

플라보노이드 함유 엉겅퀴를 이용한 기능성 다류 개발

정미숙¹ · 엄혜진² · 김재광³ · 김건희^{2*}

¹덕성여자대학교 교양과정 식품학전공, ²덕성여자대학교 식품영양학과, ³인제대학교 첨단산업대학원

Development of Functional Tea Product Using *Cirsium japonicum*

Mi-Sook Chung¹, Hye-Jin Um², Chi-Kwang Kim³, Gun-Hee Kim^{2*}

¹Dept. of General Education, Duksung Women's University, Seoul 132-714, Korea

²Dept. of Food and Nutrition, Duksung Women's University, Seoul 132-714, Korea

³Graduate School of Industrial Technology and Advanced, Inje University, Kimhae, Kyungnam 621-749, Korea

Abstract

The antidepressant effects of *Cirsium japonicum* was revealed in previous studies using open field test and forced swimming test. The contents of total flavonoids and apigenin of *Cirsium japonicum* were analyzed and sensory evaluation of *Cirsium japonicum* tea was performed in order to develop *Cirsium japonicum* tea as an antidepressant. Among the different plant parts of *Cirsium japonicum*, leaves had the highest level of total flavonoids and apigenin contents and were followed by flowers and stems. Drying method affected total flavonoids and apigenin content of *Cirsium japonicum*, but regular pattern was not revealed. In sensory evaluation, overall acceptance of *Cirsium japonicum* flower-leaf mix tea was higher than those of *Cirsium japonicum* leaf tea. Also purchase intention of *Cirsium japonicum* flower-leaf mix tea was higher than those of *Cirsium japonicum* leaf tea.

Key Words : *cirsium japonicum*, total flavonoids, apigenin, sensory evaluation, tea

1. 서 론

엉겅퀴(*Cirsium japonicum*)는 국화과의 다년초로 우리나라의 전국 산야에 자생하며 여름 및 가을에 꽃이 필 때 전초를 채취하여 건조한 후 사용한다. 엉겅퀴(大薊)는 지혈 작용, 항균작용 및 항염작용이 있는 것으로 알려져 있어 민간 및 한약처방에 널리 이용되고 있으며, 어린 전초는 나물 등으로 식용한다(Younglimsa 2000). 특히 엉겅퀴 뿌리는 일본에서 류마티즘의 치료목적으로 활용되고 있다(Akamasu 1970).

엉겅퀴속 식물에서 다양한 이차대사산물이 보고되어 있는데, 그 가운데 생리활성이 뛰어난 apigenin, luteolin, myricetin, kaempferol, pectolinarin, 5,7-dihydroxy-6,4'-dimethoxyflavone, hispidulin-7-neo-hesperioside를 포함한 약 78종의 flavonoids가 확인되었다. 플라보노이드는 C₆-C₃-C₆의 기본 탄소골격을 가지는 페놀계 화합물의 총칭으로, 채소류와 유관부 식물의 꽃, 과실, 줄기, 뿌리 등의 거의 모든 부위에 분포하고 있다(Decker 1995). 항암성과 항돌연변이성을 갖는 플라보노이드로는 flavonol 계의 quercetin, kaempferol, myricetin과 flavone 계의 apigenin, luteolin, limonin, nomilin 등이 보고되어 있

다(Hertog & Hollman 1996).

특히, apigenin은 암 예방 효과 및 신경보호 효과, 항염증, 항진경 및 항균작용 등의 생리활성이 있다고 보고되어 연구의 주요 대상으로 부각되고 있다. 또한 apigenin이 나타내는 항염증작용은 류마티스성 관절염(rheumatoid arthritis) 치료에 매우 중요하다(Jordan-Thaden & Louda 2003; Iwashina 등 1995; Kaneta 등 1978; Lee 등 1994). 이외에도 엉겅퀴의 약리성분으로 pertolirarin, acacetin, rhamnoglucoside, heptadecene 등이 연구되어 있다(Takaishi 등 1991; Lin 등 1978; Park 등 1995). 또한 엉겅퀴 메탄올추출액을 동결건조하여 ICR생쥐에게 투여하였을 때, 항우울 작용이 확인되었으며 우울증으로 인한 활동성 저하도 회복시킬 수 있는 것으로 나타나(Park 등 2006) 엉겅퀴를 항우울 목적으로 활용할 수 있음을 강하게 시사하고 있다.

