

五味자가 함유된 膏劑의 제조방법에 따른 기호도와 기능성 비교

김홍준¹, 김영식¹, 최고야², 이금산¹, 박경범¹, 이승호¹, 최영규¹, 정승일³, 주영승¹
¹우석대학교 한의과대학, ²한국한의학연구원, ³전주생물소재연구소

ABSTRACT

Comparisons of Preferences and Functional Properties of Soft Extracts from Schisandrae Fructus Depending on the Manufacturing Process

Hong-Jun Kim¹, Young-Sik Kim¹, Go-Ya Choi², Guem-San Lee¹, Kyoung-Bum Park¹
Seung-Ho Lee¹, Young-Kyu Choi¹, Seung-Il Jeong³, Young-Sung Ju¹

¹College of Oriental Medicine, Woo-Suk University, ²Korea Institute of Oriental Medicine
³Jeonju Biomaterials Institute

Objectives : To further enhance the business value of domestic Schisandrae Fructus, new products composed of modified Gyeongok-go were developed. Their preferences and antioxidant behaviors were compared under different manufacturing processes.

Methods : Sensory evaluation was carried out on a 7-point scale by a taste panel. Additionally, the antioxidant activities were investigated in vitro against ABTS[2,2'-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)] and DPPH(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).

Results : The differences among each sample were not statistically significant in sensory

-
- 교신저자 : 주영승
 - 전북 완주군 삼례읍 후정리 우석대학교 한의과대학 본초방제학교실
 - Tel : 063-290-1561 E-mail : jys9875@woosuk.ac.kr
 - 접수 : 2011/ 05/ 20 수정 : 2011/ 06/ 03 채택 : 2011/ 06/ 13

evaluation. In contrast, the antioxidant properties of each sample can have up to twice effect distinction at a final concentration of 2.5 mg/ml.

Conclusions : Manufacturing methods, while having smaller effect on sensory evaluation, greatly affected the antioxidant properties.

As a consequence, the optimum manufacture conditions need to be established using different manufacture conditions and activity search methods.

Key word : *Schisandrae chinensis*, Gyeongok-go, Qiongyu-gao, preference, antioxidative activity

1. 서 론

건강에 대한 관심이 증대됨에 따라 소비자들의 인식은 의약품에 의존하던 치료중심 건강관리에서 건강기능식품 등 예방중심 건강관리로 그 무게중심이 이동하고 있다. 이에 따라 미국 등 선진국에서는 건강기능식품 중 자연유기식품류의 시장규모가 매년 10%씩 성장하고 있으며, 우리나라 또한 2007년도 건강기능식품 생산액이 6,312억원에 달하는 등 기존 의약품 시장에 필적하는 규모를 이루고 있다¹⁾. 이러한 건강기능식품의 관심 증대에 따라 한약재의 소비량도 증가하고 있다.

오미자는 전복 장수를 비롯하여 국내 생산량이 3,781톤에 달해²⁾, 인삼을 제외하면 국내 한약재 생산량 5위에 이르는 주요 약재로서³⁾, 肺虛喘咳·口乾作渴 등에 쓰이는 收澀藥이다⁴⁾. 한편 瓊玉膏는 填精補髓, 調眞養性하는 효능이 있는 대표적인 자양강장 처방으로서⁵⁾, 항산화 활성⁶⁾ 등 여러 가지 유의한 생리활성이 밝혀져 있어 관련 응용 제품에 대한 수요가 높다. 또한 예로부터 五味子是 국내산의 품질이 우수한 것으로 알려져 있는데⁷⁾, 이와 같이 우수한 국산 五味子の 고부가가치 산업화 기

반을 마련하기 위해, 대표적인 膏劑인 瓊玉膏 加減方에 五味子를 加味한 제품을 개발하고자 하였다.

본 연구에서는 五味子, 人蔘, 覆盆子, 何首烏 및 生地黃으로 이루어진 瓊玉膏 加減方 제품을 제조하고 제조 조건별 기호도 평가와 항산화 기능성 비교를 통해 최적의 제조 조건을 파악하고자 하였으며, 의미있는 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

1. 처방 조성 및 원료 한약재

실험에 사용된 膏劑 시료는 瓊玉膏의 加減方로서 氣血陰陽을 각각 대표하는 한약재인 人蔘, 何首烏, 五味子, 覆盆子로 구성하고 生地黃汁과 꿀을 輔料로 하였다.

