 일정한 장류(메주, 된장·간장)의 품질을 담보하기 어렵다. 특히 이상발효에 의한 부패, 식중독미생물의 오염 또는 이로 인한 독성물질의 생성 등 안전관리의 관리 문제점이 대두된다. 아래 그림(그림 12)은 전통식 메주 제조방식을 현대식으로 해석하여 설계한 한식 HACCP메주 제조공정이다. 전통식과 차이점은 메주 발효를 위해 중균첨가제를 이용하며 발효 및 건조실을 설치하여 위생적인 온·습도관리를 통하여 메주를 제조한다는 점이다. 중균을 이용하여 한식메주를 발효하는 조건은 그림 13.과 같다.

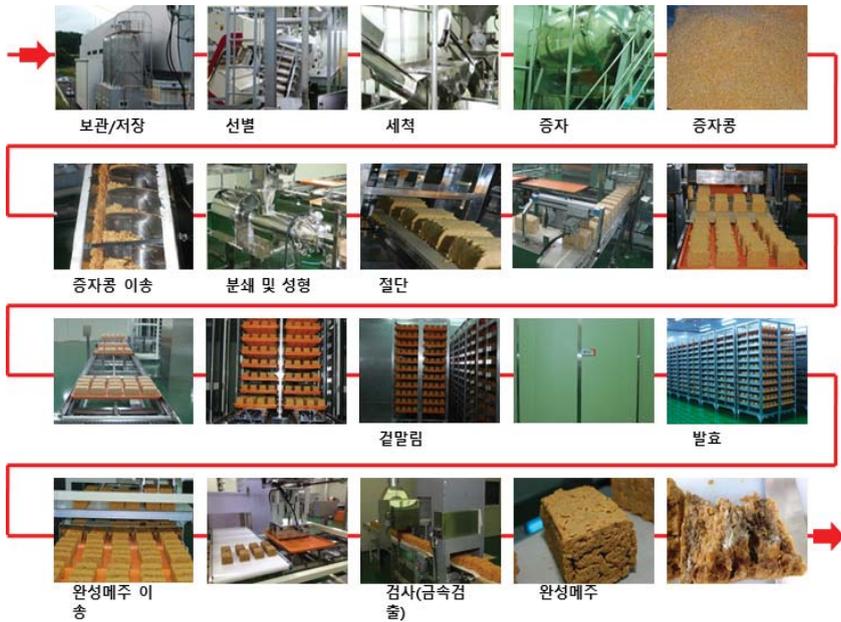


그림12. 전통메주의 현대화 제조공정도

메주 발효균의 산업적 적용을 위한 메주 발효조건



그림 13. 종국을 이용한 전통메주 발효 후 단면도

2. 된장·간장 제조법

전통식 된장·간장은 전통메주를 소금물에 침지하여 장을 담고 숙성 후에 장분리 과정을 통해 된장과 간장을 분리하여 별도의 용기(항아리 등)에 담아 발효숙성을 진행한다. 개량식 된장·간장은 주원료로 밀, 쌀, 보리 등을 이용하여 종국으로 발효하여 일부의 콩과 혼합한 형태로 제조한다(그림 14, 그림 15).

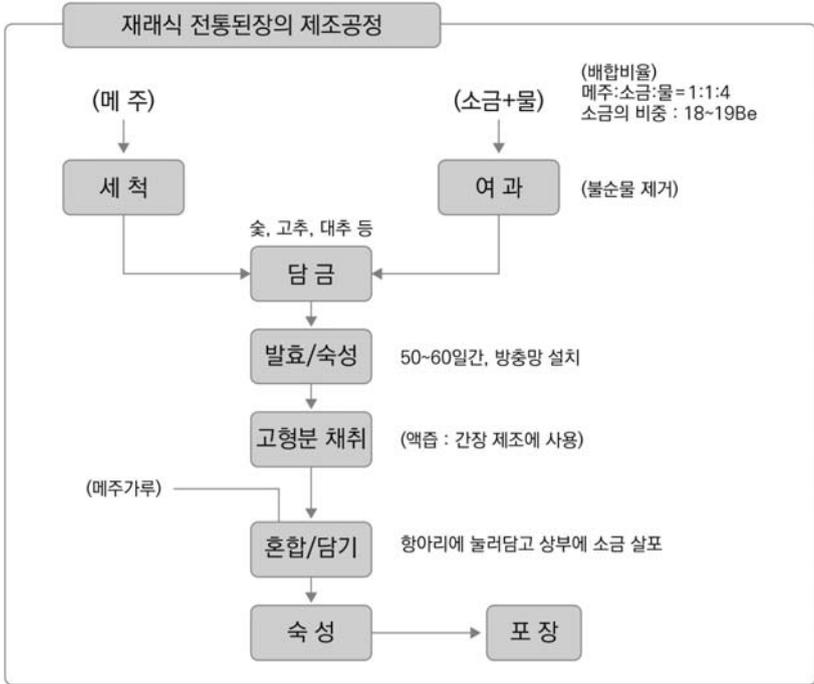


그림 14. 전통된장 제조과정도

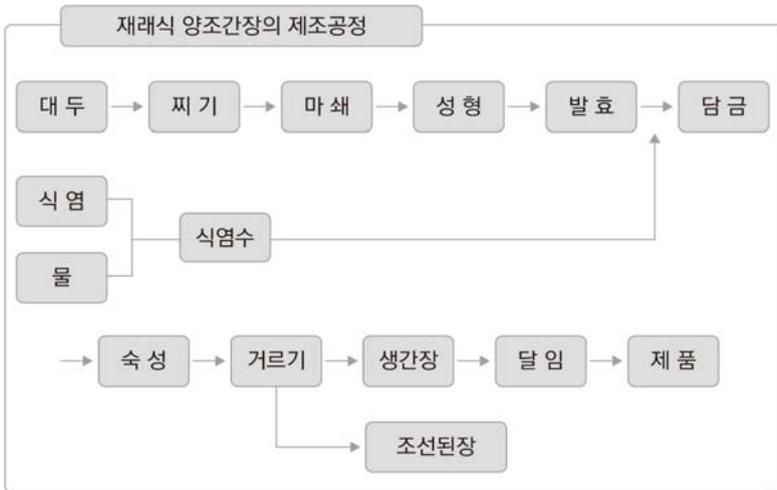


그림 15. 전통간장 제조과정도

3. 고추장 제조법

전통식 고추장은 당원인 찹쌀을 엿기름으로 당화하여 사용하고 추가로 쌀로 만든 조청을 이용하며 발효제로는 보통 누룩과 메주가루를 혼합하여 사용하지만, 개량식 고추장은 당화 과정에 증곡을 사용하며 당화 후에 혼합과정에서 가공된 물엿 등의 당원을 이용한다(그림 16).

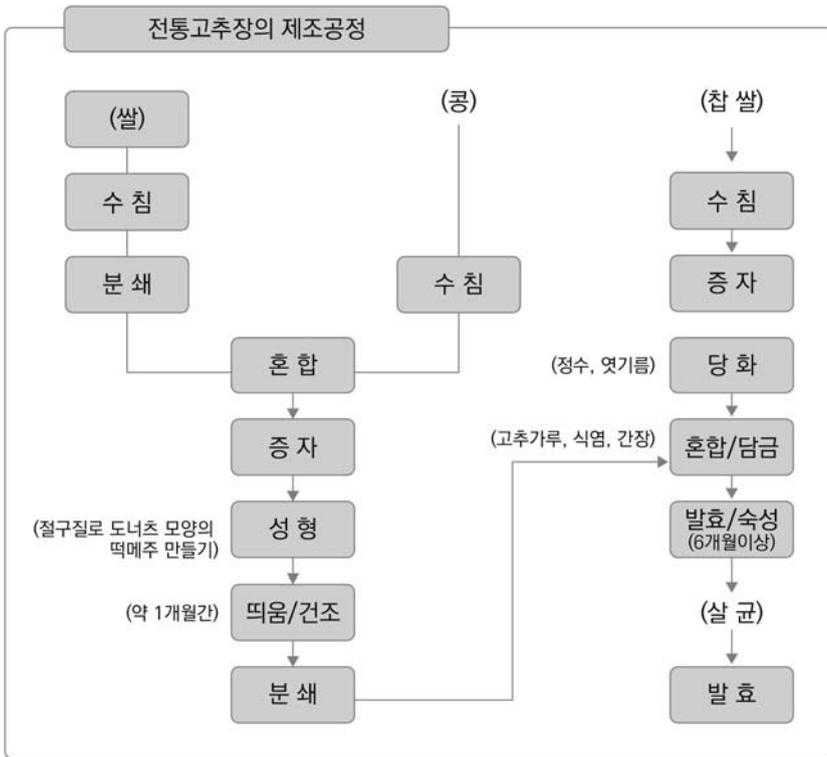


그림 16. 전통고추장 제조과정도

4. 청국장 제조법

전통식 청국장은 벗짚을 위생적으로 세척하여 사용하거나 자연발효 방식으로 제조하며, 개량식은 반 자동화라인을 구축하여 종균첨가제로서 바실러스를 접종하여 제조하고 있다(그림 17).

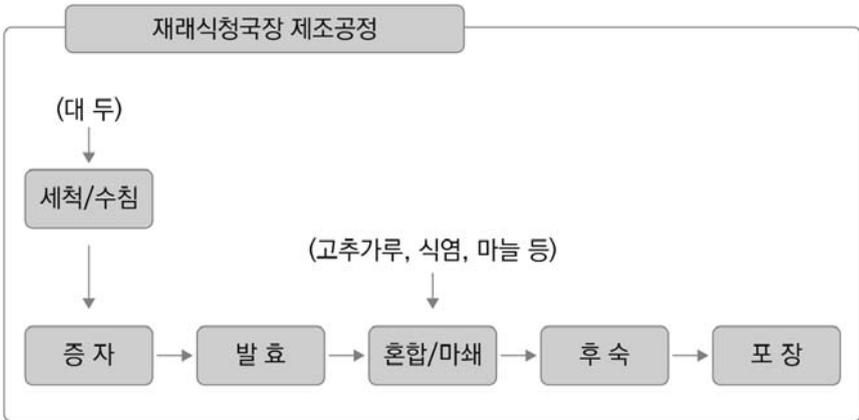


그림 17. 전통청국장 제조공정도

5. 전통장류 대사과정

한국의 대표적인 콩발효식품인 장류의 대사과정을 그림 18.에 요약하였다.

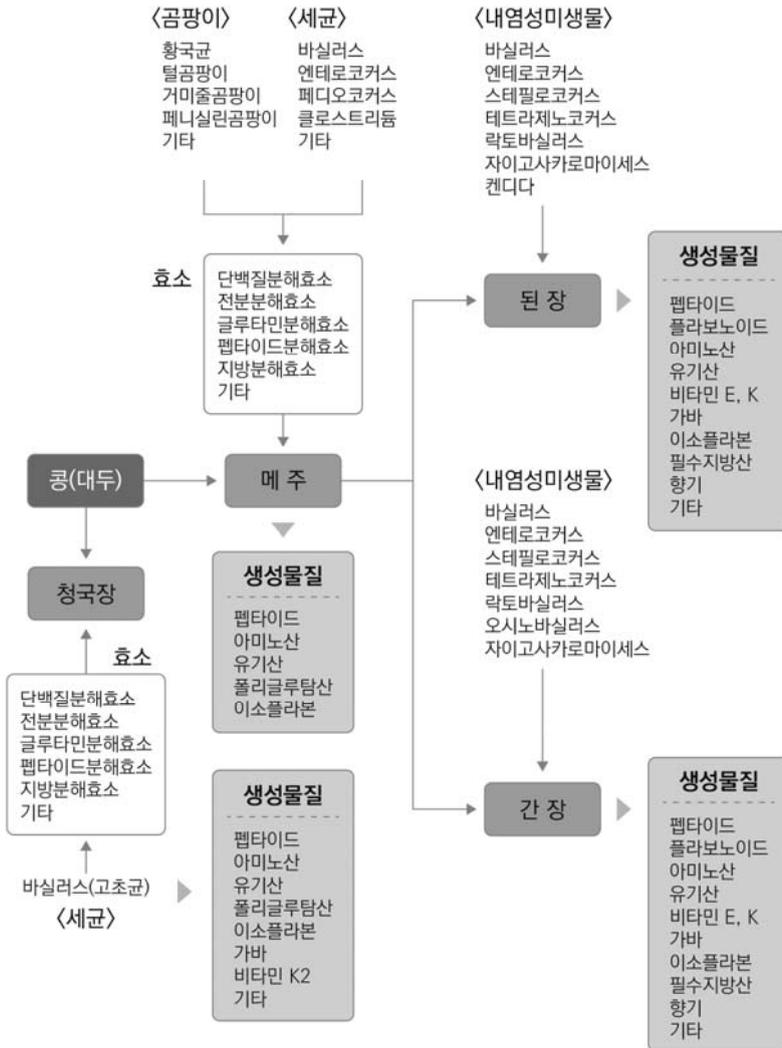


그림 18. 한국 콩발효 장류의 대사과정

가. 전통장류 발효 중 미생물의 천이

된장의 미생물군집분석 연구에 의하면 된장의 세균분포도를 종 (Species) 수준에서 차지하는 비율이 5% 이상인 종만 보면 *Bacillus amyloliquefaciens* (35.75%), *Tetragenococcus halophilus* (13.54%), *Lactobacillus rennini* (9.29%), *Bacillus licheniformis* (7.45%), *Enterococcus faecium* (6.65%)를 보였으며, *Bacillus* 속은 전체의 48.20%로 차지하였다고 보고하였다. 된장의 진균 분포도를 종 (Species) 수준에서 차지하는 비율이 약 5% 이상인 종만 보면 *Candida versatilis* (31.52%), *Mucor racemosus* (23.03%), *Candida apicola* (12.62%), *Debaryomyces hansenii* (7.61%), *Penicillium expansum* (6.10%), *Zygosaccharomyces rouxii* (5.04%), *Rhizopus stolonifera* (4.10%)를 보였다(조성호, 2017).

또 다른 연구에서는 자연발효를 통해 제조된 된장에서 세균은 *B. amyloliquefaciens* 와 *Tetragenococcus halophilus*, 진균 중 곰팡이는 *Mucor* 속, 그리고 효모는 *Candida* 속과 *Zygosaccharomyces rouxii*가 우점종임을 보고하였다. 그러나 수집된 전통 된장에서는 개량형 된장 제조에 주로 사용하는 *Aspergillus oryzae* 는 비우점균으로 밝혀졌다. 이러한 결과는 숙성 후 된장에서 *Bacillus*속의 상대적 균집빈도가 92.2%에 달하고 내염성 젖산균인 *Tetragenococcus halophilus*가 2.0%로 그 다음 순위였다고 보고한 결과(그림 19)와 비슷하였다 (김용상, 2011). 또한 *Bacillus* 속은 된장 발효 0일차부터 332일차까지 주요한 우점종(약 40%)이며, 내염성, 호염성 세균인 *Oceanobacillus*와 *Tetragenococcus*가 된장 발효 108일차에 우점하였다는 결과와도 유사성을 보여준다(Jung, 2016).

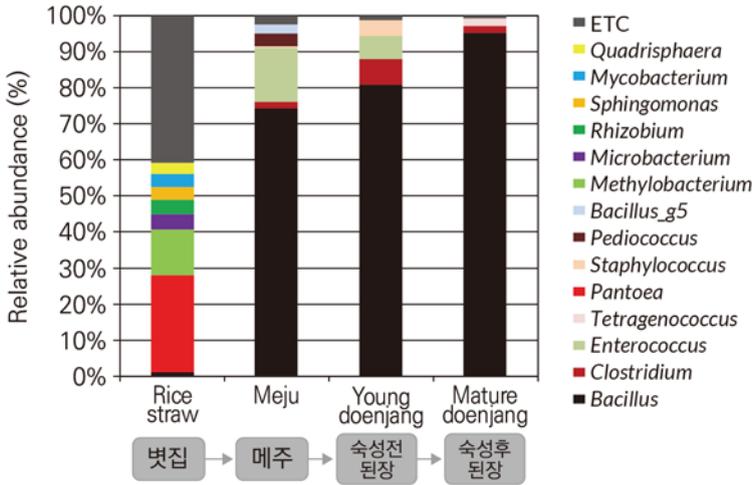


그림 19. 벯집, 메주, 숙성전 된장, 숙성후 된장의 세균의 미생물 천이

장류 관련 미생물 연구는 배양법에 의한 미생물상 분석이 최근 들어 배양 비의존적 미생물 군집 분석으로 발전하면서 전통장류의 경우 곰팡이와 *Bacillus* 속 외에도 *Enterococcus* 속, *Staphylococcus* 속, *Tetragenococcus halophilus* 등의 새로운 세균의 발효 관련성이 보고되고 있으며 개량식 된장의 제조에서는 중국을 이용한 입국의 사용으로 균일화된 품질관리가 가능하다(정도원, 2014).

Tetragenococcus 속은 108일 된장 숙성기간 동안 우점종이었으며 glucose와 fructose가 감소함에 따라 lactate, acetate, putrescine, tyramine을 빠르게 증가시키며 유기산, 바이오제닉아민과 관련성이 높으며 *Lactobacillus* 속은 된장 숙성 179일 동안 우점종으로 γ -aminobutyric acid (GABA) 증가와 연계되어 있음을 보고하였다(Jung, 2016).

나. 전통장류 발효 중 향기성분의 변화

국내 전통식품품질인증 된장에 대한 휘발성 향기성분의 분석결과, 총 59종의 성분이 동정되었고 각각 acids 8종, alcohols 8종, aldehydes 8종, esters 15종, ketones 2종, phenols 4종, pyrazines 9종, miscellaneous 5종으로 확인되었다. 전통된장의 주요성분은 acid류, ester류, aldehyde류 및 pyrazine류였으며, 그중 acetic acid, ethyl alcohol, benzaldehyde, ethyl acetate, ethyl 2-methyl butanoate, 2,5-dimethylpyrazine 및 tetramethylpyrazine이 동정된 전통된장의 휘발성 성분 중 비교적 높은 강도를 차지하였다(이장은, 2015).

다. 전통장류 숙성 중 품질의 변화

된장의 숙성 중 품질변화 연구에 따르면 1년 숙성부터 9년 숙성 된장의 수분, 조단백질, 조지방 등의 일반성분과 염도는 숙성 기간에 따른 차이가 거의 없었으며 숙성 기간에 따른 경향도 없었다. 또한 아플라톡신 생성 곰팡이 등 위해미생물도 모든 시료에서 검출되지 않아서 미생물학적 안전성을 확인할 수 있었다. 아미노태 질소 함량은 1년 숙성 된장이 1,052.5 mg%였으며, 2-5년 숙성 된장은 904.0-997.0 mg%였고 5년 이후 숙성된 된장은 1,219.5-1,307.0 mg%였다. 숙성 기간 동안 가장 큰 변화를 보인 것은 표면 색도였으며, 숙성 기간에 따라 밝기와 황색도가 감소하는 경향을 보여주었다. 콩에 포함된 필수 지방산인 linoleic acid와 linolenic acid 함량비는 9년 숙성된 된장에서도 유지되어 전체 지방산의 55% 이상을 차지하였고, 된장의 주요 유리당인 fructose는 1.6-2.2% 범위였다. 이소플라본 조성은 메주에서는 glycoside 형태가 77.1%를 차지하였으나, 숙성 1년 된장부터는 aglycon 형태의 이소플라본만 검출되었고 genistein이 가장 높은 비율을 차지하였다. 숙성 기간별 된장의 정량적 묘사분석 결과, 숙성

기간에 따라 색도, 점도, 간장 냄새, 비린 냄새, 메주 냄새, 간장 맛 등의 변화가 있어서, 메주에서 오는 맛과 향은 숙성 기간의 증가에 따라 감소하지만 간장 맛과 향은 증가하는 경향을 보여주었다. 또한 숙성 기간별로 된장의 관능적 특징 유사성을 계층적 군집분석 실시한 결과, 숙성 기간에 따라 1-5년 그룹과 6-9년 된장으로 분류하였으며 5년 이하 숙성된 된장은 1년, 2년, 3-5년 숙성된 된장 그룹으로 나뉘며 숙성 기간별 관능적 품질특성에 차이가 있음을 확인하였다(구경형, 2014).

또한 염도에 따른 된장의 저장 중 품질변화를 살펴본 연구에 의하면 아미노태 질소 함량은 모든 시료에서 발효가 진행되면서 꾸준히 증가하는 경향을 보였는데 담금 초기에 저염(4, 8%) 된장은 520.3 ± 2.9 - 570.3 ± 1.9 mg%, 고염(15, 20%)된장은 363.5 ± 4.9 - 47.9 ± 2.4 mg% 값을 보였고 발효가 진행될수록 증가하다가 12개월째에는 각각 $1,127.9 \pm 6.3$ - $1,268.4 \pm 32.9$ mg%과 813.4 ± 16.8 - 859.6 ± 2.8 mg%로 저염 된장에서 더 높은 값을 나타내었다. 전반적으로 염 농도가 낮을수록 된장 중 아미노태 질소함량은 증가하였고, α -amylase 효소활성은 모든 시료에서 발효기간 동안 감소하였다. protease 효소활성은 7개월까지 고염 된장(15, 20%)에 비해 저염 된장(4, 8%)에서 높게 나타났다. 미생물수 변화는 염 농도와 상관없이 발효 12개월 동안 *Bacillus* 속 미생물을 우점종으로 하여 8.0-9.1 logCFU/g의 일정한 총균수를 보였다. pH, 산도, 아미노태 질소함유량은 8% 된장에서 다른 된장보다 높은 값을 나타냈다. 유산균은 발효가 진행되면서 감소되었는데 4% 저염 된장의 경우 9개월 전까지 검출되었다. 맛 센서를 이용한 관능검사서 8% 된장은 쓴맛과 떫은맛이 낮고 신맛은 약하며 감칠맛은 높아 우수한 품질을 나타내었다고 보고하였다(최보영, 2016)

1) 된장

된장의 관능적 품질은 맛, 향 및 색깔 등에 의해 결정되어 지는데, 맛의 경우 발효숙성과정에서 콩 단백질로부터 생성된 아미노산에 기인 하며, 여기에 미량의 당분과 소금의 짠맛이 조화되어 맛을 형성시킨다. 향기와 색깔은 발효과정에서 생성된 휘발성 성분과 미생물 발효에서 생성되는 색이 조합되어 된장의 관능적 품질이 결정된다. 발효과정에서 생성된 펩타이드, 아미노산, 당, 인지질 등의 대사산물은 주된 맛을 내는 성분이며, 우리 몸을 건강하게 해주는 각종 기능성 성분으로 알려져 있다. 된장의 주요 생리활성 성분인 콩의 isoflavone은 발효가 진행 되면서 배당체(glucoside) 형태인 genistin, daidzin, glycitin이 효소 및 미생물의 대사에 의해 생체이용률이 높은 비배당체(aglycone) 형태의 genistein, daidzein, glycitein으로 전환된다. 된장의 저장기간 동안 아미노산성 질소의 경우에는 증가하는 경향을 보이며, 유기산인 lactic acid, acetic acid, oxalic acid, succinic acid 등으로 인해 pH는 감소하고 산도는 증가하는 경향을 보인다. 색도의 경우에는 명도와 황색도는 감소하나 적색도는 큰 차이가 없는 것으로 보고된다. 이러한 색의 변화는 발효숙성 중 메일라드 반응, 효소반응 및 ferrychrichin 생성에 의하며 가열반응이 없는 된장의 경우 효소적 색변화 가능성이 높다. 된장의 저장기간 중 총 페놀함량은 다수 증가하며 이는 원료의 분해에 의한 아미노산, 펩타이드 성분 및 용출된 페놀화합물에 의한 것으로 알려지고 있다. 저장에 따른 전통된장의 이소플라본 함량을 측정 한 결과, 배당체 형태는 미량 존재하였으며, 비배당체 형태가 숙성 기간에 따라 증가하는 경향을 보인다고 하였다. 일반적으로 발효과정 중 생성되는 아미노산의 함량이 높을수록 된장은 품질과 맛이 뛰어난 식품으로 평가하는데, 주요 아미노산으로는 arginine, alanine, valine, isoleucine, tyrosine, proline, leucine, phenylalanine 그리고 tryptophan 등이 있으며 총 함량은 전통된장>저염된장>개량식된장 순인 것으로

나타났다. 또한 쓴맛을 낸다고 알려져 있는 isoleucine, phenylalanine, valine 및 tryptophan은 비교적 높은 수치를 보이고 단맛을 내는 alanine과 proline은 비교적 낮은 수치로 확인되는데 이는 제조방법에 따라 맛의 차이가 있을 것으로 예상된다. aglycone 형태의 isoflavone은 개량식된장에서 보다 전통식된장과 저염식된장에서 유의적으로 높은 값을 보이며, GABA는 글루탐산에서 이산화탄소가 빠져 나가는 과정을 거쳐 효소로써 생성되는데, 신경전달물질로써 뇌세포 대사기능을 촉진하거나 신경안정제 역할을 하며 혈압강하, 이노작용 등의 기능성 물질로써 알려져 있다. 대개 개량식된장에 비하여 전통식된장과 저염된장에서 유의적으로 GABA가 높게 나타난다(강주희, 2016).

2) 간장

간장의 주요 성분인 유리 아미노산은 식품의 풍미에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 이러한 아미노산들은 각기 특유의 맛을 가지고 있는 것으로 알려져 있는데, 각각의 아미노산이 단맛, 신맛, 짠맛, 쓴맛 및 감칠맛으로 구분된다고 하였으며, 유리아미노산 중 arginine은 쓴맛을 가지고 serine과 alanine은 단맛, glutamic acid는 감칠맛을 가진다고 보고하였다. Glycine, alanine, lysine, cystein, methionine 및 glutamine은 단맛, 유기산과 결합된 아미노산은 신맛, glutamic acid와 aspartic acid의 나트륨과 무기염은 짠맛, 일부 아미노산은 쓴맛과 관련이 있다고 보고하였으며, 특히 glutamic acid는 감칠맛과 기호성에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있으며, 유리아미노산은 맛에 관여하는데, alanine, glycine, proline, serine, threonine 및 lysine은 단맛을 가지며, arginine, histidine, isoleucine, leucine, methionine, phenylalanine 및 valine은 쓴맛, glutamic acid와 aspartic acid는 감칠맛과 관련이 있다. 개량식 간장이 재래간장보다 glutamic acid 함량이 높았으며, 재래 간장에서는 제조 후 시간이

지날수록 glutamic acid 함량이 증가하는 경향을 보였다. GABA는 재래간장보다 개량식 간장에 더 많이 함유되어 있었고, 재래 간장의 경우 숙성기간이 길어질수록 그 함량이 증가하였다(최지미, 2016).

3) 고추장

전국 고추장 55건을 분석한 결과, 수분함량은 $46.71 \pm 5.98\%$ 로 상당한 편차를 보이며, pH는 4.6 근처를 보인다. 아미노산성 질소 함량은 260 mg% 이상을 보였다. 유리당은 포도당(glucose)과 엿당(maltose)이 각각 8.21, 6.98%로 가장 중요한 구성분이었고, 과당(fructose), 설탕(sucrose)가 각각 1.88, 1.05%를 보였다. 개량식의 경우에는 찹쌀고추장에서 포도당이 대부분이며, 숙성 1개월 경과하면 과당이 6.19%로 급격히 증가하였다고 보고하였다. 이는 전통식 고추장은 개량식 고추장에 비하여 입국이나 고추장에 존재하는 미생물의 amylase 특징이 β -amylase 활성이 높고 glucose isomerase, glucoamylase 활성이 미약한 것으로 추측된다. 유기산은 대체로 호박산(succinic acid)이 가장 많은 량(평균 900 ppm)을 차지하고 구연산(citric acid), 젖산(lactic acid), 초산(acetic acid), 옥살산(oxalic acid), 개미산(formic acid) 순으로 분석되었다. 이는 유기산은 담는 방법 및 지역에 따라 유기산의 조성의 차이가 심하며 전통식 고추장이 개량식 고추장에 비해 유기산의 조성이 다양하고 그 함량이 많다. 유리아미노산은 쌀을 사용하는 전통식 고추장에서는 proline, glutamic acid, aspartic acid, serine, lysine 순으로 조성되며, 밀을 사용하는 고추장은 glutamic acid, proline, leucine, aspartic acid 순으로 보고된다. 총 유리아미노산의 함량은 100 mg%부터 1,000 mg%까지 매우 다양한 패턴을 보이나, 아미노산 조성은 대체적으로 유사하다. 또한 전통식 고추장이 개량식 고추장에 비해 상당히 낮은 수준이다. 고추장의 핵산관련 물질은 CMP가 대부분이며 그 뒤로 hypoxanthine, IMP,

inosine, GMP 순이었다. 핵산관련 물질은 아미노산과 다른 감칠맛을 주는 물질로 고추장의 풍미에도 영향을 준다. 고추장의 주원료인 고추에는 매운맛의 원인 성분이 캡사이신노이드(capsaicinoid)가 알려져 있다. 고추 중 함량이 높은 캡사이신(capsaicin)과 dihydrocapsaicin은 위에서 빨리 흡수되고 소장의 십이지장, 공장 등에서도 흡수가 일어난다(신동화, 2011).

4) 청국장

청국장 발효과정 중 청국장균이 생성하는 여러 가지 효소들에 의해 콩 껍질이나 세포막을 구성하고 있는 섬유소 및 세포 내에는 당질이나 단백질이 분해되면서 소화율이 향상되며 유리 아미노산이 월등히 많아지게 된다. 숙성과정 중 단백질은 protease에 의해 peptone, polypeptide, dipeptide, amino acid가 되고, 탄수화물은 β -amylase에 의해 당으로 분해된다. 청국장이 발효되면서 생성되는 끈적끈적한 성분은 폴리글루타민산이라는 아미노산과 프락탄이라는 다당류가 결합된 물질이다. 발효 중에는 특히 비타민 B₂의 증가가 현저하여 원료상태일 때의 찐 대두에 비해 5-10배로 증가였다(이재옥 등, 2005). *Bacillus* 균주가 protease, amylase, lipase와 같은 다양한 가수분해효소를 생산하는데 이 효소들에 의해 원료 대두의 당질, 단백질, 지질 등이 분해되어 청국장 고유의 점질물이 생성된다. 생성된 점질물에는 fructan계 물질인 levan과 polypeptide성 물질인 polyglutamate 등이 함유되어 있다. 청국장에는 발효과정 중에 생성되는 효소들에 의해 대두의 영양 성분들이 분해되어 유리아미노산, vitamin B₁, B₂, isoflavone, aglycon등의 함량이 높아지게 된다(Lee, 2014).

청국장균에 의해서 생성되는 물질에는 비타민 K(menaquinone)도 있다. 비타민 K는 혈액을 응고시키는 단백질의 합성에 필요한 성분으로 K₁과 K₂의 두 종류가 있다. 콩에는 비타민 K₁이 미량 있으나

K₂는 거의 존재하지 않는 반면 청국장에는 K₁은 적으나 K₂는 다른 채소류 보다 5-10배나 증가된다. 비타민 K₂는 직접적으로 뼈의 형성에 관여하기 때문에 비타민 K의 섭취가 부족할 경우 골절 등의 위험이 초래될 수 있다(이재옥 등, 2005). 전통장류로부터 분리된 *B. subtilis* SRCM100757 균주를 이용하여 발효시간과 균 접종 농도에 따라 제조한 청국장의 비타민 K₂ 함량을 분석한 결과 비타민 K₂ 함량은 발효 24 시간에서 0.5%(v/w) 접종 제조 청국장은 5.29 ppm로 가장 낮았고, 발효시간에 비례하게 증가하여 발효 72시간차에서는 0.5%(v/w)는 17.83 ppm, 1%(v/w)는 20.13 ppm, 2%(v/w)는 20.47 ppm으로 0.5%(v/w)에서 가장 낮게 나타났다(정민홍, 2017).

또한 청국장은 콩단백질이 *B. subtilis*의 분해효소에 의해 분해되는데 플라보노이드 배당체(flavonoid glycosides)는 가수분해에 의해 alycones으로 전환될 뿐만 아니라 다양한 펩타이드(peptides)와 함께 아미노산을 생성한다(Patra, 2016).

GABA는 gamma-aminobutyric acid의 약자로 자연계에 널리 분포하는 비단백질 아미노산의 일종으로 L-glutamate가 glutamate decarboxylase (GAD)에 의해 탈탄산 반응이 일어나 이산화탄소와 함께 생성된다. *B. subtilis* MC31과 *L. sakei* 383을 1:1로 접종한 청국장의 GABA 함량을 알아보기 위해 발효온도와 발효시간을 조건으로 하여 GABA 함량을 측정해 보았다. 발효온도 37°C에서 가장 높은 GABA함량을 나타냈다. 전체적으로 발효시간이 길어질수록 GABA 함량이 조금씩 증가함을 알 수 있었다(Lee, 2014).

제6장 장류산업의 향후 발전방향

1. 법·제도적 측면

가. 식품안전인증과 전통품질인증 제도의 개선

장류산업은 크게 재래식 장류와 개량식 장류로 구분하고 있다. 개량식(공장식) 장류는 주로 식품안전관리제도인 HACCP을 지정받아 운영하고 있으며 위생적으로나 품질적으로 안정적인 생산이 이루어지고 있다. 그러나 재래식 장류는 아직도 대부분 기업이 자연발효방식에 의존하여 장류를 생산하고 있어 품질 및 위생적으로 불안정한게 사실이다. 다행히도 전통품질인증제도가 있어 위생안전에 대하여 강화하여 평가하고 있어 전통품질인증을 받은 기업은 좀 더 위생적인 생산이 가능한 실정이다.

전통품질인증과 HACCP제도는 그 태생부터 다르고 관리의 차이가 크기 때문에 전통식품의 계승과 식품안전관리의 고도화라는 양 관점에서 발효식품산업육성이라는 하나의 모토를 토대로 한 제도 개선이 이루어질 필요가 있다. 특히, 전통발효식품을 기반으로 한 재래식 장류 생산 기업을 목표로 하는 현실적이고 실용적인 소규모장류제조기업 HACCP 운영 가이드라인의 개발과 보급 및 식약처 HACCP평가기준으로의 고시가 절실하다.

전통품질인증 표준 규격상 장류에는 식품첨가물 사용을 금지하고 있다. 우리 토착 우수 발효종균도 첨가물로 분류되어 사용을 못하고 있어 전통장류산업화에 커다란 걸림돌이 되고 있다. 그러므로 토착 발효종균의 경우 첨가물이 아닌 발효가공보조제로 별도 분류하여 사용

가능하도록 함으로서 보다 위생적이고 과학적인 전통장류의 생산이 가능할 것이다.

나. 장류산업 진흥법의 마련

장류산업은 2013년도 이후 성장세가 둔화되면서 현재는 최근 3년 이상 매출실적에서 약 1조원대의 규모를 벗어나지 못하고 있다. 김치 산업진흥원법 제정 이후 김치 산업화가 가속되면서 2017년 김치 생산액은 1조 2,817억원으로 2011년 대비 28%가 증가하였고 수출도 2018년 기준 전년대비 20%가 증가하였다. 전통주산업진흥법도 제정 이후 지속적인 정책지원과 전통주 온라인 판매 허용으로 온라인 판매액인 2018년 기준 전년대비 190.5%증가하였고 전통주 제조면허도 2016년 872건에서 2017년 943건으로 증가하였다. 장류산업진흥법이 제정되고 지속적인 산업화를 위한 다양한 정부지원이 된다면 산업의 성장 가속화는 매우 빨라질 것이다.

2. 기업 경영 측면

가. 온·오프라인 유통판매 경로의 균형성 확대

개량식(공장식) 장류와 재래식 장류는 사용하는 원료의 종류와 조건 그리고 생산성 자체의 커다란 차이로 인해 단순 가격경쟁은 불가능하다. 일부 업체를 제외한 대부분 장류업체들의 규모가 식자재 구매 업체나 일반 유통업체보다 작기에 과도한 반품 처리, 행사 할인 강요, 현장 판매 도우미 직원 파견 등의 불공정 거래행위에 적극적으로 대응이 어려운 상황이기에 공정거래위와 같이 불공정 거래행위관련 모니터링과 관리 강화가 필요하다. 대부분의 장류업체들이 중소기업인 점을 감안하여 중소벤처기업부가 운영하고 있는 중소기업제품 전용 판매장(아임

쇼핑)을 통한 판촉을 강화하기 위한 방안 모색도 필요하다. 또한 최근 비중이 늘고 있는 온라인 쇼핑몰 등에 대한 장류업체들의 판매 확대 요구도 많은데, 이를 반영하여 업체들이 연합하여 공동판매를 할 수 있는 온라인 판매시스템을 마련할 필요가 있다. 대표적인 사례로 한국 농수산식품공사(aT)에서 운영하고 있는 농수산물사이버거래소를 참고할 수 있는데, 공공부문에서 온라인 직거래몰을 운영하여 장류업체들이 참여하도록 할 수 있을 것이다.

나. 중소기업의 R&D 역량 강화와 지원기관의 밀접한 연계지원 프로그램 강화

일부 대기업을 제외한 대부분의 장류업체들은 별도의 R&D 관련 설비와 인력을 확보하고 있지 못하기에 인근 대학이나 연구소 등과 신제품 개발을 위한 공동 연구사업을 보다 강화하여 지원하는 방안이 필요하다. 특히, 장류산업 발전을 위해 설립된 장류연구소와 장류를 이용한 소스생산지원이 가능한 소스산업화센터 및 장류 중군첨가제의 개발과 보급이 가능한 발효미생물산업화지원센터 기능을 십분 활용하여 우리나라 장류산업 R&D 육성을 위한 거점으로 활용하기 위한 추가적인 역할과 예산 부여 등을 검토 할 필요가 있다.

다. 장류제조용 국산 원료의 안정적인 생산 및 공급체계 구축

장류의 주원료인 국산콩과 국산고추의 경우 해마다 가격 변동성이 매우 커서 장류생산을 위한 원료의 안정적인 확보가 어려울 뿐만 아니라, 충분한 량의 원료 확보도 어려운 실정이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 원료 생산 대단지를 조성하거나 원료를 생산하는 농가수를 대폭적으로 늘려야 한다. 그러기 위해서는 이를 뒷받침할 수 있는 정책이 수반되어야 한다.

3. R&D 측면

가. R&D결과의 사업화 연결

장류산업의 특성상 R&D의 성격이 학술적인 성과보다는 실용화적인 측면의 지표를 관리하여 R&D결과가 바로 사업화와 연결될 수 있도록 하여야 한다. 제품개발, 공정개선, 상품화 등 실용적인 개발지표로 설정하여 기업과 관련산업의 매출증대 및 시장확대를 목적으로 하여야 한다. 특히 중소기업 및 영세기업에게는 상품화 및 표준화 연구개발을 통하여 생산성을 높이고 안정적인 품질의 제품을 대량으로 생산할 수 있는 기술의 개발이나 공정개선 사업이 필요하다.

나. 종균첨가제의 개발과 상품화

장류산업중 공장식장류생산기업은 중국이나 고초균 등 종균첨가제를 이용하여 발효를 실시하여 제품을 생산하고 있지만, 전국의 약 2,000 개소에 달하는 재래식장류생산기업들은 약 60%이상이 자연발효를 실시하고 있기 때문에 대량생산이 어렵다. 자연발효의 경우에는 발효기간이 길고 생산한 메주의 품질이 일정치 못하여 생산롯트별로 차별적인 풍미를 제공함으로써 기업성장의 걸림돌이 되고 있다. 그러므로 우수한 토착 발효종균을 이용한 종균첨가제의 상품화를 통해 장류제조기업에게 안정적인 품질의 발효제를 공급할 수 있는 기술개발이 필요하다. 이를 통해 영세기업이 안정적인 품질표준화와 관리를 통해 선도기업으로 성장할 수 있으며, 개량식장류와 재래식장류의 원가적인 차이와 제조기술적인 차이를 줄여 재래식장류의 시장 포지션을 늘려나갈 수 있다. 종균첨가제의 개발과 보급은 다양한 특성의 제품을 개발하고 사업화를 지원하여 장류시장의 다변화 및 확대를 꾀할 수 있다.

다. 장류 복발효기술의 개발화 표준화

자연발효는 다양한 미생물의 작용에 의해 의도되진 않지만 독특한 풍미를 가질 수 있다. 하지만 이러한 장점도 발효미생물의 복발효 기술 등을 이용하면 극복할 수 있다고 본다. 특히 장류발효시 곰팡이만 이용하는 기술을 벗어나 효소활성이 좋은 고초균과 장기능개선에 도움을 줄 수 있는 유산균 등을 이용하여 다단 발효기술이 개발되면 재래식 장류의 상품다양화 및 고급화가 가능할 것이다.

라. 개발기술의 사업화를 위한 지속 지원

대기업의 경우 개발된 연구기술이나 제품이 안정적인 유통망을 통하여 신제품이 빠른 기간내에 시장에 안착이 가능하지만 중소기업의 경우에는 추가 투자 및 유통망 및 판매처 확보를 위한 경영난에 봉착한다. 아무리 중소기업이 소비자 트렌드에 맞는 제품을 개발하더라도 소비자에게 인지시키고 매출이 발생하기 까지는 상당한 기간이 필요하다. 특히 현대의 트렌드인 소포장 생산을 위해 포장기 등이 도입되는 투자가 필요하지만 리스크가 커서 쉽게 투자할 수 없다. 그러므로 R&D를 넘어 R&BD 지원을 통하여 유통판매가 빠른시일내에 활성화 되도록 지원이 필요하다.

4. 시장개척 및 수출확대 측면

가. 소비트렌드 파악을 통한 대응 전략 모색

업체 조사결과 판매 및 마케팅 관리와 관련한 가장 큰 애로사항으로 제시된 소비 트렌드 변화에 대응할 수 있는 방안을 모색하기 위해서는 소비 트렌드에 대한 파악이 우선적으로 필요하다. 업체들이 인식하고 있는 트렌드 변화로는 1인 가구 확대 및 혼밥 문화 확산 등으로 인한

장류 식품의 1회 소비량 감소, 다양한 소스에 대한 관심과 정보 확대로 인한 새로운 상품에 대한 니즈(needs) 확대, 식품 안전성에 대한 우려 증가 등으로 정리된다. 그 외에도 장류식품을 포함한 식품산업 전체에 대한 소비 트렌드 변화도 살펴보아야 하는데, 푸드테크(food-tech) 기술을 적용한 상품 및 유통시장 확대, 공정 거래(fair trade) 등 윤리적 소비의 확산, 포장용기의 친환경성 수요 확산 등도 장류산업이 참고하여야 하는 부분이다.

나. 국내소비 활성화를 위한 새로운 마케팅 기법 도입

변화하는 소비 트렌드에 맞춰서 다양한 신상품을 개발하고 적절한 마케팅 기법을 적용하는 등 국내 소비 활성화를 할 수 있도록 지원이 필요하다. 특히, 일부 대기업을 제외한 대부분의 국내 장류업체들의 규모가 크지 않아 자체적인 상품개발이나 마케팅 전략 도입이 쉽지 않기에 공공부문과의 협업 시스템이 도입될 필요가 있다. 장류관련 지원기관의 실용화·상품화 기능을 보다 강화하여 새로운 상품개발을 희망업체와 공동으로 진행하는 사업을 확대할 필요가 있다. 또한, 장류상품의 소비 확대를 위한 홍보 및 정보 전달을 이들 기관에서 주도하여 소비자의 인식 및 선호도를 전반적으로 높일 필요도 있다. 최근 폭발적인 증가세를 보이고 있는 유튜브(YouTube)나 아프리카TV 등 온라인 개인방송을 통해서 장류식품을 홍보하는 방안도 검토가 필요하다. 특히, 푸드 스타트업(food start-up)의 일환으로 먹방이나 쿡방 등 음식관련 콘텐츠 사업이 급성장하고 있는데, 이러한 플랫폼에 새로운 장류상품을 홍보하거나 장류식품을 이용한 레시피를 확산시키는 등의 방안 모색이 가능하다.

다. 목표시장 설정과 프로젝트형 시장개척 사업 확대

업체들이 인지하고 있는 수출 유망국가를 목표시장(target market)으로 선정하고, 해당 시장을 대상으로 시장 개척 및 확대 사업을 희망

업체와 공동으로 진행하는 노력이 필요하며, 이를 위해서는 한국농수산 식품유통공사(aT)의 수출시장 개척 관련 지원 사업을 적극 활용하여야 한다. 보다 실질적인 성과를 내기 위해서는 단순한 현지 박람회 참여나 시식회 행사 개최 등 이벤트성 사업 대신 실질적인 시장 개척을 위해 업체와 지원기관이 결합하여 공동 프로젝트를 수행하는 방식으로 진행할 필요가 있다. 즉, 업체와 협약을 맺고 지원기관의 인력과 자원이 해당 업체에 투입되어 일정 기간 동안 실질적인 성과를 창출할 수 있을 것이다.

6. 맺는 말

전통장류는 한식의 근간을 이루는 식품이지만 산업화 과정에서 일본식 장류제조방법이 개량식(공장식) 장류로 자리를 잡으면서 산업화 뒷전으로 밀려진게 사실이다. 현재는 장류제조업소간 관리수준의 격차, 식생활 변화로 인한 장류의 소비 감소, 고염식품이라는 불명예를 통한 부정적 이미지 등으로 인하여 장류산업발전의 불안감이 조성되어 있다. 이러한 문제점을 타계하고 지속적인 성장을 이끌기 위해서는 전통주, 김치와 같이 정부 차원의 산업육성정책이 불가피하게 필요하다. 법적 제도적 기반을 마련하고 이를 산업계에서 잘 활용함으로써 치열한 경쟁이 가속화되는 시장에서 지속적인 발전의 토대가 될 것이다.

식품의 산업화 과정에서 위생과 안전은 가장 중요한 주제가 되었으며 정부에서는 HACCP이라는 제도를 통하여 식품의 사전 예방적 관리 제도를 운영하고 의무화하고 있는 추세이다. 전통장류의 경우에는 전통 품질인증이라는 제도를 통하여 전통장류의 문화적 가치와 품질적 차별화를 통한 우수성을 가져가고자 운영되고 있다. 전통품질인증 제도에 품질적인 측면을 더하여 안전과 위생이 반드시 반영되고 나아가 HACCP 제도권에서 운영되어야 할 필요가 있다.

장류가 안전성 측면에서 관리해야 할 유해물질로 병원성미생물인 바실러스 세레우스, 클로스트리디움 퍼프린젠스와 곰팡이 독소인 아플라톡신 및 바이오제닉아민 중 히스타민 등이 있다. 이러한 문제들은 근본적으로 유해미생물들로 인하여 발생되고 있으며, 해결방안으로 첫 번째는 유해물질 생산을 억제하고 제어할 수 있는 유익미생물을 종균으로 사용하는 것이다. 두 번째는 생산공정의 위생관리시스템을 체계화하여 운영해야 한다. 특히 한국장류의 세계화가 일본장류에 뒤처지는 이유는 자연발효에 의존하는 현 생산 시스템과 일본의 종균첨가제를 수입하여 이용하는 데에서부터 찾아야 할 것이다.

장류는 아시안 푸드로서 현재는 일본이 가장 크고 안정적인 시장을 형성하고 있으며, 그 뒤를 이어 중국장류 제품들이 글로벌 시장에 진출하고 있어 우리 한국장류도 세계시장 선점을 위해서는 공격적인 제도적, 학술적, 기술적 진보가 뒤따라 한다. 이러한 부분을 소홀히 할 경우 세계시장에서 소외되어 단지 국내시장에서만 안주해야 할 수도 있다.

장류산업의 지속성장과 발전을 위해 장류의 우수성에 대한 학술적인 연구개발은 지속하고 정부적인 차원에서 홍보를 실시해야 하며 수입 미생물이 아닌 토착우수미생물을 종균으로 개발하고 종균첨가제로 산업화를 가속화하여야 한다. 단지 장류 자체로서의 상품적 가치보다 다양한 식품의 소재로 이용할 수 있도록 하는 장류의 소재화 연구개발도 매우 중요한 방향이다. 소스시장은 매우 큰 시장을 형성하고 있으며 장류가 소재로 매우 다양하고 많은 양이 사용될 수 있는 산업으로 장류의 소스화는 더 이상 미루어서는 안된다.

참고문헌

- 강희주, 김진희, 김리랑, 김강성, 홍상필, 김민정, 양혜정, 저장기간에 따른 전통된장과 개량식된장의 이화학적 특성, 기능성분 및 대사체 분석, *Korean J. Food Nutr.*, 29, 785-794 (2016)
- 구경형, 박경민, 김현정, 김윤숙, 구민선, 전통 된장의 숙성기간에 따른 감각·화학적 품질특성, *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, 43, 720-728 (2014)
- 국민영양통계(2013~2017), 한국보건산업진흥원
- 권대영, 신동화, 김영명, 진중현, 한호재, 발효식품 과학과 산업의 종합 발전 방향, *한림연구보고서 98*, KRR-98, 한국과학기술한림원 (2015)
- 김용상, 정도연, 황영태, 엄태봉, Pyrosequencing을 이용한 전통된장 제조과정 중 세균군집구조의 분석, *The Korean Journal of Microbiology*, 47, 275-280 (2011)
- 김지현, 농림축산식품 미생물 유전체 R&D 마이크로바이옴 기술·시장 동향보고서, 농림축산식품 미생물유전체전략연구사업단 (2019)
- 문은경, 김보경, 김은영, 이해정, 김영, 박용순, 차연수, 건강 기능성 연구를 중심으로 한 전통발효식품의 연구동향, *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 47(4), 373~386 (2018)
- 손완주, 이승호, 이원복, 한국의 장, 세계에 뿌리내리다. *한국장류협동조합 50년사*, Kbiz (2012)
- 식품 및 식품첨가물 생산실적, 식품의약품안전처 (2018)
- 식품의 기준 및 규격 고시 전문(제2019-65호), 식품의약품안전처 (2019)

- 신동화, 권대영, 김용석, 정도연, *고추장의 과학과 가공기술*, 보건에 두 (2011)
- 이장은, 강선희, 김혜련, 임성일, 전통식품 품질인증 된장의 향기성분 분석, *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, 44, 944-950 (2015)
- 이재욱, 하상도, 김애정, 여정숙, 방인수, 박상현, 청국장장의 생리활성과 산업적 적용, *Food Science and Industry*, 38, 69-78 (2005)
- 전혜경, 전통식품의 연구 개발 동향, *한국지역사회생활과학회지*, 15(3), 179-191 (2004)
- 정도원, 이종훈, 전통발효식품용 종균의 안전성 평가 필요성, *Korean J. Microbiol. Biotechnol.*, 42, 1-10 (2014)
- 정민홍, 방선옥, 김금숙, *Bacillus subtilis* SRCM100757를 이용하여 접종농도와 발효기간을 달리하여 제조한 청국장장의 품질 특성 및 Vitamin K2(MK-7) 생성능 평가, *J East Asian Soc Diet Life*, 27, 341-347 (2017)
- 조성호, 박해석, 조승화, 임은정, 양호연, 하광수, 김은지, 양승조, 정도연, 제주·호남권 전통된장과 고추장의 미생물 군집구조의 분석, *Korean Journal of Microbiology*, 53, 39-48 (2017)
- 최보영, 길나영, 박신영, 김소영, 다양한 염도에서 제조한 된장의 장기 숙성시 품질변화, *Korean J. Food Preserv.*, 23, 788-796 (2016)
- 최지미, 이춘복, 김학선, 간장의 제조방법에 따른 품질 특성 비교 연구, *Culinary Science & Hospitality Research*, 22, 57-65 (2016)
- Jung W.Y., Jung J.Y., Lee H.J., Jeon C.O., Functional Characterization of Bacterial Communities Responsible for Fermentation of *Doenjang*: A Traditional Korean Fermented Soybean Paste, *Front. Microbiol.* 7, Article 827 (2016)

- Lee G.Y., Kim S.I., Jung M.G., Seong J.H., Lee Y.G., Kim H.S., Chung H.S., Lee B.W., Kim D.S., Characteristics of *Chungkookjang* that Enhance the Flavor and GABA Content in a Mixed Culture of *Bacillus subtilis* MC31 and *Lactobacillus sakei* 383, *Journal of Life Science*, 24, 1102-1109 (2014)
- Patra J.K., Das G, Paramithiotis S, Shin H.S., *Kimchi* and Other Widely Consumed Traditional Fermented Foods of Korea : A Review, *Front. Microbiol.*, 7, Article 1493 (2016)
- Sauce, dressing and condiments in Japan(2018), *Euromonitor International*
- Tamang J.P., Shin D.H., Jung S.J., Chae S.W., Functional Properties of Microorganisms in Fermented Foods, *Front. Microbiol.*, 7, Article 578 (2016)

한국의 발효식품 역사, 문화 그리고 가공기술

IV

김치의 역사와 산업발전

한응수

농협대학 부교수
세계김치연구소 책임연구원



IV

김치의 역사와 산업발전

제1장 김치의 발생과 역사

김치는 우리민족의 고유음식으로 세계에 자랑할 수 있는 식품이다. 김치가 세계 식품으로 발전할 수 있었던 것은 김치 자체가 영양소를 갖추고 맛이 좋으며 건강기능성이 뛰어난 훌륭한 식품이기 때문이다. 그리고 선조들이 자연환경에 맞추어 발전시켜 왔고 초기 연구자들(조백현, 1938; 장지현, 1972; 이성우, 1975; 윤서석, 1987)의 성과를 이어서 산학연관이 김치를 세계화하기 위해 합심해서 노력하였기 때문이다. 김치를 본격적으로 연구한지 30여 년이 되는 시점에서 산업발전을 살펴보기 전에 먼저 김치의 역사를 살펴보았다(한응수, 2020a).

