

XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN NƯỚC ÉP HỖN HỢP THANH LONG RUỘT ĐỎ (*Hylocereus polyrhizus*) VÀ CHANH DÂY (*Passiflora edulis*)

Lê Trí Ân*, Lê Thị Kiều Tiên, Trần Thị Thanh Vân và Lê Vũ Lan Phương
Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ
(*Email: ltan@ctu.edu.vn)

Ngày nhận: 15/9/2023

Ngày phản biện: 20/10/2023

Ngày duyệt đăng: 05/01/2024

TÓM TẮT

Quy trình chế biến nước ép hỗn hợp thanh long ruột đỏ và chanh dây được nghiên cứu nhằm tạo ra sản phẩm mới có giá trị dinh dưỡng cao, có hương vị đặc trưng tận dụng được hai loại nguyên liệu này. Thí nghiệm được tiến hành khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ Pectinex Ultra SP-L (0,1; 0,2 và 0,3%) và thời gian ủ (90, 120 và 150 phút) đến hiệu suất thu hồi dịch quả thanh long ruột đỏ; ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn dịch quả thanh long và chanh dây (3:1, 4:1, 5:1) đến chất lượng sản phẩm; ảnh hưởng của tỷ lệ đường (15, 18 và 21%) và acid ascorbic (0,05; 0,1 và 0,15%) bổ sung đến chất lượng của sản phẩm; ảnh hưởng của nhiệt độ (75, 80 và 85°C) và thời gian thanh trùng (5, 10 và 15 phút) đến chất lượng của sản phẩm. Kết quả nghiên cứu cho thấy thanh long ruột đỏ được xử lý với 0,2% Pectinex Ultra SP-L trong 120 phút cho hiệu suất thu hồi dịch quả cao nhất (91,23%). Sản phẩm đạt giá trị cảm quan tốt nhất khi phối trộn dịch quả thanh long và chanh dây với tỷ lệ 4:1, bổ sung đường với tỷ lệ 18%, ascorbic acid 0,1%. Sản phẩm đạt chất lượng vi sinh và giữ được hàm lượng betacyanin cao nhất khi thanh trùng ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 10 phút. Kết quả nghiên cứu góp phần đa dạng hóa sản phẩm nước ép trên thị trường và giải quyết đầu ra cho thanh long ruột đỏ và chanh dây.

Từ khóa: Chanh dây, nước ép hỗn hợp, Pectinex Ultra SP-L, thanh long ruột đỏ,

Trích dẫn: Lê Trí Ân, Lê Thị Kiều Tiên, Trần Thị Thanh Vân và Lê Vũ Lan Phương, 2024. Xây dựng quy trình chế biến nước ép hỗn hợp thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*) và chanh dây (*Passiflora edulis*). Tạp chí Nghiên cứu khoa học và Phát triển kinh tế Trường Đại học Tây Đô. 19: 191-207.

*ThS. Lê Trí Ân - Giảng viên Trường Đại học Kỹ Thuật - Công Nghệ Cần Thơ

1. GIỚI THIỆU

Thanh long ruột đỏ và chanh dây là hai loại quả nhiệt đới có hàm lượng dinh dưỡng cao, dễ sử dụng tạo nhiều sản phẩm khác nhau. Thanh long ruột đỏ rất được ưa chuộng, có vị ngọt thanh và chua nhẹ. Trong quả thanh long ruột đỏ có chứa thành phần betacyanin, một nhóm phytochemical tạo màu sắc tím đỏ đặc trưng (Moreno et al., 2008; Phebe et al., 2009) và còn có khả năng kháng oxy hóa (Huang et al., 2021; Phebe et al., 2009) cũng như kháng tế bào ung thư (Zou et al., 2005). Với màu sắc, hương vị đặc trưng cũng như các hoạt tính sinh học đáng quý, thanh long ruột đỏ có tiềm năng lớn được ứng dụng để chế biến nhiều loại sản phẩm khác nhau, trong đó có sản phẩm nước ép (Mạc Xuân Hòa và Dương Thị Thu Hương, 2017). Chanh dây được đánh giá là một trong những loại trái cây bổ dưỡng với nhiều dưỡng chất và vitamin cần thiết cho cơ thể như: hàm lượng chất béo, chất xơ, protein, khoáng chất, calcium, phosphorus, ferrum, carotene, vitamin B₁, B₂, B₃ và các axit tự do. Ngoài ra, chanh dây có thể được sử dụng để tạo hương vị đặc trưng cho các món ăn, nước ép từ loại quả này có tác dụng trong việc chữa bệnh (Đỗ Huy Bích và ctv., 2004). Như vậy, thanh long ruột đỏ mang màu hấp dẫn, vị ngọt thanh mát; chanh dây có hương thơm đặc trưng, chua thanh nhẹ. Sự kết hợp của hai loại nguyên liệu này sẽ tạo ra một sản phẩm nước giải khát mới lạ và bổ dưỡng.

Enzyme pectinase là enzyme xúc tác sự thủy phân liên kết ester hoặc liên kết glucoside có trong mạch polymer của

pectin. Nhiệt độ tối ưu của enzyme pectinase khoảng 50 - 55°C. Sự phân hủy pectin trong tự nhiên thường xảy ra khi trái cây chín. Enzyme pectinase được ứng dụng nhiều trong quá trình chế biến thực phẩm để tăng hiệu suất ép và làm trong nước quả. Các chế phẩm được sử dụng thường chứa hỗn hợp pectinase, endo- và exo-polygalacturonase, pectin trans-eliminase (Quách Đình và ctv., 2008). Nhiều nghiên cứu đã chứng minh sử dụng pectinase ở tỷ lệ thích hợp trong thời gian ủ thích hợp làm tăng đáng kể hiệu suất trích ly dịch quả. Nghiên cứu trên thanh long ruột đỏ của Mạc Xuân Hòa và Dương Thị Thu Hương (2017) cho thấy hiệu suất thu hồi đạt cao nhất bằng 80,94% với nồng độ enzyme 0,35% trong thời gian 50 phút. Nghiên cứu ứng dụng enzyme pectinase trong sản xuất nước mơ cho kết quả hiệu suất thu hồi dịch quả cao nhất khi tỷ lệ enzyme bổ sung là 0,2%, thời gian 120 phút, nhiệt độ 50°C, pH 4,5 (Phan Thị Hường và Nguyễn Thị Thu Sang, 2017).

