

## 붉은싸리버섯의 추출성분<sup>1</sup>

황병호<sup>2</sup> · 이태성<sup>2</sup>

### Extractive Compounds of *Ramaria formosa*(Fr.) Quel<sup>1</sup>

Byung-Ho Hwang<sup>2</sup> and Tae-Seong Lee<sup>2</sup>

#### 요약

붉은싸리버섯(*Ramaria formosa*(Fr.) Quel)의 독성 또는 하제성분을 분석키 위하여 시료를 메탄올로 3회 반복 추출한 후 2회 필터링하여 분석 시료로 하였으며 GC와 GC-MS를 이용하여 Libraries Search 방법으로 그 성분을 분석하였다. 그 결과, (1) methyl-hexadecanoate, (2) methyl-9,12-octadecadienoate, (3) methyl-cis-9-octadecenoate, (4) methyl-octadecanoate, (5) 4-hexyl-2,5-dihydro-2,5-dioxo-3-furanacetic acid 등 다섯 가지의 화합물이 분석 되었으며, 다량성분인 (5)번째 화합물은 하제유발물질이라 생각되며, 앞으로 동물실험을 통하여 변비나 하제물질에 대한 건강식품이나 하제약품개발을 기대할 수 있을 것이다.

#### ABSTRACT

To elucidate chemical structure of *Ramaria formosa*(Fr.) Quel was extracted with methanol for 72 hours, and then filtered twice. The extractive compounds were analyzed by the Libraries Search method, using GC and GC-MS Spectrometry. As a result, the five different compounds were analyzed, such as (1) methyl-hexadecanoate, (2) methyl-9,12-octadecadienoate, (3) methyl-cis-9-octadecenoate, (4) methyl-octadecanoate, and (5) 4-hexyl-2,5-dihydro-2,5-dioxo-3-furanacetic acid. The large quantity of compound, 4-hexyl-2,5-dihydro-2,5-dioxo-3-furanacetic acid, is expected that through experiments on animals the compound will be a potential agent which can be developed as a health food to relieve constipation or a laxative medicine.

**keywords** : *Ramaria formosa*, Extractive compound, Purgative medicine, Toxic substance, Health food, Adult disease.

1. 접수 2003년 12월 20일 Received on December 20, 2003

2. 강원대학교 산림과학대학 임산공학과 College of Forest Sciences, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea.

\* 본연구는 화진코스메틱(주)에서 지원하는 2003년도 연구비로 수행된 것임.

## 서 론

지구상에는 수천 종에 이르는 버섯이 자생하고 있으며, 유전자원으로서의 가치도 크다. 더욱이 버섯은 옛부터 인류의 산림 자원, 식량 자원, 약용 자원으로 널리 이용되어 왔으며, 최근에는 바이오 기술의 도입으로 많은 버섯이 식품 소재, 약품 개발 소재로써 주목을 받고 있다. 또한 버섯류는 항종양활성, 면역증강, 항염증작용, 혈당강화작용, 강심작용, 탈 cholesterol 작용, 항혈전작용, 항바이러스작용 등의 여러 생리 활성이 존재한다고 알려져 생체항상성의 유지 및 질병회복, 노화억제, 성인병에 대한 예방 및 개선 효과가 기대되는 좋은 소재이다.<sup>1,2)</sup>

싸리버섯(*Ramaria botrytis* (Fr.) Rick)은 민주름버섯목(Aphyllophorales) 싸리버섯과(Ramariaceae) 가을에 활엽수림내 땅위에 군생 또는 단생하며, 주로 동아시아, 유럽, 북미 그리고 우리나라의 산야에 널리 분포하고 있다. 산호모양으로 가지가 갈라져 있는 모양이 싸리의 빗자루와 비슷하기 때문에 싸리버섯이라는 이름이 붙여졌다. 또 가지 끝이 쥐의 다리와 아주 흡사하기 때문에 쥐버섯, 쥐다리라고도 부른다. 직경, 높이는 10~20cm이고, 가지, 뿌리 부분은 백색이고 선단은 담홍색 또는 담자홍색이며 뿌리부분은 두터운 모양이다. 아주 흡사한 형태의 설사를 일으키는 붉은싸리버섯이나 노랑싸리버섯 등 유독한 것도 있다.<sup>3,6,7)</sup>

