

한약재를 첨가한 전통주개발에 관한 연구

The Production of Traditional Alcoholic Beverage in Containing Medicinal Herb

김영숙* · 박영숙

Young-Sook Kim*, Young-Sook Park

아시아대학교 한방식품영양학과, 대구대학교 식품영양학과

*Department of Oriental Medical Food and Nutrition, Asia University

Department of Food and Nutrition, Daegu University

서론

최근 기능성식품에 대한 관심이 증대됨에 따라 식품에 한약재를 첨가하는 연구에 관심이 높아지고 있다. 그러나 전통주에 한약재를 첨가한 연구는 일부뿐이며, 대부분이 혼합식(회석식)으로 생산되고 있으며 더구나 발효 증류주에 한약재를 첨가한 연구는 보고되고 있지 않다(1). 한약재 alcohol은 한편 기호식품인 주류에 여러 가지 기능성 천연물을 함유시킨 것을 민속주로 시판하고 있으나 인체에 대한 효능성에 대한 과학적 근거가 미흡한 실정이다.

한약재의 성분인 갈매나무과에 속한 대추(Jujube)나무의 열매의 주요성분은 D-fructose, D-glucose, sucrose, oleanolic acid 등이며 약리작용은 진정작용, 이뇨작용으로 보고되고 있다. 대추(Jujubes)는 우리나라 고유의 과실물로서 한국 통계 연감(Korea statistical yearbook. National statistical office. Republic of Korea, 1996)에 의하면 1996년도 대추 생산량은 약 13,000톤에 이르며 재배면적과 생산량이 계속 증가하고 있으며, 건대추 착즙박에는 pectin 등의 식이섬유나 bioflavonoids 등의 성분이 많이 함유되어 있어 식품소재 또는 기능성 물질의 급원으로서 이용 가능성이 높은 것으로 나타났다(2). 천궁(Unidii rhizoma)은 산형과에 속하며 근경에는 1-2%의 essential oil을 함유하며, 약리작용은 두통, 빈혈, 보혈 등으로 혈액장애의 병증을 치료하는데 효과가 있다(3). 작

약(Paeonia lactiflora pallas)은 목단과에 속하며, 함유성분은 paeoniflorin이 들어있으며 진정, 항염증작용과 스트레스 피양 예방 작용, 관상동맥경화성 고혈압에 이용된다(3). 구기자(Lycium chinense Miller)는 가지과에 속하며 성분은 carotinoid로서 zeaxanthin,, physaline과 betaine, linoleic acid, vitamin B1 등을 함유하며, 간, 허약, 요술의 동통, 무력감, 동맥경화증의 콜레스테롤을 저하시키는 작용이 있다. 노화의 원인의 하나인 free radical 중 oxygen free radical에 기인되어 세포손상이 나타난다는 학설이 보고되었다(4). 인간이 섭취하는 알콜 역시 다른 식품과는 달리 조직내에 저장되지 못하는 xenobiotics이며, 체내에서 이물질의 중간대사산물에 의하여 세포손상이 초래된다고 한다(4). 따라서 구기자가 세포손상에 작용하는 free radical 대사에 어떠한 영향을 미치는가를 검토함으로써 세포손상 예방의 가능성이 보고되었다. 국화꽃(Chrysanthemum)은 동의보감 탕약편과 방약합편 약리작용에 의하면 맛이 달고 독이 없으며 열과 풍을 제거하고 피로와 갈증, 이질, 황달, 폐를 치유하고 신체가 비대한 사람이 먹으면 몸을 가볍게 한다. 감초(Glycyrrhiza Ualensis Fisch) 성분으로는 Glycyrrhizin, Liguiritigenin, Glucose, Mannitol Malicacid, 1-Asparagin을 함유하고 있으며, 약리작용은 해독작용, 위산과다분비 억제작용, 거담작용이 있으며 모든 약을 조화시키는 효능이 있다.

