

민들레 뿌리분말의 첨가비율을 달리하여 제조한 민들레 약주의 이화학적 및 관능적 특성

이종복 · 이종숙 · 김명희[†]
영남대학교 식품공학과

Physicochemical and Sensory Characteristics of *Yakju* Fermented with Different Ratios of Dandelion (*Taraxacum platycarpum*) Root Powder

Jong-Bok Lee, Jong Suk Lee, and Myunghee Kim[†]

Dept. of Food Science and Technology, Yeungnam University, Gyeongbuk 712-749, Korea

Abstract

The physicochemical and sensory characteristics of *Yakju* fermented with different ratios of *Taraxacum platycarpum* (dandelion) root powder (0, 5, 10, and 15%) were investigated. The pH of *Yakju* decreased and the total acidity and sugar content increased according to the addition of dandelion root powder. Dandelion root powder (15%) showed significantly higher reducing sugar content on the 3rd day of fermentation compared with other groups, including the control. Also, further exposure of fermentation time showed a declining pattern of reducing sugar content. Including control, the alcohol content increased in all *Yakju* samples fermented with dandelion root powder as fermentation progressed. The *Yakju* fermented with 5% dandelion root powder showed the highest sensory scores for color, aroma, taste, swallowing, and overall acceptability as 6.38 ± 1.27 , 5.58 ± 1.02 , 5.79 ± 0.98 , 6.08 ± 1.21 , and 5.96 ± 0.91 , respectively. In the present study for the production of *Yakju*, 5% dandelion root powder was the most appropriate amount to be added for the production of *Yakju*. The result obtained here may provide fundamental data for the traditional *Yakju* industry, which is interested in using a variety of natural resources.

Key words: *Taraxacum platycarpum*, dandelion, root powder, *Yakju*, sensory evaluation

서 론

경제 성장과 더불어 생활수준이 향상됨에 따라 각종 기능을 가진 건강식품의 개발과 약재의 잎이나 뿌리 등을 부원료로 이용한 건강기능성 주류개발이 활발히 진행되고 있다. 특히, 천연식물류를 첨가하여 알코올 해독과 건강 보조 및 질병 예방 등의 기능성을 추구한 약주 등이 개발되어 판매되고 있다(1,2). 예로써 인삼, 구기자, 두충, 감초, 오미자, 산수유, 숙지황, 매실, 당귀, 동충하초, 상항버섯 등을 첨가하여 제조한 침출주 및 발효주가 개발되었으며, 이들에 대한 약재의 생리활성을 이용한 기능성 및 효능이 부분적으로 보고되고 있다(3,4).

민들레(*Taraxacum officinale*)는 국화과에 속하는 다년생 초본식물로서(5), 오래전부터 여러 가지 질병에 대하여 유용하게 사용되어 온 약용식물 중의 하나로, 지상부(잎, 줄기, 꽃)를 말린 포공영(蒲公英)과 뿌리부위를 말린 포공영근(蒲公英根)으로 분류되어 약재로 사용되고, 잎은 샐러드나 채소와 같은 나물로, 꽃은 wine과 염료 등으로도 이용하고 있다

(6,7).

민들레의 주요 성분은 페놀류와 플라보노이드류인데(8,9), 민들레 뿌리에는 폴리페놀 화합물의 일종인 chlorogenic acid, chicoric acid, caffeic acid와 다당류의 일종인 inulin이 함유되어 있는 것으로 보고되어 있다(10). 잎에는 고미성분과 폴리페놀, luteolin과 quercetin 등의 플라보노이드 유도체가 함유되어 있고, 꽃에는 luteolin과 quercetin 및 chicoric acid 등을 함유하고 있다(8,11). 이들 성분들은 강한 항산화능(10,12), 고지혈증 예방효과(13), 위장염 예방효과(14), 항염증효과(15)와 같은 다양한 약리작용을 가지는 것으로 조사되었다. 이와 같이 민들레가 부위별로 다양한 활성을 나타낸 것으로 보고됨에 따라 잎은 샐러드로, 꽃은 와인의 재료로 이용이 되기도 하고 미세 분말화하거나 착즙화하여 tablet, capsule로 만들어 건강보조식품으로 판매하고 있다. 또한, 부재료로서 민들레를 첨가하는 연구도 일부 진행되어(11,16), Yoo 등(17,18)은 민들레 가루를 첨가한 설기떡과 쌀밥을 제조하여 특성을 조사하여 보고하였다. Yoon(19)은 민들레 뿌리의 천연 건강기능식품 소재로의 적용 가

[†]Corresponding author. E-mail: foodtech@ynu.ac.kr
Phone: 82-53-810-2958, Fax: 82-53-810-4662

능성을 보고하였으며, 최근에는 국내 주요 전통주업체에서 민들레를 첨가한 약주를 제조하여 긍정적인 평가를 얻어 국내에서 시판 중에 있다.

