

고품질 산머루 와인 제조를 위한 Tannin 강화 조건 확립

박미화¹ · 이정옥¹ · 김은정¹ · 김종원¹ · 이효형¹ · 김희훈¹ · 이상인² · 김영훈¹ · 류충호^{1*}

¹경상대학교 응용생명과학부(BK21 program) · 농업생명과학연구원
²(주)두레마을

Establishment of Tannin Enhancement Conditions for Development of High Quality Wild Grape Wine

Mi-Hwa Park¹, Jeong-Ok Lee¹, Eun-Jung Kim¹, Jong-Won Kim¹, Hyo-Hyung Lee¹,
Hui-Hun Kim¹, Sang-In Lee², Young-Hun Kim¹, and Chung-Ho Ryu^{1*}

¹Division of Applied Life Science (BK21 program) · Institute of Agriculture and Life Science,
Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

²Doorae Co., Ltd., Hamyang 676-802, Korea

Abstract

Wild grapes contain lots of organic acids, vitamins and inorganic salts compared to other fruits. Also, it has known to have excellent effects on preventing cancer and heart disease. Wild grapes are supposed to be superior material for fermentation of wine. Tannin contents of wine, which is an important functional factor in flavor of wine, were enhanced to develop quality of Korean wild grape wine. In this study, we investigated tannin extraction conditions and analyzed quality properties of tannin-enhanced wild grape wine. The most suitable tannin extraction condition for enhancing tannin of wild grape wine was extraction of tannin from green tea using spirits at 4°C. For producing high quality wild grape wine, added concentration and time of tannin extract were 6.5 mg/mL before wild grape wine fermentation. Tannin contents of tannin-enhanced wild grape wine was 7.4±0.05 mg/mL. Quality properties of tannin-enhanced wild grape wine fermented under optimized fermentation conditions were analyzed. pH, acidity and alcohol contents were 3.69±0.01, 0.95±0.01% and 12.2±0.03%, respectively. Total sugar, tannin, polyphenol and resveratrol contents of tannin-enhanced wild grape wine were 60.00±1.15 mg/mL, 79.50±0.55 mg/mL, 7.40±0.05 mg/mL and 5.00±0.11 mg/mL, respectively showing significantly higher value than that of commercial wine. Production of high quality wild grape wine is expected with the establishment of optimum fermentation condition and tannin-enhancing process of wild grape wine.

Key words: wild grape, wine, tannin

서 론

최근 우리나라에서는 웰빙 시대에 발맞춰 건강에 대한 관심이 고조되면서 다양한 기능이 알려진 와인의 소비가 급증하고 있다(1). 특히 포도의 씨와 껍질에 다량 존재하는 tannin 성분이 레드 와인의 풍취와 맛을 결정하고 산화 방지 작용이 있어 혈관 관련 질병을 비롯한 각종 성인병 예방에 효과적이라는 연구 결과가 국내·외에 보고되고 있어 더욱 관심이 집중되고 있다(2-5). 국내 와인소비량이 급격히 증가하고 있음에도 불구하고 국내산 양조용 포도의 소비량은 점차 감소하고 있어 포도주 소비 증가가 포도 농가의 활성화로 연결되지 못하는 모순을 낳고 있다. 반면에, 수입산 와인 소비량은 국내 와인 소비량의 2배 이상으로 점차 증가하고 있

으므로 수입산 와인에 대응할 수 있는 국내 고유의 특색을 가진 와인 개발이 요구되고 있다(1).