*Corresponding author: Young-Sook Kim, Department of Oriental Medical Food and Nutrition, Asia University Kyungsan, Kyungbuk 712-220, Korea
Tel: 82-53-819-8204
Fax: 82-53-819-8135
E-mail: 2004yskim@naver.com

당귀(Angelica Sinesis (oliv) Diels, Korean Angelica root)는 미나리과에 속하는 참당귀의 뿌리로 주요성분으로는 Decursin, Decursinol Nodakenin 등의 Coumarin 유도체와 α -pinene, Limonene, β -Eudesmol, Elemol 등을 주된 정유를 함유하고 있다. 약리작용으로는 자궁기능 조절작용, 진정작용, 진통작용, 이뇨작용, Vitamin E 결핍증의 치료작용, 항균작용에 효능이 있다(3). 황기(Astragalus Membranaceus Bunge)는 콩과식물로서 향기가 있는 좋은 품질이며 주요성분으로는 Fomonetim, Isoliguiritigenim, Betain, Cholin 등을 함유하고 있다. 약리작용으로는 강장작용, 이뇨작용, 항신염작용, 혈압강화작용, 항균작용, 간장 보호작용 등의 약효가 있다(5). 이러한 한약재 식물은 다양한 유용성분을 함유하므로, 미생물에 대한 자기방어수단의 하나로 항균성물질을 생산하고 있으며(6), 항산화 및 항변이원성에 대한 효능이 보고된 바 있다(7,8).

본 연구에서 개발하고자 하는 전통주는 숙취해소, 복통에 효험이 있으며, 현재의 우리 술을 세계 주류 시장에서 경쟁력을 갖춘 전통술로 상품성을 높이는 것이 필요하다. 주류의 고품질 대량생산 기술, 발효공정의 과학화를 통한 주질의 균일화와 위생적 생산기술이 시급하며, 그 가능성을 과학적으로 규명할 필요가 있다.

현재 한약재를 첨가한 약주에 대한 품질 표준화가 이루어져 있지 않음으로 인해 우리의 전통주가 맛의 우수성에도 불구하고 발효균주, 발효환경 등에 관한 메카니즘이 규명되어 있지 않아 품질표준화가 이루어지지 않으므로 상품화 및 대량생산이 어려운 실정이다. 전통주는 조미주에 사용된 한약재의 첨가로 인하여 약리작용 및 기능성을 높이는 약주가 개발될 경우 그 소비량은 증가 할 것으로 예상되며 이를 대량생산 할 수 있는 기술을 개발할 때 관광상품으로서 부가가치가 상승될 것이며, 품질 좋은 약주개발은 우리의 전통주를 과학적으로 발전시키는 것은 시대의 요구에 부응할 것이라 사료된다.

재료 및 방법

민속주 제조

맛의 최적화를 위해 밀, 맷쌀, 찰쌀 등의 주재료와 부재료인 한약재의 적절한 배합비 및 발효조건 정립에 있다. 또한 맛, 향기, 약리효능이 저하되지 않으면서 발효시간

을 단축할 수 있는 방법을 연구하고자 한다. 누룩의 재료인 밀과 고두밥의 재료인 쌀은 영천농가에서 생산된 재료를 사용하였으며, 부재료인 한약재(천궁, 작약, 국화꽃, 대추, 감초, 당귀 구기자, 황기) 국내산으로 사용하였다. 누룩제조방법은 밀을 분쇄기에 갈아 누룩을 만들어 25°C에서 15일 발효시킨다. 발효시킨 누룩은 말려서 분쇄기에 갈아서 사용한다. 고두밥 제조조건 설정은 맷쌀과 찰쌀을 2:1의(4되, 2되) 비율로 고두밥을 만들어 18-22°C에 식혀 놓는다. 준비된 누룩과 고두밥을 섞고, 열수추출한 한약추출액을 골고루 섞은 후 술독에다가 넣고 숙성주가 얻어지면 이것을 소주로 내린다.

한약재 추출 및 발효주 조건 설정

한약재 배합비는 1차 약초 7종(천궁, 작약, 국화꽃, 대추, 감초, 당귀 구기자를 넣어 맛, 향기, 탁도를 시험하였으며, 2차 배합은 효율을 높이기 위하여 자양강장제인 황기를 추가로 넣어서 탁도, 맛, 향기를 상승시켰다. 물 18 L 에 대추를 2 kg, 그 외의 한약재는 150 g 을 넣어 100°C에서 1 h 가열한 후 10°C로 조정하였다.

술담그기 조건설정은 저온발효는 2-22°C에서 17일간 발효시키고, 고온발효는 5-30°C에서 10일 발효시킨 후 증류기에 옮겨서 서서히 가열하여 증류한 후 관능검사 및 성분분석을 하였다. 고두밥 평균 온도는 저온 18°C, 고온 22°C, 최초 한약재 추출액은 저온 2°C, 고온 5°C이며, 술담금 최초의 온도는 저온 및 고온 동일하게 13°C로 하였다.

