

민들레(*Taraxacum platycarpum*)를 이용한 전통 민속주의 제조 및 생리활성

김재호 · 이승환 · 김나미¹ · 최신양² · 유진영² · 이종수*

배재대학교 유전공학과 · 바이오 의약 연구 센터, ¹한국인삼연초연구원 제품개발부,
²한국식품개발연구원 생물공학연구본부

Manufacture and Physiological Functionality of Korean Traditional Liquor by using Dandelion (*Taraxacum platycarpum*). Kim, Jae-Ho, Seung-Hwan Lee, Na-Mi Kim¹, Shin-Yang Choi², Jin-Young Yoo², and Jong-Soo Lee*. Department of Genetic Engineering and Bio-Medicinal Resource Research Center, Paichai University, Taejeon 302-735, Korea, ¹Division of Product Development, Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Taejeon 305-735, Korea, ²Division of Food Biotech., Korea Food Research Institute, Seongnam 462-420, Korea – In order to develop a Korean traditional liquor using dandelion, alcohol fermentation condition was investigated. Ethanol was produced maximally when 10% dandelion and 5% nuruk were added in cooked rice and fermented by *S. cerevisiae* at 25°C for 10 days. The taste and nutraceutical properties of dandelion liquor with different concentrations (1%, 5%, 10%) of dandelion petal were compared. The dandelion-petal liquors which was brewed by addition of 1% dandelion petals into mash showed the best acceptability and its angiotensin-converting enzyme inhibitory activity was also high.

Key words: Korean traditional liquors, dandelion(*Taraxacum platycarpum*)

민들레(*Taraxacum platycarpum*)는 한방 및 민간에서 포공영, 지정, 포공초, 금잠초, 무순들레, 안진방이, 으음들레 등으로 불리고 있는 국화과의 여러해살이 약초로서 전국 각지에서 야생하고 있다[2,14].

민들레의 약리 효능으로는 건위, 신진대사 촉진, 강장, 진위정장, 최유작용, 이뇨, 피로회복, 간장병과 치질, 자궁병, 위궤양, 황달, 만성간염 등의 치료 및 식욕증진, 활력증진 등이 있고 천식 등에도 좋다고 알려져 있다[3]. 또한 임신 부에게 좋은 약용식물로 특히 수유기의 산모에게 민들레는 젖을 풍부하게 하고 민들레에 함유된 Mg와 Ca은 태아의 골격을 튼튼하게 한다고 알려져 있다[12,19,27]. 따라서 민들레는 한방에서 완화제, 창종(부스럼), 정종(화농균에 의한 부스럼), 진정, 유행염, 강장, 악창(부스럼), 건위 등에 다른 약재와 더불어 처방하여 약으로 사용하거나 보통 식용, 관상용, 밀월용으로 널리 사용되고 있으며[14] 민간에서 위장 과 허약체질 개선을 위해 민들레 추출주를 제조하여 음용 되는 정도이다.

한편, 근래에 건강에 대한 관심이 높아지면서 전통 발효 식품의 약리 기능성 물질의 탐색에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 약초를 침출시켜 제조하는 약용주로는 인삼, 구기자, 두충, 감초, 오미자, 산수유, 숙지황, 메실, 탕자, 사삼, 질경, 작약, 당귀, 천금 및 동충하초 등을 이용한

약용주 개발과 이들의 약리 효능이 일부 보고되어 있다 [23].

민들레에 관한 연구로는 주로 민들레 추출물의 화학성분 [15,29]과 이들의 항균성 [13], 항종양성 [8], 항알러지성 [7] 및 다른 약제와의 상호작용 [10,30] 등에 대하여 보고되었고 이 들을 이용한 알콜 추출 약용주의 개발 [24]과 다른 한약재와 의 혼합에 의한 차 등의 건강보조식품의 개발 [18], 항암제 등의 약제 개발 [3] 등에 관해서 일부 보고되어 있을 뿐이다.

