

충남지역 주요 전통주의 품질특성 및 생리기능성

이미영¹ · 성시열¹ · 강현각¹ · 변홍섭¹ · 정상미¹ · 송정화² · 이종수^{2*}

¹충청남도 보건환경연구원, ²배재대학교 생명유전공학과

Quality Characteristics and Physiological Functionality of Traditional Rice Wines in Chungnam Province of Korea. Lee, Mi-Young¹, Si-Youl Sung¹, Heun-Kag Kang¹, Hong-Seob Byun¹, Sang-Mi Jung¹, Jung-Hwa Song², and Jong-Soo Lee^{2*}. ¹Public Health & Environmental Research Institute of Chungcheongnam-do, Daejeon 300-801, Korea, ²Department of Life Science and Genetic Engineering, Paichai University, Daejeon 302-735, Korea – The goal of this study was to characterize the quality and physiological functionality of some traditional rice wines in Chungnam province, Korea. Non-sterilized and commercial sterilized traditional rice wines from five traditional rice wine factories of Chungnam province were collected and investigated for nutritional components, noxious compounds and physiological functionality. Ethanol content ranged from 16.1~18.3% and pH ranged from 3.27~4.76, and they also contained 0.15% to 0.55% of total acid. All traditional rice wines contained 10.15~139.9 mg% of amino nitrogen and 2.5~25.7% of total sugar. Among organic acids, lactic acid was contained 7.4~29.6 mg%, and succinic acid and propionic acid was also contained 0.2~2.7 mg% and 0.7~8.3 mg%, respectively. Antihypertensive angiotensin I-converting enzyme inhibitory activity were showed 37.0~86.0% in all rice wines, however, fibrinolytic activity, antioxidant activity, SOD-like activity and acetylcholinesterase inhibitory activity were low or not detected.

Key words: Physiological functionality, nutritional components, traditional rice wines

서 론

최근 막걸리 소비의 급증에 따라 고문헌 등을 이용한 우리고유의 원료와 제조방법으로 제조되는 전통 민속주(이하 전통주)와 이들의 방법을 일부 변형시켜 제조되는 전통주의 소비가 점차 증가 하고 있다[16].

전통주의 특징으로는 대부분이 멥쌀을 60~70% 사용하고 가향 식물이나 약용 식물의 뿌리, 열매, 줄기나 잎 등을 부원료로 사용하여 제조한다는 점, 발효제(곡자)는 대부분 밀가루 등을 떡처럼 만든 막누룩을 사용하고 덧밥을 1회만 첨가하는 단양법을 주로 사용한다는 점 등을 들 수 있다[16]. 또한, 발효기간이 약 3주로 비교적 길고 대부분이 순곡주이며 건강과 보신을 위한 약주로 생리 기능이 우수하다는 점, 곰팡이와 효모가 혼재되어 있는 발효제를 사용하는 혼합균 발효주이며 술 빛는 과정이 복잡, 다양하다는 점, 재료 취급과 발효관리가 매우 까다롭다는 점 등을 들 수 있다[10, 16].

전통주 계승과 발전을 위한 국가 차원의 세제 혜택과 지원이 있음에도 불구하고 우리나라 술 소비량 중 전통주가 차지하는 비중은 1%에도 훨씬 미치지 못하고 있다. 충청남도의 술 제조면허 현황은 전국 대비 10% 가량이나 주세 신고

현황으로는 0.2%에도 미치지 못하는 영세성을 면하지 못하고 있다. 그러나 전통주 출고현황은 충청남도가 약 35%를 차지하고 있으며 전통주 제조면허 현황으로 보면 약 24%를 점하고 있어 충청남도를 대표하는 술은 전통주라고 말할 수 있다. 또한 전통 식품 명인 중 주류 분야에 전국적으로 16인이 활약하고 있는데 그 중 5인이 충청남도에서 명품주를 제조하고 있다. 충청남도를 대표하는 5대 전통주는 우수한 품질에 비해 소비량이 많지 않은 것이 현실이다.

