

볶음 및 파쇄가 오미자 추출에 미치는 영향

목철균 · 송기태 · 나영진 · 박종현 · 권영안* · 이승주**

경원대학교 식품생물공학과, *우석대학교 식품공학과, **동국대학교 식품공학과

Effects of Roasting and Grating on Extraction of Omija (*Schizandra chinensis* Baillon)

Chulkyoon Mok, Kitae Song, Youngjin Na, Jong Hyun Park, Young An Kwon*
and Seung Ju Lee**

Department of Food and Bioengineering, Kyungwon University,

*Department of Food Science and Technology, Woosuk University

**Department of Food Science and Technology, Dongguk University

Abstract

The effects of roasting and grating of Omija(*Schizandra chinensis* Baillon) as pretreatment process for the expedition of the extraction process were investigated. The hot water extract from Omija grated by passing through wooden rollers showed more than three times higher contents in acid and sugars, and four times higher soluble solid recovery than that of non-grated Omija, indicating that the grating improved the extraction rate greatly. Roasting of Omija not only doubled the extraction yield but also improved the sensory properties of the extract greatly. The grating of Omija after roasting increased both extraction rate and yield. The passing of hot water (25X) through the roasted and grated Omija bed produced the extract of 2.77 in pH, 0.389% in sugars, 0.871% in acidity, 0.919% in soluble solids and of acceptable sensory quality.

Key words: roasting, grating, Omija(*Schizandra chinensis* Baillon), extraction

서 론

오미자(*Schizandra chinensis* Baillon)는 목련과에 속하는 낙엽성 목본식물로서 관상용 또는 약용으로 재배되고 있으며 6~8월에 개화하여 9~10월에 과실이 열리고 서리가 내린 후 열매를 채취하여 사용한다(강규찬 등, 1992). 오미자는 독특한 색, 맛, 향을 지니고 있어 오미자차로 이용되고 있으며 강장, 진해, 간장보호, 알콜해독, 항당뇨 작용의 효능이 있는 것으로 알려져 있다(Hikine *et al.*, 1984; 이정숙과 이성우, 1990; 서화중 등, 1987). 최근에는 오미자 종자를 다양한 추출용매를 사용하여 추출한 물질의 항산화성, 항균성,

아질산염소거능을 측정하여 생리활성 물질 또는 기능성 식품으로의 이용 가능성을 조사한 연구가 보고된 바 있다(정기태 등, 2000).

특히 오미자의 붉은 색깔은 anthocyanin으로 열매 중량의 168 mg% 정도 함유되어 있는 것으로 알려져 있으며(김경임 등, 1973), 색소를 이용한 차, 화채, 다식, 술 등으로 가공되고 있다(강규찬 등, 1992). 오미자의 특징적인 맛은 신맛으로서 유기산 함량이 생과 중량의 4.9%로 상당히 높은 수준의 산을 함유하고 있고, 유기산 종류별로는 구연산이 주종을 이루며 그 외에 말산, 호박산이 함유되어 있다(김경임 등, 1973; 오상룡 등, 1990). 한편 오미자 추출물은 탄닌이 존재하므로 떫은맛을 나타내는데 오미자의 물 추출액의 경우에는 278 mg%의 탄닌이, 50% 알콜 추출액에는 949 mg%의 탄닌이 들어있는 것으로 보고되고 있다(오상룡 등, 1990).

Corresponding author : Chulkyoon Mok, Department of Food and Bioengineering, Kyungwon University, San 65 Bokjeong-dong, Sujeong-gu, Seongnam, Kyunggi-do, 461-701, Korea. (phone) 031-750-5403

오미자를 음료로 개발하고자 하는 연구는 강규찬 등 (1992)에 의해 시도되어 추출조건은 물을 용매로 하여 80~85°C에서 3시간 추출이 적당하였고, 음료 제조를 위한 배합비는 추출물 4%, 설탕 9.6%, 구연산 0.06%를 혼합하는 것이 좋다고 보고하였다. 그러나 추출시간이 3시간으로 상당히 긴 편이고, 오미자의 주된 유기산은 구연산임에도 불구하고 구연산을 첨가한 것은 유기산의 추출이 충분하지 않았기 때문으로 생각되어 추출공정의 개선이 요구됨을 의미한다. 한편 오미자의 추출액은 신맛과 함께 탄닌성분에 의한 떫은맛이 강하고, 차 또는 음료로 가공하기 위해서는 향이 비교적 약한 편이므로 이러한 특성의 개선을 통하여 기호성을 높일 필요가 있다.

