

특집 : 녹즙의 기능성과 향후 전망

## 녹즙 산업의 현황과 전망

신 창 균

참다운건강식품

### Present and Prospect of Fresh Vegetable-Extract Juice Industry

Chang-Kyun Shin

Chamdaun Health Food Co., Chungnam 330-832, Korea

#### 서 론

21세기에 들어서면서 현대인은 산업 발전에 따른 많은 문화적 혜택을 누리게 되었지만 이러한 혜택의 이면에는 심각한 환경오염과 체력의 저하, 스트레스 및 식생활의 인스턴트화로 영양 불균형이 심화되어 왔으며, 이로 인해 면역활성의 감소와 각종 만성 질병 유발의 위험성에 노출되었다. 전세계적인 경향이지만, 우리나라 역시 1980년대 중반 이후 암이 사망 원인 1위(1)로 밝혀졌고, 암의 억제와 예방에 대한 연구가 활발해지면서 암 또는 암과 연계된 각종 질병이 식습관과 밀접한 관련이 있음이 보고되고 있다. 이에 따라 현대의학이 가지는 많은 한계점을 극복하기 위한 노력으로 대체의학이 새롭게 대안으로 제시되고 있으며, 질병 치료의 개념보다는 질병 예방형으로 건강 개념이 새롭게 자리잡았다고 할 것이다. 그 선두에 자연건강을 지향하는 녹즙, 생식과 같은 식품들이 이의 영양학적 잠재 가치 혹은 질병예방 효과를 가진 자연주의 음식문화로 인식되고 있는 것이다.

녹황색 채소가 가지는 영양소와 질병 예방적 기능은 너무나 잘 알려져 있어서, 미국 국립암연구소에서는 암을 예방하는 식품으로 녹황색 채소, 과일, 콩 등을 추천하고 있을 정도이다. 녹황색 야채에는  $\beta$ -carotene, 비타민 C, 비타민 E 등의 비타민류와 Se, Mn, Zn, Cu 등의 미량원소와 각종의 phenol류 등이 알려져 있다(2-5). 이러한 미량 성분들이 가지는 항산화 능력은 여러 실험 형태를 통해 검증되어 왔는데, 이러한 성분들이 인간의 노화현상이나 암발생, 각종 성인병의 원인이 되는 자유기(free radical)를 효과적으로 억제하는 것으로 알려져 있다. 자유기는 비공유 전자쌍을 갖는 반응성 화학물질로서 모든 세포구성 성분과 강하게 반응하려는 경향으로 인해 조직내 세포에 손상을 가하고 지속적인 체내 돌연변이를 일으키는 것

이다(6).

녹즙이란 가열하지 않은 생채소 혹은 과일을 잘게 절단하여 뺀아서 즙으로 만든 것으로 본래의 채소가 가지는 영양소가 체내에서 쉽게 소화 흡수될 수 있도록 제조한 것이라고 할 수 있다. 이에 반해 음식으로 익힌 채소는 생채소에 열을 가하는 조리과정을 거치므로 자체내의 효소는 불활성화 되고, 각종 비타민이 파괴될 수 있다. 또한 채소 조직내의 성분은 사람의 소화효소로는 분해 흡수될 수 없는 식물조직으로 감싸 있어서 일반 시식으로는 채소 본래의 영양소를 충분히 흡수할 수 없는 단점을 가지고 있다. 생즙으로서의 녹즙은 가열조리한 채소와는 달리 신선한 채소가 가지는 활성효소, 비타민, 미네랄, 엽록소, 기타 미지의 영양성분 등을 마시기 좋게 최소 가공한 식품이라 할 것이다. 또한 녹즙을 자가 제조하는 일반 가정에서 오염되지 않은 유기농 원료를 구입하기가 쉽지 않고, 매일 신선한 채소를 구입해 즙을 짜는 불편함을 대체하여 일일 배달되어 신선한 채소의 영양성분을 손쉽게 보충할 수 있도록 하는 녹즙이 크게 환영을 받게 되었다고 할 수 있다.

#### 녹즙의 산업화 배경

생즙으로서의 녹즙은 열을 가하여 제조된 '화식(火食)'과는 상반된 개념으로 '열을 가하지 않은 음식'이라는 뜻에서 넓은 의미의 생식이라 할 수 있다. 전통적으로 특정 종교나 철학을 가지고 마을을 이루고 살면서 곡류나 채소 등 모든 재료를 생으로 먹던 경우가 있었고, 현대에 이르러서는 건강식 개념으로 가정에서 채소를 즙으로 만들어 오랫동안 먹어왔다. 가열 조리하여 먹는 것보다는 생으로 먹는 것이 낫고, 통째의 채소를 힘들게 먹기보다는 즙으로 만들어 많은 양을 쉽게 마시는 것이 좋다는 것을 자연스럽게 알게 된 것이다.

