

인삼 첨가 비율 및 첨가 시기에 따른 인삼 약주 품질 특성

공문희¹ · 정석태^{1*} · 여수환¹ · 최지호¹ · 최한석¹ · 한귀정¹ · 장미소² · 정일민²

¹국립농업과학원 발효이용과, ²건국대학교 응용생물학과

Determination of Ginseng Yakju Quality using Different Percentages and Application Dates of Ginseng

Moon-Hee Kong¹, Seok-Tae Jeong^{1*}, Soo-Hwan Yeo¹, Ji-Ho Choi¹, Han-Seok Choi¹,
Gui-Jeong Han¹, Mi-So Jang² and Ill-Min Chung²

¹Fermentation & Food Processing Division, National Academy of Agricultural Science, Suwon 441-853, Korea

²Division of Applied Life Sciences, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea

Abstract

We investigated the quality characteristics of fermented ginseng Yakju produced using different percentage contents and application dates of ginseng. Although the pH of fermented ginseng Yakju was not significantly different among the various treatment groups, the total acidity was changed depending on the percentage of ginseng content. The application date of ginseng did not influence the total acid content. The amount of volatile acids was higher at a 0.2~0.3% content of white or red ginseng than in other treatment groups. The ginsenoside contents of white and red ginseng used for making ginseng Yakju were 3,555.0 and 4,447.4 ppm, respectively. In ginseng Yakju, total ginsenoside contents were detected at very small amounts of <10 ppm. A total of 15 volatile components were detected in ginseng Yakju. Higher levels of methanol were produced at early application dates. In sensory evaluations, the preference for aroma was higher at white ginseng levels of 0.5% and 1.0% than for other treatment groups, and the taste was judged to be best at a white ginseng content of 0.3%. In the red ginseng treatment group, a red ginseng content of 0.3% was most preferred for both aroma and taste. The taste preference for white ginseng was at 4 days after application, while the taste of the red ginseng treated group was good at the beginning of fermentation.

Key words : Yakju, white ginseng, red ginseng, sensory evaluation.

서 론

인삼은 오갈피나물과(Araliaceae)에 속하는 다년생 초본으로 한국, 중국, 시베리아 동부에 자생하는 식물이다. 야생인삼(산삼)은 희귀하여 상업적으로 유통되는 인삼근의 대부분은 한국, 중국 동북 지역에서 재배된 고려인삼(*Panax ginseng* C. A. Meyer)의 뿌리를 가공한 것으로 백삼, 홍삼으로 구별되어진다(Roh *et al* 2001). 백삼은 수삼을 세척 후 건조 가공하는 것이며, 홍삼은 수삼을 증숙하여 건조 가공한 것으로 수침(修治)에 의해 열을 가하기 때문에 물리화학적 성분 변화를 받는 것으로 생각할 수 있다(Park JD 1996).

국내외에서 생산되는 인삼량은 재배 지역이 다변화함에 따라 매년 꾸준히 증가하고 있는데, 2009년도 인삼 총 생산량이 27,460톤으로 8,278억원의 수입을 올리고 있으며, 2005년 14,561톤보다 88.6%의 생산량 증가를 보였다. 국내에서

생산된 인삼의 소비는 수삼으로 45%, 홍삼으로 33%, 백삼용으로 20%, 태극삼용으로 2%, 기타 5%가 소비되고 있다(Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries 2010). 이 중에서 인삼주용으로 가공되고 있는 물량은 극히 미미한 것으로 추정하고 있다.

인삼은 건강에 좋은 약재로 인식되어 있어서 인삼의 유효성분에 대한 연구가 많이 수행되었으며(Kim SH 2007, Kim & Kim 2007, Ko *et al* 2003), 일반적으로 인삼은 주로 약재나 홍삼을 가공한 건강 보조 식품으로 이용되고 있으며, 가정에서는 삼계탕이나 인삼주 등으로도 많이 사용되어지고 있다. 인삼주는 담그는 방법에 따라 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 먼저 증류주인 소주에 인삼을 담가 인삼의 성분과 맛을 침출 숙성시키는 침출주가 있고 쌀, 누룩 등과 함께 인삼을 넣고 발효시키는 발효주가 있다.

인삼을 이용한 약주에 대한 연구로는 쌀 품종별 인삼주의 품질 평가 연구(Kim *et al* 2002)에서 기호도와 색상면에서 일품쌀(삼남벼×이나바와세, 1981년 농촌진흥청 육성)에 인삼

* Corresponding author : Seok-Tae Jeong, Tel : +82-31-299-0560, Fax : +82-31-299-0554, E-mail : jst@korea.kr

을 4% 첨가한 것이 가장 우수하였다고 하였으며, 수삼의 처리 방법에 따른 인삼 약주의 품질 특성 연구(Kook & Rhee 2003)에서 생수삼과 찢수삼을 7:3의 비율로 5% 첨가하여 발효시킨 인삼 약주에서 퓨젤 오일 성분인 isoamyl alcohol과 isobutyl alcohol과 향기 성분인 ethyl acetate 성분이 다량 검출되었다고 보고한 바 있다. 인삼을 첨가제로 이용하지 않고 인삼 자체의 전분을 당화시켜 발효시킨 인삼 발효주 제조 실험(Rho *et al* 2001)에서 수삼을 호화시키고 α -amylase를 처리하여 당화시킬 경우 환원당이 약 20% 함유되어 있어 발효에는 충분하나, 인삼의 사포닌에 의하여 발효에 저해를 받으므로 인삼을 그대로 사용할 경우 인삼 발효주를 만들기 어려우므로 인삼의 사포닌을 99.8% 이상 제거하면 발효가 가능할 것으로 보였다.

