

Developing the Quality of Traditional Fermented Liquor Using *Acanthopanax chiisanensis*

Myung-Suk Kim, Soo-Jeong Cho and Sang-Won Lee*

Dept. of Pharmaceutical Engineering, Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju 660-758, Korea

Received October 24, 2019 / Revised November 13, 2019 / Accepted January 2, 2020

This study was carried out to potentially improve the quality of traditional Korean fermented liquor using different concentrations of the root, stem, and fruit of *Acanthopanax chiisanensis* to simultaneously develop this local product and promote its consumption. The fermented liquor used for this study was matured at 5~10°C for a period of 60 days, and its pH was in the range of 3.6±0.3~3.9. In the reduction of the liquor's sugar content decreased slightly while total acids increased slowly during the maturation. The organic acids in order of prevalence measured in the *A. chiisanensis* liquor were lactic, formic, malic, tartaric, and acetic, and free sugars such as sucrose, glucose, and mannose were detected, glucose content being highest across all the test groups. The total free amino acids in liquors with 10% root, stem, or fruit were 1,858.9, 2,855.1 and 2,672.2 mg/l, respectively. In examining the saturation of the matured liquor, that which had been fermented using the root and stem showed similar *L*, *a* and *b* values and was of comparable color. The fruit liquor was very red, with a low *L* value and high *a* value. The results obtained in this study are a meaningful contribution to local product development and promotion of their consumption.

Key words : *Acanthopanax chilsanensis*, alcohol fermentation, fermented liquor, free amino acid

서 론

백두산을 중심으로 한국, 만주 및 연해주의 산간지역에 자생하는 오갈피(*Acanthopanax cortex*)는 두릅나무과에 속하는 다년생 낙엽관목으로 우리나라에는 섬오갈피(*Acanthopanax koreanum*), 가시오갈피(*Acanthopanax senticosus*) 및 지리오갈피(*Acanthopanax chilsanensis*) 등 15여종의 품종이 자생하고 있는 것으로 알려져 있다[24]. 1960년대부터 오갈피의 성분 및 약효에 대한 연구가 시작된 이후 러시아의 Brekhman 등[1, 2]은 오갈피의 약리작용으로 신체기관 촉진작용, 혈압정상화작용 및 혈당감소작용 등을 보고하였으며, 또한 Hahn 등[5]은 생약의 자원화에 기여할 목적으로 우리나라 특산식물인 섬오갈피 근피에서 lignan glucoside인 acanthoside D와 phenylpropanoid glycoside를 분리 동정하여 약리적인 연구를 행하였으며, Yook 등[25]은 개오갈피나무의 근피, 수피 및 잎의 주성분인 chiisanoside를 추출하여 항암성 실험과 신장독소 실험을 수행하여 현저한 효능이 있는 것으로 보고하였다.

발효주는 세계의 어떤 민족이던 그 지역의 기후 및 자연환경

경과 어우러져 각기 특색 있는 술 문화를 정립하여 고유한 생활 속의 멋과 맛을 자랑하면서 발전시켜 왔다. 예로부터 우리나라에서는 쌀과 약초를 원료로 여러 종류의 전통양주류를 제조하여 음용하여 왔으나 주세법으로 인하여 활성화 되지 못하다가 최근 일부만이 보존 육성되고 있다[9]. 그러나 경제 성장과 함께 여성 음주 인구의 증가와 젊은 층의 의식 변화로 술의 소비가 증가하고 있으나, 맥주 및 포주도와 같은 보존성이 높고 색상이 아름다운 서양 술의 수입증가로 전통주에 대한 소비량은 일부를 제외하고는 점차 감소되고 있는 추세를 보이고 있다. 따라서 소비자의 음주양상에 부응하면서 약초의 유효성분을 이용한 전통주의 연구개발이 절실히 필요한 실정이다[15].

국내의 과실 또는 약재를 이용한 발효주는 모과주[26], 오미자주[8], 알로에주[20], 구기자주[4] 및 꽃감주[23] 등 농산물을 소재로 많은 연구가 이루어져 다양한 전통주의 개발이 이루어짐과 동시에 그 품질의 향상에 크게 기여해 왔으나 지리오갈피를 이용한 발효주의 연구는 거의 전무한 실정이다. 지리오갈피를 끼고 있는 서부경남 지역은 지리적 특수성 등으로 인하여 지리오갈피를 비롯한 약초의 재배가 매년 증가하고 있지만 현재까지 지리오갈피를 이용한 가공식품으로는 엑기스 제품, 침출주 및 생약환 등의 개발에 지나지 않았다. 그렇기 때문에 본 연구자들은 전보[13, 14, 21]에서 지리오갈피의 우수성을 밝혀 지리오갈피를 이용한 지역특산품을 개발할 목적으로 먼저 지리오갈피의 뿌리, 줄기 및 열매의 이화학적 특성을 밝히고 지리오갈피 첨가 전통발효주를 개발하여 보고하였다. 본

*Corresponding author

Tel : +82-55-751-3394, Fax : +82-55-751-3399

E-mail : swlee@gntech.ac.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

연구에서는 개발한 지리오갈피 전통발효주의 숙성기간에 따른 유기산, 유리아미노산, 향기성분 및 색도 등의 품질변화를 검토하여 그 결과를 보고하자 한다.