따라서 본 연구에서는 충청남도 전통주의 우수성을 발굴하여 이들의 소비 확대와 외국 수출을 통한 농가소득증대 등을 목적으로 충청남도에서 제조되고 있는 5종의 주요 전통주를 생주와 시판용 살균주로 구분, 수집하여 이들의 물리화학적 특성과 생리기능성 등을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

본 연구에 사용된 전통주는 충청남도에서 주류 명인에 의해 5개 주류업체에서 2009년에 생산된 A 주, B 주, C 주, D 주, E 주를 살균하여 시판중인 5종과 살균 전 단계에서 채취한 생주 5종, 총 10종을 수집하여 4°C에서 보관하면서 실험에 사용하였다.

생리기능성 측정에 사용된 안지오텐신전환효소(angiotensin I-converting enzyme; ACE)는 Sigma(St. Louis, MO, USA)

*Corresponding author

Tel: 82-42-520-5388, Fax: 82-42-520-5388

E-mail: biotech8@pcu.ac.kr

사의 Rabbit lung acetone powder를 구입하여 인산완충용액 (pH 8.3)에 추출하여 사용하였고 기타 시약은 분석용 특급을 사용하였다.

품질특성

이화학적 성질: 전통주의 이화학 성분 중 pH는 pH meter (Thermo, USA)로 측정하였고, 에탄올 함량은 시료를 수증기로 증류한 다음 주정계로 측정하였으며[6, 11], 총산은 식품공전 시험법에 따라 시료 100 mL 뉴트랄레드·브롬티몰블루 혼합액을 가한 후 0.1 N NaOH 용액으로 적정한 후 총산으로 환산하여 표시하였다[12].

영양성분 및 유기산: 아미노태질소는 25 mL의 시료를 Formol 적정법[6]으로 측정하였고, 총당은 표준물질로 D-Maltose monohydrate(90%)를 95°C에서 8시간 진공건조하여 수분을 제거한 후 desiccator중에 보존한 maltose 263 mg을 칭량하여 250 mL에 용해하여 maltose 표준용액을 제조한 다음 일정농도씩 희석하여 사용하였다. 시료용액 2 mL(10~100 μ m의 탄수화물을 함유)에 phenol 용액을 2 mL 가하여 잘 혼합하고, 농황산 10 mL를 직접 액면에 가하여 강하게 발열시킨 후 실온에 20~30분간 방치하였다. 이 용액을 470 nm의 spectrophotometer에서 흡광도를 측정하여 표준용액의 검량곡선을 이용하여 함량을 계산하였다[6,14].

유리당은 식품공전의 전화당 및 자당 정량법을 변용하여 측정하였다. Fructose 및 glucose 각 1 g, sucrose 0.1 g을 증류수에 녹여 100 mL로 정용하여 유리당 표준용액으로 사용하였고, 시료용액 및 유리당 표준용액은 Nylon Syringe filter(pore size 0.45 μ m)로 여과하여 정량분석을 실시하였다. 또한 유기산은 시료 10 mL를 3,000 rpm으로 4°C에서 60분간 원심 분리하여 상등액을 취하여 HPLC에 5 μ L를 주입하여 210 nm에서 측정하였다[6,14].

속취성분: 시료를 증류한 후 막 여과기(0.45 μ m Whatman)로 여과한 다음, 음주 후 주요 속취성분으로 알려진 알데히드 함량은 식품공전의 알데히드 시험법에 따라 측정하였고, 퓨젤유 성분은 n-Propanol 등 5종의 물질을 표준물질로 정하여 Gas-chromatography(HP 6890 series)를 이용하여 분석하였다[7].

생리 기능성 및 총페놀 함량

생리기능성 측정용 시료는 각각의 전통주들을 감압 동결 건조 한 후 증류수를 사용하여 50 mL로 정용 한 후 다음 아래와 같이 전통주에서 보고된[10] 몇 가지 생리기능성을 조사하였다.

