



DOI:10.22144/ctu.jvn.2023.018

## KHẢO SÁT ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA HOA VÀ QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN TRÁI CỦA CÂY NHÃN (*Dimocarpus longan* Lour.) KHÔNG HẠT ĐƯỢC PHÁT HIỆN TẠI TỈNH SÓC TRĂNG

Nguyễn Bá Phú\* và Nguyễn Quốc Sĩ

Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Bá Phú (email: nbphu@ctu.edu.vn)

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 27/09/2022

Ngày nhận bài sửa: 04/11/2022

Ngày duyệt đăng: 11/12/2022

### Title:

Biological features of flowers and fruit development process of seedless longan tree (*Dimocarpus longan* Lour.) discovered in Soc Trang province

### Từ khóa:

Bất dục đực, không hạt, hạt phần, nhãn, phát triển trái

### Keywords:

Fruit development process, longan, male sterility, seedless, pollen

### ABSTRACT

The study was conducted to record the flower biology and fruit development of seedless longan trees discovered in Soc Trang province. The results showed that (i) some biological characteristics of the seedless longan flowers were different from those of Long longan, specifically, the inflorescence width is smaller; the number of flowers is fewer; the flowers have 2 to 3 petals; and the anthers are white. The seedless of the longan tree may be due to the pollen grains being completely sterile. (ii) seedless longan fruit has a larger size and weight than Long longan fruit in the first weeks but it is smaller than Longan since the 9<sup>th</sup> week. The fruit pulps of the seedless longan trees begin to appear from the 6<sup>th</sup> week. From the 11<sup>th</sup> week, the fruit weight is smaller than that of the Long longan tree. The weight of the blighted ovum of seedless longan doesn't change much over the weeks and the weight of the blighted ovum is lower than the weight seed of Long longan from the 6<sup>th</sup> week. There are 89,0% of the seedless fruit, 11,0% of the aborted-seedy fruit, and 0% of the normal-seedy fruit at harvest.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm ghi nhận đặc điểm sinh học hoa và sự phát triển trái của cây nhãn không hạt được phát hiện tại Sóc Trăng. Kết quả cho thấy (i) một số đặc điểm sinh học của hoa cây nhãn không hạt khác với cây nhãn Long: chiều rộng phát hoa nhỏ hơn, số lượng hoa ít hơn, hoa có từ 2-3 cánh và bao phấn màu trắng. Nguyên nhân không hạt của cây nhãn không hạt có thể là do hạt phần hoàn toàn bất dục; (ii) trái nhãn không hạt ở các tuần đầu có kích thước và khối lượng lớn hơn trái nhãn Long, từ tuần thứ 9 thì nhỏ hơn trái nhãn Long. Thịt trái của trái nhãn không hạt bắt đầu xuất hiện từ tuần thứ 6. Từ tuần thứ 11 khối lượng thịt trái nhỏ hơn của cây nhãn Long. Khối lượng mòi của cây nhãn không hạt ít thay đổi qua các tuần và khối lượng thấp hơn khối lượng hạt của cây nhãn Long từ tuần thứ 6. Cây nhãn không hạt có 89,0% trái không hạt, 11,0% trái hạt tiêu và không có trái hạt chắc khi thu hoạch.

### 1. GIỚI THIỆU

Nhãn có tên khoa học là *Dimocarpus longan* Lour. được biết là loại trái cây có giá trị cao về đặc tính dược phẩm, dinh dưỡng và được trồng ở nhiều quốc gia trên thế giới (Prasad et al., 2017). Với các đặc điểm đặc trưng như cơm trái có vị ngọt, mùi

thơm nhẹ, ít dính vào hạt chiếm tỷ lệ lớn trên tổng khối lượng trái và độ lớn của hạt khác nhau tùy giống. Nhãn có 4 dạng trái: trái có hạt bình thường (normal-seedy fruit), trái có hạt tiêu (hạt bị thoái hóa) (aborted-seedy fruit), trái không hạt (seedless fruit) và trái rỗng (empty fruit) (Wang et al., 2015). Những trái nhãn không hạt có tỷ lệ cơm trái cao nên

thường được người tiêu dùng ưa thích hơn (Huang, 2005). Tháng 8 năm 2017, nhóm nghiên cứu Khoa Khoa học Cây trồng, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ đã phát hiện một cây nhãn không hạt được trồng khoảng năm 2002 tại tỉnh Sóc Trăng, cây có 91,8% trái hoàn toàn không hạt và hầu hết các đặc điểm cơ bản về hình thái thực vật thuộc nhóm nhãn Long (Phú và ctv., 2018). Để tìm ra nguyên nhân gây nên đặc tính không hạt cũng như quá trình phát triển trái của cây nhãn được phát hiện này, nghiên cứu về đặc điểm sinh học của hoa và quá trình phát triển trái nhãn (*Dimocarpus longan* Lour.) không hạt phát hiện tại tỉnh Sóc Trăng đã được thực hiện.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu, thời gian và địa điểm

Cây nhãn không hạt và cây nhãn Long đối chứng cùng được trồng khoảng năm 2002, trong cùng vườn, chăm sóc theo tập quán của nông dân.

Khảo sát được thực hiện từ tháng 5 năm 2020 (khi cây ra hoa tự nhiên) đến tháng 9 năm 2020, tại thị trấn Long Phú, huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng. Các mẫu thu được phân tích tại phòng thí nghiệm Hình thái Cây trồng, Khoa Khoa học Cây trồng, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

### 2.2. Phương pháp

#### 2.2.1. Bố trí khảo sát và chỉ tiêu theo dõi

- Đặc điểm sinh học của hoa

Mỗi cây thu 30 phát hoa ngẫu nhiên xung quanh tán ở thời điểm hoa nở rộ trên cây, mỗi phát hoa có khoảng 10% hoa nở.

