

## 칸나(*Canna generalis*)의 뿌리로부터 지질화합물의 분리 · 동정

방면호 · 송명종<sup>1</sup> · 이대영<sup>1</sup> · 양혜정<sup>1</sup> · 한민우<sup>1</sup> · 백남인<sup>1</sup> · 이윤형<sup>2,\*</sup>

강화군 특화작목연구소, <sup>1</sup>경희대학교 생명공학원 및 식물대사연구센터,  
<sup>2</sup>경희대학교 생명과학대학 원예생명공학전공

## Isolation and Identification of Lipids from the Roots of *Canna generalis*

Myun-Ho Bang, Myoung-Chong Song<sup>1</sup>, Dae-Young Lee<sup>1</sup>, Hye-Joung Yang<sup>1</sup>,  
Min-Woo Han<sup>1</sup>, Nam-In Baek<sup>1</sup> and Youn-Hyung Lee<sup>2,\*</sup>

Ganghwa Agricultural R&D Center, Incheon 417-833, Korea

<sup>1</sup>The Graduate School of Biotechnology & Plant Metabolism Research Center,  
Kyung Hee University, Suwon 449-701, Korea

<sup>2</sup>Major in Horticultural Biotechnology, Kyung Hee University, Suwon 449-701, Korea

Received November 22, 2006; Accepted December 1, 2006

*Canna generalis* was extracted with 80% aqueous MeOH, and the concentrated extract was partitioned with EtOAc, *n*-BuOH and H<sub>2</sub>O, successively. From the EtOAc and *n*-BuOH fractions, four compounds were isolated through the repeated silica gel and ODS column chromatographies. From the results of physico-chemical data including NMR, MS and IR, the chemical structures of the compounds were determined as  $\beta$ -sitosterol (1), linoleic acid methyl ester (2), 1-*O*-oleoyl-2-*O*-linoleoyl-3-*O*- $\beta$ -D-galactopyranosyl-*sn*-glycerol (3), and daucosterol (4). They were the first to be isolated from *Canna generalis*.

**Key words:** *Canna generalis*,  $\beta$ -sitosterol, linoleic acid methyl ester, 1-*O*-oleoyl-2-*O*-linoleoyl-3-*O*- $\beta$ -D-galactopyranosyl-*sn*-glycerol, daucosterol

### 서 론

우리나라에서 현재 칸나라고 부르는 것은 아시아, 아프리카, 아메리카의 열대지방에 자생하는 원종에서 개량된 원예종으로 전세계에 100여종 이상의 품종이 재배 되고 있다. 한국에서 원예용으로 주로 재배하는 칸나(*Canna generalis*)는 홍초과(Cannaceae)식물로 인도와 아프리카 원산지인 여러해살이풀이며, 뿌리줄기는 고구마처럼 굵고, 줄기는 원기둥 모양이며 굳게 서고 자르면 점액이 나온다.<sup>1)</sup> 칸나는 개화기간이 길어 공원이나 도로변에 많이 재배되고 있으며, 최근에는 왜성종이 개발되어 분화나 가정 원예용으로도 이용되고 있다. 홍색소 추출 분리<sup>2)</sup> 및 재배적인 방법에 있어서는 많이 보고 되어 있으나 성분과 활성을 관련하여 연구된 예는 아직 없다. 효능으로는 간염(肝炎), 구리(久痢), 지혈(止血), 소종(消腫)에 치료효과 있는 것으로 알려져 있으며, 주요 약리작용으로는 급성황달형 전염성간염에 효력이 있는 것으로 알려져 있다.<sup>3)</sup> 본 연구에서 칸나

의 활성연구에 선행하여 본 식물의 식물 화학적 성분연구의 결과로 4종의 지질화합물을 분리, 동정하였기에 보고하고자 한다.

### 재료 및 방법

**실험재료.** 본 실험에 사용한 칸나 뿌리는 경희대학교 실습 농장에서 제공받았고, 방성훈 박사가 동정하였으며, 표본시료(KHU-0601014)는 경희대학교 생명과학대학 원예생명공학과 기능성소재 · 대사공학 실험실에 보관되어 있다.

