

과제구분	기관고유	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야	수행기간	연구실	책임자
인삼 이용 가공기술 개발		인삼·약초	'23~'24	소득자원 연구소	이대형
인삼 활용 고품질 허브 증류주 제조 연구		인삼·약초	'24	소득자원 연구소	이대형
색인용어	인삼, 허브, 증류주, 진				

ABSTRACT

Gin is a distilled spirit made from fermented grains such as barley, wheat and flavored primarily with juniper berries. Korean gin is distinguished by the use of traditional herbs, citrus fruits such as tangerines, yuzu and indigenous ingredients including omija (Schisandra berries). This study examined the production of gin infused with Korean ginseng, a culturally significant yet increasingly underutilized ingredient. Increasing water addition during distillation reduced alcohol content, and a 300% water addition produced the most favorable aroma and overall sensory scores. Adding herbs during distillation improved aromatic intensity, with herb addition during the second distillation yielding the highest sensory ratings. Electronic nose analysis confirmed that this method generated a stronger and more complex aroma profile. A 0.05% juniper berry concentration achieved the best aroma and overall scores, while electronic tongue analysis showed that sourness decreased as juniper concentration increased. Untreated ginseng received the highest sensory ratings, and a 7% ginseng addition resulted in the most favorable aroma and overall evaluation. Although most samples showed similar aroma patterns, the 8.5% ginseng concentration exhibited a distinct profile. Steeping herbs at 0–15°C increased key volatile compounds, including pinene(a principal aroma compound of juniper berries) and terpinene(associated with herbal and citrus notes), contributing to a more diverse gin aroma.

Key words: Ginseng, Herb, Spirits, Gin

1. 연구목표

진(Gin)은 주로 보리, 밀 등의 곡물을 발효하여 증류한 후, 주니퍼 베리(Juniper Berry, 노간주나무 열매)를 주요 향료로 사용하여 만든 증류주이다. 진의 기원은 17세기 네덜란드의 의사 프란시스쿠스 실비우스(Franciscus Sylvius)가 약용 목적으로 처음 만들었다는 설이 널리 알려져 있다. 당시에는 ‘제네바(Genever)’ 라는 이름으로 불렸다(이 등, 2015).

진은 이후 영국으로 전파되면서 대중적인 술로 자리 잡았으며 영국에서 건조하고 깔끔한 맛이 특징인 드라이 진(Drygin)이 개발되었다. 최근 전 세계적으로 저도수 소비가 늘면서 진을 이용한 칵테일을 많이 소비하고 있다. 가까운 일본의 경우 2010년대 중반부터 독창적인 진을 생산하기 시작하며 일본 진(Japanese gin)이라는 새로운 카테고리 고리가 형성되었다. 일본 진은 전통적인 유럽 스타일의 진과 달리 지역적 특성과 일본 고유의 식재료를 활용하는 것이 큰 특징이다. 대표적으로 유자, 사쿠라(벚꽃), 센차(녹차), 와사비, 시소, 산초 등이 사용된다. 이러한 재료는 일본의 자연과 전통적인 풍미를 반영하여 세계적으로 독특한 진으로 평가받고 있다.

반면, 한국의 진 시장은 주로 수입 진 제품에 의해 형성되어 왔다. 대표적인 글로벌 브랜드인 탱커레이(Tanqueray), 봄베이 사파이어(Bombay Sapphire), 헨드릭스(Hendrick's) 등이 주류 시장에서 인기를 끌고 있다. 한국에서 진은 과거에는 주로 칵테일 재료로 사용되는 술로 인식되었다. 그러나 최근 젊은 소비자들 사이에서 프리미엄 진에 대한 관심이 증가하며 진 토닉(Gin & Tonic)과 같은 간단한 믹스 음료뿐만 아니라 스트레이트 또는 온더록(On the Rock)으로 즐기는 방식도 점점 대중화되고 있다. 2023년 기준, 한국의 진 시장 규모는 약 200억 원으로 추산되며, 이는 매년 10% 이상의 성장을 기록하고 있다. 특히, 젊은 층을 중심으로 홈술 및 혼술 문화가 확산됨에 따라 진과 같은 프리미엄 주류의 소비가 지속적으로 증가하고 있다.

이러한 진(Gin) 소비 증가로 몇 년전 부터 국내에서도 지역특산물 양조장을 중심으로 진을 생산하기 시작했다. 한국산 진은 전통 한약재, 감귤, 유자, 오미자 등의 독창적인 재료를 첨가하여 한국 고유의 풍미를 강조한다. 한국에서의 진 생산은 점차 지역성과 독창성을 강조한 제품으로 진화하고 있다. 또한, 한국 소비자들은 단순히 외국산 프리미엄 진에 의존하는 것을 넘어 로컬 브랜드의 품질과 가치를 점차 인정하고 있다.

본 연구에서는 진의 다양화를 위해 최근 소비가 감소되고 있지만 한국의 특색을 잘 나타낼 수 있는 인삼을 이용해 인삼향이 조화된 진의 제조 방법을 연구해서 기호성이 향상된 인삼 허브 진 개발 실험을 진행하였다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 인삼이 함유된 허브 증류주 제조를 위해 증류주에 적합한 발효와 증류 최적 조건을 구명하고 이를 바탕으로 인삼과 노간주 열매 등을 포함한 다양한 허브류의 첨가 조건을 확립하는 시험을 수행하였다.

가. 시험재료

본 실험에 사용한 원료미는 2023년 생산한 「참드림」(연천, 백학쌀닷컴)을 구매하여 사용하였으며 발효제인 누룩은 송학곡자(역가 150 sp)를, 입국(60 sp)은 동산 제품을(Dongsan, Yongin, Korea), 노간주 열매, 허브류 등은 시중에서 판매되는 제품을 구입해서 사용하였다. 효모는 *Saccharomyces cerevisiae*(Laparisienne, Netherlands)를 사용하였으며 일반 분석용 시약은 특급을 사용하였다.