최초의 녹즙 시장이라고 말할 수 있는 도입기는 일부

만성 질환자들의 식이요법으로 알려지기 시작하면서이다. 반찬 혹은 단순 식재료인 채소로 인식되던 범주를 벗어나 기능성 식물 소재인 신립초(명일엽 또는 신선초라고도 함), 케일이 각종 질환 예방에 효과가 있는 것으로 알려지면서 녹즙이 건강 기능식으로 인식되기 시작한 것이다. 1990년대 녹즙기가 보급되면서 가정 자가제조 녹즙이 급속하게 대중화되기 시작하였으나, 1994년 7월 녹즙기 쇠가루 검출 파동으로 인해 순식간에 녹즙에 대한 열기가 수그러지기 시작하였다. 하지만 당시부터 명일엽, 케일, 당근, 오이 등으로 가정에서 쥬스기, 믹서기 혹은 녹즙기를 이용하여 꾸준히 녹즙을 건강식으로 애용하여 왔다. 이러한 녹즙 시장은 1994년을 전후하여 기업 중심으로 녹즙이 제조 공급되기 시작하였으며, 현재와 같은 택배유통 형태의 녹즙 유통망이 만들어지기 시작하였다. 기업형 녹즙 제조는 기존의 가정용 녹즙기에서 문제시 되었던 쇠가루 검출을 근본적으로 해결한 위생적 제조방법으로 만들어졌고 제품의 법적 규격이 정비되면서 시장 형성의 기틀을 다지게 되었다. 녹즙은 1990년대 후반 이후 경기회복과 사회 전반적인 건강 지향적 트렌드에 힘입어 매년 30% 이상의 고성장 산업으로 발전하게 되었으며, 2002년 1000 억원대의 시장 규모를 형성하고 있다.

녹즙의 원료가 되는 식물은 대부분 건강 지향적이고 전통적으로 질환 예방에 사용되어 오던 재료들이다. 최근에는 과학기술의 발전과 함께 일반 채소 혹은 아직 익숙치 않은 식물이라 할지라도 새롭게 건강기능이 밝혀지면서 녹즙의 재료로 사용되기도 한다. 일반적으로 사용되는 녹즙의 원료는 신립초, 케일, 당근, 돌미나리, 알로에, 비트, 샐러리, 파슬리, 석류과즙, 매실과즙 등이며, 이중 신립초, 케일이 가장 대표적으로 알려진 녹즙 원료라 할 수 있겠다. 녹즙의 주요 원료에 대한 영양성분표는 표 1과 같다(7).

신립초, 케일 등은 간장 질환자가 즐겨 찾는 녹즙 원료

로서 각종 성인병에 효과가 있다고 알려져 그 음용하는 사람이 계속 증가하고 있다(8). 엄 등(9)은 신립초의 15가지 일반성분과 게르마늄, 사포닌 함량을 처음 분석 보고하였고, 정 등(10)과 김 등(11)은 사염화탄소 투여에 의한 흰쥐의 간 손상 회복에 신립초 녹즙과 미니리 녹즙의 효과를 규명한 바 있다. 신립초는 명일엽, 신선초라고도 불리우는데 1596년 명나라 이시진의 본초강목에 그 유래와 함께 도관초(都管草)라는 이름으로 그림과 함께 설명이 나와 있다. 신립초는 *Angelica kiusiana* Maxim이라 하였으나 이후 *Angelica keiskei*와 *Angelica utilis*라는 학명으로 불리우는데, '천사가 인류에게 가져다 준 유용한 식물'이라는 의미와 같이 실제로 이 학명에 걸맞게 여러 가지 증상에 널리 사용되고 있다. 신립초는 일본이 원산지인 미나리과에 속하는 다년생 식물인데 오늘날 일본보다는 우리나라가 가장 대표적인 생산지로 되어있다. 신립초는 특히 유기 게르마늄의 함량이 높아 암이나 고혈압 등 각종 성인병에 놀라운 예방효과를 보이며, 간장질환의 회복을 빠르게 하고 노화된 세포를 활성화시키거나 암세포의 발생을 억제하고 자연 치유력을 높이는 등 성인병을 예방하고 개선하는 주요 역할을 하고 있다.

케일(*Brassica oleracea* var. *acephala*)은 십자화과 채소의 하나로 소아시아로부터 유래하여 오늘날 전세계에 폭 넓게 재배되고 있는 식물이다. 케일은 다량의 엽록소와 비타민과 무기질이 풍부한 채소로서, 영양학적 가치가 높을 뿐 아니라 돌연변이 유발 억제효과(12)와 발암성 원인 물질의 생성을 억제(13)하는 등 녹즙의 대표적인 기능성 식물 원료로 사용되고 있다.

#### 녹즙의 국내 시장 현황

건강지향적 사회 흐름에 따라 녹즙의 시장이 확대되면서 녹즙산업은 크게 3단계로 구분할 수 있다. 1단계는 초

표 1. 녹즙 원료의 영양성분표

Material	Energy kcal	Moisture %	Protein g	Fat g	Carbohydrates		Ash g
					Non fibrous g	Fiber g	
<i>Angelica keiskei</i>	34	87.6	2.5	0.3	7.1	1.3	1.3
Kale	16	92.3	2.9	0.4	1.6	1.2	1.6
Carrot	34	89.5	1.1	0.1	7.8	0.8	0.7
Water dropwort	16	93.0	1.5	0.1	3.3	1.0	1.1

