

장기 보존된 비상품과를 이용한 포도 분말 제조에 관한 연구

강한철 · 남상영 · 김태수
충북농업기술원 옥천포도시험장

Investigation on Powder Production using less Commercial Grapes Resulted from Long-term Storage

Han-Chul Kang, Sang-Young Nam, Tae-Su Kim
Okcheon Grape Experiment Station, Chungbuk Institute of Agricultural Technology

Abstract

In an attempt to test experimental condition of preparing grape powder, grapes having less commercial value was used and tried. With drying method, spray and freeze drying were satisfactory to produce powder. Moisture content and odor retention were better by the latter method. Three grape strains stored for 40 days contained more odors than those stored for 5 days. Maltose 90% plus dextrin 10% was suitable for drying support. To increase odor sense, citric acid and vitamin C can be added up to 0.1 and 0.2%, respectively. Considering these conditions, grape complex powder prepared from grape powder 20% comprising drying support, glucose 79.7%, citric acid 0.1%, vitamin C 0.2% with freeze drying was the best by overall evaluation including sensory test. When campbell and neomuscot were mixed by 15:5 or 10:10, sensory evaluation was also ameliorated.

Key word : grape, grape powder, drying method

서 론

우리나라에서 주로 재배되는 포도 품종은 미국종의 *Vitis labruscana* 와 유럽종의 *Vitis venifera* 및 이들의 각종 교잡종 들이다. 포도 재배 면적은 97년 기준 27,558 ha 이고 생산량은 '90년 131천톤에서 '97년 384천 톤으로 3배 정도 증가되었다(1). 96년 부터 미국과 칠레에서 생식용 포도가 수입되어 유통량이 과잉상태이며 따라서 새로운 형태의 포도소비가 요구되고 있다. 더욱이 꽃떨이 현상 등으로 비상품과의 발생이 15% 정도에 달하고 있으며 이 이외에도 재배, 저장 및 유통 과정 등에서 상당량의 낙과 및 기타 비상품과 등이 발생하고 있다. 따라서 이 들을 활

용한 가공품 개발이 시급하나 이에 대한 시험 연구가 미흡한 실정인 데 이들을 잘 활용하면 포도의 효율적인 소비는 물론 농가의 수입 등에도 상당한 보탬이 될 것이다.

국내에서 시판중인 각종 주스, 통조림, 및 잼 등 대부분의 포도가공품들은 캠벨 등 흑색 계통의 포도를 원료로 사용한다. 따라서 청포도인 네오마스컷 등도 국내에서 생산되기 때문에 이를 좀 더 활용하는 방안도 연구가 되어야 할 것이다. 주요 재배 품종인 캠벨얼리의 경우 100g 당 59 Kcal의 열량과 비타민 B1, B2, C, 나이아신, 단백질, 및 지질 등 각종 영양분을 풍부히 함유하고 있어서(2) 영양식으로도 개발이 요구되고 있다. 포도는 4℃ 부근의 온도에서 최대 2개월 가량 보관할 수 있으며 포도의 효율적인 저장, 유통 등을 위해서도 가공품의 개발이 유리하다.

국내 품종중 주요재배 품종인 캠벨얼리와 거봉 그리고

Corresponding author: Sang-Young Nam, Okcheon Grape Experiment Station, Okcheon, Chungung, Sangye 102-4, Chungbuk 373-880, Korea

청포도인 네오마스캇을 시험재료로 선택하여 장기 저장결과 상품성이 떨어진 포도의 부가가치를 높이기위한 목적으로 저장성 등에서 유리한 포도 분말 제조를 시도하였다.

재료 및 방법

재료

5년생 포도나무 캠벨, 거봉, 및 네오마스캇 등을 평균 14 시간의 일조 조건으로 20-30℃ 하에서 온실 재배를 하였다. 착립 70 일 후 송이수가 부족한 비상 품과 등을 수확하여 4℃에 보관하였고 보관 이후 5일과 40일이 지난 포도를 끊어 냉동 보관한 후 동시에 포도차 제조용 분말재료로 사용하였다.

건조보조제(carrier, support)로서 물엿(maltose)은 오뚜기식품의 농도 55%의 제품을, dextrin은 Sigma 제품을 사용하였다.

