

혼합과채주스 특성에 미치는 여러 인자의 영향

이규희 · 최희숙* · 김우정**

한양대학교 식품영양학과, *안산공업전문대 식품공업과, **세종대학교 식품공학과

Effect of Several Factors on the Characteristics of Six-Vegetable and Fruit Juice

Kyu-Hee Lee, Hee-Sook Choi* and Woo-Jung Kim**

Department of Food and Nutrition, Hanyang University

**Department of Food Engineering, Ansan Technical College*

***Department of Food Science, Sejong University*

Abstract

Preparative conditions and characteristics of six-vegetable and fruit juice were studied for the effects of mixing ratio, heat treatment and addition of sugar, salt and organic acid. The vegetables and fruit used were carrot(Ct), cabbage(Cg), pear(Pr), cucumber(Cr), celery(Cy) and dongchimi(Di). From the sensory results of mixing ratio of three of binary mixtures of Cg-Pr(1:3):Ct-Di(1:4):Cr-Cy(3:1), two ratios of 5.0:2.5:2.5(V-6A) and 6.0:2.0:2.0(V-6B) were suggested optimal for six-vegetable and fruit juice. Addition of 2% sucrose and 0.3% NaCl improved the preference significantly. The pH 4.0 for V-6A and pH 3.5 for V-6B were more preferred when pH was adjusted by citric acid. Heating the juice at 100°C for 100 minutes slightly decreased pH and increased the acidity. Total solids and viscosity were also decreased by heating. All of those changes were more significant in V-6B than V-6A, probably due to lower pH. Heating the juice resulted in a slight decrease in L value and an increase in a and b values. Heating at 100°C caused an increase in moldy flavor and a decrease in fresh vegetable flavor while heating at 80°C for 20 minutes changed them little.

Key words: vegetable juice, sucrose, sodium chloride, citric acid, heating

서 론

현재 우리나라의 채소류 이용은 신선한 채소를 그대로, 또는 절임, 나물로 섭취하고 있으며 냉동, 통조림, 주스 형태로 제품화되고 있다. 채소주스의 종류로는 유기산으로 산성화시킨 주스, 발효 채소를 이용한 고산성주스, 가열처리하지 않은 중성주스, 고온살균시킨 주스 등으로 구분된다⁽¹⁾.

채소주스는 중성에 가까운 pH를 갖고 있어 효소의 불활성화와 살균을 위하여 고온에서 가열 처리하거나 산성화시켜 저온살균한 후에 중성화시켜야 하는 어려움이 있다. 가열처리에 관한 연구로는 100°C에서 가열한 산성주스가 120°C보다 맛이 좋았으며 데치기없이 가공한 셀러리 주스보다는 steam으로 데친 것이 더 좋은 색을 준다고 하였다⁽²⁾. 채소주스의 특성 유지와 보존성 향상을 위하여 중성의 채소주스에 토마토주스⁽³⁻⁵⁾ 또는 sauerkraut 주스 등을 첨가⁽⁶⁻⁸⁾하여 pH를 낮추고 가열시키는

방법⁽⁹⁾이 제시되어 있다. 그 외에 무, 배추, 당근, 양파, 식염, 설탕을 배합하여 발효시킨 연구⁽¹⁰⁾와 동치미 주스의 개발을 위한 기초적 조사로 이들 주스의 발효 시간 단축을 위한 연구가 있다⁽¹¹⁾.

본 연구에서는 우리 기호에 적절한 동치미 맛이 있는 채소주스를 개발하고자 전보⁽¹²⁾에서 결정된 혼합비율로 만든 혼합주스에 유기산과 당, 소금을 첨가하여 점도, 색 등 물리화학적 특성과 관능적 특성에 미치는 영향을 조사하여 채소주스의 가공 조건을 찾아내고자 하였다.