Material	Minerals					Vitamins				
	Calcium mg	Phosphorus mg	Iron mg	Sodium mg	Potassium mg	$\beta$ -carotene $\mu$ g	B <sub>1</sub> mg	B <sub>2</sub> mg	Niacin mg	C mg
<i>Angelica keiskei</i>	253	53	1.0	-	-	646	0.12	0.23	1.0	25
Kale	320	45	1.2	45	324	1817	0.14	0.25	1.3	83
Carrot	40	38	0.7	30	395	7620	0.06	0.05	0.8	8
Water dropwort	24	45	2.0	18	412	1499	0.06	0.12	1.5	10

기 자가 녹즙제조 단계로서, 녹즙의 기능성을 체험하였던 사람들을 중심으로 다량의 녹즙기가 각 가정에 공급되어 녹즙의 개념이 급속히 알려졌던 단계라고 할 수 있다. 이른바 ‘골수녹즙’이라는 용어가 알려지면서 각 가정마다 녹즙기를 이용하여, 녹즙 한잔을 통해 잃었던 건강을 되찾고 활기찬 하루를 시작하였던 시기로 녹즙이 각 가정으로 확대되는 초기 단계라고 할 수 있다. 녹즙기의 쇠가루 파동에 의해 녹즙시장은 일정기간 정지기에 이르렀으나, 1994년 전후 공장에서 직접 생산된 녹즙을 일정 지역사회를 중심으로 일일 배달하는 시기에 도달하였다. 기존 녹즙기에서 위생적으로 문제되었던 점을 극복하여 자가제조에서 공장제조형 녹즙으로 바뀌게 되는 단계가 녹즙시장의 2단계 시기라고 할 수 있다. 매일 신선한 채소를 구하기 어려웠고, 바쁜 아침 녹즙을 만들만한 시간이 부족한 도시중산층을 중심으로 일일 배달 녹즙이 새로이 각광을 받게 되었다. 또한 유기농 채소가 일반화되지 못했던 시기에 농약에 의해 오염된 채소를 먹는다는 강박관념에서 벗어나 매일 신선하고 건강지향적인 녹즙을 마실 수 있게 되는 계기가 되었다. 이 때 비로소 녹즙산업이 새로운 식품 산업군의 하나로서 구체적으로 형성된 시기라고 할 수 있다. 녹즙의 제한된 유통기한과 제조시설, 녹즙 특성에 상응하지 못하는 식품규격으로 인해 녹즙 시장의 확대는 제한적일 수 밖에 없었으며, 따라서 도시 중심의 지역사회에 국한되어 녹즙이 공급되는 단계였다고 할 수 있다. 하지만 이후 녹즙제조에 대한 노하우가 축적되고, HACCP, KGMP 등 현대적 시설과 시스템으로 공장이 운영되면서 녹즙의 품질은 현저히 개선되었고, 또한 현재의 녹즙 규격이 새로이 정비되면서 고객 욕구에 부응한 다양한 제품이 만들어지게 되었다. 녹즙의 기능성이 과학적으로 밝혀지면서 녹즙 시장이 전격적으로 급속히 확대되는 현 단계를 녹즙시장 3단계라 할 수 있으며, 과학기술의 발전과 함께 새로운 시각에서 녹즙을 바라보게 되었다. 표 2는 전국적 대리점 규모를 갖춘 주요 업체가 생산하는 제품현황을 기재하였다. 대부분의 업체에서 녹즙의 원료로 신립초, 케일, 당근, 돌미나리 등이 공통적으로 사용되고 있고, 용량은 100 mL~150 mL의 액상형태가 주류를 이루고 있다. 단일원료 제품과 다종의 원료를 혼합한 제품, 특정 타겟(어린이, 여성 등)을 대상으로 한 다양한 제품이 생산되고 있다. 즉, 현재의 녹즙시장 단계는 녹즙의 기능성이 과학적으로 규명이 되고 질병 예방과 치료, 각종 성인병 예방에 대해 자연주의 대체요법의 하나로서 녹즙제품을 재설정하게 된 단계라 할 수 있다. 또한 과학적으로 규명된 녹즙의 기능성을 적극적으로 홍보함으로써 단순한 음료의 성격을 벗어나 현대인의 건강 회복과 각종 질환을 예방하는 건강기능성 식품으로서 녹즙을 이해하는 시기인 것이다.

녹즙산업의 발달과 함께 녹즙 사업자들간의 품질 향상과 정보교환, 공동 기술개발의 목적으로 녹즙 협의회가 2001년 결성되었다. 현재 8개 주요 업체가 등록되어 활동하고 있으며 향후 녹즙산업 발전과 함께 협의회 규모가 질적, 양적으로 확대되어 녹즙의 영양학적 가치와 기술개발, 산학협동 연구과제 개발, 새로운 규격정비에 힘쓰는 노력할 것이며, 선의의 경쟁관계에서 고품질의 제품개발이 이루어 질 것으로 보인다.