성분분석

포도 껍질을 벗겨 압착법으로 착즙한 다음 200mesh 체를 통과한 과즙의 당도는 굴절계 (refractometer, Attago)를 사용하여 가용성 고형물 (°Brix)로 나타내었다. 과즙의 산 함량은 0.1N NaOH 용액을 사용하여 적정한 다음 구연산으로 환산하였다(3).

일반성분은 과육을 분쇄한 다음 105℃에서 건조하여 수분함량을 구했고, 조단백질함량은 Micro-Kjeldahl 법으로(4), 조지방은 Soxhlet 추출법으로(4), 조회분은 건식회화법(5)으로 구하였다. 총당및 환원당은 Somogyi-Nelson의 변형법(6)으로 정량하였다.

포도과즙 추출 및 분말제조

수집된 캠벨얼리, 거봉, 및 네오마스캇의 비상품과 들을 잘 수세한 다음 mixer를 사용하여 완전히 homogenization 시켰다. 90℃로 30 분간 가열한 후 압착기를 통해 여과의 효율을 높이며 200mesh 체를 통과시켰다. 과즙액에 가용성 고형물 함량이 30°Brix 가 될 때까지 물엿, 올리고당, 텍스트린, 및 이들의 조합형을 첨가하였다. 각종 당이 첨가된 착즙액을 90℃로 가열하면서 수분을 증발시켜 부피를 60%로 줄였다. 분무건조기의 운전조건은 aspirator의 air flow rate 32m³/h, feed flow 60ml/h, inlet temperature 120℃, atomizer nozzle의 spray air flow 600 l/h의 조건으로 수행하였다. 동결건조는 -40℃의 저온에서 시료를 냉동시킨 후 냉동건조기(東京芝浦電機, TWL)를 사용하여 진공건조하였다. 열풍건조는 건조기(WTC binder)를 사용하여 70℃의 온도에서 건조시켰다.

관능검사

포도분말제품의 품질을 평가하기 위해 관능검사로 원 20 명(남, 여 동일비율, 20대 20%, 30대 40%, 40대 25%, 및 50대 15%)을 대상으로 평가하였다. 맛, 향기, 등에 대하여 아주 좋음(9점), 좋음(7점), 보통(5점), 나쁨(3점), 아주 나쁨(1점)으로 평점하도록 하여 그의 평균치로 나타내었다(7). 또한 포도 분말제품의 기호성을 증진시키기 위하여 구연산과 비타민 C 등을 첨가하여 역시 관능검사를 실시하였다.

결과 및 고찰

일반적으로 과일을 분말화시켜 가공하는 방법으로서 과일 추출 농축액을 분무 건조시키는 방법, 분말상의 당류와 혼합하여 페이스트 상태로 열풍 건조하는 방법 및 동결 건조의 방법 등이 있다. 그러나 동결건조는 품질은 우수하나 가공비용이 높으며 열풍 건조는 가공이 간단하나 향기 성분 등이 상실되는 경우가 있다(8). 향기 성분의 유지 이외에도 맛, 색상 등도 건조 방법에 의해 영향을 받는다. 따라서 포도 분말을 효과적으로 제조하기 위하여 분무, 동결, 열풍 건조법 등 서로 다르게 건조하여 분말의 형태를 살펴보았다 (Table 1). 또한 이렇게 달리 제조된분말과 액상시료를 대상으로 맛, 향기 등 관능평가를 하였다. 제품원료의 형태는 동결, 분무건조시에는 분말형태로 제품화가 가능하였다. 그러나 열풍건조한 결과 끈적 끈적한 젤리 상태가 되어 분말 제품화가 어렵게 되었다. 맛에 있어서는 분무 및 동결 건조 제품에 대한 소비자들의 평가가 좋았고 향기 보존력에 있어서는 열풍건조제품이 우수하였으나 분무 건조제품에서는 향기 성분을 상당히 잃어 버렸다. 이상의 맛, 향기 등 관능 평가와 분말형성 능력 등을 종합한 결과 동결 건조 제품이 가장 우수하였다.

Table 1. Effect of the drying method on appearance of dried powder and sensory quality

Drying method	Appearance of dried powder	Sensory evaluation	
		Taste	Odor
Spray drying	Dry powder	7.4	4.3
Freeze drying	Dry powder	7.5	7.8
Hot air drying	Jelly type	6.5	7.6
Control (Extracted juice)	Non-treated	5.2	5.4

Juice was prepared by mixing powder, sugar, and water(1:1:20, w/w/w) for test. Extracted juice, sugar, and water were mixed by ratio of 3:1:20 (w/w/w) for sensory test(very good: 9, good: 7, moderate: 3, bad: 1, very bad: 0).

