

## 호박즙의 부재료(생강, 양파, 대추, 구기자) 첨가에 따른 저장 중의 이화학적 성분변화

오봉윤 · 박복희<sup>†</sup>

목포대학교 식품영양학과

### Changes in Physicochemical Components of Stewed Pumpkin Juice with Ingredients(Ginger, Onion, Jujube, Boxthorn) during Storage

Bong-Yun Oh and Bock-Hee Park<sup>†</sup>

Dept. of Food and Nutrition, Mokpo National University, Muan 534-729, Korea

#### Abstract

Stewed pumpkin juice(SPJ) has recently become popular as a health drink, and its consumption is growing rapidly. Well ripened pumpkin was heated in a pressure cooker and squeezed to an extract and then packed in retort pouches. The ingredient of ginger, onion, jujube and boxthorn was added to samples of SPJ in order to observe the effect on the composition of SPJ during production and storage at 28°C for 60 days. The level of the main mineral(K) in pumpkin varied when the ingredients were added. The pH of control SPJ showed more changes than the SPJs with ingredients added, and there was almost no change in the samples with boxthorn. During storage, titrable acidity decreased in all samples, and the SPJs with ginger and jujube showed relatively little change compared to the samples of control SPJ and SPJ with onion. As for soluble solid and reducing sugar, the SPJs with jujube and boxthorn showed the highest reading. For carotenoid, the SPJs with jujube, ginger, boxthorn and onion listed according to the amount of carotenoid contained more total carotenoid than the control SPJ. Most of the carotenoid in pumpkin and its extract was found to be  $\beta$ -carotene by HPLC and Chandler's method. Sensory evaluation of the SPJ samples with ingredients revealed preference for the taste of the SPJs with jujube, ginger and boxthorn in declining order of preference. The taste of SPJs with ingredients added was generally preferent over the control SPJ except the case of SPJ with onion.

**Key words:** stewed pumpkin juice, physicochemical components

#### 서 론

호박(*Cucurbita moschata* DUCH)은 박과에 속하는 1년 생 덩굴식물의 과채류에 속하는 식품으로(1) 예로부터 식용과 약용으로 널리 이용되어 왔으며 회복기의 환자나 위장이 약한 사람, 노인과 산모 등에게 좋은 식품으로 많이 알려져 왔다(2). 또한 다량의 수분을 함유하고 있으며, 채소 중에서 녹말이 많고, 당분은 소화흡수가 잘되며, 칼로리가 높고, 부기가 있는 사람에게 좋다고 하여 섭취가 권장되어 왔다. 최근에는 호박죽, 호박엿, 호박차, 호박음료 등이 컵제품, 캔제품, 레토르트 제품으로 가공 생산되면서 호박가공품의 수요증가에 따른 높은 호박의 생산량이 1990년대에는 1980년대에 비하여

약 2배 증가하고 있다(3). 그 중 호박을 시중 건강원에서 가압즙을 이용해 가열·착즙하여 레토르트 파우치에 포장 제조해서 건강음료로서 섭취가 증가하는 추세이고, 한편 전남지역 주부들을 대상으로 건강원에서 제조한 식물성 건강음료의 소비도를 조사한 보고(4)에 의하면 호박즙의 소비도가 가장 높게 나타났다. 본 연구의 사전조사에서 목포지역의 두 곳과 무안지역 세 곳의 건강원을 방문 조사한 결과 대부분의 소비자들은 산후의 부기를 빼기 위해 호박즙을 제조하여 섭취하고 호박즙의 맛을 좋게 하기 위해 생강을 첨가하는 경우와 대추가 몸에 좋아 한약재로 복용해 왔던 경험으로 호박즙 제조시 부재료로 첨가하는 실정이었다. 백(5)의 보고에 의하면 생강의 gingerol, shogaol과 양파의 quer-

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

cerin은 항산화 성분(6)으로 보고된 바 있으며, 대추는 강장·강정의 효과가 있고, 쇠약한 내장을 회복시키며, 이뇨·천식·빈혈 등에 좋은 것으로 알려져 있고(7) 구기자는 눈을 밝게 하고, 풍을 쫓아내며, 근골을 튼튼하게 하는 등의 효능이 있는 것(8)으로 알려져 있다.

