

# Một số hợp chất terpenoid từ cao ethyl Acetate của lá măng cầu xiêm (*Annona muricata* L.) và hoạt tính ức chế enzyme $\alpha$ -glucosidase

Đỗ Văn Nhật Trường<sup>1,2,3</sup>, Nguyễn Xuân Hải<sup>1,2,3</sup>, Trương Quốc Thắng<sup>1,2,\*</sup>, Lý Thanh Dương<sup>1,2</sup>, Đặng Thị My Nương<sup>1,2</sup>, Lê Hữu Thọ<sup>1,2,3</sup>, Nguyễn Thị Thanh Mai<sup>1,2,3</sup>



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

<sup>1</sup>Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

<sup>2</sup>Đại học Quốc gia, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

<sup>3</sup>Phòng thí nghiệm Phát hiện và Phát triển thuốc, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

## Liên hệ

**Trương Quốc Thắng**, Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Đại học Quốc gia, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Email: tqthang@hcmus.edu.vn

## Lịch sử

- Ngày nhận: 12-9-2024
- Ngày sửa đổi: 20-11-2024
- Ngày chấp nhận: 30-12-2024
- Ngày đăng:

## DOI:



## Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



## TÓM TẮT

Cây Măng cầu xiêm có tên khoa học là *Annona muricata* L. thuộc họ Na (Annonaceae), là một loại cây ăn quả phổ biến, có nhiều thành phần dinh dưỡng trong quả như vitamin, chất xơ và khoáng chất. Có rất nhiều nghiên cứu về phần hóa học của cây Măng cầu xiêm trên thế giới, cho thấy từ các bộ phận khác nhau như thân, lá, quả và hạt đã phân lập được các hợp chất acetogenin, megastigmane, polyphenol, alkaloid... Các nghiên cứu về hoạt tính sinh học cũng cho thấy cây Măng cầu xiêm thể hiện nhiều hoạt tính sinh học quan trọng như kháng viêm, chống ung thư, hạ đường huyết, kháng oxy hóa và kháng khuẩn. Từ cao EtOAc của lá cây Măng cầu xiêm đã được phân lập được năm hợp chất, bao gồm ba hợp chất megastigmane (**1**–**3**) và hai hợp chất diterpenoid mạch hở (**4**–**5**). Bằng phương pháp phổ cộng hưởng từ hạt nhân một chiều và hai chiều và khối phổ độ phân giải cao, kết hợp so sánh với các tài liệu tham khảo, cấu trúc của các hợp chất này được xác định là dehydrovomifoliol (**1**), vomifoliol (**2**), vomifoliol acetate (**3**), *trans*-phytol (**4**) và 1-*O*-acetylphytol (**5**). Trong đó, các hợp chất dehydrovomifoliol (**1**), vomifoliol acetate (**3**), *trans*-phytol (**4**) và 1-*O*-acetylphytol (**5**) lần đầu tiên được tìm thấy trong loài Măng cầu xiêm (*Annona muricata* L.). Tất cả các hợp chất phân lập được đều được thử hoạt tính ức chế enzyme  $\alpha$ -glucosidase, kết quả cho thấy rằng các chất **1**, **3** và **4** có khả năng ức chế enzyme  $\alpha$ -glucosidase với giá trị IC<sub>50</sub> trong khoảng từ 45,4 đến 210,2  $\mu$ M, so với chất đối chứng đường acarbose là 214,5  $\mu$ M.

**Từ khóa:** Măng cầu xiêm, họ Na, diterpenoid, megastigmane,  $\alpha$ -glucosidase

## 1 MỞ ĐẦU

Cây Măng cầu xiêm có tên khoa học là *Annona muricata* L., thuộc họ Na (Annonaceae). Măng cầu xiêm là loại cây ăn quả có nguồn gốc từ vùng nhiệt đới Nam-Trung Mỹ và Caribe, cây được trồng ở nhiều vùng khác nhau như Tây Phi và Đông Nam Á<sup>1,2</sup>. Măng cầu xiêm đã được sử dụng rộng rãi ở nhiều quốc gia để chữa trị nhiều bệnh khác nhau như: viêm bàng quang, tiểu đường, đau đầu và mất ngủ, giảm cảm lạnh, cúm và hen suyễn, chữa bệnh thấp khớp, đau khớp, sốt, đau thần kinh, bệnh tim và bệnh gan, tiêu chảy, bệnh lậu, phát ban da<sup>1,3</sup>... Có rất nhiều nghiên cứu về thành phần hóa học cho thấy trong cây có chứa nhiều các hợp chất acetogenin, alkaloid, polyphenol, megastigmane... ở các bộ phận như lá, quả và hạt của cây Măng cầu xiêm và hoạt tính sinh học bao gồm hoạt tính chống ung thư<sup>4-6</sup>, chống đau khớp<sup>7</sup>, chống đái tháo đường<sup>8</sup> và hạ đường huyết<sup>9</sup>. Hiện nay, ở nước ta còn rất ít nghiên cứu về cây Măng cầu xiêm, trong khi đó đây là một dược liệu có nhiều tiềm năng. Trong một nghiên cứu sàng lọc hoạt tính ức chế enzyme  $\alpha$ -glucosidase cho thấy cao methanol toàn phần

của lá cây Măng cầu xiêm có hoạt tính rất mạnh với giá trị IC<sub>50</sub> là 8,7  $\mu$ g/mL. Bài báo trình bày thành phần hóa học và hoạt tính ức chế enzyme  $\alpha$ -glucosidase của lá cây Măng cầu xiêm để tìm được các hợp chất tiềm năng nhằm hỗ trợ và điều trị bệnh đái tháo đường loại 2. Qua nhiều quá trình sắc ký cột và sắc ký lớp mỏng điều chế cùng với sự kết hợp các phương pháp phổ hiện đại, từ cao EtOAc đã phân lập được năm hợp chất và được xác định cấu trúc hóa học của chúng là dehydrovomifoliol (**1**), vomifoliol (**2**), vomifoliol acetate (**3**), *trans*-phytol (**4**) và 1-*O*-acetylphytol (**5**).

## VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### Đối tượng nghiên cứu

Mẫu lá Măng cầu xiêm được hái vào tháng 8 năm 2018 tại tỉnh Bến Tre và sau đó phơi khô với khối lượng thu được là 4,0 kg. Lá Măng cầu xiêm được định danh bởi TS. Đặng Lê Anh Tuấn - Bộ môn inh thái và inh học Tiến hóa, Khoa Sinh học - Công nghệ sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM. Mẫu lá Măng cầu xiêm sau khi phơi có độ ẩm < 10 % được lưu trữ tại Bộ môn Hóa Dược, Khoa Hóa học,

**Trích dẫn bài báo này:** Trường D V N, Hải N X, Thắng T Q, Dương L T, Nương D T M, Thọ L H, Mai N T T. Một số hợp chất terpenoid từ cao ethyl Acetate của lá măng cầu xiêm (*Annona muricata* L.) và hoạt tính ức chế enzyme  $\alpha$ -glucosidase. *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.* 2025; ():1-7.

44 Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM  
45 với mã lưu trữ MCE0064 trong điều kiện nhiệt độ 15  
46 - 25°C.

#### 47 **Hóa chất và thiết bị**

48 Máy ghi phổ cộng hưởng từ hạt nhân Bruker-500  
49 MHz với dung môi CDCl<sub>3</sub>, máy HR-ESI-MS của  
50 Phòng Phân tích Trung tâm, Trường Đại học Khoa  
51 học Tự nhiên, ĐHQG-HCM; silica gel pha thường  
52 (Merck), bản mỏng silica gel pha thường (Merck)  
53 và các dung môi *n*-hexane, DMSO, CHCl<sub>3</sub>, EtOAc,  
54 và MeOH (Scharlau, độ tinh khiết > 99%). Các  
55 hóa chất thử nghiệm hoạt tính sinh học bao gồm *p*-  
56 nitrophenyl- $\alpha$ -D-glucopyranoside (*p*-NPG), enzyme  
57  $\alpha$ -glucosidase từ nấm men *Saccharomyces cerevisiae*  
58 (Sigma Chemical Co.) cùng với acarbose, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>,  
59 Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> và Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (Merck).

#### 60 **Quy trình thử hoạt tính ức chế enzyme $\alpha$ - 61 glucosidase**

62 Mô hình đánh giá hoạt tính ức chế enzyme  $\alpha$ -  
63 glucosidase được thực hiện tương tự như các công bố  
64 trước đây với một số thay đổi nhỏ<sup>10</sup>. Mẫu được hòa  
65 tan trong dung dịch đệm phosphate 0,010 M có pH  
66 7,0. Thêm 50 mL enzyme  $\alpha$ -glucosidase 0,1 U.mL<sup>-1</sup>,  
67 lắc đều, ủ trong 5 phút tại nhiệt độ 37°C. Tiếp tục  
68 thêm 50 mL dung dịch -NPG 1,5 mM và ủ trong  
69 30 phút tại 37°C. Sau khi ủ, thêm 375 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
70 0,1 M và đo quang tại 401 nm. Mỗi mẫu thử được  
71 thực hiện với nhiều nồng độ khác nhau, mỗi nồng độ  
72 được thực hiện 3 lần cùng với 1 mẫu trắng. Mẫu trắng  
73 tương tự như mẫu thử nhưng được thay dung dịch en-  
74 zyme  $\alpha$ -glucosidase bằng dung dịch đệm phosphate.  
75 Mẫu đối chứng được thực hiện tương tự như mẫu thử  
76 nhưng được thay thế dung dịch mẫu bằng dung dịch  
77 đệm phosphate. Từ đó tính được giá trị phần trăm  
78 ức chế (%) của từng nồng độ khảo sát và xây dựng  
79 phương trình hồi quy biểu diễn giá trị phần trăm ức  
80 chế (%) theo nồng độ để tìm giá trị IC<sub>50</sub>. Giá trị IC<sub>50</sub>  
81 (Half-maximal Inhibitory Concentration) là nồng độ  
82 của một mẫu thử mà tại đó có thể ức chế được 50%  
83 enzyme  $\alpha$ -glucosidase. Để có cơ sở để đánh giá hoạt  
84 tính, quy trình sử dụng chất đối chứng dương là acar-  
85 bose, hợp chất được sử dụng làm thuốc để điều trị  
86 bệnh đái tháo đường.

#### 87 **Chiết xuất và phân lập**

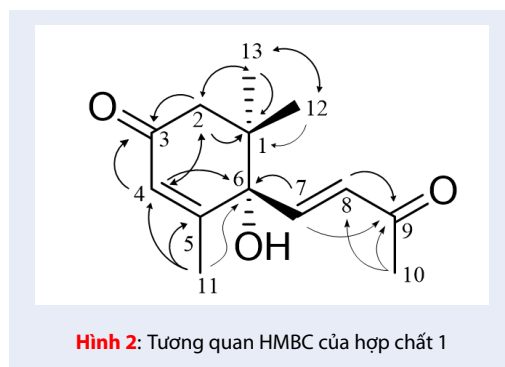
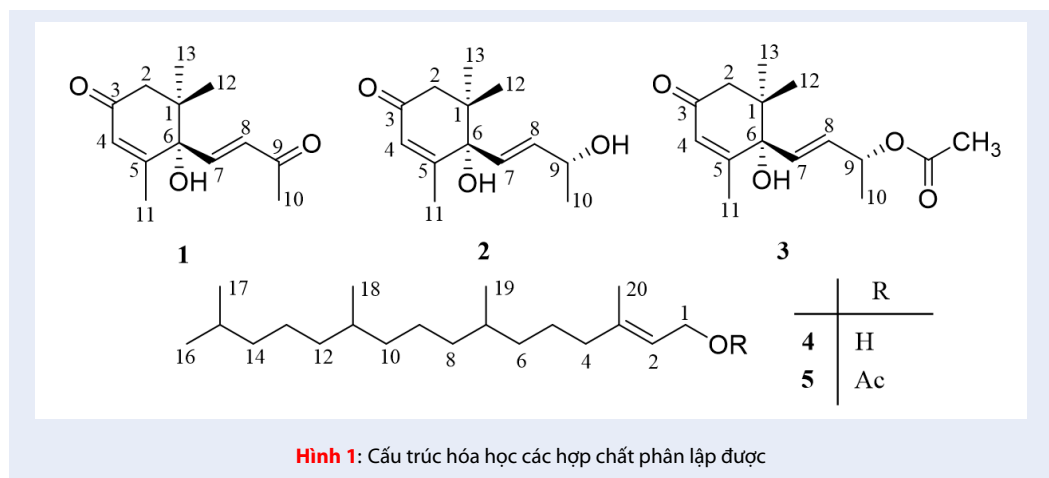
88 Lá Mãng cầu xiêm khô (4,0 kg) được xay nhỏ, chiết  
89 bằng Soxhlet lần lượt với các dung môi *n*-hexane,  
90 EtOAc và MeOH. Sau khi thu hồi dung môi, có các  
91 cao là 215,0 g (cao *n*-hexane), 110,0 g (cao EtOAc) và  
92 212,0 g (cao MeOH). Cao EtOAc (110,0 g) được sắc