특히, 민들레 뿌리는 폴리페놀성 성분의 함량과 생리 활성이 다른 부위(잎, 줄기, 꽃)와 유사함에도 불구하고 한약재로만 사용될 뿐 식품으로는 거의 이용되지 못하고 있다. 따라서 본 연구팀에서는 민들레 뿌리분말을 첨가하여 약주를 제조하였으며, 이 약주의 총 폴리페놀 함량, 총 플라보노이드 함량과 항산화 활성에 대하여 선행연구를 하여 이미 발표하였다(20).

또한, 생리적 기능이 우수한 민들레를 첨가한 약주의 품질 변화에 대한 연구는 부족하다고 판단되어 민들레 뿌리분말의 첨가량을 달리하여 약주를 제조하고 발효과정중의 이화학적, 관능적 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

재료 및 균주

약주 제조용 백미는 부산시청에서 구입한 9분도 정부미(2008년산)를 원료미로 사용하였으며, 민들레 뿌리분말은 경상북도 청송 부남면에서 친환경으로 재배된 노랑민들레의 잎과 줄기, 꽃을 제거 후 민들레 뿌리만을 건조하여 분쇄한 것을 사용하였다. 양조 용수로는 부산광역시 기장군 정관면 예림리의 지하 305미터의 지하수를 사용하였다. 쌀알누룩 제조 시 사용한 백균균은 *Aspergillus kawachii*(*A. kawachii*, Chungmu Fermentation Ltd., Ulsan, Korea)를 사용하였으며, 주모 제조를 위한 효모는 시판 건조효모 *Saccharomyces cerevisiae*(PARISIENNE, Moulins de Granges, Granges-près-Marnand, Switzerland)를 구입하여 yeast potato dextrose 액체배지 100 mL에 접종하여 30°C에서 2일간 배양하여 사용하였다.

쌀알누룩(Koji) 및 주모 제조

쌀알누룩은 백미를 지하수로 1시간 침지한 후 121°C에서 40분간 증자하고 냉각한 고두밥에 *A. kawachii*를 증미의 0.3% 되도록 접종하여 42°C에서 24시간 증식시킨 후 18시간 동안 1시간 간격으로 수분과 공기를 주입하면서 42°C에서 2일간 배양하였다. 담금용 주모는 백미 1 kg을 세척하여 5시간 침지한 후 고압 증자 솥으로 121°C에서 40분간 증자하여 제조한 고두밥에 쌀알누룩 30 g, 물 1,000 mL에 효모 배양액 20 mL를 혼합하여 25°C에서 48시간 배양하여 제조하였다.

민들레 뿌리분말 첨가 약주의 제조

민들레 뿌리분말을 첨가한 약주 제조는 Shin 등(21)의 방법을 변형하여 Fig. 1과 같이 제조하였다(20). 1단 담금은 제조된 주모에 전분질 당화를 위하여 액화효소(α -amylase; Termamyl SC, Novozymes, Bagsvaerd, Denmark) 및 당화효소(glucoamylase; Spirizyme plus, Novozymes)를 전분질

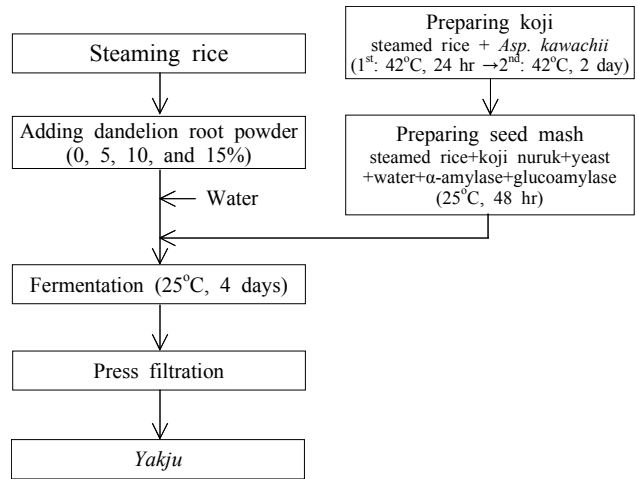


Fig. 1. Procedure for manufacturing *Yakju*.