人蔘, 覆盆子, 何首烏, 五味子, 生地黃 및 꿀은 제약회사(광명당제약, 울산)에서 규격품을 구입하여 우석대학교 한의과대학 본초방제학교실에서 감정·정선한 것을 사용하였다.

2. 膏劑의 제조

예비시험으로서 가정용 증탕기(OC-8500WN, 오

쿠, 한국)를 이용하여 table 1과 같은 비율로 膏劑를 제조한 뒤 제형의 관능적 특성이 가장 양호한 배합비율을 선정하였다. 補血藥으로는 當歸를 우선적으로 고려하였으나, 膏劑에 적용하는 것이 적합하지 않아 최종적으로는 何首烏를 선택하였다. 五味子 또한 일반 건조약재와 오미자청을 각각 사용하여 제조한 결과 오미자청을 사용시 과도한 신맛으로 인해 적합하지 않아 일반 건조약재를 선택하였다.

최종 선정된 배합비율은 table 2와 같은 용량으

로, 人蔘, 覆盆子, 何首烏, 五味子 각 약재는 고운 분말로 하고 生地黃 착즙액과 꿀을 고르게 혼합하였다. 시료 1~3번은 전통적인 瓊玉膏 제조법에 준하여 3일간 옹기 중탕 후 1일간 냉각한 뒤 다시 1일간 중탕하였고, 시료 4~5번은 가정용 중탕기로 12시간 중탕하여 제조하였다. 꿀은 1시간 가량 煉蜜하여 수분을 제거한 후 사용하였으며, 시료 1번의 경우는 覆盆子和 何首烏를 酒蒸한 뒤 사용하였다.

Table 1. Component ratio of preliminary experiment samples

No.	용 량(g)							
	人 蔘	覆盆子	當 歸	何首烏	五味子	五味子(청)	生地黃(汁)	꿀
1	20	20	20	-	20	-	40	140
2	20	20	20	-	10	-	40	100
3	20	20	20	-	20	-	40	100
4	20	20	20	-	15	-	40	100
5	100	100	100	-	100	-	200	200
6	100	100	100	-	50	-	200	200
7	100	100	100	-	100	-	300	300
8	100	100	100	-	75	-	300	300
9	60	60	60	-	60	-	200	300
10	60	60	60	-	60	-	150	300
11	60	60	60	-	60	-	200	400
12	60	60	60	-	60	-	150	400
13	50	50	50	-	50	-	150	300
14	50	50	-	50	50	-	150	400
15	50	50	-	50	50	-	100	300
16	50	50	50	-	50	-	100	300
17	50	50	50	-	-	50	100	250
18	50	50	50	-	-	100	100	250
19	50	50	50	-	-	50	150	250
20	50	50	50	-	-	100	150	250
21	50	50	-	50	-	50	100	250
22	50	50	-	50	-	100	100	250
23	50	50	-	50	-	50	150	250
24	50	50	-	50	-	100	150	250
25	50	50	-	50	50	-	200	200
26	50	50	-	50	25	-	200	200
27	50	50	-	50	50	-	150	300
28	50	50	-	50	25	-	200	300

Table 2. Methods of principal experiment samples

No.	용 량(g)						증탕법
	人 蔘	覆盆子	何首烏	五味子	生地黄	꿀	
1	50	50(酒蒸)	50(酒蒸)	50	750	300	전통방식
2	50	50	50	50	500	300	전통방식
3	50	50	50	50	1,000	300	전통방식
4	50	50	50	50	200(즙액으로서)	200	가정용 증탕기
5	50	50	50	50	150(즙액으로서)	300	가정용 증탕기

3. 기호도 평가

우석대학교 한의과대학 재학생 중 10명의 관능검사 요원을 선별하여 맛, 향 및 조직감에 대한 관능평가를 실시하였다. 평가척도는 7점 척도(1점: 가장 나쁘다. 2점: 나쁘다. 3점: 조금 나쁘다. 4점: 보통이다. 5점: 조금 좋다. 6점: 좋다. 7점: 가장 좋다)로 하였다.