Khảo sát hình thái hoa: Các chỉ tiêu trên từng cây nhãn được mô tả theo phương pháp của IPGRI (2002).

Khảo sát các đặc điểm sinh học liên quan đến đặc tính không hạt:

Để khảo sát hình dạng, kích thước và sự hữu thụ của hạt phấn, mỗi loại hoa đực, hoa lưỡng tính đực và hoa lưỡng tính cái được thu với số lượng 10 hoa/phát hoa, lấy hạt phấn nhuộm với aceto-carmin 5%. Lên tiêu bản, quan sát dưới kính hiển vi quang học ở vật kính 10X và 40X. Với mỗi hoa, quan sát ít nhất 200 hạt phấn để ghi nhận hình dạng, đo kích thước hạt phấn bằng thước vi thị kính và ghi nhận số hạt phấn được nhuộm màu và tính phần trăm.

Khảo sát kích thước noãn tại thời điểm hoa nở: cắt dọc bầu noãn thành những lát mỏng (khoảng 0,2 mm). Lên tiêu bản, quan sát bằng kính hiển vi quang

học tất cả các lát cắt của một bầu noãn, nhỏ thêm giọt nước cất và quan sát trên kính hiển vi quang học ở vật kính 4X và 10X. Đo chiều dài noãn, chiều rộng noãn bằng thước vi thị kính.

- Sự phát triển trái

Mỗi cây nhãn chọn 10 chùm trái sau khi đậu trái 2 tuần, xung quanh tán cây và có thời gian ra hoa giống nhau. Số trái trên mỗi chùm từ 60-70 trái, tiến hành treo nhãn và kí hiệu mỗi chùm trái. Thu ngẫu nhiên 3 trái/chùm tiến hành quan sát và ghi nhận các chỉ tiêu 1 tuần/lần.

- Phần trăm (%) các dạng trái

Khi thu hoạch mỗi cây nhãn chọn 10 chùm trái, mỗi chùm khoảng 30 trái ghi nhận tỷ lệ trái không hạt, trái có hạt tiêu và trái có hạt bình thường.

#### 2.2.2. Phương pháp xử lý thống kê

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2019 để nhập số liệu. Các số liệu thu thập được kiểm định Independent-Sample-T test (T) bằng chương trình SPSS 16.0.

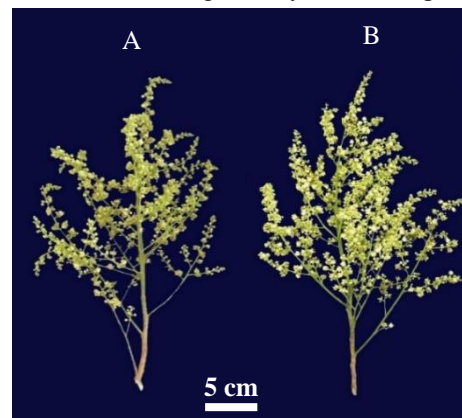
## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Đặc tính hình thái hoa

#### 3.1.1. Đặc tính phát hoa

Hầu hết các đặc điểm của phát hoa như dạng phát hoa, màu sắc trục phát hoa, mật độ lông và góc nhánh cấp 1, màu sắc cánh hoa, số lá đài/hoa của cây nhãn không hạt giống với cây nhãn Long.

Cây nhãn không hạt có bao phấn màu trắng và mật độ hoa thưa trong khi đó cây nhãn Long có và bao phấn màu vàng và mật độ hoa dày (Hình 1). Có thể xem mật độ hoa thưa và bao phấn màu trắng là hai đặc điểm nhận dạng của cây nhãn không hạt.



Hình 1. Phát hoa của cây nhãn không hạt (A) và cây nhãn Long (đối chứng) (B)

Chiều dài phát hoa (Bảng 1) của cây nhãn không hạt là 31,8 cm tương đồng với cây nhãn Long là 35,8 cm. Chiều rộng phát hoa của cây nhãn không hạt là 17,7 cm nhỏ hơn cây nhãn Long là 24,8 cm ( $P < 0,05$ ). Tỷ số chiều dài/chiều rộng phát hoa của cây nhãn không

hạt là 1,85 lớn hơn cây nhãn Long là 1,46 ( $P < 0,05$ ). Có sự tương đồng về số nhánh cấp 1 giữa cây nhãn không hạt (13,3 nhánh) so với cây nhãn Long (18,1 nhánh). Kết quả nghiên cứu của Groff (1921) cũng ghi nhận phát hoa nhãn thường dài từ 8-40 cm.

**Bảng 1. Kích thước phát hoa của cây nhãn không hạt và cây nhãn Long (đối chứng), năm 2022**

Cây nhãn	Kích thước phát hoa			Số nhánh cấp 1 (nhánh)
	Chiều dài (cm)	Chiều rộng (cm)	Tỷ số chiều dài/chiều rộng	
Không hạt	31,8±5,82	17,7±3,49	1,85±0,05	13,3±2,14
Long	35,8±3,93	24,8±3,55	1,46±0,22	18,1±7,45
T	1,90 <sup>ns</sup>	4,74 <sup>**</sup>	2,42 <sup>*</sup>	2,01 <sup>ns</sup>

Số liệu trong bảng được trình bày dưới dạng  $TB \pm sd$  (sd: độ lệch chuẩn); Kết quả kiểm định T được trình bày dưới dạng Trị số T <sup>mức ý nghĩa</sup>; ns: khác biệt không ý nghĩa; \*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%; \*\*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% qua kiểm định T.

