

Blanching 조건이 당근쥬스의 품질에 미치는 영향

임상빈[†] · 좌미경

제주대학교 식품공학과

Effect of Blanching Condition on the Quality of Carrot Juice

Sang-Bin Lim[†] and Mi-Kyung Jwa

Dept. of Food Science and Technology, Cheju National University, Cheju 690-756, Korea

Abstract

Investigations were conducted on the effects of different blanching solutions and time on the quality of carrot juice to minimize undesirable changes in color, taste and flavor of raw carrot. Juice yields were 65.9% in raw juice(RJ), 51.7~55.3% in juice by blanching in water(JBIW) and 44.6% in juice by blanching in acetic acid solution(JBIA). pH of JBIW was 6.12~6.37, similar to RJ, while that of JBIA was 4.85. Soluble solid was in the decreasing order of RJ, JBIW and JBIA. Turbidities of JBIW for 1 min and JBIA for 5 min after 3 day storage at 4°C were maintained by 94% compared to the original juice. Only 44~46% of β -carotene was extracted from carrots during pressing, and β -carotene was extracted to a greater extent than α -carotene. Sensory evaluation indicated that JBIW for 1 min was superior to JBIA and commercially available juice in overall acceptance.

Key words: carrot juice, blanching, quality

서 론

당근은 미나리과에 속하는 越年生 초본으로 영양가 높은 근채류이며 1991년 65,703천톤, 1992년 63,000천톤, 1993년 70,275천톤이 제주도에서 생산되고 있는데, 이는 전체 생산량의 각각 54, 55, 50%로서 제주 농민들의 주요소득원이 되어오고 있다(1). 당근은 황적색이며 다육질로 설탕과 포도당을 많이 함유하고 있어 감미가 좋다. 특히 당근은 다량의 β -carotene을 함유하고 있는데 β -carotene은 식품에 색깔을 부여함은 물론 vitamin A의 전구 물질이기 때문에 영양학적 가치가 높다. 더우기 β -carotene은 여러 종류의 암을 예방하는 효과와 포유동물의 수명을 연장시킨다는 보고 때문에 당근에 대한 수요가 급증하고 있다(2-5).

우리나라에서는 당근을 주로 생식용 또는 라면스프 용으로 이용하고 있으나 최근에 쥬스로의 개발이 활발히 이루어지고 있다. 지금까지 당근쥬스의 제조방법은 당근을 착즙한 후 색상이 침전되는 것을 방지하기 위하여 당근 중의 pectinesterase(PE)를 불활성화시키기 위한 열처리와 이와 병행하여 당근을 유기산 용액에서

데치기하므로써 착즙 후 침전이 될 가능성이 있는 물질이 당근조직으로부터 용출되는 것을 미리 방지시킨다. 그런데 당근을 유기산 용액에서 데치기하면 데치기하는 동안 유기산 용액이 당근조직으로 유입됨으로 인하여 착즙 후 맛에 영향을 미쳐 당근쥬스의 기호성이 떨어진다(6-9). 따라서 당근 고유의 맛과 향을 유지하면서 색상침전을 방지할 수 있는 당근쥬스의 제조방법이 개발되어야 한다.

당근을 착즙한 후 쥬스의 색상침전을 방지하기 위해서는 착즙 후 색상침전과 관련되는 성분을 미리 조직내에 유기적으로 결합시켜 착즙시 용출을 방지하는 방법을 모색할 수 있다. 이와 같은 방법은 채소통조림 제조시 조직을 경화시키는 방법으로부터 그 가능성을 탐색할 수가 있다. 즉 채소의 조직특성은 채소통조림의 품질을 좌우하는 요인중의 하나로 녹두통조림의 조직연화는 녹두를 낮은 온도에서 데치기하므로써 방지할 수 있는데, 이와 같은 조직의 경화현상은 60~75°C와 같은 낮은 온도에서 생녹두를 가열하므로써 PE가 활성화되어 펙틴을 디메틸화시켜 free carboxyl groups을 많이 유리시키므로써 조직내에 존재하는 칼

[†]To whom all correspondence should be addressed

습이온들과 salt bridge을 형성하여 교차결합되기 때문이다(10,11).

