

수집 선발한 쑥으로 만든 쑥차와 시판차의 항산화력 비교

정봉환** · 조용구*[†]

*충북대학교 농업생명환경대학 식물자원학과, **충북대학교 수의과대학

Comparison of Antioxidant Activities in Mugwort Teas and Commercial Teas

Bong-Hwan Chung** and Yong-Gu Cho*[†]

*Dept. of Crop Science, College of Agriculture, Life and Environmental Sciences, Chungbuk National University, Chongju 361-763, Korea

**College of Veterinary Medicine, Chungbuk National University, Chongju 361-763, Korea

ABSTRACT *Artemisia* spp. collections, AC60, AC67, and AC77, that showed the high levels of antioxidant activities and had good growth characters and productivity, were cultivated for mass production. Using selected excellent ones, AC60, AC67, and AC77, after mass production, mugwort teas were made through rubbing and drying processes. Total phenolic compound content, nitrite scavenging ability, and SOD-like activity in mugwort teas and commercial teas were compared. Total phenolic compound content was the highest in AC67 with 109.6 mg/100 ml. Nitrite scavenging ability of AC67 tea was relatively high with 92.5% at pH 1.2 and Jasmine (98.1%), Persimmon Leaf Tea (96.4%), Green tea (98.5%), and Jakseolcha (98.7%) were very high as well. In SOD-like activity, mugwort teas, AC67 (91.7%) and AC77 (93.7%), were high as well as those of Seolrokcha (92.1%) and Rooibos Tea (93.8%). This suggests that AC60, AC67, and AC77 could be used for making high quality teas as well as Seolrokcha, Jasmine, Green tea, Jakseolcha, Rooibos Tea, Peppermint Herb Tea.

Keywords : *Artemisia*, mugwort, antioxidant activity, total phenolic compound, nitrite scavenging activity, SOD-like activity

생약 자원의 이용은 한방치료를 위한 한약재의 원료, 보완 의학, 대체 의학에 대한 연구 개발과 관심 확대 등으로 그 사용량이 증가하고 있으며 중요성이 부각되고 있다. 식품 산업에서는 기호도를 충족시킬 수 있는 생약재의 일부를 차류로 이용하여 왔다. 차류로 제품화되어 이용되고 있는 생약재들이 점차 다양화되고 있다(Lee, 2000; Koo, 2000).

우리나라에서 오랜 기간 동안 약으로, 또는 식품으로 사용돼 그 효능 및 안전성이 입증된 식물 중에 대표적인 것이 쑥이다. 쑥은 산과 들, 길가 등 어디에서나 볼 수 있는 여러해살이풀로 3~4월에 나오는 짙은 흰 털에 덮여 있고, 자라면 높이가 약 1.5 m 정도로 자란다. 잎은 어긋나고, 앞쪽은 초록색이며 뒤쪽에 하얀 털이 뺨뺨이 있어서 희게 보인다. 8~9월에 줄기 끝에 연한 갈색의 작은 꽃이 모여 핀다. 쑥은 다년생 초본형, 1년생 초본형, 관목류 등으로 분류할 수 있다. 초본류인 것은 분류학상으로 가장 진화한 형태이고, 관목류인 것은 대체로 약리 효과가 크며, 다년생 초본류는 식용인 경우가 많다. 쑥은 기후나 토양에 잘 적응하는 광역성 식물로 전 세계적으로 널리 분포하고 있으며, 지구 북반구에 약 200~300여종이 있다. 쑥이라는 이름은 어디서나 쑥쑥 자라는 놀라운 생명력 때문에 붙여진 이름이며, 뛰어난 약효 때문에 의초(醫草)라고도 한다. ‘동의보감’에서는 쑥의 효능에 대해 “몸을 덥게 하고 장의 운동을 원활하게 하며, 생리장애를 낫게 하고 복통을 멎게 하며 설사를 치료한다.”고 설명하였다. 6~8월에 잎을 따서 그늘에 말린 것을 애엽(艾葉)이라고 하며, cineol, α -thujone, sesquiterpene, adenine, choline 등을 함유한다. 한방에서 쑥뜸 이외에 진통, 지혈, 지사 등의 목적으로 처방 조제한다. 민간에서는 옷이나 풀독, 습진, 가려움증에 달인 물을 냉습포 하는 목적으로 사용하고, 치통, 목의 통증, 입속의 종기 등에는 달인 액으로 양치질하는 방법으로 사용한다. 8~9월에 땅 위의 잎줄기를 베어서 4~5 cm 길이로 잘라 그늘에 말린 것을 목욕제로 이용하며, 여름에는 쑥으로 모깃불을 피워 모기를 쫓기도 한다(Lee et al., 2000; Shin et al., 2005).