4. 항산화 기능성 평가

시료(No.1~5) 무게의 20.0배량(w/v)에 해당하는 증류수(3차)를 가하여 고루 희석한 뒤, 시린지 필터(나일론, 0.45 μm)로 여과한 액을 원료환산농도 50 mg/mL로 정하고 이를 최종농도 5000, 2500, 1250, 625, 312.5 $\mu\text{g/mL}$ 가 되도록 희석하여 실험하였으며, 양성대조군은 Trolox™를 에탄올에 최종농도 62.5 μM 로 희석하여 사용하였다.

ABTS 시험은 발색변화를 이용한 항산화 효능시험⁸⁾을 변형하여 시험하였다. 5 mM 인산칼륨 완충액(pH 7.4)에 ABTS[2,2'-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)]를 7 mM 농도로 녹이고 여기에 2.45 mM 과황산칼륨($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$)을 0.5 배량 가하고 실온에서 12 시간 이상 방치하여 암청색이 되도록 하였다. 매 시험 직전에 인산칼륨 완충액을 가하여 96웰 조직배양 플레이트에 200 μL 씩 주입하고 흡광도 측정기(Spectra Max 340, Molecular Devices, USA)를 이용하여 734 nm 흡광도를 측정하였을 때 1.0 ± 0.02 가 되도록 희석한 것을 ABTS 시액으로 사용하였다. 보정액은 인산칼륨 완충액을 사용하였다. 96웰 조직배양 플레이트의 각 혈에 농도

별로 준비한 추출물, 기준액 및 대조액 20 μL 를 각각 가한 뒤, ABTS 시액 180 μL 를 각 혈에 가하고 실온에서 5 분간 방치한 뒤 흡광도 측정기로 734 nm 흡광도를 측정하였다.

DPPH 시험은 발색변화를 이용한 항산화 효능 시험⁹⁾을 변형하여 시험하였다. 에탄올에 DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)를 200 μM 농도로 녹인 것을 DPPH 시액으로 사용하였고, 보정액은 에탄올을 사용하였다. 96웰 조직배양 플레이트의 각 혈에 농도별로 준비한 추출물, 기준액 및 대조액 20 μL 를 각각 가한 뒤, DPPH 시액 180 μL 를 각 혈에 가하고 실온에서 30 분간 방치한 뒤 흡광도 측정기로 515 nm 흡광도를 측정하였다.

각 시험은 3회 반복하였으며, 보정액의 흡광도치를 영점으로 하였다. 항산화 기능성은 라디칼 소거능으로서 백분율로 환산하였다.

5. 통계처리

실험군의 유의성 검증은 일원분산분석(one-way ANOVA) 및 독립표본 *t*-test를 실시하여 대조군에 대해 *P*값이 0.05보다 작은 경우 유의한 차이가 있는 것으로 판정하였다.

III. 결 과

1. 기호도 평가 결과

7점 척도를 이용한 기호도 평가 결과, 맛, 향 및 조직감을 합산한 점수는 시료 1번이 가장 높았고,

4번, 5번, 3번 및 2번 순으로 뒤를 이었으나, 각각의 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다(Fig. 1). 맛에 있어서는 5-4-1-3-2, 향에 있어서는 1-4-2-5-3, 조직감에 있어서는 1-4-2-3-5 순으로 기호도가 높게 나타났으나 통계적 의미가 없는 차이를 보였다(Table 3).

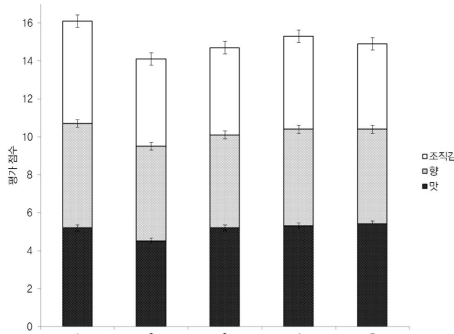


Fig. 1. Comparison of composite scores of sensory evaluation.