Ở thời điểm khảo sát, ghi nhận có sự xuất hiện của hoa đực và hoa lưỡng tính cái và chưa ghi nhận được hoa lưỡng tính đực ở cả hai cây nhãn. Trên một phát hoa nhãn của cây nhãn không hạt (Bảng 2) trung bình có 66,2 hoa đực, 56,5 hoa lưỡng tính, 1.355 hoa không xác định (hoa chưa nở) và tổng số hoa là 1.471 hoa, tất cả đều thấp hơn các loại hoa

trương ứng ở cây nhãn Long là 158,5 hoa, 122,8 hoa và 2.729 hoa ( $P < 0,05$ ). Tuy nhiên, phần trăm từng loại hoa trên tổng số hoa của cây nhãn không hạt tương đương với cây nhãn Long. Cụ thể, hoa đực chiếm từ 5,60-6,75%; hoa lưỡng tính cái chiếm từ 4,10-5,09% và số hoa không xác định chiếm 89,7-91,4%.

**Bảng 2. Số lượng và tỷ lệ (%) từng loại hoa của cây nhãn không hạt và cây nhãn Long (đối chứng), năm 2022**

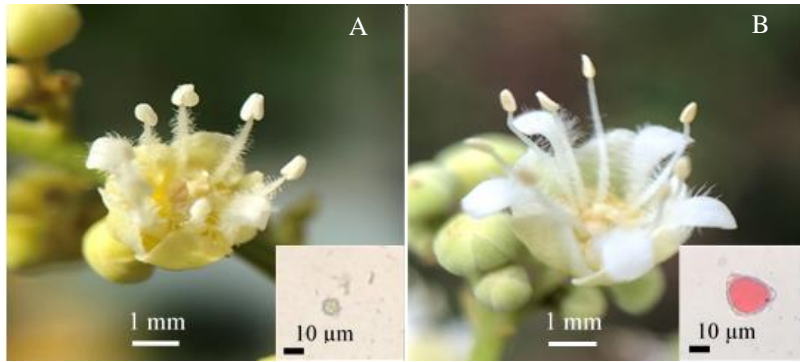
Cây nhãn	Số hoa (hoa)					Tỷ lệ hoa (%)		
	Đực	Lưỡng tính đực	Lưỡng tính cái	Không xác định	Tổng	Đực	Lưỡng tính cái	Không xác định
Không hạt	66,2±39,8	0,00	56,5±14,1	1.355±792	1.471±804	5,60±3,10	5,09±3,21	89,7±5,92
Long	158,5±65,0	0,00	122,8±73,9	2.729±1187	2.955±1205	6,75±2,44	4,10±1,45	91,4±4,10
T	3,72 <sup>**</sup>	-	2,79 <sup>*</sup>	3,20 <sup>**</sup>	3,40 <sup>**</sup>	0,86 <sup>ns</sup>	0,93 <sup>ns</sup>	0,76 <sup>ns</sup>

Số liệu trong bảng được trình bày dưới dạng  $TB \pm sd$  (sd: độ lệch chuẩn); Kết quả kiểm định T được trình bày dưới dạng Trị số T <sup>mức ý nghĩa</sup>; \*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%; \*\*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% qua kiểm định T.

3.1.2. Đặc tính hoa đực

Kết quả khảo sát hoa đực (Bảng 3 và Hình 2) cho thấy chiều cao hoa của cây nhãn không hạt là 4,01 mm tương đương so với cây nhãn Long là 4,00 mm. Đường kính hoa ở cây nhãn không hạt là 3,75 mm nhỏ hơn đường kính hoa của cây nhãn Long là 4,25

mm ( $P < 0,05$ ). Tỷ số chiều cao/đường kính hoa đực ở cây nhãn không hạt là 1,15 lớn hơn cây nhãn Long là 0,95 ( $P < 0,05$ ). Tuy kích thước hoa có thể bị ảnh hưởng bởi dinh dưỡng, điều kiện môi trường nhưng tỷ số chiều cao/đường kính hoa là một đặc điểm của giống, ít thay đổi.



**Hình 2. Hoa đực và hạt phấn được nhuộm aceto-carmin 5% của cây nhãn không hạt (A) và cây nhãn Long (đối chứng) (B)**

Số cánh hoa của cây nhãn không hạt có trung bình 2,17 cánh/hoa (từ 2 đến 3 cánh/hoa) thấp hơn cây nhãn Long đều là 5 cánh/hoa ( $P < 0,05$ ). Kết quả

này thể xem là một đặc điểm quan trọng để phân biệt cây nhãn không hạt được phát hiện tại thị trấn Long Phú, huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng.

**Bảng 3. Kích thước và số cánh/hoa đực của cây nhãn không hạt và cây nhãn Long (đối chứng), năm 2022**

Cây nhãn	Kích thước hoa			Số cánh/hoa
	Chiều cao (mm)	Đường kính (mm)	Chiều cao/đường kính	
Không hạt	4,01±0,64	3,75±0,27	1,15±1,13	2,17±0,38
Long	4,00±0,70	4,25±0,34	0,95±0,17	5,00±0,00
T	0,05 <sup>ns</sup>	6,29 <sup>**</sup>	5,38 <sup>**</sup>	40,9 <sup>**</sup>

Số liệu trong bảng được trình bày dưới dạng TB±sd (sd: độ lệch chuẩn); Kết quả kiểm định T được trình bày dưới dạng Trị số T mức ý nghĩa; ns: khác biệt không ý nghĩa; \*\*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% qua kiểm định T.

Bảng 4 cho thấy số chỉ nhị của cây nhãn không hạt là 6,65 (từ 3 đến 8) thấp hơn so với ở cây nhãn Long là 7,25 (từ 3 đến 9) ( $P < 0,05$ ). Chỉ nhị của cây nhãn không hạt chiều dài 3,97 mm dài hơn chỉ nhị

cây nhãn Long (3,65 mm) ( $P < 0,05$ ). Chiều dài bao phần của cây nhãn không hạt là 1,02 mm dài hơn của cây nhãn Long (0,87 mm) ( $P < 0,05$ ).