싸리버섯의 성분에 관해 알려진 바에 의하면, 싸리버섯에는 아미노산 중 aspartic acid가 가장 많이 존재하며, cysteine, histidine, glutamic acid 등이 많으며, 유기산으로는 succinic acid, malic acid, citric acid 등이, 유리당으로는 glucose, sucrose, maltose, fructose 등이 존재하고, 무기질로는 K, Na, Mg 등은 많으나 일반 식물성 성분에 많은 Ca 이 싸리버섯에는 매우 적다고 알려져 있다.<sup>3,5)</sup>

본 실험은 붉은 싸리버섯(*Ramaria formosa*(Fr.) Quel) 추출성분의 효율적 이용에 관한 연구의 일환으로 붉은싸리버섯 추출성분의 화학구조를 규명함으로써 붉은싸리버섯에

대한 화학적, 약리적 이용에 관한 기초 자료를 얻고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 공시재료

본 실험에 사용한 붉은싸리버섯은 2002년 9월말 경에 강원도 춘천지역 화학산 일대에서 직접 채취한 것을 구입하여 사용하였다.

### 2. 실험방법

분말화한 1,500.4g의 붉은싸리버섯을 메탄올에 24시간 동안 침적시키고, 이것을 3회 반복하여 메탄올 추출액을 얻었다. 메탄올 추출액을 2회 필터링하여 evaporator로 감압 농축하고 동결건조하여 추출물 25.75g을 얻었다.

### 3. 분석기기

분석기기는 강원대학교 공동실험실습관에 있는 GC(8000 top series, CE instrument, U.S.A.)와 MS(Autospec M-363, Micromass, U.K.)를 사용하였으며 그 분석 조건은 아래와 같다.

#### ◆ GC (8000 top series, CE instrument, U.S.A.)

Column : DB-1)30m × 0.25 × 0.25 $\mu$ m  
 Injertor temp. : 200 $^{\circ}$ C  
 Oven temp. : 100 $^{\circ}$ C-10 $^{\circ}$ C/min-250 $^{\circ}$ C(5min)  
 Column flow : 1.5ml/min, He  
 Split ratio = 1 : 30  
 Injection vilume : 3.0 $\mu$ l

#### ◆ MS (Autospec M-363, Micromass, U.K.)

Interface temp. : 200 $^{\circ}$ C  
 Ion Source temp. : 250 $^{\circ}$ C  
 Ion source : EI, 70eV  
 Scan range : 35-500 m/z  
 Resolution : 3,000

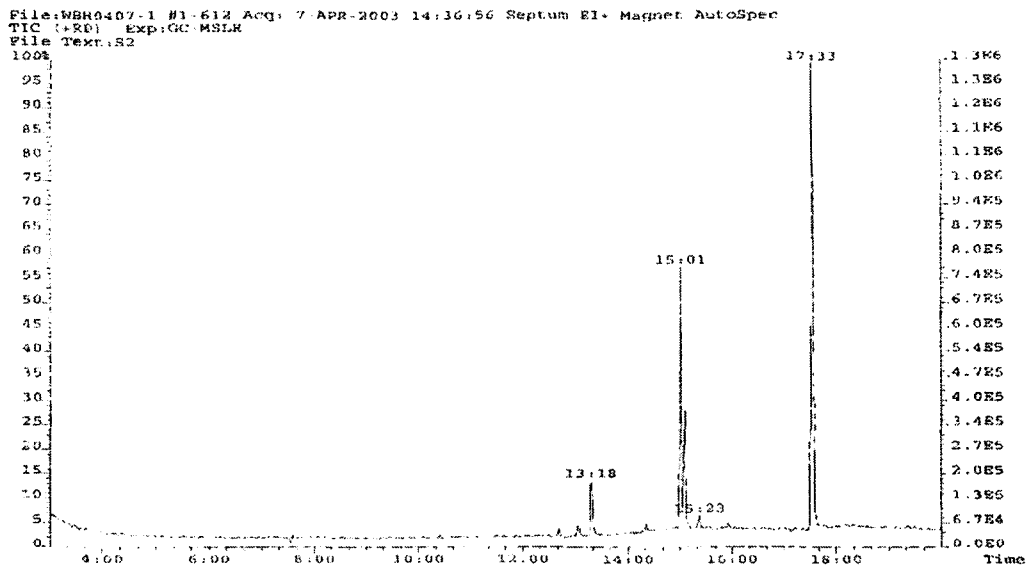


Fig. 1. GC-MS spectrum of isolated extracted from *Ramaria formosa*.