머루는 알칼리성 과실로서 포도당, 주석산과 비타민 A, B1, B2, C, D 등이 풍부하며 칼슘성분은 이노작용을 도와 부기를 내려주고, 서양화된 식단에 따른 영양과다 등으로 인한 체내의 산성화 현상을 중화시켜 준다(6). 또한 몸속에 있는 독소들이나 동맥경화를 일으키는 찌꺼기를 녹여주는 살리실산을 포함하고 있기 때문에 지방간, 고혈압, 심장병, 관절염 및 각종 성인병에 탁월한 효과를 나타낸다(7). 그러나 항암성을 비롯한 다양한 기능이 있을 것으로 기대되는 머루에 관한 연구는 아주 미약한 실정이므로, 항암성이 강한 식품으로 활용하기 위한 육종 및 재배 방법과 주스 및 와인 제조를 포함한 가공법의 연구가 절실하고 기능성식품으로

*Corresponding author. E-mail: ryu@gnu.ac.kr
Phone: 82-55-751-5482, Fax: 82-55-753-4630

가공할 수 있는 방법의 개발도 요구되고 있다.

머루에 관한 연구로는 박 등(8)의 머루 주스 영양성분 분석과 브랜드 제조 시험(9)이 보고되어 있고, 조 등(10)의 한국산 개량머루를 이용한 발효주의 개발과 Kim과 Kim(11)의 포도주 양조법으로 개량머루주를 이용한 발효제품의 제조 등이 보고되고 있으나 국내 포도주 발효의 연구수준은 재래식 발효시험 범위를 벗어나지 못하고 있는 실정이다(12,13).

국산 과실주의 단점을 개선하기 위해서는 국산 식물 자원들을 활용하여 우리 실정에 적합한 발효기술을 개발하여 국내산 와인의 품질을 향상시키는 것이 매우 중요하다.

전보(14)에서 확립된 최적발효조건으로 제조된 산머루 와인은 시판 와인에 비해 polyphenol이 다량 함유되어 있으며, 신맛과 단맛이 적절히 조화되어 품질이 우수하였으나, 와인의 미각과 촉각의 균형유지 및 저장성 증대에 기여하는 등 품질을 좌우하는 중요한 요인의 하나인 tannin 함량이 적어 고품질의 와인을 만들기 위해서는 tannin을 강화하는 공정이 필요하다.

본 연구에서는 국내산 산머루 와인의 품질을 향상시키기 위한 하나의 방법으로 와인의 맛을 결정하는 중요한 기능성인자인 tannin 성분을 강화시키기 위하여 국산 식물 자원인 아카시아나무와 참나무 및 뽕은맛이 강한 녹차에서 tannin을 추출하기 위한 조건을 확립함과 동시에 tannin이 강화된 산머루 와인의 품질특성을 조사하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용된 산머루액은 2005년 9월 경남 함양에서 생산된 것을 구입하여 사용하였다.

사용균주 및 배지조건

본 실험에 사용된 균주는 전보(14)에서와 같이 거봉, 머스컷 베리 에이, 산머루에서 YM(Difco, USA) 평판배지를 이용하여 분리한 균주를 YPD(yeast extract 1%, poly peptone 1%, glucose 2%, pH 3.8) 액체배지에 진탕배양(30°C, 190 rpm)하여 산머루 와인 발효용 종균으로 사용하였다.

산머루 와인의 제조

산머루 와인은 전보(14)에서 확립된 최적발효조건, 즉 산머루액의 초기당도를 24°Brix로 조절한 후 분리된 4종의 우량 효모를 혼합·접종하여 24°C에서 발효하였다.

Tannin 최적 추출 조건 검색

산머루 와인의 품질 향상을 위한 tannin을 추출하기 위하여 아카시아나무(*Acacia*)와 참나무(*Quercus*)를 1 cm³의 chip 형태로 가공하여 1:1 비율로 섞어서 사용하였으며 녹차는 시판 대작을 구입하여 실험에 사용하였다. 각 시료는

10, 20, 30 및 40°C의 온도에서 물과 주정(ethanol 95% v/v, 우리주정(주))을 추출 용매로 하여 1:1 비율로 24시간 침지한 후 추출된 tannin 함량을 측정하였다.

Tannin 추출물의 첨가 농도 및 첨가 시기 검색

고품질의 국내산 머루 와인을 제조를 위한 최적 추출 조건으로 추출한 tannin 추출물을 최종 tannin 농도 3.5, 5.0 및 6.5 mg/mL로 달리하여 산머루 와인 발효 전과 발효 후에 첨가하여 시간 경과에 따른 tannin 함량 변화를 측정하였다.

pH 및 총산

pH는 pH meter(Orion 420A, USA)로 측정하였으며, 총산은 0.1 N NaOH 용액으로 중화 적정하여 주석산으로 환산하였다.

