

# PHÂN LẬP HAI HỢP CHẤT TINH KHIẾT TỪ VỎ TRÁI MĂNG CỤT (*GARCINIA MANGOSTANA* L.) VÀ THỬ HOẠT TÍNH CỦA CHÚNG

Đỗ Thanh Xuân<sup>1</sup>, Trần Văn Quốc<sup>1</sup>, Nguyễn Ngọc Hạnh<sup>2</sup> và Phùng Văn Trung<sup>2</sup>

## ABSTRACT

*From the alcohol extract of *Garcinia mangostana* L. pericarp,  $\alpha$ -mangostin (VMC1) and  $\gamma$ -mangostin (VMC2) were isolated. Their structures were elucidated by modern spectrometric methods as <sup>1</sup>H- NMR, <sup>13</sup>C- NMR, DEPT, HSQC, HMBC and compared with reported data. Besides, antioxidant and antibacterial activities of VMC1 and VMC2 were also surveyed.*

**Keywords:** *Garcinia mangostana* L., xanthone, antioxidant, antibacterial

**Title:** *Isolation two pure compounds from pericarp of *Garcinia mangostana* L. and their bioactivities assay*

## TÓM TẮT

*Từ dịch chiết cồn của vỏ trái Măng cụt, hai hợp chất  $\alpha$ -mangostin (VMC1) và  $\gamma$ -mangostin (VMC2) đã được cô lập. Cấu trúc của các chất được nhận danh bằng các phương pháp phổ hiện đại như <sup>1</sup>H-, <sup>13</sup>C- NMR, DEPT, HSQC, HMBC và so sánh với tài liệu đã công bố. Ngoài ra, hoạt tính kháng oxy hóa và kháng khuẩn của VMC1 và VMC2 cũng được khảo sát.*

**Từ khóa:** *Măng cụt, *Garcinia mangostana* L., mangosteen, antioxidant, antibacterial*

## 1 MỞ ĐẦU

Cây Măng cụt có tên khoa học là *Garcinia mangostana* L., thuộc họ Bứa (*Clusiaceae*), là loài cây ăn trái nhiệt đới rất quen thuộc ở Đông Nam Á. Cây Măng cụt còn có tên khác là Giáng Châu hay cây Măng, người Tàu gọi là Sơn Trúc Tử, người phương Tây gọi trái Măng cụt là “nữ hoàng của các loại trái cây” (Queen of fruits)... Do thích hợp với khí hậu nóng ẩm nên ở Việt Nam cây Măng cụt được trồng nhiều ở các tỉnh miền Đông Nam bộ và đồng bằng sông Cửu Long, một số ít được trồng ở miền Trung, không thấy trồng ở miền Bắc. (Đỗ Huy Bích và các tác giả, 2004)

Về tác dụng dược lý, từ lâu trái Măng cụt ngoài hương vị thơm ngon đã công hiến nhiều bài thuốc quý. Người Việt Nam, Ấn Độ, Thái Lan, Indonesia, Phillipines, ... đã dùng vỏ trái Măng cụt trị tiêu chảy, đau bụng, bệnh vàng da, chống viêm, ức chế dị ứng, kháng vi khuẩn, vi sinh vật, làm giãn phế quản trong điều trị hen suyễn, ... (Hyun-Ah Jung, Bao-Ning Su, William J Keller, Rajendra G.Mehta, A.Douglas Kinghorn, 2006; Y.Sakagami, M.Iinuma, K.G.N.Pijasena, H.R.W. Dharmaratne, 2005). Những nghiên cứu mới nhất cho biết vỏ trái Măng cụt còn trị được ung thư và kháng HIV, hoạt chất chứa trong vỏ trái Măng cụt gây độc rất

<sup>1</sup> Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup> Viện Công nghệ Hóa học, Viện KH&CN Việt Nam

mạnh cho dòng tế bào ung thư gan, ung thư vú SKBR3, ức chế tế bào ung thư máu HL60 của người. (Yukihiro Akao, Yoshihito Nakagawa, Munekaju Inuma and Yoshinori Nozawa, 2008)

