

등굴레 엑스첨가가 약주의 품질에 미치는 영향

이성태 · 김만배 · 송근우 · 최상욱* · 이홍재** · 허종수**
경남농업기술원, *경상대학교 공동실험관, **경상대학교 농화학과

Effect of Dunggulle(*Polygonatum odoratum*) Extracts on Quality of Yakju

Seong-Tae Lee, Man-Bae Kim, Geon-Woo Song, Sang-Uk Choi*,
Hong-Jae Lee** and Jong-Soo Heo**

Kyongnam Agricultural Research and Extension Service

*Central Laboratory, Gyeongsang National University

**Department of Agricultural Chemistry, Gyeongsang National University

Abstract

The rhizomes of *Polygonatum odoratum*(Dunggulle in Korean name) have been used as a traditional medicine for a tonic, remedy of fevers of influenza, cough and lung trouble. In this experiment, water extract of Dunggulle was added in brewing Korean traditional rice wine. Fermentation characteristics such as content of total acid, pH, temperature, total sugar and alcohol concentration were investigated during fermentation periods. Changes of fermentation characteristics were remarkable in the initial period(0~3 days), slow in the middle(4~6 days), and almost unchangeable in the final(7~10 days). Total acid content was remarkably increased during the initial period but slowly increased afterward. The pH and temperature were remarkably decreased during the initial period but slowly decreased afterward. As the content of Dunggulle extract is increased, total sugar content was slightly increased. At the first day of fermentation, total sugar content was 19.6% in control, 22.6, 23.3 and 25.6% in Dunggulle extract 2.5, 5.0 and 7.5% added group, respectively. In the initial period, content of alcohol in control was highest than in Dunggulle extract added group. The content of alcohol in 4 kinds of wine showed highest value at the sixth day and those of control and Dunggulle extract 2.5% were 16.0, 16.1%, respectively. Sensory evaluation in taste was not significantly different among control and Dunggulle extract added group.

Key words : fermentation, wine, alcohol, *Polygonatum odoratum*

서론

우리나라 전통민속주인 탁주와 약주는 옛부터 쌀, 밀 등의 전분질 원료를 분해하는 amylase를 비롯한 각종 효소와 알콜발효를 하는 효모의 공급원으로써 누룩을 함께 담구어 빚어왔다. 최근에는 음주문화의 다양

화와 소비자의 욕구가 증대되고 건강에 대해 많은 관심을 가지게 되어 술의 효과와 약리효과를 동시에 얻을 수 있는 전통약용주의 개발 및 보존에 많은 관심이 모아지고 있다.

쌀과 누룩에 약제를 넣어 전래의 방법에 따라 빚는 약용발효주에는 여러 종류가 있는데, 인삼을 첨가하여 제조한 인삼주(1), 전통발효주를 증류하고 자초에 증류액을 통과시켜 만든 진도홍주(2), 사삼, 길경, 작약, 당귀, 천궁, 황기 등 6종의 약초를 이용한 약용발효주(3), 알로에를 이용한 발효주 제조(4)에 대한 연구가 있다.

Corresponding author : Seong-Tae Lee, Medicinal Plant Research Team, Kyongnam Agricultural Research and Extension Service, Hamyang, 676-820, Korea
E-mail : leehj999@kornet.net

그리고 일반 발효주로는 모과주, 오미자주, 오가피주 등이 보고되었다(5~7).

등굴레는 백합과(Liliaceae)의 다년생 초본식물로 북반구 온대지방에 분포하고, 근경에는 cobalarin, cobalamarin 등과 같은 배당체, 점액질 및 소량의 alkaloid가 함유되어 있으며, 점액질의 당성분으로 구성되어 있다(8, 9). 또 생리화학적 연구가 활발히 진행되어 β -sitosterol, stigmasterol 및 diosgenin이 단리 동정되었으며, 혈당강하 효과가 있음이 보고된 바 있다(10, 11). 오래전부터 민간에서는 근경을 달여 기관지염, 폐염, 기침, 감기, 학질 및 땀내기약으로 사용되었으며, 보약으로도 사용되어 장기간 복용하면 피부색이 좋아지고 늙지 않으며 오래 산다고 전해지고 있다(12). 현재, 등굴레는 차로써 대량으로 소비되고 있으며, 근경의 약리효능이 인정됨에 따라 가공식품으로의 개발 확대가 더욱더 요구되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 기관지염, 폐염, 기침, 감기 및 학질에 땀내기약, 보약등으로 사용되었으며, 최근에 혈당강하 효과도 밝혀진 등굴레를 이용하여 발효주를 제조함으로써 술의 효과와 약리효과를 동시에 얻을수 있는 건강발효주의 제조방법을 모색하기 위해 등굴레 발효주를 제조하여, 이 제품의 pH, 산도, 당함량, 알콜함량 등의 이화학적특성 및 관능검사를 하였다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에 사용한 등굴레는 경상남도 함양군 안의면에 소재한 경상남도 농업기술원 약초시험사업장에서 재배한 3년근을 1998년 가을에 채취하여 수세하고 스텝으로 전후, 1.0cm길이로 절단하여 dry oven 60°C에서 열풍건조하여 볶은 것을 분쇄기를 이용하여 20mesh 분말로 조제하여 사용하였다. 등굴레의 당성분을 분석한 결과는 Table 1에서 보는 바와 같이 총당은 50.3%였고, 유리당인 glucose, fructose 및 sucrose는 각각 0.71, 1.78 및 4.17%였다.

