

The Development of Traditional Korean Fermented Liquor Made from *Acanthopanax chilsanensis*

Myung-Suk Kim and Sang-Won Lee*

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

Received January 15, 2018 / Revised January 29, 2018 / Accepted February 13, 2018

The purpose of this study was to investigate the characteristics of the traditional Korean fermented liquor of *Acanthopanax chilsanensis* in order to promote its consumption and develop local products. The ethanol contents of the traditional Korean fermented liquors, which contained the root, stem and fruit of *Acanthopanax chilsanensis* with 10% rice for 13 days at 25°C, were 14.7±0.7%, 15.3±0.9%, and 15.5±0.7% respectively. The pH of the fermented broth was pH 3.9~pH 4.4 and the total acid was 0.72~0.75%. The total sugar content was abruptly decreased after 24 hr of fermentation, on the 13th day, to 7.1 from 7.5%. The total free amino acids were 7,045.01 mg/l in the test group containing stems. This was higher than in the test group containing the root and fruit of *Acanthopanax chilsanensis*. The acanthoside-D was 35.42 ppm and 18.91 ppm in the traditional Korean fermented liquor made from 10% root and fruit, but 57.06 ppm in the one made from stem. In the traditional Korean fermented liquor made from root and stem, the L value (lightness), a value (redness), and b value (yellowness) are all similar and the liquor appeared to be the same color; however, in the fermented liquor made from fruit, L was low and a was high, which made the liquor appear more red.

Key words : *Acanthopanax chilsanensis*, alcohol fermentation, acanthoside-D, 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 15종의 품종이 자생하고 있다 [27].

1960년대부터 오갈피의 성분 및 약효연구가 시작된 이후 러시아의 Brekhman 등[1, 2]은 오갈피의 약리작용으로 신체 기관 촉진작용, 혈압정상화작용 및 혈당감소작용 등을 보고하였으며, 또한 무독성으로 항암, 항방사선, 동맥경화 개선효과 및 신경장애 제거효과 등이 있는 것으로 보고하였다. 그리고 *Eleutherococcus*속 가시오갈피의 lignan 배당체인 eleutheroside E가 *Acanthopanax*속 오갈피의 acanthoside D와 동일 물질임이 밝혀져 [24], 오갈피에 함유된 성분들은 혈압정상화, 혈당감소, adaptogenic, 항방사선, 동맥경화 및 신경장애 개선

등에 효과적이며, 무독성인 것으로 보고되었다[2]. 그리고 Wagner 등[24]은 한국산 오갈피의 약효성분이 중국산 및 러시아산 보다 우수한 것으로 보고하였다. 이와 같은 특성과 우수한 약효성분 등이 밝혀지면서 우리나라에서도 오갈피의 기능성에 대한 연구가 활발히 이루어져 최근에는 여러 종류의 오갈피를 이용한 의약품과 건강보조식품 등이 개발되고 있지만 [3] 지리오갈피에 대한 연구는 아직 미진한 실정이다. 본 연구자들은 한방약재 중에서 지리오갈피의 우수성을 밝혀 지역특산품을 개발할 목적으로 전보[16, 22]에서 지리오갈피 뿌리, 줄기 및 열매의 이화학적 분석을 행하였으며 또한 이들 추출물이 FcεRI α chain 발현의 저하조절 및 히스타민과 같은 염증 매개인자의 분비를 저하시켜 항알러지 활성화에 중요한 역할을 하는 것으로 추정하였다.

전통발효주는 주원료인 곡류에 곰팡이, 효모 및 세균 등을 증식시켜 제조한 누룩을 발효제로 사용하여 병행복발효 형식으로 양조되고 있으며, 누룩에 서식하는 미생물군과 사용하는 원료 등에 의해 제품의 풍미성분이 달라지고 전통주의 색과 함께 품질의 조화가 좌우된다[23]. 그렇기 때문에 많은 연구자들은 전통주의 품질 개선을 위해서 원료의 선별 및 처리방법, 발효조건의 개선 및 우수균주의 탐색 등에 관한 연구를 활발히 행하고 있다[18, 23]. 그리고 전통주의 품질에 기능성을 부여하기 위해서 과실 혹은 다양한 약재 등을 첨가하여 발효시킨 대추주[15], 오미자주[8], 복숭아주[26], 알로에주[21], 구기자주[5] 및 꽃감주[25] 등이 개발되어 전통주의 품질 향상 및 제품의 다양성에도 크게 기여하였으나 지리오갈피를 이용한

*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.