재료 및 방법

6가지 과채 혼합주스의 제조

재료로 사용된 6가지 과채 혼합주스는 전보⁽¹²⁾에서 기호도 검사로 선정된 두 가지 과채액들(양배추: 배=1:3, 당근: 동치미=1:4, 오이: 셀러리=3:1)을 혼합한 6가지 과채주스의 혼합비율, 즉 당근-동치미: 양배추-배: 오이-셀러리=5.0:2.5:2.5(V-6A)와 6.0:2.0:2.0(V-6B)을 사용하여 제조하였다. 동치미액의 제조는 무에 2% 소금물(1:1, w/v)을 넣고 마쇄하여 파, 마늘, 생강을 각각 무 무게의 3%, 1%, 0.5% 첨가한 다음 20°C에서 pH 3.9에

Corresponding author: Woo-Jung Kim, Department of Food Science, Sejong University, Kunja-Dong, Sungdong-Ku, Seoul 133-747, Korea

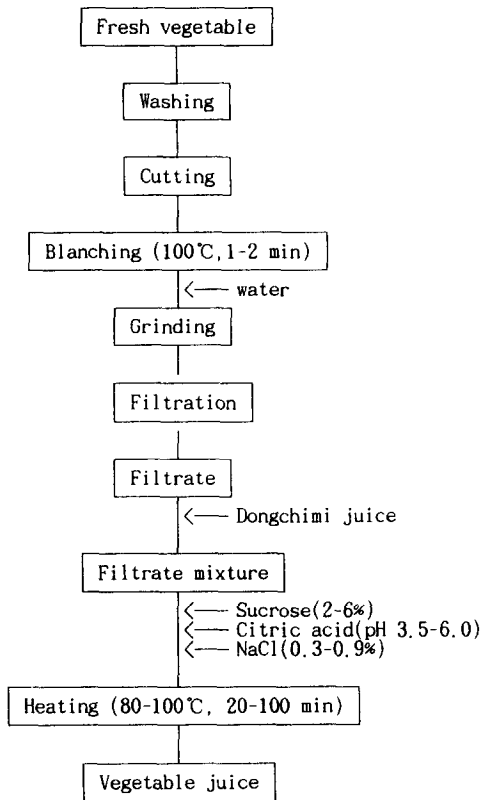


Fig. 1. Schematic diagram for preparation of six-vegetable and fruit juice

도달할 때까지 발효시킨 후 여과액을 사용하였다. 또한 양배추, 오이, 셀러리, 배는 100°C에서 1분간, 당근은 2분간 데치기를 하여 물을 첨가한 후(과채:물=1:1.5, w/v) 마쇄한 다음 3겹의 cheese cloth로 여과시켜 각각의 채소와 배의 액을 만들었다.

당, 소금 및 유기산의 첨가

당 첨가 농도는 설탕을 전체 혼합주스 무게의 0~6% 되게 하였고, 염 첨가는 선정된 당 첨가 농도에 소금을 0.0~0.9%로 하여 관능평가를 통해 가장 적절한 소금 농도를 선정하였다. 유기산 첨가는 앞에서 정해진 당과 소금의 농도로 만든 혼합 과채주스에 5% 구연산 용액을 첨가하여 pH를 3.5~6.0범위로 기호도 검사를 하여 가장 적절한 구연산 농도를 정하였다.

가열 처리

앞의 실험에서 당, 소금 및 유기산(pH 3.5 및 4.0)을 첨가한 두 가지 혼합 과채주스를 항온수조를 사용하여 80, 90, 100°C에서 20~100분간 가열하였다.

pH와 총산도

과채주스의 pH는 상온에서 pH meter로 측정하였고, 총산도는 AOAC법⁽¹³⁾에 의하여 0.1N NaOH의 ml수를 적정산도(m)로 하였다.

고형분 함량

과채주스의 수용성 고형분 함량은 전보⁽¹²⁾와 같이 여과액을 refractometer로 Brix를 측정하여 고형분과 Brix와의 표준 직선 관계에서 고형분의 농도로 환산하였다.

점도

과채주스의 점도는 Brookfield viscometer(model-DV II, Brookfield Engineering Labs., U.S.A.)를 사용하여 20°C에서 spindle No.2로 100 rpm에서 2분간 회전시키면서 점도(cps)를 3번 측정하여 평균을 내었다.

색과 탁도

과채주스의 색 측정은 Digital Color Measuring/Difference Calculating Meter(model ND-1001 DP, Nippon Denshoku Kogyo., Ltd.) 사용하여 Hunter 'L', 'a', 'b' 값을 측정하였다. 과채주스의 탁도는 UV spectrophotometer(HP 8452, Hewlett Packard)를 사용하여 전보⁽¹²⁾와 같이 484 nm(당근-동치미, 양배추-배 혼합액)와 654 nm(오이-셀러리)에서 흡광도를 측정하여 탁도로 나타내었다.