알코올 함량 측정

AOAC법(15)에 따라 시료 100 mL를 증류한 후 10°C에서 주정계를 이용하여 알코올 함량을 측정하였다.

총당 함량 측정

Phenol-H₂SO₄법(15)에 따라 2,000배로 희석한 시료 1 mL에 5% phenol 1 mL와 H₂SO₄ 5 mL를 가한 뒤 상온에서 30분간 반응 후 460 nm에서 흡광도를 측정하였고, 표준물질로는 glucose(Merck, Germany)를 사용하였다.

Polyphenol 함량 측정

시료 중 폴리페놀 함량은 Folin-Denis법(15)으로 측정하였다. 100배로 희석한 시료 5 mL에 Folin 시약 5 mL를 가하고 3분간 정치한 다음 10% Na₂CO₃ 5 mL 용액을 가하여 1시간 동안 반응 후 760 nm에서 흡광도를 측정하였고 표준물질로는 (+)catechin(Sigma, USA)을 사용하였다.

Tannin 함량 측정

Tannin 함량은 AOAC법(15)에 따라 증류수 75 mL에 시료 1 mL를 첨가한 뒤 Folin 시약 5 mL와 Na₂CO₃ 용액 10 mL를 가한 다음 증류수를 가하여 100 mL로 정용하여 30분간 반응 후 760 nm에서 흡광도를 측정하였고, tannin(Yakuri, Japan)을 표준물질로 사용하였다.

Resveratrol 함량 측정

시료를 종이 여과지(Advantec No. 1)로 여과한 후 syringe filter(0.45 μm)를 통과시켜 고성능액체크로마토그래피(HPLC)로 분석하였다. 분석 조건은 μBondapakTM C18(3.9×300 mm) column과 RI detector를 사용하였으며 acetonitrile: water(40:60, v/v)를 이동상으로 유속 0.3 mL/min으로 분석하였다.

관능평가

관능검사는 23~30세의 남, 여 10명을 대상으로 산머루 와인의 색, 향기, 맛, 기호도를 평가하였다. 평가의 정도는 각 항목별로 매우 좋다(혹은 매우 강하다) 5, 좋다 4, 보통이

다 3, 좋지 않다 2, 나쁘다 1점으로 평가하였다.

결과 및 고찰

Tannin 최적 추출 조건

산머루 와인의 품질 강화를 위한 tannin을 추출하기 위하여 tannin 강화용 목재인 아카시아나무와 참나무는 껍질을 벗긴 후 건조시키고 잘게 잘라서 사용하였으며, 녹차는 시판 대작을 사용하였다. Tannin의 최적 추출 조건을 검색하기 위해 10~40°C의 다양한 온도 범위에서 24시간 물과 주정예 시료를 침지하여 추출된 tannin 함량을 측정하였다.

Table 1은 아카시아나무와 참나무를 동량의 물과 주정으로 혼합하여 다양한 온도에서 추출한 후 tannin 함량을 측정한 결과이다. 아카시아나무와 참나무의 물 추출구는 온도가 높아질수록 추출되는 tannin 함량이 증가하여 40°C의 경우 6.80±0.01 mg/mL로 가장 많이 추출되었다. 주정 추출 시에도 역시 추출온도가 높아질수록 tannin 함량은 증가하였으며 10~30°C에서 추출한 경우 물 추출 시보다 추출되는 tannin 함량이 높았으나 40°C에서 추출된 tannin 함량은 물 추출구에 비해 약간 적게 나타났다.