이렇듯 인삼을 이용한 약주 제조는 인삼 자체를 발효시키는 것보다는 인삼을 첨가제로 이용한 연구가 대부분을 차지하고 있다. 현재 시중에서 유통되는 인삼주는 소주에 담가 우려내는 인삼 침출주가 대부분을 차지하고 있으며, 인삼주 제조 방법이 아직 표준화 되어 있지 않은 실정이다(Ann & Lee 1996). 인삼은 우리나라의 대표적인 농산물로서, 인삼주 또한 우리나라의 대표적인 술로서 자리매김하기 위해서는 인삼의 처리 방법이나 발효 조건 및 숙성 등에 대한 기초적인 데이터와 양조 공정에 대한 표준화가 절실히 필요하다.

본 연구에서는 인삼 약주 제조 과정에 있어서 인삼의 첨가 비율과 첨가 시기에 따른 인삼 약주의 품질과 기호 특성을 분석하여 인삼 특유의 향과 맛을 살릴 수 있는 인삼 약주 제조 방법에 대한 정보를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험은 인삼 약주 제조 시 인삼의 종류별 첨가 비율 또는 첨가시기에 대한 인삼 약주 특성을 검정하기 위해 백삼과 홍삼을 실험 재료로 사용하였다. 백삼은 4년근(농협 2등급 고려인삼, 충남 금산)을 구입하여 사용하였고, 홍삼은 국내에서 유통되고 있는 6년근 홍삼(정관장, 한국)을 구입하여 실험 재료로 사용하였다. 약주용 술덧 담금을 위한 원료쌀은 실험 오차를 최소로 줄이기 위해 증자건조미를 사용하였고, 발효제는 개량누룩(1000 sp/g, Koreaenzyme, Korea)을, 효모는 La Parisienne S.I. Lesaffre(France)를 사용하였다.

2. 약주 담금 방법 및 실험 처리

일반적으로 약주 제조 시 밀술을 만들고 덧담금을 한번이나 두번 하게 되는데, 본 시험에서는 덧담금 시 일어날 수 있는 오차를 배제하기 위하여 1단 담금으로 단순화시켰으며, 결과적으로 인삼의 첨가 비율과 처리 시기에 대한 정확한 정

보를 얻고자 하였다. 증자 건조미 1 kg(moisture 8.07%)에 대하여 개량누룩 30 g, 가수량 2.5 L, 효모 1 g을 접종하여 25℃에서 발효하였다. 이 때 인삼 처리 방법은 백삼과 홍삼을 분쇄하여 50 mesh로 친 다음 인삼의 첨가 비율별로는 술덧 총량에 대하여 0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 1.0%을 첨가하였으며, 첨가 시기별로는 담금 당일, 1일 뒤, 2일 뒤, 3일 뒤, 4일 뒤, 5일 뒤에 처리하였다. 발효 6일 뒤 압착하고 여과하여 일반 성분 분석과 기호성 평가 시료로 사용하였다.

3. 일반 성분 분석

pH는 pH meter(Beckman, Model 115PD, Istek, Korea)로 측정하였고, 총산은 인삼 약주 시료 10 mL에 증류수 20 mL를 넣은 다음 0.1 N NaOH로 pH 8.2까지 적정하여 소비된 0.1 N NaOH을 젖산(lactic acid)으로 표시하였다.

알코올 함량은 여과한 시료를 5분간 60~70℃의 water bath 안에서 보온하여 CO₂를 제거한 후 시료 100 mL를 취하여 증류수 50 mL와 혼합하여 알코올 증류를 하였다. 증류액은 약 90 mL를 받은 후 증류수로 100 mL로 정용한 후 15℃에서 주정계를 이용하여 측정하였다.

휘발산은 알코올 측정용으로 사용한 증류액 30 mL를 취하고 0.01 N NaOH로 pH 8.2까지 적정한 후 소비된 0.01 N NaOH을 초산(acetic acid)으로 환산하여 표시하였다.

4. 진세노사이드 분석

진세노사이드 분석 조건은 HPLC Acme 9000 Vitamin Analyzer system(Younglin instruments Co. Ltd, Korea)를 사용하였고, column은 YMC-Pack ODS AM-303(5 μ m 4.6×250 mm I.D.)이었다. HPLC 조건은 solvent는 10 mM KH₂PO₄ in Distilled water 와 Acetonitrile을 1.0 mL/min 속도로 흘려주었고, 샘플 injection volume은 20 μ L였다. Detect wave length는 203 nm에서 검출하였다.

5. 인삼 약주 증류액의 향기 성분 분석

향기 성분 분석에 사용한 시료는 알코올 분석용으로 사용한 인삼 약주 증류액을 사용하였다. 분석 기기는 GC2010(Shimadzu, Japan)이었으며, column은 HP-INNOWAX column(60 m×0.25 mm×0.25 μ m, Agilent, USA)을 사용하였다. 분석 조건은 column 온도 45℃에서 5분간 머무름, 100℃까지 분당 5℃로 승온, 5분간 머무름, 분당 10℃로 승온, 200℃에서 5분간 머무름, 분당 5℃로 승온, 최종 250℃까지 승온한 후 10분간 머무름 시간을 주었다. Carrier gas는 nitrogen gas을 2 mL/min 속도로 흘려주었으며, 샘플은 injection 온도 250℃에서 주입되도록 하였으며, split ratio 25, detector는 FID로 280℃에서 검출하였다.

