

Nghiên cứu gốc

KHẢO SÁT MỘT SỐ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC DÂU XANH (*Baccaurea sapida*)

Trần xuân Hiến[✉], Lê Thị Thúy Hằng, Lê Thị Thúy Loan

Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Mục tiêu: Quả dâu xanh (*Baccaurea sapida*) chứa nhiều thành phần dinh dưỡng quý, có lợi cho sức khỏe con người, vì vậy mục tiêu của nghiên cứu là khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến quy trình công nghệ chế biến nước dâu xanh, tạo ra sản phẩm có giá trị dinh dưỡng và cảm quan cao, đáp ứng như cầu thị hiếu người tiêu dùng.

Phương pháp: Nghiên cứu chế biến nước dâu xanh được thực hiện trên cơ sở khảo sát ảnh hưởng tỷ lệ enzyme pectinase và cellulase; nhiệt độ và thời gian thủy phân; tỷ lệ pha loãng dịch thủy phân và siro cỏ ngọt; chế độ thanh trùng. Các thí nghiệm tiến hành lặp lại 3 lần, số liệu thống kê, vẽ biểu đồ bằng phần mềm Statgraphic centurion XV và SigmaPlot-14.0.

Kết quả: Thủy phân vỏ và thịt quả dâu xanh với tỷ lệ enzyme pectinase 0,4% và cellulase là 0,6% ở nhiệt độ 55^oC trong thời gian 40 phút; dịch quả thủy phân được pha loãng theo tỷ lệ 1/4, bổ sung 25% siro cỏ ngọt và tiến hành thanh trùng ở nhiệt độ 90^oC trong thời gian 25 phút. Sản phẩm nước dâu xanh thu được có hàm lượng vitamin C đạt 49,07mg%; hàm lượng acid tổng số đạt 1,71%; hàm lượng chlorophyll đạt 0,424 μ g/L.

Kết luận: Sản phẩm nước dâu xanh tạo ra trên cơ sở thực hiện quá trình thủy phân vỏ và thịt quả dâu xanh cùng với việc bổ sung nước, siro cỏ ngọt và thanh trùng.

Từ khóa: Quả dâu xanh, thủy phân, phối chế, thanh trùng.

SOME FACTORS AFFECTING THE QUALITY OF *BACCAUREA SAPIDA* JUICE

ABSTRACT

Aims: *Baccaurea sapida* contain many valuable nutritional components, which are beneficial to human health. The purpose of the study is to investigate some factors affecting the technological process of processing *Baccaurea sapida* juice, creating products with high nutritional and sensory values, meeting the needs of consumers.

Methods: Research on processing *Baccaurea sapida* juice was carried out on the basis of investigating the influence of pectinase and cellulase; hydrolysis temperature and time; dilution ratio of hydrolysate and stevia syrup; pasteurization. Experiment were repeated 3 times, statistical data, graphing using software Statgraphic centurion XV and SigmaPlot-14.0.

✉ Tác giả liên hệ: Trần Xuân Hiến
Email: txhien@agu.edu.vn
Doi: 10.56283/1859-0381/329

Gửi bài: 2/9/2022

Chỉnh sửa: 1/10/2022

Chấp nhận đăng: 9/2/2023

Xuất bản online: 10/2/2023

Results: Experimental results showed that: hydrolyzed the peel and flesh of *Baccaurea sapida* with the ratio of 0.4% pectinase and hemicellulase enzymes 0.6% at 55°C for 40 minutes; Hydrolyzed fruit juice was diluted in a ratio of 1/4, supplemented with 25% stevia syrup and pasteurization at 90°C for 25 minutes. The obtained *Baccaurea sapida* juice has vitamin C content reached 49.07mg%; total acid content reached 1.71%; chlorophyll content reached 0.424µg/L.

Conclusion: *Baccaurea sapida* juice product is created by performing the process of hydrolyzing the skin and flesh of fruit along with the addition of water, stevia syrup and pasteurization.

Keywords: *Baccaurea sapida*, hydrolysis, mixing, pasteurization

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quả dâu xanh (*Baccaurea sapida*) là nguồn cung cấp tốt acid tổng số (1,95%), chất xơ (3,60%), khoáng chất (3,59%), vitamin C (51,10mg%), đường tổng số (4,03%), chlorophyll, tannin, phenolics [1] đều là những thành phần chống oxy hóa, hoạt động chống viêm, kháng khuẩn và kháng nấm, cần thiết cho hoạt động sống của cơ thể, giúp tăng sức đề kháng cho cơ thể. Tuy nhiên, trái dâu xanh thường được dùng dạng tươi, vì hàm lượng nước cao nên thời gian bảo quản tương đối ngắn và ngoài ra quá trình vận chuyển từ nơi trồng trọt đến tay người tiêu dùng mất khoảng thời gian nhất định, nên trái không còn tươi, thậm chí chúng có thể bị thối, úng, giảm giá trị dinh dưỡng. Đây là vấn đề khiến cho các

thương lái thường lo lắng; các nhà khoa học tìm biện pháp xử lý để bảo quản hay tạo ra sản phẩm mới để có thể giữ được những ưu điểm của trái cây nói chung cũng như trái dâu xanh nói riêng và qua đó có thể giúp cho thương lái giảm bớt áp lực phải bán nhanh, bán lỗ những trái cây còn tồn kho không thể tiêu thụ được. Hiện nay chưa có công trình nghiên cứu khoa học nào công bố về việc chế biến đa dạng hóa các sản phẩm từ trái dâu xanh cũng như chưa có sản phẩm nào từ trái dâu xanh xuất hiện trên thị trường. Vì vậy mục tiêu của nghiên cứu là tạo ra nước ép từ trái dâu xanh, một sản phẩm có giá trị sử dụng cao, giữ được giá trị dinh dưỡng có trong nguyên liệu ban đầu là rất cần thiết.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu và thiết bị

Nguyên liệu sử dụng là quả dâu xanh đạt độ chín thu hoạch (sau khi đậu quả 60÷70 ngày), vỏ có màu xanh, ruột màu trắng đục. Quả dâu xanh được thu hái tại xã Vĩnh Trạch, huyện Thoại Sơn, An Giang. Phụ gia sử dụng trong nghiên cứu: chế phẩm enzyme pectinase

(Pectinex Ultra SP-L): hoạt tính chế phẩm ≤ 9.700 UI/mL (Đan Mạch); chế phẩm enzyme cellulase (Celluclast 1.5L): hoạt tính chế phẩm ≤ 6.200 UI/mL (Đan Mạch); acid citric, acid ascorbic (Ấn Độ); xanthan gum (Thái Lan), đường RE (Biên Hòa-Việt Nam);

cỏ ngọt khô (Đà Lạt-Việt Nam). Cỏ ngọt khô được trích ly trong nước nóng (70–75°C) với tỷ lệ cỏ ngọt khô và nước là 1/4. Sau đó dịch cỏ ngọt trích ly được tiến hành cô đặc đến 40°brix