발효주의 연구보고는 전무한 실정이다. 본 연구에서는 지리오갈피의 소비를 촉진시켜 농가소득을 향상 시키고, 지역특산품으로서 기호성과 기능성을 부여한 지리오갈피의 전통 발효주를 개발할 목적으로 지리오갈피의 뿌리, 줄기 및 열매를 첨가한 전통발효주를 개발하여 그 특성 등을 검토하였다.

재료 및 방법

실험재료

발효주 제조를 위한 멥쌀은 산청지역에서 생산된 멥기쌀을 사용하였으며 지리오갈피는 산청군 시천면 지리오갈피 영농 법인에서 15~20년 재배한 뿌리와 줄기를 1.5~3 cm로 절단하여 건조시킨 것을 사용하였고, 열매는 꼭지 부분을 완전히 제거한 후 과육 부분만을 건조하여 사용하였다. 누룩은 순천시 재래시장에서 구입하였으며 효모는 주식회사 비전바이캠(Seoul, Korea)에서 구입하여 사용하였다.

밀술제조

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°C, 3일 발효시켜 사용하였다.

지리오갈피 발효주 담금 및 발효

전통주의 발효는 진양주의 제조방법[9]을 변형하여 다음과 같이 행하였다. 1단 담금은 미리 준비해둔 밀술에 멥쌀로 만든 고두밥 2 kg, 끓인 수돗물 2,000 ml, 분쇄한 누룩 400 g 및 오갈피 1 kg을 첨 가하여 25°C, 3일 발효를 행한 후, 2단 담금은 고두밥 3 kg, 누룩 500 g 및 끓인 수돗물 7,000 ml를 첨가하여 동일 조건에서 계속 3일 동안 발효를 행하였다. 그리고 3단 담금은 고두밥 4 kg, 누룩 100 g 및 끓인 수돗물 6,000 ml를 붓고 25°C에서 7일 동안 발효를 행한 다음 150 mesh의 체로 여과하여 얻은 지리오갈피 발효주를 5°C의 냉장고에 보관하면서 분석을 위한 시료로 사용하였다.

발효주의 성분분석

지리오갈피 발효주의 성분분석은 150 mesh의 체로 여과시킨 발효주를 No.2 filter paper로 여과한 용액을 시료로 사용하여 ethanol 함량은 증류법으로 측정하였으며 pH는 pH meter (CONSORT C0831)로 측정하였다[6]. 총산은 시료용액 20 ml에 페놀프탈레인 지시약을 2~3방울 떨어뜨린 후 0.1N NaOH로 적정하여 lactic acid값으로 나타내었다[20]. 색도는 색차계 (Chromameter, Model CT-310, Minolta Co., Japan)에 의하여 L (명도), a (적색도), b (황색도)값을 측정하였다[14]. 총당은 25%(W/V) HCL로 가수분해한 후 540 nm에서 흡광도를 측정

한 다음 그 함량은 glucose 표준곡선을 작성하여 산출하였다 [19].

Acanthoside-D

지리오갈피 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)이었으며, 검출은 UV (SPD-10A, Shimadzu, Osaka, Japan) 검출기를 사용하여 210 nm에서 검출하였다. 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[4]. Column은 Bio 20 peek lithium (200×4.6 mm+Resin pot), 유속은 buffer 20 ml/hr, ninhydrin 20 ml/hr로 하였다. 표준물질은 Sigma (Sigma chemical Co., St. Louis, MO USA.)제품을 사용하였다.