생당근에는 약 1%의 pectin이 함유되어 있는데(12), Lee 등(13)은 당근을 저온(74°C에서 20~30분)과 고온(100°C에서 4~5분)에서 데치기한 후 조직의 단단한 정도를 비교한 결과 저온데치기한 당근이 고온데치기한 당근 보다 조직이 평균 46.7% 단단하였다고 보고하였다. 데치기한 후 당근 중의 PE에 의해 생성된 메탄올을 측정된 결과 저온데치기한 당근이 고온데치기한 당근 보다 메탄올 함량이 62.5% 높았다. 이 결과로부터 고온처리하는 당근 조직 중의 PE를 불활성시키는 반면 저온처리하는 PE를 활성화시켜 methoxyl groups을 유리시키므로써 메탄올 함량이 증가되며 이로 인해 유리된 free carboxyl groups들은 조직 중의 칼슘과 같은 2가이온들과 salt bridge을 형성함으로써 교차결합되어 조직이 단단해진다고 보고하였다. 또한 온도를 54~100°C로 달리하여 10분간 당근을 데치기한 후 당근의 경도, 메탄올 함량, pH를 측정된 결과 PE의 활성은 54°C에서 76°C까지는 계속 증가하다가 100°C까지는 감소하여 76°C가 PE 활성의 최적 온도이며 이때 경도가 가장 컸고, 생성된 메탄올 함량이 가장 높았으며 pH가 가장 낮았다고 보고하였다. 따라서 당근 중의 PE를 불활성화시키기 보다는 고온에서 단시간 데치기하므로써 PE를 활성화시켜 당근조직을 경화시키므로써 착즙할 때 침전가능성이 있는 물질의 용출을 방지시켜 당근즙을 제조하는 방법을 시도할 필요가 있다.

본 연구는 당근 고유의 색상, 맛, 향을 유지하는 당근즙의 제조공정을 개발하는 사업의 일환으로 데치기 조건을 달리하여 제조한 당근즙의 물리, 화학적 성질들을 측정하여 당근의 데치기 조건을 최적화하는데 그 목적이 있다.

재료 및 방법

재료

1995년 수확한 당근(Daucus Carrot L.)을 시장에서 구입하여 사용하였다.

당근즙의 제조

원료 당근 중 손상된 부분을 제거하고 길게 채로 썬 후 일부는 착즙하고, 일부는 착즙한 후 초임계 이산화탄소로 50°C/138 bar에서 20분 처리하고, 일부는 데치기 용액으로 물을 사용하여 89°C에서 1분, 1.5분, 2분, 3분 동안 데치기하고, 일부는 0.05N 초산용액으로

89°C에서 5분간 데치기한 다음 녹즙기((주) 태훈)로 마쇄, 착즙한 후 70mesh로 여과하여 당근즙을 제조하였다.

수율

당근즙의 수율은 착즙, 여과한 즙 무게를 원료 당근 무게에 대한 백분율로 나타내었다.

pH

pH는 pH meter(model 220, Corning, USA)로 상온에서 세번 반복하여 측정하였다.

가용성 고형분(°Brix)

가용성 고형분(soluble solid)은 당도계(Hand refractometer, model N1, range : 0~32%, Atago, Japan)를 이용하여 상온에서 측정하였다.

적정산도

당근즙의 적정산도는 약 2g의 시료에 10ml의 증류수를 가한 후 0.005N NaOH로 적정하여 사과산(%)으로 나타내었다.

% Titratable acidity =

$$\frac{(\text{ml NaOH})(\text{Normality of NaOH})(0.067)(100)}{\text{Weight of sample(g)}}$$

색도 측정

당근즙의 색도는 색차계(color and color difference meter, model TC-1, Tokyo Denshoku Co., LTD, Japan)로 측정하여 L(명도), a(적녹도), b(황청도) 값으로 나타내었다.