Table 2. Proximate content of dried powder constituent (%)

Drying method	Moisture	Crude protein	Crude oil	Ash	Total sugars
Spray drying	12.6	0.6	0.2	1.6	85.0
Freeze drying, non-concentrated	2.9	1.9	0.3	6.4	88.5
Freeze drying, concentrated	4.8	5.8	0.2	10.5	78.7
Freeze drying, hypodermis-free	4.1	2.8	0.3	1.2	91.6
Control (extracted juice)	90.9	0.7	-	1.3	7.1

포도과즙을 농축, 비농축, 과피 제거 형태로 동결 건조 시키고 이들과 분무건조, 액상시료 제품의 조단백, 조지방 등 각종 성분함량을 조사하였다(Table 2). 수분 제거 능력에 있어서 분무 건조제품은 12.6%, 동결건조 제품은 2.9-4.8%의 잔존 수분함량을 보여 포도과즙의 동결건조제품이 분무건조 제품보다 우수한 건조 효율을 보였다. 농축 포도과즙의 동결 건조제품은 조단백, 회분함량이 많았다. 조지방 함량에 있어서는 농축, 비농축 및 분무건조, 동결건조 등 어느방법에서나 비슷한 함량을 나타내었다.

캠벨얼리와 거봉 및 네오마스켓을 4℃에서 5일 및 40일 보존한 시료를 착즙, 농축하여 동결건조시킨 후 건조 시간, 상태 등 건조 특성을 조사하였다(Table 3).

Table 3. Quality and characteristics of freeze drying product prepared from three different grape extracts

Grape strains (storage days)	S.S.C (oBx)	Acidity (%)	Drying properties		Taste	Odor
			Time (hrs)	State		
Campbell	5d 14.9	0.53	25	6.1	7.4	7.2
	40d 16.1	0.51	26	6.0	7.2	8.6
Kyoho	5d 18.1	0.44	36	4.4	7.5	7.6
	40d 19.4	0.45	37	4.2	7.8	8.8
Neomuscate	5d 13.8	0.45	26	6.2	7.9	7.5
	40d 15.2	0.43	28	6.1	8.0	8.4

S.S.C. means soluble solids content. very good: 9, good: 7, moderate: 3, bad: 1, very bad: 0.

당도에 있어서는 캠벨의 경우 5일 보존 시료가 14.9o Bx, 40일 보존품이 16.1o Bx를 보였으며 거봉과 네오마스켓의 경우도 40일 보존 시료들이 5일 보존한 시료들 보다 높은 당도를 나타내었다. 이러한 결과는 포도의 장기 보존에 따라 각종 glycosidase

Table 4. Effect of different drying support on freeze drying properties of Campbell powder

Treatment	Drying properties		
	Drying time(hrs)	State (1-9)	Appearance of dried powder
Maltose 100%	25	4.5	Jelly type
Maltose 90% + oligosaccharide 10%	23	6.5	Give powder
Maltose 90% + dextrin 10%	24	8.2	Give powder

very good: 9, good: 7, moderate: 3, bad: 1, very bad: 0.

들이 서서히 작용한 때문으로 생각된다. 산도에 있어서는 캠벨이 0.53-0.50% 로 세 품종 중 다소 높았으나 장기 보존에 따른 산도의 변화는 별로 없었다. 캠벨얼리의 시료는 건조시간이 25-26 시간으로 거봉의 36-37 시간 보다 짧았고 네오마스켓은 26-28 시간이 걸려 당도가 높은 거봉의 건조시간이 가장 오래 걸렸다. 5일 보존 시료와 40일 보존 시료간에 건조시간에 있어서는 큰 차이가 없었으나 세 품종 모두 40일 보존시료의 건조 시간이 5일 보존 시료보다 건조시간이 조금 더 걸렸다. 관능적 평가에 의한 건조 상태에 있어서는 캠벨과 네오마스켓이 비슷한 수준으로 평가되었고 거봉 시료는 전체적으로 덩어리를 형성하였는데 이는 높은 당도 때문으로 생각된다. 맛에 있어서는 세 품종 모두 5일, 40일 보존한 시료들에 대해 비슷한 평가를 나타냈으며 보존 기간에 따른 차이도 별로 없었다. 향에 있어서는 세 품종 모두 40일 보존한 시료들이 더 좋은 반응을 나타내었다. 이러한 결과는 비록 4℃에서 보존을 했지만 서서히 발효가 일어나서 향기 성분들이 더 생성됐기 때문으로 생각된다. 종합적으로 고려해 볼 때 건조 시간과 상태에서 캠벨과 네오마스켓이, 향에 있어서는 40일 보존 시료들이 포도 분말 제조에 유리하였다.