**시약 및 기기.** Column chromatography용 silica gel은 Merck (Germany)사에서 생산한 silica gel 60(63-200  $\mu$ m)를 사용하였고, octadecyl silica gel(ODS)은 Merck사에서 생산한 Lichroprep RP-18(40-63  $\mu$ m)를 사용하였다. Thin layer chromatography(이하 TLC)는 Merck사에서 생산한 silica gel 60 F<sub>254</sub>를 사용하였고, ODS TLC는 Merck사에서 생산한 DC-Fertigplatten RP-18 F<sub>254S</sub>를 사용하였다.

NMR은 400 MHz FT-NMR spectrometer(Varian Inova AS 400, Varian, USA)로 측정하였고, IR spectrum은 Perkin model 599B(Perkin-Elmer, USA)로 측정하였고, 비선광도는 Polarimeter P-1020(JASCO, Japan)를 사용하여 측정하였다. 녹

\*Corresponding author  
Phone: +82-31-201-2670; Fax: +82-31-204-8116  
E-mail: younlee@khu.ac.kr

는점은 Fisher-John's Melting Point Apparatus(Fisher Scientific, USA)로 측정하였으며, EI/MS와 FAB/MS는 JMSAX 700 (JEOL, Japan)를 사용하여 측정하였다. UV lamp는 Spectroline (Model ENF-240 C/F, Spectronics Corporation, USA)을 사용하였다.

**칸나 뿌리의 용매 추출 및 분획.** 습중량 50 kg의 칸나 뿌리를 세절하고 3일간 음건한 후 상온에서 80% MeOH 수용액(36 l)에 24시간 담가서 실온에서 추출하였다. 추출물을 여과하고, 남은 것은 동일한 방법으로 1회 더 추출하였다. 얻어진 여액을 모두 합쳐 감압농축하여 MeOH 추출물(112 g)을 얻었다. 얻어진 MeOH 추출물을 물(7 l)에 현탁시키고, ethyl acetate (EtOAc, 7 l × 2)로 분배 추출하였으며, 물층은 다시 *n*-butanol (*n*-BuOH, 7 l × 2)로 분배 추출하였다. 각 층을 감압농축하여, EtOAc 분획(17 g, CNE), *n*-BuOH 분획(41 g, CNB)과 H<sub>2</sub>O 분획(102 g, CNW)을 얻었다.

**EtOAc 분획으로부터 Sterol의 분리.** EtOAc 분획(17 g)으로부터 silica gel column chromatography(c.c.)(φ 7 × 9 cm, *n*-hexane-EtOAc = 7:1 → 5:1 → 3:1 → 1:1)를 실시하여 22개의 분획물(CNE-1~CNE-22)을 얻었다. CNE-18(882 mg) 분획을 silica gel c.c.(CHCl<sub>3</sub>-MeOH = 17:1)를 실시하여 10개의 분획물(CNE-18-1~CNE-18-10)을 얻었다. 그 중에서 CNE-18-6(86 mg)분획을 silica gel c.c.(φ 3 × 7 cm, *n*-hexane-EtOAc = 1:1)로 정제하여 화합물 1(CNE-18-6-3, 37 mg)를 분리하였다.

화합물 1( $\beta$ -sitosterol): white powder(*n*-hexane-CHCl<sub>3</sub>); m.p. 140°C; [ $\alpha$ ]<sub>D</sub><sup>20</sup> -3.5°(c=0.7, CHCl<sub>3</sub>); EI/MS *m/z*: 414[M]<sup>+</sup>; IR (KBr, ν) 3400, 1620, 1070, 842, 830, 804 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>, δ): 5.32(1H, br. d, *J*=4.8 Hz, H-6), 3.46(1H, m, H-3), 0.98(3H, s, H-19), 0.90(3H, d, *J*=6.4 Hz, H-21), 0.82(3H, t, *J*=7.6 Hz, H-29), 0.80(3H, d, *J*=7.6 Hz, H-26), 0.79(3H, d, *J*=6.8 Hz, H-27), 0.62(3H, s, H-18); <sup>13</sup>C-NMR(100 MHz, CDCl<sub>3</sub>, δ<sub>c</sub>): 140.3(C-5), 121.7(C-6), 72.6(C-3), 56.4(C-14), 56.1(C-17), 50.2(C-9), 44.4(C-24), 41.8(C-4), 42.2(C-13), 38.9(C-12), 36.9(C-1), 36.6(C-10), 36.3(C-20), 34.0(C-22), 31.8(C-2), 30.7(C-7), 29.5(C-8), 29.0(C-25), 28.1(C-16), 26.8(C-23), 24.7(C-15), 23.1(C-28), 21.0(C-11), 19.9(C-19), 19.5(C-26), 19.0(C-27), 18.9(C-21), 12.1(C-29), 11.9(C-18).