재료 및 방법

실험재료

발효주 제조를 위한 멥쌀은 산청지역에서 생산된 멥쌀을 사용하였으며 지리오갈피는 산청군 시천면 지리오갈피 영농 법인에서 15~20년 재배한 뿌리와 줄기를 1.5~3 cm로 세절하여 사용하였고 열매는 꼭지 부분을 완전히 제거한 후 과육 부분만을 건조하여 사용하였다. 누룩은 순천시 재래시장에서, 효모는 주식회사 비전바이오킴(Seoul, Korea)에서 구입하여 사용하였다[13, 14].

발효주의 제조 및 숙성

지리오갈피 발효주 제조를 위한 밀술은 멥쌀 1 kg을 세척하여 상온에서 4 hr 동안 침지시켜 물 빼기를 한 후 원료 쌀 무게 3배의 물을 부어 만든 죽을 실온으로 냉각한 다음, 효모 10 g과 분쇄한 누룩 400 g를 첨가하고 잘 혼합하여 25℃, 3일 발효시켜 사용하였다.

발효주 제조를 위한 1단 담금은 미리 준비해둔 밀술에 멥쌀로 만든 고두밥 2 kg, 끓인 수돗물 2,000 ml, 분쇄한 누룩 400 g 및 오갈피 1 kg을 첨가하여 25℃, 3일 동안 발효시켰으며, 2단 담금은 고두밥 3 kg, 누룩 500 g 및 끓인 수돗물 7,000 ml를 첨가하여 동일 조건에서 계속 3일 동안 발효시켰다. 그리고 3단 담금은 고두밥 4 kg, 누룩 100 g 및 끓인 수돗물 6,000 ml를 붓고 25℃에서 7일 동안 발효시킨 다음 150 mesh의 체로 여과하여 얻은 지리오갈피 발효주를 5℃ 및 10℃에서 숙성·저장하면서 5일 간격으로 시료를 채취하여 이화학적 분석을 행하였다[13].

발효숙성주의 분석

지리오갈피 발효숙성주의 분석은 숙성 중인 발효주를 No.2 filter paper로 여과한 용액을 시료로 사용하였다. Ethanol 함량은 증류법으로 측정하였고, pH는 pH meter (CONSORT C0831)로 측정하였다[6]. 총산은 시료액 20 ml에 0.1% phenolphthalein 용액 2~3방울을 지시약으로 적가하고 0.1 N NaOH로 적정하여 lactic acid (Sigma chemical Co., St. Louis, MO USA)값으로 환산하여 나타내었다[16]. 색도는 색차계 (Chromameter, Model CT-310, Minolta Co., Japan)에 의하여 L (명도), a (적색도), b (황색도)값을 측정하였다[17]. 총당은 25%(W/V) HCl로 가수분해한 후 540 nm에서 흡광도를 측정한다 다음 그 함량은 glucose 표준곡선을 작성하여 산출하였다[18].

유기산

유기산은 시료를 sep-pak C₁₈ cartridge (Waters Co., MA, U.S.A.)에 통과시킨 다음 0.2 μm membrane filter로 여과한 후 HPLC (CBM-10A, Shimadzu, Osaka, Japan)로 분석하였다. Column은 Supelcogel C-610H (Supelco, U.S.A.)을 사용하였으며 검출은 UV (SPD-10A, Shimadzu, Osaka Japan) 검출기를 이용하여 210 nm에서 검출하였다. 표준물질은 citric acid, tartaric acid, malic acid, succinic acid, lactic acid, formic acid, acetic acid (Sigma chemical Co., St. Louis, MO USA)를 사용하였다. 이동상은 0.1% H₃PO₄용액으로 유속은 0.6 ml/min로 하였다[17].

Acanthoside-D

지리오갈피 발효숙성주 중에 함유된 acanthoside-D의 측정은 전 처리한 시료용액을 sep-pak C₁₈ cartridge (Waters Co., MA, U.S.A.)에 통과시키고 0.2 μm membrane filter로 여과한 후 HPLC (CBM-10A, Shimadzu, Osaka, Japan)로 분석하였으며, column은 Supelco 504971 (Supelco, USA), 검출은 UV (SPD-10A, Shimadzu, Osaka, Japan) 검출기를 사용하여 210 nm에서 측정하였다. 이동상은 CH₃CN : H₂O (15 : 85)용액으로 유속은 1.0 ml/min로 하였다. 검량선은 acanthoside-D 지표물질 1 mg을 1 ml의 메탄올용액에 용해한 후 0.001~0.1 mg/ml의 농도로 표준용액을 제조하여 작성하였다[7].