관능검사

선정된 2가지 혼합주스에 소금, 당, 구연산을 농도별로 첨가한 것과 최종 선정된 혼합주스의 가열 조건에 따른 관능적 특성을 8명의 훈련된 판넬원으로 평가하였다. 혼합 과채주스의 관능적 특성은 군덕내(moldy odor), 신선한 채소향(fresh vegetable odor), 신맛(sourness taste), 군덕맛(moldy taste), 신선한 채소맛(freshness taste), 노란색(yellow), 녹색(green)의 향미와 색 그리고 전체적인 기호도를 평가하였다. 제시한 시료의 온도는 4°C로 하고 오전 11시와 오후 3시 2회 실시하였으며 기호도는 대학원생을 상대로 순위법으로 검사하였다. 과채주스의 각 특성의 차이는 9점채점법을 사용하여 다 시료 비교법으로 하였으며 표준시료(R)는 최종적으로 혼합비율이 결정된 가열하지 않은 신선한 과채주스(V-6 A, V-6B)를 사용하였다. 관능검사의 유의성 검정은 분산분석법과 Duncan⁽¹⁵⁾의 다범위검정으로 하였다.

결과 및 고찰

당, 염, 산 첨가의 영향

맛과 향에 대한 전반적인 기호도를 검사하여 결정된 과채 혼합주스인 V-6A와 V-6B에 당, 염, 산을 첨가하여 전반적인 기호도에 미치는 영향은 Table 1과 같다. 당 첨가시 두 가지 혼합 과채주스 모두(V-6A, V-6B) sucrose

Table 1. Effect of addition of sugar, NaCl or citric acid on preference of six-vegetable and fruit juice evaluated by ranking test

| | | V6-A ¹⁾ | V6-B ²⁾ |
|-----------------|--------|--------------------|--------------------|
| Sucrose | 0.0% | 56 ^c | 59 ^c |
| | 2.0% | 27 ^a | 27 ^a |
| | 4.0% | 34 ^b | 38 ^b |
| | 6.0% | 53 ^b | 51 ^b |
| Sodium chloride | 0.0% | 34 ^b | 35 ^b |
| | 0.3% | 24 ^a | 25 ^a |
| | 0.6% | 48 ^b | 33 ^b |
| | 0.9% | 55 ^c | 57 ^c |
| Citric acid | pH 3.5 | 33 ^b | 23 ^a |
| | pH 4.0 | 23 ^a | 30 ^b |
| | pH 5.0 | 37 ^b | 37 ^b |
| | pH 6.0 | 47 ^c | 50 ^c |

¹⁾V-6A: carrot-dongchimi : cabbage-pear : cucumber-celery = 5.0 : 2.5 : 2.5

V-6B: carrot-dongchimi : cabbage-pear : cucumber-celery = 6.0 : 2.0 : 2.0

^{2)abc}Mean values within column with the same superscript are not significantly different at the 0.05 level.

2.0%의 첨가가 기호도가 가장 좋게 나타났으며 2.0% sucrose가 첨가된 혼합 과채주스에 NaCl 0.0~0.9%(w/v)를 첨가하였을 때 과채주스 모두 5% 수준에서 유의적인 차이를 보이면서 NaCl 0.3%가 가장 큰 기호도를 보였다.

또한 2.0% sucrose, 0.3% NaCl이 첨가된 혼합 과채주스에 구연산을 첨가하였는데 V-6A의 혼합 과채주스에서는 pH 4.0, V-6B는 pH 3.5가 유의성있는 가장 높은 기호도를 나타내었다. 그리하여 V-6A 혼합 과채주스는 sucrose 2.0%, NaCl 0.3%, pH 4.0, V-6B는 sucrose 2.0%, NaCl 0.3%, pH 3.5로 조정하여 가열처리의 영향을 조사하였다.