이철호와 안보선은 김치의 역사에 대한 문헌적 고찰(이철호와 안보선, 1995)을 하여 상고시대부터 조선시대까지의 문헌을 체계적으로 분석하였고, 동북아 발효문화의 기원에 관해 고찰(이철호, 2020)하였다. 또한 박채린은 조선시대 김치의 발달과정을 분석하여 한국김치는 담저음용형과 버무림형으로 발전하였다고 하였다(박채린, 2019).

김치의 역사를 문헌자료의 바탕 위에 고고인류학적 발굴 사실들과 동북아시아 지역의 자연환경을 연결하여 종합적으로 살펴보았다. 그리고 선사시대에 이 지역에서 김치가 발생하였을 가능성을 제시하고, 선사시대부터 현대까지의 김치 역사를 정리하였다.

1. 김치의 발생가설

가. 김치의 발생조건

김치는 언제 어디서 시작되어 지금 우리가 먹고 있는 것일까? 김치의 역사를 살펴려면 첫째 사료에 의거하고, 둘째 고고인류학에 의존하며, 그 이전에 자연환경을 살펴보아야 한다. 김치는 발생조건이 맞는 지역에서 자연적으로 발생했을 것이다. 선사시대의 김치에 대한 기록이 없으므로 동북아시아의 자연환경과 고고인류학 자료를 근거로 김치발생 가설을 세워보았다. 우선 김치의 발생조건을 살펴보자.

김치는 씻은 생채소를 소금물에 담가 젖산발효가 일어난 채소발효 식품이다. 술은 곡물을 증자하고 누룩으로 접종하여 발효시키고, 장은 콩을 삶아 지푸라기로 접종하여 발효시키며, 요거트는 우유를 가열 살균하고 유산균을 접종하여 발효시킨다. 이들이 모두 원료를 살균하고 종균을 접종하는데 김치는 원료의 살균과 종균의 접종 없이 자연 발효를 한다. 자연발효가 되려면 원료가 깨끗해야 한다. 즉, 원료의 잡균을 제거할 수 있는 깨끗한 물이 첫째 조건이다.

두 번째는 소금이다. 채소에는 다양한 미생물들이 붙어 있다. 소금은 원료에 잔존하는 잡균의 증식을 억제하고 젖산균의 생육을 촉진하는 역할을 한다. 소금물의 농도를 3% 정도로 만들 수 있는 암염이나 해수염이 있어야 한다.

세 번째는 그릇이다. 김치는 통성혐기성 발효를 한다. 소금물에 채소를 담고 장기간 견딜 수 있으며 공기와의 접촉을 최소화 할 수 있는 뚜껑 있는 그릇이 있어야 한다. 네 번째는 추운 겨울날씨가 있어야 한다. 생채소를 구할 수 없는 겨울이 길어야 겨울에 비타민과 무기질을 공급 받을 수 있는 김치의 필요성이 높아진다. 마지막으로 김치의 재료가 있어야 한다. 인간이 먹을 수 있는 산야초를 구할 수 있어야 한다. 이상의 다섯 가지가 갖추어 지면 김치는 자연적으로 발생할 수 있을 것이다.

나. 동북아시아 자연환경의 김치발생 적합성

김치가 발생 되려면 깨끗한 물, 소금, 그릇, 산야초, 추운 겨울날씨가 있어야 한다.

깨끗한 물은 3가지 자연조건이 갖추어져야 한다. 화강암, 짧은 강, 장마다. 석회암 지역의 물이 부연데 비해 화강암 지역은 맑다. 긴 강 지역은 물의 흐름이 느리고 용존산소가 부족하여 수질이 나쁘지만 경사지를 빠르게 흐르는 여울진 강물은 산소가 풍부하게 녹아 있다. 게다가 동북아시아 지역은 여름 태풍과 장마로 발원지부터 강 하구까지 매년 대청소를 한다. 동북아시아 지역의 물이 깨끗한 이유다. 한서 지리지(漢書地理志, 반고, 76)에 고구려는 큰 산과 큰 강이 있고 간수(澗水, 골짜기물)를 마신다고 하여 고구려 지역은 물이 깨끗함을 알 수 있다. 고구려 물 뿐 아니라 동북아시아의 두만강, 낙동강, 영산강, 금강, 한강, 대동강, 청천강, 압록강, 요하, 대릉하, 난하가 모두 깨끗한 물이다. 이 지역의 깨끗한 물로 산야초를 씻어 소금물에 담그면 자연스럽게 젖산발효가 일어난다. 김치가 이 지역에서 자연적으로 발생 될 수 있는 환경이다. 한국김치의 특성이 담채형 물김치라고 분석한 연구와 상통한다(박채린, 2014)

김치와 유사한 채소발효식품인 중국의 쓰촨 파오차이(四川泡菜), 독일의 사우어크라우트(sauerkraut), 인도 시킴의 군드럭(gundruk)은 동북아시아와 같이 물이 깨끗한 강의 상류 산록지역에서 발생하였다. 이들 지역은 깨끗한 물과 함께 암염, 산야초, 추운 겨울날씨 조건을 갖추고 있다. 반면 황허 하류의 산둥 지방은 수질이 좋지 않아 김치가 발달하기 어렵다. 산둥 지역 농서인 제민요술(齊民要術, 가사협, 534)에 작저법이 33가지나 기록되어 있지만 초절임이 많고, 젓산발효가 12가지 있는데 이마저도 진한 염수에 담거나(함저법), 열탕에 데쳐서 담는 방법(탕저법)이고 김치와 유사한 담저법은 함저법 말미에 한 줄 소개되었을 뿐이다. 아마 담저법은 당시 고구려나 백제 지역의 김치를 소개한 것일 수 있다(김상보, 1998).

동북아시아 내륙에서 소금을 얻으려면 암염을 캐든가 바닷물을 증발시킨 천일염이나 불로 가열하여 얻은 자염을 내륙으로 운반하는 방법이 있다. 고구려 때 소금을 멀리서 운반하여 사용했다는 문헌 기록도 있지만 요서지역에 암염산지가 있었으므로 훨씬 이전인 선사시대에 동북아시아 내륙에서 소금을 구할 수 있었을 것이다.

그릇은 농경사회 이전인 수렵채취 시기에 이미 먹을 것을 담아두기 위해서 만들었을 것이다. 한반도 남해안과 부산 동삼동 조개무지에서 발견된 용기문토기는 기원전 8000년(10000BP) 것으로 추정되는데 해산물을 채집하여 담아두는데 사용했을 것으로 보았다(이철호, 2020). 그리고 이들 토기가 한반도 내륙통로를 따라 만주지역으로 전파되었을 것이다. 황해도 봉산 지탑리 주거지 유적(5000BP)에서 다양한 빗살무늬 토기와 뚜껑이 있는 평저토기가 발견되었는데(최몽룡, 1986), 뚜껑 있는 토기에 술, 장, 김치 등 발효음식을 담가 먹을 수 있었을 것이다. 기원전 4500년경에 요서지역에서 성립하여 약 1500년간 흥성한 홍산문화에서 지(之)자 문양을 압인한 통형관이 다량 발굴되었다(김정열, 2014). 홍산문화인은 뚜껑이 있는 문양토기에 화전

농사로 수확한 조와 기장을 담가 두기도 하고, 채집한 야생초를 소금물에 담가 김치를 담가 먹었을 것이다. 이시기 홍산지역은 온난다습한 기후로 인간이 생활하기에 매우 적합한 조건이었다(우실하, 2014)

그리고 4400BP에 이미 한강 하류지역(고양 가와지)에서 벼농사를 지었고, 청동기시대 전기에 조, 기장, 콩, 벼, 보리 등 주요 곡물과 박, 오이 등 김치에 쓰일 채소를 재배하였으므로(안승모, 2008) 한반도에서도 김치를 담가 먹었을 것이다.

신석기시대에 홍산문화를 이룬 동북아시아 지역을 김치의 발생지역으로 추정할 수 있다. 그리고 홍산문화 유적에서 한반도 계통의 지자와 평행선 문양의 토기가 주로 출토되었고, 제단, 여신묘, 적석총과 옥기(玉器)가 발견되는 것을 근거로 홍산문화가 동이족문화의 연원이라는 견해가 제시되었다(신용하, 2015; 崔昌源和裴相穆 2018).

2. 김치의 발전역사

역사기록에 나오는 김치를 상고시대, 삼국남북국시대, 고려시대, 조선전기, 조선후기, 근대, 현대로 나누어 살펴보았다.

가. 상고시대 김치

1) 삼국유사

삼국유사(三國遺事, 일연, 1285) 기이제일(紀異 第一) 고조선(古朝鮮)에 보면 요(堯)와 같은 시기에 환웅과 웅녀의 아들인 단군왕검이 아사달(阿斯達, 無葉山, 白岳, 醫巫閭山으로 추정)에 조선을 개국(기원전 2333)하였는데, 웅녀 설화에 썩과 산마늘이 나온다.

時神遣 靈艾一炷 蒜二十枚曰 爾輩食之 不見日光百日 便得人形

(이때 환옹이 약썩 한 줌(뭍음)과 산마늘 20개를 주면서 너희가 이것을 먹으면서 100일 동안 햇빛을 보지 않으면 인간의 모습을 얻으리라.)

그 시기에 동북아시아에 이미 김치를 담을 수 있는 조건이 갖추어져 있었고 동굴 속이라는 온도조건도 이루어졌으니 산마늘과 쪽으로 김치를 만들어 먹을 수 있었을 것이다(Han et al, 2015). 그리고 야생 고사리, 미나리, 머위 등도 채집하여 김치 재료로 사용했을 것이다.

2) 여씨춘추

여씨춘추(呂氏春秋, 여불위, BC 239)에 주나라 문왕(기원전 1100년경)이 저(菹)를 먹었고 공자(기원전 500년경)도 먹었다는 내용이 있어 가장 오래된 김치 문헌기록으로 볼 수 있다.

文王好菹 孔子聞之 蹙頰而食之 三年然後 美之

(주나라 문왕이 김치를 좋아했다는 것을 공자가 듣고 콧등을 찡그려 가며 먹은 지 3년만에야 그 맛을 즐겼다.)

기원전 1100년경 시안(西安)의 웨이수(渭水)가에 도읍한 문왕이 깨끗한 물과 농사지은 채소로 김치를 만들어 먹었고 그 후 600년이 지나 산둥의 공자도 김치를 먹었던 것이다.

3) 시경

주나라의 노래를 모아 편찬했다는 시경(詩經, 공자, BC 500년경) 소아 신남산(小雅 信南山)에 저(菹)를 오이로 만들었다는 기록이 나온다.

中田有廬 疆場有瓜 是剝是菹 獻之皇祖 曾孫壽考 受天之祜

(밭 가운데 농막이 있고 밭둑에 오이 열렸네, 껍질 까서 김치 담가 조상님께 제사 지내니, 자손 늘고 부모 장수하는 하늘의 복을 받네.)

기원전 800년경 중국 서주 때 수도 하오징(鎬京)의 남쪽 종남산 자락에 농토를 개간하고 곡식과 오이를 심어 조상께 제사 지내는 모습을 노래한 시에 오이를 껍질 까서 김치를 담았다는 기록이 있다.

가. 삼국남북국시대 김치

1) 삼국사기와 해동역사

삼국사기(三國史記, 김부식, 1145) 고구려본기 동명성왕(高句麗本紀 東明聖王, 기원전 37-기원전 19)에 채소를 먹었음을 알 수 있는 기록이 있다.

王見沸流水中 有菜葉逐流下 知有人在上流者

(왕이 비류수에 채소 잎이 떠내려 오는 것을 보고 상류에 사람이 있는 것을 알았다.)

그리고 삼국사기에 미천왕(美川王 300-331)이 소금장수를 하면서 망명 생활을 했다는 기록으로 미루어 고구려에서 소금이 일상품이었음을 알 수 있다. 또한 신라 신문왕 때 폐백 음식으로 주(酒) 장(醬) 시(鼓) 혜(醢)가 있었다고 했는데, 혜醢는 산미식품인 제(齧)와 저(漬)를 뜻하므로 삼국시대에 동북아시아에서도 김치가 발달하였을 것으로 추정하였다 (최홍식 2002; 이효지 2000).

해동역사(海東釋史, 한치윤, 1814) 물산지(物産志)에 수나라 사람이 고구려 사신으로부터 와거(蒿菹 상추)씨를 매우 비싼 값에 구입하므로 천금채(千金菜)라 한다고 하였으니 고구려에서 상추를 재배했다고 볼 수 있다.

2) 중국사서

한서지리지(漢書地理志, 반고, 76)에 낙랑군(樂浪郡 기원전 108-313)의 특산물이 어염조율(魚鹽棗栗)이라 하여 동북아시아 지역에서 좋은 소금이 생산되었음을 알 수 있다. 또 삼국지위지동이전(三國志魏書東夷傳, 진수, 290년경)에 고구려 사람들은 술, 장, 김치 등 발효음식을 잘 만들었고 (善藏釀), 멀리(동옥저 東沃沮)서 곡물, 물고기, 소금을 운반하여 공급한다(下戶遠擔 米糧魚鹽 供給之)고 하였다. 또 주서이역전(周書異域傳, 636, 영효덕분)에 백제는 곡식과 과일, 채소, 효찬(餽饌)이 중국과

같다고 하였고, 수서동이전(隋書東夷傳, 636, 장손무기와 위징)에 신라의 오곡과채와 짐승이 중국과 같다고 하여 삼국시대에 이미 채소와 소금으로 김치를 담가 먹었을 것으로 보인다.

3) 제민요술

채소의 저장에 대한 자세한 기록이 제민요술(齊民要術, 534년, 가사협)에 나타난다. 이중 저(菹의) 제조방법으로 33종이 수록되었는데 그중 16종은 소금과 발효제를 이용해 1차 젖산발효를 유도한 발효채소 절임류(醃酢菜)로 우리의 김치와 유사하나 17종은 염채에 2차 산미료를 넣은 초절임류(酢漬菜)로서 우리의 김치와는 다르다. 대표적인 함저법(鹹菹法)은 아욱, 배추, 무청, 갓을 진한 소금물로 절여서 저장하였다.

葵菘蕪菁蜀芥鹹菹法：收菜時 卽擇取好者 菅蒲束之。作鹽水令極鹹 於鹽水中洗菜 卽內甕中 若先用淡水洗者 菹爛。其洗菜鹽水 澄取清者 瀉著甕中 令沒菜把卽止。不復調和。作淡菹 用黍米粥清 及麥粃末 味亦勝

(아욱 배추 무청 갓 소금물절임법: 채소를 수확하여 즉시 좋은 것을 골라 떠나 부들로 묶는다. 소금물을 아주 진하게 만들어 염수 중에 채소를 씻고 바로 용기 안에 넣는다. 만약 먼저 묶은 소금물에 씻으면 저가 물러진다. 채소를 씻은 소금물을 가라앉혀 맑은 윗물을 떠서 채소가 완전히 잠기도록 용기 안에 붓는다. 소금물은 휘젓지 않는다. 담저를 만들 때는 기장쌀죽맑은물과 보리누룩가루를 쓰며 맛이 또한 좋다.)

제민요술에 수록된 염초채 방법은 사계절이 뚜렷하고 겨울이 긴 동북 아시아 지역에서 발전한 김치기술이 황허유역으로 전파되어 기록되었을 것이다. 이는 가사협이 살았던 황허 하류지역이 김치가 발달하기 어려운 자연환경이고, 북위(北魏)가 선비족(鮮卑族)이 동북아시아 지역에서 세운 나라로 남으로 확장하여 창장이북을 통일한 왕조(439)이므로 이시기에 북방문화가 남방으로 전파되었다고 볼 수 있다. 또한 북위는 고구려와 교류하였으므로 고구려에서 직접 전파되었을 수도 있다.

한편 황허유역에서 발달한 함저법과 초지채 방법은 한반도를 거쳐 온난하고 다습한 일본열도로 전파되어 쓰케모노(漬物)로 발전하였을 것이다.

4) 정창원문서

일본은 섬으로 고립되어 역사발전이 느렸으나 한반도로부터 문물이 전파된 야마토(大和)시대부터 빠르게 발전하였고 그 문헌기록들이 한반도보다는 잘 보존되어 있다. 나라시대(奈良時代 710-790) 정창원문서의 기록에 실린 저(菹)와 수수보리지(須須保利漬) 등 다양한 절임 식품(漬物)을 보면 중국대륙과 한반도의 저채류들이 일본으로 전파되었고, 일본의 자연환경에 맞추어 나라쓰케(奈良漬), 다꾸앙쓰케(澤庵漬), 후꾸신쓰케(福神漬)로 발전하였을 것으로 보인다(윤서석, 1988)

5) 발해와 신라 기록

발해 책성부의 특산물이 장(醬)이라 하였다. 또 통일신라 때에 이미 상추, 마, 오이, 미나리 등을 재배하였고, 무에 천초, 생강을 넣어 만든 나박김치와 동치미 형태의 물김치가 있었다고 보았다(최홍식, 2002). 또한 신라시대에 김장독으로 사용하였을 것으로 추정되는 법주사의 석옹(石瓮)으로 보아 통일신라시대에는 김치가 대량으로 만들어져 상용되었을 것으로 추정할 수 있다(이성우, 1975).

6) 독일 김치 기록

독일에서 생산되는 사우어크라우트(sauerkraut)는 채소를 생으로 발효시킨 것으로 우리의 김치 원형과 유사하다. 즉 양배추를 소금에 절여 젖산발효를 시킨 것으로 우리의 백김치와 비슷하고 만주의 썬차이(酸菜)와도 유사하다. 독일에서 양배추가 재배된 것은 8세기 이후이고, 사우어크라우트도 초기에는 양배추에 와인이나 식초를 뿌려서 만들었고, 이들 대신에 소금을 넣으면 자연발효가 일어나는 것을 정확히 알지 못했다. 양배추를 젖산발효 시키는 기술이 독일에서 자연 발생되었는지

아시아에서 전파되었는지 알 수 없으나 독일 남부 알프스 산록의 맑은 물과 암염산지, 서늘한 기후조건으로 보아 양배추가 재배된 시기부터 사우어크라우트를 만들어 먹었을 것으로 추정할 수 있다(J.B. Prajapati, B.M. Nair, 2008)

다. 고려시대 김치

1) 고려사

고려사(高麗史, 김종서와 정인지, 1449-1451) 예지(禮志) 제사진설도에 4종의 저(菹가) 나온다. 구(菹 부추), 정(菁 순무), 근(芹 미나리), 순(筍 죽순)으로 만든 저로 북한의 국역고려사에서는 이를 나물로 해석하였고(이효지, 2000), 장지현은 이것이 우리나라 김치에 대한 최초의 기록이라고 하였다(장지현, 1972). 지금도 제사에 숙채(熟菜), 생채(生菜), 침채(沈菜)를 올리고 있다.

2) 동국이상국집

고려 중엽의 동국이상국집(東國李相國集, 이규보, 1230년경) 가포육영(家圃六詠)에 텃밭에 있는 여섯 가지 채소에 대한 시가 있다. 과(瓜 오이), 가(茄 가지), 정(菁 순무), 총(葱 파), 규(葵 아욱), 호(瓠 박)인데 이중 순무(菁)를 소금물에 담가 동치미를 만들고 또 장아찌로 먹는 내용이 있다.

得醬尤宜三夏食 清鹽堪備九冬至 根蟠地底差肥大 最好霜刀截似梨

(장에 담근 것은 여름에 먹기 좋고 소금물에 담근 것은 겨울 동안 반찬되네, 뿌리는 땅속에서 점차 커지고 서리 맞은 것 칼로 자르니 배 같구나)

순무를 땅에 키워 가을에 수확하고 동치미를 담아 겨울 내내 먹은 다음, 봄에 장에 박아 장아찌를 만들면 여름에 더욱 먹기 좋다고 하여 동치미와 무장아찌가 일반화된 것으로 보인다.

3) 중궤록과 거가필용

중궤록(中饋錄, 916-1125)은 채소절임으로 소금절임, 술지게미절임, 장아찌, 초절임, 향신료절임 등 채소절임식품 39종을 제(齮)로 수록하였고, 거가필용사류전집(居家必用事類全集, 1237-1367)에도 채소절임식품 35종이 제(齮)로 수록되었다.

그 후 청(淸)대에는 엄채(醃菜)로 표기되어 현재까지 명맥을 유지하고 있다. 중국의 저채류는 썬차이(酸菜), 자차이(榨菜), 파오차이(泡菜) 등으로 발전하였고, 현대에 와서야 한국인과 간도출신 조선족들이 산둥과 퉁베이 지역에서 배추김치를 대량으로 생산하여 한국과 일본 등으로 수출하고 있다.

4) 향약구급방

고려 고종연간에 간행된 향약구급방(鄕藥救急方, 1236-1251)에는 순무, 오이, 동아, 무, 배추, 마늘, 부추, 아욱, 상추, 파, 박 등이 한약재로 수록되어 있는데, 이들은 약재뿐만 아니라 음식 재료로도 사용되었을 것이므로 다양한 김치들이 만들어졌을 것이다(조재선, 최인순 2014).

라. 조선전기 김치

고추를 김치에 사용하지 않은 때까지를 조선전기로 설정하고 이 시기의 기록인 산가요록, 사시찬요초, 수운잡방, 도문대작, 주초침저방, 음식디미방의 김치 기록을 살펴보았다.

1) 산가요록

산가요록(山家要錄, 전순의, 1450년경)은 2001년에야 발견된 농서로서 농업부문은 중국의 농상집요(農桑輯要, 맹기, 원대)를 초록하였으나 당시 조선의 음식제조방법을 230가지나 기록한 조리서로 가치가 있으며 채소절임(漚) 14가지와 김치담기(沈菜) 24가지가 수록되었다.

채소절임은 즈저(汁菹) 하일즈저(夏日汁菹) 하일장저(夏日醬菹), 하일가즈저(夏日假汁菹), 과저(瓜菹), 가자저(茄子菹)가 있는데, 이중 즈저는 콩 1말을 물에 불려 밀기울 3말과 섞어 찼고 덩어리를 만들어 1주간 띄우고 말려서 가루로 만든 다음, 가루 3말에 소금 1되를 물에 섞어 죽을 만들고 향아리 밑에 담고 가지, 오이를 한 켠 담고 죽을 담고 가지, 오이를 담는 것을 반복하여 채우고 입구를 막아 말뚝 속에서 1-2주 발효시켜 먹는다 하고, 또는 메주가루 1말에 소금 3홉과 밀기울 1되를 넣고 죽을 만들어 쓴다고 하여 장아찌형 김치를 수록하였다. 채소로는 오이와 가지를 생으로 또는 데쳐서 찼고 마늘, 생강, 산초잎, 여뀌잎, 향유를 함께 넣었다.

김치담기는 정침채(菁沈菜), 동침(冬沈), 나박(蘿薄), 토읍침채(土邑沈菜), 우침채(藕沈菜), 동아침채(冬瓜沈菜), 동아랄채(冬瓜辣菜), 침백채(沈白菜), 무염침채법(無鹽沈菜法), 선용침채(旋用沈菜), 생충침채(生蔥沈菜), 침송이(沈松耳), 침강법(沈薑法), 침동과(沈冬瓜), 침산(沈蒜), 침서과(沈西瓜), 침청태(沈靑太), 침도(沈桃), 침행(沈杏), 침궐(沈蕨)로 침(沈)법이 일반화 되었고, 재료로는 순무, 무, 토란대, 동아, 배추(머위), 파, 생강, 마늘, 고사리 등 채소와 수박, 푸른콩, 복숭아, 살구 등 과일, 송이버섯이 쓰였다.

이중 정침채(菁沈菜)는 서리 맞은 순무를 넣어 시들려 껍질을 벗기고 씻어 소금과 무를 쪼개어 쌓고 돌로 눌러 하룻밤 절인 다음 다시 씻어 향아리에 담고 소금물을 가득 붓는다. 7일간 매일 거품을 걷어내고 새 소금물을 부어준다. 그리고 (순)무를 땅속에 저장하였다가 설이 지난 다음 꺼내어 뿌리만으로 김치를 담거나(土邑沈菜), 동아를 손가락마디 크기로 잘라서 담은 동아랄채(冬瓜辣菜), 풋콩이나 풋과일을 데쳐 향아리에 담고 끓인 물에 소금을 풀어 부어서 담는 방법이 수록되어 있다(한복려, 2011).

2) 사시찬요초

사시찬요초(四時纂要抄, 강희맹, 1482)는 중국의 사시찬요(한약, 996) 중 당시 조선의 실정에 맞는 내용을 뽑아 초록한 농서로 4가지 김치의 제조방법이 들어있다. 즉 오이를 장에 담근 침과저(沈瓜菹), 파를 담근 침총저(沈葱菹), 가지 등 채소를 장에 담고 밀기울을 넣은 다음 입구를 봉하여 말뚝 속에 묻어 발효시킨 침가즙저(沈茄汁菹)와 침즙저(沈汁菹)이다. 채소를 장에 담는 장아찌형 김치로 볼 수 있다.

3) 수운잡방

수운잡방(需雲雜方, 김수, 1540년경)은 청교침채법(靑郊沈菜法), 침백채(沈白菜), 토란경침조(土卵莖沈造)등 16종의 김치 만드는 방법이 수록되었다.

4) 도문대작

도문대작(屠門大嚼, 허균, 1611)은 고사리, 아욱, 콩잎, 부추, 미나리, 배추, 가지, 오이, 박 등 채소 21종과 죽순해(竹筍醃), 산개저(山芥菹)를 수록하였다. 그리고 이즈음 지봉유설(芝峯類說, 이수광, 1613)에 고추가 일본에서 들어와 왜개자(倭介子) 또는 남만초(南蠻草)라 부른다 하였다.

5) 주초침저방

주초침저방(酒醋沈菹方, 16세기)은 내용만 16장이 전해진 조리서로 지질과 언어로 16세기에 필사된 것으로 판단되었으며 김치류가즙저, 동치미, 오이물김치, 오이장김치, 토란김치, 젓갈김치 등 20가지 조리법이 나오는데, 특히 감동저(甘冬菹)라는 젓갈김치가 최초로 나온다 (박채린, 권용민, 2017).

6) 음식디미방

음식디미방(閩壺是議方, 안동장씨, 1670년경)은 한글 요리서로서 생치침채법(生雉沈菜法), 생치잔지히(生雉臙菹), 생치지히(生雉菹), 산갓

침채(山芥菹), 동화(동아)담는법, 고사리담는법, 마늘담는법 등 9종이 수록되었고, 평김치에서 짠지(함저)와 김치(저)를 구분하고 있다.

마. 조선후기 김치

김치에 고추를 사용하여 지금의 김치에 가까워진 침채(沈菜)라는 단어가 널리 쓰이는 조선후기는 노가재연행일기, 산림경제, 증보산림경제, 규합총서, 시의전서, 임원십육지에서 김치의 발전을 살펴보았다.

1) 노가재연행일기

노가재연행일기(老稼齋燕行日記, 김창업, 1712)는 청나라에 사신으로 가서 보니 연경에서 교포 2세가 조선식 김치를 만들어 팔아 살아가고 있다고 하여 이미 김치를 상품으로 팔았음을 알리고 있다. 노가재연행일기 2권 임진년 12월 15일자에 연경에 사는 69세 노파를 만났는데 부모가 병자호란에 청나라로 끌려왔고 자기는 손녀와 함께 조선 방법으로 김치와 장을 만들어 팔아 살아가고 있다고 조선말로 말했다(以我國法造沈菜及醬 賣此資生云 能爲我國語)고 기록하였다.

2) 산림경제

산림경제(山林經濟, 홍만선, 1715)는 숙순자(熟筍鮓), 우초자(藕梢鮓), 조가(糟茄) 엄구채(淹韭菜), 산개침채(山芥沈菜) 등 22종의 김치가 수록되었다.

3) 증보산림경제

증보산림경제(增補山林經濟, 유증임, 1765)는 죽순초법(竹筍酢法), 죽순염침(竹筍鹽沈), 송침저법(松沈菹法) 등 39종의 김치가 수록되어, 산림경제 이후 50년간에 김치가 17종이나 추가로 수록되었다.

4) 규합총서

규합총서(閩閩叢書, 빙허각이씨, 1815) 주사의(酒食議)에 석박지, 어육

침채, 동과석박지, 동침이 등 9종의 김치를 한글로 수록하였고, 다양한 재료를 한꺼번에 담은 석박지가 보인다(윤숙자, 2014).

5) 시의전서

시의전서(是議全書, 1800년대)는 민가음식을 적은 책으로 김치부에 어육침채(魚肉沈菜), 동치미(冬沈伊) 배추김치(菘沈菜) 등 11종을 수록하고, 속대장아찌, 외장아찌 등 장아찌 4종을 별도로 수록하였다.

6) 임원십육지

임원십육지(林園十六志, 서유구, 1827)의 정조지(鼎俎志)는 동서고금의 음식책을 모아 편찬한 것인데 제7장 교여지류(咬茹之類)에 96종의 김치 제조방법을 엄장채(醢藏菜), 자채(鮓菜), 제채(齏菜), 저채(菹菜)로 나누어 수록하였고 출처를 명기하였다. 저채는 뿌리와 잎을 통째로 발효시킨 것으로 나복저방(蘿蔔菹方) 등 5방이 수록되었다. 그리고 제조방법을 함저법과 담저법으로 또 썰은김치와 통김치로도 구분하였다.

바. 근대 김치(1876-1945)

강화도조약으로 개항한 이후 서양의 문물이 들어오고 결구배추가 생산되면서 배추김치가 주종으로 굳어진 시기의 김치 발전을 조선 요리제법, 조선무쌍신식요리제법, 조선요리법에서 살펴보았다.

1) 조선요리제법

조선요리제법(방신영) 초판(1917)은 나박김치 등 21종을 수록하였으나 8판(1937)은 통김치 등 김장김치 10종, 풋김치 등 보통 때 김치 19종, 무장아찌 등 장아찌 18종으로 증가 되었고 통김치가 주종으로 발전하였으며 장아찌가 별도로 분리되었다.

2) 조선무쌍신식요리제법

조선무쌍신식요리제법(이용기, 1924)은 임원십육지 정조지를 바탕

으로 김치 만드는 법(菹菜, 沈菜)으로 총론과 통김치, 동치미 등 30가지를, 젓무, 무장아찌 등 장아찌 만드는 법 20가지를 서술하였다.

3) 조선요리법

조선요리법(조자호, 1938)은 보쌈김치, 배추통김치 등 김장하는 법 6종과 무장아찌, 오이장아찌 등 장아찌 만드는 법 7종을 서술하였다.

사. 현대 김치(1945-현재)

일제강점기가 끝난 이후 상품김치 생산 시기의 김치 발전을 김치의 종류를 언급한 단행본을 중심으로 우리나라 음식 만드는 법, 한국의 전통음식, 자랑스런 민족음식:북한요리, 한국의 김치문화, 김치의 연구, 한국의 맛 김치, 김치의 기술과 경영, 한국의 김치문화와 식생활, 김치 백과사전, 한국의 김치문화와 식생활, 조선료리전집, 통김치탄생의 역사에서 살펴보았다.

1) 우리나라 음식 만드는 법

우리나라 음식 만드는 법(방신영, 1952)은 배추김치 등 보통 때 김치 담그는 법 28종, 배추 절이는 법 등 김장김치 담그는 법 19종, 오이 장아찌 등 장아찌 32종의 담그는 방법을 서술하였는데, 김장김치 담그는 법에서 배추 절이는 법, 양념 다듬는 법 등 공정별로 자세하게 서술하였다.

2) 한국의 음식

한국의 음식: 역사와 조리법(윤서석, 1980)은 배추통김치, 보쌈김치 등 19종의 김치 역사와 조리법을 서술하였다.

3) 한국의 전통음식

한국의 전통음식(황혜성 등, 1989)은 김치 13종, 국물김치 4종, 기타 김치 5종, 장아찌 11종에 대하여 서술하였다.

4) 자랑스런 민족음식:북한요리

자랑스런 민족음식:북한요리(최필승, 1989)는 북한에서 발행된 조선 음식(1985)을 다시 펴낸 것인데 남새(채소)로 만든 음식으로 통배추 김치 등 배추김치 9종, 무김치 8종, 오이김치 6종, 가지, 풋고추, 달래 김치 각 4종, 가두(양)배추, 마늘, 부추, 깻잎, 산마늘 김치 각 3종 등은 대한민국과 비슷하나, 명태식해 등 물고기로 만든 김치 6종을 서술하여 북한음식의 특색이 나타나고 있는데, 북한지역에서는 단백질이 풍부한 식해(Lee C.H., 1997)가 주요한 김치임을 알 수 있다.

5) 한국의 김치문화

한국의 김치문화(이효지, 2000)는 먼저 김치의 역사를 서술하고, 이어서 고문서에 나오는 김치 담그기에서 김치 211종, 깍두기 21종, 겉절이 5종의 담그는 법을 현대의 계량단위로 서술하였고, 배추김치는 제조 공정별로 현대의 연구 성과를 요약하였다.

6) 김치의 연구

김치의 연구(조재선, 2000)는 김치의 역사적 고찰부터 김치의 재료, 담금, 미생물, 숙성, 보존, 생리활성기능을 서술하였고, 김치의 종류는 333종을 조사하였는데 김치류 173종, 깍두기류 20종, 겉절이류 19종, 동치미류 7종, 생채류 26종, 장아찌와 짠지류 88종이라 하였다.

7) 한국의 맛 김치

한국의 맛 김치(강순의, 2001)는 종가집 며느리의 경험을 살려 맛있는 김치를 담는 방법을 배추김치 20종, 물김치 36종, 무김치 14종, 야채김치 44종, 장아찌 52종에 대해 재료준비하기와 만드는 방법을 서술하였고 물김치를 분리하였다.

8) 김치의 기술과 경영

김치의 기술과 경영(한응수, 2001)은 김치가 공장에서 생산되는

시기에 맞추어 김치의 제조기술과 김치공장 경영에 대하여 서술하면서 김치의 종류 176종을 소개하고, 그중 대표적인 공장생산 김치로 배추김치 5종, 무김치 5종, 오이김치 4종, 기타김치 3종의 제조방법을 서술하였다.

9) 한국의 김치문화와 식생활

한국의 김치문화와 식생활(최홍식, 2002)은 우리나라 김치문화와 식생활을 체계적으로 살피고, 고대부터 현대까지의 김치문화의 형성과 변천을 자세히 서술하였으며, 중국과 일본의 채소절임식품문화에 대해서도 검토하였다. 그리고 김치를 일반김치류, 물김치류, 절임류로 분류하고 권말 부록으로 260종의 김치에 대하여 담금법과 출처를 수록하였다.

10) 김치백과사전

김치백과사전(김치사전편집위원회, 2004)은 김치종주국의 위상을 공고하게하기 위하여 김치문헌을 조사하고, 일반김치 2,400여 종, 장아찌 680여 종, 겉절이 50여 종, 김치요리 270여 종을 수록하고, 각각에 대하여 재료, 담그는 법, 참고, 분류, 인용문헌을 서술하였다.

11) 조선료리전집

북한에서 발간된 조선료리전집(박명선 등, 2013) 제9권에는 근 600종의 저장음식이 수록되었는데 통배추김치 등 김치 184종, 명태 식혜 등 식혜 34종, 오이장절임 등 절임 209종에 대해 재료와 만드는 방법이 서술되어 있는데, 식혜가 별도 항목으로 분리되어 북한의 김치 특성을 보여주고 있다.

12) 통김치탄생의 역사

통김치탄생의 역사(박채린, 2013)는 20세기 전반기에 한반도에서 발간된 조리서와 인쇄매체에 수록된 김치관련 기사를 찾아 분석하여

제2장 김치산업의 발전

김치산업을 김치제조업과 관련 산업으로 정의하고 김치의 생산, 김치 원료의 조달, 김치소비의 변화 그리고 김치의 수출입에 대하여 살펴 보았다(한응수, 2020b).

조선시대 사신이 청나라 연경에서 김치를 담가 파는 노파로부터 김치를 사서 먹었다는 기록을 보면 김치를 만들어 판 역사는 300년이 넘을 것이고, 1948년에 하와이 이주 교민이 김치를 1갤런들이 통에 담아 판 기록으로 보아도 70년이 넘는 역사다.

국내에서는 1950년 한국전쟁 이후 군 급식용으로 납품한 것이 김치 상품화의 시초라 할 것이다. 이후 1967년에 파월 장병들에게 김치 통조림을 납품하면서 1972년에는 175톤을 수출하였고 75톤을 국내 시장에 공급하였다. 김치통조림은 대화상사가 174톤으로 많이 생산하였고 인천원예협동조합, 호남산업, 화남산업이 소규모로 생산하였다(조재선, 2016).

파월장병이 철수하면서 베트남으로의 수출은 줄고 중동의 건설노동자들에게 김치통조림과 냉동김치로 수출하다가, 86아시안게임과 88올림픽을 계기로 일본을 위시한 여러 나라로 상품김치의 수출이 본격화되었다. 수출이 본격화되자 진미식품, 영성상사, 매일식품, 정안농산, 한울농산, 한성식품, 미양식품 등의 김치제조업체가 속속 설립되었고, 두산식품은 1987년에 강원도 횡성에 건평 4,000여 평에 저온저장고 1,500평을 갖춘 현대화된 김치공장을 설립하여 한국김치산업의 기틀을 마련하였다.

농산물이 수입 자유화되면서 한국농업의 활로를 개척하기 위하여 농협이 우리농산물 가공사업에 참여하였고, 1990년대 초에 청산농협 김치공장을 필두로 전국에 13개의 김치공장을 설치하면서 김치산업

활력을 띠었고, 생산과 더불어 연구개발도 활발하게 진행되어 김치가 산업으로 확고하게 자리 잡았다.

1. 김치의 생산

가. 김치의 생산량과 생산액

국내에서 생산한 상품김치의 양은 2018년도에 467천 톤이고 생산액은 1조 2,158억 원이었다(식품의약품안전처, 2020). 이는 2002년 대비 물량으로 52.1% 증가하고 금액으로 149.7% 증가한 것이며, 전년 대비 각각 5.2%와 19.5% 증가한 것이다.

상품김치의 수요가 증가하면서 1975년에 25천 톤을 생산하던 것이 1985년에는 47천 톤으로 증가하였고, 1991년까지 60천 톤 이하였다가 1993년에 225천 톤으로 크게 증가하였고, 2000년에 309천 톤으로 올라섰다.

전국 김치 제조업체는 2017년에 958개로 14,115명이 종사하면서 444천 톤을 생산하여 생산액이 1조175억 원에 달했다. 업체수는 2010년 대비 14.2% 증가하였고 종업원수는 20.5% 늘었으며 생산량은 8.3% 증가하였는데, 기타김치는 정체하고 배추김치가 11.3% 늘었다. 생산액은 22.2% 증가하였는데 배추김치 23.2%와 기타김치 19.6%가 늘었다. 제조업체당 연간 생산량은 463톤이고 생산액은 10.6억 원으로 규모가 영세하였고, 배추김치의 비중은 생산량으로 73.9%이고 생산액으로 75.5%였다.

한편 통계청의 광업제조업조사에 따르면 종사자 수 10인 이상의 김치업체 수는 2017년에 264개였고 생산액은 1조2,816억 원으로, 2010년 이래 각각 연평균 3.9%와 5.4%씩 증가하였다.

나. 김치생산업체의 지역별 전문화율과 규모화율

세계김치연구소에서 2018년에 전국에 가동 중인 김치업체 452개를 조사한 결과로 김치제조업체의 지역별 전문화율과 규모화율을 살펴 보았다(세계김치연구소, 2019). 우선 가동업체수는 1991년의 148개에 비해 3배 증가하였고, 업체분포는 소비지인 서울 등 7대 도시에 113개로 25.0%였으며, 원료 산지인 전남에 88개로 19.5%, 산지와 소비지의 중간지대인 경기도와 충청북도에 각각 71개와 43개로 많았다. 지난 1991년도에는 6대 도시와 경기도에 28.4%와 27.7%로 집중되어 있었고(임득열, 1991), 전남과 충남은 각각 3.4%로 적었으나 그 후 전남, 충북, 충남이 많이 증가하였다.

김치만을 전문으로 생산하는 업체비율은 62.8%였는데 제주, 충남, 경남, 전북, 경북 순으로 높았고, 전남과 대도시가 낮았다. 또한 종업원수 11인 이상의 업체 비율은 41.6%였는데 충북이 74.4%로 가장 높았고 경남, 경북, 충남, 경기 순으로 높았으며 제주, 전남, 대도시가 낮았다. 그리고 소비지 7대 도시는 전문화율이 55.8%로 전국 평균인 62.8%보다 낮았고, 규모화율도 31.0%로 전국평균 41.6%보다 낮았다, 특히 종업원 51명 이상 업체는 총 35개였는데 경기에 9개이고 충북에 8개로 두 지역에 절반 가까이 분포하였다.

판매액 기준으로 2018년도에 시장점유율이 높은 업체는 대상F&F, CJ제일제당, 한성식품, 경기농협식품, 아워홈, 선농식품, 한울, 도미솔 식품, 화원농협, 이킴, 예소담, 풍미식품으로 이들 12개 업체가 국내 김치 생산을 주도하고 있었다.

2. 김치원료의 조달

식품산업 원료소비 실태조사(한국농수산식품유통공사, 2020)에 따르면

2018년도에 상품김치 466,837톤을 생산하는데 원료가 705,210톤이 소비되었고 이 중 국산사용량이 682,692톤으로 국산 비중이 96.8%였다. 투입된 원재료의 중량 비중은 배추 69.2%, 무 16.4%, 천일염 3.3%, 정제소금 2.4%, 고춧가루(건고추) 2.4%, 절임배추 1.9%, 마늘 1.0%, 양파 0.7%, 파 0.6%, 설탕 0.7% 등이었고, 절임배추를 사용하기 시작하였으며 젓갈이 2% 정도 추가로 소요되었다.

국산 비중이 배추와 무는 99% 이상으로 높았고 마늘이 95%, 양파, 파, 생강이 100%, 소금은 90% 정도이나 고춧가루가 54.5%로 낮았다. 이는 수입 고춧가루가 가격이 저렴하고 품질이 국산과 비슷하기 때문이다.

가. 배추와 절임배추

상품김치 467천 톤 중 배추김치 345천 톤(73.9%)을 생산하는데 절임배추 259천 톤(75.0%)이 소요되었고, 이중 절임배추로 13천 톤이 공급되었으므로 김치공장에서는 배추 488천 톤을 절여서 절임배추 246천 톤을 만들었다(배추 가공수율 53.0%). 김치공장에서 사용한 국산배추의 양은 절임배추를 포함하여 510천 톤으로 2018년도 배추 생산량 2,392천 톤의 21.3%가 상품김치 생산용으로 소비되었다(농림축산식품부, 2020).

배추의 생산량은 2018년도에 2000년 대비 24.0% 감소하였고, 특히 봄배추가 61.4%로 많이 감소하였는데 이는 겨울배추를 저장하면서 봄배추 수확기까지 김치원료로 사용할 수 있게 되었기 때문이다. 배추의 생산량은 2000년대에 평균 2,342천 톤으로 많았고, 작형별로는 가을배추가 1,511천 톤으로 64.5%이고 겨울배추 349천 톤 14.9%, 봄배추 306천 톤 13.1%, 여름배추 176천 톤 7.5%이었다.

배추의 재배면적은 2018년 31,143ha로 2000년 대비 39.9% 감소하였고 봄배추 재배면적은 70% 이상 감소하였다. 감소 이유는 김치의 수입 증가로 배추농가의 소득이 불안정하고 겨울배추를 저장하여 사용

하였기 때문이다.

배추는 1월 상순부터 파종을 시작하여 9월 하순까지 작형별로 파종하고 4월 하순부터 다음해 2월까지 수확하며, 2월부터 4월까지의 저장한 배추를 사용한다. 배추는 기후에 따라 생산량이 좌우되고 생육기간이 짧아서 앞선 작기의 작황을 고려하여 파종면적을 조절하고 있다.

배추의 연평균가격은 6,670원/10kg으로 2-3년 주기로 등락을 거듭하며 안정세이나, 2010년에는 태풍의 영향으로 고랭지배추의 피해가 커져 수확량이 크게 감소하였고 가격이 폭등하였다. 그해에 13,565톤의 배추를 수입하였고 이때 김치의 수입도 크게 증가하여 고착화되었다.

배추의 가격을 월평균 도매가격을 연평균가격으로 나눈 후 100을 곱한 가격지수로 살펴보면 봄노지배추가 생산되는 6월 가격지수가 74로 가장 낮았고, 고랭지배추가 생산되는 8, 9월에 146과 163으로 높은 것을 알 수 있다(서울특별시농수산물공사, 2020). 최근 4년간에는 그 경향이 더욱 뚜렷하여 6월 가격을 100으로 할 때 7월, 8월, 9월의 가격이 각각 174, 276, 305로 높아짐을 알 수 있다. 봄노지배추를 6월에 저장하여 8, 9월에 김치원료로 사용할 수 있다면 배추가격을 안정시킬 수 있을 것이다.

지금은 일반 상품화된 절임배추는 1990년대 초 농협이 김치사업에 참여하면서 개발되었다. 농협은 우리농산물 가공사업의 주력으로 전국에 13개 김치공장을 설치하고 김치를 생산하여 판매하였다. 그중 강원도 평창 진부농협은 여름에는 배추가 풍부하나 겨울에는 배추를 구하기 어렵고, 전남 해남 화원농협은 겨울에는 배추가 풍부하나 여름에는 확보가 어려웠다. 여름에 강원도에서 해남까지 고랭지배추를 운반하여 절이고 김치를 만들어 수도권에 판매하는 것은 물류비가 많이 들어 경제성이 낮았고, 겨울에 해남 월동배추를 강원도 평창까지 운반하여 김치를 담가 파는 것도 경제성이 없었다. 더구나 배추의 가공수율이

50%에 불과하여 배추를 산지에서 절여서 소비지나 김치공장으로 유통하는 것이 효과적이라고 판단하였다. 그래서 여름에는 강원도 농협김치공장에서 배추를 절여서 공급하고, 겨울에는 해남 화원농협 김치공장에서 절임배추로 공급하기로 하였다(한응수, 1996). 이때 농협대학 농산물가공기술연구소에서 배추의 절임공정을 염수절임법으로 전환하고 계절별로 절임방법을 표준화하여 화원농협김치공장 등에 보급하여 절임배추의 품질을 향상시켰고, 매마침 개장한 수도권 농협물류센터에 대량 판매하였다(한응수, 석문식, 1996).

마침 일산과 분당 등 신도시 아파트 입주자들에게 인기가 있어 대부분의 농협김치공장이 절임배추를 생산하여 판매하였다. 겨울배추 주산지인 화원농협은 그 후 해남군의 5개 농협이 공동으로 대규모 공장을 신축하여 연간 6000톤가량의 절임배추를 생산 판매하였다.

한편 충북 괴산지역은 대학찰옥수수의 후작으로 가을배추를 광범위하게 재배하였으나 판매에 어려움이 있었는데, 절임배추의 인기에 맞추어 농가단위 또는 마을단위로 배추를 절여서 택배로 판매하는 방법으로 판로를 개척하였다. 도시 아파트가 늘어나고 김치냉장고가 널리 보급되면서 절임배추의 수요가 늘어나고 연중 보편화 되면서 절임배추는 김장철뿐만 아니라 연중상품으로 자리 잡았다.

한편 대상 종가집김치는 공장을 증설하는 대신 절임배추를 외주 가공을 주고 본공장에서 양념을 혼합하여 포장하는 방법으로 절임공정을 분리하기도 하였고, 2016년에 준공한 경북북부권 무배추 출하 조절센터는 저장배추와 함께 절임배추를 만들어 서안동농협 풍산김치공장에 공급하고 있다. 그리고 5인 이하의 소규모 김치공장에서는 절임배추를 반가공품으로 구입하여 김치 완제품을 제조하기도 한다. 기업 간 거래되는 반가공품을 제외해도 괴산군 절임배추사업과 화원농협 절임배추사업을 고려하면 절임배추의 생산량은 연간 약 3만 톤, 판매액은 450억 원 정도로 추산된다. 절임배추는 단순가공농산물로 분류되어

절임배추의 위생안전성과 절임폐수의 처리문제가 대두되기도 한다.

나. 무

무의 생산량은 2018년도에 1,235천 톤으로 이중 9.3%인 115천 톤이 상품김치 생산에 소비되었다. 전체 무 생산량은 2000년 대비 29.8% 감소하였고 특히 봄무가 63.9%로 크게 감소하였는데, 이는 김치공장에서 겨울무를 저장하면서 봄무 생산시기까지 사용하였기 때문이다. 여름무는 10만 톤 수준이 유지되고 있고 가을무는 47.1% 감소하였다(농림축산식품부, 2020).

다. 고추와 고춧가루

김치의 고춧가루 함량을 3.6%로 보면 2018년에 국내에서 상품김치 467천 톤을 생산하는데 17천 톤의 고춧가루가 공급되었는데, 국산 고춧가루가 9천 톤, 수입 고춧가루가 8천 톤으로 국산 비중이 53.4%이다. 국내 건고추 생산량은 2018년에 72천 톤으로 2000년 194천 톤 대비 63.2% 감소하여 국산 건고추로 생산한 고춧가루는 약 58,637 톤이다(식품의약품안전처, 2020). 고춧가루 공급량 중 50.7%가 김치 제조에 사용되었고, 장류와 조미식품에 각각 21.6%와 15.8%가 소비되었다. 건고추 도매가격은 화건 상품이 600g 1근당 6,000원 수준인데 저장이 용이하여 연중 변화폭이 작다.

건고추의 수입량은 10만 톤 수준인데 건고추 형태의 수입은 관세율이 270%로 높아서 관세율이 낮은 냉동고추(27%), 혼합조미료(45%), 기타소스(45%)의 형태로 수입되는 양이 늘고 있다. 중국이 주요 수입대상국으로 2015년에는 냉동고추의 94%, 혼합조미료의 60%, 기타소스의 48%가 중국산이었고 일본, 홍콩, 미국에서도 수입되었다. 수입된 냉동고추는 건고추로 환산하면 37,595톤이고, 기타소스가 45,778톤, 혼합

조미료 5,150톤이다. 혼합조미료(건다대기)는 고춧가루가 40% 이하, 마늘, 양파, 생강 등 향신료가 8% 이상 균질하게 혼합된 물질이고, 기타소스(물다대기)는 혼합조미료를 소스로 가공한 것으로 수분함량이 45% 이상이어야 한다. 품질과 안전성이 검증되지 않은 수입산 건고추와 냉동고추, 혼합조미료, 기타소스가 일정한 공정을 거쳐 다양한 식품가공에 이용되고 있어 특별한 관리가 필요하다.

라. 향신채소

향신채소는 마늘, 양파, 파, 생강 등으로 김치 양념의 주요 재료이다. 특히 마늘은 김치의 맛을 좌우하는 원료이고 젓산균의 중요한 급원이다. 향신채소의 생산량은 2018년 2,382천 톤으로 2000년 대비 16.8% 증가하였고, 특히 양파가 1,521천 톤으로 73.3% 증가하였으며, 마늘과 파는 332천 톤과 490천 톤으로 각각 30.1%와 27.0% 감소하였다(농림축산식품부, 2020). 생강은 21천 톤으로 2000년 대비 30.0% 증가하였으나 2016년 대비 63.8% 감소하였다. 마늘, 파, 생강의 생산량이 감소한 이유는 김치의 수입이 증가하여 김치 원료로서의 수요가 감소하였기 때문이다.

마. 젓갈

젓갈의 생산량은 2010년 35천 톤에서 2018년 66천 톤으로 증가하였고, 이 중 멸치젓, 새우젓, 황석어젓 등 20천 톤 가량이 김치에 이용되는 것으로 추정된다(해양수산부, 2020). 젓갈은 김치공장에서 대량으로 구입하여 보관하면서 사용하는데 염도와 총질소함량을 주요 품질지표로 관리한다.

바. 소금과 식염

김치에서 소금은 나트륨을 공급하여 체내 이온평형을 유지하고, 짠 맛을 주어 식욕을 촉진하며, 김치발효에서 잡균을 억제하고 젖산균의 생육을 촉진한다. 소금은 광물로 분류되다가 2008년 3월부터 식품으로 분류되어 식염으로 명명되어 식품의약품안전처에서 관리하고 있다. 김치공장에서 배추의 절임과 양념의 조미에 천일염이 3.3%, 정제염이 2.4% 소요되어 2018년에는 상품김치 생산에 23,326톤의 천일염과 17,272톤의 정제염이 소비되었고, 이들의 국산 비중은 각각 92.8%와 85.9%였다.