Hóa chất: thuốc thử Folin-Ciocalteu (Merck-Đức); thuốc thử 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (Merck-Đức);

2.2. Quy trình và bố trí thí nghiệm

Quy trình chế biến tổng quát: Quả dâu xanh → Xử lý sơ bộ (tách vỏ và thịt quả; thịt quả được đưa qua thiết bị chà, thu lấy dịch quả đục) → Nghiền (vỏ quả được đưa vào thiết bị nghiền) → Thủy phân (*enzyme pectinase, cellulase, nhiệt độ, thời gian, tỷ lệ nguyên liệu/nước khi thủy phân = 1/4, điều chỉnh pH = 4,5 bằng dung dịch NaHCO₃ 1%*) → Lọc → Phối chế (*nước, dịch cỏ ngọt, 0,1% dịch xanthan gum 20%*) → Chiết rót chai, đóng nắp → Thanh trùng (*nhiệt độ, thời gian*) → Bảo ôn.

Na₂WO₄.H₂O; H₃PO₄; NaHCO₃; AlCl₃; (FeCl₃).

Thiết bị: chà (JM-DJ-Việt Nam); nghiền (MX-Z125T-Việt Nam); thanh trùng (TM-Việt Nam); so màu quang phổ (UV-VIS-Nhật); khúc xạ kế (Pal-1-Atago-Nhật).

Phương pháp bố trí thí nghiệm và xử lý số liệu: Nghiên cứu chế biến nước dâu xanh được thực hiện trên nguyên tắc khi nghiên cứu ảnh hưởng của yếu tố nào thì yếu tố đó thay đổi, các yếu tố còn lại giữ nguyên. Thí nghiệm sau kế thừa kết quả của thí nghiệm trước. Các mẫu thí nghiệm được tiến hành lặp lại 3 lần, số liệu được phân tích thống kê theo phương pháp ANOVA qua phép thử LSD với độ tin cậy 95% bằng phần mềm Statgraphic centurion XV và vẽ đồ thị bằng phần mềm SigmaPlot-14.0.

Bảng 1. Các phương pháp phân tích các chỉ tiêu trong nghiên cứu

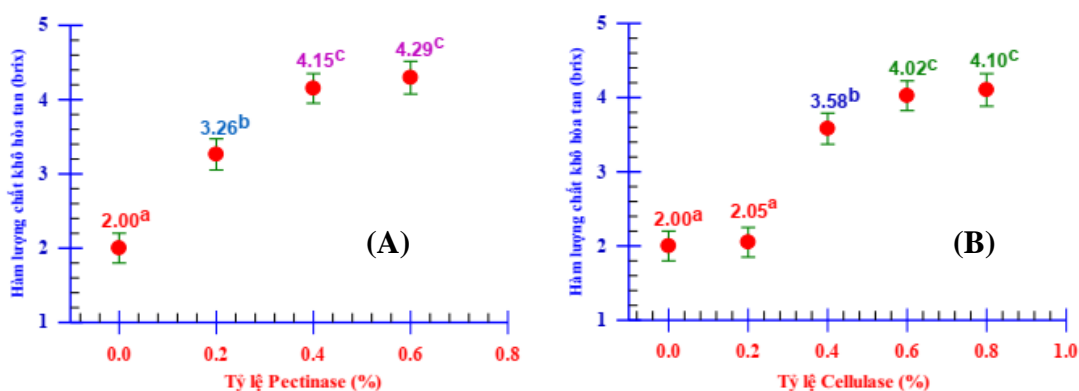
Chỉ tiêu theo dõi	Phương pháp phân tích
Chất khô hòa tan, °brix	Sử dụng khúc xạ kế điện tử
Hàm lượng chlorophyll (µg/L)	AOAC Official method 942.04
Hàm lượng acid tổng số (%)	Chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,1N với chỉ thị phenolphthalein (TCVN 4073:2009)
Hàm lượng vitamin C (mg%)	Chuẩn độ 2,6-diclorophenolindophenol (TCVN 11672:2016)

III. KẾT QUẢ

3.1. Ảnh hưởng tỷ lệ enzyme pectinase và cellulase

Quá trình thủy phân được thực hiện ở nhiệt độ 45°C trong thời gian 20 phút với tỷ lệ enzyme pectinase (0,2–0,6%) và cellulase (0,2–0,8%) theo như khảo sát thể ở Hình 1. Việc sử dụng enzyme pectinase nhằm phá vỡ cấu trúc của thịt

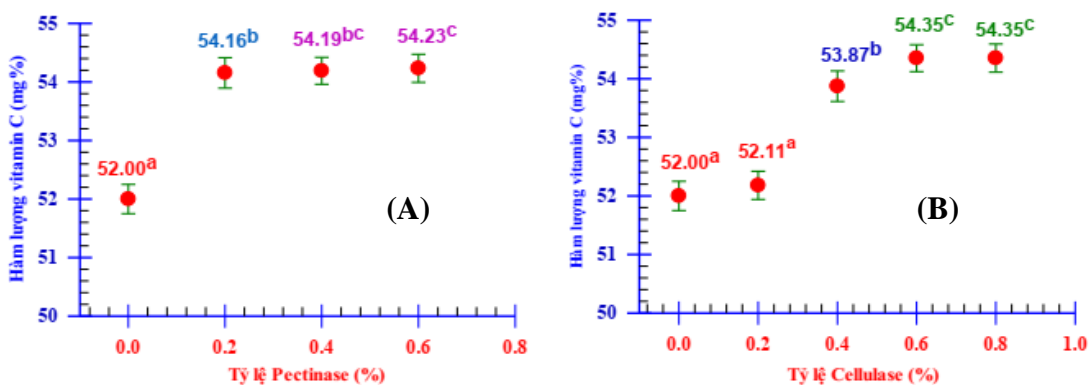
quả dâu xanh và nhằm phá vỡ thành phần cellulose có trong thịt và vỏ quả dâu xanh bởi enzyme cellulase. Hiệu quả của quá trình thủy phân sẽ tăng lên khi nguyên liệu bị tác động đồng thời bởi enzyme pectinase và cellulase.