Table 3. Sensory evaluation scores

No.		1	2	3	4	5	
기 호 도	맛	합	52	45	52	53	54
		평균	5.2	4.5	5.2	5.3	5.4
		SD	0.6	0.5	0.4	0.46	0.49
	향	합	55	50	49	51	50
		평균	5.5	5	4.9	5.1	5
		SD	0.679	0.45	0.3	0.3	0.45
조직감	합	54	46	46	49	45	
	평균	5.4	4.6	4.6	4.9	4.5	
	SD	0.49	0.669	0.49	0.54	0.5	

2. 항산화 기능성 평가 결과

ABTS 라디칼 소거능의 경우, 모든 시료에서 농도의존적인 항산화 활성을 보였으며, 최종농도 5.0 mg/mL에서는 약 99%에 이르는 활성을 나타내었다(Fig. 2). 모든 농도에서 대체로 시료 번호 4-5-2-3-1의 순으로 높은 활성을 보였으며, 특히 최종농도 1.25 mg/mL에서 활성 차이가 크게 나타났다. 이 때의 차이는 각각 통계적으로 유의하였다(Fig. 3).

DPPH 라디칼 소거능에 있어서는, 최종농도 2.5 mg/mL에서는 모든 시료에서 농도의존적인 항산화 활성을 보이나, 그 이상의 농도에서는 시료 5번을 제외한 모든 시료에서 오히려 활성이 급감하는 것으로 나타났다(Fig. 4). 최종농도 2.5 mg/mL 이하에서는 대체로 시료 번호 4-5-2-3-1의 순으로 높은 활성을 보였으며, 특히 최종농도 1.25 mg/mL에서 각 시료간의 활성 차이가 통계적으로 유의하게 나타났다(Fig. 5).

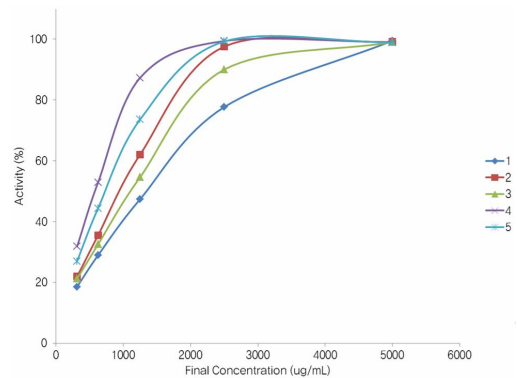


Fig. 2. Comparison of ABTS radical scavenging activities.

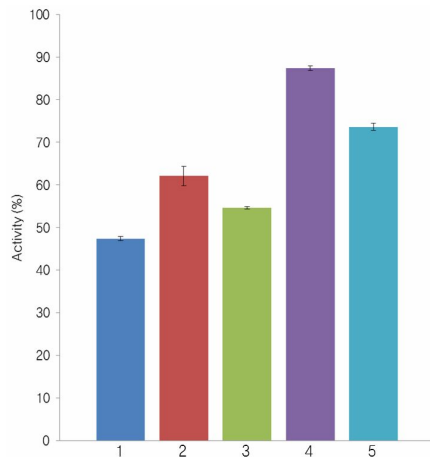


Fig. 3. Comparison of ABTS radical scavenging activities at a final concentration of 1.25 mg/mL.

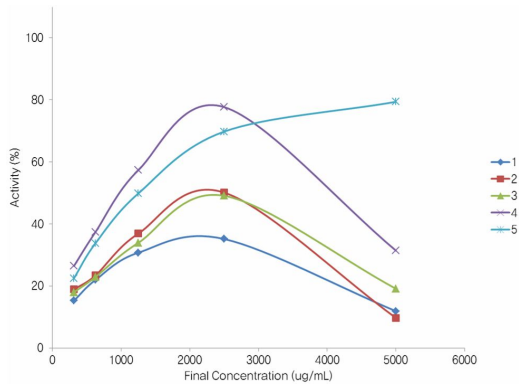


Fig. 4. Comparison of DPPH radical scavenging activities.

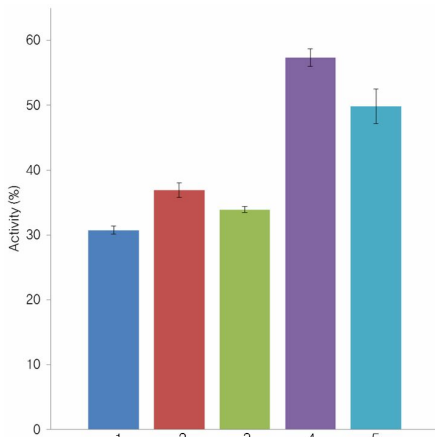


Fig. 5. Comparison of DPPH radical scavenging activities at a final concentration of 1.25 mg/mL.

