

각종 약용 식물 첨가가 전통 인삼주의 품질 특성과 생리기능성에 미치는 영향

이은나 · 이대형 · 김신범* · 이승환* · 김나미** · 이종수#

배재대학교 생명유전공학과, (주)유피시스템 금산 인삼주공장*, KT&G 중앙연구원**
(2007년 5월 3일 접수; 2007년 5월 26일 수리)

Effects of Medicinal Plants on the Quality and Physiological Functionalities of Traditional Ginseng Wine

Eun Na Lee, Dae Hyoung Lee, Sin Bum Kim*, Seung Whan Lee*,
Na Mi Kim** and Jong Soo Lee

Dept. of Life Science and Genetic Engineering, Paichai University, Daejeon, 302-732 Korea

*UP System Co, Ltd, Geumsan Ginseng Wine Factory, Geumsan 312-913, Korea

**Central Research Institute, KT&G Corporation, Daejeon 305-345, Korea

(Received May 3, 2007; Accepted May 26, 2007)

Abstract : The goal of this study was to develop a highly valuable Korean traditional ginseng wine containing various bioactive compounds with good acceptability. The effect of some medicinal plants on the quality and physiological functionality of Korean traditional ginseng wine were investigated. Advanced traditional ginseng wine (AG wine) prepared by addition of 0.5% each *Pleuropterus multflorus* and *Pueraria lobata* into the rice mash containing 1% ginseng, 0.4% Fermivin (commercial alcohol fermentation yeast) and Koji (2:1 mixture of nuruk and amylase containing 36 Saccharogenic power per g) showed the highest acceptability and ethanol content (16.8%). Changes of functionalities of the AG wine during fermentation at 25°C for 30 days were investigated. The highest antihypertensive angiotensin I-converting enzyme inhibitory activity (78.9%) and total acceptability of the AG wine were shown after fermentation at 25°C for 20 days. However, antioxidant activity, SOD-like activity and fibrinolytic activity of the AG wines were not detected or very low. HMG-CoA reductase inhibitory activity of the AG wine was also shown to be 8.2% and 9.2% after fermentation for 15 days and 20 days, respectively.

Key words : functionality, traditional ginseng wine

서 론

근래에 건강에 대한 관심이 높아지면서 전통 발효식품에 대한 생리기능성 물질의 탐색과 이들을 이용한 기능성 제품 개발에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 알코올 해독과 건강 보조 및 질병예방 등의 생리 기능성을 가진 전통 민속주들이 속속 개발되어 80종 이상이 시판되고 있고¹⁾ 인삼, 구기자, 두충, 감초, 오미자, 산수유, 숙지황, 매실, 탕자, 사삼, 질경, 작약, 당귀, 천금 및 동충하초 등의 약용 침출주

들이 개발되었으며 이들의 생리 효능이 부분적으로 보고 되어 있다.^{2,3,4)} 그러나 최근까지 소비가 급증하던 우리 민속주는 지난해 시장규모가 약 2100억원 정도로 소주나 위스키와 맥주 등의 규모와 비교가 안될 정도로 우리 전통주의 시장규모가 크게 위축되고 있어 기호도가 높으면서 생리기능성이 우수한 새로운 형태의 전통 민속주 개발이 시급한 실정이다.

한편 인삼의 주요 효능성분으로는 사포닌 성분과 정유성분 식물스테롤, 폴리아세틸렌, 페놀성 물질과 같은 지용성 성분, 다당체 성분 등이 알려져 있다.⁵⁾ 또한 이들의 기능으로는 항당뇨작용, 심혈관 장애개선 및 항동맥경화, 중추신경계 조절, 두뇌활동 촉진 및 신경세포 보호, 항암 및 항산화작용, 면역기능 조절, 성기능 장애개선 및 다이어트 효능 등이 밝혀져 있다.^{6,7,8,9)}

#본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로
(전화) 042-520-5388; (팩스) 042-520-5388
(E-mail) biotech8@pcu.ac.kr

인삼주는 처음 임원십육지에 약용주의 최고로 소개되어 있고 중국의 천금방 등에 이주, 고본하령주, 장춘주, 삼주 등으로 기록되어 있지만 인삼주의 효능은 자세히 보고되어 있지 않고 다만 기를 보호해주고 심신을 안정시키며 폐를 보해주고 설사를 멈추게 하고 생체 저항력 증진 및 노화억제 효과와 구토와 급체 등을 치료해주는 효과 등이 민간에서 일부 알려져 있을 뿐이다. 또한 특정 인삼주 외에는 대부분의 인삼주가 인삼에 소주를 첨가하여 제조되는 단순한 침출주 형태이고 이들의 약리 기능성 또한 연구된 바 없다.