이에 본 연구에서는 현재 시중 건강원에서 호박즙 제조시 첨가하고 있는 생강, 양파, 대추 및 구기자를 부재료로 하여 호박즙을 제조하였으며, 합성첨가물을 사용하지 않고 천연 식품만으로 호박즙을 제조했을 때 성분변화를 줄일 수 있고, 기호성을 높일 수 있을 것으로 예상되어, 저장 기간별로 제조당시와 30일, 60일 동안 저장하고, 저장온도는 선행연구(9)에 의해 28°C로 정하여 호박즙의 성분변화와 부재료 첨가에 따른 호박즙의 기호성에 대한 관능검사를 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 재료 및 시료처리

본 실험에 사용된 호박은 전남 무안산으로 1996년 가을에 수확된 것으로 개당 중량은 4~5kg이며 꼭지를 제거하고 수세·정선한 후 전체 80kg을 일정한 크기(5cm×5cm)로 절단하여 호박씨를 포함해서 균일하게 섞은 후 Table 1과 같이 다섯가지의 호박즙을 시료로 사용하였다. 부재료인 생강, 양파, 대추는 전남 무안산이고 구기자는 전남 진도산이다. 이들 재료를 건강원의 가압술(압력: 8 Lb/inch<sup>2</sup>, 온도: 110°C)에서 2시간 동안 가열하여 착즙하고 착즙한 즙을 합하여 끓인 후 레토르트 파우치에 일정량씩 포장하고 바로 냉수에 담가 냉각시켰다. 제조한 호박즙을 제조당시와 28°C에서 30일, 60일 저장하면서 이화학적 성분변화를 살펴 보았고, 3회 반복 실시하였다.

### 시료의 일반성분 및 무기성분

호박즙의 일반성분은 AOAC법(10)에 준하였고, 무기질은 건식법(11)으로 전처리한 후 ICP-AES(Jobin

Yvon. Co. 38 plus)를 사용하여 분석하였으며, Ca, Cu, K, Mg, Na, Zn, Fe의 무기원소 표준품은 Sigma사(USA) 제품을 이용하였다. 적정산도는 시료 10g을 0.1 N NaOH를 가하여 중화하는데 소비되는 시료 100g당 필요한 0.1N NaOH용액의 소비 ml수를 적정산도로 나타냈고, pH는 시료 20ml를 취해서 pH meter(Orion 920, U.S.A.)로 측정하였다.

### 가용성 고형분 및 환원당

가용성 고형분은 굴절당도계(Hand reflectometer, No. 70-1, Japan)에 시료를 한 방울 떨어뜨린 후 측정하였고, 환원당은 DNS법(12)을 이용해서 UV-Spectrophotometer(UV-1601, Shimadzu, Japan) 540nm에서 측정하였다.

### 색도 측정

호박즙의 Hunter's color value는 Hunter lab. color standard(Hunter Associates Laboratory, Inc., Reston, Virginia 22090, USA)를 이용하여 투명한 원통(지름 8cm×높이 5cm) 셀에 호박즙을 100ml씩 담아 측정하였으며, 여기에서 L값은 명도, a값은 적색도, b값은 황색도를 나타낸다.

### 총 carotenoid 정량

총 carotenoid의 함량은 Chandler와 Schwartz 방법(13)에 따랐다. 시료 20g을 취하고 메탄올 60ml를 사용하여 추출한 후 Whatman No. 1 여과지로 여과하고 잔사는 n-hexane:acetone(1:1) 70ml의 용매로 잔사에 색이 없어질 때까지 추출하였다. 얻어진 여액을 합하여 ratory evaporator를 사용하여 40°C의 온도에서 수분이 거의 제거될 때까지 감압 농축하였다. 농축물을 n-hexane 30ml로 용해시키고 증류수 100ml로 3회 세척하였다. 분리된 상정액을 취하여 과포화 KOH/methanol용액을 첨가하고 30분간 95°C에서 검화한 후 증류수 100ml로 3회 세척한 다음 무수 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 탈수하고 총 carotenoid 추출액을 호박즙은 30ml로 정용하고 착즙한 후 걸러진 찌꺼기는 300ml로 정용하였다. 색소액을 UV-visible spectrophotometer를 사용하여 최대 흡수 파장인 449 nm에서 흡광도를 측정하여 총 carotenoid 함량을 결정하였다. 검량선은 표준품  $\beta$ -carotene(Aldrich Co.)을 n-hexane에 용해한 후 449nm에서 검량 곡선을 작성하였다.

### HPLC에 의한 $\beta$ -carotene의 정량

Chandler와 Schwartz 방법(13)에 의하여 얻은 총 car-

Table 1. Formula of ingredients for stewed pumpkin juice (unit: kg)

Kinds of sample	Formulation of ingredient	
SPJ <sup>1)</sup>	Pumpkin	15.3 : 0.0
SPJ-G	Pumpkin : Ginger	15.0 : 0.3
SPJ-O	Pumpkin : Onion	15.0 : 0.3
SPJ-J	Pumpkin : Jujube	15.0 : 0.3
SPJ-B	Pumpkin : Boxtorn	15.0 : 0.3

<sup>1)</sup>SPJ: Stewed pumpkin juice

otenoid를 membrane filter 0.5 $\mu$ m로 여과하여 시료로 사용하였고, Noga와 Lenz의 방법(14)을 변형하여 HP-LC로 분석하였으며, 분석조건은 instrument는 Waters Associates 510 pump로 column은  $\mu$ -Bondapak C<sub>18</sub> (3.8 $\times$ 300mm)으로 분석하였고, detector는 Waters 486 UV detector(449nm), mobile phase는 acetone : water (95 : 5), recorder는 746 module data, 유속은 1.5ml/min, chart speed는 0.5cm/min로 분석하였다.