국내 식염의 생산량은 2018년 352천 톤으로 2009년보다 45.5% 증가하였고, 이중 정제염은 177천 톤으로 약간 증가하였으며, 천일염은 181천 톤으로 크게 증가했다가 70천 톤으로 감소하였고, 기타소금이 105천 톤으로 72.1%나 증가했는데, 특히 가공소금이 22천 톤에서 78천 톤으로 3.5배나 증가하였다(식품의약품안전처, 2020). 식염의 수요량은 2018년도에 약 60만 톤이고 이중 국내산이 35만 톤으로 자급률은 약 58.3% 이다. 소금의 가격은 신안 집산지에서 톤 당 23만 원이고 수입산 천일염은 도착가격으로 톤당 5만 원으로 저렴하다. 주요 수입대상국은 호주, 멕시코, 중국이다.

3. 김치소비의 변화

가. 김치 소비량

김치의 소비는 2010년 2,015천 톤에서 2018년 1,991천 톤으로 소폭 감소하였는데 이는 사회 환경의 변화로 가정에서 담가 먹는 김치가 감소했기 때문이다. 반면 상품김치 시장규모는 543천 톤에서

717천 톤으로 연평균 3.3%씩 증가하였는데, 이 기간에 국산김치는 350천 톤에서 426천 톤으로 연평균 1.7% 증가한데 비해 수입김치는 193천 톤에서 291천 톤으로 연평균 5.3% 증가하였다(식품저널, 2020).

전체 김치 소비량에서 상품김치의 비율이 27.0%에서 38.0%로 증가하였지만 상품김치에서 수입김치가 차지하는 비중이 35.5%에서 40.6%로 증가하여 늘어나는 상품김치 시장을 수입김치가 잠식하고 있다. 이는 수입김치가 품질이 낮고 위생안전성에 문제가 있음에도 불구하고 가격이 국산 김치의 절반으로 낮기 때문이다. 값싼 수입 김치를 찾는 외급식업소의 요구를 맞출 수 있는 혁신적인 김치가 개발되어야 늘어나는 상품김치 시장을 국산김치가 차지할 수 있을 것이다.

나. 김치의 소비구조

세계김치연구소에서 2,638가구를 표본조사한 자료에 의하면 국내 김치소비량은 2018년에 1,892천 톤으로 추정되었고, 이중 담금김치가 60.0%인 1,135천 톤이고 구입김치가 40.0%인 757천 톤이었다(세계 김치연구소, 2019). 그리고 가정소비가 1,222천 톤으로 64.6%, 외급식 소비가 669천 톤 35.4%로 아직도 가정에서 김치를 담가먹는 양이 816천 톤으로 많고, 외급식업소에서 담는 김치는 319천 톤으로 적었다. 구입김치는 가정소비가 406천 톤으로 외급식소비 350천 톤보다 56천 톤 많았는데, 외급식소비 중 구입김치는 중국에서 수입된 배추김치가 대부분을 차지하고 있다.

국민 1인당 김치소비량은 2018년에 36.6kg이었고 이중 배추김치가 27.6kg으로 75.3%였으며, 기타김치가 9.0kg으로 24.7%였다. 소비주체별로는 가정소비가 23.7kg으로 64.8%였고, 외급식소비가 13.0kg으로 35.2%였다. 전체김치의 상품화율은 40.0%였는데 외급식소비에서는 구입김치가 많아서 52.3%로 높았고 가정소비에서는 담근김치가 많아서 33.2%로 낮았다. 배추김치는 구입김치가 44.0%로 상품화율이

높았는데 특히 외급식소비에서 상품화율이 60.7%로 높았고, 가정소비에서는 34.0%로 낮았다. 기타김치는 상품화율이 27.9%로 낮았는데 특히 외급식소비에서 20.4%로 낮았고 가정소비에서도 31.1%로 낮았다.

다. 가정에서의 김치소비

가정에서 소비하는 구입김치는 406천 톤으로 상품화율이 33.2%였고 이중 배추김치의 상품화율이 34.0%였고 기타김치의 상품화율은 31.1%였다. 배추김치의 소비 형태는 포기김치 80.0%, 막김치 15.5%, 백김치 4.5%였고, 소비자가 선호하는 김치는 포기김치, 막김치, 총각김치, 파김치, 열무김치, 깍두기, 갓김치, 동치미 순이었다. 김치는 김치냉장고보다 일반냉장고에 보관하는 비율이 높았고 김장을 절임 배추로 하는 비율도 49.8%였다.

배추김치 1회 구입량은 평균 2.4kg이고 포기김치를 선호하며 김치담기가 번거롭고, 바쁘고, 소량씩 필요해서 김치를 구입한다고 하였다. 김치는 대형할인점과 인터넷쇼핑몰에서 맛과 가격을 고려하여 구입하며 대상 증가집, CJ 비비고, 풀무원 찬마루를 선호하나 선호브랜드 없음이 67.4%로 높았다.

국산김치에 수입 원료를 사용하면 안 된다는 응답이 51.8%로 사용해도 된다는 응답 28.2%보다 높았으나, 수입 원료를 사용한 김치를 구입할 의향이 있다는 응답이 49.8%로 구입의향이 없다는 응답 34.7%보다 높았다.

라. 외급식업소에서의 김치소비

외급식업소에서 2018년에 669천 톤의 김치를 소비하였고, 그 중 531천 톤이 배추김치이며 이중 209천 톤은 담금김치이고 구입김치는 322천 톤으로 상품김치 구입비율은 60.7%로 높았다. 수입김치 291천

톤이 모두 외급식업소에서 소비되었다고 보면 외급식업소에서 구입한 국산김치의량은 31천 톤으로 10%에 불과하고 수입김치를 70%로 보면 국산김치는 97천 톤이다. 외급식업소에서 상품 배추김치 소비율은 평균 60.7%이고, 한식당은 구입량이 17만 톤으로 많으나 담금량도 많아 상품화율이 49.9%이고, 중식, 일식, 양식, 간이식당은 구입량이 담금량보다 훨씬 많아 상품화율이 80% 이상이며, 출장음식서비스와 기관구내식당은 담금량과 구입량이 비슷하여 50% 수준이었다.

외급식업소에서 김치를 직접 담는 이유는 자주 담가야 맛이 있다고 생각하기 때문이다. 외급식업소는 50% 이상의 김치를 시장에서 구입하는데 구입가격은 10kg 상자 당 평균 20,060원이나 정규분포를 따르지 않고 14,231원의 수입김치와 29,806원의 국산김치로 구별되며, 가격은 중식당의 17,060원부터 기관구내식당의 25,426원까지 분포하였다. 외급식 시장에서 사용하는 국산김치의 가격이 수입김치의 2.1배인 것을 확인할 수 있다. 본사로부터 공급받는 김치의 가격은 10kg당 가중평균값은 26,053원이고 단순평균값은 22,870원으로 가격은 중식당의 14,000원에서 한식당의 28,685원까지 폭넓게 분포하였다.

외급식업소가 상품김치를 구입하는 이유는 저렴한 가격, 번거로움, 시간이 없음 순이었고, 구입 시 맛과 가격을 우선 고려하므로 막김치를 맛있게 공급하면 수입김치를 상당부분 대체할 수 있을 것이다.

국내 김치시장에서 국산김치가 수입김치와의 경쟁력이 약한 이유는 비싼 원료가격과 높은 인건비가 주요 원인이지만 추가적인 생산비용을 감수하면서 HACCP 조건하에서 김치를 생산하기 때문이다. 국산김치가 HACCP 조건하에서 안전하게 생산됨에도 불구하고 수입김치는 비 HACCP 조건에서 값싸게 생산되어 불공정하므로 수입김치에도 HACCP을 강제 적용하든지 국산김치에 HACCP 비용을 지원하는 것이 공정한 경쟁의 조건이다.

4. 김치의 수출입

김치의 수출은 1967년에 베트남전쟁에 참여한 국군에게 김치통조림을 만들어 보내면서 시작되었다. 그 후 중동에 파견된 건설노동자들에게 김치통조림과 냉동김치를 수출하였고, 1986년 아시안게임에서 김치가 외국선수들에게 선보이면서 일본으로의 상품김치 수출이 확대되었다.

중동으로의 수출은 건설노동자의 철수에 따라 1983년 7,724톤에서 1990년 126톤으로 감소하였고, 일본으로의 수출은 86아시안게임 이후로 크게 증가했으며, 기타지역으로의 수출은 88올림픽을 계기로 대폭 증가하였다. 그 후 1990년대에는 수출량이 5,849톤에서 23,433톤으로 4.0배 증가하였고, 수출액도 1,478만 달러에서 7,885만 달러로 5.3배 증가하였으며 주로 일본으로 수출하였다.

그리고 2000년대에는 수출이 2004년 35천 톤을 정점으로 수출액이 1억 달러를 넘어섰으나 기생충 알 검출(2005년 10월)로 크게 감소한 후 서서히 회복되어 2019년에야 1억 달러를 회복하였다. 한편 수입은 1996년부터 중국에서 시작되어 2004년에 수입량이 73천 톤으로 수출량의 2배를 넘어섰고, 2010년에는 1억 달러가 넘어 금액으로도 수입이 수출을 초과하였다(관세청, 2020). 수입량은 2000년 이후 매년 2배씩 증가하여 2007년에 219천 톤을 넘었으며 세계금융위기로 크게 감소하기도 하였으나 2010년 배추파동으로 다시 늘어나서 2019년에는 306천 톤을 초과하였고 수입액도 1억 3천만 달러를 넘었다.

주요 수출상대국을 물량기준으로 살펴보면 일본의 점유율이 2010년도 84.6%에서 2019년도 52.6%로 낮아지기는 하였으나 부동의 1위이고, 미국도 변함없이 2위를 유지하며, 3위는 홍콩과 대만이 다투고 있다. 그리고 5, 6, 7위는 호주, 네덜란드, 영국이 경쟁 중이고, 8, 9위는 캐나다와 싱가포르가 다투고 있다. 뉴질랜드는 2017년까지

10위권에 있었으나 그 후 말레이시아에게 밀려 10위권에서 벗어났다.

주요 수출업체인 대상, 이킴, 한국농수산, 건식무역, 삼진GF, 모아, CJ제일제당, 다모, 동원F&B, 한성, 서안동농협, 대광F&G, 한올이 2018년도에 100만 달러 이상씩을 수출하였다.

김치의 수입은 100% 중국에서 들어오며 산둥성, 랴오닝성, 허베이성이 주요 생산지역이고, 국내에서 김치공장을 운영하는 업체와 대기업 계열사 및 가맹점 업주들이 수입하는 것으로 파악된다.

세계적으로 코로나 바이러스가 대유행하면서 김치의 면역력 증강 효능에 대한 기대로 수출액이 2020년도에 1억4450만 달러에 달해 전년대비 37.6% 증가하였고, 수출량은 39,700톤 이었으며, 수출국가는 85개국이었다(농림축산식품부, 2021). 미국, 홍콩, 호주, 싱가포르의 수출이 50% 이상 늘었고, 인공지능(AI) 분석결과 일본, 독일, 홍콩이 수출잠재력이 높은 국가로 나타났다(국제무역통상연구원, 2021). 수출용 비건김치를 개발하고 막김치 제조공정을 스마트 제조시스템으로 혁신하면 수출 경쟁력을 더욱 강화할 수 있을 것이다.

제3장 김치의 발효와 건강기능성

미생물이 자신이 가지고 있는 효소를 이용해 유기물을 분해하여 에너지를 얻는 과정을 발효라 한다. 동물이 산소호흡을 통해 유기물을 이산화탄소와 물로 분해하여 에너지를 얻는데 비해 미생물은 산소부족 환경에서 유기물을 더 작은 유기물로 분해하면서 소량의 에너지를 얻어 살아간다.

김치는 채소의 유기산 발효식품으로 젖산균이 당을 발효하여 젖산을 주로 생산하지만 숙신산, 말산, 구연산, 초산 등 유기산과 에탄올, 만니톨, 이산화탄소 등도 생산하며 비타민과 박테리오신을 생산하기도 한다.

1. 김치 미생물의 다양성

김치에는 원료에서 유래한 미생물과 제조과정에서 혼입된 호기성 미생물, 젖산균, 효모, 곰팡이, 고세균, 바이러스 등 다양한 미생물이 들어 있다. 전통적인 배양법으로 찾을 수 없었던 미생물들이 분자 유전학적 분석방법(culture-independent, metagenomic analysis)으로 더욱 자세하게 밝혀지게 되었다.

가. 김치 젖산균

발효된 김치에는 g 당 1-10억 개의 젖산균이 들어 있는데 주로 *Leuconostoc(Leu.) mesenteroides*, *Leu. gelidum*, *Leu. gelidum* ssp. *gasicomitatum*, *Leu. kimchii*, *Leu. carnosum*, *Leu. citrium*, *Lacobacillus(Lb.) sakei*, *Lb. brevis*, *Lb. plantarum*,

Lb. curvatus, *Weissella(W.) koreensis*, *W. cibaria*, *W. soli*, *W. confusa* 등이고, 발효 초기에는 *Lactococcus lactis*, *Pediococcus pentosaceus*, *Tetragenococcus halophilus* 등도 발견된다(Lee et al., 2020a).

김치 젖산균 중 38개 균주는 유전체가 분석되었는데 평균 유전체 크기는 2.0Mb이고, 구아닌과 시토신 비율이 38%였으며 1999개의 유전자를 가지고 있었다. 그리고 젖산균은 핵심 유전체의 아미노산 서열 연관 기준으로 균주(strain) 수준에서 계통분석을 한 결과 *Leuconostoc* 53주, *Lacobacillus* 39주, *Weissella* 11주, *Pediococcus* 9주로 균주가 다양했으며, 크게 *Leuconostoc*과 *Weissella* 균, *Lacobacillus*와 *Pediococcus*균으로 분류되었다(Lee et al., 2020a).

분자유전학적 방법으로 젖산균의 탄수화물 대사경로를 연구한 결과 *Lactococcus*와 몇 종의 *Lacobacillus*는 EMP(Embden-Meyerhof-Parnas)경로로 동질발효(homofermentation)를 하여 L형 젖산을 생산하고, 젖산탈수소효소 유전자가 결핍된 이질발효(heterofermentation) 젖산균인 *Leuconostoc mesenteroides*가 말로락틱발효 경로로 L형 젖산을 생산하는 것을 밝혀낼 수 있었다.

김치발효에서 탄수화물 흡수 관련 유전자의 발현은 발효 초기에는 *Leuconostoc*에서 높았고 발효 후기에는 *Lacobacillus*와 *Weissella*에서 높아서, 김치발효 미생물 군집에서 우점을 하는 젖산균이 유전자 발현도 높아지는 것을 알 수 있었다(Kim et al., 2020).

나. 김치 효모

김치가 발효되면서 곰팡이는 빠르게 사멸하고 효모는 증가한 후에 감소하며 특히 중저온에서는 염도가 높을수록 효모가 많이 증가하였다(Mheen, Kwon, 1988). 김치에서 *Saccharomyces*는 에탄올과 향기를 생성하므로 이를 김치종균으로 사용하려는 시도가 있었고, *Kazachstania*와

*Pichia*는 산막을 형성하고 특히 *Pichia*는 군내를 내며 배추조직의 연화를 유발하는 것으로 밝혀졌다(Moon et al., 2014). 김치 발효 후기에 산막을 형성하고 김치조직의 연부와 골마지를 형성하는 효모 (*Candida*와 *Pichia*)를 제어하려는 연구가 있었다(강성은 등, 2019).

2. 김치 발효의 특성

김치발효는 자연발효에 머물러 있는데 이는 원료가 다양하고 원료를 살균하기 어려워 중균접종의 효과가 완전하게 구현되지 못하기 때문이다. 원료를 살균하고 접종방법을 개선하면 중균김치를 성공적으로 생산할 수 있을 것이다.

가. 김치발효의 유형과 단계성

젖산균(lactic acid bacteria)은 당을 대사하여 젖산을 주로 생산하는 미생물 군으로 그람양성이고 포자를 생성하지 않으며 젖산을 주로 생산하는 동질젖산균과 젖산 외에 에탄올과 이산화탄소 등을 생산하는 이질젖산균으로 나뉜다. 자연발효김치는 원료로부터 다양한 미생물이 혼입되므로 발효품질을 일정하게 관리하기 어려우므로 중균을 접종하여 발효하면 김치의 품질을 개선하고 또 일정하게 유지할 수 있을 것이다.

초기 김치에는 미생물이 g 당 10만개 수준으로 들어 있으나 소금 농도를 적정수준(1.5-4.0%)으로 맞춰주면 젖산균은 자라지만 다른 미생물은 생육이 저지된다. 김치가 국물에 잠기면 호기성 미생물은 생육이 더욱 억제되고 통성 혐기성의 이질발효젖산균이 자라서 산소가 결핍되면 호기성 미생물은 사라지게 된다.

김치는 *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, *Weissella*속 젖산균에 의해 발효되고 탄수화물로부터 젖산, 만니톨, 초산, 에탄올 등을 생성하는

이질발효가 진행된다. 그리고 발효과정에서 젖산균이 박테리오파지에 감염되어 미생물이 천이된다(Jung et al., 2011).

김장김치에서는 *Lb. sakei*가 우점종으로 젖산과 초산을 생성하나 에탄올과 만니톨을 생성하지 못하였다. 그러나 *Leu. citrium*과 *W. koreensis*는 유기산뿐만 아니라 과당으로부터 에탄올과 만니톨을 만들었다(Lee et al., 2008).

김치에 종균을 접종하여 품질을 일정하게 관리하려는 시도가 다양하게 시도되었다. 그러나 원료에 들어 있는 미생물을 살균하기 어려우므로 종균 접종을 g당 1백만 개 이상으로 높여야 하고, 그 결과 김치발효가 빨라지게 된다. 그래도 김치발효에서 미생물무리를 조절할 수 있는 유용한 방법은 종균을 접종하는 것이다. *Leu. mesenteroides*를 접종하여 발효시키면 김치에서 젖산균이 풍부해지고 *Weissella*가 증가하고 *Lactobacillus*가 감소하였다(Jung et al., 2012).

모델 자연김치에는 *Weissella confusa*가 발효를 주도하였는데 이를 60℃에서 10분간 살균하고 *Leuconostoc mesenteroides*를 접종하면 접종균 비율은 초기수준을 유지하였고, *Lactobacillus sakei*를 접종하면 접종균 비율은 증가하였으며, 두 균을 반반씩 혼합하여 접종하면 발효가 촉진되어 pH가 더 빠르게 낮아지고 *Leuconostoc* 비율은 감소하고 *Lactobacillus* 비율은 증가하였다. 접종 전에는 젖산과 초산이 없었으나 15℃에서 발효 1일차에 젖산, 구연산, 숙신산, 말산이 생성되었고, 발효 2일차에는 젖산이 크게 늘고 초산이 추가로 생성되었으며 숙신산과 말산이 줄고 구연산은 크게 감소하였다. 발효 3일차에는 말산도 크게 감소하고 젖산과 초산만이 증가하였다(Lee et al., 2020b).

살균한 모델김치에 젖산균을 접종하여 발효시킨 결과 *Leu. mesenteroides*, *Leu. citrium*, *Lb. plantarum*이 유리당을 대사하여 젖산, 숙신산, 구연산을 생성하였고 이질젖산균을 접종 발효하면 초산과 만니톨을 추가적으로 생성하여 김치가 선호도가 높아졌다(Choi et al., 2019).

김치에 *Leu. mesenteroides*를 접종하면 비접종김치에 비해 발효가 촉진되고 균종은 단순화되며 *Weissella* 비율이 높아지고 *Lactobacillus* 비율이 낮아졌다(Jung et al., 2012).

김치발효는 3단계로 나누어 볼 수 있다. 초기는 호기성 미생물이 자라서 산소를 소비하여 혐기상태를 만들고 젖산균이 자라기 좋은 환경을 만드는 단계이다. 중기는 젖산균이 자라면서 젖산을 비롯한 다양한 유기산을 생산하는 단계로, 먼저 이질젖산균인 *Leuconostoc*이 자라고 이어서 *Lactobacillus*와 *Weissella*가 증가한다. 후기는 젖산균이 감소하고 효모가 자라서 변패하는 단계이다. 일반적으로 발효 초기에는 내산성이 약하고 통성 혐기성인 *Leu. mesenteroides*와 *Leu. citrium*이 자라면서 산을 생성하면 이어서 혐기성의 내산성인 *Lb. sakei*, *Lb. curvatus*, *Weissella koreensis* 가 우점균으로 자리 잡게 된다. 그러나 특정균이 결핍되거나 특수한 환경에서는 일반적인 미생물천이에서 벗어나 초기부터 *W. cibaria*와 *W. confusa*가 우점을 점하기도 하고, *Leu. gelidum*과 *Leu. gelidum* ssp. *gasicomitatum* 처럼 이질발효균이 후기까지 우점을 유지하기도 한다(Jung et al., 2014). 최근에 젖산균의 유전체를 분석하여 분류 명명한 결과 훨씬 많은 종류의 젖산균이 발효단계별로 관여하고 있음이 밝혀졌다.

김치의 발효단계별 우점균은 초기에 *Leu. citrium*, 중기에 *Leu. citrium*과 *W. confusa*, 후기에 *Lb. sakei*, *Lb. curvatus*, *Lb. brevis*로 나타나므로 *Leu. citrium*을 종균으로 사용할 수 있을 것이다 (Choi et al., 2003).

천일염으로 제조한 김치에서 *Leuconostoc*이 발효 초기 33%에서 발효 후기 23%로 변화한데 비하여 정제염으로 제조한 김치에서는 초기 20%에서 후기 10%로 변화하여 천일염이 이질발효를 촉진시켰다. 그리고 *Lactobacillus*는 천일염으로 제조한 김치에서 발효 초기 60%에서 발효 후기 74%로 변화한데 비하여 정제염으로 제조한 김치

에서는 초기 73%에서 후기 90%로 증가하였다. 그러나 같은 속내에서 종의 다양성은 천일염보다 정제염에서 더 다양하였다. 그리고 동질발효, 이질발효, 말로락틱발효 경로를 거쳐서 설탕, 과당, 말산, 트립토판으로부터 젖산, 에탄올, 만니톨, 피놀렌산 등을 생산하였다(Kim et al., 2017).

나. 김치발효의 조절

김치의 미생물무리에 영향을 주는 요인은 원료물질, 소금농도, 산소농도, 발효온도, 양념, 종균 등이 있다.

원료물질은 채소의 종류와 품종, 수확시기와 장소 등이 김치발효 미생물 천이에 영향을 준다. 배추의 경우 젖산균, 진균, 대장균군이 속잎보다 겉잎에 많았는데 g당 젖산균수는 10만-100만 개, 진균은 1천-10만 개, 대장균군은 1만-100만 개였고, 고춧가루에서는 각각 10만 개, 1천 개, 1천 개였으며, 마늘에서는 100만 개, 1백 개, 1백 개 수준이었다. 배추는 수확시기에 따라 젖산균수가 달라 겨울배추는 1천 개로 적었고 봄배추와 여름배추에서는 10만 개로 많았다(박완수 등, 1994).

소금농도는 1.5-3.0%가 김치발효에 적합하고 소금농도가 너무 낮으면 잡균이 자라서 김치발효가 일어나지 않는다. 소금농도 1.0-1.5%에서는 *Leuconostoc*이 잘 자라고, 소금농도 3% 이상에서는 *Leuconostoc*은 억제되고 *Lactobacillus*가 잘 생육하나 7% 이상에서는 모든 젖산균의 생육이 억제된다.

산소농도는 김치를 완성하는데 소금 다음으로 중요하다. 갓 담은 김치는 국물이 부족하여 공기와 접촉하고 국물에도 산소가 녹아 있어 호기성 미생물이 자랄 수 있다. 이때 잡균을 억제하는 기능은 소금 성분이 수행하나 소금만으로 저지하기 어려우므로 김치를 담글 때 산소와의 접촉을 최소화하기 위하여 용기에 빈 공간이 없도록 채워 담아야 한다. 김치를 담는 포장용기는 크고 굴곡이 적은 것이 산소접촉을 줄일 수 있어서 좋다.

대부분의 젓산균이 중온대에서 잘 자라서 산을 빠르게 생산하나 *W. koreensis*나 *Lb. plantarum* 처럼 저온에서 잘 자라서 산을 생성하는 균들도 있다. 이것은 김장김치에서 초기에는 온도가 높아서 *Leuconostoc*이 먼저 자라고 중기 이후 온도가 낮아지면서 *Weissella*와 *Lactobacillus*가 자라는 것과 상관이 있다(Mheen & Kwon, 1984).

양념조성도 김치발효에 영향을 준다. 마늘은 알리신이 살균작용이 있어 발효를 억제한다는 이론과 당과 아미노산이 풍부하여 발효를 촉진한다는 주장이 있었으나, 최근 무균재료로 시험한 결과 마늘은 젓산균이 풍부하여 김치발효를 성공시키는 것으로 판명되었다(Song et al., 2020). 고춧가루는 발효촉진설과 억제설이 공존하고 있으나(이진희 등, 1998) 고춧가루만으로는 김치발효가 일어나지 않는 것으로 밝혀졌고 고춧가루를 첨가하면 김치의 발효과정에서 *Weissella*의 비율이 높아지고 *Leuconostoc*과 *Lactobacillus*의 비율이 낮아졌다. 젓갈은 김치 발효에서 발효 속도에 영향이 없었고 질소화합물 함량에 영향을 주었다(Choi et al. 2018).

배추김치 발효에서 젓산균의 유래를 살펴본 결과 주로 배추와 마늘에서 유래하고 무균재료에 *Lb. skei*, *Leu. gelidum*, *W. koreensis*를 단일 또는 복합 접종한 결과 *W. koreensis*가 배추김치를 성공적으로 발효시켰고 *Lb. skei*, *Leu. gelidum*의 단독 접종은 젓산을 생산하지 못하였다(Song et al., 2020).

3. 김치의 건강기능성

가. 유기산의 생산

김치발효의 대사산물은 기본적으로 젓산을 주로 하는 유기산이다. *Leuconostoc*이나 *Weissella*와 같은 편성 이질발효균은 젓산을 50%

이상 생산하고 초산을 포함한 유기산과 에탄올, 만니톨, 이산화탄소를 모두 만들며, *Lactobacillus*와 같은 통성 이질발효균은 환경에 따라 편성 이질발효를 하기도 하나 보통은 젖산을 85% 이상 생산하는 편성 동질발효를 한다. 김치 중의 말산, 구연산, 숙신산, 옥살산, 말론산 등은 일부는 원료에서 유래하지만 대부분은 말로락틱발효와 호기성발효 과정에서 생산된다. 상쾌한 맛을 주는 만니톨은 이질발효균이 과당을 환원시켜 만들고 이질발효균에 의해 에탄올, 디아세틸, 아세토인 등도 생성된다(Jung et al., 2014).

김치발효에서 *Lb. sakei*의 모든 염색체와 대사특성을 연구하여 탄수화물 발효경로를 재구성하고 전사체분석을 통해 대사특성을 검증하였다. *Lactobacillus*는 발효과정에서 탄수화물 대사 관련 전사발현이 증가하여 발효후기에 더 생존 경쟁력이 있었고 동질발효경로는 높게 발현되어 유지되었으며 이질발효경로는 서서히 증가되었고 D형 젖산보다 L형 젖산이 많이 생성하였다(Kim et al., 2020).

김치를 30℃, 20℃, 5℃에서 발효시킨 결과 유기산의 생성은 30℃에서 빠르고 5℃에서 느렸는데 유기산의 조성과 소장은 비슷한 유형으로 진행되었다. 즉 말산, 구연산, 타르타르산은 초기부터 많았고 적숙기까지 2배로 증가했다가 점차 감소하였고, 젖산, 옥살산, 푸말산은 초기부터 후기까지 지속적으로 증가하였으며, 숙신산과 초산은 적숙기까지 증가하여 그 수준을 유지하였는데 낮은 온도에서 그 비율이 더 높았다(Park et al., 1993).

나. 건강기능성 물질 생산

배추김치는 수분이 88.8%이고 당질이 4.74%로 많고 조단백질은 2.2%이며 지방은 매우 적어서 열량소로의 가치는 작으나, 비타민, 무기질, 섬유소가 많아서 조절소로의 가치가 크다. 유리당은 포도당, 과당, 만노오스, 갈락토오스가 들어 있는데 발효과정에서 유기산과

에탄올, 이산화탄소로 발효되고 과당은 만니톨로도 전환된다.

원료에서 유래된 식이섬유는 발효과정에서 수분이 추가로 용출되어 고형물에서 상대적 함량이 약간 증가하고, 절임과정에서 높아진 나트륨, 칼륨, 칼슘, 인, 마그네슘, 철, 아연, 망간 등의 무기질도 발효과정에서 국물로 용출되어 조직 내의 함량은 발효초기보다 약간 낮아진다.

비타민 A는 고춧가루, 당근, 갓, 무청 등의 원료에서 유래되며 발효 과정에서 점차 감소한다. 비타민 B₁, B₂, B₃, B₁₂는 모두 김치발효 중에 적숙기까지 크게 증가했다가 그 후 급격하게 감소였는데 미생물의 종류와 발효조건에 따라 생합성이 달라진다. 비타민 C는 원료에서 유래하여 발효과정에서 감소하였다가 증가하고 다시 감소하였는데 비타민 C를 생산하는 균이 명확하게 밝혀지지 않았다. 김치에서 분리된 젖산균이 비타민 D 수용체와 자가포식현상의 신호전달경로를 활성화한다는 보고가 있다(Lu et al., 2020)

김치원료에 있는 질산염은 원료 중의 효소와 미생물에 의해 대부분 감소되고 극미량의 아질산염도 발효 중에 젖산균에 의해서 대부분 사라진다(이신호, 박나영, 2000).

젖산균은 아미노산을 소비하여 자라면서 또한 아미노산을 생산하여 축적하기도 하고, 특히 *Lactobacillus*는 글루탐산으로부터 중추신경 전달물질인 GABA(γ -amino butyric acid)를 생산한다.

그리고 다양한 젖산균에서 박테리오신이 생산되어 병원성세균의 성장을 저해하므로 발효된 김치는 더욱 안전한 식품이 된다.

발효김치의 건강기능성에 대하여 항암작용, 항산화작용, 면역조절효과, 염증완화, 항비만효과, 항당뇨효과 등이 보고되었으나 아직은 실험실과 동물시험 수준이므로 인체시험으로 기능성을 확실하게 검증할 필요가 있다.

최근에는 COVID-19의 사망률 차이를 분석하여 채소발효식품을 많이 섭취하는 나라와 지방에서 사망률이 낮음을 보고하였고(Bousquet

et al., 2020a), 배추김치의 글루코시놀레이트(glucosinolates)와 젖산균 *Lactobacillus*가 COVID-19를 완화시키는 식이요법의 개념증명(proof of concept)을 제안하였다(Bousquet et al., 2020b).

제 4 장 김치생산기술의 발달

기술을 과학이론을 현장에서 실현하는 수단이나 방법이라고 한다면 김치제조기술이란 김치를 공장에서 균일한 품질로 대량생산하는 방법이라고 할 수 있다. 현재 공장에서 김치를 대량으로 생산하기 위해 여러 기계설비가 개발되어 사용되고 있다.

수작업으로 하는 김치공장은 소위 3D(difficult, dirty, dangerous) 업종에 속하므로 젊고 유능한 인력을 확보하려면 김치공장 환경을 3C(convenient, clean, computer-control)로 전환해야 한다(한응수, 2018) 그리고 노동생산성을 증대시키고 품질을 일정하게 관리하기 위해서도 제조공정을 수작업에서 자동화된 기계작업으로 발전시키고(박근상 등, 2009), 나아가 스마트 제조공장으로 전환하는 것이 필요하다(한응수, 2014). 배추절임공정을 스마트 시스템으로 개발하려는 시도가 있었으나(김보배 등, 2015) 자동화가 선행되지 못하여 실효성이 부족했다.

김치류 제조업이 중소기업 고유업종으로 지정되었다가 대기업의 참여를 허용한 것도 영세한 중소기업만으로는 제조공정혁신 등 기술 발전에 한계가 있다고 보았기 때문이다. 김치공장에서 대량생산에 필요한 일반적인 건축물의 구비조건을 정리하고 막김치와 포기김치의 제조기술과 생산 기계장치의 발전을 살펴보았다(한응수, 2020c).

1. 김치공장의 건축물

김치공장의 건축물은 김치생산동, 원료배추저장고, 김치숙성고, 부재료창고와 처리장, 물탱크, 염수제조와 재처리장, 폐수처리장, 폐기물

처리장, 상자야적장으로 구성되고 사무실과 실험실은 보통 공장동 2층에 설치한다.

가. 김치생산동

김치생산동은 HACCP을 준수할 수 있도록 밀폐된 공간으로 구축되고 일반구역과 청결구역으로 구분한다. 적정 온도를 관리할 수 있는 냉난방시설과 충분한 밝기의 조도를 유지하고, 바닥은 불투성 재질로 도포하고 물청소가 용이하도록 적당한 경사와 도랑을 설치한다. 벽면도 염수에 견디는 도료로 칠하든지 스테인리스 재질로 설치하여 녹슬거나 곰팡이 발생을 방지한다. 작업장에 들어가기 전에 개인위생을 준수할 수 있도록 위생복을 착용하고 손씻기와 소독을 할 수 있는 공간을 확보하고, 진입문은 몸에 묻은 이물과 먼지를 제거할 수 있도록 이중문과 에어샤워를 설치한다.

나. 원료배추 저장고

원료저장고는 공장에서 1개월 사용할 배추를 저장할 충분한 공간을 확보하고 지게차가 운행할 수 있도록 평탄하고 포장된 공간으로 생산동과 연결한다. 저장고는 철근콘크리트, 벽돌조적, 철판패널 구조로 건축하는데 내부를 우레탄폼으로 단열하고 주석 강판으로 우레탄을 보호하는 구조가 일반적이다. 냉각기는 배추의 품온을 1주일 이내에 0℃로 냉각시키고 외부침투열을 제거할 수 있는 용량으로 한다. 배추 저온저장고 출입문 앞에 전실을 설치하면 저장고 개폐 시에 냉기의 손실을 억제할 수 있고, 출고 시에 배추의 품온이 급격하게 변화하는 것을 방지할 수 있다. 계절별로 배추의 저장을 최적화하려면 저장고 내부 온도를 일정하게 유지해야하고 이를 위해서는 저장고 내부 공간에서 위치별로 온도편차를 최소화 할 수 있는 냉기유동 연구가 필요하다.

최근 배추저장고를 지하에 설치하여 여름철 소비전력량을 36.4% 절약하고 냉각기 용량도 40% 작게 설치한 경제성 있는 저장고가 개발되어 사용되고 있다(장인석 등, 2017).

다. 김치숙성고

김치숙성고는 김치의 포장공정에 근접하게 설치하고 선입선출이 용이하도록 출입문을 양쪽에 설치하며, 숙성 속도를 조절할 수 있도록 온도 조절기능이 필요하다. 지게차가 숙성고 내부로 들어가지 않고도 김치를 로트별로 운반하도록 창고 자동화시스템을 설치하면 소비자의 요구에 맞추어 숙성도를 조절한 김치를 공급할 수 있다. 김치숙성고는 3개의 구역으로 나누어 김치의 숙성단계별로 온도를 각각 다르게 조절할 수 있으면 좋다.

라. 부재료창고와 처리장

부재료창고는 무, 고춧가루, 마늘, 양파, 파, 생강 등을 보관하는 저온창고와 포장재를 보관하는 상온창고를 별도로 설치하고, 소금창고는 염수재처리장에 가깝게 설치한다. 부재료창고는 선입선출과 재고관리가 용이하도록 출입문을 양쪽에 설치하고 창고 중앙에 통로를 확보하며, 창고 양 측면에 선반을 설치하여 공간 활용도를 높인다. 부재료 창고에 연결하여 부재료를 다듬고 절단 세척 마쇄하는 전처리실을 설치하고 또 전처리한 부재료를 일시 보관하는 냉장실을 구비한다.

마. 물탱크

물탱크는 수도수를 확보하거나 정수처리를 할 수 있도록 살균장치와 여과장치를 구비한다. 물은 염수를 만들거나 절임배추를 세척하는데 사용되므로 연중 적정한 온도를 유지할 수 있도록 물탱크를 실내에

설치한다.

바. 염수제조와 재처리장

염수는 천일염이나 정제염을 녹여 만드는데 소금과 물을 교반하여 염수를 제조하는 기계장치와 염수를 보관하는 염수탱크로 구성된다. 사용한 염수를 회수하여 불순물을 여과하고 미생물을 살균한 다음 다시 사용하는 기술과 장치가 근래에 개발되어 널리 사용되고 있다(크리스탈 이엔지, 2012). 세척수도 같은 방법으로 재처리하여 사용할 수 있고, 염수와 세척수를 재처리하여 사용하면 물과 소금이 절약되고 폐수 방출량이 크게 줄어든다.

사. 폐수처리장

김치공장의 폐수는 김치 생산량의 10배가량 발생되어 양이 많을 뿐만 아니라 나트륨함량이 높아서 희석하여 배출한다. 설치비용도 수억 원으로 많고 유지보수도 어려워 김치공장의 큰 애로사항이었으나 염수재처리 설비를 사용하면서 폐수발생이 획기적으로 감소하였다. 산업단지에서는 배출조건에 맞추어 염수염도를 2% 이하로 낮추어 방류하기도 한다.

아. 폐기물처리장

김치공장의 폐기물은 원료 전처리에서 발생한 배추 겉잎, 뿌리, 무 껍질 등 유기성자원과 절임배추의 정선공정에서 절임배추 폐기물이 일정량 발생된다. 이들 폐기물은 폐기물처리 전문업체에 위탁하여 처리하고 있으나 분리하여 수집하면 유기질비료, 사료, 배지 등으로 활용할 수 있다. 보통 압착한 폐기물을 암롤카(arm roll car)에 모아서 처리하고 압착액은 폐수처리한다. 배추폐기물을 산지에서 직접 처리할 수 있는 이동식 배추절임 장치가 개발되었다(한응수, 2013).

자. 상자야적장

김치공장에서는 배추저장용과 김치운반용으로 다량의 플라스틱 상자가 사용된다. 이들은 사용 후 세척하여 보관하였다가 다시 사용하는데, 이때 야적을 하면 위생 안전에 문제가 있을뿐더러 상자의 노화로 수명이 짧아지므로 천막을 설치하여 보관한다.

생산동 2층에 설치된 사무실에서 생산 공정을 실시간으로 관찰할 수 있도록 공정별로 카메라를 설치하고 내부통신망으로 연결하여 사무실에서 생산 현장을 실시간으로 관리할 수 있다.

2. 막김치 생산기술과 장치

막김치 생산공정은 생산성 향상을 위한 자동화 모델공장이 설치되어 운영되고 있다. 막김치 생산 기계장치로는 지게차, 배추팔레트 해체장치, 배추상자 쏘기장치, 배추다듬기장치, 배추절단기, 배추심제거장치, 배추세절기, 절입장치, 세척장치, 탈수장치, 양념혼합장치, 이물검사기, 김치포장기 등이 사용된다. 한국의 일반식품 기계장치는 일본과 서구 모델을 도입하여 사용하여 왔으나, 김치제조용 기계장치는 도입할 것이 없어서 국내 기술로 제작하여 설치 운영하면서 발전시켜 왔다.

그리고 이절한 배추를 절인 다음 포기김치용으로 부적합한 저급 절입 배추를 절단하여 막김치를 생산하던 방식에서 벗어나 막김치를 전문으로 생산하는 공정이 개발되었다. 즉 배추심을 제거하여 배춧잎을 날장으로 분리하는 배추심제거장치가 개발되었고(명성, 2014), 날장을 정렬하여 사각형으로 절단하는 기계가 개발되었다. 새롭게 개발된 막김치 제조공정도를 보면 그림 2와 같다.

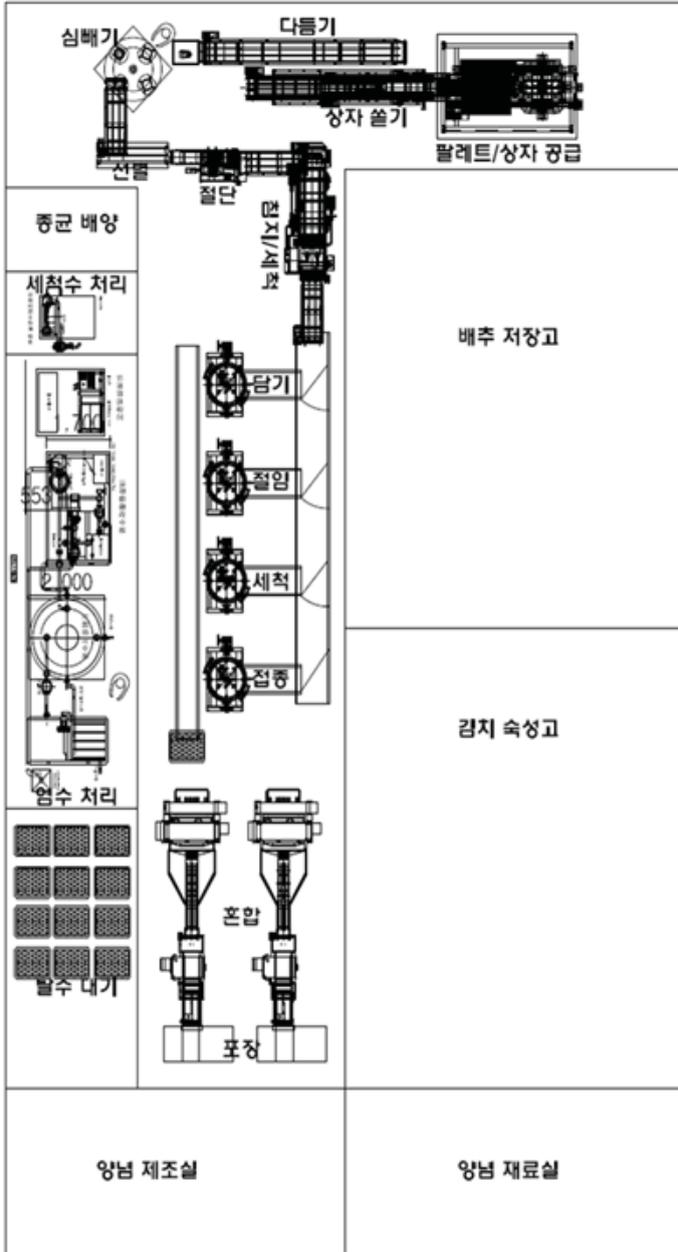


그림 2. 막김치 제조공장 평면도

가. 지게차

배추저장고에서 배추팔레트를 운반하는데 원동기식 지게차가 사용되어 왔으나 최근에는 배기가스가 없는 전기배터리식 지게차로 교체되었다.

나. 배추팔레트 해체장치

팔레트에 적재된 배추상자를 들어내어 배추상자 쏘기장치로 보내주는 장치로 6상자씩 그리퍼(gripper)로 잡아서 상자 해체장치에 올려놓는다. 옮기는 방식은 그리퍼가 일정한 궤도를 따라 움직이는 궤도식과 공간을 자유롭게 움직이는 로봇팔식이 있다.

다. 배추상자 쏘기장치

상자 안에 있는 배추를 상자 밖으로 꺼내는 장치로 로봇식과 반전식이 있다. 로봇식은 배추상자를 로봇이 잡아서 호퍼 위에서 충격을 주어 배추가 나오게 하는 방식으로 상자가 망가지는 문제가 있고, 반전식은 궤도를 따라 상자가 아래로 회전하면서 원심력에 의해 배추가 상자 밖으로 나오는 방식으로 자동화가 용이하다.

라. 배추다듬기장치

통배추를 다듬는 장치로 아직 실용화되지 못하고 있다. 협동로봇이 배추를 잡고 뿌리부분을 일정한 깊이로 파낸 다음 떨어진 겉잎을 분리하여 자동으로 다듬을 수 있을 것이다. 배추를 증륙, 엽신, 고갱이, 심으로 분리 절단하는 장치가 연구되었다(한국식품연구원, 2019a)

마. 배추절단기

통배추를 막김치 생산용으로 절단하는 기계장치는 배추를 이절한

다음 이절배추를 일정간격으로 절단하는 장치가 사용되고 있다. 이 경우 중륵이 넓은 절단배추가 생산되는 문제가 있고, 절단공정이 2단계로 진행되어 공정이 복잡해지는 문제가 있다(김종석, 2006). 다듬은 배추를 한꺼번에 가로와 세로로 절단하는 기계장치의 개발이 필요하다.

바. 배추심 제거장치

배추심 제거장치는 막김치를 제조할 때 배춧잎을 낱장으로 분리하기 위해서 개발하였다(명성, 2014). 다듬은 통배추를 감싸 잡고 뾰족한 칼날을 회전 전진시켜 뿌리와 심 부분을 파내고 동시에 배추를 세로로 3등분하여 배춧잎을 분리한다. 배추 중심이 맞지 않으면 중륵부의 손실이 발생한다.

사. 배추세절기

낱장으로 분리된 배춧잎을 세로로 정렬하여 먼저 세로로 절단하고 이어서 가로로 절단하여 배추를 사각형으로 절단하는 장치인데 정렬이 불안정하여 절단된 배추의 모양이 불규칙하다(라이스코리아, 2011).

아. 절임장치



그림 3. 탱크식과 터널식 썰은 배추 자동절임장치

사각으로 절단된 배추를 절이는 방식은 터널식과 탱크식으로 구별된다(그림 3). 터널식 개방절임장치는 장방형의 절임조에 염수를 채우고 한쪽 끝에서 사각배추를 투입하면 절임조 상부에서 컨베이어가 작동하여 배추가 떠오르지 않도록 눌러주면서 이동시키는 연속절임 방식이다. 탱크식은 사각배추를 원통형 절임탱크에 담고 뚜껑을 밀폐한 다음 고농도 염수를 순환시켜 절이는 방식으로 다수의 절임탱크를 원주상에 또는 직선으로 배열하여 연속으로 절이는 장치이다(한국식품연구원, 2018). 이때 염분환경 하에서 자동화장치를 효과적으로 제어하는 기술이 필요하다(박희창, 2018)

자. 세척장치

절여진 배추의 세척에는 3단 역류식 세척장치가 사용된다. 배추가 세척수 내에서 와류되면서 표면의 이물질이 제거되고 배추조직 내의 염분도 탈염된다. 탱크식 절임장치를 사용하면 절임배추가 들어있는 탱크 내부로 세척수를 순환시켜 용이하게 절임배추를 세척할 수 있다(한국식품연구원, 2019b).

차. 탈수장치

다공성 탈수조에 세척배추를 담아 자연탈수 하는 방식과 원심탈수기에 일정량의 세척배추를 투입하여 단시간에 탈수하는 방식이 있다. 또는 세척된 배추를 탱크안에 일정시간 방치하여 자연탈수 하는 방식이 있다.

카. 종균접종장치

탈수된 절임배추에 배양한 종균액을 순환시켜 접종하는 장치로 순환한 종균액을 회수하여 종균농도를 조정하여 여러 번 재사용하며 접종하는 방식이다(한국식품연구원, 2019c).

타. 양념혼합장치

막김치의 양념혼합은 탈수된 절임배추를 스테인리스 통에 담고 양념을 배합비율에 맞추어 투입한 후에 통을 기계로 들어 올려 혼합기에 쏟은 다음 혼합기 내부에서 날개가 회전하면서 절임배추와 양념을 고르게 혼합한다.

파. 이물검사기

양념이 혼합된 김치에서 이물질을 검사하는 장치로 주로 X-레이 검출기로 금속과 플라스틱 등을 검출해낸다.

하. 김치포장기

양념이 혼합된 김치를 용기에 담아 밀봉하는 장치로 용기의 재질과 용량에 따라 다양한 포장기가 사용된다. 폴리에틸렌 필름 봉투에 포장하는 타이백(tie bag) 포장은 김치를 충전한 다음 봉투를 비틀어 공기를 빼고 케이블타이나 클립으로 2단 밀봉하는 방식으로 대용량 포장에 이용된다. 파우치 포장은 소포장에 주로 쓰이고 자동화된 로터리 포장기에서 포장재 투입, 포장재 벌림, 김치충전, 용기밀봉이 연속적으로 진행된다. 강성용기 포장은 페트병(PET bottle)에 막김치를 담고 뚜껑을 돌려 밀봉한 다음 수축필름으로 마무리하여 수출한다. 트레이 포장은 편의점용 소포장 김치에 적용되고 트레이에 김치를 충전하고 뚜껑을 가열 접착한다. 통조림 포장은 아연 도금된 주석통에 김치를 담고 밀봉하여 내수와 수출에 충당한다. 부패음을 방지하기 위하여 탄산가스 흡수제를 내부에 부착하거나 가스방출 포장재질을 사용하기도 한다.

3. 포기김치 생산기술과 장치

포기김치 생산 기계장치는 배추팔레트 해체장치, 배추상자 쏘기장치, 배추다듬기장치, 배추이절기, 고염수침지장치, 절임장치, 세척장치, 탈수장치, 양념혼합장치, 이물검사기, 김치포장기 등으로 구성된다. 이중 배추팔레트 해체장치, 배추상자 쏘기장치, 배추다듬기장치, 이물 검사기는 막김치 제조장치와 같으므로, 포기김치에서는 배추이절기, 고염수침지장치, 절임장치, 세척장치, 탈수장치, 양념혼합장치, 김치 포장기에 대해서 살펴본다.

초기에는 배추를 사람이 칼로 다듬고 쪼갠 다음 플라스틱 4각 절임조에 쌓고 소금 뿌리기를 반복하여 쌓은 다음 플라스틱 누름판을 얹고 물통으로 누른 다음 염수를 부어 절였다. 건염법은 절임조 간에 염도차이가 있어서 이를 염수절임법으로 발전시키고, 절임조도 스테인리스 재질로 고정식으로 설치하고 대문 개폐식으로 떠오름을 방지하였다. 동시에 포기김치용 배추이절기도 개발하여 설치하였다. 배추의 절임시간을 단축하고 중류의 절임을 촉진하기 위하여 염수를 순환하는 장치와 염수를 재처리하는 장치가 개발되어 사용되고 있다.

포기김치 생산 공정에서 양념속냉기 공정은 자동화가 어려워서 아직 인력에 의존하고 있다(그림 4).



그림 4. 포기김치의 공장 생산

가. 배추이절기

배추이절기는 1990년대 초에 라이스코리아에서 개발하여 널리 보급되었다. 중략부의 절임을 촉진하기 위하여 중략부에 추가로 칼집을 내는 장치로 발전하였다.

나. 고염수 침지장치

이절한 배추를 고염수에 침지시켜 겉잎을 세척하고 숨을 죽이는 공정으로 20% 이상의 고염수가 담긴 염수조에 이절배추를 낙하시키고 염수를 와류시켜 세척과 동시에 이동시키고 경사컨베이어로 꺼내 절임조에 담는다.

다. 포기배추 절임장치

이절배추 절임장치는 다양하다. 고전적 방식은 이절배추를 고염수에 침지시켜 절임조에 쌓고 누름판을 얹어 고정된 다음 절임실로 운반하여 염수를 부어 절이고 절임 후에는 절임조를 운반하여 세척장치에 덤핑한다. 고정식 절임조를 설치하고 이절배추를 절임조에 쌓고 대문식 누름장치를 채우고 염수를 순환시켜 절이는 방식은 염수를 순환시켜 고르게 절일 수 있고 자동화가 용이하나 절여진 배추를 절임조에서 꺼내는데 어려움이 있다. 절임조를 크게 만들고 누름판을 무겁게 하여 절이는 방식은 누름판을 호이스트로 움직여야 하고 배추를 쌓고 절임 배추를 꺼내는데 애로가 있다.

라. 포기배추 세척장치

절여진 배추를 세척하는 3단 역류식 세척장치가 사용된다. 배추가 세척수 내에서 와류되면서 표면의 이물질이 제거되고 배추조직 내의 염분도 탈염된다. 세척수를 재처리하여 사용할 수 있다.

마. 포기배추 탈수

다공성 탈수조에 세척배추를 담아 자연탈수 하는 방식과 포기배추를 탈수대에 쌓아 냉장실에서 장시간 탈수하는 방식이 있다.

바. 포기김치 양념속냉기 장치

포기김치는 절임배추의 잎사귀 사이에 양념소를 넣어야 하는데 속냉기 기계화가 어렵다. 대부분의 공장이 수작업으로 속냉기를 하고 있으며, 현재 개발 중인 회전통식 양념소냉기 장치도 기계 앞뒤로 사람이 수작업으로 준비와 마무리를 하고 있다.

사. 포기김치 포장기

양념이 혼합된 포기김치를 용기에 담아 밀봉하는 장치로 다양한 포장기가 사용된다. 폴리에틸렌 필름 봉투에 포장하는 타이백(tie bag) 포장은 봉투를 비틀어 공기를 빼고 케이블타이나 클립으로 2단 밀봉하는 방식으로 대용량 포장에 이용된다. 부풀음을 방지하기 위하여 탄산가스 흡수제를 내부에 부착하거나 가스방출 포장재질을 사용하기도 한다.