ki cột với silica gel pha thường, hệ dung môi giải ly *n*-  
hexane:acetone với độ phân cực tăng dần từ 0–100%  
acetone, thu được 19 phân đoạn được kí hiệu lần lượt  
là **A** (1,51 g), **B** (1,09 g), **C** (0,28 g), **D** (0,71 g), **E** (1,17  
g), **F** (2,78 g), **G** (2,05 g), **H** (3,09 g), **I** (1,02 g), **J** (3,99  
g), **K** (4,44 g), **L** (0,94 g), **M** (6,12 g), **N** (1,90 g), **O**  
(20,20 g), **P** (6,48 g), **Q** (23,56 g), **R** (9,47 g) và (18,90  
g). Các phân đoạn **L** và **K** được sắc ký cột, kết hợp  
sắc ký lớp mỏng điều chế pha thường nhiều lần với  
các hệ dung môi có độ phân cực khác nhau, thu được  
năm hợp chất, bao gồm dehydrovomifoliol (**1**), vom-  
ifoliol (**2**), vomifoliol acetate (**3**), *trans*-phytol (**4**), và  
1-*O*-acetylphytol (**5**) (Hình 1).

#### **KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

Hợp chất **1** (Hình 1) có dạng gel, không màu, tan tốt  
trong dung môi CHCl<sub>3</sub>. Khối phổ phân giải cao (HR-  
ESI-MS) của hợp chất **1** cho thấy có tín hiệu của mui  
ion phân tử giả [M+H]<sup>+</sup> tại *m/z* 223,1352, so sánh với  
lý thuyết có *m/z* 223,1334, xác nhận công thức phân  
tử của hợp chất **1** là C<sub>13</sub>H<sub>18</sub>O<sub>3</sub>. Phổ <sup>1</sup>H-NMR của  
hợp chất **1** (Bảng 1) cho thấy sự xuất hiện tín hiệu của  
2 proton olefin ghép *trans* với nhau [ $\delta_H$  6,83 (1H; *d*;  
*J* = 15,7 Hz); H-7], [ $\delta_H$  6,47 (1H; *d*; *J* = 15,7 Hz);  
H-8]; 1 proton olefin cô lập [ $\delta_H$  5,96 (1H, *q*, *J* = 1,3  
Hz); H-4]; 2 proton methylene [ $\delta_H$  2,34 (1H; *d*; *J* =  
17,2 Hz); H-2a]; [ $\delta_H$  2,50 (1H; *d*; *J* = 17,2 Hz); H-  
2b] và 12 proton methyl [ $\delta_H$  1,11 (3H, ); 12-CH<sub>3</sub>],  
[ $\delta_H$  1,02 (3H, ); 13-CH<sub>3</sub>], [ $\delta_H$  1,88 (3H, *d*, *J* = 1,3  
Hz); 11-CH<sub>3</sub>], [ $\delta_H$  2,30 (3H; *s*); 10-CH<sub>3</sub>]. Phổ <sup>13</sup>C-  
NMR của hợp chất **1** (Bảng 1) cho thấy 13 tín hiệu  
carbon, bao gồm 2 carbon carbonyl của nhóm ketone  
liên hợp [ $\delta_C$  196,9; C-3] và [ $\delta_C$  197,3; C-9]; 1 carbon  
olefin mang nhóm thế [ $\delta_C$  160,2; C-5]; 3 carbon olefin  
methine [ $\delta_C$  127,8; C-4], [ $\delta_C$  130,4; C-8], [ $\delta_C$  144,9;  
C-7]; 1 carbon tứ cấp mang oxygen [ $\delta_C$  79,3; C-6];  
1 carbon tứ cấp [ $\delta_C$  41,5; C-1]; 1 carbon methylene  
[ $\delta_C$  49,6; C-2] và 4 carbon methyl [ $\delta_C$  18,6; C-11],  
[ $\delta_C$  22,9; C-12], [ $\delta_C$  24,3; C-13], [ $\delta_C$  28,4; C-10]. Từ  
các dữ liệu trên cho thấy hợp chất **1** có cấu trúc của  
một megastigmane với 2 nhóm ketone, 2 nối đôi và  
1 nhóm hydroxyl. hân tích dữ liệu từ phổ HSQC và  
HMBC của hợp chất **1** (Hình 2) cho thấy 2 nhóm ke-  
tone được xác định tại C-3 và C-9 thông qua tương  
quan của H-7, H-8 và H-10 với C-9 và H-2 và H-4  
với C-3; ối đôi hình thành ở C-4/C-5 và C-7/C-8; 1  
nhóm hydroxyl được gắn tại vị trí C-6. Kết hợp phổ  
HR-ESI-MS và so sánh dữ liệu phổ của hợp chất **1** với  
tài liệu tham khảo<sup>11</sup> nhận thấy có sự tương đồng với  
hợp chất dehydrovomifoliol. Do đó, để nghị cấu trúc  
hóa học của hợp chất **1** là dehydrovomifoliol.

Hợp chất **2** (Hình 2) có dạng gel, không màu, tan tốt  
trong dung môi CHCl<sub>3</sub>. Khối phổ phân giải cao (HR-  
ESI-MS) của hợp chất **2** cho thấy có tín hiệu của mui