탁도

당근즙의 탁도(turbidity)는 spectrophotometer(UV-1201, Shimadzu, Japan)를 이용하여 660nm에서의 흡광도로 나타내었다.

Pectinesterase(PE) activity

PE 활성은 Kimball(14) 방법에 의하여 측정하였다. 즉, 2ml의 시료를 100ml의 비이커에 가하고 여기에 25ml의 0.15M sodium chloride과 1mM sodium azide에 용해한 1% 펙틴 기질용액을 가하였다. 이것을 교반

하면서 0.2N NaOH로 pH 7.5까지 맞추었다. 여기에 0.005N NaOH를 0.5ml 가한 후 pH가 7.5까지 되돌아오는데 걸리는 시간을 측정하여 PE 활성을 계산하였다. 효소활성 단위는 측정조건에서 매분당 1 μ mole의 carboxyl groups을 유리하는 효소량으로 나타내었다.

$$\text{PE units/ml} = \frac{(\text{ml NaOH})(\text{Normality of NaOH})(1000)}{(\text{time})(\text{ml sample})}$$

α -, β -Carotenes의 분석

α -와 β -carotene 함량은 HPLC법(15)에 의하여 분석하였다. 당근쥬스 약 5g에 20g의 무수 Na₂SO₄, 1g의 MgCO₃, 100ml의 헥산과 아세톤 혼합용매(60 : 40)를 가한 후 5분간 혼합하여 추출된 액은 Whatman #54여지를 사용하여 진공여과시켰다. Filter cake은 100ml의 헥산과 아세톤 혼합용매(60 : 40)로 두번 더 세척하였다. 여과액을 진공증발 농축기를 이용하여 40°C에서 50ml로 농축한 후 HPLC 분석용 시료로 사용하였다.

HPLC 시스템은 Aldex pump, 20 μ l의 injection loop를 가진 Rheodyne model 7125 injector, μ Bondapak C₁₈ column(Waters, 3.9 \times 300mm), Spectra Physics UV-VIS detector로 구성되어 있다. 검출 파장은 450nm였으며 이동상은 CH₃CN : tetrahydrofuran : methanol (90 : 6.7 : 3.3)이며, 유속은 0.7ml/min이었다. 검량선은 Sigma사의 α -(type V), β -(type IV) carotene을 구입하여 헥산과 아세톤 혼합용매(60 : 40)에 일정량 용해시켜 HPLC로 분석하여 피크면적으로 작성하였다.

관능검사

각 조건별로 제조한 당근쥬스에 대한 관능검사는 관능검사요원 20명을 선정하여 당근쥬스를 무작위로

제공하여 검사하였다. 관능검사는 순위기호검사법으로 평가하였으며, 검사항목은 색, 향, 맛, 종합적 선호도로 하였다.

결과 및 고찰

데치기용액의 종류와 시간에 따른 당근쥬스의 수율, pH, 가용성 고형분(°Brix), 적정산도

당근을 데치기용액의 종류와 시간을 달리하여 처리한 후 착즙하여 제조한 당근쥬스의 수율, pH, 가용성 고형분(°Brix), 적정 산도를 측정된 결과는 Table 1과 같다. 당근쥬스의 수율은 생착즙액이 65.9%로 가장 높았으며, 물로 데치기한 경우는 51.7~55.3%였고 초산용액으로 데치기한 경우는 44.6%로 가장 낮았다. Pederson(16)도 당근쥬스의 수율은 가공방법에 따라 50~70%였다고 보고하였다. 당근쥬스의 pH는 생착즙액이 6.20으로 물로 데치기한 경우인 6.12~6.37과 거의 유사하였으나, 초산용액으로 데치기한 경우는 4.85로 현재 시판되고 있는 당근쥬스의 pH 4.27과 유사하였다. 물로 데치기한 경우는 데치기 시간의 증가에 따라 쥬스의 pH가 감소하는 경향을 보였다. 가용성 고형분(°Brix)은 생착즙액이 9.5로 가장 높았으며, 물로 데치기한 경우는 7.1~8.1%로 데치기 시간의 증가에 따라 감소하였으며 초산용액으로 데치기한 경우는 6.8로 가장 낮았다. 당근을 물로 데치기하였을 때 데치기 시간의 증가에 따라 쥬스의 수율과 가용성 고형분(°Brix)이 감소되었는데 이는 데치기 시간이 길어질수록 데치기 용액으로의 당과 아미노산의 용출유실이 증가하기 때문인 것으로 추정된다(17).