IV. 고 찰

五味子是 오미자과(Schisandraceae)에 속하는 오미자[*Schisandra chinensis*(Turcz.) Baill.]의 잘 익은 열매로서^{10,11,12)}, 『東醫寶鑑』에 200회 이상, 『方藥合編』에 20회 이상 응용된 다빈도 한약재이다¹³⁾. 오미자는 국내 생산량이 많은 약재로서 전북 장수, 경북 문경 등 전국적으로 생산량이 3,781톤에 이르며²⁾, 국산 약재의 품질이 우수하여 수급조절

품목으로 지정되어 있다¹⁴⁾.五味子の 본초학적 효능분류군은 收澀藥으로서, 性은 溫하고 味는 酸甘하여 收斂苦澀·益氣生津·補腎寧心하는 효능이 있어 肺虛喘咳·口乾作渴·自汗·盜汗·勞傷羸瘦·夢遺·滑精·久瀉久痢 등을 치료하는 데에 쓰인다⁴⁾.

五味子の 자생지는 우리나라, 중국(河北·黑龍江·吉林·遼寧·內蒙古·山西), 일본 북부 및 러시아 극동 지역 등이며¹⁵⁾, 『證類本草』에 의하면 齊山(지금의 중국 山東省 招遠), 代郡(지금의 중국 河北省 蔚縣) 등에서 나며, 高麗에서 생산된 것이 가장 좋다고 강조하여⁷⁾, 국산 오미자의 우수성은 고대로부터 전해져 온 사실이다. 『東醫寶鑑』에서는 함경도와 평안도에서 나는 것이 가장 좋다고 기재하였으므로⁵⁾, 우리나라의 산간지역이 고품질의 오미자 재배에 적합함을 알 수 있다.

膏劑는 약물에 꿀이나 설탕 등 감미보료를 가미하고 煎湯, 농축하여 장기간 복용하는 제형으로서 주로 만성질환이나 신체허약에 응용되며¹⁶⁾, 대표적인 膏劑에는 瓊玉膏가 있다. 瓊玉膏는 生地黃, 人蔘, 茯苓 및 蜂蜜로 구성된 방제로서 填精補髓, 調眞養性하는 효능이 있어 모든 虛損證에 응용된다⁵⁾. 瓊玉膏의 생리활성으로는 혈당 강하, 혈중 콜레스테롤 강하, 혈압 강하, 지구력 증대, 체중 감소¹⁷⁾, 항염증, 위궤양 억제, 진통, 정상체온 유지¹⁸⁾ 및 항산화 활성⁶⁾ 등이 밝혀진 바 있다. 이러한 瓊玉膏의 효능이 일반 소비자들에게도 널리 알려짐에 따라 즉석차¹⁹⁾, 양갱²⁰⁾ 등 새로운 제형을 적용하여 개발된 바 있으며, 지방자치단체를 중심으로 여러 가지 瓊玉膏 가감 제품들이 개발되어 건강식품의 형태로 시판되고 있다(산청경옥, 금산 경옥고차, 옹동 지황고, 익산 해삼육고, 원광 보화경옥고 등).

본 연구에서는 우수한 효능과 취식 편의성으로 소비자 선호도가 높은 瓊玉膏 가감 제품에五味子를 적용하고 그 제조방법에 따른 기호도와 항산화기능성을 비교하였다. 처방의 주치증은 虛勞를 목표로 설정하였으며, 瓊玉膏는 人蔘, 茯苓이 모두

補氣藥으로서 氣에 치우친 데 비해 氣·血·陰·陽을 고르게 補하는 약물을 선택하였다. 補氣藥, 補血藥, 補陰藥 및 補陽藥 중에서 膏劑로 제조하기에 적합한 人蔘(氣), 何首烏(血), 五味子(陰), 覆盆子(陽)를 동량 배합하고 生地黃과 꿀을 輔料로 사용하였다. 제조법은 覆盆子和 何首烏를 酒蒸하거나 生地黃과 꿀의 비율을 다양하게 하고 전통적인 옹기 중탕법이나 현대적인 가정식 중탕기를 이용하여 다섯 가지 다른 비율로 膏劑를 제조하였다.