#### 일본의 녹즙시장 현황

일본은 건강지향성이 강한 사회 분위기에 힘입어 녹즙 시장이 급속히 확대되어 왔으며, 처음 녹즙제품이 선보이기 시작한 것은 대략 50년 전으로 파악되고 있다. 건강음료의 개척자로서 녹즙은 대략 500억엔 대의 시장규모로 추정하고 있다. 일본 녹즙시장은 참여 기업의 증가와 다양한 상품이 출시하여 기업간 경쟁이 격화되고 있으며 원재료, 제법, 질병 대응형태 등으로 차별화를 꾀하고 있다. 대표적인 원료는 케일, 어린보리잎, 뽕나무잎이며, 새롭게 신립초, 어린벼잎 등을 소재로 사용한 녹즙이 등장하고 있다. 표 3에는 일본의 대표적인 녹즙 제조사와 제품을 열거하였다.

일본에서의 녹즙은 한국과 달리 대부분의 제품은 분말 형태를 띠고 있으며, 일부 냉동제형과 환제형을 가지고 판매되고 있다. 유통 또한 방문판매, 대리점판매, 약국 및 체인 판매, 즉석 판매점 등 다양한 유통 경로를 가지고 있다. 시장을 리더하는 기업은 큐사이(큐로서 방문판매 유통을 가진 급속냉동 녹즙제품을 주력으로 판매하고 있다. 동 기업은 최근에 소비층 다양화를 위해 분말 제형을 생산한 바 있다. 일본에서는 제조사마다 제품 차별화를 시도하는 점이 뚜렷하여 ‘유기재배’, ‘무농약재배’, ‘GMO free’ 등을 키워드로 차별화를 하는 기업이 있으며, 제법에서는 색깔이나 향, 영양성분을 놓치지 않도록 동결건조법, 원적외선건조법 등을 이용하는 기업, 독자의 제조기술로 엑기스 분말화하는 기업도 있다. 또 블랜드(혼합) 제품이 증가하는 것도 하나의 특징으로 케일이나 어린보리잎을 베이스로 하여, 모로헤이아, 녹차 등을 블랜드 한 것, 비타민류를 강화한 영양기능식품으로서의 녹즙, 유산균이나 올리고당, 콜라겐 등을 배합하여 미용효과나 정장효과를 소구하는 상품 등 여러 형태의 제품으로 차별화를 시도하고 있으나 전체적으로 ‘마시기 쉽다’는 공통된 테마를 가지고 있다. 일본에서는 녹즙을 새로운 특정보건용 식품으로 2002년 등재하기 시작하였으며 향후 건강기능성식품을 주도할 품목군으로 설정하고 있다.

#### 녹즙의 일반제조 공정

녹즙 제품은 제조 공정중 별도의 가열 살균공정을 거치

표 2. 주요 업체별 제품 현황

업체명	제품명	용량	주요 원료
동초식품	알로에	120 mL	알로에, 사과
	신립초	120 mL	신립초
	비트플러스	120 mL	당근, 비트, 사과
	콤비	120 mL	신립초, 사과, 케일, 양배추
	로얄	120 mL	신립초, 케일, 비트, 사과, 돌미나리, 셀러리
	야채혼합	120 mL	신립초, 케일, 셀러리, 돌미나리, 파슬리
새벽을 여는 사람들	신선초녹즙	120 mL	신선초
	케일녹즙	120 mL	케일, 신선초, 양배추, 사과
	당근녹즙	120 mL	당근
	돌미나리녹즙	120 mL	돌미나리, 신선초, 당근
	맛생생즙	120 mL	신선초, 케일, 사과
알로에	120 mL	알로에, 케일, 매실과즙	
참다운 건강식품	신립초녹즙	130 mL	신립초
	로얄	130 mL	신립초, 케일, 돌미나리, 비트, 셀러리, 돈나물
	돌미나리	130 mL	돌미나리, 신립초, 케일, 셀러리, 과즙
	당근	130 mL	당근
	알로에	130 mL	알로에, 신립초, 케일, 돌미나리, 셀러리, 돈나물, 감식초, 과즙
플러스혼합즙	130 mL	당근, 신립초, 돌미나리, 셀러리, 사과즙, 생술잎	
참선진식품	돌미나리	120 mL	돌미나리, 신선초, 복숭아과즙, 케일
	골드종합생즙비	120 mL	명일엽, 케일, 비트, 양배추, 돌미나리
	종합생즙에이	120 mL	명일엽, 케일, 사과, 양배추
	참선진당근생즙	120 mL	당근
	참선진푸른나라	120 mL	신립초, 배과즙, 유자과즙, 셀러리
	참선진알로에나라	120 mL	알로에베라겔, 청포도, 케일
	신립초	120 mL	신립초
석류미인	120 mL	석류과즙, 당근, 비트	
풀무원녹즙	명일엽	120 mL, 150 mL	명일엽
	케일	150 mL	케일
	당근즙	120 mL, 150 mL	당근
	알로에플러스	120 mL	알로에, 파인애플, 케일
	청춘선언	120 mL	명일엽, 당근, 케일, 과즙
	청년시대	120 mL	케일, 파인애플, 과즙
	돌미나리혼합즙	120 mL	돌미나리, 케일, 당근, 과즙
	석류혼합즙	120 mL	석류과즙, 파인애플, 당근, 과즙
	어린이를 위한 맛있는 건강녹즙	100 mL	케일, 파인애플, 과즙
여성을 위한 맛있는 녹즙	100 mL	케일, 파인애플, 과즙	

