KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL.
Vol. 31, No. 5, pp. 1397~1400(1999)

연구노트

열처리 조건이 포도즙의 착즙 수율 및 품질에 미치는 영향

김재식 · 김성희 · 이원근 · 편재영* · 육 철
영동대학교 식품공학전공, *토정식품

Effects of Heat Treatment on Yield and Quality of Grape Juice

Jae-Sik Kim, Sung-Hee Kim, Won-Keun Lee, Jae-Young Pyun* and Cheol Yook
*Department of Food Science and Technology, Youngdong University, *Tojung Foods*

Abstract

The grape juice was found to have a good quality when grape was pressed after heating at 80°C for 30 min. The extraction yield of juice from grape was above 75%(v/w). The yield was lower than 60% when grape was heated below 60°C, although the taste was good. But when grape was overheated, for example, at 100°C and pressed, the grape juice had dark brown color and showed off-flavor. The grape juice of which sugar content was above 14°Brix and the ratio of sugar content to total acidity was over 20 was found to have the best quality to drink.

Key words : grape juice, *Campbell Early*, heat treatment, extraction yield, juice quality

서 론

우리 나라의 포도 재배 면적은 전체 과수 재배 면적의 12%를 차지하고 있다. 1994년 이후 UR에 의해 농업 구조 재편성이 불가피한 상황에서 일반 작물을 재배하던 많은 농가가 소득이 높은 포도로 작목 전환을 시도하고 있으며 그 결과 재배 면적이 1985년 이후 70% 이상 증가하였다[1]. 재배되고 있는 포도의 품종을 보면 *Campbell Early*가 1987년 전체 재배 면적의 78%에서 1992년에는 69%로 감소 추세를 보이고 있으나 아직도 주 품종의 위치를 지키고 있으며, 그 다음으로 거봉, 씨벨 9110, 다노레드 등의 순서를 보이고 있다[2]. 이렇게 생산된 포도는 85% 이상이 생식용으로 소비되고 있으며 가공 수요는 많지 않은데, 기후상 8, 9월 포도 수확기의 홍수 출하와 시장 개방에 따른 가격 하락은 농민 소득을 감소시키고 있으므로 가공 산업에 의한 수요 증대의 필요성을 더욱 절실하게 만들고 있다. 대표적인 포도 가공 식품은 포도 주스와 포도주를 손꼽을 수 있다. 포도주스는 제조방법이 매우 간단하며 다른 과일주스와 제조방법이 비슷하나 유통과정 중 주석산에 의한 침전을 방지하기 위하여 주석산을 제거하는 공정이 추가된다[3,4]. 국내 포도주스에 대한 연구보고로 Kim 등[5]은 한국산 포도의 과즙에 있는 아미노산과 당의 함량을 분석하였으며, Lee 등[6]은 포도를 비롯한 매실, 복숭아, 사과 및 배의 비휘발성 유기산과 당의 계절적인 함량변화를 연구하였으며, Hah[7]는 포도과즙 우유혼합음료의 침전을 방지하기 위하여 포도즙을 펙틴분해효소로 처리한 다음 우유와 혼합하여 안정된 품질의 음료를 얻을 수 있었다고 보고하였다. 포도 주스는 포도과즙음료, 착향탄산포도음료, 과립과즙음료 등 3가지로 크게 대별되며 국내 굴지의 음료 및 유업 회사가 참여하여 제품을 생산하고 있으나 대부분 수입된 포도 원액을 사용하며 인공 향이나 에센스를 사용하여 맛을 내는 실정이다[8].

그러나 최근 농협이나 영농 단체, 농민들을 중심으로 농약을 사용하지 않은 무공해 포도를 재배하여 수확한 다음 착즙기로 착즙하여 향이나 색소 등의 첨가물을 넣지 않고 그대로 비닐 포장이나 1 L 들이로 병포장하여 판매하고 있는데, 단맛이나 신맛이 잘 조화되어 있지 않고 수율을 높이기 위하여 과도한 열처리로 인해 이미와 이취가 심한 포도즙 제품이 유통되고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 포도의 가열 처리 조건을 달리하여 착즙한 후 얻어지는 포도즙의 수율과 맛, 향, 색깔을 분석하여 최적 가열 처리 조건을

Corresponding author : Jae-Sik Kim, Department of Food Science and Technology, Faculty of Life Science Engineering, Youngdong University, 12-1, Seolgye-Ri, Youngdong-Eup, Youngdong-Gun, Chungbuk 370-800, Korea

규명하고자 하였고 가장 맛이 좋은 포도즙의 당과 산의 함량을 밝히고자 하였다.