본 연구에서는 오미자음료 또는 오미자차의 맛과 향을 개선하고 열수 추출 시 추출속도를 향상시키기 위하여 전처리 공정으로 볶음공정과 파쇄 공정을 도입하고, 이들 전처리 공정이 오미자 추출공정과 추출액의 품질에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

오미자

본 실험에 사용한 오미자는 건조 오미자를 서울 경동시장에서 구입하였다.

오미자 볶음 및 파쇄

오미자의 볶음은 원적외선 볶음기(THR-020, 태환자동화산업, 한국)를 사용하여 실시하였다. 건조 오미자를 25 rpm으로 회전하는 볶음기에 넣고 180°C에서 10분간 볶았다. 오미자의 파쇄는 나무 롤러를 사용하여 종실을 부수지 않고 직경 2~3 mm정도의 입자가 되도록 파쇄하여 추출재료(추재)로 사용하였다.

오미자 추출

파쇄한 오미자를 소형 추출기(HD 7110/A, Philips Co., Portugal)를 사용하여 추출하였다. 추출용매로는 85°C 열수를 사용하였으며 추재 20 g에 대하여 500 mL의 열수를 100 mL/min의 유속으로 통과시켰으며 1~5회 반복 추출하고, 추출횟수에 따른 추출물의 특성을 조사하여 적정 추출횟수를 결정하였다.

이화학적 특성

추출액의 고형분 함량은 추출액을 105°C에서 건조하여(주현규 등, 1995) 잔류물의 양으로부터 계산하였다. 추출액의 pH는 pH 미터(Model 320, Mettler-

Toledo Instrument Ltd., China)로 측정하였고, 산도는 추출액 10 mL에 0.1 N NaOH로 pH가 8.3으로 될 때까지 적정하였으며 다음 식에 따라 산도를 계산하였다(Sadler, 1994).

$$\text{산도}(\% \text{ citrate}) = \frac{\text{염기농도}(\text{mEq/mL}) \times \text{적정량}(\text{mL}) \times 64.04(\text{mg/mEq})}{\text{시료량}(\text{mg})} \times 100$$

추출액의 색도는 추출액 5 mL를 직경 5 cm인 폴리프로필렌 페트리접시에 담아 백지(type 6000, Sindo Ricoh Co.)위에 올려놓고 색차계(CR-200, Minolta Camera Co., Japan)를 사용하여 L값(밝기), a값(적색도), b값(황색도)을 측정하였다.

추출액의 총당함량은 페놀황산법으로 측정하였다(강국희 등, 1998). 즉 시험관에 추출액 0.5 mL를 넣고 5% 페놀용액을 0.5 mL를 넣어 혼합한 후 진한 황산 2.5 mL를 시료용액 액면에 닿도록 하여 신속히 가한 다음 20분간 방치하고 470 nm에서 흡광도를 측정하여 글루코오스 표준곡선을 사용하여 함량을 계산하였다. 오미자 추출액의 이화학적 특성은 모두 2회 측정하여 평균값으로 나타내었다.

관능검사 및 통계처리

추출액의 품질은 관능검사를 실시하여 평가하였다. 관능검사는 추출액의 색, 향, 맛, 기호도에 대하여 10명의 관능요원을 대상으로 9점 채점법으로 실시하였다. 관능검사 결과는 SAS(SAS Institute, 1990)를 사용하여 t 검정을 실시하여 차이에 대한 유의성을 확인하였다.