결과 및 고찰

지리오갈피 발효주의 제조

지리오갈피 뿌리, 줄기 및 열매를 각각 원료멥쌀 무게의 10%(W/W)씩을 1단 담금 시에 첨가하여 제조한 발효주의 알코올 생산 정도를 Fig. 1에 나타내었다. 발효온도를 25°C로 유지시키면서 원료의 첨가와 물 붓기를 행하면서 13일째까지 발효를 행한 결과 발효 10일째까지 알코올 함량은 거의 직선

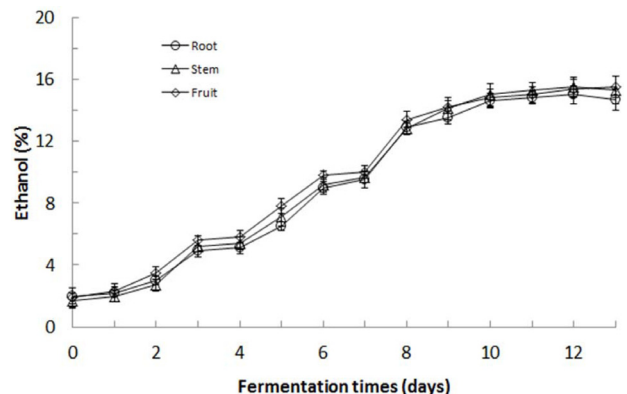


Fig. 1. Ethanol production of the traditional Korean fermented liquor containing root (○), stem (△) and fruit (◇) of the *Acanthopanax chilsanensis* according to the ferment time.

적으로 상승하여 $14.6 \pm 0.5\% \sim 15.1 \pm 0.4\%$ 를 나타내었으나 그 이후로는 완만한 증가를 보였다(Fig. 1). Lee 등[17]은 전통주의 제조과정 중 사용하는 발효제(누룩)의 종류뿐만 아니라 제조방법이 알코올, pH, 아미노산 및 일반성분 등의 생성에 크게 영향을 미치는 것으로 보고하였다. Jin 등[10]은 발효온도를 $10 \sim 25^\circ\text{C}$ 범위로 변화시키면서 진양주의 알코올 생성을 검토한 결과 10°C 와 15°C 에서 발효한 시험구는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 20°C 와 25°C 에서 발효한 시험구는 유의적인 차이를 보여 각각 14.8% 및 15.4%의 알코올 생성을 보고한 결과와 아주 유사하였다. 그리고 Jung 등[11]과 Kim 등[12]은 효모의 알코올 발효에서 발효온도가 증가함에 따라 에탄올 생성속도도 증가하여 발효온도가 $20 \sim 25^\circ\text{C}$ 일 때 최대값을 나타낸다고 보고하였다.

발효주의 pH 변화

지리오갈피의 뿌리, 줄기 및 열매를 첨가하여 제조한 발효주의 pH변화를 검토하여 Fig. 2에 나타내었다. 전보[16]에서 뿌리, 줄기 및 열매의 열수 추출물의 pH는 각각 pH 5.7, 5.5 및 6.5인 것으로 검토되었으나 이들을 각각 첨가하여 발효시킨 결과 1단 담금 시에 줄기 첨가 시험구에서는 pH 3.4 ± 0.3 , 뿌리 및 열매 첨가 시험구에서는 각각 pH 3.8 ± 0.1 과 pH 3.9 ± 0.2 를 나타내어 시험구 모두 발효에 의해서 술덧의 pH가 급격히 떨어지는 것으로 나타났다. 2단 및 3단 담금 시에는 pH $3.9 \pm 0.3 \sim 4.2 \pm 0.1$ 로 약간 pH가 높아지는 경향을 나타내었지만 그 이후로는 거의 pH변화 없이 발효 13일째에 pH $3.9 \pm 0.2 \sim 4.4 \pm 0.4$ 를 나타내었다. Kim 등[13]은 오가피 침출액을 첨가한 약주 발효의 연구에서 대조구와 시험구 모두 발효이전 술덧의 pH는 pH 5.4 부근이었으나 발효가 진행되어 1단 담금 시에는 pH 3.47로 급격히 감소하였으며 2단 담금 시에는 pH 3.38, 발효 21일째에는 pH 3.87을 나타내었다고 보고하였다.