### 호박즙의 관능검사

연령과 성별을 다르게 한 각계 각층의 총 50명을 대상으로 1대1 면접법으로 호박즙 제조에 대해서 자세히 설명을 하고 부재료를 첨가하지 않은 control과 부재료를 첨가한 네가지의 호박즙을 시음하게 한 후 느낀 정도를 색, 투명도, 단맛, 뒷맛, 냄새 및 전체적인 기호도의 여섯 항목에 대해서 5점 점수법으로 전보(9)와 동일하게 실시하였다.

### 결과 및 고찰

#### 호박즙의 일반성분 및 무기성분

본 실험에 사용한 생호박과 호박즙의 일반성분의 결과는 Table 2와 같다. 생호박의 일반성분은 수분이

93.10%이었고, 조단백질은 0.98%, 조지방은 0.01%이었다. 조(15)가 발표한 완숙호박의 건물중 조단백질 15.20%, 조지방 0.96%과 비교하면 조단백질의 함량은 비슷하나 조지방의 함량은 6배 정도 낮은 결과를 얻었는데, 이는 호박중에 존재하는 지질은 여러 성분과 복합체를 이룬 fat-by-hydrolysis(16) 형태이므로 분말이 아닌 수분이 93% 정도인 본 시료에 이용한 soxhlet ether 추출법은 지질 추출에 적당하지 않아 정확한 정량이 되지 않는 것으로 보인다. 부재료로 생강, 양파, 대추 및 구기자를 첨가하여 제조한 호박즙의 수분 함량에 있어서는 control이 가장 높았고, 조단백질은 다섯가지 시료간의 차이는 크지 않았으나 양파 첨가구가 0.62%로 가장 낮았고, 회분 함량은 구기자 첨가구가 0.92%로 가장 높았다.

생호박과 호박즙의 무기성분의 결과는 Table 3과 같다. 생호박의 무기성분은 K가 446.42mg%로 가장 많았고, Na는 42.33mg%, Ca는 12.67mg% 등의 순이었다. 이는 일반 과채류의 무기성분 분석시 나타나는 무기성분 함량과 유사한 결과를 보였다. 호박즙에서도 K가 366.18~538.59mg%로 가장 많이 함유되어 있었으며, 이는 호박이 이뇨작용을 촉진하여 부기를 빼는데 좋은 식품이라 볼 수 있다(17). 그외 무기성분 함량에 있어 Na, Ca, Mg, Fe, Zn 및 Cu 순으로 들어 있고 각 부재료 첨가량에 따른 무기성분 함량 차이는 거의 없었다. 조(15)가 보고한 미숙호박과 완숙호박의 무기질 함량에서

Table 2. Proximate compositions of raw pumpkin and stewed pumpkin juices

(unit : %)

Kinds of sample <sup>1)</sup>	Moisture	Protein	Fat	Carbohydrate	Ash
Raw pumpkin	93.10(0.00)	0.98(14.20)	0.01(0.14)	4.99(72.32)	0.92(13.33)
SPJ	93.07	0.79	0.01	5.38	0.74
SPJ-G	92.90	0.74	0.01	5.55	0.80
SPJ-O	92.73	0.62	0.01	5.85	0.79
SPJ-J	92.30	0.70	0.01	6.13	0.86
SPJ-B	92.67	0.78	0.01	5.62	0.92

<sup>1)</sup>Legends are the same as Table 1.

The value in parenthesis is the percentage of the dry weight basis.

The value is the average value of triplicants.

