

## 포도박 농축액을 이용한 분말 제조

장석원<sup>1,2\*</sup> · 신남섭<sup>1</sup> · 송정희<sup>1</sup> · 박용덕<sup>2</sup> · 노용택<sup>1,2</sup>  
영동대학교 <sup>1</sup>바이오지역혁신센터 및 <sup>2</sup>의생명과학과

## Production of Powder Using Concentrated By-products of Grape Processing

Seog-Won Chang<sup>1,2\*</sup>, Nam-Sub Shin<sup>1</sup>, Jeong-Hee Song<sup>1</sup>, Yong-Deok Park, and Yong-Taek Rho<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Bio-Regional Innovation Center (RIC) and

<sup>2</sup>Department of Medical Life Science, Youngdong University, Youngdong 370-701 Korea

### Abstract

By-products from grapes obtained during processing have been considered to be promising materials for various functional applications, and to have pharmaceutical properties. A grape powder was developed from a concentrate of by-products obtained during grape processing. As dextrin levels increased, the moisture content, L-, a-, and b- values all decreased, whereas sugar content generally increased. Catechin and resveratrol were detected in most samples, but quercetin was absent. Epicatechin and resveratrol levels either decreased or were not detected as dextrin concentration increased. These physicochemical properties indicate that a concentrate extracted using undiluted ethanol as solvent is optimal for industrial use.

**Key words** : Grape, by-product, concentrate, powder, polyphenol

### 서 론

포도는 우리나라를 포함해 전 세계에서 가장 소비가 많은 과일 중 하나이다. 최근 과학기술의 발달로 포도의 여러 가지 효능이 밝혀지면서 생식을 포함해 각 부위를 이용한 가공품의 종류도 다양해지고 있다. 포도 내에는 레스베라트롤, 카테킨 등 다양한 폴리페놀 성분(1-3)이 있는데 주로 종자(60~70%)와 종피(30%)에 존재(4)하는 것으로 보고되고 있다. 그러한 유효성분이 알려지면서 포도 및 관련제품에 대한 소비자의 선호도가 증가하면서 종자를 이용한 식용유, 과육과 종피를 이용한 즙과 와인 등 다양한 형태의 제품이 출시되어 소비되고 있다.

국내 포도 생산량은 2007년 현재 약 30만 톤에 이르고 있다(4). 국내 생산 포도의 대부분이 생식으로 이용되고 있지만 포도주와 포도즙 등 가공품의 생산과 소비도 매년

증가하는 추세이다. 특히, 신선한 가공품을 찾는 소비자의 기호변화에 따라 전국의 주산지를 중심으로 자체 브랜드로 제작된 포도즙의 생산·판매가 늘고 있다.

이때 부산물로 생산되는 포도박은 상당한 양으로 추산되고 있다. 포도즙을 가공할 때 총 중량 중 약 3~15% 정도가 포도부산물(포도박)로 생산되는 것을 고려한다면 매년 최대 약 4.5만톤의 포도박이 생산되는 것으로 추정할 수 있다. 이처럼 많은 양의 포도박이 생산됨에도 불구하고 물질추출(6), 사료 등(7)으로 연구된 것을 제외하고 국내에서 포도박을 이용한 연구는 거의 이루어진 바 없다. 하지만 포도 부산물은 프랑스 등 많은 국가에서 연구되어 왔다(8).

Yoo 등(6)에 의하면 포도박을 구성하는 과피와 종실 내에는 레스베라트롤, 퀘세틴, 카테킨 등 다양한 유용물질이 포함되어 있는 것으로 나타났다. 포도박은 전국 주산단지에서 매년 대량 생산되고 있으나 이용량이 매우 낮아 그 이용도의 제고가 절실한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 일시에 생산되는 포도박의 이용도를 제고하기 위하여 포도

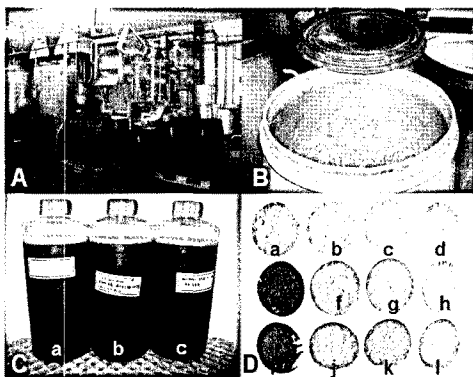
\*Corresponding author. E-mail : changsw@youngdong.ac.kr,  
Phone : 82-43-740-1238, Fax : 82-43-740-1239

박을 조건을 달리하여 추출·농축 분말을 제조하고 그 특성을 조사하였다.

