

# SO SÁNH NĂNG SUẤT VÀ PHẨM CHẤT CỦA BA DÒNG GẮC (*MOMORDICA COCHINCHINENSIS* (LOUR.) SPRENG.) TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÙ SA

Trần Huỳnh Khanh, Võ Thị Gương, Châu Minh Khôi, Dương Văn Nam và  
Võ Thị Thu Trân<sup>1</sup>

## ABSTRACT

The objectives of this study were to select the Gac variety which has high fruit yield and lycopene content for medicine production. Experiment was executed with three Gac varieties growing on alluvial soil Eutric-Haplic-Gleysol in experimental area of Can Tho University. Results showed that three Gac varieties had a period of fruit development of 82-109 days. Fruit weight was in a range of 1.08-1.46 kg and fruit yield of 7.8-12.5 tons.ha<sup>-1</sup>. OMC variety had highest fruit yield. Beta-carotene content was 133,3-764,3 µg.g<sup>-1</sup> fresh meat fruit, OMX variety had highest β-carotene content, 764,3 µg.g<sup>-1</sup> while lycopene content of three varieties was about the same, 840-1223 µg.g<sup>-1</sup>. OMC variety which had highest fruit yield and relative high lycopene content, can be selected for cultivation in large area for medicine product. OMX variety which had high β-carotene content can be a good variety for a product related to β-carotene.

**Keywords:** Gac variety, fruit yield, lycopene, β-carotene

**Title:** Fruit yield and fruit quality of three varieties of Gac (*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng.) grown on alluvial soil

## TÓM TẮT

Đề tài được thực hiện nhằm chọn ra dòng gấc có năng suất cao và hàm lượng lycopene cao cho phát triển cung cấp nguyên liệu cho sản xuất dược phẩm. Thí nghiệm được thực hiện với ba dòng gấc được trồng trên đất phù sa Eutric-Haplic-Gleysol, tại Khu II Đại học Cần Thơ. Đặc tính nông học, năng suất, hàm lượng beta-carotene, lycopene trong màng cơm hạt được ghi nhận. Kết quả nghiên cứu cho thấy ba dòng gấc sinh trưởng tốt có thời gian phát triển trái 82-109 ngày, trọng lượng trái khoảng 1,08-1,46 kg và năng suất đạt được 7,8-12,5 tấn.ha<sup>-1</sup>, trong đó dòng OMC có trọng lượng trái, năng suất cao nhất 12,5 tấn.ha<sup>-1</sup>. Hàm lượng beta-carotene ở ba dòng biến động trong khoảng 133,3-764,3 µg.g<sup>-1</sup> cơm tươi, dòng OMX có hàm lượng β-carotene 764,3 µg.g<sup>-1</sup> cao nhất. Lượng lycopene trong ba dòng biến động 840-1223 µg.g<sup>-1</sup> cơm tươi, không khác biệt ý nghĩa. Dòng OMC có năng suất cao, hàm lượng lycopene khá, do đó được đề nghị là giống có triển vọng phát triển trên diện tích rộng trong sản xuất. Sản xuất dược phẩm liên quan đến beta-carotene thì dòng OMX thích hợp cho canh tác.

**Từ khóa:** Dòng Gấc, Năng suất trái, lycopene, β-carotene

## 1 GIỚI THIỆU

Cây gấc có tên khoa học *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng, cây trồng có giá trị dinh dưỡng cao, là dược liệu quý đối với sức khỏe con người. Gấc được tìm thấy đặc biệt giàu lycopene và β-caroten hay còn gọi là tiền sinh tố A. Gấc chứa nhiều lycopene so với các loại rau trái khác, cao hơn 70 lần so với cà chua (Aoki *et al.*, 2002; Vuong *et al.*, 2003; Ishida *et al.*, 2004; Burke *et al.*, 2005; Vuong *et al.*,

<sup>1</sup> Bộ môn Khoa học đất, Khoa Nông nghiệp & Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