우리나라에는 약 11종의 엉겅퀴류가 자생하고 있으며(Lee 1999), 엉겅퀴에 함유된 Fe은 다른 약용식물에 비하여 약 4배가 많은 307.4 mg 함유되어 있으며, 6.70 mg/g의 총플라보노이드가 함유되어 있다(Lee 등 2001). 또한 Lee 등(2003)은 엉겅퀴추출물이 항산화활성 및 항암활성이 있음을 보고하였으며, Kim & Kim(2003)은

liquid chromatography/mass spectrometry(LC/MS)로 엉겅퀴를 분석하여 꽃과 잎에서 apigenin을 확인하였다.

조리 및 가공에 따른 플라보노이드 함량 변화는 양파의 경우 데치기에 의해 약 50% 감소하였으며(Ewald 등 1999), 참취의 경우 데치는 시간이 증가함에 따라 총플라보노이드 함량이 유의적으로 감소하였으나(Choi 등 2001), 참죽나물에서는 데친 후 총플라보노이드 함량의 변화가 없다고 보고하여(Park 등 1995) 조리 가공에 따른 플라보노이드 함량변화를 체계적으로 연구 할 필요가 있다고 판단된다.

본 연구에서는 엉겅퀴를 항우울 등의 기능성 다류로 개발하기 위한 기초연구로, 엉겅퀴의 부위, 건조방법에 따른 총플라보노이드와 apigenin 함량 분석 및 엉겅퀴 차의 기호도 검사를 수행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

시료는 2004년 7월에 충청북도 충주에서 채집하여 광릉수목원의 식물 분류 전문가의 자문을 통하여 엉겅퀴를 확인 한 후 실험에 사용하였다. 엉겅퀴를 잎, 줄기 및 꽃으로 분리하고 오염물을 제거한 후, 충분히 세척하여 3가지 상태로 건조하여 실험에 사용하였다. 건조기(Model WFO-601SD, Rikakikai Co., Tokyo, Japan)를 50℃로 맞추어 1주일간 시료를 오븐건조하였으며, 자연건조는 통풍이 잘되는 그늘에서 2주간 건조하였다. 동결건조시료는 -70℃에서 급속 동결하여 동결건조기(FD5505, 일신랩)에서 건조한 후 냉동보관하면서 분석용 시료로 사용하였다.

2. 총플라보노이드 함량 분석

엉겅퀴를 잎, 꽃 및 줄기로 구분하여 분쇄기(FM-681, 한일전기)로 1분간 마쇄하여 분말 시료로 만든 후, 시료 1 g에 50% methanol 용액을 60 mL 가하여 80℃에서 1시간 동안 환류 추출하였다. 추출액은 냉각 후 50% methanol을 첨가하여 100 mL로 정용하여 여과지(Whatman No. 1)를 이용하여 여과하였다. 여과액 중 1 mL을 취하여 diethylene glycol 10 mL 및 1N-NaOH용액 1 mL를 첨가하여 혼합한 후 37℃ water bath에서 1시간 반응시킨 다음 UV spectrophotometer(Hewlett-Packard, Avondale, Pa, USA) 420 nm에서 흡광도를 측정하였다. 분석은 각 시료 당 3회 반복 실시하였고 이때 표준곡선은 rutin(Sigma Co., USA)의 농도를 0-0.5 mg 범위가 되도록 제조한 표준용액을 이용하여 작성하였으며, 이로부터 시료의 플라보노이드 함량을 결정하였다(Lister 등 1994).

3. HPLC를 이용한 flavonoids 중 apigenin 함량 분석

총플라보노이드 함량 분석에서 사용한 각각의 분말시료

<Table 1> Analysis conditions of HPLC for apigenin

Items	Conditions
Instrument	Waters SPD-10A series
Column	Xterra RPC18, 14.6 mm×150 mm, 5 micron
Mobile phase	A: 0.1% Formic acid in Acetonitrile B: 0.1% Formic acid in Water Gradient 17-40% for 10 min 40-40% for 5 min 40-90% for 3 min 90-17% for 22 min Running time 40 min
Flow rate	1 mL/min
Detection	UV 345 nm
Injection volume	10 µL

