

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ TUỔI THU HOẠCH ĐẾN CHẤT LƯỢNG CÁC PHẦN CỦA QUẢ THANH LONG RUỘT ĐỎ (*Hylocereus polyrhizus*)

NGUYỄN THỊ THU THỦY^{1,*} - DƯƠNG THỊ PHƯƠNG LIÊN¹ -
PHAN THỊ THANH QUẾ¹ - DƯƠNG KIM THANH¹

¹Viện Công nghệ sinh học và Thực phẩm, Đại học Cần Thơ
Institute of Biotechnology and Food Technology, Can Tho University

*Email: nttthuy@ctu.edu.vn

Ngày nhận bài: 1/6/2026

Ngày sửa bài: 12/6/2026

Ngày duyệt đăng bài: 23/6/2026

Tóm tắt:

Nghiên cứu đánh giá sự biến động tỷ lệ các phần; thành phần dinh dưỡng, các hợp chất có hoạt tính sinh học trong phần vỏ, thịt quả và hạt của thanh long ruột đỏ thu hoạch ở 28, 30 và 32 ngày sau khi trổ hoa. Kết quả cho thấy, tỷ lệ vỏ quả, hàm lượng nước của vỏ và thịt quả giảm theo độ tuổi thu hoạch, trong khi lượng đường khử, vitamin C, betacyanin tăng theo độ tuổi thu hoạch. Thịt quả chiếm tỷ lệ cao nhất, chứa hàm lượng cao đường khử, vitamin C và hợp chất betacyanin. Phần vỏ quả chứa phenolic và flavonoid tổng số (TPC và TFC) cao nhất trong quả. Hạt thanh long giàu protein, chất béo, đồng thời khả năng chống oxy hóa của hạt cũng cao nhất. TPC, TFC và khả năng loại gốc tự do 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) của quả tăng theo độ tuổi thu hoạch. Quả thanh long thu hoạch ở 30-32 ngày sau khi trổ hoa có giá trị dinh dưỡng và hoạt tính chống oxy hóa cao.

Từ khóa: betacyanin, độ tuổi thu hoạch, hoạt tính sinh học, phenolic, thanh long.

Effects of harvest maturity on the quality of different parts of red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*)

Abstract:

This study evaluates variations in the proportions, nutritional composition, and bioactive compounds of the peel, pulp, and seeds of red-fleshed dragon fruit harvested at 28, 30, and 32 days after flowering. The results indicate that the proportion of peel and the moisture contents of both peel and pulp decrease with increasing harvest maturity, whereas reducing sugar, vitamin C, and betacyanin contents increase. The pulp accounts for the largest proportion of the fruit and contains high levels of reducing sugars, vitamin C, and betacyanin. The peel has the highest total phenolic content and total flavonoid content in the fruit. Dragon fruit seeds are rich in protein and fat and exhibit the highest antioxidant activity. Total phenolic content, total flavonoid content, and 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl free-radical-scavenging activity increase with harvest maturity. Red-fleshed dragon fruit harvested between 30 and 32 days after flowering has high nutritional value and antioxidant activity.

Keywords: betacyanin, harvest maturity, bioactivity, phenolics, dragon fruit.

1. Đặt vấn đề

Thanh long (*Hylocereus* spp.) thuộc họ xương rồng (Cactaceae), có nguồn gốc từ khu vực châu Mỹ và hiện được trồng phổ biến tại nhiều quốc gia Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam (Sonawane, 2017). Quả thanh long có giá trị kinh tế và giá trị dinh dưỡng cao, giàu vitamin, khoáng chất và các hợp chất có hoạt tính sinh học như flavonoid, polyphenol và betalain, góp phần mang lại nhiều lợi ích cho sức khỏe như hoạt tính chống oxy hóa, kháng vi sinh vật, có tác dụng chống ung thư, hạ lipid máu,... trong đó betacyanin là thành phần chủ yếu ảnh hưởng đến hoạt tính chống oxy hóa trong thanh long ruột đỏ (Shah và cs, 2023). Hai giống thanh long được trồng chủ yếu ở Việt Nam là thanh long ruột trắng có vỏ đỏ hay hồng (*Hylocereus undatus*) và thanh long vỏ đỏ, ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*) (Lê Văn Trọng & Hà Thị Phương, 2022). Các vùng trồng thanh long ruột đỏ tập trung chủ yếu tại Lâm Đồng, Tây Ninh, Đồng Tháp và Vĩnh Long (Báo Nhân dân điện tử, 2026). Thanh long là loại quả không có hô hấp đột phát, sự trưởng thành sinh lý của quả có sự biến động về kích thước, tỷ lệ thịt quả, thành phần dinh dưỡng. Quả thanh long đạt độ chín thu hoạch từ ngày thứ 25 đến ngày thứ 33 sau khi trổ hoa (Đào Văn Tấn & Phạm Thị Thúy Hằng, 2014; Lê Văn Trọng & Hà Thị Phương, 2022). Tại các vùng nguyên liệu Châu Thành (Long An cũ), nay là xã Tầm Vu (Tây Ninh), thanh long ruột đỏ thường được thu hoạch trong khoảng 28-32 ngày sau khi trổ hoa, tuy nhiên chưa có công bố về sự biến động chất lượng dinh dưỡng và các hợp chất có hoạt tính sinh học của quả theo độ tuổi thu hoạch.