가열처리의 영향

Table 2. Changes in solids, pH, acidity, reducing sugar and viscosity of six-vegetable and fruit juice(V-6A)¹⁾ during heating at 80~100°C

| | Temperature (°C) | Heating time (min) | | | | | |
|------------------|------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| Total solids (%) | 80 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.90 | 4.90 | 4.90 |
| | 90 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.90 | 4.90 | 4.86 |
| | 100 | 5.00 | 5.00 | 4.90 | 4.86 | 4.81 | 4.81 |
| pH | 80 | 4.00 | 3.95 | 3.92 | 3.91 | 3.90 | 3.90 |
| | 90 | 4.00 | 3.95 | 3.93 | 3.91 | 3.90 | 3.89 |
| | 100 | 4.00 | 3.93 | 3.92 | 3.90 | 3.86 | 3.85 |
| Acidity (m/l) | 80 | 49.70 | 51.00 | 52.20 | 52.80 | 53.38 | 53.40 |
| | 90 | 49.70 | 51.20 | 51.90 | 52.80 | 53.30 | 57.60 |
| | 100 | 49.70 | 51.83 | 52.20 | 53.40 | 57.00 | 63.50 |
| Viscosity (cps) | 80 | 12.80 | 11.60 | 11.60 | 11.60 | 11.60 | 11.20 |
| | 90 | 12.80 | 12.80 | 12.00 | 12.00 | 12.00 | 11.60 |
| | 100 | 12.80 | 12.00 | 12.00 | 11.60 | 11.60 | 11.60 |

¹⁾The vegetable juice(V-6A) was prepared by addition of 2% sucrose and 0.3% NaCl and adjusted to pH 4.0. The mixing ratio of vegetables refers to Table 1.

가열처리에 의한 혼합과채주스 V-6A의 물리화학적 변화는 Table 2와 같이 가열을 많이 할수록 pH가 약간씩 감소하였으며 가열온도가 높을수록 감소가 더 일어났다. 총산도는 온도가 높을수록 또, 가열시간이 길수록 전체적으로 약간씩 증가하는 경향을 보였다. 주스의 고형분 함량의 경우 80°C에서는 고형분의 감소가 거의 없었으나 100°C에서는 100분 후 5.00%에서 4.81%로 감소하는 경향이 현저하였는데 이는 가열 중 분산된 일부 고형분이 침전됨을 알 수 있었다. 이러한 결과는 대부분의 채소 주스가 71.1°C 이상에서 가열하면 침전현상이 있었다는 보고¹¹⁾와 일치하였다. 혼합과채액의 점도변화는 온도가 증가함에 따라 어떤 뚜렷한 경향을 보이지는 않았지만 80°C보다 90, 100°C에서 점도가 약간 감소함을 나타냈다.

Table 3. Changes in color of six-vegetable and fruit juice(V-6A)¹⁾ during heating at 80~100°C

| Temperature (°C) | Color | Heating time (min) | | | | | |
|------------------|-------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| 80 | L | 16.78 | 15.89 | 15.72 | 15.69 | 15.57 | 15.52 |
| | a | -0.32 | -0.30 | -0.29 | -0.25 | -0.19 | -0.19 |
| | b | +2.34 | +2.66 | +2.70 | +2.76 | +2.78 | +2.81 |
| 90 | L | 16.78 | 15.91 | 15.67 | 15.60 | 15.53 | 15.39 |
| | a | -0.32 | -0.28 | -0.26 | -0.25 | -0.19 | -0.15 |
| | b | +2.34 | +2.77 | +2.79 | +2.83 | +2.88 | +2.89 |
| 100 | L | 16.78 | 15.45 | 15.24 | 15.21 | 15.13 | 15.10 |
| | a | -0.32 | -0.23 | -0.18 | -0.15 | -0.10 | -0.07 |
| | b | +2.34 | +3.03 | +3.11 | +3.16 | +3.60 | +3.92 |

¹⁾The preparative condition of vegetable juice(V-6A) refer to Table 2.

Table 4. Changes in solids, pH, acidity, reducing sugar and viscosity of six-vegetable and fruit juice(V-6B)¹⁾ during heating at 80~100°C

| | Temperature (°C) | Heating time (min) | | | | | |
|------------------|---------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| Total solids (%) | 80 | 5.34 | 5.34 | 5.34 | 5.24 | 5.24 | 5.15 |
| | 90 | 5.34 | 5.34 | 5.24 | 5.24 | 5.24 | 5.15 |
| | 100 | 5.34 | 5.34 | 5.24 | 5.24 | 5.15 | 5.05 |
| pH | 80 | 3.50 | 3.44 | 3.43 | 3.41 | 3.38 | 3.37 |
| | 90 | 3.50 | 3.44 | 3.43 | 3.40 | 3.38 | 3.36 |
| | 100 | 3.50 | 3.42 | 3.40 | 3.39 | 3.36 | 3.33 |
| Acidity (m) | 80 | 81.00 | 85.20 | 85.60 | 86.40 | 94.80 | 98.82 |
| | 90 | 81.00 | 85.20 | 85.60 | 86.40 | 94.74 | 98.40 |
| | 100 | 81.00 | 85.86 | 86.40 | 94.80 | 98.40 | 102.00 |
| Viscosity (cps) | 80 | 12.00 | 11.60 | 11.60 | 11.60 | 11.60 | 11.20 |
| | 90 | 12.00 | 11.60 | 11.60 | 11.60 | 11.20 | 11.20 |
| | 100 | 12.00 | 11.60 | 11.60 | 11.20 | 10.80 | 10.80 |

