

더덕 함량이 더덕 침출주의 품질에 미치는 영향

권동진[†] · 최신양¹

강릉대학교 생명과학대학 식품과학과, ¹한국식품연구원

The Effect of *Deodeok* Contents on the Quality of *Deodeok* Wine

Dong-Jin Kwon[†] and Shin-Yang Choi¹

Department of Food Science, College of Life Science, Kangnung University, Wonju, 220-840, Korea

¹Korea Food Research Institute, Kyunggi-do 463-746, Korea

Abstract

The physicochemical characteristics and sensory properties of *Deodeok* wine, formed by leaching of *Deodeok* at room temperature for 180 days, were investigated over the following range of *Deodeok* levels: 10, 15 and 20% (all w/v). The higher the level of *Deodeok*, the greater were the final values of total sugars, reducing sugars, total polyphenols, and crude saponins. The Hunter's b-value (yellowness) of *Deodeok* wine varied markedly with *Deodeok* levels, and yellowness was highest in *Deodeok* wine containing 20% (w/v) *Deodeok*. Non-volatile compounds, that form the basis of the liquor tax law, were 0.64, 1.38 and 2.11% (all w/v), respectively, at day 160. Of these values, that of 2.11% (w/v), the level of non-volatile compounds in *Deodeok* wine containing 20% (w/v) *Deodeok*, was in accord with the liquor tax law (that requires this figure to be 2.0%). Sensory evaluation showed that *Deodeok* wine containing 20% (w/v) *Deodeok* was superior to the other wines tested

Key words : *Deodeok*, wine, leach, non-volatile compound, Saponin

서 론

우리 조상들은 오래 전부터 우리의 자연환경에 알맞은 술을 전통적인 비법으로 빚어 왔으며, 특히 조선시대에는 수백 여종에 달하는 술들이 지방 특산주로서 개발, 전승되어 왔다. 그러나 일제 강점기를 거치면서 전통주의 급속한 몰락의 길로 들어서게 되었으며 일본 주세법의 시행에 따라 한국의 주류는 탁주, 약주, 소주 및 청주 등으로 단순화되었다(1).

최근 지방자치단체별로 지역 특산물을 이용한 전통주 개선과 재현의 필요성이 높아짐에 따라 다양한 전통주 개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 그 일환으로 강원도 횡성의 경우 지역 특산물 중의 하나인 더덕을 이용한 더덕 침출주 개발을 모색하고 있다.

더덕 (*Codonopsis lanceolata*)은 한국, 일본 및 중국의 산

간지방에 야생하는 것으로 초롱꽃과 (*Campanulaceae*)에 속하는 다년생 초목이며 산삼에 버금가는 뛰어난 약효가 있다고 하여, 예로부터 사삼(沙蔘)이라 불려 왔으며 인삼(人蔘), 현삼(玄蔘), 단삼(丹蔘) 및 고삼(苦蔘)과 더불어 5삼 중의 하나로 알려져 있다(2). 더덕의 뿌리에는 saponin과 inulin 성분 등이 있고, 잎에는 flavonoid 성분의 일종인 flavon성분이 다량 함유되어 있어 비위계통, 폐 및 신장을 보호하고, 거담, 해소, 강장, 해열, 건위 및 해독에 특효가 있는 약용식물인 동시에 최상의 건강식품이다(3).

더덕에 관한 연구로는 Kim(2)이 자연산 더덕과 재배 더덕의 일반성분 및 아미노산 조성을 비교한 것을 비롯하여 Kim 등(4)이 전처리 방법을 달리하여 더덕의 휘발성 성분을 비교 분석한 논문이 보고되어 있다. 또한 기능성과 관련된 논문으로는 Maeng 등(5)이 더덕 에탄올 추출물의 항산화 효과를 보고하고 있으며 So 등(6)은 대식세포에서 산더덕에 의한 nitric oxide (NO) 생성 및 싸이토키인 유도효과를 보고하고 있으며 Lee(3)는 더덕 열수 추출물의 면역증강작용을 검토 보고하고 있으나 더덕을 이용한 주류 제조에

[†]Corresponding author. E-mail : kdj6001@wonju.ac.kr,
Phone : 82-33-760-8452, Fax : 82-33-760-8450

관한 연구 논문은 전무한 편이다.