적정산도는 생착즙액이 0.09로 물로 데치기한 경우인 0.06~0.08과 거의 유사하였으며 초산용액으로 데치기한 경우는 0.16으로 가장 높았다. Stephens 등(18)

Table 1. Effects of blanching solution and time on juice yield, pH, °Brix and titratable acidity of carrot juice

Treatment	Juice yield (%)	pH	°Brix	Titratable acidity(%)
Raw juice	65.9	6.20	9.5	0.09
Water/1min	55.3	6.37	8.1	0.08
Water/1.5min	54.8	6.22	7.9	0.07
Water/2min	51.7	6.14	7.6	0.07
Water/3min	53.4	6.12	7.1	0.06
0.05N acetic acid/5min	44.6	4.85	6.8	0.16
SC-CO ₂ ¹⁾	65.9	5.70	9.3	0.09
Com-CJ ²⁾	-	4.27	10.2	0.40

¹⁾SC-CO₂ treatment: 50°C, 138bar, 20min

²⁾Commercially available carrot juice

All experiments performed in duplicate

은 당근주스를 제조한 후 pH와 적정산도를 측정한 결과 물로 데치기한 경우 pH는 5.7, 적정산도는 0.11%인 반면 0.05N 초산용액으로 데치기한 경우 pH는 5.4, 적정산도는 0.15%라고 보고하였다.

초임계 이산화탄소로 생착즙액을 50°C/138 bar에서 20분간 처리한 경우 pH는 생착즙액 보다 낮았으나 가용성 고형분과 적정산도는 거의 유사하였다.

데치기 용액의 종류와 시간에 따른 당근주스의 색도

당근을 데치기 용액의 종류와 시간을 달리하여 처리한 후 착즙하여 제조한 당근주스의 명도(L값), 적녹도(a값), 황청도(b값)를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 명도는 생착즙액과 물로 데치기하여 제조한 당근주스는 거의 유사하였으나 초산용액으로 데치기한 경우는 높았다. 적녹도는 생착즙액과 초산용액으로 데치기한 경우와 거의 유사하였으나 물로 데치기한 경우는 낮았다. 황청도는 생착즙액, 물로 데치기한 경우, 초산용액으로 데치기한 경우 모두 거의 유사하였다. 시판 중인 당근주스의 명도, 적녹도, 황청도는 가장 낮았다. 초임계 이산화탄소로 처리한 주스는 생착즙액과 비교하여 볼 때 약간 어두운 색을 띠었다.

김과 김(17)은 물에서 100°C/5분 데치기한 것에 비하여 초산용액 중에서 데치기한 것이 색상면에서 명도, 적녹도, 황청도가 높아 초산용액 데치기가 주스의 색상개선에 현저한 영향을 미쳤다고 보고하였다. Stephens 등(18)도 물과 초산용액으로 당근을 데치기한 후 주스를 제조한 결과 광투과도는 물로 데치기한 경우가 높았지만 적녹도와 황청도는 초산용액으로 데치기한 경우가 높았으며, Sims 등(19)도 유기산용액에 의한 당근 데치기는 carotenes의 용출을 증진시켜 색상을 증진시켰다고 보고하였다. 이와 같이 유기산 용액에서 당근을 데치기하면 당근주스의 색을 증진시키고 색상

침전을 방지할 수 있는데, 이는 보다 낮은 pH(초산용액)에서 당근으로부터 추출된 pectin은 고도로 에스테르화되어 있어서 펙틴사슬들의 교차결합을 덜 일으킴으로서 펙틴의 침전에 의한 색상분리가 방지된다. 색상분리는 β-carotene의 낮은 추출수율, β-carotene과 거대분자와의 공침 또는 효소적, 산화적 변색에 의한 것으로 추정하고 있다(20).