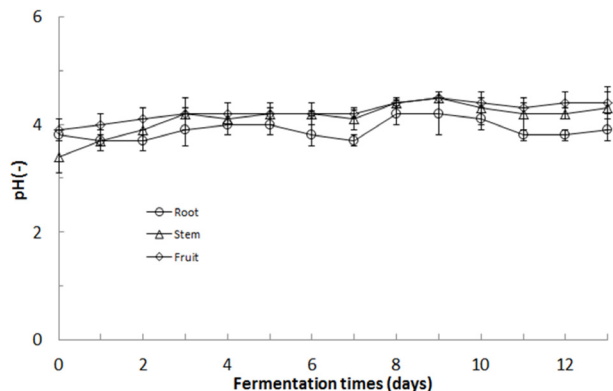


Fig. 2. pH change of the traditional Korean fermented liquor containing root (○), stem (△) and fruit (◇) of the *Acanthopanax chilsanensis* according to the ferment time.

발효주의 총산 변화

지리오갈피의 뿌리, 줄기 및 열매를 첨가하여 제조한 발효주의 총산 변화를 검토하여 Fig. 3에 나타내었다. 1단 담금 초기에 뿌리, 줄기 및 열매를 첨가한 발효주의 총산은 각각 $0.36 \pm 0.07\%$, $0.38 \pm 0.01\%$ 및 $0.42 \pm 0.01\%$ 를 나타내었으나 발효 24시간 후에는 $0.62 \pm 0.06\%$, $0.65 \pm 0.07\%$ 및 $0.58 \pm 0.07\%$ 로 급격하게 상승하는 경향을 나타내었다. 이 이후는 총산도가 약간씩 높아져 발효 10일째에 $0.72 \pm 0.02\% \sim 0.75 \pm 0.04\%$ 를 나타내어 3시험구간의 차이는 거의 없었다. 술덧 중의 총산은 담금 직후에는 원료에 함유된 유기산의 영향을 많이 받으나 발효가 진행되면서 발효 미생물에 의해 생성되는 젖산 및 유기산 등의 영향으로 총산이 증가하나 유기산 등이 알코올 등과 결합하여 발효주의 향미성분 형성에 이용되는 발효 후기에는 약간 감소한다는 보고도 있다[20]. Kim 등[13]은 오가피 추출액으로 약주를 발효시킨 결과 술덧의 총산이 0.05%에서 발효 3일째에 0.26%로 급격하게 높아졌으나 전체 발효기간 동안의 오갈피 추출물 첨가구와 대조구에서 큰 차이는 없으며, 오갈피 추출물 첨가구의 산도가 대조구의 산도보다 약간 높은 것으로 보고하였다. Jin 등[9]은 뽕쌀을 첨가한 진양주의 품질평가에서 담금 직후의 0.16~0.17%의 총산이 발효 2일부터 서서히 증가하여 발효 10일째 1.48~1.74%의 최대치를 보였다고 보고한 결과와는 약간의 차이가 있었다.

발효주의 총당 변화

발효시간이 지리오갈피 발효주 중의 총당의 변화에 미치는 영향을 검토하여 Fig. 4에 나타내었다. 지리오갈피의 뿌리, 줄기 및 열매를 첨가한 1단 담금 시의 총당은 각각 $19.4 \pm 1.2\%$, $20.4 \pm 1.2\%$ 및 $21.1 \pm 0.5\%$ 를 나타내었으나 발효가 진행됨에 따라 약간 증가하여 발효 24시간째에는 $23.5 \pm 0.9\%$, $22.4 \pm 0.9\%$ 및 $23.6 \pm 0.5\%$ 로 증가하였다. 그 이후 세 시험구간의 약간의 차이는 있지만 총당 함량은 급격히 떨어지는 경향을 보여 발효 10일째에 $8.1 \pm 1.4\% \sim 8.6 \pm 1.1\%$ 가 검출되었으나 발효 13일에

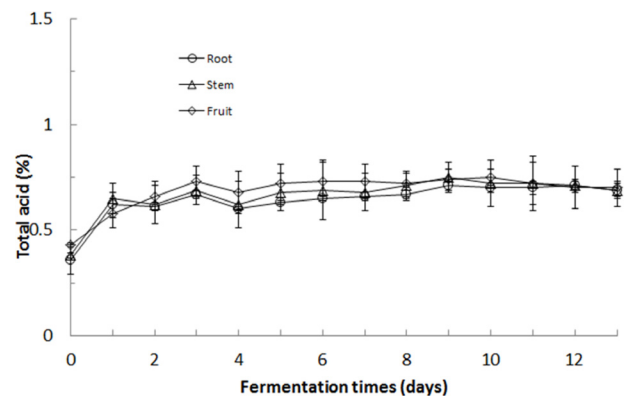


Fig. 3. Total acid change of the traditional Korean fermented liquor containing root (○), stem (△) and fruit (◇) of the *Acanthopanax chilsanensis* according to the ferment time.