지금까지의 연구에 의하면 쑥은 강한 항산화 효과가 있음이 밝혀졌다. 참쑥(*Artemisia vulgaris*)의 페놀류 화합물인

[†]Corresponding author: (Phone) +82-43-261-2514
(E-mail) ygcho@chungbuk.ac.kr

flavonoid가 분리 동정되었고, 이러한 flavonoid들은 효소적 또는 비효소적으로 지질과산화물을 효과적으로 억제하며 비타민E보다 높은 항산화 효과를 나타냄이 밝혀졌다(Lee *et al.*, 1999). 음건한 참쑥에서 다량의 폴리페놀류와 전자공여능(electron donating ability)을 통한 항산화 효과를 확인하였고(Kang *et al.*, 1995), 산쑥으로부터 추출한 유리형, 에스터형 및 불용성 페놀산을 동정하여, 식용대두유 기질에서 불용성 페놀산이 가장 강한 항산화 효과를 나타냄이 보고되었다(Lee *et al.*, 1996). 그 밖에 쑥의 약리적 효과로는 쑥의 휘발성 향기성분에 의한 항돌연변이 효과(Kim *et al.*, 1992), 인진쑥에 의한 간기능 보호 효과(Nam *et al.*, 1999), 쑥 추출물이 에탄올에 의한 간 손상에 미치는 영향(Kim *et al.*, 1996), 쑥 추출 성분의 암세포 증식 억제 효과(Hwang *et al.*, 1998), 항염증작용(Tariq *et al.*, 1987) 등 다양한 약리 효과가 알려졌다.

일반적으로 쑥은 학명보다 편의상 지방명으로 불리고 있으며, 민간요법에서 이용하기 위하여 쑥을 채취하고자 할 때는 정확한 동정이 어려워 여러 가지 쑥 속 식물을 혼합하여 사용하게 된다. 또한 쑥은 동일 속의 쑥이라 할지라도 어떤 생육 환경에서 자라왔는가에 따라 그 특성 및 약효가 매우 다르다.

따라서 본 연구에서는 전국의 다양한 생육 환경에서 자라온 쑥들을 수집하여 유전형과 표현형을 비교 분석하였으며(Park *et al.*, 2005), 우량 계통을 선발한 후 대량 재배하였고, 이를 사용하여 한방건강식품으로 쑥차를 제조하였다. 제조된 쑥차의 우수성을 알아보기 위해 시판되고 있는 차들을 구입하여 항산화력과 항산화성분을 비교 분석하였다.

재료 및 방법

공시재료 및 재배방법

전국의 산과 들에서 사철쑥, 더위지기, 제비쑥, 넓은잎쑥, 뽕쑥, 쑥, 산쑥, 맑은대쑥, 물쑥 등에 대하여 수집한 쑥들을 충북대학교에 소재하는 농촌진흥청 지정 농업유전자원관리기관에 쑥 유전자원의 계통번호를 AC번호로 등재하였고 그 계통들을 실험에 이용하였다. 쑥의 재배는 2004년 3월에 충북대학교 농업생명환경대학 실험농장에 120 cm 이랑에 90 cm 간격으로 1주씩 정식하여 재배하였으며, 재배시 잡초와의 경합(競合)을 막기 위해 부직포로 멀칭을 하였다. 수집한 쑥을 가지고 총폴리페놀 함량, 플라본 함량, EDA(Electron Donating Ability), AEAC(L-Ascorbic acid-

Equivalent Antioxidant Capacity) 등을 분석하여 우수성이 인정된 계통을 선발한 AC60, AC67, AC77(Choi *et al.*, 2006)을 2005년 3월 별도로 격리하여 대량 재배하였고, 같은 해 단오(음력 5월 5일) 10일 전에 수확하여 쑥차의 재료로 사용하였다.