Hình 1. Ảnh hưởng pectinase (A) và cellulase (B) đến chất khô hòa tan

Qua Hình 1 cho thấy, chất khô hòa tan tăng khi tăng tỷ lệ enzyme pectinase và cellulase. Khi tỷ lệ 2 loại enzyme này càng tăng thì chất khô hòa tan thu nhận được cũng sẽ tăng theo và có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 5%. Chất khô hòa tan cao nhất ở tỷ lệ enzyme pectinase 0,6% và cellulase 0,8% tương ứng là $4,29 \pm 0,05^{\circ}\text{brix}$ và $4,10 \pm 0,05^{\circ}\text{brix}$; không có sự khác biệt thống kê so với tỷ lệ enzyme pectinase 0,4% và cellulase 0,6% ($p > 0,05$). Ở tỷ lệ enzyme pectinase 0,2% và cellulase 0,4% đạt chất khô hòa

tan thấp nhất, tương ứng là $3,26 \pm 0,05^{\circ}\text{brix}$ và $3,58 \pm 0,05^{\circ}\text{brix}$. Sự gia tăng về chất khô hòa tan có thể được giải thích do enzyme pectinase phân giải protopectin không hòa tan trong thịt quả thành dạng pectin hòa tan, tạo điều kiện để dịch bào thoát ra nhiều, đồng thời enzyme cellulase cũng tham gia vào việc phân giải cellulose nên cũng đã góp phần làm gia tăng lượng chất khô hòa tan trong dịch thủy phân, tuy nhiên, khi nồng độ enzyme bão hòa với nồng độ cơ chất thì vận tốc phản ứng sẽ không thay đổi, khi tiếp tục tăng lượng enzyme [2].



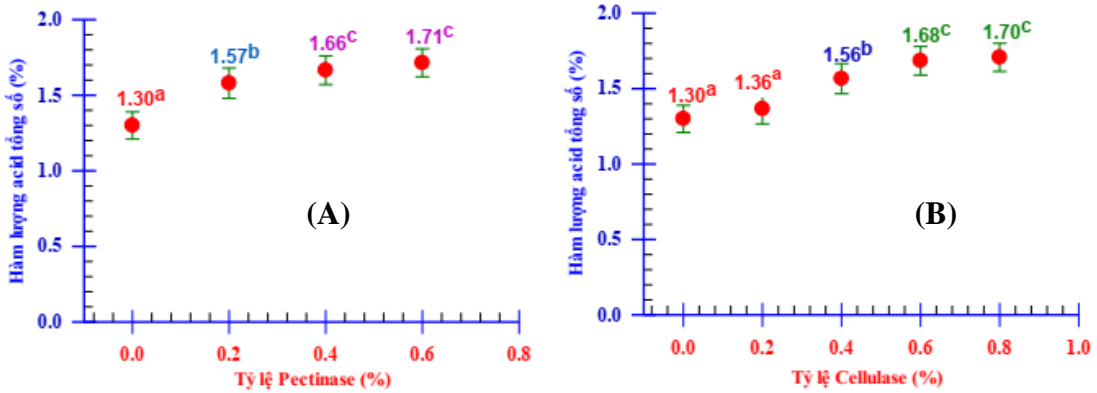
Hình 2. Ảnh hưởng pectinase (A) và cellulase (B) đến hàm lượng vitamin C

Theo Hình 2A cho thấy, hàm lượng vitamin C có sự gia tăng khi tăng tỷ lệ enzyme pectinase lên 0,2% và nếu tiếp tục tăng enzyme pectinase lên trên 0,4% thì hàm lượng vitamin C tăng không

đáng kể và không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức enzyme pectinase từ 0,2–0,6% ($p > 0,05$), trung bình là 54 mg%. Bên cạnh đó qua Hình 2B cũng cho thấy, khi bổ sung

0,2% enzyme cellulase thì hàm lượng vitamin C không có sự khác biệt so mẫu đối chứng (không bổ sung enzyme). Tiếp tục tăng tỷ lệ enzyme cellulase lên 0,6% thì hàm lượng vitamin C đạt $54,35 \pm 0,15$ mg% và không có sự khác biệt thống kê khi tỷ lệ enzyme cellulase tăng 0,8% ($p > 0,05$). Kết quả nghiên cứu này cho thấy hàm lượng acid ascorbic trong dịch quả sau khi trích ly có sự khác biệt ý

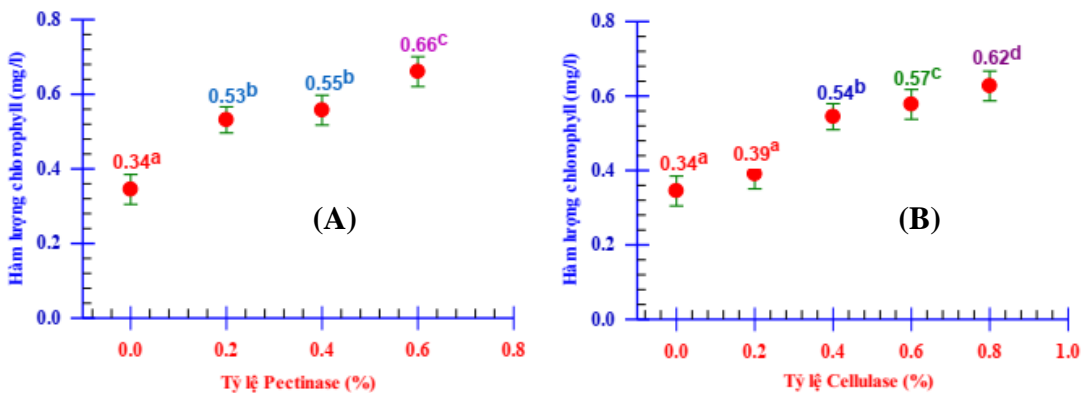
nghĩa giữa mẫu có bổ sung enzyme pectinase và cellulase, qua phân tích nhận thấy hàm lượng vitamin C trong dịch quả xử lý enzyme thể hiện cao hơn so với mẫu không xử lý, do enzyme nồng độ cao đã phân cắt pectin thành tế bào mạnh mẽ hơn, cấu trúc tế bào trở nên lỏng lẻo, chất hòa tan khuếch tán ra ngoài nhiều nên hàm lượng vitamin C phân tích được cao hơn [3].



Hình 3. Ảnh hưởng pectinase (A) và cellulase (B) đến hàm lượng acid tổng

Theo Hình 3 cho thấy, hàm lượng acid tổng số có xu hướng tăng khi tăng tỷ lệ enzyme pectinase và cellulase lên 0,2% lần lượt là $1,57 \pm 0,05\%$ và $1,36 \pm 0,03\%$ so với nghiệm thức không bổ sung enzyme (mẫu đối chứng). Khi tiếp tục tăng tỷ lệ enzyme pectinase từ

0,4% lên 0,6% cũng như tỷ lệ enzyme cellulase từ 0,6% lên 0,8% thì hàm lượng acid tổng số tăng không đáng kể trung bình là 1,66% – 1,68% và không có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức này ở mức ý nghĩa 5%.