Ngoài ra, nhiều nghiên cứu cho thấy các thành phần bổ sung như đường và ascorbic acid cùng với chế độ thanh trùng có ảnh hưởng đến chất lượng các sản phẩm nước ép. Nghiên cứu về sự ổn định màu betacyanin trong nước ép thịt quả thanh long ruột đỏ cho thấy màu betacyanin trong sản phẩm duy trì tốt khi phối chế với 0,2% ascorbic acid, pH 4,0 và thanh trùng ở nhiệt độ 80°C trong 15 phút (Phan Thị Thanh Quế và ctv., 2017). Một nghiên cứu khác trên nước quả thanh long cho thấy khi bổ sung 0,25% ascorbic acid, hàm lượng betacyanin duy trì cao nhất và thời gian

giữ nhiệt không có ảnh hưởng đến hàm lượng betacyanin còn lại trong sản phẩm khi xử lý ở nhiệt độ thấp hơn 85°C nhưng hàm lượng này giảm đáng kể khi xử lý nhiệt ở 85°C trong 30 phút (Wong and Siow, 2015).

Do đó, nghiên cứu được tiến hành để xác định tỷ lệ chế phẩm pectinase (enzyme Pectinex Ultra SP-L) bổ sung và thời gian ủ, tỷ lệ phối trộn dịch quả, tỷ lệ đường và ascorbic acid bổ sung cũng như nhiệt độ và thời gian thanh trùng thích hợp nhất nhằm tạo ra sản phẩm nước ép hỗn hợp thanh long ruột đỏ - chanh dây có chất lượng cao.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương tiện nghiên cứu

Nguyên liệu thanh long ruột đỏ được mua tại vườn ở huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ, thanh long được chọn phải chín vừa, vị ngọt, không chín quá sẽ làm ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm; chanh dây được mua tại cửa hàng Bách hóa xanh thành phố Cần Thơ. Chanh dây được chọn phải là vỏ tím, phải vừa chín, không dập nát, không có biểu hiện của hư hỏng, phải còn tươi và có mùi thơm đặc trưng.

Chế phẩm enzyme được sử dụng trong nghiên cứu này là enzyme Pectinex Ultra SP-L được sản xuất bởi tập đoàn Novozymes (Đan Mạch). Enzyme được sản xuất từ nấm mốc *Aspergillus aculeatus*, có hoạt tính ≥ 3.800 U/mL, dạng lỏng, pH tối ưu 3,5 - 4,5, nhiệt độ tối ưu 45 – 50°C. Enzyme được bảo quản ở nhiệt độ mát (12 – 15°C) (Hoàng Quang Bình và ctv., 2020).

2.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ enzyme Pectinex Ultra SP-L và thời gian ủ đến hiệu suất thu hồi dịch quả

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với hai nhân tố với ba lần lặp lại. Thanh long ruột đỏ sau khi bỏ vỏ, phần thịt quả được làm nhuyễn bằng thiết bị chà (model: JM-DJ), kích thước lưới chà $\Phi 2\text{mm}$, thu được hỗn hợp puree dịch quả. Sau đó, lấy puree phối trộn với nước theo tỷ lệ 1:2. Enzyme Pectinex Ultra SP-L được bổ sung vào hỗn hợp ở các tỷ lệ khảo sát (0,1; 0,2 và 0,3%). Hỗn hợp được điều chỉnh pH bằng Na_2CO_3 đến giá trị 4,5 (pH ban đầu của puree thanh long ruột đỏ là $4,36 \pm 0,10$) và được ủ ở 50°C trong các khoảng thời gian khảo sát (90, 120 và 150 phút). Kết thúc thời gian ủ, hỗn hợp được lọc qua vải lọc ở áp suất khí quyển trong thời gian 30 phút.

2.3. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giữa dịch quả thanh long và chanh dây đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với một nhân tố với ba lần lặp lại. Thanh long được xử lý với các thông số tỷ lệ enzyme và thời gian ủ đã chọn từ thí nghiệm trên. Chanh dây được cắt đôi lấy phần dịch quả và hạt, sau đó lọc qua rây có kích thước lỗ 0,5 mm để loại bỏ thịt quả và hạt, không pha với nước. Dịch quả thanh long và dịch quả chanh dây được phối trộn theo các tỷ lệ khảo sát (3:1, 4:1 và 5:1). Hỗn hợp được phối trộn với đường và ascorbic acid, rót vào chai thủy tinh dung tích 200 mL, đậy kín, sau đó được thanh trùng và làm nguội. Sản phẩm được đánh giá

cảm quan (màu sắc, mùi, vị, trạng thái) theo thang điểm mô tả (từ 0 đến 5 điểm).

2.4. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ đường và acid ascorbic bổ sung đến chất lượng của sản phẩm

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với hai nhân tố với ba lần lặp lại. Dịch quả thanh long và dịch quả chanh dây được phối trộn theo tỷ lệ đã chọn từ thí nghiệm trên. Hỗn hợp được bổ sung đường (15, 18 và 21%) và ascorbic acid (0,05; 0,1 và 0,15%). Sau đó, hỗn hợp được rót vào chai thủy tinh vuông dung tích 200 mL, đậy kín, thanh trùng và làm nguội. Sản phẩm được đánh giá cảm quan theo thang điểm mô tả.

2.5. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến chất lượng của sản phẩm

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với hai nhân tố với ba lần lặp lại. Hỗn hợp dịch quả được chuẩn bị theo các thông số đã chọn từ các thí nghiệm trên, dịch quả được bài khí bằng nhiệt trước khi rót vào chai thủy tinh vuông dung tích 200 mL và đậy kín. Quá trình thanh trùng được tiến hành ở các mức nhiệt độ khảo sát (75, 80 và 85°C) trong các khoảng thời gian khảo sát (5, 10 và 15 phút). Sản phẩm được phân tích các chỉ tiêu: tổng số vi sinh vật hiếu khí và cảm quan.

2.6. Phương pháp phân tích

Hàm lượng chất khô hòa tan của nguyên liệu và sản phẩm được đo bằng chiết quang kế (Atago, Nhật Bản). Độ pH được đo bằng pH kế (Hanna Instruments, Mỹ). Độ ẩm nguyên liệu được xác định bằng phương pháp làm

khô đến khối lượng không đổi theo Tiêu chuẩn ngành (10TCN-842:2006, 2006). Hàm lượng acid tổng số được xác định theo AOAC 942.15 (AOAC, 1990). Hàm lượng vitamin C được xác định theo phương pháp chuẩn độ với iod (Nguyễn Văn Mùi, 2001). Hàm lượng betacyanin được xác định bằng phương pháp quang phổ (Wong and Siow, 2015). Hiệu suất thu hồi được tính bằng phần trăm khối lượng dịch quả sau khi ủ với enzyme và lọc trên tổng khối lượng hỗn hợp puree với nước và enzyme ban đầu. Tổng số vi sinh vật hiếu khí được xác định bằng kỹ thuật đổ đĩa theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 4884-1:2015 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2015). Các chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm được đánh giá theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 3215:1979 (Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước, 1979) bởi các cảm quan viên đã qua huấn luyện. Các chỉ tiêu vi sinh của sản phẩm được kiểm tra tại Trung tâm chất lượng nông lâm thủy sản vùng 6, (386 Cách mạng tháng 8, phường Bùi Hữu Nghĩa, quận Bình Thủy, thành phố Cần Thơ).