### 재료 및 방법

#### 시 료

포도박(품종명: 캠벨얼리)은 포도즙 제조과정에서 부산물로 얻어진 것으로 충청북도 영동군 소재 ㈜영동대벤처식품에서 제공받아 사용하였다. 포도 과피와 포도 종자가 약 9:1(w:w)의 비율(Table 1)로 구성되어 있으며 (Fig. 1) 수집 즉시 -40℃ 냉동고에 보관하면서 실험에 사용하였다.



**Fig. 1. Powder production using concentrate originated from by-product of grape.**

Extraction facilities (A) of grape juice and by-product after extraction (A). Concentrate originated from by-product under different extraction solvents (a; water, b and c; 80% ethanol) (B). Powder produced using concentrate made under various treatments (a~l) (C, see Table 2).

**Table 1. Proximate composition and moisture of by-product of grape**

Moisture	Ratio	
	skin	seed
83.4±0.9 <sup>a</sup>	87.7±2.8	12.3±1.9

<sup>a</sup>Each value presents mean of three observations±standard error.

#### 추출 및 농축

포도박 추출 방법은 초고속 진공저온추출(농축)기 (Cosmos 660, 경서기계산업)를 이용하여 Table 2와 같이 수행하였다. 첫째, 포도박 10 kg + 물 40 L, 둘째, 포도박 10 kg + 80% 에탄올(EtOH) 40 L, 그리고 분쇄한 포도박 10 kg + 80% 에탄올 40 L를 40℃에서 각각 6시간 추출하였다. 추출물의 농축 조건은 이중술 구조인 농축조의 적정 온도(외부 온도: 80℃, 내부 시료 온도: 60℃)와 진공도 (700~750 mmHg)로 물 추출물은 약 40시간, 에탄올 추출물은 약 15시간, 분쇄 포도박 에탄올 추출물은 약 20시간 동안 농축하였다.

#### 분말 제조

농축액을 이용한 분말 제조는 시료를 농축원액, 농축원액에 덱스트린(dextrin) 5%, 덱스트린 10%, 덱스트린 15% 첨가하여 진공동결건조기(PVTFD 100R, ((주)일신랩)를 이용, -40℃에서 동결한 뒤 30℃까지 승온 시키며 수행(120시간)하였다.

**Table 2. Extraction and concentration condition for production of grape by-product based powder**

Solvent for extraction	Treatment after concentration	Sample ID
100% Water	Extract (no dextrin)	A
	Extract + Dextrin 5%	B
	Extract + Dextrin 10%	C
	Extract + Dextrin 15%	D
80% Ethanol (raw sample)	Extract (no dextrin)	E
	Extract + Dextrin 5%	F
	Extract + Dextrin 10%	G
	Extract + Dextrin 15%	H
80% Ethanol (chopped sample)	Extract (no dextrin)	I
	Extract + Dextrin 5%	J
	Extract + Dextrin 10%	K
	Extract + Dextrin 15%	L

#### 건조후 중량감소율

건조후 중량감소율은 농축액 시료 100 mL을 열풍건조 (120시간) 또는 진공동결건조(120시간) 과정을 거친 후, 건조된 분말의 무게를 측정하여 초기중량에 대한 건조 후 중량을 백분율로 나타내었다.

#### 색도 및 당도 조사

분말의 색도와 당도는 색차계(JS 555, Color Techno Japan System Co. LTD, Japan)와 당도계(Master-M, Atago, Japan, Brix 0-33%)를 이용하여 측정하였다. 색도는 L, a, b 값으로, 당도는 가용성 고형물(°Brix)로 각각 표시하였다.