Table 3. Minerals contents of raw pumpkin and stewed pumpkin juices

(unit : mg%)

Minerals	Kinds of sample <sup>1)</sup>					
	Raw pumpkin	SPJ	SPJ-G	SPJ-O	SPJ-J	SPJ-B
Ca	12.67 $\pm$ 0.21	7.14 $\pm$ 0.19	5.30 $\pm$ 0.16	6.75 $\pm$ 0.32	3.85 $\pm$ 0.25	4.13 $\pm$ 0.52
Cu	0.07 $\pm$ 0.00	0.08 $\pm$ 0.00	0.05 $\pm$ 0.00	0.05 $\pm$ 0.00	0.04 $\pm$ 0.00	0.05 $\pm$ 0.00
K	446.42 $\pm$ 1.91	366.18 $\pm$ 1.32	467.08 $\pm$ 3.73	399.33 $\pm$ 3.28	477.18 $\pm$ 2.43	538.59 $\pm$ 2.47
Mg	16.85 $\pm$ 0.19	13.38 $\pm$ 0.10	13.03 $\pm$ 0.37	13.69 $\pm$ 0.63	13.84 $\pm$ 0.27	12.28 $\pm$ 0.22
Na	42.33 $\pm$ 0.56	83.25 $\pm$ 0.84	40.63 $\pm$ 0.07	48.60 $\pm$ 0.24	38.84 $\pm$ 0.27	48.51 $\pm$ 1.61
Zn	0.46 $\pm$ 0.00	0.15 $\pm$ 0.00	0.15 $\pm$ 0.01	0.08 $\pm$ 0.00	0.06 $\pm$ 0.00	0.11 $\pm$ 0.01
Fe	0.74 $\pm$ 0.02	0.92 $\pm$ 0.01	0.61 $\pm$ 0.01	0.69 $\pm$ 0.01	0.29 $\pm$ 0.00	0.50 $\pm$ 0.03

<sup>1)</sup>Legends are the same as Table 1.

The value is the average value of triplicants.

는 K가 322.94 $\mu$ g/g, Ca이 243.64 $\mu$ g/g, Mg이 126.39 $\mu$ g/g, Na이 93.34 $\mu$ g/g, Fe이 45.47 $\mu$ g/g의 순으로, 이는 K, Na, Fe에 있어서는 본 실험에서 더 높게 나타났으나 Ca은 2배 정도 낮은 함량을 보였는데 이는 Ca이 불용성이므로 착즙된 호박즙 보다는 걸러진 찌꺼기에 많은 양이 잔류하는 것으로 사료된다.

#### 수소이온농도 및 적정산도

부재료를 첨가해서 제조한 호박즙의 저장 기간별 pH와 적정산도 변화는 Table 4와 같이 제조 당시 호박즙의 pH는 5.37~5.48, 저장 30일 후 pH는 5.52~5.72 그리고 저장 60일 후 pH는 5.51~6.26이었다. Control은 60일 저장 후에 pH가 급격히 상승한 반면 부재료를 첨가한 호박즙에서는 완만한 상승을 보였다. 특히, 구기자를 첨가하였을 때 착즙 당시 5.41에서 저장 30일 후는 5.57 및 저장 60일 후는 5.58로 저장기간 동안 거의 변화가 없었다. 최(18)의 채소 주스의 가공 및 저장에 관한 연구에서는 4°C와 20°C에서 저장 기간별로 pH가 점차 감소하는 경향을 보인 반면, 호박즙은 저장기간 동안 높아지는 것으로 보아 시간이 지남에 따라 환원당의 감소와 질소화합물의 변질이 일어나지만 이들 부재료를 첨가함으로써 변질 정도를 줄일 수 있을 것으로 사료된다. 전반적으로 저장 기간 동안 pH는 증가하는 반면, 적정 산도는 감소하는 경향을 보였고 제조당시 생강 첨가구의 적정 산도는 35.20으로 가장 높았으나, control의 적정 산도는 제조당시 32.80으로 높았다가 저장 기간에 따라 급격히 감소하여 다소 성분변화가 심한 것을 볼 수 있었다. 부재료를 첨가한 호박즙의 적정 산도에서 제조당시에 27.80~35.20의 값을 보였고, 저장 30일 후에는 20.60~30.10 그리고 저장 60일 후는 20.10~34.60의 변화를 보였다.

#### 가용성 고형분 및 환원당

호박즙과 부재료를 첨가해서 제조한 호박즙의 가용

성 고형분과 환원당의 변화는 Table 5와 같다. 가용성 고형분의 변화는 제조당시 7.2~8.0°Bx, 저장 30일 후 7.0~7.9°Bx 그리고 저장 60일 후는 6.7~7.5°Bx로 점차 감소하였다. 대추 첨가구가 8.0°Bx로 가장 높았고, 다음이 구기자 첨가구로 7.9°Bx이었다. 가용성 고형분과 환원당의 함량을 비교해 볼 때 거의 2배 정도 차이가 나는데, 이는 호박에는 녹말이나 비 환원당인 자당이 함유되어 있고(19), 박 등(20)의 보고에서 알 수 있듯이 호박은 다른 과채류와는 달리 수용성 펙틴의 함량이 높는데 기인하는 것으로 사료된다. 저장별 환원당의 함량은 처음 4.84~3.72에서 30일에는 4.35~3.15이고 60일에는 3.44~2.57로 점차 감소하였고, 부재료 첨가별로 살펴보면 대추 첨가구가 가장 높았고, control의 경우에는 저장 기간 동안 다른 부재료 첨가구 보다 감소 폭이 커 성분변화 진행이 빠른 것으로 사료된다.