0.5 g에 80% methanol 50 mL를 가하여 30분 동안 magnetic stirrer를 사용하여 추출한 후, 여과지(Whatman No. 1)로 여과하였다. 이 여과액을 0.45 µm sep-pak(Whatman, PVDF 13 mm×0.45 µm)으로 여과하여 HPLC 분석용 시료로 사용하였다. 분석에 사용된 기기와 분석조건은 <Table 1>과 같다. Apigenin(Sigma Co., USA) 0.01 g을 dimethylsulfoxide에 녹여 100 mL로 정용 및 희석하여 표준물질로 사용하였고 표준곡선으로부터 시료의 apigenin 함량을 결정하였다(Kim & Kim 2003).

4. 엉겅퀴 차의 제조

본 실험에서 엉겅퀴의 부위 가운데 총플라보노이드와 apigenin 함량이 높게 나타난 엉겅퀴 잎과 꽃을 다류로 개발하기 위하여 Chung & Lee(2001)의 방법을 약간 수정하여 차를 제조하였다. 동결 건조된 엉겅퀴의 잎을 120℃로 조절된 전기팬(태진전기, 서울)에서 20분간 덩어리 과정을 거쳐 분쇄기(FM-681, 한일전기)로 20초간 분쇄하여 분말시료로 만들었다. 꽃은 동결건조한 후 잎과 동일한 방법으로 분말로 제조하였다. 엉겅퀴차는 엉겅퀴 잎만을 사용한 엉겅퀴잎차와 엉겅퀴의 꽃과 잎을 1:1의 비율로 혼합한 엉겅퀴꽃잎혼합차의 2가지로 제조하였다. 시중에서 tea bag형태로 포장하여 판매되는 차의 중량이 대부분 1.2 g이므로, 엉겅퀴잎차는 엉겅퀴 잎 1.2 g을 tea bag에 넣고, 엉겅퀴꽃잎혼합차는 엉겅퀴 꽃과 잎(1:1)의 혼합물 1.2 g을 tea bag에 넣은 후, 면실로 묶어 각각 80-85℃의 정수된 물 100 mL에 2분간 우려내었다. 우려낸 차의 온도 변화를 줄이기 위하여 우려낸 즉시 보온병(용량 1.5 L, 주식회사 세신, 양산, 경남)에 담았으며, 차 우려기는 관능 검사 시작 약 20분 전에 종료하였다(Kim 등 2004). 관능 검사 시 제공한 차의 평균 온도는 69℃이었다.

5. 동결건조 엉겅퀴의 관능적 특성 묘사

관능검사에 경험이 있는 식품영양학전공 대학원생 10명

을 대상으로 동결건조한 꽃과 동결건조 후 덩어리 과정을 거친 엉겅퀴 잎의 향기와 맛 특성을 평가하였다. 특성 묘사의 재현성을 높이기 위하여 3회에 걸쳐 관능검사원을 훈련하였다. 시판되고 있는 녹차(보성다원) 및 두충차를 대상으로 관능검사원이 특성을 묘사한 후, 함께 토론하여 표현된 특성을 정리하는 방법으로 훈련을 진행하였고 본 실험의 시료인 엉겅퀴 잎 및 꽃의 관능적 특성묘사도 위와 동일한 방법으로 실시하였다.

6. 엉겅퀴 차의 소비자 검사

본 실험에서 엉겅퀴차를 여성 항우울 작용의 목적으로 개발하고자 하므로 소비자 기호도 검사는 서울시 도봉구에 거주하는 30-40대의 여성 45명을 대상으로 무늬가 없는 흰색 종이컵(3.5 cm×5 cm)에 40 mL를 담아 시료로 제시하였다. 난수표에서 무작위로 선택한 세자리 숫자를 각 시료 용기에 표시하였으며, 시료는 무작위로 제시하였다. 전반적인 기호도 및 구매의향 정도를 평가항목으로 하였고, 평가 척도는 9점척도(1=대단히 많이 싫어한다, 대단히 많이 구매하고 싶지 않다; 9=대단히 많이 좋아한다, 대단히 많이 구매하고 싶다)를 사용하였다.