#### 유리당 분석

당 분석은 Matsumoto 등(9)이 실시한 방법에 준하여 실시하였다. 분말 제조 실험에서 제조된 각 샘플 1g을 10 mL 증류수에 넣어 40℃ 항온수조(water bath)에서 초음파를 이용하여 30분간 용해 시킨 후 필터(0.45 μm)로 여과한 다음 과당, 포도당, 자당을 동시 분석하였다. 표준용액의 검량선 작성은 500 ppm농도의 표준용액을 제조하여 1/2씩 희석하여 5점을 사용 하였으며(R<sup>2</sup>=0.998 이상) 샘플의 농도를 표준품 농도 범위에 맞게 각 샘플을 2~10배 희석하여 분석하였다. 분석에는 HPLC (Waters 2695 Separations Module, Waters, USA)시스템을 사용하였으며 컬럼은 Prevail

Carbohydrate ES 5u (length 250 mm, ID 4.6mm, GRACE. CO. USA)을 사용하였다. 분석용매는 acetonitril : water = 70 : 30을 사용하였고, flow rate 0.6 mL/min, injection volume 은 10  $\mu$ L로 하였다. 검출기로 ELSD (Alltech, ELSD 2000, USA) 검출기를 사용했으며 ELSD 조건은 Temp 83.5°C, N<sub>2</sub> Gas flow 2.2 L/min으로 하였으며 용매의 조성에 따른 기기메뉴얼의 ELSD 조작조건을 적용하였다. 분석에 사용된 표준물질인 과당(D-(-)fructose), 포도당(dextrose), 자당(D(+)-sucrose)은 Sigma Aldrich사의 HPLC용 특급 시약을 사용하였다.

### Resveratrol, catechin, quercetin 분석

레스베라트롤 분석은 Cho 등(1)이 실시한 방법에 준하여 실시하였다. 각 분말 샘플 1 g에 80% ethanol 10 mL을 가하여 water bath에서 초음파를 이용하여 40°C에서 1시간 추출하였다. 추출 후 2500 rpm, 5°C 원심분리기에서 10분간 원심 분리 후 상등액을 취하였다. 같은 추출과정을 2회 반복 하였다. 추출된 상등액을 감압농축기를 이용하여 농축시킨 후 MeOH 3 mL를 정용한 후 시료를 필터(0.45  $\mu$ m)로 여과한 다음 레스베라트롤, 퀘세틴, 카테킨을 동시 정량분석을 실시하였다. 표준용액의 검량선 작성은 성분별 1~10 ppm농도의 표준용액을 제조하여 분석하였으며( $R^2=0.999$  이상) 검량선 농도에 맞게 샘플을 2~20배 희석하여 분석하였다. 분석에는 HPLC(Waters 2695 Separations Module, Waters, USA)시스템을 사용하였으며 컬럼은 GROM-SIL 120 ODS-5 ST 컬럼(GROM. CO. USA)을 사용하였다. 분석용매는 acetonitril(0.05% trifluoroacetic acid)과 증류수(0.05% trifluoroacetic acid)를 사용하여 gradient 조건으로 분석하였으며, flow rate 0.7 mL/min, injection volume은 10  $\mu$ L로 하였다. 검출기는 PDA (Waters 2996, Water, USA) 검출기를 사용하여 trans-resveratrol은 306 nm, quercetin은 360 nm, catechin 4종((-)-epicatechin(EC), (-)-epicatechin gallate(ECG), (-)-epigallocatechin gallate(EGCG), (-)-epigallocatechin(EGC))은 280 nm의 흡광도에서 정량분석 하였다. 분석에 사용된 표준물질은 Sigma-Aldrich사의 HPLC용 특급 시약을 사용하였다.

### 결과 및 고찰

농산물 분말화 방법에는 크게 동결건조와 열풍건조가 이용되고 있으며, 동결건조는 열풍건조에 비하여 소요 비용은 높으나 향, 맛, 색상, 열변성 방지 등 품질을 유지시키는데 우월한 것으로 알려져 있다(10,11). 본 연구에서도 열풍건조에 비하여 동결건조 처리 시료가 향, 맛, 색상 등 외관적인 품질 뿐만 아니라 주요 페놀 성분의 함량이 있어서도 우수한 것으로 나타나(data not shown) 분말 제조 방법

으로 이용하였다. 하지만 농축액 원액을 동결건조하였을 때 포도 내 당 성분 등에 의해 농축액 표면이 젤리화되면서 내부의 일부가 건조되지 않는 현상이 일어나 텍스트린을 건조보조제로 첨가하였다. Kang 등(10)도 10%의 텍스트린을 처리했을 때 포도의 분말화가 가능하고 향이 유지되었다고 보고한 바 있다.