저온발효는 2-22°C에서 17 일간 발효시키고, 고온발효는 5-30°C에서 10일 발효시킨 후 증류기에 옮겨서 서서히 가열하여 증류한 후 관능검사 및 성분분석을 하였다.

민속주(조미주)의 성분분석

민속주의 환원당 함량은 Bertrant법으로 측정하였으며, 이때 표준물질로 포도당을 사용하였다. 민속주 100 mL 에 황산구리 용액과 알카리성 Rochell염 용액을 각각 20 mL씩 흔들면서 가한 후 수욕조위에서 가열하여 끓기 시작해 3분간 가열한 후 흐르는 물에 담가 급히 식힌 후 청색을 띤 상징액만을 witt 거름장치의 유리거리기에 감압하여 거른다. 더운물 50 mL로 침전을 씻어버린 후 침전을 Fe₂(SO₄)₃ 용액 20 mL로 용해 시킨 후 KMNO₄ 표준액으로 적정하여 구리의 양을 구한 n 정량표에 의하여 환원당의 양을 구하였다.

아미노산 측정 및 아미노산, 환원당함량

Conical centrifuge tube을 준비하고 여기에 sulpho-allylic acid 100 mg 을 넣은 후 sample 2mL를 첨가하여 즉시 혼합한 후 1 h 동안 정치시킨후 침전물을 spin down하여 0.3 M lithium hydroxide 1.5 mL 을 첨가한 후 0.2 μ m membrane filter로 filtering 한 후 amino acid 분석기(Biochrom 20, Phamacia Biotech)를 이용하여 아미노산 함량을 측정하여 계산하였다. 저온발효와 고온발효에 의하여 만들어진 민속주를 증류하여 알콜도수를 45%로 같이 맞추어 아미노산 함량 함량을 분석한 결과는 Table 2 와 같다. 발효온도에 따른 아미노산의 함량은 저온발효 조미주에서 cysteine, valine, mrthionine, isoleucine, phenylalanine이 많았으며, 고온발효 조미주에서는 serine, glycine, leucine이 많았다.

또한 alanine, tyrisine, lysine은 고온발효주에는 있으나, 저온발효주에서는 나타나지 않았다, 그러나 저온발효주와 고온 발효주 모두 시중에 판매되고 있는 소주보다는 아주 낮은 경향을 보였다. 저온발효와 고온발효에 의하여 만들어진 민속주를 증류하여 알콜 도수를 45%로 같이 맞추어 성분함량을 비교하였다. 발효온도에 따른 환원당의 함량을 나타내고 있으며 저온발효 민속주는 15 mg/100 mL, 고온발효 민속주는 5 mg/100 mL로 나타났다. 즉 저온 발효에서 환원당의 양이 많았으며, 그러나 시중에 판매되고 있는 소주보다는 낮은 경향을 보였다.

사용균주 및 배지

항균성 실험에 사용한 균주는 식품의 가공 및 저장 중에 식중독 원인균 6 가지 균주를 사용하였다. Gram 양성인 *Staphylococcus aureus* KCTC 1927, *Bacillus subtilis* KCTC 1998, *Streptococcus mutans* KCTC 3302 균주이며, Gram 음성으로는 *Pseudomonas aeruginosa* KCTC 1750, *Escherichia coli* KCCM 11591, *Enterobacter aerogenes* KCTC 2190 균주를 이용하였다. 균주는 유전공학 연구소에서 분양 받은 것이며, 배지는 Tryptic Soy Broth(TSB, Difco Laboratories, USA)를 사용하였다.

항균성 측정

항균성 측정은 paper disk agar diffusion법을 이용하였다(9). 실험용 균주의 slant로부터 각 균주를 1 백금이

식 취해 50 mL tryptic soy broth에 접종하였다. 접종된 균주를 37°C 에서 24 시간 배양하였다. 항균활성 plate는 tryptic soy broth와 1% soft agar를 멸균하여, 여기에 생육된 균주를 넣어서 petri-dish에 이중층하여 평판배지를 만들었다. 항균활성 확인 실험을 위해 0.6 cm paper disc를 plate 표면위에 올려놓고 시험용액을 25 μ L 흡수시켜 37°C 에서 24 시간 배양하였다. 공시 균주에 대한 clear zone 생성 유무로 항균활성을 측정하였다.