표 3. 일본 주요 녹즙 제품 현황

제조사	제품명	주요 원료 및 특징
일본약품개발	그린 마그마 21	무농약 재배 어린보리잎
미나토제약	감비뽕나무녹즙	뽕나무잎, 유산균
넷 리서치	류큐녹즙	어린보리잎, 고야, 모로헤이아
코야 리미티드	녹즙이치반 나마시보리, 아사즈미 녹즙, 삼백 녹엽 나마시보리	케일, 어린보리잎, 시금치, 파슬리, 미네랄워터
큐사이	큐사이 녹즙, 큐사이 녹즙케이스트	무농약 케일, 냉동, 방문판매
카메다 제과	녹즙 파우더 어린 벼	무농약 벼 이삭
기린아스프로 판매	어린보리잎 녹즙, 케일녹즙	어린보리잎 농축액기스, 케일 농축액기스
산스터	오이시이 녹즙, 가족과 함께 마실 수 있는 녹즙 입문	브로콜리 등 다종야채, 레몬 갈아 만든 퓨레 함유
오리히로	녹즙슈퍼100, 어린보리잎 슈퍼100, 어린보리잎 알	케일 녹엽, 무농약 어린보리잎, 과립
파루	야채 이치반 나마시보리 녹즙, 나마시보리 녹즙	엽산, 철 보강, 임산부 타겟
Green food	케일의 녹즙 순	케일
Miracle food	야채촌 녹즙	케일, 브로컬리, 명일엽
리버테이프 제약	녹즙전설	어린보리잎, 녹차

지 않기 때문에 다른 어떤 가공식품에 비해 위생적 처리공정을 요구한다. 또한 제조된 완제품에 살균 목적의 첨가물도 포함되지 않으므로 절대적인 냉장 유통과 단기간에 소비할 수 있는 유통구조를 요구하고있다. 이러한 점이 녹즙 산업의 확대를 가로막는 장애물로 작용하지만, 반면에 자연 친화적이라는 원래의 제품 취지에 가장 근접해 있는 건강식품이라 할 것이다. 녹즙 제조 공정중 미생물의 생육을 억제할 수 있는 유일한 공정은 원료 채소의 세척처리 공정에 한한다. 따라서 가능한 생산지(농장)에서부터 외부 오염원을 최대 차단한 상태로 제조 공장내 입고되어야 하며, 입고 후 최단 기간내 제조해야 하는 제조상의 어려움을 지니게 된다. 녹즙 제조의 일반적 공정은 그림 1과 같이 도식할 수 있다.

신립초, 케일 등과 같은 녹즙 원료는 통상 재배농가와 유기농 혹은 무농약으로 계약 재배된다. 농약을 사용하지 않는 생산지의 토양은 대략  $10^5 \sim 10^8/g$ 의 미생물 수준을 보이며, 재배 작물에 존재하는 미생물 수준 역시 토양과 가까운 위치에 있을수록 미생물 수준이 높기 때문에 최대한 토양의 오염원을 제거하여 식물을 수확한다. 수확 직후 농가에 따라 농작물의 신선도와 위생성을 높이기 위해 급랭 시스템을 갖춘 냉장설비로 옮기게 된다. 일반적으로 선진형 농작물 예냉 시스템을 활용하는 것이다. 당일 수확된 농작물은 즉시 냉장시스템을 갖춘 공장으로 입고된다. 통상 냉장 시스템은  $5^{\circ}C$  전후의 온도대를 유지하여 녹즙 원료의 신선도를 최대한 유지하고 있다. 제조공정에 있어

녹즙 원료는 여러 단계에 걸쳐 세척공정을 거친다. 녹즙제품에서 유일하게 미생물의 생육을 억제할 수 있는 공정이므로 최대의 효과를 얻을 수 있는 세척공정을 설계하고 있다. 세척중 미생물의 생육 억제를 위하여 식품첨가물 유기산제를 사용하여 세척을 한다. 유기산제품으로 인증된 제품의 경우 유일한 유기산제로 사과산을 사용할 수 있다. 대개의 경우 원료 식물은  $10^6 \sim 10^7/g$ 의 미생물이 함유되어 있으나 세척공정을 통한 완전한 제균은 불가능하여 최대의 생육 억제 조건을 찾는 것이 녹즙 제조공정중 가장 어려운 부분이라 할 것이다. 착즙을 효율적으로 유도하기 위하여 절단공정을 거치며, 대개 3~4 cm 전후의 크기로 절단하게 된다. 착즙공정은 녹즙 원료를 블라인더를 이용하여 으깨어 빵는 방식으로 금속가루의 혼입을 최소화하고 향상된 착즙율을 가지도록 하고 있다. 식물 원료에 따라 혹은 계절적으로 차이가 있으나 대략 50~70%의 착즙율을 나타낸다. 착즙후 서비스탱크내 보관된 녹즙액을 정량 충전하고, 중금속 혹은 이물의 함입 여부를 확인한 다음 완제품 포장하게 된다. 일부 제품 구성 프로그램에 따라 2종 이상의 녹즙액을 혼합하여 포장할 경우 별도의 공정을 거치기도 한다.