혈전용해활성은 Fayek과 El-Sayed의 방법[4]에 따라 0.6% fibrin 용액 3 mL에 시료 500 μ L를 첨가하여 40°C에서 10분간 반응시킨 후 0.4 M TCA 용액 3 mL를 첨가하여 반응을 정지시키고 여과하였다. 이 여과액을 1 N Folin-ciocalteu 시약으로 발색시켜서 용출된 tyrosine의 양을 정량하였다. 이

때 효소 1단위는 조효소액 1 mL가 1분 동안 tyrosine 1 μ g을 생산하는 활성으로 하였다.

항산화활성은 1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl(DPPH)의 환원력을 이용하는 Blois[1]와 Lee 등[11]의 방법으로 측정하였다. 동결건조 시킨 시료 1 mg을 200 μ L의 증류수에 녹인 다음 DPPH 용액(DPPH 12.5 mg을 에탄올 용액 100 mL에 용해) 800 μ L를 가한 후 10분간 반응시킨 다음 525 nm에서 흡광도를 측정하여 아래 식으로 활성을 계산하여 시료 무첨가 대조구와 비교하였다.

항산화활성(%)

$$= \{1 - A(\text{시료구 흡광도}) - B(\text{시료구 blank 흡광도}) / C(\text{대조구 흡광도})\} \times 100$$

SOD 유사활성은 Marklund 등[13]의 방법에 따라 동결건조 시료 5.26 mg을 5 mL의 55 mM Tris-cacodylic acid buffer(TCB, pH 8.2)에 녹인 후 pH를 다시 8.2로 조정하였다. 이 시료액 950 μ L에 50 μ L의 24 mM pyrogallol을 첨가하여 420 nm에서 초기 2분간의 흡광도 증가율을 측정하여 아래와 같이 SOD 유사활성을 계산하여 시료액 무첨가구와 비교하였다.

SOD 유사활성(%)

$$= \{[A(\text{시료구 흡광도}) - B(\text{대조구 흡광도})] / A(\text{시료구 흡광도})\} \times 100$$

아세틸콜린에스테라아제(Acetylcholinesterase, AChE)저해 활성은 항치매성 아세틸콜린에스테라아제 저해활성 Ellman 법[3]을 사용하여 측정하였다. 0.1 M sodium phosphate buffer(pH 7.3) 110 mL를 넣고 AChE(0.8 U/mL) 30 μ L를 넣은 후 발색시약인 5,5'-dithiobis-2-nitrobenzoic acid(DTNB) 20 μ L를 가하여 섞어준 후 기질인 아세틸티오콜린클로라이드(acetylthiocholin chloride) 30 μ L를 가하여 37°C에서 60분간 반응시키고 반응생성물인 5-thio-2-nitrobenzoate의 생성값을 415 nm에서 측정하였다[9].

AChE 저해 활성(%)

$$= \{1 - (\text{시료구 흡광도} / \text{대조구 흡광도})\} \times 100$$

안지오텐신 전환효소(Angiotensin I-converting enzyme: ACE) 저해 활성은 Cushman 등[2]의 방법에 따라 시료액에 동일 용량의 에틸아세테이트를 처리하여 얻은 추출액 50 μ L를 rabbit lung acetone powder에서 추출한 ACE 용액 150 μ L(약 2.8~3.0 Unit)와 기질 용액(pH 8.3의 100 mM sodium borate 완충용액 2.5 mL에 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 유리

되어 나오는 hippuric acid의 양을 228 nm에서 흡광도를 측정하여 산출하였고, 시료 무침가구를 대조구로 하여 저해율을 구하였다.

$$\text{ACE 저해활성(\%)} = \frac{\{C(\text{대조구 흡광도}) - T(\text{시료처리구 흡광도})\}}{\{C(\text{대조구 흡광도}) - B(\text{기질처리구 흡광도})\}} \times 100$$

한편, 총 페놀함량 측정은 먼저 각 전통주 0.3 mL에 2 N Folin-Ciocalteu's 시약(Sigma-Aldrich) 0.1 mL를 가하여 잘 혼합한 후 증류수 8.4 mL를 첨가하였다. 이를 실온에서 3분간 반응시킨 후 20% Na₂CO₃ 1 mL를 첨가하여 실온에서 1시간 반응시키고, 이 반응액을 분광광도계(HP 8453, USA) 725 nm에서 흡광도를 측정한 다음 tannic acid 검량곡선을 이용하여 총 페놀함량을 구하였다.

