

식초산업의 현황과 기능성 그리고 발전 전략

The current status, functionalities, and developmental strategies of the vinegar industry

원영선¹ · 민혜지² · 서권일^{1*}

Yeong-Seon Won¹, Hye-Ji Min², Kwon-II Seo^{1*}

¹동아대학교 식품생명공학과 · ²동아대학교 응용생명과학과

¹Department of Food Biotechnology, Dong-A University,

²Department of Applied Bioscience, Dong-A University

Abstract

The vinegar can be used not only as functional foods but as the new high-quality materials. Life-styles have changed a lot because of single-person households, women's economic activities, the aging society, the diversification of mass media, and the traveling abroad. Lifestyle diseases have increased with the life extension. The preference for the fermented vinegar, which is safer and healthier than the synthetic vinegar, has increased since the 1990s. The market of the functional fermented vinegars rapidly grew as researches and product developments on biological activities. In particular, the fermented vinegar,

which can be enhanced in functionality depending on the characteristic of materials, is useful not only in the food industry but in various industries such as medical, defense, and construction. For the steady growth of the vinegar industry in the future, it is necessary to research and develop the function of the vinegar that can be utilized in various industries.

Key words : changing lifestyle, vinegar industry, functional foods, fermented vinegars, lifestyle diseases

1. 서론

식초는 전 세계에서 가장 오랫동안 사용되고 있

*Corresponding author: Kwon-II Seo
Department of Food Biotechnology, Dong-A University, Busan 49315, Korea
Tel: +82-51-200-5788
Fax: +82-51-200-7505
E-mail: kseo@dau.ac.kr
Received April 29, 2020; revised June 12, 2020; accepted June 12, 2020

는 발효식품 중 하나이며 식생활에 필수적이고 밀접한 조미료 중 하나이다(Kwon 등, 2000). 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 등, 2016). 식초는 병원균에 대항하는 강력한 항균효과를 가지고 있어 음식의 조미료로 사용될 뿐 아니라 식재료를 담그어 보관할 수 있는 절임류에도 기능적, 기호적 측면을 고려하여 용이하게 이용된다(Woo 등, 2004). 이밖에도 식초는 음료나 스낵제품, 다이어트 식품 등에 기능성 소재로 활용되고 있으며, 실생활에도 목재의 착색 등 다양한 용도로 활용되고 있어 그 적용범위가 넓다(Jeoung과 Lee, 2000). 특히 최근에는 발효기법이나 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.

식초는 크게 두 가지로 나뉜다. 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 주정발효식초와 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(Jeoung과 Lee, 2000). 식초는 신맛을 내는 초산이 주요 맛의 지표이지만 원물 자체

를 이용하는 천연발효식초나 과즙, 농축액 등을 첨가하는 주정발효식초의 경우 들어간 재료에 따라 특유의 풍부한 풍미를 낼 수 있다.

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 등, 2000). 하지만 희석초산은 석유로부터 추출되어진 에틸렌과 아세틸렌 등을 이용하여 만들기 때문에 건강상의 위험성 문제와 소비자의 인식변화로 사용이 줄어들었고 그에 반동하여 발효식초의 수요가 증가하였다. 이후 1980년대에는 주정을 희석하여 제조한 주정발효식초의 사용이 늘어났으며, 1990년대에 들어서는 천연재료 그대로 활용하여 만드는 천연발효식초의 선호도가 급증하였다(Kwon 등, 2000). 1990년대 후반부터 2000년대로 넘어오면서 식초는 단순한 조미료로서 이용되던 과거와 달리 매우 다양화되고 고급화 되었다. 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, 피로 회복, 당뇨나 고혈압 등 성인병 예방에 도움을 준다는 보고를 바탕으로 기능성을 가진 건강기능성식품으로 꾸준한 관심을 얻고 있다(Lee 등, 2013; Seo 등, 2014; Cho 등, 2017; Lee 등, 2012). 무엇보다도 천연발효식초는 사용되는 천연재료의 종류에 따라 그 원재료가 가지는 생리활성 효능을 발휘할 수 있으며, 식초로 발효되면서 그 기능성이 더 강화된다(Cho 등, 2016). 건강 기능성을 가진 식초는 식초 음료 베이스로 사용되거나 숙취해소음료와 같은 기능성음료에 다른 복합 성분들과 함께 첨가되어 생



산되기도 한다.

