

## Brewing and Quality Characteristics of *Schisandra chinensis* Yakju

Kyoung-Shik Cho · Eun-Young Jeong · Han-Seok Choi · Myung-Kon Kim

### 오미자약주 제조 및 품질특성

조경식 · 정은영 · 최한석 · 김명곤

Received: 14 May 2012 / Accepted: 8 July 2012 / Published Online: 30 September 2012  
© The Korean Society for Applied Biological Chemistry 2012

**Abstract** The objective of this study was to determine the effects of *Schisandra chinensis* on the alcohol fermentation of Korean traditional rice wine ‘Yakju’, using various methods including alcohol contents, Hunter’s color value, organic acid contents, pH value, and sugar contents. The observed results differed according to dosage and fermentation. The *S. chinensis* Yakju contained various organic acids such as citric, formic, lactic, malic, oxalic acid, shikimic, and succinic acids. In particular, the citric acid contents of *S. chinensis* Yakju were 9.22, 161.38, 339.28, 458.97, and 634.96 mg/100 mL at doses of 0, 5, 10, 15, and 20% (v/v) of *S. chinensis*, respectively. The pH of *S. chinensis* Yakju ranges from 4.11 to 3.57 according to the ratio of *S. chinensis*. As a result, the citric acid content and pH of *S. chinensis* Yakju were dependent on the concentration of *S. chinensis*. On the basis of the Redness value, the *S. chinensis* Yakju after fermentation (5.16) was approximately 1.8 times more effective than that before fermentation (2.86) at the concentration of 20% (v/v) of *S. chinensis*. However, *S. chinensis* has little or no influence on the sugar and alcohol contents of Yakju. These results indicated that *S. chinensis* was more efficient for improvement of quality characteristics of Yakju.

**Keywords** citric acid · organic acid · *Schisandra chinensis* · Yakju

### 서론

최근 생활수준의 향상과 식생활의 서구화로 인해 발생하는 성인병이 사회적인 문제점으로 대두되고 있고, 이에 따라 건강을 생각하는 소비자들이 늘어나면서 발효식품에 대한 관심이 증대되고 있다(Lee와 Kwak, 2009). 특히, 최근에 발효식품인 막걸리의 영양 및 기능적 가치가 재조명됨에 따라(Lee 등, 2011) 비슷한 제조방법을 가진 약주에 대한 관심이 높아지고 있다. 약주는 막걸리와 같이 찹쌀이나 멥쌀을 원료로 하고 누룩을 이용하여 발효 시키는 술로서 주정도 13%이하의 맑게 거른 술을 말한다(Kim 등, 2011). 이러한 약주에는 일반적인 주류와는 달리 단백질과 당질, 비타민 및 생리활성물질 등이 함유되어 영양 및 기능적으로 매우 뛰어나고 특유의 풍미를 지니고 있으며(Kim 등, 2011), 낮은 도수로 인해 부담없이 즐길 수 있다는 장점을 가지고 있다(Lee 등, 2011). 또한 부재료로 사용되는 약용 식물에 함유되어 있는 생리기능성 물질이 약주 발효과정 중에 생성되거나 용출되는 것으로 알려져 있어 이를 통한 약주의 건강기능성 향상에 기여할 수 있다(Lee와 Kim, 2011b). 과거 연구는 문헌조사 또는 지역별 조사를 통해 사라진 약주들을 재현하는데 연구가 집중되어 있었으나(Lee, 2011), 최근에는 약주의 발효 특성, 미생물에 따른 약주의 특성 비교, 향미 및 관능특성 분석뿐만 아니라 생리기능성 물질이 풍부한 식물체를 이용한 다양한 약주 개발 등에 대한 연구가 이루어 지고 있다(Kim 등, 2007; Lee and Kim, 2009; Lee 등, 2010; Mo 등, 2012).

오미자(*Schisandra chinensis* BAILLON)는 목련과(Magnoliaceae)에 속하는 오미자나무 열매로서, 단맛, 신맛, 쓴맛, 떫은 맛, 짠맛 등의 5가지 맛을 낸다고 하여 오미자(五味子)라고 불리고 있다(Mo 등, 2012). 특히 신맛은 주로 citric acid, succinic acid 등의 유기산에 기인하는 것으로 알려져 있으며(Mo 등, 2012),

H.-S. Choi · M.-K. Kim (✉)  
Department of Food Science & Biotechnology, College of Environmental & Bioresource Sciences, Chonbuk National University, Iksan 570-752, Republic of Korea  
E-mail: kmyuko@jbnu.ac.kr

K.-S. Cho · E.-Y. Jeong  
Department of Bioenvironmental Chemistry, College of Agriculture & Life Science, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Republic of Korea

H.-S. Choi  
Fermentation & Food Processing Division, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon 441-853, Republic of Korea