유리아미노산

유리아미노산은 전 처리한 시료용액을 sep-pak C₁₈ cartridge (Waters Co., MA, USA)에 통과시키고, 0.2 μm membrane filter로 여과한 후 아미노산 분석기(Biochrom 20, Pharmacia Biotech, USA)로 분석하였다[3]. Column은 Bio 20 peek lithium (200×4.6 mm+Resin pot), 유속은 buffer 20 ml/hr, ninhydrin 20 ml/hr로 한다. 표준물질은 Sigma (Sigma chemical Co. St. Louis, MO USA.)제품을 사용하였다.

향기성분 동정

시료 중에 함유된 휘발성분은 액체질소를 통하여 약 상온~190℃ 부근에서 Purge & Trap에 포집농축한 후 탈착하여 Gas Chromatography (FID) and QP type MS with Canister system (GC (FID)/MS QP-5050A, Shimadzu, Osaka Japan)으로 분석하였다[3].

관능검사

지리오갈피 발효숙성주에 대한 관능검사는 제약공학과 학생 15명을 대상으로 신맛, 짠맛, 쓴맛, 달맛, 좋은맛, 감칠맛 등의 항목에 대하여 9점 척도법[아주 강하다(좋다)를 9점, 아주 약하다(나쁘다)를 1점으로 평가]으로 실시하였다. 관능평가를 실시하기 전에 오렌지주스로 일반적인 관능적 품질요소

를 인지하도록 훈련시킨 다음 질문지에 관능적 특성강도를 표시하도록 하였다. 그리고 하나의 항목에 대한 평가가 끝나면 물로 입을 헹구고 다음 시료를 평가하도록 하였다.

통계처리

실험결과는 통계 SAS package (Statistical Analysis System, Version 9.1, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 사용하여 각 시료의 평균과 표준편차를 계산하였고 Duncan's multiple range test를 실시하여 $p < 0.05$ 에서 유의차를 검정하였다.

결과 및 고찰

숙성온도의 영향

발효주의 숙성온도 및 숙성기간이 발효주의 품질에 미치는 영향을 검토하기 위해서 발효가 완료된 지리오갈피 발효주를 5°C 및 10°C의 숙성온도에서 60일 동안 숙성시키면서 주정도의 변화를 측정하여 Fig. 1에 나타내었다. 지리오갈피의 뿌리, 줄기 및 열매로 제조한 발효주의 숙성초기의 알코올함량은 $14.6 \pm 0.5\% \sim 15.1 \pm 0.4\%$ 를 나타내었으나 숙성온도 5°C에서는 35일째부터, 숙성온도 10°C에서는 25일째부터 약간 감소하기 시작하여 숙성 60일째에 $14.3 \pm 0.6\%$ 의 거의 비슷한 알코올 함량을 나타내었다. 이상의 결과로 일반 냉장온도에서의 전통발효주 숙성은 알코올 함량변화에 거의 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다. Min 등[19]은 약재를 이용한 약용주 개발에서 발효초기에는 알코올 함량이 급격히 증가하고 발효 중반 이후부터는 완만하게 증가하다가 후발효에서는 알코올 함량의 변화가 거의 일어나지 않는다고 보고한 내용과 거의 유사하였다.

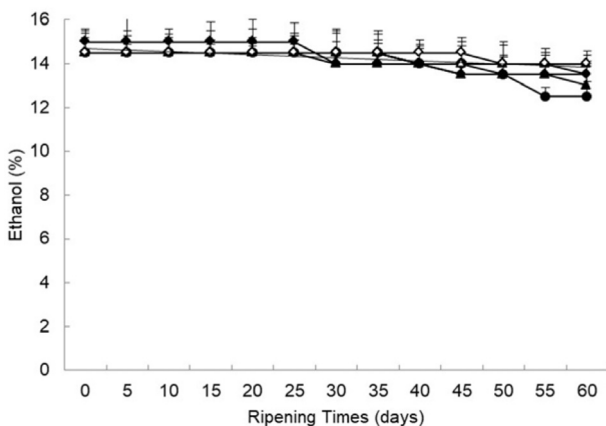


Fig. 1. The changes of ethanol concentration by ripening temperature and time. Ripening temperature 5°C : Root (○), Stem (△), Fruit (◇), Ripening temperature 10°C : Root (●), Stem (▲), Fruit (◆). The data are shown as mean \pm SD obtained from three independent experiments ($p < 0.05$).

환원당 변화

발효가 완료된 지리오갈피 발효주를 5°C 및 10°C에서 숙성시키면서 발효숙성 중의 환원당 변화를 검토하여 Fig. 2에 나타내었다. 숙성기간 동안 발효주 중의 환원당 함량은 거의 변화가 없었으나 10°C에서의 숙성주가 5°C에서의 숙성주보다 감소 폭이 약간 높게 나타났다. 이상의 결과로 숙성기간 동안 환원당 함량의 변화는 거의 없는 것으로 사료되었다. Kang 등[12]은 발효주 제조에서 담금 시에 환원당 함량이 가장 높고 발효가 진행되면서 환원당이 점차 감소하였으며 후발효 기간 동안에는 거의 변화가 일어나지 않았다는 보고와 거의 일치하였다.