결과 및 고찰

파쇄 및 볶음이 회분식 추출에 미치는 영향

1) 파쇄 효과

오미자의 추출효율을 향상시키기 위한 전처리 방법으로 오미자를 파쇄하여 추출에 사용하였다. 추출재료(추재)로 오미자(O, Omija) 또는 파쇄한 오미자(OC, Omija chunk)를 사용하여 추출장치에서 열수를 1회 통과시켜 추출한 추출액을 각각 OE(Omija extract)와 OCE(Omija chunk extract)라 칭하고 이들의 주요성분을 조사한 결과 Table 1과 같이 OCE의 pH는 2.77로서 OE의 2.84에 비하여 낮은 값을 보였고, 산도는 0.458%로서 OE의 0.134%에 비하여 3배 이상 높았다.

총당의 경우도 OCE는 0.283%로서 OE의 0.092%

에 비하여 3배정도 높은 값을 보였으며, 가용성 고형분 함량도 OE에 비하여 훨씬 높은 값을 나타냈다. 선택의 경우도 OCE가 OE에 비하여 낮은 L값, 높은 a값과 b값을 보여 더 진하였다. 따라서 파쇄공정을 전처리 공정으로 채택할 경우 오미자의 추출효율을 크게 향상시킬 수 있는 것으로 확인되었다.

2) 볶음 효과

오미자의 추출액은 신맛과 함께 탄닌 성분에 의한 떫은맛이 강하고, 차 또는 음료로 가공하기 위해서는 향이 비교적 약한 편이므로 이러한 특성의 개선을 통하여 기호성을 높일 필요가 있다. 오미자차의 기호성을 개선하기 위하여 오미자를 볶은 후 파쇄하여 열수 추출하였다. 오미자를 180°C에서 10분간 볶은 후 파쇄한 오미자를 ROC(roasted Omija chunk)라 칭하고 이

Table 1. Effect of grating on physicochemical properties of Omija extract

	Extract	
	OE	OCE
pH	2.84	2.77
Total sugar (% glucose)	0.092	0.283
Acidity (% citrate)	0.134	0.458
Color	L value	60.62
	a value	0.40
	b value	1.15
Soluble solids (% w/v)	0.106	0.459

Table 2. Effect of roasting on sensory properties of Omija extract

Extract	Sensory item			
	Color	Flavor	Taste	Overall
ROCE	7.1*	6.0*	6.1*	6.4*
OCE	5.3	4.9*	4.6*	4.8*

*significantly different at $\alpha=0.05$.

Table 3. Effect of grating on physicochemical properties of roasted Omija extract

Properties	Extract	
	ROE	ROCE
pH	2.92	2.77
Total sugar (% glucose)	0.083	0.389
Acidity (% citrate)	0.109	0.871
Color	L value	60.41
	a value	-0.38
	b value	7.10
Soluble solids (% w/v)	0.180	0.919

로부터 얻어진 추출액을 ROCE(roasted Omija chunk extract)라 명명하였다.

추재로 OC 및 ROC를 사용하여 오미자 추출액을 제조하고 볶음이 오미자의 맛과 향에 미치는 영향을 관능검사를 통하여 조사한 결과 Table 2와 같이 ROCE가 색, 향, 맛, 종합적 기호도에서 OCE에 비하여 우수한 점수를 나타내어 볶음에 의해 오미자차의 품질을 향상시킬 수 있을 것으로 기대되었다.

3) 볶음/파쇄 병합 효과

볶은 오미자의 파쇄에 따른 추출적성을 비교한 결과 Table 3과 같이 ROC로부터 추출한 ROCE가 볶은 후 파쇄하지 않은 오미자(RO, roasted Omija)로부터 추출한 ROE(roasted Omija extract)에 비하여 낮은 pH, 월등히 높은 산도, 총당, 가용성 고형분을 함유하였으며, 선택도 훨씬 진하여 추출적성 향상과 함께 추출액의 품질 향상에도 기여할 것으로 기대되었다.