포도 과즙액은 그 자체의 농도 범위 내에서 각종 건조가 어렵기 때문에 적절한 건조보조제를 첨가한 건조 조건을 연구하였다. 건조 능력에 있어서 캠벨얼리가 거봉보다 우수하였기 때문에 캠벨얼리 착즙에 물엿, 올리고당, 텍스트린 등을 여러 비율로 배합하여 30o Brix로 조건을 맞추고 동결 건조시켜 건조 특성을 비교하였다(Table 4). 건조 보조제를 서로 다른 비율로 첨가하였을 때 건조 시간은 23-25 시간으로 비슷하였다. 포도과즙 시료에 말토스, 90%와 올리고당 또는 텍스트린 10%를 첨가하여 동결 건조 하였을 때 분말화가 가능한 고체가 형성되었다. 이런 경우 포도향이 상당히 유지되었으나 같은 건조 보조제를 첨가하고 분무 건조하였을 때 포도향이 거의 소실되었다. 한편 건조보조제로서 maltose 100% 만을 첨가

하였을 경우에는 건조 제품이 젤리와 같이 끈적 끈적해져 분말화가 어렵게 되었다. 건조 상태 등 종합적인 측면에서 물엿 90% 와 텍스트린 10%를 첨가한 경우가 가장 우수하였다.

건조보조제 말토스 90% 와 dextrin 10%를 첨가하여 최종 당도 30oBrix를 맞추고 동결 건조시켜서 만든 포도분말에 풍미를 증진시키기 위하여 구연산 및 vitamin C 를 여러 비율로 첨가하여 관능검사를 실시하였다 (Table 5). 구연산의 경우 0.1% 첨가까지는 관능점수가 증가했으나 그 이상 첨가시 기호도가 오히려 감소했는데 이는 신맛의 증가 때문으로 생각된다. 또한 vitamin C를 포도 분말에 첨가하여 관능검사를 해 본 결과 향에는 별로 영향을 미치지 않았으나 맛에서는 0.2% 첨가의 경우 더 좋은 반응을 보였다. 따라서 구연산과 비타민 C를 각각 0.1%, 0.2% 씩 첨가한 다음 건조 보조제가 이미 함유된 포도분말, 포도당의 첨가비율을 달리하여 분무건조 및 동결건조법으로 포도 분말을 제조하고 이에 대한관능 검사를 하였다(Table 6). 맛과 향에 있어서는 대체로 비슷한 선호도를 나타내었으나 제품에 대한 종합적인 소비자 기호도는 동결 건조제품

Table 5. Effects of citric acid and vitamin C on the sensory quality of grape powder

Amount added (%)	Taste	Odor
Control	6.8	6.9
Citric acid	0.025	7.0
	0.05	7.2
	0.10	8.2
	0.15	6.0
	0.05	6.8
Vitamin C	0.10	7.1
	0.20	8.0
	0.30	7.9
		6.7

Table 6. Preparation of grape powder with different combination of ingredients and sensory evaluation

Combination of ingredients	Sensory evaluation	
	Taste	Odor
Grape powder + glucose		
20 + 79.7 ^a	7.7	6.5
30 + 69.7 ^a	7.5	6.6
40 + 59.7 ^a	7.8	6.7
20 + 79.7 ^b	7.7	7.5
30 + 69.7 ^b	7.9	7.8
40 + 59.7 ^b	7.9	7.6

^aspray drying, ^bfreeze drying.
Citric acid 0.1 % and vitamin C 0.2% were added all the preparation.