Thành phần hóa học chủ yếu trong vỏ trái Mãng cụt đã được nghiên cứu và công bố có chứa một loạt các chất thuộc nhóm xanthone (Wilawan Mahabusarakam, Pichaet Wiriyachitra, Walter C.Taylor, 1987; T.R.Govindachari, P.S. Kalyanaraman, N.Muthukumaraswamy and B.R.Pai, 1971). Ở Việt Nam cho đến nay chỉ có một số ít tác giả đã phân lập và khảo sát hoạt tính sinh học của một vài xanthone từ vỏ trái Mãng cụt (Nguyễn Diệu Liên Hoa, Phạm Đình Hùng, Nguyễn Văn Vy khoa Hóa trường Đại học Khoa học Tự nhiên với chất  $\beta$ -mangostin và 3-O-metil\_normangostin từ vỏ trái Mãng cụt *Garcinia mangostana*).

Trong bài báo này chúng tôi công bố kết quả phân lập, xác định cấu trúc và thử hoạt tính sinh học của hai xanthone là  $\alpha$ -mangostin và  $\gamma$ -mangostin.

## 2 THỰC NGHIỆM

### 2.1 Nguyên liệu

Dịch chiết cồn của vỏ trái Mãng cụt do Trung tâm Nghiên cứu và Sản xuất Dược liệu miền Trung cung cấp ngày 14 tháng 07 năm 2007.

### 2.2 Chiết xuất và cô lập

Từ dịch chiết cồn của vỏ trái Mãng cụt, lấy phần rắn tách ra từ dịch chiết có màu nâu đỏ. Từ 200 g cao rắn này tiến hành ly trích nóng với petroleum ether (60°C–90°C) (PE), sau khi lọc qua giấy lọc và loại dung môi dưới áp suất kém thu được 47 g cao GE có màu vàng tươi.

Từ 7 g cao GE tiến hành sắc ký cột với hệ dung môi giải ly có độ phân cực tăng dần: PE, PE-CHCl<sub>3</sub>, CHCl<sub>3</sub> thu được ba phân đoạn: GM 1, GM 2, GM 3.

Ở phân đoạn GM 2 với hệ dung môi giải ly (PE:CHCl<sub>3</sub> = 85:15), thu được chất rắn có màu vàng sau khi đã loại dung môi, sắc ký lớp mỏng, hiện màu bằng hơi iod cho một vết tròn màu vàng có  $R_f = 0.537$  (CHCl<sub>3</sub>:MeOH = 9:1),  $R_f = 0.67$  (EP:EtOAc = 2:8), cho tinh thể hình kim màu vàng (PE:MeOH = 95:5), có điểm tan chảy mp = 178°C và được ký hiệu là VMC1 (2.37 g).

Ở phân đoạn GM 3 với hệ dung môi giải ly (PE:CHCl<sub>3</sub> = 70:30) thu được chất rắn có màu vàng nhạt sau khi loại dung môi, sắc ký lớp mỏng với hệ (CHCl<sub>3</sub>:MeOH:CH<sub>3</sub>COOH = 90:10:2), hiện màu bằng hơi iod cho một vết tròn màu cam có  $R_f = 0.375$ ;  $R_f = 0.23$  trong hệ PE:EtOAc = 1:1; cho tinh thể hình vảy màu vàng nhạt (PE:MeOH = 95:5), có điểm tan chảy mp = 200°C và được ký hiệu là VMC2 (523 mg).

### 2.3 Phương pháp xác định cấu trúc

Phổ hồng ngoại được đo trên máy VECTOR 22, dùng viên nén KBr.

Phổ UV-Vis được đo trên máy UV-2450.

Phổ cộng hưởng từ hạt nhân:  $^1\text{H-NMR}$ ,  $^{13}\text{C-NMR}$ , DEPT, HSQC, HMBC được ghi trên máy Bruker Avance 500 MHz độ dịch chuyển hóa học được tính theo  $\delta$  (ppm), hằng số tương tác (J) tính bằng Hz.

Điểm nóng chảy được đo trên máy Electrothermal 9100 (UK) dùng mao quản không hiệu chỉnh.

