



DOI:10.22144/ctu.jos.2023.166

## XÁC ĐỊNH ĐẶC TÍNH HÓA LÝ CỦA BƯỞI DA XANH (*Citrus maxima*) VÀ BƯỞI NĂM ROI (*Citrus grandis* L.) THEO KHỐI LƯỢNG

Trần Bạch Long<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Mười<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Kim Tươi<sup>2</sup> và Hà Thanh Toàn<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Viện Công nghệ sinh học và Thực phẩm

<sup>2</sup>Trung tâm Ứng dụng tiến bộ Khoa học và Công nghệ Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Hà Thanh Toàn (email: httoan@ctu.edu.vn)

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 27/01/2023

Ngày nhận bài sửa: 16/02/2023

Ngày duyệt đăng: 18/02/2023

### Title:

Determination of physico-chemical characteristics of da xanh (*Citrus maxima*), and nam roi (*Citrus grandis* L.) pomelo by weight

### Từ khóa:

Bưởi, chất lượng, da xanh, Năm Roi, phân loại

### Keywords:

Da xanh, Nam Roi, pomelo, quality

### ABSTRACT

The study aims to determine the morphological and physicochemical characteristics of da xanh and Nam Roi pomelo. The study was conducted by evaluating the physicochemical properties of pomelo, surveying the correlation between the diameter and weight of two pomelo varieties. Research results showed that six grades of pomelo have differences in composition distribution ratio and quality indicators, but it is difficult to distinguish by color. The percentage of fruit pulp and edible part of Nam Roi pomelo is about 50% and the ratio of the edible part of da xanh pomelo is more than 55%. The weight and diameter of the fruit are positively correlated, but the correlation is different between the two varieties of da xanh pomelo and Nam Roi pomelo. The quality of fruit pulp of the two pomelo varieties was good in all six pomelo grades. The total soluble solids and total soluble solids/ titrable acidity content gradually increased from birch pomelo to oversized pomelo for vitamin C content. It was in the particular pomelo classification dominant over other pomelo grades.

### TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là xác định đặc tính hình thái, hóa lý của bưởi da xanh và Năm Roi. Nghiên cứu được tiến hành thông qua việc đánh giá tính chất hóa lý của bưởi, khảo sát mối tương quan giữa đường kính và khối lượng của 2 giống bưởi. Kết quả nghiên cứu cho thấy 6 hạng bưởi có sự khác biệt về tỷ lệ phân bố thành phần, chỉ tiêu chất lượng nhưng khó có thể phân biệt bằng màu sắc. Tỷ lệ thịt quả phân ăn được của bưởi Năm Roi lớn hơn 50% và tỷ lệ thịt quả phân ăn được của bưởi da xanh lớn hơn 55%. Khối lượng và đường kính quả có tương quan tỷ lệ thuận, sự tương quan có khác biệt giữa 2 giống bưởi da xanh và bưởi Năm Roi. Thịt quả của hai giống bưởi ở cả 6 hạng bưởi có chất lượng tốt, chất khô hòa tan cũng như tỷ lệ chất khô hòa tan/ độ acid tăng dần từ loại bưởi bi đến bưởi ngoại cỡ, đối với hàm lượng vitamin C thì ở phân loại bưởi đặc biệt chiếm ưu thế hơn các hạng bưởi khác.

## 1. GIỚI THIỆU

Bưởi da xanh (*Citrus maxima*) và bưởi Năm Roi (*Citrus grandis* L.) là một trong những loại cây ăn quả có chất lượng cao được trồng phổ biến ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) cũng như nhiều nước ở khu vực Châu Á như Trung Quốc, Ấn Độ, Thái Lan, Philippine... (Lan-Phi & Vy, 2015). Bưởi là một trong những loại trái cây có múi lớn nhất. Thịt quả thường được tiêu thụ thay vì chế biến thành nước ép và nổi tiếng với hương vị thơm ngon (Sirisomboon & Lapchareonsuk, 2012). Ở Việt Nam nói chung và ĐBSCL nói riêng, hai loại bưởi da xanh và Năm Roi có diện tích trồng và sản lượng tiêu thụ quả lớn nhất cả nước (Tuoi và ctv., 2021). Bưởi chứa nhiều acid ascorbic và chất chống oxy hóa flavonoid bao gồm naringin và naringenin (Lee, 2000), vitamin C, para-insulin, potassium, pectin, acid folic và chromium tự nhiên (Sirisomboon & Lapchareonsuk, 2012). Một số giống bưởi được coi là có khả năng giảm nguy cơ mắc bệnh tim mạch vành, chống lại tác nhân gây ung thư và chống viêm nhờ tác dụng chống peroxide hóa lipid của chúng (Majo et al., 2005). Tuy nhiên, thành phần hóa lý của bưởi thay đổi theo khối lượng của quả. Các đặc tính hóa lý của nông sản như trái cây thường được phân loại dựa trên kích thước, hình dạng, khối lượng. Những đặc tính này và mối tương quan của các loại trái cây có thể áp dụng cho sơ đồ xử lý, phân loại, phân loại hoặc quy trình đóng gói (Mohsenin, 1986). Các đặc tính hóa lý cũng ảnh hưởng đến sự chấp nhận của người tiêu dùng khi các loại trái cây có hình dạng tương tự và khối lượng giống hệt nhau được ưa chuộng nhất. Phân loại dựa trên khối lượng trái cây có thể giúp giảm chi phí đóng gói, vận chuyển và có thể đưa ra thiết kế bao bì tối ưu (Peleg, 1985). Bên cạnh đó, sự thay đổi đặc tính bên ngoài và bên trong của bưởi cần được biết rõ, do ảnh hưởng đến quá trình vận chuyển và bảo quản. Hơn thế nữa, các đặc tính bên ngoài và bên trong của trái cây là những thông số quan trọng có thể ảnh hưởng đến sự lựa chọn của người tiêu dùng (Sirisomboon & Lapchareonsuk, 2012). Những thay đổi về đặc tính lý hóa xảy ra trong quá trình chín của quả *Citrus* cũng đã khảo sát màu sắc vỏ quả, kích thước, hình dạng, khối lượng, độ dày trung bì, độ rắn chắc, nồng độ chất rắn hòa tan pH, độ acid toàn phần, acid hữu cơ, tốc độ sản sinh hô hấp và nồng độ ethylene (Miller et al., 1996; Lafuente et al., 2011; Mayuoni et al., 2011; Tietel et al., 2012). Chính vì vậy, việc khảo sát sự thay đổi các đặc tính hóa lý của bưởi giúp xây dựng cơ sở dữ liệu và làm tiền đề cho việc khai thác tốt hơn giá trị kinh tế từ bưởi. Nghiên cứu này là thông tin hữu ích cho các nhà trồng trọt và

công nghệ sau thu hoạch cũng như các nhà phân phối, đại lý thị trường, nhà xuất nhập khẩu bưởi giúp thuận lợi trong bảo quản và thương mại hóa.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bưởi da xanh được thu hoạch tại các hộ trồng bưởi theo vùng chỉ dẫn địa lý tại xã Phước Thạnh, huyện Châu Thành, tỉnh Bến Tre; bưởi Năm Roi thu hoạch tại các hộ trồng bưởi theo VietGAP tại xã Mỹ Hòa, thị xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long. Cả 2 giống bưởi đều thu hoạch từ cây 5-8 năm tuổi. Bưởi được chọn ở độ chín thu hoạch phục vụ cho ăn tươi và xuất khẩu, đáp ứng TCVN 10746: 2015 về bưởi quả tươi. Cụ thể, tính từ ngày hoa rụng cánh, độ tuổi thương phẩm của mẫu da xanh là 7 tháng, Năm Roi là 6 tháng (Tuoi và ctv., 2021).

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp thu nhận và xử lý mẫu

Bưởi được thu hoạch trong buổi sáng, chú ý cắt giữ cuống khoảng 1 cm. Bưởi được chứa trong các thùng carton có đục lỗ và vận chuyển về phòng thí nghiệm trong buổi sáng. Bưởi được rửa sạch loại bỏ tạp chất bám bên ngoài và để ráo.

– Khảo sát đặc tính hình thái, tính chất vật lý và tỷ lệ phân bố thành phần theo khối lượng quả: Tương ứng với từng nhóm quả, cân khối lượng của từng quả, đo đường kính (nơi rộng nhất của quả), màu sắc quả. Sau đó tiến hành bóc vỏ, tách riêng từng phần và cân khối lượng của từng phần (vỏ xanh, vỏ trắng, hạt, thịt quả và các phần khác) (Tuoi và ctv., 2021)

– Chất lượng thịt quả: độ Brix, pH, chỉ số TSS/acid, vitamin C.

#### 2.2.2. Phương pháp phân tích

Các chỉ tiêu phân tích được xác định trong nghiên cứu là:

– Khối lượng quả và tỷ lệ các thành phần: sử dụng cân phân tích 4 số lẻ, độ chính xác 0,002 (model AR-240, Ohaus, Hoa Kỳ; đường kính (cm): sử dụng thước kẹp điện tử (Model 500-181-30, Mitutoyo, Nhật Bản) có 2 chữ số lẻ, độ chính xác 0,02 mm, phân độ 0,01 mm).

– Các chỉ tiêu hóa lý cơ bản: Hàm lượng chất khô hòa tan, TSS (% Brix) được xác định bằng khúc xạ kế (model Master, khoảng đo 0-33% Bx, hãng sản xuất Atago, Nhật Bản); độ acid toàn phần (TA, %): chuẩn độ bằng NaOH 0,1 N (AOAC 942.15); vitamin C (mg%): chuẩn độ bằng thuốc thử 2,6-dichlorophenolindophenol (Sô & Thuận, 1991). Giá

trị CCI (citrus color index): Xác định hệ màu Lab bằng máy Colorimeter NH300 (ShenZhen Technology Co., Trung Quốc), (CCI=1000a)/(L\*b)).

2.2.3. Phương pháp thu nhận và xử lý số liệu

Thí nghiệm được bố trí với ba lần lặp lại. Số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm thống kê Statgraphics Centurion 16.2, Copyright (C) PP, USA và phần mềm Excel. Phân tích phương sai (ANOVA) và kiểm định LSD được dùng để kết luận về sự sai khác giữa trung bình các nghiệm thức khác.

2.2.4. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện nhằm đánh giá đặc điểm hình thái, tính chất hóa lý của 6 hạng bưởi Năm Roi và da xanh.

Bưởi sau khi vận chuyển về phòng thí nghiệm, rửa sạch nhằm loại bỏ các tạp chất bên ngoài vỏ, tránh va chạm. Sau khi thu nhận, khối lượng được cân để chia nhóm theo 6 hạng bưởi đang được phân loại trên thị trường; xác định đường kính quả, màu

sắc vỏ quả. Sau đó, quả được phân tách thành từng phần, cân khối lượng, phân tích thịt quả. Bưởi Năm Roi được phân nhóm 6 hạng theo quy ước thị trường về khối lượng như sau: bưởi bi (400-600 g/quả), bưởi đạn (600-800 g/quả), bưởi nhì (800-1.000 g/quả), bưởi nhất (1.000-1.200 g/quả), bưởi đặc biệt (1.200-1.400 g/quả), bưởi ngoại cỡ (>1.400 g/quả). Đối với bưởi da xanh có sự thay đổi khối lượng theo quy ước thị trường như sau: bưởi bi (800-1.000 g/quả), bưởi đạn (1.000-1.200 g/quả), bưởi nhì (1.200-1.400 g/quả), bưởi nhất (1.400-1.700 g/quả), bưởi đặc biệt (1.700-2.000 g/quả), bưởi ngoại cỡ (>2.000 g/quả).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm hình thái, tính chất vật lý và tỷ lệ phân bố thành phần khối lượng quả của bưởi da xanh và Năm Roi

3.1.1. Mối tương quan giữa đường kính và khối lượng của hai giống bưởi Năm Roi và da xanh

**Bảng 1. Sự tương quan giữa khối lượng và đường kính của 6 hạng bưởi**

Loại bưởi	Phân nhóm theo khối lượng (g)	Khối lượng trung bình (g)	Đường kính trung bình (cm)
<b>Bưởi Năm Roi</b>			
Bưởi bi	400-600	510,29±65,87 <sup>a</sup>	10,97±0,77 <sup>a</sup>
Bưởi đạn	600-800	673,78±53,52 <sup>b</sup>	12,28±0,52 <sup>b</sup>
Bưởi nhì	800-1.000	923,82±48,79 <sup>c</sup>	13,29±0,56 <sup>c</sup>
Bưởi nhất	1.000-1.200	1.087,24±59,21 <sup>d</sup>	14,01±0,35 <sup>d</sup>
Bưởi đặc biệt	1.200-1.400	1.293,80±63,47 <sup>e</sup>	15,10±0,54 <sup>e</sup>
Bưởi ngoại cỡ	>1.400	1.619,92±160,28 <sup>f</sup>	16,42±0,68 <sup>f</sup>
<b>Bưởi da xanh</b>			
Bưởi bi	800-1.000	861,90±94,8 <sup>a</sup>	13,19±0,57 <sup>a</sup>
Bưởi đạn	1.000-1.200	1.090,58±56,21 <sup>b</sup>	14,4±0,62 <sup>b</sup>
Bưởi nhì	1.200-1.400	1.302,64±58,98 <sup>c</sup>	15,16±0,52 <sup>c</sup>
Bưởi nhất	1.400-1.700	1.517,92±97,07 <sup>d</sup>	15,97±0,7 <sup>d</sup>
Bưởi đặc biệt	1.700-2.000	1.848,14±79,12 <sup>e</sup>	17,32±0,56 <sup>e</sup>
Bưởi ngoại cỡ	>2.000	2.166,01±102,76 <sup>f</sup>	18,59±0,6 <sup>f</sup>

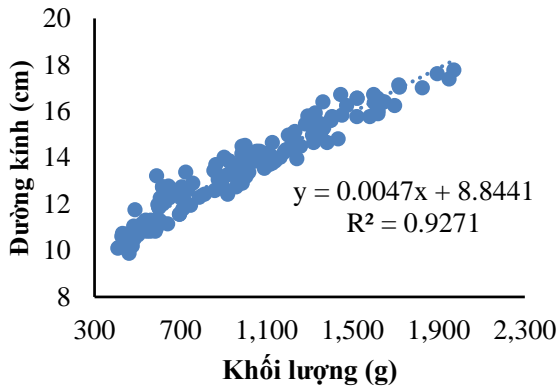
Giá trị được biểu thị bằng trung bình ± độ lệch chuẩn của phép đo 3 lần.

Các giá trị có kí tự khác nhau trong cùng một cột, ở cùng một loại bưởi thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở p<0,05.

Dựa theo TCVN 10746:2015 về bưởi quả tươi cũng như khảo sát nhu cầu thực tế ở các vùng bưởi. Sự tương quan giữa khối lượng và đường kính trung bình của bưởi tương ứng với 6 loại bưởi thị trường được thể hiện ở Bảng 1. Bưởi là loại quả có khối lượng lớn, mỗi loại có khối lượng khác nhau. Susanto et al. (2018) nhận định quy luật biến đổi của quả có kích thước lớn hơn thì vỏ quả sẽ dày lên và ngược lại. Sự biến đổi về khối lượng, kích thước của quả là do ảnh hưởng của các quá trình biến đổi về

sinh lý, dinh dưỡng và cũng như điều kiện môi trường (Hossain et al., 2018). Mối quan hệ giữa khối lượng và đường kính quả bưởi Năm Roi và da xanh là tỷ lệ thuận, được thể hiện qua Hình 1 và Hình 2 cho thấy rằng đường kính quả bưởi Năm Roi và da xanh tăng dần theo sự gia tăng của khối lượng. Hai loại bưởi da xanh và Năm Roi có mối tương quan tương đối giống nhau với độ dốc đường hồi quy tuyến tính ở 0,0041-0,0047 và hệ số hiệu chỉnh từ 8,8441-9,8387 (độ chính xác trên 80%). Tùy vào

mỗi loại bưởi khác nhau của mỗi giống khác nhau thì khác nhau. Trong đó, theo khảo sát đường kính của bưởi Năm Roi trong khoảng từ 10,97-16,42 cm và bưởi da xanh trong khoảng từ 13,19-18,59 cm, kết quả này cũng tương đồng theo nghiên cứu của Ranganna et al. (1983) đường kính trung bình của bưởi vào khoảng 9-14,5 cm, một số có đường kính từ 9,54-18,94 cm. Từ kết quả phân tích và đo đạc, có thể kết luận rằng mối tương quan của khối lượng và đường kính của bưởi có thể ước tính mô hình bậc



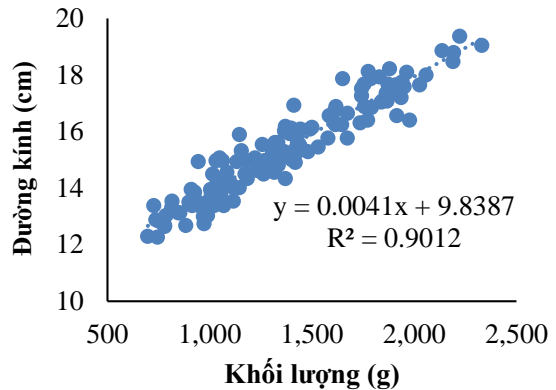
**Hình 1.** Đồ thị thể hiện mối quan hệ tương quan giữa đường kính và khối lượng quả bưởi Năm Roi

Một số nghiên cứu đã được thực hiện trong trường hợp mô hình hóa hàng loạt trái cây dựa trên các đặc điểm vật lý như khối lượng, đường kính... của chúng như cam (Tabatabaefar et al., 2000), kiwi (Lorestani & Tabatabaefar, 2006), quýt (Khanali et al., 2007), hành tây (Ghabel et al., 2010), chanh ngọt (Garavand, 2010), cà chua (Izadi et al., 2013), táo (Keshavarzpour & Rashidi, 2011).

**3.1.2. Đặc điểm hình thái quả của 6 loại bưởi Năm Roi và da xanh**

Đặc điểm hình thái quả của bưởi Năm Roi và da xanh ở độ tuổi thuần thực sau quá trình phân loại được khảo sát với 6 loại có khối lượng được thể hiện ở Hình 3 và 4 cho thấy đặc điểm chung của các loại bưởi được mô tả tương tự Sawant & Panhekar (2017), quả bưởi Năm Roi có dạng hình quả lê trong khi bưởi da xanh thường có hình cầu. Phần vỏ ngoài bưởi Năm Roi có màu vàng xanh, trong khi bưởi da xanh có màu xanh đậm. Kết quả khảo sát hình thái bên ngoài và các thành phần cho thấy, có thể dễ dàng phân biệt bưởi da xanh và Năm Roi dựa vào màu sắc, hình dạng; tuy nhiên không có sự khác biệt rõ giữa 6 loại bưởi trong cùng một giống nếu dựa vào màu sắc hay độ bóng của vỏ; chỉ có khối lượng và kích thước quả là có sự khác biệt tương đối rõ. Thực tế, khi tiến hành đo đạc sự thay đổi màu sắc của bưởi

1 với hệ số giá trị xác định thích hợp,  $R^2$ . Kết quả cho thấy mô hình có dạng bậc một của bưởi Năm Roi với phương trình  $y = 0,0047x + 8,8441$  ( $R^2 = 0,9271$ ), bưởi da xanh với phương trình  $y = 0,0041x + 9,8387$  ( $R^2 = 0,9012$ ). Xác định được mối tương quan của khối lượng bưởi giúp cho việc phân loại hiệu quả hơn và từ đó có thể thiết kế một loại máy thiết bị phân loại riêng bưởi một cách đơn giản (Salihah et al., 2015).



**Hình 2.** Đồ thị thể hiện mối quan hệ tương quan giữa đường kính và khối lượng quả bưởi da xanh

Năm Roi và da xanh, kết quả ở Bảng 2 cho thấy không có quy luật biến đổi về màu sắc theo loại quả. Bưởi Năm Roi có giá trị  $L^*$ ,  $a^*$  và  $b^*$  lớn hơn so với bưởi da xanh, điều này có thể giải thích là do màu sắc đặc trưng của bưởi Năm Roi là màu vàng xanh trong khi đó màu đặc trưng của bưởi da xanh là màu xanh lá.



**Hình 3.** Hình ảnh bưởi Năm Roi theo kích cỡ



**Hình 4.** Hình ảnh bưởi da xanh theo kích cỡ

Khi so sánh các hạng bưởi trong giống bưởi Năm Roi, các chỉ số thể hiện màu sắc, bao gồm độ sáng

L\*, độ màu a\* và b\* tăng dần theo khối lượng bưởi, điều này có thể giải thích là do khi khối lượng tăng dần đến kích thước về đường kính hay chiều cao của

bưởi tăng, các kích thước túi dầu tăng, tách rời ra nhau. Còn riêng ở bưởi da xanh, chỉ số a\* không có sự khác biệt ý nghĩa giữa các hạng bưởi.

**Bảng 2. Màu sắc của quả bưởi Năm Roi và da xanh**

Loại bưởi	Phân nhóm theo khối lượng (g)	Màu sắc		
		L*	a*	b*
<b>Bưởi năm roi</b>				
Bưởi bi	400-600	51,5±1,81 <sup>a</sup>	-11,9±0,22 <sup>a</sup>	31,37±1,62 <sup>a</sup>
Bưởi đạn	600-800	52,67±0,17 <sup>ab</sup>	-11,27±0,98 <sup>ab</sup>	31,98±0,58 <sup>a</sup>
Bưởi nhì	800-1.000	53,5±0,67 <sup>ab</sup>	-11,06±0,62 <sup>ab</sup>	31,24±1,33 <sup>ab</sup>
Bưởi nhất	1.000-1.200	52,8±0,32 <sup>b</sup>	-10,52±0,67 <sup>b</sup>	32,42±0,44 <sup>ab</sup>
Bưởi đặc biệt	1.200-1.400	53,29±0,4 <sup>b</sup>	-10,24±0,9 <sup>b</sup>	33,28±0,74 <sup>b</sup>
Bưởi ngoại cỡ	>1.400	53,77±0,42 <sup>b</sup>	-10,55±0,78 <sup>b</sup>	32,11±0,29 <sup>ab</sup>
<b>Bưởi da xanh</b>				
Bưởi bi	800-1.000	48,52±1,26 <sup>bcd</sup>	-12,41±0,11 <sup>a</sup>	27,52±0,71 <sup>a</sup>
Bưởi đạn	1.000-1.200	49,2±0,54 <sup>cd</sup>	-12,15±0,86 <sup>a</sup>	28,37±0,49 <sup>b</sup>
Bưởi nhì	1.200-1.400	49,38±0,84 <sup>d</sup>	-11,75±0,68 <sup>a</sup>	29,3±0,49 <sup>c</sup>
Bưởi nhất	1.400-1.700	47,09±0,75 <sup>a</sup>	-11,68±0,32 <sup>a</sup>	29,15±0,45 <sup>bc</sup>
Bưởi đặc biệt	1.700-2.000	47,88±0,14 <sup>abc</sup>	-11,58±0,09 <sup>a</sup>	29,56±0,2 <sup>c</sup>
Bưởi ngoại cỡ	>2.000	47,49±0,76 <sup>ab</sup>	-11,67±0,27 <sup>a</sup>	29,2±0,22 <sup>c</sup>

Giá trị được biểu thị bằng trung bình ± độ lệch chuẩn của phép đo 3 lần.

Các giá trị có kí tự khác nhau trong cùng một cột, ở cùng một loại bưởi thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở  $p < 0,05$ .

**3.1.3. Tỷ lệ phân bố thành phần khối lượng quả của 2 giống bưởi Năm Roi và da xanh**

Về tỷ lệ phân bố thành phần khối lượng quả của hai giống bưởi Năm Roi và da xanh, Hình 5 và 6 cho thấy ở cả 6 hạng bưởi khảo sát, phần ăn được ở cả 2 giống bưởi Năm Roi và bưởi da xanh tăng dần theo thứ tự khối lượng quả tăng: bưởi bi < bưởi đạn < bưởi nhì < bưởi nhất < bưởi đặc biệt < bưởi ngoại cỡ. Ở giữa 2 giống bưởi Năm Roi và bưởi da xanh, phần ăn được của bưởi da xanh cao hơn khi so sánh với bưởi Năm Roi. Cụ thể là ở bưởi Năm Roi phần ăn được chiếm tỉ lệ cao nhất là 53%, thấp nhất là 42% và đối với bưởi da xanh phần ăn được chiếm tỉ lệ cao nhất là 55%, thấp nhất là 43%.

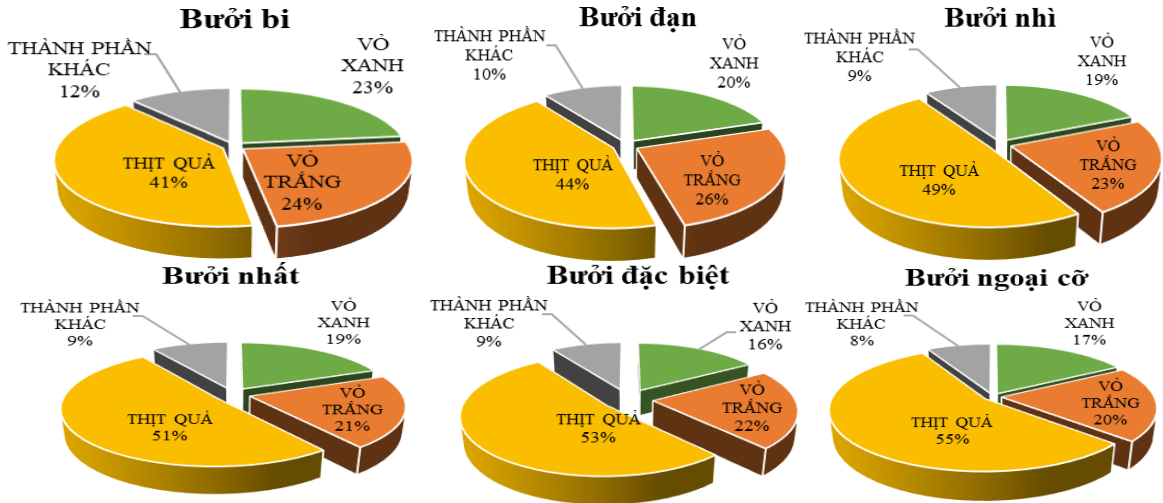
Thịt quả là một trong những đặc điểm quan trọng thể hiện chất lượng phần ăn được của trái bưởi. Theo khảo sát, ở bưởi Năm Roi thịt quả chiếm tỉ lệ cao nhất là 53% và ở bưởi da xanh thịt quả chiếm tỉ lệ cao nhất là 55%. Điều này phù hợp với tỉ lệ thịt quả đã công bố của chỉ dẫn địa lý cho sản phẩm bưởi Năm Roi Bình Minh (50-60%) và bưởi da xanh Bến Tre (55-60%).

Tỷ lệ phân bố thành phần thịt quả của 2 giống bưởi Năm Roi và da xanh gần giống với kết quả của Susanto et al. (2018), phần ăn được của các giống bưởi khác nhau dao động trong khoảng từ 50 đến

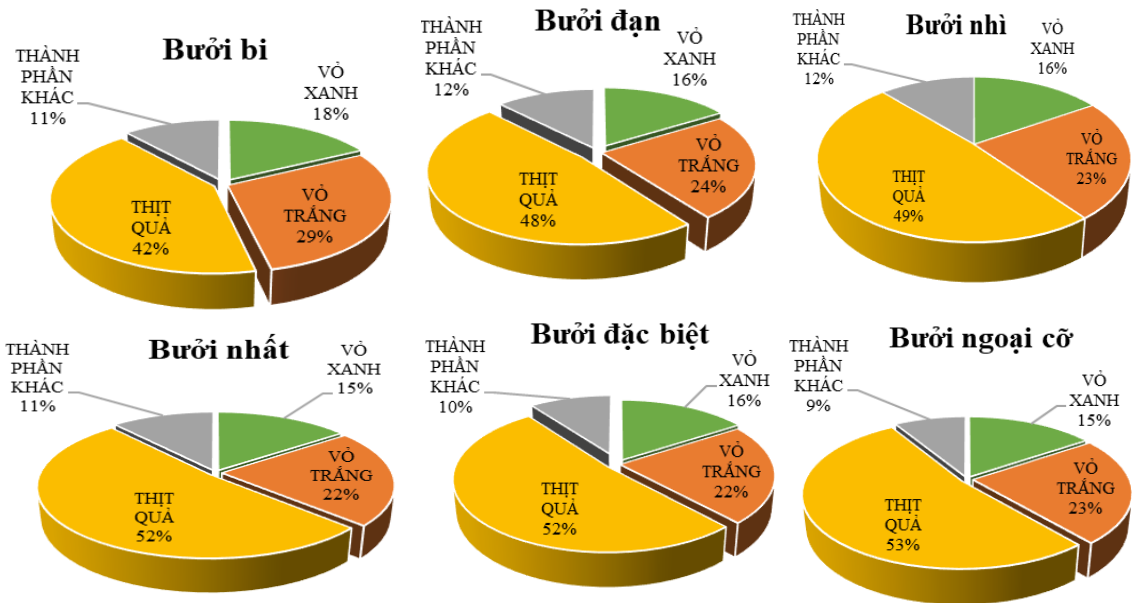
65% tùy thuộc vào thành phần quả của từng giống bưởi như độ dày của vỏ, sự hiện diện của hạt và quả có kích thước lớn hơn sẽ kéo theo sự dày lên của vỏ và ngược lại.

Phần không ăn được bao gồm vỏ trắng, vỏ xanh và các thành phần khác. Phần vỏ trắng của bưởi Năm Roi dao động khoảng 22-29% cao hơn tỷ lệ vỏ trắng của bưởi da xanh từ 20 đến 26%. Ngược lại vỏ xanh của bưởi da xanh (16-23%) dày hơn bưởi Năm Roi (15-18%). Các phần còn lại bao gồm lõi giữa, cuống, hạt... chiếm tỷ lệ rất thấp so với khối lượng của quả chỉ dao động trong khoảng 8-10%.

Việc xác định tỷ lệ phân bố các thành phần khối lượng thịt quả, vỏ xanh, vỏ trắng là cơ sở dự đoán được hiệu suất thu hồi các quá trình sản xuất và chế biến các sản phẩm từ quả bưởi. Trong số tất cả các loại quả có múi, bưởi là loại quả có lớp vỏ dày và nhiều nhất, chiếm 30% khối lượng quả tươi (Zain et al., 2014). Tuy nhiên, tỷ lệ phân bố các thành phần này phụ thuộc vào từng loại bưởi, giống và mùa thu hoạch. Trong vỏ bưởi tươi có chứa thành phần chính như nước, cellulose, đường hòa tan, lipid và các hợp chất có hoạt tính sinh học. Việc tận dụng vỏ bưởi để thu hồi các hợp chất sinh học tự nhiên sẽ làm gia tăng giá trị của quả bưởi như phát triển các loại thực phẩm chức năng, thực phẩm giàu dinh dưỡng (Tocmo et al., 2020).



Hình 5. Tỷ lệ phân bố các thành phần khối lượng quả của 6 loại bưởi thuộc giống bưởi da xanh



Hình 6. Tỷ lệ phân bố các thành phần khối lượng quả của 6 loại bưởi thuộc giống bưởi Năm Roi

3.1.4. Chất lượng của thịt quả

Trong quá trình sinh trưởng và phát triển của quả có mùi các thành phần cơ bản như hàm lượng chất khô hòa tan (TSS hoặc °Brix), hàm lượng acid tổng số (TA), hàm lượng vitamin C, chỉ số TSS/TA và pH... không những thể hiện giá trị dinh dưỡng của quả mà còn thể hiện chất lượng thịt của trái. Kết quả phân tích được thể hiện ở Bảng 3.

Từ kết quả ở Bảng 3, hàm lượng vitamin C trong thịt quả bưởi da xanh ở hạng bưởi ngoại cỡ là cao nhất (12,71±0,6 mg%) còn với bưởi Năm Roi, hàm

lượng vitamin C của bưởi nhất là cao nhất (9,2±0,18 mg%). Hàm lượng acid tổng số (TA) cho biết được mức độ chín của quả, quả chín thuần thực có TA thấp hơn so với quả chưa thuần thực, trong đó acid citric là thành phần chính (70-90%), kế đó là acid malic và oxalic (Susanto et al., 2018). Kết quả ở Bảng 3 cho thấy, TA của từng loại bưởi ở 2 giống Năm Roi và da xanh giảm dần qua các loại bưởi bi > bưởi đạn > bưởi nhì > bưởi nhất > bưởi đặc biệt > bưởi ngoại cỡ. Đối với bưởi Năm Roi bưởi bi cao nhất là 0,58±0,01, thấp nhất là bưởi ngoại cỡ 0,41±0,01 (%), còn ở bưởi da xanh có giá trị TA cao

nhất là bưởi bi chiếm  $0,64 \pm 0,03$  và thấp nhất là bưởi ngoại cỡ chiếm  $0,34 \pm 0,02$  (%).

Hàm lượng tổng chất khô hòa tan (TSS) được dùng để đánh giá độ ngọt của thịt quả, hàm lượng TSS tăng nghĩa là hàm lượng đường tăng. Bảng 3 cho thấy hàm lượng TSS tăng dần từ bưởi bi < bưởi đạn < bưởi nhì < bưởi nhất < bưởi đặc biệt < bưởi ngoại cỡ. Hàm lượng TSS trong thịt quả của bưởi Năm Roi loại ngoại cỡ cao nhất chiếm  $11,60^\circ\text{Brix}$  và loại bi thấp nhất chiếm  $8,83^\circ\text{Brix}$ . Đối với bưởi da xanh thì hàm lượng TSS trong thịt quả ở hạng ngoại cỡ cao nhất là  $11,80^\circ\text{Brix}$  và loại bi thấp nhất là  $9,1^\circ\text{Brix}$  và có khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các hạng còn lại.

Giá trị pH trong thịt quả của từng loại bưởi ở 2 giống có tính acid, đối với bưởi Năm Roi trong khoảng  $3,82-4,29$ , bưởi da xanh trong khoảng  $4,10-4,51$  và không nhận thấy sự khác biệt có ý nghĩa

thống kê giữa các hạng bưởi với nhau. Kết quả khảo sát này gần giống với giá trị pH từ 4,0 đến 4,5 của năm giống bưởi ở Thái Lan đã được nghiên cứu bởi Rosales & Suwonsichon (2015).

Kết quả khảo sát cho thấy thứ tự ngọt tăng dần qua các hạng bưởi từ bưởi bi < bưởi đạn < bưởi nhì < bưởi nhất < bưởi đặc biệt < bưởi ngoại cỡ. Ở bưởi Năm Roi, bưởi bi thấp nhất là 15,29 và bưởi ngoại cỡ cao nhất là 28,04. Đối với bưởi da xanh, bưởi bi thấp nhất là 14,21 và cao nhất là bưởi ngoại cỡ chiếm 34,37. Tuy nhiên, chỉ số TSS/TA có thể thay đổi tùy thuộc vào giống loại, giống, vùng canh tác (Lado et al., 2014). Giá trị TSS/TA ở quả bưởi thường nằm ở 5,5-7,0 (Lado et al., 2014), 12-20 (Pichaiyongvongdee et al., 2014). Kết quả đã góp phần khẳng định, 6 hạng bưởi khảo sát ở 2 giống Năm Roi và da xanh có chất lượng ăn tốt hơn các giống khác đã được nghiên cứu.

**Bảng 3. Chỉ tiêu chất lượng thịt quả của bưởi Năm Roi và da xanh**

Loại bưởi	Hàm lượng vitamin C (mg%)	Hàm lượng acid (TA) (%)	TSS ( $^\circ\text{Brix}$ )	Giá trị TSS/TA	pH
<b>Bưởi Năm Roi</b>					
Bưởi bi	$7,79 \pm 0,34^a$	$0,58 \pm 0,01^d$	$8,83 \pm 0,21^a$	$15,29 \pm 0,51^a$	$3,82 \pm 0,05^a$
Bưởi đạn	$7,87 \pm 0,29^a$	$0,49 \pm 0,01^c$	$9,17 \pm 0,15^a$	$18,77 \pm 0,52^b$	$3,86 \pm 0,07^a$
Bưởi nhì	$8,48 \pm 0,37^b$	$0,48 \pm 0,01^{bc}$	$9,97 \pm 0,21^b$	$20,97 \pm 0,34^c$	$4,05 \pm 0,05^b$
Bưởi nhất	$9,20 \pm 0,18^d$	$0,46 \pm 0,02^b$	$11,03 \pm 0,25^c$	$24,13 \pm 0,85^d$	$4,13 \pm 0,06^{bc}$
Bưởi đặc biệt	$8,98 \pm 0,15^{cd}$	$0,42 \pm 0,02^a$	$11,50 \pm 0,10^d$	$27,20 \pm 0,89^e$	$4,24 \pm 0,06^{cd}$
Bưởi ngoại cỡ	$8,61 \pm 0,23^{bc}$	$0,41 \pm 0,01^a$	$11,60 \pm 0,36^d$	$28,04 \pm 1,01^e$	$4,29 \pm 0,09^d$
<b>Bưởi da xanh</b>					
Bưởi bi	$8,90 \pm 0,35^a$	$0,64 \pm 0,03^d$	$9,10 \pm 0,10^a$	$14,21 \pm 0,60^a$	$4,10 \pm 0,08^a$
Bưởi đạn	$9,04 \pm 0,42^{ab}$	$0,59 \pm 0,02^c$	$9,37 \pm 0,21^{ab}$	$15,83 \pm 0,74^a$	$4,18 \pm 0,08^{ab}$
Bưởi nhì	$9,83 \pm 0,37^{bc}$	$0,45 \pm 0,02^b$	$9,70 \pm 0,26^b$	$21,76 \pm 1,10^b$	$4,26 \pm 0,02^b$
Bưởi nhất	$10,60 \pm 0,46^c$	$0,37 \pm 0,03^a$	$10,53 \pm 0,31^c$	$28,47 \pm 1,56^c$	$4,29 \pm 0,09^b$
Bưởi đặc biệt	$12,20 \pm 0,61^d$	$0,35 \pm 0,01^a$	$11,51 \pm 0,46^d$	$32,92 \pm 1,32^d$	$4,43 \pm 0,08^c$
Bưởi ngoại cỡ	$12,71 \pm 0,60^d$	$0,34 \pm 0,02^a$	$11,80 \pm 0,20^d$	$34,37 \pm 1,10^d$	$4,51 \pm 0,09^c$

Giá trị được biểu thị bằng trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn của phép đo 3 lần.

Các giá trị có kí tự khác nhau trong cùng một cột, ở cùng một loại bưởi thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở  $p < 0,05$ .

**4. KẾT LUẬN**

Đặc tính hình thái bao gồm hình dạng, màu sắc vỏ quả là thông số ít có sự biến động theo khối lượng hay theo hạng quả phân loại trên thị trường. Sự phân bố các thành phần, tỷ lệ thịt quả có sự khác biệt theo hạng quả hay theo khối lượng nhưng là yếu tố khó đánh giá, phân loại dựa vào đặc tính bên ngoài. Tỷ lệ thịt quả phân ăn được của bưởi Năm Roi lớn hơn 50% và tỷ lệ thịt quả phân ăn được của bưởi da xanh lớn hơn 55%. Vỏ trắng của bưởi Năm Roi trong khoảng 22-29%, vỏ trắng bưởi da xanh thấp hơn trong khoảng 20-26%. Vỏ xanh của bưởi da xanh cao hơn bưởi Năm Roi trong khoảng 16-23% trong

khí đó bưởi Năm Roi chỉ nằm trong khoảng 15-18%. Khối lượng và đường kính quả có tương quan tỷ lệ thuận, sự tương quan có khác biệt giữa 2 giống bưởi da xanh và bưởi Năm Roi. Chất lượng thịt quả của hai giống bưởi đạt chất lượng ở cả 6 hạng bưởi và có hàm lượng TSS cũng như TSS/TA tăng dần từ loại bưởi bi đến bưởi ngoại cỡ, đối với hàm lượng vitamin C thì ở phân loại bưởi đặc biệt chiếm ưu thế hơn các hạng bưởi khác.

**LỜI CẢM ƠN**

Nghiên cứu được thực hiện thông qua đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ “Nghiên cứu công nghệ sơ chế, bảo quản bưởi da xanh, Năm Roi phục vụ

yêu cầu xuất khẩu” (mã số: CT2020.01.TCT.04) thuộc Chương trình KH&CN Bộ GD&ĐT “Nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ tiên tiến trong bảo quản, chế biến nông thủy sản vùng Đồng bằng

Sông Cửu Long”. Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn sự tham gia nghiên cứu của nghiên cứu sinh Nguyễn Hồng Khôi Nguyễn khóa 2020, Trường Đại học Cần Thơ.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Garavand, A. T. (2010). Study on some morphological and physical Characteristics of sweet lemon used in mass models. *International Journal of Environmental Sciences*, 1(4), 580–590.
- Ghabel, R., Rajabipour, A., & Oveisi, M. (2010). Modeling the mass of Iranian export onion (*Allium cepa* L.) varieties using some physical characteristics. *Research in Agricultural Engineering*, 56(1), 33–40. doi:10.17221/23/2009-RAE
- Hossain, M. M., Disha, R. F., & Rahim, M. A. (2018). Physio-morphological variations of pummelo genotype (*Citrus grandis* L. Osbeck). *Advances in Horticultural Science*, 32(1), 93–103. <https://doi.org/10.13128/ahs-21874>.
- Izadi, H., Kamgar, S., & Raoufat, M. H. (2013). Mass modeling of tomato based on physical Characteristics. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 4(10), 2631–2636.
- Katsiferis T., Zogzas, N., & Karathanos, V.T. (2008). Mechanical properties and structure of unripe oranges during processing of spoon sweets. *Journal of Food Engineering*, 89(2), 149–155. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2008.04.014>.
- Keshavarzpour, F., & Rashidi, M. (2011). Prediction of apple mass based on some geometrical properties using linear regression models. *Academic Journal of Plant Sciences*, 4(4), 118–123. [http://www.idosi.org/ajps/4\(4\)11/5.pdf](http://www.idosi.org/ajps/4(4)11/5.pdf).
- Khanali, M., Varnamkhasti, M. G., Tabatabaefar, A., & Mobli, H. (2007). Mass and volume modelling of tangerine (*Citrus reticulata*) fruit with some physical attributes. *International Agrophysics*, 21, 329–334.
- Lado, J., Rodrigo, M. J., & Zacarías, L. (2014). Maturity indicators and citrus fruit quality. *Stewart Postharvest Review*, 10(2), 1-6.
- Lafuente, M. T., Ballester, A. R., Calejero, J., & González-Candelas L. (2011). Effect of high-temperature-conditioning treatments on quality, flavonoid composition, and vitamin C of cold stored ‘Fortune’ mandarins. *Food Chemistry*, 128(4), 1080–1086. doi:10.1016/j.foodchem.2011.03.129.
- Lan-Phi, N. T., & Vy, T. T. (2015). Chemical composition, antioxidant, and antibacterial activities of peels’ essential oils of different pomelo varieties in the south of Vietnam. *International Food Research Journal*, 22(6), 2426–2431.
- Lee, H. S. (2000). Objective measurement of red grapefruit juice color. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48, 1507–1511. <https://doi.org/10.1021/jf9907236>
- Lorestani, A. N., & Tabatabaefar, A. (2006). Modelling the mass of kiwi fruit by geometrical attributes. *International Agrophysics*, 20(2), 135–139.
- Majo, D., Giammanco, M., Guardia, L. M., Tripoli, E., Giammanco, S., & Finotti, E. (2005). Flavanones in *Citrus* fruit: Structure–antioxidant activity relationships. *Food Research International*, 38(10), 1161–1166. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2005.05.001>
- Mayuoni L., Tietel Z., Patil B.S., & Porat, R. (2011). Does ethylene degreening affect the internal quality of citrus fruit? *Postharvest Biology and Technology*, 62(1), 50–58. doi:10.1016/j.postharvbio.2011.04.005.
- Miller, W. R., & McDonald, R. E., (1996). Postharvest quality of GA-treated Florida grapefruit after gamma irradiation with TBZ and storage. *Postharvest Biology and Technology*, 7(3), 253–260. doi:10.1016/0925-5214(95)00038-0.
- Mohsenin, N. N. (1986) *Physical properties of plant and animal materials*. Structure, physical characteristics, and mechanical properties. 2nd revis. ed., Gordon Breach Sci. Publ., U.S.A., 981 pp. doi:10.4324/9781003062325.
- Peleg, K. (1985). *Produce Handling, Packaging and Distribution*. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, 20-90.
- Pichaiyongvongdee, S., Rattanapun, B., & Haruenkit, R. (2014). Total polyphenol content and antioxidant properties in different tissues of seven pomelo (*Citrus grandis* (L.) osbeck) cultivars. *Kasetsart Journal - Natural Science*, 48(6), 989–996.
- Ranganna, S., Govindarajan, V. S., & Ramana, K. V. R. (1983). Citrus fruits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 19(1), 1–98. doi:10.1080/10408398309527369.
- Rosales, C. K., & Suwonsichon, S. (2015). Sensory lexicon of pomelo fruit over various cultivars



- and fresh-cut storage. *Journal of Sensory Studies*, 30(1), 21–32. Doi:10.1111/joss.12133.
- Salihah, N., Rosnah, S., Norashikin, A. A. (2015). Mass modeling of Malaysian varieties pomelo fruit (*Citrus Grandis* L. Osbeck) with some physical characteristics. *International Food Research Journal*, 22(2), 488-493. [http://psasir.upm.edu.my/id/eprint/33876/1/\(7\).pdf](http://psasir.upm.edu.my/id/eprint/33876/1/(7).pdf).
- Sawant, T. P., & Panhekar, D. (2017). A brief review on recent advances of *Citrus maxima* (Chakota). *International Journal of Recent Scientific Research*, 8(8), 19400–19416. doi:10.24327/IJRSR.
- Sirisomboon P., & Theamprateep C. (2012). Physicochemical and textural properties of pomelo (*Citrus maxima* Merr. cv. Kao Nam Pueng) fruit at preharvest, postharvest and during the commercial harvest period. *Philippine Agricultural Scientist*, 95(1), 43–52.
- Số, P. V. & Thuận, B. T. N. (1991). *Kiểm nghiệm lương thực*. Nhà xuất bản Đại học Bách khoa Hà Nội.
- Susanto, S., Hermansah, D., & Amanda, F. (2018). The growth and quality of fruit of three pummelo (*Citrus maxima* (Burn.) Merr.) accessions. IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*, 196, 012014. doi:10.1088/1755-1315/196/1/012014
- Tabatabaefar, A., Nematolahee, A. V., & Rajabipour, A. (2000). Modeling of orange mass based on dimensions. *Journal Agricultural Science Technology*, 2, 299–305. <https://jast.modares.ac.ir/article-23-3459-en.pdf>.
- TCVN 10746:2015. *Tiêu chuẩn quốc gia về Bưởi quả tươi*. TCVN 10746:2015 do Cục Chế biến nông lâm thủy sản và Nghề muối biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.
- Tietel, Z., Lewinsohn, E., Fallik, E., & Porat R., (2012). Importance of storage temperatures in maintaining flavor and quality of mandarins. *Postharvest Biology and Technology*, 64(1), 175-182. doi: 10.1016/j.postharvbio.2011.07.009.
- Tocmo, R., Pena-Fronteras, J., Calumba, K. F., Mendoza, M., & Johnson, J. J. (2020). Valorization of pomelo (*Citrus grandis* Osbeck) peel: A review of current utilization, phytochemistry, bioactivities, and mechanisms of action. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(4), 1969–2012. doi:10.1111/1541-4337.12561
- Tươi, N. T. K., Nguyễn, N. K. K., Trúc, T. T., & Toàn, H.T. (2021). Tính chất hóa lý của bưởi da xanh và bưởi Năm Roi được trồng ở Đồng bằng Sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 57(*Công nghệ thực phẩm*), 118-126. doi: 10.22144/ctu.jsi.2021.013.
- Zain, N. F. M., Yusop, S. M., & Ahmad, I. (2014). Preparation and characterization of cellulose and nanocellulose from pomelo (*Citrus grandis*) Albedo. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 5(1), 10–13. doi:10.4172/2155-9600.1000334.