(원료미) 대비 각각 0.2%를 첨가하여 25°C에서 24시간 당화시켰다. 2단 담금을 위하여 백미 3 kg을 세척하여 5시간 침지한 후 고압 증기 솥에 넣어 121°C에서 40분간 증자하여 30°C로 냉각시켰다. 증미 고두밥에 민들레 뿌리분말을 각각 0, 5(150 g), 10(300 g), 15%(450 g) 첨가하여 골고루 혼합하였다. 20 L의 용기에 물 5.8 L, 주모 250 g, 민들레 뿌리분말 혼합 고두밥을 첨가하여 25°C에서 6일 동안 발효하였다. 발효 6일 뒤 여과보조제로 Celite K3000을 1,000 ppm 첨가하여 polt-lot 천(cloth) 압착기를 가동하여 가압방식으로 원주를 순환시켜 여과판에 여과층을 형성시킨 후 여과하여 본 실험의 시료로 이용하였다.

pH 및 총산 측정

민들레 뿌리분말을 첨가한 약주의 pH는 pH meter (Thermo Electron Corp., Milford, MA, USA)로 측정하였고, 산도는 AOAC법(22)에 따라 약주 10 mL를 채취하여 pH가 7.0에 도달할 때까지 0.1 N NaOH 용액으로 적정한 후 0.1 N NaOH 소요량을 lactic acid(%) 함량으로 환산하였다.

당도와 환원당 측정

당도는 당도계(Atago, Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였고, 환원당 함량 변화는 시료 10 mL를 Somogyi변법(23)에 의해 정량하여 glucose 함량으로 표시하였다.

알코올 함량 측정

발효과정 중 민들레 뿌리분말 약주의 알코올 함량은 발효액을 여과한 후 여과액을 증류하여 15°C에서 주정계(Daekwang Inc., Seoul, Korea)를 이용하여 국제청기술훈연구소 주류분석규정에 따라 부침법(24)으로 측정하였다.

아미노산도 측정

시료 10 mL를 취하여 95% 에탄올에 용해시킨 1% phenolphthalein 지시약을 몇 방울 가하고 0.1 N NaOH 용액으로 담홍색(pH 7.0)이 될 때까지 중화한 후 여기에 중성 for-

Table 1. Materials added after fermentation

Types of <i>Yakju</i>	Water (mL)	Fructose (mL)	Citric acid (g)	Steviten (mg)
<i>Yakju</i> fermented with 0% dandelion root powder	11.0	20.2	0.4	42.5
<i>Yakju</i> fermented with 5% dandelion root powder	12.7	19.9	0.3	42.6
<i>Yakju</i> fermented with 10% dandelion root powder	27.9	19.8	0.2	43.8
<i>Yakju</i> fermented with 15% dandelion root powder	44.2	19.4	0.0	45.1

malin 용액 5 mL를 가하여 유리된 산을 0.1 N NaOH 용액으로 담홍색(pH 7.0)이 될 때까지 적정하여 그 적정 mL 수를 a라 하고 다음 식에 의하여 아미노산을 산출하였다.

$$\text{아미노산(g/100 mL)} = a \times 0.0075 \times 10$$

관능평가

약주 제조업체에 종사하는 남녀 20~50대의 24명을 패널로 선정하여 음주 성향과 음주 거부감을 검토하기 위하여 패널들의 음주 빈도 비율을 선행 조사하였다. 예비실험에서 민들레 뿌리분말 약주의 원액을 그대로 섭취하였을 경우, 강한 신맛과 쓴맛으로 인해 식감이 떨어지는 것으로 나타났기 때문에 액상과당과 구연산을 첨가하여 저감화하였다. Table 1과 같이 판매 중인 약주의 기본적인 제성인 알코올 14%, 산도 4.7%, 환원당 38%에 맞추어 물, 스테비텐, 액상과당과 구연산을 첨가하여 관능검사용 약주를 제조하였다. 제조한 민들레 뿌리분말 약주를 5°C에서 3일간 저장한 후, 색, 향, 맛, 목넘김, 종합적 기호도에 대해서 9점법(아주 좋다 9점, 아주 싫다 1점)으로 관능평가를 실시하였다.

통계분석

모든 값은 SPSS Ver. 17.0 package program(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 각 시험구의 평균과 표준편차를 산출하였고, Duncan의 다중범위분석법(Duncan's multiple range test)을 이용하여 각 시험구간의 유의차를 5%($p < 0.05$) 유의수준에서 검증하였다.