146 ion cộng kết sodium  $[M+Na]^+$  tại  $m/z$  247,1341, so  
 147 sánh với lý thuyết có  $m/z$  247,1310, xác nhận công  
 148 thức phân tử của hợp chất 2 là  $C_{13}H_{20}O_3$ . Phổ  $^1H$ -  
 149 NMR của hợp chất 2 (Bảng 1) cho thấy có tín hiệu của  
 150 2 proton olefin ghép *trans* với nhau [ $\delta_H$  5,84 (1H;  $J$   
 151 = 14,8 và 5,1 Hz); H-8], [ $\delta_H$  5,78 (1H;  $d$ ;  $J$  = 14,8  
 152 Hz); H-7]; 1 proton olefin cô lập [ $\delta_H$  5,90 (1H;  $q$ ;  $J$   
 153 = 1,3 Hz); H-4]; 1 proton oxymethine [ $\delta_H$  4,41 (1H;  
 154  $m$ ); H-9]; 2 proton methylene [ $\delta_H$  2,44 (1H;  $d$ ;  $J$  =  
 155 17,1 Hz); H-2a], [ $\delta_H$  2,24 (1H;  $d$ ;  $J$  = 17,0 Hz); H-2b];  
 156 12 proton methyl [ $\delta_H$  1,08 (3H;  $s$ ); H-12], [ $\delta_H$  1,01  
 157 (3H;  $s$ ); H-13], [ $\delta_H$  1,30 (3H;  $d$ ;  $J$  = 6,4 Hz); H-10],  
 158 [ $\delta_H$  1,89 (3H;  $t$ ;  $J$  = 1,3 Hz); H-11]. Phổ  $^{13}C$ -NMR  
 159 của hợp chất 2 (Bảng 1) cho thấy 13 tín hiệu carbon  
 160 bao gồm 1 carbon carbonyl của nhóm ketone liên hợp  
 161 [ $\delta_C$  198,7; C-3]; 1 carbon olefin mang nhóm thế [ $\delta_C$   
 162 163,9; C-5]; 3 carbon olefin methine [ $\delta_C$  126,7; C-4],  
 163 [ $\delta_C$  129,0; C-7], [ $\delta_C$  135,9; C-8]; 1 carbon tứ cấp gần  
 164 oxygen [ $\delta_C$  79,1; C-6]; 1 carbon oxymethine [ $\delta_C$  68,0;  
 165 C-9]; 1 carbon tứ cấp [ $\delta_C$  41,3; C-1]; 1 carbon methy-  
 166 lene [ $\delta_C$  49,8; C-2] và 4 carbon methyl [ $\delta_C$  24,1; C-  
 167 13], [ $\delta_C$  23,0; C-12], [ $\delta_C$  19,2; C-11], [ $\delta_C$  23,7; C-  
 168 10]. Từ các dữ liệu trên cho thấy hợp chất 2 cũng là

169 một megastigmane với 1 nhóm ketone, 2 nối đôi và 2  
 170 nhóm hydroxyl. So sánh với hợp chất 1, hợp chất 2  
 171 có sự hiện diện các tín hiệu tương ứng với một nhóm  
 172 hydroxylmethine thay cho sự biến mất của một nhóm  
 173 ketone liên hợp. Tra cứu tài liệu tham khảo kết hợp  
 174 với so sánh dữ liệu phổ cho thấy hợp chất 2 có sự  
 175 tương đồng với vomifoliol<sup>12</sup>, nên hợp chất 2 được đề  
 176 nghị là vomifoliol.

177 Hợp chất 3 (Hình 1) có dạng bột, màu trắng, tan tốt  
 178 trong dung môi  $CHCl_3$ . Khối phổ phân giải cao (HR-  
 179 ESI-MS) của hợp chất 3 cho thấy có tín hiệu của mui  
 180 ion cộng kết sodium  $[M+Na]^+$  tại  $m/z$  289,1401, so  
 181 sánh với lý thuyết có  $m/z$  289,1416, xác nhận công  
 182 thức phân tử của hợp chất 3 là  $C_{15}H_{22}O_4$ . Phổ  $^1H$ -  
 183 NMR của hợp chất 3 (Bảng 1) cho thấy có tín hiệu của  
 184 2 proton olefin ghép *trans* với nhau [ $\delta_H$  5,78 (1H;  $dd$   
 185 = 16,0 Hz); H-7], [ $\delta_H$  5,78 (1H;  $dd$ ) = 16,0 và 5,0 Hz);  
 186 H-8]; 1 proton olefin cô lập [ $\delta_H$  5,90 (1H;  $q$ ;  $J$  = 1,3  
 187 Hz); H-4]; 1 proton oxymethine [ $\delta_H$  5,38 (1H;  $m$ );  
 188 H-9]; 2 proton methylene [ $\delta_H$  2,41 (1H;  $d$ ;  $J$  = 17,1  
 189 Hz); H-2a], [ $\delta_H$  2,25 (1H;  $d$ ;  $J$  = 17,1 Hz); H-2b];  
 190 4 nhóm methyl [ $\delta_H$  1,08 (3H;  $s$ ); H-12], [ $\delta_H$  0,99  
 191 (3H;  $s$ ); H-13], [ $\delta_H$  1,32 (3H;  $d$ ;  $J$  = 6,6 Hz); H-10],  
 192 [ $\delta_H$  1,88 (3H;  $d$ ;  $J$  = 1,3 Hz); H-11] 1 nhóm methyl  
 193 của nhóm acetyl [ $\delta_H$  2,04 (3H;  $s$ ); -OCOCH<sub>3</sub>]. Phổ  
 194  $^{13}C$ -NMR của hợp chất 3 (Bảng 1) cho thấy sự xuất  
 195 hiện tín hiệu của 15 carbon trong đó có 1 carbon car-  
 196 bonyl của nhóm ester [ $\delta_C$  170,2; -OCOCH<sub>3</sub>]; 1 car-  
 197 bon carbonyl của nhóm ketone liên hợp [ $\delta_C$  197,8; C-  
 198 3]; 1 carbon olefin mang nhóm thế [ $\delta_C$  163,9; C-5];  
 199 3 carbon olefin methine [ $\delta_C$  127,1; C-4], [ $\delta_C$  131,3;  
 200 C-7], [ $\delta_C$  131,5; C-8], 1 carbon tứ cấp mang oxygen  
 201 [ $\delta_C$  79,1; C-6]; 1 carbon oxymethine [ $\delta_C$  70,2; C-9];  
 202 1 carbon tứ cấp [ $\delta_C$  41,1; C-1]; 1 carbon methylene  
 203 [ $\delta_C$  49,7; C-2]; 4 carbon methyl [ $\delta_C$  18,9; C-11], [ $\delta_C$   
 204 22,9; C-12], [ $\delta_C$  24,1; C-13], [ $\delta_C$  24,0; C-10] và 1 car-  
 205 bon methyl của nhóm acetyl [ $\delta_C$  21,3; -OCOCH<sub>3</sub>],