안토시아닌계열의 색소(Lee 등, 2012)와 특이한 방향을 가지고 있어 예로부터 오미자차, 오미자주스, 오미자주, 강장제 등으로 널리 사용이 되어왔으며(Lee 등, 2010), 자양, 강장, 지사, 진해제의 효능이 있다고 알려져 있다(Cho 등, 2010). 최근까지 진행되고 있는 오미자의 효능에 관한 연구에 따르면 오미자는 간보호 작용, 알코올 분해작용, 중추억제 작용, 항균작용, 항산화작용, 항응고작용, 혈압강하 작용 및 혈액순환 개선 등이 보고되어 있으며(Choi 등, 1995; Lee 등, 2003; Jeon 등, 2008; Cho 등, 2010; Kim 등, 2010), 이러한 효능을 가진 성분으로는 citronellol, ethamigrenal, gomisin, schizandran, schizandrin 및 terpineol 등이 보고되어(Choi 등, 1995) 있어 이를 활용하여 식품관련 제품을 개발하기 위해 많은 연구가 진행되고 있다.

따라서 본 연구에서는 다양한 유효성분에 의한 약리적 기능과 색 및 풍미가 풍부한 오미자를 첨가하여 발효시킨 오미자약주 제조를 통한 일반성분, 알코올 생성량 및 유기산 함량 등의 품질 변화와 관능평가를 조사하였다.

## 재료 및 방법

**재료.** 오미자는 전라북도 장수에서 2007년 생산된 것을 동결된 상태로 제공받아  $-20^{\circ}\text{C}$  냉동고에 저장하면서 실온에서 자연 해동시킨 후 과실과 줄기를 분리한 후 과실만을 일정한 크기로 잘라 오미자약주 제조용으로 사용하였다. 찹쌀과 멥쌀은 전북 익산 농협에서 구입하여 약주제조에 이용하였다.

**주모제조.** 찹쌀 500 g을 3–4회 물로 씻은 후 4시간가량 물에 침지하여 수분이 내부로 흡수되게 하였다. 이 후 체에 받쳐 1시간가량 외부의 수분을 제거시킨 뒤 증기를 이용하여 15분 동안 취반하여 고두밥을 제조하였다. 상기 제조된 고두밥을 상온에서  $40^{\circ}\text{C}$ 까지 냉각시킨 후, 개량누룩(증자용, 1,500 sp, (주)한국효소, Korea) 15 g(쌀 량의 2%)과 물 750 mL(쌀 량의 150%)를 첨가하고, 효모(생 이스트, (주)제니코, Korea)를 3.75 g(쌀 + 물량의 0.3%)첨가 한 후  $25^{\circ}\text{C}$ 에서 2일 동안 배양하여 주모를 제조하였다.

**약주제조.** 주모를 이용하여 1단담금과 2단담금을 실시하여 술덧을 만들고, 오미자를 첨가하여 발효시켰다. 1단담금: 멥쌀 3 kg을 주모 제조시와 동일한 방법으로 고두밥을 제조한 후 20,000 mL 용기에 옮겨 담았다. 누룩 60 g, 물 4,500 mL 및 주모 375 g(쌀+물량의 5%)을 첨가한 후  $22^{\circ}\text{C}$ 에서 36시간 발효하였다. 이때 술덧의 오염방지 및 정상발효를 위하여 살균된 주걱을 이용하여 1일 1–2회 술덧을 교반하여 주었다. 2단담금: 멥쌀 2 kg과 찹쌀 5 kg을 섞어 고두밥을 제조한 후 1단담금 술덧에 물 10,500 mL 및 누룩 140 g을 같이 첨가하였다. 오미자는 2단담금 후 3일 경과시 첨가하였으며, 색소 및 유효성분의 빠른 용출을 위하여 파쇄하여 첨가하였다. 오미자의 첨가량은 5–20% (w/w)범위에서 5% 단위로 증가시키면서 첨가하였다. 이후  $22^{\circ}\text{C}$ 에서 4일 동안 발효시켜 착주하였다. 발효가 끝나면 과피, 종자 등의 박을 유압식 압착기로 압착(1800 psi)하여 박을 분리하였다. 분리된 액은 원심분리( $4^{\circ}\text{C}$ , 7000 rpm, 20 min)한 후 여과( $1\ \mu\text{m}$ )를 통하여 청정화 하였다.