Sắc ký lớp mỏng sử dụng bản nhôm silicagel Merck 60F254 tráng sẵn dày 0.2 mm.

Sắc ký cột dùng silicagel 60; 0.04–0.06 mm Scharlau GE 0048.

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Xác định cấu trúc VMC1

VMC1 kết tinh trong (PE:MeOH = 95:5) cho tinh thể có hình kim màu vàng sẫm, điểm tan chảy mp = 178°C, sắc ký lớp mỏng ( $\text{CHCl}_3$ :MeOH = 9:1), hiện màu bằng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10% trong cồn cho vết tròn màu vàng sẫm, khi hiện màu bằng hơi iod cho vết tròn có màu vàng tươi, có  $R_f = 0.537$ .

Phổ  $^1\text{H-NMR}$  (MeOD,  $\delta$  ppm) cho các tín hiệu hấp thụ của các proton (Bảng 1): nhóm mũi trong khoảng 1.67; 1.68 là tín hiệu proton của hai nhóm  $-\text{CH}_3$  ứng với  $\text{C}_{14}$  và  $\text{C}_{20}$ . Hai mũi đơn ở 1.78; 1.82 ứng với proton của hai nhóm  $-\text{CH}_3$  ở vị trí  $\text{C}_{15}$  và  $\text{C}_{19}$ . Nhóm methylen ở  $\text{C}_{11}$  cho tín hiệu đôi ở vị trí 3.26 và 3.33 (d, 2H,  $J = 7.5$  Hz) và ở  $\text{C}_{16}$  cho mũi đôi ở 4.03 và 4.05 (d, 2H,  $J = 6.5$  Hz). Một mũi đơn có cường độ mạnh ở vị trí 3.75 là tín hiệu của proton  $-\text{OCH}_3$  gắn ở  $\text{C}_7$  của khung xanthone. Mũi đa ở vị trí 5.23 và 5.24 là proton của hai nhóm methyl ở  $\text{C}_{12}$  và  $\text{C}_{17}$ . Hai mũi đơn ở 6.20 và 6.65 là tín hiệu proton của  $\text{C}_4$  và  $\text{C}_5$  trên khung xanthone không bị thay thế bởi nhóm  $-\text{OH}$  và dây prenyl.

Phổ  $^{13}\text{C-NMR}$  (MeOD,  $\delta$  ppm) và phổ DEPT (Bảng 1) cho biết trong phân tử VMC1 có tất cả 24 C, trong đó có 4 C loại  $-\text{CH} =$  ở  $\text{C}_4$ ,  $\text{C}_5$ ,  $\text{C}_{12}$ ,  $\text{C}_{17}$  (ở  $\delta$  ppm bằng 93.2; 102.7; 123.9; 125.2), 2 C loại  $-\text{CH}_2 -$  ở các vị trí  $\text{C}_{11}$  và  $\text{C}_{16}$  (ở  $\delta$  ppm bằng 22.2; 27.1), 5 C methyl ở các vị trí  $\text{C}_{14}$ ,  $\text{C}_{15}$ ,  $\text{C}_{19}$ ,  $\text{C}_{20}$  và  $-\text{OCH}_3$  (25.9; 17.9; 18.3; 25.9; 61.3), 1 C carbonyl ở  $\delta = 183.1$  ppm và 12 C tứ cấp.

Phổ HSQC cho biết sự tương quan giữa C và H ở từng vị trí.

Phổ HMBC cho thấy proton của nhóm  $-\text{OCH}_3$  tương tác với  $\text{C}_7$ , proton nhóm olefin  $\text{H}_{11}$  tương tác với  $\text{C}_1$ ,  $\text{C}_2$ ,  $\text{C}_3$ ,  $\text{C}_{12}$ ,  $\text{C}_{13}$  và  $\text{H}_{16}$  tương tác với  $\text{C}_7$ ,  $\text{C}_8$ ,  $\text{C}_{8a}$ ,  $\text{C}_{17}$ ,  $\text{C}_{18}$ , proton  $\text{H}_4$  tương tác với  $\text{C}_2$ ,  $\text{C}_3$ ,  $\text{C}_{4a}$ ,  $\text{C}_9$ ,  $\text{C}_{9a}$ , proton  $\text{H}_5$  tương tác với  $\text{C}_6$ ,  $\text{C}_7$ ,  $\text{C}_{8a}$ ,  $\text{C}_9$ ,  $\text{C}_{10a}$ .