Hình 4. Ảnh hưởng pectinase (A) và cellulase (B) đến chlorophyll.

Kết quả thể hiện ở Hình 4 cho thấy, hàm lượng chlorophyll tăng khi tăng tỷ lệ enzyme pectinase và cellulase. Khi tỷ lệ enzyme càng tăng thì hàm lượng chlorophyll sẽ càng tăng. Hàm lượng chlorophyll cao nhất ở tỷ lệ enzyme pectinase 0,6% và cellulase 0,8% tương ứng là $0,66 \pm 0,015 \mu\text{g/L}$ và $0,62 \pm 0,012 \mu\text{g/L}$. Thấp nhất ở tỷ lệ enzyme pectinase 0,2% và cellulase 0,4% tương ứng là $0,53 \pm 0,015 \mu\text{g/L}$ và $0,54 \pm 0,012 \mu\text{g/L}$. Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng chlorophyll cao ở các mẫu dịch quả thu nhận khi bổ sung enzyme

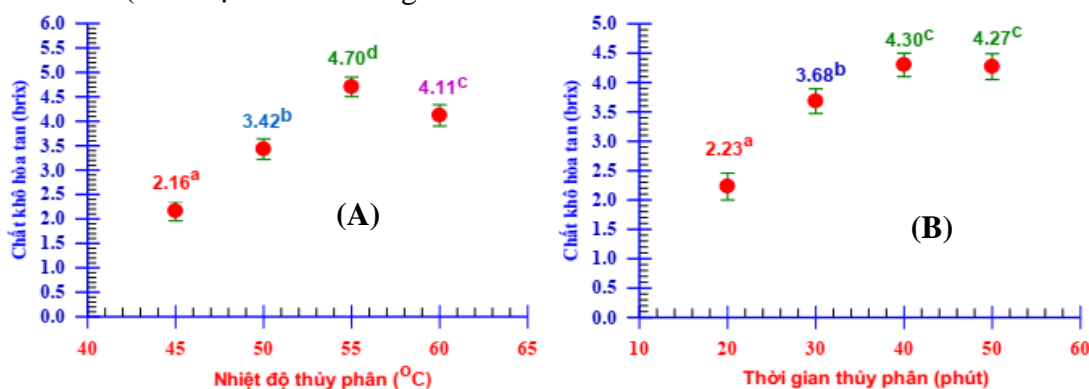
pectinase và cellulase ở các mức nồng độ khác nhau và thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa so với mẫu đối chứng (không bổ sung enzyme). Điều này là do quá trình xử lý enzyme làm tăng khả năng phá hủy tế bào, tăng khả năng hòa tan, giảm độ nhớt dung dịch và giải phóng các hợp chất có hoạt tính sinh học bên trong [4].

Tóm lại, tiến hành thủy phân ở tỷ lệ 0,4% enzyme pectinase và 0,6% enzyme cellulase tạo ra dịch thủy phân có thành phần dinh dưỡng khá cao, thông số này được lựa chọn cho nghiên cứu tiếp theo.

3.2. Ảnh hưởng nhiệt độ và thời gian thủy phân thịt và vỏ dâu xanh

Quá trình thủy phân thịt và vỏ dâu xanh được bổ sung đồng thời 0,4% tỷ lệ enzyme pectinase và 0,6% enzyme cellulase (thu nhận tối ưu từ nghiên cứu

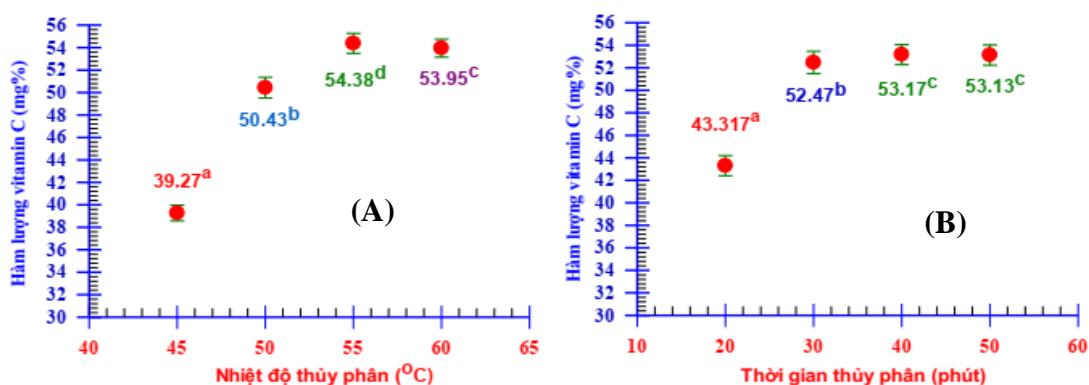
trên). Tiến hành thủy phân ở nhiệt độ ($45\text{--}60^\circ\text{C}$) và thời gian (20–50 phút) theo như khảo sát thể hiện ở Hình 5.



Hình 5. Ảnh hưởng nhiệt độ (A) và thời gian thủy phân (B) đến CKHT

Kết quả Hình 5 cho thấy, chất khô hòa tan của sản phẩm có sự khác biệt ở các mức nhiệt độ và thời gian khi thủy phân so với mẫu đối chứng (không thủy phân). Cụ thể, khi tăng nhiệt độ thủy phân từ 50°C lên 55°C thì chất khô hòa tan của sản phẩm tăng dần và đạt giá trị cao nhất là $4,70 \pm 0,05\%$ sau đó giảm còn $4,11 \pm 0,06\%$ ở 60°C . Đồng thời khi tăng thời gian thủy phân từ 30 phút lên 40 phút cũng tăng dần và đạt giá trị cao nhất là $4,30 \pm 0,03\%$ sau đó đến 50 phút giảm