2.7. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu khảo sát được phân tích thống kê bằng ANOVA kết hợp với phép thử LSD thông qua phần mềm Statgraphics Centurion XVIII để xác định mức độ khác biệt ý nghĩa.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần hóa học cơ bản của thanh long ruột đỏ và chanh dây

Chất lượng của sản phẩm nước ép hỗn hợp thanh long ruột đỏ và chanh dây phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó bao gồm chất lượng của nguyên liệu thanh

long và chanh dây. Do đó, việc phân tích thành phần hóa học của nguyên liệu là cần thiết. Kết quả phân tích thành phần hóa học được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Thành phần hóa học cơ bản của thanh long ruột đỏ và chanh dây

Thành phần		Loại nguyên liệu	
		Thanh long ruột đỏ	Chanh dây
pH	-	4,36±0,10	2,91 ± 0,02
Hàm lượng chất khô hòa tan	(%)	13,00 ± 2,00	14,00 ± 1,52
Hàm lượng ẩm	(%)	87,00 ± 1,31	81,01 ± 2,33
Hàm lượng vitamin C	(%)	0,06 ± 0,01	0,27 ± 0,05
Betacyanin	(mg/100g)	10,54 ± 0,24	-
Hàm lượng acid tổng	(%)	0,37 ± 0,03	2,90 ± 0,14

Ghi chú: Số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại.

Kết quả phân tích thành phần hóa học của nguyên liệu cho thấy, ở thanh long ruột đỏ có pH 4,36, acid tổng thấp (0,37%), hàm lượng ẩm tương đối cao (chiếm 87%), phù hợp làm nguyên liệu cho sản phẩm nước giải khát. Chanh dây có pH 2,91, acid tổng cao (chiếm 2,9%). Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng acid tổng trong chanh dây cao, kết quả này cũng tương đồng với kết quả đã được nghiên cứu Lê Mỹ Hồng và ctv., (2009). Hàm lượng vitamin C trong nguyên liệu không cao, chỉ chiếm 0,06% đối với thanh long và chiếm 0,27% đối với chanh dây. Hàm lượng chất khô trong cả hai nguyên liệu cũng tương đối thấp. Vì thế cần nghiên cứu tìm ra tỷ lệ phối chế phù hợp để có một sản phẩm đạt chất lượng cao.

3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ enzyme và thời gian ủ đến hiệu suất thu hồi dịch quả thanh long ruột đỏ

Enzyme Pectinex Ultra SP-L được sử dụng nhằm tạo điều kiện cho quá trình trích ly lượng dịch quả và cải thiện chất lượng sản phẩm. Kết quả ở Bảng 2 cho thấy tỷ lệ enzyme và thời gian xử lý ảnh

hưởng đến hiệu suất thu hồi dịch quả thanh long ruột đỏ có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95%. Theo Bảng 2, với cùng một thời gian ủ, các nghiệm thức có sử dụng enzyme đều cho hiệu suất cao hơn so với không sử dụng enzyme và hiệu suất có chiều hướng tăng theo sự tăng tỷ lệ enzyme từ 0,1 đến 0,3%. Với thời gian ủ 120 phút, tỷ lệ enzyme 0,2% cho hiệu suất thu hồi dịch quả cao nhất (91,23%), trong khi tăng tỷ lệ enzyme lên 0,3% thì hiệu suất lại giảm xuống. Kết quả này tương đồng với các kết quả nghiên cứu trước về ảnh hưởng của tỷ lệ enzyme sử dụng đến hiệu suất thu hồi dịch quả thanh long ruột đỏ. Nhóm tác giả Mạc Xuân Hòa và Dương Thị Thu Hương (2017) đã sử dụng tỷ lệ pectinase 0,1; 0,3; 0,35 và 0,4% để thủy phân thanh long ruột đỏ với các khoảng thời gian ủ khác nhau, kết quả cho thấy tỷ lệ enzyme tăng từ 0,1 đến 0,35% thì hiệu suất tăng nhưng đến tỷ lệ 0,4% thì hiệu suất không tăng nữa. Tương tự, một nghiên cứu khác sử dụng tỷ lệ Pectinex 0,1; 0,2; 0,3 và 0,4% cũng cho thấy hiệu suất thu hồi dịch thanh long ruột đỏ tăng nhưng nghiệm thức 0,4% không khác

biệt ý nghĩa so với nghiệm thức 0,3% (Hoàng Quang Bình và *ctv.*, 2020). Điều này được giải thích theo động học enzyme như sau: khi trong dung dịch có thừa cơ chất thì vận tốc phản ứng tỷ lệ thuận với nồng độ enzyme, tức là nồng độ enzyme tăng làm tăng nhanh sự thủy phân, giải phóng nhiều dịch quả dẫn đến tăng hiệu suất thu hồi; tuy nhiên, khi nồng độ enzyme đã đạt tới mức bão hòa với nồng độ cơ chất thì sự tăng thêm nữa nồng độ enzyme cũng không làm tăng thêm vận tốc phản ứng, dẫn đến hiệu suất thu hồi không tăng (Phạm Thị Trân Châu và Phan Tuấn Nghĩa, 2011).

Mặt khác, yếu tố thời gian cũng có tác động lớn đến quá trình xử lý bằng enzyme Pectinex Ultra SP-L. Với cùng tỷ lệ enzyme, khi tăng thời gian xử lý thì hiệu suất thu hồi có chiều hướng tăng. Trong đó, khi sử dụng tỷ lệ enzyme 0,2%, hiệu suất tăng khi thời gian tăng từ 90 lên 120 phút nhưng đến 150 phút

thì hiệu suất không có khác biệt ý nghĩa. Các nghiên cứu trước cũng đã cho thấy kết quả tương tự: hiệu suất tăng khi thời gian thủy phân tăng từ 30 đến 60 phút nhưng sau đó không tăng nữa (Hoàng Quang Bình và *ctv.*, 2020); hiệu suất đạt tối đa ở một thời gian xử lý ứng với từng tỷ lệ enzyme sử dụng, khi tăng thêm thời gian thì hiệu suất không thay đổi (Mạc Xuân Hòa và Dương Thị Thu Hương, 2017). Kết quả này có thể giải thích do khi enzyme đã thủy phân hết cơ chất, giải phóng lượng dịch quả tối đa thì sự tăng thêm thời gian ủ không ảnh hưởng đến lượng dịch quả thu được.