재료 및 방법

재료

포도는 충북 영동 지방에서 1998년 8, 9월경 수확된 포도(*Campbell Early*)를 시중에서 구입하여 사용하였다.

포도즙 제조

포도를 물로 3회 세척한 후 체로 받쳐 탈수시켰다. 포도알을 따서 1 kg 무게를 재고 2 L 들이 둥근 바닥 플라스크로 옮기고 난 후 맨틀로 온도를 조절하고 교반기로 저어 주면서 일정시간 열처리하였다. 열처리가 끝나면 압착기(모델 SK-1600, 성광기계)로 착즙하고 80 메쉬망으로 여과하여 여과된 포도즙을 얻었다.

총산 및 당도

총산(tartaric acid, %)은 주석산을 기준하여 측정하였다. 탈기시킨 포도즙을 0.1 N NaOH로 적정하여 아래 식에 의해 주석산을 기준으로 산출하였고, 당도는 상온에서 굴절 당도계(ATAGO, Japan)를 사용하여 측정하였다.

$$\text{총산}(\%) = \text{소요된 } 0.1\text{ N NaOH mL 수} \times 0.1\text{ N NaOH의 factor} \times \text{주석산}(0.0076) \times \frac{\text{희석배수}}{\text{시료채취량(mL)}} \times 100$$

색도

포도즙의 색도는 색차계(Minolta, Japan)를 이용하여 측정하고 L(lightness), a(yellowness), b(redness) 값으로 색도를 나타내었다.

관능검사

80 mesh 표준체로 여과한 포도즙을 가지고 관능 검사를 실시하였다. 관능 검사는 12명의 영동대학교 2학년 학생을 대상으로 색깔, 향, 맛과 전체적인 기호도를 5점 평점법으로 조사하였다.

결과 및 고찰

가열처리 조건별 포도즙의 수율 및 품질 변화

초기 당도 13.5°Brix, 산도 0.58%인 *Campbell Early* 포도를 온도를 달리하여 30분간 가열 처리하고 헝겊으로 싸고 착즙기로 착즙한 다음 여과하여 얻어진 포도즙의 수율, 당도, 산도, 색도 및 관능검사 결과를 Table 1에 나타내었다. 가열하지 않고 실온에서 포도를 그대로 착즙한 경우는 수율이 49.4%로 낮았으며 포도즙의 색깔이 a 값이 12.66이고 b 값이 25.78인 연한 갈색 계열이었고 산도도 낮은 것을 알 수 있었다. 관능 검사 결과 포도 향이 신선하여 4.2 점으로 좋게 평가되었으나 맛이 진하지 않아 전체적으로는 좋지 않은 것으로 평가되었다. 온도를 높여 60°C에서 30분간 열처리하고 착즙한 경우는 a 값이 27.05, b 값이 7.89로서 포도즙 고유의 진한 보라색을 나타내었고 관능검사 결과 맛도 3.6 점으로 비교적 좋은 것으로 평가되었으나 수율이 60% 미만으로 낮은 편이었다. 온도를 더 높여 70, 80, 95°C에서 30분간 열처리하고 착즙한 경우 포도즙 고유의 진한 보라색을 나타내었고 포도의 신선한 향이 살아 있어 전반적으로 색깔, 맛, 향이 좋게 평가되었고 수율도 79%까지 높아져 바람직한 가열 처리 조건으로 생각되었으며, 95°C를 초과하여 100°C에서 포도를 가열하고 착즙하면 한약재를 달인 듯한 가열취가 났으며 포도즙의 색깔도 a 값이 30.84,

Table 1. Yield and quality of grape juice extracted after heating at various temperatures for 30 min.