2005). Beta-caroten có tác dụng giúp tăng cường thị lực, tăng sức đề kháng, giảm LDL cholesterol và phòng ngừa các bệnh lý tim mạch. Lycopene có tác dụng phòng chống ung thư, các bệnh tim mạch, lão hóa... Hàm lượng lycopene trong Gấc khoảng 308 µg/g, gấp mười lần so với trái cây giàu lycopene như cà chua. Trái Gấc cũng có hàm lượng acid béo rất cao, từ 17 - 22% (tính theo trọng lượng) (Vuong and King., 2003; Ishida *et al.*, 2004). Tinh dầu Gấc có chứa nồng độ carotenoids cao, giàu beta-caroten và rất giàu vitamine E. Acid béo trong Gấc rất quan trọng cho việc hấp thu các chất dinh dưỡng hòa tan trong dầu (Vuong and King., 2003). Kết quả nghiên cứu gần đây cho thấy lượng lycopene và β-carotene trong trái Gấc vẫn ổn định khi tồn trữ trong 1 tuần lễ, nhưng giảm có ý nghĩa từ sau 2 tuần (Dang Thi Tuyet Nhung *et al.*, 2009). Gấc là cây dễ trồng, dễ phát triển trên nhiều loại đất, ít bị nhiễm sâu bệnh, nếu chăm sóc tốt lại có thể sống và cho trái từ 10 đến 15 năm (Đỗ Huy Bích và *ctv.*, 2003).

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu trước đây, 24 dòng Gấc tại một số địa phương trong nước đã được sưu tập. Dòng Gấc OM3 có các đặc điểm nông học cao nhất thích hợp cho nhân giống và cung cấp nguyên liệu tốt cho việc chế biến Gấc (Duong Minh và *ctv.* 2006). Kết quả chọn được dòng Gấc tốt của thí nghiệm này cần được khảo sát trong thực tế đồng ruộng cũng như xác định phẩm chất trái qua hàm lượng beta-carotene, lycopene trong màng thịt gấc. Mặt khác, với nhu cầu sản xuất dược liệu từ Gấc, vùng trồng Gấc cung cấp nguyên liệu cho công ty Dược đang được xây dựng trên diện tích lớn. Do đó yêu cầu về giống Gấc có năng suất và chất lượng cao để nông dân canh tác là rất cần thiết.

Đề tài được thực hiện nhằm mục tiêu là chọn ra dòng Gấc có năng suất cao và hàm lượng lycopene cao trong ba dòng gấc được xem là có triển vọng phát triển để nhân giống, cung cấp cây Gấc giống cho nông dân trong vùng dự án phát triển cây Gấc cho dược liệu.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### **Đặc tính đất thí nghiệm**

Khu đất thực nghiệm cây trồng có sa cấu thịt pha sét, theo phân loại WRB đất phù sa ít được bồi, Eutric-Haplic-Gleysol.

Hiện trạng ban đầu là đất bỏ hoang, thực vật chủ yếu là cỏ ống, sậy. Mẫu đất được thu ngẫu nhiên tại 5 vị trí theo từng lô thí nghiệm ở tầng mặt (0–20 cm) vào đầu vụ (trước khi đào hố trồng) và giữa vụ. Một số đặc tính hóa học của đất được thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1: Một số đặc tính hóa học đất của khu thí nghiệm**

<b>Đặc tính hóa học đất</b>	<b>Giá trị</b>
pH	4,96
Chất hữu cơ (% C)	1,83
Đạm hữu dụng (mg kg <sup>-1</sup> )	29,91
Lân hữu dụng (mg kg <sup>-1</sup> )	21,89

### *Cây giống:*

Thí nghiệm được thực hiện với 3 dòng gấc được giâm cành tại bộ môn Sinh lý - Sinh hóa. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu tuyển chọn bước đầu từ 24 dòng trên cả nước, hai dòng có triển vọng cho năng suất cao nhất được đưa vào khảo sát trong

thí nghiệm này, hai dòng thu thập tại Ô Môn là OMX và OM3 (hay OMC) từ kết quả nghiên cứu bước đầu của Dương Minh và *ctv.* (2006), và dòng HD (bộ môn Sinh lý - Sinh hóa thu thập từ Hải Dương). Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại cho mỗi dòng gác, mỗi lần lặp lại được trồng ba cây trên một lô thí nghiệm. Khoảng cách giữa cây là 2,5 m, cách hàng 4 m, tương đương 1000 cây.ha<sup>-1</sup>. Lượng phân vô cơ được bón giống nhau trên ba dòng Gác là 80g N, 60g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và 120 g K<sub>2</sub>O.gốc<sup>-1</sup>.vụ<sup>-1</sup>. Phân hữu cơ bã bùn mía được ủ hoai (có trộn nấm *Trichoderma*) được mua từ Công ty phân bón hóa chất Cần Thơ, được bón 5 kg.gốc<sup>-1</sup>. Thành phần phân bón hữu cơ gồm có 32,11%C; 1,63%N<sub>ts</sub>; 5,68%P<sub>2</sub>O<sub>5ts</sub>; 0,71%K<sub>2</sub>O<sub>ts</sub>; 1,98 %Ca<sub>ts</sub>.