#### 색도

Table 6은 호박즙과 부재료를 첨가하여 제조한 호박즙의 저장 기간별 색도 변화로서 L값의 제조당시 측정값은 생강 첨가구가 22.38, 양파 첨가구가 20.74로 높았고, 대추 첨가구는 17.22, 구기자 첨가구는 17.87로 낮았으며, 저장 60일 후 L값의 변화는 control보다 생강, 양파, 대추 및 구기자 첨가구가 낮았다. control의 L값 변화는 6.16으로 가장 컸다. 적색도인 a값은 구기자 첨가구가 2.51, 대추 첨가구가 1.98로 높았고, 저장 60일 후에는 각각 2.41과 1.80으로 감소하였다. 반면 L값이 높았던 생강 첨가구의 0.93과, 양파 첨가구 1.04는 제조당시에는 낮은 값을 보였다가 저장 60일 후에는 각각 1.20, 1.10으로 약간 높아지는 경향을 보였다. 황색도 b값은 생강 첨가구가 9.50, 양파 첨가구는 9.48로 높게 나타났다. 전체적으로 L값, b값은 저장기간 중 점차 감소하였으나 a값에 있어서는 생강 첨가구와 양파 첨가구에서 약간 증가를 보였다. 이는 호박즙 저장 중 carotenoid 함량이 감소하였기 때문인 것으로 사료된다.

Table 4. Changes in pH and titrable acidity of stewed pumpkin juices during storage at 28°C

Storage days	Kinds of components	Kinds of sample <sup>1)</sup>				
		SPJ	SPJ-G	SPJ-O	SPJ-J	SPJ-B
0	pH	5.37 <sup>2)</sup>	5.48	5.43	5.37	5.41
	Titrable acidity <sup>3)</sup>	32.80	35.20	28.40	27.80	28.10
30	pH	5.52	5.72	6.27	5.53	5.57
	Titrable acidity	25.50	30.10	20.60	25.20	23.80
60	pH	6.25	5.39	5.51	5.96	5.58
	Titrable acidity	20.10	34.60	34.00	24.40	24.20

<sup>1)</sup>Legends are the same as Table 1.

<sup>2)</sup>The value is the average value of triplicants.

<sup>3)</sup>Titrable acidity was measured by 0.1N NaOH ml/100g.

**Table 5. Changes in soluble solid and reducing sugar content of stewed pumpkin juices during storage at 28°C**

Storage days	Kinds of components	Kinds of sample <sup>1)</sup>				
		SPJ	SPJ-G	SPJ-O	SPJ-J	SPJ-B
0	Soluble solid(°Bx)	7.2	7.3	7.4	8.0	7.9
	Reducing sugar(%)	4.21	4.20	3.72	4.84	4.27
30	Soluble solid(°Bx)	7.0	7.0	7.2	7.9	7.5
	Reducing sugar(%)	3.15	3.59	3.76	4.35	3.5
60	Soluble solid(°Bx)	6.8	6.7	6.9	7.5	7.2
	Reducing sugar(%)	2.57	3.28	3.00	3.44	3.28

<sup>1)</sup>Legends are the same as Table 1.

The value is the average value of triplicants.

**Table 6. Changes in color value of stewed pumpkin juices during storage at 28°C**

Kinds of sample <sup>1)</sup>	Color value	Storage days		
		0	30	60
SPJ	L	18.17±0.01	17.69±0.02	12.01±0.01
	a	0.99±0.03	0.95±0.04	1.11±0.02
	b	7.78±0.02	7.81±0.03	5.27±0.01
SPJ-G	L	22.38±0.09	19.08±0.01	18.30±0.01
	a	0.93±0.01	1.20±0.02	1.20±0.00
	b	9.50±0.05	8.98±0.01	8.38±0.02
SPJ-O	L	20.74±0.01	18.31±0.00	17.71±0.02
	a	1.04±0.01	1.27±0.02	1.10±0.02
	b	9.48±0.01	8.64±0.01	7.90±0.01
SPJ-J	L	17.22±0.01	16.97±0.01	13.64±0.01
	a	1.98±0.03	1.98±0.02	1.80±0.01
	b	8.21±0.05	8.36±0.02	6.49±0.02
SPJ-B	L	17.87±0.01	16.87±0.01	13.97±0.03
	a	2.51±0.02	2.51±0.01	2.41±0.02
	b	9.08±0.02	8.70±0.01	6.96±0.03

<sup>1)</sup>Legends are the same as Table 1.

The value is the average of triplicants.