Như vậy có sự tương tác giữa tỷ lệ enzyme sử dụng và thời gian ủ. Hiệu suất thu hồi dịch quả thanh long ruột đỏ đạt cao nhất khi sử dụng 0,2% Pectinex Ultra SP-L trong thời gian 120 phút, do đó thông số này được chọn để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ enzyme và thời gian ủ đến hiệu suất thu hồi dịch quả

Thời gian xử lý (phút)	Tỷ lệ enzyme (%)	Hiệu suất thu hồi (%)
90	0	82,92 ± 0,89 ^a
	0,1	87,58 ± 0,23 ^b
	0,2	88,75 ± 0,73 ^{cd}
	0,3	89,51 ± 0,31 ^{de}
	0,4	90,26 ± 0,10 ^{ef}
120	0	83,09 ± 0,29 ^a
	0,1	88,46 ± 0,12 ^c
	0,2	91,23 ± 0,35 ^g
	0,3	90,26 ± 0,10 ^{ef}
	0,4	91,09 ± 0,39 ^g
150	0	82,63 ± 0,81 ^a
	0,1	89,48 ± 0,27 ^d
	0,2	90,75 ± 0,79 ^{fg}
	0,3	91,09 ± 0,39 ^g
	0,4	91,09 ± 0,39 ^g

Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại; các trung bình nghiệm thức đi kèm chữ cái khác nhau có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ dịch quả thanh long ruột đỏ và chanh dây đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Sản phẩm nước ép kết hợp giữa thanh long ruột đỏ và chanh dây cần có các tính chất cảm quan phù hợp, làm nổi bật

được các tính chất tốt và cân đối giữa hai loại nguyên liệu. Do đó, việc xác định được tỷ lệ phối trộn thích hợp là rất cần thiết. Kết quả ở Bảng 3 thể hiện ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn đến trạng thái, màu sắc, mùi và vị của sản phẩm.

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ dịch quả thanh long ruột đỏ: chanh dây đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Tỷ lệ dịch quả	Màu	Mùi	Vị	Trạng thái
3:1	4,30 ± 0,53 ^a	4,13 ± 0,73 ^b	4,00 ± 0,53 ^a	4,70 ± 0,47 ^a
4:1	4,90 ± 0,31 ^b	4,67 ± 0,48 ^c	4,67 ± 0,55 ^b	4,93 ± 0,25 ^b
5:1	4,27 ± 0,52 ^a	3,73 ± 0,64 ^a	3,73 ± 0,64 ^a	4,60 ± 0,50 ^a

Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại; các trung bình nghiệm thức đi kèm chữ cái khác nhau có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Kết quả ở Bảng 3 cho thấy giá trị cảm quan về trạng thái, màu, mùi, vị của nước ép ở tỷ lệ phối trộn 4:1 là cao nhất. Sản phẩm ở tỷ lệ 4:1 cho màu đỏ đặc trưng của thanh long ruột đỏ, mùi thơm đặc trưng của chanh dây, vị chua ngọt hài hòa của hai nguyên liệu. Ở tỷ lệ 3:1 sản phẩm cho màu đỏ hơi nhạt, trạng thái đồng nhất, trong suốt, mùi thơm nồng của chanh dây. Tỷ lệ 5:1 cho sản phẩm có màu đỏ đậm, mùi thơm của chanh dây ít, trạng thái đồng nhất, trong suốt.

Từ kết quả trên cho thấy, tỷ lệ phối trộn giữa hai nguyên liệu có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng cảm quan của sản phẩm. Điều này cũng đã được nhiều nhà khoa học công bố đối với các loại nước quả hỗn hợp khác như: sơ ri - khóm - chanh dây (Lê Mỹ Hồng và ctv., 2009), khóm - chanh dây (Nguyễn Minh Thủy và ctv., 2013), dứa - bí đao (Vũ Kim Dung và ctv., 2020).

Tóm lại, tỷ lệ thanh long ruột đỏ : chanh dây là 4:1 cho sản phẩm có giá trị

cảm quan cao nhất, do đó tỷ lệ này được sử dụng để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

3.4 Ảnh hưởng của tỷ lệ đường và ascorbic acid bổ sung đến chất lượng sản phẩm

3.4.1. Ảnh hưởng đến hàm lượng betacyanin

Ascorbic acid thường được sử dụng như một phụ gia có tác dụng bảo vệ các phytochemical trong các sản phẩm nước ép. Một số nghiên cứu trước đây đã chứng tỏ ascorbic acid bảo vệ được betacyanin trong dịch chiết hoặc nước quả thanh long đỏ (Woo, 2011; Phan Thị Thanh Quế và ctv., 2017). Mặt khác, tác dụng bảo vệ betacyanin của một số loại đường cũng đã được nghiên cứu (Kunnika and Praneer, 2011; Liu et al., 2019). Do đó, thí nghiệm đã được tiến hành để khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ ascorbic acid và đường bổ sung đến hàm lượng betacyanin còn lại trong sản phẩm nước ép thanh long đỏ - chanh dây. Kết

quả cho thấy các tỷ lệ ascorbic acid và các tỷ lệ đường có ảnh hưởng riêng lẻ (Bảng 4 và Bảng 5 tương ứng) đến hàm lượng betacyanin nhưng không có tương tác với nhau.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ ascorbic acid bổ sung đến hàm lượng betacyanin còn lại trong sản phẩm

Tỷ lệ ascorbic acid (%)	Hàm lượng betacyanin còn lại (mg/100g)
0,05	3,42 ± 0,32 ^a
0,10	3,50 ± 0,37 ^a
0,15	3,74 ± 0,20 ^b

Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại; các trung bình nghiệm thức đi kèm chữ cái khác nhau có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 5. Ảnh hưởng của tỷ lệ đường bổ sung đến hàm lượng betacyanin còn lại trong sản phẩm

Tỷ lệ đường (%)	Hàm lượng betacyanin còn lại (mg/100g)
15	3,23 ± 0,21 ^a
18	3,57 ± 0,24 ^b
21	3,86 ± 0,13 ^c

Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại; các trung bình nghiệm thức đi kèm chữ cái khác nhau có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Kết quả ở Bảng 4 chứng tỏ tỷ lệ ascorbic acid bổ sung càng cao, tác dụng bảo vệ betacyanin càng hiệu quả, hàm lượng betacyanin còn lại càng cao. Điều này tương đồng với các kết quả nghiên cứu trước và được giải thích do ascorbic acid có hoạt tính kháng oxy hóa mạnh nên phản ứng trước, ngăn cản các tác nhân oxy hóa phản ứng với betacyanin (Woo, 2011; Phan Thị Thanh Quế và ctv., 2017). Tuy nhiên, hàm lượng betacyanin của các nghiệm thức vẫn thấp hơn nhiều so với nguyên liệu ban đầu (10,54 mg/100 g, Bảng 1) và thấp hơn so với các nghiên cứu trước do tỷ lệ ascorbic khảo sát trong các nghiên cứu trước cao hơn: 0,1 – 1,0% (Woo, 2011) hay 0,2 – 0,8% (Phan Thị Thanh Quế và ctv., 2017).