데치기 용액의 종류와 시간 및 저장기간에 따른 당근주스의 탁도 변화

당근을 데치기 용액의 종류와 시간을 달리하여 처리한 후 착즙하여 제조한 당근주스의 탁도와 이를 4°C에서 3일간 저장하면서 측정한 탁도의 변화는 Table 3과 같다. 당근주스 제조 직후의 탁도는 생착즙액과 초산용액으로 데치기한 경우는 높았으나 물로 데치기한 경우는 약간 낮았다. 시판 중인 당근주스의 탁도는 가장 낮았다. 김과 김(17)도 0.05N 초산용액에서 당근을 데치기한 후 착즙한 주스가 물로 데치기한 후 착즙한 주스 보다 탁도가 높았는데, 이는 당근 조직 중의 프로토펙틴과 같은 불용성 물질이 분해되어 펙틴과 같은 점성물질이 형성되었기 때문이라고 보고하였다.

4°C에서 3일간 저장하면서 당근주스의 탁도 변화를 측정한 결과 생착즙액은 저장기간에 따라 탁도가 서서히 감소되어 3일 후에는 초기 탁도의 27.8%가 감소되었다. 물로 데치기한 경우는 데치기 시간에 따라 저장 중 탁도 변화의 차이가 심하였는데 물로 당근을 1분 데치기한 후 착즙한 주스는 4°C에서 3일 저장 후에도 탁도가 94.7% 유지된 반면 1.5분, 2분, 3분 데치기한 경우는 탁도가 각각 68.1%, 29.3%, 17.6% 밖에 유지되지 않았다. 물로 1분 데치기한 경우와 0.05N 초산용액

Table 2. Effects of blanching solution and time on color of carrot juice

Treatment	Turbidity		
	L	a	b
Raw juice	34.42	19.57	20.03
Water/1min	33.91	16.71	19.30
Water/1.5min	34.97	17.47	20.12
Water/2min	35.29	17.45	20.29
Water/3min	34.71	17.08	20.13
0.05N acetic acid/5min	36.84	19.03	21.92
SC-CO ₂ ¹⁾	33.75	22.11	19.93
Com-CJ ²⁾	30.29	11.12	16.23

¹⁾SC-CO₂ treatment: 50°C, 138bar, 20min

²⁾Commercially available carrot juice

All experiments performed in duplicate

Table 3. Effects of blanching solution and time on turbidity of carrot juice during storage at 4°C

Treatment	Turbidity			
	Storage period(day)			
	0	1	2	3
Raw juice	2.760	2.270	2.114	1.995
Water/1min	2.620	2.569	2.438	2.483
Water/1.5min	2.600	2.289	1.748	1.773
Water/2min	2.611	0.920	0.718	0.766
Water/3min	2.568	0.688	0.480	0.454
0.05N acetic acid/5min	2.705	2.636	2.571	2.613
SC-CO ₂ ¹⁾	2.834	0.603	0.340	0.230
Com-CJ ²⁾	1.702	1.625	1.621	1.560

¹⁾SC-CO₂ treatment: 50°C, 138bar, 20min

²⁾Commercially available carrot juice

All experiments performed in duplicate

으로 5분 데치기한 후 착즙한 주스는 3일 저장 후에도 탁도가 94% 이상 유지되어 시판중인 당근주스 보다도 색상침전이 적었다. 초임계 이산화탄소로 생착즙액을 처리한 경우에는 4°C에서 3일 저장 후 현탁도 소실이 현저하였다.