**Table 7. Changes in total carotenoid content of stewed pumpkin juices during storage at 28°C, raw pumpkin and residues of SPJ**

Kinds of sample <sup>1)</sup>	Storage days			
	0	30	60	Residues
Raw pumpkin	83.46			
SPJ	2.40	1.08	0.99	252.53(51.35)
SPJ-G	3.51	2.71	2.16	157.80(32.40)
SPJ-O	2.66	1.80	1.68	239.90(49.17)
SPJ-J	3.63	2.93	1.81	311.70(62.34)
SPJ-B	3.00	1.97	1.81	394.55(74.07)

<sup>1)</sup>Legends are the same as Table 1.

The value in parenthesis is the value of raw pumpkin in 100g.

### 총 carotenoid의 함량 측정

생호박과 부재료를 첨가한 호박즙과 호박즙 제조시 걸러진 찌꺼기에서 추출한 총 carotenoid를 측정할 결과는 Table 7과 같다. 측정된 총 carotenoid는 각 부재료 첨가에 따라 큰 차이는 없지만 대추 첨가구가 3.63mg%로 가장 높았고, 생강 첨가구는 3.51mg%, 구기자 첨가구는 3.00mg%의 순이었으며, 제조당시 2.40~3.63mg%였고 저장 30일 후는 1.08~2.93mg% 그리고 저장 60일 후는 0.99~2.10mg%로 다소 감소하였다. 장(21)의 보고인 밀감 과피의 carotenoid는 당이 첨가되었을 때 안정하고, pH가 낮았을 때 불안정하다는 결과와 비교해 보면, 각각 부재료 첨가에 따른 호박즙에 미치는 영향이 당도가 높은 대추 첨가구와 구기자 첨가구, pH가 다소 높은 생강 첨가구에서 높은 함량을 나타내는 것으로 사료된다. 선행연구(9)에서 생호박의 총 carotenoid는 11,686µg%인데 5시간 가열한 호박즙의 경우 361.40µg%로 약 30배 정도 함량 감소를 보였는데 이는 carotenoid가 지용성이므로 호박즙 제조시 착즙되지 않고 걸러지는 찌꺼기에 머물러 있어서 호박즙에는 그 함량이 낮고 반면, 걸러진 찌꺼기를 분석한 결과 호박즙의 10~20배 이상 함유되어 있어 영양적으로 유용한 carotenoid의 큰 손실을 가져오는 것으로 나타났다. 이러한 점은 호박즙 제조 공정에 있어서 개선해야 한다고 생각된다. 최근 새로운 공정으로써 기체의 임계점보다 높은 온도와 압력하에서 주어진 물질로부터 용질을 추출하는 유체 추출법인 초임계 이산화탄소법(supercritical carbon dioxide)(22)을 이용해 당근중의 β-carotene 추출에 이용한 보고와 같이 호박에 풍부한 carotenoid도 이러한 유체 추출법을 이용하는 등 방안을 모색할 필요가 있다고 사료된다.

### HPLC를 이용한 β-carotene 정량

HPLC를 이용하여 분석한 β-carotene의 함량은 Table

**Table 8. Changes in  $\beta$ -carotene content of stewed pumpkin juices during storage at 28°C, raw pumpkin and residues of SPJ (unit : mg%)**

Kinds of sample <sup>1)</sup>	Storage of days			Residues
	0	30	60	
Raw pumpkin	65.58			
SPJ	2.40	2.20	0.92	186.75(37.37)
SPJ-G	3.48	2.62	1.69	117.91(24.21)
SPJ-O	2.30	1.57	1.28	205.51(42.12)
SPJ-J	2.84	2.44	1.73	292.59(58.52)
SPJ-B	2.75	0.62	1.10	325.14(61.04)

<sup>1)</sup>Legends are the same as Table 1.

The value in parenthesis is the value of raw pumpkin in 100g.

8과 같이 총 carotenoid 함량(Table 7)의 대부분을 차지함을 알 수 있었다. Curl과 Bailey(23)의 carotenoid의 추출방법으로 호박의 carotenoid를 분석한 보고(24)에 의하면  $\beta$ -carotene 21.6%, lutein 39.4%로 나타났는데 본 연구에서 실시한 총 carotenoid의 추출은 Chandler와 Schwartz 방법(13)으로 추출하였고, Noga와 Lenz의 방법(14)을 변형하여  $\beta$ -carotene을 분석하였는데 그 결과 호박과 호박즙 중 carotenoid의 대부분이  $\beta$ -carotene이었으며, 이는 추출방법상의 차이로 보인다.