Table 1. Sugar contents of rhizome of Dunggulle

Total Sugar (%)	Glucose (%)	Fructose (%)	Sucrose (%)
50.30	0.71	1.78	4.17

쌀은 함양군 안의면에 소재한 정미소로부터 1998년 산 일반미를 구입하여 사용하였으며, 곡자는 진주곡자

(주), 효모는 오투기(주) 제품을 사용하였다.

약주의 담금

Min과 Cho(3)의 방법에 준하여 전통주 제조법에 따라 쌀 2.4kg을 수세하여 1일동안 불리운 다음 증자하여 완전히 식힌 후, 곡자 1.1kg와 효모 1g 를 골고루 섞어 10ℓ 용기에 넣고 물 5.2ℓ을 가하여 10일간 발효시킨 것을 대조구로 사용하였으며, 등굴레 발효주는 대조구와 같은 방법으로 하여 물을 등굴레 물추출엑스 상태로 5.2ℓ 가하였으며, 이때 첨가한 등굴레 엑스량은 발효기질로 사용된 쌀에 대한 증량비로 2.5, 5.0, 7.5%(w/w)로 처리하였다. 발효실 온도는 23±1°C였고, 4일까지는 매일 그 이후로는 2일간격으로 품질변화를 관찰하였다.

성분 분석

pH 및 총산은 발효액을 거즈로 걸러 5,000rpm으로 6분간 원심분리한 후 상정액에 대하여 pH meter로 pH를 측정하였으며, 총산은 pH 측정에서와 같은 전처리로 얻어진 상정액 10ml를 0.1N-NaOH 용액으로 중화시켜 pH 7이 되었을 때의 ml수를 얻어 초산계수를 곱하여 계산하였다.

등굴레의 총당은 phenol-sulfuric acid법(13)으로 비환원당을 측정하였고, 유리당으로서 glucose, fructose 및 sucrose는 Choi 등(14)의 방법에 따라 20mesh로 분쇄한 등굴레 시료 5g을 80% ethanol 100ml로 추출하여 benzene과 수포화butanol 및 80% ethanol로 조지방, 조사포닌 및 조단백질을 제거하고 남은 수층을 취하여 rotary evaporator로 감압건조하고 증류수 5ml로 정용하여 HPLC용 시료로 사용하였다. HPLC 분석조건은 Waters co. HPLC 기종으로 Pump 150, Integrator 476, RI검출기를 사용하였으며, 칼럼은 carbohydrate analysis (300x4mm), 이동상은 acetonitrile : water(80 : 20), 유속은 1.5ml/min으로 하였다. 알콜함량은 술덧 100ml을 수증기 증류한 후 주정계를 이용하여 정량하였다.

관능평가

Amerine의 포도주 관능검사법 A-20 point card를 사용하여 관능검사를 실시하였다(15). 검사원은 경남농업기술원 약초시험사업장 연구원 10명을 선발하여 교육시킨 다음, 외관 4점, 향 4점, 맛 12점, 총 20점 만점으로 평가하도록 하여 이를 평균값으로 나타내었다. 관능검사의 처리별 유의성 검정은 Duncan's multiple range test(DMRT)로 통계처리하였다.