결과 및 고찰

pH 및 산도

민들레 뿌리분말 약주의 발효과정 중 pH와 총산 변화는 Fig. 2, 3과 같다. 발효 초기의 pH인 4.2~4.3에서 감소하다가 2단 담금 시점인 발효 2일 이후 약간 증가하는 경향을 나타내었으나 발효기간이나 시료 간의 차이는 미미하였다. pH의 저하는 술덧 제조과정 중 생성되는 유기산 때문인 것으로 판단되며(25), 또한 Lee 등(26)은 참나리 구근을 이용한 발효주에서도 pH가 발효 초기에는 감소하다가 이후부터는 큰 변화 없이 완만하게 진행된다고 보고한 결과와도 유사하였다.

발효기간에 따른 민들레 뿌리분말 약주의 총 산도는 발효

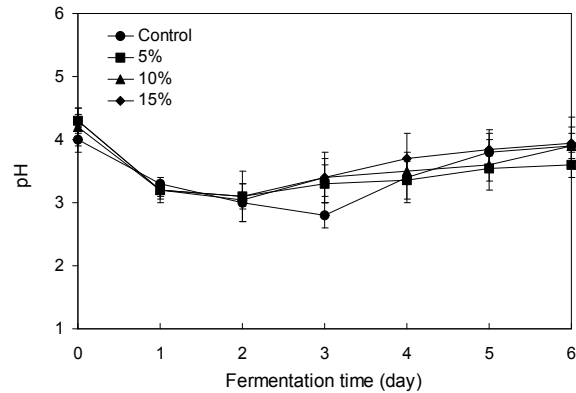


Fig. 2. Changes of pH in *Yakju* fermented with different ratios of dandelion root powder.

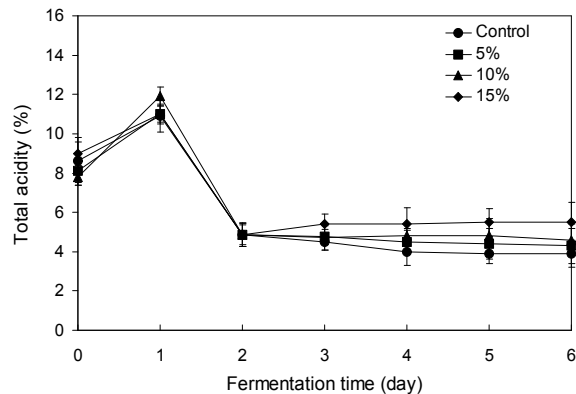


Fig. 3. Changes of acidity in *Yakju* fermented with different ratios of dandelion root powder.

초기 4.8%에서 1단 담금 직후 산도가 10.7~11.9%(발효 1일)로 급격하게 증가하였는데, 이는 쌀알누룩 제조 시에 사용되는 *A. kawachii* 때문에 초기의 산도가 높게 측정된 것으로 판단된다(27). 민들레 뿌리분말 약주를 첨가한 후 총 산도는 4.6~5.5%로 대조구에 비하여 민들레 뿌리분말 첨가량이 증가할수록 높아졌으나, pH의 결과와 마찬가지로 그 차이는 미미하였다. 이러한 결과는 Shin 등(28)이 천연식물류를 첨가한 약주를 저장하면서 약주의 pH와 산도를 살펴본 결과 거의 변화가 일어나지 않았다는 보고와 Lee와 Kim(29)이 약주를 14주간 저장하는 동안 약주의 pH가 4.0 부근에서 안정된 상태를 유지한다는 보고와 일치하는 것으로 나타났다.

당도 및 환원당

발효과정 중 민들레 뿌리분말 약주의 당도 함량 변화는 Fig. 4와 같다. 당도는 증가와 감소를 반복하다가 4일째 이후에는 큰 변화를 나타내지 않았다. 즉, 2단 담금 직후에는 발효가 진행됨에 따라(발효 2~6일) 대조구에 비하여 민들레 뿌리분말의 첨가량이 증가할수록 당도가 높아지는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 민들레 뿌리분말에 함유되어 있는 탄수화물이 당으로 전환되면서 당도가 높아지는 것으로 판단된다(9). 이는 Lee와 Kim(30)이 연구한 메밀씨를 첨가한 약주의 당도가 발효일수가 증가함에 따라 증가하였고, 발효후기보다 발효초기에 더 많이 상승하였다고 보고한 결

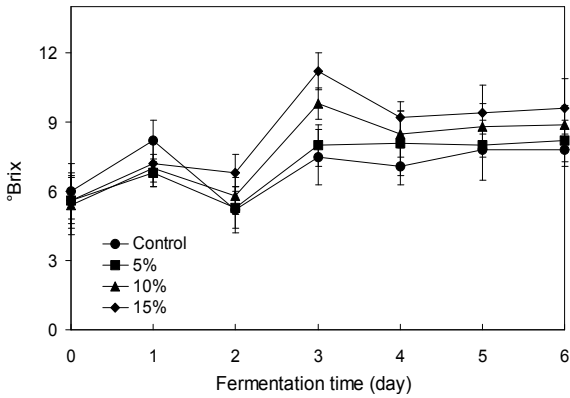


Fig. 4. Changes of sugar contents in *Yakju* fermented with different ratios of dandelion root powder.