나. 술 및 증류주 제조

증류주 제조는 전통주 담금법을 일부 변형시켜 다음과 같이 실시하였다(Kwon 등, 2010). 먼저 증류주 제조를 위해 쌀(백미) 1kg, 입국 1kg을 세척한 후 2-3 시간 침지하였다. 침지한 쌀을 1시간 동안 물 빼기를 한 후 증자하였으며 이후 상온에서 냉각시켰다. 이렇게 냉각된 쌀을 항아리에 옮긴 후 누룩 100g, 효모 2g, 물 6 L를 혼합한 후 30°C에서 7일 동안 발효시켰다. 발효가 완료된 술덧은 제성을 통해 술지게미를 제거한 후 0°C에 보관하면서 증류주의 원주로 사용하였다.

증류주 제조는 5L 소형 다단식 증류기(SOOGACK, Boleun G&B, Gumi City, Northgyeongsang Province)를 사용하였다. 제성이 된 발효 원주 3L를 유리로 된 증류용기 안에 넣고 100°C에서 120분 증류해서 약 40% 증류주 1,200mL를 받았다.

다. 주류 분석 및 기호도 조사

술덧의 물리화학적 성질에서 에탄올 함량은 원심분리한 각각의 발효액을 수증기 증류한 다음 디지털 알콜측정기(DMA 4500M, Anton Paar GmbH, Graz, Austria)로 측정하였다. pH는 pH meter(781pH/Ion meter, Metrohm, Herisau, Switzerland)로 측정하였으며 총산(산도)은 시료 10mL에 naphthalene 2-3방울을 가하여 0.1 N NaOH 용액으로 담녹색이 나타날 때까지 중화 적정하여 그때까지 소비된 NaOH의 양을 succinic acid로 환산하여 표시하였다(NTS Liquor License Support Center, 2016). 가용성 고형분은 알코올을 측정하기 위하여 증류한 뒤 증류되지 않고 남아 있는 약 20mL의 시료에 3차 증류수를 첨가하여 100mL로 정용하여 디지털 굴절계(RX-5000 α , ATAGO, Minato-ku, Tokyo, Japan)로 측정하였다. 환원당 함량은 DNS(3,5-dinitrosalicylic acid)가 환원되어 생성된 3-amino-5-nitrosalicylic acid의 흡광도를 UV/VIS spectrophotometer HP 8453(Hewlett Packard, Palo-alto, CA, USA)으로 550nm에서 측정하였다(Lee 등, 2009). 관능평가는 훈련된 관능요원 10명을 대상으로 제품의 품질특성에 영향을 미치는 외관, 향미, 맛 그리고 전체적 기호도를 9점 척도법으로 측정하였고, 매우 좋음(9점)에서 매우 나쁨(1점)까지 기호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

라. 유기산, 유리당, 향기성분 분석

유기산과 유리당은 Agilent(1100 series, USA)사의 pump, 20 μ L의 loop를 가진 autoinjector를 이용하였으며, 유기산은 column으로는 ZORBAX SB-Aq(4.6mm \times 150mm \times 5 μ m film thickness: Agilent J & W Scientific, Folsom, USA)를 사용하였으며 detection wave-length/window 210/8nm를 사용하여 분석하였다. 용매는 20mM aqueous phosphate buffer(pH 2.0), acetonitrile:water=99:1(v/v)을 flow rate 1.0mL/min으로 분석하였다. 유리당은 prevail carbohydrate ES 5 μ 컬럼(250 \times 4.6mm, USA)과 이동상으로는 75% acetonitrile을 이용, 30 $^{\circ}$ C에서 1.0mL/min의 유속으로 분리시킨 후 RI detector를 사용하여 분석하였다. 휘발성 향기성분은 시료 20mL을 50mL 유리 vial에 담아 알루미늄 캡을 이용하여 capping 후 SPME(solid phase microextraction) 방법을 이용하여 분석하였다. 휘발성 화합물 동정은 mass spectra와 aroma properties를 비교하여 확인하였다(Kim 등, 2010).

마. 전자코, 전자혀 분석

전자코, 전자혀 분석은 Kim 등(2016)의 실험을 변형시켜 다음과 같이 실시하였다. 전자코는 분석할 시료 0.5mL을 10mL vial에 넣고, 40 $^{\circ}$ C에서 30분간 500 rpm으로 교반하여 전자코(Alpha MOS FR/Heracles NEO, Toulouse, France)를 이용하여 측정하였다. 시료분석에는 두 개의 컬럼이 부착된 HRACLES E-nose가 사용되었다. Injection은 syringe type(5.0mL)으로 컬럼 온도가 25 $^{\circ}$ C로 유지된 상태에서 컬럼 head pressure 1.0 psi로 주입하였다. 분석시 injector 온도는 200 $^{\circ}$ C, detector 200 $^{\circ}$ C로 하고 injector pressure는 1.0 psi, detector pressure 39.0 psi로 하였다. 시료분석 전 Kovats(Custom alkanes blend standard)를 이용하여 C6-C16까지의 pick 값을 얻어 standard로 이용하였다. 데이터 통계처리는 Alpha MOS 소프트웨어를 이용하여 주성분분석으로 나타내었다. 전자혀 분석은 전자혀 시스템(Astree, Alpha MOS, Toulouse, France)을 이용하여 분석하였다. 술 시료를 Whatman no.4 여과지로 여과시킨 액 1mL에 물 99mL을 넣고 25mL vial에 담아 120초 동안 시료 분석 후 센서 행굼과정을 통해 시료 간 오염을 방지하였다. 시료 측정은 5회 반복하여 실시하여 Taste screening score를 산출하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 제조 급수량에 따른 증류주