**결과 및 고찰**

붉은싸리버섯의 성분분석을 위하여 MeOH 추출을 통해 얻은 추출물을 GC-MS 분석으로 구조결정을 시도하였다.

Fig. 1은 본 실험 시료에서 분리된 화합물의 전체 GC-MS Spectrum이다. 보는 바와 같이 다섯 개의 peak를 Libraries search된 데이터에 의하여 나타내었고, 이것을 바탕으로 구조결정을 하였다.

화합물 I의 Retention time은 13:18에서 나타났고, 화합물 II와 III은 15:01과 15:03에서 나타났다. 15:23분에서의 Retention time은 화합물 IV의 것으로 보이며 화합물 V의 Retention time은 17:33에서 나타났다. 17:33분에서 보이는 peak가 가장 큰 것으로 보아 화합물 V가 붉은싸리버섯에 가장 많이 함유되어 있는 성분으로 판단되어 진다.

**1. 화합물 I (Methyl-hexadecanoate)**

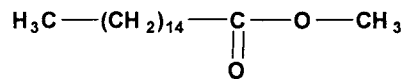


Fig. 2. The structure of Methyl hexadecanoate.

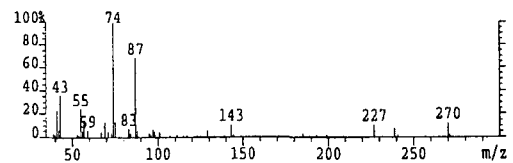


Fig. 3. GC-MS spectrum of Methyl hexadecanoate.

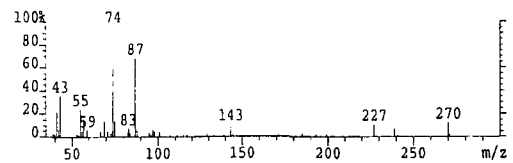


Fig. 4. GC-MS spectrum of extracted compound I from *Ramaria formosa*.

화합물 I의 GC-MS를 이용한 분자량 분석 결과는 Fig. 4에서 보는 바와 같이 분자량은  $M^+$  270m/z이고, base ion은 74m/z로 나타났다. 그 외에 중요한 fragment ion은 m/z 87, m/z 43, m/z 55, m/z 143, m/z 227 등으로 나타났으며, 이에 대한 libraries search된 데이터는 Fig. 3의 methyl hexadecanoate spectrum과 같다. 따라서 Fig. 4의 각 fragment ion은 Fig. 3의 chart와 정확하게 일치하였으므로 화합물 I은 methyl hexadecanoate로 구조 확인하였다.

## 2. 화합물 II (Methyl-cis-9,12-octadecadienoate)

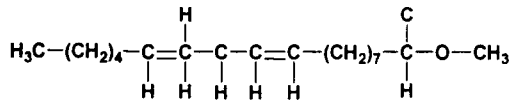


Fig. 5. The structure of Methyl-cis-9,12-octadecadienoate.

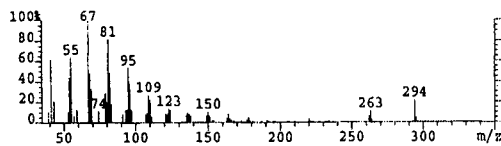


Fig. 6. GC-MS spectrum of Methyl-9,12-octadecadienoate.

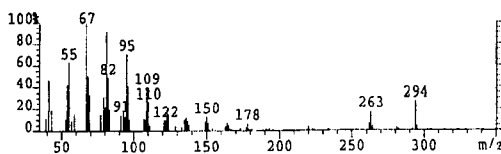


Fig. 7. GC-MS spectrum of extracted compound II from *Ramaria formosa*.

