

혼합과채(果菜)주스의 제조와 제조방법에 따른 품질특성

김수연 · 최언호

서울여자대학교 식품 미생물공학과

Preparation and Characteristics of Mixed Fruit and Vegetable Juices

Su-Yeun Kim and Eon-Ho Choi

Department of Food and Microbial Technology, Seoul Women's University

Abstract

An experiment to make mixed juices carrying the freshness and other specific characteristics of vegetables and fruits which are useful for the prevention and treatment of various diseases was attempted on the emphases of pretreatment methods, combination of fruits and vegetables, and elimination of microorganisms. Blanch in boiling water prior to extraction for green vegetables, addition of ascorbic acid during extraction for tomatoes and apples, or addition of ascorbic acid after blanch in 3% acetic acid for carrots was effective to keep colors and suspended solids in liquid extract. On the basis of sensory evaluation the extracts from tomatoes, apples, carrots, mallows, watercresses+pine needles, *Angelica keiskei* Koiz, jujubes and lemons were selected and mixed at the ratio of 3:3:3:1/2:1/2:1/2:1/2:1/5. The mixed extracts were pasteurized for 15sec at 96°C or filtered through a ultramembrane filter. While the centrifuge precipitation and retentates on the membrane filter were autoclaved and combined with ultrafiltrates. The mixed juices showed pH 4.07~4.10, titratable acidity 66.35~84.08, soluble solid 7~9°Brix, reducing sugar 5.42~6.97%, glucose 1.96~2.30%, fructose 3.46~4.14% and high content of K, Mg and Ca. Ultrafiltration showed better quality scores in color, lightness and vitamin C content of juice while pasteurization in taste, aroma and soluble solids content of juice. Peroxidase and microorganisms were inactivated by thermal treatment and ultrafiltration.

Key words: juice, fruits and vegetables, ultrafiltration, thermal treatment, extraction

서 론

채소와 과일에는 비타민, 미네랄, 섬유소, 효소, 그 밖의 유효성분들이 다량 함유되어 있다. 그 때문에 이들의 즙액을 혼합한 과채주스가 특수영양식이 및 성인병 예방과 관련하여 많은 관심을 불러 일으키고 있다^(1,2).

채소와 과일 주스의 가공에서 가장 문제가 되는 것은 열처리로 인한 영양 및 약리 성분들의 파괴, 색이나 향기와 같은 기호성분의 변화, 부유물질의 생성 등이다. 최근 한외여과를 이용하여 고온살균 과정에서 야기되는 향미의 손실과 ascorbic acid와 같은 영양성분의 파괴를 감소시킴과 동시에 미생물을 제거함으로써 주스의 저장성을 향상시키는 방법이 보고되고 있다. 김 등⁽³⁾은 오이와 무의 채소음료에 막분리 기

술을 도입하여 청징과 제균을 동시에 이룰 수 있었고, Koseoglu 등⁽⁴⁾은 오이, 당근, 토마토, 가지를 각각 한외여과하여 향미와 영양성분의 파괴없이 미생물을 제거시킬 수 있었다. Lee⁽⁵⁾는 포도주나 음료에 한외여과를 이용하면 짙은 맛과 쓴맛, 미생물, tannin 등을 제거하고 갈변을 방지하는 동시에 청징효과도 가져올 수 있다고 보고하였다. 또 최근에는 한외여과장치를 도입하여 청징형 사과주스와 맥주 제조가 실용화되고 있다^(6,7). 가열이나 한외여과는 전단계로 마쇄와 착즙공정을 필요로 한다. 녹색채소와 사과, 토마토, 당근, 수박 등의 주스는 마쇄와 착즙 중에 일어날 수 있는 산화와 향미의 변화를 막기 위하여 데치기와 항산화제가 처리된다^(8,9). 특히 채소와 과일을 혼합한 과채주스는 가공 및 저장 중 성분상호간의 반응과 기호성분의 불안정성 때문에 소비자의 기호에 맞는 제품을 만들려면 전처리 방법은 물론 원료의 배합비를 우선적으로 잘 선정해야 한다. 예를 들면 사과, 토마토, 당근, 수박의 산화를 막기 위해서 첨가되는 항산화제에

Corresponding author: Eon-Ho Choi, Department of Food and Microbial Technology, Seoul Women's University, Nowon-Gu, Seoul 139-774, Korea

의해서 pH가 감소하여 오히려 녹색채소의 chlorophyll이 pheophytin으로 되어 저장성을 더 떨어뜨릴 수 있다.