결과 및 고찰

총산과 pH의 변화

총산은 Table 2와 같이 발효가 진행되면서 증가하였으며, 발효 초기인 0~2일 사이에 급격히 증가하여 0.51~0.60에 달하였는데 이러한 현상은 탁주와 사삼, 길경, 당귀 등을 이용한 약용주의 발효특성과 유사하였다(3, 16). 발효 3일 이후로는 거의 변화가 없었으며 발효 종료일인 10일에는 대조구가 0.61%로 가장 낮았고, 등굴레 엑스 첨가량이 증가할수록 총산의 함량은 약간씩 증가하여 7.5% 첨가했을 때 0.67%로 가장 높았다.

Table 2. Changes of total acid during fermentation time (Unit : %)

Samples	Fermentation time(Days)									
	0	1	2	3	4	6	8	10		
Control	0.06	0.40	0.51	0.57	0.58	0.58	0.59	0.61		
Dunggulle extract 2.5%	0.08	0.47	0.56	0.62	0.63	0.63	0.63	0.65		
Dunggulle extract 5.0%	0.08	0.45	0.60	0.65	0.65	0.65	0.65	0.66		
Dunggulle extract 7.5%	0.08	0.41	0.60	0.65	0.65	0.65	0.65	0.67		

pH는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 발효가 진행되면서 감소하였다. 담금시 5.9~6.0의 범위에서 발효 1일만에 3.9~4.1로 급격히 감소하여 발효 2일에는 3.7~3.9 범위였으며 발효 종료일에는 4.1~4.2의 범위 이었다. 이러한 현상은 발효 초기에 급격히 감소하다가 그 이후부터 큰 변화가 없다는 연구보고(3, 16, 17, 18)와 유사하였으나, Shin 등(19)은 발효종료일의 pH가 2.9~3.3으로서 본 연구에서와 비교하면 약 1.0정도 차이가 있었다.

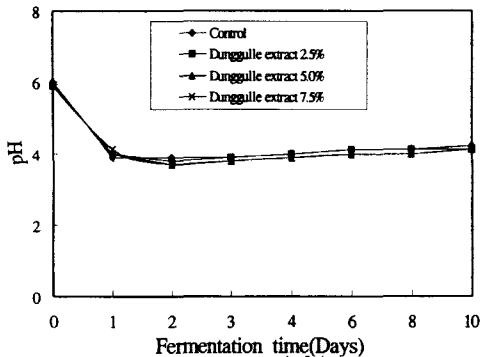


Fig. 1. Changes of pH during fermentation time.

품온 변화

품온은 Fig. 2에서 보는 바와 같이 담금시에 24℃였고 발효 2일 까지 급격히 증가하여 2일에 29~30℃로

가장 높은 온도를 나타내었다. 그후 급격히 감소하여 발효 8일 이후로는 모든 처리구에서 발효실의 온도와 같은 22℃로 유지되어 Park 등(4)의 알로에 발효주의 발효특성 연구결과와 비슷하였다.

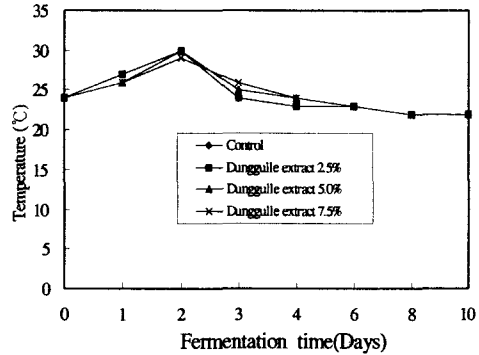


Fig. 2. Changes of temperature during fermentation time.

총당 변화

총당은 Fig. 3에서 보는 바와 같이 등굴레 엑스첨가량이 많을수록 높았고, 발효 1일에 가장 많이 생성되었으며, 그 이후 3일까지 급격히 감소하다가 점점 완만히 감소하였다. 담금시 대조구의 총당 함량은 3.4%, 등굴레 엑스를 첨가한 처리구에서는 22.6~25.6%였으며, 함량이 가장 높은 발효 1일에 대조구는 19.6%, 등굴레 엑스 7.5%첨가구는 25.6%였으며, 발효 6일째에는 1.5%내외로 모든 처리구간에 큰 차이가 없었다. 본 실험에서는 담금시에 총당 함량은 낮고 발효 1일에 가장 높았으나 Min과 Cho(3)와 Kang 등(20)의 발효주 제조에서는 담금시에 가장 높아 차이가 있었지만 발효가 진행되면서 총당 함량이 점점 감소하는 경향은 일치하였다.