시료의 추출

재배한 선발 쑥을 수확한 후 깨끗이 세척하고 1차 건조하였다. 비비기와 건조 과정을 통해 쑥차를 제조하였고, 일반적으로 차를 우려내어 마시는 방법에 기준하여 2 g씩을 채취하여 70°C의 온수 100 ml에 넣고 3분간 추출하였다. 비교를 위해 구입한 감잎차(Song *et al.*, 2000), 둥글레차(Choi & Kim, 2003), 루이보스티(Hong *et al.*, 1998), 사자발쑥(Bang *et al.*, 2006), 설록차, 작설차, 녹차(Park *et al.*, 2006; Sung, 2006), 자스민(Hwang *et al.*, 2004) 등의 시판 차들에 대해서도 동일한 조건으로 분석용 시료들을 추출하였다.

시료의 분석

총 폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu's 방법에 의해 분광광도계(Spectrophotometer)를 이용하여 측정하였다. 우선 검량선을 작성하기 위해 표준물질(Gallic acid)을 증류수로 희석 후 농도별로 희석하였다. 각각 시험관에 넣고, 2% Na₂CO₃, 50% Folin and Ciocalteu's phenol reagent를 첨가하여 30분간 방치 후 분광광도계를 사용하여 760 nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료는 위와 동일 방법으로 실시한 다음 O. D. 값을 구하고 농도를 계산하여 시료 중의 총 폴리페놀 함량으로 역산하였다(Slinkard & Singleton, 1977).

아질산염 소거능의 측정방법은 1 mM NaNO₂ 20 μ l에 시료의 추출액 40 μ l와 0.1 N HCl(pH 1.2) 또는 0.2 M citrate buffer(pH 4.2) 또는 0.2 M citrate buffer(pH 6.0)을 140 μ l 사용하여 부피를 200 μ l로 맞추었다. 37°C 항온수조에서 1시간 경과 후 2% acetic acid 1000 μ l, Griess 시약 80 μ l를 가하여 잘 혼합시켜 빛을 차단한 상온에서 15분간 반응시켰다. 520 nm에서 측정된 흡광도를 이용하여 아질산염 소거능을 구하였다(Cha *et al.*, 2001).

SOD 유사 활성 측정방법은 시료 추출액 80 μ l에 Tris-HCl 1200 μ l와 7.2 mM Pyrogallol 80 μ l를 가하여 잘 혼합하여 25°C 항온수조에서 10분간 반응시킨 다음, 1N HCl 40 μ l를 가해 반응을 정지시키고 420 nm에서 흡광도를 측정하여 계산하였다(Marklund & Marklund, 1974).

결과 및 고찰

선발한 쑥 AC60, AC67, AC77을 원료로 하여 만든 차들과 시판 차들의 총 폴리페놀 함량들을 분석한 결과는 Table 1과 같다.

페놀성 화합물은 강한 산화방지 작용(Cuvelier *et al.*, 1992)과 항변이원성(Lee *et al.*, 1992) 등의 기능성을 나타내는 것으로 알려져 있다. 수집한 쑥을 가지고 총폴리페놀 함량, 플라본 함량, EDA 및 AEAC 등을 분석하여 우수한 계통을 선발한 쑥 AC60, AC67, AC77을 원료로 하여 만든 차들과 시판 차들의 총 폴리페놀 함량들을 분석한 결과 AC67의 총 폴리페놀 함량이 109.6 mg/100 mL로 가장 높았다. 시판 차들 중에서는 자스민의 총 폴리페놀 함량이 80.5 mg/100 mL로 다른 차들에 비해 월등히 높았지만 선발 쑥 AC67로 만든 차의 분석값에는 미치지 못했다(Table 1).

수집 선발한 쑥을 원료로 하여 만든 차들과 시판 차들의 아질산염 소거능을 분석한 결과는 Table 2에 나타낸 바와 같다. 선발 쑥 중에서는 AC67가 pH 1.2에서 92.5%로 가장 높았고, 시판 차들 중에는 자스민이 98.1%, 감잎차가 96.4%, 녹차가 98.5%, 작설차가 98.7%로 매우 높은 값들을 보여 주었다. 아질산염은 그 자체가 지니는 독성 때문에 일정 농도 이상 섭취하게 되면 혈중 hemoglobin이 산화되어 methemoglobin을 형성하여 hemoglobinia 등과 같은 각종 중독 증상을 일으키는 것으로 보고(Peter, 1975) 되었고, 아질산염은 발암 전구물질로 암을 유발하는 물질과 관계가 있으며 보통 강산성에서 활발하게 반응한다고 알려져 있다. 아질산염의 소거능이 높다는 것은 위장 내에서 발암물질의 소거능

이 높아 항암효과를 나타낸다는 것을 의미한다. 본 실험 결과를 토대로 생각해 볼 때 차를 마실 때 건강을 생각한다면 상기 언급한 차들을 마시는 것이 유익하리라 판단된다. 아질산염과 관련하여 발생하는 각종 중독 증상, 더 나아가 그로 인한 암 발생과 같은 질병을 예방하는데 도움이 될 것이다.