녹차 중에 존재하는 tannin을 추출하기 위하여 10~40°C의 다양한 온도에서 24시간 동안 물과 주정으로 추출하여 tannin 함량을 측정한 결과를 Table 2에 나타내었다. 녹차를 물로 추출했을 경우 추출 온도가 높아질수록 추출되는 tannin 함량은 미약하게 증가하였으며 40°C에서 추출 시 5.60±0.09 mg/mL의 tannin 함량을 보였다. 추출용매로 주정을 사용 시 낮은 추출 온도에서는 물 추출구에 비해 약간 낮았으나, 추출온도가 높아질수록 tannin 함량은 증가하여 40°C 추출 시 10.50±0.01 mg/mL로 가장 높은 추출율을 나타내

Table 1. Tannin contents by extract conditions from *Acacia* and *Quercus* (mg/mL)

Solvent	Temperature (°C)			
	10	20	30	40
Water	1.60±0.01 ¹⁾	1.95±0.02	3.45±0.06	6.80±0.01
Spirit	2.35±0.06	3.40±0.11	3.35±0.11	3.48±0.07

¹⁾Mean±SEM of the different experiments under the same conditions. Statistical significance of the data was determined using Sigma plot 9.0. The results were considered significant at a value of p<0.05.

Table 2. Tannin contents by extract conditions from green tea (mg/mL)

Solvent	Temperature (°C)			
	10	20	30	40
Water	4.25±0.02 ¹⁾	4.30±0.01	4.50±0.05	5.60±0.09
Spirit	3.85±0.03	4.45±0.07	5.10±0.06	10.50±0.01

¹⁾Mean±SEM of the different experiments under the same conditions. Statistical significance of the data was determined using Sigma plot 9.0. The results were considered significant at a value of p<0.05.

었다.

그러므로, 산머루 와인의 tannin 강화를 위한 tannin 최적 추출 조건은 녹차를 40°C에서 주정으로 추출하는 것이 좋을 것이라 사료된다.

Tannin 추출물의 최적 첨가농도 및 첨가시기

시판 수입산 레드 와인의 tannin 함량과 유사한 국내산 머루 와인을 제조하기 위한 최적 추출 조건으로 추출한 tannin의 최적 첨가농도 및 첨가시기를 설정하기 위하여 최종 tannin 농도를 3.5, 5.0, 6.5 mg/mL로 달리하여 발효 전과 발효 후에 첨가한 후 tannin 함량 변화를 측정하여 Fig. 1에 나타내었다.

산머루 와인 발효 전에 tannin을 농도별로 첨가하여 발효한 경우, tannin 농도가 3.5 mg/mL과 5.0 mg/mL일 때는 tannin 함량이 약간 감소하는 경향을 보였으나 6.5 mg/mL 농도로 첨가한 경우 tannin 함량이 거의 일정하게 유지됨을 알 수 있었다(Fig. 1(A)).

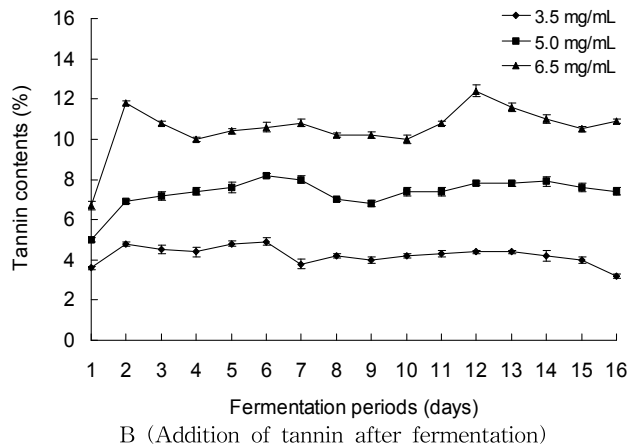
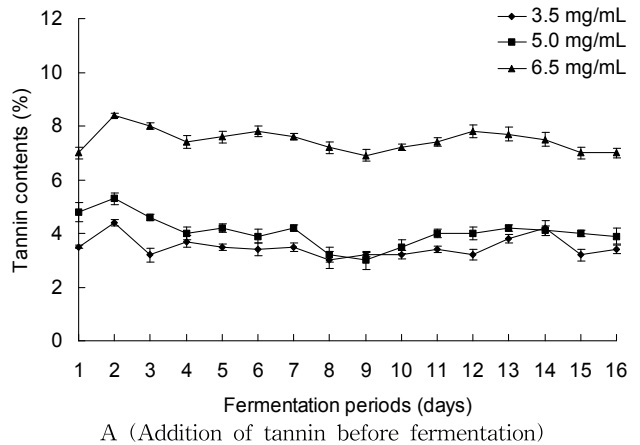