**Bảng 4. Một số bộ phận của hoa đực và tỉ lệ (%) ăn màu aceto-carmin 5% của cây nhãn không hạt và cây nhãn Long (đối chứng), năm 2022**

Cây nhãn	Chỉ nhị		Chiều dài bao phần (mm)	Hạt phấn	
	Số lượng (chỉ nhị)	Chiều dài (mm)		Đường kính (µm)	Ăn màu aceto-carmin (%)
Không hạt	6,65±1,12	3,97±0,64	1,02±0,31	7,78±1,60	0,00
Long	7,25±0,89	3,65±0,74	0,87±0,25	21,3±2,28	79,3±8,60
T	5,02 <sup>**</sup>	3,79 <sup>**</sup>	4,37 <sup>**</sup>	48,7 <sup>**</sup>	49,7 <sup>**</sup>

Số liệu trong bảng được trình bày dưới dạng TB±sd (sd: độ lệch chuẩn); Kết quả kiểm định T được trình bày dưới dạng Trị số T mức ý nghĩa; \*\*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% qua kiểm định T.

Qua khảo sát (Hình 2) thì tất cả hạt phấn đều được quan sát ở vị trí cực, cây nhãn không hạt thì hạt phấn dị hình hay có thể gọi là vô định hình, bề mặt lồi hoặc lõm tạo thành các gai. Trong khi hạt phấn cây nhãn Long có dạng tam giác-tù-lồi, hoàn toàn bình thường. Theo Gupta et al. (2017), hình dạng của các hạt phấn hoa nhãn trong chế độ xem cực là hình tam giác-tù-lồi trong khi nó là hình elip-nhọn ở chế độ xem xích đạo. Bảng 4 cho thấy ở hoa đực, đường kính hạt phấn của cây nhãn không hạt là 7,78 µm thấp hơn cây nhãn Long là 21,3 µm

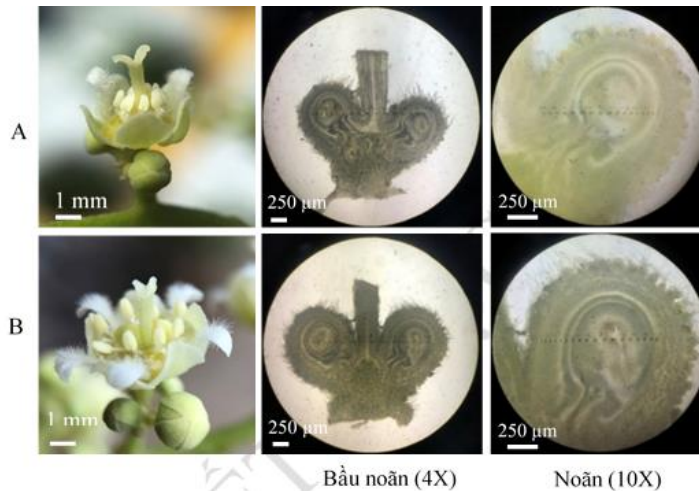
( $P < 0,05$ ). Theo Vasanthi et al. (2007), kích thước hạt phấn thay đổi với biên độ rất lớn. Hạt phấn cây nhãn không hạt có đường kính dao động từ 7,78 µm đến 8,44 µm nhỏ hơn 10 µm được xếp vào loại hạt phấn rất nhỏ, trong khi đó cây nhãn Long (20,9-21,3 µm) có đường kính thuộc nhóm hạt phấn có kích thước nhỏ (từ 10 đến 25 µm). Như vậy, có thể thấy hạt phấn của cây nhãn không hạt với các yếu tố (hình dạng dị hình và kích thước hạt phấn nhỏ) đây có thể được xem là biểu hiện của hạt phấn bất dục.

Bảng 4 và Hình 2 cho thấy khi nhuộm hạt phấn với aceto-carmin 5%, thì hạt phấn hoa đực của cây nhãn không hạt hoàn toàn không ăn màu (tỷ lệ hạt phấn ăn màu 0,00%) trong khi đó, hạt phấn hoa đực của cây nhãn Long là 79,3%. Ở hoa đực, khi chín bao phấn sẽ nứt ra theo chiều dọc mở lưng và để lộ hạt phấn ra ngoài, hoa lưỡng tính cái thì khác, các bao phấn không bao giờ nứt (Pham et al., 2015; George, 2019). Qua khảo sát, ở cây nhãn không hạt, hạt phấn hoàn toàn không ăn màu, điều này chứng minh rằng hạt phấn không có nhiễm sắc thể, vì theo Marutani et al. (1993), nhân của hạt phấn giàu nhiễm sắc thể và hạt phấn hữu thụ có màu hồng đến đỏ đậm với aceto-carmin, trong khi hạt phấn bất thụ (hầu

hết bị teo lại) bắt màu nhạt hoặc không có bất kỳ sự bắt màu nào và do đó vẫn gần như trắng và trong suốt. Kết quả trên cho thấy hạt phấn hoa đực của cây nhãn không hạt không có khả năng hữu thụ bình thường hay còn gọi là bất dục đực.

3.1.3. Đặc tính hoa lưỡng tính cái

Chiều cao hoa lưỡng tính cái của cây nhãn không hạt có chiều cao hoa (4,73 mm), đường kính hoa (4,58 mm) thấp hơn so với cây nhãn Long, lần lượt là 4,92 mm và 5,42 mm (P<0,05). Tuy nhiên, tỷ số chiều cao/đường kính hoa lưỡng tính cái cây nhãn không hạt là 1,06, lớn hơn cây nhãn Long là 0,94 (P<0,05) (Bảng 5).