따라서 본 연구에서는 더덕 함량을 10, 15 및 20% (w/v)로 달리하여 상온에서 180일간 침출시켜 환원당, 총당, total polyphenol, 색도, 불휘발성분 등의 이화학적 특성 및 관능적인 기호도 등 더덕 침출주에 미치는 영향을 조사하여 더덕 침출주 제조에 적합한 더덕 함유량을 결정하는 기초자료로 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 더덕은 강원도 횡성에서 생산된 잔뿌리를 2005년 6월에 구입하여 더덕 침출주 제조에 사용하였다.

더덕 침출주의 제조

더덕 침출주는 더덕 잔뿌리의 흙과 이물질을 제거한 다음 흐르는 물에서 세척한 후 물기를 제거하였다. 물기를 제거한 더덕을 18 L 병에 10, 15 및 20% (w/v)씩 담은 후 50% (v/v) 주정을 넣어 밀봉한 후 상온에서 180일간 침출시켰으며 일정기간별로 시료를 채취하여 분석에 사용하였다.

성분 및 색도측정

본 실험에 사용된 수분, 조회분 및 조섬유의 실험방법은 AOAC에 나오는 상법(7), 총당 및 환원당은 Somogyi법(8)에 준하였으며 더덕의 crude saponin은 더덕에 ether를 가하여 씻은 다음 물에 녹인 후 물포화탄올로 4회 반복 추출한 물포화탄올층을 모아 감압농축하여 잔유물을 105℃에서 건조시켜 생성된 고형분의 무게를 조사포닌 함량으로 구하였다(9). 더덕주의 알코올분은 증류법에 의하여 증류한 다음 주정계로 측정하여 Gay-lussak 주정환산표를 이용하여 15℃로 환산하였다(10,11). 더덕주 중의 불휘발성분은 시료 10~15 mL를 피펫으로 미리 100℃에서 건조, 방냉 및 칭량하여 항량에 도달한 자체 증발접시에 취한 다음 수욕상에서 가열하여 수분과 알코올 등을 증발시킨 후 증발접시를 100℃의 건조기에 넣고 1~2시간 건조하여 데시케이타안에서 항량이 될 때까지 건조시켰다(12). Total polyphenol은 Folin-Denis법(13,14)에 준하여 tannic acid로 나타내었다. 더덕주의 색도(15)는 색차계 (Color spectrophotometer, CM-3500d, Minolta, Japan)를 사용하였으며 reference plate는 백색 판을 기준으로 한 Hunter scale에 의해 L (lightness), a (redness), b (yellowness)값으로 표시하였다.

관능검사

더덕 침출주에 대한 관능검사는 5점 평점법(16)을 이용하여 관능요원 15명의 평균±표준편차로 나타내었다. 시료

간의 유의적인 통계차를 분석하기 위하여 p<0.05의 유의수준에서 Duncan's multiple test range를 실시하였다(17).

결과 및 고찰

원료 더덕의 이화학적 성분

본 실험에 사용된 원료 더덕의 일반적인 성분을 분석한 결과는 Table 1과 같다. Table 1에서 보는 바와 같이 수분은 74.16±0.76% (w/w)를 나타내었고, 조회분은 1.75±0.07% (w/w)였으며 조섬유는 6.41±0.05% (w/w), 총당은 25.33±0.85 mg/g, 환원당은 9.65±0.37 mg/g, total polyphenol은 48.66±4.58 µg/g, crude saponin은 35.50±2.84 mg/g을 나타내고 있었다.