결과 및 고찰

물리화학적 성질

충남지역 전통주 5종의 생주와 살균 시판주들의 pH를 측정한 결과 3.27~4.76으로 생주와 살균주에 따라 C 주와 E 주는 큰 차이가 없었으나 A 주, B 주, D 주에서는 0.25~0.47의 차이를 보였다(Table 1). 이는 살균시 열처리에 의한 발효액중의 성분 변화 등에 의한 것으로 추정 된다. 한편, 총산은 0.15~0.55% 이었고 B 주의 경우를 제외하고 생주에 비해 살균주의 총산이 0.03~0.11%로 낮은 경향을 보였으며, 에탄올 함량은 모든 시료에서 16.1~18.3% 이었고 특히 C 주가 다른 술에 비하여 약 2% 높았으며 대체로 생주와 살균주 간에 큰 차이가 없었다.

영양성분 및 유기산

맛과 영양 등에 관여하는 아미노태질소 함량과 총당, 유

Table 1. Physicochemical properties of Chungnam traditional rice wines.

Traditional rice wines		pH	Ethanol (%)	Total acid (%)
A-ju	R ^{a)}	3.27	16.2	0.55
	S ^{b)}	3.74	16.1	0.44
B-ju	R	4.76	16.1	0.25
	S	4.40	16.1	0.44
C-ju	R	3.50	18.3	0.38
	S	3.61	18.2	0.27
D-ju	R	4.20	16.1	0.23
	S	4.45	16.2	0.15
E-ju	R	4.22	16.2	0.30
	S	4.13	16.1	0.27

^{a)}R; non-sterilized rice wine
^{b)}S; sterilized rice wine.

리당 함량 등을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 먼저 아미노태질소는 술의 감칠맛에 관여하는 성분으로 술의 원료인 쌀의 단백질이 단백질 분해 효소에 의해 아미노산으로 분해되므로 발효과정 중 아미노태질소가 증가하는 것으로 알려져 있다. 따라서 10종의 전통주중의 아미노태질소 함량은 10.15~139.90 mg%을 보였고 생주에 비해 살균주가 0.50~28.20 mg% 더 많이 함유하고 있었다. 특히 B 주는 다른 전통주에 비해 월등히 높은 수치를 보였다.

총 당 함량은 2.53~25.70%로 5종의 전통주간에 함량 차이가 컸고 C 주는 기보고 된 다른 전통주에 비해 2배 이상 높았으며[10] 생주와 살균주간에는 큰 차이를 나타내지 않았다. 효모의 생육과 알코올 발효에 관여하는 유리당 함량을 측정한 결과 포도당은 10종의 모든 시료 전통주들이 함유하고 있었고 특히 C 주의 생주가 23.64%로 가장 높은 함량을 나타내었다. 또한 과당은 1.05~2.87%로 포도당에 비해

Table 2. Amino nitrogen, total sugar and free sugars contents of Chungnam traditional rice wines.

Traditional rice wines		Amino nitrogen (mg%)	Total sugar (%)	Free sugars(%)		
				Fructose	Glucose	Saccharose
A-ju	R ^{a)}	10.15	4.31	2.44	1.85	0.02
	S	29.90	3.35	1.92	1.43	-
B-ju	R	111.70	4.62	1.74	2.88	-
	S	139.90	6.71	2.87	3.84	-
C-ju	R	18.90	25.70	-	23.64	2.06
	S	21.40	24.38	1.05	22.19	1.14
D-ju	R	27.40	11.86	1.65	10.11	0.10
	S	27.90	12.51	1.53	10.98	-
E-ju	R	43.99	2.53	1.28	1.24	0.1
	S	55.84	2.54	1.22	1.24	-

^{a)}R and S means non-sterilized rice wine and sterilized rice wine, respectively.