본 연구에서는 약용식물을 이용한 고부가가치의 새로운 전통 인삼주를 개발하기 위하여 먼저 쌀과 인삼을 이용하여 제조되는 전통 인삼주의 최적 발효 효모를 선발한 후 하수오와 같은 등을 첨가하여 발효 시키면서 이들의 물리·화학적 특성과 관능검사 및 항고혈압성 안지오펡신전환효소 저해 활성, 혈전용해활성, 전자공여능, SOD유사활성 등의 생리 기능성 변화를 조사하였다.

재료 및 방법

원료, 균주 및 시약

인삼은 2005년 9월에 충남 금산에서 재배된 6년근 수삼을 시중에서 구입하여 세척한 후 냉장고에 보관하면서 사용하였고 갈근과 하수오등의 약용식물 역시 2004년 충남 금산에서 재배된 것을 시중에서 구입하여 사용하였으며 곡자는 중앙곡자(주) 제품 (역가 300sp)을, 정제효소는 프로바 제품 (역가 15,000sp)을 사용하였다.

주모제조용 효모로는 배재대학교 생물공학연구실에서 보관 중인 알코올 발효성 *Saccharomyces cerevisiae*와 시판 알코올 발효효모인 Fermivin (DSM Food Specialties, France)과 Laparisienne (GB ingredients, Netherlands) 등을 사용하였고 생리 기능성 측정용 시약으로 Hip-His-Leu과 rabbit lung acetone powder, fibrin, pyrogallol, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) 등은 Sigma (St, louis, Mo, USA)을 사용하였으며 그 밖의 시약은 특급을 사용하였다.

담금 및 발효

담금은 Kim 등¹⁰⁾의 인삼 민속주 담금법을 일부 변형시켜 다음과 같이 실시하였다. 먼저 멥쌀 600g을 물 800 mL에 넣고 곡자를 g당 36sp로 첨가하고 25°C에서 4일간 1차 발효시킨 후 인삼 및 약용식물을 덧밥의 1%와 0.5%씩 각각 첨가하여 25°C에서 10일간 2차 발효시킨 후 사별제성하고 원심분리하여 분석용 시료로 하였다.

성분분석 및 관능검사

에탄올 함량은 원심분리한 발효액을 수증기 증류한 다음 주정계로 측정하였고¹⁰⁾ pH는 pH meter로 측정하였으며 총산은 1% 페놀프탈레인 지시약으로 하여 0.1N NaOH용액으로 적정한 후 호박산으로 표시하였다.¹⁰⁾

인삼주의 관능검사는 Kim 등¹⁰⁾과 Choi 등¹¹⁾의 방법을 일부 변형시켜 배재대학교 학생들과 30-40대의 훈련된 관능평가원들로 하여금 인삼주에서 느낄 수 있는 향과 맛 특성을 묘사하게 하고 이들 중에서 공통적으로 묘사된 특성을 선정하였다. 선정된 향과 맛 특성에 대하여 1-5의 강도로 표시하게 한 후 그 평균값을 구하여 다각형 그림으로 나타내었고 향과 맛을 고려한 전체적인 기호도는 가장 싫다 1, 가장 좋다 5의 점수로 표시하여 그 평균값을 QDA 그래프로 도시하였으며 분산분석과 다범위 검정에 의하여 시료간의 유의성을 분석하였다.

생리 기능성 측정

인삼주 50 mL를 감압 건조하여 알코올을 모두 제거한 후 다음과 같이 성인병에 관련이 되는 몇 가지 생리 기능성을 측정하였다.^{1,2)}

안지오펡신전환효소 (Angiotensin-converting enzyme; ACE) 저해활성은 Cushman 등¹²⁾의 방법에 따라 시료액에 동일 용량의 ethyl acetate를 처리하여 얻은 추출액 50 μ L rabbit lung powder에서 추출한 ACE용액 150 μ L (약 2.8-3unit)와 기질 용액 (pH 8.3)의 100 mM sodium borate 완충용액 2.5mL에 300 mM NaCl과 25 mg Hip-His-Leu을 용해) 50 μ L와 섞은 후 37°C에서 30분간 반응시킨 다음 1 N HCl로 반응을 정지시켰다. 이 반응액에 유리되어 나오는 hippuric acid의 양을 228 nm에서 흡광도를 측정하여 산출하였고 시료 무첨가구를 대조구로 하여 저해율을 구하였다.