***n*-BuOH 분획으로부터 지질 화합물의 분리.** *n*-BuOH 분획(41 g)으로부터 silica gel c.c.(φ 7 × 14 cm, CHCl<sub>3</sub>-MeOH = 7:1 → 5:1 → 3:1 → 1:1)를 실시하여 33개의 분획물(CNB-1~CNB-33)을 얻었으며, 화합물 2(CNB-3, 62 mg)을 분리하였다.

화합물 2(linoleic acid methyl ester): colorless oil, EI/MS *m/z*: 294[M]<sup>+</sup>; <sup>1</sup>H-NMR(400 MHz, CDCl<sub>3</sub>, δ) 5.30(4H, m, olefine-H), 3.60(3H, s, OCH<sub>3</sub>), 2.73-1.22(24H, CH<sub>2</sub> × 12), 0.84(3H, t, *J*=7.2 Hz, CH<sub>3</sub>); <sup>13</sup>C-NMR(100 MHz, CDCl<sub>3</sub>, δ) 173.9(ester-C), 129.9, 129.8, 127.7(×2, olefin-C), 51.3(OCH<sub>3</sub>), 34.0, 31.5, 29.6, 29.3, 29.1(×3), 27.2(×2), 25.6, 24.9, 22.6, 14.0.

**GC 및 GC/MS 분석.** 화합물 2에 대하여 다음의 조건으로 GC 및 GC/MS를 측정하였다. GC-14B gas chromatography

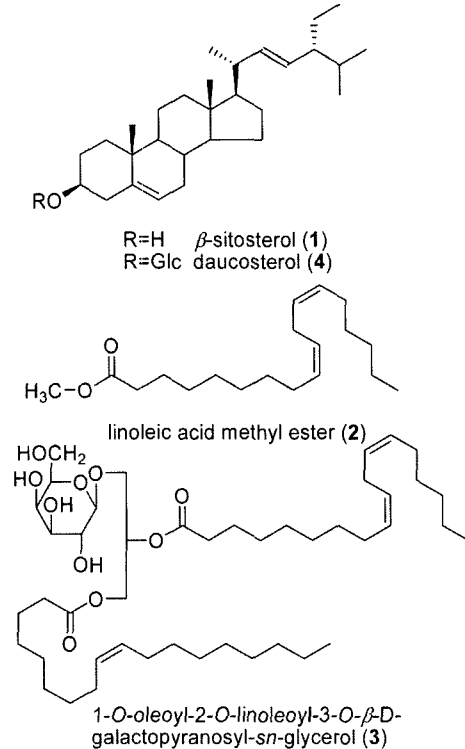


Fig. 1. Chemical structures of lipids compounds from the root of *Canna generalis*.

(Shimadzu, Japan)와 fused silica gel column DB-5HT(0.1  $\mu$ m thickness × 0.32 mm × 30 m, J&W Scientific, Agilent Technologies, USA)를 사용하였다. Detector로는 FID를 사용하였으며, 측정 온도 조건으로는 injector 온도와 detector 온도를 동일하게 250°C를 적용하였고, oven 온도는 도입온도를 150°C에서 2분간 유지한 후, 최종온도 250°C까지 분당 10°C씩 증가시켜 3분간 유지하였다. GC/MS는 JMS-700(Jeol, Japan)을 이용하여 측정하였다. GC column 및 온도 조건은 GC와 동일하게 적용하였으며, 이온화는 EI법을 이용하여 질량 분석하였다. 질량 분석에 사용한 library는 Wiley library를 사용하여, 비교 분석하였다. CNB-27(510 mg) 분획을 silica gel c.c.(CHCl<sub>3</sub>-MeOH = 10:1)를 실시하여 8개의 분획물(CNB-27-1~CNB-27-8)을 얻었으며, 화합물 3(CNB-27-5, 46 mg)를 분리하였고, CNB-27-7(41 mg)분획을 silica gel c.c.(φ 3 × 10 cm, CHCl<sub>3</sub>-MeOH = 1:1)로 정제하여 화합물 4(CNB-27-7-3, 27 mg)를 분리하였다.