Table 1. The physicochemical properties of *Deodeok*

Moisture (%)	Crude ash (%)	Crude fiber (%)	Total sugar (mg/g)	Reducing sugar (mg/g)	Total polyphenol (µg/g)	Crude saponin (mg/g)
74.16±0.76	1.75±0.07	6.41±0.05	25.33±0.85	9.65±0.37	48.66±4.58	35.50±2.84

침출주의 총당과 환원당 함량

원료 더덕의 함량을 10, 15 및 20% (w/v)로 달리하여 50% (v/v) 주정에 담아 밀봉한 후 상온에서 180일간 침출시키면서 일정기간별로 시료를 채취하여 총당과 환원당을 분석한 결과는 Fig. 1, 2와 같다. Fig. 1에서 보는 바와 같이 더덕 함량이 많을수록 총당의 용출이 많은 것으로 나타났다. 즉 10% (w/v) 더덕을 함유한 침출주의 경우 침출 180일 경우에는 1.77 mg/mL, 더덕 15% (w/v) 함유 침출주의 경우는 2.66 mg/mL, 더덕 20% (w/v) 함유 침출주에서는 3.48 mg/mL로 더덕 함량이 많을수록 많은 양의 총당이 용출되고 있었다. 또한 더덕 침출주의 맛과 관련된 환원당의 경우도 총당과 유사한 경향을 보이고 있었다. 총당과 환원당의

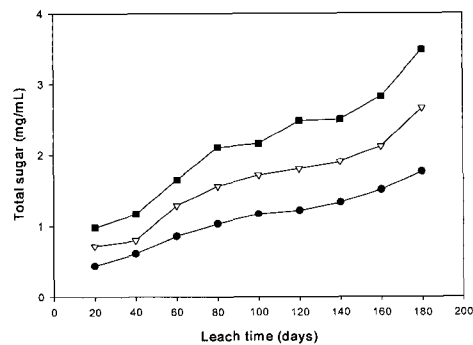


Fig. 1. Changes of total sugar of *Deodeok* wine during leaching.

● : 10% *Deodeok* -▽- : 15% *Deodeok* -■- : 20% *Deodeok*.

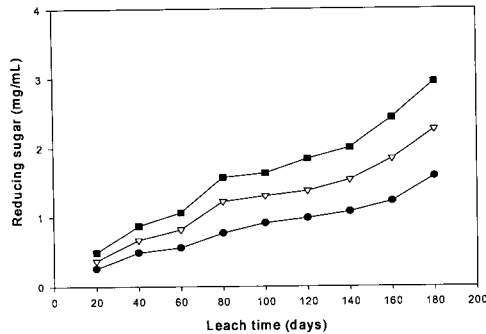


Fig. 2. Changes of reducing sugar of *Deodeok* wine during leaching.

● : 10% *Deodeok* -▽- : 15% *Deodeok* ■ : 20% *Deodeok*.

경우 침출 초기에는 큰 변화없이 완만히 증가하는 경향을 보이고 있었으나 더덕 함량 15 및 20% (w/v) 함유 침출주에서는 침출 40~60일경부터 급격히 용출되고 있는 반면 더덕 10% (w/v) 함유 침출주에서는 침출 180일까지 완만히 용출되는 경향을 보이고 있었다.

침출주의 Total polyphenol 함량

원료 더덕의 함량을 10, 15 및 20% (w/v)로 달리하여 50% (v/v) 주정에 담아 밀봉한 후 상온에서 180일간 침출시키면서 일정기간별로 시료를 채취하여 더덕의 유효성분인 total polyphenol을 분석한 결과는 Fig. 3과 같다. Fig. 3.에서 보는 바와 같이 더덕 함량이 많을수록 많은 양의 total polyphenol이 용출되고 있는 것을 볼 수 있었으나 전반적으로 원료 더덕의 48.66 $\mu\text{g/g}$ 에 비해 용출되는 정도는 매우 미미한 편이었다. 즉 더덕 10% (w/v) 함유 침출주의 경우 침출 180일경에는 0.58 $\mu\text{g/g}$ 로 원료 더덕의 1.2% 정도 용출되고 있었으며, 더덕 15% (w/v) 함유 침출주는 0.81 $\mu\text{g/g}$, 더덕 20% (w/v) 함유 침출주에서는 1.08 $\mu\text{g/g}$ 로 용출되고 있었다. 이런 결과로부터 total polyphenol 함량의 용출을 증가시키기 위한 침출시간 및 온도 등과 같은 침출방법에 대한 보완 연구가 필요한 것으로 나타났다.

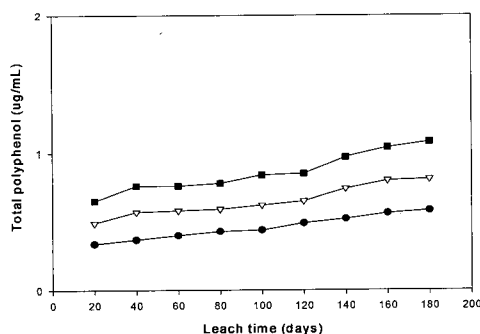


Fig. 3. Changes of total polyphenol of *Deodeok* wine during leaching.

● : 10% *Deodeok* -▽- : 15% *Deodeok* ■ : 20% *Deodeok*.

침출주의 색 특성

원료 더덕의 함량을 10, 15 및 20% (w/v)로 달리하여 50% (v/v) 주정에 담아 밀봉한 후 상온에서 180일간 침출시키면서 일정기간별로 시료를 채취하여 노란색 (yellowness)을 분석한 결과는 Fig. 4와 같다. 그림 4에서 보는 바와 같이 시각적 기호도와 밀접한 관계가 높은 노란색의 경우 침출 20일이 지나면서 더덕 함량이 20% (w/v)인 더덕 침출주는 더덕 10 및 15% (w/v) 함유 침출주에 비해 상당히 많은 양이 용출되는 것을 볼 수 있었다. 또한 전반적으로 침출시간이 길어지수록 꾸준히 노란색의 용출이 높아지는 경향을 보이고 있었다. 특히 더덕 10 및 15% (w/v) 함유 침출주의 경우 비슷한 양의 노란색이 침출되어 침출 180일경에는 더덕 10% (w/v) 함유 침출주는 노란색이 9.84, 더덕 15% (w/v) 함유 침출주는 11.16인 반면 더덕 20% (w/v) 함유 침출주의 경우는 20.04로 10% (w/v) 더덕 함유 침출주 보다는 2.0배, 15% (w/v) 더덕 함유 침출주 보다는 1.8배 이상 노란 색이 용출되고 있었다. 이와 같은 결과로부터 더덕 침출주의 관능적인 기호도 중의 하나인 노란색의 경우 관능적 기호도가 우수한 더덕 침출주를 제조하기 위해서는 더덕 함유량이 20% (w/v) 이상 함유하는 것이 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 예측되었다.

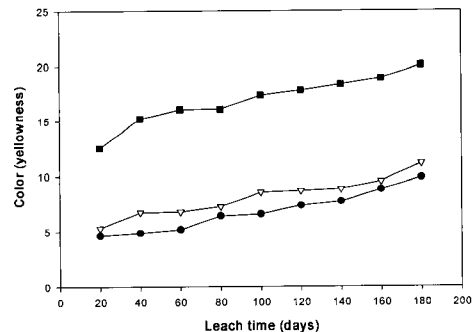


Fig. 4. Changes of color (yellowness) of *Deodeok* wine during leaching.

● : 10% *Deodeok* -▽- : 15% *Deodeok* ■ : 20% *Deodeok*.

침출주의 Crude saponin 함량

원료 더덕의 함량을 10, 15 및 20% (w/v)로 달리하여 50% (v/v) 주정에 담아 밀봉한 후 상온에서 180일간 침출시키면서 일정기간별로 시료를 채취하여 crude saponin을 분석한 결과는 Fig. 5와 같다. Fig. 5에서 보는 바와 같이 더덕 함유량이 많을수록 용출되는 crude saponin의 양은 약간 많은 편이었다. 또한 침출 100일경까지는 더덕 함유량과는 관계없이 crude saponin의 용출이 완만한 편이었으나 침출 100일이 지나면서 crude saponin의 용출이 급격히 증가하는 경향을 보이고 있었다. 더덕 10% (w/v) 함유 침출주의 경우 침출 180일경에는 1.10 mg/mL, 더덕 15% (w/v) 함유 침출주의 경우는 1.49 mg/mL로 10% (w/v) 더덕 함유 침출주에

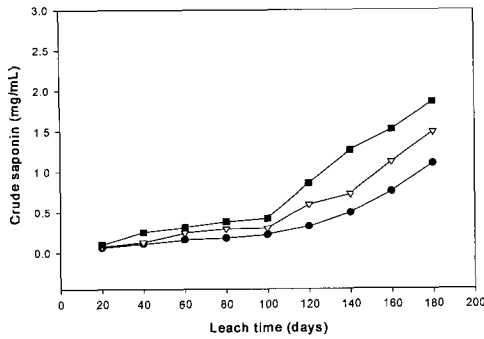


Fig. 5. Changes of crude saponin of Deodeok wine during leaching.

● : 10% Deodeok -▽- : 15% Deodeok -■- : 20% Deodeok.

비해 1.4배 용출되고 있었으며 더덕 20% (w/v) 함유 침출주는 1.86 mg/mL로 더덕 10% (w/v) 함유 침출주에 비해 1.7배 용출되고 있어 더덕 함유량이 많을수록 crude saponin의 용출이 많은 것으로 나타나 더덕 침출주를 제조할 때 더덕 함유량이 매우 중요한 것으로 나타났다.

침출주의 불휘발성분 함량

원료 더덕의 함량을 10, 15 및 20% (w/v)로 달리하여 50% (v/v) 주정에 담아 밀봉한 후 상온에서 180일간 침출시키면서 일정기간별로 시료를 채취하여 불휘발성분을 분석한 결과는 Fig. 6과 같다. 더덕 함유량이 많을수록 불휘발성분의 용출에 많은 차이를 보이고 있었으며 더덕 10% (w/v) 함유 침출주의 경우 침출 180일까지 완만하게 용출되어 0.68% (w/v)를 나타낸 반면 더덕 15% (w/v) 함유 침출주는 침출 140일이 지나면서 급격히 용출되는 경향을 보여 180일경에는 1.79% (w/v)가 용출되었다. 한편 더덕 20% (w/v) 함유 침출주는 침출 80일이 지나면서 급격히 용출되어 침출 160일경에는 2.11% (w/v), 180일경에는 2.36% (w/v)를 보이고 있었다. 더덕 침출주의 경우 주세법(18)에서 정하고 있는 불휘발성분의 기준치가 2.0% (w/v) 이상을 요구하

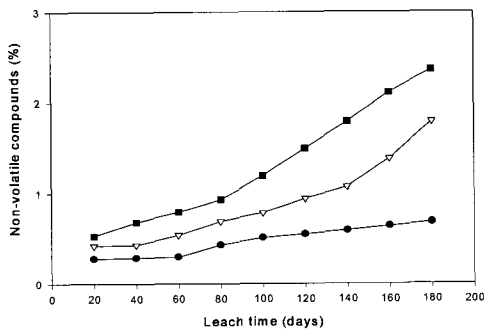


Fig. 6. Changes of non-volatile compounds of Deodeok wine during leaching.

● : 10% Deodeok -▽- : 15% Deodeok -■- : 20% Deodeok.

고 있어 더덕 20% (w/v) 함유한 침출주만이 이 기준에 적합한 것으로 나타났다. 따라서 더덕 침출주를 제조하기 위해서는 최소한 더덕 함유량이 20% (w/v) 이상 함유하여야 하며 상온에서 160일 이상 침출하여야 법적 기준항목인 불휘발성분을 만족할 수 있는 것으로 나타났다.