따라서, 본 연구에서는 민들레를 이용한 새로운 민속주 형태의 약용곡주를 개발하고자 먼저 민들레 발효주 제조를 위한 알콜 발효조건을 검토하였고 민들레를 1~10% 첨가하여 각각의 발효주를 제조한 후 기호도를 검사하여 우수한 민들레 발효주를 선정하고 약리 기능성으로 ACE 저해 활성, 혈전용해 활성, 항산화 활성 등을 조사하였다.

재료 및 방법

원료, 균주 및 시약

민들레는 1999년 4월~6월에 대전광역시 서구 도마동 연 자산 주위에 자생하는 것을 채취하여 꽃과 잎으로 구분한 후 그늘에서 건조시킨 것을 사용하였으며 꽃의 화학 성분 조성은 수분 79.9%, 총당 0.8%, 단백질 3.5%, 조지방 13.6%, 회분 2.2% 이었고 잎의 화학 성분 조성은 수분 84.6%, 총당 2.5%, 단백질 2.8%, 조지방 6.8%, 회분 3.3% 이었다.

술 제조용 원료로서 맵쌀과 찹쌀은 1998년 충남 서천지

*Corresponding author

Tel. 82-42-520-5388, Fax. 82-42-520-5388

E-mail: biotech8@mail.paichai.ac.kr

방에서 생산된 것을 시중에서 구입하여 사용하였고 누룩은 중앙곡자(주) 제품을 사용하였다.

주모제조용 효모로는 배재대학교 생물공학연구실에서 보관중인 *Saccharomyces cerevisiae*(청주용 효모, 발연 7호)를 사용하였다.

약리 기능성 측정용 시약으로 Hip-His-Leu과 rabbit lung powder, fibrin, pyrogallol, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl 등은 Sigma사 제품(미국)을 사용하였고 그 밖의 시약은 분석용 특급을 사용하였다.

주모제조, 담금 및 발효

주모제조 및 담금은 규합총서의 두견주 담금법을 변형시켜 다음과 같이 실시하였다(20,21). 먼저 담금용 주모는 35 메쉬로 분쇄한 멥쌀 40 g을 끓는 물 50 ml에 넣고 가열시킨 후 냉각한 다음 누룩 10 g과 밀가루 5 g을 첨가하고 yeast extract-peptone-dextrose 배지에서 30°C로 2일간 배양한 *S. cerevisiae* 10 ml를 균일하게 혼합하여 30°C에서 2일간 배양하여 제조하였다.

담금은 먼저 멥쌀과 찰쌀 각각 50 g를 16시간 물에 침지한 후 물을 빼 다음 고압증기솥에서 100°C로 1시간 증자하였다. 이를 30°C로 냉각시킨 후 물 60 ml와 위에서 제조한 주모 및 민들레(떡밥의 10%)를 첨가하여 25°C에서 10일간 발효시킨 후 사별제정하고 원심분리하여 시료로 하였다.

이화학적 특성

원심분리한 발효액을 수증기 증류한 다음 주정계로 에탄올 함량을 측정하였고 pH는 pH meter로 측정하였다. 총산은 1% 페놀프탈레인을 지시약으로 하여 0.1N NaOH용액으로 적정한 후 호박산으로 표시하였다.

탁도는 시료의 투과도를 750 nm에서 측정하여 표시하였고 색도는 색차계(Color Difference Meter D-25L-9, Hunter Associates Lab. Inc. U.S.A)로 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 측정하여 표시하였다.

약리 기능성 측정

민들레 발효주 50 ml를 감압 건조하여 알콜을 모두 제거한 후 D.W를 사용하여 50 ml로 정용한 후 시료로 사용하였다.