낮은 함량 이었고, C 주의 생주에서는 검출되지 않았다. 설탕은 B 주에서는 검출되지 않았으나 C 주에서만 생주와 살균주에서 모두 검출 되었다.

10종의 시료 전통주종의 유기산 함량을 측정된 결과, Table 3과 같이 주석산은 0.1~0.5 mg%을 보였으나 A 주와 B 주의 생주에는 함유되어 있지 않았다. 또한, 사과산은 0.1~0.7 mg%, 말론산은 C 주의 생주만이 0.4 mg%을 보였을 뿐 여타의 전통주에서는 검출되지 않았고, 젖산은 7.4~29.6 mg%, 초산은 C 주의 생주가 0.1 mg%, 시판주가 0.2 mg%을 보였다. 구연산은 0.1~2.9 mg%, 호박산은 0.2~2.7 mg% 그리고 프로피온산은 0.7~8.3 mg% 검출 되었다. 대체로 모든 전통주들이 젖산을 가장 많이 함유하고 있었고 구연산과 호박산, 프로피온산 함량 등은 비슷하였으며 생주와 살균주 간에는 큰 차이가 없었다. 위와 같이 각 전통주의 생주와 살균주 간에 함량 차이를 보이는 것은 살균시 열처리에 의해 부원

료인 다양한 약용 식물로부터 발효중에 생성된 당과 아미노 태질소 등이 화학적 변화를 받았기 때문인 것으로 추정 된다.

숙취성분

숙취물질로 알려진 aldehyde 함량은 5종의 시료 전통주에서 19.8~23.3 mg/100mL로 시료간에 비슷한 수준으로 함유하고 있었고 소주, 위스키 등에서 정한 기준(70 mg/100mL 이하)에 비해 낮았다(Table 4). 이 결과는 대조구인 복분자주 5.5 mg/100mL 보다는 많았으나 뽕주(19.5 mg/100mL)와 역산약주(24.3 mg/100mL)와 설중매(85.2 mg/100mL) 보다는 적은 함량 이었다.

유해물질인 ethyl carbamate 함량은 0.9~21.9 ppb이었고 B 주와 C 주에서 비교적 많이 검출되었고 5종 모두 생주보다 살균주에서 높게 나타났으나 알코올 함량 15% 미만의 포도주 제품에서 정한 기준(30 µg/kg 이하) 보다는 매우 낮은

Table 3. Organic acid contents of Chungnam traditional rice wines.

(unit: mg%)

Traditional rice wines		Tartaric acid	Malic acid	Malonic acid	Lactic acid	Acetic acid	Citric acid	Succinic acid	Propionic acid
A-ju	R ^{a)}	-	0.7	-	17.4	-	0.1	0.3	3.8
	S	-	0.4	-	11.1	-	0.2	0.4	2.9
B-ju	R	-	0.2	-	8.8	-	0.2	0.5	0.7
	S	0.1	0.1	-	12.6	-	0.4	0.2	3.2
C-ju	R	0.5	0.4	0.4	29.6	0.1	2.0	2.7	8.3
	S	0.4	0.2	-	26.1	0.2	2.9	2.3	6.8
D-ju	R	0.1	0.5	-	7.4	-	0.3	0.8	0.9
	S	0.1	0.5	-	7.4	-	0.1	0.7	1.0
E-ju	R	0.1	0.4	-	23.0	-	0.1	1.2	4.6
	S	0.1	0.4	-	21.4	-	0.1	1.1	4.3

^{a)}R and S means non-sterilized rice wine and sterilized rice wine, respectively.

Table 4. Noxious compounds of Chungnam traditional rice wines.