데치기 시간에 따른 당근주스의 PE 활성

데치기 시간을 달리하여 당근을 처리한 후 착즙하여 제조한 당근주스의 PE 활성도는 Table 4와 같다. 생착즙액의 PE는 0.140인데 반하여 물로 1, 1.5, 2분 데치기한 후 착즙한 당근주스의 PE는 각각 0.077, 0.072, 0.046으로 데치기 시간에 따라 약 32~55%가 불활성화되었다. 따라서 고온에서 단시간 데치기한 당근은 PE 활성이 더 많이 남아 있어 이로 인하여 당근조직이 경화되어 착즙할 때 침전의 원인이 되는 물질의 용출을 방지시키므로써 당근주스의 품질에 좋은 영향을 미치는 것으로 추정된다. 임과 좌(21)도 온도를 40, 50, 60°C로 달리하여 감귤주스를 처리하였을 때의 처리시간에 따른 PE 활성도를 측정된 결과 40°C에서 처리하였을 때는 처리시간에 따라 점차 불활성도가 증가하여 130분 후에는 55%가 불활성화되었고 온도가 증가할수록 불활성화되는데 소요되는 처리시간이 감소되어 50°C에서는 원료 중의 PE의 84%가 불활성화되는데 60분이 걸렸지만, 60°C에서는 10분 밖에 소요되지 않았다고 보고하였다. Balaban 등(22)도 발렌시아 오렌지 주스를 열처리하여 PE 불활성도를 측정하였는데 처리시간에 따라 불활성도가 증가하였다고 보고하였다.

α , β -Carotenes 함량

데치기 용액의 종류를 달리하여 제조한 당근주스와

Table 4. PE activity of carrot juice with different blanching time in water

Treatment	PE activity(units/ml)
Raw juice	0.140
Water/1min	0.077
Water/1.5min	0.072
Water/2min	0.046

Table 5. α , β -Carotenes in carrot juices

Treatment	α -Carotene(mg/100g)	β -Carotene(mg/100g)	Ratio of β/α -carotene
Raw carrot	4.91	45.2	9.2
Raw juice	1.43	32.1	22.4
Water/1min	1.01	20.1	19.9
0.05N acetic acid/5min	1.01	21.1	20.8
Com-CJ ¹⁾	0.75	11.5	15.3

¹⁾Commercially available carrot juice

생착즙액, 시판주스 중의 α , β -carotenes 함량을 측정된 결과는 Table 5와 같다. 생당근 중에 함유되어 있는 함량을 기준으로 생착즙액 중에는 α -carotene이 29.1%, β -carotene이 71.0% 추출되었다. 반면 물과 초산용액으로 데치기한 후 착즙한 당근주스에는 α -carotene이 약 20%, β -carotene이 약 44~46% 추출되어 β -carotene이 α -carotene 보다 데치기하는 동안 당근조직 중에 많이 잔존하였다가 착즙할 때 추출되는 것으로 드러났다. 시판주스 중의 β -carotene 함량은 물과 초산용액으로 데치기한 후 착즙한 당근주스에 비하여 약 2배 낮았다. β 와 α -carotene의 비율은 생착즙액, 물과 초산용액으로 데치기하여 제조한 당근주스 모두 19~22로 생당근의 9.2와 비교하여 볼 때 β -carotenes의 비율이 약 2배 이상 증가하였다.

김과 김(17)도 데치기 용액별로 당근주스를 제조하여 β -carotene 함량을 측정된 결과 생착즙액에 비하여 물로 100°C/5분 데치기한 경우는 87%, 0.05N 초산용액으로 데치기한 경우는 82%가 주스 중에 추출되었다고 보고하였다. Sims 등(19)도 당근을 pH 5의 산성용액에서 93°C로 데치기 하여 당근주스를 제조한 결과 생당근 중에 함유된 β -carotene의 약 20%만이 주스로 추출되었고 나머지는 press residue 중에 남아 있었으며, 주스 중의 β 와 α -carotene의 비율은 약 7로서 생당근의 약 3.5에 비하여 2배가 높아 β -carotene이 많이 추출되었다고 보고하였다.