¹⁾The vegetable juice(V-6B) was prepared by addition of 2% sucrose and 0.3% sodium chloride and adjusted to pH 3.5. The mixing ratio of vegetables and fruit refers to Table 1.

Table 3은 가열처리에 따른 혼합 과채주스의 색 변화로 가열시간이 증가함에 따라 'L' 값은 80°C에서 16.78~15.52, 90°C에서 16.78~15.39, 100°C 16.78~15.10 범위를 보여 밝기가 약간씩 감소되었다. 'a' 값은 전체적으로 (-)값이 적어지고 'b' 값은 (+)값이 약간 높아져서 가열에 의하여 노란색이 진해짐을 볼 수 있었으며 색의 변화는 가열온도가 높을수록 더욱 현저하였다.

한편 pH를 3.5로 조정하였던 혼합 과채주스 V-6B를 가열처리하였을 때 일어난 물리화학적 변화는 Table 4와 같이 고형분 함량의 경우 가열 초기에는 변화가 없었으나 40분 이후 온도가 증가할수록 감소하였고 이는 가열처리 과정 중에 V-6B 주스가 V-6A 주스에 비해 더 많은 응집

현상을 일으킨 결과로 사료된다. pH는 가열시간이 길수록 감소하였고 V-6A액과 비슷한 경향을 나타냈다. 산도는 가열온도가 높아짐에 따라 증가하였고 100°C, 100분 가열시 102.00 ml로 가장 큰 수치를 보였으며 특히 V-6B 주스는 pH를 3.5로 조정하였기 때문에 가열처리 전의 산도가 V-6A에 비해 1.63배 높게 나타났다. V-6B 혼합 주스의 점도변화는 가열온도, 가열시간이 증가함에 따라 감소하였으며 V-6A 주스와 큰 차이가 없었다.

Table 5는 V-6B 주스의 색 변화로 'L' 값은 가열시간이 증가하고 온도가 높을수록 밝기가 감소하였으며, 'a' 값은 (-)값이 높아지고 'b' 값은 +2.42~+3.02범위로 (+)값이 점차로 높아져서 녹색이 얼어지고 노란색이 증가됨을 알 수 있었다. 색 변화는 V-6A 주스와 V-6B 주스가 비슷한 경향을 나타내었다.

관능적 특성의 변화

가열 중 과채주스의 관능적 특성 변화는 Table 6 및 7과 같다. Table 6은 V-6A 주스의 경우로 군데내와 신선한 채소향은 세 온도 모두 0.1% 수준에서 유의적인 차이를 보였고 군데내는 가열을 많이 할수록 강해졌으며 신선한 채소향은 군데내의 증가와는 반대로 감소하였으나 가열 시간에 따른 차이는 없었다. 맛의 경우 신맛은 유의적인 차이가 없었으며 군데맛과 신선한 채소맛은 대조구와 100°C, 100분 가열처리구간에 유의적인 차이를 보여 군데맛의 증가와 신선한 채소맛의 감소를 나타내냄새와 유사하였다.

또한 V-6A 혼합주스의 색은 가열시간이 길수록 노란색이 강하게 나타났으며 가열하지 않은 대조구와 100°C에서 100분 가열한 과채주스가 유의적인 차이를 보여 Table 5의 기계적인 측정과 일치하였다. 전체적인 기호도는 80°C에서 20분 가열한 과채주스가 가장 좋게 나타났으며 90°C, 100°C에서는 대조구가 유의적으로 가장 높았다. 100°C에서 100분 가열한 과채주스가 가장 낮은 기호도를 보였다.