Hình 3. Hoa lưỡng tính cái và bầu noãn cắt dọc quan sát ở vật kính 4X, 10X của cây nhãn không hạt (A) và cây nhãn Long (đối chứng) (B)

Tương tự như hoa đực, ở hoa lưỡng tính cái (Bảng 5), số cánh/hoa ở cây nhãn không hạt có sự khác biệt rõ rệt (P<0,05), trung bình có 2,10 cánh/hoa (từ 2 đến 3 cánh/hoa) trong khi cây nhãn

Long có 5,00 cánh/ hoa. Đây cũng xem là một đặc điểm quan trọng để phân biệt được cây nhãn không hạt được phát hiện ở huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng.

Bảng 5. Kích thước và số cánh/hoa lưỡng tính cái của cây nhãn không hạt và cây nhãn Long (đối chứng), năm 2022

Cây nhãn	Kích thước hoa			Số cánh/hoa	Chỉ nhị		Chiều dài bao phần (mm)
	Chiều cao (mm)	Đường kính (mm)	Tỷ số chiều cao/đường kính		Số lượng (chỉ nhị)	Chiều dài (mm)	
Không hạt	4,73±0,84	4,58±0,42	1,06±0,29	2,10±0,31	5,16±2,35	1,81±0,28	1,09±0,19
Long	4,92±0,61	5,42±0,26	0,94±0,08	5,00±0,00	5,03±2,56	2,19±0,28	1,09±0,12
T	2,68**	9,37**	2,19*	52,1**	0,46 <sup>ns</sup>	5,15**	0,15 <sup>ns</sup>

Số liệu trong bảng được trình bày dưới dạng TB±sd (sd: độ lệch chuẩn); Kết quả kiểm định T được trình bày dưới dạng Trị số T mức ý nghĩa, \*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%; \*\*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% qua kiểm định T.

Tương tự như ở hoa đực, hoa lưỡng tính cái cũng có một số bộ phận đực như chỉ nhị và bao phần. Kết quả khảo sát cho thấy cây nhãn không hạt giống với cây nhãn Long về số chỉ nhị và chiều dài bao phần. Về số chỉ nhị, ở cây nhãn không hạt có trung bình

5,16 chỉ nhị/hoa (từ 3 đến 8). Chiều dài bao phần ở cây nhãn không hạt là 1,09 mm. Mặt khác, cây nhãn không hạt, chiều dài chỉ nhị là 1,8 mm thấp hơn chiều dài chỉ nhị ở cây nhãn Long là 2,19 mm (P<0,05). Nhị hoa trên hoa lưỡng tính cái (F) không



phát triển, chỉ nhị có dạng sợi ngắn, cao khoảng 1 mm và bao phấn không bao giờ nứt cong lại và ôm lấy bầu nhụy (Pham et al., 2015).

Bảng 7 trình bày kích thước một số bộ phận cái của hoa lưỡng tính cái ở cây nhãn không hạt và cây nhãn Long. Chiều dài vòi nhụy ở cây nhãn không hạt là 2,91 mm và số thùy/nướm trung bình ở cây nhãn không hạt là 2,07 thùy/nướm (từ 2 đến 3) tương đương với cây nhãn Long. Số bầu noãn/hoa ở cây nhãn không hạt và cây nhãn Long trung bình đều

là 2,00. Ở cả hai cây nhãn vẫn có một ít hoa có 1 bầu noãn/hoa và cá biệt ở cây nhãn không hạt có xuất hiện hoa có 3 bầu noãn/hoa. Theo Stern (2005), hoa lưỡng tính cái (F) có bầu nhụy nhị phân trên đế hoa với đầu nhụy xẻ hai hoặc ba thùy. Những hoa lưỡng tính cái (F) có bầu nhụy chứa hai hoặc ba lá noãn mặc dù thường chỉ có một lá noãn sẽ phát triển thành trái, nhưng đôi khi hai noãn cùng phát triển như nhau và tạo thành hai trái phát triển tốt bình thường trên một cuống (Zheng et al., 1994; trích dẫn bởi Stern, 2005).

**Bảng 7. Một số bộ phận hoa lưỡng tính cái của cây nhãn không hạt và cây nhãn Long (đối chứng), năm 2022**

Cây nhãn	Chiều dài vòi nhụy (mm)	Số thùy/nướm	Số bầu noãn/hoa	Kích thước noãn		
				Chiều cao (µm)	Đường kính (µm)	Tỷ số chiều cao/đường kính noãn
Không hạt	2,91±0,43	2,07±0,25	2,00±0,22	699,3±88,3	694,4±94,4	1,02±0,12
Long	3,12±0,43	2,00±0,00	2,00±0,07	663,7±97,8	673,0±72,2	1,01±0,18
T	1,56 <sup>ns</sup>	1,44 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	1,37 <sup>ns</sup>	0,89 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>

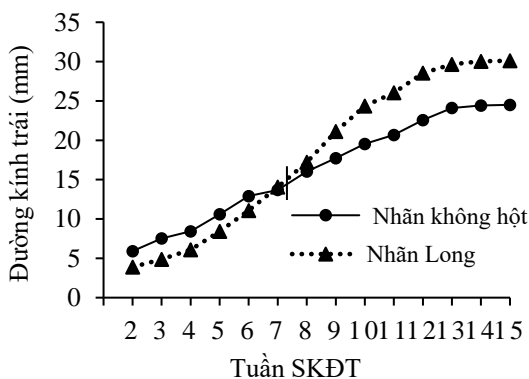
Số liệu trong bảng được trình bày dưới dạng TB±sd (sd: độ lệch chuẩn); Kết quả kiểm định T được trình bày dưới dạng Trj số T <sup>mức ý nghĩa</sup>; ns: khác biệt không ý nghĩa qua kiểm định T.

Bảng 7 cho thấy trung bình kích thước noãn (chiều cao noãn, đường kính noãn và tỷ số chiều cao/đường kính noãn) của cây nhãn không hạt (699,3 µm; 694,4 µm; 1,02) tương đương với cây nhãn Long (663,7 µm; 673,0 µm; 1,01). Nhìn chung, mặt cắt dọc bầu noãn hoa nhãn (Hình 3) cho thấy về cơ bản kích thước bầu noãn phát triển bình thường giữa các cây nhãn.