수집 선발한 쑥을 원료로 하여 만든 차들과 시판 차들의 SOD 유사 활성을 비교해 본 결과는 Table 3과 같다. 선발 쑥을 원료로 하는 차들에서는 AC67가 91.7%, AC77이 93.7%로 높았고, 시판 차들에서는 설록차가 92.1%, 루이보스티가 93.8%로 높게 나왔다. 모든 호기성 생물들은 산소

Table 2. Nitrite scavenging abilities of mugwort teas made of selected *Artemisia spp.* collections and commercial teas.

Tea	pH	Nitrite scavenging activity (%)
AC60	1.2	44.3
	4.0	17.1
	6.0	12.4
AC67	1.2	92.5
	4.0	61.4
	6.0	17.5
AC77	1.2	76.5
	4.0	32.1
	6.0	14.4
Sajabalssuk	1.2	45.6
	4.0	21.5
	6.0	11.1
Seolrokcha	1.2	89.2
	4.0	56.3
	6.0	21.5
Jasmine	1.2	98.1
	4.0	74.3
	6.0	42.7
Persimmon Leaf Tea	1.2	96.4
	4.0	44.3
	6.0	21.2
Green Tea	1.2	98.5
	4.0	50.3
	6.0	24.8
Jakseolcha	1.2	98.7
	4.0	66.3
	6.0	38.9
Rooibos Tea	1.2	73.9
	4.0	23.7
	6.0	1.3
Dunggeulrecha	1.2	29.0
	4.0	7.3
	6.0	0.2

Table 1. Total phenolic compound content of mugwort teas made of selected *Artemisia spp.* collections and commercial teas.

Sample	Total phenolic compound content (mg/100 mL)
AC60	12.5
AC67	109.6
AC77	48.6
Sajabalssuk	15.8
Seolrokcha	52.2
Jasmine	80.5
Persimmon Leaf Tea	34.4
Green Tea	31.0
Jakseolcha	41.2
Rooibos Tea	25.8
Dunggeulrecha	7.9

Table 3. SOD-like activities of mugwort teas made of selected *Artemisia* spp. collections and commercial teas.

Sample	SOD-like activity (%)
AC60	82.2
AC67	91.7
AC77	93.7
Sajabalssuk	89.9
Seolrokcha	92.1
Jasmine	60.0
Persimmon Leaf Tea	63.6
Green Tea	54.3
Jakseolcha	60.1
Rooibos Tea	93.8
Dunggeulrecha	69.8

를 전자수용체로 하는 호흡을 통해 에너지를 획득한다. 그러나, 생명 유지를 위해 필수적으로 필요한 산소가 대사과정의 불균형, 공해물질, 유해화학물질 등에 의해 생체내에서 과산화수소(H_2O_2), superoxide anion(O_2^-), hydroxyl radical (OH) 등과 같은 반응성이 매우 큰 활성산소로 전환되면 생명체에 치명적인 산소 독성을 일으킨다. 이 활성산소들은 강한 산화력으로 생체막의 불포화 지방산을 산화시키고, 지질 과산화물의 축적과 조직의 과산화적 손상을 초래하여 노화, 각종 성인병, 암 등의 발생 원인이 된다(Fridovich, 1986; McCord, 1987). 이러한 활성산소를 제거시키는 효소 SOD (Super Oxide Dismutase)는 몸 안에 필요 이상의 활성산소가 생겼을 때 이것을 제거하는 작용을 함으로써, 활성산소의 산화반응으로 말미암아 발생하는 질병을 예방하거나 치료하는 역할을 한다.

