

NGHIÊN CỨU QUÁ TRÌNH XỬ LÝ ENZYME NHẪM TĂNG HIỆU QUẢ CHIẾT TÁCH DỊCH ỔI ĐỂ SẢN XUẤT NƯỚC ỔI CÔ ĐẶC VÀ ĐÁNH GIÁ THÀNH PHẦN DỊCH QUẢ THU ĐƯỢC

Võ Hồng Phương¹, Phạm Đức Chính², Vũ Ngọc Hà³, Nguyễn Minh Tân⁴

Ổi (*Psidium guajava*) là loại cây ăn quả được phổ biến ở Việt Nam và cung cấp nhiều chất dinh dưỡng cho cơ thể. Tuy nhiên hiện nay quả ổi mới chỉ được sử dụng ở dạng quả tươi, hoặc nước ổi đóng chai. Do đó việc nghiên cứu sản xuất nước ổi cô đặc là một phương án góp phần tạo ra sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao đồng thời góp phần tạo giá trị gia tăng cho quả ổi. Trong quy trình sản xuất nước quả ổi cô đặc, quá trình xử lý enzyme đóng vai trò rất quan trọng trong việc tăng hiệu suất tách dịch và cải thiện tính chất của dịch quả thu được. Nghiên cứu này nhằm mục đích: Xác định các điều kiện thích hợp để xử lý enzyme để đạt hiệu quả chiết tách dịch ổi cao nhất, đồng thời đánh giá sơ bộ tác động của quá trình xử lý enzyme đến các thành phần dễ bay hơi của dịch quả ổi. Kết quả cho thấy, nồng độ enzyme thích hợp khoảng 0.018% khối lượng, nhiệt độ 45°C, và thời gian xử lý khoảng 90 phút. Sau quá trình xử lý enzyme, tỷ lệ α -copanene trong thành phần hương quả ổi đã tăng từ 0,33% đến 0,41% và tỷ lệ β -caryophyllene tăng từ 0,82 đến 8,41%.

Từ khóa: *Quả ổi, xử lý enzyme, pectinase, thành phần dễ bay hơi.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ:

Cây ổi có nguồn gốc từ Brazil và là một trong những cây ăn quả phổ biến ở các nước có khí hậu nhiệt đới. Quả ổi giàu vitamin C và các hợp chất carotenoid, hơn thế nó còn cung cấp cho cơ thể các hợp chất chống oxy hóa, vitamin A, canxi... Đồng thời trong quả ổi có chứa các hợp chất hữu cơ như 3-hexen 1-ol, α -copanene, β -caryophyllene [1-], những hợp chất này đã tạo nên mùi hương thơm dịu cho quả ổi. Nhờ giá trị dinh dưỡng tuyệt vời và hương vị đặc trưng, ổi đã trở thành nguồn nguyên liệu chế biến nhiều loại sản phẩm đa dạng như kẹo, mứt, đồ uống (cocktail, nước giải

khát, trà...). Việt Nam là một nước có khí hậu nhiệt đới gió mùa, thuận lợi cho sự sinh trưởng và phát triển của cây ổi. Chính vì vậy việc đa dạng hóa các sản phẩm từ ổi là một điều cần được quan tâm. Ngoài các sản phẩm dạng tươi, kẹo và mứt... thì nước ổi cô đặc là một loại sản phẩm mới và có giá trị kinh tế cao, việc phát triển sản phẩm này sẽ góp phần tạo ra giá trị gia tăng cho quả ổi.