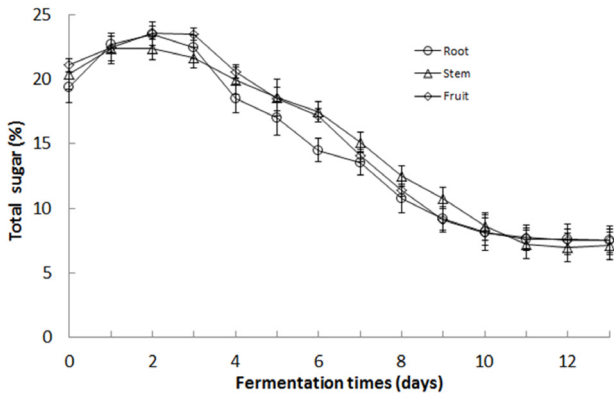


Fig. 4. Total sugar change of the traditional Korean fermented liquor containing root (○), stem (△) and fruit (◇) of the *Acanthopanax chilsanensis* according to the ferment time.

는 7.1±1.1%~7.5±0.9%로 거의 변화가 없는 것으로 나타났다. Jin 등[9]은 담금 초기에는 술덧중의 총당함량이 19.64~20.12% 이었으나 담금 3일째에는 21.8~22.6%로 최고로 높았다가 서서히 감소하여 발효 14일째에는 4.58~6.22%를 나타내었다고 보고하였다.

유리아미노산 함량

지리오갈피의 뿌리, 줄기 및 열매를 첨가하여 13일 동안 발효시킨 발효주 중의 유리아미노산 함량을 검토하여 Table 1에 나타내었다. 뿌리를 첨가한 시험구에서는 Asparagine, Cystein 및 Alanine 등이 각각 706.50 ppm, 541.26 ppm 및 415.71 ppm

Table 1. Free amino acid content of the traditional Korean fermented liquor made from the root, stem and fruit of the *Acanthopanax chilsanensis*

Free amino acid (ppm)	Root	Stem	Fruit
Threonine	210.34	234.12	60.26
Serine	60.55	325.42	12.20
Asparagine	706.50	1,221.39	44.73
Glutamic acid	-	91.30	12.23
Proline	315.14	423.42	259.92
Glycine	7.20	322.52	11.54
Alanine	415.71	522.39	70.77
Valine	46.70	519.92	611.65
Cystein	541.26	167.99	15.34
Methionine	-	255.84	106.30
Isoleucine	24.01	423.08	19.21
Leucine	46.53	133.21	45.15
Tyrosine	32.67	784.29	587.54
Phenylalanine	-	137.39	98.12
Lysine	121.17	433.99	171.32
Histidine	115.33	150.54	57.98
Arginine	94.38	898.20	579.89
Total	2,737.49	7,045.01	2,764.15

검출되었고, 줄기를 첨가한 시험구에서는 Asparagine, Arginine 및 Tyrosine 등이 각각 1,221.39 ppm, 898.20 ppm, 784.29 ppm 검출되었으며 열매를 첨가한 시험구에서는 Valine, Tyrosine 및 Arginine이 각각 611.65 ppm, 587.54 ppm 및 579.89 ppm 검출되었다. 3 시험구 중 총 유리아미노산 함량은 줄기를 첨가한 시험구에서 7,045.01 ppm 로 가장 높게 검출되었다. 전보[16]에서 뿌리, 줄기 및 열매 자체에 함유된 총 유리아미노산 함량은 각각 214.18 ppm, 955.26 ppm 및 112.66 ppm 으로 보고한 결과와 비교하면 발효주를 제조함에 따라 뿌리, 줄기 및 열매를 첨가한 발효주에서 총 유리아미노산이 약 7~24배까지 높게 검출되었다. 이와 같은 결과는 지리오갈피 발효주의 발효과정에서 미생물의 효소작용에 의해 원료중의 단백질성분이 분해되었기 때문으로 사료된다.