인삼과 허브를 활용한 증류주 제조(이하 인삼허브 증류주)를 위해서 먼저 급수량별 시험을 진행하였다. 일반적으로 증류주의 경우 막걸리나 약주에 비해 급수량을 증가해 생산 수율을 높이는 것이 일반적이다. 물론 급수 비율을 높게 하면 발효가 빨라지는 술덧이 되어 발효가 왕성한 기간이 짧고 술덧 온도는 지속되지 않는 단점이 있



을 수 있기에 만들고자 하는 제품의 특성을 고려해서 급수량을 선정해야 한다(이 등, 2015). 증류주 제조를 위한 급수량 시험 분석 결과는 그림 1과 같다. 쌀 대비 급수량이 많을수록 알코올 함량은 낮아졌으며 최종 발효 7일차에서 급수량 200%에서는 알코올이 14.8%로 분석되었으며 급수량 300%에서는 13.8%로 분석되었다. 이것은 이 등(2011)의 급수량 200%, 2단 담금으로 제조한 약주의 18~19% 알코올보다 낮은 것으로 급수량이 증가할수록 생성된 알코올이 희석되어서 알코올이 낮아진 것으로 생각된다. 또한, 환원당의 경우 일반적인 발효시의 당 함량보다 매우 낮은 것으로 분석되었는데 이것은 쌀에서 생성된 당분을 효모가 빠르게 소비해서 알코올을 생산하다보니 환원당 분석 결과가 낮은 것으로 생각된다. 이렇게 만들어진 술들은 증류 후에 관능을 했는데 이때 관능결과에서는 급수량 300%가 전체적으로 향과 맛, 종합적 평가에서도 좋은 점수를 얻었다.

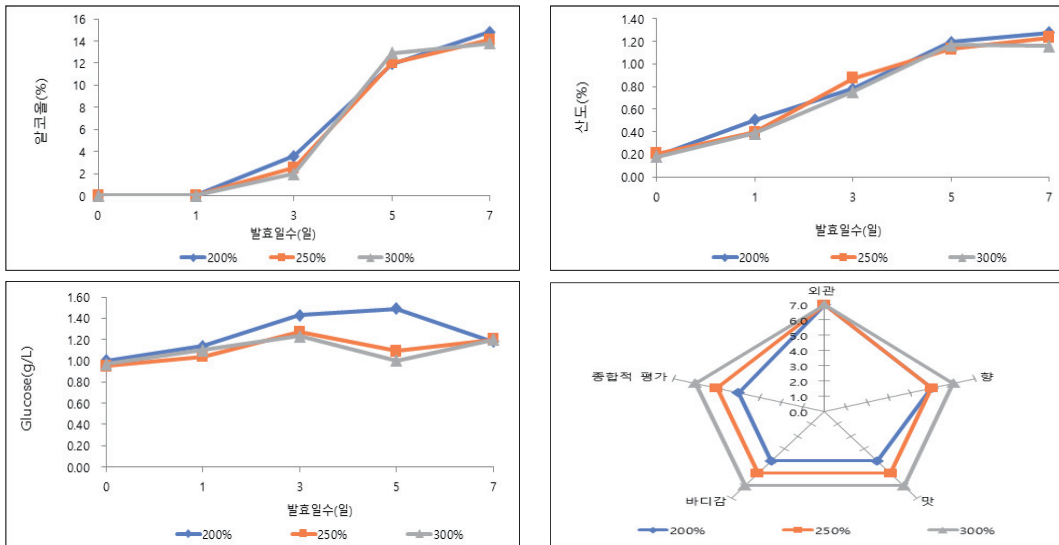


그림 1. 급수량별 증류주의 발효 특성 및 관능

나. 허브 투입 시기에 따른 증류주 제조

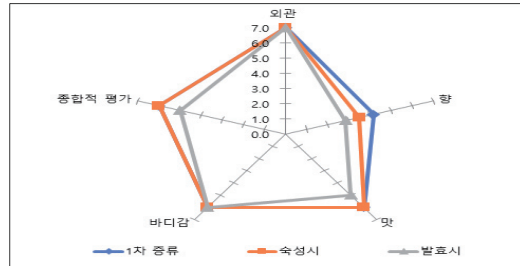
일반적인 진(gin) 제조시에는 증류 공정에 허브들을 투입하여 향기 성분을 추출해 내지만, 발효 전 곡물 당화 과정에 투입하여 추출하는 방식도 일부 사용하고 있다(이 등, 2015). 본 실험에서는 쌀을 이용한 발효주를 증류했을 때의 허브 투입시기를 알아보고자 하였다. 인삼허브 증류주 제조를 위한 허브투입 시기별 증류주의 일반성분 시험결과는 표 1과 같다. 허브 투입 시기별 일반 분석에서는 증류시 투입에서 알코올 도수가 발효시 투입보다 높았는데 이것은 다양한 허브들이 발효시에 첨가되면서 효모의 생육 등을 방해해서 알코올 생성이 낮아진 것으로 생각된다. 일반적인 휘발산은 증류시에 유출



되는 저분자의 염기성 산으로 기체의 향으로 나타나는 산도를 이야기한다. 와인의 경우 휘발산은 아세트산에 의해서 나타난다(양 등, 2020). 휘발산은 증류시 투입이 발효시 투입보다 높았는데 이것은 인삼과 다양한 허브들이 가진 산들이 증류시에 투입되면서 증류주로 넘어온 것으로 생각된다. 관능에서는 증류시 인삼과 허브 투입이 향이 더 잘 느껴졌으며 종합적인 평가 점수도 숙성시 투입과 같이 좋은 점수를 얻었다.

