

모과(*Chaenomeles sinensis*)주류의 생리기능성

이 대 형 · 김 재 호 · ¹김 나 미 · ²최 종 승 · †이 종 수
배재대학교 유전공학과 · 생물약연구센터, ¹한국담배인삼공사 중앙연구원, ²배재대학교 원예학과
(접수 : 2002. 4. 30., 게재승인 : 2002. 6. 14.)

Physiological Functionality of Chinese Quince Wine and Liquors

Dae-Hyung Lee, Jae-Ho Kim, Na-Mi Kim¹, Jong-Seung Choi², and Jong-Soo Lee†
Department of Genetic Engineering and Bio-Med. RRC, Paichai University, Daejeon 302-735, Korea
¹Central Research Institute, Korea Tobacco and Ginseng Corporation, Daejeon 305-345, Korea
²Department of Horticulture, Paichai University, Daejeon 302-735, Korea
(Received : 2002. 4. 30., Accepted : 2002. 6. 14.)

Alcohol fermentation conditions for the production of Chinese quince wine were investigated. Ethanol was produced maximally when 5% *Saccharomyces cerevisiae* was added to Chinese quince juices and fermented at 25 °C for 10 days. Physiological functionalities of the Chinese quince wines were determined and compared with those of Chinese quince liquors made by soaking of Chinese quince in a mixture of commercial soju and 10% sugar for 30 days and 60 days. Angiotensin-converting enzyme inhibitory activity and fibrinolytic activity of the Chinese quince wine were 36.7% and 24.0 U, respectively. Tyrosinase inhibitory activity and nitrite scavenging activity of the Chinese quince liquors were 96.7% and 52.7%, respectively and it were similar to those of the Chinese quince liquor made from soaking of 60 days. Chinese quince wine was showed strong antibacterial activities against *Staphylococcus aureus* (8.5 mm of clear zone) and *Klebsiella pneumonia*(4.0 mm of clear zone).

Key Words : *Chaenomeles sinensis*, physiological functionality, wine, liquors

서 론

모과(*Chaenomeles sinensis*)는 중국이 원산으로 고려 이전에 들어와 재배되고 있는 장미과에 속한 과일이다. 모과의 주요 성분은 수분 74~85%, 당 10~13%, 유기산 0.8~1.1%, 아미노태 질소 10~26%, 섬유질 1.3~4.4%, 회분 0.3~0.7%이고 특히 과실에는 사포닌, 사과산, 주석산, 구연산, 비타민C, 플라보노이드, 탄닌이 함유되어 있으며 종자에는 시안화수소산이 함유되어 있고, 과심에 가까운 부분에 아미노태 질소와 펙틴이 많다.

모과의 효능으로는 감기나 기관지염의 기침, 가래의 완화제로 많이 알려져 있고 특히 루머티즘 감기와 폐렴 등에 좋다고 알려져 있다(1). 또한 연추장, 선병 등과 폐결핵에 좋으며 이질, 설사, 복통에 효능이 있고 소화 분비를 촉진시키며 위를 편안하게 하는 것으로 알려져 있다(2). 특히 강장, 여성 빈혈, 즉 보혈과 조혈작용을 해 빈혈로 인한 근육경련이나 만성 루머티즘 관절통 등에 효과가 있으며 각기병, 수종에

효능이 있다. 그리고 강장, 습비증, 소갈, 팔뚝질, 담, 숙취 해소작용, 더위 병에 좋다고 알려져 있고(3), 이외에도 향기가 좋아서 방향제로도 많이 이용되고 있다.

그러나 모과는 강한 신맛과 떼은맛이 있어 다른 과일처럼 생식할 수 없고 과육에 석세포가 있어서 과즙을 추출하기 어렵기 때문에 다양한 가공 제품이 개발되어 있지 않으며 따라서 극히 소량만이 방향제나 추출주의 원료로 사용되고 있을 뿐이다. 그러므로, 모과 고유의 향미와 약리효능을 이용한 제품개발과 약리 효능기작 및 물질 특성규명등에 관한 연구가 절실히 필요한 실정이다.

본 연구에서는 최근 급증하고있는 외국술의 소비를 억제하고 동시에 약리(생리)기능성을 가진 고부가가치의 모과술을 개발하고자 먼저 모과 발효주 제조를 위한 알콜 발효조건을 검토하였고 최적발효 조건에서 제조한 발효주와 침출주의 관능검사를 실시하였으며 여러 가지 생리기능성을 조사하여 비교하였다. 또한 모과술들의 기관지 질환 세균에 대한 항균성을 조사했다.