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 맞춤식 제품이나 건강에 도움을 주는 기능성이 함유된 제품으로 생산되고 있는 양상을 보인다.

식초의 기능성은 학계의 과학적인 근거를 바탕으로 입증되었으며, 총 3회에 걸친 노벨생리의학상의 수상이력을 통해 증명된다. 각 연구내용은 1945년에 핀란드의 바르타네 박사가 식초의 초산 성분이 음식물의 소화, 흡수에 주된 역할을 한다고 보고하였고, 1953년에 영국의 크레브스박사와 미국의 리프먼박사가 유기물 산화과정인 TCA cycle을 규명하고, 식초가 젖산의 분해를 방지하거나 분해하여 피로해소와 노화방지 효과를 나타낸다고 보고하였으며, 1964년에는 미국의 블로흐 박사와 독일의 리넨 박사가 식초의 초산과 구연산이 스트레스를 해소하는 부신피질 호르몬의 분해를 촉진하고

젖산 생성 억제 및 분해를 유도한다는 사실을 밝혀내 보고하였다(Jeoung과 Lee, 2000). 식초는 이외에도 식중독균의 살균효과, 콜레스테롤 저하, 혈당 저하, 동맥경화 예방 효과 등이 보고된 바 있다(Kwon 등, 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 본론에서는 식초산업의 현황과 식초의 건강 기능성에 대한 활용가치를 제시하고 이를 활용한 미래 발전 전략에 대해 이야기해보고자 한다.

2. 본론

2-1. 식초의 분류

식초는 제조방법에 따라 희석초산(합성식초)과 발효식초(양조식초)로 나눌 수 있다. 희석초산의 원료는 석유이며 이를 분해하여 만들어지는 알코올을 분해하여 빙초산을 제조, 희석하여 만들어진다. 순도가 높은 초산은 어는점이 높아서 섭씨 16도 이하

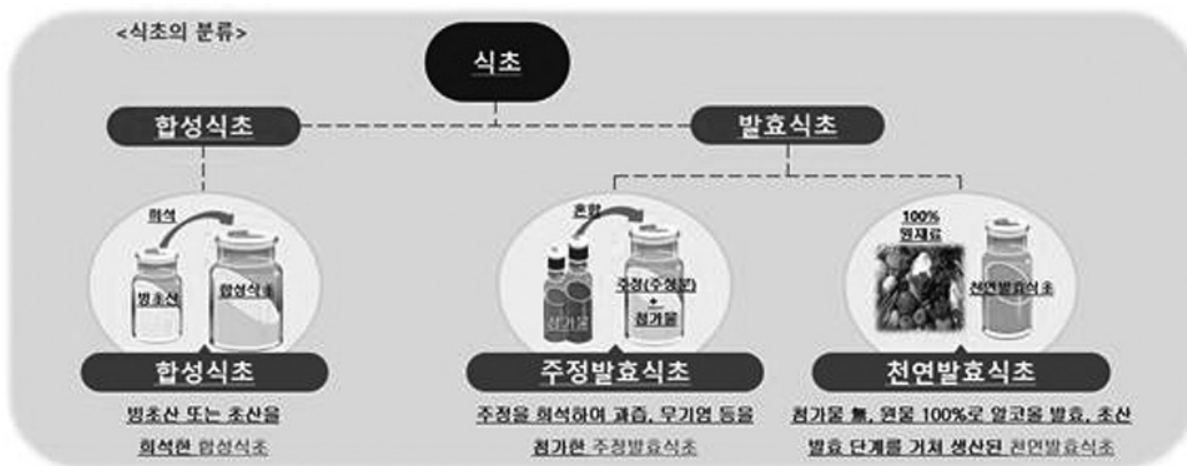


그림 1. 식초의 분류

표 1. 식초와 식초음료의 식품 분류 및 정의

(출처 : 식품의약품안전처, 2013)

식품군	식품종	식품유형
조미식품	식초 (총산 4.0~29.0, 감식초 2.6 이상)	발효식초
		합성식초
		기타식초
음료	기타음료	음료베이스 (식초음료, 효소음료 등) 혼합음료

1) 식품의 기준 및 규격 고시 제2013-6호.