총산의 변화

발효가 완료된 지리오갈피 발효주를 60일 동안 숙성시키면서 총산 변화를 측정하여 Fig. 3에 나타내었다. 총산의 함량 변화는 뿌리, 줄기 및 열매로 제조한 발효주 모두 발효가 종료된 시점인 숙성초기의 총산은 0.9~1.1% 범위이었으나 숙성이 진행됨에 따라 아주 완만하게 증가하여 숙성 60일째의 총산도는 1.1~1.2%범위를 나타내어 매우 안정된 상태를 유지하였다. 이러한 현상은 Jang 등[7]이 보고한 전통 약용주의 발효특성과 유사한 결과였다. 또한 Kim 등[9]은 오갈피 추출용액을 첨가한 약용주의 경우 발효 6일째인 1단 담금 이후부터는 완만하게 총산이 증가함을 보였으나 이후 후발효 동안은 총산이 $0.26 \pm 0.04 \sim 0.30 \pm 0.02\%$ 의 범위에서 안정된 상태를 유지하였다는 보고와 유사하였다.

pH 변화

발효가 완료된 지리오갈피 발효주를 숙성시키면서 pH 변화를 측정하여 Fig. 4에 나타내었다. 발효가 종료된 시점의 지

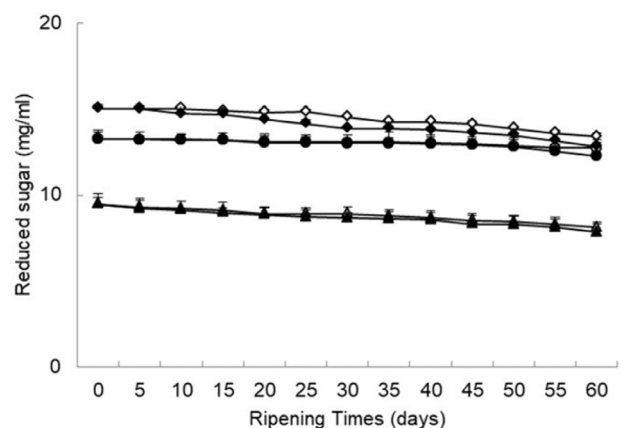


Fig. 2. The changes of reducing sugar concentration by ripening temperature and time. Ripening temperature 5°C : Root (○), Stem (△), Fruit (◇), Ripening temperature 10°C : Root (●), Stem (▲), Fruit (◆). The data are shown as mean \pm SD obtained from three independent experiments ($p < 0.05$).

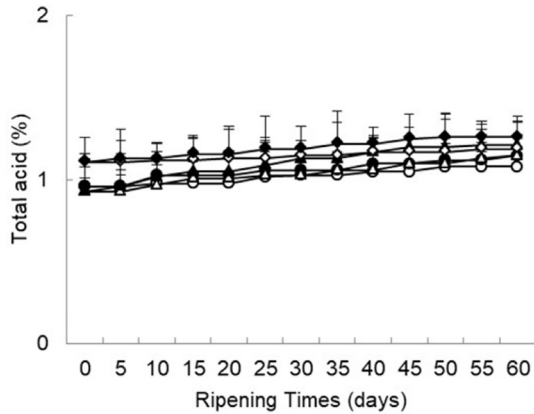


Fig. 3. The changes in total acid concentration of aged liquor with ripening temperature and time. Ripening temperature 5°C : Root (○), Stem (△), Fruit (◇), Ripening temperature 10°C : Root (●), Stem (▲), Fruit (◆). The data are shown as mean ± SD obtained from three independent experiments ($p < 0.05$).

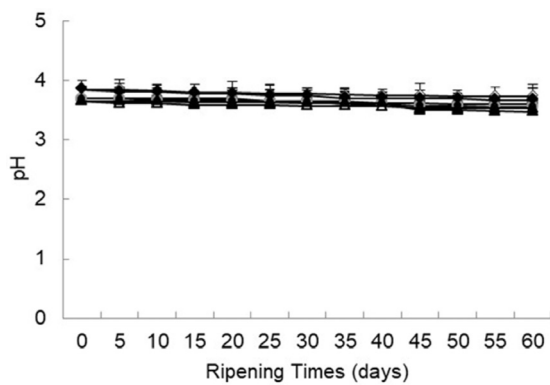


Fig. 4. The pH changes of aged liquors by ripening temperature and time. Ripening temperature 5°C : Root (○), Stem (△), Fruit (◇), Ripening temperature 10°C : Root (●), Stem (▲), Fruit (◆). The data are shown as mean ± SD obtained from three independent experiments ($p < 0.05$).

