

## 과실류의 생산 및 가공현황과 신가공기술

윤광설 · 김순동  
대구효성가톨릭대학교 식품공학과

### The Status of Production and Processing of Fruits and New Processing Technology

Kwang-Sup Youn and Soon-Dong Kim  
Department of Food Science and Technology, Catholic University of Taegu-Hyosung

#### Abstract

The high influx of imported fruits into Korea is threatening to price and quality competition of domestic fruits. This investigation was conducted to raise price and quality competition of domestic fruits and to develop new products. The scale of production and processing, amount of processing and new processing technology were discussed. The area of cultivation land as well as the rate of processing is decreasing annually, an item of processing is limited to several kinds. Accordingly in this study, the status of production and manufacturing of some fruits and the new processing technologies such as high voltage pulsed electric fields, high hydrostatic pressure, ohmic heating, membrane separation and microwave treatment have investigated to fruit processing. Consequently, the minimal processing technology has to take advantage of various agricultural products in the food industry.

**Key words :** fruits, production, processing, technology

#### 서 론

과실류는 일반적으로 비타민이 풍부한 급원으로 또는 보건성 식품으로 의의가 크며, 단맛과 신맛 및 향기가 있어 기호성 식품으로 예전에는 주로 생식용으로 이용되어 왔다. 최근에는 소비자들이 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 과일의 소비가 증가하여 생과 뿐만 아니라 과실가공업도 점차 활발해지고 있으며 앞으로도 문화의 발달 및 식생활의 서구화로 과실가공업이 더욱 발전할 것으로 보인다. 과일의 생산량과 가공량은 95년도 230만톤이 생산되어 75년도 생산량에 비하여 4.3배나 증가하였으며 앞으로도 그

소비량은 증가할 것으로 보인다. 주식인 쌀의 경우 년도별 소비량은 매년 줄어 95년 현재 100kg 정도가 소비되지만 과일의 년간소비량은 95년 현재 55.7kg 으로 75년도에 비하여 3.7배 정도 증가하였으며 매년 증가추세에 있다(1). 그러나 최근 일련의 수입자유화 조치로 외국산 과실류가 대량수입 되면서 국내산 농산물이나 과실류의 가격경쟁력은 점차 떨어지고 있을 뿐만 아니라 가공품에 있어서도 국내산보다는 외국산 가공품의 점유율이 높아지고 있는 실정이다. 따라서 국내산 과일의 몇 품목에 대하여 재배면적과 생산량 등 최근의 생산현황과 아울러 가공비율과 가공품목 등에 대하여 살펴봄으로서 새로운 가공품의 개발방향을 제시하고 또한 국내산 과일가공품의 가격경쟁력을 높일 수 있는 방안의 하나로 최소가공기술을 소개하여 농산물의 신가공기술로서의 적용가능성을 제시하고자 한다.

Corresponding author : Kwang-Sup Youn, Department of Food Science and Technology, Catholic University of Taegu-Hyosung, Kyungsan 712-702, Korea

## 생산현황

92년부터 98년까지의 재배면적과 생산량을 살펴보면, 생산량은 사과나 감귤은 감소를 보인 반면 배나 복숭아, 포도, 참다래, 유자 등은 증가추세를 보여 다양한 종류의 과일의 소비가 이루어짐을 알 수 있다. 재배면적 또한 생산량과 유사한 결과를 보이고 있으며 몇 가지 품목의 과일에 대하여 생산현황(2-7)을 살펴보면 아래와 같다.

Table 1. 과실의 재배면적과 생산량

		92	93	94	95	96	97	98
사과	재배면적(천 ha)	53.0	52.3	52.1	50.1	49.3	40.0	34.7
	생산량(천M/T)	694.8	616.0	616.5	715.6	651.4	651.8	459.0
배	재배면적(천 ha)	10.3	11.0	12.7	15.8	18.2	22.0	24.6
	생산량(천M/T)	173.5	162.1	162.7	178.3	219.3	260.2	259.8
복숭아	재배면적(천 ha)	10.6	10.6	10.2	10.2	10.0	10.9	12.0
	생산량(천M/T)	115.8	123.5	114.8	129.6	127.5	146.8	151.3
포도	재배면적(천 ha)	15.0	17.0	20.0	25.6	26.6	28.3	29.9
	생산량(천M/T)	146.4	163.8	211.8	316.4	357.3	393.2	397.8
감귤	재배면적(천 ha)	22.4	22.3	22.2	23.6	24.7	25.7	25.8
	생산량(천M/T)	719.0	619.2	549.0	614.8	514.1	648.9	511.9
참다래	재배면적(천 ha)	0.99	1.13	1.38	1.47	4.49	-	-
	생산량(천M/T)	8.26	8.36	8.74	12.18	12.86	-	-
대추	재배면적(천 ha)	4.7	4.2	4.7	4.7	4.5	-	-
	생산량(천M/T)	20.4	23.1	20.9	25.1	19.6	-	-
밤	재배면적(천 ha)	-	-	-	-	-	-	-
	생산량(천M/T)	101.7	81.0	100.2	93.7	106.3	-	-
매실	재배면적(천 ha)	1.3	1.2	1.4	1.4	1.2	1.1	-
	생산량(천M/T)	7.8	7.0	7.3	8.2	7.3	7.2	-
유자	재배면적(천 ha)	2.6	2.9	4.7	5.0	5.1	-	-
	생산량(천M/T)	9.8	12.6	12.5	16.5	18.5	-	-

※ 자료 : 작물통계 (1992-1998. 농림부)

### 사과

사과는 그 수확시기가 10월 초순부터 하순경으로 늦가을부터 초여름에 이르기까지 즐겨 애용되고 있는 대표적인 과실의 하나이다. 수확 시기는 모리스가 7월 하순, 쓰가루 9월상순, 조나垢드 10월 중순, 홍옥 9월 하순, 세계제일 10월 초순, 후지는 10월 하순경이다. 재배면적은 92~98년까지는 계속 감소하는 추세로 98년도 재배면적은 34.7천ha에 생산량은 459.0천 톤이었다. 품종별로는 조생종인 쓰가루가 12%, 중생종인 홍옥이 2%, 만생종인 후지가 77%정도를 점하고 있으며, 1인당 년간 소비량은 92년 12kg이던 것이 96에는 10.5kg로 감소하였다. 94년도의 수출량은 대만 등 6개국에 4,709톤으로 금액으로는 6,553천 달러였