민들레 발효주의 약리 기능성으로 먼저 angiotensin-converting enzyme(ACE) 저해 활성은 Cushman 등(5)의 방법을 일부 변형시켜 다음과 같이 측정하였다. 즉 시료액에 동일 부피의 ethyl acetate를 처리하여 추출한 60 µl를 rabbit lung에서 추출한 ACE용액(100mU/ml) 30 µl와 기질 용액(pH 8.3의 100mM borate 완충용액에 500 mM NaCl과 6.5mM Hip-His-Leu을 녹인 것) 300 µl와 섞은 후 37°C에서 30분간 반응시킨 다음 0.5N HCl로 반응을 정지시켰다. 이 반응액에 유리되어 나오는 hippuric acid의 량을

228 nm에서 흡광도를 측정하여 산출하였고 시료를 첨가하지 않은 것을 대조구로하여 활성을 비교하였다[25].

또한, 혈전용해활성은 Fayek 등(6)과 김(16)의 방법에 따라 0.6% fibrin 용액 3 ml에 시료 500 µl를 첨가하여 40°C에서 10분간 반응시킨 후 0.4M TCA 용액 3 ml를 첨가하여 반응을 정지시키고 여과하였다. 이 여과액 중의 용출된 tyrosine의 양을 1N folin 시약으로 발색시켜서 정량하였다. 이때 호소 1단위는 조효소액 1 ml이 1분동안 tyrosine 1 µg을 생산하는 활성으로 하였다.

SOD-유사활성은 Marklund 등의 방법[22]에 따라 시료액 20 ml에 55 mM Tris-cacodylic acid buffer(TCB, pH 8.2)를 가한 후 균질화하고 원심분리하여 얻은 상등액을 pH 8.2로 조정된 후 TCB를 사용하여 50 ml로 정용한 후 시료액으로 사용하였다. 시료액 0.95 ml에 50 µl의 24 mM pyro-gallol을 첨가하여 420 nm에서 초기 2분간의 흡광도 증가율을 측정하여 시료액 무첨가구와 비교하였다.

항산화 활성은 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH)의 환원력을 이용하는 Blois[1]와 이 등[17]의 방법으로 측정하였다. 시료 0.2 ml에 DPPH 용액(DPPH 12.5 mg을 EtOH 100 ml에 용해) 0.8 ml를 가한 후 10분간 반응시키고 525 nm에서 흡광도를 측정하여 시료무첨가 대조구와 활성을 비교하였다.

Tyrosinase 저해 활성은 성 등[28]의 방법에 따라 시료액 0.5 ml에 5 mM L-DOPA 0.2 ml, 0.1M sodium phosphate buffer(pH 6.0)를 혼합한 후 tyrosinase 11U을 첨가하여 35°C에서 2분간 반응시킨 후 475 nm에서 흡광도를 측정하여 시료액 무첨가구와 비교하였다.

아질산염 소거능은 Kato등[9]의 방법에 따라 1 mM NaNO₂ 용액 2 ml에 시료액 1 ml을 첨가한 후 총 부피를 10 ml로 조정하고 37°C에서 1시간 반응시켰다. 이 반응액 1 ml을 취하여 2% 초산용액 5 ml, griess시약 0.4 ml을 가한 후 혼합하여 520 nm에서 흡광도를 측정하여 시료액 무첨가구와 비교하였다.

관능검사

민들레 발효주의 관능검사는 냄새와 맛으로 구분하여 평점법으로 다음과 같이 실시하였다. 우선 남녀를 대상으로 연령층을 고려하여 30~50대 성인과 20대 대학생 남녀 각각 10명을 선발하여 이들로 하여금 냄새와 맛을 0점에서 9점까지 점수로 강도를 나타내게 한 후 평균값을 구하였으며 이들을 분산분석하여 시료간의 통계적 유의성을 검정하였다[4].