민속주(조미주) 기능성 검증

흡광도 측정은 항산화성물질로 알려진 화합물들(protein, aromatic amine, phenol 등)의 용출정도는 spectrophotometer(UV-1601 Shimadzu)를 사용하여 285 nm 에서의 흡광도를 측정하였다. 갈색도 측정은 시료의 갈색화반응 생성물질의 농도를 나타내는 490 nm 에서의 흡광도를 spectrophotometer(UV-1601 Shimadzu)를 사용하여 측정하였다(10). 일부 갈색화 반응 생성물들은 항산화효과를 나타낸다.

민속주의 제조 발효 온도에 따른 관능성 평가 비교

증류기에서 증류된 후 알콜 측정기를 사용하여 30%, 40%, 45%를 제조하여 관능평가 및 주요성분을 분석조사 하였다.

결과 및 고찰

민속주(조미주) 기능성 검증에 있어서 흡광도 측정

민속주(조미주) 기능성 검증에 있어서 흡광도 측정은 항산화성물질로 알려진 화합물들(protein, aromatic amine, phenol 등)의 용출정도는 spectrophotometer(UV-1601 Shimadzu)를 사용하여 285 nm 에서의 흡광도를 측정하였다.

갈색도 측정은 Marklund에 방법에(11) 따라 시료의 갈색화반응 생성물질의 농도를 나타내는 갈색도는 490 nm, 660 nm에서의 흡광도를 spectrophotometer(UV-1601 Shimadzu)를 사용하여 측정하였다.

일부 갈색화 반응 생성물들은 항산화효과를 나타낸다. 식품의 가공 중 생성된 갈색화 반응 생성물들은 항산화효과를 나타내므로 한약재 추출물에 생성된 갈색화 반응 생성물을 490 nm에서 측정한 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. Antimicrobial activities by different concentrations of alcohol induced herbal plant test (OD 660 nm)

Strain\ ¹⁾ AP	Con	EtOH35%	²⁾ HPA35%	HPA40%	HPA43%	³⁾ LT45%	⁴⁾ HT45%
⁵⁾ <i>Bac. subtilis</i>	0.45	0.20	0.45	0.32	0.03	0.16	0.04
⁶⁾ <i>Pseu. aeruginosa</i>	0.48	0.54	0.40	0.31	0.06	0.19	0.05

¹⁾Values are the mean \pm standard deviation of duplicate experiments. Antimicrobial effect by alcohol induced herbal plant medium and strain. Strains of *Bac. subtilis* and *Pseu. aeruginosa* 0.8% injection isolated antimicrobial 250 μ l were cultured for incubation 48 h at 37°C.

¹⁾alcohol proof

²⁾HPA: alcohol induced herbal plant

³⁾LT: Low temperature fermentation

⁴⁾HT: High temperature fermentation

⁵⁾*Bac. Subtilis*: *Bacillus subtilis*

⁶⁾*Pseu. aeruginosa*: *Pseudomonas aeruginosa*

TSB (final pH 7.3 \pm 0.2, 37°C)에 24-48시간 배양한 균주 *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*에 알콜함량과 온도가 다른 HPA 250 μ L(0.8%)를 접종하였다. *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa* 균주의 차이는 크지 않으며, 전통주의 alcohol 도수가 높을수록, 발효온도가 높을 수록 흡광도는 낮은 경향을 나타냈다. 45%의 저온 발효주가 45% 고온 발효주보다 4배 높은 갈색도를 나타내었다. 즉 전통주에 있어서 갈색도 측정은 45% 일콜도수를 함유한 저온 발효주가 가장 높은 항산화성으로 조사되었다.