본 연구에서는 여러 질병의 예방, 치료에 효능이 있다고 알려진 채소와 과일, 약초를 선택하여 이들의 전처리와 배합에 따른 관능특성을 비교하고 열처리, 한외여과 등의 미생물 제거방법이 혼합과채주스의 품질 특성에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

여러 질병의 예방과 치료에 효능이 많다고 알려진¹⁴⁾ 채소와 과일을 주스 원료로 사용하였다. 채소로서는 엽채류의 근대, 돌미나리, 아욱, 양배추, 신선초, 근채류의 당근, 과채류의 수박, 오이, 토마토, 과일로서는 감미와 신맛을 내는 사과, 대추, 레몬을 선택하였다.

전처리

각각의 과채를 수세, 정선한 후에 항산화제(ascorbic acid, 100 mg/100 mL crude extract)를 첨가하면서 착즙기(엔젤 녹즙기, A003)로 마쇄, 착즙하였다. 마쇄 전에 녹색채소는 열탕(신선초 잎: 30초, 신선초 줄기: 60초, 근대, 아욱, 돌미나리: 30초, 솔잎: 5초) 또는 microwave(신선초 잎: 3분 24초, 신선초 줄기: 4분 7초, 근대: 3분 12초, 아욱: 3분 17초, 돌미나리: 3분 24초, 솔잎: 20초)에서 데치기를 하였다. 당근은 끓는 물이나 사과양조식초(3% acetic acid)에 1분간 담그거나 microwave를 이용하여 4분 35초간 데치기하였다. 대추는 물에 넣어 일정한 당도(23.6°Brix)가 될 때까지 끓인 후 포로 여과하였다.

착즙액의 배합

각 원료의 추출수율을 고려하여 착즙액을 혼합하였다. 1단계 실험에서는 채소의 종류를 달리하였다. 즉 당근: 토마토: 사과: 돌미나리+솔잎: 신선초: 아욱: 대추: 레몬의 착즙액을 3:3:3:1/2:1/2:1/2:1/2:1/5의 비율로 혼합한 것을 기본구조 하고 이에 이에 수박: 근대를 3:1/2의 비율로 추가하거나 수박:양배추:오이:무우를 3:2:3/2:1의 비율로 또는 수박:양배추:오이:무우:근대를 3:2:3/2:1:1/2의 비율로 추가하였다. 2단계 실험에서는 녹색채소의 비율을 높이기 위해서 대추와 레몬을 제외한 모든 채소와 과일의 비율을 동일하게 배합하거나 녹색채소의 비율을 적황색채소(당근, 토마토)와 사과 착즙액의 2배 비율로 높여 혼합하였다.

착즙혼합액의 제균처리

전처리 과정을 거친 채소와 과일의 착즙액을 혼합하여 homogenizer로 균질화시킨 후 망사체(80 mesh)로 여과하고 그 여액을 4°C에서 원심분리(650×g, 5 min)하여 다음과 같이 제균처리과정을 거쳐 주스제품을 만들었다. 그 과정은 Fig. 1과 같다.

열처리: 냉동원심분리한 상등액을 96°C의 비등수에서 품온이 96°C가 될 때부터 15초간 가열살균하였다.

한외여과: 냉동원심분리한 상등액을 한외여과(ultrafiltration, UF)하였다. 이때, UF membrane은 GR61pp6-20,000 (Approximate cut-off value MW) [250~350 L/m² water flux, pH 1~13, 0~75°C, 0~15 bar, 0~217.5 psi]를 사