포도박 추출 분말의 이화학적 성분을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 중량 감소율은 농축원액을 분말화한 시료보다 텍스트린을 첨가할수록 커지는 경향이 있었다. 예를 들면, 물을 용매로 추출한 처리구에서 텍스트린이 첨가되지 않은 시료 A는 97.12%였지만 텍스트린이 5, 10, 15%를 처리한 B, C, D 처리구는 각각 92.73, 88.85, 83.58%를 나타냈다. 이러한 결과는 보형제 역할을 하는 텍스트린이 액상-고상-기상의 전환을 용이하게 하고, 추출된 물질과 결합하여 분말핵 역할을 함으로써, 동결건조시 승화 작용을 촉진하여 동결건조가 촉진된 것으로 보인다(12).

**Table 3. Quality of powder from grape by-product based concentrate**

Sample ID	Loss on drying (%)	Hunter color values <sup>a</sup>			Sugar content (Brix) <sup>b</sup>
		L	a	b	
A	97.12±1.32 <sup>c</sup>	32.24±0.56	0.60±0.02	-4.66±0.04	8.2±0.4
B	92.73±1.45	32.29±0.43	0.20±0.01	-4.73±0.03	-
C	88.85±1.57	31.41±0.32	0.90±0.02	-5.34±0.04	-
D	83.58±1.51	32.24±0.46	0.13±0.02	-5.10±0.05	-
E	98.68±2.11	32.29±0.45	1.23±0.02	-5.42±0.04	9.4±0.4
F	93.66±2.02	30.31±0.36	1.16±0.02	-5.00±0.04	-
G	89.09±1.78	30.49±0.22	1.41±0.02	-6.40±0.05	-
H	84.14±1.89	30.36±0.45	0.63±0.01	-5.33±0.05	-
I	98.39±1.77	32.15±0.42	0.74±0.02	-5.33±0.04	9.5±0.4
J	92.89±1.90	31.83±0.28	0.42±0.02	-5.46±0.03	-
K	88.44±2.10	31.86±0.37	0.56±0.01	-5.44±0.04	-
L	83.31±1.75	32.05±0.33	0.03±0.01	-5.57±0.05	-

<sup>a</sup>L: black (0) ↔ white (100), a: red (100-0) ↔ green (0~80), b: yellow (70-0) ↔ blue (0~70)

<sup>b</sup>Sugar content of concentrate±standard error

<sup>c</sup>Each value presents mean of three observations±standard error

이에 반해 분말의 색도는 추출 용매에 관계없이 텍스트린이 적게 첨가될수록 본래의 농축원액과 가까운 짙은 보라색을 나타냈다 (Fig. 1). 특히, 분쇄하지 않은 포도박을 원료로 만든 농축액은 15%의 텍스트린을 첨가한 처리를 제외하고 적색도인 a값이 1.16~1.41에 달해 가장 짙은 보라색을 띄었다. 이러한 원인은 색도를 좌우하는 안토시아닌 (anthocyanin)이 물보다 알콜 성분에 잘 용해되기 때문으로 해석된다(6,13). Fig. 1 (a~d)을 보면 추출액의 색도는 물을 용매로 하였을 때 포도 고유의 색을 많이 잃어버린 것으로

나타났다(14). 또한 분쇄된 시료에서 색도가 낮았던 이유는 시료의 구성성분에 분말화된 종자가 일부 포함되어 희석되었기 때문으로 추정된다.

가용성 고형물의 함량은 알코올을 용매로 추출·농축한 시료가 물을 용매로 했을 때보다 전체적으로 약 1 Brix° 정도 높게 나타났다. 하지만 전체적으로 9 °Brix 내외에 그쳐 매우 낮게 나타났는데, 이는 본 연구에서 이용한 포도 박은 포도의 당도를 결정하는 과육이 결여되어 있기 때문으로 판단된다. 실제로 비상품성과 등 과육이 포함된 포도 전체를 이용한 Kang 등(10)이 제조한 분말은 가용성 고형물의 함량이 14.9~18.1 Brix°로 높게 나타나 큰 차이를 보였다.