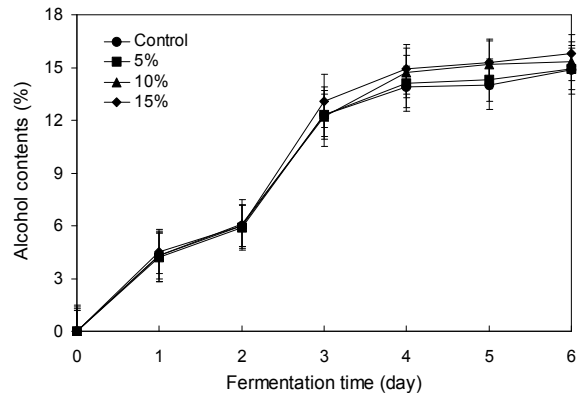


Fig. 6. Changes of alcohol contents in *Yakju* fermented with different ratios of dandelion root powder.

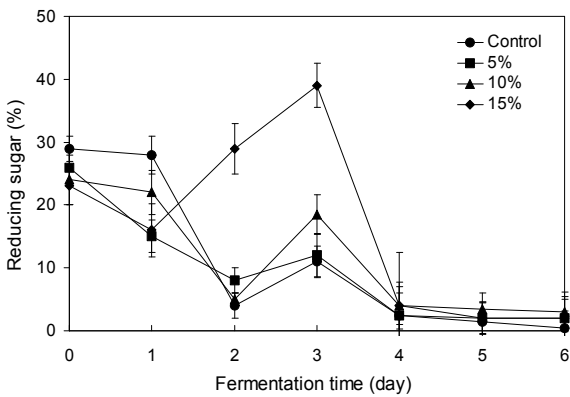


Fig. 5. Changes of reducing sugar in *Yakju* fermented with different ratios of dandelion root powder.

과와 일치하였다.

민들레 뿌리분말 약주의 환원당 함량 변화는 Fig. 5와 같다. 환원당 함량은 2단 담금 후 가장 높았다(발효 3일) 발효일수가 경과함에 따라 감소하였다. 이 결과는 Kim(31)이 탁주제조 중 당류의 양적 변화에 관한 연구에서 총당과 환원당의 함량이 2단 담금 직후인 3일후부터 급격히 감소한다고 보고한 것과 유사하였다. 또한, Cho 등(32)과 Lee와 Kim(30)은 식물 추출물을 첨가하여 약주를 발효시켰을 때 환원당의 함량이 2단 담금 직후에 가장 높았다가 이후에는 급격하게 감소하였다고 보고하여 본 연구와 유사함을 알 수 있었다. 이와 같이 발효 초기에 환원당의 함량이 높았던 것은 국 미생물이 생성한 amylase에 의해 분해된 전분을 효모가 이용하여 알코올 발효를 하기보다는 증식을 하는 단계였기 때문에 알코올 생성이 낮고 효모의 증식이 활발하여 나타난 결과인 것으로 판단된다.

알코올 함량

발효과정 중 민들레 뿌리분말을 첨가한 약주의 알코올 함량의 변화는 Fig. 6과 같다. 대조구와 민들레 뿌리분말 첨가 약주의 알코올 함량은 발효일수가 경과됨에 따라 증가하였고, 특히 발효 4일까지 점진적으로 증가하였으나 그 이후로는 큰 변화는 없었다. 발효 2~4일에 알코올 함량이 급격히 증가하는 경향을 나타내었는데, 이는 Kook(33)이 인삼첨가

방법을 달리한 전통 인삼 약주 제조 연구에서 2단 담금 후 2~5일에 가장 많은 알코올 발효가 일어났다고 보고한 연구 결과와도 일치하였다. 발효기간 중 1단 담금(발효 2일)후에 환원당의 함량이 높았다가 감소하기 시작하면서 발효 3일부터 알코올 함량이 증가한 것은 환원당을 이용한 효모의 알코올 발효가 상대적으로 증가한 것으로 사료된다. 민들레 뿌리분말을 첨가한 약주의 알코올 함량은 대조구(14.88±1.4%) 보다 최종 알코올 함량이 14.92±1.2%, 15.34±1.1%, 15.78±1.1%로 높았으나 통계적으로 차이는 없는 것으로 보아 민들레 뿌리분말 첨가가 알코올 생성에 영향을 끼치지 않음을 확인하였다.