Heat treatment	Juice yield (%)	Sugar content (°Brix)	Total acidity (%)	Hunter color values[1)]			Sensory scores[2)] for sensory attributes			
				L	a	b	Color	Aroma	Taste	Total[3)]
No heating	49.4	13.5	0.58	24.95	12.66	25.78	2.2^{b}	4.2^{a}	2.1^{c}	8.5
60°C, 30 min	58.3	13.4	1.03	4.76	27.05	7.89	3.1^{ab}	3.8^{a}	3.6^{ab}	10.5
70°C, 30 min	71.0	14.0	1.02	4.02	24.56	5.98	3.2^{ab}	3.6^{a}	3.8^{a}	10.6
80°C, 30 min	78.9	14.2	0.95	3.55	22.24	5.86	4.4^{a}	3.2^{ab}	4.0^{a}	11.6
95°C, 30 min	77.5	14.0	1.07	1.04	7.3	1.76	4.2^{a}	3.2^{ab}	4.1^{a}	11.5
100°C, 30 min	76.9	14.2	1.07	5.22	30.84	8.63	3.6^{a}	2.4^{b}	3.2^{b}	9.2

[1)]Hunter color values L ; black(0) ↔ white(100) a ; red(100~0)↔green(0~-80) b ; yellow(70~0)↔ blue(0~-70)
[2)]Score scale ; 1(bad) ~ 5(excellent)
[3)]Sum of values of color, aroma, and taste
[4)]Each value represents mean of 12 data, and different alphabets indicate the statistically significant difference ($P < 0.05$)

Table 2. Yield and quality of grape juice extracted after heating at 80°C for various times.

Heat treatment	Juice yield (%)	Sugar content (°Brix)	Total acidity (%)	Hunter color values[1]			Sensory scores[2] for sensory attributes			
				L	a	b	Color	Aroma	Taste	Total[3]
80°C, 5 min	58.6	13.6	1.03	1.76	13.15	2.97	3.9	3.6	3.8	11.3
80°C, 10 min	62.3	13.8	1.03	1.63	11.55	2.73	4.0	3.4	3.7	11.1
80°C, 20 min	74.0	14.0	1.03	2.98	20.80	5.05	4.2	3.3	3.8	11.3
80°C, 30 min	78.9	14.2	0.95	3.55	22.24	5.86	4.4	3.2	4.0	11.6
80°C, 60 min	80.4	14.0	1.07	0.88	6.92	1.49	4.3	3.4	3.6	11.3

[1]Hunter color values L ; black(0)↔white(100) a ; red(100~0)↔green(0~-80) b ; yellow(70~0)↔blue(0~-70)
[2]Score scales ; 1(bad)~5(excellent)
[3]Sum of values of color, aroma, and taste

b 값이 8.63인 암갈색으로 변색되었다.

온도를 80°C로 고정하고 가열 시간을 달리하여 열처리하고 착즙한 경우 포도즙의 수율, 당도, 산도, 색도 및 관능검사 결과를 Table 2에 나타내었다. 가열 시간 5분부터 60분까지에 당도, 산도, 색, 맛, 향이 별로 차이가 없었으나, 적어도 20분 이상 가열한 경우에 75% 가까운 수율을 얻을 수가 있었다. *Campbell Early*와 같은 적포도 품종은 색소가 포도 껍질 안쪽에 있어 그대로 착즙하면 색소가 잘 용출되지 않을 뿐 아니라 수율도 떨어지므로, 예비 열처리를 한 후 착즙해야 하는 것으로 알려져 있으며[3,4], 또한 가열 처리는 품종, 포도의 익은 정도에 따라 달라지며, 강하게 가열하면 색깔은 좋으나 탄닌이 용출되므로 맛이 떫어지게 되고[4] 심하면 한약재 냄새가 남을 알 수 있었다. 반면, 너무 약하게 가열하면 이것과 반대로 맛은 신선하여 좋으나 색깔이 너무 연해서 오히려 식감을 떨어뜨리는 것으로 나타났다. 따라서 포도즙 고유의 진한 보라색과 신선한 향이 살아 있으면서 맛이 좋은 포도즙을 얻기 위해선 포도를 먼저 적정 온도에서 적정 시간 가열하는 것이 필요함을 알 수 있었으며, 본 실험의 결과를 종합해 볼 때 80~90°C의 온도에서 30분간 포도를 가열 처리한 후 착즙하는 것이 수율, 맛, 향 및 색깔이 우수한 포도즙을 얻는데 필요한 조건임을 알 수 있었다.

