

특집

채소음료의 소재와 가공기술 및 연구동향

박 용 곤

농산물이용연구부

최근 국민식생활 패턴이 고급화됨에 따라 건강을 중요시하는 소비자가 급증하면서 약품이 아닌 식품으로서 인체의 조절기능에 초점을 맞춘 다양한 기능성 식품이 생산되고 있는 실정이며, 또한 기존의 과즙음료도 섬유와 과육을 첨가하여 보다 과실감을 강조한 새로운 음료가 출시되고 있다. 본문에서는 최근 소비자들의 건강지향을 배경으로 신장세를 보이는 채소류 음료용 원료의 특성과 제조기술 등에 관해 설명하고자 한다.

1. 토 마 토

1.1 토마토 원료

토마토의 학명은 *Lycopersicon esculentum*으로 그 이름은 아스테카어의 tomatl에서 유래되었고, 원산지는 고도의 문명을 누린 남미의 잉카제국이었다고 전한다. 유럽을 거쳐 우리나라에 들어 온 것은 꽤 오래되어 이수광이 “남만시”라는 이름으로 기록하고 있어 임진란 전후에 들어온 것으로 추측된다. 최남씨는 이것이 중국으로부터 전래하여 “남만시”라고 진기해하였다고 쓰고 있다. 그리고 얼마를 지나서 후에 “일년감”이란 이름으로 나타

난 것이라 하며, 임진란 중에 중국을 거쳐 들어왔다고 보고 있다. 따라서 우리나라에 토마토가 식용으로 널리 쓰인 것은 17세기 이후가 되겠다.

흔히 토마토는 생식용과 가공용의 두가지 종류의 토마토가 존재하며 생식용 토마토는 슈퍼나 백화점에서 판매되고 있는 토마토로 기본적으로 핑크색상을 띄고 있으며, 밭에서 푸른색상의 토마토를 수확하여 유통과정에서 착색시킨다. 가공용 토마토는 적색으로 완숙된 상태에서 수확하기 때문에 재배기간이 생식용 토마토 보다 길고 껍질이 단단하기 때문에 운송중에 파손되는 비율이 적다.

토마토는 수분이 92.2%, 단백질 2.0%, 당질 2.7% 정도로 구연산이 0.5~1.0%가량 있고, 유리아미노산이 70~90mg% 들어 있다. 토마토의 빨간색은 카로테노이드라는 물질때문인데 특히 리코펜이라는 성분이 주성분이다. 가공용 품종인 빨간 것은 리코펜이 7~12mg 들어 있으나 생식용 품종인 핑크색의 것은 2~4mg에 지나지 않는다. 토마토에 들어 있는 붉은 색소는 앞서 말한 리코펜이 주체로 되어 있고 그밖에 카로틴, 크산토펜, 크립토크산틴이 있으며, 덜 익은 것에는 푸른색의 엽록소가 들어 있다. 따라서 가공용에 알맞은 토마토는 리코펜 함량이 높은 품종이어야 한다. 최근 토마토의 카로

테노이드 성분으로 다량 함유되어 있는 리코펜의 항산화능은 베타-카로틴보다 크다는 보고가 있어 향후 기대되는 카로테노이드 성분중의 하나이다.

토마토는 고기나 생선등 기름기가 많은 음식을 먹을때 결들이면 위속에서의 소화를 촉진시키고 위의 부담을 가볍게 하며 산성식품을 중화시키는 역할도 하므로 일거 양득의 효과가 있다. 또한 환자들의 음료로 토마토 주스가 좋은 것은 유기산이 적어 자극성이 적은데다 영양가가 우수하고 소화가 좋기 때문이다.

1.2 토마토의 가공기술

토마토 가공품은 전세계적으로 다른 채소류 음료 제품과는 별도로 규격이 설정되어 있을 정도로 널리 알려진 품목으로 흔히 음료, 조미료, 조리소재로 분류되어 있다. 음료에는 토마토주스, 토마토혼합주스, 토마토과즙음료가 있다. 토마토혼합주스는 토마토를 기본베이스로 하는 채소주스이며, 토마토과즙주스는 토마토과즙이 50% 함유된 것을 말한다. 조미료는 토마토케찹, 소스를, 조리소재에는 토마토퓨레, 토마토페이스트, 고행토마토가 있다.

토마토주스에는 수확시기에 바로 가공처리하는 주스와 농축환원상품이 있다. 수확기에 바로 가공하는 토마토주스의 제조방법은 생토마토를 수세, 선별하고 파쇄와 동시에 가열한다. 이 가열의 목적은 효소를 실효시키기 위해 행하여지며 그 다음 착즙한다.

토마토주스에는 염이 첨가된 것과 첨가되지 않은 것이 있으며, 염분의 조정은 착즙 후 행하여지며, 다음에 고온단시간 살균, 충전, 밀봉, 냉각하여 제조한다.

농축환원토마토주스는 기본적으로 착즙 후 농축하고 살균하거나 살균 후 농축한다. 농축환원 토마토주스는 앞서 농축한 것을 환원하여 제조한다. 흔히 토마토의 농축에는 역삼투(Rreverse Osmosis : RO)장치를 이용하고 있다. 이러한 RO장치를 이용한 농축액의 향기성분을 살펴보면 진공농축시 발생하는 가열향기가 없이 농축전의 향기와 거의 동일

한 향기가 유지됨을 알 수 있다(그림 1).