재료 및 방법

재료, 균주 및 시약

모과는 2000년 6월에 대전 근교에서 재배된 것을 시중에서

† Corresponding Author : Department of Genetic Engineering,
Paichai University, Doma-2 dong, Daejeon 302-735, Korea
Tel : +82-42-520-5388, Fax : +82-42-520-5388
E-mail : biotech8@mail.paichai.ac.kr

구입하여 10℃의 저장고에 보관하면서 사용하였다.

알콜발효를 위해 사용한 *Saccharomyces cerevisiae*(청주용 효모 : 발원7호)와 항균성 측정시 사용한 *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia* 등은 배재대학교 생물공학연구소에서 보관 중인 것을 사용하였고 *Corynebacterium diphtheriae* (KCTC 3075), *Fusobacterium nucleatum*(KCTC 2488), *Streptococcus pyogenes*(KCTC 3097)는 한국 생명공학연구원 유전자은행(KRIBB, KCTC)에서 분양받아 사용하였다.

기능성 측정용 시약으로 Hip-His-Leu과 rabbit lung powder, fibrin, pyrogallol, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH) 등은 Sigma(St. Louis, Mo, USA)제품을 사용하였고 그 밖의 시약들은 분석용 특급을 사용하였다.

알콜발효

씨를 제거한 모과 300 g에 증류수 600 mL를 첨가하여 파쇄시킨 후 파쇄액을 20° brix로 보당하고 K₂S₂O₅를 150 ppm 첨가하여 상온에서 2시간 방치시킨 후 효모를 5% 접종하여 25℃에서 10일간 발효시켰다.

침출주는 시중에서 제조되는 방법을 이용하여 모과 1 Kg에 시판 소주(23° alcohol) 1.8 L를 첨가한 후 모과량의 10% (W/W)의 설탕을 첨가한 다음 30일에서 60일까지 침지시켜 제조하였다.

생리 기능성 및 항균활성 측정

모과 발효주와 침출주 각각 50 mL를 감압 건조하여 알콜성분을 모두 제거하고 증류수를 사용하여 50 mL로 정용한 후 다음과 같이 성인병에 관련이 되는 몇 가지 생리 기능성을 측정하였다(4). 먼저 Angiotensin-converting enzyme (ACE) 저해 활성은 Cushman 등(5)의 방법을 일부 변형시켜 50 μL의 모과발효주 농축액을 rabbit lung acetone powder에서 추출한 ACE용액 150 μL(약 2.8~3 unit)와 기질 용액 (pH 8.3의 100 mM borate 완충용액에 300 mM NaCl과 23 mM Hip-His-Leu을 녹인 것) 50 μL를 섞은 후 37℃에서 30분간 반응시킨 다음 1 N HCl로 반응을 정지시켰다. 이 반응액에 유리되어 나온 hippuric acid의 양을 분광분석기로 228 nm에서 흡광도를 측정하여 정량한 후 이를 시료를 첨가하지 않은 대조구에서 생성되는 hippuric acid 양과 비교하여 저해활성을 계산하였다(5). 여기서 ACE 효소활성의 1 unit는 37℃에서 1분 동안 1 μM의 hippuric acid를 Hip-His-Leu로부터 생성시키는 데 필요한 효소의 양으로 정의하였다.

또한, 혈전용해활성은 Fayek 등(6)과 김(7) 등의 방법에 따라 0.6% fibrin 용액 3 mL에 시료 농축액 500 μL를 첨가하여 40℃에서 10분간 반응시킨 후 0.4 M TCA 용액 3 mL를 첨가하여 반응을 정지시키고 여과하였다. 이 여과액 중의 tyrosine 양을 1 N folin 시약으로 발색시켜서 정량하였으며, 이때 효소 1 unit는 시료농축액 1 mL가 1분 동안 tyrosine 1 μg을 생산하는 활성으로 정의하였다.

SOD-유사활성은 Marklund 등의 방법(8)에 따라 시료액 20 mL에 55 mM Tris-cacodylic acid buffer(TCB, pH 8.2)를 가하여 균질화하고 원심 분리하여 얻은 상등액을 pH 8.2로 조정된 후 TCB를 사용하여 50 mL로 적용하여 시료액으로 사용하였다. 시료액 950 μL에 50 μL의 24 mM pyrogallol을

첨가하여 420 nm에서 초기 2분간의 흡광도 증가율을 측정하여 시료액 무첨가 대조구와 비교하여 활성을 계산하였다.