酒蒸은 炮劑法 중 酒製의 일종으로, 통상 약재량의 20% 무게의 술을 가하여 충분히 썰내는 방법이다. 일반적으로 소화흡수에 지장이 있는 한약재는 酒蒸함으로써 소화흡수가 잘 되고 補하는 작용이 강해진다¹⁶⁾. 본 연구에서 사용된 한약재 중 何首烏와 覆盆子は 소화흡수에 장애를 일으키기 쉬운 약재이므로, 시료번호 1번에 한하여 何首烏와 覆盆子를 酒蒸하여 적용하였다.

기호도 평가에서 관능검사 요원 10명으로부터 맛, 향 및 조직감에 대해 7점 척도로 관능평가 점수를 부여한 결과, 각각의 시료에 대한 기호도 점수 차이는 통계적으로 유의하지는 않았으나, 1번 시료가 맛에서는 5.2, 향에서는 5.5점, 조직감에서는 5.4점을 획득하여 기호도가 가장 높은 것으로 나타났다. 이는 何首烏와 覆盆子를 酒蒸한 결과로 사료되나, 통계적으로 유의한 차이는 없었으므로 기호도 측면에서는 酒蒸이 반드시 필요하다고 여겨지지는 않는다. 3번 시료의 경우는 生地黃의 양이 많아 제형이 너무 묽게 되었으며 生地黃으로 특유의 향과 신맛이 좀 더 강해지는 경향이 있었고, 일반적인 瓊玉膏의 제작비율로 생지황과 꿀을 첨가한 시료 2번의 경우 분말의 비가 상대적으로 많아 조직감이나 식감 등 전체적인 기호도가 낮게 평가되었다. 시료 4번과 5번은 가정용 중탕기를 이용한 것으로서 전통적인 제조법과 비교해도 품질이 양호하게 나타났다. 이와 같이 기호도 측면에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으므로, 산업화 적용시에는 전통적인 제조법을 고집하지 않

고 효율적인 제조법을 고려하는 것도 무방하리라 생각된다.

항산화 기능성 평가는 ABTS[2,2'-azino-bis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)]와 DPPH(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)를 이용한 *in vitro* 항산화 활성 비교를 하였다. ABTS 라디칼 소거능의 경우, 모든 시료에서 농도의존적인 효능을 보였으며, 시료 번호 4-5-2-3-1 순으로 강한 활성이 나타났다. 특히 최종농도 1.25 mg/mL에서는 시료 4번이 87.34%, 시료 1번이 47.40%로 두 배에 가까운 효능 차이가 보였다. DPPH 시험에서는 최종농도 2.5 mg/mL까지는 농도의존적인 효능을 보이나, 시료 5번을 제외하고는 2.5 mg/mL 이상의 농도에서 오히려 활성이 감소하는 것으로 나타났다. 이는 시료의 색상이 황색으로써 고농도에서 515 nm의 흡광도에 영향을 미친 것으로 판단된다. ABTS 시험 결과에 비추어 볼 때, 고농도에서도 항산화능의 증가 경향은 유지된다고 판단함이 타당할 것으로 보인다. 효능의 차이는 4-5-2-3-1 순으로 ABTS 시험에서와 동일하였으며 특히 최종농도 2.5 mg/mL에서는 시료 4번이 77.68%, 시료 1번이 35.15%로 두 배 이상의 효능 차이가 보였다. 이러한 결과값이 나온 것을 추정해보면 4번과 5번 시료의 항산화능이 전반적으로 높은 것은 1~3번 시료에 비해 가정식 중탕기로 제작하여 약재에 열처리가 되는 시간이 상대적으로 짧았던 것으로 사료되며 전체적으로 1번의 항산화능이 최저로 나온 것은 소화장애를 개선하기 위하여 五味子和 覆盆子를 사전에 酒蒸처리한 것이 항산화능을 감소시킨 것으로 보인다. 하지만 모든 시료가 전반적으로 항산화능은 유의성있게 나타난 것으로 해석할 수 있다. 기존의 연구⁶⁾에서 DPPH에 대한 瓊玉膏의 전자공여능이 농도에 따라 33.16~95.42%로 나타났다고 보고되었는데, 이와 비교하여도 비교적 우수한 결과를 나타내고 있음을 알 수 있다.