알콜도수 및 발효온도에 따른 아미노산 측정 및 환원 당함량

Conical centrifuge tube을 준비하고 여기에 sulpho-allylic acid 100 mg 을 넣은 후 sample 2 mL를 첨가하여 즉시 혼합한 후 1 h 동안 정치시킨 후 침전물을 spin down하여 0.3M lithium hydroxide 1.5 mL 을 첨가한 후 0.2 μ m membrane filter로 filtering 한 후 amino acid 분석기(Biochrom 20, Phamacia Biotech)를 이용하여 아미노산 함량을 측정한 것은 Table 2 와 같다. 저온발효와 고온발효에 의하여 만들어진 민속주를 증류하

Table 2. Content of amino acid in alcohol proof with traditional alcoholic beverage (unit: ppm)

¹⁾ AA\ ²⁾ AP	45%	40%	35%	Soju
Arginine	³⁾ NC	³⁾ NC	3NC	7.32
Serine	0.018	0.011	0.009	1.899
Glycine	0.022	0.018	0.018	2.239
Alanine	0.008	0.006	0.009	0.657
Cystine	0.041	0.041	0.038	4.415
Valine	0.016	0.032	0.009	1.199
Methionine	0.012	0.041	³⁾ NC	1.012
Isoleucine	0.011	0.020	³⁾ NC	0.874
Leucine	0.015	0.012	0.009	1.346
Tyrosine	0.017	0.017	0.023	1.417
Phenylalanine	0.029	0.024	0.031	2.817
Lysine	0.012	0.008	0.006	1.462
Ammonia	0.932	0.801	0.577	19.876

¹⁾AA: amino acid

²⁾AP: alcohol proof

³⁾NC; Not significant

Table 3. Content of amino acid in fermentation temperature with traditional alcoholic beverage (unit: ppm)

¹⁾ AA\ ²⁾ FT	³⁾ HTF	⁴⁾ LTF	Soju
Serine	0.018	0.011	1.899
Glycine	0.022	0.008	2.239
Alanine	0.008	NC	0.657
Cystine	0.041	0.041	4.415
Valine	0.016	0.032	1.199
Methionine	0.012	0.041	1.012
Isoleucine	0.011	0.020	0.874
Leucine	0.015	0.012	1.346
Tyrosine	0.017	NC	1.417
Phenylalanine	0.029	0.037	2.817
Lysine	0.012	NC	1.462
Ammonia	0.932	0.801	19.879

¹⁾AA: amino acid

²⁾FT: fermentation temperature

³⁾HTF : High temperature fermentation

⁴⁾LTF : Low temperature fermentation

³⁾NC; Not significant

여 알콜도수를 45%로 같이 맞추어 아미노산 함량 함량을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 발효온도에 따른 아미노산의 함량은 저온발효 조미주에서 cysteine, valine, mrthionine, isoleucine, phenylalanine이 많았으며, 고온발효 조미주에서는 serine, glycine, leucine이 많았다. 또한 alanine, tyrisine, lysine은 고온발효주에는 있으나, 저온발효주에서는 나타나지 않았다, 그러나 저온발효주와 고온 발효주 모두 시중에 판매되고 있는 소주보다는 아주 낮은 경향을 보였다. 저온발효와 고온발효에 의하여 만들어진 민속주를 증류하여 알콜도를 45%로 같이 맞추어 성분함량을 비교하였다. 발효온도에 따른 환원당의 함량을 나타내고 있으며 저온발효 민속주는 15 mg/100 mL, 고온발효 민속주는 5 mg/100 mL로 나타났다. 즉 저온 발효에서 환원당의 양이 많았으며, 그러나 시중에 판매되고 있는 소주보다는 낮은 경향을 보였다. 향기 성분에 생성과정에 영향을 주는 Fusel alcohol(fusel oil, 분자량이 큰 alcohol 화합물의 총칭)은 무색무취가 소주의 기본적인 특색이므로 완벽하게 냄새를 제거하기 위한 목적으로 여러 가지 탈취제의 방법을 사용하고 있다. 지방산 등은 화합물의 종류나 생성 정도에 따라 매우 큰 영향을 받는다(12, 13). 본 연구에서 제조한 발효주를 소주의 아미노산과 비교할 때 아미노산 함량이 전반적으로 20-100도 낮은 함량치로 나타났다.

Alanine, valine, leucine, isoleucine, phenylalanine, tyrosine 등의 아미노산이 효모의 세포막을 통하여 세포의 내부로 침투하며 이때의 침투정도는 침투물질이 lipophilicity(극성정도), 분자의 크기와 분자구조에서 branching의 정도에 따라 다르다. 일단 세포로 침투된 화합물은 발효과정에서 여러종류의 향화합물로 전환이 된다. 일반적으로는 발효액에 아미노산이 없는 것보다는 많을 수록 많은 양의 fusel alcohol을 생성되기는 하지만, fusel alcohol을 생성하기위한 조건은 효모의 종류, 발효 조건, 발효온도, 발효액의 조성 등의 복잡한 인자가 관련된다. 본 연구에 제조한 발효주를 소주의 아미노산과 비교할 때 아미노산 함량이 전반적으로 100배 정도 낮은 함량치로 나타났다. 한약재 첨가로 인하여 면역증강, 살세포 반응 억제효과, 기능성 전통주로 좋은 발효주로 인정되지만 한약재특유의 강한 향기를 약화시키는 연구가 급후에 보완되어야 한다고 본다.