최근 RO농축에 관한 새로운 기술이 확립되었는데 이는 2단의 RO를 이용하여 농축하는 시스템이다. 2단 농축은 처음에는 타이트한 RO의 막을 사용하여 물만을 제거하고 그 다음에는 다소 느슨한

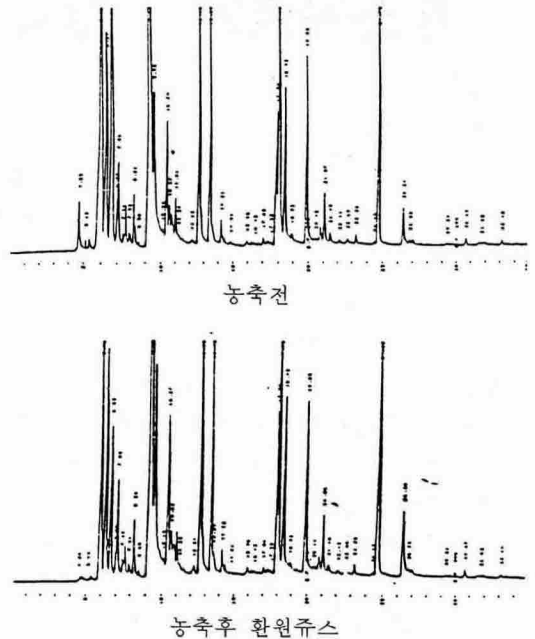


그림 1. RO농축에 의한 토마토주스향기의 변화

RO막에 의해 농축물을 제조하므로써 종래의 RO 농축보다 농도가 높은 농축물을 얻을 수 있다.

2. 당 근

2.1 당근원료

당근은 미나리과에 속하는 1년 또는 2년초이며 학명은 *Daucus Carota L. var. sativa DC.*로서 *Daucus*은 따뜻함을 *Carota*은 빨갭다를 의미한다. 당근의 원산지는 아프가니스탄으로 크게 중국으로 전래된 동양계 당근과 터어키, 네덜란드로 전래된 서양계 당근으로 분류하고 있다. 당근의 품종 개량

은 15세기 이후에 화란에서 시작되어 19세기에 프랑스에서 더욱 개량되었으며, 미국에서는 17세기 초기에 전래되어 독자적인 품종개발이 이루어졌다.

동양계 당근은 17세기에 중국에서 한국, 일본등으로 전래되었고, 당근의 색상은 리코펜과 안토시아닌을 중심으로 자색, 적색, 백색의 공존으로 다양하며, 서양계 당근은 베타-카로틴이 중심이며 열은 오렌지 색상을 띄고 있다. 일본의 경우 대표적인 동양계 당근 품종으로 뿌리가 긴 금시, 용야천 당근이 있으며, 관서, 구주지역에서 재배되고 있으나 그 양이 많지 않다. 그러나 서양계 품종으로는 흑전계, 찬테나이계가 있고 전쟁전에는 거의 뿌리가 긴 것들이었으나 전후 재배량의 증가와 재배적성 등의 면에서 뿌리가 짧은 품종으로 변화였고, 관동, 동북, 북해도 지역에서 생산되며, 이들이 일본 당근생산량의 거의 대부분을 차지한다.

우리나라의 경우 당나라에서 도입되었기 때문에 당근이라 부르고 있으며, 당근의 주된 생산지역은 제주도, 강원도, 경남, 전남지역으로 특히 국내 총 당근 생산량의 절반이상을 차지하고 있는 제주도에서 재배되고 있는 품종은 10여종으로 이중 수입산 흑전, 중앙신흑전, 농진여름오촌, 대북여름의 4품종이 주를 이루고 있다.

당근의 생산량에 있어서는 중국이 280만톤, 소련 220만톤, 미국 130만톤, 폴란드 72만톤, 일본 71만톤의 순으로 생산량이 높으며, 한국의 경우 1993년 현재 140.2천톤 정도이며, 당근의 총생산량은 세계에서 생산되는 농산물의 5위를 차지하고 있다.

당근음료용의 품종을 얻기 위한 품종선정과 품종개발을 목적으로 당근의 재배적성으로서는 뿌리의 중량이 높은 것, 변형된 당근이 적은 것 내병성, 내한성이 있는 것등을 기준으로 하고 있고, 품질적성에서는 색이 선명한 것, 카로틴의 함량이 높은 것, 당도가 높은 것을, 가공적성으로는 착즙수율이 높은 것, 껍질의 제거가 용이한 것등을 선정한다. 일본의 경우 이러한 것들을 종합적으로 평가하여 음료용 당근 원료로서 흑전계의 품종을 선택하였으

며, 또한 봄, 여름, 겨울 3회에 걸쳐 재배되고 있는 당근중 카로테노이드 함량, 색조, 맛의 측면에서 겨울 당근을 최고로 지정하였다.