**일반성분.** 당도는 굴절당도계(MASTER-4M/T, ATAGO, Japan)를 이용하여 °Brix로 나타내었으며, 색도는 색차계(CM3500d, Minolta Co., Japan)를 사용하여 Hunter의 L (lightness), a (redness), b (yellowness)로 표현하였다. pH는 pH-meter (520A, ORION,

USA)을 사용하여 측정하였다. 산도는 시료 10 mL에 1% 페놀프탈레인 지시약을 가한 후, 0.1 N-NaOH용액으로 적정하여 NaOH 용액의 소비량을 lactic acid 함량으로 환산하였다. Amylase 역가는 Bae 등(2001)의 방법을 변형하여 사용하였다. 시험관에 1% 가용성 전분 용액 0.5 mL와 40 mM 인산완충용액(pH 6.0) 0.9 mL를 넣어 항온수조에서 넣고  $37^{\circ}\text{C}$ 에서 5분간 예비 배양후, 효소액 0.1 mL를 첨가하여  $37^{\circ}\text{C}$ 에서 5분간 반응시키고, 0.1 N HCl 1 mL를 첨가하여 반응을 정지시켰다. 이 반응물 0.5 mL를 취하여 요오드 용액 1 mL를 가하여 700 nm에서 흡광도를 측정하였다. Amylase 1 Unit는 효소액 1 mL이 1분간 분해한 가용성 전분 1  $\mu\text{g}$ 의 양으로 정의하였다.

**유기당 및 유기산 분석.** 각 발효액을 원심분리( $4^{\circ}\text{C}$ , 9000 rpm, 30 min)한 후 상정액은 유리당 및 유기산 분석을 위하여 HPL Sep-pak cartridge (Waters Co., USA)를 통과시켜 High Performance Liquid Chromatography (HPLC)를 이용하여 분석하였고, 모든 시료는 분석 전에  $0.45\ \mu\text{m}$  membrane filter로 여과하여 시료로 사용하였다. HPLC는 Sycam (S-series, Germany)사의 pump, 20  $\mu\text{L}$ 의 loop로 구성된 autosampler, UV 및 RI detector를 이용하여 분석하였다. HPLC의 분석조건은 Aminex HPX-87H (300 mm  $\times$  7.8 mm, Bio-rad Co., USA) column을 이용하여 8 mM sulfuric acid를 이동상으로  $30^{\circ}\text{C}$ 에서 0.6 mL/min의 유속으로 분리 후, 210 nm에서 검출하였다.

**알코올함량 분석.** 발효액의 알코올 함량은 증류법으로 시료를 전처리한 후 주정계 및 GC를 사용하여 정량하였다. 발효액 100 mL에 증류수를 넣고  $65^{\circ}\text{C}$ 의 heating mantle에서 증류시킨 후, 증류액 75–90 mL를 메스실린더에 채취하고 증류수를 가하여 전량을 100 mL이 되게 한다. 에탄올 함량은 주정계를 사용하여 분석하였고, 메탄올 함량은 GC를 이용하여 분석하였다. GC는 Shimadzu (GC-2014 series, Japan)사의 것으로, HP-INNOWAX (30,000 mm length  $\times$  0.25 mm inside diameter, Agilent Co., USA)를 이용하였다. 분석조건으로 carrier gas는 He, column flow는 1.26 mL/min, injector 온도  $220^{\circ}\text{C}$ , column oven 온도는  $40^{\circ}\text{C}$ , FID detector (Shimadzu, Japan) 온도는  $250^{\circ}\text{C}$ 으로 하였다.

**관능검사.** 오미자약주의 품질은 평소 술에 친숙한 사람들을 대상으로 남녀 각각 7명을 대상으로 하여 색(color), 향(flavor), 맛(taste)을 포함한 종합적 기호도(overall acceptability)에 대하여 7점 척도법으로 실시하였으며, 분산분석을 수행하여 평균값  $\pm$  표준오차( $p < 0.05$ )로 나타내었다.

## 결과 및 고찰

곡류와 누룩을 사용하여 병행발효로 제조하고, 오미자 과실을 첨가하여 발효 후 여과하여 만든 오미자약주는 발효 중 이화학적 특성을 파악하여 일반성분, 유기산, 알코올 생성량 등에 대한 품질 증진 효과를 확인하였다.

**개량누룩의 특성.** 오미자약주의 주모를 제조하는데 사용된 개량누룩((주)한국효소)의 적합성을 확인하기 위해 amylase 생산 역가와 산도를 측정된 결과, amylase 생산 역가는 1,804 U/g으로 높은 효소역가를 보였고, 산도는 0.17으로 측정되었다. 누룩은 술을 빚을 때 발효제로 사용되고, 전분 분해 효소인 amylase를 중심으로 단백 분해효소, 지방 분해효소 등을 분비하며 향기성분을 만든다. 높은 효소역가는 오미자약주를 산업적으로 생산할