6. 기호성 평가

인삼의 첨가 비율과 첨가 시기에 따른 인삼 약주의 기호적 특성을 알아보기 위해 국립농업과학원 발효 이용과에서 주류 관련 연구를 수행하고 있는 연구원 15명을 대상으로 인삼의 향과 맛에 대한 기호성을 조사하였다. 각각의 제시된 샘플에 대하여 패널들이 향과 맛에 있어서 기호적으로 우수하다고 인정되는 처리구를 2개 선택하게 하였으며, 각 처리별 기호성은 총 선택 가능수(15회)에 대한 선택 횟수를 백분율로 나타내었다.

결과 및 고찰

1. pH 및 총산

인삼의 첨가 비율과 첨가 시기에 따른 발효 중 인삼 약주의 pH 변화는 큰 차이가 없었다. 또한 첨가하는 인삼의 종류에 따른 인삼 약주의 pH에 있어서는 홍삼을 첨가한 것이 약간 높은 경향을 보였다(Table 1, Table 2). 수삼, 백삼, 홍삼, 미삼 등과 같은 인삼 종류에 따른 인삼 약주의 품질 평가에서 이들 첨가하는 인삼의 종류별로는 pH에 영향은 크지 않았으나(Roh *et al* 2001), 수삼의 첨가 비율에 따라서는 첨가 비율이 많을수록 pH가 다소 높아지는 경향을 보였으나, 그 차이는 미미한 것으로 나타났다(Ann & Lee 1996). 인삼을 첨가한 인삼 약주의 품질 특성 연구에서 전반적으로 인삼의 처리 방법에 따라서는 인삼 약주의 pH에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 다만 연구자 간에는 약간의 차이를 보였는데, Roh *et al*(2001)의 실험에서는 4.1~4.4의 분포를 보여 본 실험의 연구 결과와 거의 일치하였으나, Ann & Lee(1996)의 실험에서는 pH가 3.1~3.3의 분포를 보여 실험자간 차이가

있음을 확인할 수 있었다. 약주에 있어서 pH의 차이는 함유되어 있는 유기산 종류에 따른 수소이온의 해리도에 의한 것이며, pH가 낮은 약주의 경우 발효 과정 중에 유산이나 초산 등이 미생물에 의하여 많이 생성되었음을 짐작할 수 있다.

인삼 약주의 총산 함량은 백삼이나 홍삼의 첨가 비율이 많아짐에 따라 다소 높아지는 경향이었으며, 첨가 시기에 따라서는 차이가 없었다. 백삼이나 홍삼의 첨가 비율이 많아짐에 따른 총산의 증가는 백삼이나 홍삼 첨가가 발효에 관여하는 미생물의 생육에 영향을 미친다는 것을 의미하며, 이러한 결과는 인삼 추출물을 0.3% 첨가 시 효모 생육이 촉진되고, 0.7% 이상 첨가 시 효모 생육이 억제된다는 연구 결과와 비슷한 것으로 판단된다(Joo & Lee 1979). 백삼과 홍삼을 비교해 보면 홍삼을 첨가한 처리구가 총산 함량이 높은 경향을 보였다(Table 1, Table 2).

인삼 첨가 비율에 따른 인삼 약주 제조 실험(Kim *et al* 2002)에서 인삼의 첨가 비율에 따라서는 총산에 영향을 미치지 않았으며, 총산 함량은 0.20~0.27의 분포를 보였다. 담금 직후 총산은 주로 사용한 누룩이나 원료에 영향을 받으며, 발효가 진행되면서 술덧 중의 효모나 젖산균 등의 미생물 작용에 의해 각종 유기산들이 생성됨으로써 약주 속에는 원료에서 유래되지 않는 다양한 유기산들이 존재하게 되어 총산이 높다는 것은 결과적으로 미생물에 의해 다양한 유기산이 생성되었다는 것을 나타낸다. 약주에 있어서 총산 함량의 차이는 약주 속에 함유되어 있는 유기산의 함량에 따라 달라지는데, 유기산은 약주에 있어서 신맛을 나타내는 주요 성분이며, 누룩이나 발효 과정 중 효소 작용에 의해 젖산(lactic acid), 구연산(citric acid), 초산(acetic acid), 호박산(succinic acid) 등이 생성된다. 이러한 유기산의 종류에 따라 같은 농도에서도 신

Table 1. Properties of ginseng Yakju fermented with different adding rate of white and red ginseng

Addition	Adding rate(%)	pH	Total acid(%, w/v)	Alcohol(%, v/v)	Volatile acid(mg/L)
White ginseng	0.0	4.35±0.03	0.40±0.03	13.9±0.2	50±11
	0.1	4.43±0.04	0.40±0.01	13.4±0.7	61±13
	0.2	4.40±0.02	0.41±0.01	14.4±0.1	95±20
	0.3	4.38±0.02	0.41±0.00	14.2±0.4	96±26
	0.5	4.37±0.05	0.42±0.01	14.4±0.4	89±8
	1.0	4.44±0.02	0.43±0.01	14.6±0.1	77±1
Red ginseng	0.0	4.54±0.07	0.46±0.01	14.1±0.2	81±14
	0.1	4.50±0.08	0.48±0.02	14.0±0.3	104±38
	0.2	4.51±0.10	0.48±0.02	14.0±0.4	115±25
	0.3	4.52±0.08	0.48±0.01	14.2±0.1	108±12
	0.5	4.52±0.07	0.49±0.02	14.7±1.0	93±2
	1.0	4.54±0.05	0.49±0.01	13.9±0.3	83±22