에서는 얼음과 같은 결정을 형성하기 때문에 빙초산이라는 이름이 붙여진다. 발효식초는 식품 공전상 곡물식초, 과실식초 및 주정식초 세 가지로 규정되어 있다. 곡물식초 규격은 곡물에 누룩, 물을 가하여 알코올발효, 초산발효, 숙성 및 여과 등의 공정을 거쳐 제조한 식초를 의미하며, 주원료는 쌀, 보리쌀, 콩, 좁쌀, 수수쌀 등을 이용한다. 과실식초는 감, 사과, 매실 등의 과실을 원료로 하여 수세, 발효, 숙성 및 여과과정을 거쳐 제조한다(국립농산물품질관리원, 2010; 식품의약품안전처, 2020). 주정식초는 주정을 희석하여 무기염을 첨가하여 제조되어 진다. 발효식초는 곡물당화액이나 과실착즙액 등을 혼합·숙성하여 만들기도 한다(식품의약품안전처, 2020). 1970년대에는 희석초산(합성식초)이 주류였다면, 1980년대에는 주정을 사용한 발효식초의 소비가 늘어났고, 1990년대부터는 100% 천연재료를 만들어진 천연발효식초가 각광을 받았다. 최근 2000년대에 들어서 기존의 식초에 기능성을

강화한 건강 기능성 식초의 소비가 늘어나고 있다 (Jeong, 2009).

2-2. 식초의 제조

식초는 쌀이나 현미와 같은 곡류와 사과, 감 등의 과일을 원료로 하여 효모나 유산균에 의해 알코올 발효를 진행 후 *Acetobacter aceti*, *Acetobacter schutzenbachi*, *Acetobacter viniaceti*, *Gluconobacter suboxydans*, *Acetobacter rances*, *Acetobacter orleanence*, *Acetobacter xylinoides*, *Acetobacter gengenium* 등에 의해 초산 발효를 진행한다. 식초 발효법은 완속법과 급속법으로 크게 2가지로 나눌 수 있다(Jeoung과 Lee, 2000; 식품의약품안전처, 2020).

식초 발효 과정은 원료를 효모를 이용하여 포도당을 알코올발효하고, 알코올을 초산으로 발효하는 초산발효과정을 거쳐 숙성 후 여과한다.

2-3. 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, 「항약구급방」에는 초가 의약품으로 다양하게 사용되어진다고 기록되어 있다(Ha와 Kim, 2000). 이후 산업시대에 도래하여 대량생산체계의 발전과 동시에

표 2. 식초 발효법 (출처 : 식품의약품안전처, 2019)

완속법		급속법(심부발효)
정치법(수평발효)	오를레앙스법	
과즙을 용기에 넣어 밀폐하지 않고 개방하여 자연발효	발효조에 발효액과 알코올, 종초를 넣어 온도 유지하여 식초 생성	산소를 기계적으로 주입시켜서 신속히 발효, 여과하여 식초 제조

1) 2019 식품공전해설서.