Table 2. 과실류의 수급전망

	구 분	'95	'97	'99	2001	2004
사과	총수요량(천톤)	767.0	789.0	816.7	844.1	844.1
	공급량( " )	767.3	789.0	816.7	844.1	844.1
	국내생산( " )	727.3	687.7	623.2	572.6	572.6
	재배면적(천ha)	53.6	49.7	44.2	39.9	39.5
	생산량(kg/10a)	1,357	1,384	1,410	1,435	1,450
	자급률(%)	94.8	87.2	76.3	67.8	67.8
배	총수요량(천M/T)	218.8	269.2	270.6	296.2	321.8
	공급량(천M/T)	218.8	269.2	270.6	296.2	321.8
	국내생산(천M/T)	204.2	198.0	194.1	192.1	187.0
	재배면적(천ha)	10.8	10.1	9.4	9.0	8.5
	생산량(kg/10a)	1,897	1,970	2,066	2,146	2,200
	자급률(%)	93.3	73.6	71.7	64.9	58.1
복숭아	총수요량(천M/T)	115.0	117.0	117.5	120.4	123.3
	공급량(천M/T)	114.9	117.0	117.6	120.4	123.3
	국내생산(천M/T)	114.4	116.1	116.5	116.6	117.0
	재배면적(천ha)	11.2	11.3	11.1	11.1	11.1
	생산량(kg/10a)	1,025	1,026	1,047	1,048	1,049
	자급률(%)	99.5	99.2	99.1	96.8	94.9
포도	총수요량(천M/T)	171.5	182.1	199.3	215.7	232.1
	공급량(천M/T)	171.5	182.1	199.3	215.7	232.1
	국내생산(천M/T)	171.5	164.5	158.4	155.8	152.5
	재배면적(천ha)	14.9	14.1	13.5	13.1	12.7
	생산량(kg/10a)	1,148	1,163	1,175	1,188	1,201
	자급률(%)	100.0	90.3	79.5	72.2	65.7
감귤	총수요량(천M/T)	578.7	656.4	692.1	752.7	813.1
	공급량(천M/T)	578.7	656.4	692.1	752.7	813.1
	국내생산(천M/T)	563.7	592.4	574.2	551.8	527.1
	재배면적(천ha)	21.0	20.4	19.5	18.4	17.3
	생산량(kg/10a)	2,689	2,904	2,951	2,999	3,047
	자급률(%)	97.4	90.2	83.0	73.3	64.8
참다래	총수요량(천M/T)	15.5	19.1	23.5	28.3	31.4
	공급량(천M/T)	15.5	19.1	23.5	28.3	31.4
	국내생산(천M/T)	12.0	15.6	20.0	24.8	27.9
	재배면적(천ha)	1,200	1,300	1,400	1,500	1,550
	생산량(kg/10a)	1,000	1,200	1,428	1,653	1,800
	자급률(%)	77	82	85	88	89
대추	총수요량(천M/T)	26.4	31.9	32.9	38.8	50.0
	공급량(천M/T)	26.4	31.9	32.9	38.8	50.0
	국내생산(천M/T)	26.4	31.9	32.9	38.8	50.0
	재배면적(천ha)	4.8	4.9	5.1	5.2	5.5
	생산량(kg/10a)	550	650	650	750	900
	자급률(%)	100	100	100	100	100
매실	총수요량(천M/T)	9.1	12.1	13.9	15.8	19.2
	공급량(천M/T)	9.1	12.1	13.9	15.8	19.2
	국내생산(천M/T)	9.1	12.2	14.0	16.0	19.5
	재배면적(천ha)	1.3	1.35	1.40	1.45	1.5
	생산량(kg/10a)	700	900	1,000	1,100	1,300
	수출(천M/T)	50	70	100	200	300
유자	수요량(천M/T)	15.0	17.6	20.0	22.0	24.0
	생산량(천M/T)	14.0	19.0	19.0	21.0	23.0
	재배면적(천ha)	4.0	5.5	5.0	6.0	6.5

※ 자료 : 작목별 기술대응방안(1995. 농촌진흥청)

으며, 수입량은 미국과 독일에서 237톤에 419천 달러였다. 95년에는 수출은 2배 정도로 늘어나고 수입은 약간 감소하였으며 97수출은 4,597톤, 수입은 1,713톤으로 나타났다. 국내 사과의 경우 품질은 매우 우수하나 생산 가격은 미국 등 외국에 비하여 매우 높은 편으로 가공용의 경우는 국제적 경쟁력이 약한 상황이다. 따라서 향후 수급전망은 생과는 품질이 우수하여 가격 경쟁력이 가능하나, 사과쥬스의 경우는 수송보관이 용이하므로 상당량 수입됨으로서 가공용 저가품은 경쟁력이 약하여 재배가 어려워질 것으로 전망된다.

## 배

배는 최근 국제 경쟁력이 높은 품목으로 인식되어 신규 재배농가가 증가 추세에 있으며, 98년도 재배면적은 24.6천 ha로 매년 증가 추세에 있다. 생산량은 93년도에는 냉해로 인하여 전년에 비하여 12% 정도 감소하였고, 94년도에는 가뭄피해로 전년과 비슷한 163천톤을 생산하였으나 95년도에는 178천톤, 96년 219.3천톤, 98년 259.8천톤으로 생산량이 증가하였다. 품종별 구성비는 조생종인 장십량이 21%, 중생종인 신고가 55%, 만생종인 만삼길이 13% 정도이나 육질이 연하고 과즙이 풍부한 신고와 대미수출용으로 인기있는 황금배 등이 증가추세에 있다. 최대 소비시기는 추석 및 설 무렵과 연말연시 등인데 소득수준 향상으로 소비가 연중 지속적으로 확대되고 있다. 수출입 동향은 94년에는 싱가폴, 미국 등에 2,293톤을 3,981천달러에 수출하였다. 95년과 97년도에는 전년 보다 수출량이 약간 증가한 것으로 나타났다. 향후 국산배는 서양배와 중국배에 비해 가격은 높지만 품질이 우수하여 경쟁력이 높으며 중국배는 과즙이 적어 한국인의 기호에 부적합하나 값이 싸서 해외시장에 진출하여 점진적인 잠식이 진행될 것으로 보인다.