Table 2. Properties of ginseng Yakju fermented with different application date of white and red ginseng

Addition	Application date (days after fermentation)	pH	Total acid (%, w/v)	Alcohol (%, v/v)	Volatile acid (mg/L)
White ginseng	0	4.49±0.07	0.49±0.04	13.7±0.2	85±17
	1	4.33±0.08	0.44±0.01	13.3±0.2	113±18
	2	4.31±0.09	0.43±0.01	13.1±0.5	107±14
	3	4.46±0.03	0.49±0.07	14.1±0.2	117±21
	4	4.43±0.05	0.41±0.00	13.9±0.1	108±16
Red ginseng	5	4.45±0.04	0.41±0.01	14.6±0.1	96±2
	0	4.52±0.09	0.50±0.01	14.3±0.1	68±6
	1	4.57±0.06	0.49±0.01	14.3±0.3	93±36
	2	4.55±0.09	0.50±0.02	14.4±0.2	89±4
	3	4.54±0.09	0.50±0.01	14.2±0.2	98±2
4	4.57±0.03	0.50±0.01	14.4±0.3	94±9	
5	4.56±0.01	0.48±0.01	14.6±0.3	87±15	

맛에 차이가 날 수 있고, 발효 시 생성되는 유기산은 약주의 맛에 크게 영향을 미칠 수 있다.

2. 알코올 함량

인삼 약주의 알코올 함량 측정 결과는 Table 1 및 Table 2 와 같다. 인삼 첨가 비율이나 첨가 시기에 따른 알코올 함량은 차이가 없었으며, 모든 실험 처리구에서 13~14%(v/v) 농도를 나타내었다. 인삼을 첨가한 약주 제조 실험에서 실험자간 알코올 농도에는 큰 차이가 있었는데, Roh *et al*(2001)의 연구에서 인삼을 첨가한 인삼 약주의 알코올 함량이 16~18%나 되었고, Ann & Lee(1996)의 실험에서는 인삼의 첨가 비율에 따라 6~12% 정도로 차이가 있었으며, Kim *et al*(2002)의 연구에서 알코올 함량이 14~15%로서 본 실험에서와 비슷한 결과를 보였다. 이러한 연구자간 알코올 함량에 대한 차이는 원료 쌀에 대한 급수 비율에서 가장 큰 영향을 받으며 사용하는 효모나 발효 방법에 따라서도 차이가 있는 것으로 판단된다. 수삼의 환원당 함량은 0.8%인데 반하여 호화시킨 인삼의 환원당 함량은 5.8%라는 연구 결과를 볼 때(Roh *et al* 2001), 홍삼의 경우 제조 방법에서 열처리를 함으로써 인삼에 들어 있는 전분이 호화되고, 일부는 효모가 이용될 수 있는 당분으로 변환되므로 백삼보다는 홍삼에서 더 높은 알코올 생성량을 보일 것으로 예측하였지만 본 실험에서 그 차이를 찾을 수는 없었다.

3. 휘발산 함량

인삼 약주의 휘발산 함량은 백삼이나 홍삼의 첨가 비율에 따라 큰 영향을 미쳤는데, 백삼과 홍삼 0.2~0.3% 처리구에서 휘발산 함량이 높았으며, 이보다 첨가 비율이 적거나 많

은 경우에는 휘발산 함량이 적어지는 특징을 보였다. 백삼이나 홍삼의 처리량이 많을 경우 휘발산 생성이 적다는 것은 휘발산을 생성하는 미생물이 인삼 성분에 의해 생육이 억제된다고 추정할 수 있다. 효모의 경우, 인삼 추출액 0.3% 처리구에서 이산화탄소 발생량이 가장 많았으며, 그 이상의 처리구에서는 효모의 생육이 억제되는 결과(Joo & Lee 1979)로 미루어볼 때, 인삼 약주 제조 시 백삼이나 홍삼을 0.5% 이상 처리할 경우 휘발산 생성 미생물의 생육을 억제할 수 있는 것으로 판단된다. 본 실험에서 발효 후 알코올 농도는 거의 차이가 없는 것으로 보아, 백삼이나 홍삼을 1% 이하로 처리할 경우 효모의 생육을 억제하지는 못하는 것으로 판단된다.

약주에 함유되어 있는 휘발산은 주로 초산으로 휘발산 함량이 많다는 것은 발효나 숙성 중에 초산 생성균에 의한 이상 발효가 진행되었다는 것을 간접적으로 나타내는 것이다(Graham HF 1993). 따라서 이러한 결과는 발효나 숙성 중 초산 생성균에 오염되었기 때문인 것으로 추측할 수 있으며, 휘발산이 많은 약주는 기호성에 있어서도 바람직하지 않다. 원료 쌀의 품종과 인삼 첨가 비율에 따른 인삼주의 품질 특성 연구(Kim *et al* 2002)에서 휘발산의 함량이 30~50 mg/L로서 매우 낮았으며, 본 실험에서도 대부분 50~100 mg/L 정도의 분포를 보여 소량 존재하는 것으로 보아 초산균의 오염이나 다른 휘발산을 생성하는 미생물의 영향은 크게 받지 않은 것으로 생각된다.