7. 통계처리

총플라보노이드, apigenin 함량 및 소비자 검사 결과의 통계처리는 SAS Package를 이용하여 ANOVA 검정을 하였으며, 그 유의차는 Duncan's multiple range test를 이용하여 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 총플라보노이드 함량

엉겅퀴의 총플라보노이드 함량을 부위 및 건조방법별로 구분하여 분석한 결과는 <Table 2>와 같다. 엉겅퀴 부위 가운데 잎에서 추출된 총플라보노이드 함량이 2.58-2.67 mg/g으로 가장 높았으며, 꽃(1.42-1.54 mg/g), 줄기(0.23-0.47 mg/g)의 순서로 나타났다. Lee 등(2001)은 엉겅퀴에 함유된 총플라보노이드 함량을 6.70 mg/g으로 보고하였는데, 이는 본 연구의 결과 보다는 비교적 많은 함

<Table 2> Total flavonoid content in different sections of *Cirsium japonicum*

	Total flavonoid content (mg/g) ¹⁾		
	Freeze-dried	Oven-dried	Air-dried
Leaf	2.58±0.07 ^a	2.67±0.10 ^a	2.67±0.05 ^a
Flower	1.54±0.06 ^a	1.49±0.42 ^a	1.42±0.04 ^a
Stem	0.47±0.02 ^a	0.41±0.22 ^a	0.23±0.70 ^b

¹⁾ Mean ± standard deviation (n=3).

Mean within rows with different superscripts are significantly different(P<0.05).

량이다. 본 실험에 의하면, 건조 방법에 따른 총플라보노이드의 함량은 꽃과 잎에서 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 줄기에서는 동결건조와 오븐건조가 자연건조보다 높게 나타나, 건조방법에 따른 함량 변화의 일정한 결과가 확인되지 않고 있음을 알 수 있다. 식물에 함유된 플라보노이드 함량의 데치기에 따른 함량 변화에 대한 선행연구를 살펴보면, 양파는 데치기에 의해 플라보노이드 함량이 약 50% 감소하였으며(Ewald 등 1999), 참취는 데치는 시간이 증가함에 따라 총플라보노이드 함량이 유의적으로 감소하였으나(Choi 등 2001), 참죽나물에서는 데치기 전과 후의 플라보노이드 함량의 유의적 변화가 없다고 보고한 바 있다(Park 등 1995). 따라서 건조방법에 따른 엉겅퀴의 총플라보노이드 함량 변화에 대한 후속 연구가 필요하다고 사료된다.

2. 플라보노이드 중 apigenin 함량

HPLC를 이용하여 엉겅퀴의 플라보노이드 가운데 apigenin 함량을 분석하여 <Table 3>과 같은 결과를 얻었다. 총플라보노이드와 마찬가지로 apigenin함량도 잎에서 가장 많이(2.30-2.73 ppm) 확인되었으며, 꽃(0.33-0.52 ppm) 및 줄기(0.17-0.20 ppm)의 순서로 나타났다. 건조방법에 따른 apigenin함량 변화는 엉겅퀴의 잎과 줄기에서는 나타나지 않았다. 그러나 꽃에서는 동결건조와 자연건조보다 오븐건조에서 그 함량이 높게 확인되었으며, 총플라보노이드 함량 변화에서와 마찬가지로 식물의 조리 가공에 따른 apigenin함량 변화에 대한 선행연구가 부족하여 이러한 결과에 대한 설명이 명확하지 않은 상태이다. 따라서 엉겅퀴에 함유된 apigenin 함량에 대한 연구가 더 수행되어야 할 것으로 판단된다.

<Table 3> Apigenin content in different sections of *Cirsium japonicum*

	Apigenin content (ppm) ¹⁾		
	Freeze-dried	Oven-dried	Air-dried
Leaf	2.73±0.15 ^a	2.30±0.45 ^a	2.39±0.52 ^a
Flower	0.33±0.03 ^b	0.52±0.03 ^a	0.39±0.04 ^b
Stem	0.19±0.10 ^a	0.20±0.03 ^a	0.17±0.05 ^a

¹⁾ Mean ± standard deviation (n=3).

Mean within rows with different superscripts are significantly different(P<0.05).