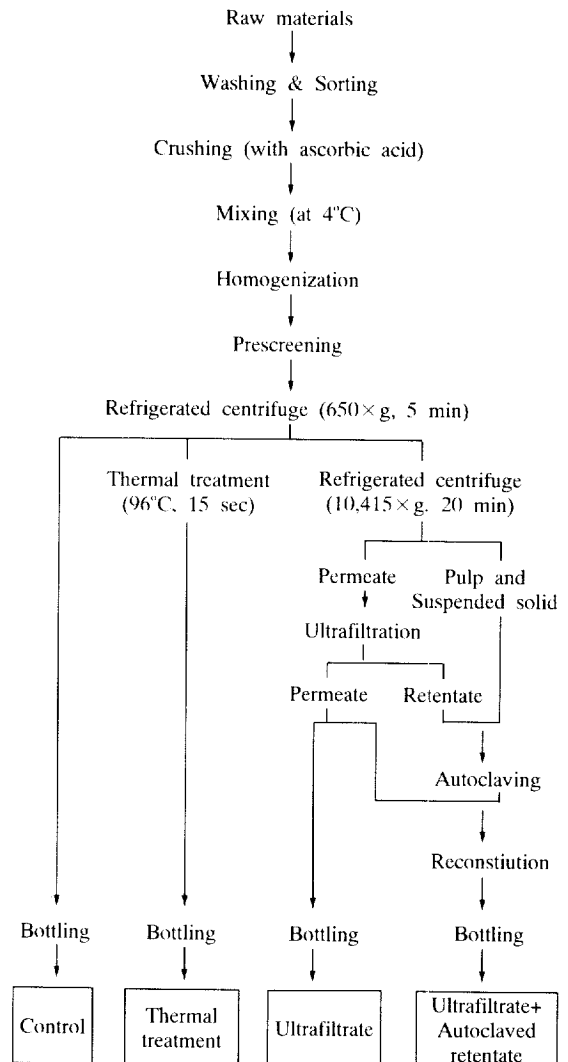


Fig. 1. Experimental design for preparation of mixed fruit and vegetable juices.

용하였다.

고형물의 열처리와 한외여과액의 혼합: 냉동원심분리에서 얻은 고형물과 한외여과액에서 얻은 고형물을 합하여 121°C에서 15분간 고압살균하고 여기에 상기 한외여과 여액을 무균적으로 혼합하였다.

관능검사

여대생 42명을 임의로 선정하여 착즙액 또는 주스제품의 맛, 색, 향 등에 대한 기호도 검사를 순위법으로 실시하고 순위합의 결과를 ANOVA 및 Duncan test에 따라 통계처리하였다⁽²⁰⁾. 순위는 가장 좋아하는 시료부터 1, 2, 3, 4로 점수화하였다.

이화학적 검사

착즙수율: 각각의 채소 또는 과일을 수세, 정선한 후 전처리 없이 수행한 착즙전 시료의 무게와 착즙후의 착즙액 무게를 칭량하여 %로 나타내었다.

색도: Colorimeter (Chromameter CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 시료의 색도를 측정하였고 측정값은 Hunter 색채계의 L, a, b 값으로 표시하였다.

순고형분: 시료 10 mL를 알루미늄 용기에 담고 dry oven (100~110°C)에서 향량이 될때까지 건조시킨 후 무게를 측정하여 계산하였다⁽²¹⁾.

화학적 성분: 수소이온농도는 pH meter (sp-5A, Sutex)로 측정하였고 적정산도는 pH 8.3이 될 때까지 0.1 N NaOH 용액을 가하여 적정하고 시료 100 g당 0.1 N NaOH 용액의 소비 ml 수를 적정산도로 나타낸다. 가용성 고형분은 굴절당도계(Hand refractometer, No. 507-I, Japan)로 측정하였고, 환원당은 시료 자체를, 가용성 전당은 0.1 N HCl로 가수분해하여 DNS 법⁽²²⁾으로 정량하였다. 유리당은 시료를 가열하여 filter paper로 여과 후 그 여액에 resin을 넣어 방치하여 membrane filter로 여과한 후 HPLC(Waters 510)로 정량분석하였고, 비타민 C는 2,4-dinitrophenylhydrazine (DNP) 방법⁽²³⁾으로 측정하였다. 무기성분은 시료를 550~600°C에서 회화시킨 후 atomic absorption-flame emission spectrophotometer (AA-680, Shimadzu, Japan)를 사용하여 정량하였다⁽²⁴⁾.

효소활성 및 미생물 검사

Peroxidase의 활성은 0.2 M acetate buffer (pH 5.40) 3.00 mL, guaicol 용액 0.05 mL, 시료 0.10 mL와 0.1% H₂O₂ 용액 0.03 mL를 혼합하고 blank는 증류수를 기준으로 하여 분광광도계(Hewlett Packard 8452A, Diode array spectrophotometer)로 436 nm에서 흡광도의 변화

를 측정하고 그 기울기를 계산하여 효소 활성을 구하였다. 효소 활성은 1분간에 흡광도 0.001 증가시킨 것을 1 unit로 하였다⁽²⁵⁾. 총균수는 시료를 0.1 M 인산완충액으로 희석하여 표준한천배지에 도말하고 35~37°C에서 48시간 배양한 후 형성된 집락을 계수하여 구하였다⁽²⁶⁾.

결과 및 고찰

착즙수율

채소와 과일을 각각 착즙기로 마쇄하여 측정된 착즙수율은 Table 1과 같다. 토마토와 아욱은 각각 95.5, 92.2%의 높은 착즙율을 보인 반면 가지는 69.1%의 낮은 착즙율을 보였다. 그 외의 과채류는 80.8~89.0%의 착즙율을 보였다. 아욱의 경우에는 착즙수율이 92.2%로 높게 나왔지만 점성이 매우 높아 함유된 고형성분과 즙액의 분리가 제대로 되지 않았고 그로 인하여 실제로 주스에 이용할 수 있는 양은 매우 적었다.