**Bảng 1:** Dữ liệu phổ <sup>1</sup>H-NMR và <sup>13</sup>C-NMR của hợp chất 1, 2 và 3

Vị trí C	Hợp chất 1 (CDCl <sub>3</sub> )		Hợp chất 2 (CDCl <sub>3</sub> )		Hợp chất 3 (CDCl <sub>3</sub> )	
	$\delta_H$ (ppm) (J/Hz)	$\delta_C$ (ppm)	$\delta_H$ (ppm)	$\delta_C$ (ppm)	$\delta_H$ (ppm)	$\delta_C$ (ppm)
1	-	41,5	-	41,3	-	41,1
2	2,34 d (17,2) 2,50 d (17,2)	49,6	2,44 d (17,0) 2,24 d (17,0)	49,8	2,41 d (17,1) 2,25 d (17,1)	49,7
3	-	196,9	-	198,7	-	197,8
4	5,96 q (1,3)	127,8	5,90 q (1,3)	126,7	5,90 q (1,3)	127,1
5	-	160,2	-	163,9	-	163,9
6	-	79,3	-	79,1	-	79,1
7	6,83 d (15,7)	144,9	5,78 d (14,8)	129,0	5,78 d (16,0)	131,3
8	6,47 d (15,7)	130,4	5,84 dd (14,8; 5,1)	135,9	5,78 dd (16,0; 5,0)	131,5
9	-	197,3	4,41 m	68,0	5,38 m	70,2
10	2,30 s	28,4	1,30 d (6,4)	23,7	1,32 d (6,6)	24,0
11	1,88 d (1,3)	18,6	1,89 d (1,3)	19,2	1,88 d (1,3)	18,9
12	1,11 s	22,9	1,08 s	23,0	1,08 s	22,9
13	1,02 s	24,3	1,01 s	24,1	0,99 s	24,1
-OCOCH <sub>3</sub>	-	-	-	-	2,04 s	21,3
-OCOCH <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	170,2

Từ các dữ liệu trên cho thấy hợp chất 3 cũng là một megastigmane với 1 nhóm ketone, 2 nối đôi, 1 nhóm hydroxyl và 1 nhóm acetyl. Tương tự cấu trúc hóa học của hợp chất 2, hợp chất 3 có sự hiện diện các tín hiệu của một nhóm acetyl thay cho sự biến mất của một nhóm hydroxyl. Kết hợp phổ HR-ESI-MS và so sánh dữ liệu phổ của hợp chất 3 với tài liệu tham khảo<sup>13</sup> nhận thấy có sự tương đồng với hợp chất vomifoliol acetate, do đó, đề nghị cấu trúc hóa học của hợp chất 3 là vomifoliol acetate.

Hợp chất 4 (Hình 1) có dạng gel, không màu, tan tốt trong dung môi CHCl<sub>3</sub>. Khối phổ phân giải cao (HR-ESI-MS) của hợp chất 4 cho thấy có tín hiệu của mũi ion phân tử giả [M+H]<sup>+</sup> tại *m/z* 297,3190, so sánh với lý thuyết có *m/z* 297,3157, xác nhận công thức phân tử của hợp chất 4 là C<sub>20</sub>H<sub>40</sub>O. Phổ <sup>1</sup>H-NMR của hợp chất 4 (Bảng 2) cho thấy có tín hiệu của 1 proton olefin [ $\delta_H$  5,41 (1H; *t*; *J* = 7,0 Hz); H-2]; 2 proton oxymethylene [ $\delta_H$  4,14 (2H; *d*; *J* = 7,0 Hz); H-1]; 3 proton methine [ $\delta_H$  1,52 (1H; *m*); H-15], [ $\delta_H$  1,38 (1H; *m*); H-7] và [ $\delta_H$  1,38 (1H; *m*); H-11] 5 nhóm methyl [ $\delta_H$  0,87 (3H; *d*; *J* = 6,9 Hz); H-16], [ $\delta_H$  0,87 (3H; *d*; *J* = 6,9 Hz); H-17], [ $\delta_H$  0,85 (3H; *d*; *J* = 7,0 Hz); H-19], [ $\delta_H$  0,84 (3H; *d*; *J* = 6,6 Hz); H-18] và [ $\delta_H$  1,67 (3H; *s*); H-20]; cùng nhiều tín hiệu

proton methylene ở 1,06–1,99 ppm. Phổ <sup>13</sup>C-NMR của hợp chất 4 (Bảng 2) cho thấy có 20 carbon, trong đó có 1 carbon olefin mang nhóm thế [ $\delta_C$  140,3; C-3]; 1 carbon olefin methine [ $\delta_C$  123,1; C-2]; 1 carbon oxymethylene [ $\delta_C$  59,4; C-1]; 3 carbon methine [ $\delta_C$  32,8; C-11]; [ $\delta_C$  32,7; C-7] và [ $\delta_C$  28,0; C-15] 5 carbon methyl [ $\delta_C$  22,7; C-17], [ $\delta_C$  22,6; C-16], [ $\delta_C$  19,7; C-18], [ $\delta_C$  19,7; C-19] và [ $\delta_C$  16,2; C-20]; cùng nhiều tín hiệu của carbon methylene ở 24–40 ppm. Từ các dữ liệu trên cho thấy hợp chất 4 là một diterpenoid. Tra cứu tài liệu tham khảo kết hợp với so sánh dữ liệu phổ cho thấy hợp chất 4 có sự tương đồng với *trans*-phytol<sup>14</sup>. Vì vậy hợp chất 4 được đề nghị là *trans*-phytol.

Hợp chất 5 (Hình 1) có dạng gel, không màu, tan tốt trong dung môi CHCl<sub>3</sub>. Khối phổ phân giải cao (HR-ESI-MS) của hợp chất 5 cho thấy có tín hiệu của mũi ion phân tử giả [M+H]<sup>+</sup> tại *m/z* 339,3240, so sánh với lý thuyết có *m/z* 339,3263, xác nhận công thức phân tử của hợp chất 5 là C<sub>22</sub>H<sub>42</sub>O<sub>2</sub>. Phổ <sup>1</sup>H-NMR của hợp chất 5 (Bảng 2) cho thấy có tín hiệu của 1 proton olefin [ $\delta_H$  5,33 (1H; *t*; *J* = 7,1 Hz; H-2)]; 2 proton oxymethylene [ $\delta_H$  4,58 (2H; *d*; *J* = 7,1 Hz; H-1)]; 3 proton methine [ $\delta_H$  1,52 (1H; *m*); H-15], [ $\delta_H$