발효주에는 *Acetobacter aceti*나 *Gluconobacter oxydans* 등의 초산 생성균이 발견되며, 이들 세균이 발효주 표면에 생기면 반투명의 점착성이 있는 막을 형성하여 발효주가 혼탁해진다(Joyeux *et al* 1984). 또한 이들 세균들은 에탄올을 산

화시켜 다량의 초산을 만들어 술의 풍미를 저하시킨다는 보고를 볼 때, 발효주 제조에 있어서 이들 세균의 오염을 방지하기 위하여 철저한 발효 및 저장 관리가 요망된다.

4. 진세노사이드 함량

인삼의 종류 및 인삼주 제조 시 인삼의 첨가 비율과 첨가 시기에 따른 진세노사이드 함량은 Table 3과 같다. 인삼 약주에 사용한 백삼의 진세노사이드 함량은 3,555.0 ppm을 나타내었고, 홍삼은 4,447.4 ppm으로 홍삼의 진세노사이드 함량이 많았다. 인삼 원료에 있어서 전반적으로 진세노사이드 Ro, Rh1, Rb3가 높은 함량을 보였으며, 특히 백삼에서는 Ro, NotoR1, Re가, 홍삼에서는 Rh1, Rb3, Rf, Rb1, Rg2, Rd, F2, Rg3가 높은 함량을 나타내었다. 홍삼에서 많이 검출된 Rb1, Rg2, Rd, F2, Rg3는 중추신경계에 작용하여 진정 효과를 나타낸다고 알려져 있다(Benishin *et al* 1991). 항암 활성 및 암전이 억제 활성이 있는 Rg3(Park JD 1996)는 홍삼의 제조 과정에서 산출되는 열 생성물로 백삼에서는 검출되지 않았다. 항 당뇨 활성을 나타내는 Rb2(Ko *et al* 2003)는 백삼과 홍삼에서 약간의 흔적을 보였고, Rh2는 모두 검출되지 않았다.

Joo *et al*(1991)은 인삼 드링크 제품의 저장 중 성분 변화에 대한 보고서에서 Panaxatriol(PT)계 사포닌의 Rg, Rf, Re의 함량은 저장 온도가 높고 저장 기간이 길수록 점차 증가하나, Panaxadiol(PD)계 사포닌인 Rd, Rc, Rb 및 Ra의 함량은 점차 감소한다고 보고하였다. 이러한 이유는 Panaxadiol(PD)계 사포닌은 열에 불안정하여 저장 온도가 높고, 저장 기간이 길어짐에 따라 그 함량이 감소되어지는 것이라고 하였다. 즉, Panaxatriol(PT)계 사포닌의 경우, 백삼보다 홍삼에서 더 많이 검출될 가능성이 높을 것이라 생각되며, 본 실험에서도 홍삼에서 Panaxatriol(PT)계 사포닌인 Rg와 Rf가 많이 검출되어 유사한 결과를 보였다.

백삼과 홍삼을 술덧량에 대하여 각각 1% 첨가하여 제조

한 인삼 약주의 진세노사이드 함량을 측정된 결과, 백삼 첨가구에서는 Rb3와 Rd가, 홍삼 첨가구에서는 Rf만이 검출되었으며, 총진세노사이드 함량은 백삼 첨가구가 8.6 ppm 홍삼 첨가구는 6.2 ppm으로 미량 검출되었다. Roh *et al*(2001)의 연구에서도 수삼, 백삼, 홍삼, 미삼을 첨가하여 제조한 4가지 약주에서 Rg1만이 검출되었으며, 백삼을 첨가한 약주에서 13.2 ppm, 홍삼을 첨가한 약주에서 12.3 ppm이 검출되어 본 연구 결과와 크게 차이가 나지 않았다.

5. 인삼 약주 증류액의 향기 성분

인삼의 종류 및 첨가 비율과 첨가 시기에 따른 인삼 약주의 향기 성분 특성은 Table 4 및 Table 5와 같다. 백삼과 홍삼이 첨가된 인삼주의 향기 성분 분석 결과, 총 15종의 성분이 검출되었으며, 첨가한 인삼의 종류에 따라 향기 성분에 큰 차이가 있었으나, 첨가 비율이나 첨가 시기에 따라서는 일부 성분을 제외하고는 큰 차이를 보이지는 않았다. Acetaldehyde의 경우, 백삼보다는 홍삼 처리구에서 비교적 높은 수치를 나타내었다. 인삼의 처리량에 따라서 대부분의 향기 성분은 차이가 없었으나, methanol은 백삼이나 홍삼의 첨가 비율이 많아질수록 뚜렷이 증가하였으며, 발효 초기에 처리한 것이 나중에 처리한 것보다 높은 경향을 보였다. Methanol은 발효에 의해 생성되는 성분이 아니라 원료의 펙틴 유래 산물로서 과일이나 곡물중의 펙틴이 분해되면서 생성되는 메틸기(-CH₃)가 알코올과 반응하여 생성된다(Margalit Y 1997). 즉, 인삼의 첨가 비율이 많을수록 methanol의 생성이 많아진 것은 인삼에 들어있는 펙틴 성분이 발효 중에 분해되면서 methanol 생성이 높아진 것으로 추정된다. 첨가하는 인삼의 종류에 있어서 iso-butanol, N-butanol, butyric acid는 백삼을 첨가한 처리구에서 높은 수치를 보였으며, iso-amylalcohol, ethyl carproate, 2-phenyl ethanol은 홍삼을 첨가한 처리구에서 높은 수치를 나타내었다. 이들 성분이 홍삼 처리구에서 많이 검출되는 것