한편 Table 7은 가열온도와 시간에 따른 V-6B 주스의

Table 5. Changes in color of six-vegetable and fruit juice(V-6B)¹⁾ during heating at 80~100°C

| Temperature (°C) | Color | Heating time (min) | | | | | |
|---------------------|-------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| 80 | L | 17.08 | 16.27 | 15.98 | 15.84 | 15.80 | 15.73 |
| | a | -0.36 | -0.31 | -0.30 | -0.23 | -0.19 | -0.18 |
| | b | +2.42 | +2.45 | +2.57 | +2.56 | +2.64 | +2.77 |
| 90 | L | 17.08 | 16.01 | 15.97 | 15.72 | 15.65 | 15.55 |
| | a | -0.36 | -0.29 | -0.28 | -0.19 | -0.18 | -0.12 |
| | b | +2.42 | +2.45 | +2.60 | +2.68 | +2.84 | +2.87 |
| 100 | L | 17.08 | 15.84 | 15.78 | 15.55 | 15.46 | 15.41 |
| | a | -0.36 | -0.30 | -0.24 | -0.13 | -0.10 | -0.02 |
| | b | +2.42 | +2.87 | +2.89 | +2.92 | +2.97 | +3.02 |

¹⁾The preparative conditions of vegetable juice(V-6B) refer to Table 4.

Table 6. Effect of heating time at 80~100°C on sensory quality of six-vegetable and fruit juice(V-6A)

| Characteristics | Temperature (°C) | Heating time (min) | | | | F-value | | |
|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| | | 0 | 20 | 60 | 100 | | | |
| Odor | moldy | 80 | 5.00 ^b | 6.06 ^a | 6.40 ^a | 6.44 ^a | 7.16 ^{***} | |
| | | 90 | 5.00 ^b | 6.69 ^a | 6.94 ^a | 7.06 ^a | 30.48 ^{***} | |
| | | 100 | 5.00 ^c | 6.69 ^b | 6.99 ^b | 7.25 ^a | 25.92 ^{***} | |
| | freshness | 80 | 5.00 ^a | 4.00 ^b | 4.06 ^b | 3.75 ^b | 4.38 ^{***} | |
| | | 90 | 5.00 ^a | 3.45 ^b | 3.36 ^b | 3.32 ^b | 10.10 ^{***} | |
| | | 100 | 5.00 ^a | 3.30 ^b | 3.21 ^b | 3.05 ^b | 12.33 ^{***} | |
| Taste | sourness | 80 | 5.00 | 5.19 | 5.13 | 4.63 | 0.29 | |
| | | 90 | 5.00 | 5.43 | 5.75 | 5.31 | 0.91 | |
| | | 100 | 5.00 | 5.31 | 4.88 | 5.31 | 0.54 | |
| | moldy | 80 | 5.00 ^c | 5.63 ^b | 5.75 ^b | 6.31 ^a | 7.35 ^{***} | |
| | | 90 | 5.00 ^b | 5.94 ^a | 6.00 ^a | 6.31 ^a | 6.63 ^{***} | |
| | | 100 | 5.00 ^c | 5.95 ^b | 6.16 ^b | 6.53 ^a | 2.68 [*] | |
| | freshness | 80 | 5.00 ^a | 4.06 ^b | 4.06 ^b | 4.00 ^b | 7.47 ^{***} | |
| | | 90 | 5.00 ^a | 3.56 ^b | 3.65 ^b | 3.25 ^b | 15.75 ^{***} | |
| | | 100 | 5.00 ^a | 3.43 ^b | 3.19 ^b | 3.04 ^b | 4.00 [*] | |
| | Color | yellow | 80 | 5.00 ^b | 5.38 ^{ab} | 5.69 ^{ab} | 6.31 ^a | 2.76 [*] |
| | | | 90 | 5.00 ^b | 6.06 ^a | 6.75 ^a | 6.25 ^a | 8.28 ^{***} |
| | | | 100 | 5.00 ^c | 6.31 ^b | 6.19 ^b | 7.06 ^a | 18.00 ^{***} |
| green | | 80 | 5.00 | 5.13 | 5.44 | 5.94 | 1.55 | |
| | | 90 | 5.00 | 5.31 | 5.63 | 5.19 | 0.69 | |
| | | 100 | 5.00 | 5.06 | 5.50 | 5.38 | 0.46 | |
| Acceptability | 80 | 38 ^b | 24 ^a | 43 ^b | 55 ^c | | | |
| | 90 | 24 ^a | 40 ^b | 38 ^b | 62 ^c | | | |
| | 100 | 25 ^a | 35 ^b | 45 ^b | 55 ^c | | | |

^{abc}Mean values across rows with the same superscript are not significantly different at the 0.05 level.