Fig. 1. Change of tannin contents by tannin concentrations before and after wild grape wine fermentation.

The results are mean±SEM of the different experiments under the same conditions. Statistical significance of the data was determined using Sigma plot 9.0. The results were considered significant at a value of p<0.05.

발효가 끝난 산머루 와인에 tannin을 농도별로 첨가한 후 15일간 tannin 함량 변화를 확인한 결과(Fig. 1(B)), 모든 농도에서 초기 첨가된 tannin 함량에 비해 다소 증가하는 경향을 나타내었다. 최종 tannin 농도를 3.5, 5.0, 6.5 mg/mL로 발효한 산머루 와인의 최종 알코올 함량은 각각 12.4, 12.6, 13.0%로 최종 tannin 농도를 6.5 mg/mL로 조절하여 발효했을 때 알코올 함량이 약간 높은 것으로 미루어 첨가한 농도의 tannin이 효모의 생육을 크게 저해하지 않는 것으로 사료된다.

Tannin의 첨가농도와 시기를 달리하여 발효한 산머루 와인의 관능평가를 실시한 결과를 Table 3에 나타내었다. 산머루 와인 발효 전에 tannin을 최종 농도 6.5 mg/mL로 첨가하여 발효시킨 와인의 기호도가 가장 우수하였으며 신맛, 떫은맛, 단맛의 균형이 적절하게 조화를 이룬 와인으로 평가되었다.

고품질 tannin 강화 산머루 와인 제조를 위한 tannin 첨가 최적 농도는 6.5 mg/mL이며 산머루 와인 발효 전에 첨가하는 것이 효율적으로 생각되어 이후 산머루 와인 제조 시 발효 전에 최종 tannin 농도를 6.5 mg/mL로 조절하여 발효하였다.

Tannin 강화 산머루 와인의 품질 특성

최적 발효 조건으로 제조된 tannin 강화 산머루 와인의 pH, 산도, 알코올 함량, 총당, polyphenol, tannin 및 resveratrol 함량을 측정하고 수입 와인 3종과 품질특성을 비교하여 Table 4에 나타내었다.

수입 와인의 pH는 $3.87 \pm 0.01 \sim 3.90 \pm 0.01$ 이었으며 tannin 강화 산머루 와인의 pH는 3.69 ± 0.01 로 수입 와인의 pH보다 약간 낮은 수치를 나타내었다. 또한, 수입 와인 3종의

산도는 $0.70 \pm 0.01 \sim 0.90 \pm 0.01\%$ 로 나타났으나 tannin 강화 산머루 와인의 산도는 $0.96 \pm 0.01\%$ 로 수입 와인보다 높은 경향을 보였다. 일반적으로 포도주의 산도는 0.70~0.90%가 적당하다(16)고 보고되고 있으나, 산머루 와인의 산도가 높은 것은 한국의 자연 환경과 품종 자체의 특징 때문인 것으로 생각된다.

Tannin 강화 산머루 와인의 알코올 함량은 $12.20 \pm 0.03\%$ 인 반면에, 수입 와인 3종의 알코올 함량은 $12.50 \pm 0.01 \sim 13.50 \pm 0.01\%$ 로 높게 나타났다. Cho 등(17)에 따르면 일반적인 와인의 알코올 함량은 9~14%전후라고 보고하였으며, Seo 등(18)의 연구에서 발효액의 tannin 함량이 낮을수록 단기간에 높은 알코올 함량을 나타낸다고 보고한 바 있어 tannin 강화 산머루 와인의 알코올 함량이 낮게 나타난 것은 발효 전에 첨가된 tannin의 영향 때문일 것으로 생각된다.