**Table 1** Effect of *S. chinensis* on color, pH characteristics and methanol contents of during fermentation.

<i>S. chinensis</i> conc (%, v/v)	Methanol (ppm)	Before fermentation					After fermentation				
		pH	Color values			pH	Color values				
			L	a	b		L	a	b		
0	0	4.17	21.14	-0.66	-2.01	4.11	18.31	-0.58	-0.38		
5	2.9	4.02	16.63	-0.19	-1.15	3.90	15.14	0.42	-0.78		
10	33.7	3.94	17.30	0.43	-1.24	3.72	17.67	2.26	0.02		
15	39.5	3.81	16.58	1.21	-1.64	3.63	13.75	3.88	-0.57		
20	28.6	3.70	17.55	2.86	-1.47	3.57	13.55	5.16	-0.06		

때 전분질원료인 쌀의 당화력을 증대시킴으로써 알코올함량이 높을수록 가수량이 많아 지게 되어 발효주의 수율을 높일 수 있기 때문에 당화력이 우수한 개량누룩을 꼭자로 사용되어야 한다. 또한 산도는 발효기간이 진행됨에 따라 술덧 중의 미생물의 작용으로 생성된 각종 유기산들이 가산되어 증가하는 것이 일반적이다. 총산 함량은 산미의 원인 물질인 유기산들의 함유량을 구한 척도이며 총산 함량이 너무 많으면 이상 발효에 의해 산패가 되고 너무 적으면 특유의 산미를 느낄 수 없기 때문에 현행 술 품질인증품의 총산 기준은 0.5로 설정되어 있다. 오미자약주 제조를 위해 사용된 누룩은 효소역가와 산도 측면에서 적합한 것으로 판단된다.

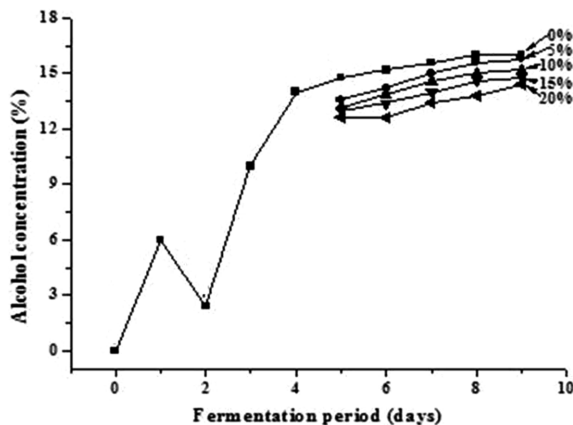
**일반성분 변화.** 1단담금과 2단담금을 통해 발효주를 제조하고 발효 5일째 오미자 첨가량을 0–20% 되게 첨가하여 발효과정을 거쳐 최종적으로 오미자약주를 제조하고, pH-meter와 색차계를 이용하여 pH와 색도를 측정하였다(Table 1). 오미자를 첨가하지 않은 무첨가구(0%)인 일반약주의 pH는 초기에 4.17이었고, 오미자 첨가비율이 5, 10, 15 및 20%인 첨가구의 pH는 각각 4.02, 3.94, 3.81 및 3.70이었다. 발효 후의 무첨가구는 pH가 4.11이었고, 오미자 첨가구는 농도 별로 3.57–3.90으로 변화하였다. 무첨가구는 pH 변화가 크지 않은 반면에 오미자 첨가구는 농도 의존적으로 pH가 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. 오미자 첨가구의 pH의 감소는 오미자의 유기산에 의한 효과로 판단된다. 오미자, 복분자 및 포도 등과 같은 과실류는 일반적으로 종류는 다르지만 많은 양의 유기산을 함유하고 있기 때문에 발효과정 중에 총산은 증가하고 pH는 감소하는 현상이 나타나게 되며 산도와 pH의 변화를 측정하여 안전한 발효를 확인할 수 있는 중요한 지표로 이용될 수 있다(Choi 등, 1995; Kim 등, 2007; Kang 등, 2008). 또한 발효과정 중 오미자 첨가구의 중요한 관능적 요소인 색도를 측정하였다. 색도의 밝기는 Table 1과 같으며, 무첨가구는 발효과정을 거치면서 명도(L값)는 21.14에서 18.31, 황색도(b값)는 -2.01에서 -0.38로 감소하였고, 적색도(a값)는 -0.66에서 -0.58로 변화가 거의 없었다. 오미자를 첨가하여 색도를 측정한 결과, 무첨가구의 명도는 18.31인데 비하여 오미자 첨가구는 농도(5–20%) 별로 각각 15.14, 17.67, 13.75 및 13.55로 무첨가구에 비하여 약간 어두운 색조를 나타내었다. 그러나 무첨가구의 적색도는 -0.58이었으며, 오미자 첨가구는 0.12–5.16으로 무첨가구에 비하여 높은 적색도를 보였다. 황색도는 무첨가구가 -0.38이었고, 오미자 첨가구는 -0.78–0.02로 비교적 완만한 증가를 보였다. 무첨가구와의 색차(E)는 오미자의 첨가량이 증가할수록 큰 값을 나타냈다. 이는 발효과정을 통해 오미자의 안토시아닌계 색소의 용출로 인해 무첨가구와의 적색도와 색차값 차이가 크게 나타난 것으로 판단된다(Choi 등, 1995). 또한 무첨가구와의 색도를 고려한 결과, 10%

의 오미자를 첨가한 약주가 색의 밝기, 적색도 및 황색도가 가장 적절한 것으로 확인되었다. 이는 오미자의 첨가가 발효과정 중에 술덧의 색상 개선에 기여할 수 있으리라 판단된다.