본 연구 결과를 토대로 생각해 볼 때 건강식품 또는 한방 식품의 원료를 확보함에 있어 아무 것이나 무조건 사용할 것이 아니고, 수집 후 약효 성분 함량이 높은 것들을 선발하여 대량 재배한 작물들을 활용하는 방식으로 이용하는 것이 바람직하다고 생각된다. 같은 쑥이라 하더라도 그 계통에 따라 약효의 차이가 큰 것을 확인할 수 있었다. 앞으로 이러한 연구들이 더욱 더 활성화되어 국민 건강 증진에 이바지할 수 있게 되기를 기대한다.

적 요

전국에서 수집한 쑥들에 대한 항산화력과 항산화성분 함량을 비교 분석하여 유효 약용성분을 다량 함유하는 우량 계통을 선발한 후 대량 재배하였고, 한방건강식품으로 쑥차를 개발하였다. 개발된 쑥차의 우수성을 알아보기 위해 시

판되고 있는 차들을 구입하여 항산화력과 항산화성분 함량을 비교 분석하는 실험들을 수행하였다.

수집 선발한 쑥 AC60, AC67, AC77을 원료로 하여 만든 차들과 시판 차들의 총 폴리페놀 함량들을 분석한 결과 AC67의 총 폴리페놀 함량이 109.6 mg/100 mL로 가장 높았다. 선발 쑥차들의 아질산염 소거능은 선발 쑥 중에서는 AC67가 pH 1.2에서 92.5%로 가장 높았고, 시판 차들 중에는 자스민이 98.1%, 감잎차가 96.4%, 녹차가 98.5%, 작설차가 98.7%로 매우 높은 값들을 보여 주었다. SOD 유사 활성을 비교해 본 결과 선발 쑥을 원료로 하는 차들에서는 AC67가 91.7%, AC77이 93.7%로 높았고, 시판 차들에서는 설록차가 92.1%, 루이보스티가 93.8%로 높게 나왔다. 이 결과는 선발 쑥 AC60, AC67, AC77 등은 시판 중인 설록차, 자스민, 작설차, 녹차, 루이보스티 및 페퍼민트차 등과 같은 수준의 고급차의 제조에 이용성이 높을 것으로 생각되었다.

사 사

본 연구는 산업자원부 지원의 지역협력연구센터 충북대학교 생물건강산업개발연구센터의 지원에 의한 것입니다.

인용문헌

- Bang, M. H., H. G. Chung, M. C. Song, J. S. Yoo, S. A. Chung, D. Y. Lee, S. Y. Kim, T. S. Jeong, K. T. Lee, M. S. Choi, and N. I. Baek. 2006. Development of biologically active compounds from edible plant sources XVI. Isolation of sterols from the aerial parts of Sajabalssuk (*Artemisia herba*). *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.* 49(2) : 140-144.
- Cha, H. S., M. S. Park, and K. M. Park. 2001. Physiological activities of *Rubus coreanus* Miquel. *Korean J. Food Sci. Technol.* 33(4) : 409-415.
- Choi, H. J. and Y. E. Kim. 2003. Effects of *Polygonatum odoratum* on *In vivo* insulin activity in streptozotocin-induced diabetic rats. *Korean J. Nutrition* 36(3) : 239-244.
- Choi, Y. M., B. H. Chung, J. S. Lee, and Y. G. Cho. 2006. The Antioxidant Activities of *Artemisia* spp. Collections. *Korean J. Crop Sci.*, 51(S) : 209-214.
- Cuvelier, M. E., H. Richard, and C. Berset. 1992. Comparison of the antioxidative activity of some acid-phenols: structure-activity relationship. *Biosci. Biotech. Biochem.* 56 : 324.
- Fridovich, I. 1986. Biological effects of the superoxide radical. *Arch. Biochem. Biophys.* 247 : 1-11.
- Hong, S. G., W. S. Seo, H. K. Jung, and S. M. Kang. 1998. Protecting effects by Rooibos tea against immobilization