결과 및 고찰

알콜 발효 조건

민들레 약용주 제조를 위한 최적 담금조건을 검토하기 위

하여 찹쌀과 멥쌀 100g에 민들레를 10% 첨가하고 누룩을 5~15 g의 범위에서 일정 농도로 첨가한 후 *Saccharomyces cerevisiae*로 제조한 주모를 가하여 5~15일간 발효시키면서 누룩 첨가 농도와 발효기간에 따른 에탄올 생성량을 측정하였다(Table 1).

누룩을 5% 첨가하여 10일간 발효시켰을 때 약 15.5%의 가장 많은 에탄올이 생성되었고 누룩 첨가량을 늘리거나 발효기간을 더 길게 하여 발효시켰을 때 에탄올 생성량은 오히려 약간 낮은 결과를 보였다.

한편, 민들레 첨가량이 알콜 발효에 미치는 영향을 조사하기 위하여 민들레를 덧밥을 기준으로 1%, 5%, 10% 첨가하고 누룩을 5% 첨가한 다음 10일간 발효시킨 결과 민들레 꽃만을 1% 첨가하여 발효시켰을 때 가장 많은 약 15%의 에탄올이 생성되었고 민들레 잎과 꽃의 혼합물(1:10)을 5%와 10% 첨가시켰을 때도 민들레를 첨가하지 않은 발효에서보다도 높은 10.5%와 12.5%의 에탄올이 생성되었다(Table 2).

이와 같이 민들레 꽃 만을 1% 첨가하거나 민들레 잎과 꽃의 혼합물을 5% 이상 첨가하여 발효시켰을 때 민들레를 첨가하지 않은 대조구에서 보다 에탄올 생성량이 많은 것은 아마도 민들레 꽃이나 잎에 함유되어 있는 어떤 화학성분이 당화와 발효를 촉진시키는 것으로 추정되며 자세한 해석을 위해서는 이들 화학성분의 동정과 기능 분석이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

관능검사와 색도

민들레 잎과 꽃의 혼합물(1:10)를 덧밥 기준으로 1%, 5%, 10%, 민들레 꽃만을 1% 각각 첨가하여 위와 같이 발효시켜 제조한 술의 냄새와 맛을 종합한 기호도는 민들레 꽃만을 1% 첨가하여 제조한 술이 제일 높았고 민들레 첨가량이 많아질수록 민들레잎 특유의 냄새가 강 하였고 쓴 맛과 sepativity가 강하여 기호도가 낮았다(Fig. 1, 2).

또한 이들의 색도 중 L값(명도)과 투과도는 민들레 무첨

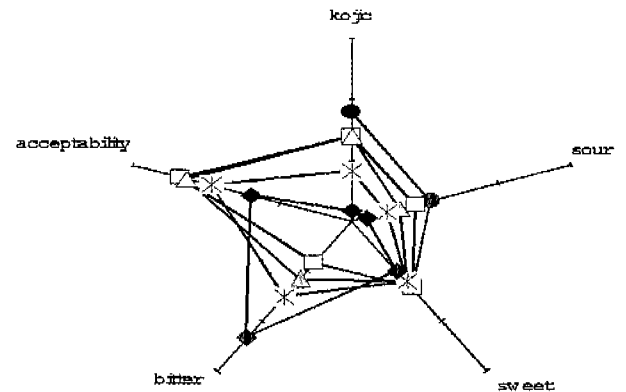


Fig. 1. The QDA profiles for taste of dandelion liquors brewed with different amount of dandelion. ● - Control -■- P -▲- D-1 * D-5 -◆- D-10 (Control, P, D-1, D-5, D-10 were same as Table 2)

Table 1. Effects of fermentation periods and koji concentration on the dandelion alcohol fermentation by *S. cerevisiae*

Koji concentration (%)	Fermentation periods (days)*	Ethanol (%)	pH	Total acid (%)	Volatile acid (%)
5	5	11.6	4.78	0.108	0.012
	10	15.5	4.87	0.144	0.006
	15	13.0	4.81	0.132	0.006
10	5	12.0	4.76	0.108	0.012
	10	14.0	4.80	0.138	0.006
	15	11.0	4.80	0.130	0.006
15	5	10.5	4.74	0.102	0.006
	10	12.5	4.75	0.132	0.004
	15	11.8	4.76	0.124	0.004

*Dandelion was added 10% of cooked rice in the mask.