## 복숭아

복숭아 재배면적은 86년을 정점으로 감소추세였으나, 98년도의 재배면적이 12.0ha로 전년에 비해 증가하였으며 97년 생산량은 151.3천톤으로 전년보다 증가하였다. 소비형태로 보면 생과 소비는 계속 현상태를 유지하면서 가공품의 소비는 증가할 것으로 예상된다. 일본의 경우 냉동수입품은 주로 업무용 후르츠 샐러드 및 크림, 요구르트, 케익 등의 재료로 쓰이고 조제품은 통조림 제품과 퓨레류로 구분되어 통조림은 케익 등의 재료, 퓨레류는 넥타원료 등으로 이용하고 있다. 수출입은 90년 홍콩, 싱가폴에 5톤을 수출한 이래 년간 수출량이 900톤 전후이며, 수입량도

95년도에 크게 증가하여 앞으로 가공품의 수입은 계속 증가할 것으로 예상된다. 향후 수급전망은 생과용의 국내 재배면적과 생산량은 현수준에서 유지되고, 가공품은 수입해서 충당할 것으로 추정된다.

## 포도

생과 소비량의 증가로 재배면적이 계속 증가하고 있는 실정이나 국내 포도가격과 미국 생산자 가격을 비교할 때 우리나라 가격이 4배 정도로 높아 경쟁력이 떨어지므로 재배면적의 확대는 고려하여야 한다. 특히 93년도 이후 재배면적이 급격히 증가하여 98년에는 29.9천ha였다. 생산량은 92년 146천톤이던 것이 95년 316천톤, 98년 397.8천톤으로 증가하였다. 소비량은 생과 및 가공품 다같이 계속적인 증가가 예상되며, 년간 1인당 소비량은 96년 5.1kg으로 90년 이후 계속적인 증가추세를 보이고 있다. 우리나라 주재배 품종은 캠벨얼리로서 생식용이며, 가공용이 차지하는 비율은 91년 기준으로 16.7%였다. 수출은 주로 건조, 조제품 형태로 이루어지며 생과수출은 거의 없다. 수입 개방으로 95년도부터 생과수입이 급격히 증가하고 있는 실정이며 97년 수출과 수입은 각각 562 톤, 27,432톤으로 나타났다. 97. 7월 수입개방화에 따라 생과, 포도주, 건조제품 등의 수입은 크게 증가할 것으로 전망된다.

## 감귤

감귤의 재배면적은 매년 증가추세로 98년의 재배면적은 25.0천ha로 나타났다. 생산량은 92년도의 719 천톤 생산이후 계속 줄어들어 98년 현재 생산량은 511.9천톤이었다. 소비량은 생과 및 가공품 모두 증가할 것으로 예상되는데 국민 1인당 연간 소비량은 8.1kg으로 나타나고 있다. 수출입은 국산 감귤 계통인 만다린류와는 품질경쟁이 가능하나, 오렌지에 비해서는 당도가 낮아 경쟁이 어려워 수입증가가 예상된다. 향후 수급전망은 제주도를 중심으로 한 생과용의 국내 수요량의 확보가 어려울 것으로 예상되며, 조기 수확을 위한 하우스 감귤 재배면적은 증가할 것으로 예상된다.

## 참다래

82년 250ha에서 96년 4.49천ha로 재배면적이 급증하였으며, 향후 계속적인 증가가 예상된다. 재배기술 향상에 따른 단수의 증가와 더불어 생산량은 96년 12.86천톤에서 2001년에는 24.8천톤으로 증가할 것으로 추정된다. 1인당 소비량은 2001년 0.6kg으로 예상

하며, 앞으로도 계속적인 증가가 예상되면 외국인은 완전히 숙성하여 단맛이 강한 것을 선호하는 반면, 한국인은 약간 신 것을 좋아하는 경향이다. 수출입은 국내 생산기반이 취약하므로 국내 수요충당이 목표이며, 과잉 생산시 가공품으로 수출 가능성이 높다. 우리나라 비생산기에 뉴질랜드산의 수입이 증가할 것으로 예상되며, 94년에는 뉴질랜드에서 2천7백톤, 미국에서 천6백톤, 일본에서 40톤을 수입하였다. 97년도 수출과 수입은 각각 8.4톤, 7,999톤으로 나타났다. 향후 자급률은 95년도 77%, 2001년에는 88%로 예상하고 있다.

#### 대 추

96년 재배면적은 4.5천ha로 나타나고 있으며, 주요 산지는 밀양, 완주, 경산, 청송, 봉화, 보은 등이다. 품종별로는 복조 52.5%, 무등 17.2%, 흥안, 금성, 기타 재래종 등이다. 96년도 생산량은 19.6천톤으로 년도별 차이가 큰 편으로 경북지방이 전국의 절반 정도를 생산하고 있다. 소비는 현재 건과 위주로 건강식품, 제수용, 한약재료 등으로 판매되고 있으나 대추차, 대추술, 생과 등 상품의 다양화가 요구된다. 수출입은 건과는 가격이 싼 중국산 대추가 수입되면 가격폭락이 예상된다. 80년대 초 중국으로부터 많이 수입되다가 일시 중단되었으나, 95년이후 수입량이 급증하고 있으며 97년은 수출과 수입이 각각 0.3톤, 30.0톤으로 났다. 수입개방화에 따라 중국에서의 저가품 수입이 예상되며 국내 생산량은 줄어 들 것으로 예상된다.

#### 매 실

80년도 재배면적은 150ha로 나타났으며, 97년 1.1천ha로 재배면적이 증가한 것으로 나타났다. 주산지는 전남 장성, 승주, 화순, 경남 진주, 하동, 전북 임실 등 주로 남부지방이다. 97년 생산량은 7.2천톤으로 91~95년 5년간 연평균 12.8%가 증가하였으며 우량 품종 보급 및 재배기술 향상으로 생산량의 증가가 예상된다. 우리나라의 매실은 대만산보다 품질이 우수하며 건강식품으로 소비량이 증가하고 있으며, 과실주 및 음료 제조용으로 주로 소비되고 일본의 경우는 주로 염장하여 반찬으로 사용되고 있다. 고부가 가치 품목을 개발하면 수출확대도 가능하며, 품질은 대만산 보다 우수하고 수출가격도 높으나 최근(93년~94년) 국내 가격은 떨어지는 경향이다. 국내 생산 매실의 품질이 우수하므로 국내 수급은 물론 수출량이 증대할 것으로 예상하고 있다.