화합물 3(1-O-oleoyl-2-O-linoleoyl-3-O- $\beta$ -D-galactopyranosyl-*sn*-glycerol): colorless oil; IR(KBr, ν) 3445(br.), 2930, 1732, 1455, 1076 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR(400 MHz, CD<sub>3</sub>OD, δ) 5.37(6H, m, olefinic H), 4.23(1H, d, *J*=7.2 Hz, anomeric H), 4.43-3.39 (sugar and glycerol-H), 2.80-1.67(allyl methylene-H), 1.30 (methylene-H in oleoyl and linoleoyl), 0.86(terminal methyl-H in oleoyl and linoleoyl); <sup>13</sup>C-NMR(100 MHz, CD<sub>3</sub>OD, δ) 173.4, 173.3(carbonyl-C), 130.9-128.7(6C, olefinic C), 105.2 (anomeric-C, galactosyl), 76.6(C-5', galactosyl), 74.8(C-3', galactosyl), 73.3(C-2', galactosyl), 71.7(*sn*-2-glycerol), 70.1(C-4', galactosyl), 68.7(C-2, *sn*-3-glycerol), 64.0(C-1, *sn*-1-

glycerol), 62.3(C-6', galactosyl), 34.5-22.9(methylene-C), 14.3 (terminal methyl-C in oleoyl and linoleoyl).

**화합물 3의 알칼리 가수분해 및 지방산 조성 분석.** 화합물 3(10 mg)을 10 ml MeOH에 녹인 후, 10% KOH 수용액 수 drops을 가하였다. 80°C에서 3시간 환류시킨 후, 반응액에 MeOH를 10 ml 가하여 희석시키고, Dowex 50W × 8(H<sup>+</sup> form) 수지로 중화하였다. 수지를 여과한 후, 여액을 감압하에 농축하였다. 농축물에 BF<sub>3</sub> methanol complex를 10 ml 가하여 녹인 후, 60°C에서 30분 교반하였다. 반응액을 농축한 후, EtOAc/H<sub>2</sub>O 두 용매를 사용하여 용매추출을 실시하였다. 이 중 EtOAc 분획을 농축하여, gas chromatography를 실시하였다. GC 및 GCMS 분석 방법은 화합물 2의 분석조건과 동일하게 적용하였다.

**화합물 4(daucosterol):** colorless crystals(MeOH-H<sub>2</sub>O); m.p. 291-292°C; [ $\alpha$ ]<sub>D</sub> -41.7°(c=0.8, pyridine); pos. FAB/MS *m/z*: 577[M+1]<sup>+</sup>; IR(KBr,  $\nu$ ) 3318, 3020, 2837, 1640 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR(400 MHz, C<sub>5</sub>D<sub>5</sub>N,  $\delta$ ): 5.21(1H, br.d, *J*=4.8 Hz, H-6), 5.04(1H, d, *J*=7.6 Hz, H-1'), 3.42(1H, m, H-3), 0.98(3H, d, *J*=6.8 Hz, H-21), 0.93(3H, s, H-19), 0.83(3H, d, *J*=7.6 Hz, H-26), 0.88(3H, d, *J*=7.2 Hz, H-27), 0.84(3H, t, *J*=7.2 Hz, H-29), 0.64(3H, s, H-18); <sup>13</sup>C-NMR(100 MHz, C<sub>5</sub>D<sub>5</sub>N,  $\delta_c$ ): 140.9(C-5), 121.6(C-6), 102.6(C-1'), 78.7(C-3'), 78.3(C-5'), 78.2(C-3), 75.4(C-2'), 71.5(C-4'), 61.9(C-6'), 56.5(C-14), 56.4(C-17), 50.5(C-9), 45.4(C-24), 42.4(C-13), 40.1(C-4), 39.4(C-12), 38.3(C-1), 37.1(C-10), 36.6(C-20), 33.4(C-22), 32.4(C-7), 32.2(C-8), 30.4(C-2), 28.7(C-25), 28.7(C-16), 25.6(C-23), 24.5(C-15), 22.9(C-28), 21.4(C-11), 20.2(C-27), 19.4(C-19), 19.3(C-26), 19.2(C-21), 12.3(C-29), 12.2(C-18).