아미노산도 함량

민들레 뿌리 분말의 첨가 비율을 달리하여 발효시킨 약주의 총 아미노산 함량을 분석한 결과, 0%에서 0.19±0.06 g/100 mL, 5%에서 0.22±0.03 g/100 mL, 10%에서 0.23±0.03 g/100 mL, 15%에서 0.24±0.03 g/100 mL로 측정되었다(Fig. 7). 민들레 뿌리분말의 첨가 비율이 증가할수록 아미노산의 함량이 증가하는 경향을 보였다. 이는 민들레 뿌리의 성분 중에 단백질 성분이 함유되어 있어 민들레 뿌리분말 첨가 비율이 커질수록 아미노산이 증가한 것으로 사료된다.

관능검사

약주 제조업체에 종사하는 남녀 20~50대 24명을 패널로

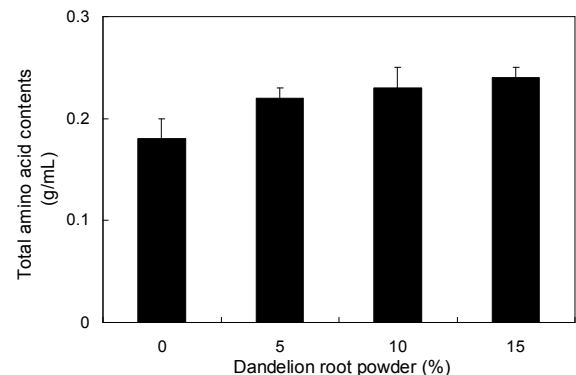


Fig. 7. Total amino acid according to various mixing ratio of dandelion root powder.

Table 2. Sensory evaluation of *Yakju* fermented with different ratios of dandelion root powder

Types of <i>Yakju</i>	Color	Aroma	Taste	Swallowing	Overall acceptability
<i>Yakju</i> fermented with 0% dandelion root powder	6.17±1.55 ^{1a2)}	5.29±1.50 ^a	4.13±1.27 ^b	4.25±1.33 ^b	4.33±1.62 ^b
<i>Yakju</i> fermented with 5% dandelion root powder	6.38±1.27 ^a	5.58±1.02 ^a	5.79±0.98 ^a	6.08±1.21 ^a	5.96±0.91 ^a
<i>Yakju</i> fermented with 10% dandelion root powder	6.29±1.08 ^a	4.92±1.64 ^{ab}	3.54±1.14 ^b	3.38±1.06 ^c	3.25±1.19 ^c
<i>Yakju</i> fermented with 15% dandelion root powder	5.92±0.97 ^a	4.33±1.83 ^b	2.92±0.88 ^c	3.04±1.00 ^c	2.63±0.92 ^c

¹⁾Means±SD.

²⁾Means with different superscripts within a column indicate significant difference ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

선정하여 음주 성향과 음주 거부감을 검토하기 위하여 우선적으로 시판주(소주, 맥주, 약주, 과일주)의 기간별, 성별 및 연령별로 음주 빈도 비율을 선행 조사하였다. 패널 중 남성의 음주 빈도 비율이 70.8%로 여성의 29.1%보다 약 2.5배가 많았고, 음주경력은 조사대상자 중 20명이 '10년 이상'이라고 답하였으며, 음주빈도는 조사대상자의 53% 이상이 '일주일에 1~2회 정도 음주를 한다'고 응답하였다.

제조한 민들레 뿌리분말 약주로 먼저 기호도 검사를 실시한 결과, 민들레 뿌리 자체가 가지고 있는 쓴맛과 신맛으로 인하여 기호도 검사 결과가 매우 낮았다. 따라서 쓴맛과 신맛을 저감화하기 위하여 액상과당과 구연산을 첨가하여 약주를 제성한 후에 민들레 뿌리분말 약주의 기호도 검사를 실시하였다(Table 2). 그 결과, 색에서는 민들레 뿌리분말 5% 첨가 약주의 점수가 가장 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 향에 있어서는 민들레 뿌리분말 5% 첨가 약주가 높은 점수를 나타내었는데 첨가량이 증가할수록 민들레 특유의 강한 향 때문에 기호도가 떨어지는 것으로 나타났다. 맛, 목넘김, 종합적인 기호도 검사에서도 민들레 뿌리분말을 5% 첨가한 약주가 대조구와 10%, 15% 첨가 약주에 비하여 기호도 점수가 월등히 높은 것으로 나타났다. 민들레 뿌리분말의 생리활성이 높음에도 불구하고 관능 성적이 낮은 것은 민들레 뿌리가 가진 고유의 쓴맛과 신맛이 오히려 나쁜 맛으로 작용하여 나타난 결과로 판단된다. 따라서 민들레 뿌리분말을 첨가한 약주를 제조함에 있어서는 민들레 뿌리분말을 5% 내외로 첨가하는 것이 색, 향, 맛, 목넘김과 종합적인 기호도면에서 가장 적합할 것으로 판단되어진다.