Traditional rice wines		Aldehyde (mg/100mL)	Ethyl carbamate (ppb)	n-Propanol (ppb)	iso-Butanol (ppb)	n-Butanol (ppb)	iso-Amyl alc. ^{b)} (ppb)	n-Amyl alc. (ppb)
A-juA-ju	R ^{a)}	20.0	2.2	33.64	51.23	-	76.14	-
	S	23.3	5.0	0.00	35.50	-	57.05	-
B-ju	R	19.8	13.1	0.00	0.00	-	0.00	-
	S	20.0	16.3	75.59	106.85	-	207.35	-
C-ju	R	22.0	0.9	59.47	155.87	-	234.57	-
	S	21.6	21.9	38.69	100.00	-	170.07	-
D-ju	R	20.2	1.5	65.09	38.50	-	100.67	-
	S	22.8	11.2	39.85	104.45	-	154.83	-
E-ju	R	20.1	1.8	49.07	37.90	-	71.31	-
	S	21.4	2.1	38.26	46.21	-	52.94	-

^{a)}R and S means non-sterilized rice wine and sterilized rice wine, respectively

^{b)}Alc.; alcohol.

*Aldehyde content of the other alcoholic beverages (control): Bokbunja-ju; 5.5 mg/100mL, Bbong-ju; 19.5 mg/100mL, Yeksanyak-ju; 24.3 mg/100mL, Suljungmae-ju; 85.2 mg/100mL.

Table 5. Physiological functionalities of Chungnam traditional rice wines.

Traditional rice wines		Fibrinolytic activity (U)	Antioxidant activity (%)	SOD ^{c)} -like activity (%)	AChE ^{c)} inhibitory activity (%)	ACE ^{c)} inhibitory activity (%)	Total phenolics compound (µg/mL)
A-ju	R ^{a)}	N.D ^{b)}	8.65	N.D	2.74	82.40	412.00
	S	N.D	6.06	N.D	6.11	71.54	396.17
B-ju	R	N.D	4.36	10.97	2.83	71.04	308.83
	S	N.D	9.26	N.D	5.08	85.96	400.53
C-ju	R	N.D	5.28	4.27	7.08	37.39	480.41
	S	N.D	5.17	N.D	1.96	36.98	472.75
D-ju	R	N.D	2.92	9.83	3.54	66.53	302.87
	S	N.D	3.15	N.D	7.93	72.87	260.67
E-ju	R	N.D	3.26	N.D	3.08	69.45	415.90
	S	N.D	4.43	N.D	2.65	45.57	437.07

^{a)}R and S means non-sterilized rice wine and sterilized rice wine, respectively.

^{b)}N.D; not detected.

^{c)}SOD; superoxide dismutase, AChE; acetylcholinesterase, ACE; angiotensin I-converting enzyme.

*Total phenolic compound contents of the alcoholic beverages (control): Bbong-ju; 198.19 µg/mL, Bokbunja-ju; 819.02 µg/mL.

함량 이었다.

퓨젤유는 술의 원료 중에 함유되어 있는 아미노산으로부터 알코올 발효 시에 효모에 의한 탈아미노 반응과 탈카르복시 반응에 의해 생성되는 것으로 그 함량이 많으면 향미가 나빠지고 숙취의 원인이 되기도 하는 등 인체에 유해한 영향을 미치기도 한다. 그러나 소량 존재할 경우 술 맛을 높이는 역할을 하는 것으로 알려져 있다[5]. 퓨젤유 중 부탄올과 아밀알코올은 모든 전통주에서 함유되어있지 않았고 프로판올은 75.59 ppb 미만, 이소부탄올은 155.87 ppb 미만, 이소아밀알코올은 234.57 ppb 미만을 함유하고 있어 In 등 [5]의 결과와 유사하였다.

생리 기능성과 폴리페놀 함량

충남지역 5종 전통주들의 생리기능성을 측정된 결과, 혈전용해 활성은 10종의 시료 전통주에서 모두 없었고 항산화 활성은 2.92~9.26%로 Lee 등[10]의 구기자술(18.7±1%)보다 낮았다(Table 5). SOD 유사 활성은 생주에서는 없거나 10% 미만이었으며 살균주에서는 모두 활성이 없었다.