## 결과 및 고찰

칸나 뿌리로부터 얻어진 MeOH 추출물에 대하여 용매의 극성에 따라 EtOAc, *n*-BuOH 및 H<sub>2</sub>O로 순차 분획하고 각 분획은 감압농축하여 3개의 분획을 얻었다. EtOAc 분획과 *n*-BuOH 분획으로부터 silica gel 과 ODS column chromatography로 정제하여 화합물 1 및 2, 3, 4를 분리하였다.

화합물 1(white powder)은 TLC에 전개하고, 10% 황산 발색 시 붉은색으로 발색되었다. <sup>1</sup>H-NMR 스펙트럼에서 85.32의 signal로부터 1개의 olefinic methine을 확인하였고 83.46의 signal로부터 oxygenated methine을 확인하였다. 또한 82.30-81.00에서 다수의 methylene과 methine proton signal을 관측하였고, 80.62(3H, s), 0.98(3H, s)에서 2개의 singlet, 80.90(3H, d, *J*=6.4 Hz), 80.80(3H, d, *J*=7.6 Hz) 및 80.79(3H, d, *J*=6.8 Hz)에서 3개의 doublet, 그리고 80.82(3H, t, *J*=7.6 Hz)에서 1개의 triplet methyl proton signal을 확인하였다. <sup>13</sup>C-NMR 스펙트럼에서 탄소수가 29개이고 methyl carbon이 6개 관측된 점으로부터 sterol화합물인 것을 확인하였다. 8140.34, 8121.73 signal로부터 1개의 이중 결합이 존재하는 것과 872.59로부터 oxygenated methine carbon을 확인하였다. 또한 819.90, 819.49, 819.02, 818.85, 812.07, 811.94에서 6개의 methyl carbon을 확인하였다. 이를 종합하여 화합물 1은 대부분의 식

물에 함유되어 있는 sterol인  $\beta$ -sitosterol(sigmast-5-en-3- $\beta$ -ol)로 구조 결정하였다.<sup>4,5)</sup>

화합물 2는 무색의 oil상 물질로서 <sup>1</sup>H-NMR 스펙트럼에서 85.30(4H, m)의 signal로부터 이중결합 2개가 존재함을 알 수 있었고, 83.60에서 나타난 수소수 3개의 methoxy와 82.73~81.22 사이에서 수소수 24개의 signal과 80.84에서 triplet terminal methyl기로부터 지방산 분자임을 추측할 수 있었다. <sup>13</sup>C-NMR 스펙트럼에서 탄소수가 19개였으며, carbonyl에서 비롯한 1개 탄소( $\delta$ 173.9)와, 4개의 olefinic methine 탄소( $\delta$ 129.9, 129.8, 127.7( $\times 2$ ))와 12개의 methylene 탄소와 terminal methyl 탄소와 methoxy 탄소가 관측되어 탄소수 18개인 linoleic acid 에 methyl기가 ester 형태로 결합된 물질임을 알 수 있었다. 또한, GC/MS를 이용하여 EIMS를 분석하였다. *m/z* 294에서 M<sup>+</sup>로 관측되었으며, library를 비교분석한 결과 linoleic acid methyl ester로 구조 동정하였다.<sup>6)</sup>