리오갈피 뿌리, 줄기 및 열매 발효주의 pH는 $3.6 \pm 0.3 \sim 3.9 \pm 0.2$ 범위를 나타내었다. 이러한 결과는 숙성 온도 및 기간에 따라 서로 그리고 뿌리, 줄기 및 열매로 제조한 발효주 사이에서도 그 변화는 거의 없는 것으로 나타났다. Kim 등[11]은 대주 약령시장에서 구입한 오갈피로 추출액을 제조하여 약주 발효를 행한 결과 발효 6일째까지 발효주의 pH가 5.5 부근에서 3.7 부근까지 급격하게 감소하였으나 후발효 기간 동안에는 pH의 변화가 거의 없었다고 보고한 내용과 일치하였다. Jang 등[10]은 시판 약주의 pH가 담금 초기부터 4일이 경과될 때까지 낮아지는 경향이었으나 숙성기간 중에는 pH 4.0 이하로 안정된 상태를 유지하였다는 보고와 유사하였다.

유기산 함량

5°C에서 60일 동안 숙성시킨 지리오갈피 숙성주의 유기산

Table 1. Organic acid content in the aged liquor of *A. chilsanensis*

Organic acid (ppm)	Root	Stem	Fruit
Tartaric acid	586.6±9.7 ¹⁾	193.6±2.5	945.7±8.7
Malic acid	1,029.5±5.1	433.8±4.8	1,072.4±6.2
Lactic acid	142,061.5±12.1	17,941.7±15.2	17,733.3±22.3
Formic acid	9,322.9±8.2	1,300.7±3.5	1,408.2±4.3
Acetic acid	82.6±5.6	46.2±4.6	63.9±7.5

¹⁾The data are shown as mean ± SD obtained from three independent experiments ($p < 0.05$).

함량을 측정하여 Table 1에 나타내었다. 뿌리, 줄기 및 열매로 제조한 3종류의 숙성주 모두 5종류의 유기산이 검출되었으며 그 농도는 lactic acid, formic acid, malic acid, tartaric acid 및 acetic acid의 순으로 높게 검출되었다. 줄기 및 열매를 첨가한 발효 숙성주의 lactic acid 함량은 각각 17,941.7 및 17,733.3 ppm이었으나, 뿌리를 첨가한 발효숙성주에서는 142,061.5 ppm이 검출되어 약 8배 높은 lactic acid가 측정되었다. 그러나 뿌리, 줄기 및 열매로 제조한 발효 숙성주의 acetic acid 함량은 각각 82.6, 46.2 및 63.9 ppm으로 거의 비슷한 수준인 것으로 나타났다.

유리당 함량

5°C에서 60일 동안 숙성시킨 발효숙성주의 유리당 함량을 측정하여 Table 2에 나타내었다. 3 종류의 발효숙성주 모두 sucrose, glucose 및 mannose 등의 유리당이 검출되었으며 이들 중 glucose 함량이 모든 시험구에서 가장 높게 나타났다. 지리오갈피의 뿌리, 줄기 및 열매로 제조한 발효숙성주 중의 sucrose 함량은 각각 2,409, 1,933 및 2,931 ppm이 검출되었으며, glucose 함량은 각각 7,107, 5,940 및 5,614 ppm으로 나타나 뿌리를 첨가하여 제조한 발효숙성주에서 glucose 함량이 특히 높은 것으로 나타났다. 그러나 mannose의 함량은 각각 118, 739 및 1,101 ppm으로 나타나 열매로 제조한 발효숙성주가 뿌리로 제조한 발효숙성주보다 9배 이상 높은 것으로 나타났다.

숙성주의 색도

지리오갈피 뿌리, 줄기 및 열매로 제조한 발효숙성주 색도를 측정하여 Table 3에 나타내었다. 뿌리와 줄기를 첨가한 숙

Table 2. Free sugar content in the aged liquor of *A. chilsanensis*

Free sugar (ppm)	Root	Stem	Fruit
Sucrose	2,409.3±11.2	1,933.1±21.3	2,930.9±31.5
Glucose	7,107.4±5.6	5,940.1±6.7	5,614.2±5.9
Mannose	117.7±2.3	739.1±5.1	1,100.7±4.6

¹⁾The data are shown as mean ± SD obtained from three independent experiments ($p < 0.05$).

Table 3. The Hunter color degree of the aged liquor made from the root, stem and fruit of *A. chilsanensis*

Hunter color	Root	Stem	Fruit
L value	98.78±0.21	97.03±0.13	82.56±0.10
a value	-1.76±0.02	-1.55±0.05	+18.22±0.04
b value	+12.59±0.08	+9.01±0.10	+17.87±0.12

L : Lightness a : Redness b : Yellowness

The data are shown as mean ± SD obtained from three independent experiments ($p < 0.05$).

성주에서는 거의 유사한 L, a, b값을 나타내어 발효숙성주의 색택이 비슷하게 나타났으나, 열매로 제조한 발효숙성주는 붉은 색택을 많이 띄었다. 그러나 발효가 끝난 시점의 숙성 초기 보다는 발효숙성주의 색택이 맑고 밝아 깨끗하게 관찰되었다. 열매를 첨가한 발효숙성주는 L값이 82.56±0.10으로 뿌리 및 줄기를 첨가한 발효숙성주의 L값인 98.78±0.21과 97.03±0.10 보다 낮았으며, a값은 +18.22±0.04, b값은 +17.87±0.12를 나타내어 상당히 붉은 색을 많이 띄었다(Fig. 5). 이와 같은 결과는 발효종료 시점의 발효주 L, a, b값과 유사한 경향이었다[13].