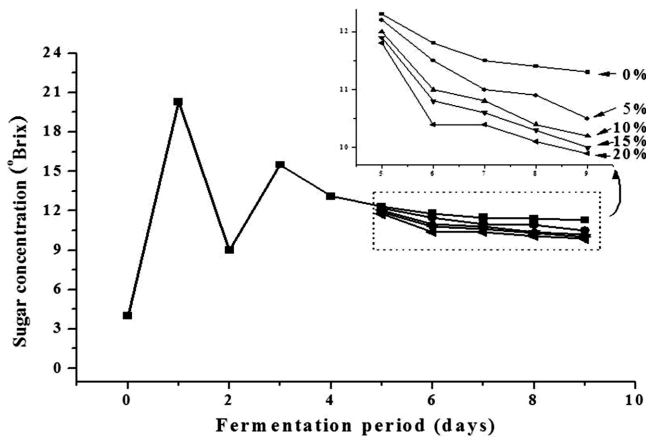
추가적으로 오미자 첨가구의 메탄올 생성량을 GC를 이용하여 확인한 결과, 5–20%의 오미자 첨가량에 따라 생성량이 각각 2.9, 33.7, 39.5 및 28.6 ppm으로 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 과실을 첨가한 발효주의 경우 소량의 메탄올이 생성되는 것이 일반적이다. 그러나 메탄올의 경우 주질에 좋지 않은 영향을 미치며, 법적으로 규제(200 ppm 이하)하고 있다. 그러나 모든 오미자 첨가구의 최대 methanol 생성량이 40 ppm 이하로 법적 규제 농도인 200 ppm에는 크게 못 미치는 수준이었다. 따라서 오미자약주 제조시 오미자 첨가량은 관능적 특성에 영향을 주지 않는 범위 내에서는 큰 문제가 없는 것으로 판단되었다.

**당농도와 알코올 생성량의 변화.** 오미자약주의 제조과정 중 당농도와 에탄올 함량의 변화를 굴절당도계와 HPLC를 이용하여 측정하였다(Fig. 1과 2). 발효일수에 따라 1단담금 후(0일)부터 4일까지는 알코올 생성량이 급격히 증가하였으나(13.9%), 그 이후부터는 비교적 완만한 증가추세를 보였다. 특히 5일째에 첨가비율이 다른 오미자 첨가구의 알코올 생성량이 일시적으로 12.1–13.2%까지 감소하였으나, 발효과정이 진행되면서 오미자 첨가구의 알코올 생성량이 14.0–15.5%으로 증가추세를 보이며 무첨가구의 알코올 생성량인 15.7%와 유사한 결과를 나타내었다.

또한 당농도를 측정된 결과, 1차담금 이후 3.8°Brix에서 최대 20.5°Brix까지 증가하고, 발효기간이 경과하면서 점점 완만하게 감소하여 최종적으로 무첨가구의 11.5°Brix 보다 오미자 첨가구의 9.9–10.7°Brix로 약간 낮은 농도를 보였지만 거의 유사한 결과를 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 이 결과를 통해 오미자 첨가구의 당농도와 알코올 생성량의 변화는 무첨가구와 큰 차이를 보이지 않는 이유가 오미자의 경우 과실자체에 발효성 당이 거의 없고 효모영양이 적기 때문에 오미자 첨가를 통해 당농도와 알코올 생성량의 변화에 큰 기여를 하지 못하는 것으로 확인되었다(Cho 등, 2010). 따라서 약주의 당농도와 알코올 생성량을 크게 변화시키지 않고 약주 고유의 당도와 알코올 함량인 10% 이내의 알코올 생성량과 9–12°Brix의 당도를 가진 오미자약주를 제조하는 것이 가능함을 확인할 수 있었다. 또한 결과를 통해 약주에서 당농도와 알코올 생성량이 밀접한 관련이 있음을 확인할 수 있었다. 일반적으로 술덧의 경우 약주 제조에 있어 당함량이 증가할수록 알코올의 생성량도 비례적으로 증가하는 경향을 볼 수 있다(Jeon와 Lee, 2011). 담금 1일후부터 누룩균에 의해 쌀의 전분질이 충분히 당화가 일어나서 그 양이 최대치를 나타내지만, 효모가 단당류를 알코올로 대사하면서 단당류의 양은 점점 감소하게 되고, 그와 함께 알코올 발효과정 진행이 종결이 되는 것을 확인할 수 있었다. 이는 Jeon와 Lee