화합물 3(colorless oil)은 IR 스펙트럼에서 강한 수산기(3445 cm<sup>-1</sup>) 및 ester(1732 cm<sup>-1</sup>)의 흡수 peak가 관측되어 ester 결합을 가진 배당체로 추정되었다. NMR 스펙트럼으로부터 이 화합물은 지방산과 배당체 등으로 이루어져 있음을 알 수 있었다. <sup>1</sup>H-NMR에서 1개의 anomeric 수소수 결합정수 7.2 Hz로 84.23에서 관측되었고, 84.43-3.39에서 다수 signal이 관측되어 1분자의 당이 존재하는 것으로 판명되었다. 또한, 85.37에서 관측된 다수 olefinic signal과 80.86에서 관측된 terminal methyl기를 비롯해서, 다수의 allyl methylene 및 methylene signal( $\delta$ 1.30-2.80)로부터 불포화도가 높은 지방산의 존재로 확인되었다. 따라서, 화합물 3은 당과 불포화지방산으로 이루어진 glycosylglyceride 화합물로 추정되었다. <sup>13</sup>C-NMR에서 2개의 carbonyl 탄소( $\delta$ 173.4, 173.3)와 6개의 olefinic 탄소( $\delta$ 130.9, 130.8, 130.7, 129.0, 128.9, 128.8), 1개의 anomeric 탄소( $\delta$ 105.2) 및 876.7-62.3에서 나타난 8개의 탄소들이 관측되었다. Glycerol의 3개 signal( $\delta$ 71.7, 68.7, 64.0)을 제하고 남은 5개의 signal( $\delta$ 76.6, 74.8, 73.3, 70.1, 62.3)을 확인한 결과, galactopyranose로 판명되었다. <sup>1</sup>H-NMR에서 anomer 수소수가 7.2 Hz인 것으로부터  $\beta$ -결합하고 있는 것으로 확인되었다. 한편, 화합물 3의 *sn*-C-3 signal만이 868.7에서 관측되어 glycosidation shift가 인정되어, galactopyranose가 *sn*-C-3 수산기에 결합하고 있는 것을 알 수 있었다. 고자장 영역에서 methylene과 methyl기는 다른 2종류의 지방산 chain이 섞여 있는 것으로 추정되었다. 따라서, 구성 지방산 조성을 결정하기 위하여, KOH로 처리하여 가수분해하고, BF<sub>3</sub> methanol complex로 methylation을 하여, GC/MS를 분석하였다. Linoleic acid methyl ester가 43%, oleic acid methyl ester가 40%로 차지하는 것으로 나타났다. 따라서, 이상의 결과를 종합하여 화합물 3의 화학구조를 1-*O*-oleoyl-2-*O*-linoleoyl-3-*O*- $\beta$ -D-galactopyranosyl-*sn*-glycerol로 결정하였다.<sup>7)</sup>

화합물 4(colorless crstals)는 TLC에 전개하고, 10% 황산 발색 시 자색으로 발색되었다. NMR 스펙트럼을 보면 화합물 1의 스펙트럼과 거의 일치하였고, 다만 화합물 4에서는 당 한분자의 signal들이 더 관측되었다. <sup>13</sup>C-NMR 스펙트럼에서 당 signal들의 chemical shift [102.6(C-1'), 78.7(C-3'), 78.3(C-5'), 75.4(C-2'), 71.5(C-4'), 61.9(C-6')]로써, D-glucopyranose로 동정

되었다. 또한 <sup>1</sup>H-NMR에서 δ5.04에서 관측되는 anomeric proton의 coupling constant 값이 7.6 Hz인 것을 통해 β 결합하고 있는 것을 확인하였다. 그러므로 화합물 4는 β-sitosterol의 C-3의 OH기에 D-glucopyranose가 β 결합하고 있는 daucosterol로 구조 결정하였다.<sup>8)</sup> 한편, stigmastane골격을 갖는 β-sitosterol 또는 daucosterol의 경우 <sup>1</sup>H-NMR 스펙트럼에서 6개의 methyl기의 chemical shift가 문헌마다 일치하지 않게 나타나고 있다. 또한, β-sitosterol과 daucosterol의 1개의 methyl기의 chemical shift도 서로 일치하지 않는 경우가 있어, 이를 정확히 동정하고 제시하였다. 화합물 1과 4는 같은 stigmastane골격의 sterol이지만, 당이 결합함으로써 <sup>1</sup>H-NMR 스펙트럼에서 H-19와 H-21의 chemical shift의 변화가 생기는 것을 확인하였다.

위에서 분리한 4가지 화합물 β-sitosterol, daucosterol, linoleic acid methyl ester, 1-O-oleoyl-2-O-linoleoyl-3-O-β-D-galactopyranosyl-sn-glycerol은 칸나에서 이번에 처음으로 분리, 동정되었다. 칸나로부터 분리한 sterol 화합물 중 β-sitosterol, daucosterol은 많은 식물에 존재하는 물질로, 문헌에 의하면, β-sitosterol이 자궁에 존재하는 acid phosphate 활성을 촉진시킴으로써 uterotrophic 효과가 있음을 보고하였으며, 항바이러스작용, 항염증과 해열작용을 나타내는 것으로 보고되어 있다.<sup>9)</sup> 그리고 daucosterol은 암세포에 대한 세포독성작용,<sup>9)</sup> 암세포 발생과 관련된 활성인 FPTase 저해효과<sup>4)</sup> 및 살충효과와 관련된 항섬취효과<sup>10)</sup>가 보고된 바 있다. 따라서 우리 주변에서 매우 쉽게 구할 수 있다는 점에서 칸나의 폭넓은 약리학적 이용가능성을 시사하고 있다. 앞으로 이들 화합물들에 대한 다양한 생리적 및 약리적 활성을 검토함으로써 건강기능성 식품 또는 의약품의 소재로서의 충분한 가치가 있다고 여겨지며, 추후 이의 활용과 관련된 연구를 추진하고자 한다.