민속주의 세균 증식 억제효과

Antimicrobial Activity은 paper disc method(9,10) 한약재 추출물의 공시 균주에 대한 항균활성 유무를 조사하였다(Fig. 1). Clear zone을 형성한 균주에 대한 성장억제도는 한약재 추출물 알코올 농도가 높은데서 억제 높게 나타났다. Tryptic Soy Broth에 24h 배양한 균주를 0.1% 접종하여 37°C에서 24 h 배양 하였다. 총 24시간, 48시간 배양하여 scan 하였으며 24 시간 이후 별다른 변화는 보이지 않았다. 항균력에 있어서는 Gram 양성, Gram 음성에 대한 차이는 *Escherichia coli* KCCM 11591을 제외하고는 특별한 차이가 나타나지 않았다. Gram 양성 *Staphylococcus aureus* KCTC 1927 은 0.85 cm, *Bacillus subtilis* KCTC 1998은 0.85cm, *Streptococcus mutans* KCTC 3302는 0.8

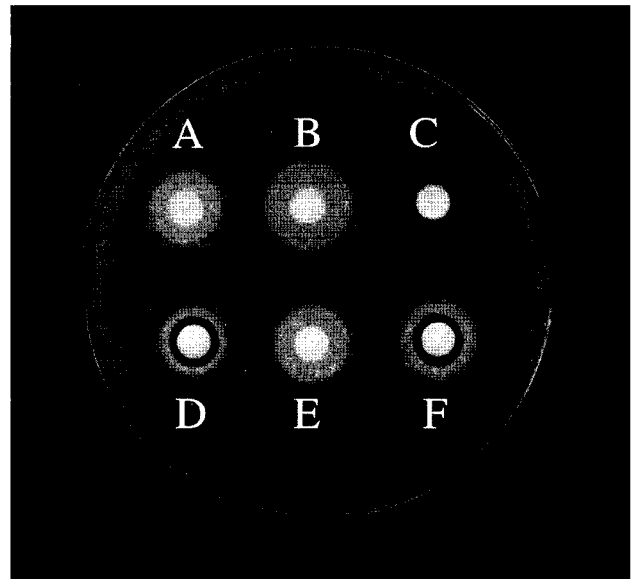


Fig. 1. Antimicrobial effect by alcohol induced herbal plant (temperature dependence).

Antimicrobial effect by alcohol induced herbal plant medium and Strain. Strains of *Pseudomonas aeruginosa* KCTC 1750 of 0.8% injection isolated antimicrobial 25 μ L were cultured for incubation 48hr at 37°C.

Tryptic soy broth, Agar 1.5%, Soft agar 0.3%, 24-48 h incubation

A. Control(35% EtOH)

B. 35% alcohol induced herbal plant

C. 40% alcohol induced herbal plant

D. 43% alcohol induced herbal plant

E. 45% alcohol induced herbal plant, low temperature fermentation

F. 45% alcohol induced herbal plant, high temperature fermentation

Table 4. Sensory evaluation of manufacture temperature with traditional alcoholic beverage

Parameter	HTF ¹⁾	LTF ²⁾
Taste	3.85±1.01 ³⁾	3.54±1.04
Scent	3.74±1.03	3.50±1.09
Color	4.49±0.87	4.31±0.51
Turbidity	4.32±0.48	4.11±0.54
Alcohol degree	4.21±0.72	4.03±0.81
Overall	4.12±0.97	3.92±1.01

Each value indicates that average of the sensory scores with the range from 1(inferior) to 5(good) that 28 panels recorded. 1.inferior 2. some inferior 3. regular 4. some good 5. good