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Một số đặc điểm hình thái thực vật của ba dòng gác

*Hoa gác:*

Gác là cây có hoa đực và hoa cái mọc riêng trên các dây khác nhau. Hoa cái có bầu noãn hạ, trước khi nở hoa được bao trong một lá bìu xanh đậm; hoa đực lớn hơn hoa cái. Hoa hé mở vào chiều tối và nở vào sáng sớm đến trưa thì héo. Hoa cái của ba dòng gác có đầu nhụy và sắc trắng hoa khác nhau:

Dòng OMX: tràng có năm cánh hoa màu trắng sáng, vươn thẳng; nướm nhụy cái hướng vào nhau và hơi hé mở.

Dòng HD: tràng năm cánh màu trắng, cánh hoa mỏng, uốn cong và xòe rộng; nướm nhụy cái rời, hướng vào nhau và xòe rộng.

Dòng OMC: tràng năm cánh màu vàng nhạt, cánh mỏng, khi nở ra cánh hoa hé mở rất hẹp; nướm nhụy hướng vào và ốp sát nhau.



Hình 1: Hoa gác dòng OMX

Hình 2: Hoa gác dòng HD



Hình 3: Hoa gác dòng OMC

**Quả gấc:**

Ba dòng gấc có những đặc điểm về hình thái của trái .

Dòng OMX: dáng trái thon, thân tròn chia làm ba múi, khía sâu; da vỏ xanh láng; vỏ trái có nhiều gai thưa, nhỏ nhọn và bén; khi chín vỏ có màu đỏ đậm.

Dòng HD: dáng trái hình bầu dục, thân có 5 đến 6 đường chỉ cạn dọc theo chiều dài trái; trái non có màu xanh lục đậm; gai nhỏ, ít và thưa; khi trái chín vỏ trái màu vàng gạch.

Dòng OMC: dáng trái tròn đều, trái non có màu xanh nhạt; khi trái lớn có gai màu vàng cam đặt trung; gai trái dầy, to và hơi bén; trái chín có màu đỏ đậm.



1. Dòng OMX

2. Dòng HD

3. Dòng OMC

**Hình 4: Trái của ba dòng gấc (30 ngày sau khi đậu trái)**

**Cơm gấc:**

Trái gấc cắt ngang mỗi trái đều có sáu dãy múi hạt xếp liền kề thành hàng dọc theo chiều dài của trái; cặp dãy múi dính vào cùi. Cả ba dòng gấc đều có phần cơm thịt màu đỏ tươi và đậm. Trong đó, dòng HD có cơm dầy, màu đỏ sậm và phần cùi dày hơn so với hai dòng OMC và OMX.

**Hạt gấc:**

Hạt gấc có một lớp vỏ cứng màu đen, quanh mép có răng cưa rộng. Trong đó, dòng OMC có hạt to nhất và hay bị cong vênh, đường vân trên vỏ hạt rộng; kể đến là dòng OMX có hạt nhỏ hơn và vỏ đen sậm hơn(Hình 5). Dòng HD có số lượng hạt nhiều, xám, trơn, ít vân và hạt nhỏ hơn so với hai dòng còn lại .



Dòng OMX

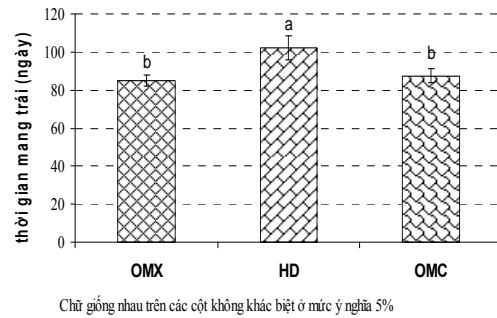
Dòng HD

Dòng OMC

**Hình 5: Hình dạng hạt gấc của ba dòng gấc**

### 3.2 Thời gian phát triển trái của ba dòng gấc

Kết quả ghi nhận được thì sau khi gấc được trồng trên 2 tháng, dây gấc bắt đầu trở hoa và khoảng thời gian phát triển trái trung bình được tính từ lúc gấc kết thành trái non đến khi trái chín của ba dòng gấc dao động từ 82 đến 109 ngày (Hình 6). Trong đó, dòng OMX (82–88 ngày) và dòng OMC (84–90 ngày) có thời gian mang trái tương đương. Dòng HD có thời gian mang trái dài hơn (96–109 ngày), khác biệt ý nghĩa so với hai dòng còn lại.