## 감사의 글

이 연구는 2006년도 경희대학교 연구비지원에 의한 결과임 (KHU-20060604).

## 초 록

칸나의 뿌리를 80% MeOH 용액으로 추출하고, 얻어진 추출물을 EtOAc, *n*-BuOH 및 물로 용매 분획 하였다. 이 중 EtOAc 분획과 *n*-BuOH 분획으로부터 silica gel과 octadecyl silica gel(ODS) column chromatography로 정제하여 4종의 화합물을 분리하였다. 각 화합물의 화학구조는 NMR, MS 및 IR

등의 스펙트럼 데이터를 해석하여, β-sitosterol (1), linoleic acid methyl ester (2), monoglycosyldiglyceride (3), daucosterol (4)으로 동정하였다. 이 화합물들은 칸나에서 처음으로 분리되었다.

**Key words:** *Canna generalis*, β-sitosterol, linoleic acid methyl ester, monoglycosyldiglyceride, daucosterol.

## 참고문헌

1. Lee, T. B. (2003) In *Coloured Flora of Korea*, Hyang Mun Sa, Seoul, Korea.
2. Jun, D. L. and Qin, Z. L. (2002) Study on the stability of red pigment from *Canna* flowers. *Food Sci. Biotechnol.* **7**, 40-42.
3. Qiang, Z. Z. (2005) Technique of extraction on the red pigment from flower of *Canna india*. *Appl. Chem. Ind.* **34**, 54-62.
4. Kim, D. H., Song, M. Ch., Han, K. M., Bang, M. H., Kwon, B. M., Kim, S. H., Kim, D. K., Chung, I. J., Park, M. H., Baek, N.-I. (2004) Development of biologically active compounds from edible plant sources-X. Isolation of lipids from the flower of *Campsis grandiflora* K. Schum. and their inhibitory effect on FPTase. *J. Korea Soc. Appl. Biol. Chem.* **47**, 357-360.
5. Song, M. Ch., Hong, Y. H., Kim, D. H., Kim, D. K., Chung, I. S., Lee, Y. H., Kim, S. H., Park, M. H., Kim, I. H., Kwon, B. M. and Baek, N.-I. (2003) Development of biologically active compounds from edible plant sources-VI. Isolation of sterol compounds from the aerial parts of garland (*Chrysanthemum coronarium* L.). *J. Korea Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* **46**, 376-379.
6. Zheng, C. J., Yoo, J. S., Lee, T. G., Cho, H. Y., Kim, Y. H. and Kim, W. G. (2005) Fatty acid synthesis is a target for antibacterial activity of unsaturated fatty acids. *FEBS Lett.* **579**, 5157-5162.
7. Wakako, T. (1995) Conformation analysis of glycerides by nuclear magnetic resonance. *Phytochemistry* **76**, 93-97.
8. Ahn, E. M., Lee, M. H., Rho, Y. D., and Baek N.-I. (1998) Isolation of daucosterol from the rice hull of *Oryza sativa* L. *J. Korea Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* **41**, 486-488.
9. Hyun, J. W., Yang, Y. M., Sung, M. S., Chung, H. S., Paik, W. H., Kang, S. S., Park, J. G. (1996) The cytotoxic activity of sterol derivatives from *Pulsatilla chinensis* regal. *J. Korean Cancer* **28**, 145-150.
10. Carlos, R. P., Matias, G., Jose, C. G., Marta, E. S. and Carlis, E. T. (2005) Insecticidal and antifeedant effects of *Junellia aspera* (Verbenaceae) triterpenes and derivatives on *Sitophilus oryzae*. *J. Stored Prod. Res.* **41**, 433-443.