요 약

민들레 뿌리분말의 첨가비율(0, 5, 10, 15%)을 달리하여 제조한 민들레 약주의 이화학적 및 관능적 특성을 조사하였다. 민들레 뿌리분말 첨가량의 증가에 따른 pH 변화는 미미하였고, 산도와 당도는 15% 첨가구가 각각 가장 높은 함량을 나타냈다. 환원당 함량은 민들레 뿌리분말 15% 첨가구가 발효 3일째에 다른 시료구에 비하여 가장 높았으며, 그 이후에는 급격하게 감소하여 다른 시료구와 비슷한 함량을 나타

내었고, 알코올 함량은 발효가 진행됨에 따라 시료구 모두 증가하였다. 민들레 뿌리분말 첨가 비율을 달리하여 제조한 약주의 관능적 특성은 첨가 비율이 10, 15%로 증가할수록 종합적 기호도가 좋지 않았으며, 첨가 비율이 5%인 시료구가 색, 향, 맛, 목넘김, 종합적 기호도가 우수하였다. 이와 같이 민들레 뿌리분말의 첨가 비율을 달리하여 제조한 약주의 이화학적 및 관능적 특성을 검토한 결과, 민들레 뿌리분말 5%를 첨가하여 제조한 약주가 가장 우수한 것으로 나타났다. 위의 실험 결과, 민들레 뿌리분말로 약주를 제조할 경우, 민들레 뿌리분말 5%를 첨가하는 것이 가장 적합함을 알 수 있었다.

문 헌

1. Chang KS, Yu TJ. 1981. Studies on the components of *so-gukju* and commercial *yakju*. *Korean J Food Sci Technol* 13: 307-313.
2. Cha JY, Cho YS. 2001. Biofunctional activities of citrus flavonoids. *J Korean Agric Chem Biotechnol* 44: 122-128.
3. Cha JY, Kim HJ, Kim SK, Lee YJ, Cho YS. 2000. Effects of citrus flavonoids on the lipid peroxidation contents. *Korean J Postharvest Sci Technol* 7: 211-217.
4. Yoo KM, Hwang IK. 2004. In vitro effect of *yuja* (*Citrus junos* Sieb ex Tanaka) extracts on proliferation of human prostate cancer cells and antioxidant activity. *Korean J Food Sci Technol* 36: 339-344.
5. Chang JK. 1997. *Seasonally Wild Flowers of Korea*. Doseochulpan Necseas, Seoul, Korea. p 139.
6. Oh SL, Yang JM, Cha WS, Cho YJ, Kand WW, Kand MJ, Kim KS. 2000. Changes in properties of dandelion extracts tea induced by roasting conditions. *J East Asian Soc Dietary Life* 10: 129-135.
7. Lee HH, Kim YS, Park HY. 2007. Plant regeneration via organogenesis from leaf explant culture of *Taraxacum coreanum* Nakai. *Korean J Med Crop Sci* 15: 62-66.
8. Kang MJ, Seo YH, Lim JB, Shin SR, Kim KS. 2000. The chemical composition of *Taraxacum officinale* consumed in Korea. *Korean J Soc Food Sci* 16: 182-187.
9. Lee SH, Park HJ, Han GJ, Cho SM, Rhie SG. 2004. A study of the nutritional composition of the dandelion extracts by part (*Taraxacum officinale*). *Korean J Comm Living Sci* 15: 57-61.
10. Kweon MH, Hwang HJ, Sung HC. 2001. Identification and antioxidant activity of novel chlorogenic acid derivatives from bamboo (*Phyllostachys edulis*). *J Agric Food Chem*