이상의 결과를 토대로 오미자 음료 또는 즉석오미자차 제조를 위한 전처리 공정으로 볶음공정을 도입하였고 볶은 오미자의 추출효율 향상을 목적으로 파쇄하여 추출실험을 진행하였고 ROCE의 특성을 OCE와 비교하였다.

볶음/파쇄가 연속식 추출에 미치는 영향

1) 색도

추출재료(추재)로 OC와 ROC를 사용하여 추출횟수에 따른 추출액의 색도를 측정된 결과 밝기(L값)는 Fig. 1과 같이 1차 추출액이 가장 낮은 값을 보였고 추출횟수가 증가함에 따라 L값이 높아지어 색이 옅어졌다. 특히 ROCE의 경우 OCE의 경우에 비하여 낮은 값을 나타내어 추출액의 색이 진하였고, 이러한 경향은 추출 초기에 더욱 뚜렷하여 3차 추출까지는 OCE보다 낮은 값을 보이다가 4차 추출 이후에는 비슷한

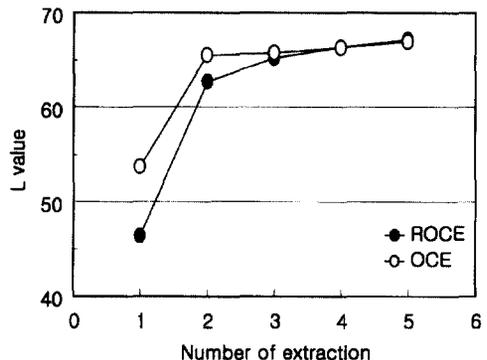


Fig. 1. Changes in L-value of ROCE and OCE.

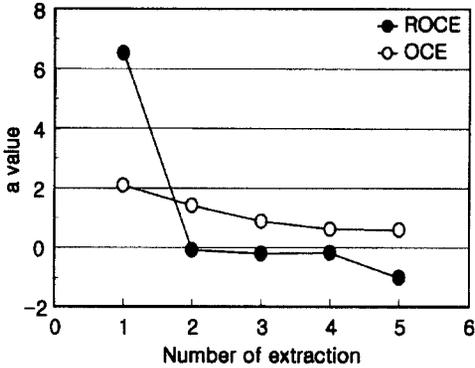


Fig. 2. Changes in a-value of ROCE and OCE.

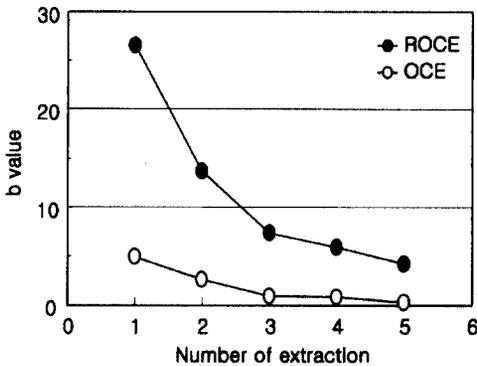


Fig. 3. Changes in b-value of ROCE and OCE.

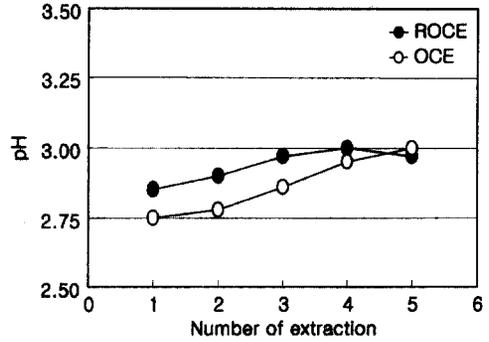


Fig. 4. Changes in pH of ROCE and OCE.