Trong các quy trình sản xuất nước trái cây cô đặc, quá trình xử lý enzyme sẽ làm giảm độ nhớt của nước quả, đồng thời phá vỡ các tế bào mô quả, tạo điều kiện thuận lợi để thu nhận nước quả với hiệu quả cao hơn [2-4]. Hiệu quả của quá trình

¹ThS - Đại học Bách Khoa Hà Nội
Email: Phuong.vohong@hust.edu.vn

²KS- Đại học Bách Khoa Hà Nội

³ThS. – Đại học Bách Khoa Hà Nội

⁴PGS.TS.- Đại học Bách Khoa Hà Nội

Ngày nhận bài: 15/8/2018

Ngày phản biện đánh giá: 5/9/2018

Ngày đăng bài: 25/9/2018

xử lý enzyme phụ thuộc vào nồng độ enzyme, nhiệt độ, và thời gian xử lý, tuy nhiên việc nâng cao năng suất cần phải cân nhắc đến yếu tố chất lượng sản phẩm và vấn đề sử dụng năng lượng. Mặc dù khi tăng nồng độ enzyme cũng như nhiệt độ và thời gian xử lý sẽ mang lại hiệu quả thu hồi dịch quả, tuy nhiên điều này sẽ làm mất mát các thành phần tạo hương của dịch ổi và tiêu tốn năng lượng. Cần có đánh giá sơ bộ tác động của quá trình xử lý enzyme lên các thành phần này nhằm tối ưu giữa năng suất và chất lượng của sản phẩm, đảm bảo tính kinh tế của quá trình. Vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu này là xác định các điều kiện xử lý enzyme nhằm tăng hiệu quả thu hồi dịch và đánh giá tác động của quá trình xử lý enzyme đến một số thành phần tạo hương chính trong quả ổi.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Nguyên liệu: Ổi già chín được thu hoạch tại khu nông trại hữu cơ Tuệ Viên, phường Cự Khối, quận Long Biên, thành phố Hà Nội, và bảo quản trong tủ lạnh tại nhiệt độ (-4°C).

2.2. Hóa chất:

- Chế phẩm enzyme pectinase (Pectinex Ultra SP-L, Novozymes, Đan Mạch),
- Chất hấp phụ porapak- Q (50/80 mesh, Supelco, Nhật Bản)
- Dung môi methanol, diethyl ether, n-pentane (Mecrk, Đức).

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp công nghệ

2.3.1.1. Xử lý enzyme: Quả ổi được rửa sạch, sau đó được cắt nhỏ và nghiền nhuyễn. Tiến hành xử lý enzyme tại các điều kiện khác nhau, khối lượng mỗi mẫu thí nghiệm là 300 gam. Khi kết thúc quá trình xử lý tiến hành gia nhiệt khối dịch lên 90°C trong 5 phút để bất hoạt enzyme.

Khối nghiền cùi ổi được ly tâm tại nhiệt độ 15°C , trong vòng 15 phút, tốc độ quay 2000 rpm để tách dịch ổi. Riêng với mẫu đối chứng, không xử lý enzyme, tiến hành ly tâm tách dịch ngay khi đủ khối lượng mẫu.

2.3.1.2. Hiệu quả tách dịch ổi (H): Thể tích dịch ổi thu được tính trên một đơn vị khối lượng thịt quả, ml/g

2.3.1.3. Thu nhận các thành phần hương: Các thành phần tạo hương trong dịch ổi được tách bằng phương pháp hấp phụ. Cột hấp phụ được sử dụng có chiều cao 60 cm, đường kính 3 cm và chứa 20 gam chất hấp phụ porapak-Q. Khi tiến hành thí nghiệm, 100 ml dịch ổi được pha loãng với 400 ml nước, và cho chảy qua cột hấp phụ. Sau khi quá trình hấp phụ kết thúc, tiến hành rửa hấp phụ bằng 300 ml hỗn hợp dung môi n-pentan và diethyl ete (tỷ lệ 1/1), hỗn hợp thu được sau quá trình này được đem chiết và làm khan để loại bỏ nước. Hỗn hợp sau làm khan sẽ được đem tiến hành cô đặc ở áp suất chân không tại $39,5^{\circ}\text{C}$ trước khi đưa đi phân tích.