4. 김치 생산 공정의 자동화

김치생산이 스마트 공장으로 발전하려면 먼저 각 공정이 자동화 되고 주요 공정이 균형을 이루면서 연속으로 이어져야 한다. 포기김치는 양념속냉기 공정의 기계화가 어려워 아직은 양념속냉기 장치 앞뒤로 인력이 투입되어야 한다. 포기김치보다 자동화가 용이한 막김치 생산 공정은 절임, 세척, 탈수 공정을 이미 자동화하고 연속공정으로 개선하였다. 앞으로의 김치공장은 자동화된 생산 설비에 인공지능, 빅데

이터, 사물인터넷 등 4차산업 기술을 접목하여 품질이 일정하고 생산성이 높으며 쾌적한 3C 환경의 스마트공장으로 발전할 것이다.

제5장 김치산업 발전전망

지난 2010년 정부는 연구목적 공공기관으로 세계김치연구소를 설립하고 지원하였다. 그동안 중균김치의 산업화, 김치제조공정의 자동화, 배추 저장기술 개발 등 현장 적용성이 높은 연구 성과를 창출하였고, 김치의 코로나 바이러스 예방 기능에 대한 연구를 수행하고 있다. 향후 한국 김치산업의 발전을 위한 연구방향을 설정하고자 김치산업발전을 살펴보고, 이와 관련된 10여 편의 보고서를 요약하면 다음과 같다.

1. 김치산업의 발전 연구

박완수(2020)는 세계시장에서 중국이나 일본과의 경쟁이 심화 될 것이므로 김치시장이 더 이상 수입김치에 잠식당하지 않도록 과감한 투자와 혁신을 통한 구조개선과 경쟁력 강화를 주장하였다. 그리고 박성훈(2019)은 김치의 상품화율이 80%까지 확대될 것으로 전망하고 김치업계의 규모화와 전문화가 필요하다고 하였다.

조재선(2016)은 원료수급의 안정화를 위한 저장기술의 개발과 저장 시설의 확충, 노무비를 줄이고 품질의 균일화를 위한 기계화와 자동화 기술개발 등을 요구하였다. 그리고 서혜영(2014)은 재료비 절감을 위한 원재료의 안정적 공급과 노무비 절감을 위한 제조기술의 혁신이 필요하다고 하였다.

이용선 등(2011)은 김치산업의 비전을 미래 웰빙 식생활을 지원하는 기간산업으로 설정하고 국제적 산업경쟁력을 확보하는 것을 목표로 삼았다. 그리고 김소희 등(2007)은 김치공장의 현대화를 위한 시설투자,

주재료의 생산이력제와 원산지표시의 확대가 필요하다고 하였다.

김형수(2005)는 수입김치를 이기는 방법으로 차별화된 우수한 김치를 제조하여 공급할 것을 주장하였다. 그리고 김순자(2001)는 원료의 품질 관리와 안정적인 수급, 절임공정 등 제조방법의 현대화, 보존성 증대를 위한 보존료와 첨가물의 사용을 허용해야 한다고 하였다.

정우섭(1996)은 김치산업의 문제점으로 원부재료 확보의 불안정, 수출경쟁력 약화, 생산기술공정의 불안정, 유통기한을 지적하고, 이들에 대한 실용적인 연구를 국책연구로 수행해야 한다고 하였다. 그리고 김순동(1995)은 김치산업의 활성화를 위해서 공장김치 품질의 규격화와 다양화, 재료의 안정적 공급체계 수립, 원가절감을 위한 자동화 확립, 보존성 증진 기술 개발이 필요하다고 하였다.

임득열(1991)은 김치 산업화의 주요 요건으로 대량생산과 대량소비를 위한 품질규격화와 안정된 공급가격, 유통기간 보장, 생산성 향상을 위한 제조공정의 기계화와 자동화를 제시하였다. 그리고 신동화와 구영조(1988)는 김치의 제조가공 및 수출현황을 분석하여 김치제조공정의 개선방향을 제시하고 제조기술의 개발과 제조공정의 표준화를 위한 표준시범 김치가공공장 건립을 주장하였다.

이미 30년 전에 김치 제조공정의 기계화, 자동화, 표준화와 원료배추의 수급안정 기술 개발이 중요함을 지적하였지만 지금까지도 이러한 주장이 반복되고 있다. 이 문제가 그만큼 해결하기 어려우면서 김치산업 발전에 중요한 과제임을 알 수 있다. 지금이라도 30년 전에 계획했던 김치표준 모델공장을 4차산업 기술을 적용한 스마트 공장으로 건립한다면 제조 원가 절감과 품질표준화를 크게 앞당길 수 있을 것이다.

2. 김치산업의 향후 전망

가. 상품김치 특히 막김치의 생산과 소비가 증가할 것이다

김치소비는 소폭 감소하고 있으나 상품김치의 생산은 지속적으로 늘어날 것이다. 특히 먹기 편리하고 생산 자동화가 용이한 막김치의 생산이 더 많이 늘어날 것이다. 이미 수출김치와 마트김치는 막김치가 많이 팔리고 급식김치도 점차 막김치로 전환되고 있다. 소비자의 욕구에 맞는 신제품 개발이 필요하다.

나. 생산여건의 악화로 원료가격은 상승하고 수급은 불안정할 것이다

지난 20년간 배추 생산량은 24% 감소하였고 무는 30% 감소하였으며 건고추는 63%나 감소하였다. 이는 김치 수입이 증가하면서 원료농산물에 대한 수요가 감소하였기 때문으로 보이나, 비료농약비, 농기구시설 상각비, 고용노동력비 등 배추생산비가 증가하였기 때문이다. 배추의 생산과 수확을 기계화하고 저온저장고 시설을 늘리는 등으로 원료 배추의 가격과 수급을 안정화하여야 한다.

다. 노동력 부족과 최저임금 상승에 대응하여 공장자동화가 진행될 것이다

김치공장의 문제점은 양질의 노동력을 확보하기 어렵다는 점이다. 지금과 같은 3D 환경에서는 청년 인력을 유인할 수 없다. 김치공장에 4차산업 기술을 적용하여 스마트 공장으로 전환하면 우수한 청년들이 참여하여 좋은 품질의 김치를 가격경쟁력 있게 생산할 수 있다. 이는 청년 일자리 창출뿐 아니라 수입김치를 대체하여 국내 농산물의 생산

증대로 이어질 것이다. 스마트 공장을 구축하면 양질의 김치를 저렴하게 생산하여 수입량의 상당량을 대체할 수 있을 것이다.

라. 김치의 면역활성기능이 인식되면서 수출은 증가하고 다변화할 것이다

김치 수출이 2019년에 15년 만에 1억 달러를 회복하고 올해는 김치가 코로나 예방에 효과가 있다고 인식되면서 수출이 37.6% 증가하여 사상 최대의 수출을 기록하였다. 수출국도 일본의 비중이 50% 이하로 낮아지고 85개 나라로 확대되었다. 연구자는 한국김치가 면역기능을 강화하여 코로나 바이러스를 예방하는 효과가 있다는 과학적 근거를 제시하고 생산자는 품질관리에 만전을 기해야 한다. 정부도 자동화 생산설비를 지원하고 스마트 공장으로 발전할 수 있도록 돕는 것이 마땅하다.

마. 중국으로부터의 수입은 지속될 것이다

중국은 넓은 재배면적과 풍부한 노동력으로 김치를 저렴하게 생산할 수 있으므로 국제경쟁에서 유리하다. 더구나 한국처럼 HACCP 수준의 위생관리를 하지 않아도 되므로 위생안전성은 담보하기 어려우나 생산원가에서는 더욱 유리하다. 한국정부는 불공정경쟁을 시정한다는 차원에서 뿐만 아니라 국민에게 안전한 먹거리를 제공한다는 차원에서 한국으로 수입되는 중국산 김치의 위생관리를 강화해야 한다.

바. 남북교류가 김치산업의 살 길이다

한국김치산업의 가장 큰 애로사항이 여름철 원료배추의 부족으로 가격이 앙등하는 것이다. 현재의 강원도 고랭지 지역의 생산면적으로는 생산량이 절대 부족하고 그나마도 태풍으로 작황이 매우 불안정하다.

봄배추를 6월에 생산하여 9월까지 저장하는 기술도 한계가 있다. 북한의 개마고원에서 여름배추를 생산하는 것이 근본적인 해결책이 될 것이다. 개성공단에 김치공장을 건설하고 세계김치연구소 개성분소를 설치하여 지원하면 가격과 품질 면에서 경쟁력 있는 김치를 생산하여 국내외에 공급할 수 있을 것이다.

공지

이 글은 학회지에 게재된 논문, 김치의 발생가설과 발전역사(식품산업과 영양 제25권), 한국 김치산업의 발전과 전망(식품과학과 산업 제53권), 막김치 제조기술의 발달(식품저장과 가공산업 제19권) 등 3편의 글을 참고하여 재작성 하였음을 밝혀드립니다.

참고문헌

- 가사협. 齊民要術 (534)
- 강성은, 김미주, 김태운. 김치 발효에 관여하는 효모의 다양성 및 역할. 한국식생활문화학회. 34.2: 201-207 (2019)
- 강순의. 한국의 맛 김치. 한국외식정보 (2001)
- 강희맹. 四時纂要抄 (1482)
- 공자. 詩經:小雅 (기원전 500년경)
- 관세청. 수출입무역통계 (2020)
- 국제무역통상연구원. 인공지능(AI) 리포트-김치 (2021)
- 김보배, 박진우, 정원일, 박종일, 김혜림, 김덕영, 정영배. 스마트 김치원료종합처리장 시스템 설계, 대한산업공학회 추계학술대회 논문집 1510-1515 (2015)
- 김부식. 三國史記 (1145)
- 김상보. 제민요술의 漚가 백제의 김치인가에 관한 가설의 접근적 연구(I). 한국식문화학회지 13(2): 135-139 (1998)
- 김소희, 양지영, 강순아, 전해경, 박건영. 한국 김치산업의 현황과 발전 전망. 식품산업과 영양 12(2): 7-13 (2007)
- 김수. 需雲雜方 (1540년경)
- 김순동. 김치산업의 연구개발 현황과 전망. 한국산업미생물학회지 2-12 (1995)
- 김순자. 김치산업의 현대화를 위한 현장애로. 한국식품영양과학회 산업심포지움발표집 9: 64-71 (2001)
- 김순진, 한응수, 김상신. 막김치 생산 자동화 기술과 장치 개발, 발간등록번호 11-1543000-003054-01. 농림축산식품부 (2020)

- 김정열. 흥산문화론: 유적과 중국 초기 문명론을 중심으로. 한국고대사 연구 76: 5-54 (2014)
- 김종서, 정인지. 高麗史 (1449-1451)
- 김종석. 직압식 맛김치 절단장치. KPR 100620918 (2006)
- 김창업. 노가재연행일기 (1712)
- 김치사전 편집위원회. 김치백과사전. 유한문화사 (2004)
- 김형수. 한국김치 세계화 전략. 식품저장과 가공산업 4(1): 40-45 (2005)
- 농림축산식품부. 2020년 농식품수출실적 (2021)
- 농림축산식품부. 시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적 (2020)
- 라이스코리아. 회전식 맛김치 절단장치 KPR 101076272 (2011)
- 맹기. 農桑輯要 (원대)
- 명성. 배추가공방법 KPR 101385497 (2014)
- 박근상, 김관우, 김창한, 이동현, 강수혁, 노가연, 윤소영. 김치공장의 근골격계질환 실태에 관한 연구. 대한인간공학회 학술대회 논문집 204-210 (2009)
- 박명선, 조희국, 강기중, 황명철, 김영일, 리영희, 김창해, 김순애, 리대란, 한영숙, 김명환. 조선료리전집(9). 조선료리협회 (2013)
- 박성훈. 김치산업의 현황과 전망. 식품산업과 영양 24(1): 1-8 (2019)
- 박완수, 구영조, 이명기, 이인선. 김치제조용 원료의 가공특성 및 역할, 김치의 과학, 한국식품과학회, 247 (1994)
- 박완수. 김치산업의 현황과 발전방향. 식품과학과 산업 53(2): 162-182 (2020)
- 박채린, 권용민. 주초침저방에 수록된 조선 전기 김치 제법 연구- 현전 최초 젓갈김치 기록 내용과 가치를 중심으로-한국식생활문화학회지 34(2): 333-360 (2017)
- 박채린. 김치의 기원과 제조변천과정에 대한 종합적 연구. 한국식생활 문화학회지 34(2): 93-111 (2019)

- 박채린. 발달과정 재조명을 통해 본 김치 기원의 독특성. 김치의 인문학적 이해 pp. 101-130 (2014)
- 박채린. 통김치 탄생의 역사. 민속원 (2013)
- 박희창. 김치공장 염분환경하의 자동제어반 제작기술. 한국산업식품공학회 춘계 학술대회 및 심포지엄 19-27 (2018)
- 반고. 漢書:地理志 (76)
- 방신영. 우리나라 음식 만드는 법(33판). 청구문화사 (1952)
- 방신영. 조선요리제법(제8판). 한성도서주식회사 (1937)
- 빙허각이씨. 閩閣叢書 (1815)
- 서울특별시농수산물공사. 품목별 가격정보 (2020)
- 서유구. 林園十六志:鼎俎志 (1827)
- 서혜영. 김치산업 현황과 전망. 식품저장과 가공산업 13(2): 48-54 (2014)
- 세계김치연구소. 2018 김치산업동향 (2019)
- 식품의약품안전처. 식품 및 식품첨가물 생산실적 (2020)
- 식품저널. 식품유통연감 (2020)
- 신동화, 구영조. 김치산업의 현황과 전망. 식품과학 21(1): 4-11 (1988)
- 신용하. 고조선문명 형성에 들어간 貊족의 紅山문화의 특징. 단군학연구 32: 163-272 (2015)
- 안동장씨. 음식디미방(閩壺是議方) (1670년경)
- 안승모. 한반도 청동기 시대의 작물조성: 종자 유체를 중심으로. 호남고고학보 28: 5-18 (2008)
- 여불위. 呂氏春秋 (기원전 239)
- 영효덕분. 周書:異域傳 (636)
- 우실하. 요하문명, 흥산문화 지역의 지리적 기후적 조건. 단군학연구 30: 213-251 (2014)
- 유중임. 增補山林經濟 (1765)
- 윤서석. 김치의 역사. 한국식품조리과학회지 4(1): 89-95 (1988)

- 윤서석. 正倉院古文書에서 類推한 韓國古代의 醬類와 菜蔬절임. 가정문화
논총 1: 91-97. 중앙대학교 (1987)
- 윤서석. 한국의 음식-역사와 조리법. 수학사 (1980)
- 윤숙자 엮음, 빙허각이씨 지음. 규합총서, 백산출판사 (2014)
- 이규보. 東國李相國集 (1230년경)
- 이성우. 中韓日에서의 김치류의 변천과 교류에 관한 연구. 한국영양식량
학회지 4(1): (1975)
- 이수광, 芝峯類說 (1613)
- 이신호, 박나영. 김치에서 분리한 유산균의 nitrite 소거능과 항균성.
한국산업미생물학회지, 28(1): 39 (2000)
- 이용기. 조선무쌍신식요리제법. 한흥서림 (1924)
- 이용선, 박규은. 김치산업의 증장기 발전전략. 한국농촌경제연구원 연구
보고 R633-3 (2011)
- 이진희, 조영, 황인경. 부재료를 달리하여 제조한 김치의 발효특성.
한국식품조리과학회지. 14.1: 1-8 (1998)
- 이철호, 안보선. 김치에 관한 문헌적 고찰. 한국식문화학회지 10(4):
311-319 (1995)
- 이철호. 동북아 발효문화의 기원에 대한 고찰. 식품과학과 산업 53(2):
134-147 (2020)
- 이효지. 한국의 김치문화. 신광출판사 (2000)
- 일연. 三國遺事 (1285)
- 임득열. 김치 산업의 현황과 문제점. 식품과학과 산업 24(4): 54-56 (1991)
- 작자미상. 居家必用事類全集 (1237-1367)
- 작자미상. 是議全書 (1800년대)
- 작자미상. 酒醋沈菹方 (16세기)
- 작자미상. 中饋錄 (916-1125)
- 작자미상. 鄉藥救急方 (1236-1251)

- 장손무기, 위징. 隋書:東夷傳 (636)
- 장인석, 김재민, 구부금, 한응수. 여름 무·배추 토굴저장고 경제성 분석. 식품저장과 가공산업 16(1): 43-54 (2017)
- 장지현. 韓國 菹菜類 製造史-특히 古農書類에 나타난 菹菜類 및 菜蔬類를 中心으로-. 민족문화연구 6:1-12. 고려대학교 민족문화연구소 (1972)
- 전순의. 山家要錄 (1450년경)
- 정우섭. 김치산업의 문제점과 발전방향. 식품산업과 영양 1(1): 15-21 (1996)
- 조백현. 菹菜考. 수원농학회보 (1938)
- 조자호. 조선요리법. 광한서림 (1938)
- 조재선, 최인순. 김치재료의 변천에 관한 문헌적 고찰. 한국외식산업 경영학회 10(1): 83-98 (2014)
- 조재선. 김치산업의 발달사. 식품과학과 산업 49(4): 70-81 (2016)
- 조재선. 김치의 연구. 유림문화사 (2000)
- 진수. 三國志:魏書東夷傳 (290년경)
- 최몽룡. 고고학상으로 본 한국의 식문화. 한국식문화학회지 1(4): 418 (1986)
- 최필승. 자랑스런 민족음식:북한요리. 한마당 (1989)
- 최홍식. 한국의 김치문화와 식생활. 효일 (2002)
- 크리스탈이엔지. 생활용수와 염수의 재활용 장치 및 방법. KPR 101208683 (2012)
- 한국농수산식품유통공사. 2019 식품산업 원료소비 실태조사 (2020)
- 한국식품연구원. 김치종균접종시스템 및 이의 접종방법. KPR 102047171 (2019c)
- 한국식품연구원. 막김치 자동제조시스템 및 막김치 제조방법. KPR 101895746 (2018)

- 한국식품연구원. 배추 부위별 절단분리장치. KPR 102062445 (2019a)
- 한국식품연구원. 절임 살균시스템 및 그 방법. KPR 102047170 (2019b)
- 한복려. 다시 보고 배우는 산가요록. 궁중음식연구원 (2011)
- 한악. 四時纂要 (996)
- 한응수, 김형국. 생산성 향상을 위한 김치제조 공정용 가공 플랜트 기반기술 개발, 농림축산식품부. (2014)
- 한응수, 석문식. 김치공장의 배추절임공정 개선. 식품산업과 영양 1(1): 50-70 (1996)
- 한응수. 김치의 기술과 경영. 유림문화사 (2001)
- 한응수. 김치의 발생기설과 발전역사. 식품산업과 영양 25(2): 58-65 (2020a)
- 한응수. 막김치 생산 자동화 기술과 장치 개발. 한국산업식품공학회 춘계 학술대회 및 심포지엄 3-18 (2018)
- 한응수. 막김치 제조기술의 발달. 식품저장과 가공산업 19(1): 19-29 (2020c)
- 한응수. 이동식 절임배추 생산방법 및 그 장치. KPR 10129419 (2013)
- 한응수. 절임배추를 키우자. 동아일보 3월 15일 (1996)
- 한응수. 한국 김치산업의 발전과 전망. 식품과학과 산업 53(4): 422-434 (2020b)
- 한치윤. 海東繹史 (1814)
- 해양수산부. 해양수산통계보고 (2020)
- 허균. 屠門大嚼 (1611)
- 홍만선. 山林經濟 (1715)
- 황혜성, 한복려, 한복진. 한국의 전통음식. 교문사 (1989)
- 崔昌源, 裴相穆. 中國紅山文化與濊貊民族的關聯性研究. 中國語文學論集

108: 301-319 (Bousquet J., J. M. Anto, G. Iaccarino, W. Czarlewski, T. Haahtela, A. Anto, C. A. Akids, H. Blain, G. W. Canonica... & A. A. Cruz. Is diet partly responsible for differences in COVID-19 death rates between and within countries?. *Clinical and Translational Allergy* 10(1), 1-7 (2020a)

Bousquet J., J. M. Anto, W. Czarlewski, T. Haahtela, S. C. Fonseca, G. Iaccarino, H. Blain, A. Vidal, A. sheikh, C. A. Akdis.. & T. Zuberbier. Cabbage and fermented vegetables: From death rate heterogeneity in countries to candidates for mitigation strategies of severe COVID-19. *Allergy*, in press (2020b)

Choi I. K., S. H. Jung, B. J. Kim, S. Y. Park, J. Kim, H. U. Han. Novel *Leuconostoc citreum* starter culture system for the fermentation of kimchi, a fermented cabbage product. *Antonie van Leeuwenhoek*. 84(4), 247-253 (2003)

Choi Y. J., H. W. Lee, J. H. Yang, S. W. Hong, S. H. Park, M. A. Lee. Changes in quality properties of kimchi based on the nitrogen content of fermented anchovy sauce, myeolchi aekjeot, during fermentation. *Food science and biotechnology*, 27(4), 1145-1155 (2018)

Choi Y. J., S. Yong, M. J. Lee, S. J. Park, Y. R. Yun, S. H. Park, M. A. Lee. Changes in volatile and non-volatile compounds of model kimchi through fermentation by lactic acid bacteria. *LWT*. 105, 118-126 (2019)

Han E. S., Hyun Ju Kim and Hak-Jong Choi. Health Benefits

- of Kimchi, pp. 343-370. In *Health Benefits of Fermented Foods and Beverages*. J. P. Tamang (ed). CRC Press (2015)
- Jung J. Y., S. H. Lee, C. O. Jeon. Kimchi microflora: history, current status, and perspectives for industrial kimchi production. *Applied microbiology and biotechnology*. 98(6), 2385-2393 (2014)
- Jung J. Y., S. H. Lee, H. J. Lee, H. Y. Seo, W. S. Park, C. O. Jeon. Effects of *Leuconostoc mesenteroides* starter cultures on microbial communities and metabolites during kimchi fermentation. *International journal of food microbiology*, 153(3). 378-387 (2012)
- Jung J. Y., S. H. Lee, J. M. Kim, M. S. Park, J. W. Bae, Y. Hahn, E. L. Masden, C. O. Jeon. Metagenomic analysis of kimchi, a traditional Korean fermented food. *Applied and environmental microbiology*. 77(7), 2264-2274 (2011)
- Kim D. W., B. M. Kim, H. J. Lee, G. J. Jang, S. H. Song, J. I. Lee, S. B. Lee, J. M. Shim, K. W. Lee, J. H. Kim, K. S. Ham, F. Chen, H. J. Kim. Effects of different salt treatments on the fermentation metabolites and bacterial profiles of kimchi. *Journal of food science*. 82(5), 1124-1131 (2017)
- Kim K. H., B. H. Chun, J. H. Baek, S. W. Roh, S. H. Lee, C. O. Jeon. Genomic and metabolic features of *Lactobacillus sakei* as revealed by its pan-genome and the metatranscriptome of kimchi fermentation.

- Food microbiology*. 86, 103341 (2020)
- Lee C. H. Lactic acid fermented foods and their benefits in Asia. *Food Control* 8(5): 259-269 (1997)
- Lee D. G, S. J. Kim, J. H. Cho, J. H. Kim. Microbial population dynamics and temperature changes during fermentation of kimjang kimchi. *The Journal of Microbiology*. 46(5), 590-593 (2008)
- Lee S. H., T. W. Whon, S. W. Roh, C. O. Jeon. Unraveling microbial fermentation features in kimchi: from classical to meta-omics approaches. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 1-14 (2020a)
- Lee J. J., Y. J. Choi, M. J. Lee, S. J. Park, S. J. Oh, Y. R. Yun, S. G. Min, H. Y. Seo, M. A. Lee. Effects of combining two lactic acid bacteria as a starter culture on model kimchi fermentation. *Food Research International*. 136, 109591 (2020b)
- Lu R., M. Shang, Y. G. Zhang, Y. Jiao, Y. Xia, S. Garrett, D. Bakke, C. Bauerl, G. P. Martinez, C. H. Kim, S. M. Kang, J. Sun. Lactic acid bacteria isolated from Korean kimchi activate the vitamin D receptor-autophagy signaling pathways. *Inflammatory Bowel Diseases* (2020)
- Mheen T. I. and T. W. Kwon. Effect of temperature and salt concentration on Kimchi Fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol*, 16(4), 443-449, (1984)
- Moon S. H., M. Chang, H. Y. Kim, H. C. Chang. *Pichia kudriavzevii* is the major yeast involved in

- film-formation, off-odor production, and texture-softening in over-ripened kimchi. *Food Science and Biotechnology*. 23(2), 489-497 (2014)
- Park Y. S., C. Y. Ko, D. M. Ha. Effect of temperature on the production of free organic acids during kimchi fermentation. *Journal of Microbiology and Biotechnology*. 3(4), 266-269 (1993)
- Prajapati J. B. and B. M. Nair. The History of Fermented Foods. pp. 1-24, In *Handbook of Fermented Functional Foods*. E. R. Farnworth (ed). CRC Press (2008)
- Song H. S., T. W. Whon, J. Kim, S. H. Lee, J. Y. Kim, Y. B. Kim, H. J. Choi, J. K. Rhee, S. W. Roh. Microbial niches in raw ingredients determine microbial community assembly during kimchi fermentation. *Food Chemistry*. 126481 (2020)

한국의 발효식품 역사, 문화 그리고 가공기술

V

수산발효식품

김상무

강릉원주대학교 해양식품공학과 명예교수
한국수산과학회 전임회장



V

수산발효식품

젓갈은 아주 오래전부터 식용되어 온 수산발효식품이며, 쌀을 주식으로 하는 우리 식단과 잘 어울리는 대표적인 전통 식품이다. 젓갈의 원료로 사용하는 어패류는 종류도 다양하고 제조방법도 단순하여 다양한 제품이 생산되고 있지만, 어패류의 생산 감소 및 고식염 사용 등 여러 가지 사정
으로 주 소비층은 50-60대 후반으로 일종의 향수식품에 머물고 있다.

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 영양교사들도 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 수산발효식품을 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.

제1장 젓갈의 기원

젓갈은 원료인 어패류에 소금을 가하여 염장(鹽藏)함으로써 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) (BCE 3~5세기)라는 중국의 사전에 지(鮓)자가 있으며, 이는 오늘날 “생선으로 만든 젓갈”로 해석되며, 주례(周禮)(BCE 3세기경)에도 오늘날 젓갈을 의미하는 해(醢), 자(鮓), 지(鮓) 등이 기록되어 있다. 또한, 제민요술(濟民要術)(CE 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

(*鄉藥救急方*, 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 *쇄미록*(鎖尾錄, 1591~1601) 등의 민선문헌은 조선시대의 젓갈에 관한 중요한 자료들로 알려져 있다. 또한 젓갈의 액(굴 액젓)만을 조미소재로 이용했다는 기록이 *쇄미록*(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 단군조선 또는 이보다 훨씬 이전부터 식용하여왔다고 유추된다. 한국전래발효식품사연구(장지현)에 의하면, 고려시대에는 젓갈류의 구체적인 식용사례가 *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 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*(閩閣叢書, 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 첨가하여 유산발효 시킨 것으로, *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 식용되어왔으며, 현재에는 일부 어종의 식해만이 유통되고 있다.

근래들어 짓갈에 관한 연구는 부산수산대학교(현 부경대학교) 수산가공연구실(이용호 교수)을 중심으로 체계적인 연구 및 산업화가 주도되었으며, 식해는 고려대학교 이철호 교수(1983)의 “가자미식해 연구”를 시작으로 체계화되었다.

짓갈류는 대부분 가정에서 소규모로 식용되어왔으나, 조선말기부터 대량 생산 체제로 전환되었고, 현재에는 수산물의 생산이 원활하지 못하여 일부 수산물에 국한되어 짓갈 산업을 형성하고 있다.

제2장 젓갈의 정의 및 분류

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

1. 젓갈의 정의, 유형 및 규격

가. 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.

나. 원료 등의 구비요건

다. 제조·가공기준

- ① 증량을 목적으로 물(식염수 포함)을 가하여서는 아니 된다(다만, 조미액젓은 제외한다).
- ② 창난젓의 제조 시 훈기, 세척, 빛을 이용한 이물질검사 공정을 반드시 거쳐야 한다.
- ③ 용구류는 위생적으로 처리되어 녹이 슬지 않도록 하여야 하며, 가능한 한 부식에 강한 소재이어야 한다.

라. 식품유형

① 짓갈

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 양념짓갈

짓갈에 고춧가루, 조미료 등을 가하여 양념한 것을 말한다.

③ 액젓

짓갈을 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.

마. 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)

2. 젓갈의 분류와 종류

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

가. 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.

나. 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 원료의 종류도 다양화되었다고 한다. ‘한국의 젓갈’(김동수 및 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 않다. 따라서 이들 자료들(서해경, 1987; 김동수, 김영명; 1996; 김영명, 2008)을 토대로 하여 현재 유통되고 있는 액젓(어간장)을 포함하여 젓갈류를 분류하였다.

표 1. 젓갈의 분류

구분	원료	젓갈 제품
젓갈	어류	1. 가지미젓 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. 뱀덩이젓 24. 송애젓 25. 뱀장어젓 26. 병어젓 27. 볼낙젓 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. 게장 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. 꼴젓 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. 전어밥젓 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. 가지미식해 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. 쥐치식해 16. 흘때기식해 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

제3장 젓갈류의 생산현황

1. 세계 수산물 생산현황

세계 수산물 생산량은 1990년대부터 잡는어업(capture)의 생산량은 정체되어 일정 수준 또는 다소 감소하고 있으나 양식(aquaculture) 생산량은 급격하게 증가하여 총생산량의 약 50%를 점하고 있다. 세계 나라별 수산물 생산현황을 살펴보면, 세계 수산물 총생산량은 2010년 166,857천톤에서 2018년 211,870천톤으로 약 21.2%가 증가하였으나, 이는 주로 양식 생산량의 증가에 기인한다. 그러므로 현재까지는 젓갈류 제조용 수산물은 가격 등 여러 가지 요인들을 고려할 때 잡는어업 수산물이 대체지만, 앞으로 수산물의 공급이 원활하지 않을 시에는 젓갈의 원료로 양식 수산물이 활용될 가능성이 높다.

나라별 수산물 생산현황(표 2)을 살펴보면, 2018년 세계 수산물 총생산량은 211,870천톤 중 중국이 80,966천톤(38.2%)을 생산하여 부동의 1위를 유지하고 있다. 다음은 인도네시아, 인디아, 베트남 순이다. 2010년도에 비해 페루, 러시아, 방글라데시, 미얀마는 생산량이 증가하여 순위가 상승하였으나, 일본, 필리핀, 노르웨이, 미얀마, 태국, 칠레, 한국 등은 생산량 순위가 낮아졌다. 우리나라는 2010년 이래 세계 12위를 유지하다가, 2018년 3,624천톤으로 13위로 1단계 내려왔다.

표 2. 국가별 수산물 생산현황

(단위: 천톤, %)

순 위	국 가	2010	2016	2017	2018	2018/2017
1	중국	63,491	78,336	79,934	80,966	1.3
2	인도네시아	11,655	22,534	22,838	22,007	△3.8
3	인도	8,505	10,899	11,739	12,414	5.8
4	베트남	4,951	6,659	7,147	7,500	4.9
5	페루	4,394	3,839	4,185	7,312	74.7
6	러시아	4,196	4,947	5,060	5,321	5.2
7	미국	4,893	5,354	5,468	5,225	△4.6
8	필리핀	5,050	4,226	4,125	4,354	5.6
9	방글라데시	3,035	3,878	4,134	4,277	3.4
10	일본	5,339	4,349	4,299	4,240	△1.4
11	노르웨이	3,858	3,529	3,851	4,014	4.2
12	칠레	3,761	2,877	3,554	3,657	2.9
13	대한민국	3,112	3,230	3,697	3,624	△2.0
14	미얀마	2,813	3,090	3,204	3,165	△1.2
15	말레이시아	2,018	1,988	1,898	1,850	△2.5
총생산량		166,857	198,902	206,403	211,870	2.7
비율	한국/세계	1.6	1.6	1.8	1.7	

(FAO yearbook, 2018)

2. 우리나라 수산물 생산현황

우리나라 수산물 생산은 소폭으로 증가하고 있다. 잡는어업 생산량은 정체 또는 일정수준을 유지하고 있으나 해조류(양식) 생산량은 급격하게 증가하고 있다.

표 3. 우리나라 수산물 생산현황

(단위: 천톤, 백억원)

년도	어 류		갑각류		패 류		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
2019	1,224	444	115	74	527	121	105	96	1,821	87	37	13

(통계청 어업생산동향조사)

3. 세계 젓갈제품 현황

바다를 접하고 있는 나라들은 전통적으로 젓갈제품(fermented fishery products 또는 seafoods)을 전승하고 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. 동남아시아 각국들이 전통적으로 생산하고 있는 젓갈제품 현황은 표 4와 같다.

표 4. 동남아시아 젓갈 제품 현황

	젓 갈	액 젓	새우젓	새우액젓	식 해
Bangladesh			<i>Nappi</i>		
Cambodia	<i>Prahok Padek</i>	<i>Tuktrey</i>	<i>Kapi</i>	<i>Nam tom</i>	<i>Phaak</i>
China	<i>Yujiang</i>		<i>Shajiang</i>		
Indonesia	<i>Terasiikan Peda</i>	<i>Kecapikan Bakasang Bekasang</i>	<i>Terasiudang</i>		<i>Bekasam Wadi, Cincaluk Ikanmasim</i>
Japan	<i>Shiokara</i>	<i>Shiotsuru</i>			<i>Narezushi</i>
Korea	<i>Jeot-gal</i>	<i>Aek-jeot</i>	<i>Saewoo-jeot</i>		<i>Sikhae</i>
Malaysia		<i>Budu</i>	<i>Belacan</i>		<i>Pekasam</i>
Myanmar	<i>Ngapigaung Ngapitaungtha</i>	<i>Ngagampy aye</i>	<i>Ngapi Seinsa</i>	<i>Pazunggampy 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 Mam mem</i>	<i>Nuoc mam</i>	<i>Mam ruoc</i>	<i>Nam tom</i>	<i>Mam chau</i>

4. 우리나라 젓갈제품 생산현황

가. 수산가공식품 생산현황

우리나라 수산가공식품 생산량은 2016년부터 급격하게 감소하고 있으며, 2019년은 전년도에 비해 대폭 감소하였다. 하지만 젓갈제품(염신품) 생산량은 꾸준히 증가하고 있다.

표 5. 우리나라 주요 수산가공품 생산현황

(단위: 톤)

년도	총 계	소건품	염건품	자건품	염장품	염신품	통조림
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
2019	1,085,522	17,374	1,761	3,702	23,024	80,328	69,638

(해양수산부 수산물가공업통계)

나. 젓갈류의 생산현황

우리나라 젓갈류의 생산량은 원료의 공급사정에 따라 해마다 심한 변동을 나타내고 있다. 이와 같이 원료 공급의 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 만드는 젓갈 및 영세 상인들이 가내 수공업적인 방법으로 제조하여 유통하는 자료는 통계자료에는 포함되지 않기 때문에 실질적인 소비량은 훨씬 많다고 보아야할 것이다.

2019년에는 전년도에 비해 멸치젓갈 생산량이 급격하게 증가하였으나, 반면에 새우젓의 생산량은 대폭 감소하였다. 또한 양념젓갈인 오징어젓, 명란젓 및 창란젓의 생산량도 다소 감소하였다. 현재 명란젓 및 창란젓의 원료가 되는 명태는 대부분 러시아로부터 수입되고 있는데 젓갈제조용 어패류 확보가 시급한 실정이다.

표 6. 젓갈 제품의 생산현황

(단위: 톤)

젓갈	2010년	2012년	2014년	2016년	2017년	2018년	2019년
멸치젓	14,951	11,664	6,471	12,864	16,545	9,012	17,345
새우젓	6,910	7,358	7,458	7,634	7,157	9,118	3,856
오징어젓	2,245	3,438	1,867	2,597	4,384	4,253	3,754
조개젓	395	867	455	265	201	144	63
굴젓	516	581	320	349	831	397	315
성게젓	2	40	8	41	9	0.6	1
명란젓	5,003	4,977	3,587	2,370	2,801	5,118	4,680
창란젓	553	499	317	924	1,358	1,776	1,278
황석어젓	424	419	423	870	83	107	164
기 타	4,316	5,350	7,865	16,420	29,889	35,624	48,870
총 계	35,315	35,193	28,771	44,337	63,262	65,552	80,328

(해양수산부 수산물가공업통계)

제 4 장 젓갈의 제조

젓갈은 수산물에 소금 또는 곡류 등의 부재료를 첨가하여 자가 소화 효소나 미생물 효소의 작용에 의해 육이 분해되어 독특한 감칠맛을 내는 발효식품이다. 젓갈류의 제조법은 침장원의 종류와 숙성방법에 따라 다양하나, 현재에는 식염만을 침장원으로 하는 고식염 발효특성을 갖는 젓갈과 저식염 및 곡류 등 부재료를 침장원으로 하는 식해류로 분류할 수 있다.

1. 젓갈의 제조방법

젓갈의 제조방법은 지역 및 원료에 따라 상당한 차이를 보이는데, 이는 지역에 따른 원료의 종류, 기후조건의 차이에 기인한 것으로 생각된다. 원료의 전처리 방법, 숙성, 발효 조건 등은 대부분 유사하나 침장원은 지역에 따라 상당한 차이가 있다. 침장원의 구성에 따른 젓갈의 제조방법을 살펴보면 다음과 같다.

가. 소금만을 침장원으로 하는 젓갈

어류, 패류, 갑각류 중 새우류, 어류의 내장 젓갈 등은 소금만을 유일한 침장원으로 하여 숙성·발효시킨다. 가장 보편적인 제조방법이며 젓갈의 종류도 가장 많다.

나. 간장 또는 간장과 향신료를 혼합하여 침장원으로 하는 젓갈

갑각류 중 게는 바다게와 민물게로 나뉘며, 종류도 많고 맛도 다양

하다. 내장에는 강력한 소화효소가 들어 있어 소금만을 살염법(dry salting)으로 가하여 숙성하는 경우, 초기에 부패·변질하기 쉽다. 따라서 끓여 식힌 간장이나 소금물에 게젓을 담그는 방법이 발달하였다. 게의 종류에 따라 중부 이북지방에서는 맛이 좋은 꽃게나 참게(민물게)를 소금물을 침장원으로 하여 게젓을 담그며, 중부이남 지역에서는 대부분의 게젓은 끓여 식힌 간장 또는 간장에 생강이나 마늘 등의 향신료를 가한 간장을 침장원으로 하여 게젓을 숙성·발효시킨다.

다. 소금과 고춧가루(향신료)를 침장원으로 하는 젓갈

일부지방에서 어패류에 소금과 고춧가루 또는 고춧가루와 파, 마늘 등의 향신료를 혼합한 것을 침장원으로하여 젓갈을 담는 경우가 있다. 이러한 젓갈은 대구젓, 명태젓, 방어젓, 도루묵젓, 오징어젓, 볼락젓, 갈치젓, 농발게젓, 방게젓 등 주로 맛이 담백한 어류로 담그는 젓갈 들이며, 어리굴젓도 이 부류에 속한다. 고춧가루 등 향신료를 혼용하는 것은 숙성촉진, 조미 및 식욕증진 효과를 기대하기 때문이다.

라. 기타 젓갈

소금과 메주가루를 침장원으로 하는 전북 부안군 일대의 등피리젓 및 조기젓, 소금과 익힌 곡류 및 향신료를 침장원으로 하는 전남지역의 민물 새우젓(토하젓), 소금물을 침장원으로 하는 관서 해안지방의 참게 및 꽃게젓, 다른 젓갈의 젓국을 침장원으로 하는 명태젓, 벌떡게젓 등 특이한 젓갈의 제조법들이 있다.

젓갈은 일반적으로 고농도(20~30%) 소금만을 침장원으로 제조하여 주로 김치 제조시 부재료로 사용되며, 멸치 및 새우가 주원료이다. 하지만, 최근 들어 소비자들의 기호도가 양념젓갈로 이동함에 따라

양념젓갈의 시장점유율이 높아지는 추세이다. 일반적인 젓갈 및 양념젓갈 제조공정은 그림 1, 2와 같다. 양념젓갈은 1차 조미 및 2차 조미를 한 다음 각각 발효공정을 거치는데, 식염첨가량(5~10%), 발효온도 및 기간은 제조회사마다 다양하다.

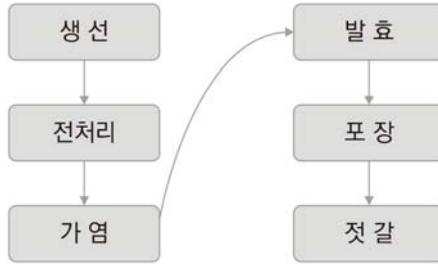


그림 1. 젓갈 제조 공정도



1차 조미 | 식염, MSG, 아미노산, 설탕

2차 조미 | 마늘, 생강, 고추가루, 양파

그림 2. 양념젓갈 제조 공정도

2. 액젓의 제조방법

액젓(어간장)은 젓갈의 액을 분리한 것인데, 최근에는 멸치 및 까나리 액젓이 대규모로 생산되어 조미소재로 이용되고 있으나 대두간장에 비해 가격, 품질(비린내) 등의 이유로 시장점유율이 낮다. 일반적인 액젓 제조공정은 그림 3과 같다.

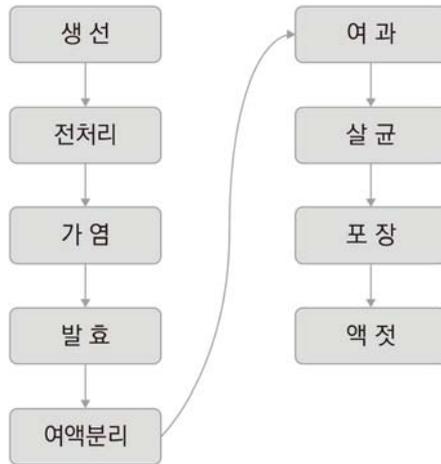


그림 3. 액젓 제조 공정도

3. 식해의 제조방법

식해는 원료 및 지역에 따라 다양하게 제조되는데, 주요 차이점은 침장원의 종류와 구성이라고 할 수 있다. 그림 4는 일반적인 식해제조 공정도이다. 식해는 일반적으로 반건조한 어패류에 곡류 등 부재료를 첨가하여 제조하며, 젓갈보다는 소금 첨가량이 적어서 유통기한이 약 1~2주 정도로 짧지만 저식염 건강식품으로 앞으로 발전 가능성이 큰 수산발효식품이다.



그림 4. 식해 제조 공정도

표 7은 침장원 및 지역에 따른 식해의 분류이다. 식해는 주로 동해안에서 많이 식용되었으나 지금은 강원도 지역의 특산식품으로만 남아 있어 식해 문화의 전승 및 발전을 도모해야 한다. 강원도를 중심으로 남쪽지역은 부재료로 주로 쌀밥(rice)을 첨가하여 식해를 제조하고 있으나, 함경도를 비롯한 북쪽은 주로 조밥(millet)을 이용한다고 한다.

표 7. 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 등	울진군
조밥+소금+고추가루+무우채+엿기름	명태식해, 가자미식해, 오징어식해, 횡대식해, 도루묵식해 등	강릉, 고성, 속초

서해경(1987), 김동수 및 김영명(1990)

4. 숙성 및 발효

젓갈류의 제조에서 숙성 및 발효공정은 수분과 단백질 함량이 높은 어패류에 식염 또는 식염과 곡류를 가하여 부패·변질을 억제하면서 일정기간 염장시켜 원료 중의 유기성분(단백질)이 자가 소화효소와 미생물의 작용을 받도록 함으로서 비린내가 제거되고 감칠맛이 나는 정미성분 등을 유리·생성시키는 공정으로 요약될 수 있겠다.

이와 같은 젓갈류를 제조원리에 따라 대별하면 주원료에 식염만을 침장원으로 하는 젓갈과 식염 및 곡류 등 부재료를 침장원으로 하는 식해로 구분할 수 있다.

일반적인 젓갈은 20~30%의 식염만을 가하여 발효시키는 것으로서 염 함량이 높아 숙성·발효 중 호염성 세균을 제외한 일반세균의 발육 증식이 저해되고, 육의 분해는 완숙기에 이를 때까지 계속 증가하는 경향을 보인다. 숙성 및 발효기간도 대부분 1~2개월 이상 소요되며, 대부분 6개월~1년까지의 장기저장이 가능하다. 또한 양념젓갈은 5~10% 저염에서 양념(고추가루, 마늘, 생강 등)과 함께 발효하므로 유통기한은 약 1개월 정도이다. 반면에 식해류는 3~7% 내외의 저염에서 익힌 곡류 등과 함께 숙성되므로 숙성에 따른 다량의 유기산의 생성, 유산균과 효모의 대량증식 등의 유산균 발효의 특성을 갖는다. 그러므로 대부분의 식해의 유통기한은 약 1~2주 정도이며, 장기저장은 곤란하다.

이처럼 젓갈류의 숙성 및 발효는 염함량과 온도의 영향을 주로 받기 때문에, 저염, 고온조건에서는 숙성·발효가 매우 빠르게 진행된다. 따라서 기온이 높은 하절기에 담는 젓갈은 염함량을 높이든지, 지하, 토굴, 저온 숙성고 등 일정한 저온조건에서 숙성시킴으로서 부패·변질을 억제 하는데, 염함량이 낮은 제품일수록 저온숙성의 필요성이 크다. 실제

상업적으로 이용되고 있는 젓갈 숙성전용 저장고(지하, 토굴 또는 암반 저장고)의 평균온도는 13~15℃ 정도가 좋은 것으로 알려져 있다. 이와 같은 젓갈류의 제조 원리는 지금까지의 많은 논란에도 불구하고 자가 소화효소에 의한 가수분해 작용(숙성) 및 미생물의 작용에 의한 발효가 혼합된 복합 발효로서 인식되고 있는데 고식염발효 젓갈의 경우 효소 작용에 의한 숙성의 비중이 더 크다는 주장이 많으며, 식해의 경우 유산균 발효 비중이 더 큰 것은 사실이다.

이와 같은 특성을 갖는 젓갈은 생산량이 많고 전국 규모의 유통 체계를 갖추고 있는 멸치젓, 새우젓 등 극히 일부 품목만이 생산량 통계가 작성되며, 대부분의 젓갈들은 어가 규모로 소량 생산되는 지역 특산품 특성을 내포하고 있다. 젓갈류의 전반적 유통체계는 아직 확립 되어 있지 않은 실정이며, 개개 품목별 유통체계는 젓갈의 종류, 생산량 및 제조업자 등에 따라 달라진다. 멸치젓 및 새우젓과 같은 대량생산 품목은 도소매와 같은 유통경로를 거치지만 소량생산 지역 특산제품은 온라인, 지역 및 대형 유통업체의 공급방식을 택하는 것이 보통이며, 기업 규모의 생산제품은 독자적인 직접 판매방식을 취하고 있다.

제5장 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 제조원리에 입각한 젓갈을 대상으로 한 것으로서 기존 젓갈의 숙성, 발효 및 품질특성 규명에 치중하였다고 할 수 있다.

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

1. 젓갈

표 8은 최근 3년 동안 등록된 특허 현황이다. 특허의 대부분은 부재료 첨가(버섯, 열매 등), 미이용 어패류 등에 관한 내용으로 제조방법에 관한 특허가 대부분이며, 기능성(항산화)은 1건 뿐이다. 기능성

(항암, 항바이러스 등), probiotic 식품, 장내균총개선 효과 등 기능성 관련 특허가 많은 전통 발효식품인 김치를 참고하여, 젓갈 연구도 건강 기능측면에 보다 더 확대할 필요가 있다.

표 8. 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 양념오징어젓갈 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 갯을 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 제조 방법

• 흰색: 제조방법, 회색: 기능성

가. 기능성

젓갈은 항산화, 항당뇨, 항암 등 다양한 기능성을 가지고 있다(이경국, 김상무, 2012; 홍원준, 김상무, 2013). 젓갈의 최근 연구동향을 살펴 보면, 글리신(최준봉 등, 2019) 및 isothiocyanate(권순성 등, 2019) 첨가에 의한 세균 억제 및 유통기한 연장, 젓갈 유래 미생물의 글루텐 분해(윤종영, 황근택, 2016), 항산화제(곽명국 등, 2015), 혈전용해효소

(Yao et al., 2019), bacteriocin(Permural et al., 2019), 항균제(박우정 등, 2017) 및 probiotic(임은서 등, 2016; Kim and Baik, 2019; Sundararaman et al., 2017) 개발, 젓갈의 아토피 피부염 개선(Park et al., 2017), 인지 및 기억손상 효과(허진선 등, 2014), 첨가물 첨가에 의한 젓갈의 품질개선(황지영 등, 2019; Kim et al., 2019; Song et al., 2018), 젓갈 유래 세균의 면역활성(문선영 등, 2014) 및 γ -Aminobutyric acid(GABA) 생성(전재호 등, 2004) 등이 보고되었다. 현재 젓갈의 기능성에 관한 연구는 그렇게 많지는 않지만, 지속적인 연구가 이루어져 젓갈 산업의 발전 방향에 도움이 되도록 해야 할 것이다.

나. 발효미생물

이계호(1969)는 4 종류의 젓갈 숙성 중 미생물 변화를 측정하였는데, 1~2개월 숙성 젓갈의 생균수는 10^7 이었으며 숙성 6개월 젓갈의 생균수는 10^4 으로 감소하였다. 1~2개월 숙성 젓갈의 주 발효균은 *Micrococcus* (10~20%), *Brevibacterium* (10~20%), *Sarcina* (0~30%), *Leuconostoc* (20~30%), *Bacillus* (30%내외), *Pseudomonas* (0~10%), *Flavobacterium* (0~10%), Yeast (0~20%) 이었다고 하였다. 젓갈 숙성초기이후에는 주로 내염성 세균인 *Bacillus subtilis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Pediococcus halophilus*, *Sarcina litoralis* 등이 동정되었고, 이들의 효소활성이 젓갈숙성을 지배하는 요소라고 하였다. 이종갑 및 최위경(1974), 정승용 및 이응호(1976)는 젓갈 숙성 중 미생물은 발효 30일 까지는 균수가 증가하였다가 감소하였고, *Micrococcus*, *Halobacterium*, *Sarcina* 등이 발효 초기에 주로 증식하며, *Pediococcus*는 젓갈의 맛(taste)이 최고일 때 점유율이 가장 높았다고 하였다. 또한 효모(*Saccharomyces* 및 *Torulopsis*)는 젓갈의 품질 열화가 시작될 때(발효 80일 경) 균수가 최고에 이르렀으며, 이후 서서히 감소하였다고

하였다. 저염 정어리 젓갈의 숙성 초기에는 *Brevibacterium*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Bacillus* 균, 숙성후기에는 *Halobacterium*, *Micrococcus*, *Pediococcus* 등의 세균 및 *Torulopsis* 효모가 분리되었다(차용준 등, 1983). 멸치젓갈에 관여하는 미생물은 세균속에서는 *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Pediococcus sp.* 및 *Micrococcus sp.* 등이 우세하며, 그 외 *Vibrio sp.*, *Clostridium sp.*, *Brevibacterium sp.*, *Halobacterium sp.*, *Flavobacterium sp.*, *Corynebacterium sp.*, *Acinetobacter sp.*, *Sarcina sp.*와 *Staphylococcus sp.* 등이 생육하며, 효모균속에서는 *Torulopsis sp.* 및 *Saccharomyces sp.* 등이 분리되었다(허성호, 1996). 새우젓에서 총 467 특정균(42속, 87종)을 분리하였는데, 이 중 16종은 처음으로 동정되었다(Jeong et al., 2016). 세균은 숙성 당일 39종에서 숙성 135일째에 13종으로 급격하게 감소하였으며, *Staphylococcus*, *Salimicrobium*, *Kocuria*, *Psychrobacter* 순으로 점유율을 나타내었다. *Staphylococcus*와 *Salimicrobium* 균의 점유율은 숙성 1일째에 2%이었으나, 숙성 135일째의 점유율은 각각 39% 및 36%로 증가하였으며, *Staphylococcus equorum*(23.6%), *Salimicrobium salexigens*(16.1%), *Kocuria palustris*(10.9%)들이 새우젓의 주요 발효균이었다. 특히 *St. equorum* 및 *Sm. salexigens*는 고식염농도(21%)에서도 살아남아 이들이 새우젓의 숙성에 깊게 관여한다고 하였다(Jeong et al., 2016).

2. 액젓(어간장)

표 9는 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

가능성(항염)은 1건 밖에 없어, 액젓의 산업적 연구도 주로 액젓 제조 및 원료 다변화에 국한되어 있다.

표 9. 액젓의 특허 현황

등록번호	등록일	제 목
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 액젓 농축액 및 그의 제조방법
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 고칼슘 어류 액젓 및 그 제조방법
102062371	2019.12.27	액젓 고유의 풍미를 지니는 속성 액젓의 제조방법

• 흰색: 제조방법, 회색: 가능성, 진회색: 속성발효

액젓의 연구는 속성발효, 가능성 및 식품 위생에 집중되고 있다.

가. 속성 발효

① 단백질분해효소 첨가에 의한 속성발효

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

② Koji의 활용에 의한 어간장(액젓)의 속성발효

어패류젓의 속성기간을 단축시키기 위해 상업용 단백질분해효소를 사용하는 방법 외에도 강력한 단백질분해효소를 갖는 koji(전준영 등, 2016; 김우재, 김상무, 2003) 및 미생물(남기호 등, 2015)를 활용한 실험결과들이 보고되었다.