수입 와인의 총당 함량은 약 $29.50 \pm 0.50 \sim 29.60 \pm 0.070$ mg/mL로 나타났으나 tannin 강화 산머루 와인의 총당 함량은 60.00 ± 1.15 mg/mL로 시판 와인에 비해 2배가량 높은 함량을 나타내었다. 이는 발효 전 당도를 조절하면서 첨가된 설탕이 발효에 일부만 이용되었기 때문으로 생각되어 지나 머루 자체의 강한 신맛을 감화시킬 수 있으므로 신맛과 단맛이 잘 어우러져 산머루 와인의 맛과 향을 증대시킬 수 있을 것으로 사료된다.

수입 와인 3종의 polyphenol 함량은 $17.50 \pm 0.10 \sim 20.70 \pm 0.05$ mg/mL의 범위를 나타내었다. 최적 발효된 tannin 강화 산머루 와인의 polyphenol 함량은 79.50 ± 0.55 mg/mL로 수입 와인의 polyphenol 함량보다 훨씬 높았다.

플라보노이드, 카테킨, 안토시아닌 등의 기능성 물질을 종합적으로 부르는 polyphenol 성분은 체내에서 항산화 작용

Table 3. Sensory scores of the wild grape wine added tannin extracts before and after fermentation

	Addition tannin before fermentation (mg/mL)			Addition tannin after fermentation (mg/mL)		
	3.5	5.0	6.5	3.5	5.0	6.5
Incense	$3.0 \pm 0.7^{1)}$	3.6 ± 0.8	4.0 ± 0.7	3.2 ± 0.7	2.7 ± 0.8	3.1 ± 0.6
Sour taste	2.2 ± 0.8	3.2 ± 0.9	3.6 ± 0.9	3.1 ± 0.9	2.1 ± 0.5	3.8 ± 0.6
Astringency	3.0 ± 1.0	3.0 ± 0.8	2.8 ± 0.9	3.2 ± 0.4	3.8 ± 0.3	3.0 ± 0.8
Sweet taste	3.1 ± 0.7	2.8 ± 0.8	3.0 ± 0.9	2.8 ± 0.6	3.0 ± 0.5	2.1 ± 0.5

¹⁾Rating scale: 1, bad; 2, not bad; 3, good; 4, very good; 5, excellent. Mean \pm SEM of the different experiments under the same conditions. Statistical significance of the data was determined using Sigma plot 9.0. The results were considered significant at a value of $p < 0.05$.

Table 4. Quality properties of tannin enhanced wild grape wine

	pH	Acidity (%)	Alcohol (%)	Total sugar (mg/mL)	Polyphenol (mg/mL)	Tannin (mg/mL)	Resveratrol (mg/mL)
W ¹⁾	$3.69 \pm 0.01^{5)}$	0.96 ± 0.01	12.20 ± 0.03	60.00 ± 1.15	79.50 ± 0.55	7.40 ± 0.05	5.00 ± 0.11
A ²⁾	3.87 ± 0.01	0.70 ± 0.01	13.50 ± 0.01	29.60 ± 1.30	20.70 ± 0.05	9.00 ± 0.50	6.07 ± 0.30
B ³⁾	3.90 ± 0.01	0.90 ± 0.01	13.00 ± 0.01	29.50 ± 0.50	19.10 ± 0.05	8.40 ± 0.30	5.77 ± 0.25
C ⁴⁾	3.87 ± 0.01	0.75 ± 0.01	12.00 ± 0.01	29.60 ± 0.70	17.50 ± 0.10	8.80 ± 0.19	2.62 ± 0.18

¹⁾Tannin enhanced wild grape wine. ²⁾Grape wine manufactured by A company (E.R., Chile, 2006). ³⁾Grape wine manufactured by B company (C.D.C., Italy, 2003). ⁴⁾Grape wine manufactured by C company (G.B.R., France, 2003).