건강기능식품으로서의 녹즙

신립초와 케일로 대변되는 녹즙은 이의 영양학적 가치와 질병예방 효과는 어떤 다른 건강식품에 비해 기대감을 저버리지 않는다. 인간의 세포는 활성산소인 프리라디칼

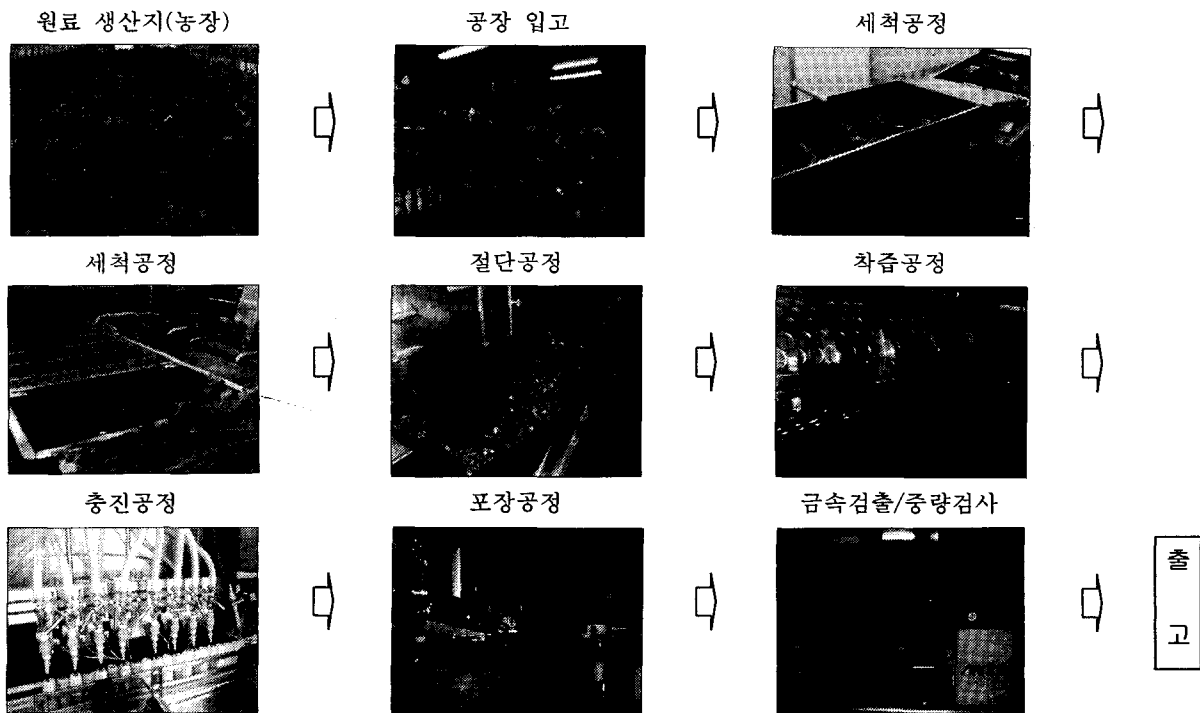


그림 1. 녹즙 일반제조 공정

에 의해 손상되며, 이들이 회복되지 않고 체내에 계속적으로 축적됨에 따라 동맥경화, 당뇨병, 각종 암 및 노화의 원인이 되는 것으로 알려져 있다. 녹즙에 함유된 다량의 비타민류와 미네랄 외에도 풍부한 엽록소, phytochemical 등은 대사과정에서 생기는 free radical을 효과적으로 제거 해 주는 항산화제 역할을 충분히 하고 있을 뿐 아니라 면역조직의 활동을 활발하게 해주어 항체생성을 돕고, 대식세포를 활성화해주는 기능을 가진다.

정 등(14)은 녹즙의 원료로 사용되는 신립초, 케일, 당근, 셀러리, 오이로 각각 녹즙을 제조하여 항산화 영양성분인  $\beta$ -carotene, 비타민 E, 비타민 C, Se, Ca, Mn, Zn, 페놀물질 등이 다량 함유되어 있음을 밝힌 바 있으며, 신립초, 케일 추출물중 수용성 획분 혹은 메탄올 가용성 획분에서 아질산염 소거능이 있음을 밝힌 바 있다(15). 아질산염은 발암성 물질 니트로사민을 생성하는 원인물질로서 녹황색 채소에 함유된 물질이 이러한 아질산염, 니트로사민의 생성을 억제하는 것으로 알려져 있다(16).

신립초가 가지는 기능성은 여러 연구자에 의해 밝혀지고 있는데, 김 등(17)은 신립초의 잎과 줄기에서 무기질 함량, 비타민성분 등을 분석하였으며, 9종의 필수 아미노산을 포함하여 17종의 총 아미노산 조성 and linoleic acid, linolenic acid 등과 같은 14종의 지방산 조성을 확인한 바 있다. 또한 정 등(10)은 사염화탄소 투여에 의해 간손상이 유발된 흰쥐에 대해 신립초 녹즙을 체중 kg당 8 mL씩 4주간 경구 투여한 결과 대조군에 비해 현저한 간손상 억제 효과를 보였음을 확인하였다. 이러한 결과는 신립초 녹즙에 함유된 유리기 해독효소인 SOD, catalase 및 GSH-Px 등이 free radical의 생성을 감소시킨 결과임을 추정하였다. 이 등(12)과 최 등(18)은 케일즙액에 대한 항돌연변이 효과를 확인하였는데, 살모넬라 실험계를 이용하여 투석 케일즙액이 아플라톡신 B<sub>1</sub>에 대해 돌연변이 유발 억제 효과를 보인 반면에 가열 처리한 케일즙액에서는 이러한 돌연변이성을 억제하지 못한다는 것을 밝힌 바 있다.