③ 생선내장(오징어 내장) 첨가에 따른 어간장의 속성 발효

오징어 내장을 까나리에 첨가하였을 경우 약 1~2개월 정도 속성기간이 단축되었다는 결과도 보고되었다(김우재, 김상무, 2003).

④ 품질 개선

멸치액젓의 품질을 개선하기 위하여 활성탄을 이용한 탈색 연구도 보고되었다(조원일, 송산훈, 2018).

나. 미생물

액젓의 주요 발효 미생물군은 *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.* 및 *Enterococcus* 균이며, 이 중에는 병원균도 있어 식품 위생상 문제점도 있다(김재현 등, 2000).

다. 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(윤효선 등, 2015) 등이 보고되고 있으며, 기능성에 관한 연구는 김치, 대두간장 등에 비해 아주 미미한 수준이다.

라. 히스타민 함량

젓갈(액젓) 제품은 발효 중 생성되는 히스타민(histamine) 함량 기준(CODEX, 400 ppm)을 규정하고 있으며, 히스타민은 어육 중의 히스티딘(histidine)이 히스타민 생성균에 의해 전환되는데, 이 균들은 저온 및 중온에서도 잘 자란다. 그러므로 우리 전통 젓갈제품은 동남아산 보다는 상대적으로 히스타민 함량이 높은 편이다. 멸치액젓의 히스타민 함량은 421~1507 mg/kg(평균 763 mg/kg)(Kim et al., 2011) 및 372~2,116 mg/kg(평균 814 mg/kg)(엄인선 등, 2018), 까나리액젓은 419 mg/kg~1026 mg/kg(평균 667 mg/kg)(Kim et al., 2011) 및 240~410 mg/kg(평균 301 mg/kg)(엄인선, 박권삼, 2015)으로 높은 히스타민 함량을 나타내고 있다. 따라서 젓갈제품을 수출용 및 획기적인 소비 진작을 위해서는 히스타민 함량을 낮추는 방법이 강구되어야 한다.

히스타민은 알러지성 식중독의 원인물질이다. 생선의 육의 주요 성분인 myoglobin 단백질에 histidine (히스티딘)이 많이 함유되어 있다. 이 히스티딘이 탈탄산화(decarboxylation)하여 histamine (히스타민)이라는 물질을 생성한다. 히스타민은 고등어, 꽂치, 정어리 등의 적색 어류에 많이 생성되며, 생선 섭취 후 보통 30분에서 수 시간 이내에 발생한다. 주요 증상으로는 매운 맛 감각, 입과 입술의 따끔거림, 피부

발진, 두통, 어지러움, 피부 가려움 등이 있다. 어떤 경우에는 구토, 구역질, 설사도 발생할 수 있으며 증상은 4~6 시간 정도 지속되거나 드물게 하루 이상 지속되는 경우도 있다.

히스타민은 가열로 파괴되지 않으므로 히스타민을 최소화하는 가장 좋은 방법은 적절한 온도 관리를 하는 것이다. 어떤 경우 생선을 구입했을 때 이미 생선에서 낮은 농도의 히스타민이 존재할 수 있다. 이런 경우를 막기 위해 냉장고나 얼음 위에 보관하는 생선 또는 냉장 온도(5℃ 이하)에 있는 생선을 구입하며, 가능한 받은 즉시 생선을 냉장 온도에 보관하며, 동결 생선은 저온(냉장고)에서 해동하여야 한다. 생선을 판매할 때에도 제품을 얼음위에 놓거나 냉장고에 보관하여 온도를 5℃ 이하로 하는 것이 중요하다.

미국 FDA에서 2014년 Food Code 규정에 식품의 히스타민 함량을 400 ppm 이하로 규정하였으며, 우리나라에서 생산하는 젓갈류의 대부분은 이 함량을 초과하므로 히스타민 함량을 낮추는 공정개발이 필요하다.

3. 식해

표 10은 최근 3년간 등록된 식해의 특허 내용이다. 식해의 특허 건수는 젓갈 및 액젓에 비해 아주 적다. 특허 내용도 미이용 원료 활용 및 첨가물 첨가에 의한 제조에 관한 내용이 대부분이며, 기능성 특허는 GABA 및 프로폴리스 첨가 식해에 관한 2건만 보고되었다.

표 10. 식해 특허 현황

등록번호	등록일	제 목
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

• 흰색: 제조방법, 회색: 기능성

가. 식해 제조 공정 개선

저염 오징어 젓갈의 품질 개선을 위하여 고춧가루 및 마늘(김소라 등, 2012), 키토산(문유경, 박금순, 2017) 및 질경(배만중 등, 2014) 첨가 연구 및 저염 오징어 식해 제조공정(조원일, 김상무, 2012) 등이 보고되어 있다.

나. 식해 숙성 중 미생물의 변화

식해 숙성 중 미생물 변화를 살펴보면, 산생선균 및 효모는 식해의 맛(taste)이 최고조에 이를 때까지 성장하였다가 그 후 감소하였으며, 단백분해균은 식해의 맛이 최고조에 도달하기 직전에 감소하였다(이철호 등, 1983). 식해 발효 중 생균수는 20일째 생균은 $10^2 \sim 10^5$, 유산균 (*Lactobacillus* 및 *Leuconostoc*)은 10^8 , 효모는 $10^4 \sim 10^5$ CFU/g까지 증가하였다(김영숙 등, 2008). 백합식해 생균 및 단백분해균은 발효 15일 동안 각각 2.1×10^5 및 1.2×10^5 CFU/g에서 4.4×10^8 및 9.8×10^7 CFU/g으로 증가하였다가 서서히 감소하였으며, 효모는 2.4×10^3 CFU/g에서 숙성 25일에 1.6×10^7 CFU/g로, 젓산균은

3.6×10^4 CFU/g에서 숙성 9일에 5.0×10^8 CFU/g로 증가하였으나 *Vibrio* 균은 탐지되지 않았다고 한다(구재근 등, 2009).

다. 기능성

식해의 기능성에 관한 연구로는 명태식해의 항균, 항산화, 항고혈압, bile acid binding 활성(차용준 등, 2002), 오징어 식해의 항산화 및 효소(α -glucosidase, β -glucuronidase and elastase) 저해활성(조원일, 김상무, 2012) 및 전통마른오징어 식해의 향기성분 및 기능성(최청 등, 2001)을 비롯하여 김풍호 등(2014)의 명게식해의 생리활성(항고혈압, 항산화, 항균, 항비만)이 보고되었다.

라. Probiotic

식해 유래 미생물의 probiotic 관련 연구는 *Pediococcus pentosaceus* 병원성 세균의 억제 기작(신동민 등, 2012), 가자미식해 젖산균의 세균총(Kim et al., 2014), 가자미식해 유래 *Lactobacillus plantarum* LG 42의 지방축적 저해(Park et al., 2013) 및 항비만(Park et al., 2014) 등의 몇몇 연구가 보고되었다.

제6장 문제점 및 발전방향

젓갈류 제품은 원료처리, 제조, 유통 등의 분야에 많은 문제점이 있으며, 이러한 문제점들을 해결하기 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. 문제점

가. 제조공정 및 품질기준 설정

젓갈제품은 원료로 신선한 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

나. 산패 및 histamine의 생성억제

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

따라서 신선한 원료, 천연 항산화제, 발효 및 제조공정 등을 개선하여 산패 및 histamine 생성 억제가 필요하다. 국제식품규격위원회

(Codex)에는 제품 및 어종별 histamine 함량 기준을 규정하고 있다. 액젓(fish sauce)은 400 ppm, 염장 멸치 및 청어류는 100 ppm 이하로 설정하고 있다. Canada는 멸치 및 어간장은 200 ppm, 유럽은 400 ppm으로 설정하여, 나라마다 기준이 다르다.

다. 저염 젓갈 제품의 개발

식품의 저염유통이 일반화되고 소비자들은 건강지향식품을 선호함에 따라 지나친 식염의 섭취를 삼가야 한다는 인식이 보편화되어, 최근 젓갈류도 저식염 제품화 필요성이 급격히 증가하고 있다. 저식염 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 Oparil 교수(2014)는 3년동안 17개국의 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 이상 섭취군은 다시 증가하였다고 하였다. 그러므로 나트륨의 적정 섭취량에 대한 정확한 분석이 필요하며, 유통기한을 고려한 젓갈 제품의 최적 나트륨 섭취량의 기준설정이 필요하다.

라. 젓갈 원료의 다변화

젓갈용 원료인 어패류의 수급전망은 밝지 않다. 우리 국민이 가장 좋아하는 명란젓 및 창란젓의 원료인 명태는 근해에서 사라진지 오래이며, 젓갈용 명태는 대부분 러시아 및 일본에서 수입하고 있는 실정이다. 그러므로 젓갈용 어패류로 양식산을 고려하는 것도 좋은 방안이며,

어패류의 납획 금지 등 자원 보호에도 많은 관심을 가져야 한다. 명태의 수명은 10년 정도로 3살부터 부화가 가능하며, 오징어는 1년생이기 때문에 치어 및 산란기에는 어획을 금지하여 어족자원을 보호할 필요가 있다.

2. 전망 및 발전 방향

학생 및 영양교사들의 선호도 조사 결과 수산물은 위생, 잔뼈, 냄새 등의 요인으로 기피되고 있다. 그리고 젓갈의 주 소비층은 50대 이상인 점을 감안할 때, 젓갈산업은 이미 향수 식품의 범주에 있는 느낌을 받는다. 하지만 젓갈은 무공해, 천연성, 전통성 회귀라고 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 전개될 것으로 보여진다.

가. 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 젓갈산업을 발전시킬 것이다.

나. 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.

다. 조미료 산업과의 연계

액젓은 천연조미료로서 장점을 모두 지니고 있지만, 고식염, 어취, 가격 등에서 대두간장에 비해 시장점유율이 낮다. 하지만 젓갈의 발효 기술을 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.

라. 기능성 제품화

전통발효식품인 김치는 probiotic food으로 기능성을 확대하고 있지만, 젓갈제품에는 김치보다 많은 유산균이 생육하지만, 이에 대한 연구는 이루어지지 않고 있다. 젓갈의 여러 가지 미생물 및 대사산물과 장내 미생물과의 연관성 및 효능 등이 밝혀진다면 젓갈제품은 기능성식품으로도 발전 가능성이 아주 높다.

참고문헌

- 곽명국, 김호준, 송영선, 공창숙, 서영완. 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 명란 젓갈 유통기한 연장효과. *한국수산과학회지* 52: 349-357 (2019)
- 구재근, 유정희, 박권삼, 김선영. 백합식해 발효 중 생화학적 및 미생물학적 특성 변화. *한국수산과학회지* 42: 569-573 (2009)
- 김소라, 한대원, 임미진, 조순영. 오징어(*Todarodes paxificus*) 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)
- 김영숙, 오승희, 김순동. 어류를 이용한 식해의 제조 방법에 따른 미생물의 특성변화. *한국식품저장유통학회지* 15: 909-914 (2008)
- 김우재, 김상무. 발효촉진제로 속성 발효한 까나리 어간장의 화학 및 미생물적 특성. *한국식품과학회지* 35: 447-454 (2003)
- 김재현, 류기형, 안현주, 이경행, 이현자. 시판 멸치젓의 품질평가 방법에 관한 연구. *한국식품영양과학회지* 10: 837-842 (2000)
- 김풍호, 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 속성 도루묵(*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 멸치식해의 품질특성. *한국키티킨토탄산학회지* 22: 221-227 (2017)
- 박우정, 이승환, 이형재. 동해안 특산 수산발효식품에서 분리된 균주의 항균 및 단백질 가수분해 활성. *산업식품공학* 21: 88-92 (2017)
- 박종혁, 유상권, 김영명, 김동수. *Bacillus subtilis* JM3 Protease로 제조한 멸치액젓의 품질특성. *한국식품영양과학회지* 35: 600-605 (2006)
- 배만중, 김수정, 조민석, 엄영빈, 배명인. 길경을 첨가한 영덕밥식해의 발효 특성. *한국식품저장유통학회지* 21: 350-356 (2014)
- 서해경. 우리나라 젓갈의 지역성 연구. *중앙대학교 박사학위 논문* (1987)
- 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 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

- 짬뽕 증진 물질의 생산 가능성 연구. *산업식품공학* 19: 139-147 (2015)
- 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)
- 이성우. *한국식품문화사*. 교문사 (1988)
- 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, 이응호, 임무현, 김수현, 채주규, 이근우, 고경희. *한국의 수산발효식품*. 유림문화사 (1987)
- 임은서, 김영목, 이은우. 멸치 젓갈로부터 분리된 젓산세균의 프로바이오틱 특성 및 안전성 평가. *한국식품과학회지* 48: 306-316 (2016)
- 장지현. *한국전래 발효식품사 연구*. 수학사 (1989)
- 전재호, 김현대, 이홍수, 류병호. 멸치 젓갈로부터 γ -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)
- 정승용, 이응호. 새우젓의 정미성분에 관한 연구. *한국수산학회지* 9: 79-110 (1976)

- 정용진, 서지형, 박난영. 속성 까나리 액젓의 제조 및 품질 평가. *한국 식품저장유통학회지* 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)
- 조진호, 오세욱, 김영명, 정동효. 저염 오징어젓갈의 제조를 위한 원료 어육의 수분활성도와 papain과 glucose의 첨가조건. *한국식품과학회지* 30: 62-68 (1998)
- 차용준, 이조은, 정은경, 김훈, 이정석. 전통 명태식해의 기능성. *한국 식품영양과학회지* 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 명란 젓갈의 미생물 안전성 확보. *한국식품과학회지* 51: 114-119 (2019)
- 최 청, 이희덕, 최희진, 손준호, 김성, 손규목, 차원섭. 경상도 전통 마른오징어 식해의 향기성분 및 기능성. *한국식품과학회지* 33: 345-352 (2001)
- 황지영, 장종수, 류대규, 김경태, 허만규, 엄성환. 유산균으로 발효한 다시마(*Saccharina japonica*) 추출물 첨가 명란젓의 품질 특성. *한국수산과학회지* 52: 193-198 (2019)
- 허성호. 젓갈제품의 미생물학적 품질표준화에 관한 고찰. *한국식품영양과학회지* 10: 885-891 (1996)
- 허진선, 김종복, 조순영, 손기호, 최종원. Scopolamine으로 유발한 치매유도 쥐에 대한 저염 오징어(*Todorodes pacificus*) 젓갈의

- 인지 및 기억손상의 개선효과. *한국수산과학회지* 47: 195-203 (2014)
- 홍원준, 김상무. 천연식물추출물을 첨가한 저염 오징어젓갈의 품질특성, 유통기한 및 생리활성. *한국식품영양과학회지* 42: 721-729 (2013)
- 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)
- 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 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)

한국의 발효식품 역사, 문화 그리고 가공기술

VI

식초 발효산업의 현황과 발전 방향

서권일

순천대학교 식품영양학과 교수 역임
동아대학교 식품생명공학과 교수



원영선

일본규슈대학교 식량화학공학과 JSPS특별연구원
동아대학교 식품생명공학과 연구교수



VI

식초 발효산업의 현황과 발전 방향

식초는 전 세계적으로 가장 오래 이용되고 있는 대표적인 발효식품 중 하나다. 식초는 당류나 전분질을 가지고 있는 원료 또는 주원료에 당류나 전분질을 첨가하여 알코올 발효와 초산발효를 거쳐 제조된다. 알코올 발효 후에는 *Acetobacter aceti*, *Acetobacter schutzenbachi*, *Acetobacter viniaceti*, *Gluconobacter suboxydans*, *Acetobacter rances*, *Acetobacter orleanence*, *Acetobacter xylinoides*, *Acetobacter gengenium* 등의 초산 균주를 이용한 초산 발효를 거친다. 특히 초산 발효에 이용되는 초산균은 다양한 산업분야에서 활용되고 있다.

국내외를 막론하고 식초는 아주 오랜 시간 많은 이들에게 인기를 얻어왔으며 그 예로 이탈리아의 ‘발사믹 식초’는 요리의 주재료로 많은 사람들의 생활에 밀접하고 가깝게 자리 잡고 있다. 최근에는 식초가 항비만, 항노화 등 기능성을 가진 식품으로, 식품 이외에 의료, 제조, 방위 산업 분야에서 고기능성 고분자 신소재로 활용 가치를 인정받으며 다양한 분야에 이용되고 있다.

또 1인 가구의 증가, 경제활동 여성인구의 증가, 전 세계적인 고령화 문제, IT나 미디어산업의 발전으로 인한 소비자 인식변화 등은 식초 산업 발전에 큰 영향을 미치고 있다. 특히, 인간의 수명연장의 꿈은 의료기술 발달로 실현되고 있으나 이와 동시에 질병 발생률이 증가하고

있으며, 생활습관병은 사회적으로 가장 큰 문제로 야기되면서 매년 새로운 기록을 갱신하고 있다. 따라서 미래 식초산업의 발전을 위해서는 시대적 변화에 빠르게 대응하고 그 사회구성원들의 특성과 요구를 잘 이해하여야 한다.

1990년대 이전에는 저렴하고 신속하며 대량생산이 용이한 합성식초가 주를 이루었으나 건강상의 문제가 대두되면서 기존의 전통방식의 천연 발효식초가 다시 각광받기 시작했다. 그러면서 기능성을 가진 천연 발효식초에 대한 항산화, 항암, 항비만 등 생리활성 연구가 지속적으로 이루어지고 있으며 이러한 기능성을 가진 천연 발효식초를 활용한 다양한 신제품들이 활발히 개발되고 있다. 특히 2000년대 들어 과실식초 음료를 필두로 식초시장이 확대되었으며 최근 식초시장의 성장이 약간 주춤하긴 하였으나 여전히 미래 성장가치를 인정받아 관련 상품의 개발 및 상품화가 꾸준히 이루어지고 있는 실정이다.

이에 따라 식초의 국한된 기능이나 효능을 활용하는 상황에서 벗어나 다양한 기능성을 갖춘 제품을 연구 및 개발하고 고품질 신소재화를 통해 다양한 분야에 활용될 수 있도록 노력을 기울여야 한다.

제1장 식초의 이해 및 역사적 변화

1. 식초의 정의와 기술 변천사

식초는 전 세계에서 가장 오랫동안 사용되고 있는 발효식품 중 하나이며 식생활에 필수적이고 밀접한 조미료 중 하나다(Kwon et al. 2000) (그림 1). 식초는 동의보감에서 성질이 따듯하고 독이 없으며 신맛이 나는 것으로 식재료의 독을 없애고, 몸을 해독하는 작용을 하며 어지럼증, 단백뇨, 빈혈, 통증완화 등에 효과가 있다고 되어있다. 식초의 어원을 살펴보면 프랑스어의 ‘vin(와인)’과 ‘aigre(신맛이 나는)’가 합쳐져 ‘vinaigre’에서 유래하여 영어로 ‘vinegar’가 되었으며, 동양에서 고주(苦酒)라 하여 본래 ‘쓴맛이 나는 술’의 의미와 함께 ‘신맛이 나는 술’이라고도 의미가 통하였다. 또 식초의 초(醋나 酢)는 중국 한나라 이후의 고문헌(古文獻)에서 등장하기 시작했으나 동서양의 어원에 따라 식초가 발효된 술에서 유래하였다는 것을 짐작하여 식초의 역사는 이보다 훨씬 이전에 시작되었을 것으로 추정된다.

식초에 대한 최초의 기록은 기원전 3000년경으로 거슬러 올라간다. 바빌로니아 사람들이 대추야자 열매와 수액을 원료로 알코올 음료를 생산할 때 일부가 공기와 접촉하여 변형되어 만들어진 것이 식초이다. 그들은 이 식초를 음식에 보존제 혹은 산미제로 사용하였다. 고대 그리스에서는 기원전 400년경 히포크라테스가 기침과 감기를 치료하기 위해 꿀과 식초를 섞어 약품을 만들어 사용하였고 희석된 식초는 생기와 활력을 주는 음료로 불리며 이용되었으며, 로마 군인들은 이 음료를 ‘posca’라고 칭하기도 하였다. 식초는 또한 상처를 씻고 소독할 때에도

사용되었다(Jacques, François, 2009). 식초는 중세시대가 되어서야 산업적으로 생산되기 시작하였다. 1394년 다수의 식초회사가 식초 제조의 비밀을 밝히지 않았던 와중에 한 와인회사가 식초시장에 뛰어들기 위하여 연속 제조 시스템인 오를레앙 시스템을 개발하고 식초를 제조하기 시작하였으며, 이는 참나무통을 이용하여 발효를 한 후 아래의 탭을 통하여 식초의 15%만 남기고 나머지를 빼낸 다음 새로운 와인이나 술을 통에 추가하여 식초를 제조하는 방식이다(Jacques, François, 2009).

한반도 식초의 시초는 삼국시대이며, 중국에서 전해져 온 것으로 알려져 있다. 조선시대 문헌의 기록을 보아도 민간에서 발효시킨 식초를 음용하였다는 기록이 있으며 일제 강점기를 거쳐 해방 이후 합성식초가 등장할 한다. 국내에서는 곡물을 이용하여 만든 곡주의 양조기법이 발달하면서 주로 곡물식초가 민간에 사용되어져 왔으며, 서양국가인 이탈리아의 발사믹 식초(balsamic vinegar)를 비롯하여 프랑스, 스페인은 포도, 사과 등을 이용한 과일식초가 주로 발달되어 왔고, 영국은 보리, 밀, 옥수수 등을 이용하여 만든 맥아식초가 잘 알려져 있다 (Park et al. 2016).

식초는 특유의 신맛과 방향을 가진 휘발성 또는 비휘발성 유기산, 당류, 아미노산 등을 함유하고 있는 대표적인 발효식품 중 하나이며, 소화촉진, 피로회복, 지방분해 등의 생리활성 효능이 잘 알려져 있다 (Hong et al. 2012). 식초는 병원균에 대항하는 강력한 항균효과를 가지고 있어 음식의 조미료로 사용될 뿐 아니라 식재료를 담가 보관할 수 있는 절임류에도 기능적·기호적 측면을 고려하여 용이하게 이용된다(U et al. 2004).

이밖에도 식초는 음료나 스낵제품, 다이어트 식품 등에 기능성 소재로 활용되고 있으며, 실생활에도 목재의 착색 등 다양한 용도로 활용되고 있어 그 적용범위가 넓다(Jeoung, Lee, 2000). 특히 최근에는 발효 기법이나 생리활성 효능을 가진 식자재의 적절한 활용을 통해 건강에 도움을 주는 기능성을 가진 천연발효식초의 생산이 주를 이루고 있으며, 건강한 식초에 대한 소비자의 수요와 학계 연구 또한 꾸준히 이루어지고 있다.



그림 1. 가장 오래된 전통 발효식품 중 하나인 식초

식초는 크게 두 가지로 나뉜다(표 1). 먼저 빙초산이나 초산을 물에 희석한 합성식초와 유기산, 아미노산, 당류 등이 포함된 감, 사과, 쌀 등으로 발효하여 만든 발효식초가 있다. 발효식초는 공정방식에 따라 또 나뉘는데 주정을 희석하여 과즙, 무기염 등을 첨가하는 주정발효 식초와 첨가물을 전혀 넣지 않고, 원물을 그대로 이용하여 알코올발효

단계와 초산발효 단계를 거쳐 생산되는 천연발효식초가 있다. 국내에서 식초로 인정되는 초산의 범위는 감식초의 경우에는 2.6% 이상, 기타 식초는 4.0~20.0%를 기준으로 하며, 알코올을 주원료로 곡물이 4% 이상 첨가되면 곡물식초, 과즙을 30% 이상 포함하면 과실식초로 분류된다(Jeoung, Lee, 2000).

식초는 신맛을 내는 초산이 주요 맛의 지표이지만 원물 자체를 이용하는 천연발효식초나 과즙, 농축액 등을 첨가하는 주정발효식초의 경우 들어간 재료에 따라 특유의 풍부한 풍미를 낼 수 있다. 식품의약품안전처의 식초와 식초음료의 식품 분류 및 정의를 살펴보자면 식초는 주로 식품군으로는 조미식품에 속하며 식품종에는 식초로 되어있으며 식품유형에는 발효식초, 합성식초 등이 포함되어 있다. 식초음료는 효소음료나 혼합음료와 함께 식품군으로는 음료에 해당하며 식품종으로는 기타음료에 해당한다.

표 1. 식초와 식초음료의 식품 분류 및 정의

식품군	식품종	식품유형
조미식품	식초 (총산 4.0~29.0, 감식초 2.6 이상)	발효식초
		합성식초
		기타식초
음료	기타음료	음료베이스 (식초음료, 효소음료 등)
		혼합음료

(출처 : 식품의약품안전처, 2013)

1) 식품의 기준 및 규격 고시 제2013-6호.

전통방식의 발효식초는 원재료를 그대로 사용하여 만들기 때문에 산업적으로 보았을 때 비용이 많이 들고 발효시간이 길게 걸린다는 취약점을 가지고 있었다. 따라서 산업화 시대로 접어들어 대량 생산

시스템이 구축되면서 1970년대에는 제조기간이 오래 걸리고 상대적으로 비싼 전통발효식초보다 생산방법이 단순하고 대량 생산이 가능한 값싼 희석초산이 유행을 했다(Kwon et al. 2000). 하지만 희석초산은 석유로부터 추출되어진 에틸렌과 아세틸렌 등을 이용하여 만들기 때문에 건강상의 위험성 문제와 소비자의 인식변화로 사용이 줄어들었고 그에 반등하여 발효식초의 수요가 증가하였다.

이후 1980년대에는 주정을 희석하여 제조한 주정발효식초의 사용이 늘어났으며, 1990년대에 들어서는 천연재료 그대로 활용하여 만드는 천연발효식초의 선호도가 급증하였다(Kwon et al. 2000). 1990년대 후반부터 2000년대로 넘어오면서 식초는 단순한 조미료로서 이용되던 과거와 달리 매우 다양화되고 고급화 되었다(Jang et al. 2015).

또 기존의 장시간이 소요되는 전통방식과 달리 단시간에 알코올발효와 초산발효 2단계를 거치는 방식을 활용하여 천연발효식초의 생산이 가능해졌다. 특히 식초는 음료형태로 탈바꿈되어 음료시장에서 두각을 나타냈으며 체지방 감소, 피로회복, 당뇨나 고혈압 등 성인병 예방에 도움을 준다는 보고를 바탕으로 기능성을 가진 건강기능성식품으로 꾸준한 관심을 얻고 있다(Lee et al. 2013; Seo et al. 2014; Cho et al. 2017; Lee et. al. 2012).

무엇보다도 천연발효식초는 사용되는 천연재료의 종류에 따라 그 원재료가 가지는 생리활성 효능을 발휘할 수 있으며, 식초로 발효되면서 그 기능성이 더 강화된다 (Cho et al. 2016). 건강 기능성을 가진 식초는 식초 음료 베이스로 사용되거나 숙취해소음료와 같은 기능성음료에 다른 복합 성분들과 함께 첨가되어 생산되기도 한다.



그림 2. 시대흐름에 따른 식초의 소비 패턴 및 인식변화

식품의 소비 형태는 현대사회로 넘어올수록 현대인들이 직면한 환경적, 사회적, 경제적 문제들과 맞물려 단순히 한 가지의 목적만 가지고 식품을 선택하는 것이 아니라 기존의 긍정적인 순기능과 더불어 기능성, 편리성, 다양성을 요구하는 모습으로 변화되어 왔다. 그에 걸맞게 식초를 포함한 기존의 식품들은 소비층의 특성을 고려한 맞춤형 제품이나 건강에 도움을 주는 기능성이 함유된 제품으로 생산되고 있는 양상을 보인다(그림 2).

식초의 기능성은 학계의 과학적인 근거를 바탕으로 입증되었으며, 총 3회에 걸친 노벨생리의학상의 수상이력을 통해 증명된다.

각 연구내용은 다음과 같다. 1945년에 핀란드의 바르타네 박사가 식초의 초산 성분이 음식물의 소화, 흡수에 주된 역할을 한다고 보고 하였고, 1953년에 영국의 크레브스박사와 미국의 리프먼박사가 유기물 산화과정인 TCA cycle을 규명하고, 식초가 젖산의 분비를 방지하거나 분해하여 피로해소와 노화방지 효과를 나타낸다고 보고하였으며, 1964년에는 미국의 블로흐 박사와 독일의 리넨 박사가 식초의 초산과 구연산이 스트레스를 해소하는 부신피질 호르몬의 분비를 촉진하고 젖산 생성 억제 및 분해를 유도한다는 사실을 밝혀내 보고하였다 (Jeoung, Lee, 2000).

식초는 이외에도 식중독균의 살균효과, 콜레스테롤 저하, 혈당 저하, 동맥경화 예방 효과 등이 보고된 바 있다(Kwon et al. 2000).

이와 같이 과거로부터 현재까지 식초는 오랜 역사를 가지고 있으며, 우리의 삶에 필수적인 요소로 자리매김하고 있다. 앞으로도 식초는 식품산업에서 활용가치가 높은 소재로 활용될 것으로 전망된다. 따라서 지금부터 아래에서는 식초산업의 현황과 식초의 건강 기능성에 대한 활용가치를 제시하고 이를 활용한 미래 발전 전략에 대해 이야기해 보고자 한다.

2. 식초의 분류

식초는 제조방법에 따라 희석초산(합성식초)과 발효식초(양조식초)로 나눌 수 있다(그림 3).

희석초산의 원료는 석유이며 이를 분해하여 만들어지는 알코올을 분해하여 빙초산을 제조, 희석하여 만들어 진다. 순도가 높은 초산은 어는 점이 높아서 섭씨 16도 이하에서는 얼음과 같은 결정을 형성하기 때문에 빙초산이라는 이름이 붙여진다. 발효식초는 식품 공전 상 곡물식초, 과일식초 및 주정식초 세 가지로 규정되어져 있다. 곡물식초 규격은 곡물에 누룩, 물 등을 가하여 알코올발효, 초산발효, 숙성 및 여과 등의 공정을 거쳐 제조한 식초를 의미하며, 주원료는 쌀, 보리쌀, 콩, 좁쌀, 수수쌀 등을 이용한다. 과일식초는 감, 사과, 매실 등의 과실을 원료로 하여 수세, 발효, 숙성 및 여과과정을 거쳐 제조한다(국립농산물품질관리원, 2010; 식품의약품안전처, 2020). 주정식초는 주정을 희석하여 무기염을 첨가하여 제조되어진다. 발효식초는 곡물당화액이나 과일

착즙액 등을 혼합·숙성하여 만들기도 한다(식품의약품안전처, 2020).

1970년대에는 희석초산(합성식초)이 주류였다면, 1980년대에는 주정을 사용한 발효식초의 소비가 늘어났고, 1990년대부터는 100% 천연재료로 만들어진 천연발효식초가 각광을 받았다. 최근 2000년대에 들어서 기존의 식초에 기능성을 강화한 건강 기능성 식초의 소비가 늘어나고 있다(Jeong, 2009).



그림 3. 식초의 분류

3. 식초의 제조

식초 생산에 필수적인 5 가지는 다음과 같다. 1) 알코올 : 알코올 성분이 함유된 원료 (와인, 사과 발효주 또는 기타 알코올음료 등), 2) 산소(O₂) : 공기 공급, 3) 발효 : 미생물 작용, 4) 영양소 : 자연적으로 존재하는 당류, 전분질, 단백질 등 또는 인위적으로 첨가한 당류나 전분질, 5) 온도 : 20~35℃(Jacques, François, 2009).

빙초산이나 초산을 희석한 합성식초 또는 주정을 희석하여 첨가물을 넣어 만드는 주정발효식초는 비교적 제조 방법이 어렵지 않고 간단하다.

하지만, 천연재료를 활용하여 만드는 천연발효식초는 미생물에 의해 크게 알코올발효 및 초산발효, 숙성 등의 단계를 거쳐 만들어진다.

천연발효식초는 쌀이나 현미와 같은 곡류와 사과, 감 등의 과일을 원료로 하여 효모나 유산균에 의해 알코올발효를 진행 후 *Acetobacter aceti*, *Acetobacter schutzenbachi*, *Acetobacter viniaceti*, *Gluconobacter suboxydans*, *Acetobacter rances*, *Acetobacter orleanence*, *Acetobacter xylinoides*, *Acetobacter gengenium* 등의 초산 균주에 의해 초산 발효가 진행된다.

각 식초를 생산하는 기업들은 기본적으로 초산 균주를 자체 배양 관리하는 기술을 가지고 있으며, 알코올발효조, 초산발효조, 숙성탱크, 여과시스템 등 전반적인 공정라인을 구축하고 식초를 생산해내고 있다. 식품의약품안전처의 식품공전해설서에 기재되어 있는 발효법에 의하면 식초 발효법은 완속법과 급속법으로 크게 2가지로 나눌 수 있다(Jeoung, Lee, 2000; 식품의약품안전처, 2020).

표 2. 식초 발효법

완속법		급속법(심부발효)
정지법(수평발효)	오를레앙스법	
과즙을 용기에 넣어 밀폐하지 않고 개방하여 자연 발효	발효조에 발효액과 알코올, 종초를 넣어 온도 유지하여 식초 생성	산소를 기계적으로 주입시켜서 신속히 발효, 여과하여 식초 제조

(출처 : 식품의약품안전처, 2019)

1) 2019 식품공전해설서

식품의약품안전처의 식품공전해설서에 나온 식초의 제조공정은 완속법으로 과즙을 용기에 넣어 밀폐하지 않고 개방된 상태에서 자연적인

발효과정을 통해 제조하는 정치법과 발효액과 알코올, 종초를 넣어 만드는 오를레앙스법이 있다. 또 산소를 기계적으로 주입시켜 발효되는 속도를 높이는 급속법이 있다. 이 크게 두 가지 방법은 발효 속도에 의해 분류되었다(표 2).

식초 발효 과정은 원료로 효모를 이용하여 포도당을 알코올발효하고, 알코올을 초산으로 발효하는 초산발효과정을 거쳐 숙성 후 여과한다(그림 4). 합성식초에 비해 긴 시간이 소요되는 천연발효식초 제조의 가장 큰 관건 중의 하나는 시간단축인데, 최근에는 과거 전통재래 발효법이 30일 이상 소요된 데에 반해 보통 10일 이하로 단축시킬 수 있다는 연구 결과가 다수 보고되고 있다(Hong et al. 2012). 실질적으로 소규모 연구실 규모에서 갖춰진 최적조건이 대량생산 공장공정 과정으로 넘어가면 그 시간은 그 이전보다 더 단축되기도 한다.

〈오를레앙 식초 생산 시스템 (프랑스 시스템)〉

오를레앙은 프랑스에서 가장 긴 루아르 강에 있는 큰 항구이다. 프랑스의 모든 지역에서 많은 와인이 도착하지만 종종 와인은 운송 중에 식초가 되었다. 이렇게 된 와인은 목적지인 파리로 보내지는 대신 오를레앙의 식초 양조업자에게 판매되었다.

파스퇴르는 1861년에 “아세트산 제조용”이라는 제목의 특허 명세서에서 아세트산화(acetification) 촉진 장치의 메커니즘을 요약하였다. 그 내용은 다음과 같다. ‘이 과정은 주로 인산염과 질소물질질을 포함하는 유기 액체가 공급되는 환경에서 *Mycoderma aceti*가 배양되고, 대기 중 산소가 존재하는 상태에서 알코올성 매쉬(alcoholic mash)와 접촉하여 아세트산화가 이루어지는 구성이다. 알코올성 매쉬는 10cm 정도의 깊이 않은 큰 통에 넣어진다. 초산균은 액체 표면에 씨를 뿌리고 통은

동일한 통 또는 일반 덮개로 덮여진다. 초산균은 빠른 속도로 번식하고 매쉬를 완전히 아세트산화 시킨다.’

오를레앙스법은 이전의 발효가 종료된 발효액을 일부 남겨두고 다음 발효에 이용하는 방식으로, 최초 발효균을 배양하여 늘려나가는 발효 방식 보다 속도도 훨씬 빠르고 안정성이 확보된다는 장점이 있다.

위에 언급했던 바와 같이 종초를 이용하고 인위적으로 산소를 넣어주고 온도를 유지해주는 등의 복합적인 방식이 접목되어 식초 발효에 최적의 상태가 되면 고품질의 발효식초를 단시간에 제조할 수 있다.

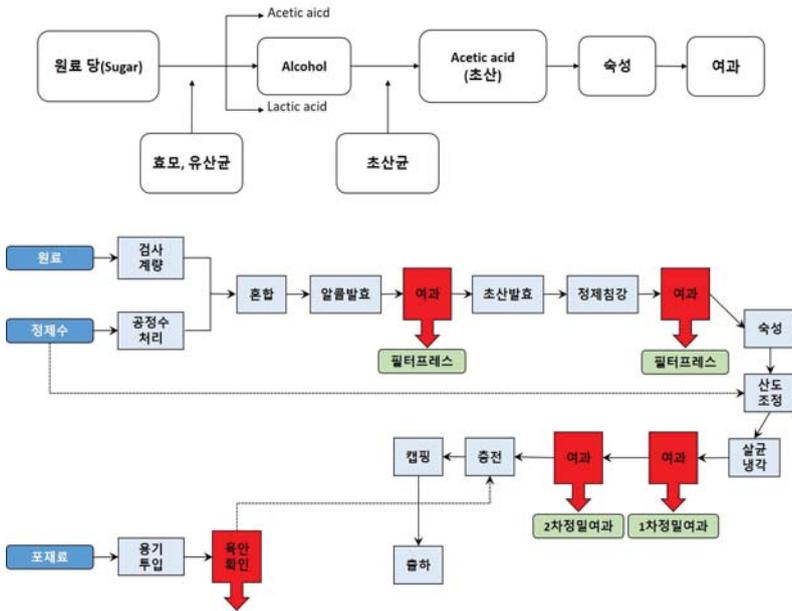


그림 4. 식초의 발효과정

(출처 : 식품의약품안전처, 2019)

4. 발효식초의 제조 및 그 특성

식초는 전분질을 이용하는 미생물에 의해 알코올발효 및 초산발효 과정을 거쳐 만들어진다. 식초를 제조할 때 당류나 전분질을 함유한 원료를 활용하거나 주원료와 함께 보조적으로 당류나 전분질을 첨가해 주면 손쉽게 식초를 제조할 수 있다(Park et al. 2016). 전통발효 식초는 특유의 신맛을 나타내는 초산성분을 비롯한 다양한 유기산, 아미노산, 미량유용물질 등을 함유하고 있으며, 맛과 영양적 측면 모두 합성식초 보다 월등히 차이를 나타낸다.

전통적으로는 주로 유산균, 초산균, 효모 등 복합균과 당화효소를 가지고 있는 누룩을 이용하여 알코올 발효를 거쳐 건더기를 거르고 발효액에 누룩을 한 번 더 넣거나 증초를 첨가하여 발효식초를 제조하였다. 전통방식의 발효식초는 다양한 영양소를 함유하고 있어 그 자체로 기능성이 뛰어나다는 장점을 가지고 있으나 기간이 짧게는 한 달에서 길게는 수개월이 걸린다는 단점을 가지고 있고, 매번 발효 시마다 일정한 발효액을 얻기 어려워 산업적으로 활용하기에는 어려움이 있다.

또 다른 예로는 재래식 감식초의 경우 장기간의 발효기간(2년 이상)이 걸리며 병행복발효로 인한 이취 및 낮은 감미를 가지게 되며 바로 음용하기에는 너무 높은 산도(2% 이상)로 효용성이 낮아지게 된다. 이는 알코올 발효가 주기능인 누룩이 발효 과정 중에 초산발효도 동시에 일어나기 때문에 쿼퀴한 이취와 높은 산도를 발생시키기 때문이다. 한편, 누룩을 이용한 막걸리 제조과정 중에 시간이 지연되거나 초산균수의 과증식이 일어나 초산균이 알코올을 먹고 아세트산화를 더 활발히 일으켜 식초가 되어버리는 경우가 있다.

이에 따라 최근에는 식초 제조공정상의 안정성을 높이고, 신속성, 높은 수율과 품질 향상을 위해 특성화된 균주(예: Fermivin 등)를 이용한 속성 2단 발효를 통해 식초를 제조하는 추세이다.

2단 발효법은 쌀, 보리, 현미 등의 곡류와 사과, 포도 등의 원료에 주모를 접종하는데, 보리, 현미 등의 곡류는 고분자 탄수화물(전분, Starch)을 당화효소액을 이용하여 쪄개주어 알코올 발효에 용이하게 만들어 발효한다. 이후 알코올 발효가 끝난 발효액에 초산균을 주입하고, 필요에 따라 원재료를 추가로 첨가한 후 아세트산화를 유도한다.

이렇게 식초를 제조한 후에는 유기산, 아미노산, 유리당, 미네랄 등의 미량 성분 및 이화학적 특성을 측정하여 최적의 발효식초 제조 조건을 확립한다. 이때 제조방식이나 원료에 따라 뚜렷한 차이를 나타내게 된다. Yoon et al. (1998)은 양조, 사과, 현미, 감식초의 휘발성 성분을 검토한 결과, 30종의 화합물을 동정하였고, 9 carbonyl compounds, 12 esters, 6 alcohols, 3 acids로 분류하였다. 3-Hydroxy-2-butanone은 일부 식초에서만 확인되었고, 3-Methyl-1-butanol은 양조 식초에서 전혀 나타나지 않았으며, 나머지 사과, 현미, 감식초에서만 검출되었다. 그 중 감식초는 다른 식초들에 비해 다양한 alcohols 성분을 함유하고 있으며 그로인해 기타취의 강도가 강하여 관능검사에서 기호도가 낮은 것으로 나타났다. 이를 통해 식초의 종류에 따라 함유되어 있는 성분의 차이가 있을 수 있다는 것을 알 수 있다.

제2장 국내외 식초시장의 현황

1. 국내 식초시장

국내에서 식초를 사용한 시기는 정확하게 추정할 수 없다. 하지만 삼국시대 이전에 양조를 했다는 기록이 있어 식초의 시작도 그즈음이라고 추정하고 있다. 고대에서는 식초가 쓴술의 일종이라고 생각되어졌다. 「해동역사」에 따르면 고려시대 식품의 조리에 초가 사용되었다고 쓰여져 있고, 「향약구급방」에는 초가 의약품으로 다양하게 사용되어 진다고 기록되어 있다(Ha, Kim, 2000).

이후 산업시대에 도래하여 대량생산체계의 발전과 동시에 식초시장도 성장하기 시작했다. 최근에 국내 식초시장의 전체 생산액은 2013년 751억 원에서 2019년 933억 원으로 24.2% 증가하였으며, 그 중 발효 식초의 생산액은 2013년 733억 원에서 2019년 905억 원으로 23.5% 증가하였음을 알 수 있다. 또 2017년을 기준으로 발효식초가 97.7%로 식초시장의 대부분을 차지하고 있음을 확인할 수 있으며 희석 초산이 1.7%로 두 번째, 마지막으로 기타식초가 0.6%를 차지하였다(표 3).

국내시장에서의 주요 제품 생산기업을 살펴보면 발효식초의 2017년 매출액 기준, 오투기가 353억 원(37.4%)으로 발효식초 시장 1위를 하는 것을 확인 할 수 있었고, 2위로 대상이 294억 원(31.2%), CJ제일제당이 151억 원(16.1%) 순으로 매출을 확인 할 수 있었다. 또한 해외 시장에 K뷰티의 열풍이 확산되며 미용과 다이어트용으로 많이 마시는

음용식초의 수출이 늘어나며 식초의 수출이 2013년 195만 달러에서 2017년 1,026만 달러로 5.3배 증가하였으며 같은 기간 수출량은 1,027톤에서 5,954톤으로 5.8배 증가하였다(한국농수산물유통공사, 2018).

표 3. 식초 전체 생산 규모

구분	발효식초		희석초산 (합성식초)		기타식초		합계	
	생산량	생산액	생산량	생산액	생산량	생산액	생산량	생산액
2013	84,461	73,261	6,995	1,341	65	489	91,521	75,091
2014	92,358	77,752	4,010	1,270	65	679	96,453	79,700
2015	76,619	77,302	3,769	2,057	2,956	2,089	83,344	81,448
2016	128,955	105,770	4,283	1,660	1,492	713	134,730	108,143
2017	109,591	89,664	3,988	1,570	1,318	567	114,897	91,801
2018	122,850	98,389	5,827	2,721	-	-	128,677	101,110
2019	110,250	90,505	6,019	2,777	-	-	116,269	93,283

(출처 : 식품의약품안전처, 203-2019)

- 1) 식품 및 식품첨가물 생산실적. (단위 : 톤, 천원)
- 2) 발효식초는 발효식초(과실), 발효식초(곡물), 발효식초(주정)의 합계 값임.
- 3) 합성식초는 명칭이 변경되어 2013-2014년(합성식초), 2015년(희석초산)임.

2. 국내 수출입 현황

우리나라의 발효식초 주요 수출국은 2019년을 기준으로 일본, 미국, 중국이 3대 주요 수출국가로 나타났다. 일본, 미국, 중국 모두 2015년도에 비하여 2019년도에 수출액이 늘어난 것을 확인 할 수 있으며, 특히 일본의 수출액이 15배 이상 증가한 것으로 나타났다(식품의약품안전처, 2019).

2013-2014년도 수입액이 수출액보다 근소하게 높았으나, 2015년도 이후로 수출액이 수입액 보다 배로 늘어난 것을 알 수 있다(관세청, 2020). 국내 식초시장이 2000년대 초반에 비해 다소 주춤하는 경향을 보이긴 했으나 기능성 식초의 연구개발 가치는 여전히 높으며, 특히 국외로 확대되는 양상을 나타내고 있다. 위와 같은 결과를 종합해 보았을 때 한국의 발효식초 시장이 더욱 커지고 있고, 세계의 발효식초 시장에 한국의 발효식초의 선호도가 높아지는 것을 알 수 있다(표 4).

표 4. 발효식초 수출입 현황

구분	수출 규모		수입 규모	
	수출량	수출액(천\$)	수입량(톤)	수입액(천\$)
2013	1,027	1,953	1,466	3,242
2014	1,225	2,269	1,941	4,368
2015	2,184	3,719	1,917	3,967
2016	4,163	7,738	2,052	3,487
2017	5,954	10,261	2,267	3,983

(출처 : 관세청, 2018)

- 1) 수출입무역통계. (2018.10.11.기준)
- 2) HS코드 33.9.00.1000(양조식초) 값임.
- 3) 천 달러 기준, 합계 값 일의 자릿수에 다소 오차가 발생할 수 있음.

3. 국외 식초시장

서양에서는 기원전 5,000년경부터 식초가 사용되었다고 추정되어지며 포도나 사과로 만든 과실식초를 주로 사용하였다. 서양이 과실식초가 주를 이루는 이유는 그 기원이 일반적으로 포도를 이용한 와인 생산 및 운반 과정에서 발생하기 때문이다. 프랑스나 이탈리아는 포도식초가 주로 발달하였고, 영국을 중심으로는 사과식초가 발달하였다. 그중에

이탈리아의 발사믹 식초(balsamic vinegar)는 가장 유명한 식초 중에 하나이며 식생활에 주요한 자리를 차지하고 있다.

동양에서는 3,000년경부터 식초를 이용하였다고 알려져 있으며 주로 과실식초가 주인 서양과 달리 곡물식초가 발달되었다. 아시아 국가들 대부분이 곡류를 이용한 곡물식초가 발달한 배경은 곡류를 주식으로 하는 문화를 바탕으로 하기도 하고, 주로 곡류를 이용하여 술을 제조하였기에 그러하다. 그래서 중국과 일본도 쌀을 이용한 식초를 주로 재배하였다고 알려진다(한국농수산물유통공사, 2017).

우리나라는 2000년대 들어 기능성 발효식초음료에 대한 관심이 급증하였다. 더 나아가 세계 기능성 음료 시장은 2014년에 696,8억 달러의 규모를 차지했으며, 연 평균성장률을 약 6.1%를 기록하고 있으며, 2019년에는 936,8억 달러의 규모를 나타내었다(그림 5).

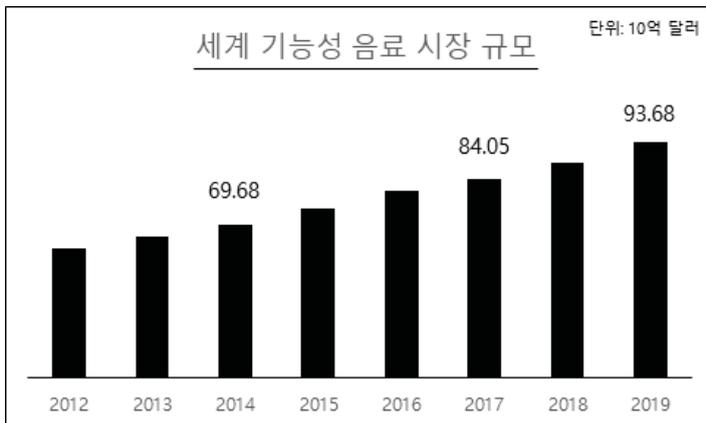


그림 5. 세계의 기능성 음료 시장 규모

(Functional Drinks Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type, By Region, And Segment Forecasts, Grand View Research)

가. 중국

중국 식초는 약 3000년 전부터 시작되었다고 알려져 있으며 세계에서 식초를 가장 먼저 섭취한 나라이다. 2016년 기준 전체 조미료시장에서 식초는 3위를 차지하고 있고 중국은 기후가 다양해서 지역고유의 특성을 가진 식초가 있으며 장수성, 산시성, 사천성, 푸젠성 이렇게 4곳의 지역에서 생산하는 4대 명초가 현지인들에게 각광을 받는다. 이 식초들의 주재료는 밀, 보리, 완두와 같은 곡물이며 전통적인 발효방식을 고수하고 있다. 중국 식초시장은 중국 식초 소비량이 2010년 359.4만 톤에서 2016년 421.5만 톤으로 늘어남에 따라 식초시장의 규모 또한 늘어나고 있다(한국농수산물유통공사, 2018). 특히 중국은 14억 인구의 대규모 시장을 가지고 있고 아직까지 전통방식의 발효식초가 주를 이루고 있으며 기능성음료 시장이 꾸준히 성장하고 있어서 기능성 발효식초 제품시장의 성장 가능성이 높다.

중국의 경우, 2016년 기능성 음료시장 매출액은 559억 위안으로 2014년 매출액에 비해 약 두배로 급성장하였으며, 중국 음료시장에서 6.9%의 점유율을 보이고 있으며, 2020년 중국 기능성 음료 예상 매출액은 1635.28억 위안을 나타낸다(그림 6).

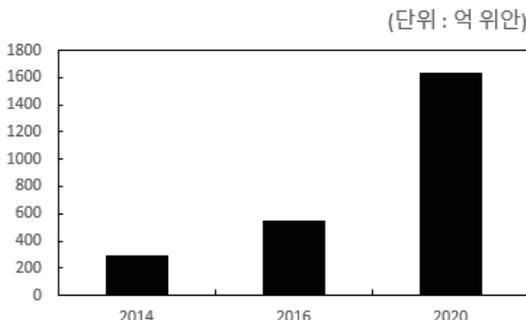


그림 6. 중국 기능성 음료시장 성장추이

(중국 통계국, aT청뚜지사)

나. 일본

일본에서 식초는 중국에서 술의 양조기술과 함께 식초의 양조기술이 같이 들어옴으로써 4-5세기경부터 제조가 시작되었다. 옛날의 식초는 귀족과 조정에서만 사용되어졌으며 에도시대부터 상용화되기 시작하였다.

일본은 100년이 넘는 전통을 가진 회사가 많으며, 발효식초만이 아닌 간장, 미소된장 등 고품질의 발효제품을 다량 생산 및 소비하는 국가이다. 일본은 다양한 형태의 제품군을 가진 나라들 중의 하나로 기능성 발효식초의 개발 및 상품화가 용이하다. 일본의 식초 생산량은 2010년 39만 3100kl에서 2016년 43만 4600kl로 10.6% 증가하였고 이중 흑초가 가장 큰 성장률을 보였다(한국농수산물유통공사, 2018).

다. 미국

미국식약청에 따르면 최소 4%의 산도를 가진 제품을 식초라고 명칭한다. 미국에서는 애플 사이드 식초가 가장 많이 소비되고 있으며 일반적으로 드레싱이나 음료형태로 사용되어진다. 미국 식초 시장의 판매 규모는 2016년 5억 8,500만 달러이며 이중 발사믹 식초가 시장 점유율의 14%를 차지한다(한국농수산물유통공사, 2018).

미국은 기능성을 갖춘 제품에 대한 선호도가 높고, 아직까지 마시는 식초음료에 대한 인식이 적어 새로이 개척해볼만한 큰 규모의 시장이다. 미국은 세계 시장 규모 1위를 앞 다투는 나라로 대형업체의 과점율이 낮고 기술력을 갖춘 후발주자의 시장 진입이 용이한 편이다. 또 도·소매, 대형마트 등의 유통채널 비중이 높아 유통업체를 통한 유통망 구축이 용이한 편이다. 하지만 미국시장 진입규제 자체가 까다롭다는 특징을 가지고 있다.