2.3.2. Phân tích các thành phần tạo hương: Pha tĩnh của GC là cột mao quản DB-5ms đường kính 0,25 mm, dài 30 m, lớp film pha tĩnh là $0.25\text{ }\mu\text{m}$. Pha động là khí heli với tốc độ 1,5 ml/phút. Khi bắt đầu bơm mẫu, giữ nhiệt độ của lò ở 70°C trong vòng 2 phút, nâng nhiệt độ của lò với tốc độ $3^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ đến 230°C và giữ trong 10 phút. Với MS, nhiệt độ của nguồn ion hóa là 200°C [8].

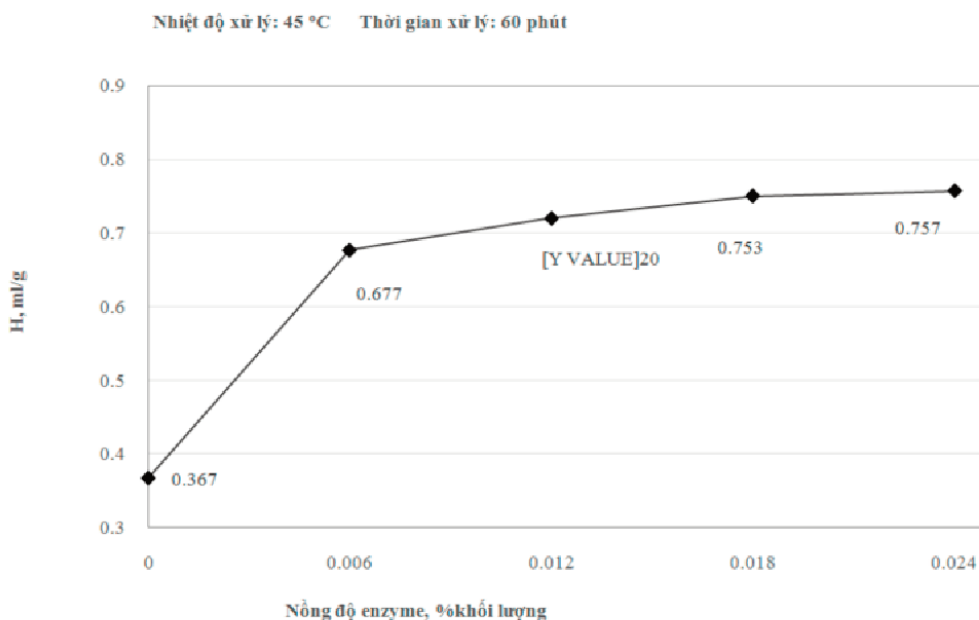
III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ enzyme đến hiệu quả tách dịch ổi

Hình 1 cho thấy hiệu quả của xử lý enzyme so với việc không sử dụng enzyme mà chỉ ly tâm chiết tách dịch đơn thuần.

Hiệu quả chiết tách dịch ối tăng từ 0,367 ml/g đối với mẫu không xử lý enzyme

đến trên 0,6 ml/g đối với các mẫu có xử lý enzyme.



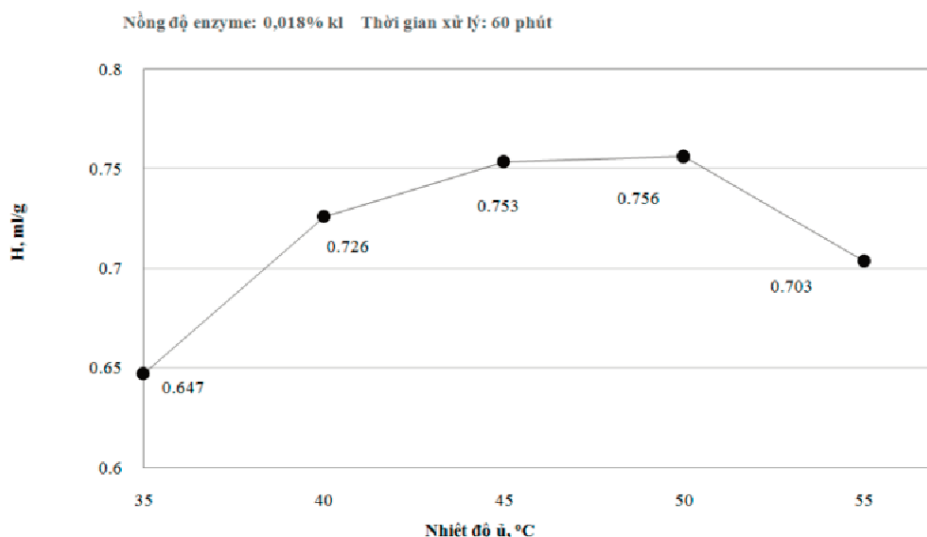
Hình 1. Ảnh hưởng của nồng độ enzyme đến hiệu quả tách dịch ối