표 1. 허브 투입 시기별 증류주 일반성분 분석 및 관능

투입 시기	알코올 (%)	휘발산 (%)	pH
증류시	32.4	0.10	3.57
숙성시	30.7	0.05	3.44
발효시	29.3	0.02	3.68



이때 향기성분 결과는 표 2와 같다. 향기성분 분석에서는 증류시 인삼 및 허브를 투입했을 때 다른 처리구에 비해 박하, 아니스 향의 estragole(에스트라골), 멘톨(menthol)향, 레몬(Limonene)향이 많이 검출되었다. 이것은 발효나 숙성시에 인삼 및 허브를 투입했을 때 인삼과 허브가 가진 향기들이 미리 휘발되어 증류시에 감소된 것으로 생각된다.

표 2. 허브 투입 시기별 증류주 향기성분 분석

RT	Library/ID	(단위:%area)		
		증류시	숙성시	발효시
3.74	Ethyl Acetate	2.55	2.52	0.68
4.44	Ethyl alcohol	70.75	72.36	75.23
7.27	1-Propanol, 2-methyl-	0.42	0.19	0.52
10.59	1-Butanol, 3-methyl-	1.39	1.05	2.56
10.63	Limonene	1.15	-	-
17.70	Acetic acid	0.30	0.14	-
22.06	Menthol	1.97	0.53	-
17.74	Propanoic acid	0.22	-	-
22.80	Hexanoic acid, 2-methyl-	0.54	0.00	0.16
22.93	Estragole	28.88	26.48	20.38
23.20	Heptadecane	2.30	-	-
24.31	1-Octadecene	0.21	-	-
28.44	Phenylethyl Alcohol	1.18	0.25	0.74
31.01	Tetradecanoic acid, ethyl ester	1.25	0.15	-
36.23	Hexadecanoic acid, ethyl ester	4.89	3.09	0.21



다. 증류 방법에 따른 증류주 제조

일반적인 진(gin) 제조시 곡물 기초 발효액의 알코올 도수를 높이기 위해 1차 증류한 후, 2차 증류 공정에 식물 재료를 투입하는 방식을 사용한다(이 등, 2015). 본 실험에서는 쌀을 이용한 발효주의 증류 방법을 알아보려고 하였다. 인삼허브 증류주 제조를 위한 증류 방법 시험 결과는 표 3, 그림 2와 같다. 시험 결과 발효가 끝났을 때의 알코올이 14.0%로 1차 증류시에 대부분 24~25%의 알코올로 증류되었으며 2차 증류시에는 38~40%의 알코올로 증류되었다. 이때 1차 증류주의 증류비율은 80~85.7% 정도였으며 2차 증류까지의 증류 비율은 91~92.5%였다. 이것은 국세청 주류면허지원센터에서 제시하는 증류주 제조방법 승인신청서의 증류를 마친 증류식소주 원액의 증류비율인 90~96% 범위 안에 들어가는 결과였다(국세청 주류면허지원센터 2024).

2차 증류를 통해 높은 알코올이 만들어졌으며 숙성시 인삼 및 허브류의 투입이 가장 낮은 37.6%의 알코올이, 진바스켓에 인삼 및 허브류의 투입은 39.4%의 높은 알코올이 측정되었다. 이것은 증류주 제조 허브 투입 시기 시험의 결과와 유사한 것으로 다양한 허브들이 숙성시에 첨가되면서 효모의 생육 또는 알코올 생성을 방해했기 때문으로 생각된다. 관능에서는 2차 증류시 인삼과 허브 투입이 향과 맛에서 좋은 점수를 받았으며 종합적인 평가 점수도 2차 증류시 인삼과 허브 투입이 좋은 점수를 얻었다.

전자코를 이용한 향기성분 분석에서는 1차 증류시의 향들이 왼쪽¹⁻⁴⁾에 위치하고 있었고 2차 증류시의 향들은 오른쪽⁵⁻⁸⁾에 위치하고 있었다. 1차 증류주의 향기에서는 acetic acid나 2-Methyl-1-butanol, isoamyl acetate 등의 향기가, 2차 증류주의 경우 ethanol, butane-2,3-dione 등의 향기가 분석되는 등 증류시에 처리구 모두 1차와 2차 증류시의 특유의 향들이 있는 것을 확인하였다. 또한, 2차 증류시 허브 투입⁵⁾이 다양한 향들이 분석되는 것을 확인할 수 있었다.

표 3. 증류 방법별 증류주의 일반성분 분석

투입 시기	알코올(%)		휘발산 (%)	pH
	1차	2차		
2차증류 투입	25.65 ^{1)*}	38.60 ⁵⁾	0.09	3.76
1차증류 투입	25.61 ²⁾	38.62 ⁶⁾	0.07	3.66
진바스켓 투입	26.35 ³⁾	39.36 ⁷⁾	0.06	3.72
숙성시 투입	24.61 ⁴⁾	37.62 ⁸⁾	0.04	3.71

