

방아풀, 쑥부쟁이 및 씀바귀 나물의 건조방법에 따른 생리활성 효과

김영민¹ · 최미승¹ · 배종향^{2*} · 유성오² · 조자용³ · 허복구⁴

¹동의나라(주), ²원광대학교 원예 · 애완동식물학부, ³전남도립대학 약선식품가공과, ⁴(재)나주시천연염색문화재단

Physiological Activity of Bang-A, Aster and Lettuce Greens by the Different Drying Methods

Young Min Kim¹, Mi Seung Choi¹, Jong Hyang Bae^{2*}, Sung Oh Yu²,
Ja Yong Cho³, and Buk Gu Heo⁴

¹Donguinara Co. Ltd., Naju 520-811, Korea

²Division of Horticulture and Pet Animal-Plant Science, Wonkwang Univ., Iksan 570-749, Korea

³Dept. of Medicated Dirt & Food Technology, Jeonnam Provincial College, Damyang 517-802, Korea

⁴Naju Foundation of Natural Dyeing Culture, Naju 520-931, Korea

Abstract. This study was conducted to investigate into the effective drying method for three greens such as bang-a (*Isodon japonicus*), aster (*Aster yomena*) and lettuce greens (*Ixeris dentata*) Nakai. We have dried three greens using the different drying methods, have made methanol extracts and have also determined the physiological activities in 1,000mg·L⁻¹ extracts. Total phenolic compound contents were most increased by 65.1 and 60.2mg·L⁻¹ in the extracts of bang-a and aster which were frozen dried, however, that in lettuce greens were oven dried by 51.2mg·L⁻¹. Total flavonoid contents were extremely much more in bang-a extracts dried in the oven by 70.6mg·L⁻¹, however, aster and lettuce greens extracts frozen dried by 53.9 and 35.8mg·L⁻¹. DPPH radical scavenging activity in bang-a extracts were greatly increased by 78.8% when bang-a were frozen and dried, however, that in aster were not significant by 89.8~90.9%. DPPH radical scavenging activities in lettuce greens extracts were became highest in the order of oven drying (91.9%), natural drying (91.0%) and freeze drying methods (90.9%). Nitrite radical scavenging activities in bang-a and aster extracts were most increased in the natural drying treatment by 73.3 and 78.2%, however, that in lettuce greens extracts were highest in freeze drying treatment by 75.1%.

Key words : DPPH radical scavenging activity, nitrite radical scavenging activity, total flavonoid contents, total phenolic compound contents

서 언

최근 들어 인간의 수명이 증가하고 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 식품이나 자연계에 존재하는 식물체의 생리활성 기능에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다(Ham 등, 1998). 산채는 예전부터 섭취해 왔기 때문에 생체 내에서 독성이나 부작용이 비교적 적을 것으로 생각되면서도 많은 종류의 산채에서 항산화성, 항암

성, 항균활성 등이 보고됨에 따라 기능성 측면에서의 관심이 높아지고 있다(Kwon 등, 2002). 산채의 기능성 측면에서의 연구는 여러 종류에 대해 항산화성(Heo 등, 2007; Kim 등, 2002), 항돌연변이(Kim, 1995), 항암활성(Chon 등, 2008; Jung 등, 2005; Kim 등, 2002) 및 아질산염(Chon 등, 2008; Shin 등, 2002) 등에 관한 연구가 이루어졌으나 수확 후 건조방법에 따른 생리활성에 관한 연구는 거의 없는 실정이다. 특히 Cho 등(2005)의 보고에서와 같이 전남 지역에서 나물로 많이 이용되는 방아풀, 쑥부쟁이 및 씀바귀의 건조방법에 따른 생리활성에 관한 연구는 전혀 없는 실정이다. 한편,

*Corresponding author: bae@wku.ac.kr
Received February 11, 2009; Revised February 17, 2009
Accepted March 12, 2009