포도박 추출 분말의 유리당 함량과 조성은 Table 4와 같다. 용매에 관계없이 대부분의 시료에서 포도당과 과당이 검출되었고 대체로 포도당의 검출량이 높았다. 하지만 자당은 검출되지 않았다. 자당이 검출되지 않은 이유는 시료로 이용한 포도 자체에 원인이 있는 것으로 판단된다. 즉, 포도는 성숙기에 잔류된 자당이 환원당으로 가수분해되어 6탄당의 비율이 높아지는 것으로 알려져 있다(15,16). 이러한 결과는 성숙한 포도에서 자당이 미량으로 검출되었다는 보고 (15,17)와 일치한다. 하지만 가용성 고형물의 함량에 비해서 HPLC 분석시 나타난 유리당 함량의 차이는 dextrin에 의한 희석효과와 실험과정에서의 손실 등으로 당함량이 낮아진 것으로 판단된다. 다른 하나의 가능성은 분쇄시료를 사용한 시료 I, J, K, L에 분말화된 종자 등이 포함되어 있기 때문에 줄어든 것으로 생각된다.

**Table 4. Free sugar contents of powder from grape by-product based concentrate**

Sample ID	Free sugar (g/kg) <sup>a</sup>		
	Fructose	Dextrose	Sucrose
A	14.3±0.5	43.7±0.3	ND <sup>b</sup>
B	10.4±0.9	37.8±0.6	ND
C	1.5±0.4	22.8±0.53	ND
D	0.9±0.35	13.9±0.4	ND
E	130.7±1.2	69.7±0.7	ND
F	28.2±1.5	27.2±0.5	ND
G	17.5±0.9	22.2±0.3	ND
H	9.0±0.9	20.5±0.4	ND
I	1.5±0.3	ND	ND
J	0.6±0.1	7.7±0.5	ND
K	0.4±0.1	7.1±0.4	ND
L	0.2±0.1	7.7±0.5	ND

<sup>a</sup>Each value presents mean of three observations±standard error.

<sup>b</sup>Not detected.

포도박 추출 분말의 레스베라트롤, 카테킨, 퀴테킨을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 카테킨함량은 전체적으로 에

탄올을 용매로 추출·농축한 시료에서 높게 검출되었다. 이러한 이유는 카테킨이 물에 비해 알코올에 대한 용해도가 높은 특성을 가지고 있기 때문으로 판단된다(18). 또한 용매에 관계없이 텍스트린의 비율이 높을수록 낮게 검출되는 것으로 나타났다. 이러한 원인은 텍스트린이 분말에 함유량이 높아짐에 따라 포도분말의 양이 적어져 상대적으로 카테킨의 양이 적었던 것으로 추정된다.

**Table 5. Contents of catechin and resveratrol of powder from grape by-product based concentrate**

Sample ID	Catechin (mg/kg) <sup>a</sup>				Resveratrol (mg/kg)
	EGC	EC	EGCG	ECG	
A	243.8±25.3 <sup>b</sup>	ND <sup>c</sup>	223.2±21.5	ND	0.4±0.2
B	186.3±12.3	ND	149.4±16.8	ND	1.6±0.7
C	121.7±9.1	ND	109.3±15.3	ND	ND
D	76.4±3.6	ND	85.9±12.2	ND	ND
E	954.3±145.8	1000.0±178.5	ND	ND	10.4±3.4
F	316.1±21.2	384.5±42.6	ND	ND	19.7±3.5
G	199.4±20.1	217.2±15.6	ND	ND	4.7±2.5
H	177.0±15.4	182.6±14.3	ND	ND	8.4±3.1
I	1446.6±113.3	1548.2±198.1	ND	ND	4.4±2.5
J	580.7±42.4	747.5±82.3	ND	ND	11.7±3.6
K	0.000	421.4±77.6	ND	ND	6.3±2.1
L	0.000	276.3±23.3	ND	ND	7.2±2.6

<sup>a</sup>EGC: epigallocatechin, EC: epicatechin, EGCG: epigallocatechin-3-gallate, ECG: epicatechin-3-gallate.

<sup>b</sup>Each value presents mean of three observations±standard error.

<sup>c</sup>Not detected.

특이하게도 검출된 카테킨의 조성은 용매에 따라 큰 차이를 보였다. 물을 용매로 추출한 시료의 경우 EGC와 EGCG가 확인된 반면 에탄올로 추출한 시료는 EGC와 EC만이 확인되었다. ECG는 모든 시료에서 검출되지 않았다. 이러한 특성은 카테킨 종류에 따라 용해되는 용매가 다른 것으로 추정할 수 있다(19). 또 다른 가능성은 포도박 내에 ECG가 매우 소량이거나 존재하지 않아 검출되지 않는 경우이다. 향후 다양한 주산지로부터 생산된 생식용 포도나 포도박으로부터 분석이 필요하다.