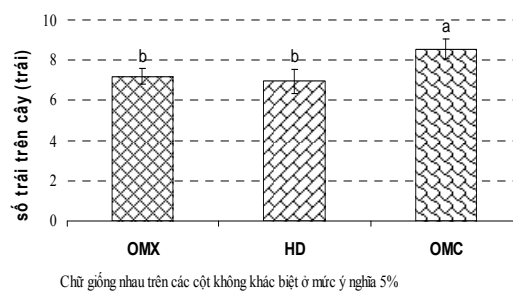


Hình 6: Thời gian phát triển trái của ba dòng gấc trồng tại khu thí nghiệm.

### 3.3 Thành phần và năng suất trái của ba dòng gấc

#### 3.3.1 Số trái trên cây

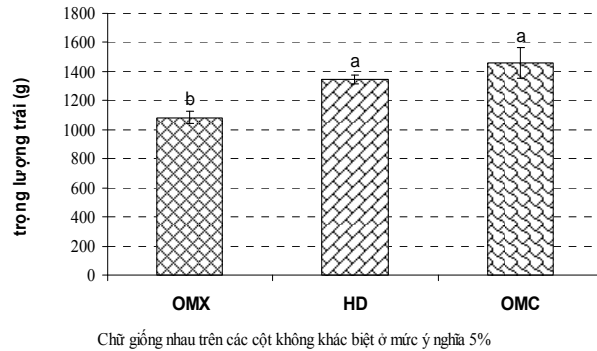
Kết quả trình bày ở hình 7 cho thấy hai dòng OMX và HD có số trái trung bình trên cây tương đương nhau, 6,9–7,2 trái.cây<sup>-1</sup>. Trong đó, dòng OMX có 7,2 trái.cây<sup>-1</sup>, dòng HD là 6,9 trái.cây<sup>-1</sup>. Dòng OMC có số trái cao nhất là 8,6 trái.cây<sup>-1</sup>, khác biệt có ý nghĩa so với hai dòng trên. Ba dòng gấc trồng trong điều kiện thí nghiệm có số trái nhiều hơn so với kết quả của Dương Minh và ctv., (2006), cùng dòng OMC chỉ có 2,7 trái.cây<sup>-1</sup> trong một vụ. Nhưng so với kết quả nghiên cứu Dương Văn Chính và ctv. (2011), dòng OMC cho 94 trái.dây<sup>-1</sup>.năm<sup>-1</sup>, thì số trái trên cây của ba giống trồng thí nghiệm ở vụ đầu còn rất thấp. Theo nhận định của Đỗ Tất Lợi, (2003), gấc là cây đa niên nên cho trái và thu hoạch được nhiều năm; ngay năm đầu gấc cho ít trái nhưng những năm sau thì cho trái ổn định và đậu trái nhiều hơn. Mặt khác, gấc trồng ở vụ này vào thời tiết là cuối mùa mưa (tháng 9–10 dương lịch) và đầu mùa khô (tháng 11–12 dương lịch) nên một số côn trùng như bướm, ruồi, sâu xanh,... phát triển gây hư hại nhiều trái non.