**3.2. Sự phát triển trái**

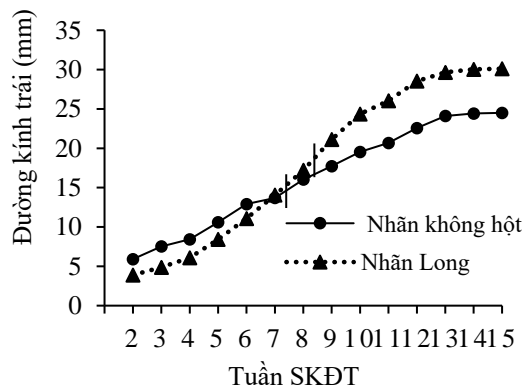
Hình 4 và Hình 6 cho thấy chiều cao trái của cây nhãn không hạt nhìn chung, giai đoạn đầu phát triển

tăng dần đều từ tuần 2 đến tuần 11, giai đoạn sau phát triển chậm dần và đi đến ổn định ở tuần 11 đến tuần 15. Từ tuần 2 đến tuần 4, chiều cao trái nhãn không hạt (6,90-11,8 mm) cao hơn nhãn Long (5,75-9,57 mm) (P<0,05), tuy nhiên từ tuần 7 trở về sau, chiều cao trái nhãn không hạt (15,3 mm) nhỏ hơn nhãn Long (17,2 mm) (P<0,05), từ đó cho thấy chiều cao trái nhãn không hạt phát triển chậm hơn chiều cao trái nhãn Long dẫn đến khi thu hoạch (tuần 15) chiều cao trái nhãn không hạt (21,8 mm) thấp hơn chiều cao trái của nhãn Long (28,0 mm) (P<0,05).



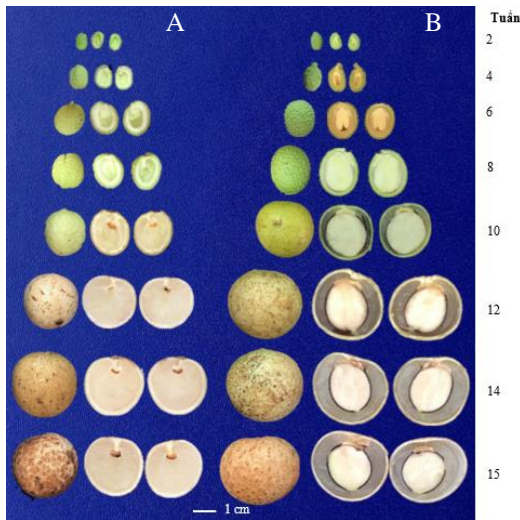
**Hình 4. Chiều cao trái (mm) của nhãn không hạt và nhãn Long (đối chứng) qua các tuần SKĐT**

| Khác biệt không ý nghĩa



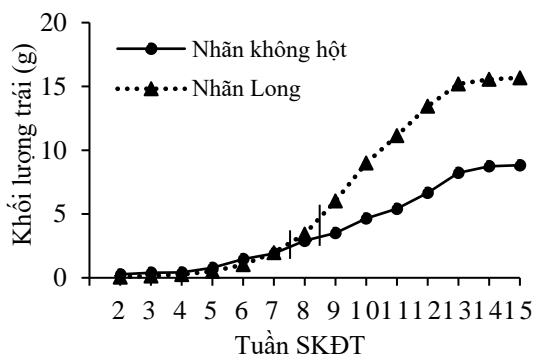
**Hình 5. Đường kính trái (mm) của nhãn không hạt và nhãn Long (đối chứng) qua các tuần SKĐT**

| Khác biệt không ý nghĩa



**Hình 6 Trái nhãn không hạt (A) và nhãn Long (đối chứng) (B) qua các tuần SKĐT**

Hình 5 và Hình 6 cho thấy đường kính trái nhãn không hạt phát triển nhanh từ tuần 2 đến tuần 13 và ổn định từ tuần 13 đến tuần 15. Thời điểm khảo sát từ tuần 2 đến tuần 6 đường kính trái nhãn không hạt (5,91-12,9 mm) lớn hơn nhãn Long (3,89-11,1 mm) ( $P < 0,05$ ). Từ sau tuần 8 cây nhãn không hạt có đường kính trái phát triển chậm hơn cây nhãn Long dẫn đến khi thu hoạch đường kính trái nhãn không hạt (24,5 mm) nhỏ hơn đường kính trái nhãn Long (30,1 mm) ( $P < 0,05$ ). Theo Stern & Gazit (2003), các giai đoạn phát triển trái nhanh hay chậm đều khác nhau ở từng thời điểm, trái có xu hướng phát triển nhanh sau khi đậu trái và phát triển chậm dần khi các cơ quan của trái đã dần hoàn thiện.



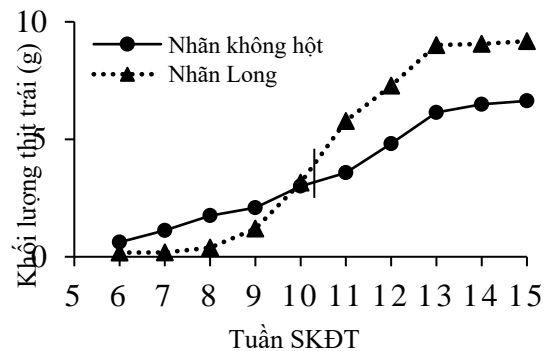
**Hình 7. Khối lượng trái (g) của nhãn không hạt và nhãn Long (đối chứng) qua các tuần SKĐT**

*Khác biệt không ý nghĩa*

Hình 7 cho thấy sự phát triển khối lượng trái nhãn không hạt chia thành 3 giai đoạn: phát triển

chậm từ tuần 2 đến tuần 4, phát triển nhanh từ tuần 4 đến tuần 13 và giai đoạn phát triển chậm dần ổn định từ tuần 13 đến tuần 15. Thời điểm khảo sát từ tuần 2 đến tuần 4, khối lượng trái nhãn không hạt (0,27-0,42 g) cao hơn khối lượng trái nhãn Long (0,06-0,25 g) ( $P < 0,05$ ). Sau tuần 8, khối lượng trái của nhãn không hạt phát triển chậm hơn nhãn Long, đến thời điểm thu hoạch nhãn không hạt (8,82 g) thấp hơn nhãn Long (15,7 g) ( $P < 0,05$ ).

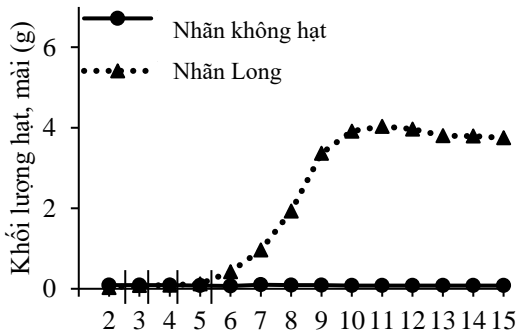
Quá trình phát triển khối lượng thịt trái của cây nhãn không hạt chia thành 2 giai đoạn: phát triển nhanh từ tuần 6 đến tuần 13 và ổn định từ tuần 13 đến tuần 15. Thời điểm khảo sát từ tuần 6 đến tuần 9, khối lượng thịt trái của cây nhãn không hạt (0,62-2,09 g) cao hơn cây nhãn Long (0,18-1,20 g) ( $P < 0,05$ ). Sau tuần 10, sự phát triển khối lượng thịt trái của cây nhãn không hạt chậm hơn cây nhãn Long, khi thu hoạch khối lượng thịt trái của cây nhãn không hạt (6,63 g) thấp hơn cây nhãn Long (9,18 g) ( $P < 0,05$ ).



**Hình 8. Khối lượng thịt trái (g) của nhãn không hạt và nhãn Long (đối chứng) qua các tuần SKĐT**

*Khác biệt không ý nghĩa*

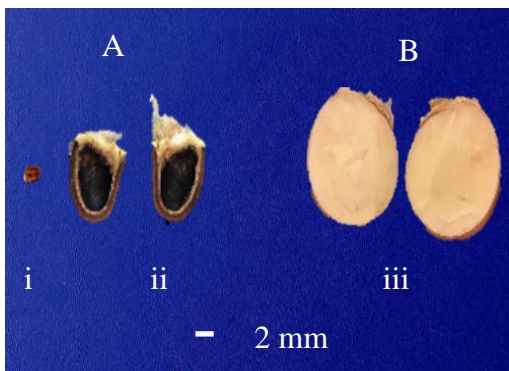
Theo Menzel et al. (2005), sự phát triển về khối lượng thịt trái đối với các giống nhãn có chất lượng tốt thịt trái chiếm 60-75% trên khối lượng trái. Theo Menzel et al. (2005); Kumar et al. (2014), sự phát triển của thịt trái được giới hạn bởi khoảng không được hình thành khi vỏ trái phát triển, tuy nhiên tỷ lệ thịt trái cao hay thấp còn lệ thuộc vào khối lượng hạt và khoảng không mà hạt chiếm. Ở nhãn có hạt bị thoái hóa thịt trái phát triển mạnh mẽ lấp đầy hoàn toàn khoảng không được cung cấp. Từ các yếu tố trên có thể giải thích vì sao ở thời điểm thu hoạch, phần trăm khối lượng thịt trái/khối lượng trái của cây nhãn không hạt (75,6%) lớn hơn của cây nhãn Long (60,4%) ( $P < 0,05$ ).



**Hình 9** Khối lượng hạt và mòi (g) của nhãn không hạt và nhãn Long (đối chứng) qua các tuần SKĐT

| Khác biệt không ý nghĩa

Hình 9 cho thấy khối lượng mòi của cây nhãn không hạt ít thay đổi qua tất cả các thời điểm khảo sát từ tuần 2 đến tuần 15 (0,07-0,08 g), trong đó khối lượng hạt của cây nhãn Long có sự thay đổi qua các thời điểm. Kết quả ở tuần 3 và 4 khối lượng mòi của cây nhãn không hạt (0,10-0,11 g) tương đương với khối lượng hạt cây nhãn Long (0,08-0,09). Sau tuần 4 khối lượng mòi của cây nhãn không hạt ổn định và thấp hơn khối lượng hạt của cây nhãn Long. Khi thu hoạch khối lượng mòi (0,08 g) thấp hơn khối lượng hạt cây nhãn Long (3,75 g) ( $P < 0,05$ ). Theo Chang (2015) cho rằng những trái không hạt có kích thước nhỏ, có ảnh hưởng bởi sự thụ tinh không hoàn chỉnh ở đây noãn phát triển mà chỉ để lại một vết nhỏ vì vậy sự phát triển về khối lượng rất thấp.



**Hình 10** Các dạng hạt và mòi của nhãn không hạt (A) và nhãn Long (đối chứng) (B) : Mòi (i), hạt tiêu (ii) và hạt chắc (iii)

**Bảng 8** Phần trăm (%) trái ở các dạng hạt của cây nhãn không hạt và cây nhãn Long (đối chứng) khi thu hoạch, năm 2022

Cây nhãn	Mòi (%)	Hạt tiêu (%)	Hạt chắc (%)
Không hạt	89,0	11,0	0,00
Long	0,00	1,3	98,7
T	-	3,87**	-

Ghi chú: Kết quả kiểm định T được trình bày dưới dạng Trị số T mức ý nghĩa; \*\*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% qua kiểm định T.