또한 에탄올을 용매로 추출한 시료 중 분쇄한 시료에서 검출량이 높게 나타났다. 예를 들면, EGC에서 시료 E는 1000.0 mg/Kg, 시료 I는 1548.2 mg/Kg의 농도를 나타냈다. 이러한 결과는 Lee 등(13)의 연구결과에서와 같이 카테킨은 포도종자의 분쇄에 따라 추출수율이 높아진다고 결과와 유사하였다.

포도의 대표적인 기능성 성분인 레스베라트롤의 포도박을 이용한 분말 내 함량은 추출용매의 종류나 방법에 따라 큰 차이를 보였다. 물을 이용해 추출한 시료 A는 0.4 mg/Kg

의 농도를 나타냈으나 에탄올로 추출한 시료 E는 10.4 mg/Kg의 농도를 나타냈고 분쇄 후 에탄올로 추출한 시료 I에서는 4.4 mg/Kg의 농도를 나타냈다. Ahn(14)의 연구결과에서와 같이 레스베라트롤이 알콜에 용해도가 높은 특성이 있음을 확인 할 수 있었다. 그러나 분쇄 후 추출한 시료의 레스베라트롤 농도가 낮은 것으로 보아 카테킨과 달리 레스베라트롤은 포도박 분쇄 후 추출 수율이 낮음을 볼 수 있었다. 그러한 이유는 레스베라트롤을 포함한 많은 폴리페놀 성분이 빛과 산소에 노출될 경우 분해된다는 보고(20)에 비추어볼 때 분쇄 혹은 기타과정에서 빛이나 산소와 접촉하며 파괴된 것으로 판단된다. 또한 용매에 관계없이 텍스트린의 비율이 높을수록 낮게 검출되는 것으로 나타났다. 이러한 원인은 텍스트린이 분말에 함유량이 높아짐에 따라 포도분말의 양이 적어져 상대적으로 레스베라트롤의 양이 적었던 것으로 추정된다.

본 연구에서는 모든 시료에서 플라보노이드 일종인 퀘세틴을 분석하였지만 검출되지 않았다(data not shown). 퀘세틴은 포도 품종에 따라 차이가 있지만 레스베라트롤이나 카테킨, 루틴 등에 비하여 소량이 존재하는 것으로 보고되고 있다(2,6). 게다가 포도박은 이미 포도즙으로 가공된 후 남은 시료로 추출과정에서 희석효과도 있을 것으로 추정된다.

## 요 약

포도주와 포도즙 등 가공품의 생산 후 대량 발생하는 포도 부산물(포도박)의 이용도를 제고하기 위하여 포도박을 조건을 달리하여 추출·농축하여 분말을 제조하여 그 특성을 조사하였다. 물은 용매로 추출한 농축 분말의 경우 가용성 고형물의 함량이나 기능성 성분의 함량이 낮게 나타났으며 카테킨의 경우에는 에탄올 추출물에서는 검출되지 않은 EGCG를 함유하였다. 에탄올 추출 농축 분말은 가용성 고형물의 함량이 높으며 기능성 성분인 카테킨과 레스베라트롤의 함량이 높게 나타났다. 카테킨은 포도박을 분쇄 후 추출한 경우가 분쇄하지 않았을 때보다 약 1.5배의 함량 증가를 나타냈다. 그러나 레스베라트롤은 분쇄하지 않고 추출한 시료가 더 높게 나타났다. 건본 연구의 결과 포도박 추출 분말은 에탄올로 추출하고 추출 전 분쇄한 것은 카테킨의 함량이 높고 분쇄하지 않은 것은 레스베라트롤의 함량이 높았으며 5% 텍스트린을 첨가하여 건조한 것이 기능성 성분을 가장 많이 포함하였다.

## 감사의 글

본 연구는 2008년 농림기술개발과제(과제번호108146-03-

1-SB020) 지원에 의해 수행되었습니다. 또한 산업자원부 지정 영동대학교 바이오지역혁신센터(RIC) 성과활용사업 지원에 의해 일부 수행되었습니다. 이에 감사 드립니다. 그리고 시료 전처리 및 분석에 참여해 준 최병진, 박경숙, 홍성철, 강연희, 김현숙, 강경화 연구원께 감사드립니다.