방아풀(*Isodon japonicus*)은 꿀풀과로 다년초로 어린순은 나물로 성숙한 것은 약용으로 이용되며(Cho 등, 2005), 쑥부쟁이(*Aster yomena*)는 국화과에 속하는 다년초로 나물로 이용되는데 항암효과가 있으며(Jung 등, 2005), 지리산 일대에서는 봄에 채취하여 건조한 후 상품으로 판매되고 있다(Bae 등, 2005). 국화과에 속하는 씩바귀(*Ixeris dentata*)는 다년생 초본식물로 항암, 항산화 및 항돌연변이 효과가 있으며(Kim 등, 2002a, b), 봄나물로 많이 이용되고 있다(Cho 등, 2005). 이들 식물은 전남 남부지역에서 봄철에 나물로 많이 이용되고 있으며, 일부는 수확 후 건조되어 이용되고 있다(Bae 등, 2005; Cho 등, 2005).

이와 같은 배경에서 본 연구는 남부 지방에서 나물로 많이 이용되며, 기능성 물질이 함유된 것으로 알려진 방아풀, 쑥부쟁이 및 씩바귀의 효율적인 건조방법을 구명하고자 건조방법에 따른 생리활성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 시료의 수확과 건조

시료는 2006년 5월 초에 전남 순천시 주암면에서 싹 부분을 채취하여 증류수로 수세한 후 물기를 제거한 것을 사용하였다. 시료의 건조는 자연건조, 오븐건조, 동결건조, 전자파건조, 데친 후 건조 및 증제 후 건조로 구분하여 실시하였다. 자연건조는 시료를 건조한 실내에서 넓게 펼쳐 얇은 종이로 덮은 후 3일~5일간 건조하였다. 오븐건조는 드라이오븐(Jeio Tech, OF-21, Korea)을 이용하여 60°C에서 24시간 건조하였다. 동결건조는 동결건조기(Samwon, Sfdsm 24, Korea)를 이용하여 36시간 건조하였고, 전자파건조는 전자레인지(LG, MW 207EB, Korea)를 이용하여 건조시간을 10초 간격으로 조절하면서 시료의 양에 따라 2~4분간 건조하였다. 데친 후 건조는 시료를 100°C 끓는 물에 30초간 담갔다가 꺼내 60°C 드라이오븐에서 24시간 건조하였다. 증제 후 건조는 시료를 30초간 증기에 노출시킨 후 20분간 유념하면서 오븐에서 건조하였다. 건조 처리의 모든 시료는 완전히 건조하여 분말화 한 것을 실험 시료로 사용하였다.

2. 시료의 추출

분말 10g당 메탄올을 각각 300mL씩 넣고 24시간

동안 100rpm으로 교반하여 추출하였다. 추출물은 60°C에서 3시간 동안 환류냉각 추출을 3회 반복하여 냉각한 다음 매회 여과한 여액을 혼합하고, 회전진공농축기로 농축하여 시료로 사용하였다.

3. 총 페놀화합물 함량

총 페놀화합물 함량은 Folin-Denis 방법(Dewanto 등, 2002)에 따라 분석하였다. 시료를 1mg·L⁻¹ 농도로 조제한 후 이 시료액 1mL에 증류수 3mL를 첨가하고, Folin-Ciocalteu's phenol reagent 1mL를 첨가한 후 27°C 진탕수조에서 혼합하였다. 5분 후 NaCO₃ 포화용액 1mL를 넣어 혼합하여 실온에서 1시간 방치한 후 640nm에서 흡수분광광도계(UV-1650PC, Shimadzu, Japan)로 흡광도를 측정하였다. 페놀화합물 함량은 표준 물질 ferulic acid의 농도를 이용하여 검량선을 작성한 다음 정량하였다.

4. 총 플라보노이드 함량

총 플라보노이드 함량 측정은 각 시료 0.1g에 75% methanol을 가하여 실온에서 하룻밤 동안 추출한 다음 이 검액 1.0mL를 시험관에 취하고 10mL의 diethylen glycol을 가하여 잘 혼합하였다. 다시 여기에 1N NaOH 0.1mL를 잘 혼합시켜 37°C의 water bath에서 1시간 동안 반응시킨 후 420nm에서 흡광도를 측정하였다. 공시험은 시료 용액 대신 50% methanol 용액을 동일하게 처리하였으며, 표준곡선은 naringin(Sigma Co., USA)을 이용하여 작성하고 이로부터 총 플라보노이드 함량을 구하였다.

5. 전자공여능

전자공여능 측정은 DPPH(α, α -diphenyl- β -picrylhydrazyl)법을 이용하여 시료의 라디칼(radical) 소거효과를 측정하는 Blois(1958)의 방법을 약간 변형하여 측정하였다. 1×10^{-4} M DPPH와 농도별 추출물을 각각 100 μ L씩 취하여 혼합하고, 30분간 암 상태에서 방치한 후 ELISA Reader(Bio-RAD, USA)를 이용하여 517nm에서 잔존 라디칼 농도를 측정하였다. 시료의 환원력의 크기는 라디칼 소거활성(scavenging activity)으로 표시하였고, RC₅₀은 DPPH 농도가 1/2로 감소하는데 필요한 시료의 양(μ g)으로 나타내었으며 항산화 물질로 잘 알려진 BHT(butylated hydroxy toluene)와 비

Table 1. Total phenolic compound contents in the methanol extracts (1,000mg·L⁻¹) from three greens as affected by the different drying methods.

Drying method	Total phenolic compound contents (mg·L ⁻¹)		
	<i>Isodon japonicus</i>	<i>Aster yomena</i>	<i>Ixeris dentata</i>
Natural drying	41.9 e ^z	59.8 a	42.8 c
Microwave drying	44.3 de	56.6 b	43.4 c
Oven drying	53.4 c	52.2 bc	51.2 a
Freeze drying	65.1 a	60.2 a	42.3 c
Drying after boiling	62.3 ab	50.4 c	47.0 ab
Drying after steam treatment	54.5 c	50.6 c	50.8 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

교하였다. 즉, “DPPH 라디칼 소거활성(%) = 1 - {(시료 첨가구의 흡광도/시료 미첨가구의 흡광도)} × 100” 으로 계산하였다.

6. 아질산염소거능

아질산염소거 효과는 Gray와 Dugan(1975)의 방법에 준하여 다음과 같이 측정하였다. 1mM NaNO₂ 20μL에 시료의 추출액 40μL와 0.1N HCl(pH 1.2)을 140μL 사용하여 부피를 200μL로 맞추었다. 이 반응액을 37°C 항온수조에서 1시간 반응시킨 후 2% acetic acid 1,000μL, Griess 시약(30% acetic acid로 조제한 1% sulfanilic acid와 1% naphthylamine을 1:1 비율로 혼합한 것, 사용직전에 조제) 80μL를 가하여 잘 혼합시켜 빛을 차단한 상온에서 15분간 반응시킨 후 520nm에서 흡광도를 측정하여 아래와 같이 아질산염 소거능을 구하였는데 그 식은 “아질산염 소거율(%) = {1 - (1mM NaNO₂ 용액에 시료를 첨가하여 1시간 반응시킨 후의 흡광도/시료자체의 흡광도)}/1mM NaNO₂ 용액에 증류수를 첨가하여 1시간

반응시킨 후의 흡광도} × 100”으로 계산하였다.

7. 자료분석

각각의 조사 분석은 3반복 이상으로 하였으며, 통계 처리는 SAS 프로그램 중에서 분산분석(ANOVA)을 실시하여 Duncan's multiple range test로 5% 유의 수준에서 시료간의 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 총 페놀 함량

총 페놀 함량을 조사하고자 건조방법을 달리하여 건조한 방아풀, 쑥부쟁이 및 썸바귀 메탄올 추출물 1,000mg·L⁻¹에 함유된 총 페놀 함량을 분석한 결과 방아풀과 쑥부쟁이는 동결건조 한 것에서 각각 65.1 및 60.2mg·L⁻¹로 가장 많게 나타났으며, 썸바귀는 오븐에서 건조한 것에서 51.2mg·L⁻¹로 가장 많게 나타났다(Table 1). 건조방법 중 데친 후 건조, 오븐 건조, 및 증제 후 건조 방법은 고온 상태에서 건조가 이루

Table 2. Total flavonoid contents in the methanol extracts (1,000mg·L⁻¹) from three greens as affected by the different drying methods.

Drying method	Total flavonoid contents (mg·L ⁻¹)		
	<i>Isodon japonicus</i>	<i>Aster yomena</i>	<i>Ixeris dentata</i>
Natural drying	25.1 e ^z	48.7 b	28.9 bc
Microwave drying	34.9 d	34.6 c	23.6 de
Oven drying	70.6 a	31.5 cd	32.8 b
Freeze drying	45.3 b	53.9 a	35.8 a
Drying after boiling	42.2 bc	30.6 cd	25.8 d
Drying after steam treatment	45.6 b	26.1 e	31.3 b

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

어진다는 점에서 동결건조에서 총 페놀함량이 높게 나타난 방아풀과 쑥부쟁이는 고온에서 총 페놀 함량이 손실되는 것으로 판단되었다. 반면에 동결건조 및 자연 건조에 비해 오븐건조, 증제 후 건조, 데친 후 건조법에서 총 페놀 함량이 높게 나타난 썸바귀는 열처리에 의해 총 페놀함량이 활성화되는 것으로 판단되었다. 따라서 총 페놀 함량 측면에서 방아풀과 쑥부쟁이는 중온 이하에서, 썸바귀는 다소 고온에서 건조하는 것이 좋을 것으로 생각되었다.

2. 총 플라보노이드 함량

방아풀, 쑥부쟁이 및 썸바귀 등 나물 3종류의 건조방법을 달리하여 건조한 후 메탄올을 용매로 한 추출액 1,000mg·L⁻¹에 함유된 총 플라보노이드 함량을 조사한 결과 방아풀은 오븐건조 처리구에서 70.6mg·L⁻¹로, 쑥부쟁이와 썸바귀는 동결건조 처리구에서 각각 53.9 및 35.8mg·L⁻¹로 가장 많이 나타났다(Table 2). 방아풀의 총 페놀 함량은 증제 처리 후 건조 처리구는 45.6mg·L⁻¹로 동결건조 처리구의 45.3mg·L⁻¹과 유사하게 나타나 굳이 동결건조를 할 필요가 없을 것으로 생각되었으며, 썸바귀 또한 동결건조 처리구와 오븐건조 처리구는 각각 35.8 및 32.8mg·L⁻¹로 차이가 크지 않았다. 그러나 쑥부쟁이는 동결건조 처리구 53.9mg·L⁻¹, 자연건조 48.76mg·L⁻¹에 비해 증제 후 건조처리구와 데친 후 건조 처리구는 각각 26.1 및 30.66mg·L⁻¹로 건조 온도에 따른 함량 차이가 크게 나타났다.

플라보노이드류는 현재 까지 약 4,000종이 알려져 있으며(Cha와 Cho, 2001), 항산화 작용, 순환기계 질환의 예방, 항염증, 항알레르기, 항균, 항바이러스, 지질저하작용, 면역증강 작용, 모세혈관 강화작용 등이

있는 것으로 보고되었다(Kawaguchi 등, 1997). 그러므로 건조방법에 따라 총 플라보노이드 함량 차이가 크게 나타난 썸바귀는 동결건조 또는 자연건조를 하는 것이 좋을 것으로 생각되었다.

3. 전자공여능

건조방법을 달리하여 건조한 방아풀 메탄올 추출물의 전자 공여능을 조사한 결과 추출물의 농도가 1,000mg·L⁻¹일 때 동결건조 한 것(78.8%), 데친 후 건조한 것(77.2%), 증제 후 건조한 것(60.8%), 전자파 건조한 것(54.1%) 순이었다(Table 3). 전자공여능의 작용은 자유라디칼에 전자를 공여하여 식품의 지방산화를 억제하고 인체 내에서는 자유라디칼에 의한 노화를 억제시키는 작용으로 주로 이용되어 진다(Lee 등, 2006). 그러므로 방아풀은 동결건조하거나 데친 후 건조하는 것이 좋을 것으로 생각되었다. DPPH 농도가 1/2로 감소하는데 필요한 시료의 양은 가장 높은 전자공여능을 보였던 동결건조 처리구에서 480.5mg·L⁻¹이었으며, 그 다음이 데친 후 건조한 처리구로 569.9mg·L⁻¹이었다.

건조방법을 달리하여 건조한 쑥부쟁이 메탄올 추출물의 전자 공여능을 조사한 결과 추출물의 농도가 500mg·L⁻¹일 때는 데친 후 건조 처리구(81.9%), 증제 후 건조 처리구(74.0%)를 제외한 것에서는 88.5-90.3%로 처리구간에 유의성을 보이지 않았다(Table 4). 추출물의 농도가 1,000mg·L⁻¹일 때는 89.8-90.9%로 모든 처리구 간에 유의한 차이를 나타내지 않았다. 전자공여능은 항암과도 관련이 있으며(Chon 등, 2008), 쑥부쟁이 에틸아세테이트 분획층 200mg·L⁻¹이 HepG2에 대해 94.5%의 암세포 증식억제 효과를 나타냈다는 Jung 등(2005)의 보고를 감안할 때 쑥부쟁이의 건조는 높은

Table 3. DPPH radical scavenging activity(%) in the methanol extracts from *Isodon japonicus* as affected by the different drying methods.

Drying method	DPPH radical scavenging activity (mg·L ⁻¹)						RC ₅₀ ^y , mg·L ⁻¹
	31	63	125	250	500	1,000	
Natural drying	3.0 d ^x	4.8 d	9.9 c	24.7 d	41.3 c	53.0 c	856.5 b
Microwave drying	3.8 bc	6.2 bc	14.5 b	30.5 b	48.5 b	54.1 c	785.2 c
Oven drying	0.0 e	0.0 e	1.7 d	6.7 f	13.8 e	26.4 d	2,004.7 a
Freeze drying	5.3 a	9.4 a	18.4 a	36.4 a	65.0 a	78.8 a	480.5 e
Drying after boiling	4.3 b	7.2 b	14.4 b	26.8 cd	50.7 b	77.2 a	569.9 d
Drying after steam treatment	3.1 d	5.2 d	9.6 c	18.5 e	36.4 d	60.8 b	790.0 c

^xMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

^yExtracting concentrations (mg·L⁻¹), which show 50% DPPH radical scavenging activity, were determined by interpolation.

Table 4. DPPH radical scavenging activity(%) in the methanol extracts from *Aster yomena* as affected by the different drying methods.

Drying method	DPPH radical scavenging activity (mg·L ⁻¹)						RC ₅₀ ^y , mg·L ⁻¹
	31	63	125	250	500	1,000	
Natural drying	13.2 a ^z	24.9 b	52.0 a	88.8 a	89.6 a	90.9	131.5 f
Microwave drying	8.4 b	15.5 c	30.9 cd	59.5 d	88.5 a	89.8	245.1 c
Oven drying	8.9 b	33.1 a	33.2 c	65.0 c	90.3 a	90.5	218.0 d
Freeze drying	12.5 a	24.2 b	45.9 b	85.9 ab	90.2 a	90.7	140.7 e
Drying after boiling	5.4 c	10.7 d	22.3 ef	44.2 e	81.9 b	90.5	410.5 b
Drying after steam treatment	4.9 c	9.9 d	18.2 f	39.1 f	74.0 c	89.9	445.8 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

^yExtracting concentrations (mg·L⁻¹), which show 50% DPPH radical scavenging activity, were determined by interpolation.

전자공여능을 나타낸 동결건조 및 데친 후 건조하는 것이 좋을 것으로 생각되었다. DPPH 농도가 1/2로 감소하는데 필요한 시료의 양은 자연건조 한 처리구(131.5mg·L⁻¹), 동결건조 처리구(140.7mg·L⁻¹), 오븐건조 처리구(218.0mg·L⁻¹) 순으로 적은 양이 필요한 것으로 나타났다.

건조방법을 달리하여 건조한 썬바귀 메탄올 추출물의 전자 공여능을 조사한 결과 추출물의 농도가 1,000mg·L⁻¹일 때 오븐으로 건조한 것(91.9%), 자연건조 한 것(91.0%), 동결건조한 것(90.9%) 순으로 높았으며, 증제 후 건조한 것은 82.7%로 가장 낮았다(Table 5). 증제 후 건조한 것과 데친 후 건조한 것(85.9%) 외에는 통계적으로 차이가 없는 것으로 나타나 전자공여능 측면에서는 자연건조를 하여도 될 것으로 생각되었다. DPPH 농도가 1/2로 감소하는데 필요한 시료의 양은 가장 높은 전자공여능을 보였던 오븐으로 건조한 처리구에서 242.9mg·L⁻¹로 가장 적은 양을 나타냈다. 이러한 결과는 썬바귀 에칠아세테이트 분획물의 RC₅₀ 값은 28mg·L⁻¹이며(Kim 등, 2002b), 썬

바귀 뿌리의 메탄올 추출물의 RC₅₀ 값은 120mg·L⁻¹ 이었다(Kim 등, 2002a)의 보고에 비해 비록 높은 값이지만 방아풀이나 쭉부쟁이에 비해 다소 적은 값을 보였고, 건조방법에 따른 차이를 보였다는 점을 감안하여 활용하면 좋을 것으로 생각되었다.

4. 아질산염 소거능

발암과 관련한 아질산염 소거작용은 체내 및 체외에서 효소 작용에 의해 환원된 nitrite가 amine류와 반응하여 발암물질인 nitrosamine을 생성하고, 혈액 중의 hemoglobin이 산화되어 methemoglobin을 형성하고, 각종 중독을 일으키는 것으로 알려진 nitrite를 제거하여 발암을 억제하는 작용이다(Peter, 1975; Rorald, 1975). 그래서 방아풀, 쭉부쟁이 및 썬바귀의 건조방법을 달리하여 건조한 후 메탄올 추출물 1,000mg·L⁻¹의 아질산염 소거능을 조사한 결과 방아풀과 쭉부쟁이는 자연건조 한 것에서 각각 73.3 및 78.2%로 가장 높았으며, 썬바귀는 동결건조 한 것에서 75.1%로 가장 높았다(Table 6). 방아풀과 쭉부쟁이는 자연 건조

Table 5. DPPH radical scavenging activity(%) in the methanol extracts from *Ixeris dentata* as affected by the different drying methods.

Drying method	DPPH radical scavenging activity (mg·L ⁻¹)						RC ₅₀ ^y , mg·L ⁻¹
	31	63	125	250	500	1000	
Natural drying	7.7 b ^z	14.1 b	26.1 bc	53.3 b	85.1 ab	91.0 a	270.3 d
Microwave drying	6.3 b	11.1 d	21.9 d	41.1 c	69.2 cd	88.9 ab	447.0 c
Oven drying	9.6 a	16.8 a	32.1 a	61.0 a	88.6 a	91.9 a	242.9 e
Freeze drying	9.9 a	17.7 a	31.6 a	59.2 a	89.6 a	90.9 a	243.3 e
Drying after boiling	6.6 b	10.7 d	20.0 d	36.8 d	67.4 d	85.9 cd	472.7 a
Drying after steam treatment	7.7 b	12.9 cd	24.2 c	41.1 c	67.0 d	82.7 d	466.8 b

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

^yExtracting concentrations (mg·L⁻¹), which show 50% DPPH radical scavenging activity, were determined by interpolation.

Table 6. Nitrite radical scavenging activity(%) in the methanol extracts(1,000mg·L⁻¹) from three greens as affected by the different drying methods.

Drying method	Nitrite radical scavenging activity (% of control)		
	<i>Isodon japonicus</i>	<i>Aster yomena</i>	<i>Ixeris dentata</i>
Natural drying	73.3 a ²	78.2 a	74.1 a
Microwave drying	72.4 a	72.3 c	68.6 c
Oven drying	61.9 c	72.9 c	71.9 bc
Freeze drying	72.6 a	75.4 bc	75.1 a
Drying after boiling	60.2 c	67.1 d	64.2 d
Drying after steam treatment	65.8 b	68.8 d	65.0 d

²Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

방법으로 건조한 것 다음으로 동결건조 한 것에서, 썸바귀는 동결건조 한 것 다음으로 자연 건조한 것에서 아질산염 제거능이 높게 나타났다. 아질산염 소거능이 제일 낮게 나타난 건조방법은 나물의 종류에 관계없이 데친 후 건조한 것에서 나타났으며, 그 다음이 증제 후 건조한 것(쑥부쟁이, 썸바귀) 또는 오븐에서 건조한 것(방아풀)이었다. 이는 증제 후 건조방법, 데친 후 건조 및 오븐건조 방법은 고온 상태에서 건조가 이루어진다는 점에서 고온에서 건조할수록 아질산염 소거능이 낮아진다는 것을 의미한다고 할 수 있다. 따라서 아질산 소거능을 높이려면 저온에서 건조하는 것이 좋을 것으로 생각되었다.

적 요

나물로 이용되는 방아풀, 쑥부쟁이 및 썸바귀의 효율적인 건조방법을 구명하고자 건조방법을 달리하여 건조한 후 메탄올을 용매로 한 추출액 1,000mg·L⁻¹의 생리활성을 조사하였다. 총 페놀 함량은 방아풀과 쑥부쟁이는 동결건조 한 것에서 각각 65.1 및 60.2mg·L⁻¹로, 썸바귀는 오븐에서 건조한 것에서 51.2mg·L⁻¹로 가장 많았다. 총 플라보노이드 함량은 방아풀은 오븐건조 처리구에서 70.6mg·L⁻¹로, 쑥부쟁이와 썸바귀는 동결건조 처리구에서 각각 53.9 및 35.8mg·L⁻¹로 가장 많았다. 전자 공여능은 방아풀의 경우 동결건조 한 것에서 78.8%로 가장 높았으며, 쑥부쟁이는 89.8~90.9%로 유의성을 나타내지 않았다. 썸바귀 추출물의 전자 공여능은 오븐으로 건조한 것(91.9%), 자연건조 한 것(91.0%), 동결건조 한 것(90.9%) 순으로 높았다. 아질산염 소거능은 방아풀과 쑥부쟁이는 자연건조 한 것에서

각각 73.3 및 78.2%로 높았으며, 썸바귀는 동결건조 한 것에서 75.1%로 가장 높았다.

주제어 : 아질산염 소거능, 전자 공여능, 총 플라보노이드 함량, 총페놀 함량

사 사

본 논문은 2009년도 원광대학교 교내 연구비 지원에 의해 수행된 것임.

인 용 문 헌

- Bae, J.H., J.Y. Cho, S.Y. Yang, B.W. Kim, H.G. Jang, S.U. Chon, and B.G. Heo. 2005. The actual distributing states of the fresh wild vegetables in the five-day traditional markets of the southern districts in Korea. *Kor. J. Community Living Sci.* 16:17-24.
- Blois, M.S. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 26:1199-1200.
- Cha, J.Y. and Y.S. Cho. 2001. Biofunctional activities of citrus flavonoids. *J. Kor. Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* 44:122-128.
- Cho, J.Y., S.Y. Yang, S.O. Yu, B.W. Kim, H.G. Jang, S.U. Chon, Y.J. Park, and B.G. Heo. 2005. The actual distributing states of the fresh wild vegetables at five-day traditional markets in Jeonnam district. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 23:396-401.
- Chon, S.U., B.G. Heo, Y.S. Park, J.Y. Cho, and S. Gorinstein. 2008. Characteristics of the leaf parts of some traditional Korean salad plants used for food. *J. Sci. Food Agric.* 88:1963-1968.
- Gray, J. and J.L.R. Dugan. 1975. Inhibition of n-nitrosamine formation in model food system. *J. Food Sci.* 40:981-985.

7. Ham, S.S., S.Y. Lee, D.H. Oh, S.W. Jung, S.H. Kim, C.K. Chung, and I.J. Kang. 1998. Antimutagenic and antigenotoxic effects of *Ligularia fischeri* extracts. J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr. 27:745-750.
8. Heo, B.G., Y.S. Park, S.U. Chon, J.Y. Cho, and S. Gorinstein. 2007. Antioxidant activity and cytotoxicity of methanol extracts from aerial parts of Korean salad plants. BioFactors 30:79-89.
9. Jung, B.M., S.S. Lim, Y.J. and S.J. Bae. 2005. Inhibitory effects on cell survival and quinone reductase induced activity of *Aster yomena* fractions on human cancer cells. J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr. 34:8-12.
10. Kawaguchi, K., T. Mizuno, K. Aida, and K. Uchino. 1997. Hesperidin as an inhibitor of lipases from porcine pancreas and pseudomonas. Biotechnol. biochem. 61:102-104.
11. Kim, M.J., J.S. Kim, D.M. Jeong, S.S. Ham, and C.Y. Yu. 2002a. Effect of antioxidant, antimutagenicity and anticancer of root extract from *Ixeris dentata* Nakai. Kor. Medicinal Crop Sci. 10:222-229.
12. Kim, M.J., J.S. Kim, M.I. Cho, W.H. Kang, D.M. Jeong, and C.Y. Yu. 2002b. Biological activity of *Ixeris dentata* Nakai juice extracts. J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr. 31:924-930.
13. Kim, S.H. 1995. Inhibitory effects of *Ixeris dentata* on the mutagenicity of aflatoxin B₁, N-methyl-N-nitro-N-nitrosoguanidine and growth of MG-63 human osteosarcoma. J. Kor. Soc. Food Nutr. 24:305-312.
14. Kwon, Y.J., K.H. Kim, and H.K. Kim. 2002. Changes of total polyphenol content and antioxidant activity of *Ligularia fischeri* extracts with different microwave-assisted extraction conditions. Kor. J. Food Preserv. 9:332-337.
15. Lee, S.J., D.W. Park, H.G. Jang, C.Y. Kim, Y.S. Park, T.C. Kim, and B.G. Heo. 2006. Total phenol electron donating ability and tyrosinase inhibition activity of pear cut branch extract. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 24:338-342.
16. Park, Y.S., S.T. Jung, S.G. Kang, J. Drzewiecki, J. Namiesnik, R. Haruenkit, D. Barasch, S. Trakhtenberg, and S. Gorinstein. 2006. *In vitro* studies polyphenols, antioxidants and other dietary indices in kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). Int. J. Food Sci. Nutr. 57:107-122.
17. Peter, F.S. 1975. The toxicology of nitrate and N-nitroso compounds. J. Sci. Food Agric. 26:1761-1770.
18. Roralds, W. 1975. Naturally occurring nitrite in food. J. Japan Soc. Food Agric. 26:1735-1742.
19. Shin, J.H., M.J. Kang, S.M. Yang, H.S. Kim, and N.J. Sung. 2002. Contents of nitrate and nitrite in vegetable and fruits. J. Food Hyg. Safety 17:101-105.