Tuy nhiên, khi tăng nồng độ enzyme từ 0,018% lên 0,024% khối lượng mức tăng hiệu quả tách chỉ tăng nhẹ từ mức 0,753 ml/g đến 0,757 ml/g. Vì vậy có thể chọn nồng độ enzyme thích hợp là 0,018% để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo. Việc tăng nồng độ enzyme cho quá trình xử lý là không cần thiết, bởi vì khi đó, phần enzyme dư thừa sẽ làm tăng độ nhớt của dịch quả [8].

3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý enzyme đến hiệu quả

chiết tách dịch ối

Ảnh hưởng của nhiệt độ ủ đến hiệu quả tách dịch ối được thể hiện trên hình 2. Khi nhiệt độ tăng từ 35°C đến 50°C thì hiệu quả tách chiết dịch ối tăng từ và hiệu quả tách dịch đạt cực đại tại 50°C, tuy nhiên khi xử lý enzyme ở nhiệt độ 55°C, hiệu quả tách chiết dịch ối giảm mạnh. Điều này là do tại nhiệt độ cao một phần enzyme bị bất hoạt không tham gia xúc tác cho quá trình thủy phân thịt quả ối.



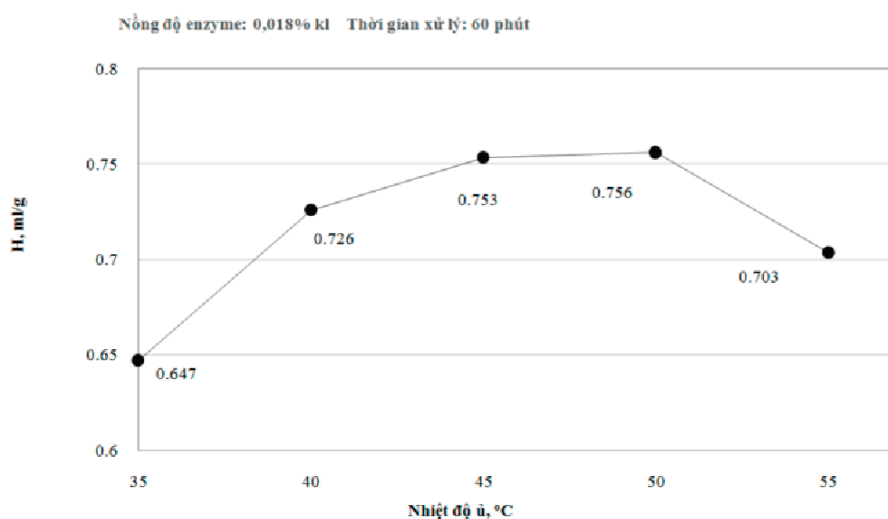
Hình 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu quả tách dịch ổi

Đồ thị hình 2 cũng chỉ ra rằng nhiệt độ thích hợp để xử lý enzyme thịt quả ổi là 45°C, việc tăng nhiệt độ xử lý là không cần thiết vì hiệu quả tách dịch tăng không đáng kể đồng thời gây tiêu tốn năng lượng cũng như làm bay hơi các thành phần hương trong dịch quả ổi.