아세틸콜린에스테라제 저해 활성은 신경전달물질인 아세틸콜린의 분해를 억제하여 항치매 효과를 나타내는 것으로 알려져 있는데 [9,15] 모든 시료에서 1.96~7.93%로 낮았고 전통주의 종류에 따른 뚜렷한 차이는 없었다.

엔지오텐신전환효소(ACE) 저해 활성은 엔지오텐신 I을 II로 전환시켜 혈관수축을 억제하는 ACE의 활성을 저해하여 고혈압을 예방하는 역할을 하는 것으로 알려져 있는데 [8] 모든 시료에서 비교적 높은 36.98~85.96%를 보였고 특히 B주의 시판 살균주가 85.96%로 가장 높았고 A주의 생주도 82.40%로 비교적 높았다.

한편, 체내에서 항산화 작용을 통하여 노화방지, 동맥경화

예방, 항암 효과 등을 가진 것으로 알려진 [17] 폴리페놀 함량은 모든 시료에서 260.67~480.41 µg/mL이었고 C 주에서 가장 높았다. 이는 Shon 등[17]이 보고한 국화주, 울주, 매실주(37.9~205.8 µg/mL)와 대조구인 뽕주(198.19 µg/mL)보다도 훨씬 높았으나 대조구인 복분자 술(819.02 µg/mL) 보다는 약 2배정도 낮은 함량이었다.

요 약

충청남도의 주요 전통주들의 생주와 시판 살균주들을 수집하여 이들의 물리화학적 성질과 품질특성, 유해성분 및 생리기능성 등을 조사하였다. 충남지역 10종의 전통주들의 pH는 3.27~4.76, 총산 함량은 0.15~0.55%, 에탄올 함량은 16.1~18.3%이었다. 영양성분으로 아미노태질소 함량은 10.15~139.9 mg%로 B 주에서 가장 높았고 생주보다 살균주가 0.5~28.2 mg%만큼 더 많이 함유하고 있었다. 총당 함량은 2.5~25.7%로 5종의 전통주 간에 차이가 컸으며 생주와 살균주의 차이는 나타나지 않았다. 유리당 중 과당은 검출되지 않거나 2.87%로 낮았고, 포도당은 1.24~23.64%, 설탕은 검출되지 않거나 2.06%를 함유하고 있었다. 유기산 중 주석산은 0.5 mg% 미만, 사과산은 0.1~0.7 mg%, 말론산은 0.4 mg% 미만, 젖산은 7.4~29.6 mg%, 초산은 0.2 mg% 미만, 구연산은 0.1~2.9 mg%, 호박산은 0.2~2.7 mg% 그리고 프로피온산은 0.7~8.3 mg% 검출되었다. 숙취성분 중 알데하이드 함량은 19.8~23.3 mg/100mL, 에틸카바메이트는 0.9~21.9 ppb 그리고 퓨젤유 중 부탄올과 아밀알코올은 검출되지 않았으며 프로판올은 75.59 ppb 미만, 이소부탄올은 155.87 ppb 미만, 이소아밀알코올은 234.57 ppb 미만이 검출되었다. 생리활성 중 혈전용해 활성은 10종의 전통주 모

두 없었고 항산화 활성은 2.92~9.26%, SOD 유사 활성은 생주에서는 없거나 10.97%이었으나 살균 처리 과정에서 열에 의한 불활성화로 살균주에서는 없었다. 항치매 활성을 나타내는 AChE 저해 활성은 1.96~7.93%, 항고혈압 활성으로 알려져 있는 ACE 저해 활성은 37.0~86.0%로 C 주를 제외하고 높은 활성을 보였다. 폴리페놀 함량은 260.67~480.41 µg/mL로 C 주에서 가장 높았다.