전반적으로 우리나라의 주요 수출국인 일본, 미국, 중국의 발효식초 제품 수출현황은 증가하는 추이를 보인다. 그와 함께 수출액도 동반 상승하고 있다(표 5).

표 5. 주요 국가별 발효식초 제품 수출 현황

국가	수출량(톤)					수출액(천\$)				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
일본	870	2,502	4,127	4,503	14,958	1,753	5,004	7,365	8,378	26,794
미국	424	399	426	726	816	511	561	716	1,312	1,383
중국	257	564	383	484	694	359	1,002	478	500	746

(출처 : 관세청, 2020)

- 1) 수출입무역통계. (2020.03.27.기준)
- 2) HS코드 33.9.00.1000(양조식초) 값임.
- 3) 천 달러 기준, 합계 값 일의 자릿수에 다소 오차가 발생할 수 있음.

제3장 식초의 기능성과 발전 방향

1. 식초의 기능성

조미료로 많이 사용되는 주정발효식초 이외에 100% 원재료를 이용하여 만든 발효식초는 원재료의 다양성에 의해 발효가 진행되면서 식초의 기능성이 강화된다. 원재료가 가진 탁월한 효능을 활용하고 그에 더해 그 기능성을 강화할 수 있는 식초 제조는 새로운 식품소재 개발과 다방면에 다양한 형태로 활용될 수 있다는 강점을 가지고 있다. 특히 최근 트렌드는 건강 기능성을 가진 식초를 음료형태로 섭취하는 것이며 천연 재료로 만들어진 건강 기능성 식초를 조미료나 음료로 먹고, 또 기존의 제품들에 기능성을 강화하는 건강 기능성 식품소재로도 활용된다.

발효식초 제조 시 생성되거나 그 함량이 증가하는 유기산이나 미네랄, 미량 기능성 성분들은 생체 내 대사 중 과도하게 생성 되었을 때 유해하게 작용하는 부산물인 활성산소종(Reactive oxygen species, ROS), 자유라디칼(free radical)의 제거에 탁월한 기능을 발휘하여 종양형성을 억제하고 퇴행성질환의 발병을 예방할 수 있다. 또 다른 예로 매실의 경우 구연산(시트르산, Citric acid)의 주요 공급원 역할을 한다고 잘 알려져 있는데 발효식초 제조 과정에서 8-10배 이상 증가하기 때문에 건강적인 면에서 도움을 줄 뿐만 아니라 건강기능식품의 제조에 고부가가치 기능성 원료로 활용될 수 있어 경제적이다. 천연 자원을 이용해 만든 발효식초의 생리활성 효능에 관한 연구는 최근에도 꾸준히 시행되고 있으나 후속 연구에서 천연발효식초의 그 기능성을 평가하고 과학적 검증을 통해 안전성을 확보해야할 의무가 있다.

오이, 토마토, 합초, 매실 등 우리나라 농산물을 주요 소재로 한 천연 발효식초를 제조하고 생체 내에서 작용하는 그 작용기전 및 기능성을 평가하여 제품을 개발하기도 하였으며, 이는 기후적·시기적 정황에 따라 발생한 농가의 잉여 농산물을 효율적으로 활용할 수 있는 방안이 되기도 하였다(그림 7). 또 활용가치가 뛰어난 천연자원이지만 생육 특성상 가공이 용이하지 못했던 합초 등을 기술적인 부분을 보완한 전처리 과정을 거쳐 피로회복에 효과적인 발효식초를 만들기도 하였으며, 변비, 소화불량, 구토, 설사 등의 증상치료에 민간요법으로만 활용되었던 천연재료들을 활용한 식초를 제조하고 숙취해소음료, 스포츠드링크, 마시는 식초 등에 활용하여 제품을 개발하는 사례가 다수 있다.



그림 7. 오이, 토마토, 합초, 매실 등 우리나라 농산물을 이용한 천연발효식초의 제조

가. 오이 발효식초의 숙취해소 및 알코올성 간 장애 개선 효과

오이(*Cucumis sativus L.*)는 온·열대지역에서 잘 자라는 채소이고 수분을 다량 함유하고 있어 다른 수분이 많은 수박, 복숭아, 토마토, 가지, 오이고추, 애호박과 같은 과·채소들과 함께, 기온이 높고 햇볕이 쬐 여름철이나 등산 및 고강도 운동을 한 후 수분 공급이 필요한 때에 섭취하면 유용하다. 또한 무기질이나 비타민 C 함량이 높은 알칼리성 식품으로 잘 알려져 있으며 이러한 특징에 따라 이뇨작용과 해독작용이 탁월하다. 이밖에도 항산화, 항돌연변이, 항균 효과 등이 있는 것으로 보고되어 있다.

하지만, 오이를 이용한 식품의 일반적인 형태는 오이무침, 오이김치, 오이절임 등으로 다소 국한되어 있으며 2000년대 이후 오이의 생산량에 비하여 소비량이 크게 줄어들어 잉여오이에 대한 문제점이 대두되었다.

따라서 오이를 2단계 발효를 진행하여 발효식초를 제조하였고, 이 오이 발효식초를 활용한 음료를 만들어 그 기능성을 측정하였다. 오이 식초 음료는 숙취해소효과를 측정하기 위해 실험한 결과에서 혈중 알코올 농도와 아세트알데히드 농도를 효과적으로 감소시켜 유의적인 숙취해소효과를 나타냈으며(그림 8), 알코올성 간 장애 동물 모델을 이용한 실험에서 손상된 간조직을 효과적으로 개선시켜 간 장애 개선효과를 보였다(그림 9).

그밖에 DPPH, ABTS⁺ 라디칼 소거능, 환원력, β -carotene bleaching assay를 통하여 뛰어난 항산화능을 검증하였고, 혈중 피로 관련 지표성분인 암모니아와 젖산이 감소하는 것을 통해 항피로 효능도 확인하였다(Cho et al. 2017; Hong et al. 2012; Lee et al. 2011).

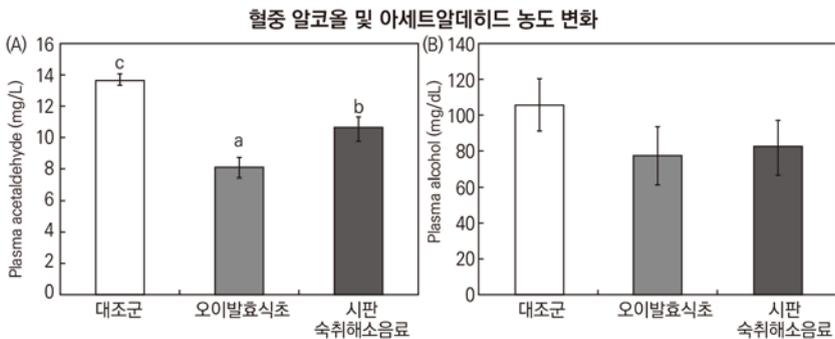


그림 8. 오이 발효식초의 혈중 알코올 및 아세트알데히드 감소를 통한 숙취해소효과

간조직의 조직학적 변화

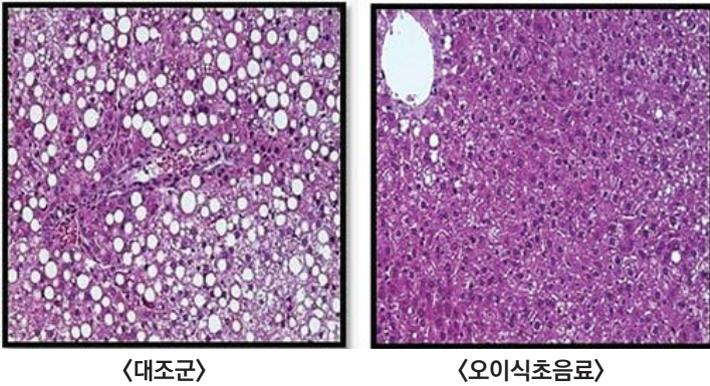


그림 9. 알코올성 간 장애 동물 모델에서 오이 식초 음료의 간 장애 개선효과

나. 토마토 발효식초의 지방세포 분화 억제효과 및 체중조절효과

토마토(*Lycopersicon esculentum*)는 가지과에 속하는 작물로 초기 토마토의 기원은 페루나 멕시코로 알려져 있으며, 전 세계적으로 가장 많이 소비되는 채소 중 하나이다. 토마토는 가공형태도 비교적 다양하여 토마토스프, 토마토소스, 토마토피레, 건조칩, 통조림, 분말 등이 있으며 토마토를 이용한 요리 레시피도 다양하다. 그러나 토마토는 특성상 과육이 무르고 저장성이 떨어져서 수요와 공급이 맞지 않아 홍수 출하 시 피해를 입기 쉽다.

토마토는 기능성 화합물로 아미노산, 플라보노이드, 폴리페놀, 비타민 및 무기성분이 풍부하다. 특히 토마토는 적색을 띠는 카로티노이드 색소인 라이코펜의 주요 공급원으로 잘 알려져 있다. 토마토는 다이어트에 도움이 되고 가장 섭취하기 간편하여 일반에 가장 흔하게 보급되어 있는 채소이기도 하다. 토마토는 콜레스테롤 저하 및 관상동맥 심장질환의 예방 등 다양한 기능성이 알려져 있다.

이 토마토에 효모를 이용해 알코올 발효원액을 만든 후 종초를 넣어 초산 발효 원액을 만들어 기능성 식초 음료를 제조하고 기능성을 확인하였다. 먼저 토마토 발효식초에 의한 3T3-L1 지방세포의 분화 억제효과를 관찰하기 위해 Oil-Red O staining 기법을 이용하여 실험하였고 대조군과 비교하였을 때 효과적으로 세포분화를 억제하고 지질축적을 제어하는 것을 알 수 있었다(그림 10). 또 고지방식이 동물 모델에서 체중 감소와 지방축적 억제를 확인하였다(그림 11). 토마토 식초 음료는 비만 동물 모델에서 지방의 과도한 축적을 억제하고 비만의 합병증 중 하나인 당뇨병에 가장 중요한 역할을 하는 인슐린 분비 조절 효과를 발휘하였다(Lee et al. 2013; Seo et al. 2014) (그림 12).

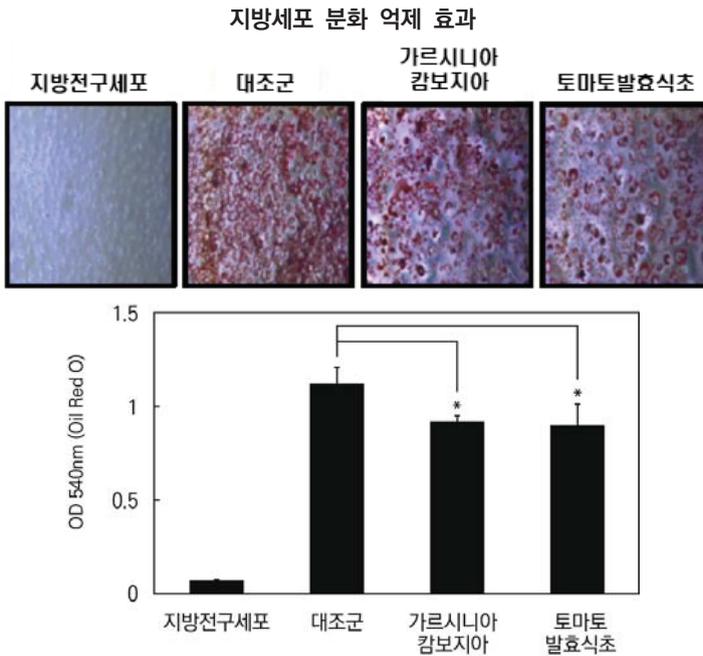


그림 10. 토마토 발효식초의 3T3-L1 지방세포 분화 억제 효과

고지방식이 동물 모델에서 지방축적 억제 효과

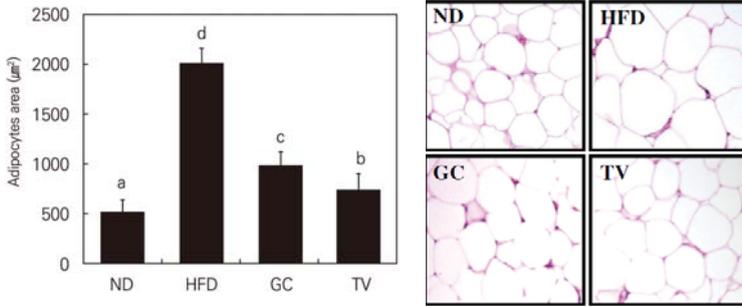


그림 11. 토마토 발효식초의 고지방식이 동물모델에서 지방축적 억제 효과

비만 동물 모델에서 지방조직 감소효과

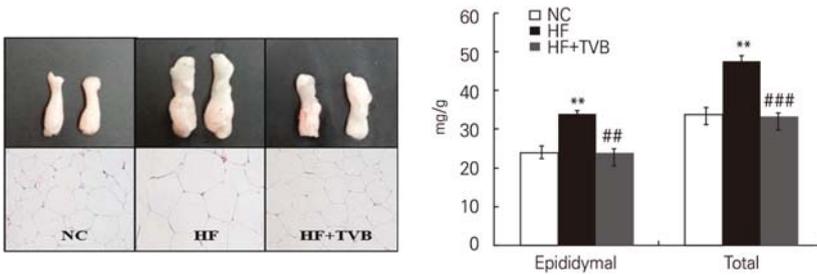


그림 12. 비만 동물 모델에서 토마토 발효식초의 지방조직 감소효과

다. 함초 발효식초의 지구력 향상 및 피로회복효과

통통마디라고도 불리는 함초(*Salicornia herbacea L.*)는 염분이 많은 토양에서 자라는 염생식물로 서해안이나 남해안의 바닷물이 닿는 해안가, 갯벌, 염전 주위에서 자주 마주할 수 있는 식물이다. 시력저하, 소화불량, 위장병, 간염, 신장병 등에 민간요법으로 사용되어 왔지만 실질적인 과학적 검증은 많이 되어있지 않았다.

일부 지역에서는 거대한 규모로 군락을 형성하고 있는 함초를 무심결에

지나치거나 활용성을 몰라 폐기할 수 있었으나 문헌조사와 연구를 통해 함초의 활용가치를 알고 구체적인 개발방향 및 활용방안을 구축하였다.

그 뿐만 아니라 함초는 염분이 다량 함유되어 있어 기술적으로 제품 개발에 취약성을 가지고 있어 활용성이 떨어졌었다. 그러나 함초의 염분을 기술적으로 제거하고, 발효에 필요한 기질인 현미를 넣어 발효 식초를 제조하였다.

함초 발효식초에는 6가지 유기산(organic acid) 성분이 함유되어 있었으며, 그 종류는 아세트산(Acetic acid), 숙신산(Succinic acid), 말산(Malic acid), 말론산(Malonic acid), 젖산(Lactic acid), 옥살산(Oxalic acid) 이었다. 또 칼륨(K), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 철(Fe), 아연(Zn), 인(P)과 같은 미네랄 성분도 풍부하게 함유하고 있었다. 이러한 함초 발효 식초의 유기산 및 미네랄 성분들은 산화적 스트레스에 의해 생성되는 활성산소종을 제거하는데 크게 작용하여 퇴행성질환(Degenerative diseases)의 예방에 도움을 줄 수 있다.

함초 식초 음료는 DPPH, ABTS+ 라디칼 소거능, 환원력 및 SOD 유사활성능 실험을 통해 높은 항산화 효과를 보였으며, 피로의 지표 물질인 혈중 암모니아, 무기 인산염, 젖산염의 농도를 감소시키고 근육 LDH를 높이고 근육세포에서 ATP를 유지함으로써 피로 예방효과도 나타내었다. 특히 실험동물에 함초 발효식초를 섭취 시킨 후 트레드 밀에서 지구력 향상 효과를 실험한 결과 함초 발효식초 섭취군에서 유의적인 지구력 향상 효과를 나타냈다 (그림 13). 이러한 연구결과로 함초 발효식초가 효과적으로 피로를 회복할 수 있는 스포츠드링크 개발에 기능성 식품소재로 이용될 수 있다는 것을 보여주었다(Cho et al. 2016).

피로회복 및 지구력 향상 효과

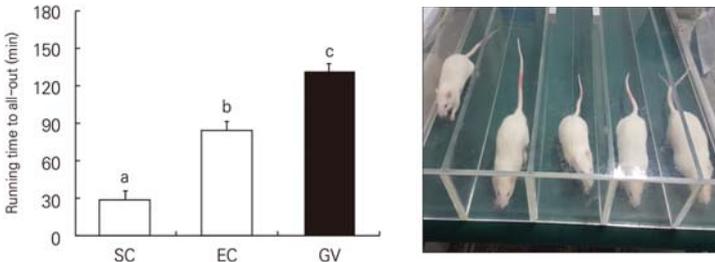


그림 13. 함초 발효식초의 피로회복 지구력 향상 효과

라. 매실 발효식초의 지구력 향상 및 피로회복효과

매화나무는 우리나라 전역에 퍼져있으며 그 과실인 매실은 예로부터 피로회복, 변비, 소화, 구토, 혈뇨, 설사 등에 효과가 있어 민간요법으로 자주 사용되었다. 구연산, 사과산 등을 포함한 유기산이 풍부한 알칼리 식품으로 알려져 있다. 매실의 항암활성과 항균활성, 항산화 효과는 이미 연구되어 널리 알려져 있다. 특히, 매실은 구연산(Citric acid)의 주요 공급원이기도 하며, 매실추출물은 식품의약품안전처에서 고시된 건강기능식품 기능성 원료 또는 성분(95종)에 포함되어있다.

식품의약품안전처장이 고시한 건강기능식품 매실 기능성 원료 기준 구연산 함량은 300-400g/kg이다. 생매실의 구연산 함량은 약 30g/kg인데 생매실로 구연산 함량 약 300g/kg의 원료를 만들어내기 위해서는 10kg의 생매실을 필요로 한다. 그래서 일반적인 매실 농축액 사용 시 건강기능식품 원료 1kg를 생산하기 위해서는 생매실 10kg이 필요하다. 하지만 매실을 발효하였을 시에는 매실 농축액 1kg(생매실 10kg)을 발효하여 수율 98%의 매실 발효액 33kg을 얻을 수 있으며, 이때 제조된 발효원액의 유기산 함량은 약 2,400g/33kg이 된다. 따라서 매실 농축액을 발효하여 가공식품을 개발하는 것이 훨씬 더 경제적이고 효율적이다.

따라서 매실을 추출하여 농축액을 만든 후 발효를 통하여 식초를 제조하고 음료를 개발하여 기능성을 확인하였다(서권일, 2019). 매실 발효식초에서는 피로회복에 효과적인 유기산 성분들이 다량 검출되었으며, 매실 농축액에서는 구연산(Citric acid)과 말산(Malic acid) 두 가지 유기산이 검출된 것에 반해 매실 발효식초에서는 아세트산(Acetic acid), 숙신산(Succinic acid), 말산(Malic acid), 말론산(Malonic acid), 젖산(Lactic acid), 옥살산(Oxalic acid)과 같은 다양한 유기산 성분이 함유되어 있었다. 특히 구연산의 경우 매실 발효식초에서 매실 농축액보다 1.6배 높게 나타났다(표 6).

매실 발효식초에서는 또 매실 식초 음료는 항산화 효과는 물론이고, 트레드밀을 이용한 랫트(Rat)의 지구력 평가에서 대조군과 비교하여 운동성과 지구력이 향상되었다. 피로도 평가의 지표물질인 젖산과 암모니아, 무기인산의 농도를 측정한 결과에서도 대조군과 비교하여 매실 식초 음료를 섭취한 군에서 농도가 유의적으로 감소하였다(Kim et al. 2020; Kim et al. 2019; Seo et al. 2019) (그림 14).

표 6. 매실 발효식초의 유기산 및 유리 아미노산 함량

유기산 (mg%)	매실 농축액	매실 발효식초	유리 아미노산 (ppm)	매실 농축액	매실 발효식초
Acetic acid	N.D.	4,034.46 ±114.37	Aspartic acid	19.66 ±4.19	7.56 ±0.48
Oxalic acid	N.D.	72.76 ±4.61	Tyrosine	1.12 ±0.23	5.46 ±0.16
Citric acid	969.23 ±37.38	1,530.65 ±79.36	Phenylalanine	0.33 ±0.16	4.43 ±0.24
Succinic acid	N.D.	1,075.51 ±61.72	Histidine	0.23 ±0.11	32.93 ±3.51
Malic acid	352.83 ±51.34	140.95 ±10.58	Lysine	0.21 ±0.14	4.11 ±0.37
Lactic acid	N.D.	390.87 ±26.34	Arginine	N.D.	20.76 ±1.39
Total organic acids	1,321.06 ±73.45	7,259.24 ±211.93	Total free amino acid	42.78 ±8.55	83.32 ±5.62

1) N.D: not detected, 미검출.

피로도 지표물질인 암모니아, 무기인산, 젖산의 감소효과

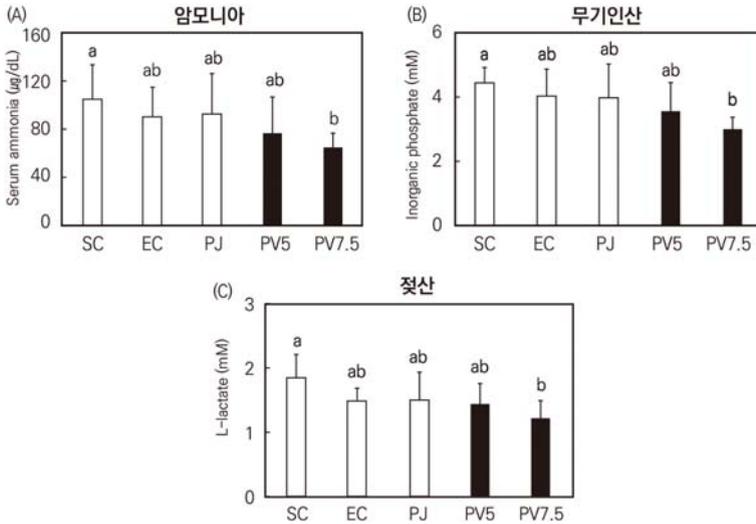


그림 14. 매실 발효식초의 피로도 지표물질인 암모니아, 무기인산, 젖산 감소효과

위와 같은 천연발효식초의 연구 및 개발로 다양한 식초음료 상품이 시판되기도 했다(그림 15). 이는 천연발효식초 개발의 안정화된 기술을 확립하고, 상품화를 통해서 직접적으로 소비자가 고품질의 발효식초 음료를 간편하게 섭취할 수 있게 했으며, 발효식초 제조에 필요한 원료인 관련 과실을 재배하는 농가의 소득증대에 도움을 줄 수 있었다. 또 더 나아가 천연자원 원료를 재배, 제조, 판매하는 지역사회의 경제 발전에 이바지 할 수 있었다.



그림 15. 천연발효식초음료 개발 사례

마. 초산발효과정에서 초산균이 생산하는 cellulose의 활용

발효식초 자체의 건강 기능성 외에도 초산균이 발효식초의 생산과정에서 형성하는 피막(cellulose)을 이용한 신소재 개발도 가능성을 가진 식초 산업이라 볼 수 있다(그림 16). 자연계에서 가장 풍부한 천연 고분자원인 초산균이 생성하는 cellulose는 bio-polymer라고 불리며 hemicellulose나 lignin이 포함되어 있지 않아 순도가 높고 탄성이 좋은 그물구조로 되어있으며 고강도, 고기능성으로 물리학적 성질이 매우 우수하여 첨단 신소재로 이용이 가능하다. cellulose를 생산하는 초산균으로는 *Acetobacter xylinum*, *Acetobacter pasteurianus*, *Acetobacter hansennii* 등이 대표적이다.

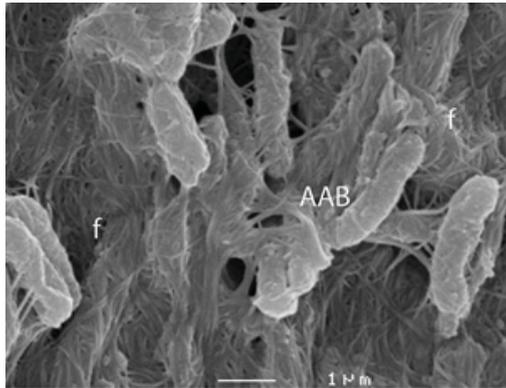


그림 16. 전자현미경으로 관찰한 아세트산균의 셀룰로오스 섬유질

(Jacques, François, 2009)

식품산업에서 초산균 cellulose는 고정성, 조직감 향상 효과를 가지고 있어 선도 유지제나 증량제로 이용할 수 있고, 의료산업으로는 창상 보호제, 인공피부, 인공혈관, 인공관절, 동물세포배양기 및 화장용 패드(pad)로 제조되고 있으며, 제지산업에서는 탄성률 인장강도 등이 향상된 고기능 시트 소재로 방위산업에서는 방탄조끼 소재로 건설공업

에서는 고강도 재료, 접착제, 분리막, 페인트나 잉크 binder를 제조하는데 활용된다(그림 17). 또 음향산업에서는 고기능성의 스피커 진동판을 제조하는 등 다양한 산업에서 개발·제조되고 있다.

현대사회의 가장 큰 주제인 환경오염 줄이기, 친환경 소재 이용하기 및 소재의 다양화를 위한 측면에서 보면 초산균을 이용한 소재 개발은 우수한 가능성을 나타낸다(Jeong, Lee, 2000; Kim et al. 2014).



그림 17. 매실 발효식초의 피로도 지표물질인 암모니아, 무기인산, 젖산 감소효과

2. 식초산업의 발전방향

최근 우리나라의 라이프 스타일은 과거와 많이 달라졌다(그림 18). 1인 가구 비중의 증가와 여성 경제활동 인구수의 증가로 시장 트렌드가 달라졌다. 또 출산율은 감소하는 반면 고령인구가 증가하고 있으며, 수명연장에 따른 질병 발생률도 높아졌다. 산업적으로는 대량생산체계 보다는 다품종 소량생산이 주를 이루고 있으며 제품의 제조 방식이나 판매망 자체도 다양화 되었고, 남녀노소, 연령별, 직군별 요구사항도 다양해졌다.

특히 서구화된 식습관으로 지방섭취량이 증가하고 마른비만, 과체중,

고도비만, 초고도비만 등 비만인구가 늘어나고 있으며 고지혈증, 고혈압, 당뇨병, 심장병 등의 성인병 발병도 증가하고 있다. 현 시대의 사람들은 삶의 질 향상, 정보 전달 매체의 다양화, 해외 출입빈도 증가를 통해 질병 발생 이전에 질병예방, 건강이나 미용 관련 질 좋은 제품에 대한 관심이 높고 그에 대한 지식수준도 높다. 우리나라 1인당 국민총소득은 여러 주변 요인들에 의해 전년 대비 증가율에 있어서는 변화의 차이가 다소 있지만, 매년 증가하는 추세로 새로운 기록을 나타내고 있다(표 7). 이러한 사회적 변화와 맞물려 다방면에서 활용성이 높은 고품질 고기능성 발효식초를 개발하면 건강 기능성 식품으로 또는 초산균을 이용한 고기능성 소재로 다양한 분야에서 활용될 수 있다는 강점을 가지고 있다.

표 7. 1인당 국민총소득과 증가율

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1인당 실질 국민총소득 (만원)	2,808	2,832	2,900	2,998	3,083	3,260	3,391	3,493
전년 대비 증가율(%)	6.6	0.9	2.4	3.4	2.8	5.7	4.0	3.0
1인당 명목 국민총소득 (만원)	2,799	2,899	2,995	3,095	3,260	3,411	3,589	3,679
전년 대비 증가율(%)	4.7	3.6	3.3	3.3	5.3	4.6	5.2	2.5

(출처 : 한국은행-통계청, 2019)

- 1) 시계열조화. 한국은행「국민계정」, 통계청「장래인구추계」. (단위 : 만원, %)
- 2) 1인당 실질(명목) 국민총소득= 실질(명목) 국민총소득 ÷ 총인구.
- 3) 실질 국민총소득은 연평균 물가지수(2015년=100)를 이용하여 산출함.
- 4) 명목 국민총소득은 명목 GDP에 명목 국외순수취요소소득을 더하여 산출함.
- 5) 2015년 기준(개편) 국민계정 자료임.



그림 18. 여성 경제활동 증가, 고령인구, 서구화된 식습관, 정보전달매체의 다양화에 따른 사회적 변화

식초산업 초반 대량생산을 목적으로 만들어진 빙초산은 건강상의 유해성과 발암성 문제로 자연스럽게 그 사용이 줄었으며 그에 반해 합성식초보다 비교적 안전하고 건강한 발효식초에 대한 선호도가 자연스럽게 증가하여 현재는 발효식초의 사용이 일반화 되었다. 이후 발효식초는 생리활성 연구와 제품 개발이 활발해지면서 식초시장에서 건강기능성 발효식초의 성장이 급격히 이루어졌다.

사용하는 원재료에 따라 기능성이 강화되는 발효식초는 현재도 꾸준히 높은 활용가치를 인정받고 있으며 식품분야 뿐 아니라 고강도, 고기능성 소재로 의료, 방위, 건설, 음향 등 다양한 산업분야에서 유용하게 이용되고 있다.

최근 발효식초시장의 주요 트렌드는 ‘프리미엄’, ‘자연발효’, ‘다이어트’ 등 이다(한국농수산물유통공사, 2017). 웰빙에 관심을 가지는 소비자들을 겨냥한 프리미엄 자연발효식초는 다양한 과일을 사용하여 자연발효를 하여 출시한다. 첨가물이 거의 없고 과실함량이 높은 프리미엄 과실식초는 일반식초가 가지고 있지 않은 풍부한 유기산, 미네랄, 아미노산 등을 가지고 있어 다이어트와 체내 독소 배출에 도움을 준다. 또한 곡물 발효식초는 단백질 함량이 풍부하고 필수아미노산이 많이 함유되어 있기 때문에 건강 기능적으로 더욱 유용하다.

특히 천연발효식초를 구매하는 소비자를 대상으로 한 조사를 통해 소비자들의 선호도 및 인식변화를 알 수 있다 (그림 19). 조사 결과에서는 건강에 도움이 될 것 같아서 라는 답변이 77.7%로 가장 높았으며, 맛이 더 좋을 것 같아서, 전통방식으로 제조해서, 미용 및 다이어트를 위해서 등의 답변이 그 뒤를 이었다 (Jang et al. 2015). 이 중에서도 전통방식으로 제조하는 것에 대한 신뢰감을 나타냈으며, 천연발효로 인해 맛이 더 좋을 것 같다는 의견에서 천연발효식초에 대한 소비자들의 기대감을 엿볼 수 있다. 또 요즘 트렌드인 건강한 먹거리, 미용 및 몸매관리에 관한 소비자의 관심이 조사 결과에 여실히 드러났다.

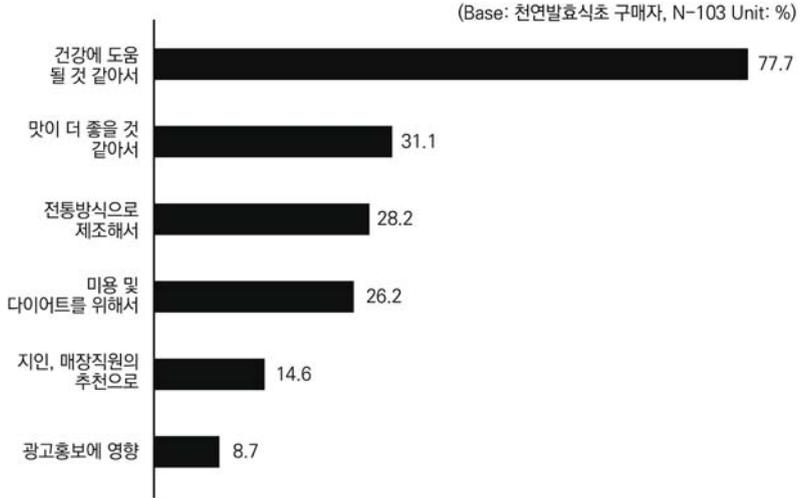


그림 19. 소비자의 천연발효식초 구매 이유에 대한 조사

앞으로 식초산업의 꾸준한 성장을 위해서는 식초의 국한된 기능이나 효능을 활용하는 상황에서 벗어나 다양한 기능성을 갖춘 제품을 연구 및 개발하고 고품질 신소재화를 통해 다양한 분야에 활용될 수 있도록 노력을 기울여야 한다.

참고문헌

- 관세청. 수출입무역통계 (2018)
- 관세청. 수출입무역통계 (2020)
- 국립농산물품질관리원. 전통식품 표준 규격 (2010)
- 서권일, 조현동, 김정호. 항산화 및 항피로 효능을 갖는 매실식초의 제조방법. 특허등록번호 10-1984400 (2019)
- 식품의약품안전처. 2019 식품공전해설서 (2019)
- 식품의약품안전처. 건강기능식품 기능성 원료 인정 현황 (2016)
- 식품의약품안전처. 식품공전 (2020)
- 식품의약품안전처. 식품 및 식품첨가물 생산실적 (2017)
- 식품의약품안전처. 식품의 기준 및 규격 고시 제2013-6호 (2013)
- 한국농수산물유통공사. 2017 가공식품 세분시장 현황, 과실식초 시장 (2017)
- 한국농수산물유통공사. 2018 가공식품 세분시장 현황, 발효식초 시장 (2018)
- 한국은행「국민계정」·통계청「장래인구추계」. 시계열조회 (2019)
- Cho H.D., Kim J.H., Lee J.H., Hong S.M., Yee S.T., Seo K.I. Anti-fatigue effect of a cucumber vinegar beverage on rats after high-intensity exercise. *Korean J. Food Sci. Technol.* 49: 209-214 (2017)
- Cho H.D., Lee J.H., Jeong J.H., Kim J.Y., Yee S.T., Park S.K., Lee M.K., Seo K.I. Production of novel vinegar having antioxidant and anti-fatigue activities from *Salicornia herbacea* L. *J. Sci. Food Agric.* 96:

1085-1092 (2016)

Ha Y.D., Kim K.S. Civilization history of vinegar. *Food Indust. Nutr.* 5: 1-6 (2000)

Hong S.M., Moon H.S., Lee J.H., Lee H.I., Jeong J.H., Lee M.K., Seo K.I. Development of functional vinegar by using cucumbers. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 47: 927-935 (2012)

Jacques F.B., François B. The history of vinegar and of its acetification systems. *Arch.Sci.* 62: 147-160 (2009)

Jang S.Y., Woo S.M., Kim M.Y., Jin Y.J., Park H.S., Choi J.E., Jeong Y.J. Domestic consumer research for the development of naturally fermented vinegar. *Food Science and Industry* 48: 37-44 (2015)

Jeong Y.J. Current trends and future prospects in the Korean vinegar industry. *Food Science and Industry* 42: 52-59 (2009)

Jeong Y.J., Lee I.S. A view of utilizing cellulose produced by *Acetobacter* bacteria. *Food Indust. Nutr.* 5: 25-29 (2000)

Jeoung Y.J., Lee M.H. A view and prospect of vinegar industry. *Food Indust. Nutr.* 5: 7-12 (2000)

Kim J.H., Cho H.D., Won Y.S., Heo J.A., Kim J.Y., Kim H.G., Han S.H., Moon K.D., Seo K.I. Inhibitory effects of *Prunus mume* solvent fractions on human colon cancer cells. *Journal of Life Science* 29: 1227-1234 (2019)

Kim K.M., Kim J.H., Yang K.W. Effect of acetic acid

- concentration and mixed culture of Lactic acid bacteria on producing bacterial cellulose using *Gluconacetobacter* sp. gel_SEA623-2. *Korean Journal of Microbiology* 50: 227-232 (2014)
- Kim S.Y., Lee Y.J., Hong K.H. Transactions: development and performance evaluation of body armor for wear comfort enhancement. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles* 36: 1050-1057 (2012)
- Kwon S.H., Jeong E.J., Lee G.D., Jeong Y.J. Preparation method of fruit vinegars by two stage fermentation and beverages including vinegar. *Food Indust. Nutr.* 5: 18-24 (2000)
- Lee J.H., Cho H.D., Jeong J.H., Lee M.K., Jeong Y.K., Shim K.H., Seo K.I. New vinegar produced by tomato suppresses adipocyte differentiation and fat accumulation in 3T3-L1 cells and obese rat model. *Food Chem.* 141: 3241-3249 (2013)
- Lee M.K., Choi S.R., Lee J., Choi Y.H., Lee J.H., Park K.U., Kwon S.H., Seo K.I. Quality characteristics and anti-diabetic effect of yacon vinegar. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 41: 79-86 (2012)
- Lee H.I., Seo K.I., Lee J., Lee J.S., Hong S.M., Lee J.H., Kim M.J., Lee M.K. Effect of fermented cucumber beverage on ethanol metabolism and antioxidant activity in ethanol-treated rats. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 40: 1099-1106 (2011)
- Miyayiri H. Medical & dental adhesives and technology-

- artificial joints and new dental technology. *Journal of Adhesion and Interface* 19: 131-136 (2018)
- Park E.H., Choi C.Y., Kwon H.J., Kim M.D. Literature review on type and manufacturing methods of korean traditional vinegar. *Food Science and Industry* 49: 94-99 (2016)
- Seo K.I., Lee J., Choi R.Y., Lee H.I., Lee J.H., Jeong Y.K., Kim M.J., Lee M.K. Anti-obesity and anti-insulin resistance effects of tomato vinegar beverage in diet-induced obese mice. *Food Funct.* 5: 1579-1586 (2014)
- U S.M., Jang S.Y., Kim O.M., Yun G.S., Jeong Y.J. Antimicrobial effects of vinegar on the harmful food-born organisms. *Korean J. Food Preserv.* 11: 117-121 (2004)
- Yoon H.N., Moon S.Y., Song S.H. Volatile compounds and Sensory order properties of commercial vinegars. *Korean J. Food Sci. Technol.* 30: 299-305 (1998)

한국의 발효식품 역사, 문화 그리고 가공기술

VII

주류 산업현황과 금후 발전방향

김태영

국립농업과학원 발효식품과장
중부대학 초빙교수



VII 주류 산업현황과 금후 발전방향

술은 인류역사와 함께 발전되어 왔으며, 어느 민족이든 기후와 풍토에 맞는 독특한 양조방법에 의해 곡물이나 과일을 발효시켜 술을 만드는 전통의 양조법을 가지고 있다. 그래서 세계의 어느 역사를 봐도 오래된 문명은 반드시 아름다운 술을 가지고 있다.

우리 민족은 쌀을 발효시킨 곡주로 주로 만들었으며, 술 빚기에 온갖 정성을 들여 수많은 명주를 빚어 왔다. 뛰어난 문화만이 인간의 감각을 세련되고 아름답게 하며 풍부하게 만들 수 있기 때문에, 이런 이유로 뛰어난 술을 가진 국민은 발전된 문화의 소유자라해도 과언이 아니다.

한편, 일제의 강점기에 이르러 주세령 등의 민족 수탈 정책으로 우리 술은 말살당하기에 이른다. 그러나 1988년 올림픽은 우리 술에 대한 인식을 새롭게 하는 계기를 마련했다. 그 동안 밀주(密酒)라는 오명을 쓰고 있었던 가양주(家釀酒)가 일정한 테두리 안에서 합법화되었고, 무형문화재와 명인이라는 이름을 가지고 빛을 보게 되었다. 특히 가양주는 우리 음식문화의 근간을 이루는 것으로서 각각 지역과 가정마다 전수되어 오던 독특한 술 빚기 비법이 살아 숨 쉬는 중요한 문화

유산이다. 우리 술은 근대화의 발돋움 시작한 1960년대 이후 오늘에 이르기까지, 우리의 주류산업은 국가 경제의 중요한 몫을 담당해왔다. 특히, 1950~1970년대 무렵의 후진적 산업 환경속에서 주류산업의 조세수입은 우리 경제의 기초를 세우는 데 큰 공헌을 하였다.

1966년 당시에는 주세가 우리나라 전체 세금의 약 10%를 차지했으며, 경제의 고도성장 단계이던 1980년대의 상황에서도 내국세의 8.1%를 주세가 담당하였다. 주류산업은 오늘의 우리 경제를 있게 한 효자산업인 것이다.

2010년도 이후 주류산업에 규제완화가 본격적으로 이루어지기 시작하면서 현재는 주류산업의 경쟁력 제고를 위한 제도 개편이 활발히 이루어지고 있다. 최근 주세통계에 따르면 2018년 국산 주류 시장 규모는 9.04조원(출고액 기준)규모이며, 전통주가 차지하는 비중은 출고금액대비 0.5% 수준이다. 국내주류 출고액은 2007년 이후 지속적으로 성장했으나 수입시장잠식, 음주문화변화 등으로 2016년 처음으로 감소되었다. 그에 비해 주류 수입량은 2011년도부터 지속적으로 증가하고 있다. 이로 인해 국산주류에 대한 역차별의 결과라는 우려의 목소리가 높아짐에 따라 최근 기획재정부는 특히 전 주류 종량세 전환을 주류관련 핵심목표로 삼고 이를 위한 다양한 검토를 진행할 것으로 보인다(주류산업실태보고, 2020).

본 총설에서는 우리 술의 시대적 역사와 세시풍속, 가양주 및 주류 양조기술과 주류산업 시장현황 및 향후 우리 술(전통주)의 경쟁력 제고를 위한 품질 향상방안에 대하여 서술하고자 한다.

제1장 술의 유래

1. 술의 어원

술의 어원은 조선시대 문헌에 ‘수울’, ‘수을’로 기록되어 있는 것으로 미루어 보아 ‘수불’ → ‘수을’ → ‘수울’ → ‘술’로 변한 것으로 사료된다. ‘불타는 듯 화끈한 물’이라는 의미의 수불(水火)에서 시작하여 ‘수을’을 거쳐 ‘술’로 정착되었다는 것이 일반론이다. 일반적으로 물과 불은 상극으로 공존할 수 없다. 물은 차가운 이성을 대변하고 불은 뜨거운 감성을 대변하는데 술은 물의 형태이나 이를 마시면 몸속에서 불과 같이 타오른다.

술의 한자적 기원을 보면 酒자의 옛 글자는 ‘닭, 서쪽, 익을’을 뜻하는 유(酉)자이다. 유자는 밀이 보족한 향아리 상형문자에서 변천된 것으로 술의 침전물을 모으기 위해서 끝이 보족한 향아리에서 발효시켰던 것에서 유래된 것으로 기록하고 있다. 보통 삼수변의 글자는 자전에서 찾을 때 수지부(水之部)를 보게 되지만, 주(酒)자는 유지부(酉之部)에 있고, 유는 원래 술향아리의 상형에서 비롯되었다.

2. 술의 기원

술의 기원에 대해서는 과연 어느 시대부터일 것이냐는 문제에 있어서 많은 설이 있으나 인류 역사 이전부터 인류와 더불어 희노애락의 역사를 함께 해온 것으로 추측된다. 인류가 농경목축의 방법을 모르고 천역과실·조류·야수·어류·패류 등을 식량으로 삼았던 태고시대에는 과실의

과즙을 발효시켜 만든 과실주가 있었다고 하며 또 깊은 산중에 원주(猿酒, 원숭이술)가 있었다고 전해지는 사실로서 그 유래를 짐작할 수가 있다.

당분을 함유한 과일이 익어 땅에 떨어지고, 낙엽이 쌓여 공기가 차단되면 그 속에서 서서히 발효가 진행되어 자연발생적으로 술이 되었을 것이라는 추측이다. 인류는 갖가지 식량을 저장하는 와중에, 발효된 과일이 향긋한 냄새를 가진 맛있는 액체로 되는 비밀을 알게 되었고 그리하여 그 황홀한 맛과 즐거움을 오래도록 즐기기 위하여 과일 발효를 시도했을 것이고, 이것이 인류가 직접 술을 만들어 즐기게 된 시초였을 것으로 추측된다.

고대에 있어서 사람이 마셨던 “술”을 종류별로 생각해 보면 최고의 것이 과실주이고, 다음으로는 인류가 목초를 따라 유목을 한 목축 시대에 가축의 젖(乳)을 원료로 한 유장(乳漿) 또는 유락(乳酪)과 같은 “유주(乳酒)” 즉 “가축의 젖으로 만든 술”이 만들어졌으며, 그 다음에는 이 유목민이 일정한 곳에 거주하여 농업을 영위하는 시대로 변하면서 곡물로 만든 “술”이 탄생했다는 주장이 가장 타당성이 있다고 하겠다. 소주 또는 위스키와 같은 증류주는 먼 후대에 와서 제조되었다고 해석할 수가 있다.

술의 기원에 관하여 서구에 전해지는 것은 신화와 연결된 것이 많은데 예를 들면 이집트에서는 “오시리스 신”이 보리로 술을 만드는 법을 배웠다고 하고, 그리스에서는 “박카스 신”, 일명 “디아오니사스”가 포도주의 제조법을 전수받았다고 하며, 구약전서에 기록된 바에 의하면 “노아”가 자기 스스로 포도주를 제조한 것이 술의 시작으로 되어 있다. 또한 아시리아의 매몰된 도읍지인 바빌론에서 발굴된 벽에 “맥주”의 양조법이 쓰여져 있는 것 등으로 보아 3천년 이전부터 이미 곡물로 빚어진 술이 있었다는 것을 알 수 있다.

중국의 경우 한나라 시조 우왕 때 의적(儀狄)이 처음 곡류로 술을 빚어 왕에게 헌상했다는 전설이 있다. 그 후 의전은 주신으로 숭배되고 그의 이름은 술의 다른 명칭이 되었다. 또한 진(晉)나라의 강통(江統)은 주고(酒誥)라는 책에서 술이 만들어지기 시작한 시기는 상황(上皇 : 천지개벽과 함께 태어난 사람)때부터이고 제녀(帝女) 때 성숙되었다고 기록되어 있는 것으로 보아 인류가 탄생하면서부터 술이 만들어졌음을 시사하고 있다.

구체적으로 중국에서 처음 술을 빚기 시작한 시기는 지금으로부터 8,000년 전인 황하문명 때로 추정된다. 특히 이 시기의 유적지에서 발굴된 것으로 술을 발효시킬 때 사용하거나 술을 담아 두던 용기인 주기(酒器)가 당시 필요한 용기의 26%나 되었을 정도로 술은 이 시기에 일상생활에서 큰 비중을 차지하고 있었던 것으로 보여진다.

우리나라에서는 고구려를 세운 주몽 동명성왕의 건국담 중에 술에 관한 이야기가 있다. 즉 천제의 아들 해모수가 능신 연못가에서 하백의 세 자매에게 술을 마시게하여 취하게 한 뒤 큰 딸과 인연을 맺었다는 이야기가 삼국사기에 기록되어 있다. 비록 신화이지만 지금의 우리들 모습과 크게 다르지 않음이 흥미롭다. 특히 소주는 원나라 때부터 만들기 시작하였다는 기록이 명나라 학자 이시진(李時珍)의 “본초강목”에 있는데, 만주를 거쳐 서기 1,300년경에 우리나라에 들어왔을 것으로 추측된다(정동효, 2004).

3. 우리나라 술의 역사와 시대적 분류

가. 술의 역사

인류가 사냥과 채집생활하고 있던 구석기 시대에도 과실주가 있었다는 것이다. 과실은 조금이라도 상처가 나면 과즙이 스며 나오고, 과실 껍질에 붙어있는 야생 효모가 쉽게 번식하여 술이 된다. 보름달 아래 원술이들이 바위나 나무둥지의 오목한 곳에 잘 익은 산포도를 넣어두고 그 위에서 뛰놀다가 다음 달 보름날에 다시 찾아와서 술을 마시며 논다는 전설이 여러 나라에 있다. 이것으로 미루어 선사시대에 술을 빚던 방식을 짐작해 볼 수 있다. 또 벌꿀을 물에 풀어서 놓아두면 어느 새 야생효모에 의하여 술이 되고 만다. 이러한 현상이 우연히 발견되어 벌꿀술도 등장하였을 것이다. 젖에서도 같은 이치로 유주(乳酒)가 만들어진다. 이와 같은 우연한 기회에서 만들어진 과실주나 벌꿀술, 유주가 인간에 널리 쓰였겠지만 인구가 늘어나고 술의 수용도 늘어남에 따라 그 양이 부족해져서 술의 원료를 다른 곳에서 찾아야만 하게 되었다.

곡물로 술을 만들려면 우선 곡물의 녹말을 당분으로 바꾸고 이것을 다시 알코올로 분해하는 두 단계의 과정을 거쳐야 한다. 첫 단계인 녹말을 당분으로 바꾸는 반응은 처음에는 사람의 침에 의하여 행하여졌다. 침 속에는 전분분해효소(α -Amylase) 프티알린(ptyalin)이 있어 곡물을 입속에 넣고 씹으면 녹말이 당분으로 분해한다.

조선시대 때 유구(琉球)에 표류되었다 돌아온 제주도 사람이 유구의 풍속을 말하면서 “그 곳에서는 탁주가 없고 청주가 있다”고 하였다. 쌀을 물에 담갔다가 여자로 하여금 입에 넣고 씹게 하여 나무통에 뱉어내어 술을 만든다고 하였다.

세조 때 우리나라 온 유구의 사신 보수고(普須古)는 이 술을 일일주(一日酒)라 하였고, 『지봉유설(芝峯類說)』에서는 미인이 씹어 빻었다는 뜻에서 미인주(美人酒)라 하였다. 오늘날 이 미인주는 주로 열대지방에서 만들어졌던 것으로 알려져 있다. 그러나 위나라의 역사책인 『위서(魏書)』에 나오는 물길국(勿吉國, 숙신·읍루)에서는 곡물을 씹어서 술을 빻는데, 이것을 마시면 능히 취한다고 한 것으로 미루어 고대 우리나라에서도 미인주와 유사한 술이 있었다고 짐작된다.

나. 우리나라 술의 시대적 분류

우리나라 술의 역사를 시대적으로 살펴보면 다음과 같다(정동효, 2004).

1) 상고시대

술의 재료는 곡류였고 처음에는 곡류가 자연발생적으로 삭아 술이 만들어졌을 것으로 추정된다. 곡식을 씹어서 침으로 당화시켜 빻았거나, 곡식을 물에 담갔다 짙을 키워 그것을 으깨서 당화 한 뒤에 발효시키는 방법을 사용했을 것으로 추측된다. 낮은 수준의 술이었을 것이다.

2) 삼한시대

전통 곡주가 정착되었고 우리 생활에 술이 보편화되었다. 고려 전까지는 탁주와 청주가 정착되었을 것으로 짐작할 수 있다. 고려 후기에는 몽고, 원과의 교섭이 활발해지면서 증류소주 등 외래주의 유입으로 여러 종류의 증류주가 정착된 것으로 보인다.

3) 고구려

삼국지 위지동이전에 기록에 의한 고구려는 발효의 나라라 할만큼 훌륭한 술과 앞선 장담그기 기술이 발달했다. 이때 이미 술누룩(酒糶)과 곡아(穀芽)로 술을 빻는 방법이 완성되었다고 한다. 이러한 고구려의

주조기술은 중국으로 건너가 곡아주라는 명주를 잉태하고 고구려의 양조기술을 이어받은 낙랑주법이 신라사회에 뿌리를 내려 신라주가 당대 운사들에게 애용되었다.

4) 백제

일본에서 주신(酒神)으로 모시는 백제인 수수보리가 일본에 누룩과 술 빚는 법을 전함으로써 비로소 일본에 술다운 술이 생겼다고 한다. 일본고사기 중권 응신천황조에 응신천황이 수수보리가 빚어 올린 술을 마시고 부른 노래의 가사가 전한다. 양조기술자인 수수보리는 이름의 뜻이 ‘술 거르는 이’로 이때 이미 백제에서는 발전된 양조법으로 술을 빚었다. 백제술에 대해서는 자세한 기록이 없어 말하기 어려우나 일본에 남아있는 기록과 술빚기 기술로 보아 고구려의 술빚기에 비해 그리 못하지 않았을 것으로 추측된다.

5) 신라-통일신라

당대 시인들이 칭송하던 신라주의 명성은 고구려로부터 전해진 듯하다. 삼국 중 비교적 늦은 시기에 국가의 체계를 갖춘 신라는 술빚기에서도 가장 낙후되었을 것이다. 그러나 다른 문화와 함께 고구려 양조기술이 전해진 이후, 국려과 함께 날로 발전하여 “지봉유설”에 전하듯이 당대시인 이상은의 시조 “한잔 신라주의 가운데 새벽바람에 스러질까 두렵구나”하는 정도로 성장했으며 해동역사에 나오는 고려주가 바로 신라주라 하였다. 삼국유사에 의하면 태종무열왕은 식량으로 하루에 쌀3말, 썩 10마리가 소요되었다는 기록이 있다. 통일신라시대에 이르면 양조곡주들이 다양하게 개발되고 상류사회에서는 청주류의 음용이 성행하게 되었다.