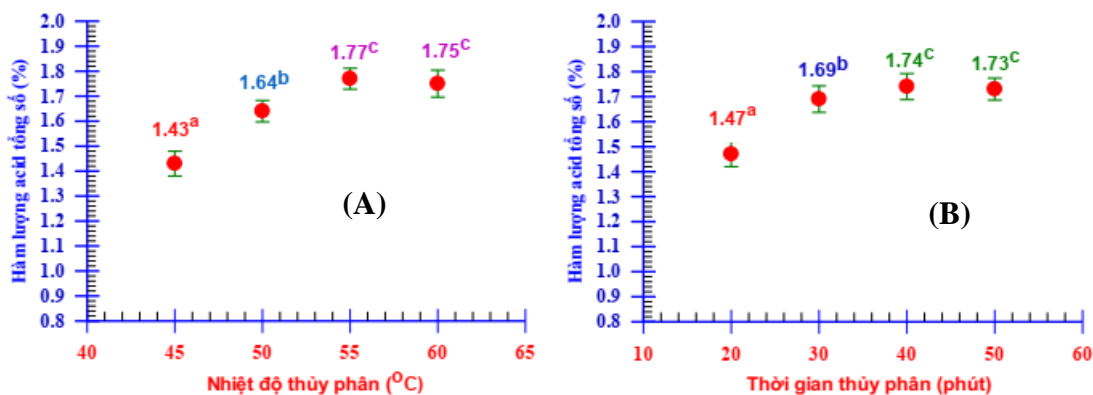
còn $4,27 \pm 0,05\%$. Trong quá trình thủy phân, nhiệt độ cao và thời gian kéo dài góp phần thúc đẩy sự khuếch tán các chất hòa tan vào dung môi và dễ dàng giải phóng các hợp chất này ra bên ngoài, tuy nhiên nếu tiếp tục tăng nhiệt độ cũng như kéo dài thời gian thì các chất hòa tan lại có khuynh hướng giảm, do hoạt động của enzyme chỉ ở một giới hạn nhất định, vượt qua giới hạn nào đó thì hoạt động enzyme sẽ giảm [5].



Hình 6. Ảnh hưởng nhiệt độ (A) và thời gian thủy phân (B) đến vitamin C

Kết quả từ Hình 6 cho thấy, hàm lượng vitamin C đã bị ảnh hưởng đáng kể bởi nhiệt độ cũng như thời gian thủy phân. Theo các kết quả nghiên cứu cho thấy, acid ascorbic là một loại vitamin dễ bị biến đổi khi được xử lý nhiệt, chất này không những dễ hòa tan trong nước mà còn bị oxy hóa nhanh, nhất là ở nhiệt độ cao hoặc môi trường kiềm [6]. Khi tăng nhiệt độ từ 50°C lên 55°C thì hàm lượng vitamin C tăng từ 50,43±0,01 mg% lên 54,38±0,02 mg% đến 60°C thì giảm còn 53,95±0,02 mg%. Mặt khác, khi tăng thời gian từ 30 phút lên 50 phút thì cũng tăng từ 52,47±0,02 mg% lên 53,17±0,01

mg% đến 50 phút thì giảm còn 53,13±0,03 mg%. Cho thấy có sự khác biệt ở các mức nhiệt độ và thời gian khi thủy phân so với mẫu đối chứng (không thủy phân). Điều này phù hợp với công bố của Hà Duyên Tư [7], nhiệt độ càng cao thì sự biến đổi các chất dinh dưỡng có trong nguyên liệu xảy ra càng mạnh. Quá trình thủy phân gây ra sự phân hủy các vitamin tan trong nước ở rau quả, riêng với vitamin C hàm lượng sẽ tăng đến mức tối đa và về sau lại suy giảm khi thời gian tiếp xúc với nhiệt độ cao càng dài do vitamin C dễ bị oxy hóa ở nhiệt độ khí quyển thông thường.



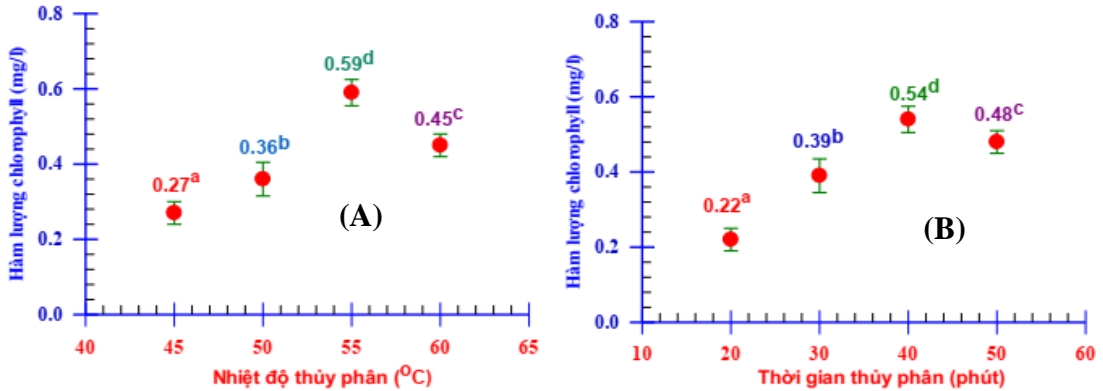
Hình 7. Ảnh hưởng nhiệt độ (A) và thời gian thủy phân (B) đến acid tổng số

Kết quả khảo sát như Hình 7, hàm lượng acid tổng số đã bị ảnh hưởng đáng kể bởi nhiệt độ cũng như thời gian thủy phân. Khi tăng nhiệt độ từ 50°C lên 55°C

thì hàm lượng acid tổng số tăng từ 1,64±0,04% lên 1,77±0,04% đến 60°C thì giảm còn 1,75±0,03%. Mặt khác, khi tăng thời gian từ 30 phút lên 50 phút thì

cũng tăng từ $1,69 \pm 0,05\%$ lên $1,74 \pm 0,05\%$ đến 50 phút thì giảm còn $1,73 \pm 0,04\%$. Qua đó cho thấy có sự khác biệt ở các mức nhiệt độ và thời gian khi thủy phân so với mẫu đối chứng (không thủy phân). Nguyên nhân là do nhiệt độ tăng thì bề mặt nguyên liệu sẽ bị tác động mạnh mẽ hơn nên thu được nhiều acid tổng số hơn, nhưng nhiệt độ cũng

như thời gian tăng cao thì lượng acid tổng số sẽ bị mất đi, do phần lớn acid tổng số trong quả là acid hữu cơ nên không những dễ hòa tan trong nước mà còn dễ bay hơi, nhất là ở nhiệt độ cao [8]. Vì vậy ở nhiệt độ thủy phân 55°C trong thời gian 40 phút hàm lượng acid tổng số đạt trung bình là 1,76%.