#### 관능검사

호박즙 제조시 부재료로 생강, 양파, 대추 및 구기자를 첨가하여 제조한 호박즙을 관능검사한 결과는 Table 9와 같다. 호박즙의 색과 투명도에서 생강 첨가구는 각각  $4.02 \pm 0.84$ ,  $3.90 \pm 0.86$ 이었고, 양파 첨가구는  $3.80 \pm 0.76$ ,  $3.86 \pm 0.70$ 으로 유의적으로 다른 구에 비해 높은 점수를 받았고, 단맛에 있어서는 대추 첨가구가  $3.68 \pm 1.25$ 로 유의적으로 가장 높은 점수를 받았다. 뒷맛에서는 대추 첨가구가  $3.76 \pm 1.15$ 으로 가장 높았고, 생강 첨

가구는  $3.00 \pm 1.26$ 의 점수를 받았으며, 이것은 대추의 단맛과 생강 특유의 향기성분에 영향을 받은 것으로 사료되며, 냄새 항목에서도 대추 첨가구는  $3.90 \pm 0.91$ , 생강 첨가구는  $3.42 \pm 0.97$ 로 높은 점수를 받았다. 색과 투명도에 있어 높은 점수를 받은 양파 첨가구는 뒷맛과 냄새에서  $1.94 \pm 0.91$ 과  $2.36 \pm 1.10$ 의 유의적으로 낮은 점수를 받았다. 전체적인 기호도는 대추 첨가구가  $3.84 \pm 0.89$ 로 가장 높은 점수를 받았고, 다음으로 생강 첨가구가  $3.26 \pm 1.04$ 의 점수를 받았다. 이상의 결과로 호박즙 제조시 호박만으로 제조하는 것보다 양파 첨가를 제외한 생강, 대추 및 구기자를 부재료로 첨가하면 전체적인 기호도를 높일 수 있으며, 저장중 성분변화를 줄일 수 있어 이들 생강, 대추 및 구기자를 부재료로 첨가하는 것이 바람직하다고 사료된다.

#### 요 약

호박을 건강원에서 가압술으로 가열·착즙한 후 레토르트 파우치에 포장·제조하여 건강음료로 그 소비가 증가하고 있다. 이에 본 연구에서는 건강음료로서 호박즙에 기호성과 영양성을 높이고자 부재료로 생강, 양파, 대추 및 구기자를 첨가해서 제조하고, 28°C에서 저장하는 동안 여러 성분변화를 관찰하였다. 호박즙에 가장 많이 함유된 무기성분은 K이었고, 부재료 첨가에 따라서는 구기자 첨가구가 가장 높았고, 대추, 생강, 양파, control 호박즙의 순이었다. 호박즙을 28°C에서 60일 저장 기간별 성분변화를 보면 pH는 control이 부재료를 첨가한 구보다 변화가 심했고, 구기자 첨가구는 거의 변화가 없었다. 적정 산도는 저장기간 동안 감소하였으며 생강 첨가구와 대추 첨가구는 control과 양파 첨가구 보다 변화 폭이 적었다. 또한 가용성 고형분과 환원당에 있어서 대추 첨가구와 구기자 첨가구가 높았

**Table 9. Sensory evaluation of stewed pumpkin juices by adding ginger, onion, jujube and boxthorn**

Kinds of sample <sup>1)</sup>	Color	Clearness	Sweetness	Aftertaste	Oder	Overall preference
F-value	56.78**	59.14**	13.71**	19.48**	17.92**	20.08**
SPJ	$2.52^b \pm 0.81$	$2.58^b \pm 0.70$	$2.22^c \pm 0.74$	$2.44^b \pm 1.03$	$2.90^c \pm 0.93$	$2.60^{bc} \pm 0.83$
SPJ-G	$4.02^a \pm 0.84$	$3.90^a \pm 0.86$	$2.72^b \pm 1.05$	$3.00^b \pm 1.26$	$3.42^b \pm 0.97$	$3.26^b \pm 1.04$
SPJ-O	$3.80^a \pm 0.76$	$3.86^a \pm 0.70$	$2.70^b \pm 1.19$	$1.94^c \pm 0.91$	$2.36^d \pm 1.10$	$2.26^c \pm 1.01$
SPJ-J	$2.12^c \pm 0.89$	$2.30^{bc} \pm 0.95$	$3.68^a \pm 1.25$	$3.76^a \pm 1.15$	$3.90^a \pm 0.91$	$3.84^a \pm 0.89$
SPJ-B	$2.02^c \pm 1.09$	$2.00^c \pm 0.86$	$2.40^{bc} \pm 1.07$	$2.74^b \pm 1.03$	$3.30^b \pm 0.91$	$2.96^b \pm 1.01$

<sup>1)</sup>Legends are the same as Table 1.

\*\*p<0.05.

Mean  $\pm$  standard deviation.

Means sharing the different superscript letters in the same colume are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple test.