Table 3. Ginsenosides composition of raw material of ginseng and ginseng Yakju fermented with 1% adding rate of white and red ginseng

Ginsenosides(ppm)		NotoR1	Re	Ro	Rf	Rb1	Rg2	Rh1	Rb2	Rb3	Rd	F2	Rg3	Rh2	Total
Raw material	White ginseng	338.2	454.7	1,114.0	232.9	252.0	26.0	544.7	tr	460.6	tr	132.0	nd	nd	3,555.1
	Red ginseng	176.3	nd	712.0	362.3	371.5	153.0	1,053.8	tr	953.4	470.6	183.5	11.0	nd	4,447.4
Ginseng Yakju	White ginseng	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2.83	5.81	nd	nd	nd	8.64
	Red ginseng	nd	nd	nd	3.33	nd	nd	nd	tr	nd	tr	nd	nd	nd	6.16

tr and nd : trace and not detected, respectively.

Table 4. Volatile components of ginseng Yakju fermented with different adding rate of white and red ginseng

Components (ppm)	Adding rate(%)											
	White ginseng						Red ginseng					
	0	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	0	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0
Acetaldehyde	352.7	286.1	262.9	181.3	233.0	263.8	416.7	293.7	323.0	339.3	348.2	301.8
Ethyl acetate	200.1	180.4	178.0	141.1	167.9	190.4	195.1	177.2	169.8	169.4	195.7	204.1
Methanol	20.2	20.2	23.9	42.2	30.9	42.1	18.7	21.2	28.2	46.3	54.0	74.5
Ethanol(%)	33.2	33.3	33.2	32.3	31.7	33.6	37.1	31.2	32.4	33.8	35.7	31.1
N-Propanol	1.2	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.7	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8
Iso-Butanol	589.5	868.2	819.2	822.7	849.3	802.5	665.6	343.2	569.9	586.5	677.4	617.5
N-Butanol	16.2	12.8	13.0	5.0	12.6	19.1	4.0	4.0	4.3	4.8	5.7	5.4
Iso-Amyl alcohol	919.4	873.7	859.0	851.3	850.0	895.1	978.5	861.8	878.4	914.6	1018.0	921.7
Ethyl carproate	0.8	0.6	0.8	0.6	0.8	-	1.4	1.1	1.1	1.3	1.3	1.2
N-Hexanol	0.6	0.6	0.6	0.4	0.6	1.0	0.4	-	-	2.5	-	2.8
Acetic acid	-	-	15.6	18.8	16.0	15.0	-	20.6	-	17.8	-	18.1
Furfural	0.7	0.6	-	-	0.5	0.7	0.8	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8
Linalool	1.9	1.4	1.7	2.1	1.8	1.3	2.9	1.6	1.2	1.7	1.6	2.0
Butyric acid	32.8	7.3	2.8	2.0	0.1	1.2	1.3	0.5	0.9	0.8	0.7	0.4
2-Phenyl ethanol	29.8	29.8	29.4	33.0	32.5	30.9	52.4	46.4	41.8	46.7	47.4	43.6

Table 5. Volatile components of ginseng Yakju fermented with different application date of white and red ginseng

Components (ppm)	Application date(days after fermentation)											
	White ginseng						Red ginseng					
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
Acetaldehyde	221.0	251.2	240.7	235.9	234.1	247.6	313.1	338.8	321.8	307.8	308.7	299.9
Ethyl acetate	136.3	148.1	152.5	157.7	158.7	152.9	234.1	206.1	214.7	196.3	190.8	226.5
Methanol	45.2	51.5	23.5	34.0	36.0	30.1	83.4	64.6	64.3	61.1	52.4	57.8
Ethanol(%)	30.8	31.6	30.4	32.8	35.7	33.2	32.2	30.9	32.5	31.4	31.2	32.3
N-Propanol	1.0	0.7	1.0	0.7	0.9	0.8	1.1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
Iso-Butanol	874.0	675.4	816.8	735.5	855.1	752.6	416.4	604.7	372.0	376.3	620.1	410.0
N-Butanol	7.2	3.0	11.2	8.3	7.6	11.2	6.7	5.9	6.3	5.3	5.0	4.8
Iso-Amyl alcohol	862.6	776.6	798.1	801.7	907.9	807.3	1008.3	912.5	914.6	892.3	886.4	941.7
Ethyl carproate	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.4	1.0	0.9	1.0	1.1	1.0	1.0
N-Hexanol	0.3	0.3	0.5	0.4	0.5	0.7	3.7	2.9	2.8	2.7	2.9	2.7
Acetic acid	-	24.8	15.5	17.9	18.2	16.8	10.8	35.5	16.2	17.6	-	13.5
Furfural	0.8	0.9	0.8	0.6	0.7	-	0.3	-	-	0.9	0.7	-
Linalool	1.6	1.5	1.3	0.9	1.2	1.2	1.3	7.5	1.2	0.8	0.7	0.8
Butyric acid	3.3	1.6	0.7	0.9	1.6	0.2	0.4	0.5	-	0.4	0.4	-
2-Phenyl ethanol	30.5	29.5	31.3	28.9	34.7	35.3	44.8	48.8	48.2	47.4	45.1	47.9

은 이들 향기 성분이 홍삼 가공 시 열처리에 의해 생성이 촉진되는 물질로 추정된다(Kim *et al* 2005). 또한 인삼의 종류에 따른 향기 성분의 차이는 이들 성분이 서로 다른 가공 과정을 거치면서 소실되거나 생성되는 결과로 여겨진다(Kim *et al* 2005, Ryu *et al* 2002).