Hình 8. Ảnh hưởng nhiệt độ (A) và thời gian thủy phân (B) đến chlorophyll

Theo kết quả của Hình 8, hàm lượng chlorophyll có sự khác biệt ở các mức nhiệt độ khác nhau so với mẫu đối chứng (không thủy phân). Biến động khi tăng nhiệt độ tăng từ 50°C ($0,36 \pm 0,04 \mu\text{g/L}$) đến 55°C ($0,59 \pm 0,07 \mu\text{g/L}$) đến 60°C giảm còn $0,45 \pm 0,07 \mu\text{g/L}$. Đồng thời khi tăng thời gian thủy phân từ 30 lên 40 phút thì tăng từ $0,39 \pm 0,03 \mu\text{g/L}$ lên $0,54 \pm 0,03 \mu\text{g/L}$ đến 50 phút giảm xuống còn $0,48 \pm 0,06 \mu\text{g/L}$. Điều này do khi gia tăng nhiệt độ cũng như kéo dài thời đã phá vỡ mô thực vật, giải phóng các hợp

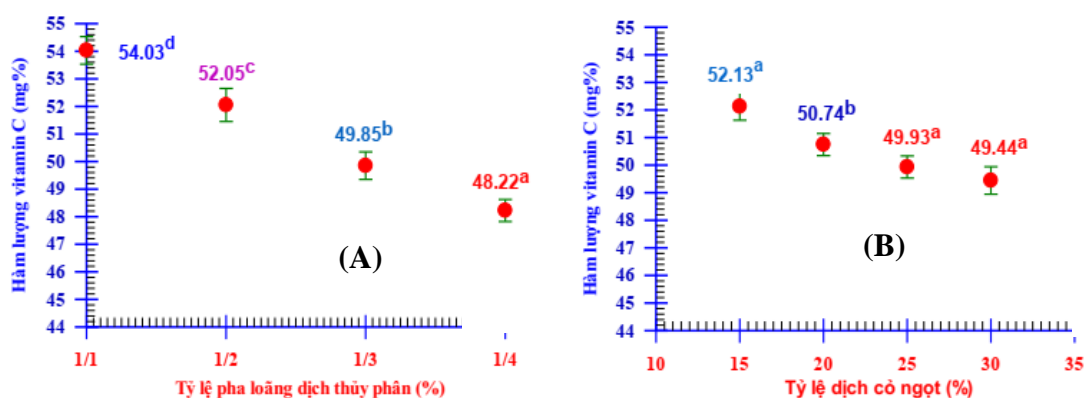
chất sinh học trong nguyên liệu ra bên ngoài, tuy nhiên hầu hết các hợp chất sinh học rất nhạy cảm với nhiệt độ cao và thời gian dài nên dẫn đến sự phân hủy các hợp này. Do đó, hàm lượng chlorophyll trong sản phẩm sẽ tăng đến mức nhất định và giảm dần. Qua kết quả nghiên cứu nhận thấy ở nhiệt độ thủy phân 55°C với thời gian thủy phân 40 phút tạo ra dịch thủy phân có thành phần dinh dưỡng khá cao và thông số này được chọn cho nghiên cứu tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng tỷ lệ pha loãng và dịch cỏ ngọt

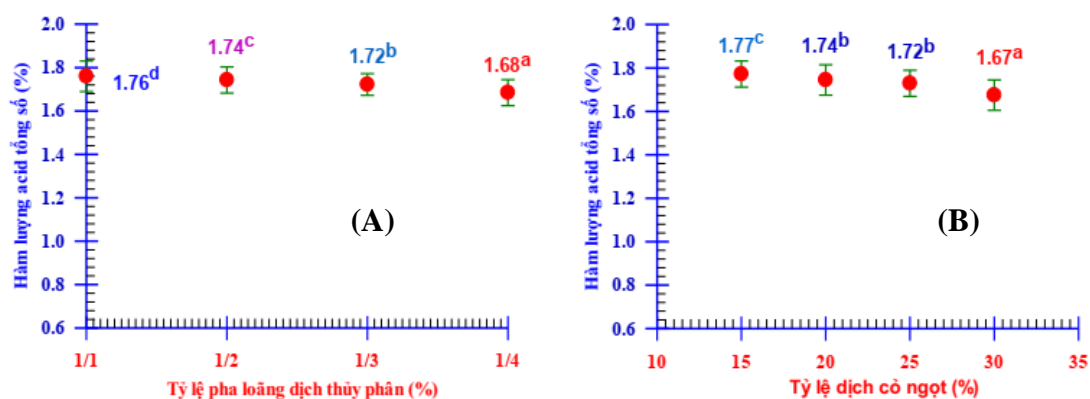
Dịch thủy phân được tiến hành pha loãng với nước (1/1–1/4) và đồng thời bổ sung dịch cỏ ngọt (15–30%) theo như khảo sát thể hiện ở Hình 9.

Kết quả từ Hình 9 cho thấy, hàm lượng vitamin C đã bị ảnh hưởng đáng kể bởi tỷ lệ pha loãng cũng như dịch cỏ

ngọt bổ sung. Khi tăng tỷ lệ pha loãng từ 1/2 lên 1/4 thì hàm lượng vitamin C giảm từ $52,05 \pm 0,01 \text{ mg}\%$ xuống $48,22 \pm 0,02 \text{ mg}\%$. Mặt khác, khi tăng tỷ lệ dịch cỏ ngọt từ 20% lên 30% thì hàm lượng vitamin C giảm từ $50,74 \pm 0,02 \text{ mg}\%$ xuống $49,44 \pm 0,01 \text{ mg}\%$.



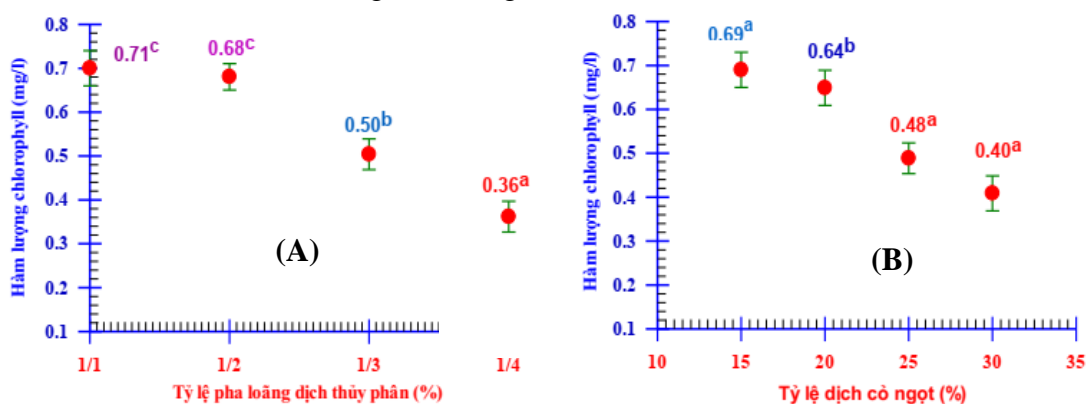
Hình 9. Ảnh hưởng tỷ lệ pha loãng (A) và dịch cô ngọt (B) đến vitamin C



Hình 10. Ảnh hưởng tỷ lệ pha loãng (A) và dịch cô ngọt (B) đến acid tổng số

Kết quả khảo sát như Hình 10, hàm lượng acid tổng số đã bị ảnh hưởng đáng kể bởi tỷ lệ pha loãng cũng như dịch cô ngọt bổ sung. Khi tăng tỷ lệ pha loãng từ 1/2% lên 1/4% thì hàm lượng acid tổng

số giảm từ $1,74 \pm 0,07\%$ xuống $1,68 \pm 0,02\%$. Mặt khác, khi tăng dịch cô ngọt từ 20% lên 30% thì giảm từ $1,74 \pm 0,05\%$ xuống $1,67 \pm 0,05\%$.