Acanthoside-D 함량

10%의 지리오갈피를 첨가하여 제조한 발효숙성주 중에 오갈피의 지표물질로 알려진 acanthoside-D의 함량을 측정하여 Fig. 6에 나타내었다. 뿌리, 줄기 및 열매로 제조한 발효숙성주 중의 acanthoside-D 함량은 각각 38.42 ppm, 64.12 ppm 및 20.72 ppm 검출되어 줄기로 제조한 발효숙성주에서 가장 높게 나타났다.

지리오갈피의 뿌리, 줄기 및 열매 자체에 함유된 acanthoside-D 함량은 각각 8.10 ppm, 18.95 ppm 및 2.85 ppm으로 보고하였으며[14], 이들을 각각 첨가하여 제조한 발효주에서는 35.4 ppm, 57.1 ppm 및 18.9 ppm으로 오갈피 자체보다

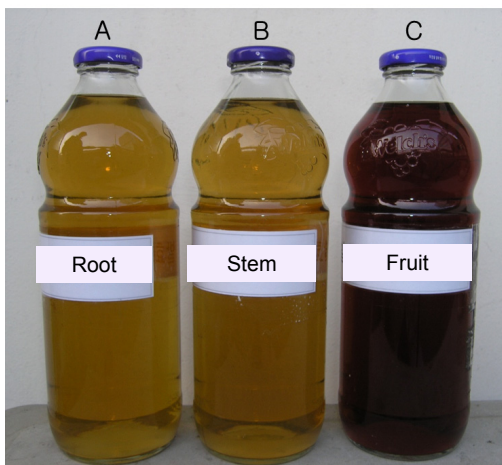


Fig. 5. The aged liquors made from the root (A), stem (B) and fruit (C) of *A. chilsanensis*.

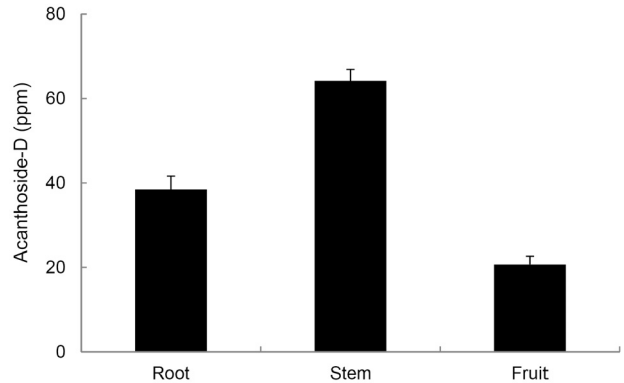


Fig. 6. Acanthoside - D content in the aged liquor of *A. chilsanensis*. The data are shown as mean ± SD obtained from three independent experiments ($p < 0.05$).

약 3~7배 높은 것으로 나타나 지리오갈피 중에 함유된 acanthoside-D의 배당체가 발효주의 제조과정에서 미생물의 효소 작용에 의해 분해되어 유출된 결과로 추정하였다[13]. 그러나 발효주와 발효숙성주의 acanthoside-D 함량을 비교해 보면 발효숙성주에서 약간 높아지기는 했으나 거의 변화가 없는 것으로 나타났다.

유리아미노산 측정

지리오갈피 발효숙성주 중에 함유된 유리아미노산 함량을 측정하여 Table 4에 나타내었다. 발효숙성주 중의 총 유리아미

Table 4. Free amino acid content in the aged liquors of *A. chilsanensis*

Free amino acid (mg/l)	Root	Stem	Fruit
Aspartic acid	23.8±3.7	44.0±1.2	52.2±4.1
Threonine	152.6±2.3	114.5±2.6	30.8±5.7
Serine	63.4±5.1	216.3±2.9	47.6±1.1
Asparagine	426.1±5.2	619.7±6.3	840.4±4.2
Glutamic acid	85.7±0.5	196.4±1.6	153.2±2.4
Proline	128.9±0.8	130.6±3.2	239.4±5.7
Glycine	131.9±0.9	137.1±7.1	124.4±2.8
Alanine	290.9±3.5	296.5±6.3	284.9±6.5
Valine	139.0±0.8	236.9±0.2	78.8±1.8
Cystein	22.8±2.1	12.8±0.2	17.2±0.9
Methionine	16.9±1.1	120.3±2.4	38.6±3.4
Isoleucine	23.7±2.1	123.9±5.6	50.5±2.8
Leucine	71.3±2.5	172.1±6.5	146.9±5.8
Tyrosine	52.5±3.2	70.3±5.8	92.8±9.3
Phenylalanine	65.3±8.4	65.9±6.2	124.8±3.4
Lysine	38.5±0.9	42.2±1.1	72.6±3.6
Histidine	17.1±0.8	37.7±0.5	25.5±1.3
Arginine	108.5±1.5	217.9±5.3	257.6±3.8
Total	1,858.9	2,855.1	2,678.2

The data are shown as mean ± SD obtained from three independent experiments ($p < 0.05$).