Từ các phổ  $^1\text{H-NMR}$  (MeOD,  $\delta$  ppm), phổ  $^{13}\text{C-NMR}$  (MeOD,  $\delta$  ppm) kết hợp với phổ DEPT, HSQC, HMBC và so sánh với tài liệu tham khảo chúng tôi nhận danh VMC1 là  $\alpha$ -mangostin và có công thức cấu tạo như hình 1.

**Bảng 1:** Dữ liệu phổ  $^1\text{H-NMR}$ ,  $^{13}\text{C-NMR}$ , DEPT và HMBC của VMC1

Vị trí	$^{13}\text{C-NMR}$ ( $\delta$ ppm)	DEPT	$^1\text{H-NMR}$ ( $\delta$ ppm)	HMBC $^1\text{H} \rightarrow ^{13}\text{C}$
1	161.5	>C=		
2	111.4	>C=		
3	163.5	>C=		
4	93.2	-CH=	6.21 (s, 1H)	$\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2, \text{C}_3, \text{C}_{4a}, \text{C}_9, \text{C}_{9a}$
4a	156.1	>C=		
5	102.7	-CH=	6.65 (s, 1H)	$\text{H}_5 \rightarrow \text{C}_6, \text{C}_7, \text{C}_{8a}, \text{C}_9, \text{C}_{10a}$
6	157.7	>C=		
7	144.7	>C=		
8	138.4	>C=		
8a	112.2	>C=		
9	183.1	>C=O		
9a	103.8	>C=		
10a	156.6	>C=		
11	22.2	-CH <sub>2</sub> -	3.26; 3.33 (d, 2H, J = 7.5 Hz)	$\text{H}_{11} \rightarrow \text{C}_1, \text{C}_2, \text{C}_3, \text{C}_{12}, \text{C}_{13}$
12	123.9	-CH=	5.23 (m, 1H)	$\text{H}_{12} \rightarrow \text{C}_2, \text{C}_{14}, \text{C}_{15}$
13	131.6	>C=		
14	25.1	-CH <sub>3</sub>	1.67 (s, 3H)	$\text{H}_{14} \rightarrow \text{C}_{12}, \text{C}_{13}, \text{C}_{15}$
15	17.9	-CH <sub>3</sub>	1.78 (s, 3H)	$\text{H}_{15} \rightarrow \text{C}_{12}, \text{C}_{13}, \text{C}_{14}$
16	27.1	-CH <sub>2</sub> -	4.03; 4.05 (d, 2H, J = 6.5 Hz)	$\text{H}_{16} \rightarrow \text{C}_7, \text{C}_8, \text{C}_{8a}, \text{C}_{17}, \text{C}_{18}$
17	125.2	-CH=	5.24 (m, 1H)	$\text{H}_{17} \rightarrow \text{C}_8, \text{C}_{19}, \text{C}_{20}$
18	131.7	>C=		
19	18.3	-CH <sub>3</sub>	1.82 (s, 3H)	$\text{H}_{19} \rightarrow \text{C}_{17}, \text{C}_{18}, \text{C}_{20}$
20	25.9	-CH <sub>3</sub>	1.68 (s, 3H)	$\text{H}_{20} \rightarrow \text{C}_{17}, \text{C}_{18}, \text{C}_{19}$
1'	61.3	-OCH <sub>3</sub>	3.75 (s, 3H)	$\text{H}_{1'} \rightarrow \text{C}_7$

### 3.2 Nhận dạng cấu trúc VMC2

Tinh thể VMC2 hình vảy màu vàng nhạt kết tinh trong hệ dung môi PE:MeOH = 95:5, điểm tan chảy mp = 200°C, sắc ký lớp mỏng trong hệ dung môi (CHCl<sub>3</sub>:MeOH:CH<sub>3</sub>COOH = 90:10:0.2), hiện màu bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10% trong cồn cho vết tròn màu vàng nâu, cho vết tròn màu cam khi hiện màu bằng hơi iod, có R<sub>f</sub> = 0.375.