Xuất phát từ thực tiễn trên, nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá sự biến động thành phần dinh dưỡng và thành phần các hoạt tính có hoạt tính sinh học, hoạt tính chống oxy hóa trong vỏ, thịt quả và hạt của thanh long ruột đỏ ở ba thời điểm thu hoạch (28, 30 và 32 ngày sau khi trổ hoa) tại xã Tầm Vu (Tây Ninh). Kết quả nghiên cứu góp phần xác định thời điểm thu hoạch thích hợp nhằm nâng cao chất lượng nguyên liệu và giá trị sử dụng của thanh long ruột đỏ tại vùng nguyên liệu này.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Chuẩn bị nguyên liệu

Thanh long ruột đỏ từ các vườn trồng ở xã Tầm Vu (Tây Ninh) được thu hoạch ở các thời điểm 28, 30, 32 ngày tính từ lúc trổ hoa. Nguyên liệu được bao từng quả trong bọc xốp, chứa trong thùng carton và vận chuyển về phòng thí nghiệm. Quả sau khi được đưa về phòng thí nghiệm, chọn lựa trái nguyên vẹn, tương đối đồng đều về trọng lượng và kích thước, được rửa sạch bằng nước, để ráo ở điều kiện nhiệt độ phòng, sau đó tiến hành xử lý mẫu để phân tích và đo đạc các chỉ tiêu.

2.2. Phương pháp phân tích và thu thập số liệu

Xác định tỷ lệ các thành phần vỏ, thịt quả, hạt của quả bằng cách tách riêng các phần vỏ, thịt quả và hạt và cân xác định khối lượng. Hàm lượng nước (%) được xác định bằng phương pháp sấy ở 105°C đến khi khối lượng không đổi (Nguyễn Văn Mùi, 2001). Hàm lượng đường khử (%) được xác định dựa trên tính khử của đường với thuốc thử Fehling (Lane & Eynon, 1923). Hàm lượng vitamin C (mg/100 gam mẫu) được xác định bằng phương pháp chuẩn độ iod (Nguyễn Văn Mùi, 2001). Hàm lượng protein tổng số (%) được xác định bằng phương pháp Kjeldahl (Nguyễn Văn Mùi, 2001). Hàm lượng chất béo của mẫu (%), căn bản khô) được xác định theo phương pháp Soxhlet (Nguyễn Văn Mùi, 2001). Hàm lượng betacyanin tổng số (BC) (mg/100g) được xác định theo phương pháp quang phổ dựa trên sự hấp thụ màu ở bước sóng 538 nm (Ramli và cs, 2014). Hàm lượng polyphenol tổng số (TPC) (mg GAE/g chất khô) được xác định bằng phương pháp quang phổ (Dương Thị Phương Liên và nnk, 2024) dựa trên phản ứng màu của phenol với thuốc thử Folin-Ciocalteu tạo thành sản phẩm hấp thụ cực đại tại bước sóng 765 nm. Giá trị TPC được xác định dựa trên đường chuẩn acid gallic. Hàm lượng flavonoids tổng số (TFC) (mg QE/g chất khô) được xác định bằng phương pháp quang phổ (Dương Thị