Table 5. Sensory evaluation of the aged liquor of *A. chilsanensis*

Item	Sour	Bitterness	Sweetness	Flavor	Hot	Astringency
Root	6.2±2.6	5.6±2.8	3.6±0.8	3.0±1.7	2.5±1.0	4.4±1.7
Stem	9.6±0.9	5.6±2.8	1.4±0.7	4.1±0.7	2.6±1.4	7.8±1.4
Fruit	6.5±2.9	1.4±1.3	5.5±2.9	6.9±1.4	0.2±0.6	2.8±1.2

Very strong : 9, Very weak : 1

The data are shown as mean ± SD obtained from three independent experiments ($p < 0.05$).

노산 함량은 줄기, 열매 및 뿌리를 첨가한 발효숙성주 순으로 높게 검출되었으며 그 함량은 각각 2,855, 2,678 및 1,859 mg/l 으로 줄기와 열매를 첨가한 발효숙성주에서는 거의 비슷한 유리아미노산 함량을 나타내었지만 뿌리를 첨가한 시험구에서는 약간 낮은 함량을 나타내었다. 전보[13]의 결과와 비교해 보면 발효가 종료되었을 때 줄기, 열매 및 뿌리 첨가 시험구의 총 유리아미노산 함량은 각각 7,045, 2,764 및 2,738 mg/l를 나타내어 전반적으로 숙성이 경과함에 따라 총 유리아미노산 함량이 감소하는 경향을 나타내었다. 특히 줄기첨가 시험구에서 많은 함량 차이를 나타내었다. 그리고 뿌리를 첨가하여 제조한 발효주에는 glutamic acid, methionine 및 phenylalanine 이 검출되지 않았으나 숙성주에서는 이들의 성분이 각각 85.7, 16.9 및 65.3 mg/l이 검출되어 향후 깊이 있는 연구가 필요한 것으로 사료되었다.

관능검사

60일 동안 숙성시킨 지리오갈피 숙성주의 관능검사를 행하여 Table 5에 나타내었다. 뿌리, 줄기 및 열매 발효숙성주에서 고미는 뿌리와 줄기의 시험구에서 약간 높게 나타났으며 단맛은 열매를 첨가한 시험구가 높게 나타났다. 풍미는 줄기 및 뿌리보다 열매를 첨가한 발효숙성주가 양호한 것으로 나타났다. 3종류의 발효숙성주에 대한 거부반응 등은 없었으나 기호도가 비교적 양호한 열매 숙성주에서 종합적인 기호도가 높은 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 2018년 경남과학기술대학교 대학회계 연구비 지원에 의해 수행된 결과이며 이에 감사드립니다.

The Conflict of Interest Statement

The authors declare that they have no conflicts of interest with the contents of this article.

References

1. Brekhman, I. I. 1960. A new Medicinal plant of the family *Araliceae* the spiny *Eleutherococcus*. *Izv Sibir Otdel Akad Nauk USSR* **9**, 113-120.

2. Brekhman, I. I. and Dardymov, I. D. 1969. New substances of plant origin which increase nonspecific resistance. *Ann. Rev. Pharmacol.* **9**, 419-430.

3. Choi, H. S. and Min, K. C. 2005. Quality characteristics of *ogapiju* prepared by different raw materials. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **37**, 525-531.

4. Choi, S. H., Lee, M. H., Shin, C. S., Sung, C., Oh, M. J. and Kim, C. J. 1996. Effect of storage condition on the quality of the wine and *Yakju* made by *Lycium chinense* Miller. *Kor. Agric. Chem. Soc.* **39**, 338-342.

5. Hahn, D. R., Kim, C. J. and Kim, J. H. 1985. A study on the chemical constituents of *Acanthopanax koreanum nakai* and its pharmaco-biological activities. *Yakhak Hoeji* **29**, 357-361.

6. Han, E. H., Lee, T. S., Noh, B. S. and Lee, D. S. 1997. Volatile *Takju* prepared components in mash of *Takju* prepared by using different *Nuruks*. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **29**, 563-570.

7. Hong, S. S., Hwang, J. S., Lee, S. A., Hwang, B. Y., Ha, K. W., Ze, K. R., Seung, R. S., Rho, J. S. and Lee, K. S. 2001. Isolation and quantitative analysis of acanthoside D from *Acanthopanax cortex*. *Kor. J. Pharmacogn.* **32**, 316-321.

8. Jang, E. J. 1985. Studies on the production of *Omiija* wine. MS Thesis. Korea University, Seoul, Korea.

9. Jang, J. H. 1987. The Korea traditional *Yakju*. *Liquors Industry* **7**, 6-16.

10. Jang, K. J. and Yu, T. J. 1981. Studies on the components of *Sokokju* and commercial *Yakju*. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **13**, 307-313.

11. Kim, I. H., Kim, S. H. and Kwon, J. H. 2008. Fermentation characteristics of *Yakju* added with *Acanthopanax cortex* extract. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **37**, 521-527.