Hình 7: Số trái trên cây của ba dòng gấc trồng tại khu thí nghiệm

### 3.3.2 Trọng lượng trái

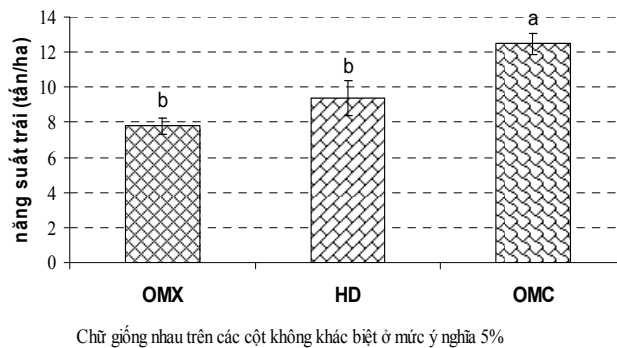
Trọng lượng trái trung bình của ba dòng gấc dao động từ 1083 g đến 1461 g (Hình 8). Trong đó dòng OMC có trọng lượng lớn nhất (1461 g), kế đó là dòng HD có trọng lượng 1347 g và dòng OMX có trọng lượng trái thấp nhất (1083g), khác biệt có ý nghĩa so với hai dòng trên. Trọng lượng trái là yếu tố ảnh hưởng đến năng suất cây trồng. Kết quả nghiên cứu cho thấy dòng HD và OMC có trọng lượng trái cao hơn so với dòng Danh Lũy-AG (1149 g) trồng tại viện lúa ĐBSCL (Đương Văn Chính và *ctv.*, 2011) và dòng Gấc Lai (1169,2 g) trồng tại Đại học Nông Lâm - Thái Nguyên (Nguyễn Việt Hưng và *ctv.*, 2009).



**Hình 8: Trọng lượng trái của ba dòng gấc trồng tại khu thí nghiệm**

### 3.3.3 Năng suất trái

Kết quả trình bày ở hình 9 cho thấy tại vụ trồng đầu tiên trong cùng điều kiện dinh dưỡng và thời tiết thì ba dòng gấc có năng suất dao động trong khoảng 7,8–12,5 tấn.ha<sup>-1</sup>. Dòng OMC có năng suất cao nhất 12,5 tấn.ha<sup>-1</sup>, khác biệt có ý nghĩa so với hai dòng còn lại. Năng suất của dòng OMX (7,8 tấn.ha<sup>-1</sup>) và dòng HD (9,4 tấn.ha<sup>-1</sup>) tương đương nhau.



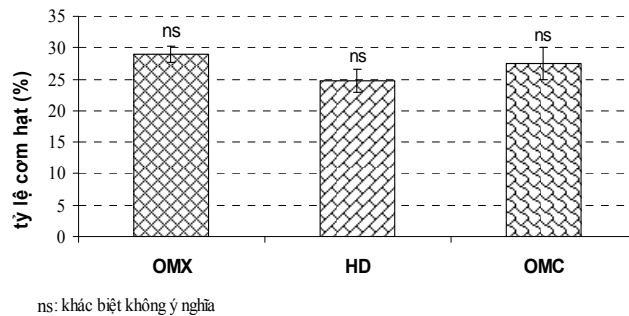
**Hình 9: Năng suất trái của ba dòng gấc trồng trên đất phù sa**

## 3.4 Phẩm chất trái của ba dòng gấc

### 3.4.1 Tỷ lệ thịt trái/trái của ba dòng gấc

Đây là một chỉ tiêu quan trọng để xác định phẩm chất trái trong công tác chọn dòng gấc vì cơm gấc rất giàu protein, beta-caroten, lycopene và acid béo (Aoki *et al.*, 2002). Phần trăm thịt trái được tính dựa vào tỉ lệ phần trăm trọng lượng màng

đỏ bao quanh hạt trên trọng lượng trái. Qua kết quả trình bày ở hình 10 cho thấy tỷ lệ cơm trong trái của ba dòng gấc dao động trong khoảng 24,8–29% nhưng không khác biệt có ý nghĩa thống kê. Trong đó, dòng OMX có tỷ lệ cơm.trái<sup>-1</sup> là 29 ± 1,3% có khuynh hướng cao hơn dòng OMC (27,56 ± 2,6%) và dòng HD (24,8 ± 1,9%).



**Hình 10: Tỷ lệ thịt trái của ba dòng gấc**

Một cách tổng quát, tỷ lệ cơm trên trái trung bình của ba giống gấc là 27,11% cao hơn so với 24,6% của Ishida *et al.* (2004). Kết quả này thì phù hợp với nghiên cứu về tỷ lệ cơm trên trái của dòng OM3 (OMC thí nghiệm) trồng tại vườn thực nghiệm ĐHTC là 27% (Dương Minh và *ctv.*, 2006). Nhưng thấp hơn so với gấc trồng trên đất bạc màu ở Tri Tôn-An Giang là 32,7% (Phan Văn Tâm, 2010). Sự khác biệt này có thể do trên đất phù sa cây gấc hấp thu đầy đủ dưỡng chất để phát triển về kích thước và trọng lượng trái đồng thời hàm lượng nước trong thịt trái và các thành phần khác của trái cũng gia tăng nên tỉ lệ cơm trên trái giảm.