⁵⁾Each datum represents the mean \pm SEM of the different experiments under the same conditions. Statistical significance of the data was determined using Sigma plot 9.0. The results were considered significant at a value of $p < 0.05$.

을 통하여 노화방지, 동맥경화예방, 항암효과 등을 나타내므로(19) polyphenol 함량이 높은 산머루 와인(20)은 항산화, 항당뇨 등과 같은 다양한 기능성이 가질 것으로 사료된다.

Tannin 강화 산머루 와인과 수입 와인의 tannin 함량을 비교한 결과, 수입 와인의 tannin 함량은 $8.4 \pm 0.30 \sim 9.0 \pm 0.50$ mg/mL이었으며, tannin 강화 산머루 와인의 tannin 함량은 7.4 ± 0.05 mg/mL로 나타나 와인의 품질 결정의 중요한 자인 tannin을 강화함으로 인해 수입 와인과 유사한 떫은맛을 가질 것으로 생각된다.

또한, 항산화 작용, 항염증 작용 및 암세포 성장 억제 효과 등 다양한 생리활성이 있는 것으로 알려진 resveratrol 함량을 HPLC로 측정된 결과, 수입 와인의 resveratrol 함량은 $2.62 \pm 0.18 \sim 6.07 \pm 0.30$ mg/mL의 범위로 나타났으며 최적 발효된 tannin 강화 산머루 와인의 resveratrol 함량은 5.00 ± 0.11 mg/mL로 수입 와인과 유사한 기능성을 가질 것으로 추측된다.

그러므로 tannin을 강화시켜 최적 발효된 산머루 와인은 기존의 산머루 와인에 비해 단맛과 떫은맛이 강화되었으며, 머루 자체의 강한 신맛과 잘 어울려져 고급 와인의 평가기준이 되는 단맛, 떫은맛, 신맛이 적절하게 균형을 이룬 고품질의 산머루 와인으로 평가될 수 있을 것이라 생각된다.

요 약

국내산 산머루 와인의 품질을 향상시키기 위하여 와인의 맛을 결정하는 중요한 기능성 인자인 tannin 성분을 강화시키기 위한 조건을 확립하고 tannin이 강화된 산머루 와인의 품질 특성을 조사하였다. 산머루 와인용 tannin을 강화하기 위한 최적 tannin 추출 조건은 녹차를 40°C에서 주정으로 추출하는 것이 가장 높은 추출율을 나타내었다. 고품질 tannin 강화 산머루 와인 제조를 위한 tannin 첨가 최적 농도는 6.5 mg/mL이며 산머루 와인 발효 전에 첨가하는 것이 효율적으로 생각되어 산머루 와인 제조 시 발효 전 최종 tannin 농도를 6.5 mg/mL로 조절하여 발효하였다. 최적 발효 조건으로 제조된 tannin 강화 산머루 와인의 pH, 산도, 알코올 함량, 총당, polyphenol, tannin 및 resveratrol 함량을 측정하고 수입 와인 3종과 품질 특성을 비교한 결과, tannin 강화 산머루 와인은 pH 3.69 ± 0.01 , 산도 $0.96 \pm 0.01\%$, 알코올 함량 $12.20 \pm 0.01\%$, 총당 60.00 ± 1.15 mg/mL, polyphenol 함량 79.50 ± 0.55 mg/mL, tannin 함량 7.40 ± 0.05 mg/mL 및 resveratrol 함량 5.00 ± 0.11 mg/mL로 기능성 물질 함량이 매우 높아 품질이 우수하고 단맛, 떫은맛과 산머루 자체의 강한 신맛이 균형을 이룬 산머루 와인으로 평가되었다. 본 연구에서 검색된 조건으로 tannin을 추출하여 산머루 와인의 tannin을 강화함으로써 기존의 산머루 와인에 비해 단맛과 떫은맛이 강화되었으며, 머루 자체의 강한 신맛과 잘 어울려져 고급 와인의 평가 기준이 되는 단맛, 떫은맛, 신맛이 적절

하게 균형을 이룬 고품질의 산머루 와인을 제조할 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부에서 지원한 지자체수도 연구개발 사업의 생물소재 및 생물건강산업 기술개발과제(관리번호: RTI-04-03-07) 연구비 지원과 BK21 program 지원으로 수행되었기에 이에 감사드립니다.