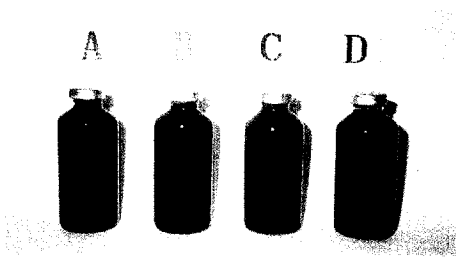
전처리가 착즙액의 색깔과 부유물질의 성상에 미치는 효과

주스에서 색깔과 부유물질의 성상은 중요한 기호특성이다. 원료 채소와 과일의 종류에 따라 마쇄하기 전의 데치기 유무와 마쇄시에 ascorbic acid 첨가가 착즙액의 색도와 부유물질의 성상에 영향을 Fig. 2와 같이 사진으로 나타냈다. 돌미나리+솔잎의 경우 무처리구는 흑변이 되었고 ascorbic acid 첨가구는 침전물이 형성되어 액층과 분리되었으며 microwave 데치기구는 약간 갈변된 것으로 보아 microwave의 가동시간이 길었던 것으로 추측된다. 신선초의 경우 돌미나리와 마찬가지로 무처리구가 흑변이 되었으나 ascorbic acid 첨가구의 경우는 돌미나리와는 달리 분리현상은 나타

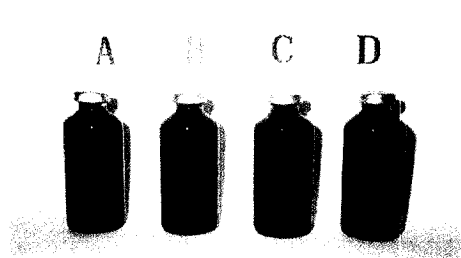
Table 1. Yield of extracts from fruits and vegetables

Vegetables & fruits	Extract yield (%)
<i>Angelica keiskei</i> Koidz	80.8
Beets	83.2
Cabbage	84.3
Mallow	92.2
Watercress	83.1
Carrot	82.6
Radish	88.2
Cucumber	88.9
Egg plant	69.1
Tomato	95.5
Watermelon	89.0
Apple	81.4

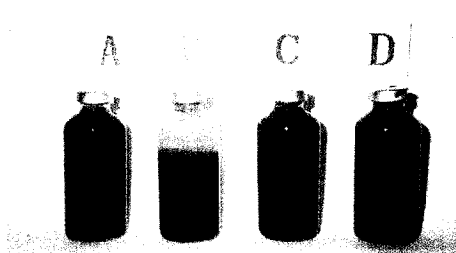
1. *Angelica keiskei* Koidz



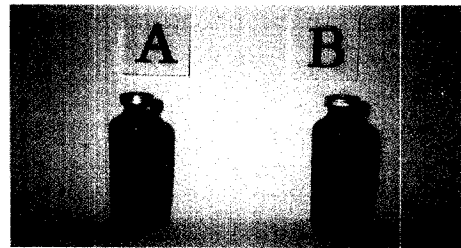
2. Mailow



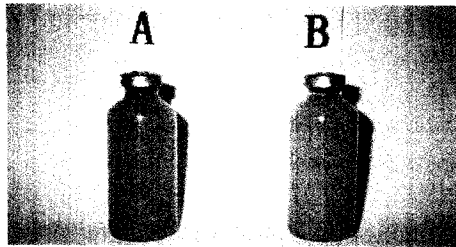
3. Watercress



4. Tomato



5. Apple



6. Carrot



Fig. 2. Appearances of bottling extracts from vegetables and fruits. A: Control, B: Treatment with ascorbic acid, C: Blanching in boiling water without treatment of ascorbic acid, D: Blanching in microwave without treatment of ascorbic acid, E: Blanching in boiling water before treatment with ascorbic acid, F: Blanching in microwave before treatment with ascorbic acid, G: Blanching in boiling 3% acetic acid solution, H: Blanching in boiling 3% acetic acid solution before treatment with ascorbic acid.