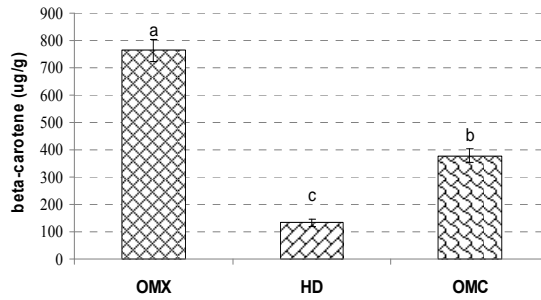
### 3.4.2 Hàm lượng beta-carotene trong cơm trái

Qua kết quả phân tích thể hiện ở hình 12 thì hàm lượng beta-carotene trong ba dòng gấc khác biệt nhau có ý nghĩa thống kê và biến động khoảng 133,3–764,3  $\mu\text{g.g}^{-1}$  cơm gấc tươi. Trong đó, cao nhất là dòng OMX 764,3 ± 40,7  $\mu\text{g.g}^{-1}$ , kế đó là dòng OMC là 377,7 ± 25,42  $\mu\text{g.g}^{-1}$  và dòng HD (133,3 ± 13,32  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ) thấp nhất trong ba giống. Với kết quả này thì hàm lượng  $\beta$ -carotene trong dòng OMX là rất cao, so với dòng OMC và dòng HD. Nhìn chung hàm lượng beta-carotene trong thịt trái của ba dòng gấc cao hơn so với kết quả phân tích của Aoki *et al.* (2002) là 101  $\mu\text{g.g}^{-1}$  và Vương *et al.* (2005) là 83,3  $\mu\text{g.g}^{-1}$ . Trong đó, dòng OMX có lượng cao nhất trong ba dòng và tương đương so với kết quả của Ishida *et al.* (2004) là 718  $\mu\text{g.g}^{-1}$   $\beta$ -carotene trong thịt gấc tươi. Sự khác nhau về hàm lượng beta-carotene này thể hiện qua giống khác nhau, có thể có ảnh hưởng của yếu tố về độ chín của trái lúc thu hoạch. Vì quả gấc càng chín thì hàm lượng beta-carotene tăng và hàm lượng lycopene giảm lại (Vương *et al.*, 2005).

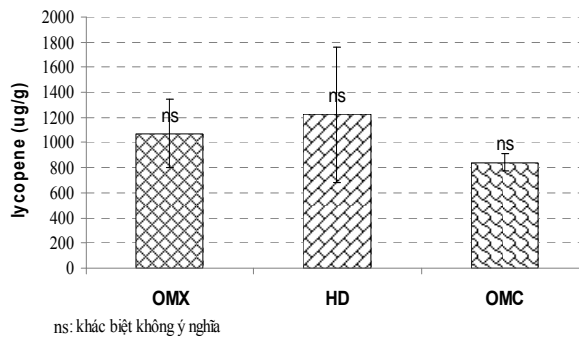
### 3.4.3 Hàm lượng lycopene trong cơm trái

Hàm lượng lycopene của ba dòng gấc qua kết quả phân tích không khác biệt có ý nghĩa và dao động trong khoảng 840–1223  $\mu\text{g.g}^{-1}$  cơm gấc tươi (Hình 12). Dòng HD có hàm lượng lycopene là 1223,33 ± 539,85  $\mu\text{g.g}^{-1}$  và có khuynh hướng cao hơn hai dòng còn lại (dòng OMX 1073,33 ± 275,02  $\mu\text{g.g}^{-1}$ , dòng OMC 840,00 ± 69,28  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ). Kết quả phân tích hàm lượng lycopene của ba dòng gấc trồng trong thí nghiệm cao hơn so với nghiên cứu của Vương *et al.* (2002) là 802  $\mu\text{g.g}^{-1}$ . Hàm

lượng lycopene của giống HD khá biến động có thể là do yếu tố độ chín của giống này khó xác định đồng đều trong từng đợt thu mẫu phân tích.