화합물 II의 GC-MS를 이용한 분자량 분석 결과는 Fig. 7에서 보는 바와 같이 분자량은  $M^+$  294m/z이고, base ion은 67m/z로 나타났

다. 그 외에 중요한 fragment ion은 m/z 95, m/z 55, m/z 82, m/z 109, m/z 263, m/z 91 등으로 나타났으며, 이에 대한 libraries search된 데이터는 Fig. 6의 methyl-9,12-octadecadienoate spectrum과 같다. 따라서 Fig. 7의 각 fragment ion은 Fig. 6의 chart와 일치하므로 화합물 II는 methyl-9,12-octadecadienoate로 구조 확인할 수 있었다.

## 3. 화합물 III (Methyl-cis-9-octadecenoate)

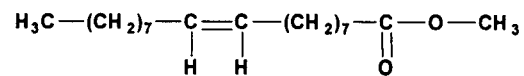


Fig. 8. The structure of Methyl-cis-9-octadecenoate.

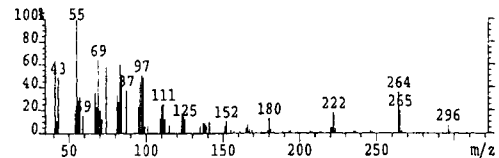


Fig. 9. GC-MS spectrum of Methyl-cis-9-octadecenoate.

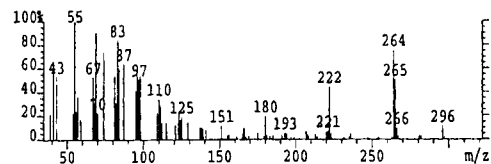


Fig. 10. GC-MS spectrum of extracted compound III from *Ramaria formosa*.

화합물 III의 GC-MS를 이용한 분자량 분석 결과는 Fig. 10에서 보는 바와 같다. 분자량은  $M^+$  264m/z이고, base ion은 55m/z로 나타났으며, 그 외에 중요한 fragment ion은 m/z 83, m/z 87, m/z 43, m/z 67, m/z 97, m/z 222 m/z 70, m/z 180, m/z 125 등으로 나타났다. 이에 대한 libraries search된 데이터는 Fig. 6의

methyl-cis-9-octadecenoate spectrum과 같다. 따라서 Fig. 10의 각 fragment ion은 Fig. 9의 chart와 일치하므로 화합물 Ⅲ는 methyl-cis-9-octadecenoate로 구조 확인할 수 있었다.

4. 화합물 IV (Methyl-octadecanoate)

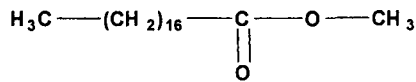


Fig. 11. The structure of Methyl-octadecanoate.

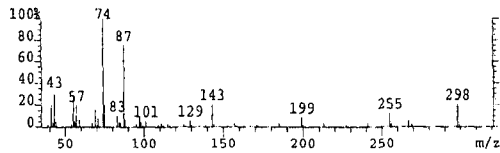


Fig. 12. GC-MS spectrum of Methyl-octadecanoate.

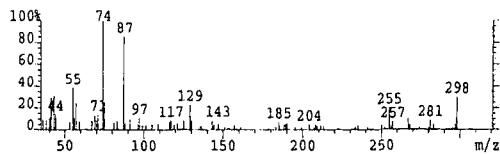


Fig. 13. GC-MS spectrum of extracted compound IV from *Ramaria formosa*.

화합물 IV의 GC-MS를 이용한 분자량 분석 결과는 Fig. 13에서 보는 바와 같이 분자량  $M^+$  298m/z, base ion 74m/z로 나타났으며, 그 외에 중요한 fragment ion은 m/z 55, m/z 129, m/z 255, m/z 44, m/z 71, m/z 97 등으로 나타났다. 이에 대한 libraries search된 데이터는 Fig. 12의 methyl-octadecanoate spectrum과 같으며 Fig. 13의 각 fragment ion은 Fig. 12의 chart와 일치한다. 따라서 화합물 IV는 methyl-octadecanoate로 구조 확인할 수 있었다.

5. 화합물 V (4-Hexyl-2,5-dihydro-2,5-dioxo-3-furanacetic acid)

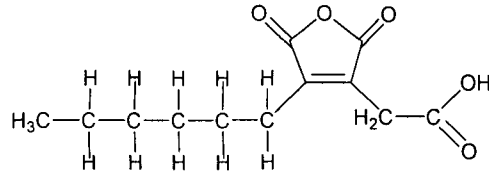


Fig. 14. The structure of 4-Hexyl-2,5-dihydro-2,5-dioxo-3-furanacetic acid.