당근은 적홍색을 내는 카로테노이드계 색소가 있는데(그림 2) 종래 카로테노이드는 베타-카로틴으로 대표되어 왔고 비타민 A의 전구물질로서 시

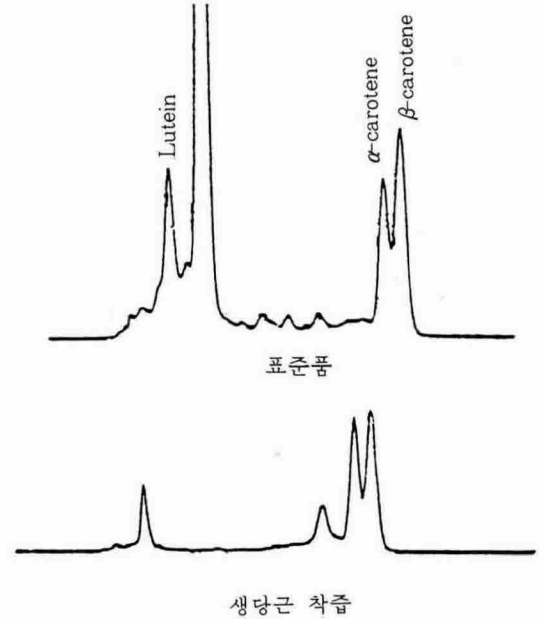


그림 2. 당근주스의 카로테노이드 조성

각의 유지, 성장 촉진등의 효과가 있는 것으로 알려져 왔다. 그러나 최근 녹황색 채소중의 카로테노이드에 암과 노화를 방지하는 효과가 있다고 보고되고 있다. 인간은 호흡에 의해 산소를 체내에 공급하며, 체내에 유입된 산소는 스트레스, 술, 담배 등에 의해 일부 활성산소로 변화된다. 이 활성산소가 세포와 유전자에 작용하여 암 또는 노화를 일으키는 원인이 되고 있다. 이러한 활성산소를 소거하는 기능을 항산화라 부르며, 카로테노이드에 이러한 기능이 있다. 특히 최근의 연구에 의하면 베타-카로틴은 폐암과 위암의 예방효과가 있는 것으로 알려졌다(표 1).

또한 녹황색채소의 섭취와 암발생 빈도에 관하여

음주, 흡연 및 육식생활 중심에서 녹황색채소를 섭취하지 않을 경우 암발생을 1로 보면 녹황색채소 중심에서 음주, 흡연 및 육식생활을 하지 않은 경우 0.1~0.4이고 음주, 흡연 그리고 육식을 하여도 녹황색채소를 섭취함으로써 암발생율은 크게 개선되어 중간수준이 된다.

FDA(미국후생성식품의약품국)에서는 천연의 채소, 과실이 가지는 항산화 작용을 이용하여 체질개선, 건강유지 및 암예방을 행할 수 있도록 천연 채소, 과실의 섭취를 권장하고 있다.

일본 식품표준성분표에 의하면 가식부 100g당

카로틴의 함량이 높은 녹황색채소로는 자소(8,700 mg), 파슬리(7,500mg), 당근(7,300mg)을 들고 있으나 자소와 파슬리는 카로틴의 함량이 당근에 비해 다소 많으나 한번에 먹는 양으로 볼때 당근에서 가장 많이 섭취할 수 있다고 한다. 또한 일본의 식품군별 섭취영양소 비율을 살펴보면 1인당 비타민 A섭취량의 61.3%가 식물성 식품에서 취해지고 있고, 녹황색채소가 50% 정도를 차지하고 있으며, 이 중에서 가장 섭취량이 많은 것은 당근으로 전체의 24.6%를 차지하며, 그 다음이 시금치 12.9%, 토마토 1.1%, 피망등의 순이다(그림 3).

표 1. 녹황색 채소 섭취 빈도별로 본 매일 육식자와 그렇지 않은 자와의 연령 표준화 사망률 (인구10만 당)과 사망비

암의종류	A. 녹황색 채소를 매일 먹는다			B. 매일 먹지 않는다		
	매일육식	아님	사망비	매일육식	아님	사망비
전 체 암	498.44	503.59	0.99	659.58	514.69	1.28 ^{**}
구 강 · 인 두 암	4.46	5.76	0.77	10.27	3.59	2.86
위 암	171.05	197.13	0.72	213.40	209.11	1.02
결 장 암	3.58	13.62	0.26 [*]	19.23	14.85	1.29
부 비 강 암	2.74	4.45	0.62	9.46	3.83	2.47
전 립 선 암	9.92	10.30	0.96	13.95	10.56	1.32
악 성 입 파 종	11.67	14.05	0.83	14.80	10.20	1.45
백 혈 병	1.97	6.69	0.29	9.60	6.23	1.94
후 두 암	2.25	5.62	0.40	2.84	4.06	0.76
식 도 암	29.65	25.97	1.14	42.37	22.04	1.92
간 암	53.65	41.63	1.29	92.78	46.82	1.98 ^{**}
폐 암	94.97	81.47	1.17	122.79	93.45	1.31
비 뇨 기 암	17.37	13.21	1.31	18.96	12.12	1.56
갑 상 선 암	2.08	1.30	1.60	5.60	1.05	5.33
직 장 암	12.06	18.95	0.64	6.97	16.97	0.41
담 낭 · 담 관 암	16.46	13.27	1.24	4.34	11.31	0.38
체 장 암	30.43	22.57	1.35	27.06	21.60	1.25