3. 엉겅퀴 차의 관능검사

엉겅퀴의 부위 가운데 총플라보노이드와 apigenin 함량이 가장 높게 나타난 잎과 꽃을 엉겅퀴 차로 제조하기 위하여 동결건조한 엉겅퀴 꽃과 동결건조 및 덩어리 과정을 거친 엉겅퀴 잎의 향기와 맛 특성을 평가하였다(Table 4). 엉겅퀴 꽃의 향은 꽃향기, 약한 허브향기 및 과일향으로 표현되었으며, 달콤한 맛이 느껴진다고 표현하였다. 잎의 향

<Table 4> Sensory characteristics of *Cirsium japonicum* leaf tea

Description of sensory characteristics	
Leaf	Aroma dried grassy mildly <i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (Ssuk) like
	Taste soft and slightly sweet dried grassy
Flower	Aroma flower slightly herb, fruity
	Taste slightly sweet

<Table 5> Sensory evaluation of *Cirsium japonicum* teas

	FL ¹⁾	L ²⁾
Overall acceptability	5.47 ± 1.33 ^a	4.42 ± 0.84 ^b
Purchase intention	5.31 ± 1.32 ^a	4.22 ± 0.88 ^b

n=45, Each value is mean ± SD.

Mean within rows with different superscripts are significantly different(P<0.05).

1: dislike extremely or will never buy, 9: like extremely or must buy.

¹⁾ FL: 1.2g sample mixed with flowers and leaves (1:1) of *Cirsium japonicum* in 100 mL water.

²⁾ L: 1.2g leaves of *Cirsium japonicum* in 100 mL water.

기는 건조 풀향기, 속향기로 표현되었으며 부드럽고 약간 단맛을 나타내었다. 여성의 항우울 작용을 목적으로 영경귀차를 개발하기 위해, 영경귀잎차 및 영경귀꽃잎혼합차를 제조하여 30-40대의 여성 45명을 대상으로 소비자 기호도 검사를 하였다. 평가항목은 전반적인 기호도 및 구매의향 정도이었으며 평가 척도는 9점척도를 사용하였다. <Table 5>에 나타난바와 같이 영경귀꽃잎혼합차의 소비자 기호도는 5.47로 영경귀잎차의 4.42 보다 높았으며, 이러한 제품이 시판될 때 구매의향 정도도 영경귀꽃잎혼합차가 영경귀잎차보다 높은 것으로 나타났다.

우리나라의 약용식물을 차로 음용하기 위한 기초연구로 두충을 시료로 한 연구는 있었으나(Chung & Lee, 2001), 그 외 식물에 관한 연구는 미비한 상태이므로 앞으로 이에 대한 적극적인 연구가 필요하다고 사료된다. 항우울 작용이 우수한 것으로 확인된 바(Park 등 2006) 있는 영경귀를 30-40대 여성의 항우울 목적을 지닌 기능성 다류로 개발하기 위하여, 영경귀차 가운데 영경귀꽃잎혼합차가 바람직하다고 판단된다.

IV. 요약

우리나라에 자생하는 영경귀를 대상으로 식물부위, 건조 방법에 따른 총플라보노이드와 apigenin 함량 분석 및 영경귀차의 소비자 기호도 검사를 수행한 결과, 잎에서 추출된 총플라보노이드 함량이 가장 높았으며, 꽃 및 줄기의 순서로 나타났다. 건조 방법에 따른 총플라보노이드의 함량은 잎과 꽃에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 줄

기에서는 동결건조와 오븐건조가 자연건조보다 높게 나타났다. Apigenin 함량도 잎에서 가장 많이 확인되었으며, 꽃, 줄기의 순서로 나타났다. 건조방법에 따른 apigenin 함량 변화는 영경귀의 잎과 줄기에서는 나타나지 않았으나, 꽃에서는 동결건조와 자연건조보다 오븐건조에서 그 함량이 높게 나타났다. 소비자 기호도 검사에서는 영경귀꽃잎혼합차의 선호도가 영경귀잎차 보다 높았으며, 이러한 제품이 시판될 때의 구매의향도 영경귀꽃잎혼합차가 영경귀잎차보다 높게 나타났다.