산도와 당도를 달리하여 착즙한 포도즙의 관능 검사

포도는 익을수록 부피와 무게가 증가하고 당도는 높아지며 산도는 줄어들게 되며 탄닌이 생성되면서 색깔이 짙어지고 더불어 향기가 풍부하게 된다. Table 3에는 8월말 이후 수확한 당도와 산도가 각기 다른 *Campbell Early* 포도를 세척한 후 80°C에서 30분간 가열 처리한 후 착즙한 포도즙의 당도와 산도를 분석하고 관능 검사를 한 결과를 나타내었다. 당도가 14°Brix 이상이면서 당과 산의 비율(당산비, 당도/산도)가 16 이상인, 더 좋게는 20 이상인 포도즙의 경우 선호도가 11점 이상으로 높게 나타났으나 당도가 12°Brix 정도인 포도 즉 신맛이 강하고 단맛이 적은 포도즙의 경우에는 선호도가 8점으로 낮았다. 이상의 결과로 볼 때 80°C에서 30분간 가열하고 착즙한 포도즙의 당도가 14°Brix 이상이면서 당산비가 20 이상일 때 포도즙의 맛이 가장 좋은 것으로 평가되었다.

Table 3. Sensory evaluation of various grape juices[1] having different sugar content(°Brix) and total acidity (%).

Sugar content (A)	Total acidity (B)	A/B	Sensory scores[2] for sensory attributes			
			Color	Aroma	Taste	Total[3]
12.0	0.94	13	3.7	3.1	1.2[c]	8.0
13.8	0.91	15	3.8	3.3	2.4[b]	9.5
13.8	0.84	16	3.9	3.5	3.6[a]	11.0
14.0	0.69	20	3.7	3.5	4.2[a]	11.4
16.0	0.69	23	3.8	3.4	4.1[a]	11.3

[1]Grape juice was extracted by pressing grape after heating at 80°C for 30min.
[2]Score scales; 1(bad)~5(excellent)
[3]Sum of values of color, aroma, and taste
[4]Each value represents mean of 12 data, and different alphabets indicate the statistically significant difference ($P < 0.05$)

요 약

충북 영동 지역에서 수확된 포도(*Campbell Early*)의 가열조건에 따른 착즙수율, 맛, 색도의 변화를 조사한 결과 60°C 이하의 온도에서 가열 처리한 후 포도를 착즙한 경우에는 착즙수율이 60% 이하로 낮았으나, 80~90°C에서 20~30분간 가열하고 착즙한 경우에는 수율이 75% 이상이 되었고, 맛과 색깔도 가장 좋게 나타났다. 반면 100°C에서 30분 가열한 경우에는 이취가 발생하였고, 포도즙의 색깔도 적색이 아닌 암갈색 계열로 바뀌었다. 또한 당도와 산도가 각기 다른 포도를

80°C에서 30분간 가열한 후 착즙하였을 때 포도의 당도가 14°Brix 이상이면서 당도와 산도의 비(당도/산도)가 20 이상인 포도즙이 가장 맛이 좋게 평가되었다.

참고문헌

1. Kim, W.S. Grape processing industries, pp. 58-92. In: New Cultivation Method of Grape. Kim, W.S. (ed.). Munun Publishing Co., Seoul, Korea (1995)
2. Sung, J.K. The present of grape processing industries, pp. 23-41. In: Grape, from Plantation to Sales. Sung, J. K. (ed.). The Nongmin Press, Seoul, Korea (1996)
3. Kim, J.U. and Cho, S.H. Preparation of fruit and vegetable juice, pp. 354-355. In: Agricultural Food Processing. Kim, J.U. and Cho, S.H. (eds.). Munun Publishing Co., Seoul, Korea (1997)
4. Yoo, T.J., Lee, S. K. and Kim, D.J. Grape juice, pp. 173-174. In: Food Processing. Yoo, T.J., Lee, S.K. and Kim, D.J. (eds.). Munun Publishing Co., Seoul, Korea (1998)
5. Kim, S.Y., Choi, W.Y. and Kang, J.H. Studies on the chemical composition of grape juices in Korea. J. Korea Assoc. Food Sci. 2: 72-79 (1969)
6. Lee, D.S., Woo, S.K. and Yang, C.B. Studies on the chemical composition of major fruits in Korea. Korean J. Food Sci. Technol. 4: 134-139 (1972)
7. Hah, D.M. A note on preparation of acid milk drink containing natural grape juice. Korean J. Food Sci. Technol. 7: 250-253 (1975)
8. Kim, K.O. Investigation on grape processed foods in Korea. B.A. thesis, Youngdong Univ., Chungbuk, Korea (1998)

(1998년 12월 23일 접수)