혈전용해활성은 Haverkate-Trass의 fibrin 법¹³⁾을 일부 변형시켜 측정하였는데 먼저 μ 당 0.1unit의 thrombin을 함유한 평판배지에 pH7.0의 인산완충용액에 용해시킨 0.6%의 fibrinogen을 주입하여 고형화시켰다. 여기에 시료 25 μ L를 함유한 paper disc를 놓고 37°C에서 6시간 반응시킨 후 투명한 크기를 측정하여 혈전용해활성을 mm로 표시하였다.

SOD 유사활성은 Marklund 등¹⁴⁾의 방법에 따라 시료액 20 mL에 55 mM Tris-cacodylic acid buffer (TCB, pH 8.2) 20 mL를 가한 후 균질화하고 원심분리하여 얻은 상등액을 pH 8.2로 조정된 후 TCB를 사용하여 50 mL로 정용한 후 시료액으로 사용하였다. 시료액 950 μ L에 50 μ L의 24 mM pyrogallol을 첨가하여 420 nm에서 초기 2분간의 흡광도 증가율을 측정하여 시료액 무첨가구와 비교하였다.

전자공여능은 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)의 환원력을 이용하는 Blois¹⁵⁾의 방법으로 측정하였다. 시료 200 μ 에 DPPH 용액 (DPPH 12.5 mg을 EtOH 100 mL에 용해) 800 μ 를 가한 후 10분간 반응시키고 525 nm에서 흡광도를 측정하여 시료 무첨가 대조구와 활성을 비교하였다.

HMG-CoA reductase 저해활성은 Kim 등의 방법¹⁶⁾을 일부 변형시켜 다음과 같이 측정하였다. 즉 50 mM 인산완충용액 (pH 7.0) 100 μ L, 2mM DTT 100 μ L, 0.5mM β -NADPH 100 μ L, HMG-CoA reductase 조효소액 (pKFT 7-21 재조합 DNA를 갖고 있는 대장균 BL21 (DE3)으로부터 생산)¹⁶⁾ 50 μ 에 0.3mM, HMG-CoA 100 μ 와 증류수에 10 μ g/ μ L로 녹인 각 시료 추출물 10 μ L를 첨가하여 3분간 반응시킨 후 340nm에서 흡광도의 변화를 분광분석기로 측정하였다. 이와 동시에 시료 대신 증류수를 가한 것을 대조구로 반응시킨 후 흡광도의 변화를 비교하여 다음과 같이 저해활성을 계산하였다.

HMG-CoA reductase 저해활성 (%):

$$\left[1 - \frac{\text{시료첨가 반응 후 340 nm 흡광도}}{\text{시료 대신 D.W 첨가 반응 후 340 nm 흡광도}} \right] \times 100$$

결과 및 고찰

1. 전통 인삼주 발효용 효모의 선발

먼저 시중에서 판매되고 있는 곡자의 문제점인 불쾌취와

정제효소의 강한 쓴맛을 보완하여 기호도가 우수한 전통주를 제조하는데 알맞는 발효제를 선발하기 위하여 분말형태의 시판곡자와 이들의 물 추출물, 정제효소 등을 각각 혹은 일정 비율로 혼합하여 전통주를 제조한 결과 시판곡자와 정제효소를 각각 g당 36sp씩 2:1로 혼합하여 제조한 발효제에 쌀, 물 등을 첨가하여 *S. cerevisiae*로 담금한 후 25°C에서 15일 발효시켰을 때 곡자 특유의 불쾌한 냄새와 쓴맛이 적어 기호도가 우수하였고 알코올 생성량 (17.0%)도 가장 높았다 (data not shown).

따라서 전통 인삼주 제조를 위한 최적효모를 선발하기 위하여 *S. cerevisiae*와 시판중인 Laparisienne 효모, Fermivin 효모 등을 쌀과 인삼 등과 함께 위에서 선발한 발효제로 담금한 후 25°C에서 15일간 발효시켜 전통 인삼주를 제조한 후 이들의 물리화학적 특성과 기호도를 조사하였다 (Table 1).

알코올 생성량은 두 종류의 시판 효모가 청주효모의 일종인 *S. cerevisiae*보다 약 1.5~2.5% 높은 17.0% (Fermivin 효모)와 18.3% (Laparisienne 효모)를 보였고 pH는 4.3~4.8로 비슷하였으며 총산은 시판효모인 Fermivin과 *S. cerevisiae* 효모로 발효시킨 술에서 비교적 높은 0.25%, 0.21%를 보였다. 또한 기호도는 효모의 종류에 관계없이 인삼주 모두 대체로 짙은맛과 신맛이 비교적 강하였으나 단맛과 알코올향, 발효제 냄새 등은 약하였으며 전체적인 기호도는 시판 Fermivin 효모로 발효시켜 제조한 술이 쓴맛과 단맛과 향이 적절히 조합되어 제일 우수한 것으로 평가되었다. 이상의 실험 결과를 종합하여 볼 때 Fermivin 효모가 알코올생성량과 기호

Table 1. Physicochemical properties of the traditional ginseng wines made by various yeasts.