REFERENCES

1. Blois, M. S. 1958. Antioxidant determination by the use of stable free radical. *Nature*. **191**: 1199.
2. Cushman, D. W. and H. S. Cheung. 1971. Spectrophotometric assay and properties of the angiotensin-converting enzyme of rabbit lung. *Biochem. Pharmacol.* **20**: 1637-1648.
3. Ellman, G. L., K. D. Courtney, V. Andres, and R. M. Featherstone. 1961. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochem. Pharmacol.* **7**: 68-75.
4. Fayek, K. and S. T. El-Sayed. 1980. Purification and properties of fibrinolytic enzyme from *Bacillus subtilis*. *Z. Allg. Mikrobiol.* **20**: 375-382.
5. In, H. Y., T. S. Lee, D. S. Lee, and B. S. Noh. 1995. Volatile components and fusel oils of sojues and mashes brewed by Korean traditional method. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **27**: 235-240.
6. Ju, H. G., K. Y. Cho., C. K. Park., K. S. Cho., S. K. Chae, and S. J. Ma. 1994. Food Analysis. Chapter 5. Analysis of General Components pp.151-285. Yurim Munwhasa. Seoul. Korea.
7. Jung, E. H., M. J. Lee, G. J. Kang, H. S. Moon, B. O. Yoo, J. G. Hwang, and J. S. Jang. 1992. Simultaneous analysis of ethanol and harmful components by GC in alcoholic liquors. *Kor. J. Food Hygiene.* **7**: 45-48.
8. Koo, K. C., D. H. Lee, J. H. Kim, H. E. Yu, J. S. Park, and J. S. Lee. 2006. Production and characterization of anti-hypertensive angiotensin I-converting enzyme inhibitor from *Pholiota adiposa*. *J. Microbiol. Biotechnol.* **16**: 757-763.
9. Lee, D. H., J. S. Lee, S. H. Yi, and J. S. Lee. 2008. Production of the acetylcholinesterase inhibitor from *Yarrowia lipolytica* S-3. *Mycobiology.* **36**: 102-105.
10. Lee, D. H., W. J. Park, B. C. Lee, J. C. Lee, D. H. Lee, and J. S. Lee. 2005. Manufacture and physiological functionality of Korean traditional wine by using gugija(*Lycii fructus*). *Kor. J. Food Sci. Technol.* **37**: 789-794.
11. Lee, J. S., S. H. Yi, S. J. Kwen, C. Ahn, and J. Y. Yoo. 1997. Enzymatic activities and physiological functionality of yeasts from traditional Meju. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.* **25**: 448-453.
12. Lim, C. H., H. J. Son, E. J. Hong, K. Y. Han, J. Y. Choi, I. Y. Cho, G. W. Kim, and B. S. Noh. 2009. Changes in physicochemical characteristics during fermentation of traditional noble wine, samhaeju, by different brewing methods. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **41**: 151-156.
13. Marklund, S. and G. Marklund. 1974. Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *Eur. J. Biochem.* **47**: 469-474.
14. Regulation of Alcoholic Beverages Analysis. Chapter 6. Yakju-amino acid. Korea National Tax Service.
15. Seo, D. S., J. H. Jang, N. M. Kim, and J. S. Lee. 2009. Optimal extraction condition and characterization of anti-dementia acetylcholinesterase inhibitor from job's tears (*Coix lachry- majobi* L.). *Kor. J. Medicinal Crop. Sci.* **17**: 434-438.
16. Seo, D. S., J. H. Kim, B. H. Ahn, and J. S. Lee. 2008. Characterization of anti-dementia, cardiovascular and antioxidant functionalities in Korean traditional alcoholic beverages. *Kor. J. Microbiol. Biotechnol.* **36**: 320-325.
17. Shon, M. Y., S. W. Lee, and S. K. Park. 2006. Antioxidant activity of Korean Traditional Liquors, Kukhwaju, Yoolju and Maesilju. *Food industry and nutrition.* **11**: 38-43.

(Received June 1, 2010/Accepted June 11, 2010)