*전자코의 시료 번호 표시

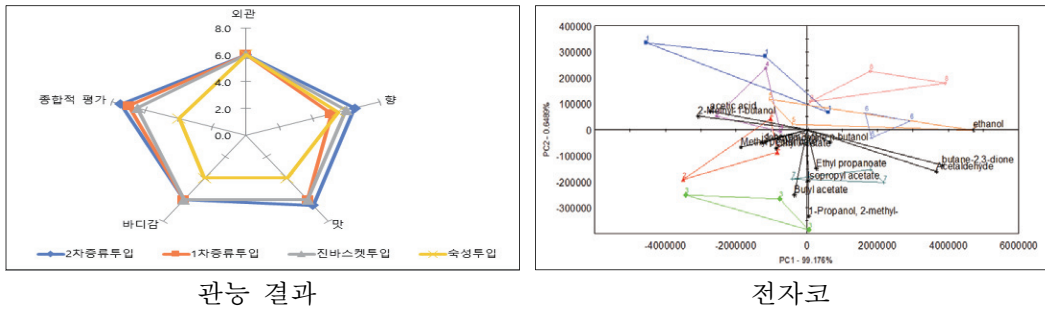


그림 2. 증류주 제조 증류 방법별 관능 및 전자코

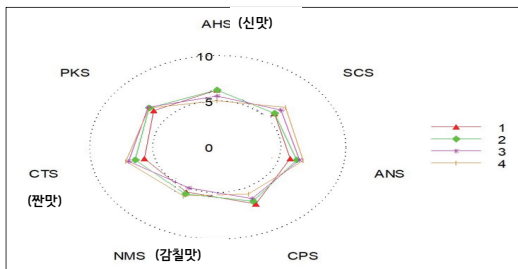
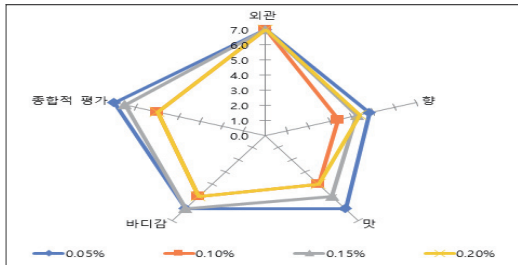
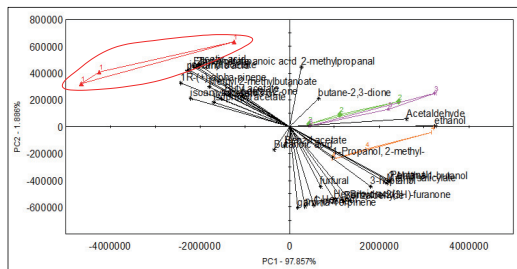
라. 노간주나무 열매 첨가량에 따른 증류주

진(gin)의 주원료에서 빼놓을 수 없는 것이 노간주나무 열매이다. 우리나라 주세법에서는 노간주나무 열매가 첨가되어야 진을 제조할 수 있게 되어있다. 노간주나무 열매의 경우 상쾌한 솔향을 내는 알파-피넨(α -Pinene), 달콤하고 약간의 허브 향을 가진 베타-미르센(β -myrcene) 등 16개 정도의 주요 향기 성분이 검출되며 이 향들이 진 고유의 향과 맛을 만들어 내는 것으로 알려졌다(Shin & Ha, 2003). 인삼과 허브가 들어간 증류주 제조에 있어 인삼의 향과 어울리는 진 첨가량 시험을 진행하였으며 결과는 표 4, 그림 3과 같다.

노간주나무 열매 첨가량의 경우 첨가량이 증가할수록 2차 증류시의 휘발산이 증가하였는데, 이것은 증류시에 노간주나무 열매가 가진 저분자의 산과 다양한 산들이 유출되어 증류주로 넘어왔기 때문으로 생각된다. 관능 결과에서는 노간주나무 열매를 0.05% 첨가시에 향과 맛이 다른 처리구에 비해 좋았으며 종합적 평가에서도 높은 값을 나타내었다. 이것은 노간주나무 열매의 향이 강하면 관능에서 낮은 점수를 나타내는 것으로 보아 특정 한계 이상의 노간주 향들에 있어 거부감을 나타내는 것으로 생각할 수 있다. 전자코에서는 전체적으로 노간주나무 열매 향이 잘 검출했으며, 0.05% 첨가시에 α -Pinene나 isoamyl acetate 등의 향들이 검출되었으며 다른 처리구와 다른 향 패턴을 보였다. 전자혀는 노간주나무 열매 0.05%가 맛의 큰 차이는 보이지 않았으며 신맛(AHS)과 감칠맛(NMS)은 노간주나무 열매 첨가량이 증가할수록 감소하였으며 짠맛(CTS)은 첨가량이 증가할수록 강도가 증가하였다. 전자혀의 경우 시료들과의 상대적인 비교로 노간주나무 열매의 첨가가 증가하면서 노간주나무 열매에서 나온 다양한 성분들에 의해 짠맛이 증가하기에 상대적으로 짠맛과 관련된 신맛과 감칠맛이 감소되는 반대의 결과들이 나온 것으로 생각된다.

표 4. 노간주나무 열매 첨가량별 일반성분

첨가량 (%)	알코올 (%)	휘발산 (%)	pH
0.05 ¹⁾	50.61	0.05	4.26
0.10 ²⁾	49.79	0.06	4.17
0.15 ³⁾	48.82	0.06	3.85
0.20 ⁴⁾	47.34	0.07	3.76



전자코 전자혀
 그림 3. 노간주나무 열매 첨가량별 관능, 전자코, 전자혀

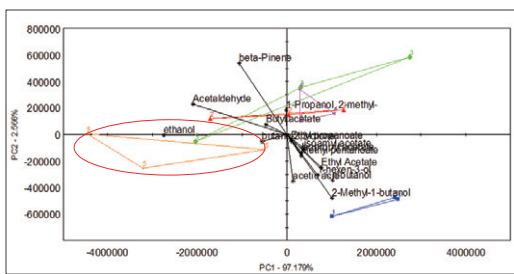
마. 인삼 첨가량에 따른 증류주

최근 진(gin) 제조의 특징은 기존의 원료 외에 자국의 특징적인 보타니칼 원료를 이용한 진(gin)들이 만들어지고 있다는 것이다. 국내에서는 썩, 헛개, 한라봉 등 다양한 원료를 혼합한 진 제품들을 만들고 있다. 하지만 그러한 허브류 중에 인삼을 주원료로 한 진(gin) 제품이 없기에 본 연구에서는 인삼을 중심으로 한 진(gin) 실험을 진행하였다. 먼저 인삼의 향기 향상을 위해 인삼 전처리 시험을 진행하였다. 무처리, 증자, 볶음, 마이크로웨이브 등의 전처리 후 인삼을 넣고 비교 시험을 진행한 결과 인삼에 아무런 전처리를 하지 않은 무처리의 기호도가 가장 좋은 결과를 나타내었다(data not shown).