(*는 5% 이하 **는 1% 이하 위험률에 유의)

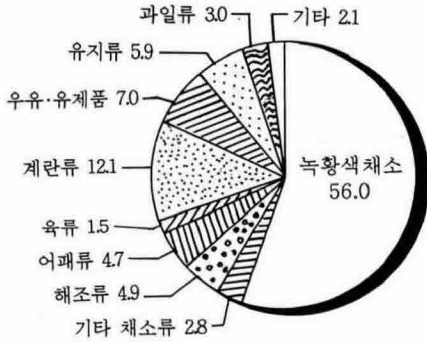


그림 3. 식품별 비타민A 섭취량

2.2 당근과즙의 제조

당근을 이용하여 주스를 제조할 경우 과실이나 채소류 주스가공 방법과 같이 생당근을 마쇄, 착즙하면 주스를 쉽게 얻을 수 있다. 그러나 이러한 주스는 시간이 경과함에 따라 주스의 색상이 변할 뿐 아니라 장기보존을 위해 가열살균하면 주스내의 단백질등이 열변성을 일으켜 카로테노이드 색소와 함께 침전하게 되어 층분리가 이루어져 주스 상층부의 색상은 당근 고유의 황색색상을 소실하게 되어 제품으로서의 가치를 상실하게 된다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 당근을 열처리하여 먼저 생당근에 존재하는 열에 불안정한 물질을 변형시킨 후 박피, 마쇄, 착즙하여 원심분리 또는 필터프레스 등에 의해 당근주스를 얻고 살균, 냉동보관하는 방법이 상업적으로 널리 사용되고 있다.

이러한 방법은 안정한 당근주스의 제조를 위해 바람직한 방법이긴 하나 당근을 통채로 열처리하여야 하므로 30분에서 길게는 45분까지 끓는 물중에서 열처리한다. 이러한 처리에 의해 당근원료에서 카로테노이드가 과즙으로 이행하지 않고 펄프에 다량 잔존하게 된다. 또한 공정이 बै지식으로 되어 연속공정이 어렵고 많은 인원이 필요하게 된다.

착즙공정에서는 원심분리 또는 필터프레스착즙으로 펄프중의 맛성분을 충분히 추출하지 못하게 된다. 또한 착즙율이 50~60%로 낮다. 따라서 이

러한 방법에 의해 제조된 당근과즙은 가열취가 나므로 당근 본래의 색과 맛이 떨어지는 단점을 가지고 있다.

최근 일본에서는 당근주스의 제조에 있어서 그다지 열을 가하지 않고 과즙을 제조하는 방법으로 프레스 스퀴즈(FS)방식을 사용하고 있다. 이 방법은 당근을 수세후 박피, 마쇄한다. 마쇄물을 스퀴즈 방식으로 착즙하고, 살균처리한다. 이 프레스 스퀴즈 방식은 당근을 운반하여 보내면서 과즙을 착즙하는 구조로 되어 있기 때문에 펄프에 함유된 당근 본래의 맛성분을 추출해 내는 것이 가능하다. 또한 그다지 열을 가하지 않기 때문에 카로테노이드의 함량은 종래 3.3mg%에 비해 FS방식에서는 5.2mg%로 되며 색상에 있어서도 당근 본래의 색을 낼 수 있다고 한다(그림 4).

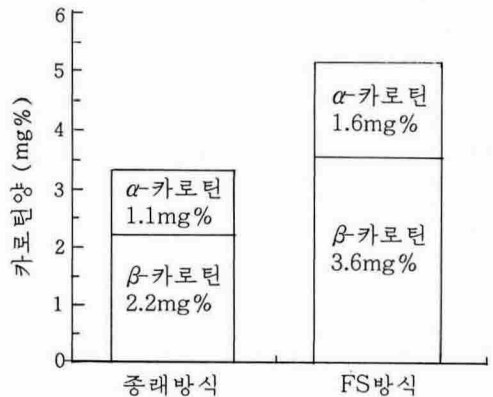


그림 4. 착즙방법에 따른 당근주스의 카로틴 함량

더우기 착즙 후 펄프에 있어서 종래방법에서는 마쇄물이므로 일종의 점도조정등에 이용할 수 있는 정도이나 FS방식에서는 파쇄물을 착즙하므로 착즙 후 펄프에 고형감이 있어 채소류를 이용하는 반찬 등 여러 가지 요리용 재료로서의 가능성이 있다고 한다.

한편 일본의 1994년 채소계음료의 시장은 960억엔정도로 그 내역을 살펴보면 토마토 주스, 채소 주스를 중심으로 한 토마토계 주스가 약 480억엔,

당근쥬스, 당근혼합쥬스등의 당근계 쥬스는 약 480억엔으로 두가지 품목이 거의 동일한 시장을 형성하고 있다.

특히 주목할만한 점은 당근계쥬스의 시장이 급성장하고 있다는 점이다. 토마토계 쥬스는 1993년 450억엔정도로 수년동안 거의 큰 변화를 보이지 않은 반면 당근계 쥬스는 1992년 210억, 1993년에는 320억엔, 그리고 1994년 480억엔으로 급격한 증가를 나타내어 음료시장에 큰 인기를 일으키고 있다.