¹⁾HTF : High temperature fermentation

²⁾LTF : Low temperature fermentation

³⁾Values are the mean ± standard deviation of triplicate experiments. Means in the same column are significantly different from the others at $p<0.05$

cm 억제 되었다. Gram 음성인 *Pseudomonas aeruginosa* KCTC 1750에 0.95 cm로 가장 항균력이 강했으며, Gram 음성인 *Escherichia coli* KCCM 11591에는 항균력이 보이지 않았다. *Enterobacter aerogenes* KCTC 2190은 43% 발효주에는 0.8 cm 나타났으며, 45% 고온 발효주에는 0.85 cm를 보였다. Gram negative의 *Pseudomonas aeruginosa* KCTC 1750에서는 43% 발효주에는 0.95 cm, 45% 고온 발효주에는 0.95 cm의 항균성을 나타냈다.

민속주의 제조 발효 온도에 따른 관능성 평가

증류 알콜 배합비에 따른 알콜도수 결정은 증류기에서 증류된 후 알콜 측정기를 사용하여 가장 항균력이 우수한 45%를 저온 발효주와 고온 발효주로 제조하여 관능평가 및 주요성분을 분석조사 하였다. 관능평가 실험으로 훈련된 요원이 평가 하였다. 관능평가는 맛, 향기, 색, 탁도, 알콜농도에서 5 점 척도법을 적용하였으며 1 점(나쁘다), 2 점(약간 나쁘다), 3 점(보통), 4 점(약간 좋다), 5 점(좋다)으로 하였다. Table 4에 나타낸 관능 평가의 결과는 항균력이 우수한 45% 저온 발효주와 45% 고온 발효주를 관능평가 한 결과 45%의 고온 발효주가 더 우수한 발효 온도로 나타났다. 수분 함량이 낮으면 텍스처에 변화를 준 것으로 추측된다(14).

요 약

저온발효와 고온발효에 의하여 만들어진 민속주를 증류하여 알콜도를 45%로 같이 맞추어 성분함량을 비교하였다. 발효온도에 따른 환원당의 함량을 나타내고 있으며 저온발효 민속주는 15 mg/100 mL, 고온발효 민속주는 5 mg/100 mL로 나타났다. 즉 저온 발효에서 환원당의 양이 많았으며, 그러나 시중에 판매되고 있는 소주보다는 낮은 경향을 보였다. 향기 성분에 생성과정에 영향을 주는 Fusel alcohol을 볼 때 반적으로는 발효액에 아미노산이 없는 것보다는 많을 수록 많은 양의 fusel alcohol을 생성되기는 하지만, fusel alcohol을 생성하기위한 조건은 효모의 종류, 발효조건, 발효온도, 발효액의 조성 등의 복잡한 인자가 관련된다. 본 연구에 제조한 발효주를 소주의 아미노산과 비교할 때 아미노산 함량이 전반적으로 20-100도 낮은 함량치로 나타났다. 한약재 첨가로 인하여 면역증강, 살세포 반응 억제효과, 기능성 전통주로 좋은 발효주로 인정되지만 한약재특유의 강한 향기를 약화시키는 연구가 급후에 보완되어야 한다고 본다.

발효온도에 따른 아미노산의 함량은 저온발효 조미주에서 cysteine, valine, methionine, isoleucine, phenylalanine이 많았으며, 고온발효 조미주에서는 serine, glycine, leucine이 많았다. 한 alanine, tyrosine, lysine은 고온발효주에는 있으나, 저온발효주에서는 나타나지 않았다, 그러나 저온발효주와 고온 발효주 모두 시중에 판매되고 있는 소주보다는 아주 낮은 경향을 보였다. 저온발효와 고온발효에 의하여 만들어진 민속주를 증류하여 알콜 도수를 45%로 같이 맞추어 성분함량을 비교하였다. 발효온도에 따른 환원당의 함량을 나타내고 있으며 저온발효 민속주는 15 mg/100 mL, 고온발효 민속주는 5 mg/100 mL로 나타났다. 즉 저온 발효에서 환원당의 양이 많았으며, 그러나 시중에 판매되고 있는 소주보다는 낮은 경향을 보였다.

아미노산 실험에서는 소주와 45% 고온 발효주를 비교할 때 serine, glycine, cysteine, methionine, phenylalanine 등은 100배, alanine, valine, isoleucine 80배, ammonia 20배 낮은 수치를 나타냈다. OD 측정의 실험 결과 또한 control과 비교시 40% 발효주에서는 10배, 45% 고온 발효주에서는 100배 낮은 측정치가 나타났으므로 한약재의 색소성분을 휘발시키는 기술이 요구된다고 본다.