나지 않았다. 색도, 침전물의 높이는 토마토의 경우 처리 방법에 따른 변화가 거의 없었고, 다만 채소 구입, 선택시 잘 익은 붉은색의 것을 선택하는 것이 혼합 후 주스의 색에 중요한 영향을 미쳤다. 사과와 마늘의 경우 마늘 ascorbic acid를 첨가함으로써 갈변이 억제되었다. 아욱의 경우 무처리구와 ascorbic acid 첨가구는 마늘시거품이 심하게 발생하였으나 비등수 또는 microwave로 데치기의 과정을 거친 시료는 거품 발생이 많이 감소되었다. 당근의 경우 녹색채소와 마찬가지로 무처리구는 흑변이 되었고 ascorbic acid 첨가구는 분리가 일어났다. 색은 3% acetic acid에서 데치기 후 마늘시 ascorbic acid를 첨가한 구가 가장 좋았고 microwave로

데치기 후 마늘시 ascorbic acid를 첨가한 구는 침전, 분리가 일어났고, 3% acetic acid로 데치기만 한 구는 이에 ascorbic acid를 첨가한 구에 비해 적색도가 떨어졌다. Microwave로 데치기를 한 구의 경우 추출 수율이 낮아서 주스 제조에는 적합하지 않았다. 이러한 전처리 결과를 종합할 때 토마토와 사과는 마늘시 ascorbic acid (100 mg/100 mL crude extract)의 첨가가, 녹색채소의 경우는 비등수에서 데치기(신선초 잎: 30초, 신선초 줄기: 60초, 근대, 아욱, 돌미나리: 30초, 솔잎: 5초)하는 것이, 그리고 당근의 경우는 3% acetic acid에서 1분간 데치기한 후 ascorbic acid (100 mg/100 mL crude extract)를 첨가하는 것이 가장 효과적인 것으로

판단되었다.

착즙액의 배합비율에 따른 배합액의 관능특성

위에서 얻은 가장 효과적인 전처리 조건에서 각 채소와 과일을 착즙한 후에 이들의 배합비율에 따른 착즙혼합액의 관능특성을 2단계에 걸쳐 조사하고 그 결과를 Table 2에 나타냈다.

당근 : 토마토 : 사과 : 돌미나리+솔잎 : 신선초 : 아욱 : 대추 : 레몬의 착즙액을 3 : 3 : 3 : 1/2 : 1/2 : 1/2 : 1/2 : 1/5의 비율로 혼합한 것을 I구로 하고, 이에 수박 : 근대를 3 : 1/2의 비율로 추가하거나 수박 : 양배추 : 오이 : 무우를 3 : 2 : 3/2 : 1의 비율로 또는 수박 : 양배추 : 오이 : 무우 : 근대를 3 : 2 : 3/2 : 1 : 1/2의 비율로 추가한 것을 각각 II, III, IV구로 표기할 때, 맛에 있어서의 선호도는 II, I, III, IV구 순으로, 색에 있어서는 III, I, II, IV구 순으로, 향에 있어서는 I, II, III, IV구 순으로 1%

Table 2. Combination effects of extracts from fruits and vegetables on the sensory properties of mixed juices

	First selection		Second selection	
	Sample ¹⁾	Sum of ranking order ²⁾	Sample ¹⁾	Sum of ranking order ²⁾
Taste	I	89	I	46**
	II	78**	I _a	121**
	III	114**	I _b	86
	IV	139**		
Aroma	I	65**	I	
	II	88*	I _a	60**
	III	126**	I _b	99**
	IV	141**		94

¹⁾

Fruit & vegetable	First combination				Second combination		
	I	II	III	IV	I	I _a	I _b
Carrot	3	3	3	3	3	1	1
Tomato	3	3	3	3	3	1	1
Apple	3	3	3	3	3	1	1
Watercress + Pine needles	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1	2
Angelica keiskei Koidz	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1	2
Mallow	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1	2
Jujube	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
Lemon	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5
Watermelon	-	3	3	3	-	-	-
Cabbage	-	-	2	2	-	-	-
Cucumber	-	-	2/3	2/3	-	-	-
Radish	-	-	1	1	-	-	-
Beets	-	1/2	-	1/2	-	-	-

²⁾The data were obtained from 42 panel members.

*P<0.05.

**P<0.01.

신뢰한계에서 실험구간에 유의적 차이를 보였다. 전체 선호도는 I, II, III, IV구 순으로 1% 신뢰한계에서 I구와 IV구 간에 차이가 있었다. 즉 수박, 양배추, 오이, 무우, 근대의 첨가는 선호도에 큰 영향을 미치지 못하였다. 이들 조사구는 적황색 채소(당근, 토마토)와 사과의 비율이 높다. 따라서 2단계 실험에서는 녹색채소의 비율을 높이기 위해서 대추와 레몬을 제외한 모든 채소와 과일의 비율을 동일하게 배합(I_a)하거나 녹색채소의 비율을 2배로 높여서(I_b) I구와 비교하였다. 맛에 대한 선호도는 I, I_a, I_b구 순으로 I구와 I_a구간에 차이가 있었고 향은 I, I_a, I_b구 순으로 I과 I_a구간에 차이가, 색은 I, I_a, I_b구 순으로 I구와 I_a구간에 차이가 있었다. 전체 기호도는 I, I_a, I_b구 순으로, 1% 신뢰한계에서 I구와 I_a구간에 차이가 있었다.