Hình 11: Hàm lượng beta-carotene trong cơm trái của ba dòng gác



Hình 12: Hàm lượng lycopene trong thịt trái của ba dòng gác

#### 4. KẾT LUẬN

Qua so sánh năng suất và phẩm chất trái của ba dòng gác được trồng trên đất phù sa có thể được kết luận như sau:

- Dòng OMC có số trái/cây, trọng lượng trái và năng suất trái đạt cao nhất so với hai dòng còn lại.
- Tỷ lệ thịt trái/trái, hàm lượng lycopene trong thịt trái của ba dòng tương đương nhau.
- Dòng OMX có hàm lượng beta-carotene trong thịt trái cao nhất.
- So sánh về năng suất và chất lượng trái thì dòng OMC có ưu thế hơn hai dòng còn lại. Do đó đề nghị dòng OMC được đưa vào nhân giống để phát triển cho sản xuất dược liệu. Nếu cần sản xuất dược phẩm liên quan đến beta-carotene thì giống OMX là giống thích hợp cho canh tác.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aoki, H., N.T. Kieu, N. Kuze, K. Tomisaka and V. N. Chuyen. 2002. Carotenoids in gac fruit (*Momordica cochinchinensis* Spreng), *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry* 66 (11), pp. 2479–2782.
- Burke D. S., C.R. Smidt and L.T. Vuong. 2005. *Momordica cochinchinensis*, *rosa roxburghii*, *wolfberry*, and *sea buckthorn*—highly nutritional fruits supported by



- tradition and science. Current Topics in Nutraceutical Research Vol. 3, No. 4, pp. 259-266, 2005.
- Dauda, S.N., F.A. AJayi and E. Ndor .2008. Growth and Yield of Watermelon (*Citrullus lanatus*) as Affected by Poultry Manure Application, Journal of agriculture and social science (ISSN Print: 1813-2235; ISSN Online: 1814-960X,07-320/MFA/2008), 04 (3), pp. 121-124.
- Dương Minh, Võ Công Thành, Trần Ngọc Thúy, Lê Văn Hòa, Nguyễn Văn Ấy, Nguyễn Thị Phương Dung, Trang Ngọc Diệp, Nguyễn Thị Kim Chung, Lý Nguyễn Bình, Lữ Thị Mộng Thy, Nguyễn Thị Nghi Xuân. 2006. Các nghiên cứu về gấc. Phần 3. Đề tài Khoa học và Công nghệ cấp bộ, khoa NN&SHUD, Đại học Cần Thơ.
- Dương Minh Viễn, Trần Kim Tính, Võ Thị Gương. 2011. Ủ phân hữu cơ vi sinh và hiệu quả trong cải thiện năng suất cây trồng và chất lượng đất, Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
- Dương Văn Chính. 2011. Nghiên cứu và tuyển chọn cây gấc (*Momordica cochinchinensis*) cao sản. Thông tin khoa học và công nghệ thành phố Cần Thơ. <http://www.canthostnews.vn>.
- Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiến, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mãn, Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, Trần Toàn. 2003. Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam (tập 1), Nxb Khoa học Kỹ thuật Hà Nội, tr. 861-863.
- Đỗ Tất Lợi. 2006. *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*, NXB Y học và NXB Thời Đại, tr. 885-887.
- Phan Văn Tâm. 2009. Hiệu quả của phân đạm và hữu cơ đến năng suất trái gấc và độ phì nhiêu đất vùng triền núi Tri Tôn- An Giang. Luận văn Thạc sĩ ngành trồng trọt, Khoa NN&SHUD, Trường Đại học Cần Thơ.
- Võ Thị Gương, Hồ Văn Thiệt, Dương Minh.2010. Cải thiện sự suy giảm độ phì nhiêu hoá lý và sinh học đất vườn cây ăn trái tại ĐBSCL. Nhà xuất bản Đại Học Cần Thơ.
- Vuong L.T, Stephen R Dueker, and Suzanne P Murphy. 2002. Plasma  $\beta$ -carotene and retinol concentrations of children increase after a 30-d supplementation with the fruit *Momordica cochinchinensis* (gac)1-3. *Am J Clinical Nutrition*.75:872-879.
- Vuong, T.L. and J.C. King. 2003. A method of preserving and testing the acceptability of gac fruit oil, a good source of  $\beta$ -carotene and essential fatty acids, *Food and Nutrition Bulletin* 24 (2), pp. 224-230.
- Vuong L.T., A.A. Franke; L.J. Dueker và S. P.Murphy. 2005. *Momordica cochinchinensis* Spreng (Gac) fruit contains high beta-carotene and lycopene level, *Journal of food composition and analysis*, in press.