Bên cạnh đó, kết quả ở Bảng 5 cũng chứng tỏ tỷ lệ đường bổ sung càng cao, hàm lượng betacyanin càng được bảo vệ tốt. Điều này cũng tương đồng với một số nghiên cứu trước và được giải thích do đường bổ sung vào làm giảm độ hoạt động của nước, hạn chế các phản ứng phân hủy betacyanin (Kunnika and Pranee, 2011; Liu et al., 2019).

3.4.2. Ảnh hưởng đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Mặc dù thanh long ruột đỏ và chanh dây là hai loại nguyên liệu chính, tạo ra màu sắc và hương vị đặc trưng của sản phẩm, nhưng hàm lượng chất khô và hàm lượng vitamin C của hai loại nguyên liệu này không cao (Bảng 1). Do đó, việc bổ sung thêm đường và ascorbic acid để sản phẩm có mùi vị, màu sắc phù

hợp với thị hiếu của người tiêu dùng nói chung về nước ép quả là cần thiết. Đường bổ sung vào có tác dụng tạo vị ngọt, hạn chế sự phát triển của vi sinh vật, nâng cao giá trị thực phẩm. Bên cạnh đó, ascorbic acid bổ sung vào nhằm tạo vị chua, làm giảm pH của sản phẩm

tạo điều kiện thuận cho quá trình thanh trùng. Ngoài ra, ascorbic acid còn có tác dụng như một chất chống oxy hóa, giữ màu cho sản phẩm. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ đường và ascorbic acid bổ sung đến các chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm được thể hiện ở Bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của tỷ lệ đường và ascorbic acid bổ sung đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Tỷ lệ đường (%)	Tỷ lệ acid ascorbic (%)	Điểm cảm quan			
		Màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái
15	0,05	4,63 ± 0,48 ^b	4,36 ± 0,70 ^{cd}	3,45 ± 1,07 ^a	4,45 ± 0,70 ^b
	0,10	4,73 ± 0,48 ^{bc}	4,36 ± 0,48 ^{cd}	4,00 ± 0,67 ^{bcd}	4,09 ± 0,74 ^a
	0,15	4,54 ± 0,53 ^{ab}	4,27 ± 0,63 ^{cd}	4,27 ± 0,63 ^d	4,45 ± 0,53 ^b
18	0,05	5,00 ± 0,00 ^d	4,36 ± 0,67 ^{cd}	4,18 ± 0,63 ^{cd}	4,81 ± 0,42 ^c
	0,10	5,00 ± 0,00 ^d	4,81 ± 0,42 ^e	5,00 ± 0,00 ^e	4,81 ± 0,32 ^c
	0,15	4,90 ± 0,00 ^{cd}	4,54 ± 0,52 ^{de}	4,00 ± 0,67 ^{bcd}	4,90 ± 0,32 ^c
21	0,05	4,36 ± 0,48 ^a	3,90 ± 0,32 ^{ab}	3,72 ± 0,63 ^{ab}	4,00 ± 0,47 ^a
	0,10	4,54 ± 0,70 ^{ab}	3,63 ± 0,82 ^a	3,45 ± 0,53 ^a	3,90 ± 0,57 ^a
	0,15	4,54 ± 0,52 ^{ab}	4,18 ± 0,92 ^{bc}	3,91 ± 0,88 ^{bc}	4,09 ± 0,57 ^a

Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại; các trung bình nghiệm thức đi kèm chữ cái khác nhau có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Qua kết quả thực nghiệm cho thấy tỷ lệ đường và ascorbic acid bổ sung ảnh hưởng đến giá trị cảm quan của sản phẩm có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Nghiệm thức được bổ sung đường với tỷ lệ 18% và ascorbic acid 0,1% cho điểm cảm quan cao nhất ở cả 4 chỉ tiêu. Với cùng tỷ lệ đường này nhưng nghiệm thức có tỷ lệ acid thấp hơn (0,05%) tuy không khác biệt về màu sắc và trạng thái nhưng lại khác biệt có ý nghĩa về mùi và vị, chúng tỏ lượng ascorbic acid bổ sung ít hơn cho mùi và vị kém hơn, không hài hòa. Nghiệm thức có tỷ lệ acid cao hơn (0,15%) cũng có điểm cảm quan về vị thấp hơn chúng tỏ lượng acid nhiều, tạo vị chua nhiều, không hài hòa. Với các nghiệm thức có

tỷ lệ đường thấp hơn hay cao hơn (15% và 21%) cũng cho điểm cảm quan thấp hơn, chúng tỏ lượng đường bổ sung quá ít hoặc quá nhiều gây ảnh hưởng đến cảm quan của sản phẩm, đặc biệt về mùi và vị. Như vậy, tỷ lệ đường 18% và tỷ lệ ascorbic acid 0,1% được chọn để thực hiện thí nghiệm tiếp theo.

3.5. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến chất lượng sản phẩm

3.5.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến sự biến đổi mật số vi sinh vật trong sản phẩm

Bên cạnh việc phải có giá trị cảm quan cao, sản phẩm nước ép hỗn hợp thanh long ruột đỏ và chanh dây còn phải đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm.

Điều này được đảm bảo bởi quá trình thanh trùng, trong đó nhiệt độ và thời gian thanh trùng quyết định chất lượng sản phẩm cuối cùng. Kết quả kiểm tra

tổng số vi sinh vật hiếu khí của sản phẩm sau thanh trùng được trình bày ở Bảng 7.

Bảng 7. Biến đổi mật số vi sinh vật trong thời gian bảo quản sản phẩm (CFU/mL mẫu)

Nhiệt độ thanh trùng (°C)	Thời gian giữ nhiệt (phút)	Thời gian bảo quản (ngày)		
		1	5	8
Đối chứng (không thanh trùng)		3,5.10 ²		
75	5	-	-	0,3.10 ²
	10	-	-	21.10 ²
	15	-	10	> 10 ³
80	5	-	1,53.10 ²	> 10 ³
	10	-	-	-
	15	-	-	-
85	5	-	-	-
	10	-	-	-
	15	-	-	-

(Ghi chú “-” : chưa có vi sinh vật phát triển)

Đối với nghiệm thức không thanh trùng, tổng số vi sinh vật hiếu khí đạt mức cao sau chỉ một ngày bảo quản, vượt giới hạn cho phép theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với các sản phẩm đồ uống không cồn (QCVN 6-2:2010/BYT). Sản phẩm thanh trùng ở nhiệt độ 75°C với thời gian 5, 10, 15 phút và nhiệt độ 80°C với thời gian 5 phút thì sau 8 ngày bảo quản lượng vi sinh vật phát triển vượt quá giới hạn cho phép. Nghiệm thức xử lý ở 80°C trong thời gian 10, 15 phút và 85°C trong 5, 10, 15 phút không có sự hiện hữu của vi sinh vật suốt 8 ngày bảo quản. Như vậy, lượng vi sinh vật phát triển vượt giới hạn cho phép khi thanh trùng ở nhiệt độ thấp trong thời gian ngắn và giảm đáng kể khi tăng nhiệt độ và tăng thời gian giữ nhiệt. Cũng như các loại sản phẩm nước

ép từ rau quả khác, sản phẩm nước ép hỗn hợp thanh long và chanh dây có pH khá thấp (pH 3,5). Với giá trị pH thấp khả năng kháng nhiệt của vi sinh vật kém nên dễ dàng bị tiêu diệt khi thanh trùng (Quách Đình và ctv., 2008). Ở nhiệt độ càng cao và thời gian giữ nhiệt càng dài không có sự xuất hiện của vi sinh vật, tuy nhiên điều kiện thanh trùng như vậy có thể làm mất đi các chất dinh dưỡng có trong sản phẩm, ảnh hưởng đến giá trị cảm quan của sản phẩm.

3.5.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến hàm lượng betacyanin còn lại của sản phẩm

Nhiệt độ có ảnh hưởng lớn đến các hợp chất màu tự nhiên trong đó có betacyanin (Woo, 2011), do đó quá trình xử lý nhiệt trong chế biến nước ép có thể

làm giảm hàm lượng chất này trong sản phẩm, ảnh hưởng đến giá trị dinh dưỡng và cả cảm quan của sản phẩm. Thí nghiệm đã được tiến hành để khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến hàm lượng betacyanin còn lại trong sản phẩm. Tuy nhiên, kết quả cho thấy ba mức nhiệt độ khảo sát tạo khác biệt có ý nghĩa, trong khi các khoảng thời gian khảo sát không ảnh hưởng đến hàm lượng betacyanin (Bảng 8). Kết quả ở Bảng 8 cho thấy tác động của nhiệt độ thanh trùng đến hàm lượng

betacyanin còn lại trong sản phẩm nước ép. Nhiệt độ càng cao hàm lượng betacyanin còn lại càng thấp. Hơn nữa, hàm lượng betacyanin còn lại thấp hơn nhiều so với nguyên liệu thanh long đỏ ban đầu (10,54 mg/100 g, Bảng 1). Kết quả này tương đồng với các nghiên cứu trước đây về ảnh hưởng của chế độ thanh trùng đến hàm lượng betacyanin trong nước quả thanh long đỏ (Phan Thị Thanh Quế và ctv., 2017; Wong and Siow, 2015).

Bảng 8. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến hàm lượng betacyanin còn lại trong sản phẩm

Nhiệt độ (°C)	Hàm lượng betacyanin còn lại (mg/100 g)
75	3,66 ± 0,17 ^b
80	3,50 ± 0,11 ^a
85	3,44 ± 0,11 ^a
Thời gian (phút)	
5	3,51 ± 0,13 ^a
10	3,56 ± 0,16 ^a
15	3,52 ± 0,19 ^a

(Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại; các trung bình nghiệm thức đi kèm chữ cái khác nhau có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)).

3.5.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Thanh trùng ở nhiệt độ và thời gian thích hợp giúp sản phẩm nước ép đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, tuy nhiên quá trình thanh trùng có thể ảnh hưởng đến giá trị cảm quan của sản phẩm. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của các mức nhiệt độ (75, 80 và 85°C) và thời gian thanh trùng (5, 10 và 15 phút) đến các

chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm cho thấy nhiệt độ tạo sự khác biệt ý nghĩa về màu và mùi, không tạo khác biệt ý nghĩa về vị và trạng thái (Bảng 9) trong khi thời gian không ảnh hưởng đến cả màu sắc, mùi, vị và trạng thái (Bảng 10). Các nghiệm thức 75°C trong 5 – 15 phút và 80°C trong 5 phút không đảm bảo về chất lượng vi sinh (Bảng 7) nên không được xem xét tiếp về chất lượng cảm quan.

Bảng 9. Ảnh hưởng của nhiệt độ thanh trùng đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Nhiệt độ (°C)	Màu	Mùi	Vị	Trạng thái
75	4,07 ± 0,55 ^b	4,04 ± 0,59 ^a	4,11 ± 0,58 ^a	4,52 ± 0,51 ^a
80	4,44 ± 0,51 ^c	4,07 ± 0,47 ^b	4,07 ± 0,62 ^a	4,81 ± 0,40 ^b
85	3,78 ± 0,70 ^a	3,52 ± 0,70 ^b	3,89 ± 0,42 ^a	4,59 ± 0,50 ^{ab}

(Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại; các trung bình nghiệm thức đi kèm chữ cái khác nhau có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)).

Bảng 10. Ảnh hưởng của thời gian thanh trùng đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Thời gian (phút)	Màu	Mùi	Vị	Trạng thái
5	4,07 ± 0,55 ^a	4,00 ± 0,55 ^a	3,89 ± 0,64 ^a	4,70 ± 0,47 ^a
10	4,19 ± 0,68 ^a	3,89 ± 0,70 ^a	4,19 ± 0,40 ^a	4,59 ± 0,50 ^a
15	4,04 ± 0,71 ^a	3,74 ± 0,66 ^a	4,00 ± 0,55 ^a	4,63 ± 0,49 ^a

(Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại; các trung bình nghiệm thức đi kèm chữ cái khác nhau có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)).

Xét về ảnh hưởng của nhiệt độ, thanh trùng ở 80°C cho sản phẩm có điểm cảm quan cao nhất về màu, mùi và trạng thái, trong khi thanh trùng ở 85°C cho sản phẩm có điểm cảm quan thấp nhất về tất cả các chỉ tiêu (Bảng 9). Điều này có thể được giải thích một phần bởi tác động của nhiệt độ làm giảm hàm lượng chất màu đặc trưng betacyanin còn lại trong sản phẩm (Bảng 8). Nhiệt độ càng cao, betacyanin còn lại càng thấp, dẫn đến sản phẩm có màu nhạt không đẹp. Mặc dù các mức thời gian thanh trùng khảo sát không tạo sự khác biệt ý nghĩa về các chỉ tiêu cảm quan, chế độ thanh trùng cần được chọn sao cho sản phẩm vừa đảm bảo về chất lượng vi sinh vừa giữ được hàm lượng betacyanin cao, giá trị cảm quan phù hợp, đồng thời có thể mang lại hiệu quả kinh tế.