제균방법에 따른 혼합과채주스의 품질특성

채소와 과일의 착즙혼합액을 원심분리하고 미생물을 제거할 목적으로 원심상등액을 가열 또는 한외여과하였다. 이때 착즙은 가장 효과적인 전처리 조건에서 수행되고 착즙액은 기호도가 가장 좋았던 배합비율(I구)로 혼합되었다. 착즙액의 회수율은 원심분리 후 98.95%, 한외여과 후 85.12%이었다. 한편 여기서 생긴 원심침전물과 한외여과잔사를 고압멸균하여 한외여과액과 혼합하므로써 섬유질성 고형물의 보강을 시도하였다. 이때 열처리-한외여과 혼합구의 경우 한외여과액: 원심분리 및 한외여과 잔사의 혼합비율(w/w)은 5.33 : 1 이었다.

관능 특성: 선호도로 조사된 관능특성은 Table 3과 같다. 맛에 있어서의 선호도는 열처리구가 가장 높았고 다음으로 무처리구, 열처리-한외여과 혼합구, 한외여과구 순으로 1% 신뢰한계에서 열처리구와 한외여과구간에는 차이가 있었고 향에 있어서는 열처리구, 무처리구, 열처리- 한외여과 혼합구, 한외여과구 순으로 5% 신뢰한계에서 열처리구와 한외여과구간에 차이가 있었다. 한외여과구의 경우 한외여과에 의해서 향이 손실되어 선호도가 떨어진 것이라 할 수 있다. 색에 있어서는 무처리구, 한외여과구, 열처리구, 열처리-한외여과 혼합구 순으로 5% 신뢰한계에서 무처리구, 열처리-한외여과 혼합구간에 차이가 있었다. 전체 기호도는 열처리구, 무처리구, 열처리-한외여과 혼합구, 한외여과구 순으로 1% 유의수준에서 열처리구와 한외여과구간에 차이가 있었고 5% 신뢰한계에서는 열처리구와 열처리-한외여과 혼합구간에도 차이가 있었다. 검사원들은 대체로 시료의 신맛이 강하고, 반면 단맛이 약하다는 의견이었다. 맛에 있어서 무처리구

Table 3. Sensory properties of mixed fruit and vegetable juices prepared under different processes

	Sample	Sum of ranking order
Taste	C	102
	T	74**
	U	129**
	U/A	115
Aroma	C	100
	T	78**
	U	124*
	U/A	118
Color	C	85*
	T	112
	U	100
	U/A	123*
Total reference	C	92
	T	74
	U	131
	U/A	123

C: Control

T: Thermal treatment at 96°C for 15 sec.

U: Permeates through a ultramembrane filter.

U/A: Autoclaved retentates plus permeates through a ultramembrane filter.

*P<0.05.

**P<0.01.

와 열처리구가 열처리-한외여과 혼합구와 한외여과구보다 순위가 높았던 이유는 열처리-한외여과 혼합구, 한외여과구에 비해 무처리구, 열처리구가 단맛이 강했기 때문이라는 의견이었다. 따라서 각 시료에 당 또는 당 함량이 많은 원료를 첨가하여 당 농도를 높이면 기호도를 증가시킬 수 있을 것으로 기대된다.

이화학적 특성: 과채주스의 이화학적 특성을 조사한 결과는 Table 4와 같다. 혼합과채주스의 색도를 측정된 결과 무처리구, 열처리구, 열처리-한외여과 혼합

Table 4. Color and chemical values of mixed fruit and vegetable juices

Component	Treatment			
	C	T	U	U/A
Color L	13.30	13.19	16.54	13.54
a	+3.02	+2.96	-0.16	+2.74
b	+5.38	+5.42	+5.68	+5.63
Total solid (%)	8.63	8.62	6.67	6.96
Soluble solid ("Brix)	9.00	9.00	7.00	8.00
pH	4.10	4.07	4.09	4.10
Titrateable acidity	84.08	84.07	66.35	72.94
Reducing sugar (%)	6.97	6.90	5.42	6.10
Glucose (%)	2.30	2.19	2.04	1.96
Fructose (%)	4.14	4.50	3.46	4.14
Vitamin C (mg%)	56.2	39.6	51.5	47.6

C, T, U and U/A: Refer to footnote of Table 3.