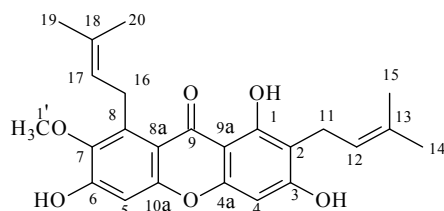
Phổ <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>-MeOD, δ ppm) cho các tín hiệu gần tương tự VMC1 (Bảng 2), như là các mũi ở vị trí 1.68 có cường độ mạnh là mũi của hai nhóm proton -CH<sub>3</sub> ở mũi đôi ở khoảng 4.15; 4.16 (d, 2H, J = 6.5 Hz) là mũi của proton olefin ở C<sub>16</sub>, mũi đa ở khoảng 5.28; 5.29 là proton -CH= của C<sub>12</sub> và C<sub>17</sub>. Khác với VMC1, không tìm thấy tín hiệu proton của -OCH<sub>3</sub> trong phổ <sup>1</sup>H-NMR của VMC2.

Phổ <sup>13</sup>C-NMR (CDCl<sub>3</sub>-MeOD, δ ppm) và phổ DEPT của VMC2 (Bảng 2) cho thấy VMC2 có tất cả 23 C, chỉ ít hơn VMC1 một carbon, các tín hiệu còn lại tương tự với VMC1, như tín hiệu ở 182.2 của nhóm carbonyl, ở δ ppm = 17.4; 17.7 là tín hiệu của carbon nhóm -CH<sub>3</sub>,... Điều này chứng tỏ VMC2 và VMC1 có cùng cấu tạo là khung xanthone chỉ khác là nhóm -OCH<sub>3</sub> gắn ở C<sub>7</sub> trong VMC1 thì được thay bằng nhóm -OH đối với VMC2.

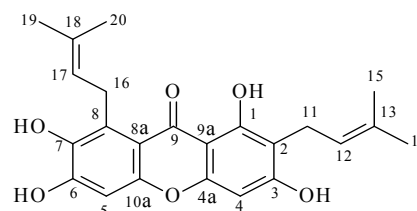
Phổ HSQC cho biết tương quan giữa C và H ở từng vị trí.

Phổ HMBC được ghi trong bảng 2.

Từ các phổ <sup>1</sup>H-NMR, <sup>13</sup>C-NMR (CDCl<sub>3</sub>- MeOD, δ ppm) kết hợp với các phổ DEPT, HSQC, HMBC và so sánh với tài liệu tham khảo chúng tôi kết luận chất VMC2 là γ-mangostin có cấu tạo như hình 2.