Trên cơ sở các yếu tố trên, chế độ thanh trùng thích hợp cho sản phẩm là 80°C trong 10 phút.

3.6. Thành phần hóa học của sản phẩm

Kết quả phân tích thành phần hóa học của sản phẩm nước ép hỗn hợp thanh long ruột đỏ và chanh dây được trình bày ở Bảng 11.

Kết quả ở Bảng 11 cho thấy sản phẩm nước ép hỗn hợp thanh long ruột đỏ và chanh dây có hàm lượng chất khô hòa tan cao hơn một số sản phẩm nước ép hỗn hợp đã được công bố như nước ép sơ ri – khóm – chanh dây 20°Bx (Lê Mỹ Hồng và ctv., 2009), nước ép xoài – cam – táo 12°Bx (Begum et al., 2018), nước ép dứa – bí đao 18°Bx (Vũ Kim Dung và ctv., 2020). Bên cạnh đó, hàm lượng acid tổng của sản phẩm nước ép thanh long ruột đỏ - chanh dây cũng có hàm

lượng acid tổng cao hơn nước ép sơ ri – khóm – chanh dây, nước ép xoài – cam – táo và nước ép dứa – bí đao (0,57%; 0,3% và 2,72 g/L tương ứng) (Lê Mỹ Hồng và ctv., 2009, Begum et al., 2018, Vũ Kim Dung và ctv., 2020). Với hàm lượng chất khô hòa tan 23°Bx và hàm lượng acid tổng 0,7%, nước ép thanh long ruột đỏ - chanh dây có vị chua ngọt hài hòa, phù hợp với sản phẩm. Ngoài

ra, giá trị pH của sản phẩm tương đồng với các loại nước ép hỗn hợp khác.

Mặt khác, từ Bảng 11 có thể thấy được sản phẩm giữ được một lượng vitamin C và một lượng betacyanin từ các nguyên liệu, tuy lượng không cao nhưng cũng đóng góp vào giá trị dinh dưỡng của sản phẩm, mang lại lợi ích cho người tiêu dùng.

Bảng 11. Thành phần hóa học của sản phẩm

Thành phần		Hàm lượng
Hàm lượng acid tổng số	(%)	0,70 ± 0,01
Hàm lượng vitamin C	(%)	0,26 ± 0,01
Hàm lượng chất khô hòa tan	(%)	23,00 ± 1,00
pH	-	3,50 ± 0,10
Hàm lượng betacyanin	(mg/100g)	3,78 ± 0,12

(Số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại ± SD).

3.7. Chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm

Kết quả kiểm nghiệm các chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm được thể hiện ở bảng 12. Mật số các vi sinh vật gây hại trong sản phẩm đều thấp với giới hạn vi

sinh vật theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với các sản phẩm đồ uống không cồn (QCVN 6-2:2010/BYT), cho thấy sản phẩm đảm bảo an toàn về mặt vi sinh.

Bảng 12. Kết quả kiểm tra các chỉ tiêu vi sinh trong sản phẩm

Chỉ tiêu vi sinh (CFU/ml)	Kết quả	Giới hạn vi sinh vật theo QCVN 6- 2:2010/BYT
<i>Clostridium perfringens</i>	<1	-
<i>Coliforms</i>	<1	10
<i>E.coli</i>	<1	-
Tổng số bào tử nấm men/nấm mốc	<1	10
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	<1	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	<1	-
<i>Streptococci faecal</i>	<1	-

4. KẾT LUẬN

Nước ép hỗn hợp được chế biến từ thanh long ruột đỏ và chanh dây cho sản phẩm nước giải khát chất lượng cao với mùi vị thơm ngon đặc trưng của nguyên liệu, có chứa vitamin C, hợp chất betacyanin và lượng đường có thể tạo năng lượng cho người sử dụng. Qua kết quả nghiên cứu, thông số thích hợp nhất cho quá trình trích ly dịch quả là sử dụng nồng độ enzyme Pectinex Ultra SP-L 0,2% và xử lý trong thời gian 120 phút cho hiệu suất thu hồi dịch quả cao nhất. Phối trộn dịch quả thanh long ruột đỏ và chanh dây với tỷ lệ 4 : 1 đạt giá trị cảm quan tốt nhất. Tỷ lệ đường và ascorbic acid bổ sung lần lượt là 18% và 0,1% cho giá trị cảm quan cao nhất. Chế độ thanh trùng sản phẩm ở 80°C trong 10 phút giúp sản phẩm đạt chất lượng cao về mặt cảm quan và vi sinh cũng như giữ được hàm lượng betacyanin tương đối cao. Đây là một sản phẩm nước ép hỗn hợp mới, có tiềm năng và có thể tiếp tục được khai thác để đa dạng hóa sản phẩm nước ép trái cây trên thị trường, góp phần giải quyết đầu ra cho nguyên liệu thanh long đỏ và chanh dây.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. AOAC, 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Volume 2. 15th edition. ed. Kenneth Helrich. AOAC, Inc.

2. Begum Sajeda, Das Pabitra Chandra, and Karmoker Poly, 2018. Processing of mixed fruit juice from mango, orange and pineapple. Fundamental and Applied Agriculture,

vol.3(2): 440–445.

3. Bộ Khoa học và Công Nghệ, 2015. TCVN 4884-1:2015 Tiêu Chuẩn Quốc Gia về Vi Sinh Vật Trong Chuối Thực Phẩm - Phương Pháp Định Lượng vi Sinh Vật - Phần 1: Đếm Khuẩn Lạc ở 30 Độ C Bằng Kỹ Thuật Đồ Địa.

4. Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Phương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiến, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mẫn, Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, và Trần Toàn, 2004. Cây Thuốc và Động Vật Làm Thuốc ở Việt Nam, Tập 2. Hà Nội: Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.

5. Hoàng Quang Bình, Dương Thị Ngọc Diệp, Lê Thị Như, và Mai Thanh Tòng, 2020. Nghiên cứu điều kiện thủy phân dịch quả thanh long ruột đỏ (*hylocereus polyrhizus*) và thử nghiệm lên men rượu. Can Tho University Journal of Science, vol.56(3): 86.