구는 주황색으로 거의 비슷한 색을 띄나 한외여과구는 황색을 띄며 다른 구에 비해서 투명하였다. 명도, 즉 밝기를 나타내는 L 값은 저장 초기에는 무처리구, 열처리구, 열처리-한외여과 혼합구 사이에 비슷한 값을 나타내었고 한외여과구는 다른 시료에 비해 크게 나타났다. 적색도를 나타내는 a 값을 보면, 무처리구가 가장 높아 +3.02의 값을 보였고 그 다음에 열처리구, 열처리-한외여과 혼합구 순이나 큰 차이가 없고 한외여과구의 경우 다른 구에 비해 적색도의 값이 현저하게 낮은 -0.16의 값을 보였다. 황색도를 나타내는 b 값은 실험구간에 차이가 없었다.

순고형분은 무처리구와 열처리구가 비슷한 값을 보이나 열처리-한외여과 혼합구, 한외여과구의 경우 한외여과에 의해 고형분이 일부 제거되어 무처리구, 열처리구보다 값이 낮게 나타났다. 가용성 고형분은 무처리구와 열처리구가 9°Brix, 열처리-한외여과 혼합구가 8°Brix이고 한외여과구가 7°Brix로 한외여과구가 다른 구에 비해 가용성 고형분이 낮았다.

pH는 4.07~4.10 정도로 각 시료간에 차이가 거의 없었고 적정산도는 무처리구와 열처리구간에는 차이가 없었으나 한외여과구와 열처리-한외여과 현저하게 낮았다.

가용성전당은 5.42~6.97%로서 glucose가 1.96~2.30%, fructose가 3.45~4.50%로 glucose보다 fructose의 함량이 더 높았고 sucrose의 경우 극미량 검출되었다.

비타민 C 함량은 무처리구, 한외여과구, 열처리-한외여과 혼합구, 열처리구 순이나 열처리구는 다른 구에 비하여 값이 낮았다. 이것은 가열에 의한 비타민 C의 파괴로 볼 수 있다.

무기성분은 Table 5와 같이 K가 2794.1~3218.4 ppm으로 가장 많았고 Mg이 52.7~63.9 ppm, Ca이 41.4~53.4 ppm, Na이 4.9~5.0 ppm, Zn이 3.0~5.2 ppm, 그리고 Cu, Fe는 1 ppm 내외였다.

Peroxidase 활성 및 총균수: 혼합과채주스의 perox-

Table 5. Mineral content of mixed fruit and vegetable juices (unit: ppm)

Elements	C	T	U	U/A
Ca	53.06	53.37	47.19	41.37
Cu	0.89	0.82	0.45	0.21
K	3218.41	3213.22	3066.02	2794.06
Mg	63.86	63.40	60.75	52.68
Na	4.98	4.96	4.93	4.86
Zn	5.24	4.51	3.08	2.98
Fe	0.58	0.45	1.56	1.08

C, T, U and U/A: Refer to footnote of Table 3.

Table 6. Peroxidase activity and total viable cell counts of mixed fruit and vegetable juices

Component	Treatment			
	C	T	U	U/A
Peroxidase activity (unit)	12.5	nd	nd	nd
Total cell number (cfu/mL)	6.45×10^6	nd	nd	nd

nd: Not detected.

C, T, U and U/A: Refer to footnote of Table 3.

idase 활성과 총균수는 Table 6과 같이 무처리구에서 각각 12.5 unit, 6.45×10^6 cfu/mL이었고 다른 처리구에서는 이들이 전혀 검출되지 않았다.

요 약

질병의 예방과 치료에 효과가 있는 채소와 과일을 선택하여 착즙전처리와 배합, 제균방법에 따른 주스의 품질특성을 조사하였다. 착즙혼합액의 관능검사 결과 토마토, 사과, 당근, 아욱, 돌미나리+솔잎, 신선초, 대추, 레몬을 선택하여 3:3:3:1/2:1/2:1/2:1/2:1/5의 비율로 혼합하였을 때 가장 좋은 선호도를 나타냈다. 녹색채소는 착즙전 비등수에서 데치기를, 토마토와 사과는 착즙시 ascorbic acid를 첨가할 때, 당근은 3% acetic acid에서 데치기를 한 후 착즙시 ascorbic acid를 첨가할 때 착즙액의 색상유지 및 고형물 침전억제에 효과적인 반응을 보였다. 착즙 혼합액을 96°C에서 15초간 가열살균하거나 한외여과 또는 한외여과액에 고압살균한 원심분리 및 한외여과 잔사를 혼합하여 주스를 제조하였다. 이들 과채주스는 pH 4.07~4.10, 적정산도 66.35~84.08, 가용성 고형물 7~9°Brix, 가용성전당 5.42~6.97%, glucose 1.96~2.30%, fructose 3.46~4.14%, 그리고 다량의 K, Mg, Ca을 함유하였다. 한외여과 주스는 색과 명도, 비타민 C 함량에서, 가열처리 주스는 맛과 향, 고형물 함량에서 양호한 품질특성을 보였다. Peroxidase 활성과 미생물은 가열 및 한외여과구에서 검출되지 않았다.