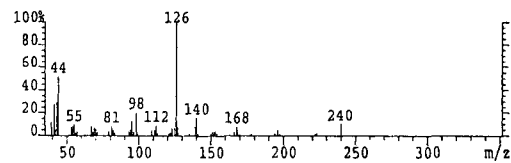


Fig. 15. GC-MS spectrum of 4-Hexyl-2,5-dihydro-2,5-dioxo-3-furanacetic acid

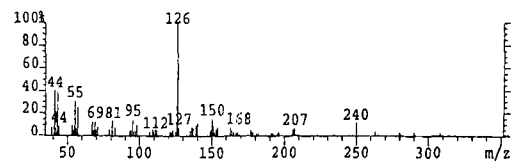


Fig. 16. GC-MS spectrum of isolated compound V from *Ramaria formosa*.

화합물 V의 GC-MS를 이용한 분자량 분석 결과는 Fig. 16에서 보는 바와 같이 분자량  $M^+$  240m/z, base ion 55m/z로 나타났으며, 그 외에 중요한 fragment ion은 m/z 55, m/z 150, m/z 95, m/z 69, m/z 44, m/z 207 등으로 나타났다. 이에 대한 libraries search된 데이터는 Fig. 15의 4-Hexyl-2,5-dihydro-2,5-dioxo-3-furanacetic acid spectrum과 같다. Fig. 16의 각 fragment ion은 Fig. 15의 chart와 일치하므로 화합물 V는 4-Hexyl-2,5-dihydro-2,5-dioxo-3-furanacetic acid로 구조 확인할 수 있었다.

## 사 사

본 연구는 2003년도 (주)화진코스메틱의 연구 지원비에 의하여 실시하게 되었으며 대학원생의 연구지도에 기여하게 된 것에 대하여 깊이 감사드리는 바이다.

## 결 론

붉은싸리버섯의 성분을 분리 동정하기 위하여 메탄올로 추출하고 그 추출물을 GC-MS로 분석한 결과, (1) methyl-hexadecanoate, (2) methyl-9,12-octadecadienoate, (3) methyl-1-cis-9-octadecenoate, (4) methyl-octadecanoate, (5) 4-hexyl-2,5-dihydro-2,5-dioxo-3-furanacetic acid의 다섯가지 화합물을 찾았다. 이 화합물들은 붉은싸리버섯의 주요 성분들이며 또한 하제성분일 가능성이 크며, 이 중 특히 4-hexyl-2,5-dihydro-2,5-dioxo-3-furanacetic acid 화합물은 붉은싸리버섯에 다량 함유되어 있는 성분이다. 이 물질은 동물 실험을 통하여 하제를 유발하는 물질인가를 보충 실험하는 것이 바람직하다고 사료되어지며 앞으로 변비나 하제에 대한 약품의 개발도 기대해 볼 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

1. Koda, T., Inoue, T., Morita, K. and Namiki, M. 1986. Dietary desmutagens. In "Genetic toxicology of the diet" Knudsen, I. (ed.), Alan R. Liss Inc., New York, pp. 245-251
2. Micozzi, M. S. and Tangrea, J. A. 1989. General introduction; Rational for the nutritional prevention of cancer. In "Nutrition and cancer prevention" Moon, T. E. and Micozzi, M. S. (eds.), Marcel Dekker, Inc., New York, pp.312
3. Pyo, M. Y. and Ro, I. H. 1975. A study on the amino acid contents of edible mushrooms. *Korean J. Nutr.*, 8, pp. 47-59
4. R. Imazeki and T. hongo 1989. Colored Illustrations of Mushrooms of Japan Vol. 1 pp.1-315, Hoikusha Publishing co. LTD., Osaka
5. Seoh, J. H., Cho, S. Y. and Lee, S. W. 1974. Study on the tasty constituents and minerals in *Clavariaceae botrytis*. *J. Koeran Soc, Food Nutr.*, 3, pp. 17-21
6. 박중수 등. 1987. 한국산버섯류원색도감( I ), 한진인쇄공사, 서울
7. 박완희, 이호득. 1991. 원색도감 한국의 버섯, 교학사, 서울 321-326.