항산화 활성(전자공여능)은 1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)의 환원력을 이용하는 Blois(9)와 이 등(10)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 시료 무첨가 대조구의 흡광도와 백분율로 나타내었다.

Tyrosinase 저해 활성은 성 등(11)의 방법에 따라 시료농축액 500 μL에 5 mM L-DOPA 0.2 mL, 0.1 M sodium phosphate buffer(pH 6.0) 0.2 mL를 혼합한 후 tyrosinase 11 U을 첨가하여 35℃에서 2분간 반응시킨 다음 475 nm에서 흡광도를 측정하여 시료액 무첨가 대조구의 값과 비교하여 활성을 계산하였다.

아질산염 제거활성은 Kato 등(12)의 방법에 따라 1 mM NaNO₂ 2 mL에 시료농축액 1 mL를 첨가하여 10 mL로 정용하고 37℃에서 1시간 반응 시켰다. 이 반응액 1 mL를 취하여 2% 초산용액 5 mL, Griess 시약 0.4 mL를 가하여 혼합한 후 520 nm에서 흡광도를 측정하여 시료 무첨가 대조구의 값과 비교하여 활성을 계산하였다.

항균 활성은 모과 발효주와 침출주 각각 100 mL를 감압 농축한 후 paper disc법으로 항균활성을 측정된 후 투명한 (clear zone)의 크기로 표시하였다(13).

성분 분석 및 관능검사

원심분리한 발효액을 상압에서 수증기로 증류한 다음 주정계로 에탄올 함량을 측정하였고, pH는 pH meter(Accumet Basic pH Meter, Fisher Sci. Co.)로 측정하였다(4). 총산은 발효액 일정량을 1% 페놀프탈레인 지시약으로 하여 0.1 N NaOH용액으로 적정한 후 주석산으로 표시하였고 휘발산은 증류액 일정량을 취하여 총산에서와 같이 측정 하였다(4). 색도는 색차계 (Minolta CT-20, Japan)로 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)를 측정하여 표시하였다(4).

모과 발효주와 침출주의 관능검사는 포도주 관능 검사법(14)을 참고하여 배재대학교 학생들과 한국담배인삼공사 중앙 연구원의 훈련된 관능평가원들에 의하여 QDA(quantitative descriptive analysis, 정량적 묘사 분석법)방법으로 다음과 같이 실시되었다. 발효주는 에탄올함량이 가장 높은 10일 발효주를 시료로 선정하고 침출주는 30일, 60일간 모과를 침지시켜 제조한 술들을 시료로 하였다. 관능평가원들에게 모과술에서 느낄 수 있는 향과 맛의 특성을 묘사하게 한 후 공통적으로 묘사된 7가지 관능특성을 선정한 다음, 3가지 시료에 대하여 7가지의 맛과 향 특성을 가장 싫다 1, 가장 좋다 9의 점수로 표시하여 그 평균값을 도시하였으며, 분산분석과 다범위 검정에 의하여 시료간의 유의성을 분석하였다(15,16).

결과 및 고찰

모과 발효주의 특성

모과 파쇄액을 이용하여 위와 같이 발효시키면서 화학적 성분과 에탄올 함량의 변화를 조사한 결과 발효 5일에 9.0%의 에탄올이 생성되었고 발효 10일에는 약 10.6%의 에탄올

Table 1. Changes of chemical components and alcohol in Chinese quince wine during fermentation at 25 °C

Fermentation period(days)	Ethanol (%)	pH	Total acid* (%)	Volatile acid (%)
1	2.0	6.2	0.37	0.02
3	4.8	5.5	0.45	0.41
5	9.0	6.6	0.29	0.26
10	10.6	6.4	0.15	0.14

*Total acid was described as tartaric acid.

Table 2. Physiological functionalities of the Chinese quince wine and liquors

Chinese quince wine and liquors	ACE inhibitory activity (%)	Fibrinolytic activity (U)	Electron donating ability (%)	SOD-like activity (%)	Tyrosinase inhibitory activity (%)	Nitrite scavenging activity (%)
Wine	36.7	24.0	8.5	17.7	96.7	52.7
Liquor-30 (soaked for 30 days)	ND*	21.6	6.7	24.8	80.0	55.5
Liquor-60 (soaked for 60 days)	ND	ND	8.0	22.3	99.4	57.7

*ND : not detected

이 생성되었다(Table 1). 이는 비슷한 조건으로 실험한 자두 발효주의 경우 발효 5일에 약 11%의 에탄올이 생성된 결과(17)보다 에탄올 생성량이 낮은 것으로서 모과에 함유되어 있을 것으로 추정되는 항균성 물질이 효모의 초기 발효속도를 늦추었기 때문인 것으로 생각된다.