6. 기호성 평가

인삼의 첨가 비율이나 첨가 시기에 따른 기호적 특성은 Fig. 1 및 Fig. 2와 같다. 향기에 있어서 인삼의 첨가 비율은 인삼 약주의 향기에 대한 기호성에 크게 영향을 미쳤는데, 백삼 첨가구의 경우 향기에 있어서는 0.5%와 1.0% 첨가한 것이 인삼 특유의 향이 잘 나타나는 것으로 평가되었고, 맛에 있어서는 0.3% 처리구에서 가장 좋은 것으로 나타났다. 홍삼 처리구에서는 술덧에 대하여 0.3% 첨가한 것이 향기나 맛에 있어서 가장 우수한 것으로 나타났다. 인삼의 첨가 시기별로는 백삼의 경우 발효 4일 이후 처리하는 것이, 홍삼의 경우 발효 초기에 처리하는 것이 기호적 특성이 우수한 것으로 나타났다. 인삼 약주 제조 시 수삼이 많이 들어갈수록 맛

이 강하여 기호성이 떨어졌으며, 인삼박을 10% 첨가한 인삼주에서 색이나 향기, 맛에서 우수한 특성을 보였다(Ann & Lee 1996). 홍삼을 첨가한 레몬 과편의 기호성에 있어서 홍삼을 2~6% 첨가하는 것이 바람직하며, 그 이상을 첨가할 경우 강한 쓴맛에 의하여 기호성이 떨어지는 것으로 나타났다(Kim YM 2003). 이상의 결과를 미루어 볼 때 인삼 첨가 비율이 너무 많을 경우 인삼향이나 인삼의 쓴맛에 의해 오히려 기호성이 떨어지기 때문에 적당량의 인삼을 첨가하는 것이 중요하다. 특히 가공하지 않은 생삼과 가공 처리한 백삼이나 홍삼은 수분 함량뿐만 아니라 성분에서도 차이가 있으므로(Roh *et al* 2001) 인삼 약주를 양조하기 위해서는 가공 형태 별로 적정 처리 조건에 대한 구체적이 실험 데이터가 필요하다.

인삼 종류나 처리량에 따른 향기 성분은 인삼주의 향기에 직접적으로 영향을 미치는 중요한 물질임을 감안하여 본 실험에서 향기가 우수하다고 선발된 백삼 0.3% 처리구와 홍삼 0.5% 처리구에 대하여 처리간 향기 성분을 비교해 본 결과, 상호 연관성을 찾기는 어려웠다. 향기 성분과 패널에 의한 기호성 평가에서 두 데이터간 유의적인 결과를 도출할 수 없었

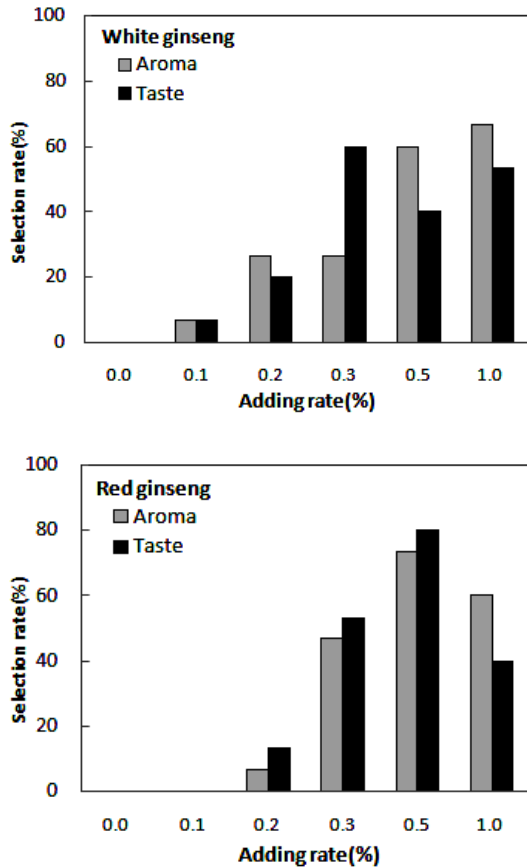


Fig. 1. Sensory evaluation(selection rate) of ginseng Yakju fermented with different adding rate of white and red ginseng.

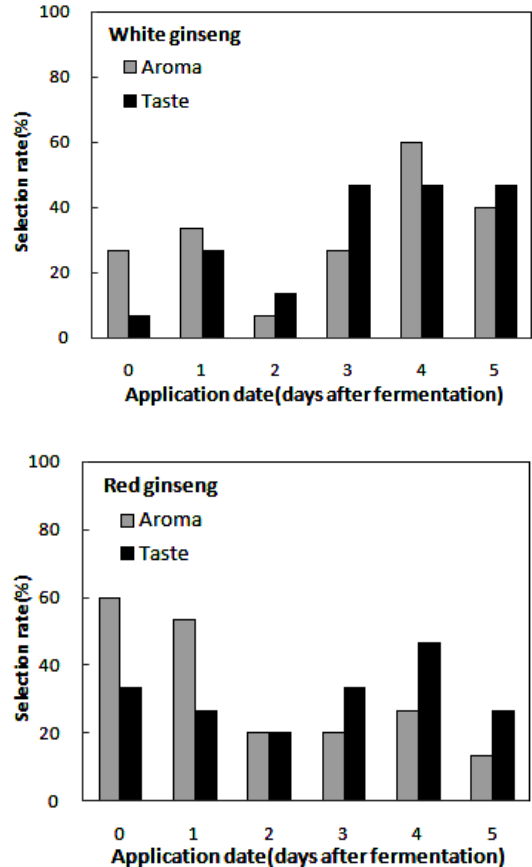


Fig. 2. Sensory evaluation(selection rate) of ginseng Yakju fermented with different application date of white and red ginseng.