**Fig. 1** Change in alcohol concentration (%) of *S. chinensis* Yakju during fermentation with different amount of *S. chinensis*. 0%: Yakju (control), 5%: 5% *S. chinensis* Yakju, 10%: 10% *S. chinensis* Yakju, 15%: 15% *S. chinensis* Yakju, 20%: 20% *S. chinensis* Yakju



**Fig. 2** Change in sugar concentration (°Brix) of *S. chinensis* Yakju during fermentation with different amount of *S. chinensis*. 0%: Yakju (control), 5%: 5% *S. chinensis* Yakju, 10%: 10% *S. chinensis* Yakju, 15%: 15% *S. chinensis* Yakju, 20%: 20% *S. chinensis* Yakju

(2011)가 보고한 블루베리를 첨가한 탁주 발효 품질특성 연구에서 당화효소의 작용으로 인한 전분의 당화로 인해 발효 2일 경과 시에, 알코올 생성량이 8.0–8.5%로 모든 시험구에서 급격히 증가하였으며, 블루베리 첨가구의 당농도와 알코올 생성량이 무첨가구와 유사한 경향을 나타내었다(Jeon와 Lee, 2011). 이 밖

에도 오미자는 항균활성을 가지고 있는 것으로 알려져 있어 발효과정이 원활히 이루어지지 않아 알코올 생산에 큰 영향을 미칠 것으로 예상되었으나 전체 발효액 중 약 20%까지의 오미자 첨가는 알코올 생성에 악영향을 미치지 않는다는 것을 확인할 수 있었다(Lee 등, 2003; Kim 등, 2007).

**유기산의 변화.** 오미자 첨가구의 발효과정 중 맛에 결정적인 영향을 주는 유기산류를 분석한 결과는 Table 2와 같았다. 발효주의 유기산성분은 HPLC를 이용해 acetic acid, citric acid, formic acid, fumaric acid, lactic acid, malic acid, oxalic acid, shikimic acid, succinic acid 및 tartaric acid의 함량을 측정하였다. 무첨가구에서는 lactic acid, malic acid, formic acid, citric acid 및 oxalic acid가 각각 753.12, 16.76, 9.73, 9.22 및 1.62 mg/100 mL의 농도로 함유되어 있었다. 그러나 acetic acid, shikimic acid 및 tartaric acid는 검출되지 않았다. 오미자 첨가구에서는 lactic acid, citric acid, shikimic acid, succinic acid, malic acid, formic acid 및 oxalic acid가 검출되었다. 그러나 acetic acid, fumaric acid 및 tartaric acid는 검출되지 않았다. 약주의 발효 특성상 lactic acid의 함유량이 가장 높은 비율을 차지하고 있으나(Kang 등, 2008), citric acid가 무첨가구와 오미자 첨가구에서 각각 9.22, 161.38–634.96 mg/100 mL로 검출되었다. 무첨가구에 비하여 오미자 첨가구에서 약 17.50–68.87배로 매우 높은 비율로 검출되었고, shikimic acid와 succinic acid가 추가로 검출되었다. 그러나 formic acid와 oxalic acid는 5%의 오미자 첨가구에서만 측정되었고 그 밖의 농도에서는 검출되지 않았다. 이러한 결과는 오미자가 citric acid, shikimic acid 및 succinic acid를 함유하고 있는 것을 확인할 수 있었으며, 특히 citric acid가 고농도로 함유되어 있기 때문에 각 농도 별로 오미자 첨가구의 함유량에 기여하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 고농도의 citric acid는 오미자 첨가구의 pH에 농도 의존적으로 영향을 주기 때문에 농도가 높은 오미자 첨가구의 pH가 가장 낮은 것과 연관이 있는 것을 확인할 수 있었다. 또한 shikimic acid와 succinic acid는 기능성 소재로서 높은 항산화 활성 및 식중독균에 대한 항균활성 등이 보고 되어 있으며, 오미자의 유기산으로 인한 약주의 약리적 기능성을 기대할 수 있을 것으로 판단된다 (Bespyatykh 등, 2011; Zeng 등, 2012). Kang 등(2008)의 연구를 보면 전통 포도주에서 lactic acid가 4.3–148.2 mg/100 mL으로 무첨가구의 49.8 mg/100 mL보다 월등하게 많았으며, tartaric acid와 malic acid도 높은 비율로 검출되었다. 포도의 유기산은 citric acid, malic acid 및 tartaric acid로 구성되어 있어 포도주의 유기산 함량에 의하여 총산이 결정되고 전통포도주 제조시에 구성 유기산으로서 기여하는 것을 알 수 있었다 (Kang 등, 2008).