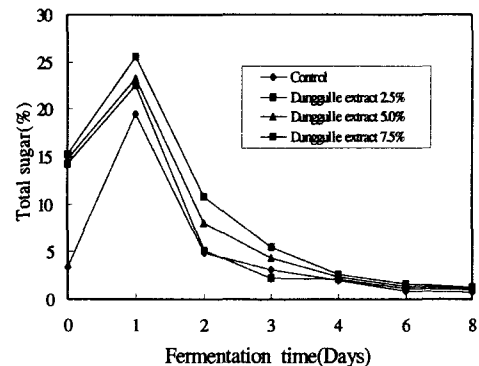


Fig. 3. Changes of total sugar during fermentation time.

알콜함량 변화

발효과정중 알콜함량 변화는 Fig. 4에서 보는 바와 같이 발효가 진행되면서 점점 증가하다 발효 6일 이후로는 약간 감소하였는데, 이는 Shin 등(19)의 연구 결과와 일치하였다. 발효초기는 대조구에서 알콜생산이 빨랐으며, 등굴레 엑스첨가량이 증가할수록 알콜생산은 더디게 일어났는데, 이는 steroid saponin을 비롯한 등굴레의 주요성분이 효모의 활동에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 알콜함량은 발효초기 2~3일에 급격히 증가하여 발효 3일에 12.6~13.8%였으며, 발효 6일 이후로는 15.5%로 거의 변화가 없었다. 등굴레를 이용한 발효주의 발효종료 단계에서 알콜함량은 알로에 발효주(4), 약용주(3)와 약주(19)보다는 높았으며, Kang 등(20)의 산약주 제조시 마와 쌀을 혼합하였을 때 알콜함량 보다는 낮았다. 이상의 결과에서 살펴보면 총산, pH, 품은, 총당 및 알콜함량은 발효 1~3일 사이에 급격한 변화를 하는 것으로 보아 술을 담금후 1~3일에 발효가 가장 왕성하게 일어나는 것으로 생각된다.

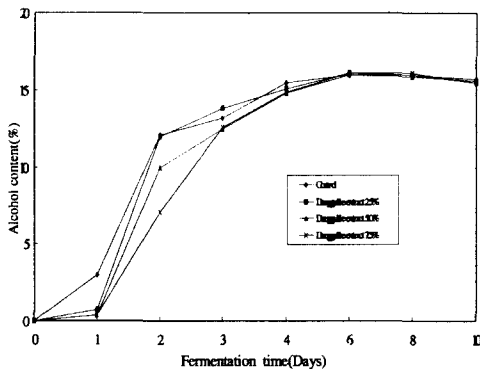


Fig. 4. Changes of total alcohol content during fermentation time.

관능평가

훈련된 검사원 10명이 시료의 외관, 향 및 맛에 대하여 20점 채점법으로 관능평가한 결과, Table 3에서 보는 바와 같이 대조구와 비교해 등굴레 엑스첨가구가 품질면에서 더 우수하다는 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 하지만 일반적으로 쌀과 곡자를 이용하여 만든 발효주에 비해 등굴레 엑스를 첨가한 발효주에 있어서 품질의 저하나 변질이 발생하지 않았고, 기호성 향상을 위한 연구가 진행된다면 등굴레의 약리효능을 응용한 발효주의 개발은 발효주의 품질을 고급화할 수 있을 것으로 기대된다.

Table 3. Sensory evaluation scores of control and Dunggulle wines

Samples	Appearance ¹⁾ (4)	Flavor ¹⁾ (4)	Taste ¹⁾ (12)	Total score (20)
Control	3.0	2.4	8.4a ²⁾	13.8a ²⁾
Dunggulle extract 2.5%	3.1	2.9	9.0a	15.0a
Dunggulle extract 5.0%	3.3	2.8	8.0a	14.1a
Dunggulle extract 7.5%	3.0	2.8	8.1a	13.9a

1) Sensory evaluation score was 1 for dislike very much and 4 for like very much.

2) Sensory evaluation score was 1 for dislike very much and 12 for like very much.

3) The same letters are not significantly different at 5% level by DMRT.

요 약

기관지염, 폐염, 기침, 감기, 학질, 땀내기약 및 보약 등으로 사용되었으며, 최근에 혈당강하 효과도 밝혀진 등굴레를 이용하여 발효주를 제조함으로써 술의 효과와 약리효과를 동시에 얻을수 있는 건강발효주를 제조하여 시험한 결과는 다음과 같다.