6) 고려시대

고려시대가 되면 전대의 곡주류 양조법은 이미 완성되어 고려전기에도 청주류, 중앙주류, 탁주류, 재주류, 감주류 등의 양조기술과 종류가

숙련되었다. 고려시대에도 송과 빈번한 교류가 있었고 사원에서는 여관업을 겸하여 술을 빚어 팔기도 했다. 한편 궁중의 양온서(궁중에서 술을 빚던 관청, 후에 장예서, 사온서로 명칭이 바뀜)에서도 국가의식용 술을 빚었다. 송나라 서공의 고려도경에 의하면 ‘고려에는 찹쌀이 없어 멥쌀과 누룩으로 술을 빚는다’, ‘술의 맛이 독하여 쉽게 취하고 빨리 깬다’. ‘일반적으로 고려사람은 술을 즐긴다. 그러나 서민들은 양온서에서 빚는 그러한 좋은 술을 먹기 어려워 맛이 박하고 빚갈이 짙은 것을 마신다’고 고려의 술이 묘사되고 있다. 양온서에서 빚는 술을 ‘법대로 빚는다’해서 법주라고 하였는데, 요즘의 법주와는 전혀 다른 술이 있었던 것 같다. 아마도 종묘제사에 관용으로 쓰는 증양주였을 것이다. 또 고려시대에 비로소 소주가 전래되었는데 동의보감과 본초강목에 의하면 소주는 원나라 때 아라비아와 원, 만주를 거쳐 들어온 것으로 보인다. 소주가 유입된 시기는 대체로 고려 충렬왕 3년이며 소주 음용시기는 충숙왕에서 충혜왕 사이로 보는 것이 정설이다. 고려 시대는 우리나라 술의 3대 분류인 탁주, 약주, 소주의 기본형태가 완성된 시대였다.

7) 조선시대

조선시대 술빚기의 특징은 증양주류가 발달하고 양조원료도 멥쌀 일색에서 찹쌀이 점차 늘어난다는 점과 부분(腐本), 즉 술밑을 사용하여 효모를 증식시키는 기법이 발전하였다는 점이다. 조선시대에 유명했던 술은 무려 3백 여 가지에 이르나 그 중에서도 백하주, 삼해주, 이화주, 청감주, 부의주, 향온주와 약산춘, 호산춘, 노산춘 등의 춘주류(春酒類)를 들 수 있다. 소주도 날로 소비가 늘어 다산 정약용이 전국의 소주고리를 거두어 들여 식량난을 예방하고자 상소하기도 할 정도였다. 유명한 소주로 감홍로, 죽령고, 이강고 등이 있었고 조선후기에 들어서는 합주류(合酒類)와 과하주류(過夏酒類)가 출현하여 탁주, 약주, 소주 외에 혼양주가 덧붙여지게 되었다.

다. 조선시대의 술 제조법

조선시대에는 술의 제조법을 기록한 문헌이 많이 남아 있어서 술 빚기 문헌상으로는 체계를 세울 수 있게 되었다(이효지, 2007).

1) 조선시대의 누룩

좋은 술을 만들기 위해서는 우선 좋은 누룩부터 만들어야 한다. 조선 초기의 『사시찬요초(四時纂要抄)』에서는 보리·밀가루를 녹두즙과 여뀌와 더불어 반죽하여 잘 밟아서 ‘막누룩(떡누룩)’을 만들고 있다.

1680년경의 『음식지미방』에서는 밀기울을 반죽하여 꼭꼭 밟아서 만든다 하였으니 이른바 막걸리용의 거친 ‘막누룩’이다. 어디까지 단단하게 밟아야 좋은 막누룩을 만들 수 있느냐에 대해서는 고사가 여럿 남아 있다.

1766년의 『증보산림경제』에는 술빚는 방법이 집대성되어 있는데, 여기서는 우선 누룩을 디디는 데 좋은 날을 택하고 있다.

누룩의 재료는 밀과 쌀이 주가 되고 녹두가 다음이며 보리는 드물다. 밀은 잘게 쪄낸 알갱이를 쓰고, 쌀은 곱게 가루내어 이용하고, 쌀알갱이에 밀가루를 부착시킨 것도 있다. 재료 처리는 가볍게 찢는 것도 있지만 거의 전부가 날 것을 쓰고 있다.

누룩의 형태는 대부분 떡처럼 생긴 ‘막누룩’이지만(약 90%), 일부는 쌀알갱이를 그대로 쓰는 ‘날알누룩’(약 10%)도 있다. 쌀누룩·날알누룩은 우리 전통의 것이 아니고 일본의 것이라고 착각하기 쉽지만 조선시대에는 이런 누룩들도 다채롭게 쓰이고 있었다.

2) 조선시대의 술 종류와 제조법

조선시대의 술은 우선 발효주와 증류주로 크게 나누어진다. 발효주와

증류주의 두 가지를 혼용한 술, 약재나 꽃향기·색소·감미료 등을 첨가한 재제주(再製酒), 특수한 방법으로 만든 술 등으로 나눌 수 있다.

『증보산림경제』에 기록된 순발효주로는 백하주(白霞酒, 방문주)·삼해주(三亥酒)·연엽주(蓮葉酒)·소국주(小麴酒)·약산춘주(藥山春酒)·경면녹파주(鏡面綠波酒)·벽향주(碧香酒)·부의주(浮蟻酒)·일일주(一日酒)·삼일주(三日酒)·칠일주(七日酒)·잡곡주(雜穀酒)·하향주(荷香酒)·이화주·청감주(淸甘酒)·감주(甘酒)·하엽주(荷葉酒)·추모주(秋牟酒)·죽통주(竹筒酒)·두강주(杜康酒) 등이 있다.

그리고 꽃·열매·약재 등을 넣고 함께 발효시키는 것으로는 도화주(桃花酒)·지주(地酒)·포도주(葡萄酒)·백자주·호도주(胡桃酒)·와송주(臥松酒)·백화주(百花酒)·구기주(枸杞酒)·오가피주·감국주(甘菊酒)·석창포주(石菖蒲酒) 등이 있다. 순발효주에 약재의 성분을 우려내는 것으로는 소자주(蘇子酒)·지약주(漬藥酒)·감국주·구기주·복령주(茯苓酒) 등이 있다.

조선시대의 순발효주 제조법을 『증보산림경제』를 통하여 정리하면 다음과 같다. 덧술을 하지 않고 그대로 발효시키는 단양법(單釀法)이 순발효주 전체의 45%이며(주모를 쓰는 경우와 쓰지 않는 경우 모두 포함), 덧술을 한 번 하는 이양법(二釀法)이 43%, 두 번 덧술 하는 삼양법이 12%이다. 원료 곡물은 멥쌀과 찰쌀의 비율이 6 : 4이고, 잡곡(조·기장·보리 등)은 거의 무시될 정도이다. 재료 곡물의 처리 방법은 밥 또는 지에밥 5, 범벅 모양 3, 구멍떡과 같은 떡의 형태 1, 찌낸 가루 1의 비율이다.

중국에는 지에밥 모양의 것이 가장 많고, 범벅 모양은 매우 적고, 떡의 형태는 아예 없다.

일본은 밥 모양뿐이고 그 밖의 것은 없다. 우리나라 곡물처리법의

특징은 범벅 모양의 것이 많고 떡 모양이 있다. 주모 만들기는 다음과 같이 설명하고 있다.

백미 한말을 깨끗이 씻어서 물에 담그되 겨울은 10일, 봄·가을은 5일, 여름은 3일을 기다려 쌀 속에 물이 스며들어 불으면 꺼내어 충분히 찌서, 여기에 누룩을 조금 넣어 손으로 잘 주물러 항아리에 넣고, 단단히 마개를 하여 겨울에는 따뜻한 곳에, 여름에는 서늘한 곳에 두고 익기를 기다려 술 빛는 데 쓴다. 그 맛이 약간 시고 텁으며 매끄러운 것이 좋다. 이것은 젖산을 발효시키면서 효모를 증식시킨 것으로, 신맛을 가하면 발효과정에서 유해세균을 방지하는 효과를 거둘 수 있다. 요즈음도 주모를 만들 때 젖산을 일부러 넣고 있다.

단양 또는 이양의 순 발효주의 술덧(醪)에 용수를 박아서 그 속에 권 술을 퍼낸 것이 청주인데, 이것을 조선시대부터는 약주라 이르게 되었다. 약재가 들어가지 않으면서 왜 약주인가에 대해서는 몇 가지 설이 있기는 하지만, 서성(徐滄, 1588~1613)의 어머니가 남편을 잃고 가난하여 술장사를 하게 되었는데 그 집의 청주가 매우 좋았고, 서성의 호가 약봉(藥峰)이며, 그가 살고 있던 곳이 약현(藥峴)이어서 청주를 약주라 부르게 되었다는 설이 지배적이다. 백하주·향온주(香醞酒)·소국주·경면녹파주·벽향주·청명주·석탄주(惜呑酒) 등이 약주에 속한다.

또 보다 섬세한 방법으로 여러 번 덧술한 청주 이름에 중국의 당나라 시대에는 ‘춘(春)’자를 붙였으므로 우리도 그에 따라 ‘춘(春)’을 붙였다. 호산춘(壺山春)·약산춘(藥山春) 등이 이에 속한다. 비록 ‘춘’자가 붙지는 않아도 그런 무리의 술로서 삼해주(三亥酒)·백일주(百日酒)·사마주(四馬酒)·법주(法酒) 등이 있다.

탁주는 그 말의 개념이 매우 애매하다. 여하간 맑은 약주에 비하여 흐린 술을 통틀어 말한다. 쌀누룩이나 가루누룩을 써서 발효시킨 뽕뽕한 술덧을 먹는 것이 순 탁주로 이화주(梨花酒)·사절주(四節酒)·혼돈주(混沌酒) 등이 있다. 일본의 백주(白酒)는 밥알 그대로 발효시킨 것을 갈아서 제품으로 삼는데 젓 같이 희고 맛이 달다. 그런 것도 순 탁주이다. 또 청주 찌꺼기에 물을 부어가면서 손으로 주물러 짜낸 뿌연 술도 탁주이다.

제주도로 유배된 인목대비(仁穆大妃)의 어머니가 만든 모주(母酒)가 그것이다. 술을 빚는 데 쓰는 연모나 방법이 일반 발효와 다른 특이한 것을 이양주(異釀酒)라 한다. 여기에는 와송주(臥松酒)·죽통주(竹筒酒)·지주(旨酒)·동양주(冬陽酒)·청서주(淸署酒)·봉래춘(蓬來春) 등이 있다. 또 약주에 향기를 주기 위하여 복숭아꽃, 송화, 송순, 연잎, 매화, 동백, 두견화 등을 이용하는 가향주(加香酒)로는 도화주(桃花酒)·송화주(松花酒)·송순주(松筍酒)·하엽주(荷葉酒)·연엽주(蓮葉酒)·화향입주방(花香入酒方)·두견주(杜鵑酒) 등이 있고, 약주를 빚을 때 약재를 미리 넣거나 만들어진 약주에 약재의 성분을 우려내는 재제주로는 자주(煮酒)·구기주(枸杞酒)·오가피주(五加皮酒)·도소주(屠蘇酒)·밀주(蜜酒)·송절주(松節酒)·거승주(巨勝酒)·벽력주(霹靂酒)·호골주(虎骨酒)·무술주(戊戌酒)·양고주(羊羔酒)·서여주(薯蕷酒)·창포주(菖浦酒) 등 많은 종류가 있다.

소주는 조선시대에 접어들면서 더욱 발전하였다. ‘논지’로 만들던 소주도 흙으로 된 고리와 구리로 된 고리를 이용하여 만들게 되었다. 서울 공덕리 같은 데서는 대량의 소주를 만들었으며, 고려 때부터 유명하였던 안동소주의 명성은 더욱 높아졌다. 고급약주인 삼해주의 술미를 증류하여 얻은 소주도 나오게 되었다. 그리고 과하주(過夏酒)·송순주와 같은 소주와 약주의 중간형인 술도 있었다. 이와 같이 조선시대의 술은

누룩이나 빚는 방법이 지방에 따라, 가정에 따라 달라서 자랑할만한 술이 매우 많다.

3) 조선시대의 술 만드는 기구

술을 만드는 데 쓰이던 기구는 다음과 같은 것이 있다(이효지, 2007).

- ① 멧돌: 밀이나 쌀 등 곡물을 갈아 누룩을 만들고 술을 빚는 재료인 곡물을 가는 데 필요하다.
- ② 누룩고리: 누룩을 만드는 데 쓰이는 나무로 된 틀로, 모난 것과 둥근 것이 있다. 모난 것은 나무판으로 ‘정(井)’자 모양으로 만들고, 둥근 것은 작은 첻바퀴를 가는 새끼로 안팎을 촘촘히 감아서 사용하였다. 누룩고리에 형질을 깔아놓고 누룩재료인 밀가루나 밀기울을 반죽하여 여기에 가득 채운 뒤에 베 형질을 덮어씌우고 발로 밟아서 누룩을 만든다.
- ③ 술독: 크기가 한 말들이에서 한 섬들이까지 가지가지이지만 다 같이 높은 온도에서 구워낸 것이어야 한다. 독 안에 푸른 술가지를 꺾어서 넣고 술에 거꾸로 얹어두고 찌서 식힌 다음 사용한다. 독 밑에는 두꺼운 나무판자를 깔고, 술을 빚어 넣은 뒤에는 이불 같은 것으로 둘둘 말아서 싣는다. 겨울에는 짚으로 독을 감싸고 엮어서 옷을 입힌다.
- ④ 용수: 약주를 거르는 데 쓰는 기구로서 대를 가늘게 쪼갠 줄기나 버들가지, 싸리, 칠태령 등으로 엮어서 폭이 좁고 운두는 깊게 원통형으로 만든다. 보통 잘 익은 술독에 용수를 박아 하루가 지난 뒤에 이 용수에서 술을 떠낸다.
- ⑤ 술자루: 마포로 크게 만들어 술밥(고두밥)과 누룩을 버무리 담고 입구를 잘 묶은 다음 술독에 넣어 물을 알맞게 넣고 깨끗한 돌로 눌러두었다가 술이 잘 익은 뒤에 맑은 술을 떠낸다. 자루 속에 남아 있는 재강(술찌꺼기)로는 막걸리를 만든다.

- ⑥ 첫 다리: 주로 술을 거를 때 체를 올려놓는 기구이다. 체반이라고 하는데 두 갈래로 아귀진 자연목을 그대로 이용하거나, 사닥다리 모양으로 틀을 짜기도 한다. 이것을 통 또는 함지 같은 그릇에 걸쳐두고 그 위에 체를 얹어서 술을 거른다.
- ⑦ 체: 가루를 곱게 치거나 액체를 거를 때 쓰는 기구로서 명주실, 말총, 철사 등으로 엮은 것이다. 술을 거르는 방법은 체 안의 재강을 양손으로 쥐어짜는 것이 보통이나, 체에 삼베형짚을 깔고 재강을 넣은 뒤에 이를 잘 덮고 깨끗한 돌로 눌러두어 자연히 걸러지게 한다. 이때 체 밑에는 싸리나 판자로 만든 받침을 깔게 한다.
- ⑧ 소줏고리: 소주를 고는 그릇으로 구리나 오지로 만들었다. 두 짝을 위아래로 장구통과 같이 겹쳐놓은 것 같다. 위짝은 아래가 좁고 위가 넓으며, 아래짝은 아래가 넓고 위가 좁다. 중간의 찔룩한 부위에 소주가 흘러나올 수 있게 꿇대가 아래로 향하여 붙어 있다. 이밖에 술을 거르거나 짜내는 틀로 술주자가 있다.

4) 근대의 술

근대에 접어들면서 북부에는 중국의 소주가 들어오고, 1876년 강화도조약이 체결됨에 따라 일본에서 알코올이 수입되고, 일본의 탁주나 청주도 만들어지게 되었다. 일본의 청주는 상품명의 하나인 정종(正宗)이라는 이름으로 널리 퍼졌다. 1900년대에 접어들면서 맥주가 수입되었다. 1909년에 「주세법」이 발표되어 일본인은 보다 효율적으로 주세를 받아들이기 위하여 술빚기에 가지가지로 통제를 하게 되자 그토록 다채롭던 우리의 누룩이나 술은 매우 단순하게 규격화되면서 전통적인 술은 법적으로 점차 만들지 못하게 되었다.

누룩은 ‘조국(糟麴)’과 ‘분국(粉麴)’의 둘로 통제되었고, 이것마저 1927년부터는 곡자제조회사에서 만들게 되어, 우리의 술은 단순화의 길을

더욱 치닫게 되었다. 조국(糟麴)은 밀을 세 조각 정도로 낸 그대로를 원료로 하여 만든 누룩으로서 탁주나 소주 만들기에 쓴다. 충청도·경상도에서는 밀을 부수어서 얻은 가루의 20~40%를 체에 받쳐낸 나머지 것을 원료로 하여 만든다. 또 밀가루를 전부 걸러낸 밀기울만으로 누룩을 만들기도 한다.

한편 분국은 약주나 과하주 제조용으로서 밀가루만으로 만든 것으로 백국(白麴)이라고도 한다. 이 밖에 함경북도 등지에서는 귀리·피·호밀 등을 술지게미와 섞어 누룩을 만드는 일이 있다. 거의 자가용으로 일부 쓰이지만 판매용은 전부가 밀로써 만들게 되었다. 곡자로는 평양, 원산, 서울 공덕리 등의 곡자, 남한산의 산성곡자, 경상도 유천·선산의 곡자, 동래의 산성곡자 등의 곡자가 유명하였다.

① 근대의 약주 빚기

약주 빚기도 단순해 졌다. 「주세법」에 따른 약주는 일본의 청주보다 신맛·단맛이 세다. 대개의 경우 주모를 만든다. 주모(밑술 : 술을 발효시키기 위해 효모를 배양한 것)는 독에다 물과 가루낸 곡자를 넣어 이른바 물 곡자로 하고, 여기에 멍쌀을 가루내어 써서 떡 모양으로 한 것을 넣어 주모를 만들고 다시 멍쌀분곡·물로 빚어 이것을 젖지 않고 발효시킨 다음 술밑에 용수를 박아 놓는다. 용수 속에 낀 술을 ‘전주(全酒)’ 또는 ‘순주(醇酒)’라 한다.

다음에 술밑에 물을 조금 넣어 휘저은 것에 용수를 박아 술을 다시 얻는데, 이것을 ‘후주(後酒)’라 한다. 전주와 후주를 따로 저장해 두었다가 마실 때 적당히 섞는다.

② 근대의 탁주 빚기

탁주는 조선시대의 순탁주에는 쌀 낱알이 남아 있는 데 비하여 근대의 탁주는 쌀 낱알이 뭉개져서 뿌옇고 신맛과 냄새가 난다.

알코올은 6~7% 정도이다. 탁주를 만드는 방법은 곳에 따라 다르다. 이것을 크게 나누면 주모를 만들어 찹쌀·조곡·물을 버무려 10일 정도 발효시키는 것, 주모를 쓰지 않고 찹쌀·조곡·물로 버무려 10일 정도 발효시키는 것, 주모를 쓰지 않고 땀쌀·조곡·물로 버무려 5~7일 발효시키는 것, 약주 찌꺼기나 일본식 청주찌꺼기에 물을 부어서 만드는 것 등이 있다. 이들은 탁주술밧이나 술찌꺼기를 체 위에서 물을 부어 가면서 손바닥으로 문질러 짜낸다. 또 서울에는 ‘백주(白酒)’라는 것이 있었다. 이것은 탁주와 약주의 중간에 해당하는 것으로 술독에 물·땀쌀가루 찢 것, 곡자가루를 섞어 떡모양으로 하고, 찹쌀지에밥을 넣어 7~10일간 발효시켜서 그 술밧을 탁주처럼 체 위에서 손바닥으로 짜낸 것이다.

③ 근대의 소주 내리기

소줏고리에서 고아낸 소주는 값이 비싸다. 그런데 1897년경부터 주정(알코올)을 수입하여 이것을 재래의 소주에 섞어 물로 희석하여 마시게 되자 그 값이 매우 싸서 수요량이 늘어났다. 그리하여 남부는 탁주, 중부는 약주, 북부는 소주를 많이 마시는 경향을 나타내게 되었다.

한편, 소주나 약주에다 다른 물질을 섞어 조미하는 혼성주(混成酒)도 「주세법」에 허용되고 있었다. 서울의 과하주를 비롯하여 송순주(松筍酒) 감홍로(甘紅露)·이강주(梨薑酒)·오미자주 등이 있었다. 그리고 일제치하에서는 일본식 청주제조업이 크게 발달하였으며, 한편 이 땅에 사탕무를 심어 당밀로 소주를 만든 기업이 실패함에 따라 고구마로 알코올을 만들게 되었다. 대만에서 값싼 알코올이 수입되자 소주는 알코올에다 재래소주를 20% 정도 섞은 것으로 바뀌게 되었다.

④ 일제강점기시대의 술 제조

1938년경부터 일본의 전쟁 때문에 우리나라에도 심한 식량부족을

가져오게 되었다. 따라서 술 원료인 쌀이 통제를 받게 되었고, 1940년부터 탁주 이외의 술은 배급제가 실시되었다. 탁주만은 농주로서 특혜를 받았고, 이에 따른 탁주의 밀주도 성행되었다. 1934년부터 일본의 사포로맥주회사와 쇼와기린맥주회사가 서울 영등포에 맥주공장을 세워 제품을 내게 되었다. 한편, 술 원료인 곡물 때문에 일본인들은 대용청주를 개발하게 되었다. 알코올에다 포도당·엿·호박산·젖산·글루탐산소다 등을 섞어 일본인 청주와 비슷하게 하여 이것을 이연주(理研酒)라 하였다. 이러한 것이 우리나라에서도 군용으로 조금씩 만들어지고 있었다. 또 1940년 일본인 나가시마(長島)가 제1 청주를 만들었고, 1942년에는 여기에다 포도당·젖당 또는 호박산을 첨가한 이른바 제2 청주를 만들게 된 것이다.

5) 현대의 술 산업

광복 후 우리나라는 만성적인 식량부족 상태에서 해마다 외국의 양곡을 도입해야 하였던 실정이었다. 따라서 쌀로 술을 빚을 형편이 못되어 1962년부터 소주의 원료인 알코올제조에 잡곡만을 허용하였다가 지금은 쌀의 재고량이 늘어남에 따라서 사정이 다르게 되었다. 쌀을 원료로 하던 막걸리와 약주도 1964년부터 쌀의 사용이 금지됨으로써 밀가루 80%, 옥수수 20% 외 도입양곡을 섞어 빚게 되었다.

좋은 탁주는 부연 유백색이 잘 나타나야 한다. 여기에는 당분이 완전히 발효되지 않고 걸쭉하게 남아 있다. 이것으로 탁주 특유의 감칠맛과 혀에 닿는 촉감, 목을 넘어가는 느낌을 나타낸다. 잡곡으로 만든 것은 술잔에 따라 놓으면 위는 맑아지고 밑에 앙금이 생겨서 볼품과 맛이 떨어진다. 그러므로 탁주 대신 소주를 찾는 사람이 많아졌다. 그러다가 우리나라에도 쌀 생산량이 늘어나 쌀이 남아돌게 되어 쌀막걸리·쌀약주를 만들게 되었다. 그러나 옛 맛이 아니다.

옛날에는 잘 도정한 쌀에 밀곡자를 섞어 빻었으나 지금은 중국을 써서 만든 누룩을 쓰고 있으니 만드는 법부터 다르다. 맛이 인기가 없어 1년 만에 다시 밀가루 막걸리를 빻게 되었다.

이렇듯 술 정책이 일제시대부터 국가가 지나치게 관여하고 통제함으로써 우리 고유의 토속주는 자취를 감추게 된 것에 아쉬움을 깨닫게 되자 정부에서는 일도일민속주(一道一民俗酒)의 노력을 전개하게 되었다. 그러나 이것은 항상 식량정책과 「주세법」과의 상충을 조화해 나가야 할 문제점을 내포하고 있다.

조선시대에는 다음 표 1과 같이 절기마다 세시식(歲時食)과 시양주(時釀酒)를 마련하였다.

표 1. 조선시대 절기주 종류

월	종 류	내 용
1	차례용 술과 이명주	<ul style="list-style-type: none"> ■ 차례술 : 설날아침 세찬진설하고 차례를 올릴때(약주) ■ 세배주 : 윗 어른에게 세배 올리고 세배를 받는쪽에서 내리는 술 ■ 이명주 : 정월, 대보름 날 아침에 마시는 귀밝이술
2	노비를 위한 술	<ul style="list-style-type: none"> ■ 머슴의 날(2월1일)에 주인이 술을 빚고 음식을 만들어 줌. ■ 사대부 집에서도 노비를 위한 술과 음식을 제공
3	삼짇날 술과 청명주	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3월 3일 삼짇날과 한식에 술을 빚음(제사용 약주) * 재료 : 봄에 피는 꽃이나 식물 뿌리 이용 ■ 두견주 , 도화주, 과하주, 이강주 등 조선시대의 술과 문화
4	부처님 오신날의 술(등석주)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4월 8일(석가탄신일)에 농촌, 일반가정에서 빚은 술로 등석주(燈夕酒)라 함. ■ 석가탄신일 축하하는 풍습
5	농사일의 능률을 높이는 농주와 창포주	<ul style="list-style-type: none"> ■ 농주 : 벼심기와 논매기 등에 농가가 빚은술(막걸리) * 재료 : 쌀, 옥수수(강원도), 좁쌀(제주도) ■ 창포주 : 단오명절의 제사에 사용 ■ 기능 : 창포의 향기가 삼복 더위의 나쁜병을 쫓아 준다.
6	유두(流頭)에 마시는 술	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6월 15일 유두날 선비들과 양반이 수려한 계곡 물가를 찾아 풍치를 즐김(유두연 이라함)

월	종 류	내 용
7	백중놀이와 호미씻기 술	<ul style="list-style-type: none"> ■ 7월 15일 백중(百中)날 술과 안주를 갖추어 마시며 가무를 즐김 ■ 백중때는 김매기가 모두 끝나 추수만 기다리면 됨. ■ 이날을 머슴들의 호미씻기날 또는 호미걸이 날이라 함.
8	한가위 술	<ul style="list-style-type: none"> ■ 8월 15일(한가위) 햇곡식으로 술을 빚어 명절을 즐김
9	중양절 술	<ul style="list-style-type: none"> ■ 9월 9일 중양(重陽) 즉, 양(陽)이 겹친 날이라 하여 선비나 양반들이 모여 단풍이든 산과 계곡으로 나가 안주로 국화전을 부쳐 즐김
10	시제 술	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10월 초순에 기제사(忌祭祀)를 지내지 않는 5대조 이상의 조상 묘소를 찾아 올리는 시제술 ■ 문중 일가들이 모여 음복술을 나누어 마시며 혈연을 돈독히 하는 술
11	동지술	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1년 중 밤이 가장 길고 낮이 가장 짧은 동지(冬至)날 추수한 곡식으로 술을 빚어놓고 동짓달 내내 마시는 집이 많았음
12	제야술	<ul style="list-style-type: none"> ■ 납일(臘日)은 동지에서 세번째 양의날(未日)이다. 이날 빛은 술로 사당에 제사를 올리고 음복을 한 뒤 이웃과 나누어 마심. ■ 관직에 있는 사람은 집에서 빛은 술을 왕에게 진상하고 관가에서는 술과 음식을 만들어 서로 교환함 ■ 제석(除夕)술 : 선달 그믐날 밤에 마시는 술로서 묵은해의 액을 털고 복된 새해를 기원하며 마시는 제야(除夜)의 술

(출처: 배상면주가, 우리술이야기, 1997)

제2장 국내·외 주류시장 동향

1. 세계 주류시장 동향

가. 세계 주류 시장규모('14)는 1조 1,804억 달러로 지속적 성장세 (국세청통계연보, 2018)

- 1) '05~'14년 간 아시아-태평양 지역의 시장규모는 연평균 성장률이 5.1%로 가장 빠르게 성장, 유럽은 0.6%로 감소하였다.

* 세계 주류시장 규모(판매액) : ('10) 1,055.6 십억 달러 → ('12) 1,116.4 → ('14) 1,186.0

* '14년 주류 시장규모 : 1위 미국(1,892억 달러, 16.0%), 2위 중국(1,801억 달러, 15.2%), 3위 독일(795억 달러, 6.7%)

나. 맥주는 활성화되고 있으며, 와인은 정체상태이다.

증류주 침체의 3각 구도임

- 1) '14년 맥주 전체 주류의 44.6%(5,294억 달러)로 가장 큰 비중을 차지함

* 증류주 : 28.1% (3,329억 달러) / 와인 : 24.3% (2,880억 달러)

- 2) 와인·증류주는 이미 시장을 형성한 상태로, 가파른 성장보다는 시장 세분화 및 새로운 시장 개척을 통한 완만한 성장이 예상되고 있다.

다. 전 세계 주류 생산·유통을 선도하는 다국적 기업의 규모 확대

- 1) 세계 맥주업계 1위인 AB Inbev(벨기에)는 '16년 업계 2위인

SAB Miller(영국)를 인수, 시장점유율 확대('14: 20% → '16: 28%)

* AB Inbev는 '14년 국내 OB맥주도 인수

- 2) 세계 증류주업계 1위인 Diageo(영국)가 '13년 업계 2위인 United Spirits(인도)를 인수, 시장점유율 확대('12: 10.9% → '15: 25%)
- 3) 넓은 유통망과 마케팅 능력을 바탕으로 인수·합병한 다양한 브랜드의 시장 확대를 공격적으로 추진하고 있으며 1위 업체와 2위 업체 간 시장 점유율 격차가 점차 확대 추세이다.

2. 국내 주류시장현황

가. 시장현황

- 1) '19년 전체 주류시장 규모는 표2와 같이 출고금액 기준 약 9조 원 규모이며, 소주, 맥주가 약 83%(7조 5천억)를 차지하였으며, 2015년까지 지속 증가세를 유지하다가 2016년부터 감소하는 추세임.
- 2) '18년도 대비 전체 주류시장은 출고금액 기준 2.2% 감소하였고, 출고량도 3.2% 감소한 것으로 나타나 전체 주류소비는 다소 하락하였음.
- 3) 탁주는 '18년 대비 출고량 및 출고금액 모두 다소 하락하였음.
- 4) 탁주의 경우 '17년 대비 출고량은 소폭 하락하였으나, 최근 5년간 4,500억원대 이상 매출액을 올려 탁주 수요는 꾸준한 것으로 나타남. 탁주의 출고량이 소폭 감소했음에도 불구하고 출고금액이 증가한 것은 전통주를 중심으로 프리미엄급 탁주의 판매가 호조를 보인 것으로 판단됨.
- 5) 약/청주의 경우, '18년 대비 출고량과 출고금액 모두 소폭 상승

하였는데 우리 술에 대한 소비자의 음용 빈도가 특히 젊은 층을 중심으로 확대된 것으로 판단됨.

- 6) 증류식소주는 출고량이 '18년 대비 10%이상 하락함에도 불구하고 출고금액에 변동이 거의 없는 것으로 보아 제품가격 상승이 원인인 것으로 파악됨.
- 7) 희석식 소주와 맥주의 경우, '18년 대비 출고량과 금액이 소폭 하락하였는데 이는 주류소비량이 전체적으로 감소하고 있는 주류음용 감소추세와 연관이 있을 것으로 판단됨.
- 8) 그 외 위스키, 브랜드, 일반증류주 및 리큐르 등은 다른 주종에 비해 '17년 대비 출고량과 출고금액의 하락폭이 크며 이는 고도주에 대한 음용 감소추세와 희석문화축소 및 유흥업소 등에서의 판매부진이 원인 것으로 판단됨.
- 9) 기타주류의 경우, 일본으로 수출되는 발포주 등의 수출이 호조를 보여 '18년 대비 출고량과 출고금액이 증가한 것으로 나타남.

표 2. 국내 전체 주류시장 현황

(단위: 백만원, k)

구분	2015년		2016년		2017년		2018년		2019년		'18년 대비 증감률	
	출고량	출고금액	출고량	출고금액								
탁주	416,046	470,061	399,667	454,068	409,407	446,852	402,580	459,066	370,500	442,967	▼8.0	▼3.5
약주	11,332	67,588	11,490	66,773	10,820	59,826	11,479	64,433	11,213	62,400	▼2.3	▼3.2
청주	18,459	111,861	18,753	111,715	18,312	105,924	19,068	110,514	17,784	108,247	▼6.7	▼2.1
맥주	2,040,833	4,339,914	1,978,699	4,206,039	1,823,899	4,098,330	1,736,927	3,859,120	1,715,995	3,688,267	▼1.2	▼4.4
과실주	15,737	111,532	16,721	146,435	13,193	109,651	12,054	102,798	10,926	91,653	▼9.4	▼10.8
증류식소주	954	19,458	1,203	24,596	1,857	33,161	1,651	33,332	1,714	38,382	▲3.8	▲15.2
희석식소주	955,507	3,466,624	932,258	3,586,676	945,860	3,678,401	917,959	3,618,349	915,596	3,738,247	▼0.3	▲3.3
위스키	439	29,506	470	32,803	205	12,902	126	7,551	72	5,098	▼42.9	▼32.5
브랜드	71	854	84	1,034	77	945	1	99	-2	-14	▼300.0	▼114.1
일반증류주	5,449	21,825	3,903	16,716	3,861	15,910	1,740	13,426	1,683	12,643	▼3.3	▼5.8
리큐르	29,856	194,783	13,720	105,794	5,604	43,730	3,255	25,656	2,536	19,218	▼22.1	▼25.1
기타주류	3,921	24,314	6,140	58,527	15,167	144,475	28,645	256,686	29,178	252,129	▲1.9	▼1.8
주정	305,496	503,313	296,721	484,901	303,143	493,552	300,828	488,349	299,519	482,041	▼0.4	▼1.3
합계	3,804,100	9,361,633	3,679,829	9,296,077	3,551,405	9,243,659	3,436,313	9,039,379	3,376,714	8,941,278	▼1.7	▼1.1

(출처: 2019년 국제청 통계연보)

나. 전통주 산업 현황

- 1) '15년부터 '19년까지 전통주 출고량은 표3과 같이 감소추세를 보였고, '19년에는 전년 대비 7.3% 상승하였으며, 출고금액은 전년 대비 15.6% 상승하였음.
- 2) 전체 주류시장에서 차지하는 전통주 비중은 출고금액 대비 0.6% 수준임.
- 3) 전통주는 전 주종에서 출고금액이 상승하였음.
- 4) 출고금액 기준 과실주가 전통주 시장에서 가장 큰 비율을 차지 (26.8%)하고, 막걸리(22.4%), 약주(18.9%)가 그 뒤를 잇고 있음.

표 3. 전통주 시장현황

(단위: 백만원, k₩)

구분	2014년		2015년		2016년		2017년		2018년		2019년		'18년 대비 증감률	
	출고량	출고금액	출고량	출고금액	출고량	출고금액	출고량	출고금액	출고량	출고금액	출고량	출고금액	출고량	출고금액
탁주	9,313	10,262	6,549	8,088	5,828	8,351	4,953	8,674	5,247	10,295	5,631	11,905	▲7.3	▲15.6
약주	1,169	6,731	1,068	5,696	1,065	6,267	966	6,320	1,325	8,321	1,946	10,075	▲46.9	▲21.1
청주	-	-	3	17	4	18	4	24	45	168	100	441	▲122.2	▲162.5
과실주	2,554	19,644	3,209	17,958	1,974	14,877	1,645	13,876	1,760	14,188	1,621	14,256	▼7.9	▲0.5
증류식소주	432	4,859	381	4,103	449	5,033	511	5,812	498	5,648	590	6,781	▲18.5	▼20.1
일반식증류주	140	1,315	146	1,240	222	1,359	300	1,716	337	2,381	726	4,052	▲115.4	▲70.2
리큐르	248	2,321	289	2,564	366	2,782	321	2,498	332	3,336	344	3,733	▲3.6	▲11.9
기타주류	368	1,640	381	1,216	290	1,099	137	875	168	1,236	462	1,885	▲175.0	▲52.5
합계	14,224	46,772	12,026	40,882	10,198	39,786	8,837	39,795	9,712	45,573	11,420	53,128	▲17.6	▲16.6

(출처: 2019년 국세청 통계연보)

다. 주류 면허의 구분

- 1) 주류 면허는 일반 면허, 전통주 면허, 소규모주류 면허 3가지로 구분(표 4)되며 그 중 전통주 면허는 민속주 면허와 지역 특산주 면허로 구분된다. 일반 면허는 전통주 면허와 소규모주류 면허를 제외한 그 외의 면허들이다.

표 4. 주류 면허의 구분

주류면허의 구분	
일반면허	<ul style="list-style-type: none"> • 아래의 전통주 및 소규모주류 면허 이외의 면허
전통주 면허	<p>민속주 면허</p> <ul style="list-style-type: none"> • 주류부문의 시·도지정문화재 보유자가 제조하는 주류 • 주류부문의 식품명인이 제조하는 주류
	<p>지역 특산주 면허</p> <ul style="list-style-type: none"> • 농어업경영체 및 생산자단체가 직접 생산하거나, 제조장 소재지 관할 특별자치시·특별자치도·시·군·구(자치구를 말한다. 이하 같다) 및 그 인접 특별자치시·군·구에서 생산한 농산물을 주원료로 하여 제조하는 주류 중 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사의 제조면허 추천을 받은 주류
소규모주류 면허	<ul style="list-style-type: none"> • 탁주, 약주, 청주, 맥주, 과실주를 제조하여 아래 방법으로 판매할 수 있는 제조자 <ul style="list-style-type: none"> - 병입한 주류를 제조장에서 최종소비자에게 판매하는 방법 - 영업장(직접 운영하는 타 영업장 포함)안에서 마시는 고객에게 판매하는 방법 - 해당 제조자 외에 「식품위생법」에 따른 식품접객업 영업허가를 받거나 영업신고를 한 자의 영업장에 판매하는 방법(종합주류 및 특정주류 도매업자를 통하여 판매하는 것 포함) - 주류소매업의 면허를 받은자, 백화점, 슈퍼마켓, 편의점 또는 이와 유사한 상점에서 주류를 소매하는 자(2018.4.1. 개정)

(출처: 농림축산식품부, 2019)

제3장 전통술의 발효제와 미생물상

1. 전통술의 발효제 누룩이란

우리나라의 전통주의 양조방법 중 특이한 것은 전분질 원료의 당화제로서 누룩의 사용이다. 누룩의 원료는 그 지방에서 주로 생산되는 곡물을 사용했으나, 일반적으로 밀을 많이 사용했으며, 한약제 등의 부원료를 첨가하여 누룩을 제조하기도 하여 누룩의 다양한 기능을 부여하기도 한다.

한국의 전통적인 탁주와 약주의 주발효제인 누룩(또는 곡자, 麴子)은 오랜 역사를 가졌지만 개량되지 않고 생(生)소맥을 조분쇄하여 물과 혼합하여 일정한 크기로 성형하여 자연계에 존재하는 미생물의 자연 접종에 의한 자연발효법으로 제조되고 있다. 이럴 경우 누룩에는 많은 종류의 곰팡이, 효모와 세균 등이 증식하여 여러 종류의 당화효소가 생성되며, 효모의 증식으로 알코올 발효력도 가지며 세균 중 젖산균도 증식하므로 술을 담금할 때 PH를 조절하는 역할까지 할 수 있다. 그러나 많은 종류의 미생물이 증식하므로 유해한 곰팡이의 증식으로 누룩 중에 곰팡이 독소(mycotoxin)가 생성될 가능성을 생각하지 않을 수 없을 뿐 아니라, 병원성 세균이 오염될 수도 있으나, 이런 위험성은 전혀 일어나지 않고 있어서 위생에는 문제점이 없다. 그러나 당화력과 알코올 발효능력이 낮은 누룩이 시판되고 있어서 미생물학적으로 위험성이 적고, 위생적이며, 당화력도 높고 알코올 발효력이 강한 누룩의 제조가 요구되고 있다.

2. 곡류누룩

누룩은 낱곡류 자체가 함유하고 있는 효소와 공기중의 *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Lichthemia*, *Mucor* 등의 사상균과 효모 및 기타 균류가 번식하여 각종 효소를 생성 분비하고 있는 발효제(누룩, 입국 등)의 일종이다. 누룩은 형태에 따라 크게 떡누룩(병국)과 흠임 누룩(산국)으로 나눌 수 있다. 떡누룩에는 분국, 조국, 초국이 있다. 분국은 곡물을 가루로 분쇄한 후, 덩어리로 만든 누룩(이화주국, 미국, 백국, 납도국)이다. 조국은 곡물을 거칠게 갈아서 덩어리로 만든 누룩(소맥국, 막누룩)이며, 초국은 여뀌잎, 닥나무 잎 등 약초를 넣거나 그 즙에 반죽하여 덩어리로 만든 누룩을 말한다. 흠임누룩은 곡물의 낱알이 흠어져 있는 상태의 누룩이다. 제조시기에 따라 누룩의 명칭을 달리 하는데 춘국(春麴)은 음력 1~3월, 하국(夏麴)은 음력 4~6월, 추국(秋麴)은 음력 7~10월, 동국(冬麴)은 음력 11~12월에 만드는 것을 말한다.

또한 제조법에 따라 몇 가지로 나눌 수 있다. 그중 말누룩은 막누룩, 백국, 조국이라고도 불리며, 제조법은 밀→밀가루→거친 밀기울→반죽→성형→건조(20~30일) 순으로 제조되며, 잘못 만든 누룩은 술이 시고 맛이 풍부하지 않다. 설향국은 눈처럼 희다고 하여 붙여진 이름으로 찹쌀 5근에 누룩 6근을 혼합(밀술 소량 첨가)하고, 포에 담아 성형한 후 건조시킴으로써 제조된다. 가루누룩도 설향국과 비슷하나 제조법에서 찹쌀 대신 밀가루를 사용하고, 반죽하여 배 보자기로 짰 후, 누룩 틀에 체바퀴에 넣어 밟아서 성형한다. 그다음 썩에 띄운 후에 건조하면 완성된다.

붉은 누룩은 홍국, 단국으로 불리는데, 조선 중기 이후 중국에서 들어온 누룩으로 산후 어혈 해소제 및 주류에 사용되고, 고기에 바르면

여름에도 파리가 생기지 않고 부패하지도 않는다고 한다. 동의보감에 따르면 “홍국은 피를 잘 돌게하고 음식이 소화되게 하며 이질을 멎게 하는 신국(약누룩)”이라고 기록되어 있다. 홍국에서 분리된, Monacolin K (Lovastain) 고지혈증 치료제로 잘 알려져 있다(유대식, 2011).

누룩은 술덧 숙성 중에 전분질을 분해하여 포도당으로 만든다. 주요 원료는 밀, 보리겨, 옥수수, 귀리, 쌀겨, 찌라기 등이며, 크기는 0.8~1.6kg 정도로 만든다. 누룩 제조 시에 어려운 문제가 몇 가지 있는데, 첫째로 자가 누룩생산이 어렵다. 자연발효에 의한 경험적 제조로 외부환경에 품질이 좌우되고 생산비 및 노동력이 크고, 시판 누룩 사용으로 인한 제품 특성이 감소되고, 품질이 낮아 차별화 및 품질 관리가 어렵다. 둘째로 발효기술이 부족하여, 양조법의 정량적 계수화 미흡으로 품질관리에 문제가 많다. 품질이 열악한 누룩으로 인한 산패 및 감패 등의 실패율이 많고, 품질 개선을 위한 기술적 자문 및 도움이 어렵다. 마지막으로 제조 원가 문제인데, 재료비 및 포장비의 지출이 높고, 생산비 절감이 어려워 가격이 높다는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 과학기술처 G-7 project 중 전통누룩과 약·탁주의 품질 향상 및 산업화 기술개발(김태영, 1988)의 결과로 실용화된 개량 누룩은 전통누룩에서 분리한 *Rhizopus* sp 및 *Aspergillus* sp, 등의 종균을 밀 기울에 접종하여 단기간에 발효한 펠렛타입의 누룩으로 당화력 (saccharogenic power-sp)은 1500sp 이상으로 기존 재래 누룩의 단점을 보완한 누룩이다.

3. 누룩에 분포된 미생물

누룩에는 다양한 미생물이 분리되는데, *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., *Amylomyces* sp., *Monascus* sp., *Penicillium* sp., *Mucor*

sp., *Lichtheimia* sp.,와 사상균(곰팡이), *Saccharomyces* sp., *Saccharomyces filbuliger*, *Torula* sp., *Torulopsis* sp., *Rhodotorula minuta*, *Mycodema* sp., *Willia* sp., *Monilia* sp., *Sachsia* sp., *Endomyces* sp., *Oidium* sp., *Candida* sp., *Hansenula* sp., *Pichia delftensis*, *Sachwanniomyces occidentalis* 와 같은 효모, *Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp., *Leuconostoc mesenteroides*, *Micrococcus* sp., *Pseudomonas* sp., *Mycoplasma bullate*, *Erwinia* sp., *Aerobacter cloacea*, Butyric acid bacteria, Alcohol fermented bacteria 와 같은 세균 등이 검출된다(유대식, 2011).

주요 누룩 미생물의 특성을 보면 거미줄곰팡이(*Rhizopus* sp.)는 단맛, 신맛을 내고, 강한 당화력을 가지고 있으며, 유기산(젖산, 개미산 등)을 생성하고, 처음에는 백색이나 후에 갈수록 회갈색으로 변한다. 황국균(*Asp. oryzae*)은 단맛을 내고, 색상은 황색, 황록색으로 강한 전분액화력과 단백질 분해력을 가진다. 솜털곰팡이(*Mucor* sp.)는 감칠맛을 내고, 누룩, 메주에서 쉽게 발견되며, 특정의 아미노산을 생성한다. *Leuconostoc mesenteroides*은 젖산을 생성하여 잡균 오염을 방지하며, *Hansenula* sp.는 알코올을 생산하고 과일향을 생성하고, 백국균(*Asp. luchuensis*)은 신맛 (탁·약주)을 내며, 백색의 색상을 띠며, 구연산을 생산하고, 당화력 강한 것이 특징이다(유대식, 2011).

누룩의 주요한 역할은 독특한 향기, 술맛을 내는 주요한 미생물이다. 누룩의 곰팡이는 전분을 분해해서 당분을 만들고 효모에 의해 알코올과 향미를 생성하도록 한다. 또한 단백질 분해효소를 가지고 있는 곰팡이에 의해 다양한 아미노산형태로 분해되어 술에 감칠맛을 부여하는 역할을 한다.

전통 누룩에 서식하는 미생물을 1996년에 조사한 바(표 5), 역시 많은 종류의 미생물이 서식하고 있었으며 별교누룩과 대구누룩에서는 효모가 존재하지 않으며 남원누룩, 진주누룩과 제천누룩에서도 세균이 존재하지 않았다. 그러나 모든 누룩에서는 많은 종류와 많은 수의 곰팡이가 서식하고 있음을 알 수 있었다.

표 5. 시판 누룩의 미생물 상태 분석결과 (1996년 제조누룩)

Sample	곰팡이				효모	세균
	<i>Absidia</i>	<i>Rhizopus</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Penicillium</i>		
광주	2.0×10^6	2.0×10^7	4.0×10^4	8.0×10^3	3.0×10^5	1.0×10^8
남원	6.0×10^7	2.0×10^7	1.2×10^7	2.0×10^4	2.0×10^9	-
별교	4.0×10^8	2.0×10^6	4.0×10^7	-	-	1.0×10^8
장성	2.0×10^8	2.0×10	4.0×10^3	-	$6.0 \times 10^{8*}$	1.0×10^6
대구	2.0×10^8	2.0×10	1.2×10^6	-	-	1.0×10^4
상주	2.6×10^6	2.0×10^3	2.0×10^5	-	1.0×10^2	1.2×10^7
김천	6.0×10^8	2.0×10^4	2.0×10^4	-	2.0×10^5	1.0×10^8
진주	2.0×10^8	-	8.0×10^4	-	$3.0 \times 10^{6*}$	-
제천	2.0×10^8	2.0×10^5	2.0×10^7	8.0×10^4	1.8×10^5	-

Number of colonies for Nuruk (1g)

* 출처 : 우리 누룩의 정통성과 우수성(유대식, 2011)

* Pseudomycelium or truemycelium

일반적으로 누룩곰팡이는 액화력과 당화력을 나타내어 술의 담금 시 전분을 가수 분해시켜 발효성 당류를 생성시키며, 효모는 알코올 발효력을 나타내어 발효성 당류 (포도당)로부터 에틸알코올을 생성시키는 역할을 담당하는 한편, 누룩세균은 산(酸) 생성 곰팡이와 함께 알코올 발효가 원만히 진행될 수 있도록 약산성 Ph를 유지하는 데 관여한다고 할 수 있다. 이러한 관점에서 생각할 때 누룩으로부터 곰팡이와 효모가 많이 검출되는 것이 양호한 누룩이라 할 수 있으며 세균 중 산(酸)을 생성시키는 젖산세균 등이 검출되는 것은 양호한 누룩이라고 판정할 수 있다.

4. 누룩의 제조

가. 제조원리

누룩은 전분질 재료에 당화력이 강한 야생 곰팡이와 알코올 발효를 일으키는 효모를 번식시켜 만든 전통 발효제이다. 누룩을 만드는 재료는 밀, 쌀, 보리 녹두 등 다양하지만 품질은 밀이 가장 우수하다.

누룩을 만들기 위해서는 우선 거칠게 분쇄한 통밀이나 밀가루, 밀기울이 필요하다. 여기에 25~30% 정도의 물을 혼합하고 수분이 골고루 스며들면 젖은 보자기에 싸서 누룩 틀에 넣어 발로 밟아서 한덩어리로 만든다. 성형한 누룩은 품온을 35~40℃ 정도로 유지시키면서 20~30일간 발효 시킨다(그림 1).

누룩이 건조되고 품온의 변화가 없으면 표면의 곰팡이를 털어내고 거칠게 분쇄한 후 햇볕에 2~3일가량 널어 말려서 사용한다.

나. 누룩 제조법



그림 1. 누룩 제조과정

1) 밀정선 및 분쇄

- ① 통밀의 이물질을 제거하고 표면을 가볍게 세척한 후 바짝 말린다.
- ② 분쇄기를 이용하여 밀이 4~5조각이 되도록 거칠게 분쇄한다.

2) 물 혼합하기

- ① 분쇄한 밀에 재료의 25~30%에 해당하는 물을 골고루 뿌린다.
- ② 물이 밀 내부에 골고루 흡수되도록 세계 주물리 준 후 수분간 방치한다.
- ③ 반죽을 쥐었을 때 한 덩어리로 뭉쳐지면서 물기가 손바닥에 묻지 않으면 수분이 적당한 상태이다.

3) 성형하기

- ① 누룩틀에 젖은 면포를 깐다. 이때 면포의 길이는 누룩틀의 5배 너비는 2배 이상이 되도록 한다.
- ② 반죽을 누룩틀에 꼭꼭 다져 넣는다. 특히 모서리 부분에 반죽이 빠짐없이 채워질 수 있도록 한다.
- ③ 면포 양끝을 잡고 포아리를 틀어서 누룩 한가운데에 위치하도록 한다.
- ④ 발로 단단하게 밟아서 누룩을 한 덩어리로 뭉친다.

4) 발효

- ① 벧짚을 깔고 35℃에서 30일 가량 띄운다.
- ② 3일 간격으로 누룩을 뒤집고 자리를 바꾸어 준다.
- ③ 누룩의 품온이 오르지 않고 표면에 누런 곰팡이가 피어오를 때까지 띄운다.

5) 완성

- ① 거친 솔을 이용하여 누룩 표면의 곰팡이를 털어 낸 후 바람이 잘 통하고 그늘진 곳에서 완전히 건조 시킨다.
- ② 누룩이 콩알 정도의 크기가 되도록 절구로 거칠게 분쇄한 후 햇볕에서 2~3일간 널어 말린다.

전체 누룩제조공정은 그림 2와 같다.



수분 첨가



누룩틀에 담기



면포 감싸기



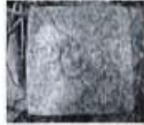
누룩 밟기



띄우기



발효중인 누룩



완성된 누룩



거칠게
분쇄한 누룩

그림 2. 누룩 제조과정

제4장 전통주의 분류 및 담금방법

1. 전통주의 분류

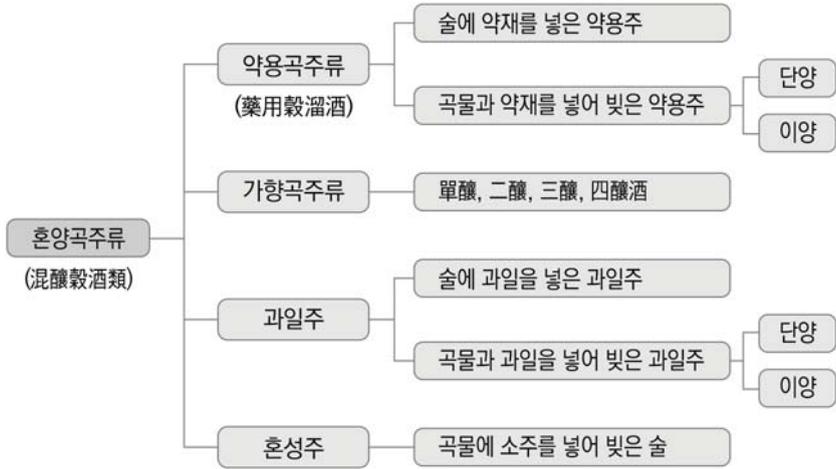
우리나라 전통주를 서유구(1827), 이성우(1984), 이철호, 김기명(1994) 등의 분류를 참고하여 다음과 같이 분류할 수 있다.