1,37 (1H; *m*); H-7)] và [ $\delta_H$  1,37 (1H; *m*); H-11] 5  
 nhóm methyl [ $\delta_H$  0,87 (3H; *d*;  $J = 7,0$  Hz); H-16],  
 [ $\delta_H$  0,87 (3H; *d*;  $J = 7,0$  Hz); H-17], [ $\delta_H$  0,85 (3H;  
*d*;  $J = 7,0$  Hz); H-19] và [ $\delta_H$  0,84 (3H; *d*;  $J = 6,6$   
 Hz); H-18] và [ $\delta_H$  1,67 (3H; *s*); H-20]; một nhóm  
 methyl của nhóm acetyl [ $\delta_H$  2,05 (3H; *s*)] cùng nhiều  
 tín hiệu proton methylene ở 1–2 ppm. Phổ  $^{13}\text{C}$ -  
 NMR của hợp chất 5 (Bảng 2) cho thấy có 22 carbon  
 trong đó có 1 carbon carbonyl của nhóm ester [ $\delta_C$   
 171,3; -OCOCH<sub>3</sub>]; 1 carbon olefin mang nhóm thế  
 [ $\delta_C$  142,9; C-3]; 1 carbon olefin methine [ $\delta_C$  118,2;  
 C-2]; 1 carbon oxymethylene [ $\delta_C$  61,6; C-1]; 3 car-  
 bon methine [ $\delta_C$  32,8; C-7], [ $\delta_C$  33,0; C-11], [ $\delta_C$  28,1;  
 C-15], 9 carbon methylene [ $\delta_C$  40,0; C-4], [ $\delta_C$  25,2;  
 C-5], [ $\delta_C$  36,8; C-6], [ $\delta_C$  37,5; C-8], [ $\delta_C$  24,6; C-  
 9], [ $\delta_C$  37,5; C-10], [ $\delta_C$  37,5; C-12], [ $\delta_C$  25,0; C-  
 13], [ $\delta_C$  39,5; C-14]; 5 carbon methyl [ $\delta_C$  22,8; C-16],  
 [ $\delta_C$  22,8; C-17], [ $\delta_C$  19,9; C-18], [ $\delta_C$  19,9; C-19], [ $\delta_C$   
 16,5; C-20], [ $\delta_C$  21,1; -OCOCH<sub>3</sub>]. Từ các dữ liệu trên  
 cho thấy hợp chất 5 cũng là một diterpenoid tương tự  
 hợp chất 4, ngoại trừ có sự hiện diện của một nhóm  
 acetyl. Tra cứu tài liệu tham khảo kết hợp với so sánh  
 dữ liệu phổ cho thấy hợp chất 5 có sự tương đồng với  
 1-*O*-acetylphytol<sup>15</sup>. Vì vậy hợp chất 5 được đề nghị  
 là 1-*O*-acetylphytol.  
 Thử hoạt tính ức chế enzyme  $\alpha$ -glucosidase của tất  
 cả các hợp chất phân lập được với các nồng độ khác  
 nhau, từ 25–250  $\mu\text{M}$ . Kết quả cho thấy tất cả các  
 hợp chất đều thể hiện hoạt tính ức chế enzyme  $\alpha$ -  
 glucosidase, với ba hợp chất 1, 3 và 4 có hoạt tính ức  
 chế enzyme  $\alpha$ -glucosidase mạnh hơn chất đối chứng  
 dương acarbose ( $\text{IC}_{50} = 214,5 \mu\text{M}$ ) (Bảng 3). Trong  
 đó, hợp chất 1 là hợp chất có hoạt tính ức chế enzyme  
 $\alpha$ -glucosidase mạnh nhất, có giá trị  $\text{IC}_{50}$  là 45,4  $\mu\text{M}$ .  
 Dựa vào kết quả thử hoạt tính ức chế enzyme  $\alpha$ -  
 glucosidase của ba hợp chất khung megastigmane  
 nhận thấy sự xuất hiện nhóm của nhóm ketone cộng  
 hưởng tại vị trí C-9 có thể làm tăng hoạt tính đáng  
 kể so với nhóm acetoxyl, cũng như sự xuất hiện của  
 nhóm acetoxyl cùng vị trí C-9 làm tăng hoạt tính  
 mạnh hơn so với nhóm hydroxyl (1 > 3 > 2). Tương  
 tự, kết quả thử hoạt tính ức chế enzyme  $\alpha$ -glucosidase  
 của hai hợp chất diterpenoid cũng cho thấy sự hiện  
 diện của nhóm hydroxyl tại vị trí C-1 có thể làm giảm  
 hoạt tính so với nhóm acetoxyl (5 > 4). Vì vậy, hợp  
 chất 1 có hoạt tính mạnh nhất có thể là do sự hiện  
 diện của nhóm ketone.

### 302 KẾT LUẬN

303 Từ cao EtOAc của lá cây Mãng cầu xiêm, qua nhiều  
 304 quá trình sắc ký cột và sắc ký lớp mỏng điều chế  
 305 đã phân lập được năm hợp chất. Cấu trúc hóa học  
 306 của các hợp chất phân lập được xác định dựa vào

phổ NMR, HR-MS và so sánh với tài liệu tham khảo  
 là dehydrovomifoliol (1), vomifoliol (2), vomifoliol  
 acetate (3), *trans*-phytol (4) và 1-*O*-acetylphytol (5).  
 Các hợp chất dehydrovomifoliol (1), vomifoliol ac-  
 etate (3), *trans*-phytol (4), và 1-*O*-acetylphytol (5) lần  
 đầu tiên được tìm thấy trong loài Mãng cầu xiêm (*An-  
 nona muricata* L.). Tất cả các hợp chất phân lập được  
 đều được thử hoạt tính ức chế enzyme  $\alpha$ -glucosidase.  
 Kết quả cho thấy các hợp chất 1, 3 và 4 đều có khả  
 năng ức chế enzyme  $\alpha$ -glucosidase mạnh, với giá trị  
 $\text{IC}_{50}$  trong khoảng từ 45,4 đến 210,2  $\mu\text{M}$ , và mạnh  
 hơn với chất đối chứng dương acarbose ( $\text{IC}_{50} = 214,5$   
 $\mu\text{M}$ ).

### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành  
 phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ  
 Chương trình mã số NCM2020-18-01

### DANH MỤC VIẾT TẮT

$^1\text{H}$ -NMR: Phổ cộng hưởng từ hạt nhân của  $^1\text{H}$   
 $^{13}\text{C}$ -NMR: Phổ cộng hưởng từ hạt nhân của  $^{13}\text{C}$   
 HSQC: Phổ tương quan hạt nhân giữa  $^{13}\text{C}$  và  $^1\text{H}$   
 thông qua 1 liên kết  
 HMBC: Phổ tương quan hạt nhân giữa  $^{13}\text{C}$  và  $^1\text{H}$   
 thông qua 2, 3 liên kết  
 s: Mũi đơn (singlet)  
 d: Mũi đôi (doublet)  
 m: Mũi đa (multiplet)  
 t: Mũi ba (triplet)  
 q: Mũi bốn (quartet)

### XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Các tác giả cam đoan không có bất kỳ xung đột lợi ích  
 nào trong bài nghiên cứu này.

### ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Đỗ Văn Nhật Trường, Nguyễn Xuân Hải giải cấu trúc  
 hóa học và viết bản thảo. Trương Quốc Thắng thử  
 hoạt tính sinh học. Lý Thanh Dương, Đặng Thị Mỹ  
 Nương phân lập các hợp chất. Lê Hữu Thọ thu thập  
 nguyên vật liệu nghiên cứu và điều chế cao chiết.  
 Nguyễn Thị Thanh Mai phân bố cực và chỉnh sửa bản  
 thảo chi tiết. Tất cả các tác giả đã đọc và chấp nhận  
 bản thảo cuối cùng.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abdul Wahab SM, Jantan I, Haque MA, Arshad L. Exploring  
 the leaves of *Annona muricata* L. as a source of potential anti-  
 inflammatory and anticancer agents. *Frontiers in Pharmacol-  
 ogy*. 2018;9:661; Available from: <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.00661>.



**Bảng 2:** Dữ liệu phổ  $^1\text{H-NMR}$  và  $^{13}\text{C-NMR}$  của hợp chất 4 và 5

Vị trí C	Hợp chất 4 (CDCl <sub>3</sub> )		Hợp chất 5 (CDCl <sub>3</sub> )	
	$\delta_H$ (ppm)	$\delta_C$ (ppm)	$\delta_H$ (ppm)	$\delta_C$ (ppm)
1	4,14 d (7,0)	59,4	4,58 d (7,1)	61,6
2	5,41 t (7,0)	123,1	5,33 t (7,1)	118,2
3	-	140,3	-	142,9
4	1,99 m	39,9	2,01 m	40,0
5	1,39 m	25,1	1,38 m	25,2
6	1,40 m 1,32 m	36,7	1,40 m 1,32 m	36,8
7	1,38 m	32,7	1,37 m	32,8
8	1,27 m 1,06 m	37,4	1,24 m 1,03 m	37,5
9	1,28 m	24,5	1,29 m	24,6
10	1,27 m 1,06 m	37,4	1,24 m 1,03 m	37,5
11	1,38 m	32,8	1,37 m	33,0
12	1,27 m 1,06 m	37,4	1,24 m 1,03 m	37,5
13	1,28 m	24,8	1,29 m	25,0
14	1,14 m	39,4	1,13 m	39,5
15	1,52 m	28,0	1,52 m	28,1
16	0,87 d (6,9)	22,6	0,87 d (7,0)	22,8
17	0,87 d (6,9)	22,7	0,87 d (7,0)	22,8
18	0,84 d (6,6)	19,7	0,84 d (6,6)	19,9
19	0,85 d (7,0)	19,7	0,85 d (7,0)	19,9
20	1,67 s	16,2	1,68	16,5
-OCOCH <sub>3</sub>	-	-	2,05 s	21,1
-OCOCH <sub>3</sub>	-	-	-	171,3

**Bảng 3:** Kết quả thử nghiệm hoạt tính ức chế enzyme  $\alpha$ -glucosidase của các chất phân lập được

Hợp chất	Phần trăm ức chế (I %)				IC <sub>50</sub> ( $\mu\text{M}$ )
	250 $\mu\text{M}$	100 $\mu\text{M}$	50 $\mu\text{M}$	25 $\mu\text{M}$	
1		95,91 $\pm$ 0,30	58,49 $\pm$ 0,10	12,4 $\pm$ 1,3	45,4
2	14,4 $\pm$ 1,3	5,31 $\pm$ 0,40	5,96 $\pm$ 0,49	-	> 250
3	76,99 $\pm$ 0,40	13,9 $\pm$ 1,5	4,75 $\pm$ 0,81	4,4 $\pm$ 2,6	185,8
4	65,6 $\pm$ 4,8	6,68 $\pm$ 3,0	3,10 $\pm$ 0,91	-	210,2
5	45,7 $\pm$ 1,2	23,4 $\pm$ 1,1	11,2 $\pm$ 2,2	-	> 250
Acarbose*					214,5