3. 호 박

3.1 호박원료

호박(*Cucurbita spp*)은 박과에 속하는 일년생의 덩굴식물로서 열대아메리카가 원산지이며 크게 동양계 호박(*C. moschata* Duch.)과 서양계 호박(*C. maxima* Duch.) 및 페포계 호박(*C. pepo* L.)의 3가지로 나눌 수 있다. 현재 우리나라에서 재배되는 호박에는 종류와 품종이 여러 가지 있지만 편의상 성숙도에 따라 애호박과 늙은 호박으로 부르고 있으나 기호의 면에서 호박전, 호박나물, 호박찌개 등의 반찬용으로 쓸 수 있는 동양계 호박에서 분리, 육중한 애호박 전용계통과 지나조생, 쥬키니등의 페포호박에 속하는 품종이 주로 재배되고 있다.

1993년 현재 노지호박의 재배면적이 전체의 62%, 시설호박이 38%를 차지하고 있는데 시설호박은 토마토, 오이에 비해 상대적으로 수익성이 낮은 관계로 노지재배보다 재배면적이 작다. 주로 노지에서 재배되는 늙은 호박은 최근 식품업체들이 앞다투어 호박죽제조경쟁에 나서 그 수요가 급격히 증가하여 재배면적이 전국적으로 확대되어 전남진도, 완도, 해남, 신안, 경기도 가평등지에서 재배규모가 대폭 확대되는 추세이다.

호박은 황색채소를 대표하는 것중의 하나로 카로틴을 많이 함유하고 있다. 열량은 고구마나 옥수수의 절반 수준으로 낮은 편이나 비타민이 많아 미용

건강식품으로서 적합할 뿐 아니라 당뇨병에도 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 호박은 성숙함에 따라 당질과 비타민A 등의 영양성분이 증가하게 되고 호박의 당분은 소화 흡수가 잘 되기 때문에 위장이 약하고 마른사람에게는 부식으로서만 아니라 간식으로 먹어도 되고 회복기의 환자에게도 아주 좋다. 우리나라에서는 옛부터 산후에 부기가 난 사람에게 가장 좋은 것으로 늙은 호박이 권장된 이유도 바로 호박이 갖는 특성 때문이었다고 생각된다.

호박의 영양학적 특성을 살펴보면 먼저 호박의 중량에 대해 껍질이 10%, 과육이 84%, 내부의 거미줄과 같은 섬유상물질이 3.5%를 차지한다. 호박의 식용부위에 대한 유리당의 함량은 과육부위는 fructose와 glucose의 함량이 전체 유리당의 87%를 차지한 반면 섬유상물질은 sucrose의 함량이 높고, 유기산은 malic acid가 주된 성분으로 섬유상물질이 과육에 비해 3배 높았다.

앞서 당근에서 언급한 바와 같이 인간에게 유용한 물질중의 하나인 호박의 황색색소에 있어서 총 카로테노이드 함량은 섬유상물질이 65.3mg%로 호박 총카로테노이드의 87%를 차지하여 과육과 껍질의 6.6mg%, 3.3mg%에 비해 월등히 높은 함량을 보여 일반적으로 호박 이용시 제거되는 내부의 거미줄과 같은 섬유상물질은 매우 유용한 부위임을 나타내고 있다. 이들 카로테노이드 색소의 구성물질 또한 녹황색채소의 대표격인 당근의 그것과 거의 유사하여 베타, 알파-카로틴이 주된 성분으로 특히 내부섬유상물질의 경우 호박의 껍질과 과육에 비해 베타-카로틴의 함량이 약 2배 높다(표 2).

호박을 건조한 분말의 카로테노이드 색소는 생호박의 그것에 비해 낮았고, 특히 건조과정중 산소의 영향으로 생성된 epoxide기의 영향으로 생호박에서는 존재하지 않는 루테인이 다량 생성된 반면 알파-, 베타-카로틴은 감소하는 것으로 보고되었다(표 3).

3.2 호박음료의 제조

우리나라의 전통적인 호박가공제품으로는 호박

죽, 호박엿, 호박차, 호박고지등이 있으며, 최근에는 호박잼과 호박 음료도 상품화되어 있다.

늙은 호박을 이용한 대표적인 음료로 우리나라에서는 옛부터 산후 또는 회복기의 환자를 위해 호박에 꿀등을 가미하여 장시간 끓인 후 그것을 착즙한 물을 먹어 왔다. 그러나 이러한 방법은 제조과정상 많은 시간을 요구할 뿐 아니라 이렇게하여 만든 제품은 상온 보관상의 문제점을 내포하고 있다.

최근 늙은 호박의 영양학적 우수성이 알려지면서 호박을 이용한 몇가지의 상업적인 음료제품이 판매되고 있다. 먼저 호박에 찹쌀가루, 밀가루, 식염등을 첨가한 호박죽을 마시기에 적당한 농도로 희석시킨 호박음료와 호박을 삶아 마쇄한 호박퓨레에 고과당 등의 조미용 부재료를 첨가한 호박넥타가 있다. 또한 소비자의 편의성을 고려한 호박즙 제품은 호박 단독 또는 기호도 증진을 위해 호박에 몇가지의 한약재를 가미한 다음 이들을 높은 온도에서 장시간 가열하고 착즙한 즙을 간편한 일회용의 파우치에 포장한 제품이 유통되고 있다.