Phượng Liên và nnk, 2024), dựa trên phản ứng của hợp chất flavonoid phản ứng với $AlCl_3$ tạo thành sản phẩm có màu hấp thụ cực đại tại bước sóng 415 nm. Giá trị TPC được xác định dựa trên đường chuẩn quercetin. Khả năng loại gốc tự do DDPH (%) được xác định thông qua sự giảm độ hấp thụ tại bước sóng 517 nm của dung dịch DPPH trong methanol khi tiếp xúc với các chất chống oxy hóa (Dương Thị Phượng Liên và nnk, 2024).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Kết quả của các thí nghiệm được thu thập và xử lý bằng phần mềm Statgraphics Centurion XV.I và phần mềm Microsoft Excel 2013, phương pháp phân tích phương sai ANOVA và kiểm định LSD để kết luận sự sai khác giữa các giá trị trung bình của các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 0,05.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Ảnh hưởng của độ tuổi thu hoạch đến tỷ lệ vỏ quả, thịt quả và hạt của quả thanh long ruột đỏ

Trong quá trình sinh trưởng và phát triển, có sự thay đổi về kích thước và tỷ lệ các phần vỏ, thịt quả và hạt. Sự thay đổi tỷ lệ các phần của quả thanh long ruột đỏ theo độ tuổi thu hoạch được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Sự thay đổi tỷ lệ phần trăm các phần vỏ, thịt quả và hạt của quả thanh long ruột đỏ theo độ tuổi thu hoạch

Độ tuổi (ngày)	Vỏ quả (%)	Thịt quả (%)	Hạt (%)
28	38,60±0,90 ^c	59,43±1,03 ^a	1,89±0,23 ^a
30	36,25±0,04 ^b	61,71±0,06 ^b	2,05±0,03 ^a
32	35,19±0,14 ^a	62,82±0,20 ^c	1,99±0,06 ^a

Ghi chú: Số liệu thể hiện qua trung bình ± độ lệch chuẩn, các chữ cái giống nhau trong cùng 1 cột thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, $\alpha = 0,05$

Kết quả ở Bảng 1 cho thấy, độ tuổi thu hoạch có ảnh hưởng đến tỷ lệ vỏ quả và thịt quả. Tỷ lệ phần trăm thịt quả tăng theo độ tuổi thu hoạch nhưng tỷ lệ vỏ quả giảm dần, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Sự biến động này phù hợp với công bố của Trọng và Phương (2022) về sự gia tăng tỷ lệ phần ăn được theo độ tuổi của quả. Hạt chiếm tỷ lệ nhỏ trong quả và không biến đổi theo độ tuổi thu hoạch.

Ảnh hưởng của độ tuổi thu hoạch đến sự thay đổi hàm lượng các chất dinh dưỡng trong các phần của quả thanh long ruột đỏ

Ảnh hưởng của độ tuổi thu hoạch đến hàm lượng nước, hàm lượng đường khử và vitamin C trong vỏ và thịt quả thanh long ruột đỏ được trình bày ở Bảng 2.

Lượng nước trong vỏ quả và thịt quả giảm vào ngày thứ 32 sau khi trổ hoa, khác biệt có ý nghĩa so với quả thu hoạch ở ngày thứ 28 và 30. Lượng nước trong thịt quả thấp hơn lượng nước trong vỏ quả, phản ánh sự tích lũy các vật chất khô trong phần ăn được của quả cao hơn. Lượng nước giảm do sự gia tăng tích lũy thành phần chất khô của quả trong quá trình chín.

Bảng 2. Sự thay đổi hàm lượng nước, đường khử và vitamin C trong vỏ quả và thịt quả thanh long ruột đỏ theo độ tuổi thu hoạch

Độ tuổi (ngày)	Hàm lượng nước (%)		Hàm lượng đường khử (%)		Hàm lượng vitamin C (mg/100 g)	
	Vỏ quả	Thịt quả	Vỏ quả	Thịt quả	Vỏ quả	Thịt quả
28	91,13±0,13 ^b	87,49±0,17 ^b	2,74±0,14 ^a	8,69±0,30 ^a	15,20±0,20 ^a	16,00±3,23 ^a
30	91,32±0,35 ^b	87,31±0,06 ^b	2,89±0,08 ^{ab}	8,94±0,59 ^b	22,82±0,20 ^b	34,29±0,00 ^b
32	90,34±0,29 ^a	86,14±0,02 ^a	3,17±0,03 ^b	9,89±0,69 ^c	24,72±0,20 ^c	32,17±3,25 ^b

Ghi chú: Số liệu thể hiện qua trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn, các chữ cái giống nhau trong cùng 1 cột thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, $\alpha = 0,05$

Đường khử và vitamin C tăng có ý nghĩa theo độ tuổi thu hoạch, sự hiện diện trong thịt quả cao hơn trong phần vỏ quả. Sự gia tăng đường khử do ảnh hưởng của các biến đổi sinh lý trong quá trình chín, phù hợp với quy luật về sự gia tăng hàm lượng đường trong giai đoạn sau của quá trình phát triển của quả (Lê Văn Trọng & Hà Thị Phương, 2022). Sự gia tăng vitamin C là do sự gia tăng các tiền chất cho sự tổng hợp vitamin C (đường khử và D-galacturonate) thông qua con đường Smirnoff-Wheeler (Wheeler và cs, 1998) trong quá trình chín.