Ginseng wines	Ethanol content(%)	pH	Total acid ¹⁾ (%)	Volatile acid(%)	Residual sugar content (mg/ml)
Laparisienne ²⁾ ginseng wine	18.3	4.8	0.15	0.005	5.2
Fermivin ginseng wine	17.0	4.3	0.25	0.015	2.5
<i>S. cerevisiae</i> ginseng wine	15.6	4.5	0.21	0.006	3.2

¹⁾Total acid contents described as succinic acid

²⁾Laparisienne and Fermivin were commercial yeasts.

All yeasts were added 0.4% into the mash.

Table 2. Effects of various medicinal plants on physicochemical properties of the traditional ginseng wines.

Ginseng wines	Ethanol content(%)	pH	Total acid(%)	Volatile acid(%)	Residual Sugar content(mg/ml)
Ginseng wine (control)	16.4	4.2	0.49	0.012	2.7
Ginseng + <i>Pueraria lobata</i> wine + <i>Pleuropterus multiflorus</i>	16.8	4.5	0.40	0.021	3.3
Ginseng + <i>Scutellaria baicalensis</i> wine + <i>Lonicera japonica</i>	10.6	4.2	0.85	0.114	2.2
Ginseng + <i>Platycodon randiflorum</i> wine + <i>Codonopsis lanceolata</i>	12.8	4.3	0.70	0.091	4.3

*1% of each medicinal plants and commercial yeast, Fermivin were used in the fermentation

도가 우수한 인삼주를 생산할 수 있는 것으로 판단되어 최적 효모로 선발하였다.

2. 약용 식물 첨가 효과

기호도가 우수하고 동시에 생리 기능성이 강화된 고급 전통 인삼주를 개발하고자 위의 인삼주 최적발효조건에 갈근과 하수오, 황금과 금은화, 도라지와 더덕 등을 각각 1%씩 첨가하여 발효시켜 인삼주의 품질특성을 조사하였다 (Table 2).

알코올함량은 인삼에 갈근과 하수오를 첨가하여 발효시킨 인삼주가 16.8%로 인삼만으로 발효시킨 술 (16.4%)과 비슷하였다. 그러나 인삼에 황금과 금은화, 인삼에 도라지와 더덕을 첨가하여 발효시킨 인삼주는 각각 10.6%, 12.8%로 이들 한약재 첨가에 의하여 오히려 알코올 생성량이 낮아졌다. 이와 같이 알코올생성이 낮아지는 것은 황금과 금은화, 도라지와 더덕 등에 알코올 발효를 저해하는 물질이 함유되어 있기 때문인 것으로 추정된다. 또한 이들의 기호도를 조사한 결과 인삼에 갈근과 하수오를 첨가하여 제조된 인삼주가 신맛이 적고 짙은맛과 쓴맛이 적절히 조화되어 있으며 발효제 특유의 냄새도 적어서 기호도가 제일 우수하였다 (Fig. 1).

갈근과 하수오의 최적 첨가 농도를 결정하기 위하여 인삼 1%에 갈근과 하수오를 각각 0.1%, 0.3%, 0.5%씩 첨가하여 25°C에서 15일간 발효시킨 후 이들의 물리화학적 특성을 조사하였다 (Table 3). 알코올 생성량은 갈근 0.1%에 하수오 0.5%를 첨가하여 제조한 인삼주와 갈근 0.5%에 하수오 0.5%를 첨가하여 제조한 인삼주에서 15%내외를 보였을 뿐 대체로 이들의 첨가량에 관계없이 16.3%~17.6%로 비슷하였고 총산과 휘발산 함량도 역시 0.40%~0.43%, 0.01%~0.05%로 비슷하였다. 그러나 기호도는 인삼 1%에 갈근과 하수오를 각각 0.5%씩 첨가하여 발효시킨 인삼주가 쓴맛과 짙은맛이 비교적 적고 발효제와 약용식물 냄새가 적어 전체적