Table 2. Effects of addition amount of dandelion on the dandelion alcohol fermentation

Addition amount (%)	Ethanol (%)	pH	Total acid (%)	Volatile acid (%)
P ¹⁾	15.7	4.56	0.120	0.009
D-1 ²⁾	5.0	4.71	0.126	0.012
D-5	10.5	4.86	0.126	0.015
D-10	12.5	4.95	0.132	0.018
Control ³⁾	8.1	4.71	0.126	0.012

1) P liquors was brewed by addition of 1% dandelion-petal only into the mash.

2) D-1, D-5 and D-10 liquors were brewed by addition of 1%, 5% and 10% dandelion(flower:leaf = 10:1) into the mash, respectively.

3) No addition of dandelion.

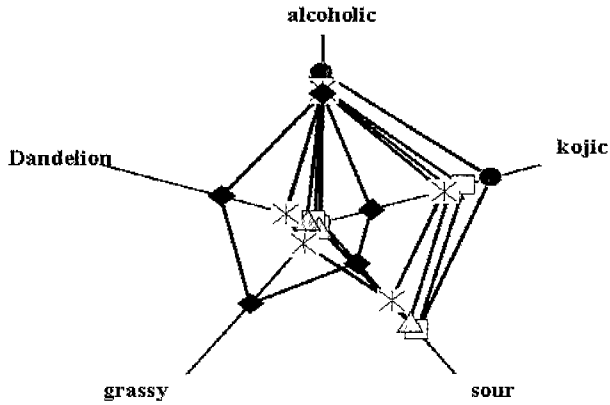


Fig. 2. The QDA profiles for odor of dandelion brewed with different amount of dandelion. —●— Control —■— P —▲— D-1 * D-5 —◆— D-10 (Control, P, D-1, D-5, D-10 were same as Table 2)

가 발효주에 비하여 민들레 발효주들이 낮았으나 a값(적색도)과 b값(황색도)은 민들레 발효주들이 높은 값을 보였는데(Table 3) 이는 발효 중 민들레에 함유되어 있는 황색과 녹색의 수용성 및 일부 지용성 색소들이 발효액으로 용출되었기 때문인 것으로 생각된다.

한편 민들레 꽃만을 1% 첨가하여 제조한 술이 미황색으로 가장 아름다운 색상을 보였다.

약리 기능성

기호도가 가장 높고 색상이 우수한 1% 민들레 꽃 발효주의 약리 기능성으로 성인병에 관련되는 angiotensin-converting enzyme(ACE) 저해활성과 혈전용해활성 및 항산화활성 등을 조사하였다(Table 4).

민들레 꽃 발효주의 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)에 대한 항산화활성과 ACE 저해활성이 대조구인 민들레를 첨가하지 않은 발효주보다 강하였다. 이는 민들레 꽃 중에 함유되어 있는 색소 등이 항산화활성에 관여하는 것으로 생각되고 민들레를 첨가하지 않은 발효주에서도 ACE 저해활성을 보인 것은 류 등[25]이 쌀, 보리 등 곡류 중에 함유되어 있는 단백질을 효소 분해 시켰을 때 ACE 저해활성이 나타났다는 보고와 Saito 등[26]이 일본 청주와 청주박에서 ACE저해활성이 있었다는 보고와 같이 원료인 덧밥 중의 단백질이 효소 분해되어 생성된 것으로 추정된다.

한편, 민들레 꽃 발효주의 혈전용해활성과 SOD-유사활성, tyrosinase 저해활성 등은 민들레 무첨가 발효주와 유사하거나 다소 높았으나 아질산염 소거 활성은 조금 낮았다.

그러나, 민들레 꽃 발효주를 수증기 증류시켜 얻은 증류액에서는 SOD 유사활성을 제외한 여타의 약리 기능성은 모두 없거나 매우 낮았다(Data not shown).

요 약

민들레(*Taraxacum platycarpum*)를 이용한 새로운 민속주 형태의 약용곡주를 개발하기 위하여 먼저 알콜 발효조건을 검토하고 민들레 잎과 꽃의 혼합물(1:10)를 1%, 5%, 10%, 민들레 꽃만을 1% 첨가하여 각각의 민들레 발효주를 제조한 후 관능검사를 실시하여 기호도가 높은 술을 선정 한 후 ACE(angiotensin-converting enzyme) 저해활성, 혈전용해활성, 항산화활성 등 몇 가지 약리 기능성을 조사하였다. 10%의 민들레 잎과 꽃의 혼합물을 함유한 덧밥에 누룩을 5% 첨가하고 *Saccharomyces cerevisiae*를 이용하여 제조한 주모를 첨가한 후 25°C에서 10일간 발효시켰을 때 에탄올

Table 3. Comparison of color and turbidity of the dandelion liquors

Liquors	Color			Transmittance (750 nm)
	L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)	
P ¹⁾	64.46	-0.63	23.48	14.1
D-1	71.39	-1.30	22.82	23.1
D-5	74.15	-1.35	29.17	24.6
D-10	62.09	2.69	40.69	23.2
Control	79.59	-1.86	19.75	35.7

1) P, D-1, D-5 and D-10 were same as Table 2.

Table 4. Nutraceutical properties of the dandelion-petal liquors

Liquors	ACE inhibitory activity (%)	Fibrinolytic activity (IU)	Antioxidant activity (%)	SOD-like activity (%)	Tyrosinase inhibitory activity (%)	Nitrite scavenging activity (%)
P*	16.2	18.7	84.9	92.3	96.9	15.4
Control	7.3	18.8	-	86.3	85.6	17.2

*P and control were same as Table 2.

이 가장 많이 생성되었다. 또한, 기호도와 색상은 민들레 꽃만을 1% 첨가하여 제조한 발효주가 가장 좋았고 항산화 활성 등이 민들레 무첨가 발효주보다 강하였다.