감사의 글

본 연구는 한국음식문화연구원의 연구비 지원에 의하여 수행되었으며 이에 감사드립니다.

문 헌

1. 노만 위컬 : 기적의 자연식 야채과실즙. 세종출판공사,

p.11-22 (1987)
 2. 윤선량 : 야채와 과일을 이용한 가정요법. 금유출판사, p.160-226 (1991)
 3. Walker, N.W.: 질병에서 구제해 줄 야채즙. 집문사, p.26 (1992)
 4. 모리시다 게이이찌 : 자연식 건강법. 국민건강관리연구회, p.357-374 (1993)
 5. 홍원식 : 자연과 약초에 의한 건강법. 효성, p.89-174 (1993)
 6. Kim, O.K., Kung, S.S., Park, W.B., Lee, M.W., and Ham, S.S.: The nutritional components of aerial whole plant and juice of *Angelica Keiskei* Koidz (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.* **24**, 592-596 (1992)
 7. 박용곤 : 대추의 성분특성과 가공제품 개발. *식품기술*, **6**(2), 32-35 (1993)
 8. 농촌진흥청 : 식품성분표 (1986)
 9. 김길환 : 식품산업에서의 분리막을 이용한 분리농축기술. 한국막학회-하계 분리막 워크샵, 59-92 (1994)
 10. Koseoglu, S.S., Lawhon, J.T., and Lusas, E.W.: Vegetable juices produced with membrane technology. *Food Technol.*, **45**(1), 124-128 (1991)
 11. Lee, C.Y.: Ultrafiltration in wine and other beverage production. 주류산업의 현황과 신기술 개발 심포지움, 77-88 (1994)
 12. 한대석 : 채소류를 이용한 음료개발 연구 현황. *식품기술*, **6**(2), 28-35 (1993)
 13. 박무현 : 과일과 채소류의 생산 이용실태 및 연구개발 현황. *식품기술*, **6**(2), 3-11 (1993)
 14. 김동훈 : 식품화학, 탐구당, p.46 (1990)
 15. Hayakawa, K. I.: Influence of heat treatment on the quality of vegetables: change in visual green color. *J. Food Sci.*, **42**(3), 778-781 (1977)
 16. Schwarts, S.J., and Lorenzo, T.V.: Chlorophyll stability during continuous aseptic processing and storage. *J. Food Sci.*, **56**(4), 1059-1062 (1991)
 17. Gantavorn, C., Nagel, C.W., and Powers, J.R.: Thermal inactivation of asparagus lipoxigenase and peroxidase. *J. Food Sci.*, **56**(1), 47-49 (1991)
 18. Hemeda, H.M., and Klein, B.P.: Effects of naturally occurring antioxidants on peroxidase activity of vegetable extracts. *J. Food Sci.*, **55**(1), 184-185 (1990)
 19. Hemeda, H.M. and Klein, B.P.: Inactivation and regeneration of peroxidase activity in vegetable extracts treated with antioxidants. *J. Food Sci.*, **56**(1), 68-71 (1991)
 20. 김광옥, 이영춘 : 식품의 관능검사, 학연사, p.182 (1989)
 21. 정동효, 장현기 : 식품분석, 진로연구사, p.115 (1991)
 22. 정동효, 장현기 : 식품분석, 진로연구사, p.179 (1991)
 23. 한국식품공업협회 : 식품공전(II), p.265 (1997)
 24. 정동효, 장현기 : 식품분석, 진로연구사, p.250 (1991)
 25. Shin, D.H., Koo, Y.J., Kim, C.O., Min, B.Y., and Suh, K.B.: Studies on the production of watermelon and cantaloupe melonjuice (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **10**, 215-223 (1978)
 26. 한국식품공업협회 : 미생물시험법, 식품 및 첨가물 규격 기준, p.118-129 (1993)

(1997년 8월 29일 접수)