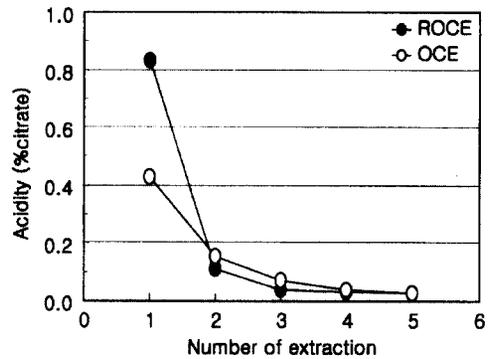


Fig. 5. Changes in acidity of ROCE and OCE.

수치를 나타내었다. 이와 같은 결과는 추출시 ROCE에서 OCE보다 더 많은 용질이 추출됨을 의미하는 것으로서 오미자를 볶음으로써 오미자의 조직이 부분적으로 팽화되어 용질의 추출이 용이해짐에 따른 결과로 생각된다.

추출액의 적색도(a값)는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 추출횟수가 증가할수록 감소하는 경향을 나타냈으며 감소정도는 ROCE의 경우가 OCE의 경우에 비하여 더욱 뚜렷하게 나타났다. ROCE는 1차 추출 시 가장 높은 적색도를 나타내었으며 2~4차 추출 시에는 큰 변화 없이 거의 일정한 수준의 값을 보여 오미자의 적색 색소는 1차 추출에서 대부분 용출되었다. OCE의 경우도 추출횟수에 따라서 전반적으로 a값이 완만하게 감소하는 경향을 보여 5차 추출 시까지도 적색 색소가 지속적으로 용출되었다.

추출액의 황색도(b값)도 Fig. 3에서와 같이 a값의 경우(Fig. 2)처럼 추출횟수가 증가할수록 감소하는 경향을 보였고, ROCE의 b값이 OCE보다 더 높은 값을 보여 황색 성분이 많이 용출되었고 추출횟수에 따라

ROCE에서 더욱 급격히 감소하여 황색 성분은 추출초기에 대부분 용출됨을 알 수 있었다. 이러한 결과는 오미자의 볶음에 따른 구조변화와 함께 볶음 중 일어나는 갈색화 반응에 기인하는 것으로 추정된다. OCE의 경우는 큰 변화 없이 추출초기에 약간의 황색 성분이 용출되다가 3차 추출이후부터는 거의 일정한 수준의 b값을 보여 황색 성분의 추출이 ROCE에 비하여 둔화되는 것으로 나타났다.

이상의 결과로부터 볶음 및 파쇄공정은 오미자 추출속도를 증진시킬 뿐만 아니라 추출물의 색을 진하게 하여 오미자의 추출을 위한 전처리에 적합한 것으로 나타났다.

2) pH 및 산도

추출횟수에 따른 오미자 추출액의 pH를 비교한 결과 Fig. 4에서 보는 바와 같이 ROCE와 OCE 모두 추출횟수가 증가할수록 pH가 높아져 5차 추출액은 pH 3.0 수준의 값을 보였다. 이는 유기산과 같이 신맛을 내는 성분은 초반에 주로 용출되어 추출 후반부에서는 pH가 증가하였다. 1차 추출액의 경우 OCE의 pH는 2.75를 ROCE는 2.85의 낮은 값을 보여 다량의 유

기산이 1차 추출 시 용출되었다. ROCE가 OCE보다 높은 pH의 값을 보였는데 이는 오미자 볶음 시 발생하는 구조적 변화에 의해 가용성 물질이 더 잘 용출되는 구조를 갖게 되며 이에 따라 단백질등이 함께 용출되어 완충작용을 하기 때문에 나타난 결과로 사료된다.

오미자 추출액의 산도는 Fig. 5에서 보는 바와 같이 1차 추출로 다량의 유기산이 추출되었으며 이후 추출 횟수가 증가할수록 추출액의 산도가 급격하게 감소하는 것을 볼 수 있었다. 1차 추출한 ROCE의 경우 산도는 0.83%로서 OCE에 비하여 거의 2배정도 높은 값을 보였고, 2차 추출 후에는 0.11%, 3차 추출 후에는 0.04% 정도로 급격히 낮아졌다. 반면에 OCE의 경우는 1차 추출 시 0.43%, 2차 추출 시 0.15%, 3차 추출 시 0.07% 정도로 ROCE에 비하여 완만하게 감소하는 양상을 보였다. 1차 추출한 ROCE가 높은 산도를 보임에도 불구하고 OCE에 비하여 pH가 높았던(Fig. 4) 이유는 유기산 이외에 완충능력이 있는 성분이 함께 용출되기 때문이다.