침출주의 관능적 기호도 검사

원료 더덕의 함량을 10, 15 및 20% (w/v)로 달리하여 50% (v/v) 주정에 담아 밀봉한 후 상온에서 180일간 침출시킨 후 알콜 농도로 30% (v/v)로 조정된 더덕 침출주에 대해 맛, 향, 색 및 전체적인 기호도를 조사한 결과는 Table 2와 같다. Table 2에서 보는 바와 같이 전체적으로 더덕 함량이 많을수록 맛, 향, 색 및 전체적인 기호도에서 높은 점수를 얻고 있었으며 모든 처리구에서 5% 수준에서 유의성이 인정되고 있어 시료간의 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉 맛의 경우 더덕 10% (w/v) 함유 침출주의 기호도는 2.73, 더덕 15% (w/v) 함유 침출주는 3.67인 반면 더덕 20% (w/v) 함유 침출주는 4.00으로 가장 높은 점수를 얻고 있었다. 향은 더덕 10% (w/v) 함유 침출주의 경우 2.87, 15% (w/v) 더덕 함유 침출주에서는 3.93인 반면 20% (w/v) 더덕 함유 침출주에서는 가장 높은 4.60을 얻고 있었다. 이와 같은 차이는 더덕 함유가 많을수록 더덕 향이 강하게 느껴진 것으로 사료된다. 색의 경우 더덕 10% (w/v) 함유 침출주가 가장 낮은 3.20을 얻고 있는 반면 20% (w/v) 더덕 함유 침출주가 4.13으로 가장 높은 점수를 얻고 있었다. 전체적인 기호도에서는 더덕 10% (w/v) 함유 침출주가 2.67로 가장 낮은 점수를 얻고 있는 반면 더덕 15 및 20% (w/v) 더덕 침출주에서는 각각 4.00과 4.13으로 더덕 20% (w/v) 함유 침출주가 가장 높은 점수를 얻고 있었다. 이와 같은 결과로부터 더덕 함량이 20% (w/v) 이상인 처리구에서 관능적 기호도에서 가장 우수한 것으로 나타났다.

Table 2. Sensory evaluation of Deodeok wine by hedonic scale¹⁾

Parameters	A ²⁾	B	C
Taste	2.73±0.80 ³⁾	3.67±0.98 ^b	4.00±0.93 ^b
Flavor	2.87±0.92 ^a	3.93±0.59 ^b	4.60±0.73 ^c
Color	3.20±0.86 ^a	4.07±0.80 ^b	4.13±0.92 ^b
Total acceptability	2.67±0.90 ^a	4.00±0.65 ^b	4.13±0.99 ^b

¹⁾ Each value represents the mean±SD of 15 observations using hedonic scale of 1 (dislike very much) to 5 (like very much).

²⁾ A : Wine containing 10% Deodeok.

B : Wine containing 15% Deodeok.

C : Wine containing 20% Deodeok.

³⁾ Means in row followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's multiple range test. (α=0.05).

요 약

더덕 함량을 10, 15 및 20% (w/v)로 달리하여 50% (v/v) 주정에 담아 밀봉한 후 상온에서 180일간 침출시킨 다음 더덕 침출주의 이화학적 및 관능적 특성에 미치는 영향을 조사하였다. 더덕 함량을 달리하여 상온에서 180일간 침출시킨 결과 총당은 더덕 함량이 많을수록 많은 양의 총당이 용출되는 경향을 보이고 있었으며 맛을 결정하는 환원당도 총당과 유사한 경향을 보이고 있었다. 한편 더덕의 유효성분인 total polyphenol의 경우 더덕 함량이 많을수록 차이는 뚜렷하였으나 원료 더덕 중에 함유된 total polyphenol에 비해 적은 양이 용출되고 있었다. 관능적인 기호도의 측도인 노란색의 경우 더덕 함량이 20% (w/v)인 침출주에서 가장 높은 값을 보이고 있었고 crude saponin은 비교적 완만히 용출되는 경향을 보이고 있었으나 침출 100일경이 지나면서 급격히 용출되는 경향을 보이고 있었다. 더덕 침출주의 주세법 기준 항목인 불휘발성분의 경우 더덕 20% (w/v) 함유 침출주만이 침출 160일이 지나야 법적 기준치인 2.0% (w/v) 이상을 만족하는 것으로 나타나 더덕 침출주를 제조하기 위해서는 더덕 20% (w/v) 이상 필요하고 침출시간도 상온에서 160일 이상 요구되는 것으로 나타났다. 관능적인 기호도에서는 더덕 20% (w/v) 이상 함유된 침출주에서 맛, 향, 색 및 전체적인 기호도에서 우수한 것으로 나타났다. 이상의 결과로부터 더덕 침출주를 제조하기 위해 더덕 함량을 20% (w/v) 이상 함유하여야 불휘발성분의 법적 기준인 2.0% (w/v)를 만족하는 것으로 나타나 앞으로 품질이 우수한 더덕 침출주를 제조하기 위해 더덕 함량, 침출시간 및 온도 등의 침출방법을 결정하는 연구가 필요한 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 2005년도 농림기술관리센터 (ARPC) 연구비 지원에 의해 수행된 결과의 일부이며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Song, H.I. and Shin, J.H. (1998) Fermentation Engineering. Jigu Publishing Co., Seoul, Korea, p.135-140
2. Kim, H.J. (1985) Proximate and amino acid composition of wild and cultivated *Codonopsis lanceolata*. Korean J. Food Sci. Technol., 17, 22-25
3. Lee, J.H. (2002) Immunostimulative effect of hot-water extract from *Codonopsis lanceolata* on lymphocyte and clonal macrophage. Korean J. Food Sci. Technol., 34, 732-736
4. Kim, J.H., Kim, K.R., Kim, J.J. and Oh, C.H. (1992)

- comparative sampling procedures for the volatile flavor components of *Codonopsis lanceolata*. Korean J. Food Sci. Technol., 24, 171-176
5. Maeng, Y.S. and Park, H.K. (1991) Antioxidant activity of ethanol extract from *Dodok* (*Codonopsis lanceolata*). Korean J. Food Sci. Technol., 23, 311-316
6. So, M.S., Lee, J.S., and Yi, S.Y. (2004) Induction of nitric oxide and cytokines in macrophages by *Codonopsis lanceolata*. Korean J. Food Sci. Technol., 36, 986-990
7. A.O.A.C. (1984) Official Method of Analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, p.152-162
8. Somogyi, M. (1927) Notes on sugar determination. J. Biol. Chem., 195, 19-23
9. Korea Ginseng and Tobacco Research Institute. (1991) Analytical methods of ginseng compounds. Jeilmunhwasa, Taejeon, Korea, p.57-61
10. Kim, I.H., Park, W.S. and Koo, Y.J. (1996) Comparison of fermentation characteristics of Korean traditional alcoholic beverage with different input step and treatment of rice and *Nuruk*. Korean J. Dietary Cult., 11, 330-348
11. Jin, T.Y., Chung, H.J. and Eun, J.B. (2004) The effect of fermentation temperature on the quality of *Jinyangju*, a Korean traditional rice wine. Korean J. Food Sci. Technol., 38, 414-418
12. Chai, S.K., Kang, K.S., Ma, S.J., Bang, K.W. and Oh, M.H. (2000) Food Analysis. Gigu Publishing Co., Seoul, Korea, p.567-568
13. Lee, S.O., Lee, H.J., Yu, M.H., Im, H.G. and Lee, I.S. (2005) Total polyphenol contents and antioxidant activities of methanol extracts from vegetables produced in Ullung Island. Korean J. Food Sci. Technol., 37, 233-240
14. Lee, J.W., Do, J.H., Lee, S.K. and Yang, J.W. (2000) Determination of total phenolic compounds from Korean Red Ginseng and their extraction conditions. J. Ginseng Res., 24, 64-67
15. Kwon, D.J. (2004) Quality Improvement of *Kochujang* using *Cordyceps* sp. Korean J. Food Sci. Technol., 36, 81-85
16. Kim, U.J. and Ku, K.H. (2003) Sensory Evaluation Techniques of Food. Hyoil Moonhwasa Co., Seoul, Korea, p.62-72
17. SAS (1998) SAS user's Guidestatistics, Statistical Analysis System Institute, Cary, NC, U.S.A.
18. National Tax Service. (2005) The Liquor Tax Law. National Tax Service. Seoul, Korea, p.1