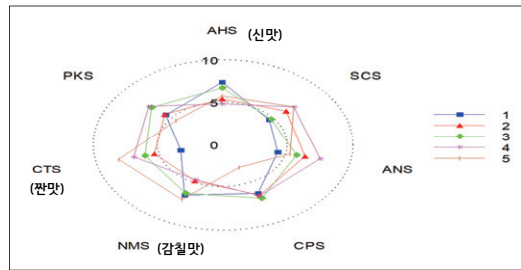
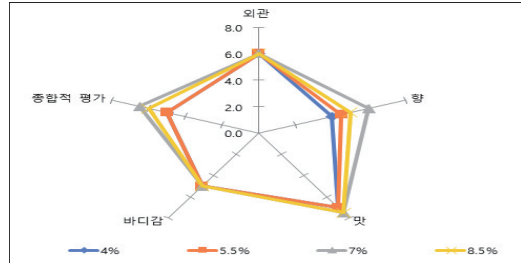
이 결과를 바탕으로 인삼허브 증류주에 들어갈 인삼 첨가량 실험을 진행하였고, 그 결과는 표 5, 그림 4와 같다. 인삼 첨가량이 증가할수록 알코올이 조금 낮아졌는데 이것은 건조하지 않은 인삼이 가진 수분이 증류시에 같이 증류되어 알코올 도수에 영향을 미친 것으로 생각된다. 휘발산은 인삼 첨가량이 증가함에 따라 증가하지 않았는데 이것은 인삼에는 저분자의 염기성 산과 다양한 산들이 많지 않기 때문으로 생각된다. 관능에서는 인삼 7% 첨가시 향에서 높은 점수를 얻었으며 종합적 평가도 다른 처리구에 비해 높은 점수를 얻었다. 전자코는 4.0, 5.5, 7.0%의 향 패턴이 가운데 몰려 있으면서 강도의 차이지만 비슷한 향 패턴이었으며 인삼 8.5% 첨가시에 다른 향 패턴을 보였다. 전자혀에서는 짠맛(CTS)은 인삼 첨가량이 증가할수록 강도가 감소하는 것으로 나왔으며 나머지는 첨가량에 따른 규칙성은 없었다.

표 5. 인삼 첨가량별 일반성분

첨가량 (%)	알코올 (%)	휘발산 (%)	pH
4.0 ²⁾	43.0	0.05	3.91
5.5 ³⁾	43.1	0.05	3.93
7.0 ⁴⁾	42.8	0.04	3.94
8.5 ⁵⁾	41.4	0.03	3.95



전자코



전자혀

그림 4. 인삼 첨가량별 관능, 전자코, 전자혀

바. 허브 침출 방법에 따른 증류주 제조

진(gin)의 특징이 되는 노간주나무 열매외에 다양한 허브들의 향을 조화롭게 그리고 효율적으로 추출하는 것은 진(gin) 제조에 있어 중요하다. 기존의 진 제조 방법에서는 허브의 추출을 하지 않고 증류 공정에 식물 재료를 투입하는 게 일반적이다. 반면 혼성 진의 경우 주니퍼 베리를 포함한 다양한 식물 재료를 주정에 이를 동안 침지하고 물을 첨가한 후 감압 증류를 시행해서 진을 만들기도 한다(이 등, 2015). 본 실험에서는 증류주에 사용되는 허브류의 침출 방법을 달리해서 향과 맛을 향상하는 실험을 진행하였다.

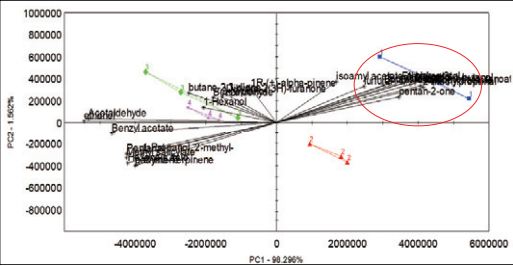
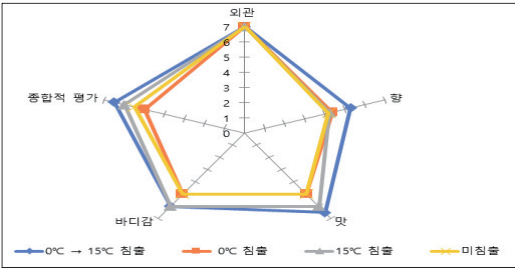
일반적으로 홍차의 경우 여름에 냉장고(4℃)에 침출하는 냉침 방법으로 저온에서 향과 맛을 추출하기도 하며 맥주의 경우 15℃ 전후에서 드라이 호핑이라는 방법을 통해 홉의 향과 맛을 끌어 올리는 방법을 사용한다. 본 실험에서도 다양한 허브들을 저온에서 침출하는 방법을 사용하여 인삼과 다양한 허브의 향과 맛을 향상했으며 그 결과는 표 6, 그림 5와 같다. 침출 방법에 따른 일반성분 분석 결과 알코올이나 휘발산의 차이는 크지 않았다. 관능 결과로 0→15℃ 침출이 향과 맛, 종합적 평가에서 다른 처리구에 비해 높은 평가를 받았다. 이것은 저온(5℃)에서 녹차를 10시간 추출했을 때의 기호도와 25℃에서 6시간 추출했을 때 비슷한 기호도가 나왔다는 Seo 등 (2014)의 결과처럼 저온에서도 충분히 향과 맛이 추출될 수 있다는 것을 보여주는 결과이다. 또한, 맥주의 드라이 호핑처럼 알코올 용액으로 비휘발성 및 휘발성 화학

물질을 저온으로 추출하는 방법(Cho, 2024)과 유사하게 인삼과 노간주나무 열매, 허브류 등을 저온에서 추출함으로써 알코올에 비휘발성 및 휘발성 화학 물질이 추출됨으로써 향이 다양해지기에 관능 점수가 높게 나온 것으로 생각된다.