**Table 2** Changes in organic acid contents of *S. chinensis* Yakju.

<i>S. chinensis</i> conc (%, v/v)	Organic acid (mg/100 mL)									
	Acetic	Citric	Formic	Fumaric	Lactic	Malic	Oxalic	Shikimic	Succinic	Tartaric
0	ND <sup>a</sup>	9.22	9.73	tr <sup>b</sup>	753.12	16.76	1.62	ND	tr	ND
5	ND	161.38	17.07	ND	716.35	15.69	1.89	9.00	26.81	tr
10	ND	339.28	ND	ND	795.61	19.31	ND	26.00	23.62	ND
15	ND	458.97	ND	ND	752.11	29.23	ND	36.12	30.23	ND
20	ND	634.96	ND	ND	709.85	41.57	ND	51.49	33.07	ND

<sup>a</sup>Not detected

<sup>b</sup>Trace

**Table 3** Sensory evaluation of *S. chinensis* Yakju.

<i>S. chinensis</i> conc (% v/v)	Color	Flavor	Taste	Overall acceptability <sup>a</sup>
0	4.31±2.18	5.00±1.83	3.31±1.60	4.31±1.84
5	5.77±2.17	4.54±0.97	3.64±1.71	4.57±1.33
10	5.87±1.83	5.69±1.40	4.42±1.98	5.69±1.44
15	6.00±2.01	5.89±1.60	4.23±2.31	5.50±1.39
20	6.57±1.83	6.00±1.41	3.21±1.31	4.69±1.34

<sup>a</sup>Means in the same column with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ )

**관능평가.** 오미자를 첨가비율에 따라 약주를 제조하고 색상, 향, 맛 및 종합적 기호도에 대한 관능평가를 실시하여 비교한 결과는 Table 3과 같다. 관능평가는 매우 좋음 7점, 보통 4점, 매우 나쁨 1점으로 표시하는 7점 척도법으로 평가하였다. 색상의 경우, 무첨가구가 4.31로 가장 낮은 값을 보였고, 오미자를 20% 첨가한 첨가구가 6.57로 가장 높은 값을 나타냈다. 향은 오미자 5% 첨가구가 4.54로 무첨가구의 5.00보다 더 낮은 값을 나타냈고, 20% 첨가구가 가장 높은 6.00으로 나타났으며, 기타 처리구에 비해 비교적 높은 기호도를 평가받았다. 맛은 오미자 함량이 0, 5, 10, 15 및 20% 첨가구에서 각각 3.31, 3.64, 4.42, 4.23 및 3.21의 값을 보였고, 10와 15% 첨가구에서 가장 높은 값을 보였다. 종합적 기호도는 오미자 첨가비율이 10–15%의 첨가구에서 비교적 높은 5.50–5.69로 좋은 평가를 받았다. 전통주 중에서 우리나라의 대표적인 술로는 막걸리와 더불어 약주가 일반인들에게 널리 알려져 있다. 약주는 맛, 향, 색 등의 관능적인 요소에 영향을 많이 받기 때문에 오미자를 첨가한 약주의 관능평가를 실시한 결과에서 무첨가구에 비하여 비교적 높은 점수를 받아 전통적인 약주의 맛과 종합적 기호도에 큰 영향을 미치는 것으로 판단된다. 그 중에서도 첨가비율이 10–15%의 오미자 첨가구가 무첨가구와 기타 농도의 오미자 첨가구에 비해 비교적 높은 기호도로 평가받았으며, 갈수록 경쟁이 심화되는 주류시장에서 이러한 연구결과를 바탕으로 제품에 대한 정확한 이해와 우리 술 개발에 활용적 가치가 있다고 사료된다.

**초 록**

약주의 소비증대와 품질증진을 위해 오미자(*Schisandra chinensis*) 과실을 0–20% 농도 별로 약주에 첨가하여 발효를 통한 품질증진에 미치는 효과를 연구하였다. 당농도와 알코올 생성량은 오미자 첨가구와 무첨가구에서 유사한 경향을 나타냈다. pH는 무첨가구가 4.17로 가장 높았고, 오미자 첨가비율이 증가함에 따라 최종 3.57–3.90로 낮아지는 경향을 보였다. 유기산은 citric acid가 무첨가구에서 9.22 mg/100 mL, 오미자 첨가구에서 161.38–634.96 mg/100 mL 검출되었다. 무첨가구에 비하여 오미자 첨가구에서 약 17.50–68.87배로 높은 비율로 함유되어 있으며, citric acid는 오미자 첨가구의 pH에 농도 의존적으로 영향을 주기 때문에 농도가 높은 오미자 첨가구의 pH가 가장 낮은 값을 가진 것과 연관이 있는 것을 확인하였다. 무첨가구의 색도는 명도 18.31, 적색도 -0.58 및 황색도 -0.38을 나타내었으며, 오미자 첨가구는 명도 13.55–15.14, 적색도 0.12–5.16 및

황색도 -0.78–0.02로 오미자 첨가로 인해 어두운 색조로 바뀌었으나 적색도가 증가하여 관능적인 요인을 향상시켰다.