Hình 1: α-Mangostin



Hình 2: γ-Mangostin

**Bảng 2:** Dữ liệu phổ <sup>1</sup>H-NMR, <sup>13</sup>C-NMR, DEPT, HMBC của VMC2

Vị trí	<sup>13</sup> C-NMR (δ ppm)	DEPT	<sup>1</sup> H-NMR (δ ppm)	HMBC <sup>1</sup> H→ <sup>13</sup> C
1	160.4	>C=		
2	109.7	>C=		
3	161.4	>C=		
4	92.0	-CH=	6.25 (s, 1H)	H <sub>20</sub> →C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> , C <sub>9a</sub> , C <sub>10</sub>
4 <sup>a</sup>	150.6	>C=		
5	99.9	-CH=	6.68 (s, 1H)	H <sub>5</sub> →C <sub>7</sub> , C <sub>8a</sub> , C <sub>10</sub> , C <sub>10a</sub>
6	154.8	>C=		
7	140.0	>C=		
8	127.9	>C=		
8 <sup>a</sup>	111.3	>C=		
9	182.2	>C=O		
9 <sup>a</sup>	103.1	>C=		
10a	152.7	>C=		
11	21.1	-CH <sub>2</sub> -	3.36 (m, 2H)	H <sub>11</sub> →C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> , C <sub>12</sub> , C <sub>13</sub>
12	122.3	-CH=	5.28 (m, 1H)	H <sub>12</sub> →C <sub>8</sub> , C <sub>15</sub>
13	131.6	>C=		
14	25.4	-CH <sub>3</sub>	1.68 (s, 3H)	H <sub>14</sub> →C <sub>12</sub> , C <sub>13</sub> , C <sub>15</sub>
15	17.4	-CH <sub>3</sub>	1.81 (s, 3H)	H <sub>15</sub> →C <sub>12</sub> , C <sub>13</sub> , C <sub>14</sub>
16	25.5	-CH <sub>2</sub> -	4.15; 4.16 (d, 2H, J = 6.5 Hz)	H <sub>16</sub> →C <sub>7</sub> , C <sub>8</sub> , C <sub>8a</sub> , C <sub>17</sub> , C <sub>18</sub>
17	122.8	-CH=	5.29 (m, 1H)	H <sub>17</sub> →C <sub>8</sub> , C <sub>15</sub>
18	131.7	>C=		
19	17.7	-CH <sub>3</sub>	1.86 (s, 3H)	H <sub>19</sub> →C <sub>17</sub> , C <sub>18</sub> , C <sub>20</sub>
20	25.4	-CH <sub>3</sub>	1.69 (s, 3H)	H <sub>20</sub> →C <sub>17</sub> , C <sub>18</sub> , C <sub>19</sub>

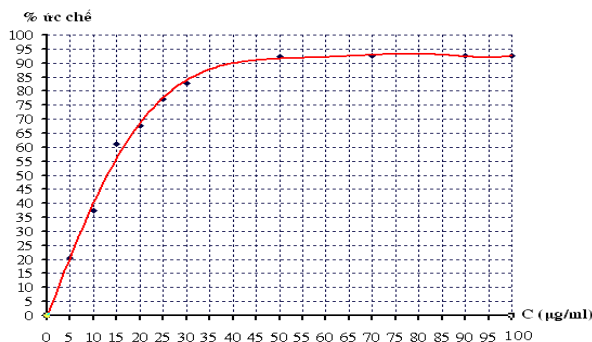
### 3.3 Kết quả thử hoạt tính kháng oxi hoá trên cao chiết và chất sạch

1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) hòa tan trong ethanol ở nồng độ 250 μM. Mẫu được hòa tan trong Dimethyl sulfoxid (DMSO) ở nồng độ 500 μg/ml. Cho 2 ml dung dịch mẫu vào 8 ml dung dịch DPPH, hỗn hợp được lắc đều, phản ứng

được thực hiện ở điều kiện nhiệt độ phòng và tránh ánh sáng có cường độ mạnh trong khoảng 30 phút, sau đó tiến hành đo độ hấp thu ở bước sóng  $\lambda = 517 \text{ nm}$ .

Kết quả là cao petroleum ether (GE), cao tổng (GT) và cao nước (GW) lần lượt có phần trăm ức chế là 64.61%, 72.5% và 81.27%. Trong khi với chất tinh khiết VMC1 không có hoạt tính (0.05%) và VMC2 có hoạt tính mạnh nhất (92.63%).

Kết quả khảo sát cho thấy VMC2 có hoạt tính kháng oxi hóa rất mạnh nên chúng tôi tiến hành xây dựng đường chuẩn và tìm giá trị  $IC_{50}$  để đánh giá khả năng oxi hóa của nó, giá trị  $IC_{50}$  càng thấp khả năng kháng oxi hoá sẽ càng cao. Kết quả là:



**Đồ thị đường chuẩn của VMC2**

Phương trình đường chuẩn của VMC2 như sau:

$$y = 2.10 \cdot 10^{-9}x^6 - 6.10 \cdot 10^{-7}x^5 + 7.10 \cdot 10^{-5}x^4 - 2.8 \cdot 10^{-3}x^3 - 1.58 \cdot 10^{-2}x^2 + 4.4556x - 0.5799$$

$$R^2 = 0.9965$$

Dựa vào phương trình đường chuẩn, giá trị  $IC_{50}$  của VMC2 tính được bằng 12.9 µg/ml.