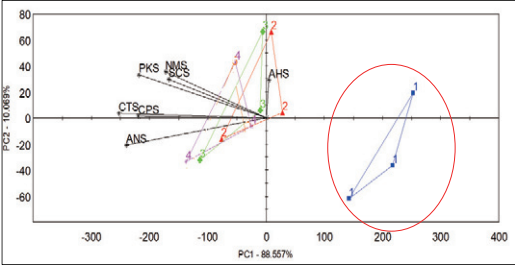
전자코에서는 0→15°C 침출 향이 다른 처리구와 다르게 isoamyl acetate와 pentan-2-one 등의 향이 잘 검출되는 패턴을 나타내었다. 전자혀에서도 0→15°C 침출시의 맛이 다른 처리구들과 다른 맛 패턴을 보였는데 이것은 0°C, 15°C 양쪽 온도 구간에서 다양한 물질들이 침출되면서 그 물질들의 일부가 증류되면서 단일 온도 추출과는 다른 맛 패턴을 보인 것으로 생각된다.

표 6. 허브 침출 방법별 일반성분

침출 방법	알코올 (%)	휘발산 (%)	pH
0→15°C 침출 ¹⁾	48.3	0.05	4.13
0°C 침출 ²⁾	48.1	0.05	4.24
15°C 침출 ³⁾	48.3	0.06	4.20
미침출 ⁴⁾	48.7	0.05	4.29



전자코



전자혀

그림 5. 허브 침출 방법별 관능, 전자코, 전자혀

허브 침출 방법에 따른 향기성분 분석 결과는 표 7과 같다. 0→15°C 침출시 진의 주요 향미인 pinene(주니퍼베리향), terpinene(허브, 감귤향)이 많이 검출되었다. 인삼의 향미인 isobutanol(달콤한 향), myrcene(달콤한 열대과일), hexanoic acid(왁스 등) 등도 검출되었다. 두 개의 공통 향으로는 caryophyllene(매운향), limonene(레몬향) 등이 검출되었으며 이밖에 아니스 향의 estragole(에스트라골), ethyl acetate(달콤한 냄새), isoamyl acetate(바나나) 향들도 많이 검출되었다. 전체적으로 0→15°C 침출시 다양한 향들이 검출되었다.



표 7. 허브 침출 방법별 향기성분

(단위: %area)

Library/ID	0→15℃ 침출	0℃ 침출	15℃ 침출	미침출
Acetaldehyde	0.06	0.05	0.06	0.05
ethanol	78.41	80.94	80.29	77.99
Isobutanol	0.19	0.10	0.10	0.02
butane-2,3-dione	0.30	0.22	0.23	0.23
α-pinene	0.08	0.02	0.03	0.05
1-Propanol, 2-methyl-	0.06	0.08	0.08	0.08
β-myrcene	0.02	0.02	0.02	0.02
D-Limonene	1.29	1.00	1.11	1.17
Ethyl Acetate	7.49	4.17	3.94	4.10
acetic acid	0.51	0.22	0.22	0.22
Isopropyl acetate	0.12	0.06	0.06	0.06
pentan-2-one	0.23	0.12	0.11	0.13
Pentanal	0.00	0.03	0.03	0.03
2-Methyl-1-butanol	1.63	0.85	0.86	0.83
1-hexen-3-ol	0.17	0.09	0.09	0.08
Methyl 2-methylbutanoate	0.11	0.05	0.06	0.05
Butyl acetate	0.11	0.06	0.07	0.06
Butanoic acid	0.16	0.09	0.09	0.09
furfural	0.05	0.09	0.09	0.09
3-heptanol	0.04	0.03	0.03	0.03
isoamyl acetate	0.11	0.06	0.06	0.06
Caryophyllene	0.03	0.02	0.02	0.02
Dihydro-2(3H)-furanone	0.02	0.02	0.02	0.02
Hexanoic acid	0.04	0.88	1.01	1.32
p-Cymene	0.02	3.15	3.63	5.23
Estragole	8.52	7.01	7.14	7.42
gamma-Terpinene	0.21	0.13	0.15	0.17
Benzyl acetate	0.01	0.02	0.03	0.02
Methyl salicylate	0.01	0.40	0.43	0.43



4. 적 요

본 시험은 인삼이 함유된 허브 증류주 제조를 위해 증류주에 적합한 발효와 증류 최적 조건을 구명하고 이를 바탕으로 인삼과 노간주 열매 등을 포함한 다양한 허브류의 첨가 조건을 확립하는 시험이었으며 주요 결과는 다음과 같다.

- 가. 증류주 제조 급수량에서는 급수량이 많을수록 알코올 함량은 낮았으며 관능에서는 300%가 전체적으로 맛과 향이 좋았다.
- 나. 허브 투입시기에서는 증류시 허브 투입의 향이 더 잘 느껴졌으며 관능에서도 전체적으로 좋았다. 박하, 아니스향의 estragole(에스트라골), 멘톨(menthol)향, 레몬(Limonene)향이 증류시 많았다.
- 다. 증류 방법에서는 2차 증류 시 허브를 투입한 시료가 향과 종합적 평가에서 가장 높은 점수를 보였다. 전자코 분석에서도 2차 증류 허브 투입구가 더 강하고 다양한 향을 나타냈다.
- 라. 노간주 열매 첨가량 실험에서는 0.05% 첨가구가 향과 종합적 평가에서 가장 우수했다. 전자혀 분석에서는 첨가 농도가 증가할수록 신맛이 감소하는 경향을 보였다.
- 마. 인삼 전처리에서는 무처리가 가장 높은 관능 점수를 얻었다. 첨가량은 7%에서 향과 종합적 평가가 가장 우수했다. 전자코 분석에서는 대부분 유사한 향 패턴을 보였으나, 8.5% 첨가구는 다른 향 패턴을 나타냈다.
- 바. 허브 침출 방법으로 0→15℃ 침출 시 pinene(주니퍼베리향)과 terpinene(허브, 감귤향)이 높은 수준으로 검출되었다. 인삼에서는 isobutanol(달콤한 향), myrcene(달콤한 열대과일), hexanoic acid(왁스 등)가 확인되었으며, 두 허브 모두에서 caryophyllene(매운향), limonene(레몬향)이 검출되었다.