^{*}Significant at P<0.05

^{***}Significant at P<0.001

관능적 품질변화로 군덕내와 맛, 신선한 채소향과 맛, 색에서는 노란색이 가열시간에 따라 유의적인 차이를 보였다. 군덕내의 변화는 80°C, 90°C에서 20과 60분 가열에서는 큰 차이가 없었으나 100분 가열처리시 군덕내가 강해졌고 신선한 채소향은 가열처리에 의해 감소하였다. 맛의 경우 군덕맛과 신선한 채소맛은 세 온도 모두 대조구가 군덕맛이 가장 적고 신선한 채소맛이 가장 높은 것으로 나타났다. 색은 노란색이 20, 60분 가열이 대조구보다 진해졌으며, 특히 100분 가열에서 큰 차이를 보였고 녹색에서는 차이가 없었다. 전체적인 기호도는 가열하지 않은 대조구가 가장 높았고 가열시간이 길수록 대조구에 비해 기호도가 낮아졌다. 따라서 두 가지 혼합과채주스의 가열처리는 80°C에서는 20분과 가열처리하지 않은 대조구가 가장 기호도가 좋은 것으로 나타나 가열처리가 주스의 관능적 특성에 큰 영향을 미침을 알 수 있었다.

결 론

당근, 양배추, 배, 오이, 샐러리 그리고 동치미를 재료로

한 6가지 과채주스의 혼합 비율의 결과로 가열처리 그리고 당, 산, 염의 첨가가 과채주스의 주요 품질 특성에 미치는 영향을 조사하였다. 2가지 과채의 혼합에서 관능적으로 좋다고 판정된 비율을 사용하여 3가지의 혼합여과액인 양배추-배(1:3): 당근-동치미(1:4): 오이-샐러리(3:1)로부터 6가지 혼합과채주스는 당근-동치미: 양배추-배: 오이-샐러리=5.0:2.5:2.5(V-6A)와 6.0:2.0:2.0(V-6B)로 최적혼합비율을 제시하였다. 2% sucrose와 0.3% NaCl 첨가가 두 과채주스 모두에서 유의적으로 기호도를 향상시켰다. Citric acid로 pH를 조절하였을 때 V-6A는 pH 4.0, V-6B는 pH 3.5가 선호되었다. 과채주스의 100°C, 100분 가열처리는 pH를 약간 감소시켰고 적정산도를 증가시켰다. 고형분 함량과 점도도 역시 가열처리에 의해 감소하였다. 모든 변화들은 V-6A보다 V-6B에서 유의적이었는데 이는 더 낮은 pH 때문이었다. 가열처리에 의해 L값이 약간 감소했으며 a, b값은 증가하였다. 100°C에서의 가열은 유의적으로 군덕내가 증가하였고 노란색이 짙어졌으며 신선한 채소향이 감소한 반면 80°C 20분 가열은 거의 변하지 않았다.

Table 7. Effect of heating time at 80~100°C on sensory quality of six-vegetable and fruit juice(V-6B)