Bảng 3. Sự thay đổi hàm lượng protein và chất béo trong các phần của quả thanh long ruột đỏ theo độ tuổi thu hoạch

Độ tuổi (ngày)	Hàm lượng protein (%)			Hàm lượng chất béo (%)
	Vỏ quả	Thịt quả	Hạt	Hạt
28	0,40±0,01 ^a	0,36±0,01 ^a	13,32±0,37 ^a	34,33±0,27 ^a
30	0,43±0,01 ^b	0,37±0,01 ^{ab}	13,60±0,43 ^{ab}	34,86±0,14 ^{ab}
32	0,44±0,04 ^b	0,39±0,01 ^b	13,97±0,00 ^b	35,19±0,29 ^b

Ghi chú: Số liệu thể hiện qua trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn, các chữ cái giống nhau trong cùng 1 cột thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, $\alpha = 0,05$

Protein chiếm hàm lượng cao trong hạt (13,32÷13,97%), tuy nhiên trong phần vỏ quả và thịt quả chứa ít protein. Theo Susanti et al. (2012) trong thanh long chứa phytoalbumin là protein có hoạt tính chống oxy hóa mạnh, góp phần đem lại lợi ích cho sức khỏe. Sự thay đổi hàm lượng protein trong các phần của quả khác biệt có ý nghĩa giữa quả thu hoạch ở ngày thứ 28 và quả thu hoạch ở ngày thứ 32 sau khi trổ hoa (Bảng 3). Hàm lượng protein trong thịt quả tương đương với báo cáo của Nurul và Asmah (2014) trên thanh long ruột đỏ Malaysia. Lượng chất béo trong hạt thanh long tăng (34,33÷35,19%), khác biệt có ý nghĩa theo độ tuổi của quả, cao hơn so với công bố của Chemah và nnk (2010), Phan Thị Thanh Quế và nnk (2024) với giá trị tương ứng là 22,8% và 31,82%. Sự khác biệt có thể do nguồn hạt thu nhận được có thời điểm thu hoạch và vùng trồng khác nhau. Chất béo trong phần vỏ và thịt quả không thể xác định trong các mẫu nghiên cứu, kết quả này tương đồng với báo cáo của Nurul và Asmah (2014).

Ảnh hưởng của độ tuổi thu hoạch đến sự thay đổi hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học và đến hoạt tính chống oxy hóa trong các phần của quả thanh long ruột đỏ

Sự biến động của hàm lượng betacyanin, hàm lượng polyphenol tổng số trong các phần của quả theo độ tuổi thu hoạch được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Sự thay đổi hàm lượng betacyanin, hàm lượng polyphenol tổng số trong các phần của quả thanh long ruột đỏ theo độ tuổi thu hoạch

Độ tuổi (ngày)	BC (mg/100g)		TPC (mg GAE/g ck)		
	Vỏ quả	Thịt quả	Vỏ quả	Thịt quả	Hạt
28	28,33±0,30 ^a	94,71±0,29 ^a	6,54±0,39 ^a	5,95±0,03 ^b	4,76±0,73 ^b
30	40,67±0,39 ^b	138,44±0,24 ^b	8,81±0,27 ^b	5,49±0,30 ^b	4,01±0,73 ^a
32	59,25±0,04 ^c	145,05±0,86 ^c	9,73±0,26 ^c	4,81±0,43 ^a	4,21±0,93 ^{ab}

Ghi chú: Số liệu thể hiện qua trung bình ± độ lệch chuẩn, các chữ cái giống nhau trong cùng 1 cột thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, $\alpha = 0,05$

Hàm lượng betacyanin trong vỏ và thịt quả tăng có ý nghĩa theo độ tuổi thu hoạch. Betacyanin tăng nhanh trong thịt quả từ 28 đến 30 ngày tuổi (từ 94,71 mg/100 g đến 138,44 mg/100g) tương tự công bố của Wu và cs (2019).