감사의 글

본 연구는 2004년도 농림기술개발사업(204024-03-2-CG000) 및 2005년도 교육인적자원부 한국학술진흥재단(KRF-2005-005-J13001)의 연구비 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

■ 참고문헌

- Akamasu 1970. Modern oriental drugs. Yishiyakusha, Tokyo, p 23
- Chung MS, Lee MS. 2001. Sensory evaluation and analysis by electronic nose for mixed *Eucommia ulmoides* leaf tea, Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17(4): 353-358
- Choi NS, Oh SS, Lee SM. 2001. Changes of biological functional compounds and quality properties of chamchwi by blanching conditions. Korean J. Food Sci. Technol., 33: 745-752
- Decker EA. 1995. The role of phenolics, conjugated linoleic acid, carnosine and pyrrolquinone as nonessential dietary antioxidants. Nutri. Rev., 53: 49-58
- Ewald C, Stina FM, Johansson K. 1999. Effect of processing on major flavonoids in processed onions, green beans and peas. Food Chem., 64: 231-235
- Hertog MGL, Hollman PCH. 1996. Potential health effects of dietary flavonol quercetin. Eur. J. Clin. Nutr., 50: 63-71
- Iwashina T, Kadota Y, Ueno T, Ootani S. 1995. Foliar flavonoid composition in Japanese *Cirsium* species (Compositae), and their chemotaxonomic significance. The Journal of Japanese Botany, 70: 280-290
- Jordon-Thaden IE, Louda SM. 2003. Chemistry of *Cirsium* and *Carduus*: a role in ecological risk assessment for biological control of weeds. Biochem. Syst. Ecol., 31: 1353-1396
- Kaneta M, Hikichi H, Endo S, Sugiyama N. 1978. Identification of flavones in sixteen Compositae species. J. Agric. Biol. Chem., 42: 475-477
- Kim SJ, Kim GH. 2003. Identification for flavones in different parts of *Cirsium japonicum*. J. Food Sci. Nutr., 8: 330-335
- Kim JM, Suh DS, Kim YS, Kim KO. 2004. Physical and sensory

- properties of rice gruels and cakes containing different levels of ginko nut powder. Korean J. Food Sci. Technol. 36(3): 410-415
- Lee HB, Kwak JH, Zee OP, Yoo SJ. 1994. Flavonoids from *Cirsium rhinoceros*. Arch. pharmacol Res., 17: 273-277
- Lee CB. 1999. Illustrated flora of Korea. Hyangmunsa, Seoul, Korea, pp 767-769
- Lee ML, Son ES, Oh SS, Han DS. 2001. Contents of total flavonoid and biological activities of edible plants. Korean J. Dietary Culture, 16: 504-514
- Lee HK, Kim JS, Kim NY, Kim MJ, Park SU, Yu CY. 2003. Antioxidant, antimutagenicity and anticancer activities of extracts from *Cirsium japonicum* var. *ussuriense* Kitamura, Korean J. Medicinal Crop Sci., 11(1): 53-61
- Lin CN, Arisawa M, Shimizu M, Morita N. 1978. The constituents of *Cirsium japonicum* DC var. *takaoense* Kitamura: Isolation of two flavonoids, cirsitakaoside and cirsitakaogenin. Chem. Pharm. Bull., 26: 2036-2039
- Lister CE, Lancaster JE, Stutton KH. 1994. Developmental changes in the concentration and composition of flavonoids in skin of a red and a green apple cultivate. J. Sci. Food Agric., 64: 155-161
- Park JC, Lee JH, Choi JS. 1995. A flavone diglycoside from *Cirsium japonicum* var. *ussuriense*. Phytochemistry, 39: 261-262
- Park JC, Chun SS, Kim SH. 1995. Changes on the quercetin content in preparation for the leaves of *Cedrelea sinensis*. Korean J. Soc. Food Sci., 11: 303-308
- Park HK, Yoon SY, Choi JH, Ko HS, Suh YW, Lee YS, Kim GH, Chung MS, Cheong JH. 2006. The antidepressant effects of in *Cirsium japonicum* ICR mice. Yakhak Hoeji, 50: 429-435
- Takaishi Y, Okuyama T, Masuda A, Nakano K, Murakami N. 1991. Absolute configuration of a triolacetylene from *Cirsium japonicum*. Phytochemistry, 30: 2321-2324
- Younglimsa. 2000. Herbal medicine. Younglimsa, Seoul, Korea, p 390

(2007년 1월 10일 접수, 2007년 3월 2일 채택)