Hình 11. Ảnh hưởng tỷ lệ pha loãng (A) và dịch cô ngọt (B) đến chlorophyll

Kết quả Hình 11 cho thấy, khi tăng tỷ lệ pha loãng từ 1/2 lên 1/4 thì hàm lượng chlorophyll giảm từ $0,68 \pm 0,04 \mu\text{g/L}$ xuống $0,36 \pm 0,04 \mu\text{g/L}$, đồng thời khi tăng dịch cô ngọt từ 20% lên 30% thì hàm lượng chlorophyll giảm từ $0,64 \pm 0,06 \mu\text{g/L}$ xuống $0,40 \pm 0,08 \mu\text{g/L}$. Điều này có thể do nước và lượng cô ngọt được bổ sung vào làm giảm hàm lượng chlorophyll có trong mẫu. Ngoài ra qua Hình 11 cũng cho thấy, khi pha

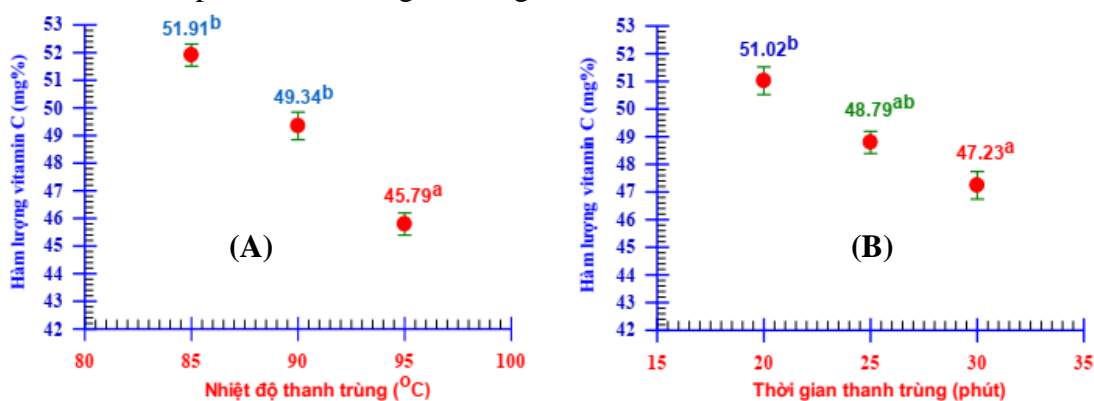
loãng ở tỷ lệ 1/3 và được bổ sung 25% siro cô ngọt (40°brix) thì hàm lượng chlorophyll đạt trung bình $0,49 \pm 0,04 \mu\text{g/L}$.

Với kết quả thu nhận ở nghiên cứu này cho thấy, ở tỷ lệ pha loãng 1/3 và 25% siro cô ngọt bổ sung, tạo ra sản phẩm nước dâu xanh có các thành phần dinh dưỡng khá cao và thông số này được chọn cho nghiên cứu tiếp theo.

3.4. Ảnh hưởng nhiệt độ và thời gian thanh trùng

Quá trình này được thực hiện nhằm kéo dài thời gian tồn trữ sản phẩm, ức chế vi sinh vật phát triển cũng như bảo toàn các thành phần dinh dưỡng có trong

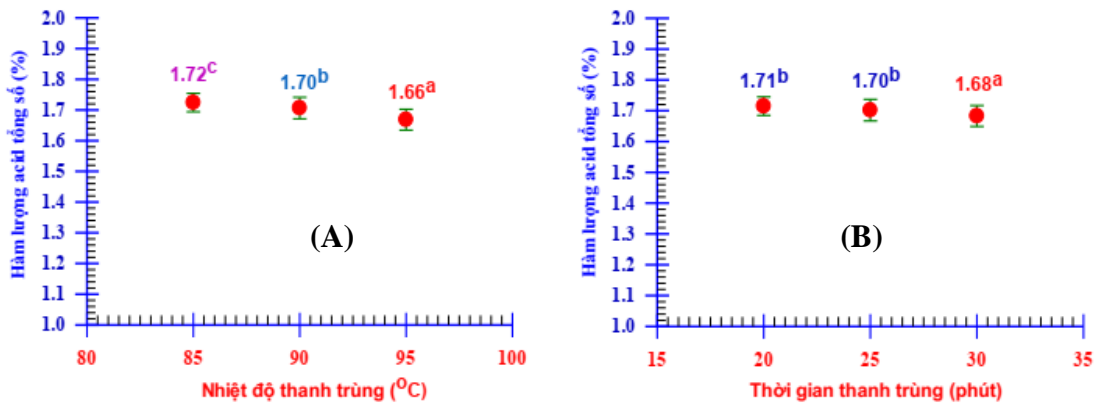
sản phẩm. Nước dâu xanh được thực hiện thanh trùng ở nhiệt độ ($85\text{--}95^\circ\text{C}$) và thời gian (20–30 phút) theo như Hình 12.



Hình 12. Ảnh hưởng nhiệt độ (A) và thời gian thanh trùng (B) đến vitamin C

Kết quả từ Hình 12 cho thấy, hàm lượng vitamin C đã bị ảnh hưởng đáng kể bởi nhiệt độ cũng như thời gian thanh trùng. Khi tăng nhiệt độ từ 85°C lên 95°C thì hàm lượng vitamin C giảm từ $51,91 \pm 0,07 \text{ mg}\%$ xuống $45,79 \pm 0,03 \text{ mg}\%$. Mặt khác, khi tăng thời gian từ 20 phút lên 30 phút thì giảm từ $51,02 \pm 0,04 \text{ mg}\%$ xuống $47,23 \pm 0,04 \text{ mg}\%$. Điều đó cho thấy rằng thời gian và nhiệt độ thanh