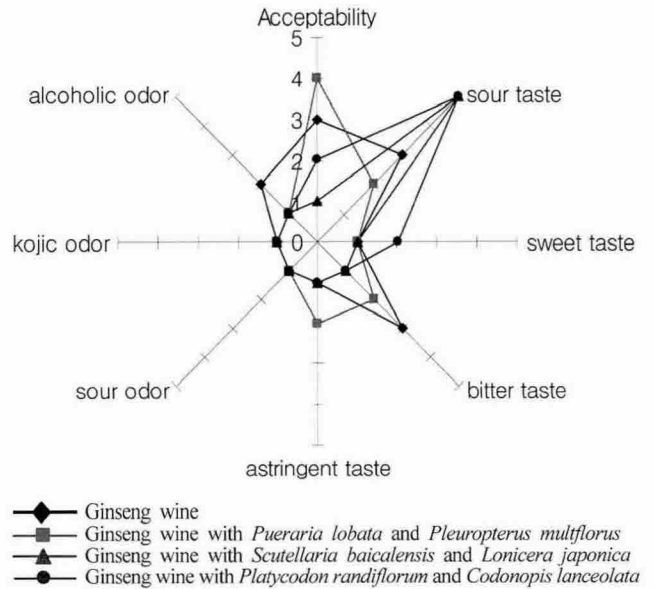


Fig. 1. The quantitative descriptive analysis (QDA) profile for taste and flavor of traditional ginseng wines (GW) prepared with different medicinal plants such as *Pueraria lobata*, *Pleuropterus multiflorus*, *Scutellaria baicalensis*, *Lonicera japonica*, *Platycodon randiflorum*, *Codonopsis lanceolata*

인 기호도가 제일 우수하였다 (data not shown).

인삼, 갈근과 하수오를 첨가하여 제조되는 인삼주의 최적 발효 일수를 결정하기 위하여 먼저 한약재 동시첨가에 의한 초기 발효력 저하를 방지하기 위하여 증차미와 발효제와 효모와 물로 담금하여 25°C에서 4일간 1차 발효시킨 후, 인삼 1%와 갈근, 하수오를 각각 0.5%씩 첨가하여 25°C에서 30일까지 발효시키면서 발효중의 생리기능성의 변화와 기호도를 조사하였다. 먼저 콜레스테롤 합성저해 정도를 나타내는 HMG-CoA reductase 저해활성은 갈근과 하수오를 첨가하여 제조한 인삼주에서만 발효 15일에 8.2%, 20일에 9.2%를

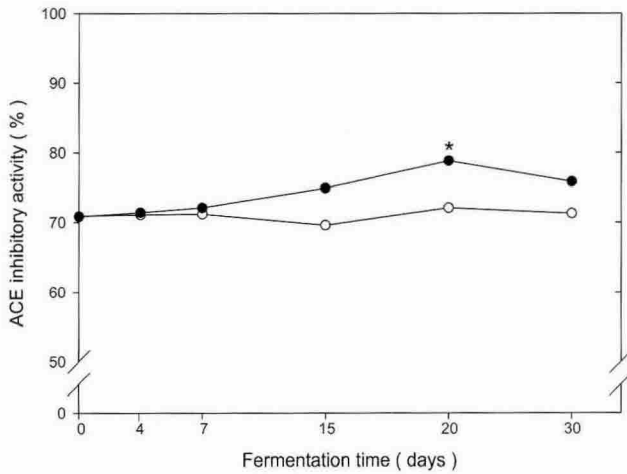
Table 3. Effects of various concentration of *Pueraria lobata* and *Pleuropterus multiflorus* on physicochemical properties of the traditional ginseng wines.

Ginseng wines	Ethanol content(%)	pH	Total aced(%)	Volatile acid(%)	Residual Sugar content(mg/ml)
<i>P. lobata</i> 0.1%+ <i>P. multiflorus</i> 0.1%	16.8	4.3	0.42	0.01	2.2
+ <i>P. multiflorus</i> 0.3%	16.4	4.3	0.40	0.01	2.4
+ <i>P. multiflorus</i> 0.5%	14.6	4.2	0.43	0.01	2.1
<i>P. lobata</i> 0.3%+ <i>P. multiflorus</i> 0.1%	17.6	4.3	0.41	0.01	3.2
+ <i>P. multiflorus</i> 0.3%	16.3	4.2	0.41	0.01	1.9
+ <i>P. multiflorus</i> 0.5%	17.6	4.3	0.41	0.01	2.6
<i>P. lobata</i> 0.5%+ <i>P. multiflorus</i> 0.1%	17.0	4.2	0.43	0.01	2.0
+ <i>P. multiflorus</i> 0.3%	16.8	4.3	0.40	0.01	2.7
+ <i>P. multiflorus</i> 0.5%	15.3	4.3	0.42	0.05	2.3

Table 4. Changes of functionalities of the traditional ginseng wine during fermentation at 25°C.