**Keywords** 약주 · 오미자 · 유기산 · citric acid

**참고문헌**

Bae SM, Park KJ, Shin DJ, Hwand YI, and Lee SC (2001) Preparation and characterization of *Jochung* with sweet persimmons. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* **44**, 88–91.

Bespyatykh OY, Kokorina AE, and Domsik IA (2011) State of antioxidant system of furbearers after injection of succinic acid. *Russian Agric Sci* **37**, 516–9.

Cho EK, Cho HE, and Choi YJ (2010) Antioxidant and antibacterial activities, and tyrosinase and elastase inhibitory effect of fermented Omija (*Schizandra chinensis* Baillon.) beverage. *J Appl Biol Chem* **53**, 212–8.

Choi JT, Joo HK, and Lee SK (1995) The effect of *Schizandrae frucus* extract on alcohol fermentation and enzyme activities of *Saccharomyces cerevisiae*. *J Appl Biol Chem* **38**, 278–82.

Jeon MH and Lee WJ (2011) Characteristics of blueberry added Makgeoli. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **40**, 444–9.

Jeon YH, Kil JH, Lim SM, Kim MH, and Kim MR (2008) Analysis of antioxidative activity and antimutagenic effect of ethanol extract from *Schizandra chinensis* Baillon. *J East Asian Soc Dietary Life* **18**, 746–52.

Kang SG, Yang EY, Jo GH, Park YK, and Jung ST (2008) Brewing and quality characteristics of Korean traditional grape wine. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **37**, 1030–6.

Kim JH, Lee SY, Kim KBWR, Song EJ, Kim AR, Kim MJ et al. (2007) Effects of *Glycyrrhiza uralensis*, *Menthae herba*, *Schizandra chinensis* and chitosan on the shelf-life and quality of *Takju*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **36**, 1436–43.

Kim MG, Lee CH, and Lee HS (2010) Anti-platelet aggregation activity of lignans isolated from *Schisandra chinensis* fruits. *J Korean Soc Appl Biol Chem* **53**, 740–5.

Kim MJ, Kim BH, Han JW, Lee SY, and Kim KS (2011) Analysis of quality properties and fermentative microbial profiles of takju and yakju brewed with or without steaming process. *J Fd Hyg Safety* **26**, 64–9.

Lee JO and Kim CJ (2011b) The influence of adding buckwheat sprouts on the fermentation characteristics of *Yakju*. *Korean J Food Culture* **26**, 7–79.

Lee JY and Kwak EJ (2009) Fermentation characteristics of grape *Yakju* made with three kinds of grape. *J East Asian Soc Dietary Life* **19**, 96–104.

Lee SH and Kim MH (2009) Comparison of physicochemical and organoleptic characteristics of *Omija* wines made by different methods. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **38**, 182–7.

Lee SH, Lee YC, and Yoon SK (2003) Isolation of the antimicrobial compounds from *Omija* (*Schizandra chinensis*) extract. *Korean J Food Sci Technol* **35**, 483–7.

Lee SH, Park HK, and Kim MH (2010) Physicochemical characteristics and sensory properties of *Omija* wines fermented by active dry yeast strains. *Korean J Food Sci Technol* **42**, 739–42.

Lee SJ (2011) Effect of brand recognition and familiarity on consumer preferences for commercial rice wines (*Yakju*). *Korean J Food Technol* **43**, 23–9.

Lee SJ, Kim JH, Jung YW, Park SY, Shin WC, Park CS et al. (2011) Composition of organic acids and physiological functionality of commercial *Makgeoli*. *Korean J Food Sci Technol* **43**, 206–12.

Lee YJ, Lee HJ, Kim YS, Ahn CB, Shim SY, and Chun SS (2012) Quality characteristics of sponge cake with *Omija* powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **41**, 223–38.

Mo HW, Jeong JS, Choi SW, and Choi KH (2012) Preparation of wine using wild yeast from dried *Omija* and optimal nutritional requirements for alcoholic fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **41**, 254–60.

Zeng WC, He Q, Sun Q, Zhong K, and Gao H (2012) Antibacterial activity of water-soluble extract from pine needles of *Cedrus deodara*. *Int J Food Microbiol* **153**, 78–84.