양조곡주는 표 6과 같이 순곡주류와 혼양곡주류로 크게 분류할 수 있다.

가. 양조곡주

표 6. 양조곡주 분류





즉, 순곡주류는 빚는 방법에 따라 덧술을 하지 않고 밑술로만 빚는 술이 단양주, 밑술에 한번 덧술하여 빚는 이양주, 밑술에 1차, 2차 덧술하여 빚는 술이 삼양주이고, 사양주는 밑술에 1차, 2차, 3차 덧술하여 빚는 술이다.

단양주의 고문현상 종류는 시급주외 47여 종, 이양주는 녹파주외 105여 종, 삼양주는 호산춘와 26여 종, 사양주는 도화주, 삼오주, 오양주는 동파주가 있다.

나. 증류주(蒸溜酒)

전통증류주는 표 7과 같이 순곡증류주와 약용증류주로 크게 분류할 수 있다.

표 7. 전통증류주의 분류



혼양곡주는 술에 약재를 넣은 약용곡주(표 6)로서 고분주 외 30여 종, 곡물과 약재를 넣어 빚은 약용주는 다시 곡물과 약재를 함께 넣어 빚는 단양 약용주는 계명주 외 25여 종이 있고, 이양 약용주는 단양 약용주에 덧술을 한 번하여 빚는 술로 오정주 외 3종류가 있다.

가향곡주는 주로 허브성 약재 (국화, 진달래꽃, 솔잎 등)을 곡물과 함께 섞어 빚는 단양가향주는 국화주, 두전주, 매화주, 연엽주 등 10여 종이 있고, 이양가향주는 덧술을 한번 더하여 빚는 술로 송절수, 죽엽주, 도화주 등 13여 종이 있으며 한편 삼양가향주는 백화주, 사양가향주는 도화주가 그리고 혼성주는 곡물에 소주를 넣어 빚는 술로 김천과하주와 전주 장군주가 있으며 이 술은 알코올 도수가 20% 가까이 되어 살균을 하지 않아도 여름날씨에도 술이 상하지 않는 특성이 있다.

증류주는 곡물로만 빚어서 증류한 소주로, 술덧을 한 번만 소줏

고리로 증류한 술이 단양증류주로는 옥수수소주, 밀소주 등 9종이 있고, 이양증류주는 한번 증류한 소주를 다시 증류한 술로 찹쌀소주, 사철소주 등 5종이 있다. 삼양증류주는 소주맛을 더 순하게 하기 위하여 3번 소줏고리로 증류한 술이다.

약용증류주는 알코올도수가 어느 정도(35% 이상) 있는 소주에 약재를 넣어서 침출한 소주이며 대표적 술로는 감홍로(평양소주)와 전주이강주 등 10여 종이 있다.

또한 곡물과 약재를 넣어서 술을 빚어서 증류한 단양 약용주는 대표적으로 삼합주, 오향소주 등 4종류가 있으며, 덧술을 한번 더하여 빚은 술덧을 소줏고리로 증류한 이양약용주는 자주와 적선소주방 소주가 있다.

2. 전통주 제조법

가. 순곡증류주 제조법(純穀蒸溜酒 製造法)

순곡증류주의 제조원료와 제조법 및 제조 공정도를 보면 표 8과 같다.

표 8. 순곡 증류주 원료와 제조 공정도

구분	내용
원료	<ul style="list-style-type: none"> 주원료 : 멥쌀, 찹쌀, 좁쌀, 수수, 보리쌀, 누룩 부원료 : 밀가루, 엿기름 등
제조법	<ul style="list-style-type: none"> 전통적인 곡주제조법인 단양법 또는 이양법으로 약·탁주를 제조한 후, 증류하여 소주를 제조하는 방법 멥쌀, 찹쌀, 좁쌀, 수수, 보리쌀 등 다양한 곡류를 증자 → 누룩과 혼합하여 발효 또는 밀술로 하고 덧밥과 누룩을 2차 사입하여 술을 빚은 후, 소줏고리로 소주를 내리는 방법
제조공정도	

나. 일반단양주 제조법(一般單釀酒 製造法)

일반단양주의 제조원료와 제조방법 및 제조공정은 표 9와 같다.

표 9. 일반단양주의 제조원료와 제조방법

구 분	내 용
원 료	<ul style="list-style-type: none"> ■ 주원료 : 멍쌀, 찹쌀, 누룩 ■ 부원료 : 밀가루, 옛기름 등
제 조 법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1단 사입에 의한 곡주의 제조법 : 멍쌀, 찹쌀 등을 흰무리떡, 고두밥(지예밥) 또는 물송편 형태로 찌거나 죽을 쑀어 누룩과 함께 잘 혼합하여 술을 빚는 방법으로 누룩을 넣을 때 옛기름, 밀가루 등을 첨가하기도 한다.
제 조 공 정 도	

1) 동동주

- 일반단양주인 동동주의 원료와 제조방법은 표 10과 같다

표 10. 동동주의 제조원료와 제조방법

구 분	내 용
원 료	<ul style="list-style-type: none"> ■ 찹쌀
제 조 법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 고두밥, 누룩, 옛기름에 물을 섞어 빚어 따뜻한 곳에 두고 숙성 ⇒ 품온이 너무 높지 않게 유지 ⇒ 5일 후, 술이 맑게 익고 ⇒ 15일 경과, 술덧이 잠잠해지고 쌀알이 동동 뜸

2) 이화주

- 일반단양주인 이화주의 원료와 제조방법은 표 11과 같다

표 11. 이화주 제조원료와 제조방법

구 분	내 용
원 료	<ul style="list-style-type: none"> ■ 멍쌀
제 조 법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 물에 불린 멍쌀을 가루 내어 덩이로 만들고 ⇒ 항아리에 넣고 술덧을 놓아 숙성시켜 햇볕에 바싹 말려 가루로 내고 ⇒ 멍쌀을 가루 내어 만든 구멍 떡을 찌서 누룩가루와 혼합하여 빚는다.

다. 속성단양주 제조법(速成單釀酒 製造法)

속성단양주의 제조원료와 제조방법 및 제조공정은 표 12와 같다.

표 12. 속성단양주의 제조원료와 제조방법

구 분	내 용
원 료	<ul style="list-style-type: none"> 주원료 : 멥쌀, 찹쌀, 누룩, 탁주 부원료 : 밀가루 등
제조법	<ul style="list-style-type: none"> 1단 사입에 의한 속성주의 제조법 : 찹쌀로 고두밥을 짓고 식히고⇒ 속성된 탁주와 누룩을 혼합하여 술을 빚는 방법으로 밀가루 등을 첨가하기도 한다.
제조공정도	<pre> graph LR A[중자] --> B[고두밥] C[누룩(밀가루)] --> B D[잘 익은 탁주] --> E[혼합] F[찹쌀] --> B B --> E E --> G[속성] G --> H[여과] </pre>

1) 급청주

- 속성단양주인 급청주의 원료 및 제조방법은 표 13과 같다

표 13. 급청주의 제조원료와 제조방법

구 분	내 용
원 료	<ul style="list-style-type: none"> 탁주, 찹쌀
제조법	<ul style="list-style-type: none"> 좋은 탁주 한말을 끓여 찬물 한 동이로 거른 후 ⇒ 찹쌀로 지은 고두밥과 밀가루, 누룩을 탁주에 섞어서 빚는다.

2) 시급주

- 숙성단양주인 시급주의 원료 및 제조방법은 표 14와 같다

표 14. 시급주의 제조원료와 제조방법

구분	내용
원료	<ul style="list-style-type: none"> ■ 탁주, 찹쌀, 밀가루
제조법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 탁주를 찬물에 거른 후, 항아리에 넣고 ⇒ 무르게 찢 찹쌀 고두밥과 밀가루, 누룩가루를 섞어 3 일정도 숙성시킨다.

라. 일반이양주 제조법(一般二釀酒 製造法)

일반이양주의 제조원료와 제조방법 및 제조공정은 표 15와 같다.

표 15. 일반이양주의 제조원료와 제조방법

구분	내용
원료	<ul style="list-style-type: none"> ■ 주원료 : 멬쌀, 찹쌀, 누룩 ■ 부원료 : 밀가루, 엿기름 등
제조법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2단 사입에 의한 곡주의 제조법 - 멬쌀, 찹쌀 등을 흰무리떡, 고두밥 또는 물송편 형태로 찌거나 죽을 쑀어 ⇒ 누룩에 잘 혼합하여 밀술 제조 - 멬쌀 또는 찹쌀 덧밥과 누룩을 이차 사입하여 술을 빚는 방법으로 엿기름, 밀가루 등을 첨가하기도 한다.
제조공정도	<pre> graph LR A[찹쌀] --> B[물송편] C["(멬쌀+찹쌀)"] --> B D["증자 (멬쌀)"] --> E["(흰무리떡)"] E --> B B --> F[혼합] G["누룩(엿기름, 밀가루)"] --> F F --> H[밀술] H --> I[혼합] J["증자"] --> I K["멬쌀(찹쌀)"] --> L[고두밥] L --> I I --> M[숙성] M --> N[여과] </pre>

1) 백하주

- 일반이양주인 백하주의 원료와 제조방법은 표 16과 같다

표 16. 백하주의 제조원료와 제조방법

구 분	내 용
원 료	■ 멥쌀
제조법	■ 멥쌀을 가루내어 끓인 물을 가하여 식힌 후 ⇒ 누룩가루와 밀술을 섞어 3일째 되는 날 끓인 물을 가하여 식힌 멥쌀과 누룩가루를 섞어 숙성시킴

2) 회산춘

- 일반이양주인 회산춘의 원료와 제조방법은 표 17과 같다.

표 17. 회산춘의 제조원료와 제조방법

구 분	내 용
원 료	■ 멥쌀, 찹쌀
제조법	■ 멥쌀을 세미 ⇒ 침지 ⇒ 가루내어 떡을 찌서 식힘 ⇒ 끓인 물을 차게 식혀 누룩가루를 풀어 떡과 같이 빚어 밀술 제조 ■ 찹쌀 고두밥을 찌서 밀술과 버무리려 넣음

마. 삼양주 제조법(三釀酒 製造法)

삼양주란 밀술을 세 번 첨가하는 양조방법으로 일반삼양주의 제조 원료와 제조방법은 표 18과 같다.

표 18. 일반삼양주의 제조원료와 제조방법

구 분	내 용
원 료	<ul style="list-style-type: none"> 주원료 : 멥쌀, 찹쌀, 누룩 부원료 : 밀가루, 엿기름 등
제 조 법	<ul style="list-style-type: none"> 3단 사입에 의한 곡주의 제조법 <ul style="list-style-type: none"> - 멥쌀, 찹쌀 등을 가루내어 죽을 쑀어 ⇒ 누룩에 잘 혼합하여 밀술 제조(1단) - 멥쌀 또는 죽과 누룩을 섞어 두번째 밀술(2단) - 고두밥과 누룩가루를 섞어 술을 빚는 방법(3단)으로 1단과 3단 담금시 밀가루 등을 첨가하기도 한다.
제 조 공 정 도	<pre> graph LR A[멥쌀 (찹쌀)] --> B[죽 (멥쌀+찹쌀)] C[증자 (찹쌀)] --> B B --> D[혼합] E[누룩(밀가루) 숙성] --> D D --> F[밀술] F --> G[혼합] H[멥쌀 (찹쌀)] --> G I[고두밥 (증자)] --> G J[누룩(밀가루) 숙성] --> G G --> K[밀술] K --> L[혼합] M[멥쌀 (찹쌀)] --> L N[고두밥 (증자)] --> L O[누룩(밀가루) 숙성] --> L L --> P[밀술] P --> Q[여과] </pre>

- 삼해주

일반삼양주인 삼해주의 원료와 제조방법은 표 19와 같다

구 분	내 용
원 료	<ul style="list-style-type: none"> 멥쌀, 밀가루
제 조 법	<ul style="list-style-type: none"> 멥쌀을 가루내어 죽을 쑀어 ⇒ 밀가루와 누룩가루를 섞어 ⇒ 밀술 12일이 지나 멥쌀가루로 죽을 쑀어 밀술과 버무려 두 번째 밀술 12일 후에 고두밥을 끓여 식힌 물에 풀어 밀술에 빚어 넣는다.

사. 약용가향곡주 제조법(藥用加香穀酒 製造法)

전통주 제조과정 중 한약재 및 허브류를 첨가하여 술을 빚는 양조법으로 약용 가향주 제조원료와 제조방법은 표 20과 같다.

표 20. 약용가향곡주의 제조원료와 제조방법

구 분	내 용
원 료	<ul style="list-style-type: none"> ■ 주원료 : 멥쌀, 찹쌀, 누룩, 한약재, 가향재 * 한약재 : 오가피 껍질, 구기자, 창포뿌리, 복령, 고본, 백효, 용뇌, 숙지황, 하수오, 황정, 산초, 감초, 당귀, 더덕 등 * 가향재 : 송액, 솔잎, 국화, 두견화, 복숭아꽃, 연잎, 덕나무, 잎, 유자껍질 등 ■ 부원료 : 밀가루, 엿기름 등
제조법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 순곡주의 재료에 약재나 꽃 등 가향재료를 함께 넣어 빚는 술 - 멥쌀, 찹쌀 등을 흰무리떡, 고두밥 또는 물송편 형태로 찌거나 쪄고 ⇒ 누룩과 함께 숙지황, 산수유, 감초, 구기자, 당귀, 하수오 등 한약재나 국화꽃, 도화, 두견화 등 가향재료를 잘 혼합하여 술을 빚는 방법
제조공정도	<pre> graph LR A["(찹쌀) 멥쌀"] --> B["죽"] B --> C["혼합"] C --> D["밀술"] D --> E["혼합"] E --> F["숙성"] F --> G["여과"] H["증자"] --> B I["누룩(엿기름, 밀가루)"] --> C J["누룩, 한약재(밀가루)"] --> E K["멥쌀 (멥쌀+찹쌀)"] --> A L["증자 ↑"] --> E M["멥쌀 (찹쌀)"] --> L N["고두밥 또는 죽"] --> L </pre>

- 문배주

약용가향곡주인 문배주의 원료와 제조방법은 표 21과 같다.

표 21. 문배주의 제조원료와 제조방법

구 분	내 용
원 료	<ul style="list-style-type: none"> ■ 좁쌀, 참수수
제조법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 누룩에 찢 좁쌀을 넣고 ⇒ 물을 1:1 비율 ⇒ 5일 후, 수수를 넣어 1차 덧술 ⇒ 익일 후, 죽에 가까운 수수로 덧술을 하여 숙성주 제조 ⇒ 소주 내리기

나. 술덧의 의한 성분변화

술덧 발효 중의 중요 성분변화를 보면 그림 4에서 보는 바와 같이 전분 분해와 알코올 발효가 병행되어 알코올이 생성되며 각종 영양 성분이 어우러져 맛을 낸다.

즉, 발효제는 효소의 작용을 받아 대사물을 생산한다. 효소는 술덧 안에서 발효제 및 사용원료에 작용하여, 당화효소(糖化酵素, Amylase)는 전분을 분해시켜 당분을 만들고 단백분해효소(Protease)는 단백질을 분해시켜 아미노산을 만든다. 이때 술덧 중의 효모는 이들 생성물질을 영양분으로 섭취하여 증식하고 당분에서 알코올을, 아미노산에서 향기 성분 및 맛 성분을 형성하고 유산균이 신맛을 분비한다.

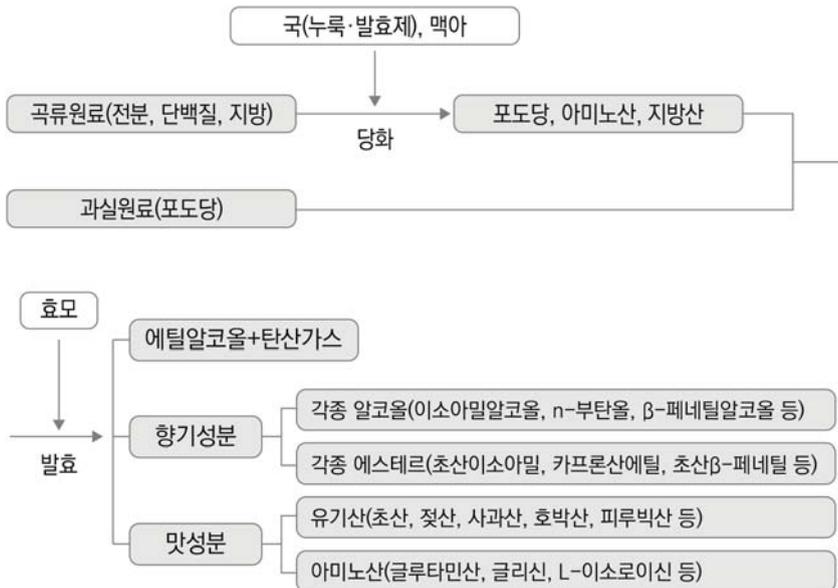


그림 4. 제조과정에 따른 성분

2. 전통 약·탁주 제조법

전통 약탁주 일반적인 제조공정은 그림 5와 같다.

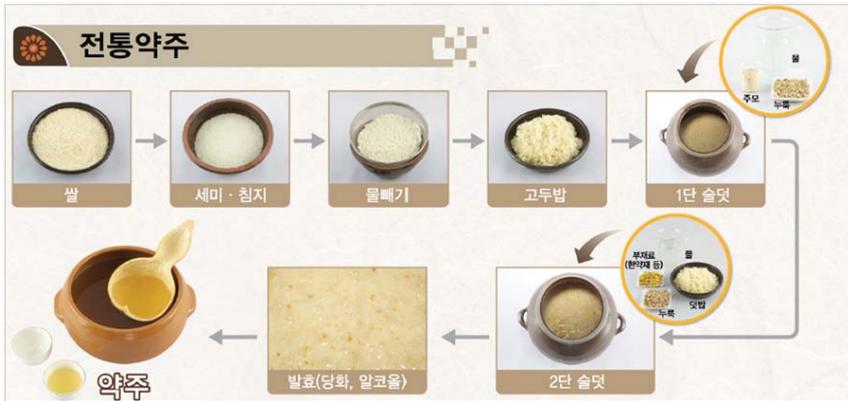


그림 5. 전통 약탁주 제조공정

가. 원료 처리

- 1) 세척 : 쌀을 개량한 다음 쌀뜨물이 나오지 않을 정도로 세척
- 2) 침지 : 쌀에 물이 충분히 스며들도록 3~4시간 침지
- 3) 물빼기 : 쌀에 있는 여분의 물이 빠지게 1~2시간 채반에 받쳐 물 빼기

나. 고두밥 짓기(그림 6)

- 1) 증자솥에 먼포를 깔고 충분히 물빼기를 한 쌀을 골고루 넣기
- 2) 김이 나오고 40~50분 증자한 다음 10분간 뜸.
- 3) 완성된 고두밥을 넓게 펴서 상온으로 급히 냉각 시키며 영기지 않게 퍼줌.



그림 6. 고두밥 짓기

다. 누룩첨가와 효모접종(그림 7)

- 1) 원료쌀 무게에 대하여 약 20% 되는 누룩을 골고루 혼합
- 2) 원료쌀 무게에 대하여 1.5~2배량의 물을 넣고 고두밥과 누룩을 잘 섞어줌
- 3) 건조효모를 따뜻한 물에 30분 활성화 후 접종(밀술 전체량에 대하여 0.1%)



그림 7. 누룩첨가와 효모접종

라. 밀술발효

- 1) 첫째 날 4~5회, 둘째 날부터 하루 2~3회씩 술덧을 잘 섞어줌
- 2) 고두밥, 누룩, 물을 혼합하면 수분은 거의 흡수되고 누룩효소에 의해 삭기 시작
- 3) 밀술 발효시 온도는 20~25℃가 적당하며 20℃ 이하로 내려가지 않게 보온
- 4) 밀술발효의 목적은 효모를 충분히 배양하는 것으로 3~5일 발효 후 덧술하기

마. 덧술 담기(그림 8)

- 1) 덧술 총량에 대하여 10~20% 중량의 밑술 사용
- 2) 덧술은 여러 번 할 수 있으며, 발효가 끝나기 전에 고두밥, 누룩, 물을 덧 담금한다.
- 3) 덧술의 시기가 너무 늦어질 경우, 누룩에 의한 당화는 일어나면서 효모에 의한 알코올 발효가 원활하지 않아 단맛이 강한 술이 만들어 짐
- 4) 발효 시 효모에 의하여 열이 발생하므로 얼음물을 이용하여 25℃ 정도로 품온 유지



그림 8. 덧술 담기

바. 발효종료의 확인

- 1) 술덧 중에 기포가 거의 올라오지 않을 때
- 2) 고두밥이 완전히 삭아 술덧 위로 떠올라 정체되어 있을 때
- 3) 혼탁한 술덧이 점점 맑아질 때

사. 술덧의 압착 및 여과(그림 9)

- 1) 막걸리는 90~100 mesh 정도의 체나 20목 정도의 광목으로 거칠게 거른다.
- 2) 신맛이 있는 술은 압착 후 바로 60~65℃ 열처리

3) 약주는 거친망으로 거른 것을 미세여과

* 가정에서는 두꺼운 광목을 2겹으로 하여 술덧을 넣은 다음 하룻밤 방치

4) 식물약재나 꽃, 과일 등을 첨가한 약주는 갈변하기 쉬우므로 공기접촉 최대한 방지

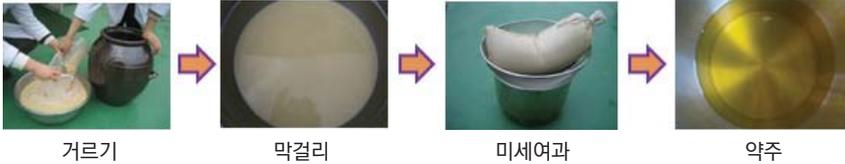


그림 9. 술덧의 압착 및 여과

아. 막걸리 약주의 제성

- 1) 생막걸리의 경우 발효가 지속되므로 효모에 의해 당이 완전히 소모됨
- 2) 단맛이 있는 생막걸리를 만들기 위해서는 비발효성 당 첨가 필요
- 3) 일반적으로 막걸리는 6~8도 약주는 13~16도 정도의 알코올 농도가 되게 제성
- 4) 약주를 장기보관하기 위해서는 60~65℃에서 열처리

제6장 전통술과 건강

예부터 술을 “백약의 장”이라 하였다. 술에는 알코올 이외에도 건강에 도움을 주는 물질이 많다. 당분과 각종 펩타이드, 핵산과 아민류, 칼슘, 인, 철, 유기산, 비타민B 등 무려 100여 종이나 된다. 적당히 잘 마신 술은 신진대사를 개선해 주고 감기, 소화, 식욕증진, 수면, 심장병 예방에 도움을 준다는 사실이 입증된 바 있다. 이는 적절한 음주가 오히려 도움이 되는 것을 말한 것이다. 전통약주는 순수발효주로서 저농도의 술이다. 전통약주와 건강을 얘기할 때는 두 가지 측면에서 얘기할 수 있다. 즉 건강에 유익한 전통약주의 작용과 건강을 해치지 않는 전통약주의 음용법이 그것이다.

1. 건강에 유익한 전통약주 마시기

가. 허혈성 심장질환 예방작용

심장질환은 현대인에게 가장 높은 사망원인이 되어가고 있다. 구미식 식습관이 보급되면서 이러한 심장질환은 점차 비중이 높아가고 있는 것이다.

허혈성 심질환은 심장의 근육에 산소와 영양을 공급하는 관상동맥이 주로 동맥경화 때문에 좁아져서 심할때는 막혀버리는 병이다. 일반적으로 콜레스테롤하면 무조건 두려워하나 사실은 이 콜레스테롤에는 두 가지 종류가 있어 저밀도지질단백질(LDL)은 동맥에 침착되는 콜레스테롤이고 고밀도지질단백질(HDL)은 반대로 오히려 동맥에서

콜레스테롤을 제거하는 작용을 한다. 소량의 알콜은 이 HDL을 증가시켜 허혈성 심질환을 예방하는 작용을 하는 것이다. 물론 이러한 작용은 모든 종류의 술에 있겠으나 중요한 것은 소량의 알코올을 자연스럽게 부담 없이 섭취하는 방법으로써 Wine이나 전통약주가 매우 적합하다는 사실이다.

나. 혈소판 응집억제작용

알코올은 혈소판 응집작용을 촉진하는 토론복산(ThromboxaneA₂)의 생성을 억제한다. 이러한 작용이 과했을 때는 오히려 출혈을 쉽게하여 위장출혈의 원인이 되기도 하나 소량의 알콜은 혈액이 굳어져 생기는 허혈성 심장질환에도 긍정적인 효과가 있다는 보고가 있다.

다. 스트레스 경감작용

스트레스라는 말은 상당히 혼란스럽게 사용되고 있다. 일종의 과도한 긴장이라고 정의한다면 분명히 벗과 함께 약주를 천천히 마시면서 즐기는 동안 긴장이 풀어지고 이른바 스트레스가 풀어질 것은 분명하다. 그러나 이 스트레스가 의학에서 말하는 엄밀한 의미로 쓰여질 때에도 약주는 스트레스를 경감시킨다고 한다.

알코올의 스트레스 경감에 대한 이론은 여러 가지가 있으나 대뇌 생리학에서 본 알코올의 효용은 매우 재미있다. 대뇌에는 신경피질과 구피질의 두 가지가 있다.

인간에게서 가장 발달하고 있는 것은 신경피질이고 대뇌의 표층에 있다. 신경피질은 이성의 증추가 되고 낮은 피질은 본능, 정서와 관계가 깊다고 한다. 그런데 알코올은 신경피질을 일시적으로 마비시키는 역할을 하면서도 구피질에는 영향이 상대적으로 적다. 이는 신경피질 우위의 평소 상태를 일시적으로 해방시켜 스트레스를 해소하는 작용을 하는 것이다.

신경안정제가 신, 구피질을 같이 마비시키는 것과 비교한다면, 스트레스가 해소되어 약주로 반주하는 습관을 가진 옛 어른들이 장수하였다는 얘기를 이해할 수 있는 것이다.

라. 전통약주는 알칼리성 알코올음료이다.

전통약주에는 알코올뿐만 아니라 유기산, 알데히드, 에스테르 등 여러 가지 복잡한 물질이 들어 있으며 비타민과 필수 아미노산의 함량이 높다. 증류수가 향기성분과 순수한 알코올만으로 되어있는데 비하여 전통약주는 Wine과 마찬가지로 자연발효주로서 이러한 성분들의 조화로운 작용으로 인체에 유익함을 주는 것이다. 뿐만 아니라 약주는 일본식 청주와 달리 밀누룩을 사용하므로 원료의 피질에 함유된 성분에서 비롯된 독특한 과실향을 가진 알칼리성 술이라는 사실을 아는 사람은 많지 않다.

또한 전통약주의 독특하고 자연스러운 산미는 식욕을 돋우고 즐거움을 더해주는 빼놓을 수 없는 맛이다. 육식을 많이 하는 현대인에게 이제 전통약주의 가치는 점점 더 그 빛을 발하게 될 것이다.

마. 전통약주와 반주

위에서 말한 것처럼 적절한 양의 음주는 건강에 좋을 것이다. 그러나 주석에서 음주량을 조절하면서 마신다는 것은 우리의 음주풍토에서는 대단히 어려운 일이다. 그래서 우리의 음주습관을 전통음주 습관으로 되돌아가는 것이 바람직하다. 식사와 함께 하는 반주는 우선 적정량을 넘기지 않는 경우가 대부분이라서 좋으며 또한 영양이 고르게 배려된 가정식사에서 반주를 곁드리는 것이 더욱 좋다.

가족이 함께 식사를 즐기며 음식의 맛과 식욕을 돋을 수 있을 뿐만 아니라 자녀들에게 올바른 주도와 식사습관을 가르치는 기회로 삼을 수 있을 것이다.

바. 잘 만든 전통약주는 두통과 숙취가 없다.

술은 즐거움을 주는 대신 흔히 두통과 숙취를 일으켜 사람을 괴롭히기도 한다. 두통과 술의 관계는 아직 과학적으로 완전히 규명되지는 않았다. 그러나 일반적으로 술속에 아세트 알데하이드라는 물질이 두통의 원인이라고 하지만 확실치는 않다. 하여간 주도가 높은 술일 수록 두통이 적다고 생각하는 사람이 많으나 반드시 그렇지는 않다.

일반적으로 정상적인 발효과정을 거친 술을 적당량 마시는 것이 두통의 공포에서 벗어날 수 있는 가장 좋은 방법일 것이다. 잘 만든 전통약주란 좋은 누룩으로 충분히 발효시킨 술로써 두통이 적다.

2. 적절한 전통약주의 음주량

일반적으로 적정 음주량이란 개인차에 따라 천차만별이며 동서양인 간에도 차이가 크다(표 22). 따라서 같은 양을 마셔도 알코올의 흡수량과 흡수속도에 따라 개인차가 발생하고, 알코올의 분해능력도 사람마다 다르기 때문에 스스로 음주량을 판단하여 새겨두는 것이 가장 좋은 것이다. 다만 갑작스런 알코올섭취는 피하고, 자신에게 적절한 양을 좋은 신체적, 환경적, 정서적 조건하에서 마시는 것이 좋다. 적절한 음주량에 대한 통계는 실로 다양하나 다음의 기준을 염두에 두고 각자가 개인차를 인식하고 있는 것이 좋을 것이다. 일반적으로 1일 체중 1kg당 알콜섭취 한계량은 다음과 같다(지호철, 2014).

표 22. 13% 전통약주를 기준으로 한 양 (300ml/1병)

체중 명	50kg	55kg	60kg	65kg	70kg	80kg
1병	1	1.3	1.23	1.44	1.54	1.64

결국 대체로 전통약주의 적정 음주량은 하루, 한병내외라는 보면 무리가 없을 것이나 매일 연속해서 한병은 무리가 따르고 반주로는 하루, 반병을 넘지 않는 것이 좋을 것이다. 다른 독주를 마실 경우보다는 전통약주를 마시는 것이 건강에 부담이 덜 되는 것은 물론이다.

3. 목욕술

가. 목욕 술로 사용하는 전통술

먹는 술을 가지고 목욕을 한다는 것이 일반인들에게는 다소 거부감이 있을 수도 있고 또한 실제로 우리 민족은 전통적으로 먹거리를 하늘이 주는 것으로 생각하여 신성하게 생각해 왔으며 수챗구멍 속의 밥알도 일일이 주워 내어 새먹이로 들에 뿌려 주는 경건한 마음을 가지고 있다.

그러나 한편으로는 우리 민족은 술을 신비한 힘을 가진 약으로 생각하며 한 약 성분을 술로 우려낸 약미주와 식욕을 돋우는 반주뿐 아니라 진통, 진정, 소독, 강장 등의 용도로 술을 다양하게 사용해 왔다. 또한 술은 조상과 자식들의 강력한 연결 고리인 제사에 필수적인 것으로서 제사 후의 음복을 통해 뿌리 의식과 공동체 의식을 확인하는 역할도 해왔던 것이다. 따라서 비록 일반인들에게는 낯선 것이라 해도 우리 전통술이 가진 일종의 약리작용 측면에서 우리 술의 용도를 새로이 발전시킬 필요가 있다 하겠다.

한국, 중국, 일본 동양 3국에서는 오래전부터 도교의 전통이 문화 속에 잠재되어 있다.

도교는 천지 자연의 원리에 순응하여 차원 높은 합일을 이루어 내는데 주안점을 두고 부자연과 불균형에 대한 반작용으로서 자연으로 회귀하려는 자연식 운동, 국산 식료품 먹기 운동과 함께 관심을 가져볼

만한 정신적 기반이라 할 수 있다. 일본에서는 일본주(사케, 정종)를 목욕술로 사용하여 광범위한 호응을 얻고 있다. 그렇다면 왜 일본식 청주를 술목욕에 사용하고 있으며 술목욕에 적합한 술은 일본식 청주 뿐일까? 결론을 먼저 말한다면 우리 전통청주가 훨씬 더 적합한 것이다.

일본식 청주나 전통청주가 모두 쌀을 사용한 발효주라는 점은 같으나 그 속에 함유되어 있는 영양성분의 함량은 전통청주가 훨씬 더 우수하다.

특히 목욕 술의 효능은 순수 전분과 알코올에서 보다는 곡물의 껍질 부분에 많은 단백질, 지질, 무기질, 비타민 등 복잡한 영양성분에 관련이 있으므로 쌀을 많이 깎아서 빻는 일본청주보다는 밀을 껍질째로 분쇄하여 만든 누룩으로 만든 전통청주가 더 우수한 것이다. 더구나 일본에서 목욕 술로 사용하는 청주는 알코올을 섞은 것으로서 우리 전통청주와 비교될 바가 아니다.

복잡한 발효과정을 거쳐 수많은 물질이 자연적으로 생성되어 있는 누룩의 신비로운 작용과 우리 땅에서 난 곡식과 우리 땅에 살며 우리 음식을 먹고 사는 우리나라 사람들과의 어울림이 전통주 목욕을 통한 건강증진 효과인 것이다. 또한 술목욕으로 미용효과를 본다는 것도 건강과 균형을 통한 자연스러운 미용방법인 것이다.

나. 술목욕의 원리

1) 일반 목욕에 비해 짧은 시간에 쉽게 몸이 더워진다.

일반적으로 열탕 속에 몸을 담그면 피부가 더운물의 온도에 익숙해 지고 몸이 덥혀질 때까지 시간이 걸린다. 그러나 그동안에 높은 온도의 물이 사람에게 따라서는 부담이 되기도 한다. 이런 경우 술 목욕의 효용은 매우 높다. 우리의 피부는 스스로 호흡도 하고 세포가 스스로 영양분을 흡수하고 노폐물을 배설하는 신진대사의 능력을 가지고 있다.

따라서 온수목욕이란 피부의 신진대사를 촉진하는 효과를 노리는

것으로 술목욕의 경우에는 미량의 알코올이 피부에 직접 접촉되고 흡수되어 피부의 신진대사를 훨씬 더 쉽게 하는 것이다. 시중의 피부에 붙이는 멸미약이 피부를 통해 약효가 흡수되는 원리와 같다. 술을 먹어서 흡수될 때와 같이 위장과 간장의 부담 없이 미량의 알콜(약 0.13%)이 피부에 직접 접촉하므로 해가 없으면서도 직접적인 신진대사 효과를 갖는 것이다.

따라서 짧은 시간에 체온과 체력을 빼앗기지 않고도 몸을 쉽게 덥힐 수 있으며 목욕 후 더워진 몸의 열기도 오래 지속되어 목욕 후 감기에 걸리는 위험도 방지할 수 있다(사이토, 1998).

2) 모공속의 때까지도 깨끗이 제거해 준다.

미량의 알코올은 기름을 녹이는 성질이 있어 땀샘이나 모발에 끼인 때도 잘 녹여 낸다. 일반적으로 우리나라 사람들의 목욕법을 피부를 보호하는 표피까지 벗겨 낼 정도로 때를 미는 방식을 선호하는데 이는 피부를 상하게 하기 쉽고, 그렇게 해도 모공 속의 노폐물까지 제거해 주지는 못한다. 술탕 속에서 활발해진 신진대사로 자연스럽게 체외로 배출되어 나오는 노폐물을 피부에서 무리 없이 제거해 주고 확장된 모공속의 때도 말끔히 제거해 주는 것이다.

따라서 일반 목욕에 비해 술목욕을 했을 경우 물이 훨씬 더러워져 있는 것은 당연한 일일 것이다. 술목욕의 장점은 인위적이고 무리한 방법이 아니라 자연적인 메커니즘에 순응하는 방법이라는 데 있다.

3) 탁월한 보습작용

여성의 피부를 현미경으로 보면 요철 같은 구조를 볼 수 있다. 이 피부의 요철 된 상태가 아름다운 피부와 거친 피부를 결정한다. 일반적으로 거친 피부는 피구와 피강의 구분이 선명하지 않고, 각층이 말라 있다. 반면 아름다운 피부는 피구와 피강이 선명하고 고르다. 전통 누룩을 사용한 목욕술에는 곡물의 껍질 성분에 함유되어 있는 수용성

물질(오리제브랜)이 있어 이 성분이 이러한 피부구조를 고르게 하고 월등한 보습효과로 피부를 촉촉하게 해준다. 목욕이나 세면 후 로션을 바르거나 건성피부인 사람이 평시에도 지방성분이 함유된 화장품을 바르는 이유도 과도한 수분 증발을 막기 위한 일종의 코팅 효과를 노린 것이다.

그러나 목욕술은 이러한 기름성분에 의한 인공적인 코팅이 아니라 자연물질에 의한 보습효과를 갖는 것이다. 또 이러한 보습효과를 갖는 화장품 중 요소성분을 사용한 화장품과 비교하여도 목욕술의 보습 효과는 증명되고 있다.

실험으로 사람의 발뒤꿈치에서 각피층을 떼어내어 물에다 5%의 요소수를 가한 것, 물에다 오리제브랜 용액 5%를 가한 것, 물에만 15분간 담가 놓은 것을 5일간 20℃에서 건조시킨 후 각각의 각피층에 남아있는 수분을 측정한 결과 요소를 가한 것은 29.2mg, 오리제브랜을 가한 것은 30.8mg, 물에만 담근 것은 22.5mg의 수분이 남아있었을 뿐 아니라 변색도 되지 않고 냄새도 나지 않았다는 보고가 있다(사이트, 1998).

결국 술목욕으로 피부가 아름다워진다는 것은 이러한 목욕술의 보습 작용과 목욕술 속의 풍부한 자연 발효물질의 피부에 대한 직접 영양 공급효과에 의한 것이다. 실제로 목욕술 속에는 필수아미노산과 비타민 및 무기염류가 풍부하여 노화되거나 피로한 피부에 영양공급을 해준다.

4) 피로 회복과 숙면의 효과

온수목욕을 통하여 피로를 회복하는 것은 누구나 아는 사실이다. 신진대사를 원활히 하여 신체의 피로물질을 신속히 배출시키고 적당한 운동 효과를 주어 숙면이 가능하게 해주는 면에서는 술목욕도 동일한 작용을 하나 이미 설명한 바와 같이 그 효과는 훨씬 더 신속하고 부담이 적으며 확실하다. 다만 여기에 더하여 목욕술 속의 자연 발효

포도당이 근육피로 회복에 도움을 주며, 잠자기 직전의 술목욕은 더워진 몸이 오래 유지되므로 숙면을 통한 피로회복을 촉진하는 것이다.

5) 목욕술은 물이 더워지면서 죽은 물의 기(氣)를 술로 되살려 준다.

목욕은 세 가지로 인체에 작용한다.

첫째, 물의 온도가 신체에 전달되어 몸을 덥히고

둘째, 물의 수압은 일종의 지압효과를 가지며

셋째, 부력의 작용으로 몸의 움직임을 쉽게 하여 근육과 관절의 긴장을 완화하고 신체 각 부위의 기능을 회복시킨다.

이러한 세 가지 작용은 술목욕에서 동일하나 술목욕의 경우 그 기능이 탁월한 까닭은 한방에서 말하는 기의 작용인 것이다. 인체의 경험을 통해 기를 원활히 유통시키는데는 끓여서 죽은 물보다 살아있는 목욕 술탕이 큰 효과를 갖는다(배상면주가, 2011).

제 7장 전통술의 품질향상의 발전방향

1. 연구개발 방안

- 가. 우리 술의 대중화, 다양화 고급화를 동시에 이루기 위한 전 방위적 발전 전략이 필요한 시점으로 좋은 술 생산을 위한 전통주 용 원료 품종의 개발, 보급 및 양조 미생물 분야의 실용화, 현장화 연구를 강화해야 한다.
- 나. 젊은이들과 여성 등 폭넓은 계층의 취향을 만족시킬 수 있는 다양한 맛의 전통주를 개발하여 우리 술의 대중화를 도모해야 한다.
- 다. 우리 술과 어울리는 안주를 개발하고 술병과 술잔의 디자인 개발을 통한 고급화 전략으로 우리 술 산업이 고부가가치를 창출하도록 유도한다.
- 라. 우리 술 관련 규제를 완화하고 제도를 선진화하여 다양한 가양주 및 지역 특산주 개발의 기반을 구축함으로써 관광농원 등에서 지역 농산물 소비가 촉진되어 지역경제 발전에 일익을 담당할 수 있다.
 - 독일 연방정부는 증류주 전매 관련 법령을 개정하여 잉여농산물을 활용한 증류주 생산농가를 지원함으로써 자원낭비를 최소화하고 농업소득을 보전해 주어 지역사회 활성화를 촉진시키고 있다.
 - 일본은 탁주(도부로꾸) 특구 지정을 통하여 지역농산물 소비를 촉진 시키고 농촌에 관광객을 유치하게 함으로써 도시의 돈이 농촌으로 흘러들어가게 하여 지역경제 활성화를 도모하고 있다.

마. '10주년 주세법 개정으로 전통주 관련 규제가 완화되었으나 산업 활성화를 위한 추가적인 규제완화가 필요하며, 소규모 전통주 제조업체에 대해서는 면허제도와 주종별 시설을 공동으로 사용할 수 있게 함으로써 원가절감 효과를 기대할 수 있다.

2. 상품개발 방안

가. 생산자 의도가 아닌 소비자 Needs를 고려한 상품개발이 기본이다.

1) 제조업체의 품질, 기술적 자부심으로 '좋은 제품을 만들면 팔린다.' 라는 자아도취로는 소비자의 다양한 기호와 식문화 변화에 적응하지 못하면 시시각각 변하는 경기불안 상황 하에서 생존하기 어렵다.

2) 소비자 Needs와는 거리가 먼 원가 절감을 시도는 품질 및 지불 가치 감소로 소비자들의 외면을 당할 수밖에 없다.

나. 생산자의 제품개발 능력, 사회적 네트워크, 개인적인 취향 등을 고려한 최적의 소비자를 선택하고 그 소비자를 감동시킬 수 있는 상품개발이 필요하다.

다. 상품의 네이밍에 있어서 기업창설 초기의 브랜드를 지양하고 세련되면서 대중적인 네임을 개발하여 신선한 이미지를 부여할 필요가 있다.

3. 홍보 및 마케팅 강화 방안

가. 영세한 전통주 제조업체에서 홍보 및 마케팅 경쟁력 확보를 위하여 주종이나 지역별 공동브랜드 개발과 판매를 할 수 있는 시스템을 구축해야 한다.

- 나. 전문 마케터를 활용하여 세련되고 젊은 세대와도 잘 어울리는 병이나 라벨 디자인을 개발하고, 기존 제품과는 차별화된 이미지로 우리술의 Old함을 불식시키는 동시에 차별화된 Fun 요소를 발굴하는 것이 필수적이다.
- 다. 개별업체의 차별화 제품개발, 소비자와 Newness을 반영한 제품 개발과 이를 이슈화시켜 쉽게 PR 되도록 이미지 메이킹을 강화해야 한다.

4. 맺는 말

전통주의 제조유통 판매에 대한 규제완화와 전통주 산업육성법개정(2009.12.31.) 등으로 인해 다양한 종류의 주류가 생산 유통되고 있다.

전통주는 업체수의 증가에도 불구하고 전체주류시장에서의 비중 등을 따져볼 때 아직까지는 산업적으로 활성화 되었다고 보기 어려우며 전통주 업체들의 영세성은 품질향상을 위한 연구개발을 가로막을 뿐 아니라 새로운 시장 개척을 위한 홍보 및 판촉활동을 저해하는 일부 요인으로도 작용하고 있다. 그러나 우리나라 주류산업의 지속적 발전을 위해 규제완화와 전통주 산업의 육성은 당연히 가야 할 방향이다.

구체적으로는 새로운 전통주의 개념을 재정비하여 소비자들로부터 신뢰를 받는 고품질, 고급상품으로 자리매김하도록 해야 한다.

전통주 발전을 위한 지원 정책으로는 먼저 소비자들이 건강과 위생을 담보할 수 있도록 식품위생법에 준해 생산 및 유통과정을 재정비해야 하며, 좋은 원료를 안정적으로 확보하기 위해 계약재배를 촉진하고, 시설 및 운전자금을 지원할 필요가 있으며 현대인의 입맛에 맞는 새로운 주류의 개발과 품질향상을 위해 현장 중심의 연구개발과 주류업체 종사자들의 양조기술의 교육 및 훈련을 강화할 필요가 있다.

참고문헌

- 김태영, 정석태, 여수환, 양조기술, 경기도교육청 : 97~99 (2010)
- 김태영, 정석태, 여수환, 최한석, 최지호, 우리술의 현주소와 세계와 전략 (2010)
- 김태영, 정석태, 최한석, 우리 술 이야기, RDA 인테러뱅크 3호 (2011)
- 농촌진흥청, 풀어쓴 고문헌 전통주 제조법, 농촌진흥청 국립농업과학원 (2011)
- 발효식품용 유용미생물 현장 실용화매뉴얼, 농업기술실용화재단 : 72~75 (2015)
- 배상면, 조선주조사, 우곡출판사 : 29~36 (2007)
- 배상면주가, 우리술이야기 : 68~74 (1997)
- 빙허각이씨 지음, 이민수 엮음, 규합총서, (주)기린원 : 23~39 (2003)
- 서현수, 주세법의 이론과 실무, 세학사 : 28~32 (2010)
- 유대식, 유현영, 우리누룩의 정통성과 우수성, 월드사이언스 : 234~240 (2011)
- 유증림, 고농서국역총서 5 증보산림경제Ⅱ 농촌진흥청 251~261 (2003)
- 이동필, 한국의 주류제도와 전통주산업, 한국농촌경제연구소 : 210~219 (2013)
- 이효지, 한국의 전통 민속주, 한양대학교 출판부 : 37~53 (2007)
- 전순의, 고농서국역총서(8), 산가요록 : 68~73 (2004)
- 전통주 등의 산업진흥에 관한 법률 [법률 제 10885호, 일부개정 2011.07.21.]
- 정동효, 우리나라 술의 발달사, 신광출판사 : 51~58 (2004)
- 정동효, 한국의 전통주, 유한문화사 : 33~37 (2010)

주류산업정보실태조사 보고서, 농림축산식품부 (2019)

지철호, 우리술 반세기의바가지, 백산출판사 : 73~78 (2004)

aT한국농수산물유통공사 외, 대한민국 전통주, 한국농수산물유통
공사 (2013)

도서출판 식안연

식량안보시리즈



제1권

나트륨, 건강 그리고 맛

이숙중, 이철호 공저
179쪽 / 정가 8,000원



제2권

건강지킴이 보리의 재발견

김영수, 최재성, 석호문, 신동화 공저
166쪽 / 정가 8,000원



제3권

GMO 바로알기

박수철, 김해영, 이철호 공저
칼라 / 253쪽 / 정가 12,000원



제4권

쌀의 혁명

이철호, 이숙중, 김미령 공저
204쪽 / 정가 10,000원



제5권

식량낭비 줄이기

채희정, 이숙중, 이철호 공저
244쪽 / 정가 12,000원



제6권

목소리와 견해: 왜 생명공학인가?

Mariechel J. Navarro 편저
김태산 번역
칼라 / 229쪽 / 정가 12,000원



제7권

식량생산 제고를 위한 신(新)육종기술

한지학, 정 민 공저
칼라 / 153쪽 / 12,000원



제8권

21세기 구원투수 고구마

곽상수, 박상철, 이준설 공저
칼라 / 155쪽 / 12,000원



제9권

4차 산업혁명과 식량산업

한국식량안보연구재단 편
316쪽 / 16,000원



제10권

Yes to GMOs! 생명공학의 진실

Borut Bohanec & Miso Alkalaj 공저
김태산 번역
202쪽 / 12,000원

도서출판 식안연

식량안보시리즈



제11권

알기쉬운 방사능·방사선 & 식품안전

권중호 저
국문 / 316쪽
정가 16,000원

식량안보 관련 책소개



한반도 통일과 식량안보

이철호, 문한팔, 김용택, 김세권,
박태균, 권익부 공저
국문판 / 하드커버
295쪽 / 정가 16,000원
영문판 / 하드커버
354쪽 / \$30



선진국의 조건 식량자급

이철호, 문한팔, 김용택,
이숙중, 이꽃임 공저
신국판 / 하드커버 / 223쪽
정가 15,000원



韓·中·日

식량정책 비교
고재모, 김태곤, 이철호 공저
신국판 / 하드커버 / 338쪽
정가 16,000원



세계 곡물시장과 한국의 식량안보

성명환, 오정규, 김민수,
임호상, 이철호 공저
신국판 / 소프트커버 / 357쪽
정가 18,000원



세종도서 선정

요섭의 지혜

한반도 식량비축계획

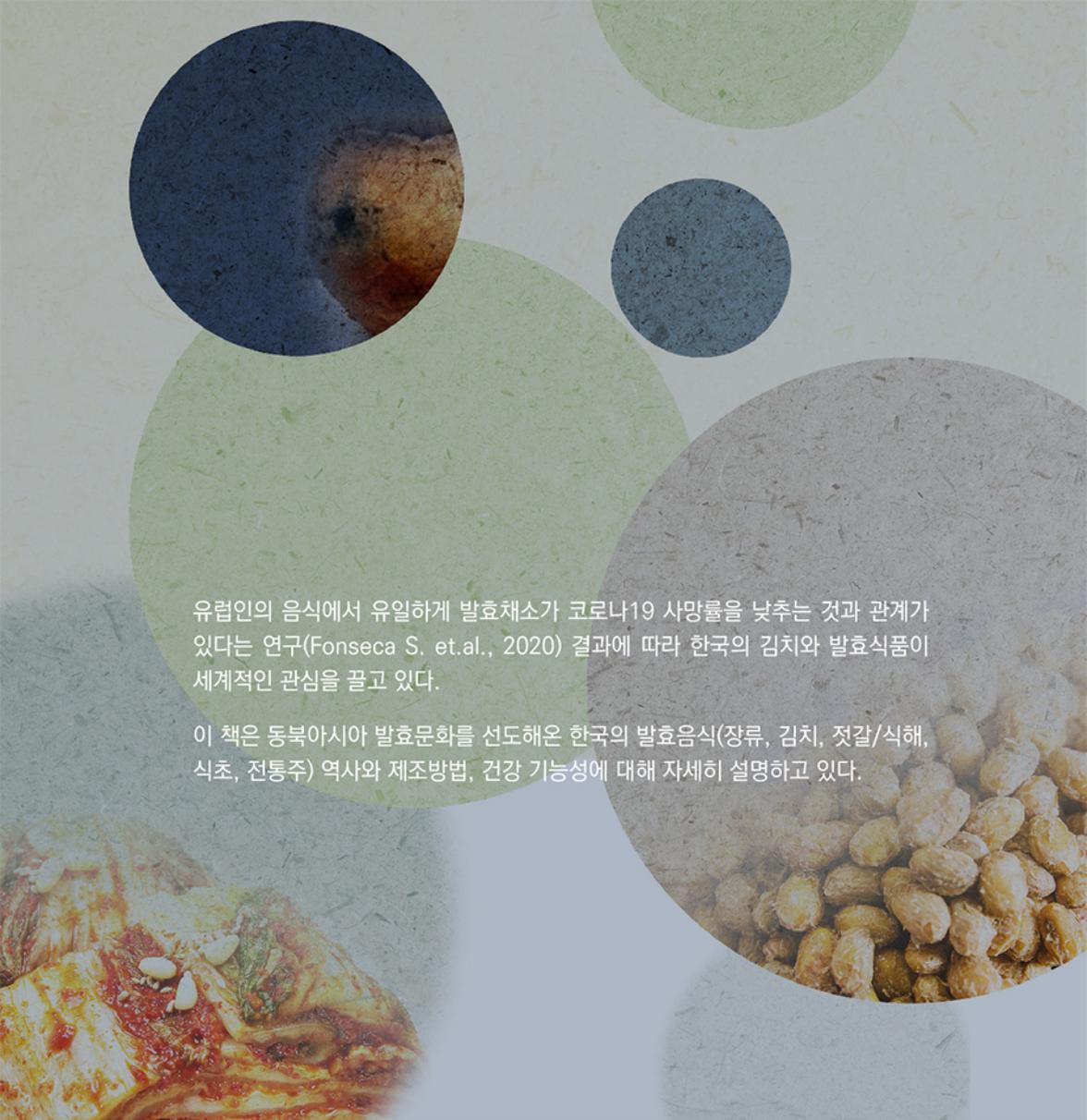
이철호, 위남량, 최현,
임정빈, 안병일 공저
신국판 / 하드커버 / 237쪽
정가 16,000원



세종도서 선정

식품산업과 식량안보

박현진, 김덕호, 권오란
김현옥, 박태균, 이철호 공저
신국판 / 하드커버 / 265쪽
정가 18,000원



유럽인의 음식에서 유일하게 발효채소가 코로나19 사망률을 낮추는 것과 관계가 있다는 연구(Fonseca S. et.al., 2020) 결과에 따라 한국의 김치와 발효식품이 세계적인 관심을 끌고 있다.

이 책은 동북아시아 발효문화를 선도해온 한국의 발효음식(장류, 김치, 젓갈/식해, 식초, 전통주) 역사와 제조방법, 건강 기능성에 대해 자세히 설명하고 있다.