Functionality	7 days		15 days		20 days		30 days	
	Control	Sample*	Control	Sample	Control	Sample	Control	Sample
HMG-CoA reductase inhibitory(%)	n.d	n.d	n.d	8.2	n.d	9.2	n.d	n.d
Fibrinolytic Activity(mm)	1.0	1.5	1.0	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5

*Control; fermentation without medicinal plants
 Sample; fermentation by addition of *Pueraria lobata* and *Pleuropterus multiflorus*
 **n.d; not detected
 ***Antioxidant activity and SOD-like activity were not detected in all samples



P. lobata and *P. multiflorus* were added after 4 days fermentation for prevention of initial fermentation inhibition by medicinal plants.
 ○—○ : Control (fermentation by addition of only ginseng without *P. lobata* and *P. multiflorus*)
 ●—● : Sample (fermentation by addition of *P. lobata* and *P. multiflorus* and ginseng)

Fig. 2. Changes of antihypertensive angiotensin I-converting enzyme (ACE) inhibitory activity during fermentation at 25°C.

보였을 뿐이고 혈전용해활성도 모든 시료에서 1.5 mm 이하의 투명환을 보여 대체로 약하였으며 노화억제정도를 나타내는 항산화활성과 SOD 유사활성은 모든 시료에서 검출되지 않았다 (Table 4). 그러나 항고혈압성을 나타내는 안지오텐신 전환효소 (ACE) 저해활성은 갈근과 허수오를 첨가하여 제조한 인삼주가 무첨가 인삼주보다 높았고 특히 발효 20일에 78.9%로 가장 높았다 (Fig 2). 이 결과는 영지버섯 전통주의 63%¹⁷⁾, 동충하초 전통주의 67.3%³⁾, 구기자 전통주의 68.5%¹⁸⁾와 민들레 전통주의 16.2%²⁾, 케모마일 전통주의 36.7%¹⁹⁾ 등에 비하여 높았으나 Kim 등²⁰⁾의 비늘버섯과 구기자 첨가 전통주의 85.0% 보다는 낮은 ACE 저해활성이었다. 이와 같이 전통주간에 ACE 저해활성이 차이가 있는 것은 주원료인 쌀보다는 부원료인 다양한 약용식물로부터 발효 중 용출되어 나오는 물질들의 차이에 의한 것으로 사료된다. ACE는 체내 혈압 조절에 관여하는 레닌계에서 안지오텐신 I을 안지오텐신 II로 전환시켜 혈관을 수축시킴으로서 고혈압을 유발시키는 효소로 알려져 있고 고혈압을 예방하는 방법의 하

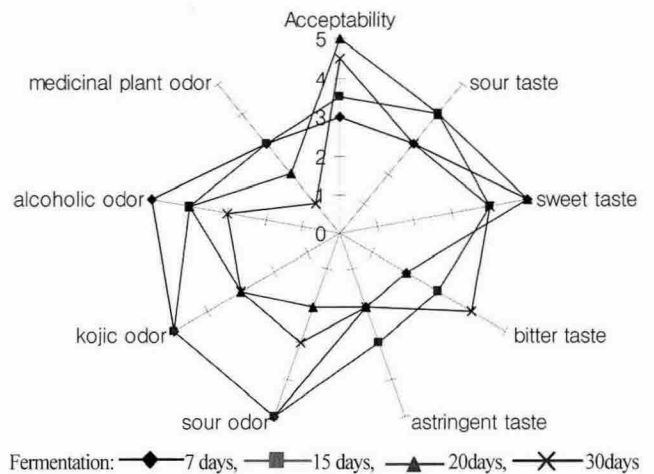


Fig. 3. The quantitative descriptive analysis (QDA) profile for taste and flavor of traditional ginseng wines (GW) prepared with *Pueraria lobata*, *Pleuropterus multiflorus* and ginseng during the different fermentation periods at 25°C.

나로 ACE 저해제에 관한 탐색과 개발 연구가 활발히 진행되고 있다. 이들 가운데 Saito 등²¹⁾은 일본 청주와 청주박에서 ACE 저해활성이 있었다고 보고하였고 필자 등도 영지버섯 첨가 전통주에서 ACE 저해물질을 분리, 정제한 결과 triterpenes 계통의 ganoderic acid K 임을 보고한 바 있다¹⁸⁾. 따라서 본 전통 인삼주의 항고혈압성 ACE 저해물질의 특성구명과 동물실험을 통한 효능확인 추가실험이 요구된다.