| Characteristics | Temperature (°C) | Heating time (min) | | | | F-value | | |
|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| | | 0 | 20 | 60 | 100 | | | |
| Odor | moldy | 80 | 5.00 ^c | 6.00 ^b | 6.06 ^b | 6.45 ^a | 12.35 ^{***} | |
| | | 90 | 5.00 ^c | 6.00 ^b | 6.26 ^b | 6.74 ^a | 15.55 ^{***} | |
| | | 100 | 5.00 ^c | 6.13 ^b | 6.31 ^{ab} | 6.69 ^a | 20.56 ^{***} | |
| | freshness | 80 | 5.00 ^a | 3.88 ^b | 3.63 ^b | 3.55 ^b | 5.07 ^{**} | |
| | | 90 | 5.00 ^a | 3.65 ^b | 3.51 ^b | 3.36 ^c | 6.14 ^{***} | |
| | | 100 | 5.00 ^a | 3.64 ^b | 3.61 ^b | 3.13 ^c | 3.23 ^{***} | |
| Taste | sourness | 80 | 5.00 | 5.27 | 4.90 | 5.33 | 0.67 | |
| | | 90 | 5.00 | 4.97 | 5.31 | 4.56 | 0.83 | |
| | | 100 | 5.00 | 4.88 | 4.88 | 5.44 | 0.63 | |
| | moldy | 80 | 5.00 ^b | 5.88 ^a | 6.00 ^a | 6.04 ^a | 4.18 ^{**} | |
| | | 90 | 5.00 ^b | 6.06 ^a | 6.14 ^a | 6.26 ^a | 2.98 [*] | |
| | | 100 | 5.00 ^b | 6.13 ^a | 6.16 ^a | 6.38 ^a | 7.90 ^{***} | |
| | freshness | 80 | 5.00 ^a | 3.81 ^b | 3.89 ^b | 3.80 ^b | 8.47 ^{***} | |
| | | 90 | 5.00 ^a | 3.62 ^b | 3.66 ^b | 3.50 ^b | 5.41 ^{**} | |
| | | 100 | 5.00 ^a | 3.63 ^c | 3.53 ^b | 3.44 ^b | 8.14 ^{***} | |
| | Color | yellow | 80 | 5.00 ^c | 6.00 ^b | 5.63 ^b | 6.63 ^a | 10.77 ^{***} |
| | | | 90 | 5.00 ^c | 5.50 ^b | 5.93 ^b | 6.31 ^a | 5.66 ^{**} |
| | | | 100 | 5.00 ^c | 6.25 ^b | 6.13 ^b | 6.81 ^a | 14.12 ^{***} |
| green | | 80 | 5.00 | 4.44 | 4.50 | 4.50 | 0.37 | |
| | | 90 | 5.00 | 4.44 | 5.25 | 5.00 | 0.77 | |
| | | 100 | 5.00 | 5.21 | 5.43 | 5.40 | 0.56 | |
| Acceptability | 80 | 24 ^a | 42 ^b | 46 ^b | 48 ^b | | | |
| | 90 | 29 ^a | 28 ^a | 45 ^b | 54 ^b | | | |
| | 100 | 26 ^a | 37 ^b | 43 ^b | 54 ^c | | | |

^{abc}Mean values across rows with the same superscript are not significantly different at the 0.05 level.

*Significant at P<0.05

***Significant at P<0.001

문 헌

- Nelson, P.E. and Tressler, D.K.: Fruit and vegetable juice processing technology. AVI(third Edition). p.573 (1980)
- Cruess, W.V., Thomas, W.B. and Celmer, R.: Experiments in canning vegetable juices. *Canner* 85(3), 9 (1937)
- Graham, W.E.: Canning of the newer vegetable juices. *Canning Age* 21(12), 522 (1940)
- Marsh, G.L.: Vegetable juices-1942 model. *Canner* 95 (9), 7-8, 12-13, 95; (10) Part II, 15-16 (1942)
- Cruess, W.V. and Chong, G.N.: Orange-carrot juice, a new canned beverage. *Canner* 85(3), 9 (1941)
- Tressler, D.K. and Pederson, C.S.: Home preparation and preservation of fruit and vegetable juices. New York State Agric. Sta. Circ. p.194 (1942)
- Tressler, D.K., Pederson, C.S. and Beattie, H.G.: Fruit and vegetable juice preparation and preservation. *Ind. Eng. Chem.*, 35, p.96 (1943)
- Beattie, H.G. and Pederson, C.S.: Acidified vegetable juice blends. *Food Res.*, 8, 45 (1943)
- Robinson, W.B.: Juice from the tomato's Latin American cousin, *Solanum quitoense*. New York State Agric. Exp. Sta. Farm Res. (1963)
- 박경자, 조경희: 발효야채액즙의 새로운 음료제조에 관하여. 연세부학, p.59 (1969)
- 전윤기: 김치와 동치미 쥬스 제조를 위한 발효시간 단축 연구. 세종대학교 석사학위논문 (1992)
- 이규희, 고영수, 최희숙, 김우정: 채소쥬스제조를 위한 혼합조건의 선정. 한국조리과학회지 투고중.
- AOAC: Official methods of analysis, 14th ed., Association of Official Chemists, p.420, Washington D.C. (1984)
- AOAC: Official methods of analysis, 14th ed., Association of Official Chemists, p.56, Washington D.D. (1984)
- Larmond, E.: Methods for sensory evaluation of foods. Canada, Department of Agriculture (1970)

(1995년 1월 5일 접수)