등굴레 엑스첨가 발효주는 대조구와 전체적으로 비슷한 발효특성을 보였다. 총산은 등굴레 첨가구가 대조구보다 약간 높았으며, pH는 모든 처리구에서 발효 2일만에 급격히 떨어져 발효 4일 이후로는 4.0내외로 변화가 없었다. 총당은 발효 1일에 가장 많이 생성되었으며, 발효초기 총당은 대조구가 적고 등굴레 엑스첨가량이 많을수록 총당 함량은 많았다. 알콜함량은 발효초기에는 대조구가 등굴레 엑스첨가구보다 높았으며, 발효 6일 이후로는 모든 처리구에서 15.5%로 큰 차이가 없었다. 총산, pH, 품은, 총당 및 알콜함량은 발효 1~3일 사이에 급격한 변화를 하는 것으로 보아 술을 담금후 1~3일에 발효가 가장 왕성하게 일어났다. 관능평가 결과 등굴레 엑스를 첨가한 발효주가 대조구보다 우수하다는 유의성은 없었지만 품질의 저하나 변질이 발생하지 않았으며, 기호성 향상을 위한 연구가 더 진행된다면 등굴레의 약리효능을 응용한 등굴레 발효주는 품질의 고급화를 이룰수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 박용열 (1983) 발효인삼주. 인삼연구보고서, p. 43-47
2. 정지훈 (1992) 한국전통소주(진도홍주)제조에 관한 연구. 한국음식문화연구원은문집, 3, 63-81
3. Min, Y.K. and Cho, J.G. (1994) Fermentation

- characteristics of some medicinal herb rice wine. *Agricultural Chemistry and Biotechnology*, **37**(3), 175-181
4. Park, J.S., Sung, C.G. and Chang, K.W. (1996) Change of barbaloin contents in Aloe wine. *Agricultural Chemistry and Biotechnology*, **39**(3), 183-188
 5. 유태중, 한복려 (1988) 모과주 제조에 관한 연구. 농림논집, p. 211-224
 6. 장은재 (1985) 오미자 과실주 제조에 관한 연구. 고려대 석사학위논문
 7. 안미옥 (1984) 오가피 과실주 제조에 관한 연구. 고려대 석사학위논문
 8. 김태정 (1996) 한국자원식물도감 V. 서울대학교출판부, p. 481-484
 9. 박철호, 안상득, 장병호, 함승시 (1995) 산야초의 이해. 강원대학교출판부, p. 135
 10. Kim, J.K. and Lee, Y.J. (1980) Pharmacognostical studies on the rhizome of *Polygonatum robustum* NAKAI. *Korean J. Pharmacog.*, **11**(2), 69-74
 11. Atsushi, K. and Toshihiro, M. (1994) Hypoglycemic action of the rhizomes of *Polygonatum officinale* in normal and diabetic mice. *Planta Med.*, **60**, 201-203
 12. 최옥자 (1991) 약초의 성분과 이용. 일월서각, p. 680
 13. 주현규, 조광연, 박충균, 조규성, 채수규, 마상조 (1994) 식품분석법(II). 유림문화사, p. 106-107
 14. Choi, J.H., Jang, J.K., Park, M.H. and Oh, S.K. (1981) High performance liquid chromatographic determination of freesugars in ginseng and its products. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **13**(2), 107-113
 15. Maynard A. Amerine (1976) Wine, their sensory evaluation. Isted., Freeman and Company, Sanfrancisco
 16. 최선희, 김옥경, 이명환 (1992) 가스크로마토 그래피에 의한 재래주 발효 중 알콜과 유기산 분석. 한국식품과학회지, **23**(3), 272-278
 17. 신용두, 조덕현 (1970) 탁주발효에 있어서 발효 미생물군의 변동에 대하여. 한국미생물학회지, **8**, 53-64
 18. 한은혜, 이택수, 노봉수, 이동선 (1997) 누룩종류를 달리하여 담금한 탁주 발효과정중 술덧의 품질 특성. 한국식품과학회지, **29**(3), 555-562
 19. Shin, K.R., Kim, B.C., Yang, J.Y. and Kim, Y.D. (1999) Characterization of *Yakju* prepared with yeasts from fruits. 2. Quality characteristics of *Yakju* during fermentation. *J. of the Kor. Soc. of Food Sci. and Nutrition*, **28**(4), 801-804
 20. 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. of Industrial Crop Sci.*, **40**(1), 41-45

(접수 2000년 4월 28일)