또 다른 제품으로는 일반적으로 채소류 음료가 가지는 단점인 장기보관시 생성될 수 있는 침전물을 완전히 제거한 청징형의 음료제품으로 이는 호박에 존재하는 고분자성 다당류, 즉 펙틴, 셀룰로오스 등을 제거한 제품이다. 호박을 삶은 후 일차 미세한 입자로 분쇄한 것에 펙틴, 셀룰로오스를 전문적으로 분해하여 단당류로 전환시킬 수 있는 효소를 첨가하여 분해시킨 분해물에 청량감과 기호성을 일층 증진하기 위해 각종의 첨가물을 첨가한 제품이 출시되고 있다.

흔히 호박은 다른 채소류에 비해 기후조건에 대한 적용범위가 넓고, 가뭄에도 강할 뿐 아니라 파종 후 수확까지 거의 노동력이 필요하지 않는 작목이란 점에서 최근 농촌 노동력의 고령화와 유흥지의 활용도 측면에서 잠재생산력이 높은 작목이 될 수 있으므로 이들을 이용한 다양한 음료제품의 개발, 생산은 국민 건강증진은 물론 생산농가의 소득 증대에도 크게 기여할 것으로 생각된다.

표 2. 호박의 부위별 카로테노이드 색소*

Carotenoids	Pumpkin(area %)		
	Flesh	Fiber	Skin
Lutein	—	—	—
Unknow	32.8	1.5	27.3
Lycopene	t	2.6	t
α -carotene	31.6	31.4	31.5
β -carotene	35.6	64.5	41.2

* expressed as the percentage of the total carotenoid recovered

표 3. 생호박, 열풍 및 동결건조한 호박의 카로테노이드 색소

생호박	열풍건조	동결건조
—	29.8	25.5
29.5	4.2	4.8
0.3	5.8	5.1
30.6	31.3	33.2
39.6	28.9	31.4

4. 양 파

4.1 양파원료

양파는 백합과에 속하는 식물로서 페르시아, 이란지방이 원산지인데 지금은 세계 각국의 온대지방에서 재배되고 있다. 모양은 둥근 것이 많으므로 둥근파라고도 하며 흰것, 노란것, 붉은것이 있다. 우리나라에는 조선조 말기에 미국, 일본등지로 부터 도입된 채소로서 한국산 양파는 거의 전부가 표피가 황색계통이며, 본체가 견실하여 중량감이 있고 껍질에 윤기가 있어 품질이 우수한 것으로 알려져 있고, 다른 채소에 비해 비교적 전통은 짧지만 오늘날에는 조리방법도 다양화되고 이용이 일반화되어 있다.

양파는 파와 같이 생선이나 고기의 냄새를 없애 주기 때문에 요리에 많이 쓰이는데 파보다는 냄새

가 약해 날것으로도 많이 먹는다. 양파의 향기성분은 유화수소, 멀카프탄, 알콜류, 디설파이드류, 트리설파이드류, 알데하이드 등으로 복잡하다. 당질로는 포도당, 설탕, 맥아당 등이 많아 단맛이 있고, 자극적인 성분의 하나로 알린이라는 성분이 있다. 이 물질은 양파를 짓찧으면 알리니아제라는 효소가 작용하여 알린은 알리신이라는 물질로 되며, 알리신은 비타민 B₁과 결합하여 알리티아민으로 변하게 된다. 이 알리티아민은 창자의 세균에도 파괴되지 않고 흡수가 잘 되게 하므로 지속성 비타민 B₁이라고도 말한다. 따라서 양파를 곁들여 먹게 되면 다른 음식물에 들어 있는 비타민 B₁의 흡수율이 높아지게 된다. 또한 양파에는 색소성분으로 퀘르세틴이라는 성분이 껍질부분에 들어 있는데 이 성분은 지방의 산패를 막아주고 고혈압의 예방에 효과가 인정되고 있다.

4.2 양파음료 제조

양파는 소득수준의 향상과 함께 소비증가 추세가 가장 현저하게 나타나고 있는 채소로서 일반적으로 가정에서 생식 또는 요리용 채소로 널리 이용되고 있다. 양파 가공제품으로는 건조양파가 소시지, 스프, 소오스, 카레, 케찹, 인스탄트라면등 가공식품 분야에 이용되고 있고, 가정용으로 양파분말이 상품화되어 있는 정도로 가공제품의 종류가 극히 제한되어 있다. 따라서 양파와 같이 생산의 연차변동이 심한 품목의 경우 가공산업의 수급안정화 효과가 매우 크기 때문에 다양한 양파 가공품의 개발과 소비의 촉진을 통한 양파의 가공용 소비를 확대하는 것이 절실히 요구된다고 하겠다.