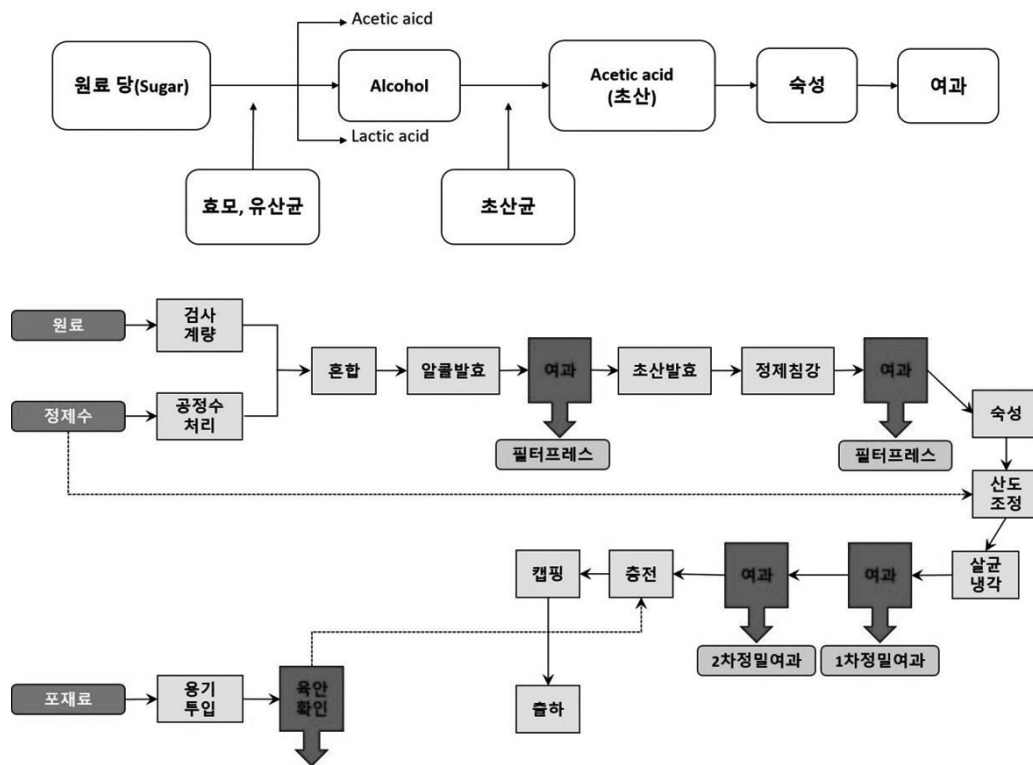


그림 2. 식초의 발효과정 (출처 : 식품의약품안전처, 2019)

식초시장도 성장하기 시작했다. 최근에 국내 식초 시장의 전체 생산액은 2013년 751억 원에서 2017년 918억 원으로 22% 증가하였으며, 그 중 발효식초의 생산액은 2013년 733억 원에서 2017년 897억 원으로 22.4% 증가하였음을 알 수 있다(식품의약품안전처, 2017). 2017년을 기준으로 발효식초가 97.7%로 식초시장의 대부분을 차지하고 있음을 확인할 수 있으며 희석초산이 1.7%로 두 번째, 마지막으로 기타식초가 0.6%를 차지하였다(식품의약품안전처, 2017). 국내시장에서의 주요 제품 생산기업을 살펴보면 발효식초의 2017년 매출액 기준, 오투기가 353억 원(37.4%)으로 발효식초 시장 1위를 하는 것을 확인할 수 있었고, 2위로 대상이 294억 원(31.2%), CJ제일제당이 151억 원(16.1%) 순으로 매출을 확인할 수 있었다. 또한 해외시장에 K뷰티

의 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).

2-4. 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 확인할 수 있으며, 특히 일본의 수출액이 15배 이상 증가한 것으로 나타났다(식품의약품안전처, 2019). 2013-2014년

표 3. 식초 전체 생산 규모 (출처 : 식품의약품안전처, 2017)

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

- 1) 식품 및 식품첨가물 생산실적. (단위 : 톤, 백만 원)
- 2) 발효식초는 발효식초(과실), 발효식초(곡물), 발효식초(주정)의 합계 값임.
- 3) 합성식초는 명칭이 변경되어 2013~2014년(합성식초), 2015년(희석초산)임.
- 4) 백만 원 기준, 합계 값 일의 자릿수에 다소 오차가 발생할 수 있음.

도 수입액이 수출액보다 근소하게 높았으나, 2015년도 이후로 수출액이 수입액 보다 배로 늘어난 것을 알 수 있다(관세청, 2020). 위와 같은 결과를 종합해 보았을 때 한국의 발효식초 시장이 더욱 커지고 있고, 세계의 발효식초 시장에 한국의 발효식초의 선호도가 높아지는 것을 알 수 있다.

2-5. 국외 식초시장

서양에서는 기원전 5,000년경부터 식초가 사용되었다고 추정되어지며 포도나 사과로 만든 과실식초를 주로 사용하였다. 프랑스나 이탈리아는 포도식초

가 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. 중국과 일본은 쌀을 이용한 식초를 주로 제조하였다고 알려진다(한국농수산물유통공사, 2017).

2-5-1. 중국

중국 식초는 약 3000년 전부터 시작되었다고 알려져 있으며 세계에서 식초를 가장 먼저 섭취한 나

표 4. 발효식초 수출입 현황 (출처 : 관세청, 2018)

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

- 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.



라이다. 2016년 기준 전체 조미료시장에서 식초는 3위를 차지하고 있고 중국은 기후가 다양해서 지역 고유의 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).

2-5-2. 일본

일본에서 식초는 중국에서 술의 양조기술과 함께 식초의 양조기술이 같이 들어옴으로써 4~5세기경부터 제조가 시작되었다. 옛날의 식초는 귀족과 조정에서만 사용되어졌으며 에도시대부터 상용화되기 시작하였다. 일본의 식초 생산량은 2010년 39만 3100kl에서 2016년 43만 4600kl로 10.6% 증가하였고 이중 흑초가 가장 큰 성장률을 보였다(한국농수산물유통공사, 2018).

2-5-3. 미국

미국식약청에 따르면 최소 4%의 산도를 가진 제품을 식초라고 명칭 한다. 미국에서는 애플 사이드 식초가 가장 많이 소비되고 있으며 일반적으로 드레싱이나 음료형태로 사용되어진다. 미국 식초 시장의 판매규모는 2016년 5억 8,500만 달러이며 이

중 발사믹 식초가 시장 점유율의 14%를 차지한다 (한국농수산물유통공사, 2018).

2-6. 식초의 기능성

조미료로 많이 사용되는 주정발효식초 이외에 100% 원재료를 이용하여 만든 발효식초는 원재료의 다양성에 의해 발효가 진행되면서 식초의 기능성이 강화된다. 특히 최근 트렌드는 건강 기능성을 가진 식초를 음료형태로 섭취하는 것이며 천연재료로 만들어진 건강 기능성 식초를 조미료나 음료로 먹고, 또 기존의 제품들에 기능성을 강화하는 건강 기능성 식품소재로도 활용된다.

2-6-1. 숙취해소 효과와 피로회복 효과가 있는 오이 식초 음료

오이는 온대 및 열대지역에서 재배되는 채소로서 무기질과 비타민 C 함량이 높고 알칼리성인 식품으로 이뇨작용과 해독작용이 뛰어나다. 하지만 2000년대 이후 오이의 생산량에 비하여 소비량이 크게 줄어들어 잉여오이에 대한 문제점이 대두되었다. 따라서 오이를 2단계 발효를 진행하여 발효식초를 제조하였으며 오이 발효식초를 활용한 음료를 만들어 그 기능성을 측정하였다. 오이 식초 음료는 혈중 알코올 농도와 아세트알데이드 농도를 효과적으로 감소시켜 유의적인 숙취해소효과를 보였으며, DPPH, ABTS⁺ 라디칼 소거능, 환원력, β-carotene

표 5. 주요 국가별 발효식초 제품 수출 현황 (출처 : 관세청, 2020)

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

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.

bleaching assay를 통하여 뛰어난 항산화능을 검증하였고 또 혈중 피로 관련 지표성분인 암모니아와 젖산이 감소하는 것을 통해 항피로 효능도 확인하였다(Cho 등, 2017; Hong 등, 2012).

2-6-2. 체중조절 효과가 있는 토마토 식초 음료

토마토는 전 세계적으로 가장 널리 소비되는 채소 중 하나로서 카로티노이드, 폴리페놀, 비타민 및 무기성분이 풍부하다. 토마토는 이미 콜레스테롤 저하 및 관상동맥 심장질환의 예방 등 다양한 기능이 알려져 있다. 이 토마토에 효모를 이용해 알코올 발효원액을 만든 후 종초를 넣어 초산발효 원액을 만들어 기능성 식초 음료를 제조하고 기능성을 확인하였다. 토마토 식초 음료는 비만 동물 모델에서 지방의 과도한 축적을 억제하고 비만의 합병증 중 하나인 당뇨에 가장 중요한 역할을 하는 인슐린 분비 조절 효과를 발휘하였다(Lee 등, 2013; Seo 등, 2014).

2-6-3. 피로회복 효과가 있는 함초 식초 음료

통통마디라고도 불리는 함초는 서해 및 남해안의 바닷물이 닿는 해안이나 갯벌, 염전 주위에서 자라는 식물이다. 시력저하, 소화불량, 위장병, 간염, 신장병 등에 민간요법으로 사용되어 왔지만 실질적인 과학적 검증은 많이 되어있지 않았다. 또 함초는 염분이 다량 함유되어 있어 개발이 거의 제한되어 있어 활용성이 떨어졌었다. 이러한 함초의 염분을 기술적으로 제거하고 기질인 현미를 넣어 발효식초를 제조하였다. 함초 식초 음료는 DPPH, ABTS⁺ 라디칼 소거능, 환원력 및 SOD 유사활성능 실험을 통해 높은 항산화 효과를 보였으며, 피로의 지표물질인 혈중 암모니아, 무기 인산염, 젖산염의 농도를 감소시키고 근육 LDH를 높이고 근육세포에서 ATP를 유지함으로써 피로 예방효과도 나타내었다(Cho 등, 2016).

2-6-4. 피로회복 효과가 있는 매실 식초 음료

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. 이 매실을 추출하여 농축액을 만든 후 발효를 통하여 식초를 제조하고 음료를 개발하여 기능성을 확인하였다. 매실 식초 음료는 항산화 효과는 물론이고 항피로 효과도 높은 것으로 확인 할 수 있었다. 쥐에 매실 식초 음료를 투여하고 운동을 시켰을 때 지구력이 높아지고, 혈중의 피로물질인 젖산, 암모니아 및 무기인산 농도가 줄어들었다(Kim 등, 2019; 서 등, 2019).

2-6-5. 초산발효과정에서 초산균이 생산하는 cellulose의 활용

발효식초 자체의 건강 기능성 외에도 초산균이 발효식초의 생산과정에서 형성하는 피막(cellulose)을 이용한 신소재 개발도 기능성을 가진 식초 산업이라 볼 수 있다. 자연계에서 가장 풍부한 천연 고분자 자원인 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 있다. 식품산업에서 초산균 cellulose는 고정성, 조직감 향상 효과를 가지고 있어 선도유지제나 증량제로 이용할 수 있고, 의료산업으로는 창상 보호제, 인공피부, 인공혈관, 인공 관절, 동물세포배양기 및 화장용 pad로 제조되고 있으며, 제지산업에서는 탄성률 인장강도 등이 향상된 고기능 시트 소재로 방위산업에서는 방탄조끼 소재로 건설공업에서는 고

강도 재료, 접착제, 분리막, 페인트나 잉크 binder를 제조하는데 활용된다. 또 음향산업에서는 고기능성의 스피커 진동판을 제조하는 등 다양한 산업에서 개발·제조되고 있다(Jeong과 Lee, 2000; Kim 등, 2014; Lee 등, 2003).

3. 결론

최근 우리나라의 라이프 스타일은 과거와 많이 달라졌다. 1인 가구 비중의 증가와 여성 경제활동 인구수의 증가로 시장 트렌드가 달라졌다. 또 출산율은 감소하는 반면 고령인구가 증가하고 있으며, 수명연장에 따른 질병 발생률도 높아졌다. 산업적으로는 대량생산체제 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. 이러한 사회적 변화와 맞물려 다

방면에서 활용성이 높은 식초는 건강 기능성 식품으로 또는 고기능성 소재로 다양한 분야에서 활용될 수 있다는 강점을 가지고 있다.

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 건강 기능성 발효식초의 성장이 급격히 이루어졌다. 사용하는 원재료에 따라 기능성이 강화되는 발효식초는 현재도 꾸준히 높은 활용가치를 인정받고 있으며 식품 분야 뿐 아니라 고강도, 고기능성 소재로 의료, 방위, 건설, 음향 등 다양한 산업분야에서 유용하게 이용되고 있다. 최근 발효식초시장의 주요 트렌드는 ‘프리미엄’, ‘자연발효’, ‘다이어트’ 등 이다(한국농수산식품유통공사, 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

표 6. 1인당 국민총소득과 증가율 (출처 : 한국은행 · 통계청, 2019)

	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

- 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 국외순취요소소득을 더하여 산출함.
- 5) 2015년 기준(개편) 국민계정 자료임.

함유되어 있기 때문에 건강 기능적으로 더욱 유용하다. 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

- Cho HD, Kim JH, Lee JH, Hong SM, Yee ST, Seo KI. Anti-fatigue effect of a cucumber vinegar beverage on rats after high-intensity exercise. *Korean J. Food Sci. Technol.* 49: 209-214 (2017)
- Cho HD, Lee JH, Jeong JH, Kim JY, Yee ST, Park SK, Lee MK, Seo KI. Production of novel vinegar having antioxidant and anti-fatigue activities from *Salicornia herbacea* L. *J. Sci. Food Agric.* 96: 1085-1092 (2016)
- Ha YD, Kim KS. Civilization history of vinegar. *Food Indust. Nutr.* 5: 1-6 (2000)
- Hong SM, Moon HS, Lee JH, Lee HI, Jeong JH, Lee MK, Seo KI. Development of functional vinegar by using cucumbers. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 47: 927-935 (2012)
- Jeong YJ. Current trends and future prospects in the Korean vinegar industry. *Food Science and Industry* 42: 52-59 (2009)
- Jeong YJ, Lee IS. A view of utilizing cellulose produced by *Acetobacter* bacteria. *Food Indust. Nutr.* 5: 25-29 (2000)
- Jeong YJ, Lee MH. A view and prospect of vinegar industry. *Food Indust. Nutr.* 5: 7-12 (2000)
- Kim JH, Cho HD, Won YS, Heo JA, Kim JY, Kim HG, Han SH, Moon KD, Seo KI. Inhibitory Effects of *Prunus mume* Solvent Fractions on Human Colon Cancer Cells. *Journal of Life Science* 29: 1227-1234 (2019)
- Kim KM, Kim JH, Yang KW. 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)
- Kwon SH, Jeong EJ, Lee GD, Jeong YJ. Preparation method of fruit vinegars by two stage fermentation and beverages including vinegar. *Food Indust. Nutr.* 5: 18-24 (2000)
- Lee JH, Cho HD, Jeong JH, Lee MK, Jeong YK, Shim KH, Seo KI. 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 MK, Choi SR, Lee J, Choi YH, Lee JH, Park KU, Kwon SH, Seo KI. Quality Characteristics and Anti-Diabetic Effect of Yacon Vinegar. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 41: 79-86 (2012)
- Lee OS, Jang SY, Jeong YJ. Effect of Ethanol on the Production of Cellulose and Acetic Acid by *Gluconacetobacter persimmonensis* KJ145. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 32: 181-184 (2003)
- Park EH, Choi CY, Kwon HJ, Kim MD. Literature review on type and manufacturing methods of Korean traditional vinegar. *Food Science and Industry* 49: 94-99 (2016)
- Seo KI, Lee J, Choi RY, Lee HI, Lee JH, Jeong YK, Kim MJ, Lee MK. Anti-obesity and anti-insulin resistance effects of tomato vinegar beverage in diet-induced obese mice. *Food Funct.* 5: 1579-1586 (2014)
- Woo SM, Jang SY, Kim OM, Yun GS, Jeong YJ. Antimicrobial Effects of Vinegar on the Harmful Food-Born Organisms. *Korean J. Food Preserv.* 11: 117-121 (2004)
- 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)
- 한국은행 「국민계정」·통계청 「장래인구추계」. 시계열조회 (2019)
- 식품의약품안전처. 식품공전 (2020)
- 식품의약품안전처. 2019 식품공전해설서 (2019)
- 식품의약품안전처. 식품 및 식품첨가물 생산실적 (2017)
- 식품의약품안전처. 식품의 기준 및 규격 (2013)
- 한국농수산물유통공사. 2017 가공식품 세분시장 현황, 과실식초 시장 (2017)
- 한국농수산물유통공사. 2018 가공식품 세분시장 현황, 발효식초 시장 (2018)