건강기능식품으로서 신립초와 케일에 대해서는 일본에서도 많은 연구가 진행되고 있다. 최근 신립초에 함유된 주요 성분으로 플라보노이드 일종의 성분을 밝힌 바 있으며, 각종 시험연구 결과 항종양 작용, 위산분비 억제작용, 항균작용, 항혈전작용, 항에이즈 작용 등을 확인하였다고 보고하고 있다. 2001년 5월 일본영양식량학회에서 모리와 키 신이치는 녹색야채즙스가 아토피성 피부염에 미치는 영향을 보고하였는데 사람을 대상으로 녹색 야채즙스를 하루 320 g, 2개월간 음용하여 음용 전후의 피부증상, 혈액 지표 등을 비교하였는데, 녹색 야채즙스의 음용으로 특히 홍반, 습윤경향, 가려움 등의 피부증상이 개선되었음을 인정하였다. 또한 동 학회에서 오가와 카나코는 케일즙 투여

에 의한 세포성 면역능 및 생리기능 연구결과를 보고한 바 있다. 또한 2002년 10월 일본 다카라 바이오에서는 신립초의 성분에 의해 골다공증의 예방과 치료에 효과가 기대되는 골형성 단백질(bone morphogenetic protein: BMP)이 골아세포 내에서 뚜렷하게 증가하는 것을 처음 발견하였다. 일본에서는 폐경후의 여성이나 고령의 남성 등을 중심으로 약 400만 명부터 약 450만 명의 골다공증의 잠재환자가 있다고 추정되는데, 이러한 발견은 녹즙제품을 섭취하는 것으로 골다공증의 발생을 억제할 가능성이 있음을 시사하는 것이다.

건강기능 식품에 초점을 맞추어 일본 (株)Sanyo Seed에서는 재빨리 신립초의 성분을 강조한 영양기능식품 '아시타바(명일엽) 와카바 A'를 판매하였다. 이 외에도 일본 특정보건용식품으로서 처음으로 녹즙제품 특정보건용식품이 2002년 탄생하였다. (株)동양신약에서 '료쿠코우 녹즙 화이버'라는 상품명의 어린보리잎 가공식품을 발매하였으며, 식물섬유(난소화성 텍스트린)를 배합하여 장의 상태를 개선하는 특정 목적으로 허가를 득한 바 있다. 이 외에도 (株)동양신약은 총 5개 제품군을 특정보건용식품 리스트에 올려 놓았는데, 료쿠코우 녹즙 화이버 외에 오나가 쾌적녹즙(겔가공식품), 만세녹즙(겔가공식품), 협쾌녹즙(겔가공식품), 스킷통쾌통녹즙이 그것이다.

이 외에도 여러 실험자에 의해 녹즙의 기능성이 점차 밝혀지고 있으며, 이러한 결과로 인해 녹즙이 식품으로 질병을 예방하는 대체의학의 대표적 모델이 될 수 있을 것이라 보인다. 또한 녹즙 원료의 주류를 이루고 있는 신립초, 케일의 영양기능적 가치를 볼 때 건강기능성식품 소재로서도 충분히 활용할 수 있을 것이라 생각된다.

#### 녹즙산업에 대한 향후 전망과 기대

녹즙을 음용하는 사람은 단순 기호식품으로서 녹즙을 음용하지는 않는다. 녹즙이 가지는 영양학적 가치와 기능적 가치를 기대하고 있기 때문이다. 다행히 녹즙이 새로운 사업군으로 발전하면서 여러 연구자들에 의해 많은 기능들이 계속 밝혀지고 있으므로 이러한 기대가 단순히 감각적인 면에서만 아니라 과학적인 사실로 인정되고 있는 것이다. 이러한 효능과 효과로 녹즙산업은 다른 사업군에 비해 급속히 발전하고 있으며 매년 30%의 성장을 누리고 있다. 또한 전국적 대리점망을 가진 10개 전후의 녹즙 업체 외에도 지역사회에 기여하는 녹즙업체를 포함할 때 훨씬 많은 숫자의 업체가 제품 공급을 하고 있을 것으로 예상된다.

녹즙산업의 비약적 발전을 위해서는 HACCP 수준에 준하는 위생적 생산시설을 갖추고 동시에 고객 편의적 요소를 갖춘 다양한 제품군이 형성되어야 할 것이다. 또한

이를 뒷받침할 수 있는 법규적 규제 또한 합리적으로 설정되어야 할 것이다. 현행 녹즙은 비가열 과채류스군에 속하여 있다. 유기가공품으로서 녹즙을 제조할 경우 원료세척을 위해 사과산 이외는 사용할 수가 없음에도 살균적 수준에 준하는 미생물 수준을 요구하고 있고, 성분 또한 과일, 채소 이외에는 전혀 사용할 수 없으므로 특정 성분을 강화한 다양한 제품개발에 한계를 가지고 있으므로 산업 발전을 위해 합리적으로 규격이 재설정되는 것이 필요할 것이다.