양파음료의 제조는 양파에 물을 첨가하여 장시간 삶아 양파의 유효성분을 추출한 다음 그 물을 이용하여 먼저 음료의 기호도를 증진시키기 위해 각종의 조미액을 첨가하고 양파 특유의 향기를 마스킹하기 위해 인공향료를 가미하여 제조한 제품이 판매되고 있다.

5. 무

5.1 무 원료

무(*Raphanus sativus* L.)의 원산지는 코오코스 남부에서 그리스에 이르는 지중해 연안이라고 알려져 있다. 무는 달작지근한데 그 맛은 포도당과 설탕의 맛이 주성분이다. 무의 매운맛은 유황화합물 때문인데 특히 생무를 먹고 트림을 하면 그것이 휘발되어 고약한 냄새를 낸다.

무의 껍질에도 속보다 비타민 C가 배나 들어 있으므로 껍질을 도려내지 말고 깨끗이 씻어서 먹는 것이 좋다. 옛부터 전해 내려오는 말이 무를 많이 먹으면 속병이 없다는 말이 있다. 그 이유는 무 속에 여러 가지 소화효소가 많기 때문이었을 것이다. 무의 효소로는 전분분해효소인 아밀라아제가 가장 많고, 산화효소, 요소를 분해하여 암모니아를 만드는 효소, 체내에서 생기는 해로운 과산화 수소를 물과 산소로 분해하는 카탈라아제라는 효소등 생리적으로 중요한 작용을 하는 효소가 매우 많다. 식품보감에 따르면 무는 수분이 약 90% 정도이고 무를 섭취하면 소화를 돕고 기침을 멎게 하는데 특효가 있다고 하였다.

최근 무를 포함한 십자화과 채소에 여러 종류의 글루코시놀레이트가 존재하며, 이들을 함유한 식물체를 사람과 가축이 섭취하면 그 분해산물이 생성되어 여러 가지 약리적 생리학적 활성을 나타내며, 열처리에 의해 분해, 생성되는 인돌아세트나이트릴, 인돌메탄올 또는 티오시아네이트 이온등은 항암효과를 갖는다고 보고되어 있다.

무의 기능성과 관련된 연구로는 다음과 같은 결과가 보고되어 있다.

Ames실험계로 *Salmonella typhimurium* TA98과 TA100균주를 사용하여 돌연변이유발 저해효과 실험에서 무의 메탄올추출물이 아플라톡신 B₁과 NQQ의 돌연변이 유발성 저해효과가 있다고 하였다. 또한 *Salmonella typhimurium* TA98균주를 사용한 또다른 실험에서 무즙은 간접 돌연변이원인 것으로 알려진 담배연기응축물(CSC), 태운참치의 메탄올추출물(MECS) 2종에 대해서 100%의 억

제효과, 2-aminifluorene(2-AF)에 대해서는 87% 정도의 억제효과를 나타내며, 이 물질의 특성은 분자량이 50,000이상으로 100°C의 열처리시 5분 이내에 효과가 50% 이하로 감소하였다.

무를 80% 메탄올로 추출하여 BHA와 황산화 활성을 비교 검토한 결과 무에 있어서는 무신선물 100g당 BHA 5~25mg 정도에 해당하는 활성이 함유되어 있었고, 이들 활성물질을 기기분석한 결과 phenol화합물인 것으로 나타났다.

무의 항암효과와 관련된 연구로 무에는 diphenylpropane(C₆-C₃-C₆)인 플라보노이드가 함유되어 있는데 이들 플라보노이드는 다른 보고에 의하면 항히스타민효과, 항간장독, 항균작용도 있는 것을 보고되어 있다. 무의 항암 플라보노이드를 기기 분석한 결과 quercetin은 적게 함유되어 있으나, Kaempferol은 3.9~7.7mg/kg 함유되어 있는 것으로 나타났는데 이는 오이, 토마토, 양파, 상치 등에 비해 높은 함량이라 하였다.

항균작용에 관한 연구로 그람음성세균 1종, 그람 양성세균 2종, 효모 1종, 곰팡이 1종을 대상으로 무의 성분인 *trans*-4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate의 항균 작용을 조사한 결과 최저 저해 농도는 2.14mM인 것으로 나타났다. 또한 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate의 항균성을 세균 8종, 효모 3종, 곰팡이 5종을 대상으로 실험하여 효과가 있는 것으로 보고하였다.

흔히 질산염이 많이 함유된 식품을 다량 섭취하면 methemoglobin증과 같은 중독 증상을 일으키고, 또한 아질산염과 제2급아민 및 제3급아민의 nitroso화 반응은 위장내의 산성조건에서 쉽게 일어나는 발암물질인 nitrosamine을 생성할 수 있다. 무즙은 산성조건하에서 86.4%의 높은 아질산염 분해능을 나타내었다.

지질과산화의 연쇄반응에 관여하는 산화성 활성 프리라디칼(free radical)에 전자를 공여하여 산화를 억제시키는 척도가 되는 전자공여능은 여러한 무즙액의 DPPH(α , α -diphenyl- β -picrylhy-drazyl)에 대한 전자공여효과로 환원력을 측정한 결과 발효한 무즙액 > 열처리 무즙액 > 생 무즙액의 순서로 전자공여효과가 높았다. 또한 100°C, 5분간 열

처리에도 이러한 전자공여작용은 안정하여 활성이 그대로 유지되었다.