Theo IPGRI (2002) và Lim (2012), hạt nhãn có nhiều hình dạng như tròn, thuôn, lưỡng gài, elip màu sắc biến thiên từ nâu, nâu sẫm đến đen và có bề mặt nhẵn bóng. Bảng 8 ghi nhận cây nhãn không hạt có 89,0% trái không hạt (chỉ có mòi), 11,0% trái hạt tiêu và không có trái hạt chắc. Cây nhãn Long có 98,7% trái hạt chắc, 1,3% trái hạt tiêu và không có trái không hạt.

#### 4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy (i) đa số các đặc điểm sinh học của hoa cây nhãn không hạt tương đồng với cây nhãn Long, ngoại trừ một vài đặc điểm khác với cây nhãn Long như: chiều rộng phát hoa nhỏ hơn, số lượng hoa ít hơn, hoa có từ 2 đến 3 cánh và bao phấn có màu trắng so với hoa có 5 cánh và bao phấn màu vàng ở cây nhãn Long. Hạt phần hoa đực của cây nhãn không hạt là hoàn toàn bất dục, đây có thể là nguyên nhân gây ra đặc tính không hạt của cây nhãn không hạt; (ii) trái của cây nhãn không hạt có kích thước, khối lượng lớn hơn trái ở cây nhãn Long từ tuần thứ 2 đến thứ 6, từ tuần thứ 9 trở về sau kích thước, khối lượng trái lại nhỏ hơn trái ở cây nhãn Long. Thịt trái của cây nhãn không hạt bắt đầu xuất hiện từ tuần thứ 6 và có khối lượng lớn hơn thịt trái ở cây nhãn Long đến tuần thứ 9, từ tuần thứ 11 trở về sau khối lượng thịt trái của cây nhãn không hạt nhỏ hơn cây nhãn Long. Khối lượng mòi của cây nhãn không hạt ít thay đổi qua các tuần, từ tuần thứ 6 trở về sau, khối lượng mòi của cây nhãn không hạt thấp hơn khối lượng hạt của cây nhãn Long. Khi thu hoạch cây nhãn không hạt có 89,0% số trái không hạt, 11,0% trái hạt tiêu và không có trái hạt chắc.

Tiếp tục nghiên cứu ở các thế hệ nhân giống tiếp theo để đánh giá tính ổn định của đặc tính không hạt, năng suất và chất lượng trái của nhãn không hạt này, cũng như sử dụng các kỹ thuật đánh giá gen di truyền để có khẳng định hoàn chỉnh hơn.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chu, Y. C., Lin, T. S., & Chang, J. C. (2015). Pollen effects on fruit set, seed weight, and shriveling of '73-S-20' Litchi-with special reference to artificial induction of parthenocarpy. *HortScience*, 50(3), 369-373.
- George, S. V. (2019). Phenology, floral sexuality and breeding system in rambutan (*Nephelium lappaceum*). *Acta Horticulturae*, (1241), 239-245.
- Gupta, A. K., Singh, M., Marboh, E. S., Nath, V., Pongener, A., & Anal, A. K. D. (2017). Pollen quantity, viability and in vitro pollen germination of longan (*Dimocarpus longan* Lour.). *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 6(7), 270-278.
- Huang, H. (2005). Fruit set, development and maturation, 115-140. In: Menzel, C.M. and Waite, G.K. (eds.). *Litchi and longan: Botany, production, and use*. CABI Publishing Press, London, UK.
- IPGRI, 2002. Descriptors for Litchi (*Litchi chinensis*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, 86.
- Kumar, U.S.P.M., Sarin, N.B. & Jain, S.M. (2014). Breeding Plantation Tree Crops: Improving Productivity and Sustainability (Science Publishers Inc., and Oxford IBH). *Reproductive biology*, 8, 10.
- Lim, T. K. (2012). *Edible medicinal and non-medicinal plants* (Vol. 1, pp. 656-687). Dordrecht, The Netherlands:: Springer.
- Marutani, M., Sheffer, R. D., & Kamemoto, H. (1993). Cytological analysis of *Anthurium andraeanum* (Araceae), its related taxa and their hybrids. *American Journal of Botany*, 80(1), 93-103.
- Menzel, C. M., & Waite, G. K. (2005). *Litchi and longan: botany, production and uses*. Cabi Publishing.
- Pham, V. T., Herrero, M., & Hormaza, J. I. (2015). Effect of temperature on pollen germination and pollen tube growth in longan (*Dimocarpus longan* Lour.). *Scientia Horticulturae*, 197, 470-475.
- Phú, N.B., Giang, L.G. & Vệ, N.B. (2018). Đặc tính hình thái thực vật của cây nhãn không hạt được phát hiện tại tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, tháng 8/2018. trang 12-17.
- Prasad, K., Neha, P., & Lal, M. K. (2017). Cultivation and post-harvest handling techniques of potential future crop 'longan' (*Dimocarpus longan* Lour) in Asia pacific region-A review. *Research on Crops*, 18(2), 384-392.
- Stern, R. A. (2005). Fruit set, development and maturation: longan. *Menzel, CM, Waite*.
- Stern, R. A., & Gazit, S. (2002). The reproductive biology of the lychee. *Horticultural Reviews*, 28, 393-453.
- Vasanthi, G., Grard, P., & Jayabalan, G. (2007). *Pollen grains of South Indian trees V. 1.0. A user-friendly multimedia identification software [CD-ROM]* (pp. 1-CD). Institut Français de Pondichéry.
- Wang, T. D., Zhang, H. F., Wu, Z. C., Li, J. G., Huang, X. M., & Wang, H. C. (2015). Sugar uptake in the aril of litchi fruit depends on the apoplasmic post-phloem transport and the activity of proton pumps and the putative transporter LcSUT4. *Plant and Cell Physiology*, 56(2), 377-387.