관능검사

저장 중 색상침전이 가장 적게 일어나는 가공조건으로서 생당근을 물로 1분, 0.05N 초산용액으로 5분 데치기한 후 착즙여과하여 제조한 당근주스와 시판 중인 당근주스에 대하여 색, 향, 맛, 종합적 선호도에 대하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 6과 같다. 색은 초산용액 데치기>물 데치기>시판주스 순으로 초산용액으로 데치기한 후 착즙여과한 주스가 가장 우수하였으며, 향은 물 데치기>초산용액 데치기>시판주스 순으로 물 데치기가 가장 우수하였고, 맛은 물 데치기>시판주스>초산용액 데치기 순으로 물 데치기가 가장

Table 6. Sensory rank evaluation: Total scores on quality attributes

Treatment	Color	Flavor	Taste	Overall acceptance
Water/1min	60 ^a	25 ^a	27 ^a	28 ^a
0.05N acetic acid/5min	35 ^b	40 ^b	49 ^b	46 ^b
Com-CJ ¹⁾	25 ^c	55 ^c	44 ^c	46 ^b

¹⁾Commercially available carrot juice

Scores with different superscripts in each column are different(p<0.05)

Lower scores indicate more preference. 1 was the highest preference, 2 medium preference, 3 least liked sample

우수하였으며, 종합적인 선호도에 있어서는 물 데치기> 초산용액 데치기=시판쥬스 순으로 생당근을 물에서 1분 데치기한 후 착즙여과한 쥬스가 가장 우수하였다.

요 약

당근 고유의 색상, 맛, 향을 가지는 당근쥬스를 제조하기 위하여 데치기용액의 종류와 시간을 달리하여 제조한 당근쥬스의 수율, pH, 가용성 고형분, 적정산도, 색도, 저장 중 탁도 변화, α , β -carotenes 함량, PE 활성도 및 관능검사를 실시하여 당근의 데치기 조건을 최적화하였다. 당근쥬스의 수율은 생착즙액이 65.9%로 가장 높았으며, 물로 데치기한 경우는 51.7~55.3%였고 초산용액으로 데치기한 경우는 44.6%로 가장 낮았다. 당근쥬스의 pH는 생착즙액인 경우 6.20으로 물로 데치기한 경우인 6.12~6.37과 거의 유사하였으나, 초산용액으로 데치기한 경우는 4.85로 가장 낮았다. 가용성 고형분(^oBrix)은 생착즙액인 경우 9.5로 가장 높았으며, 물로 데치기한 경우는 7.1~8.1%로 데치기 시간의 증가에 따라 감소하였으며 초산용액으로 데치기한 경우는 6.8로 가장 낮았다. 물로 1분 데치기한 경우와 0.05N 초산용액으로 5분 데치기한 후 착즙한 쥬스는 3일 저장 후에도 초기 탁도의 94% 이상이 유지되어 시판 중인 당근쥬스 보다도 색상침전이 적었다. 생당근 중의 α -carotene이 약 20%, β -carotene이 약 44~46%가 물과 초산용액으로 데치기한 후 착즙한 당근쥬스 중에 추출되었다. 관능검사 결과 종합적인 선호도에 있어서는 물 데치기>초산용액 데치기=시판쥬스 순으로 생당근을 물에서 1분 데치기한 후 착즙여과한 쥬스가 가장 우수하였다.

감사의 글

이 연구는 한국과학재단지정 제주농축수산물생산기공연구센터 1995년도 연구비지원에 의한 것의 일부이며 이에 감사드린다.