다. 색도에서 L값은 생강 첨가구와 양파 첨가구가 높았고, a값은 구기자 첨가구와 대추 첨가구가 높았으며, b값은 생강, 양파, 구기자, 대추 첨가구 순으로 높았다. 총 carotenoid는 대추, 생강, 구기자 및 양파 첨가구 순으로 모두 control 보다 높았으며, Chandler의 방법으로 추출한 carotenoid를 HPLC를 이용하여 분석한 결과 호박과 호박즙의 carotenoid의 대부분이  $\beta$ -carotene 이었다. 부재료 첨가별로 호박즙의 관능검사를 실시한 결과는 전체적인 기호도에 있어서 대추 첨가구가 가장 높은 점수를 받았고, 생강 첨가구, 구기자 첨가구 순으로 control 보다 유의적으로( $p>0.05$ ) 더 높은 기호도를 나타냈다. 이상으로 부재료를 첨가해서 제조한 호박즙의 성분변화 관찰과 기호성에 대한 관능검사를 실시한 결과 control 보다 대추, 생강 및 구기자를 각각 첨가함으로써 호박즙의 저장 중 성분변화를 줄일 수 있었고, 기호성도 높일 수 있었다.

## 문헌

1. 강운호, 박승중, 신인표: 채소원예학. 학문사, 서울, p.53(1978)
2. 이철호: 약이 되는 식품. 어문각, 서울, p.216(1992)
3. 박영희: 호박 꿀 차의 개발 연구. 한국영양식량학회지, **24**, 625(1995)
4. 박복희, 박영희, 김현아: 전남지역 보양음료 섭취실태 및 영양성분 분석. 서남권 식품가공센터 연구비 지원 결과 보고서(1996)
5. 백숙은: 온도 변화에 따른 crude gingerol의 항산화 효과에 관한 연구. 한양대학교 대학원 식품영양학과 박사학위논문(1993)
6. 박양균, 이창용: 양파 가공 중 quercetin 관련물질의 함량변화. 목포대학교논문집, **17**, 359(1996)
7. 박용근: 대추의 성분특성과 가공제품 개발. 식품기술, **6**, 32(1993)
8. 이부용, 김홍만, 김철진, 박무현: 구기자 및 혼합구기자 열수 추출 농축액의 리올로지적 특성. 한국식품과학회지, **24**, 597(1997)
9. 박복희, 박영희, 김현아, 오봉윤: 가열 및 저장조건에 따른 호박즙의 이화학적 성분 변화. 한국식품영양과학회지, **27**, 1(1998)
10. AOAC: *Official methods of analysis*. 15th ed., Association of official analytical chemists. Washington, D.C., USA, p.994(1990)
11. AOAC: International In "*Method of analysis for nutrition labeling*" Sullivan, D. M. and Carpenter, D. E.(eds.), International Virginia, p.455(1993)
12. 정동효, 장현기: 최신 식품분석법. 삼중당, 서울, p.131(1982)
13. Chandler, L. A. and Schwartz, S. J.: Isomerization and losses of trans- $\beta$ -carotene in sweet potatoes as affected by processing treatments. *J. Agric. Food Chem.*, **36**, 129(1988)
14. Noga, G. and Lenz, F.: Separation of citrus carotenoids by reversed phase HPLC. *Chromatographia*, **17**, 139(1983)
15. 조규성: 미숙호박과 완숙호박의 화학성분. 한국식품과학회지, **29**, 657(1997)
16. 김상형, 이한창: 식품저장학. 수학사, 서울, p.60(1997)
17. 한국 약학 대학협의회, 약물학 분과회: 약물학. 문성사, 서울, p.300(1988)
18. 최언호: 채소 쥬스의 가공 및 저장에 관한 연구. 한국음식문화연구원 논문집, p.373(1997)
19. 박원기: 한국식품사전. 형설출판사, p.473(1991)
20. 박용근, 차환수, 박미원, 강윤한, 석호문: 늙은 호박의 부위별 화학성분. 한국식품영양학회지, **26**, 639(1997)
21. 장지원: 밀감 과피 carotenoid 색소의 분리 및 이화학적 성질. 경상대학교 대학원 석사학위논문(1994)
22. 임상빈, 좌미경: 초임계 이산화탄소에 의한 당근 중의  $\beta$ -carotene추출. 한국식품과학회지, **29**, 414(1995)
23. Curl, A. L. and Bailey, G. F.: The carotenoids of ruby red grapefruit. *Food Res.*, **22**, 63(1953)
24. Hidaka, T., Anno, T. and Nakatsu, S.: The composition and vitamin A value of the carotenoid of pumpkins of different colors. Mizagaki University, Department of Agricultured chemistry(1986)

(1998년 8월 26일 접수)