이 분무건조 제품보다 다소 높았으며 건조 방법별로는 분무건조의 경우 포도분말 30% + 포도당 69.7% + 구연산 및 비타민 C 각각 0.1, 0.2%일 경우, 동결 건조시에는 포도분말 30% + 포도당 69.7% + 구연산, 비타민 C 각각 0.1, 0.2% 로 원료를 배합한 제품을 선호하였다.

포도분말로서 캠벨과 네오마스켓 분말을 서로 다른 비율로 혼합하고 포도당 69.7%, vitamin C 과 citric acid 는 동일 방법으로 혼합하여 분말을 제조한 후관능 검사를 하였다(Table 6). 맛과 향에 있어서는 대체로 비슷한 선호도를 나타내었으나 제품에 대한 종합적인 소비자 기호도는 동결 건조제품이능 평가를 하였다(Table 7). 관능 평가에서는 큰 차이는 나타나지 않았으나 캠벨 시료만으로 분말을 제조하였을 때보다 청포도 품종인 네오마스켓을 섞어 주었을 때 더 좋은 반응을 나타내었는데 캠벨 과 네오마스켓을 섞어서 제조할 경우에는 혼합비율을 15:5 또는 10:10 정도의 비율로 섞는 것이 좋다고 생각된다.

Table 7. Difference in sensory scores prepared by different combination of Campbell and Neomuscato powder

Ratio of ingredients(%)	Taste	Odor
Campbell 20	6.8	7.5
Campbell 15 + Neomuscato 5	7.2	7.9
Campbell 10 + Neomuscato 10	7.5	7.2
Campbell 5 + Neomuscato 15	6.9	7.0

very good: 9, good: 7, moderate: 3, bad: 1, very bad: 0.

요 약

국내에서 많이 재배되는 포도 품종중 가식용으로서의 상품가치가 떨어질 수 있는 송이수 미달 또는 장기 저장된 포도들을 대상으로 포도 분말화 조건들을 연구하였다. 건조방법에 있어서는 분무와 동결건조시에 분말이 잘 형성되었고 수분함량과 향기보존력에 있어서는 후자의 방법이 유리하였다. 캠벨, 거봉, 네오마스켓등 세품종에 있어서 건조 시간에 있어서는 캠벨 네오마스켓이 25-28 시간으로 거봉보다 짧았고 건조상태도 우수하였다. 향기성분에 있어서는 모두 40일 보존된 시료들이 5일 보존된 시료들 보다 오히려 우수하였다. 건조 보조제의 첨가효과에 있어서는 물엿 90%와 텍스트린 10% 첨가물질이 단순한 물엿 또는 올리고당 혼합물 분말보다 건조 상태에서 유리하였다. 구연산 및 vitamin C의 첨가 효과에서는 각각 0.1%, 0.2% 를 첨가할 때 까지 맛과 향기에서 좋은 관능평가가 나왔다. 이러한 결과를 종합하여 포

도분말 20-40%, 포도당 59.7-79.7%, 구연산 0.1%, 비타민 C 0.2%를 첨가하고 분무 및 동결건조법으로 포도분말을 제조하였을 때 포도분말 30%, 포도당 69.7%, 구연산 0.1%, 비타민 C 0.2%를 섞어 동결건조시켰을 때 가장 좋은 관능평가를 나타내었다. 또한 캄벨과 네오마스캇 분말을 15:5 또는 10:10 정도의 비율로 혼합하였을 때 더 좋은 관능 평가를 나타내었다.

참고문헌

1. 농림수산부. 1990-1997. 농림수산통계연보
2. 농촌진흥청. 1996. 식품성분표
3. 小原哲二郎編 : 食品分析 ハリドブツワ (1973) 建帛社. p 17-260
4. A.O.A.C : Official method of analysis., 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, p. 303 (1984).
5. Melonan, C.E. and Pomeranz, Y(1987) Food analysis, Theory and practice, AVI, Westport, 616.
6. Hatanaka, C. and Y. Kobara (1980) Determination of glucose by a modified Somogyi-Nelson method. Agric, Biol, Chem., **44**, 2943-2949
7. 이철호, 이진근, 채수규, 박봉상 (1982) 식품공업 품질관리론, **134**. 유림문화사
8. King, C.J. (1988) Spray drying of food liquids and volatiles retention. In "Preconcentration and drying of food materials" Bruin, S. (ed), Elsevier Science, Amsterdam, p.147

(1998년 12월 22일 접수)