문 헌

1. 제주도 농촌진흥원 : 제주특산 농업개발시험연구강화 계획. 제주도 농촌진흥원, p.106(1994)
2. Peto, R., Doll, R., Buckley, J. D. and Sporn, M. B. : Can dietary β -carotene materially reduce human cancer rates? *Nature*, **290**, 201(1981)
3. Menkes, M. S., Comstock, G. W., Vulleumier, J. P., Helsing, K. J., Rider, A. A. and Brookmeyer, R. : Serum β -carotene, vitamin A and E, selenium and risk of lung cancer. *N. Engl. J. Med.*, **315**, 250(1986)
4. Krinsky, N. I. : The evidence for the role of carotenes in preventative health. *Clin. Nutr.*, **7**, 107(1988)
5. Boone, C. W., Kelloff, G. J. and Malone, W. E. : Identification of candidate cancer chemopreventive agents and their evaluation in animal models and human clinical trials. A review. *Cancer Research*, **50**, 2(1990)
6. Khan, N. A., Khalil, J. K. and Khan, I. : Changes in the carotene content of carrots during maturity, processing, and storage under different temperature conditions. *Pakistan J. Sci. Res.*, **23**, 112(1975)
7. Ogunlesi, A. T. and Lee, C. Y. : Effect of thermal processing on the stereo-isomerization of major carotenoids and vitamin A value of carrots. *Food Chem.*, **4**, 311(1979)
8. Panalaks, T. and Murray, Y. K. : Effect of processing on the content of carotenoid isomers in vegetables and peaches. *J. Ins. Can. Technol.*, **3**, 145(1970)
9. Desrosier, N. W. : *Technology of Food Preservation*. 4th ed., AVI Publishing Co., Westport, CT, p.110(1976)
10. Van Buren, J. P., Moyer, J. C. and Robinson, W. B. : Pectin methyl-esterase in snapbeans. *J. Food Sci.*, **27**, 291(1962)
11. Van Buren, J. P., Moyer, J. C. and Robinson, W. B. : Pectin methylesterase in snapbeans. *J. Food Sci.*, **27**, 291(1962)
12. Massiot, P., Rouau, X. and Thibault, J. F. : Characterization of cell-wall polysaccharides of carrot. *Food Hydrocolloids*, **1**, 541(1987)
13. Lee, C. Y., Bourne, M. C. and Van Buren, J. P. : Effect of blanching treatments on the firmness of carrots. *J. Food Sci.*, **44**, 615(1979)
14. Kimball, D. : *Citrus Processing*. AVI, New York, p.117(1991)
15. Bushway, R. J. and Wilson, A. M. : Determination of α - and β -carotene in fruit & vegetables by HPLC. *J. Can. Inst. Food Sci. Technol.*, **15**, 165(1982)
16. Pederson, C. S. : Vegetable juices. In "Fruit and

- vegetable juice processing technology*" Nelson, P. E. and Tressler, D. K.(eds.), AVI publishing Co., Westport, CT, p.573(1980)
17. 김운성, 김성일 : Blanching 조건 및 산 알카리 처리가 당근쥬스의 품질에 미치는 영향. 충남대 농기연보, **10**, 135(1983)
 18. Stephens, T. S., Saldana, G., Brown, H. E. and Griffiths, F. P. : Stabilization of carrot juice by dilute acid treatment. *J. Food Sci.*, **36**, 36(1971)
 19. Sims, C. A., Balaban, M. O. and Matthews, R. F. : Optimization of carrot juice color and cloud stability. *J. Food Sci.*, **58**, 1129(1993)
 20. Sawayama, S., Nagashima, N. and Kawabata, A. : Dietary fiber in carrots and turnips : Some properties of pectic substances by extraction under various pH. *J. Home Economics, Japan*, **38**, 553(1983)
 21. 좌미경, 임상빈, 고정삼 : 초임계 이산화탄소에 의한 감귤쥬스 중 pectinesterase의 불활성화. 한국식품과학회지, **28**, 투고중(1996)
 22. Balaban, M. O., Arreola, A. G., Marshall, M., Peplow, A., Wei, C. I. and Cornell, J. : Inactivation of PE in orange juice by SC-CO₂. *J. Food Sci.*, **56**, 743(1991)

(1996년 5월 3일 접수)