이러한 결과는 볶음에 의해 유기산 추출속도가 크게 향상될 뿐만 아니라 유기산 추출량도 증대됨을 나타내는 것으로서 볶음공정은 오미자 추출에 거의 필수적임을 확인할 수 있었다. 한편 볶음에 의해 오미자는 깨지기 쉬운 조직으로 바뀌며 이후 파쇄 시 보다 작고 균일한 조각으로 만들어지는 것도 구조변화와 함께 추출효율을 증대시키는 이유로 생각된다.

3) 총당

추출액의 총당은 Fig. 6에서 보는 바와 같이 ROCE와 OCE 모두 추출횟수가 증가할수록 감소하는 것으로 나타나 총당도 추출 초반부에 거의 용출됨을 알 수 있었다. 1차 추출액의 당함량을 보면 ROCE가 0.351%, OCE가 0.291%로서 ROCE가 높은 당함량을 보이다가 2차 추출 이후부터는 OCE에 비하여 낮은 값을 보여 ROCE 구조가 당의 용출에도 적합한 구조로 변했음을 알 수 있었다. 반면 OCE의 경우는 추출횟수에 따라 완만한 감소양상을 보여 2차 추출 이후에도 당의 추출이 지속되었다. 이는 볶음공정 없이 오미자를 추출할 경우 추출시간이 길어질 뿐만 아니라 추출설비도 다수가 필요함을 의미하는 것으로서 볶음공정은 오미자 추출 효율을 높일 수 있는 조작임을 알 수 있었다.

4) 가용성 고형분

오미자 추출액의 고형분 함량은 Fig. 7에서 보는 바와 같이 1차 추출로 다량의 용질이 추출되었으며 이후 추출횟수가 증가할수록 추출액의 고형물 함량은 급격하게 감소하는 것을 볼 수 있었다. 1차 추출한 ROCE의 경우 고형물 함량은 1.38%이었으며 OCE의 경우에

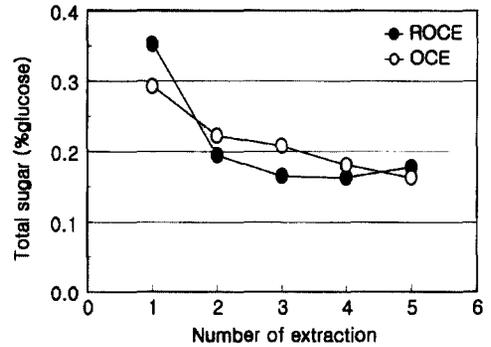


Fig. 6. Changes in total sugar of ROCE and OCE.

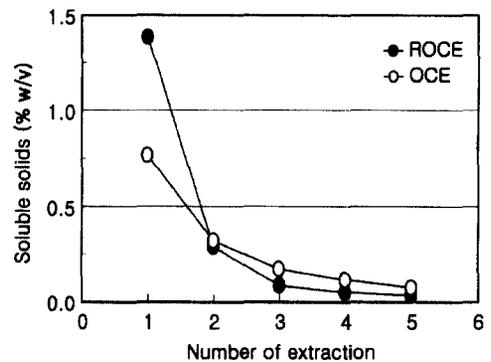


Fig. 7. Changes in soluble solids of ROCE and OCE.

는 0.77%로 거의 2배정도 높은 가용성 고형분 함량을 보였다. ROCE의 경우 2차 추출 후에는 0.29%로, 3차 추출 후에는 0.08% 정도로 급격히 낮아진 반면 OCE의 경우는 2차 추출 시 0.32%, 3차 추출 시 0.17%, 4차 추출 시 0.11% 정도로 ROCE에 비하여 완만하게 감소하는 양상을 보였다. 이러한 결과는 볶음으로 인하여 오미자 내에 들어있는 용질이 잘 용출될 수 있는 구조로 바뀌어 나타나는 결과로 사료된다.