5. 인용문헌

- Yang MR, Bae EJ, Kim YM, Kang JE, Lim BR, Kang HY, Her YY, Park YS, Jeong SK. Physicochemical characteristics of wine made from domestic grapes. Korean J. Food Sci. Technol. 52: 649-651 (2020)
- Cho BJ. Studies on alpha acid isomerization characteristics to improve the quality of dry hopping beer using domestic hops. Master's degree Chonbuk National University. (2024)
- International Wine and Spirits Record (IWSR), "Japanesegin Market Insights" , 2023.
- JogY, Lee CW. Isolation and identification of the fungi from nuruk. J. Korean Soc.

- Food Sci. Nutr. 26: 759-766 (1997)
- Jung HK, Park CS, Park HH, LeegD, Lee IS, Hong JH. Manufacturing and characteristics of Korean traditional yakju, hahyangju prepared by *Saccharomyces cerevisiae* HA3 isolated from traditional nuruk. Korean J. Food Sci. Technol. 38: 659-667 (2006)
- Ko IM. Study on manufacture of traditional nuruks used for brewing yakjugosori. Cheju National University. (2000)
- Kwon YH, Jo SJ, Kim JH, Ahn BH. Fermentation characteristics and volatile compounds in yakju made with various brewing conditions; glutinous rice and pre-treatment. Kor. J. Microbiol. Biotechnol. 38: 46-52 (2010)
- Lee DH, Kang HY, Lee YS, Cho CH, Kim SJ, Lee JS. Effects of Yeast and Nuruk on the Quality of Korean Yakju. Korean J. Microbiol. Biotechnol. 39: 274-280 (2011)
- Lee DH, Kim JH, Lee JS, Lee DS. Effect of pears on the quality and physiological functionality of makgeoly. Korean J. Food & Nutr. 22: 606-611 (2009)
- Lee MK, Lee SW, Yoon TH. The bibliographical study on nuruk. J. East Asian Soc. Dietary Life 4: 19-29 (1994)
- Lee SR. Hankuk eui Balhyo Sikpum (Fermented Foods of Korea). Ewha Press, Seoul, Korea. pp. 142-155 (1986)
- Lee SS, Kim KS, Eom AH, Sung CK, Hong IP. Production of Korean traditional rice wines made from cultures of the single fungal isolates under laboratory conditions. Korean J. Mycol. 30: 61-65 (2002)
- Lee TK. Effects of the crude saponin extracted from ginseng leaves on microorganisms: I. effects on *saccharomyces cerevisiae*. M.A., Chonbuk National University (1980)
- Nielsen Korea, 2023 Alcohol Beverage Consumption Trends. (2023)
- NTS Liquor License Support Center. Liquor analysis regulation. Available from: <http://i.nts.go.kr/>. Accessed May 20. (2016)
- Park CS, Lee TS. Quality characteristics of takju prepared by wheat flour nuruks. Korean J. Food Sci. Technol. 34: 296-302 (2002)
- Park SH, Cho JS. The Effects of Korean ginseng (*Panaxginseng* C.A. Meyer) Extracts and Their Fractions on the growth and Metabolism of *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces uvarum*. Korean J. ginseng science. 17: (1993)

Seo WT, Cho HK, Lee JY, Kim B, Cho KM. Quality characteristics of wheat-rice *Makgeolli* by making of rice nuruk prepared by *Rhizopus oryzae* CCS01. Korean J Microb. 48: 147-155 (2012)

Seo YC, Kim IS, Chung DO, Eun JB. Physicochemical properties and sensory evaluation of a green tea infusion extracted from green tea for cold water extraction at low temperatures (5 and 25°C) for different times. J. Kor. Tea Soc. 20: 91-97 (2014)

Shin WS, Ja JH. Analysis of lipid and volatile components in juniper seed. J. Korean Soc. Food Sci, Nutr. 32: 795-800 (2003)

Sung HS, Nam SL, Kim KC. The effect of Korean red ginseng extract on the growth of *Saccharomyces cerevisiae* IAM and *Saccharomyces*. J. of the Korean society of Agricultural Chemistry and Biotechnology. 23: (1980)

강지훈, 진의 역사와 종류, 한국주류학회지, 2021.

국세청주류면허지원센터 2024. <https://www.nts.go.kr/llsc/na/ntt/selectNttInfo.do>

김영훈, 한국 진 시장의 성장 가능성, 주류산업연구소 보고서, 2023

이종기, 문세희, 배균호, 김재호, 최한석, 김태완, 정철. 증류주 개론. 광문각출판사. 2015

6. 연구결과 활용제목

- 증류주 및 그 제조 방법(특허출원, 2025년)

7. 연구원 편성

세부과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
						24
인삼활용 고품질 허브 증류주 제조	책임자	소득자원 연구소	농업연구사	이대형	세부과제 총괄	○
	공동연구자	소득자원 연구소	농업연구사	안영남	증류주 제조	○
	〃	〃	농업연구사	이영석	알코올 분석	○
	〃	〃	농업연구관	이진홍	통계분석	○
	〃	〃	농업연구관	김진영	관능평가 등	○