이러한 결과를 토대로 향후 다양한 활성 검색 방법을 적용하여 작용기전을 확인하고 최적의 제

조 조건을 확립하는 데 응용할 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결 론

五味子, 人蔘, 覆盆子, 何首烏, 生地黃 등으로 구성된 瓊玉膏 加減方의 제조 조건에 따라 기호도와 항산화 기능성을 비교한 결과는 다음과 같다.

1. 기호도 측면에서는 覆盆子와 何首烏를 酒蒸하고 전통적인 방법으로 제조한 1번 시료가 가장 높은 기호도를 나타냈으나, 통계적으로 의미있는 차이를 보이지는 않았다.
2. 항산화 기능성 측면에서는 제조 조건별로 각각의 시료에서 유의미한 활성 차이를 보였으며, 특히 가정용 중탕기로 제조한 4번, 5번 시료가 상대적으로 우수한 항산화 효능을 보였다.

이와 같이 제조 방법이 기호도에 미치는 영향은 비교적 적으나 기능성에 대한 영향은 매우 크므로, 향후 더욱 다양한 제조 조건과 활성 검색 방법을 이용하여 최적의 제조 조건을 확립하여야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 장수오미자클러스터사업단 “五味子 雙補膏(가칭) 개발 용역사업”의 지원으로 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 한국보건산업진흥원. 보건산업정책 Issue Report. 건강기능식품산업 선진화 방안. 2008:4-5.
2. 대한민국 농림수산식품부. 2009특용작물생산실적. 2010.
3. 한국한의약연감 발간추진위원회. 2009 한국한의약연감. 2010:187.
4. 한의과대학 본초학 편찬위원회. 본초학. 서울: 도서출판 영림사. 2004:686.
5. 허준. 東醫寶鑑. 1613.
6. 이소연, 신유정, 박종혁, 김승모, 박치상. 경옥고의 성분 분석 및 추출물별 항산화 효능 비교 대한본초학회지. 2008;23(2):123-36.
7. 唐愼微. 重修政和經史證類備用本草. 1249.
8. Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radical Biology & Medicine. 1999;26(9):1231-7.
9. Koleva II, van Beek TA, Linssen JP, de Groot A, Evstatieva LN. Screening of plant extracts for antioxidant activity: a comparative study on three testing methods. Phytochemical Analysis. 2002;13:8-17.
10. 대한민국 식품의약품안전청. 대한약전 제9개정. 2007.
11. 中華人民共和國 國家藥典委員會. 中華人民共和國藥典 2010年版. 2010.
12. 日本 厚生労働省. 第十五改正 日本藥局方. 2006.
13. 주영승. 운곡 본초학(총론). 서울:도서출판 서림재. 2002:377, 391.
14. 대한민국 보건복지부. 한약재 수급 및 유통관리 규정. 2008.
15. Wu ZY, Raven PH, Hong DY, eds. Flora of China. Vol. 7 (Menispermaceae through Capparaceae). Beijing: Science Press, and St. Louis:Missouri Botanical Garden Press. 2008:46.
16. 동양의학대사전 편찬위원회. 동양의학대사전. 서울:경희대학교 출판국. 1999.
17. 황완균, 오인세, 이숙희, 최수부, 김일혁. 경옥고의 생리활성(II). 생약학회지. 1994;25(1):51-8.
18. 황완균, 오인세, 김용빈, 신상덕, 김일혁. 경옥

- 고의 생리활성(Ⅲ). 생약학회지. 1994;25(2):153-9.
19. 송정춘, 박남규, 허한순, 이상양, 안은모, 성낙술. 경옥고 즉석차 및 그 제조방법. 대한민국 특허청 등록특허 10-0354962. 2002.
20. 송정춘, 이상양, 박남규, 허한순, 성낙술. 양갱형 경옥고 제조방법 및 그 경옥고. 대한민국 특허청 등록특허 10-0286390. 2001.