기호도를 조사한 결과 Fig. 3과 같이 모든 인삼주에서 대체로 신맛과 단맛이 강하게 느껴졌고 신냄새와 알코올향이 강하였으며 짠맛, 약용식물의 맛과 향은 약하였다. 이들 인삼주 가운데 특히 20일간 발효시킨 인삼주가 쓴맛과 단맛 등이 적당하게 조합되었고 향도 우수하여 기호도가 가장 높은 것으로 평가되었고 30일 발효주, 15일 발효주, 7일 발효주의 순서로 나타났다. 이러한 결과를 분산분석 하였을 때 F값은 3.92로서 5%수준에서 유의적 차이가 인정되었으며 20일 발효주와 7일 발효주, 15일 발효주 간에는 5% 수준의 차이가 있었지만 30일 발효주 간에는 유의적 차이가 인정되지 않아 기호도에서 차이가 없는 것으로 판단된다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 항고혈압활성이 우수한 전통 인삼주를 제조하기 위해서는 시판곡자와 정제효소를 각각 g당 36sp씩 2:1로 혼합하여 증자미와 물과 시판효모인 Fermivin 0.4%로 1차 담금하여 25°C에서 4일간 발효시킨 후 인삼 1%와 갈근과 하수오를 각각 0.5% 첨가하여 다시 25°C에서 16일간 발효시키는 것이 제일 좋은 것으로 사료된다.

요 약

고부가가치를 가진 전통 인삼주를 개발하기 위하여 각종 약용식물들의 첨가가 인삼주의 품질과 생리기능성에 미치는 영향을 조사하였다. 먼저 전통 인삼주 제조용 최적효모를 선 발하기 위하여 2종류의 시판 알코올발효효모와 청주제조용 *Saccharomyces cerevisiae*를 이용하여 인삼주를 제조한 결과 시판효모인 Fermivin으로 발효시킨 전통 인삼주가 에탄올 함량이 17.0%로 비교적 높았고 기호도도 제일 우수하였다. 또한 각종 약용식물첨가가 전통 인삼주의 품질에 미치는 영향을 조사한 결과 시판효모인 Fermivin을 0.4%, 시판곡자와 정제효소를 각각 g당 36sp씩 2:1의 비율로 혼합하여 담금한 주모에 1% 인삼과 0.5%의 하수오와 갈근을 첨가하여 25°C에서 20일간 발효시킨 인삼주가 에탄올함량이 16.8%로 제일 높았고 기호도도 제일 우수하였다. 최적 발효일수를 결정하기 위하여 발효 중 생리기능성의 변화와 기호도를 조사한 결과 발효 20일에 항고혈압활성을 나타내는 안지오텐신전환 효소 (ACE)저해활성이 78.9%로 높았고 기호도도 제일 우수하였다. 그러나 HMG-CoA reductase 저해활성은 발효 15일에 8.2%, 20일에 9.2%를 보였을 뿐 여타의 생리기능성은 없거나 매우 미약하였다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 항고혈압활성이 우수한 고급 전통 인삼주를 제조하기 위해서는 시판곡자와 정제효소를 각각 g당 36sp씩 2:1로 혼합하여 증자미와 물과 시판효모인 Fermivin 0.4%와 인삼 1%로 1차 담금하여 25°C에서 4일간 발효시킨 후 갈근과 하수오를 각각 0.5% 첨가하여 다시 25°C에서 16일간 발효시키는 것이 제일 좋은 것으로 사료된다.

감사의 말씀

본 연구는 산업자원부의 지역특화기술 혁신선도기업지원사업 (2006~2007)의 일환으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

인용문헌

1. Kim, J. H., Lee, D. H., Choi, S. Y. and Lee, J. S. : Char-

acterization of physiological functionalities in Korean traditional liquors. *Korean J. Food. Sci. Technol.* **34**, 118-122 (2002).