모과 발효주와 침출주의 생리기능성

모과 발효주와 침출주의 생리기능성을 조사한 결과 Table 2에서와 같이 angiotensin-converting enzyme(ACE) 저해활성은 발효주에서만 약 36%를 보여 약용 식물을 이용하여 제조한 캐모마일 민속주의 활성 36.7%(18)과 비슷하였으나 아카시아 꽃 민속주(19)와 인삼전통 민속주(20)보다는 이들의 활성이 낮았다. 한편, 30일과 60일 침출주에서는 ACE 저해활성이 없었다. ACE는 체내 혈압조절에 관여하는 레닌계에서 엔지오텐신(I)을(II)로 전환시켜 혈관을 수축시킴으로 고혈압을 유발시키는 효소로 알려져 있고 고혈압을 예방(치료)하는 방법의 하나로 지금까지 보고된 ACE저해 물질들이 거의 대부분 곡류와 어류 및 축산물들의 단백질 가수분해물인 펩타이드와 과일류의 플라보노이드 배당체들이다(21-23). 따라서, 모과에 함유되어 있던 이들 ACE저해 펩타이드들이 발효주의 경우는 알콜 함량이 낮은 발효 초기에 이들이 용출 되었으나 침출주의 경우는 처음부터 알콜 함량이 높아 이들이 용출 되지 못하였기 때문인 것으로 추정된다. 또한 이 결과는 자두 발효주에서 ACE 저해활성이 없었던 결과(17)와 다른 결과로서 일반적으로 식용과일로 이용되는 자두보다는 약리효능이 풍부한 것으로 알려진 모과가 ACE저해 활성 물질을 더 많이 함유하고있기 때문인 것으로 추정된다.

생체 내에서 생체에 치명적인 superoxide radical을 산소로 환원시켜 주는 SOD 유사 활성은 발효주보다 침출주에서 약간 높았으나 아민류와 반응하여 발암성물질인 nitrosamine을 생성하는 아질산염을 제거하는 활성은 발효주(52.7%)와 침출주(55.5%, 57.7%) 간에 차이가 없었다. 또한 생체 내에 생성된 혈전을 용해시켜 뇌 혈관질환 및 혈액순환 차단을 예방하는 저지요체하서으. 바후즈에서 74.0 II로 비연 치후즈(71.6 II)

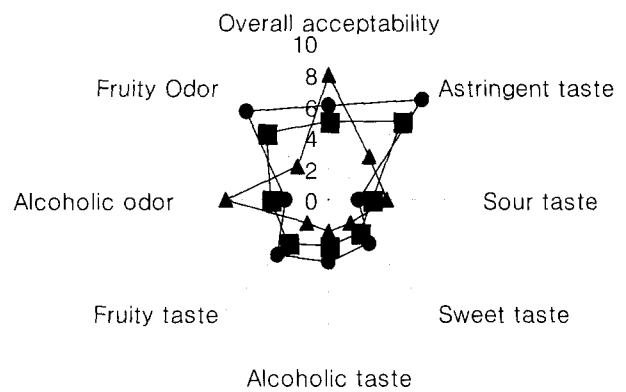


Figure 1. Quantitative descriptive analysis(QDA) diagrams of Chinese quince wine and soaked liquors. Overall acceptability value of wine is significantly different(p <0.05) with liquors by Duncan's multiple test. However there are no difference between liquor-30 and liquor-60. Wine(-▲-); Chinese quince wine, Liquor-30(-■-); Chinese quince 30 day soaked liquor, Liquor-60(-●-); Chinese quince 60 day soaked liquors.

와 비슷하였다. 그러나 산화성 free radical에 전자를 공여하여 산화를 억제시키는 척도를 나타내는 전자공여능과 피부미백에 관여하는 멜라닌의 생성을 촉진시키는 tyrosinase의 활성을 억제하는 tyrosinase 저해 활성은 발효주(8.5%, 96.7%)와 60일 침출주 간에 큰 차이가 없었다. 이 결과들을 자두술과 비교했을 때 모과술이 자두술(17)보다 혈전용해활성은 높았고 SOD유사활성은 낮았으며 아질산염 제거활성은 비슷하였다.

모과 발효주와 침출주의 관능특성과 색도

모과를 10일간 발효시킨 발효주와 30일, 60일간 침출시킨 침출주에 대한 관능특성을 조사한 결과는 Figure 1과 같다. 전체적으로 떫은맛이 가장 강하게 나타났고 상대적으로 단맛, 신맛, 알콜맛은 약하게 평가되었으며 모과 특유의 과일향이 강한 것으로 평가되었다.

Table 3. Colors of the Chinese quince wine and liquors.

Chinese quince wine and liquors	L* (lightness)	a (redness)	b (yellowness)
Wine	92.9	-1.4	+16.7
Liquor-30 (soaked for 30 days)	96.7	-1.0	+13.9
Liquor-60 (soaked for 60 days)	96.2	-1.0	+17.5

*For abbreviations L, a and b see materials and methods.

Table 4. Antibacterial activities of Chinese quince wine and liquors.

Chinese quince wine and liquors	(Diameter of clear zone : mm)				
	<i>Klebsiella pneumonia</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i>	<i>Fusobacterium nucleatum</i>
Wine	4.0	8.5	1.0	ND*	ND
Liquor-30 (soaked for 30 days)	7.0	7.5	1.0	17.0	ND
Liquor-60 (soaked for 60 days)	4.0	8.0	1.0	16.0	ND

*ND : not detected

발효주는 침출주에 비하여 신맛이 조금 강하였으나 떫은맛이 훨씬 적어서 전체적인 기호도가 가장 높은 것으로 나타났다. 침출주의 경우 신맛은 60일 침출주에서 강하게 나타났으나 떫은맛과 과일 향미는 30일 침출주에서 더 강하게 평가되었다. 이는 침출 시간이 길어지면서 맛과 향기 성분의 추출량이 증가하겠지만, 떫은맛을 나타내는 탄닌성분이 30일 이상 경과되면 다른 성분들과 결합하여 원심분리와 여과에 의하여 일부 제거됨으로써 강도가 약해진 것으로 생각된다.

전체적인 기호도를 점수로 나타내어 분산분석을 했을 때 F값이 4.66으로 5% 수준에서 시료간의 유의성이 인정되었으며, Duncan의 다범위 검정으로 각각의 시료간의 유의성을 조사했을 때 발효주는 2가지 침출주와 5% 수준에서 유의적인 차이가 있었고 침출주간에는 유의적인 차이가 인정되지 않아 침출시간은 기호도에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다.

한편, 색도 중 L값(명도)과 a값(적색도)은 침출주들이 전반적으로 발효주보다 높았고 b값(황색도)은 발효주와 60일 침출주에서 비교적 높게 나타났다(Table 3).

모과 발효주와 침출주의 항균활성

기관지 질환에 관여하는 것으로 알려진 세균 가운데(13) *K. pneumonia*, *S. aureus*, *C. diphtheriae*, *F. nucleatum*, *S. pyogenes* 등에 대한 모과 발효주와 침출주의 항균활성을 조사한 결과, Table 4와 같이 발효주와 침출주 모두 *S. aureus*, *K. pneumonia*에 대하여 강한 항균활성을 보였고 *C. diphtheriae*에 대하여도 약하게 항균활성을 보였다. 그러나 *S. pyogenes*에 대해서는 침출주에서만 강한 활성을 보였고 *F. nucleatum*에 대하여는 항균활성을 보이지 않았다. 이와같이 발효주와 침출주에서 항균활성이 다른것은 모과 발효주와 침출주에 함유되어 있는 알콜농도 차이에 따라 용출되는 항균활성 물질이 다르기 때문인 것으로 추정된다.

위와 같이 본 연구에서 개발된 모과술이 비교적 높은 ACE 저해활성과 혈전 용해활성을 갖고있고 항균특성도 있으므로

기관지 질환과 고혈압 등의 성인병을 예방 (또는 치료)할 수 있는 고부가가치의 약리 기능성 술로 산업적 가치가 있는 것으로 생각되고 나아가 모과의 효율적 이용을 위한 모과 생리 기능성 음료 등을 개발하는 데도 크게 활용 될 수 있을 것이다.

요 약

생리 기능성을 가진 고부가가치의 모과 술을 개발하기 위하여 먼저 최적 발효조건을 검토한 결과 모과 파쇄액(20° brix)에 *Saccharomyces cerevisiae*를 5% 접종하여 25℃에서 10일간 발효시켰을 때 에탄올이 가장 많이 생성(10.6%) 되었다. 모과발효주의 생리기능성을 조사한 결과 ACE 저해활성과 혈전용해활성은 각각 36.7%와 24.0 U이었고 tyrosinase 저해활성과 아질산염 제거 활성은 각각 96.7%와 52.7%을 보여 모과 60일 침출주와 유사하였다. 모과 발효주의 기관지 질환에 관여하는 *S. aureus*, *K. pneumonia*에 대한 항균활성(투명환)은 각각 8.5 mm과 4.0 mm로 비교적 강하였다.

감 사

본 연구는 한국과학재단지정 배재대학교 생물·의약연구센터의 지원에 의한 연구결과물의 일부임.

REFERENCES

- Lee, C. B. (1982) Forest Economics-mokchogangmok, Korean plant map. p 29, Hyangmunsa, Seoul.
- Lim, K. B. (1975), Dongeubogam-medicinal tree cultivation, p306, Hyangmunsa, Seoul.
- Yoon, S. S. (1982), Korean food-history and cooking, p 212, Suhaksa, Seoul.
- Kim, J. H., N. M. Kim, S. Y. Choi, and J. S. Lee (2000), Manufacture of Korean traditional liquors by using Dandelion(*Taraxacum platycarpum*), *Kor. J. Appl.*

- Microbiol. Biotechnol.* **28**, 342-346.
5. Cushman, D. W. and H. S. Cheung (1971), Spectrophotometric assay and properties of the angiotensin-converting enzyme of rabbit lung, *Biochem. Pharm.* **20**, 1637-1648.
 6. 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.
 7. Kim, Y. T. (1995), Characteristics of fibrinolytic enzyme produced by *Bacillus* sp. isolated from chungkookjang, Ph. D. Dissertation, Dept. of Food Sci. Technol., Sejong University, Seoul.
 8. 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.
 9. Blois, M. S. (1958), Antioxidant determination by the use of stable free radical, *Nature*, **191**, 1199-1200.
 10. 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.
 11. Sung, C. K. and S. H. Cho (1992), Studies on the purification and characteristics of tyrosinase from *Diospyros kaki Thunb*, *Kor. Biochem. J.* **25**, 79-87.
 12. 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**, 1333-1338.
 13. Lee, I. S., M. C. Choi, and H. Y. Moon (2000), Effect of Platycodon grandiflorum A. DC extract on the bronchus diseases bacteria, *Kor. J. Biotechnol.* **15**, 162-166.
 14. Amerine, M. A. and E. B. Roessler (1975), Wines, their sensory evaluation, p.121, W. H. Freeman, Co., San Francisco.
 15. Lee, C. H., S. K. Chae, J. K. Lee, and B. S. Park (1982), Quality Control of Food Industry, p.122-160, Yurim Munwha-sa, Seoul.
 16. Howard Moskowitz (1988), Applied Sensory Analysis of Foods, p.44-71, CRC Press.
 17. Seo, S. B., S. M. Han, J. H. Kim, N. M. Kim, and J. S. Lee (2001), Manufacture and physiological functionality of wines and Liquors by using Plum (*Prunus salicina*), *Kor. J. Biotechnol. Bioeng.* **16**, 153-157.
 18. Lee, D. H., J. H. Kim, N. M. Kim and J. S. Lee (2002), Manufacture and physiological functionality of korean traditional liquors by using chamomile (*Matricaria chamomile*), *Kor. J. Food Sci. Technol.* **34**, 109-113
 19. Seo, S. B., J. H. Kim, N. M. Kim and J. S. Lee (2002), Manufacture and physiological functionality of traditional liquors by using acasia flower, *Kor. J. Biotechnol. Bioeng.* (in press)
 20. Kim, H. J., J. C. Lee, G. S. Lee, B. S. Jeon, N. M. Kim and J. S. Lee (2002), Manufacture and physiological functionality of Ginseng traditional liquors *Kor. J. Ginseng Res.* (in press)
 21. Oshima, G., H. Shimabukuro and K. Nagasawa (1979), Peptide inhibitors of angiotensin-I converting enzyme in digests of gelatin by bacterial collagenase, *Biochem. Biophys. Acta.* **566**, 128-130.
 22. Maruyama, S., S. Miyoshi and H. Tanake (1989), Angiotensin-I converting enzyme inhibitors derived from *Ficus Carica*, *Agric. Biol. Chem.* **53**, 2763-2765
 23. Ariyosh, Y. (1993), Angiotensin converting enzyme inhibitors derived from food proteins. *Trends Food Science Technol.* **4**, 139-144.