12. Kang, D. K., Kim, S. K., Min, G. G., Chung, S. H., Lee, S. P. and Choi, B. S. 1998. Studies on development of *Sanyakju* traditional folk wine made of Chinese yam (*Dioscorea batatas* Decne). *RDA J. Industrial Crop Sci.* **40**, 41-45.

13. Kim, M. S. and Lee, S. W. 2018. The development of traditional korean fermented liquor made from *Acanthopanax chilsanensis*. *J. Life Sci.* **28**, 201-206.

14. Kim, M. S., Sung, C. K., Kim, H. C., Gal, S. W. and Lee, S. W. 2009. Physicochemical composition of the *Acanthopanax chilsanensis*. *J. Life Sci.* **19**, 1815-1820.

15. Kim, Y. J. and Han, Y. S. 2006. The use of Korea traditional liquors and plan for encouraging it. *Kor. J. Food Culture* **21**, 31-41.

16. Park, C. S. and Lee, T. S. 2002. Quality characteristics of *Takju* prepared by wheat flour *Nuruk*. *Kor. J. Food Sci.*

- Technol.* **34**, 298-302.
17. Kim, J. H., Lee, S. H., Kim, N. M., Choi, S. Y., Yoo, J. Y. and Lee, J. S. 2000. Manufacture and physiological functionality of Korea traditional liquors by using dandelion(*Taraxacum platycarpum*). *Kor. J. Appl. Microbiol. Bioeng.* **28**, 367-371.
 18. Miller, G. I. 1959. Colorimetric method for determination of sugar and related substance. *Anal. Chem.* **28**, 350-352.
 19. Min, Y. K. and Cho, J. G. 1994. Fermentation characteristics of some medicinal herb rice wine. *Agric. Chem. Biotechnol.* **37**, 175-181.
 20. Park, J. S., Sung, C. G. and Chang, K. W. 1996. Change of barbaloin contents in aloe wine. *Agric. Chem. Biotechnol.* **39**, 183-188.
 21. Shim, S. Y., Sung, C. K., Lee, S. W., Choi, Y. J., Kim, H. R. and Byun, D. S. 2007. Inhibitory effects of *Acanthopanax chilsanensis* ethanolic extracts on FcεRI a chain expression. *J. Life Sci.* **17**, 1511-1516.
 22. *The Report of National Institute of Health.* 1994. **31**, 572-577.
 23. Woo, K. L. and Lee, S. H. 1994. A study on wine-making with dried persimmon produced in Korea. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **26**, 204-212.
 24. Yook, C. S. 2001. Medicinal herbs of *Acanthopanax* in Asia. Kyeong-won Media, Seoul.
 25. Yook, C. S., Rho, Y. S., Seo, S. H., Leem, J. Y. and Han, D. R. 1996. Chemical components of *Acanthopanax divaricatus* and anticancer effect in leaves. *Yakhak Hoeji* **40**, 251-261.
 26. Yu, T. J. and Han, B. R. 1988. Studies on the production of *Chaenomeles sinensis* wine. *Thesis Collection Agric. Forestry* **26**, 204-212.

초록 : 지리오갈피 발효주의 숙성 중 품질변화

김명석 · 조수정 · 이상원*

(경남과학기술대학교 제약공학과)

지리오갈피(*Acanthopanax chilsanensis*)를 이용한 지역 특산품 개발 및 소비촉진을 목적으로 지리오갈피 발효주를 개발하여 5~10°C, 60일 동안 숙성시키면서 발효숙성주의 품질특성 등을 검토하였다. 숙성 기간 동안 발효숙성주 중의 환원당 함량은 약간 감소하였으나 총산의 함량은 아주 완만하게 증가하였다. 지리오갈피 뿌리, 줄기 및 열매로 제조한 발효숙성주 중의 유기산 함량은 3종류의 숙성주 모두 lactic acid, formic acid, malic acid, tartaric acid 및 acetic acid의 순으로 그 농도가 높게 검출되었다. 그리고 유리당은 3 종류의 숙성주 모두 sucrose, glucose 및 mannose 등의 유리당이 검출되었으며 이들 중 glucose 함량이 모든 시험구에서 가장 높게 나타났다. Acanthoside-D 함량은 줄기 첨가 발효숙성주에서 64.12 ppm으로 가장 높게 나타났으며 발효주와 발효숙성주의 acanthoside-D 함량을 비교해 보면 발효숙성주에서 약간 높아지기는 했으나 거의 변화가 없는 것으로 나타났다. 발효숙성주 중의 총 유리아미노산 함량은 뿌리, 줄기 및 열매의 발효숙성주에서 각각 1,858.9, 2,855.1 및 2,672.2 mg/l로 나타났다. 숙성주의 색도를 검토한 결과 뿌리와 줄기를 첨가한 숙성주에서는 거의 유사한 L, a, b값을 나타내어 발효숙성주의 색깔도 비슷하게 나타났으나, 열매를 첨가한 숙성주에서는 L값이 낮고, a값이 높아 붉은 색을 많이 띠었다.