REFERENCES

- Blois, M. S. 1958. Antioxidant determination by the use of stable free radical. *Nature*, **191**: 1199.
- Chang, J. K. 1997. Seasonly wild flowers of Korea(5ed). pp139-140. Doseochulpan Necseas, Korea.
- Choi, E. J. 1998. Preparation method of anticancer drug by using oriental herbs. Submit No. of Korean Patent. 1998-007816.
- Choi, S. H., J. Y. Bock, S. H. Nam, J. S. Bae and W. Y. Choi. 1998. Effect of tannic substances from acorn on the storage quality of rice wine. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **30**: 1420-1425.
- Cushman D. W. and H. S. Cheung. 1971. Spectrophotometric assay and properties of the angiotensin-converting enzyme of rabbit lung. *Biochemical Pharmacology*, **20**: 1637-1648.
- Fayek, K. I. and S. T. El-Sayed. 1980. Purification and properties of fibrinolytic enzyme from *Bacillus subtilis*. *Zeit. fur Allgem. Mikrobiol.*, **20**: 375-382.
- Ho, C., E. J. Choi, G. S. Yoo, K. M. Kim and S. Y. Ryu. 1998. Desacetylmatricarin, an anti-allergic component from *Taraxacum platycarpum*. *Planta Med.* **64**: 577-578.
- Jeong, J. Y., Y. B. Chung, C. C. Lee, S. W. Park and C. K. Lee. 1991. Studies on immunopotentiating activities of anti-tumor polysaccharide from aerial parts of *Taraxacum platycarpum*. *Arch Pharm Res* **14**: 68-72.
- Kato, H., I. E. Lee, N. V. Chuyen, S. B. Kim and F. Hayase. 1987. Inhibition of nitrosamine formation by nondialyzable melanoidins. *Argic. Biol. Chem.*, **51**: 1333.
- Kim, H. M., E. H. Lee, T. Y. Shin, K. N. Lee and J. S. Lee. *Taraxacum officinale* restores inhibition of nitric oxide production by cadmium in mouse peritoneal macrophages. *Immunopharmacol Immunotoxicol* **20**: 283-297
- Kim, J. H., S. Y. Choi and J. S. Lee. 2000. Detection of nutraceuticals from traditional alcoholic beverages. Proceeding of 2000 KSAM International Symposium and Spring Meeting. pp 312.
- Kim, J. J. 1995. Modern oriental medicine (2, 3). pp. 83-109. Kwangbok pub. Co. Seoul.
- Kim, K. H., H. J. Chun and Y. S. Han. 1998. Screening of antibacterial agents from *Taraxacum platycarpum* extracts. *Korean J. Cooking Science*. **4**: 114-117.
- Kim, T. J. 1994. Our flower, 100 species(9ed) pp 2-5. Hyunamsa. Seoul.
- Kim, Y. H. 1997. Studies on the sterol and sterylglycoside of dandelion. *J. Sangji Univ.* **18**: 409-414.
- Kim, Y. T. 1995. Characteristics of fibrinolytic enzyme produced by *Bacillus* sp. isolated from Chungkookjang. Sejong Univ. Ph. D. Thesis.
- Lee, J. S., S. H. Yi, S. J. Kwon, C. Ahn and J. Y. Yoo. 1997. Enzymatic activities and physiological functionality of yeasts from traditional Meju. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **25**: 448-452.
- Lee, K. C. 1999. Preparation method of tea. Submit No. of Korean Patent. 1999-057788.
- Lcc, K. H. 1989. Medicinal foods(2ed) pp 313-314. Amunkag, Seoul.
- Lee, M. S. 1988. Kyuhapchongseo. pp 25-26. Kirinwon. Seoul.
- Lee, S. R. 1986. Korea Fermented Food. pp 269-270. Eha Woman Univ. Pub. Seoul
- Marklund, S. and G. Marklund. 1974. Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *Eur. J. Biochem.*, **47**: 469-474.
- Min, Y. K. and H. S. Jeong. 1995. Manufacture of some Korean medicinal herb liquors by soaking. *Korean J. Food Sci. Technol.* **27**: 210-215.
- Park, B. H. 1994. Medicinal wines and its brewing methods by using leaves of dandelion. Submit No of Korean Patent. 1994-019674.
- Rhyu, M. R., Y. J. Nam and H. Y. Lee. 1996. Screeing of angiotensin I-converting enzyme inhibitors in cereals and legumes. *J. Biotechnology*, 334-337.
- Saito, Y., K. Nakamura, A. Kawato and S. Imayasu. 1994. Structure and activity of angiotensin I converting enzyme inhibitory peptides from sake and sake lees. *Biosci. Biotech. Biochem.* **58**: 1767-1771.
- Shin, J. Y. 1993. Food dongeubogam. pp 237-239. Hwak-wonsa, Seoul.
- Sung, C. K. and S. H. Cho. 1992. Studies on the purification and characteristics of tyrosinase from *Diospyros kaki Thunb.* *Korean Biochem. J.*, **25**: 79-87.
- Williams C. A., F. Goldstone and J. Greenham. 1996. Flavonoid, cinnamic acids and coumarins from the different tissues and medicinal preparations of *Taraxacum officinale*. *Phytochemistry* **42**: 121-127.
- Zhu, M., P. Y. Wong and R. C. Li. 1998. Effects of *taraxacum mongolicum* on the bioavailability and disposition of ciprofloxacin in rats. *J. Pharm. Sci.* **88**: 632-634.

(Received October 4, 2000)