2. Kim, J. H., Lee, S. H., Kim, N. M., Choi, S. Y., Yoo, J. Y. and Lee, J. S. : Manufacture and physiological functionality of Korean traditional liquors by using dandelion (*Taraxacum platycarpum*). *Korean J. Biotech. Bioeng.* **28**, 367-371 (2000).
3. Lee, D. H., Kim, J. H., Kim, N. M., Choi, J. S. and Lee, J. S. : Manufacture and physiological functionality of Korean traditional liquors by using *Paecilomyces japonica*. *Korean J. Mycol.* **30**, 142-146 (2002).
4. Seo, S. B., Han, S. M., Kim, J. H., Kim, N. M. and Lee, J. S. : Manufacture and physiological functionality of wines and liquors by using plum (*Prunus salicina*). *Korean J. Biotechnol. Bioeng.* **16**, 153-157 (2000).
5. KT&G Co. Central Research Institute : Modern Korea Ginseng Components and Efficacy. Hanlimwon. pp.23 (1998)
6. An, M. R., Kim, T. W., Cho, Y. D. and Kang, D. H. : Effect of triol and diol fractions of ginseng saponin on glutamine transport into rat renal cortical mitochondria. *J. Ginseng Sci.* **9**, 86-94 (1985).
7. Lee, H. J., Kim, D. Y. and Chang, C. C. : Antioxidant effects of Korean red ginseng components on the antioxidant enzymes activity and lipid peroxidation in the liver of mouse treated with paraquat. *J. Ginseng Sci.* **23**, 182-189 (1999).
8. Hwang, W. I. and Baik, N. K. : A study on the cytotoxic activity of panaxynol and panaxydol of Korean ginseng. *고려대학교 의과대학 논문집.* **28**, 481 (1991).
9. Kim, D. C., Lee, J. Y., In, M. J., Chae, H. J., Hwang, Y. K. and Hwang, W. I. : Effects of polyacetylenes in ginseng on activity of enzymes related to post-translational modification of ras protein and effects of petroleum ether extract of ginseng on progression of cell cycle. *J. Ginseng Sci.* **25**, 156-161 (2001).
10. Kim, H. J., Lee, J. C., Lee, G. S., Jeon, B. S., Kim, N. M. and Lee, J. S. : Manufacture and physiological functionalities of traditional ginseng liquor. *J. Ginseng Sci.* **26**, 74-78 (2002).
11. Choi, S. H., Back, J. Y., Nam, S. H., Bae, J. S. and Chio, W. Y. : Effect of tannic substances from acorn on the storage quality of rice wine. *Korean J. Food Sci. Technol.* **30**, 1420-1425 (1998).
12. Cushman, D. W. and Cheung, H. S. : Spectrophotometric assay and properties of the angiotensin-converting enzyme of rabbit lung. *Biochem. Pharmacol.* **20**, 1637-1648 (1971).
13. Haverkate, F. and Traas, D. W. : Dose-response curves in the fibrin plate assay. Fibrinolytic activity of protease. *Thromb Haemost.* **59**, 155-157 (1974).
14. Marklund, S. and Marklund, G. : Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a

- convenient assay for superoxide dismutase. *Eur. J. Biochem.* **47**, 469-474 (1974).
15. Blois, M.S. : Antioxidant determination by the use of stable free radical. *Nature.* **191**, 1199-1200 (1958).
 16. Kim, H., J., Lee, D., H., Hwang, Y., Y., Lee, K., S. and Lee, J., S. : Characterization of β -hydroxy- β -methylglutaryl coenzyme A reductase inhibitor from *Pueraria thunbergiana*. *J. Agric Food Chem.* **53**, 5882-5888 (2005)
 17. Kim, J. H., Lee, D. H., Lee, S. H., Choi, S. Y. and Lee, J. S. : Effect of *Ganoderma lucidum* on the quality and functionality of Korean traditional rice wine, yakju. *J. Biosci. Bioeng.* **97**, 24-28 (2004).
 18. Lee, D. H., Park, W. J., Lee, B. C., Lee, J. C., Lee, D. H. and Lee, J. S. : Manufacture and physiological functionality of Korean traditional wine by using Gugija (*Lycii fructus*). *Korean J. Food. Sci. Technol.* **37**, 789-794 (2005).
 19. Lee, D. H., Kim, J. H., Kim, N. M. and Lee, J. S. : Manufacture and physiological functionality of Korean traditional liquors by using chamomile (*Matricaria chamomile*). *Korean J. Food Sci. Technol.* **34**, 109-113 (2002)
 20. Kim, J. H., Lee, D. H., Chio, S. Y., Park, J. S. and Lee, J. S. : Effects of *Lycii fructus* and edible mushroom, *Pholiota adiposa* on the quality and angiotensin I-converting enzyme inhibitory activity of Korean traditional rice wine. *Food Biotech.* **20**, 183-191 (2006).
 21. Saito, Y., Nakamura, K., Kawato, A. and Imayasu, S. : Structure and activity of angiotensin I converting enzyme inhibitory peptides from sake and sake lees. *Biosci. Biotech. Biochem.* **58**, 1767-1771 (1994).