\*Chất đối chứng dương sử dụng trong thí nghiệm; (-): I % < 1 %

- 354 2. Gavamukulya Y, Wamunyokoli F, El-Shemy HA. *Annona muricata*: Is the natural therapy to most disease conditions including cancer growing in our backyard? A systematic review of its research history and future prospects. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 2017;10(9):835–48; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2017.08.009>.
- 355  
356  
357  
358  
359
- 360 3. Võ VC. Từ điển cây thuốc Việt Nam: Nhà xuất bản Y Học; 2012;.
- 361 4. Moghadamtousi SZ, Kadir HA, Paydar M, Rouhollahi E, Karimian H. *Annona muricata* leaves induced apoptosis in A549 cells through mitochondrial-mediated pathway and involvement of NF- $\kappa$ B. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2014;14:1–13; Available from: <https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-299>.
- 362  
363  
364  
365  
366
- 367 5. Soheil Zorofchian Moghadamtousi SZM, Hamed Karimian HK, Elham Rouhollahi ER, Mohammadjavad Paydar MP, Mehran Fadaeinasab MF, Habsah Abdul Kadir HAK. *Annona muricata* leaves induce G1 cell cycle arrest and apoptosis through mitochondria-mediated pathway in human HCT-116 and HT-29 colon cancer cells. *Journal of ethnopharmacology*, 2014; 156: 277–289; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.08.011>.
- 368  
369  
370  
371  
372  
373  
374
- 375 6. Syed Najmuddin SUF, Romli MF, Hamid M, Alitheen NB, Nik Abd Rahman NMA. Anti-cancer effect of *Annona muricata* Linn leaves crude extract (AMCE) on breast cancer cell line. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2016;16:1–20; Available from: <https://doi.org/10.1186/s12906-016-1290-y>.
- 376  
377  
378  
379  
380
- 381 7. Chan P, Ah R, Mh K. Anti-arthritic activities of *Annona muricata* L. leaves extract on complete Freund's adjuvant (CFA)-induced arthritis in rats. *Planta Medica*. 2010;76(12):P166; Available from: <https://doi.org/10.1055/s-0030-1264464>.
- 382  
383  
384  
385
- 386 8. Ahalya B, Shankar KR, Kiranmayi G. Exploration of anti-hyperglycemic and hypolipidemic activities of ethanolic extract of *Annona muricata* bark in alloxan induced diabetic rats. *Int J Pharm Sci Rev Res*. 2014;25(2):21–7; Available from: <https://doi.org/10.22270/jddt.v5i2.1094>.
- 387  
388  
389  
390
- 391 9. Nwokocha CR, Owu DU, Gordon A, Thaxter K, McCalla G, Ozolua RI, Possible mechanisms of action of the hypotensive effect of *Annona muricata* (soursop) in normotensive Sprague–Dawley rats. *Pharmaceutical Biology*. 2012;50(11):1436–41; Available from: <https://doi.org/10.3109/13880209.2012.684690>.
- 392  
393  
394  
395  
396
- 397 10. Truong TQ, Le TH, Nguyen MB, Pham DT, Dinh QPT, Nguyen HX Study on  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity of isolated flavones from genus *Artocarpus* and their enzyme kinetics. *Vietnam Journal of Chemistry*. 2023;61:26–32; Available from: <https://doi.org/10.1002/vjch.202300049>.
- 398  
399  
400  
401
- 402 11. Häusler M, Montag A. Isolation, identification and quantitative determination of the norisoprenoid (S)-(+)-dehydrovomifoliol in honey. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung*. 1989; 189: 113–115; Available from: <https://doi.org/10.1007/bf01332942>.
- 403  
404  
405  
406
- 407 12. Hammami S, Jannet HB, Bergaoui A, Ciavatta L, Cimino G, Mighri Z. Isolation and structure elucidation of a flavanone, a flavanone glycoside and vomifoliol from *Echiochilon fruticosum* growing in Tunisia. *Molecules*. 2004;9(7):602–8; Available from: <https://doi.org/10.3390/90700602>.
- 408  
409  
410  
411
- 412 13. Xiao W-L, Chen W-H, Zhang J-Y, Song X-P, Chen G-Y, Han C-R. Ionone-type sesquiterpenoids from the stems of *Ficus pumila*. *Chemistry of Natural Compounds*. 2016;52:531–3; Available from: <https://doi.org/10.1007/s10600-016-1700-x>.
- 413  
414  
415
- 416 14. Wong H-F, Brown GD. Photo-oxygenation of Phytol and the Structure Revision of Phytene-1, 2-diol from *Artemisia annua* to phytene-1-ol-2-hydroperoxide. *Journal of Chemical Research*. 2002;2002(1):30–3; Available from: <https://doi.org/10.3184/030823402103170376>.
- 417  
418  
419  
420
- 421 15. Upadhyay HC, Dwivedi GR, Roy S, Sharma A, Darokar MP, Srivastava SK. Phytol derivatives as drug resistance reversal agents. *ChemMedChem*. 2014;9(8):1860–8; Available from: <https://doi.org/10.1002/cmdc.201402027>.
- 422  
423  
424

# Some terpenoid compounds from the ethyl acetate extract of *Annona muricata* L. leaves and their $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity

Truong Nhat Van Do<sup>1,2,3</sup>, Hai Xuan Nguyen<sup>1,2,3</sup>, Thang Quoc Truong<sup>1,2,\*</sup>, Duong Thanh Ly<sup>1,2</sup>,  
Nuong My Thi Dang<sup>1,2</sup>, Tho Huu Le<sup>1,2,3</sup>, Mai Thanh Thi Nguyen<sup>1,2,3</sup>



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

<sup>1</sup>Faculty of Chemistry, University of Science, Ho Chi Minh City, Vietnam

<sup>2</sup>Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam

<sup>3</sup>Research Lab for Drug Discovery and Development, University of Science, Ho Chi Minh City, Vietnam

## Correspondence

**Thang Quoc Truong**, Faculty of Chemistry, University of Science, Ho Chi Minh City, Vietnam

Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam

Email: tqthang@hcmus.edu.vn

## History

- Received: 12-9-2024
- Revised: 20-11-2024
- Accepted: 30-12-2024
- Published Online:

## DOI :



## Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



## ABSTRACT

*Annona muricata* L., a species from the Annonaceae family, known as "Mãng cầu xiêm" in Vietnam. It is an edible plant that contains a plethora of nutrition such as vitamins, fiber and mineral. Multiple researches about the chemical constituents of *Annona muricata* L. had been carried out across the world, from different parts such as the stems, leaves, fruits, and seeds and several compounds such as acetogenin, megastigmane, polyphenol, alkaloid, ... had been isolated. Other researches about its biological activity also showed that *Annona muricata* L. had plenty of crucial biological activities including anti-inflammatory, anticancer, hypoglycemia, antioxidant and antibacterial. From the ethyl acetate extract of leaves' s *Annona muricata* L., five compounds were isolated, including three megastigmanes (**1**–**3**) and two acyclic diterpenoids (**4**–**5**). Using one-dimension and two-dimension NMR, high resolution mass spectrometric analysis and comparing to the corresponding data in the literature, the chemical structure of the isolated compounds were elucidated as dehydrovomifoliol (**1**), vomifoliol (**2**), vomifoliol acetate (**3**), *trans*-phytol (**4**) and 1-*O*-acetylphytol (**5**). Except **2**, the four remaining compounds have not been reported in the plant. All the five compounds were tested for their inhibitory activity against enzyme  $\alpha$ -glucosidase, compounds **1**, **3** and **4** showed moderate  $\alpha$ -glucosidase inhibitory effect with the IC<sub>50</sub> values of 45–210  $\mu$ M, compared to the positive control acarbose (IC<sub>50</sub> 214.5  $\mu$ M).

**Key words:** *Annona muricata* L., Annonaceae, diterpenoid, megastigmane,  $\alpha$ -glucosidase

**Cite this article :** Do T N V, Nguyen H X, Truong T Q, Ly D T, Dang N M T, Le T H, Nguyen M T T. **Some terpenoid compounds from the ethyl acetate extract of *Annona muricata* L. leaves and their  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity.** *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.* 2025; ( ):1-1.