던 것은 인삼주의 향기가 이들 향기 성분들의 상호작용에 의해 종합적으로 결정되기 때문이라고 판단된다(Ryu *et al* 2002).

요약 및 결론

인삼의 종류별로 첨가 비율 또는 첨가 시기에 대한 인삼 약주의 특성을 알아보고자 하였다. 인삼 약주의 pH는 인삼의 첨가 비율 및 첨가 시기에 따른 차이는 없었으며, 인삼 약주의 총산 함량은 백삼이나 홍삼의 처리량이 많아짐에 따라 다소 높아지는 경향이었고, 첨가 시기에 따라서는 차이를 볼 수 없었다. 백삼이나 홍삼을 0.2~0.3% 처리 시 다른 처리구에 비해 휘발산 함량이 높았다. 인삼 약주 제조에 사용한 백삼의 진세노사이드 함량은 3,555.0 ppm을 나타내었고, 홍삼은 4,447.4 ppm이었다. 인삼 약주에서 총진세노사이드 함량은 10 ppm 이하로 미량 검출되었다. 인삼 약주에서 총 15종의 향기 성분이 검출되었다. Methanol의 경우, 첨가 비율이 높을수록, 첨가 시기가 빠를수록 생성량이 많았다. 인삼 첨가 비율에 따른 기호성 평가에 있어서, 인삼의 향기는 백삼 0.5%와 1.0% 첨가한 것이, 맛에 있어서는 0.3% 처리구에서 가장 높게 나타났다. 홍삼 처리구에서는 술덧에 대하여 0.3% 첨가한 것이 향기나 맛에 있어서 가장 우수한 것으로 나타났다. 인삼의 첨가 시기별로는 백삼의 경우 발효 초기에 처리하는 것이 기호성이 우수하였다.

감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 시험연구사업인 ‘인삼 가공 유형별 주요기능 규명 및 부가가치 향상연구, 과제번호 PJ005399’와 ‘연을 이용한 고품질 가향주 제조기술 개발 및 상품화, 과제번호 PJ907166’의 일환으로 이루어진 것이며, 연구비 지원에 대하여 감사드립니다.

문헌

- Ann YG, Lee SK (1996) Studies on the ginseng wine. *Korean J Food & Nutrition* 9: 151-159.
- Benishin CG, Lee R, Wand LCH, Liu HJ (1991) Effects of ginsenoside Rb1 on central cholinergic metabolism. *Pharmacology* 42: 223-229.
- Graham HF (1993) Wine microbiology and biotechnology. Harwood Academic Publishers, USA. pp 400-401.
- Joo HK, Lee KC (1979) The effect of ginseng extract on physiology of *Saccharomyces cerevisiae*. *Korean J Gindeng Sci* 13: 95-104.
- Joo HK, Jung DK, Kim ND (1991) Composition of Ginseng drink during the storage. *J Korean Agri Chem Soc* 34: 339-343.
- Joyeux A, Lafon-Lafourcade S, Ribereau-Gayon P (1984) Evolution of acetic acid bacteria during fermentation and storage of wine. *Appl Environ Microbiol* 48: 153-156.
- Kim HJ, Lee JC, Lee GS, Jeon BS, Kim NM, Lee JS (2002) Manufacture and physiological functionalities of traditional ginseng liquor. *J Ginseng Res* 26(2): 74-78.
- Kim MR, Kim IH, Shim JH (2005) The analysis of volatile components of fresh ginseng, red ginseng and white ginseng by solvent free solid injector (SFSI) techniques. *Korean Journal of Environmental Agriculture* 24: 164-168.
- Kim SH (2007) Effect of the extruded ginseng on antioxidant activity. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 402-408.
- Kim SH, Kim YM (2007) Determination of the antioxidant capacity of Korean ginseng using an ORAC assay. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 393-401.
- Kim YM (2003) Quality characteristics of lemon slice coated with red-ginseng. *Proceedings of the Korean Society of Food and Cookery Science Conference* p 107.
- Ko SK, Lee CR, Choi YE, Im BO, Sung JH, Yoon KR (2003) Analysis of ginsenosides of white and red ginseng concentrates. *Korean J Food Sci Technol* 35: 536-539.
- Kook SJ, Lee SK (2003) Studies on the preparation of traditional ginseng wine (Yak Ju) added with different pretreated ginseng. Graduate School Hankyong National University, Ansong, Korea. p 157-165.
- Margalit Y (1997) Concepts in wine chemistry. The Wine Appreciation Guild, San Francisco. pp 21-23.
- Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries (2010) 2009 ginseng statistics resources (registration number 11-1541000-000269-10). Seoul. pp 1-3.
- Park JD (1996) Recent studies on the chemical constituents of Korean ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer). *Korean J Ginseng Sci* 20: 389-415.
- Roh SK, Song JS, Park KH (2001) Alcohol fermentability of Insam starch and characteristics of Insam wine. *Food Engineering Progress* 5: 43-51.
- Ryu SK, Roh JC, Park H, Park SK (2002) Correlation between SPME-GC analysis and the aroma intensity for ginseng volatiles. *J Ginseng Res* 26: 206-212.