- 49: 4646-4655.
11. Williams CA, Goldstone F, Greenham J. 1996. Flavonoids, cinnamic acids and coumarins from the different tissues and medicinal preparations of *Taraxacum officinale*. *Phytochemistry* 42: 121-127.
 12. Noh KH, Jang JH, Kim JJ, Shin JH, Kim DK, Song YS. 2009. Effect of dandelion juice supplementation on alcohol-induced oxidative stress and hangover in healthy male college students. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 683-693.
 13. Cho SY, Park JY, Oh YJ, Jang JY, Park EM, Kim MJ, Kim KS. 2003. Effect of dandelion leaf extracts on lipid metabolism in rats fed high cholesterol diet. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 676-682.
 14. Han SH, Hwang JK, Park SN, Lee KH, Ko KI, Kim KS, Kim KH. 2005. Potential effect of solvent fraction of *Taraxacum mongolicum* H. on protection of gastric mucosa. *Korean J Food Sci Technol* 37: 84-89.
 15. Jeon HJ, Kang HJ, Jung HJ, Kang YS, Lim CJ, Kim YM, Park EH. 2008. Anti-inflammatory activity of *Taraxacum officinale*. *J Ethnopharmacol* 115: 82-88.
 16. Katrin S, Carle R, Schieber A. 2006. Taraxacum-A review on its phytochemical and pharmacological profile. *J Ethnopharmacol* 107: 313-323.
 17. Yoo KM, Kim SH, Chang JH, Hwang IK, Kim KI, Kim SS, Kim YC. 2005. Quality characteristics of *sulgidduk* containing different levels of dandelion (*Taraxacum officinale*) leaves and roots powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 110-116.
 18. Yoo KM, Lee YK, Kim SH, Hwang IK, Lee BY, Kim SS, Hong HD, Kim YC. 2005. Characteristics of cooked rice according to different coating ratios of dandelion (*Taraxacum officinale*) extracts. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 117-123.
 19. Yoon TJ. 2008. Effect of water extracts from root of *Taraxacum officinale* on innate and adaptive immune responses in mice. *Korean J Food & Nutr* 21: 275-282.
 20. Lee JB, Park HK, Lee JS, Kim MH. 2011. Studies on antioxidant activity, total flavonoids and polyphenols, and reducing power in *Yakju* with different ratios of dandelion root. *J East Asian Soc Dietary Life* 21: 882-887.
 21. Shin KR, Kim BC, Yang JY, Kim YD. 1999. Characterization of *Yakju* prepared with yeasts from fruits. 1. Volatile components in *Yakju* during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 794-800.
 22. AOAC. 2000. *Official methods of analysis*. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. p 942.
 23. Hatanaka C, Kobara Y. 1980. Determination of glucose by a modification of Somogyi-Nelson method. *Agric Biol Chem* 44: 2943-2949.
 24. NTSTSI. 2008. Alcoholic Liquors Analytical Rule: National Tax Service Technical Service Instructions. 1267 National Tax Service Technical Service Institute, Seoul, Korea. p 37-115.
 25. Lee ST, Kim MB, Song GW, Choi SU, Lee HJ, Heo JS. 2000. Effect of *Polygonatum odoratum* extracts on quality of *Yakju*. *Korean J Postharvest Sci Technol* 7: 262-266.
 26. Lee KS, Kim GH, Kim HH, Lee CG, Lee JY, Lee HD, Oh MJ. 2008. Manufacture and physiological functionality of Korean traditional alcoholic beverage by using lily (*Lilium lancifolium*) scales. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 598-604.
 27. So MH. 1991. Improvement in the quality of *takju* by the combined use of *Aspergillus kawachii* and *Aspergillus oryzae*. *Korean J Food & Nutr* 4: 115-124.
 28. Shin JH, Choi DJ, Sung NJ. 2004. Nutritional properties of *Yakju* brewed with natural plants. *Korean J Food & Nutr* 17: 18-24.
 29. Lee CH, Kim GM. 1995. Determination of the shelf-life of pasteurized Korean rice wine, *Yakju*, in aseptic packaging. *Korean J Food Sci Technol* 27: 156-163.
 30. Lee JO, Kim CJ. 2011. The influence of adding buckwheat sprouts on the fermentation characteristics of *Yakju*. *Korean J Food Culture* 26: 72-79.
 31. Kim CJ. 1963. Studies on the quantitative changes of organic acid and sugars during the fermentation of *takju*. *J Korean Agric Chem Soc* 4: 33-42.
 32. Cho IK, Huh CK, Kim YD. 2010. Quality characteristics of *Yakju* (a traditional Korean beverage) after addition of different tissues of *Opuntia ficus indica* from Shinan, Korea. *Korean J Food Preserv* 17: 36-41.
 33. Kook SJ. 1996. Studies on the preparation of traditional ginseng wine with different treated ginseng. *MS Thesis*. Hanyang National University, Seoul, Korea.

(2012년 2월 28일 접수; 2012년 4월 20일 채택)