문 헌

- Bang JS, Jun JH. 2005. A study on wine preference by wine consumer classification. *Korean J Culinary Research* 11: 1-16.
- Cho YJ, An BJ, Choi C. 1993. Isolation and enzyme inhibition of tannins from Korean green tea. *Korean Biochem J* 26: 216-223.
- Choi IS, Lee KH, Lee SS, Oh SH. 1997. Effects of tannin on lipid metabolism in 6 college women. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 920-926.
- Kim JK, Cha WS, Park JH, Oh SL. 1997. Inhibition effect against tyrosinase of condensed tannins from Korean green tea. *Korean J Food Sci Technol* 29: 173-177.
- Cho SM, Kim JH, Lee MW. 2001. Inhibitory effects of tannins on tyrosinase activity. *Kor J Pharmacogn* 32: 68-71.
- 김동일. 1989. 동의학사전. 동방의약사, 서울. p 319.
- Park YS, Heo JY, Kim IJ, Heo SJ, Kim KH, Jeong BC, Park SM. 2005. Growth and fruit characteristics of *Vitis amurensis* Rupr. collected in Gangwondo. *Korean J Medicinal Crop Sci* 13: 226-233.
- 박홍주, 백오현, 장학길, 이동태, 이서래. 1986. 국내 식품자원의 영양가 분석. 농촌 영양개선연구조사 사업보고서. 농영연-연조-10.
- 농촌영양개선연구원. 1986. 식품성분표. 농촌진흥청. p 43.
- 조용운, 김종흠, 주옥수, 김기순. 1995. 한국산 개량머루를 이용한 발효주의 개발. 농림수산부 연구사업보고서. p 13.
- Kim SY, Kim SK. 1997. Wine making from new wild grape. *Korean J Food & Nutr* 10: 254-262.
- Park WM, Park HG, Rhee SJ, Kang KI, Lee CH, Lee CH, Yoon KE. 2004. Properties of wine from domestic grape, *Vitis labrusca* cultivar. campbell's early, fermented by carbonic maceration vinification process. *Korean J Food Sci* 36: 773-778.
- Kim JS, Kim SH, Han JS, Yoon BT, Yook C. 1999. Effects of sugar and yeast addition on red wine fermentation using campbell early. *Korean J Food Sci* 31: 516-521.
- Kim EJ, Kim YH, Kim JW, Lee HH, Ko YJ, Park MH, Lee JO, Kim YS, Ha YH, Ryu CH. 2007. Optimization of fermentation process and quality properties of wild grape wine. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 366-370.
- AOAC. 1990. *Official Methods Analysis*. 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC.
- Beelman RB, Gallander JF. 1979. Wine deacidification. In *Advances in Food Research*. Academic Press, Inc., New York. Vol 25, p 1.
- Cho KM, Lee JB, Kahng GG, Seo WT. 2006. A study on the making of sweet persimmon (*Diospyros kaki* T.) wine. *Korean J Food Soc Technol* 38: 785-792.
- Seo JH, Jeong YJ, Shin SR, Kim KS. 2000. Effects of tan-

- nins from astringent persimmons in alcohol fermentation for persimmon vinegars *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 407-411.
19. Kim HJ, Jun BS, Kim SK, Cha JY, Cho SY. 2000. Polyphenolic compound content and antioxidative activities by extracts from seed, sprout and flower of safflower (*Carthamus tinctorius L.*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 1127-1132.
20. Yoon KE, Kim AN. 2007. Total polyphenol compounds and anti-oxidant activity in horticultural crops. *J Korean Society for Plants, People and Environment* 10: 74-83.

(2008년 3월 27일 접수; 2008년 6월 26일 채택)