항균성실험에서 항균성 측정은 06 cm paper disk agar diffusion법을 이용하였으며, 43%의 발효주와, 45% 고온 발효주가 항균력이 가장 강력한 0.95 cm 의 영향을 나타냈다. 사용한 Gram 양성, Gram 음성 균주는 *Escherichia coli* KCCM 11591를 제외하고는 0.8 - 0.95 cm로 항균력이 강했으며, Gram negative의 *Pseudomonas aeruginosa* KCTC 1750 에서는 43% 발효주에는 0.95 cm, 45% 고온 발효주에는 0.95 cm의 항균성을 나타냈으며 관능평가에서도 가장 높게 나타났다. 관능평가에서는 45% 고온 발효주가 가장 높게 나타났으며, 항산화성 실험에 나타난 저온 45%의 갈색도의 측정과는 항산화성에서는 좀 다른 결과를 나타낸다. 그러나 항균성이 가장 높게 나타난 43-45%와 관능평가에서 가장 높게 나타난 45%고온 발효주를 볼때 본 연구에서는 고온 발효주 45%가 가장 우수한 전통주로 조사되었다.

발효주를 소주의 아미노산과 비교할 때 아미노산 함량이 전반적으로 100배 정도 낮은 함량치로 나타났으므로. 한약재 첨가로 인하여 면역증강, 살세포반응 억제효과, 기능성전통주로 좋은 발효주로 인정되지만 한약재특유의 강한 향기를 약화시켜서 부드럽고 은은한 전통발효주의 연구가 금후에 보완되어야 한다고 본다.

참고문헌

1. Yoon, CG, Jean, TW, Lee, GH, Jeong, JH (2000) Effect of the Ethanol Extract of *Lycium chinense* on the Oxygen Free Radical and Alcohol Metabolizing Enzyme Activities in Rats, *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 29(2) 269-273.
2. Lee HJ, Kim MK (1998) Retarding Effect of Dietary Fibers Isolated from Persimmon Peels and Jujubes on *in vitro* Glucose, Bile Acid and Cadmium Transport, *Korean J Nutrition* 31: 809-822.
3. Kang SA, Han JA, Jang KH, Choue Ryowon (2004). DPPH radical scavenger activity and antioxidant effects of Cham-Dang-Gui(*Angelica gigas*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1112-1118.
4. Pryor WA (1977). Involvement of radical reaction in aging and carcinogenesis in medicine chemistry, Elsevier. Amsterdam, Netherlands, Free radical in biology, pp331-361.
5. Ann KS, Sim WS, Kim HM, Han SB, Kim IH (1996). Immunostimulating Components from the Root of *Angelica gigas* Nakai, *Kor. J. Pharmacogn.*, 27:254-261.
6. Lee JY, Min YK, Kim HY (2001). Isolation of antimicrobial substance from *Schizandra chinensis* baillon and antimicrobial effect. *Korean J. Food Sci. Technol.* 33: 389-394.
7. Kim ES, Kim MK (1999). Effect of dried leaf powers and ethanol extract of persimmon, green tea and pine needle on lipid metabolism and antioxidative capacity in rats. *Korean J. Nutr.* 32; 337-352.
8. Kang YH, Park YK, Oh SR., Moon KD (1995). Studies on the physiological functionality of pine needle mugwort extracts. *Korean J. Food Sci. Technol.* 27: 978-984.
9. David DM, Parishi ME (1990) Testing the efficacy of food antimicrobials. *J. Food Prot.*, 53, 148-155.
10. Park UY, Change, DS, Cho HR (1992). Screening of antimicrobial activity for medicinal herb extract. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 21: 91-96.
11. Marklund S, Marklund G (1974). Involvement of superoxide anion radical in the oxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *Eur. J. Biochem.* 47: 469-474.
12. Amerine MA, Kunkee RE, Ough CS, Singleton VL (1980). The technology of winemaking. AVI Publishing. p 291.
13. Suomalainen H, lehtonen M (1979). The production of aroma compounds by yeasts. *J. Inst. brew.* 85:149.
14. Hwangbo YS (1999), Comparison of physicochemical sensory and microbiology characteristics of maketing soybean curds. M.S thesis, Daegu Univ, Daegu Korea.