이상의 결과로부터 오미자를 볶아서 파쇄하여 추출할 경우 1회 추출로 유기산, 당, 가용성 고형분 등 거의 모든 유용물질을 추출할 수 있었으며, 볶음공정은 오미자 추출액의 관능특성을 향상시킬 뿐만 아니라 추출시간을 단축시킬 수 있는 중요한 전처리 공정으로 확인되었다.

요 약

오미자의 추출효율을 향상시키기 위한 전처리 방법으로 오미자를 파쇄하여 추출한 결과 추출액의 산도와 총당 함량은 파쇄하지 않은 경우에 비하여 3배 이

상 높았으며 가용성 고형분 함량도 4배 이상 높은 수율을 보여 파쇄공정은 오미자의 추출효율을 크게 향상시켰다. 오미자를 180°C에서 10분간 볶아서 추출할 경우 볶지 않은 경우에 비하여 추출액의 산도, 총당, 가용성 고형분 등이 월등히 높아졌고, 색, 향, 맛, 기호도 등 관능특성도 향상되었다.

오미자를 볶아서 파쇄하여 반복 추출할 경우 1차 추출에서 유기산, 당, 가용성 고형분 등 거의 모든 유용물질이 추출되었다. 결론적으로 오미자의 볶음/파쇄는 추출액의 관능특성을 향상시킬 뿐만 아니라 추출시간을 단축시킬 수 있는 중요한 전처리 공정으로 확인되었다.

감사의 글

본 연구는 보건복지부 보건의료기술연구개발사업의 연구비 지원으로 수행된 연구 결과의 일부이며, 지원에 감사드립니다.

문헌

강국희, 노봉수, 서정희, 허우덕. 1998. 식품분석학, 성균관대학교 출판부, 서울, 대한민국
 강규찬, 박재한, 백상봉, 진홍승, 이규순. 1992. 반응표면 방

법에 의한 오미자 음료 제조의 최적화. 한국식품과학회지 **24**(1): 74-81
 김경임, 남주형, 권태완. 1973. 오미자의 일반성분, 유기산 및 anthocyanin 색소에 관하여. 한국식품과학회지 **5**(3): 178-182
 서화중, 이명렬, 황경숙. 1987. 오미자 추출물이 Alloxan 부하가토의 혈청성분에 미치는 영향. 한국영양식량학회지 **16**(4): 262
 오상룡, 김성수, 민병용, 정동효. 1990. 구기자, 당귀, 오미자, 오갈피 추출물의 유리당, 유리 아미노산, 유기산 및 탄닌의 조성. 한국식품과학회지 **22**(1): 76-81
 이정숙, 이성우. 1990. 오미자 열매의 물 추출물이 알콜 대사에 미치는 효과. 한국식문화학회지 **5**(2): 213
 정기태, 주인옥, 최정식, 홍재식. 2000. 오미자 종자의 항산화성, 항균성, 이질산염소거능. 한국식품과학회지 **32**(4): 928-935
 주현규, 조황연, 박충균, 조규성, 채수규, 마상조. 1995. 식품분석법. 학문사, 서울, 대한민국
 Hikino, H., Y. Kios, H. Takuchi and Y. Ikeya. 1984. Validity of the oriental medicines 60. Liver-protective drugs. II. Antihepatotoxic action of lignoids from *S. chinensis* fruits. *Planta Med.* **50**: 213-216
 Sadler, G. D. 1994. Chemical composition and characteristics of food: titratable acidity. In: Introduction to the Chemical Analysis of Foods. Nielson, S.S.(ed.). Jones and Bartlett Publishers Inc., London, England. pp 81-91
 SAS Institute, Inc. 1990. SAS User's Guide. Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA