

석창포의 부위, 추출용매 및 발효에 따른 주요 성분 변화 연구

방태선¹, 이경진¹, 함인혜¹, 부영민¹, 김호철¹, 이재성^{2*}, 최호영^{1*}

1: 경희대학교 한의과대학 2: 한국과학기술연구원

A Study on the Content Changes of β -asarone and α -asarone in *Acorus gramineus* According to its Parts, Extraction Solvent, and Fermentation

Tae-Sun Pang¹, Kyungjin Lee¹, Inhye Ham¹, Youngmin Bu¹, Hocheol Kim¹,
Jae-Seong Rhee^{2*}, Ho-Young Choi^{1*}

1: College of Oriental Medicine, Kyung Hee University
2: Korea Institute of Science and Technology

Objectives : This study was to analyze the content changes of β -asarone and α -asarone in *A. gramineus* according to its parts, extraction method, and fermentation.

Methods : The change of β -asarone and α -asarone was analysed with GC/MS, IR, and NMR.

Results : In *A. gramineus*, β -asarone and α -asarone in rhizome are 7 times and 4 times more than those in leaves respectively. And, in water extract of *Acori Graminei Rhizoma*, β -asarone was reduced to 77.8%-83.5%, and α -asarone was reduced to 69.4%-72.2% compared with 50% MeOH extract. The amounts of β -asarone and α -asarone were decreased apparently by 1 and 3 weeks fermentation with yeast activated solution.

Conclusions : There was a change in the content of asarone pursuant to the medicinal part, extraction solvent, and fermentation. This result can be used as the basic data contributing to the stability of *A. gramineus* according to an appropriate clinical application.

Key words : *Acorus gramineus*, β -asarone, α -asarone, fermentation

서론

石菖蒲는 천남성과 Araceae에 속한 다년생초본인 석창포 *Acorus gramineus* Solander의 뿌리줄기로, 제주도과 남해, 다도해 도서 지방의 물가에서 무리지어 자란다. 《神農本草經·上品》에 “主風寒濕痺, 咳逆上氣, 開心孔, 補五臟, 通九竅, 明耳目, 出聲音”이라고 처음 수록된 이래 임상에서 상용되는 한약재이다. 藥

性은辛苦溫하고, 心肝經에 歸經하며, 化濕開胃, 開竅豁痰, 醒神益智의 효능으로, 腕瘡不飢 噤口下痢 神昏癲癩 健忘耳聾 등에 사용되고 있다¹⁻³⁾.

石菖蒲는 정유를 0.11-0.42% 함유하고, 그 중 주성분인 β -asarone은 약 63.2-81.2%이고, α -asarone은 약 8.8-13.7%이며 또한 trans-4-propenyl-veratrole, methylchavicol, asarylaldehyde, euasarone, bisasanin 등도 함유하는 것으로 연구되어 있다^{2,3)}.

* 교신저자 : 최호영, 서울시 동대문구 회기동 1 경희대학교 한의과대학 본초학교실

· Tel : 02-961-9372 · E-mail : hychoi@khu.ac.kr

* 교신저자 : 이재성, 서울시 성북구 월송길 5 한국과학기술연구원

· Tel : 02-958-5954 · E-mail : jsr@kist.re.kr

· 접수 : 2008년 11월 29일 · 수정 : 2008년 12월 16일 · 채택 : 2008년 12월 22일

石菖蒲의 효능과 관련하여 정유성분 중에서 α -asarone, β -asarone, γ -asarone이 진정작용이 있는 주성분으로 보고되어 있다. 石菖蒲의 정유성분은 흰 쥐에서 sulfur dioxide에 의하여 유도되는 기침을 현저히 억제한다고 보고되어 있다⁴⁾. 또한 궁 등⁵⁾은 石菖蒲 추출물은 현저한 진정작용을 유발하며, glycine의 작용을 증강시켜 억제성 신경전도를 유도하고, 현저한 근육이완작용도 있고, 신경세포에 대한 독성이 없었으며, 일반행동약리에서 특이사항이 발견되지 않았다고 보고한 바 있다. 그리고 石菖蒲의 정유성분은 중추신경계에서 생쥐의 자발 운동성을 억제하고, ephedrine에 의하여 유발된 중추신경계 흥분을 억제하며, cardiozol에 의하여 유도된 생쥐의 발작증상을 억제하고, 생쥐에서 체온강하 작용을 유발하고, 토끼에서는 정좌반사를 억제하며, Guinea pig의 trachea와 ileum에서 acetylcholine, histamine 또는 serotonin에 의한 장관수축을 억제하는 작용이 있는 것으로 보고되어 있다⁶⁾.

石菖蒲 추출물을 투여했을 때 소화액의 분비가 촉진되고 비정상적인 장내발효를 억제함이 밝혀졌다⁶⁾. 石菖蒲 추출물은 곰팡이와 암세포의 성장을 억제하는 흥미로운 연구결과도 발표되었다⁶⁾. 또한 정 등⁷⁾이 국소뇌혈류량 및 혈압에 미치는 효과 및 기전을 보고한 바 있고, 이 등⁸⁾은 농도에 의존하여 뇌연막동맥의 직경을 확장시킨다고 보고한 바 있다. 한편 강 등⁹⁾은 prothrombin time을 단축하고, fibrinogen량을 증가하는 등 혈전증 및 고점도 혈증에 활용할 수 있을 것으로 확인되었다고 보고하였다. Cho 등¹⁰⁾은 石菖蒲 제제가 신경세포에서 흥분성 아미노산에 의한 손상을 억제하는 작용이 있음을, Liao 등¹¹⁾은 중추신경계의 기능을 억제하는 작용이 있음을 각각 보고한 바 있다.

이외에도 石菖蒲에 대한 연구 보고가 많지만, 아직 국내에 서식하는 석창포A *gramineus*의 부위 및 추출방법과 발효에 의한 성분 함량 변화는 아직 보고된 바 없다. 이에 저자는 석창포의 주요 성분인 α -asarone과 β -asarone의 함량 비교를 통해, 석창포의 부위 및 추출용매, 발효에 따른 성분 함량변화를 비교 실험하여 유의한 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료

1) 약재

석창포 *Acorus gramineus*는 경기도 양수리에서 채

배되고 있는 것을 2005년 7월에 채취하여 사용하였다. 약재는 모두 옴니허브(주)를 통하여 구입하였으며, 국산 石菖蒲는 제주도산으로 2004년 4월 25일에 채취되어 건조된 것이며, 중국산 石菖蒲는 중국 安徽省산으로 확인하였다.

2) 시약

표준품으로 α -asarone과 β -asarone은 Fluka (Germany) 제품을 사용하였다.

3) 기기

정유 성분 분석에 사용된 GC는 Varian cp-3800을, MS는 Varian Saturn-2000을 사용하였다. 발표실험에서 GC는 FID가 부착된 Varian Star-3600을 사용하였다. 표준물질의 구조결정을 위하여 IR spectrum은 Infinity cold FT-IR을 사용하였고 (KBr법), ¹H-NMR (600MHz) 및 ¹³C-NMR (150MHz) spectrum은 Varian unity inova 600을 사용하였다.

2. 방법

1) GC/MS를 이용한 석창포A. *gramineus*의 부위별 성분 분석

(1) 시료의 조제

부위별 성분 비교에는 경기도 양수리에서 채취한 석창포A *gramineus*를 사용하였다. 석창포의 근경과 잎을 분리하여 수세한 후 30°C에서 2일간 완전 건조하여 분쇄, 분말하였다. 각각의 분말 10 g을 50% methanol (J.T Baker, USA) 100 mL에 담그고, 25°C 조건에서 1시간 동안 sonication (Hwashin tech power sonic 420)하여 추출하였다. 각각의 추출물은 여과용지(Whatman filter paper No.2)를 통해 여과한 후에 4°C 냉장에 보존하면서 시료로 사용하였다.

(2) 분석 조건

GC는 Varian cp-3800을, column은 DB-5 (30 mX0.25 mm i.d., 0.25 μ m film thickness)을 사용하였으며, 컬럼 온도는 50°C에서 250°C까지 10°C/min 속도로 승온하였다. Injector의 온도는 250°C로, carrier gas는 helium을 1.0 mL/min 유속으로 사용하였다. 시료는 1 μ L를 주입하여, split ratio 1 : 20의 조건으로 분석하였다. MS는 Varian Saturn-2000 (EI)를 사용하였다.

GC/MS 분석은 ionization voltage를 70 eV로 하였고, ion source 온도는 250°C로 하였다.

2) GC/MS를 이용한 한약재 石菖蒲의 추출용매 별 성분 분석

(1) 시료의 조제

추출용매별 성분 비교를 위하여 국산과 중국산 石菖蒲는 수세한 후 30℃ 조건에서 2일간 완전 건조하여 분쇄, 분말하였다. 메탄올추출은 각각의 분말 10 g을 50% methanol 100 mL에 침지시킨 후 25℃ 조건에서 1시간 동안 sonication하여 추출하였다. 또한 물추출은 각각의 분말 10 g을 증류수 100 mL에 침지시킨 후 1시간 동안 끓여서 추출하였다. 각각의 추출물은 여과용지(Whatman filter paper No.2.)를 통해 여과한 후에 4℃ 냉장에 보존하면서 시료로 사용하였다.

(2) 분석조건

석창포 *A. gramineus*의 부위별 성분비교에 사용된 GC/MS 분석 조건과 동일하였다.

3) 혼합표준용액의 발효 시간에 따른 성분 분석

(1) 시료의 조제

혼합표준용액으로는 100% methanol로 조제된 α-asarone과 β-asarone이 동량 혼합된 100 mg/L (100ppm) 용액을 사용하였다.

발효에 사용된 누룩활성화액은 누룩에 포함된 미생물을 과일과 곡류의 혼합물, 당류 및 물로 이루어진 혼합 배지에서 1차, 2차 및 3차 발효시켜서 얻어지는 최적의 미생물 활성도를 갖는 것을 사용하였다.

혼합표준용액(100 mg/L)에 누룩활성화액 또는 증류수를 각각 80%, 60%, 50%의 비율로 첨가하여 검액을 제조하였다. 대조군으로는 혼합표준용액에 증류수를 첨가하여 사용하였다.

일주일 간격으로 검액을 채취하였고, 채취된 검액에 증류수와 100% methylene chloride (Fisher, UK)를 동량으로 사용하여, 물층과 methylene chloride층으로 분리한 후에 얻은 methylene chloride 분획을 GC 분석에 시료로 사용하였다(Table 1).

Table 1. List of Samples and its Compositions

	DI80	FP80	DI60	FP60	DI50	FP50
Std ¹⁾	20%	20%	40%	40%	50%	50%
DI ²⁾	80%	-	60%	-	50%	-
FP ³⁾	-	80%	-	60%	-	50%

1): α-asarone & β-asarone mixture standard solution (100 mg/L).
 2): Deionized water.
 3): Fermentation Product.

(2) 분석조건

GC는 FID가 부착된 Varian Star-3600을, column은 DB-5(30 mX0.53 mm i.d., 1.5 μm film thickness)을 사용하였으며, 컬럼 온도는 100℃에서 230℃까지 10℃/min 속도로 승온하였다. Injector와 detector의 온도는 모두 230℃로 조정하였으며, carrier gas는 helium을 2.0 mL/min 유속으로 사용하였다. 시료는 2 μL를 주입하여, split ratio 1 : 20의 조건으로 분석하였다.

결 과

1. 표준물질 분석

石菖蒲의 주성분인 asarone은 β-asarone과 α-asarone이라는 두 가지 이성질체 형태로 존재한다. 표준품 β-asarone과 α-asarone으로 각각 조제된 표준용액 100 mg/L를 GC-MS로 정성분석하여, 분자구조가 β-asarone과 α-asarone임을 확인하였다(Fig. 1).

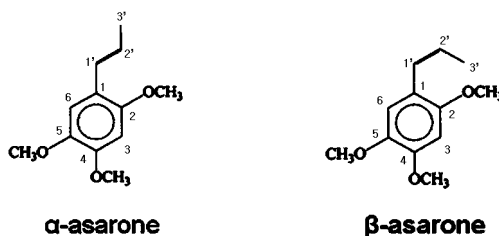


Fig. 1. Molecular structure of α-asarone and β-asarone

1) β-Asarone 표준용액의 분석

β-Asarone 표준용액을 100 mg/L 농도로 조제하여 GC-MS로 분석하여 retention time 14.792에 해당하는 peak가 β-asarone 성분임을 확인하였다(Fig. 2, Table 2).

Table 2. Retention Time of Standard, β-asarone

Compound name	Retention time (100 mg/L)
β-asarone	14.792
α-asarone	15.503

MS (70eV), m/z 208 ([M]⁺), 193 ([M-CH₃]⁺), 177 ([M-OCH₃]⁺)
 IR (KBr) ν_{MAX} 2937, 861 (aromatic C-H), 1607, 1511 (aromatic C=C), 1461 (C-H), 1210, 1037 (C-O), 764 (cis-double bond)

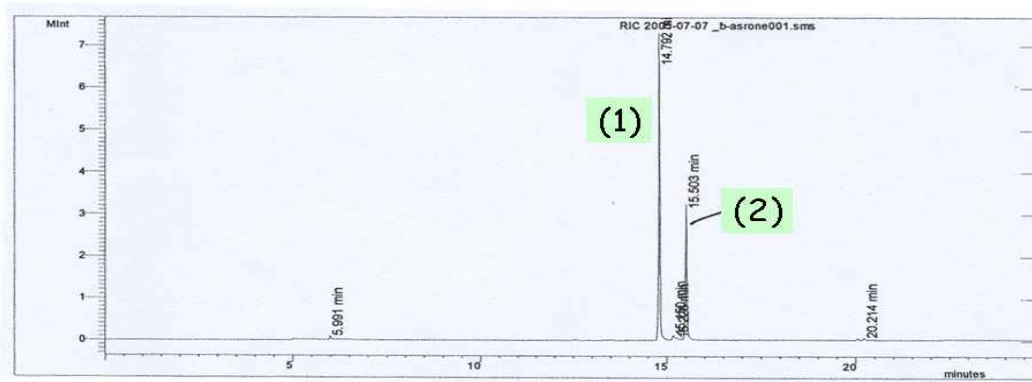


Fig. 2. GC chromatogram of standard, β -asarone (100 mg/L)

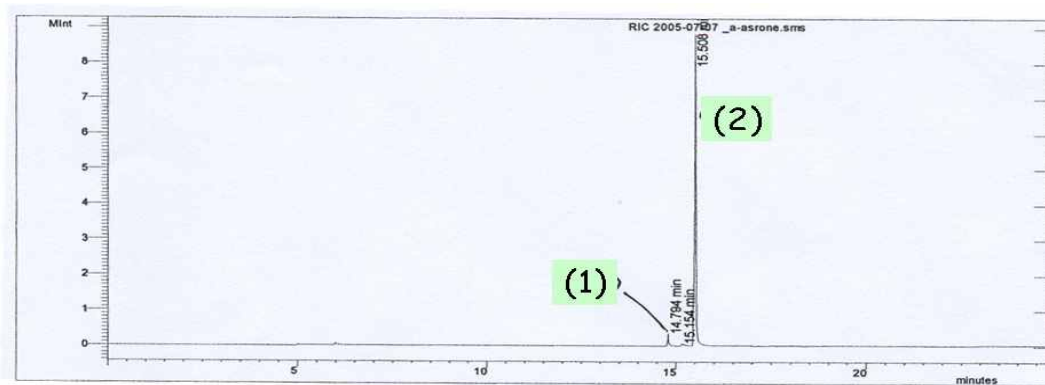


Fig. 3. GC chromatogram of standard, α -asarone (100 mg/L)

$^1\text{H-NMR}$ (600 MHz, CD_3OD) δ 1.79 (-CH=CH- CH_3), 3.76, 3.76, 3.84 (- OCH_3), 5.67 (H-2'), 6.41(H-1'), 6.63(H-3), 6.84(H-6)
 $^{13}\text{C-NMR}$ (150 MHz, CD_3OD) δ 14.89 (C-3'), 57.61, 56.88, 56.71 (- OCH_3), 99.48 (C-3), 116.43 (C-1), 119.69 (C-6), 124.61 (C-2'), 126.09 (C-1'), 143.79 (C-5), 150.41 (C-4), 153.44 (C-2)

2) α -Asarone 표준용액의 분석

α -Asarone 표준용액을 100 mg/L 농도로 조제하여 GC-MS로 분석하여 retention time 15.508에 해당하는 peak가 α -asarone 성분임을 확인하였다(Fig. 3, Table 3).

Table 3. Retention Time of Standard, α -asarone

Compound name	Retention time (100 mg/L)
β -asarone	14.794
α -asarone	15.508

MS (70eV), m/z 208 ($[\text{M}]^+$), 193 ($[\text{M}-\text{CH}_3]^+$), 177 ($[\text{M}-\text{OCH}_3]^+$)

IR (KBr) ν_{MAX} 2936, 863 (aromatic C-H), 1608, 1514 (aromatic C=C), 1465 (C-H), 1207, 1030 (C-O), 971 (trans-double bond)

$^1\text{H-NMR}$ (600 MHz, CD_3OD) δ 1.83 (-CH=CH- CH_3), 3.77, 3.78, 3.82 (- OCH_3), 6.08 (H-2'), 6.59(H-1'), 6.58(H-3), 6.97(H-6)

$^{13}\text{C-NMR}$ (150 MHz, CD_3OD) δ 18.90 (C-3'), 56.68, 57.05, 57.42 (- OCH_3), 99.63 (C-3), 112.02 (C-1), 120.52 (C-6), 124.61 (C-2'), 126.38 (C-1'), 144.70 (C-5), 150.47 (C-4), 152.51 (C-2)

2. GC/MS를 이용한 석창포 *A. gramineus*의 부위별 성분 분석 결과

시료를 GC-MS로 분석한 결과 석창포 근경에 함유된 β -asarone과 α -asarone의 함량은 각각 1485.0

Table 4. Amount of α -asarone and β -asarone in the Rhizome and leaf of *A. gramineus*

Plant organs	β -asarone		α -asarone	
Rhizome	1485.0 ppm ¹⁾	1.49%(w/w)	12.0 ppm	0.012%(w/w)
Leaf	206.0 ppm	0.21%(w/w)	3.4 ppm	0.003%(w/w)

1): mg/L of *A. gramineus*. liquor obtained by soaking 10 g materials in 100 mL of extract solutions

Table 5. Amount of α -asarone and β -asarone Extracted by MeOH and Water

Compound	50% MeOH		Water	
	Korea	China	Korea	China
β -asarone	1006.8 ppm ¹⁾	662.8 ppm	166.5 ppm	147.3 ppm
α -asarone	10.8 ppm	12.1 ppm	3.0 ppm	3.7 ppm

1): mg/L of *A. gramineus*. liquor obtained by soaking 10 g materials in 100 mL of extract solutions.

ppm, 12.0 ppm이었으며, 잎에 함유된 β -asarone과 α -asarone의 함량은 각각 206.0 ppm, 3.4 ppm으로, β -asarone 함량은 근경이 잎의 약 7배, α -asarone함량은 근경이 잎의 약 4배로 나타났다(Table 4).

3. GC/MS를 이용한 한약재 石菖蒲의 추출용매별 성분 분석 결과

石菖蒲 50% 메탄올 추출액을 GC-MS로 분석한 결과 β -asarone과 α -asarone의 함량은 국산은 각각 1006.8 ppm, 10.8 ppm, 중국산은 각각 662.8 ppm, 12.1 ppm이었다.

石菖蒲 물추출액을 GC-MS로 분석한 결과 β -asarone과 α -asarone의 함량은 각각 166.5 ppm, 3.0 ppm(Fig. 16, Table 9), 중국산은 각각 147.3 ppm, 3.7 ppm이었다.

즉 물추출은 메탄올추출과 비교하여 β -asarone은 77.8%(중국산)-83.5%(국산) 감소되었고, α -asarone은 각각 69.4%(중국산)-72.2%(국산) 감소를 나타내었다 (Table 5).

4. 혼합표준용액의 발효 시간에 따른 성분 비교

1) 누룩활성화액이 첨가된 혼합표준용액의 GC 분석

농도가 100 mg/L인 α -asarone과 β -asarone 혼합 표준용액과 누룩활성화액을 동량 혼합하여 GC로 측정된 결과 각각 12.153과 11.425의 머무름 시간에서 나타났다(Fig. 4).

2) 혼합표준용액의 발효 1주일과 3주일 후 성분 함량

발효 1주일 후 누룩활성화액을 80% 혼합한 샘플은 β -asarone과 α -asarone이 각각 20 mg/L에서 9.77mg/L

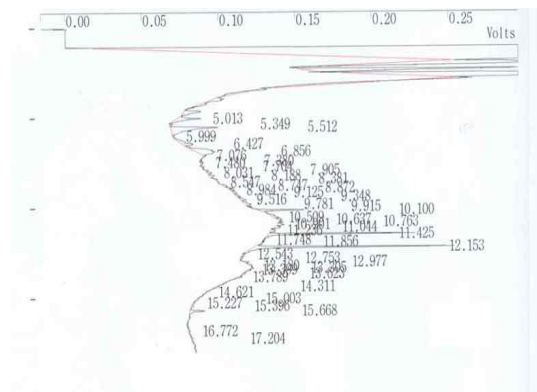


Fig. 4. GC Chromatogram of fermentation product

Mix ratio : Std. 50% - FP 50%.

(48.9%), 20 mg/L에서 8.52 mg/L (42.6%)로 감소한 것이 관찰되었고, 60% 혼합한 샘플은 β -asarone과 α -asarone이 각각 40 mg/L에서 17.36 mg/L (43.4%), 40 mg/L에서 13.52 mg/L (33.8%)로 감소한 것이 관찰되었고, 50% 혼합한 샘플은 β -asarone과 α -asarone이 각각 50mg/L에서 39.25 mg/L (78.5%), 50 mg/L에서 31.12 mg/L (62.2%)로 감소한 것이 관찰되었다(Table 6).

Table 6. Concentrations of Asarone after 1 Week

Sample	β -asarone(mg/L)	α -asarone(mg/L)
DI80	20.00	20.00
FP80	9.77	8.52
DI60	40.00	40.00
FP60	17.36	13.52
DI50	50.00	50.00
FP50	39.25	31.12

발효 3주일 후 누룩활성화액을 80% 혼합한 샘플은 β -asarone과 α -asarone이 각각 20 mg/L에서

8.44 mg/L(42.2%), 20mg/L에서 6.43 mg/L(32.2%)로 감소한 것이 관찰되었고, 60% 혼합한 샘플은 β-asarone과 α-asarone이 각각 40 mg/L에서 17.22 mg/L(43.1%), 40 mg/L에서 14.65 mg/L(36.6%)로 감소한 것이 관찰되었고, 50% 혼합한 샘플은 β-asarone과 α-asarone이 각각 50 mg/L에서 19.11 mg/L(38.2%), 50 mg/L에서 16.01 mg/L(32.0%)로 감소한 것이 관찰되었다(Table 7).

Table 7. Concentrations of Asarone after 3 Weeks

Sample	β-asarone(mg/L)	α-asarone(mg/L)
DI80	20.00	20.00
FP80	8.44	6.43
DI60	40.00	40.00
FP60	17.22	14.65
DI50	50.00	50.00
FP50	19.11	16.01

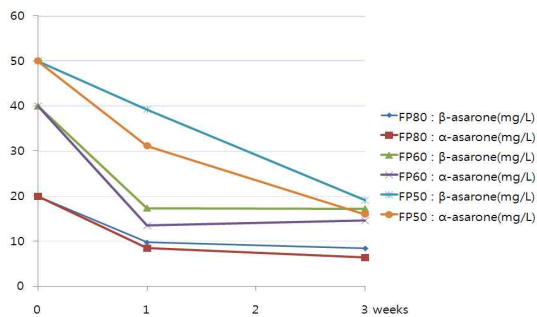


Fig. 5. Effect of fermentation product on asarone contents.

그러므로 누룩활성액을 80%, 60%, 50% 첨가에 의한 발효에 의하여 β-asarone과 α-asarone의 함량은 모두 감소하고 있었다. 즉 누룩활성액을 80% 첨가시 1주일 후 β-asarone과 α-asarone은 각각 20 mg/L에서 9.77 mg/L, 8.52 mg/L로 51.2%와 57.4% 감소한 것이 관찰되었고, 3주일 후에는 각각 20 mg/L에서 8.44 mg/L와 6.43 mg/L로 57.8%와 67.9% 감소한 것으로 나타났다. 누룩활성액을 60% 첨가시 1주일 후 β-asarone과 α-asarone은 각각 40 mg/L에서 17.36 mg/L, 13.52 mg/L로 56.6%와 66.2% 감소한 것이 관찰되었고, 3주일 후에는 각각 40 mg/L에서 17.22 mg/L와 14.65 mg/L로 57.0%와 63.4% 감소한 것으로 나타났다. 누룩활성액을 50% 첨가시 1주일 후 β-asarone과 α-asarone은 각각 50 mg/L에서 39.25 mg/L, 31.12 mg/L로 21.5%와 37.8% 감소한 것이 관찰되었고, 3주일 후에는 각각

50 mg/L에서 19.11 mg/L와 16.01 mg/L로 61.8%와 68.0% 감소한 것으로 나타났다(Fig. 5).

고찰

세계적으로 한약재의 수급에 있어서 중국산 비중이 점점 높아지고 있다. 의료선진국인 미국과 일본에서도 이러한 상황은 마찬가지이며, 일본 한약과립제의 80% 정도를 생산하고 있는 쓰무라 제약의 경우 대부분의 원료약재들을 중국 현지에서 관리 수급하고 있는 현실이다. 이러한 중국의 약재들이 국내에서도 다양한 품종과 품질이 수입되고 있고, 앞으로 그 추세는 더욱 늘어날 전망이다.

石菖蒲는 《神農本草經》에 “主風寒濕痺, 咳逆上氣, 開心孔, 補五臟, 通九竅, 明耳目, 出聲音”으로 수록된 이후에 많은 醫書에 기록되어 온 한약재이다. 《神農本草經》에서는 이렇게 주치만을 기술하였고 기원에 관한 내용은 없다. 또한 石菖蒲와 水菖蒲의 구분이 없이 창포로 명명하였다. 明代 李時珍이 편찬한 《本草綱目》에는 “生於水石之間 葉有劍脊 瘦根密節 高尺餘者 人家以砂 栽之一年 至春蒔洗愈細 高四五寸 葉如非根如是柄粗者 赤石菖蒲也”라고 하여 石菖蒲를 직접 기술하였다²⁾.

石菖蒲의 효능에 대해서는 開竅藥에 속하는 약물로서 開竅豁痰, 醒神益智의 효능이 있어 噤口下痢, 神昏癲癩, 健忘 耳聾 등을 치료하는 것으로 알려져 있다. 국소뇌혈류량, 뇌연막동맥의 직경 등 뇌혈류질환에 대한 연구^{7,8)}와 혈전증, 고점도혈증에 대한 연구⁹⁾가 이와 관련이 있는 것으로 생각된다. 또한 방향성 건위제로서 化濕開胃의 효능이 있어 腕痞不飢 등을 치료하는 것으로 알려져 있다. 이것은 장관수축억제에 대한 연구⁶⁾와 소화액 분비촉진에 대한 연구가 유관한 의의가 있다고 사료된다. 이외에 많은 石菖蒲에 대한 연구¹²⁻¹⁶⁾가 있지만 국내 서식 석창포의 성분 및 효능에 대한 연구는 아직 보고되어 있지 않다.

이에 부위별 성분비교와 추출용매에 따른 성분비교를 통해 국내 서식 석창포를 약용 자원으로 개발하고, 또한 발효에 따른 성분의 변화 연구를 통하여 보다 유효하고 안전하게 石菖蒲를 이용할 수 있는 기초 자료를 제공하고자 한다.

국내산 석창포의 부위별 성분비교는 石菖蒲의 주요성분으로 알려진 β-asarone과 α-asarone의 함량을 분석하여 추정하였다. 현재 석창포는 근경을 약재로 사용하는데, 국내 서식 석창포의 부위별 성분비교는

근경과 잎을 비교 실험하였다. 예로부터 근경을 약재로 사용하였지만 석창포 특유의 방향성 향기가 잎에서도 존재하므로 의미가 있는 실험으로 생각하였다.

경기도 양수리에서 채취한 석창포 *A. gramineus*를 50% Methanol로 침지 시킨 후 GC-MS로 실험한 결과 뿌리에서는 β -asarone과 α -asarone이 각각 1485.0 ppm, 12.0 ppm이 관찰되었고, 잎에서는 206.0 ppm, 3.4 ppm이 관찰되었다. 즉 β -asarone은 근경이 잎의 7배, α -asarone은 근경이 잎의 4배 높은 함량으로 분석되었으며, β -asarone과 α -asarone이 석창포의 주성분으로 함량차이는 효능의 역가의 차이가 있을 것으로 예상된다.

약제의 사용에 있어 용매의 선택은 독성물질 혹은 화학물질 분리 등 추출물의 용도에 따라 달리해야 한다. 그러므로 본 연구에서는 식물에서 물질을 분리하고 탐색하는데 유용한 용매를 찾기 위해서, 제제용으로 흔히 사용되는 용매인 메탄올과 함께 예로부터 사용하던 물을 이용하여 석창포 추출물을 얻었다.

중국산 석창포와 국산 석창포 분말을 50% Methanol 100 mL에 침지시켜서 25°C 조건으로 1시간 동안 Sonication 추출하였다. 또한 각각을 증류수 100 mL에 침지시킨 후 1시간 동안 끓여서 추출하여 비교하였다.

추출용매에 따른 성분비교도 석창포의 주요 성분인 β -asarone과 α -asarone의 함량분석을 통해 비교하였다.

실험 결과 국산 석창포는 메탄올 추출시 β -asarone과 α -asarone이 각각 1006.8 ppm, 10.8 ppm이 관찰되었고, 물로 가열하여 추출한 것은 β -asarone과 α -asarone이 각각 166.5 ppm, 3.0 ppm이 관찰되었다. 중국산 석창포는 메탄올 추출시 β -asarone과 α -asarone이 각각 662.8 ppm, 12.1 ppm이 관찰되었고, 물로 가열하여 추출한 것은 β -asarone과 α -asarone이 각각 147.3 ppm, 3.7 ppm이 관찰되었다.

즉 물로 가열 추출한 경우가 메탄올 추출시보다 β -asarone은 국산 석창포와 중국산 석창포가 각각 83.5%, 77.8% 감소된 것이 관찰되었고, α -asarone은 각각 72.2%, 69.4% 감소된 것이 관찰되었다. 이러한 결과는 미국에서 식용으로 금지된 물질인 asarone이 주성분인 석창포의 임상 응용 및 제제화의 경우 가공의 중요성이 있음을 제시하는 것으로 생각된다. 중국산과 국산 석창포의 asarone함량은 유의한 차이가 없었다.

明代 李穡의 《醫學入門》에는 창포주라하여 창포 뿌리를 짓찧어 낸 즙 5말과 찹쌀 5말로 지은 밥과 곱게 가루내어 만든 신국 5근을 함께 고루 섞어서 반

죽한 다음 보통 술을 빚는 것처럼 담근 후 술이 익으면 청주를 떠서 오랫동안 마셔라. 그러면 정신이 좋아지고 더 오래 산다(菖蒲酒方 菖蒲根絞汁五斗 糯米五斗 炊熟 細麴五斤 拌勻如常釀法 酒熟澄清久服 通神明 延年益壽)고 하였다. 여기서 예로부터 발효를 통한 추출 및 제형 개발이 있어 왔음을 알 수 있다. 그리고 많은 발효 식품들의 우수한 효능들이 현대에 와서 검증되고 있는 것이 주지의 사실이다.

그러므로 발효에 의한 석창포의 성분변화를 비교 실험하기 위하여 1주일과 3주일 후 시간에 따른 성분변화를 β -asarone과 α -asarone의 함량 분석을 통해 비교하였다.

본 연구에 사용한 발효를 위한 누룩활성화액은 누룩에 포함된 미생물을 과일과 곡류의 혼합물, 당류 및 물로 이루어진 혼합 배지에서 1차, 2차 및 3차 발효시켜서 얻어지는 최적의 미생물 활성도를 갖는 누룩활성화액을 사용하였다. 누룩은 당화제와 발효제를 겸비한 미생물 제제이다. 생진분 곡류를 살균하지 않고 일정한 크기로 성형하여 자연 상태에서 만들어지기 때문에, 공기 중에 존재하는 많은 종류의 미생물이 서식하게 되어, 효모, 세균 등 다양한 미생물이 조성된다. 누룩의 당화력을 담당하는 미생물은 리조퍼스(*Rhizopus sp.*), 무코르(*Mucor sp.*), 아드시디아(*Adsidia sp.*), 모나서스(*Monascus sp.*) 등의 곰팡이이며, 여러 종류의 사카로마이세스(*Saccharomyces sp.*)가 발효에 관여하는 것으로 알려져 있다.

누룩복합미생물을 과일과 곡류의 혼합물, 당류 및 수분의 혼합 배지에서 발효시킨 누룩활성화액은 미생물 발효에 의하여 생성되는 대사 물질을 포함하며, 악취가 없고 풍미가 좋으며, 영양성분과 생리활성물질의 파괴를 방지한다. 또한 과일과 곡류에 함유된 영양소를 이용하여 비타민, 아미노산과 같은 새로운 생리활성물질을 생성시켜 누룩복합미생물의 활성도를 더욱 향상시킨다.

발효실험은 100% Methanol로 α -asarone과 β -asarone의 100 mg/L 혼합표준용액을 제조하였다. 혼합표준용액에 누룩활성화액 또는 증류수를 80%, 60%, 50%의 비율로 첨가하여 증류수를 첨가한 샘플을 대조군으로 하여 실험을 수행하였다.

실험결과 누룩활성액을 80% 첨가시 1주일 후 β -asarone과 α -asarone은 각각 51.2%와 57.4% 감소한 것이 관찰되었고, 3주일 후에는 각각 57.8%와 67.9% 감소한 것으로 나타났다. 누룩활성액을 60% 첨가시 1주일 후 β -asarone과 α -asarone은 각각 56.6%와 66.2% 감소한 것이 관찰되었고, 3주일 후에는 각각

57.0%와 63.4% 감소한 것으로 나타났다. 누룩활성액을 50% 첨가시 1주일 후 β -asarone과 α -asarone은 각각 21.5%와 37.8% 감소한 것이 관찰되었고, 3주일 후에는 각각 61.8%와 68.0% 감소한 것으로 나타났다 (Fig. 5).

따라서 발효에 의해서 β -asarone과 α -asarone이 감소한 것을 관찰할 수 있고, 일정 임계점에서부터는 감소속도가 줄어드는 것을 알 수 있었다. 이것으로 발효에 의한 변화에서 1주 정도에서는 누룩활성화액의 비율 차이가 의미가 있지만, 3주 정도에서는 누룩활성화액의 비율 차이는 의미가 없어지고 오히려 시간이라는 조건이 더 유의성이 있다고 생각된다.

중국산 한약재 비중이 점점 늘어나고 있는 현재 국내 생산 한약재들의 연구와 활용이 그 어느 때보다도 중요한 시점으로 생각된다.

그러므로 국내 서식 石菖蒲의 성분에 대한 연구가 미비하여 국산 石菖蒲 기초 연구의 필요성이 있다고 생각하였고, 아울러 석창포의 근경을 한약재로 사용하는 것 이외에 석창포의 잎도 새로운 약용자원 가능성이 있으므로 국산 자생 석창포의 잎의 성분도 연구하게 되었다. 용매의 선택은 추출물의 용도에 따라 다르므로 유용한 용매를 찾기 위한 연구도 필요하다고 생각되어, 흔히 사용되는 용매인 메탄올과 함께 전통적으로 사용하던 물을 이용하여 추출용매별 성분변화를 관찰하였다. 또한 발효를 통해 石菖蒲의 주요성분인 β -asarone과 α -asarone의 성분 변화를 연구하였다.

이 연구 결과는 국내산 석창포의 부위에 따른 주요성분을 측정함으로써 근경과 잎의 상호 비교를 통해 비약용 부위인 잎도 향후 임상적용이 가능하도록 기초적인 자료로서 의미가 있을 것으로 생각된다. 또한 발효를 통하여 石菖蒲의 주요성분인 β -asarone과 α -asarone의 함량 변화를 관찰함으로써, 石菖蒲의 제형과 활용이 다양화 될 수 있고, 나아가 石菖蒲를 이용한 제형개발에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

미국과 유럽에서 β -asarone을 금지하고 있는데, 발효와 가열로 石菖蒲의 주성분인 asarone의 함량변화 연구를 통하여 asarone의 감소효과를 확인할 수 있었으며, 이러한 연구결과는 향후 임상에서 石菖蒲를 보다 안전하게 사용할 수 있는 기초 자료로 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

결 론

국산 석창포 *A. gramineus*의 약용자원 개발 및 안

전성 확보와 제형 개발에 대한 연구로 국산 석창포의 부위에 따른 주성분을 분석하고, 국산과 중국산 石菖蒲에 대하여 추출용매 및 발효에 따라 石菖蒲의 주요 성분인 β -asarone과 α -asarone 함량변화를 GC/MS로 분석하여 다음과 같은 유의한 결과를 얻었다.

1. 석창포 *A. gramineus*에서 β -asarone은 근경이 잎의 약 7배, α -asarone은 근경이 잎의 약 4배로 나타났다.
2. 石菖蒲의 경우 물추출에서 메탄올 추출보다 β -asarone은 국산 石菖蒲와 중국산 石菖蒲가 각각 83.5%, 77.8% 감소되었고, α -asarone은 각각 72.2%, 69.4% 감소되었다.
3. 누룩활성화액을 80% 첨가에 의하여 1주일 후 β -asarone과 α -asarone은 51.2%와 57.4% 감소되었고, 3주일 후에는 각각 57.8%와 67.9% 감소되었다.
4. 누룩활성화액을 60% 첨가에 의하여 1주일 후 β -asarone과 α -asarone은 각각 56.6%와 66.2% 감소되었고, 3주일 후에는 각각 57.0%와 63.4% 감소되었다.
5. 누룩활성화액을 50% 첨가에 의하여 1주일 후 β -asarone과 α -asarone은 각각 21.5%와 37.8% 감소되었고, 3주일 후에는 각각 61.8%와 68.0% 감소되었다.

이와 같이 石菖蒲의 약용 부위 및 추출용매에 따라 주성분인 asarone의 함량 변화가 있으므로, 임상 응용에서 부위 및 가공을 통하여 안전성과 유효성을 확보할 수 있을 것으로 기대한다.

감사의 글

이 논문은 2008년도 2단계 두뇌한국21사업의 지원으로 연구되었음

참고문헌

1. 식품의약품안전청. 대한약전의한약(생약)규격집. 2007.
2. 國家中醫藥管理局. 中華本草(第8卷). 上海 : 上海科學技術出版社. 1999 : 472-8.
3. 郭虎占, 董澤宏, 余靖. 中藥現代研究與應用(第2卷). 北京 : 學園出版社. 1999 : 1356-70.
4. Hu SL, Chi Q, Zhao ZZ. The Indigenous and Superior Chinese Herbal Drugs. Harbin : Heilongjiang Science & Technology Press. 1989 :

- 151-4.
5. 궁화수. 석창포의 진정효과에 관한 연구. 경희대학교 대학원 박사학위논문. 2003.
 6. Simiand J, Keane PE, Morre M. The staircase test in mice ; A simple and efficient procedure for primary screening of anxiolytic agents. *Psychopharmacology*. 1984 ; 84 : 48-53.
 7. 鄭鉉雨, 康城溶, 白承化. 石菖蒲가 血壓 및 局所腦血流量에 미치는 影響. *大韓本草學會誌*. 1999 ; 14(2) : 81-8.
 8. 李金洙, 鄭鉉雨, 康城溶. 石菖蒲가 白鼠의 腦軟膜動脈의 直徑에 미치는 機轉研究. *大韓本草學會誌*. 2000 ; 15(2) : 1-6.
 9. 姜善泰, 李泰浩. 瘀血病態模型에 미치는 川芎 石菖蒲 및 半夏의 效能에 관한 實驗的 研究. *東醫病理學會誌*. 1989 ; 4 : 57-70.
 10. Cho J, Kim YH, Kong JY, Yang CH, Park CG. Protection of cultured rat cortical neurons from excitotoxicity by asarone, a major essential oil component in the rhizomes of *Acorus gramineus*. *Life Sci*. 2002 ; 71 : 591-9.
 11. Liao JF, Huang SY, Jan YM, Yu LL, Chen CF. Central inhibitory effects of water extract of *Acori graminei* rhizoma in mice. *J. Ethnopharmacology*. 1998 ; 61 : 185-93.
 12. 박준형. 석창포 정유의 몇가지 약리작용. 경북대학교 논문집. 1978 ; 25 : 637-42.
 13. 정혜선, 박준형. 석창포 정유의 진정 및 진통 효과. *대한수의학회지*. 1998 ; 38(4) : 734-44.
 14. 신명수. 식물성 혈당강하제 석창포의 Asarones과 유기용매분획들의 혈당강하작용. 중앙대학교 대학원 석사학위논문. 1991.
 15. 康永祿. 遠志와 石菖蒲의 單獨 및 混合投與가 白鼠의 腦損傷에 미치는 影響. 大田大學校 大學院 碩士學位論文. 1997.
 16. 金廣浩. 遠志石菖蒲散이 Chronic Mild Stress 처치 흰쥐의 憂鬱과 學習障礙에 미치는 영향. 慶熙大學校 大學院 碩士學位論文. 2001.