#### 유 자

내한성이 약해 경남, 전남 등 해안도서지역인 남해안 일대와 제주도에서 주로 재배되고 있는데 89~93년 평균 21.4%의 재배면적 증가율을 보여 95년 5.0천ha, 96년 5.1천ha로 나타났다. 연도별 단위면적당 생산량 편차가 심한 편으로 93년은 냉해로 작황이 좋지 않았음에도 성과수 도달면적의 증가로 10a당 단수는 전년대비 14%가 증가한 431kg이며 96년 경남의 생산량은 전국대비 29.0%인 5.4천톤이다. 소비는 유자차를 비롯하여 유자청, 쥬스, 씨앗을 이용한 술, 챙, 유자술, 유자전과 등 광범위하게 용도가 개발되어 가공용의 소비가 증가 추세에 있다. 현재 일반 가정소비는 유자차와 술 형태의 소비가 대부분이며 가공용과의 소비비율은 50:50 정도이나 앞으로는 가공용 비율이 높아질 전망이다. 수출입 현황은 미미하여 내수 중심 작목이라 수출입 현황은 미미하며 2004년 까지 6,500ha에서 23,000톤을 생산하여 전체 수요량의 96%를 자급하고 나머지는 수입물량으로 충당될 전망이다.

#### 과실류 가공현황

과일류의 1인당 소비량은 95년 현재 55.7kg으로 90년의 41.0kg에 비하여 많은 증가를 보이고 있으며 75년에 비해서는 약 3.7배 증가하였다. 앞으로도 소비량은 계속 증가할 것으로 기대된다. 그러나 년도별 가공량은 98년 현재 107.5톤으로서 95년을 기점으로 해마다 줄어들고 있으나 가공업체수는 98년 현재 204개소로 해마다 증가추세에 있어 업체들이 부실화하는 경향을 보이고 있다. 따라서 가공율을 높일 수 있는 기술과 다양한 가공품의 개발이 절실히 요구되고 있다.

#### 과일류의 생산량과 가공량

과일의 생산량과 가공량(8,9)을 Table 3에서 살펴보면 95년도에 230만톤이 생산되어 75년 대비 4.24배나 증가하였으며 생산대비 가공비율은 95년도에 13%였으나 점차 줄어 97년과 98년도에는 5%대로 70년대보다 가공비율이 떨어져 다양한 가공품의 개발이 시급하다. 특히 생과 소비는 한계가 있으므로 소비 및 수출의 경우도 가공품의 수출이 유리할 것으로 생각된다. 사과는 95년 72만톤이 생산되어 이 중 16만톤이 쥬스 등 가공용으로 소비되어 가공율이 29%에 달하며 배는 95년도 18만톤이 생산되었으나 아직 생과용이 대부분이고, 포도는 95년 생산량 32만톤중 11%인

2만 8천톤이 쥬스, 챔 등 가공용으로 쓰였으며, 복숭아도 13만톤 중 19%인 2만 5천톤이 가공용으로 소비되었다. 감귤은 95년에 62만톤이 생산되어 10%인 6만톤이 쥬스 등으로 가공되었으나, 그 후는 생산량은 늘고 있는 반면 가공용은 줄고 있어서 가공용의 소비 대책이 요구되고 있다.

Table 3. 과일류의 생산량 및 가공량  
(천톤)

	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1992	1995	1997	1998
사과	167	212	280	410	533	629	542	716	652	459
	가공량(%)	-	-	2.3	3.8	8.3	28.0	28.9	159.8	60
배	-	-	-	0.82	0.93	1.56	4.45	5.33	29.48	9.20
	가공량(%)	-	-	-	-	-	-	-	29	7
포도	40	52	49	60	128	159	165	178	260	260
	가공량(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	11.2
복숭아	19	34	50	57	150	131	148	316	393	398
	가공량(%)	-	-	5.8	18.3	13.4	27.0	24.7	36.2	17
감귤	54	78	61	89	132	115	122	130	147	151
	가공량(%)	-	-	5.1	10.9	12.4	25.6	28.2	25.0	7
기타	1	5	67	161	371	493	556	615	649	512
	가공량(%)	-	-	6.8	23.8	71.2	149.5	83.6	63.3	6
계	29	42	36	57	152	239	196	345	351	373
	가공량(%)	-	-	0.1	1.1	1.1	2.8	2.3	14.9	25
	생산량	-	-	0.28	1.93	0.72	1.17	1.17	4.32	7.12
	가공량(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	8.85
	생산량	310	423	543	833	1,464	1,766	1,729	2,300	2,452
	가공량(%)	-	-	20.1	56.9	106.4	232.9	170.4	299.2	144
	생산량	-	-	3.70	6.83	7.27	13.19	9.86	13.01	5.87
	가공량(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	5.02

\* 자료 : 청과물의 저장과 가공기술(1997. 한응수)

Table 4. 가공제품 유형별 가공량  
(천톤)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
통조림	11.7 (5.4)	16.2 (7.4)	11.6 (5.0)	13.9 (8.1)	15.5 (10.8)	13.5 (12.5)
쥬스	89.5 (41.5)	121.9 (55.7)	121.3 (52.1)	89.8 (52.6)	60.7 (42.1)	37.3 (34.7)
넥타	28.5 (13.2)	24.4 (11.2)	18.4 (8.0)	2.4 (1.4)	1.1 (0.8)	1.1 (1.1)
챔	1.8 (0.9)	2.5 (1.2)	5.0 (2.2)	2.9 (1.7)	4.2 (2.9)	4.5 (4.20)
술	7.7 (3.6)	4.6 (2.1)	4.8 (2.0)	4.6 (2.7)	6.1 (4.2)	2.4 (2.2)
식초	2.9 (1.4)	1.0 (0.4)	1.6 (0.7)	7.1 (4.2)	8.0 (5.6)	4.0 (3.7)
음료, 기타	73.4 (34.0)	48.1 (22.0)	68.7 (30.0)	50.0 (29.3)	48.4 (33.6)	44.7 (41.6)
전체가공량	215.5	218.7	231.3	170.8	144.0	107.5

\* 자료 : 과실 및 채소류 가공현황(1998. 농림부)

93년부터 98년 까지의 과일류 가공량과 가공품목을 Table 4에 나타내었다. 과일류의 가공품 유형을 살펴보면 전체가공량은 90년대 들어 해마다 줄어들어 98년도의 경우 215.5천톤으로 93년에 비하여 가공량이 반으로 줄어들고 있다. 가공품유형을 알아보면 약 90% 정도가 쥬스나 음료, 통조림으로 가공되어 가공품목이 매우 제한되어 있음을 알 수 있다. 과일류의 부가가치를 높일 수 있는 방안으로 가공품의 개발과 가공기술의 개발이 매우 요구되고 있음을 알 수 있다. 쥬스류의 경우 해마다 가공량이 줄어들고 있어 전체 가공량의 감소와 관계있으며 넥타류 또한 급격한 감소한 감소를 보여 소비유형이 달라짐을 알 수 있다. 식초경우는 96년이후 많은 증가를 보여 최근의 건강식품으로 자리리를 잡아가고 있으며 챔도 식생활의 개선으로 가공량이 증가하였다.

Table 5에서는 98년도의 경우 가공제품별 원료 사용량을 나타내었는데 원료의 사용량은 사과, 포도, 유자, 감귤의 순으로 많이 가공되고 있으며 전체 가공량의 75%를 차지하고 있다. 가공품목에 따른 과일의 소비량은 사과는 77%가 쥬스로 가공되고 있으며 나머지는 대부분이 통조림으로 일부 챔이나 음료, 식초 등으로 가공되고 있다. 배는 배음료의 상품화로 음료로 대부분이 가공되고 있으며 감귤은 쥬스류와 통조림으로 70%이상이 가공되고 있다. 포도의 경우 쥬스와 음료, 통조림, 술, 챔, 식초, 넥타 등의 순으로 가공되고 있으며 다양한 품목으로 가공되고 있다. 또한 유자의 경우 많은 양이 가공되고 있는데 대부분이 유자청으로 가공되고 있으며 감의 경우는 감식초로 많은 양이 가공되고 있다. 그외 복숭아는 통조림으로 오렌지는 대부분이 음료로 가공되고 있다. Table 6에서는 각 과일별 가공품목을 나타내었다.

Table 5. 가공제품별 원료사용량(1998년도)  
(톤)

과 종	계	통조림	쥬스	넥타	챔	술	식초	음료	기타
합계	107,499.0	13,451.0	37,319.4	1,148.0	4,493.3	2,429.0	3,962.9	13,485.9	31,210.3
사과	32,314.2	1,463.7	24,835.0	28.0	924.2	-	335.3	423.7	4,304.3
배	6,555.0	-	203.5	-	2.9	271.0	-	4,876.5	1,201.1
감귤	10,110.4	2,819.5	4,641.0	-	18.7	-	400.0	2.5	2,228.7
복숭아	7,668.3	5,116.7	531.0	796.0	689.2	-	-	99.0	436.4
포도	18,279.9	2,590.5	6,422.7	312.0	1,038.0	1,800.4	391.1	4,922.0	803.2
유자	18,802.2	-	70.0	-	5.0	20	-	283.8	18,441.4
감	3,870.2	-	-	-	-	-	2,306.5	880.0	684.2
오렌지	349.0	-	20	-	-	-	-	347.0	-
매실	805.0	-	9.1	-	3.7	196.6	179.0	269.1	147.5
살구	167.0	-	9.0	-	94.0	-	45.0	-	19.0
기타	8,578.1	1,460.6	596.1	12.0	1,717.6	159.0	306.0	1,382.3	2,944.5

\* 자료 : 과실 및 채소류 가공현황(1998. 농림부)

Table 6. 과실의 가공품목별 가공량  
(톤)

	품 목	1993	1994	1995	1996	1997	1998
사과	통조림	613	293	1,844	1,885	1,486	1,464
	쥬스	61,088	106,384	92,775	36,044	40,675	24,835
	넥타	8,239	3,967	5,619	80	15	28.0
	쨈	1,041	889	2,881	376	760	924
	술	306	333	-	13	-	-
	식초	2,806	159	177	1,727	3,128	335
	음료, 기타	12,503	15,620	39,079	21,377	14,318	4,728
	전체가공량	86,596	127,645	142,375	60,502	60,382	32,314
배	통조림	89	73	55	406	65	-
	쥬스	-	-	75	18,556	10,038	204
	쨈	-	-	-	30	3	3
	술	-	-	-	278	330	271
	음료, 기타	-	80	347	7,112	18,913	6,077
	전체가공량	89	153	723	26,382	29,349	6,555
복숭아	통조림	5,659	4,560	5,356	7,426	4,271	5,117
	쥬스	2,058	3,318	4,107	3,953	1,020	531
	넥타	1,807	1,638	5,725	1,020	166	796
	쨈	119	409	646	1,242	1,080	689
	술	80	54	-	93	-	-
	식초	-	-	-	60	-	-
	음료, 기타	1,854	919	1,115	1,450	878	535
	전체가공량	11,577	10,898	16,949	15,224	7,415	7,668
포도	통조림	3,035	1,898	1,753	1,804	2,865	2,591
	쥬스	11,411	5,231	11,046	15,120	5,141	6,423
	넥타	4,276	1,144	6,808	1,229	867	312
	쨈	546	260	126	397	703	1,038
	술	6,961	3,332	3,746	3,332	1,270	1,800
	식초	-	-	250	200	854	391
	음료, 기타	2,683	3,327	5,742	3,049	6,031	5,725
	전체가공량	28,912	15,192	29,471	25,131	16,731	18,280
감귤	통조림	2,285	5,907	601	2,192	4,131	2,820
	쥬스	13,364	5,988	12,233	8,033	1,352	4,641
	넥타	14,204	17,670	208	-	-	-
	쨈	118	529	35	228	46	19
	음료, 기타	54,445	19,941	19,226	10,780	779	2,630
	전체가공량	84,426	50,035	32,303	21,233	6,308	10,110
살구	통조림	-	-	101	-	-	-
	쥬스	213	150	-	2	5	9
	쨈	10	319	980	126	6	94
	음료, 기타	161	13	-	3	34	64
	전체가공량	384	482	1,081	131	45	167
유자	쨈	-	-	-	15	65	5
	술	-	-	-	13	18	2
	식초	-	-	-	360	-	-
	음료, 기타	96	1,443	1,958	3,163	5,606	18,795
	전체가공량	1,061	1,443	1,958	3,551	5,689	18,802
매실	쨈	-	-	-	20	3	4
	쥬스	1,816	573	693	-	-	9
	술 및 기타	-	1,041	1,515	1,941	5,316	792
	전체가공량	1,816	1,614	2,208	1,961	5,319	805

품 목	1993	1994	1995	1996	1997	1998
통조림	-	3,468	1,873	2,092	2,651	1,560
쥬스	25	197	350	8,080	2,419	597
기타	-	-	-	55	70	12
과실	-	137	292	512	1,569	1,718
쨈	-	-	-	31	86	159
술	-	-	-	-	-	-
음료, 기타	635	7,475	1,741	6,737	5,939	8,753
전체가공량	680	11,277	4,261	15,624	12,734	12,799

\* 자료 : 과실 및 채소류 가공현황(1998. 농림부)

### 신가공기술

최근 소비자들의 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 가공식품에 대한 안정성과 위생성이 강조되고, 건강 지향적인 식품이 요구되고 있다. 레토르트제품 같은 열처리 식품보다는 자연식품을 선호하게 되고 최소가공을 통하여 자연 그대로의 품질을 유지하는 식품에 대한 관심이 높아지고 있다. 최소가공법(minimal processing)은 식품 본래의 신선한 품질을 가능한 유지하면서 안전하게 저장수명을 연장시키는 가공방법을 말한다(10). 현재 식품 산업에서 개발되고 있는 비열처리 기술인 고전압 펄스 전기장(hight voltage pulsed electric fields, PEF), 초고압(hight hydrostatic pressure), 통전가열(ohmic heating), 막분리(membrane seperation), 마이크로웨이브(microwave)등에 대해 간단히 알아보자 한다.

#### 고전압 펄스 자기장(hight voltage pulsed electric fields, PEF) 기술

PEF는 매우 짧은 고전압을 식품에 걸어주어 저온 살균에 상당하는 효과를 가지게 하는 방법이다. PEF 처리는 온도가 거의 상승하지 않고 처리 시간이 짧으며 연속 처리에 의한 미생물의 불활성화가 가능하며, 처리 후에 식품의 물리적·화학적 및 영양학적인 특성이 거의 변하지 않기 때문에 관심이 집중되고 있는 신기술이다. 미생물의 비열 살균뿐만 아니라 식물이나 미생물로부터 유용 성분의 추출에도 이용할 수 있어 그 응용 범위가 넓다. 그러나 현재까지는 실험실 규모로 행해지고 있다. PEF가 새로운 식품 공정 기술로서 산업적 응용이 본격화되기 위해서는 식품성분, 품질에 대한 화학적, 생물학적 효과에 대한 자료가 보다 많이 축적되어야 할 것이며 고전압을 쓰는데 따른 장치의 안정성 확보에 대한 보다 체계적인 연구가 요망된다(11).

현재까지 식품과 관련된 분야에서 PEF의 이용은 주로 미생물의 불활성화와 식물 세포의 투과성 변화에

의한 추출 수율의 향상을 위하여 이용되고 있다(12-14).

### Ohmic heating 기술

통전가열(Ohmic heating)이란 완전한 전도체가 아닌 식품에 전기를 통과시키면 전기에너지가 열에너지로 전환되면서 급격한 전기저항열이 발생되어 가열하는 것이며 기본원리는 Joule 법칙이다. 이러한 통전가열에서의 구동력은 전압이므로 식품의 내외부 온도차가 없이 균일하게 식품내부에서 열이 발생되며 온도 증가에 따른 구동력의 감소는 없다. 통전가열 방식은 식품자체에 전류를 통과시키는 방식이므로 액상과 고체상의 전기전도도의 차이가 크지 않을 경우에 액체와 고체 모두 입자의 크기에 구애받지 않으면서 일정한 속도로 고르게 가열 가능한 장점이 있다. 그 밖에 ohmic heating 공정의 장점을 간추려 보면 표면으로의 열전달이 없어 연속적인 생산이 가능하며, 열에 의한 손상을 최소한으로 하면서 액체와 고체 입자 모두 빠르고 고른 열처리가 가능하다. 또한 특별한 손상없이 영양성분의 파괴를 막을 수 있고, 기존의 열처리 방식에 비해 신선한 맛과 품질이 뛰어난 제품의 생산이 가능하다(15).

국내의 경우에는 통전가열장치를 이용한 식품의 가공 및 살균에 대한 연구는 아직 시작단계로 사파주스의 살균처리에 관한 연구, 조 등(16,17)의 페이스트상 식품의 살균, 콩 등의 유효성분 추출, 두유박의 압착, 탈수에 관한 연구 결과를 보고한 바 있다.

### 초고압(high hydrostatic pressure) 기술

초고압은 식품의 조리, 가공 보존에 있어서 열처리와 비교되는데 기존의 열처리가 단백질의 변성, 단백질의 응집, 전분의 호화, 효소의 불활성화, 살균, 기생충의 사멸 등에 영향을 미치는 반면 초고압은 열처리의 장점을 대체로 유지하고 maillard reaction, 비타민의 파괴, 천연적 맛의 손실과 같은 열처리에서 유발되는 화학적 변화를 최소화한다는 점에서 차이가 있다(18). 압력을 통해 얻을 수 있는 효과로는 미생물의 불활성화, 단백질 변성, 효소의 활성화 또는 불활성화, 젤 형성 추출등의 생체고분자의 변형, 천연의 색과 맛의 유지, 밀도, 어는점, 끓는점, 물성의 변화 등을 통한 기능성 부여가 있다(19).

초고압 기술이 최근 들어 식품의 개발에 직접 응용되면서 1990년대 초에 일본에서 초고압을 이용해 딸기, 사과, 키위, 무화과의 잼을 생산하였고 이외에 초고압 처리된 젤리나 소스등 15종이 판매되었다. Horie 등(1991)은 잼을 만들어 본 결과 열처리를 통해

발생하는 향과 색깔의 변화가 적고 파일 특유의 성질이 유지된다고 보고하였다.

식품과 생물재료에 대한 초고압의 효과는 1,000기압 정도부터 나타나는데 2,000기압 정도에서는 단백질 해리, 세포막의 파괴, 효소반응 속도의 변화 등이 일어나고 2,000~3,000 기압에서는 효소의 가역적 불활성화가 일어나며, 3,000~4,000기압에서는 미생물과 바이러스 사멸이 일어난다. 4,000~5,000기압에서는 전분이 호화되고 단백질 변성과 침전이 일어나며 5,000기압 이상에서는 효소가 비가역적으로 불활성화되고 내열성 포자의 사멸 등의 변화가 일어난다. 이러한 효과를 이용하여 식품에 응용하면 보존성 향상, 미생물의 오염방지, 물성개량 등의 여러 방면에 이용할 수 있다(20-22).

### 막분리(membrane separation) 기술

최근 식품 산업에서 필요로 하는 분리공정에 저렴한 비용으로 간편하면서 효과적으로 처리할 수 있는 막 분리 기술이 개발되어 주목받고 있다. 특히 열변성이 문제가 되는 분야에서의 막분리 기술의 응용은 제품의 품질 향상에 훨씬 효과적인 방법으로 인정되고 있다. 지금까지 가장 많이 이용되고 있는 막분리 공정으로는 역삼투와 한외여과를 꼽을 수 있다(23). 한외여과시 분리대상의 분자량 범위는 1,000~1,000,000 daltons에 해당하며 막에 적용되는 막 횡단 압력은 역삼투에 비하여 상대적으로 낮은 압력(1,000kPa)이 적용되고 있다. 유럽에서는 한외여과를 이용한 유가공은 보편화되어 있고 북미 지역에서도 널리 그 기술을 이용하고 있다. 지금까지 20여년 이상 유가공산업에서 한외여과 공정이 적용되었던 유제품으로는 시유, 털지유 유청, buffalo milk, buttermilk, sweet buttermilk 등을 들 수 있다.

역삼투법은 용매인 물을 선택적으로 투과시키지만, 용질은 투과시키지 않는 반투막을 사용하고 용액의 삼투압보다 더 큰 압력을 가하여 용매만 막을 통하여 빠져나가게 함으로써 용매와 용질을 분리하는 기술이다. 역삼투법의 적용은 해수의 담수화, 정수처리, 식품의 세척, 블랜칭 등의 전처리 과정에서 손실되는 당단백질 등의 영양 성분의 회수, 액상식품의 농축, 유효 성분의 분획 등을 들 수 있다. 이 중 액상식품의 농축은 기존의 농축방법보다 제품의 품질을 더욱 향상시킬 수 있고, 진공농축 및 증발농축 등 기존의 농축방법에 비하여 수십배에 가까운 에너지 절감효과를 거둘 수 있어 가공 비용을 줄일 수 있는 등 식품산업 분야에서 가장 폭넓게 응용될 수 있는 분야이다(24-25). 그러나 막분리공정에서 불가피하게 동반

되는 막표면에서의 여과물질 축적으로 인한 농도 및 젤총 분극화와 이밖의 여과물질이 분리막을 오염시켜 분리성능을 저하시키는 현상은 가장 큰 공정의 문제점으로 이를 극복하기 위해 지난 수십년 동안 많은 연구를 수행하고 있으며 기술적인 해결방안이 요구되어 지고 있다(26).

### 마이크로웨이브(microwave) 처리 기술

전통적인 가열은 열전도, 대류, 복사 등에 의해 열이 외부로부터 내부로 전달되는 외부가열방식이다. 그러나 마이크로웨이브 가열은 에너지 자체가 열을 발생하는 것이 아니라 마이크로웨이브를 흡수하는 물질이 그 에너지를 열로 전환시키기 때문에 식품내부의 가열이 가능하다. 전도체는 전계하에 놓여지면 내부 자유전자의 이동으로 전류가 흐르게 된다. 그러나 절연체의 경우에는 전계하에서도 전자의 움직임이 발생하지 않고, 양전하의 평형이 변위되어 분극현상을 나타낸다. 이러한 현상을 지난 물질을 유전체(dielectric material)라 하며, 이와 같은 분극현상이 반복되면서 에너지의 일부가 유전체에 흡수되면 유전손실에 의해 열이 발생하게 된다. 유전성질이란 유전체에 교류전장을 가할 때 에너지가 열로서 잃게되는 현상으로 식품은 대부분 유전체의 성질을 갖고 있다. 식품은 극성을 보이므로 microwave electric field에 놓여지면 초당 무수한 회전을 일으키며 일직선의 전자기장을 형성하게 된다. 주요 성분인 물, 단백질, 탄수화물 등은 마이크로파 전계에 놓여지면 쌍극자 물질의 극성 회전운동뿐만 아니라 식품내에서 고유전자를 띠고 있는 이온들의 이온성 전도현상에 의해서 가열되어 진다. 또한 유지류 등 비극성 물질도 전계하에서는 극성이 유도되므로 마이크로웨이브 조사에 의해서 가열된다(27).

마이크로웨이브 에너지는 식품의 표면을 투과하여 식품내부를 매우 신속하게 가열할 수 있으므로 식품의 맛, 냄새, 조직감, 영양가 등에 대하여 최소한의 영향을 미치게 된다. 이때, 식품을 둘러싸고 있는 포장재나 기타 다른 부분들은 대부분 에너지를 흡수하지 않으며 따라서 에너지의 절약과 국한된 일부분의 가열이 가능하다. 현재 식품가공에 있어서 마이크로웨이브 에너지 응용분야는 cooking, drying, tempering, baking, roasting, 살균, 효소불활성화 등이 알려져 있으며 지금까지 마이크로파 에너지의 대표적인 산업적 이용에는 미생물의 관리를 위한 살균과 멸균분야를 들 수 있다(28,29). 그러나 최근에는 마이크로웨이브 추출기술이 활발히 연구 개발되고 있다(30).

지금까지 논의한 비열처리 기술 이외에도 물리적 방법으로 전동 자기장(oscillating magnetic field), 이온화 조사(ionizing radiation), 초음파(ultrasonication)등에 대한 연구가 활발히 진행중이다. 앞으로 소비자들은 가능한 천연상태의 품질을 유지하는 최소 가공식품을 선호하게 될 것으로 예상된다. 따라서 지금까지 논의한 비열 처리 기술 즉, 최소 가공 기술(minimal processing technology)은 앞으로 식품산업에 큰 혁신을 가져올 수 있는 잠재력이 많은 분야이다. 따라서 이러한 기술들을 농산물 가공에 이용할 수 있는 신가공기술로 이용하려는 끊임없는 연구와 노력이 필요하다고 생각된다.

### 요 약

새로운 가공품의 개발방향을 제시하고 또한 국내산 과일가공품의 가격경쟁력을 높일 수 있는 방안을 찾기 위하여 과일류의 생산현황과 가공량, 가공품목 및 신 가공기술 등에 대하여 알아보았다. 소득증가로 전체소비량은 증가하고 있으나 국내산 과일류의 가공량은 해마다 줄어들고 있어 새로운 가공기술과 다양한 가공품의 개발이 절실히 요구되고 있다. 외국산 과일류가 대량수입 되면서 국내산 과일류의 가격경쟁력은 점차 떨어지고 있다. 과일의 재배면적이나 생산량뿐만 아니라 가공율도 점차 줄어들고 있으며 가공품목 또한 몇 가지로 제한되어 있어 생산업체가 영세성을 벗어나지 못하고 있다. 또한 농산물의 신가공기술로 적용할 수 있는 고전압 펄스 전기장(hight voltage pulsed electric fields, PEF), 초고압(hight hydrostatic pressure), 통전가열(ohmic heating), 막분리(membrane seperation), 마이크로웨이브(microwave) 등에 대하여 알아보았다. 이러한 비열 처리 기술 즉, 최소 가공 기술(minimal processing technology)들을 농산물 가공에 이용함으로서 다양한 농산가공품의 개발은 물론 품질을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

### 감사의 글

본 연구는 과학기술부·한국과학재단 지정 대구대학교 농산물 저장·가공 및 산업화 연구센터의 지원에 의한 것입니다.

### 참고문헌

1. 농림부 (1996) 농림수산주요통계
2. 농림부 (1992-1998) 작물통계

3. 농촌진흥청 (1995) 작목별 기술대응방안
4. 농림부 (1992-1998) 주요 과수 재배면적 및 생산량
5. 제주농촌진흥원 (1997) 제주농업 경쟁력 강화방안
6. 농수산물유통공사 (1998) 농산물유통실태
7. 농수산물유통공사 (1995) 품목별 무역정보
8. 농림부 (1998) 과실 및 채소류 가공현황
9. 한응수 (1997) 최신 청과물 저장과 가공기술. 유림문화사
10. Merten, B. and Knorr, D. (1992) Developments of nonthermal process for food preservation. *Food Technol.*, 46(5), 124-133
11. 조형용, 신정규, 변유량 (1996) 고전압 펄스 전기장 비열 가공기술. 식품과학과 산업, 29(3), 28-35
12. 신해현, 변유량 (1997) 고전압 펄스 전기장 처리에 의한 *Lactobacillus plantarum*의 불활성화. 한국식품과학회지, 29(6), 1175-1183
13. 김경탁, 김성수, 최희돈, 홍희도, 하상도, 이영준 (1999) 고전압 펄스 전기장 처리된 미생물의 세포의 생리특성. 한국식품과학회지, 31(2), 368-364
14. 김경탁, 김성수, 이영준 (1999) 고전압 펄스 전기장 처리된 사과쥬스의 저장성 변화. 한국식품과학회지, 31(2), 375-379
15. 윤철구, 이도현, 박지용 (1998) Ohmic heating을 이용한 동결육의 해동. 한국식품과학회지, 30(4), 842-847
16. 조원일, 변유량, 이윤수, 권익부 (1996) Ohmic heating을 이용한 두유박의 압착탈수. 한국식품과학회지, 28(2), 324-349
17. 조원일, 김도언, 김영수, 변유량 (1994) 된장 및 고추장의 ohmic heating 특성. 한국식품과학회지, 26(6), 791-798
18. Hayashi, R. (1989) Application of high pressure to food processing and preservation : Philosophy and development. *Eng. and Food*, 2, 815-826
19. 송재철, 박현정 (1996) 식품물성학, 울산대 출판부, pp. 51-55
20. 홍관표, 박지용 (1998) 초고압처리에 의한 동치미의 미생물, 효소 및 조직감의 변화. 한국식품과학회지, 30(3), 596-601
21. 이동언, 박지용, 강정일, 여익현 (1996) 초고압처리 신선초 녹즙의 저온저장 안정성 및 관능적 특성 변화. 한국식품과학회지, 28(1), 105-108
22. 이동언, 박지용, 이윤범, 여익현 (1995) 초고압을 이용한 신선초 녹즙의 살균 및 갈색화 효소의 불활성화. 한국식품과학회지, 27(6), 991-996
23. 장규섭 (1999) 막분리 공정의 발효식품에의 응용. 식품과학과 산업, 32(3), 2-13
24. 강현아, 장규섭 (1997) 역삼투 시스템을 이용한 감과즙의 농축. 한국식품과학회지, 29(2), 279-283
25. 고은정, 허상선, 최용희 (1994) 역삼투막 농축에 의한 동치미를 이용한 이온음료 개발에 관한 연구. 한국식품과학회지, 26(5), 573-578
26. 전명석, 김재진, 장문석 (1997) 막여과 시스템에서의 막오염 현상과 제어방안. 화학공업과 기술 15, 196-203
27. 손종철 (1999) 전자레인지(Microwavefh Oven)란 무엇인가? 식품과학과 산업, 32(1), 2-11
28. 문은경, 한기영, 김석신, 김상용, 노봉수(1997) 마이크로파 전공가열방법이 효소의 불활성화에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 29(2), 284-291
29. 임성일 (1999) 마이크로파를 이용한 미생물의 살균. 식품과학과 산업, 32(1), 19-33
30. 권중호 (1997) 마이크로웨이브 공정을 이용한 식품 및 천연물 성분의 고속추출. 식품과학과 산업, 31(1), 43-53

---

(1999년 9월 3일 접수)