TPC trong vỏ quả cao nhất, tăng theo độ tuổi thu hoạch; ngược lại, TPC trong thịt quả giảm vào ngày thứ 32 sau khi trổ hoa, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê. TPC trong hạt thay đổi theo thời điểm thu hoạch, đạt giá trị 4,01÷4,76 mgGAE/g chất khô, cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Phan Thị Thanh Quế và nnk (2024) có thể do khác biệt vùng trồng (Nurul và Asmah, 2014).

TFC cao nhất trong vỏ quả, thấp nhất trong hạt và giảm theo độ tuổi thu hoạch (Bảng 5). Giá trị TFC trong thịt quả thanh long ruột đỏ được nghiên cứu thấp hơn so với nghiên cứu trên thanh long ruột đỏ Malaysia (245 mgQE/100g chất khô) (Ramli và cs, 2014). Ở 28 ngày tuổi, hạt thanh long có TFC gần với giá trị được phân tích trên hạt thanh long ruột đỏ ở Bình Thuận (58,15 mgGE/100 g) (Hoàng và cs, 2025).

Bảng 5. Sự thay đổi TFC và khả năng loại gốc tự do DPPH của các phần quả thanh long ruột đỏ theo độ tuổi thu hoạch

Độ tuổi (ngày)	TFC (mg QE/g ck)			Khả năng loại gốc tự do DPPH (%)		
	Vỏ quả	Thịt quả	Hạt	Vỏ quả	Thịt quả	Hạt
28	1,33±0,08 ^b	0,97±0,04 ^b	0,16±0,01 ^c	28,38±0,32 ^a	52,90±0,74 ^a	81,73±3,30 ^a
30	1,30±0,04 ^{ab}	0,93±0,03 ^b	0,15±0,00 ^b	36,36±0,13 ^b	55,32±1,09 ^b	83,78±3,03 ^b
32	1,12±0,10 ^a	0,83±0,05 ^a	0,11±0,01 ^a	37,83±0,24 ^c	63,67±0,99 ^c	86,84±2,26 ^c

Ghi chú: Số liệu thể hiện qua trung bình ± độ lệch chuẩn, các chữ cái giống nhau trong cùng 1 cột thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, $\alpha = 0,05$

Các hợp chất có hoạt tính sinh học betacyanin, polyphenol, flavonoids, acid ascorbic,... có ảnh hưởng đến khả năng loại gốc tự do DPPH của thanh long. Khả năng loại gốc tự do DDPH của các phần

của quả gia tăng có ý nghĩa theo độ tuổi thu hoạch. Kết quả nghiên cứu tương tự kết quả công bố bởi Ghorband và cs, (2023). TPC và TFC giảm theo độ tuổi thu hoạch, nhưng hàm lượng vitamin C và betacyanin trong thịt quả tăng, các hợp chất này góp phần làm tăng hoạt tính chống oxy hóa của thịt quả. Hoạt tính chống oxy hóa trong hạt thanh long cao hơn so với của vỏ và thịt quả với khoảng giá trị tương tự công bố của Phan Thị Thanh Quế và nnk (2024) nhưng cao hơn so với công bố của Chemah et al. (2010) với giá trị lần lượt là 87,71% và 46,60%. Các kết quả khảo sát tương đồng với báo cáo của Dương Thị Phụng Liên và nnk (2024) cho thấy, có sự biến động các hợp chất có hoạt tính sinh học và hoạt tính chống oxy hóa của các phần của quả theo độ chín.

4. Kết luận

Nghiên cứu cho thấy, độ tuổi thu hoạch có ảnh hưởng đến tỷ lệ, giá trị dinh dưỡng, hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học và khả năng loại gốc tự do trong các phần của quả thanh long ruột đỏ. Hàm lượng nước trong vỏ và thịt quả cũng như tỷ lệ vỏ quả giảm theo độ tuổi thu hoạch, phản ánh sự gia tăng phần ăn được và thành phần vật chất khô của quả. Tỷ lệ phần thịt quả; hàm lượng đường khử, vitamin C, hợp chất betacyanin trong vỏ và thịt quả thanh long ruột đỏ tăng theo độ tuổi thu hoạch. Chất béo trong hạt biến động theo độ tuổi thu hoạch, khác biệt có ý nghĩa giữa hạt 28 và hạt 32 ngày tuổi. Hàm lượng protein, TPC, TFC và khả năng loại gốc tự do DPPH của vỏ, thịt quả và hạt thanh long bị ảnh hưởng bởi độ tuổi thu hoạch. Thanh long thu hoạch ở ngày thứ 32 có hàm lượng dinh dưỡng và khả năng loại gốc tự do DPPH cao nhất trong 3 độ tuổi thu hoạch được khảo sát■