Acanthoside-D 함량

오갈피의 지표물질로 알려져 있는 acanthoside-D가 발효주 중으로 어느 정도 이행되는지를 검토하기 위하여 지리오갈피 발효주 중의 acanthoside-D 함량을 측정하여 Fig. 5에 나타내었다. 원료미의 10% 지리오갈피 뿌리, 줄기 및 열매를 첨가하여 제조한 발효주에서는 각각 35.42±1.2 ppm, 57.06±2.7 ppm 및 18.91±0.9 ppm의 acanthoside-D 함량이 검출되어 줄기를 첨가한 시험구에서 가장 높은 acanthoside-D 함량을 나타내었다. 전보[16]에서 뿌리, 줄기 및 열매 자체에 함유된 acanthoside-D 함량은 각각 8.10 ppm, 18.95 ppm 및 2.85 ppm으로 보고한 결과와 비교하면, 이들을 각각 첨가하여 제조한 발효주에서는 acanthoside-D 함량이 약 3~7배의 정도 높게 검출되었다. 이와 같은 결과는 지리오갈피 중에 함유된 acanthoside-D의 배당체가 발효주의 제조과정에서 미생물의 효소작용에 의해 분해되어 유출된 결과로 추정되었다.

발효주의 색도

지리오갈피 뿌리, 줄기 및 열매를 첨가한 발효주 색도를 측정하여 Table 2에 나타내었다. 뿌리와 줄기를 첨가한 발효주에

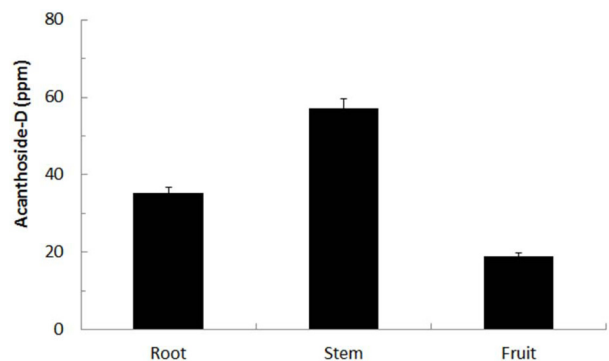


Fig. 5. Acanthoside-D content of the traditional Korean fermented liquor made from the root, stem and fruit of the *Acanthopanax chilsanensis*.

Table 2. The Hunter color degree of the traditional Korean fermented liquor made from the root, stem and fruit of the *Acanthopanax chilsanensis*

Hunter color	Root	Stem	Fruit
L value	95.72±0.11	96.23±0.11	76.36±0.13
a value	-1.72±0.02	-1.49±0.04	+21.22±0.08
b value	+12.48±0.11	+8.91±0.09	+18.53±0.21

L : Lightness a : Redness b : Yellowness

서는 거의 유사한 L, a, b값을 나타내어 발효주의 색깔도 비슷하게 나타났으나, 열매를 첨가한 발효주에서는 L값이 76.36으로 뿌리 및 줄기를 첨가하여 제조한 발효주의 95.72와 96.23보다 훨씬 낮고, a값이 뿌리 및 줄기의 -1.72와 -1.49보다 상당히 높은 +21.22를 나타내어 붉은 색을 많이 띠었다.