## 참고문헌

1. Cho, Y.J., Kim, J.E. Chun, H.S. Kim, C.T. Kim, S.S. and Kim. C.J. (2003) Contents of resveratrol in different parts of grapes. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 51, 259-263
2. Lacopini, P., Baldi, M., Storchi, P. and Sebastiani, L. (2008) Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: content in vitro antioxidant activity and interaction. *J. Food Comp. Anal.*, 21, 589-598
3. Yilmaz, Y., and Toledo, R.T. (2004) Major flavonoids in grape seeds and skins: antioxidant capacity of catechin, epicatechin and gallic acid. *J. Agric. Food Chem.*, 52, 255-260
4. Yoo, M.A., Kim, J.S., Chung, H.K., Park, W.J. and Kang, M.H. (2007) The antioxidant activity of various cultivars of grape skin extract. *Food Sci. Biotechnol.* 16, 884-888.
5. Korea International Trade Association. (2009) <http://www.kita.org>. (2009. 1. 30)
6. Yoo, M.A., Chung, H.K. and Kang, M.H. (2004) Optimal extract methods of antioxidant compounds from coat of grape dreg. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 36, 134-140
7. Kwak, W.S., and Yoon. J.S. (2003) On-site survey and feed value evaluation on agro-industrial by-products. *J. Anim. Sci. Technol.*, 45, 251-264
8. Faure, D., and Deschamps. A. (1990) Physiochemical and microbiological aspects in composting of grape pulps. *Agric. Wastes*, 34, 251-258
9. Matsumoto, K., Kim, B.K., Oahn, V.T.K., Seo, J.H., Yoon, H.K., Park, M.K., Hwang, Y.S. and Chun, J.P. (2007) Comparison of sugar compositions and quality parameters during berry ripening between grape cultivars. *Korean J. Hort. Sci. Technol.*, 25, 230-234
10. Kang, H.C., Nam, S.Y., and Kim, T.S. (1999) Investigation on powder production using less commercial groups resulted from long-term storage. *J. Postharvest Sci. Technol.*, 6, 87-91
11. Kang, N.S., Kim, J.H., and Kim, J.K. (2007) Modification of quality characteristics of onion powder by hot-air, vacuum and freeze drying methods. *Korean J. Food Reserv.*, 14, 61-66

12. Chung, H.S., Hong, J.H., and Youn, K.S. (2005) Quality characteristics of granule prepared by protein-bound polysaccharide isolated from *agaricus blazei* and selected forming agents. *Korean J. Food Reserv.*, 12, 247-251
13. Lee, E.J. and Kwon, J.H. (2006) Characteristics of microwave-assisted extraction for grape seed components with different solvents. *Korean J. Food Preserv.*, 13, 216-222
14. Ahn, J.B. (2006) Development of red wine containing high level of trans-resveratrol with domestic grape. *Food Eng. Pro.*, 10, 226-232
15. Kim, J.S., Kim, S.H., Lee, W.K., Pyun, J.Y., and Yook, C. (1999) Effects of heat treatment on yield and quality of grape juice. *J. Food Sci. Technol.*, 31, 1397-1400
16. Matsumoto, K., KIM, B-K., Oahn, V.T.K., Seo, J-H., Yoon, H-K., Park, M-K., Hwang, Y-S. and Chun, J-P. (2007) Comparison of sugar compositions and quality parameters during berry ripening between grape cultivars. *Korean. J. Hort. Sci. Technol.*, 25, 230-234
17. Aron, P.M. and Kennedy, J.A. (2007) Compositional investigation of phenolic polymers isolated from *Vitis vinifera* L. cv. Pinot noir during fermentation. *J. Agric. Food Chem.*, 55, 5670-5680
18. Lee, E.J., Kim, J.S., and Kwon, J.H. (2008) Optimization of microwave-assisted extraction conditions for total catechin and electron donating ability of grape seed extracts. *Korean J. Food Preserv.*, 15, 840-846
19. Hatzidimitrioua, E., Nenadisa, N., and Tsimidou, M. Z. (2007) Changes in the catechin and epicatechin content of grape seeds on storage under different water activity (aw) conditions. *Food Chem.*, 105, 1504-1511
20. Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Remesy, C. and Jimenez. (2004) Polyphenol: food sources and bioavailability. *Am. J. Clin. Nutr.*, 79, 727-747

---

(접수 2009년 12월 28일, 채택 2010년 3월 26일)