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Đại học Cần Thơ, mã số CTCS2025-04-05.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Báo Nhân Dân điện tử. (2026). Vĩnh Long trồng thanh long VietGAP xuất khẩu. <https://nhandan.vn/vinh-long-trong-thanh-long-vietgap-xuat-khau-post950144.html>
- Đào Văn Tấn, & Phạm Thị Thúy Hằng. (2014). Định lượng một số thành phần dinh dưỡng, khoáng trong quả thanh long ruột trắng (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) và thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus* (Web.) Britton & Rose) trồng tại xã Vân Trục, huyện Lập Thạch, tỉnh Vĩnh Phúc. Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 30(1S), 181-188.
- Dương Thị Phụng Liên, Đoàn Ngọc Liễu, Võ Thị Ngọc Liễu, Lê Duy Nghĩa, & Nguyễn Thị Thu Thủy. (2024). Ảnh hưởng của độ chín và vùng trồng đến các hợp chất có hoạt tính sinh học và hoạt tính chống oxy hóa trong các phần của quả mít Thái Hậu Giang. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2, 51-60.
- Lê Văn Trọng, & Hà Thị Phương. (2022). Nghiên cứu một số biến đổi sinh lý, hóa sinh theo tuổi phát triển của quả thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*) trồng tại Thanh Hóa. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Duy Tân, 2(51), 31-39.
- Nguyễn Văn Mùi. (2001). Thực hành hóa sinh học. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Phan Thị Thanh Quế, Đỗ Thảo Uyên, & Lê Duy Nghĩa. (2024). So sánh một số đặc điểm chất lượng của dầu hạt thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*) trích ly bằng dung môi n-hexan và ethanol. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, 60(CĐ SDMD), 70-77. <https://doi.org/10.22144/ctujos.2024.438>
- Chemah, T. C., Aminah, A., Noriham, A., & Wan Aida, W. M. (2010). Determination of pitaya seeds as a natural antioxidant and source of essential fatty acids. International Food Research Journal, 17, 1003-1010.
- Ghorband, A., Joshi, B., & Bhatt, H. (2023). Studies on physicochemical and nutritional properties of dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 12(6), 223-226. <https://doi.org/10.22271/phyto.2023.v12.i6c.14785>
- Hoang, S. L., Le, T. N., & Nguyen, T. N. K. (2025). A comparative study on nutritional values and phytochemicals of the seeds from three different dragon fruit varieties cultivated in Vietnam. Natural Resources for Human Health, 5(3),

474–483. <https://doi.org/10.53365/nrfhh/204060>

Lane, J. H., & Eynon, L. (1923). Determination of reducing sugars by means of Fehling's solution with methylene blue as internal indicator. *Journal of the Society of Chemical Industry*, 42, 32T-37T.

Nurul, S., & Asmah, R. (2014). Variability in nutritional composition and phytochemical properties of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) from Malaysia and Australia. *International Food Research Journal*, 21, 1689-1697.

Ramli, N. S., Ismail, P., & Rahmat, A. (2014). Influence of conventional and ultrasonic-assisted extraction on phenolic contents, betacyanin contents, and antioxidant capacity of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *The Scientific World Journal*, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2014/96473>

Shah, K., Chen, J., Chen, J., & Qin, Y. (2023). Pitaya nutrition, biology, and biotechnology: A review. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(18), 13986. <https://doi.org/10.3390/ijms241813986>

Susanti, E. V. H., Utomo, S. B., Syukri, Y., & Redjeki, T. (2012). Phytochemical screening and analysis of polyphenolic antioxidant activity of methanolic extract of white dragon fruit (*Hylocereus undatus*). *Indonesian Journal of Pharmacy*, 23(1), 60-64.

Wheeler, G. L., Jones, M. A., & Smirnov, N. (1998). The biosynthetic pathway of vitamin C in higher plants. *Nature*, 393, 365–369. <https://doi.org/10.1038/30728>

Wu, Y., Xu, J., He, Y., Shi, M., Han, X., Li, W., Zhang, X., & Wen, X. (2019). Metabolic profiling of pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) during fruit development and maturation. *Molecules*, 24(6), 1114. <https://doi.org/10.3390/molecules24061114>