- stress-induced cellular damage in rat. *Korean J. Food Sci. Technol.* 30(5) : 1222-1228.
- Hwang, Y. K., D. C. Kim, W. I. Hwang, and Y. B. Han. 1998. Inhibitory effects of *Artemisia princeps* Pampan. extract on growth of cancer cell lines. *Korean J. Nutr.* 31(4) : 799-808.
- Hwang, Y. K., Y. H. Hyun, and Y. S. Lee. 2004. Study on the characteristics of bread with jasmin tea powder. *Korean J. Food Nutr.* 17(1) : 41-46.
- Kang, Y. H., Y. K. Park, S. R. Oh, and K. D. Moon. 1995. Studies on the physiological functionality of pine needle and mugwort extracts. *Korean J. Food Sci. Technol.* 27(6) : 978-984.
- Kim, J. O., Y. S. Kim, J. H. Lee, M. N. Kim, S. H. Rhee, S. H. Moon, and K. Y. Park. 1992. Antimutagenic effect of the major volatile compounds identified from mugwort (*Artemisia asiatica nakai*) leaves. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 21(3) : 308-313.
- Kim, K. S. and M. Y. Lee. 1996. Effects of *Artemisia selengensis* methanol extract on ethanol-induced hepatotoxicity in rat liver. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 25(4) : 581-587.
- Koo, H. H. 2000. Strategy for new product development using herbal materials. *Food Industry and Nutrition* 5(3) : 14-20.
- Lee, H., C. Y. Jiaan, and S. J. Tsai. 1992. Flavone inhibits mutagen formation during heating in a glycine/creatine/glucose model system. *Food Chem.* 45(4) : 235-238.
- Lee, S., D. J. Kwon, J. Y. Yoo, D. H. Chung. 1996. Effect of mugwort extract on the *in vitro* mutagenicity, desmutagenicity. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.* 24(1) : 105-110.
- Lee, S. D., H. H. Park, D. W. Kim, and B. H. Bang. 2000. Bioactive constituents and utilities of *Artemisia* sp. as medicinal herbs and foodstuff. *Korean J. Food Nutr.* 13(5) : 490-505.
- Lee, S. J., H. Y. Chung, I. K. Lee, and I. D. Yoo. 1999. Isolation and identification of flavonoids from ethanol extracts of *Artemisia vulgaris* and their antioxidant activity. *Korean J. Food Sci. Technol.* 31(3) : 815-822.
- Lee, S. Y. 2000. Use and perspective views of oriental herbs in food industry. *Food Industry and Nutrition* 5(3) : 21-26.
- Marklund, S. and G. Marklund. 1974. Involvement of the superoxide anion radical in the oxidation of pyrogallo and a convenient assay for superoxide dismutase. *Eur. J. Biochem.* 47 : 469-474
- McCord, J. M. 1987. Oxygen-derived radicals; a link between reperfusion injury and inflammation. *Fed. Proc.* 46 : 2402-2406.
- Nam, S. M., J. G. Kim, S. S. Ham, S. J. Kim, M. E. Chung, and C. K. Chung. 1999. Effects of *Artemisia iwayomogi* extracts on antioxidant enzymes in rats administered Benzo (a)pyrene. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 28(1) : 199-204.
- Park, J. H., Y. O. Kim, M. J. Jung, and J. B. Seo. 2006. Effect on quality of pan-fired green tea at different pan-firing conditions. *J. Bio-Env. Con.* 15(1) : 90-95.
- Park, S. K., B. H. Chung, H. S. Kim, and Y. G. Cho. 2005. Classification of *Artemisia* spp. collections based on morphological characters and RAPD analysis. *Korean J. Medicinal Crop Sci.* 13(6) : 278-286.
- Peter, F. S. 1975. The toxicology of nitrate, nitrite and N-nitroso compounds. *J. Sci. Food Agric.* 52 : 1761-1764.
- Shin, D. H., J. G. In, S. R. Yu, and K. S. Choi. 2005. Investigation of medicinal substances from *in vitro* cultured cells and leaves of *Artemisia princeps* var. *orientalis*. *Korean J. Medicinal Crop Sci.* 13(3) : 69-76.
- Slinkard, K. and V. L. Singleton. 1977. Total phenol analysis : automation and comparison with manual method. *Am. J. Ecol. Vitic.* 28(1) : 49-56.
- Song, H. S., H. K. Lee, and M. H. Kang. 2000. Antimutagenic effects of persimmon leaf tea extract (PLTE) in mice using micronucleus induction (MN) test. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 29(5) : 881-887.
- Sung, K. C. 2006. A study on the pharmaceutical characteristics and analysis of green-tea extract. *J. Korean Oil Chemists' Soc.* 23(2) : 115-124.
- Tariq M, J. S. Mossa, M. A. Al-Yahya, N. S. Parmar, and A. M. Ageel. 1987. Evaluation of *Artemisia inculta* for anti-inflammatory activity in rats. *Am. J. Chin. Med.* 15(4) : 127-132.