6. Huang Yanyi, Brennan Margaret Anne, Kasapis Stefan, Richardson Samantha J, and Brennan Charles Stephen, 2021. Utilisation in food products of red pitaya fruits : a review. Foods, vol.10(2862).

7. Kunnika S., and Pranee A., 2011. Influence of enzyme treatment on bioactive compounds and colour stability of betacyanin in flesh and peel of red dragon fruit *hylocereus polyrhizus* (weber) britton and rose. International Food Research Journal, vol.18(4): 1437–48.

8. Lê Mỹ Hồng, Nguyễn Thị Minh Duyên, Võ Ngọc Thúy, và Nguyễn Thái

Hiếu Hạnh, 2009. Quá trình chế biến nước trái cây hỗn hợp (sơ ri, khóm, chanh dây). Tạp chí khoa học trường Đại học Cần Thơ, vol.11: 235–44.

9. Liu Bing, Ye Cuizhu, Geng Lijing, and Zhou Wei, 2019. Betacyanins in dragon fruit peels: the kinetic models of their degradation under different treatment conditions. International Journal of Food Science & Technology, vol.54(10): 2949–62.

10. Mạc Xuân Hòa, và Dương Thị Thu Hương, 2017. Ảnh hưởng của xử lý bằng sóng siêu âm và enzyme pectinase đến hiệu suất thu hồi dịch quả thanh long ruột đỏ. Kỷ Yếu Kỷ Niệm 35 Năm Thành Lập Trường ĐH Công Nghiệp Thực Phẩm TP. Hồ Chí Minh, 109-16.

11. Moreno Diego A, Garcí'a-Viguera Cristina, Jose' I. Gil, and Gil-Izquierdo Angel, 2008. Betalains in the era of global agri-food science, technology and nutritional health. Phytochemical Review, vol.7: 261–80.

12. Nguyễn Minh Thủy, Nguyễn Thị Nếp, Nguyễn Phú Cường, Nguyễn Thị Mỹ Tuyền, Đinh Công Dinh, và Hồ Thanh Hương, 2013. Khảo sát ảnh hưởng của các thành phần bổ sung và điều kiện xử lý đến chất lượng nước khóm - chanh dây. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, vol.27B: 48–55.

13. Nguyễn Văn Mùi, 2001. Thực Hành Hóa Sinh Học. 2nd ed. Nhà xuất bản đại học quốc gia Hà Nội.

14. Phạm Thị Trân Châu, và Phan Tuấn Nghĩa, 2011. Công Nghệ Sinh

Học, Tập 3: Enzyme và Ứng Dụng. NXB Giáo Dục.

15. Phan Thị Hường, và Nguyễn Thị Thu Sang, 2017. Nghiên cứu ứng dụng enzyme pectinase trong sản xuất nước mơ đóng chai. In Kỷ Yếu Kỷ Niệm 35 Năm Thành Lập Trường ĐH Công Nghiệp Thực Phẩm TP. Hồ Chí Minh, , 124–34.

16. Phan Thị Thanh Quế, Nguyễn Thị Thu Thủy, Tống Thị Ánh Ngọc, và Lê Duy Nghĩa, 2017. Ảnh hưởng của điều kiện chế biến và bảo quản đến sự ổn định màu betacyanin trong nước ép thịt quả thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, vol.51b: 16–23.

17. Phebe Ding, Chew Mei-Kooi, Suraini Abd. Aziz, Lai Oi Ming, and Janna Ong Abdullah, 2009. Red-fleshed pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) fruit colour and betacyanin content depend on maturity. International Food Research Journal, vol.16: 233–42.

18. Quách Đình, Nguyễn Văn Tiếp, và Nguyễn Văn Thoa, 2008. Bảo Quản và Chế Biến Rau Quả. NXB Khoa học và Kỹ thuật.

19. Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà Nước, 1979. TCVN 3215:1979 Tiêu Chuẩn Việt Nam về Sản Phẩm Thực Phẩm - Phân Tích Cảm Quan - Phương Pháp Cho Điểm.

20. Vũ Kim Dung, Phan Thị Hòa, và Nguyễn Thị Hồng Nhung, 2020. Nghiên cứu sản xuất nước ép dứa (*Ananas comosus*) - bí đao (*Benincasa hispida*) đóng chai. Tạp chí Khoa học và Công

nghệ Việt Nam, vol.62(8): 59–63.

21. Wong Yen-Ming, and Siow Lee-Fong, 2015. Effects of heat, pH, antioxidant, agitation and light on betacyanin stability using red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) juice and concentrate as models. Journal of food science and technology, vol.52(5): 3086–92.

22. Woo Kwan Kit, 2011. Stability of betalain pigment from red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). American Journal of Food Technology, vol.6: 140-

48.

23. Zou Da-ming, Brewer Molly, Garcia Francisco, Feugang Jean M, Wang Jian, Zang Rounyu, Liu Huaguang, and Zou Changping, 2005. Cactus pear : a natural product in cancer chemoprevention. Nutrition Journal, vol.4(25).

24. 10TCN-842:2006, 2006. Tiêu Chuẩn Rau Quả - Xác Định Hàm Lượng Nước và Tính Hàm Lượng Chất Khô.

PROCESSING OF MIXED FRUIT JUICE FROM RED - FLESH DRAGON FRUIT AND PASSION FRUIT

Le Tri An*, Le Thi Kieu Tien, Tran Thi Thanh Van and Le Vu Lan Phuong
Can Tho University of Technology
(*Email: ltan@ctu.edu.vn)

ABSTRACT

The production procedure of mixed juice from red-flesh dragon fruit and passion fruit was studied to produce a nutritious and flavorful product. Effects of the following parameters on the quality of the mixed fruit juice were investigated: (i) Pectinex Ultra SP-L concentration (0,1, 0,2 and 0.3%) and incubation time (90, 120 and 150 min), (ii) dragon fruit juice and passion fruit juice ratio (3:1, 4:1 and 5:1), (iii) added sucrose percentage (15, 18 and 21%) and ascorbic acid percentage (0.05, 0.1 and 0.15%), (iv) pasteurization temperature (75, 80 and 85 °C) and time (5, 10 and 15 min). The results showed that juice yield extracted highest (91.23%) when red-flesh dragon fruit was incubated with Pectinex Ultra SP-L at the concentration of 0.2% in 120 min. The sensory score was best when red-flesh dragon fruit juice and passion fruit juice were mixed at the ratio of 4:1 and sucrose and ascorbic acid were added at 18% and 0.1%, respectively. Pasteurization performed at 80°C in 10 min gave a microbe-free and product was retained the most betacyanin content (3.84%). This mixed fruit juice can help diversify juice products and make use of these fruits efficiently.

Keywords: mix fruit juice, passion fruit, Pectinex Ultra SP-L, red dragon fruit