3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian xử lý đến hiệu quả tách dịch ổi

Hình 3 cho thấy ảnh hưởng của thời gian xử lý enzyme đến hiệu quả tách dịch

quả ổi, khi tăng thời gian xử lý thì hiệu quả tách dịch tăng, nhưng khi tăng thời gian xử lý từ 50 phút đến 70 phút hiệu quả tách dịch tăng không đáng kể. Sở dĩ như vậy là do với một lượng enzyme đủ lớn đưa vào xử lý dịch quả, sau một thời gian nhất định, nồng độ cơ chất và tốc độ hoạt hóa của enzyme bị giảm. Khi đó, dù có tăng thời gian xử lý, hiệu quả đem lại cũng không đáng kể.



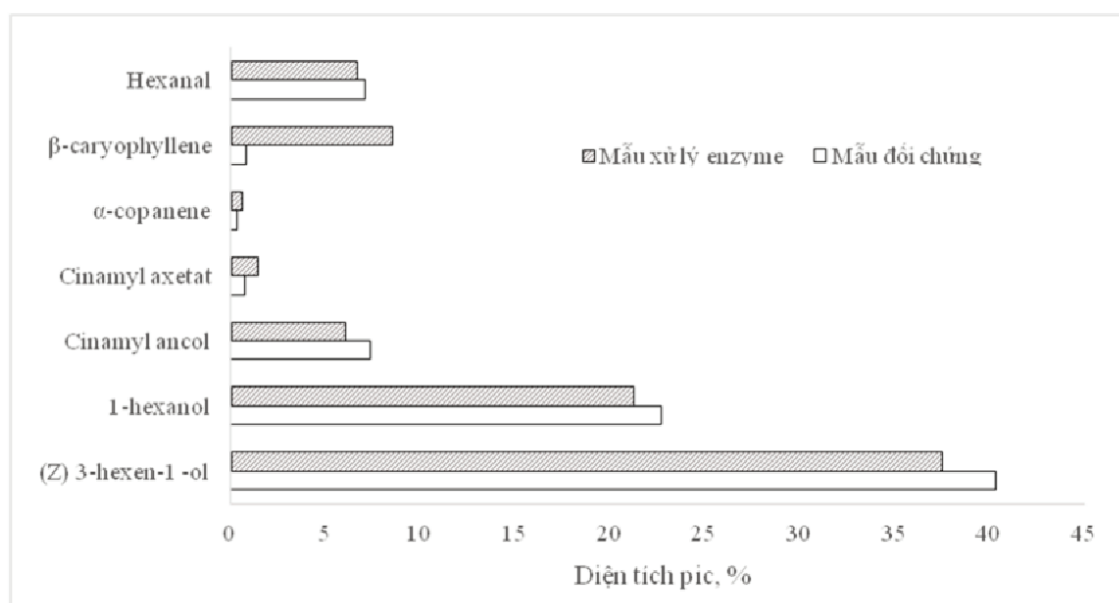
Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian xử lý đến hiệu quả tách dịch ổi.

Vì vậy cần lựa chọn thời gian phản ứng hợp lý để quá trình thủy phân diễn ra hiệu quả. đối với thịt quả ổi nếu nồng độ enzyme xử lý khoảng 0,018% khối lượng thời gian xử lý có thể dừng tại thời điểm 90 phút.

3.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình xử lý enzyme đến tỷ lệ của một số thành phần tạo hương chính trong dịch ổi

Hình 4 đã thể hiện sự thay đổi của tỷ lệ một số hợp chất tạo hương chính trong

dịch quả ổi. Kết quả cho thấy, các tỷ lệ các ancol chính trong thành phần chất dễ bay hơi của dịch ổi như 1-hexanol, (Z)-3-hexen-1-ol, 1-hexanol và hexanal đều bị suy giảm sau quá trình xử lý enzyme. Nguyên nhân là do các ancol dễ bị bay hơi trong điều kiện nhiệt độ cao và một số ancol đã bị este hóa trong thời gian dài. tăng tỷ lệ của thành phần este là cinamyl acetat (từ 0,78% lên 1,38%) và sự giảm của cinamyl ancol đã kiểm chứng sự đúng đắn của nhận định này.