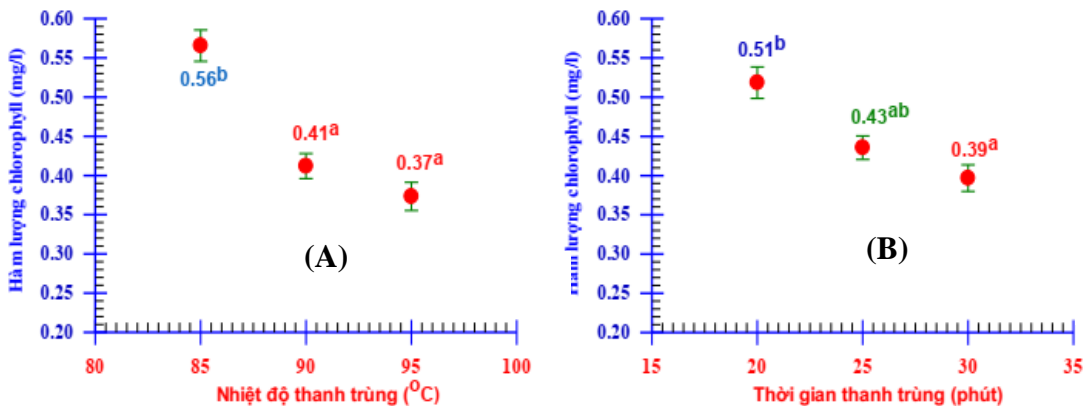
trùng càng tăng thì sự hao hụt acid ascorbic càng tăng. Bởi lẽ acid ascorbic là thành phần rất dễ bị biến đổi dưới tác dụng của nhiệt độ, ở cùng một thời gian giữ nhiệt nhưng thanh trùng ở nhiệt độ cao thì tỷ lệ tổn thất acid ascorbic nhiều hơn. Còn khi xử lý ở nhiệt độ cao trong thời gian ngắn thì tỷ lệ tổn thất acid ascorbic thấp hơn so với khi xử lý ở nhiệt độ thấp trong thời gian dài [9].



Hình 13. Ảnh hưởng nhiệt độ (A) và thời gian thanh trùng (B) đến acid tổng

Kết quả khảo sát như Hình 13, hàm lượng acid tổng đã bị ảnh hưởng đáng kể bởi nhiệt độ cũng như thời gian thanh trùng. Khi tăng nhiệt độ từ 85°C lên 95°C thì hàm lượng acid tổng số giảm từ $1,72 \pm 0,04\%$ xuống $1,66 \pm 0,07\%$. Mặt khác, khi tăng thời gian từ 20 phút lên 30 phút thì giảm từ $1,71 \pm 0,05\%$ xuống

$1,68 \pm 0,05\%$. Do dưới tác dụng của nhiệt độ thì một số hợp chất mất cảm với nhiệt sẽ bị phá hủy theo thời gian gia nhiệt như vitamin, khoáng và các acid hữu cơ nên trong quá trình gia nhiệt đã làm hàm lượng acid tổng số một phần nào bị thất thoát [10].



Hình 14. Ảnh hưởng nhiệt độ (A) và thời gian thanh trùng (B) đến chlorophyll

Theo kết quả của Hình 14, khi tăng nhiệt độ từ 85°C lên 95°C thì hàm lượng chlorophyll giảm từ $0,56 \pm 0,04 \mu\text{g/L}$ xuống $0,37 \pm 0,07 \mu\text{g/L}$. Đồng thời khi tăng thời gian thanh trùng từ 20 lên 30 phút thì hàm lượng chlorophyll giảm từ $0,51 \pm 0,01 \mu\text{g/L}$ xuống $0,39 \pm 0,03 \mu\text{g/L}$. Điều này có thể do nhiệt độ cao và thời gian thanh trùng dài, lượng các hoạt chất

sinh học phân hủy và thời gian quá dài các hoạt chất sẽ bị oxy hóa, chất lượng và số lượng các hoạt chất sẽ giảm [11]. Do đó, sản phẩm nước dâu xanh được thanh trùng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 25 phút tạo ra sản phẩm có giá trị cảm quan và các thành phần dinh dưỡng khá cao

V. KẾT LUẬN

Sau quá trình nghiên cứu thu được kết quả cụ thể như sau: thủy phân vỏ và thịt quả dâu xanh với tỷ lệ enzyme pectinase 0,4% và cellulase là 0,6% ở nhiệt độ 55°C trong thời gian 40 phút; dịch quả thủy phân được pha loãng theo tỷ lệ 1/3, bổ sung 25% siro cỏ ngọt và

tiến hành thanh trùng ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 25 phút. Sản phẩm nước dâu xanh thu được có giá trị cảm quan cao; hàm lượng vitamin C đạt 49,07 mg%; hàm lượng acid tổng số đạt 1,71% và hàm lượng chlorophyll đạt 0,424 µg/L.

Tài liệu tham khảo

1. Yamuna P, Upadhyay S, Bhatt SS, Sharma L, Manivannan S, and Chanbisana C. Nutritional Compositions of *Baccaurea sapida* and *Eleaocarpus sikkimnesis* of Sikkim Himalaya. *International Journal Curr. Microbiol App Sci.* 2018;7(2):2101-2106.
2. Tapre AR and Jain RK. Pectinases: Enzymes for fruit processing industry. *International Food Research Journal.* 2014;21(2):447-453
3. Nguyễn Nhật Minh Phương, Lý Nguyễn Bình, Châu Trần Diễm Ái và Chế Văn Hoàng. Tác động enzyme pectinase đến khả năng trích ly dịch quả và các điều kiện lên men đến chất lượng rượu vang xoài sau thời gian lên men chính. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ.* 2011;20(a):127-136.
4. Sharma HP, Patel H, and Sharma S. Enzymatic extraction and clarification of juice from various fruits: A Review. *Trends in Post Harvest Technology.*2014;2(1):1-14.
5. Cacace JE and Mazza G. Mass transfer process during extraction of phenolic compounds from milled berries. *Food and Engineering.* 2003;59:379-389.
6. Gupta S, Lakshmi AJ, and Prakash J (2008). Effect of different blanching treatments on ascorbic acid retention in green vegetables. *Natural Product Radiance.* 2008;7(2):111-116.
7. Hà Duyên Tư. Phân tích hóa học thực phẩm. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 2009.
8. Jeney-Nagymate E, and Fodor P. The stability of vitamin C in different beverages. *British Food Journal.* 2008;110(3):296-309.
9. Nguyễn Thị Thu Hồng, Trần Minh Tuấn và Nguyễn Tấn Hùng. Ảnh hưởng của enzyme xử lý và chế độ thanh trùng đến chất lượng sản phẩm nước ép dưa. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ.* 2019;55: 241-249.
10. Lê Văn Việt Mẫn, Lại Quốc Đạt, Nguyễn Thị Hiền, Tôn Nữ Minh Nguyệt và Trần Thị Thu Trà. Công nghệ chế biến thực phẩm. Nhà xuất bản ĐHQG TP.HCM. 2009.
11. Vũ Hồng Sơn và Hà Duyên Tư. Nghiên cứu quá trình trích ly polyphenol từ chè xanh vụn. *Tạp chí Khoa học Công nghệ.* 2012;47(1):81-86.