### 3.4 Kết quả thử hoạt tính kháng khuẩn

Phối hợp với Khoa Thủy sản trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, hoạt tính kháng khuẩn được thực hiện trên các loại vi khuẩn gây bệnh trong thủy sản:

- Vi khuẩn *Aeromonas hydrophyla* (*A. hydrophyla*) được phân lập từ ếch.
- Vi khuẩn *Edwardsiella tarda* (*E. tarda*) được phân lập từ cá tra.
- Vi khuẩn *Streptococcus.sp* được phân lập từ cá rô phi.

Hoạt tính kháng khuẩn được thực hiện trên cao tổng GT ở các nồng độ:

X1 : 3 µg/15 µl (0.2 µg/µl)

X2 : 30 µg/15 µl (2 µg/µl)

X3 : 300 µg/15 µl (20 µg/µl)

X4 : 3000 µg/15 µl (200 µg/µl)

➤ **Kết quả thử kháng khuẩn của cao tổng trên ba dòng vi khuẩn**

Vi khuẩn	<i>Streptococcus.sp</i>				<i>Edwardsiella tarda</i>				<i>A.hydrophyla</i>			
Vòng kháng khuẩn	X1	X2	X3	X4	X1	X2	X3	X4	X1	X2	X3	X4
trung bình (mm)	0	0	0	0	0	0	0	10.4	0	0	0	0

**Nhận xét:** Cao tổng chỉ có tác dụng ức chế sự phát triển của vi khuẩn *E. tarda* nên chỉ tiến hành thử hoạt tính kháng khuẩn của VMC1 trên loại vi khuẩn này.

➤ **Kết quả thử kháng khuẩn của chất sạch VMC1 trên vi khuẩn *E. tarda* ở nồng độ 3 µg/15 µl (0.2 µg/µl)**

Số đĩa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ĐKVVK trung bình (mm)
Đường kính vòng vô khuẩn (ĐKVVK)	10	9	10	10	9	10	10	10	9	10	9.7

**Nhận xét:** VMC1 có hoạt tính kháng khuẩn cao trên dòng vi khuẩn *E. tarda* với đường kính vòng vô khuẩn trung bình 9.7 mm ở nồng độ 3 µg/15 µl (0.2 µg/µl), ít hơn 1000 lần so với cao tổng.

**4 KẾT LUẬN**

Từ vỏ trái Mãng cụt chúng tôi đã cô lập được hai chất tinh khiết. Theo các số liệu của các phương pháp phổ hiện đại và so sánh với các tài liệu đã công bố chúng tôi xác định được hai chất trên là α-mangostin và γ-mangostin. Ngoài ra chúng tôi cũng đã thử hoạt tính kháng oxi hóa và kháng khuẩn của cao chiết và các chất tinh khiết.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Đỗ Huy Bích và các tác giả, 2004. Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 3p.

Hyun-Ah Jung, Bao-Ning Su, William J Keller, Rajendra G.Mehta, A.Douglas Kinghorn. 2006. Antioxidant Xanthones from pericarp of *Garcinia mangostana* (Mangosteen). *in: J. Agric. Food. Chem.* 54: 2077–2082.

T.R.Govindachari, P.S.Kalyanaraman, N. Muthukumaraswamy and B.R.Pai. 1971. Xanthones of *Garcinia Mangostana* Linn. *in: Tetrahedron.* 27: 3919–3926.

Wilawan Mahabusarakam, Pichaet Wiriyachitra, Walter C. Taylor. 1987. Chemical constituents of *Garcinia mangostana*. *in: J. Nat. Prod.* 50: 474–478.

Y.Sakagami, M. Inuma, K.G.N.Piyasena, H.R.W.Dharmaratne. 2005. Antibacterial activity of α-mangostin against vancomycin resistant Enterococci (VRE) and synergism with antibiotics. *in: Phytomedicine.* 12: 203-208.

Yukihiko Akao, Yoshihito Nakagawa, Munekaju Inuma and Yoshinori Nozawa. 2008. Anti-cancer effects of xanthones from pericarps of mangosteen. *in: Int.J.Mol.Sci.* 9: 355-370