Hình 4. Ảnh hưởng của quá trình xử lý enzyme đến tỷ lệ một số thành phần dễ bay hơi trong dịch quả ổi.

Trong khi đó, tỷ lệ các thành phần tạo nên mùi hương đặc trưng của quả là α-copanene trong thành phần hương quả ổi đã tăng từ 0,33% đến 0,41% và tỷ lệ β-caryophyllene tăng từ 0,82 đến 8,41%, Nguyên nhân chính là do quá trình xử lý enzyme đã phá vỡ liên kết mô quả, giải phóng các thành phần này ra khỏi cấu trúc thịt quả ổi.

IV. KẾT LUẬN

Quá trình nghiên cứu đã thu được các

kết quả chính để tăng được hiệu suất chiết tách nước ổi cao nhất. Điều kiện thích hợp để xử lý enzyme cùi quả ổi: Nồng độ enzyme 0,018% khối lượng, thời gian xử lý 90 phút, nhiệt độ xử lý là 45°C, khi đó hiệu quả tách dịch ổi đạt 0,76 ml/g. Với điều kiện xử lý này, tỷ lệ một số ancol trong thành phần tạo hương ổi bị suy giảm tuy nhiên tỷ lệ những thành phần tạo mùi thơm đặc trưng cho quả ổi như α-copanene và β-caryophyllene lại tăng đáng kể như là α-copanene trong thành

phần hương quả ôi đã tăng từ 0,33% đến 0,41% và tỷ lệ β -caryophyllene tăng từ 0,82 đến 8,41%..

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin được gửi lời cảm ơn đến đề tài T2016-PC-124, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Stevens K, Brekke JE, Stern DJ (1970). *Volatile constituents in guava*. Journal of Agricultural and Food Chemistry 49, 598-599.
2. Vaillant F, Millan A, Millan P, Dornier M, Decloux M, Reynees M. (2000). *Co-immobilized pectinlyase and endocellulase*

on chitin and nylon supports. Process Biochem. 2000;35: 989–996.

3. Carneiro L. et al. (2002). *Cold sterilization and clarification of pineapple juice by tangential microfiltration*. Desalination (148), 93-98.
4. Rai P., De S. (2009). *Clarification of pectin-containing juice using ultrafiltration*. Current science, vol. 96, No. 10.
5. Vương Thị Huyền Trang, Do Quang Huy, Nguyễn Minh Tân, Cung Thị To Quỳnh (2015). *Study of the volatile components extracted from litchi fruit (litchi chinensis) of Thanh Hà*. Journal of Science and Technology Vietnam, 53-4B, 265-272.

Summary

RESEARCH ON ENZYME TREATMENT TO INCREASE GUAVA JUICE EXTRACTION YEILD IN PRODUCTION OF GUAVA JUICE CONCENTRATE AND CHARACTERIZATION OF OBTAINED JUICE

Guava (*Psidium guajava*) is a popular fruit in Vietnam and it provides many nutrients for the body. However, guava fruit is only used in fresh fruit, or guava juice bottled. Researching on concentrated guava juice is contributing to the creation of a high nutritional value product, thus increasing added value of guava. In the concentrated guava juice production process, enzyme treatment plays a very important role in increasing the efficiency of cleavage and improving the properties of the resulting fruit. This study aims to identify suitable conditions for enzyme treatment to achieve maximum juice extraction yield and initially the effect of enzyme treatment on the volatile composition in the guava juice, and preliminary evaluation of the effect of treatment on the volatile components of the effluent guava fruit. Appropriate technology parameters for guava lupus enzyme treatment were determined. Appropriate enzyme concentrations were about 0.018 %wt., temperature of 45°C, and treatment time was about 90 minutes. After enzymatic treatment, the rate of α -copanene in guava flavor increased from 0.33% to 0.41% and the β -caryophyllene ratio increased from 0.82 to 8.41%.

Keywords: *Guava, enzyme treatment, pectinase, volatile components.*