감사의 글

본 연구는 2016년 경남과학기술대학교 대학회계 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

References

- Brekhman, I. I. 1960. A new medicinal plant of the family *Araliceae* the spiny *Eleutherococcus*. *Izv. Sibir. Otdel. Akad. Nauk. USSR*, **9**, 113-120.
- Brekhman, I. I. and Dardymov, I. D. 1969. New substances of plant origin which increase nonspecific resistance. *Ann. Rev. Pharmacol.* **9**, 419-430.
- Chang, S. Y., Yook, C. S. and Nohara, T. 1999. Lupane-triterpene glycosides from leaves of *Acanthopanax koreanum*. *Phytochemistry* **50**, 1369-1374.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Jeong, S. T., Kong, M. H., Yeo, S. H., Choi, J. H., Choi, H. S. and Han, G. J. 2010. Studies on the mixture wine processing using *Omija* and Pear. *J. East Asian Soc. Dietary Life* **20**, 896-902.
- Jin, T. Y., Chung, H. J. and Eun, J. B. 2005. Then effect of replacement levels of non-waxy rice on the quality of *Jinyangju*, a Korean traditional rice wine made of glutinous rice. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **37**, 939-943.
- Jin, T. Y., Chung, H. J. and Eun, J. B. 2006. Then effect of fermentation temperature on the quality of *Jinyangju*, a Korean traditional rice wine. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **38**, 414-418.
- Jung, H. W. and Ryu, Y. W. 1992. Study on the factors affecting the ethanol tolerance of yeast strains by fermentation temperature. *Kor. J. Biotech. Bioeng.* **7**, 33-37.
- Kim, H. J. and Ryu, Y. W. 1989. The conditions affecting ethanol tolerance of yeast strains in alcohol fermentation-study on the fermentation temperature and substrate type. *Kor. J. Biotech. Bioeng.* **4**, 167-171.
- 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.
- Kim, J. H., Lee, S. H., Kim, N. H., Choi, S. Y. and Lee, J. S. 2000. Manufacture and physiological functionality of Korea traditional liquors by using dandelion. *J. Appl. Microbiol. Bioeng.* **28**, 367-371.
- Kim, J. Y., Min, Y. K. and Yoon, H. S. 2000. Flavor changes of Daechusul during storage. *Food Engineering Progress* **4**, 45-50.
- 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.
- Lee, M. K., Lee, S. W. and Yoon, T. H. 1994. Quality assessment of *Yakju* brewed with conventional *Nuruk*. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* **23**, 78-89.
- Lee, T. S. and Han, E. H. 2001. Volatile flavor components in mash of *Takju* prepared by using *Aspergillus oryzae Nuruks*. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **33**, 366-372.
- Miller, G. I. 1959. Colorimetric method for determination of sugar and related substance. *Anal. Chem.* **28**, 350-352.
- 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.
- Park, J. S., Sung, C. G. and Chang, K. W. 1996. Change of barbaloin contents in aloe wine. *Agric. Chem. Biotechnol.* **39**, 183-188.
- 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.
- So, M. H., Lee, Y. S., Han, S. H. and Noh, W. S. 1999. Analysis of major compounds in *Takju* mash brewed with a modified *Nuruk*. *Kor. J. Food Nutr.* **12**, 421-426.
- Wagner, H. Y., Heur, H., Obermeier, A., Tittel, G. and Blatt, S. 1982. GC- and HPLC-analysis of *Eleutherococcus*. *Planta Medica*. **44**, 193-198.
- 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.
- Yi, S. H., Ann, Y. G., Choi, J. S. and Lee, J. S. 1996. Development of Peach fermented wine. *Kor. J. Food Nutr.* **9**, 409-412.
- Yook, C. S. 2001. Medicinal herbs of *Acanthopanax* in Asia. Kyeong-won Media, Seoul.

초록 : 지리오갈피를 첨가한 전통 발효주의 개발

김명석 · 이상원*

(경남과학기술대학교 제약공학과)

지리오갈피의 소비를 촉진시키고 지역 특산품을 개발할 목적으로 지리오갈피 발효주의 제조하여 그 특성 등을 검토하였다. 지리오갈피의 뿌리, 줄기 및 열매를 원료미의 10%(W/W)씩 첨가하여 25℃, 13일 동안 발효시킨 결과 각각 알코올 함량이 14.7±0.7%, 15.3±0.9% 및 15.5±0.7%의 발효주를 얻었다. 발효주의 pH는 pH 3.9~pH 4.4, 총산은 0.72~0.75%를 나타내어 3시험구간의 차이는 거의 없었다. 총당 함량은 발효 24시간부터 급격히 떨어져 발효 13일에는 7.1~7.5%를 나타내었다. 총 유리아미노산은 지리오갈피의 뿌리와 열매를 첨가한 시험구 보다 줄기를 첨가한 시험구에서 7,045.01 ppm으로 가장 높게 검출되었다. 발효주 중의 acanthoside-D의 함량을 측정된 결과 10%의 뿌리 및 열매로 제조한 발효주에서는 35.42 ppm 및 18.91 ppm이 검출되었으나 줄기로 제조한 발효주에서 57.06 ppm의 높은 함량을 나타내었다.