앞서 여러 연구결과에서 본 것과 같이 녹즙은 항산화 성분, 돌연변이 억제, 골세포 성장인자, 간세포 보호작용, free radical 감소 효과, 세포의 면역성 및 생리기능, 항혈전 효과, 면역활성 효과 등 여러 질병에 대응할 수 있는 기능들이 밝혀지고 있다. 또한 일본 특정보건용 식품에서도 녹즙제품 시리즈가 등재되어 새로운 건강기능식품으로서 녹즙이 자리매김하고 있는 것을 볼 수 있다. 현행 녹즙이 과채류스 규격에 포함되어 단순 기호식품으로서 제품군이 설정된 것은 제품 본래의 특성을 제대로 반영한 것으로 보기에는 어려울 것 같다. 또한 최근에 이르러 건강기능성 식품 특별법이 발효되는 시점에서 건강기능성식품으로 녹즙을 새로이 등재하는 것이 필요할 것이다. 또한 녹즙의 주원료가 되는 신립초, 케일 등은 이들이 가진 질병 대응적 기능을 볼 때 건강기능성식품 소재로 설정하는 것이 바람직하리라 생각된다.

녹즙은 이제 새로운 건강기능성 식품군으로 바라볼 시점이 되었다. 녹즙의 유효성에 대한 과학적이고 체계적인 연구가 향후 계속 되어야 할 것이고, 고객의 필요에 충족된 다양한 제품을 개발하여 녹즙산업을 비약적으로 발전시킬 의무가 있는 것이다. 이를 위해 철저한 위생관리 체계를 구축하고 선의의 경쟁속에 발전을 거듭해야 할 것이다. 소비자의 신뢰를 바탕으로 건강사회를 구현하는 식품산업으로 녹즙이 다시 거듭날 수 있기를 기대해 본다.

### 참 고 문 헌

1. 질병예방 및 건강증진 전략개발연구. 한국보건사회연구원 1992.
2. Byers T, Perry G. 1992. Dietary carotenes, Vitamin C and vitamin E as protective antioxidants in human cancers. *Annu Rev Nutr* 12: 135-159.
3. 윤형식, 권중호. 1981. 식품중의 질산염 및 아질산염에 관한 연구(제2보). *한국영양식량학회지* 10: 47-52.
4. Algeria BC. 1992. Cancer preventive foods and ingredients. *Food Technology* 4: 65-68.
5. Stahelin HB, Gey KF, Ludin E. 1991.  $\beta$ -carotene and cancer prevention. *Am J Clin Nutr* 53: 256.
6. Shulz H. 1994. Regulation of fatty acid oxidation in heart. *J Nutr* 124: 165-171.
7. 농촌진흥청 농촌생활연구소. 2001. 식품성분표 제 6 개정판. 식품성분표
8. 이동언. 1996. 초고압처리가 케일 및 신선초 녹즙의 품질특성에 미치는 영향. 연세대학교 석사학위논문.
9. 엄병헌. 1991. 명일엽(신선초)의 형태, 유적생장 및 화학성분에 대한 기초적인 연구. 서울대학교 석사학위논문.
10. 정희경, 박평심, 허남철, 김성오, 김경수, 이명렬. 1998. 신선초 녹즙이 사염화탄소 투여에 의한 흰쥐의 간 손상에 미치는 영향. *한국식품영양과학회지* 27: 531-536.
11. 김성애, 윤수홍. 1999. 사염화탄소에 의해 유발된 흰쥐의 간 독성에 대한 미나리즙액의 보호효과. *한국위생과학회지* 5: 25-32.
12. 이선미, 박건영, 이숙희. 1997. *Salmonella* 실험계에서 케일 녹즙의 항돌연변이 효과와 활성분획. *한국식품영양과학회지* 26: 965-971.
13. Chung MJ, Lee SH, Sung NJ. 2002. Inhibitory effect of whole strawberries, galic juice of kale juice on endogenous formation of N-nitrosodimethylamine in humans. *Cancer Letters* 182: 1-10.
14. 정소영, 김현위, 윤선. 1999. 녹즙의 항산화 영양성분 분석. *한국식품과학회지* 31: 880-886.
15. 정소영, 김낙경, 윤선. 1999. 녹즙 추출물의 아질산염 소거능에 대한 연구. *한국식품영양과학회지* 28: 342-347.
16. Ning ZX, Zhang SH, Gao JH, Mo L, Chen H, Hang QB, Cai YC. 1995. Elimination of active free radicals and nitrite by some fresh fruit and vegetables. *Food and Fermentation Industry* 2: 31-35.
17. 김옥경, 궁성실, 박원봉, 이명환, 함승시. 1992. 명일엽 전초 및 생즙의 영양성분 분석. *한국식품과학회지* 24: 592-596.
18. 최영현, 박건영, 이선미, 유미애, 이원호. 1995. 케일 주스에 의한 aflatoxin B<sub>1</sub>의 유전독성 억제 효과. *Korean J Genetics* 17: 183-190.