5.2 무음료 제조

무를 기존용도 이외에 대량으로 소비시킬 수 있는 방안은 음료용 소재로 무를 이용하는 것이다. 그러나 일반 과실쥬스의 제조과정으로 무를 착즙하면 무즙을 쉽게 얻을 수는 있으나 생무즙의 경우 매운맛이 강할 뿐 아니라 시간이 경과함에 무즙으로부터 불쾌취한 냄새가 발생하여 제품으로서의 가치를 상실하게 된다.

따라서 무를 이용한 음료제조시의 문제점을 해결하고자 무를 열처리함으로써 생무즙에서 감지되는 매운맛을 제거시키는 방법이 공시되어 왔고, 근래에는 활성탄을 이용한 흡착제거법, 카제인 및 젤라틴에 의한 응집제거법이 불쾌취의 제거에 효과가 있는 것으로 알려지게 되었으나 무우즙을 활성탄으로 처리할 경우 불쾌취의 제거에는 뚜렷한 효과가 있으나 무 고유의 맛과 기능적 특성이 활성탄에 흡착되어 소실되는 문제점이 있고, 카제인과 젤라틴을 이용한 응집제거시에는 착즙한 무즙을 다시 가온하여야 할 뿐 아니라 여과상의 문제 및 기능성 물질들의 소실도 문제시된다.

과실쥬스의 청징화를 위해 일부 사용되는 한외여과법에 의한 막분리 제거법등을 이용하여 생무 또는 열처리 무즙에서 발생하는 휘발성의 방향성분인 불쾌취를 제거하는 방법이 알려지게 되었다. 또한 무즙의 저장중 발생하는 갈변 억제를 위한 SO₂ 처리, 무즙 제품 다양화를 위한 과실, 채소 또는 생약류를 첨가한 희석식 무즙, 알콜발효 음료 등 다양한 무음료의 제조에 관한 방법이 있다.

또 다른 무음료 제조방법으로 생무와 열처리 무를 착즙한 무즙액의 가공공정별 불쾌취와 관련된 휘발성 향기성분의 변화 및 무즙액의 기능적 특성(표 5, 6)을 동시에 조사하여 무즙액의 기능적 특성은 유지시키고 무의 불쾌취만을 선택적으로 제거할 수 있는 감압처리 방법을 제시한 경우도 있어 향후 무를 소재로 한 음료가 상품화될 수 있을 것으로 생각된다.

표 5. 가공공정별 생무우와 열처리 무우 착즙액의 티오시아네이트 이온의 함량 변화 (단위 : M)

가 공 공 정	생 무 우	열처리 무우
1차 여과액	0.080	0.167
2차 여과액	0.072	0.124
감압처리액	0.015	0.134
활성탄처리액	0.001	0.002

표 6. 가공공정별 생무우 및 열처리 무우 착즙액의 질산염 소거작용 (단위 : %)

가 공 공 정	생 무 우	열처리 무우
1차 여과액	87.1	87.57
2차 여과액	87.0	87.2
감압처리액	86.4	87.0
활성탄처리액	0	0

6. 기타 채소음료용 소재 및 신제품

이상에서 언급한 채소음료용 소재 이외에 오이 또한 기능적 특성에서 좋은 음료용 소재가 될 수 있다. 오이는 비타민과 무기질의 공급원으로 중요하며, 이뇨효과와 위병에도 좋다고 한다. 특히 오이는 칼륨의 함량이 높은 알칼리성 식품으로 흔히

칼륨은 인산염으로서 혈액 및 근육조직 기관과 분비액중에 존재하며, 칼륨을 많이 먹게 되면 체내의 나트륨염을 많이 배설하게 되어 노폐물이 나가게 되므로 몸이 맑게 된다.

그러나 오이를 이용하여 음료를 제조할 경우 가장 문제시되는 것은 오이의 녹색 색상을 유지시키는 방안이 먼저 강구되어야 한다. 오이를 마쇄, 착즙하여 얻은 즙액은 착즙당시에는 녹색을 띄고 있으나 시간의 경과 또는 열처리에 의해 황갈색으로 변하여 침전되는 특성을 가지고 있으므로 이러한 문제점을 해결하기 위해 오이의 착즙액을 일차 한 외여과법에 의한 막분리 제거법으로 처리하여 오이 본래의 맛은 유지시키면서 불안정한 색소성분을 제거한 오이쥬스의 제조법에 관한 방법이 있다.

최근 일본에서 생산, 판매되는 채소류 음료에는 흔히 우리들이 생각하는 음료류와는 달리 제조회사에 따라 사용된 채소류의 종류에는 다소 차이가 있으나 여러 가지 채소, 즉 무, 무청, 당근, 당근잎, 우엉, 파슬리등을 고온에서 가열, 추출한 채소즙을 다른 첨가물을 전혀 첨가하지 않고 그대로 팩 또는 캔에 포장한 채소추출 음료 및 이들 추출물에 자몽, 레몬과즙을 첨가한 음료가 상품화되어 있어 이들 채소를 삶은 물이 음료시장에 어떠한 시장을 형성할지에 대해서는 큰 관심거리이다.