

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN TRÍCH LY ĐẾN HOẠT TÍNH LIPASE TRONG CÁM GẠO

Lê Hoàng Phụng¹, Nguyễn Văn Thành¹, Nguyễn Văn Thuận¹,

Ngô Thị Cẩm Tú¹, Võ Tấn Thạnh¹, Phù Thị Thanh Khiết¹,

Đỗ Thanh Xuân¹, Lý Nguyễn Bình²

TÓM TẮT

Cám gạo là phụ phẩm của ngành sản xuất lúa gạo, là lớp ngoài của gạo lứt. Cám gạo giàu chất chống oxy hóa như polyphenols, vitamin E, tocotrienols và carotenoids. Cám gạo có thời hạn sử dụng rất ngắn do hàm lượng chất béo cao và enzyme lipase mạnh làm phân hủy dầu, làm cho cám bị ôi và không ăn được. Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của việc trích ly lipase trong nguyên liệu cám gạo làm cơ sở cho việc xử lý sau này. Các thí nghiệm được bố trí nhằm tìm loại dung môi sử dụng, nồng độ dung môi, thời gian và nhiệt độ trích ly lipase. Kết quả cho thấy nước muối là dung môi phù hợp cho quá trình trích ly với nồng độ 1M cho hoạt tính lipase 2,83 U/ml, trong điều kiện nhiệt độ 38°C là phù hợp, thời gian trích ly là 240 phút cho hoạt tính lipase lần lượt là 2,92 U/ml và 3,75 U/ml và giúp giữ được thành phần dinh dưỡng còn lại.

Từ khóa: *Cám gạo, hoạt tính enzyme lipase, trích ly enzyme.*

1. BẬT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một trong những quốc gia xuất khẩu gạo hàng đầu thế giới, quá trình xay xát gạo cho ra một lượng phụ phẩm không nhỏ đó là cám gạo. Ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), mỗi năm sản xuất được 25 triệu tấn lúa, đồng nghĩa với việc có 25 triệu tấn rơm, 5 triệu tấn trấu, 2,6 triệu tấn cám. Rõ ràng, nguồn phụ phẩm của ngành chế biến gạo rất dồi dào, tiềm năng khai thác rất lớn. Trong đó, cám gạo có giá trị cao nhất, chứa nhiều dưỡng chất sử dụng cho nhiều lĩnh vực như thực phẩm, dược phẩm và mỹ phẩm (Khalid Gul *et al.*, 2015). Cám gạo chiếm đến khoảng 10% của tổng khối lượng của gạo thô, bao gồm: vỏ bì, vỏ lụa, lớp cutin của nhân, tầng aleuron và phôi mầm. Tuy nhiên, cám gạo dễ ôi hóa dầu do hoạt động của enzyme lipase và lipoxygenase làm oxy hóa các acid béo chưa no (chưa bão hòa) như acid linoleic, linolenic để hình thành các hydroperoxide và tạo thành các hợp chất có nhóm cacbonyl có mùi ôi khét làm thay đổi mùi vị tự nhiên của cám gạo và có thể tạo thành các chất gây ung thư. Các nghiên cứu đã chứng minh protein cám gạo là loại protein thực vật có giá trị dinh dưỡng cao và có các ứng dụng đặc biệt trong thực phẩm và dược

phẩm. Đặc tính quan trọng nhất của protein cám gạo là không gây dị ứng và có hoạt tính chống ung thư, chống oxy hóa. Vì thế, nó được xem là một protein cao cấp có ứng dụng trong hàng loạt các lĩnh vực như chăn nuôi, thực phẩm chức năng, thực phẩm dinh dưỡng, mỹ phẩm làm đẹp và y học (Nguyễn Thị Mai Phương và ctv, 2015). Cám gạo là một trong những phụ phẩm nông nghiệp có nhiều vitamin, khoáng chất, protein, tinh bột, chất béo và chất xơ tốt cho sản xuất các loại thực phẩm bổ dưỡng như bột dinh dưỡng, đồ uống pha trộn và mỹ phẩm. Do cám gạo có hàm lượng chất béo tương đối cao (12 - 23%), chúng có thể bị chuyển hóa để tạo thành những sản phẩm khác nhau. Quá trình chuyển hóa này rất phức tạp, dưới tác dụng của một loạt các nhân tố và có enzyme hoặc không có enzyme xúc tác, lipid bị thay đổi trạng thái, màu sắc và có mùi vị khó chịu. Thường người ta gọi quá trình tổng hợp này là sự ôi hóa. Thực chất của sự ôi hóa là quá trình oxy hóa (Lê Ngọc Tú, 2010). Trong cám gạo, sự ôi hóa được xúc tác bởi hoạt động của enzyme nội bào (lipase) và nếu nguyên liệu kém chất lượng thì sự hư hỏng còn do vi khuẩn gây nên (Barnes và Galliard, 1991). Quá trình này dẫn đến một vài hiện tượng: mất mùi vị, tăng độ acid, giảm pH, làm thay đổi đặc tính chức năng, tăng tính nhạy cảm của các acid béo dẫn đến bị oxy hóa. Các acid béo tự do trải qua sự phân hủy không chỉ cho các gốc tự do mà còn tạo vị xấu cũng như làm mất giá trị dinh dưỡng. Tuy nhiên, lipase tồn

¹ Trường Đại học Kiên Giang

*Email: lhphuong@vnkgu.edu.vn

² Trường Đại học Cần Thơ

tại bên trong cám gạo, rất khó xử lý, cần nghiên cứu phương pháp tách lipase ra khỏi lớp bảo vệ, từ đó việc xử lý lipase và hướng đến việc ứng dụng cám gạo trong chế biến thực phẩm sẽ thuận lợi và an toàn hơn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Nguyên liệu và hóa chất

- Nguyên liệu cám được sử dụng loại cám lau bóng từ gạo lứt. Cám được thu ngay trong quá trình xay sát, sau đó bảo quản lạnh và vận chuyển về phòng thí nghiệm, bảo quản trong suốt quá trình thực hiện nghiên cứu.

- Hóa chất: Ethanol (C_2H_5OH), xuất xứ của Merck - Đức, độ tinh khiết 99,9%; Sodium hydroxide (Natriumhydroxide (NaOH)), xuất xứ của Merck - Đức, độ tinh khiết $\geq 97\%$; Sodium chloride (NaCl), xuất xứ Merck - Đức, độ tinh khiết 99,5%; dầu olive, nhãn hiệu Olivoilà, xuất xứ Italia, nhập khẩu và phân phối bởi Công ty TNHH Dầu thực vật Cái Lân, nguyên chất ép lạnh (100% olive); Gum Arabic (Instantgum BA), xuất xứ Pháp; Tris-HCl ($C_4H_{12}ClNO_3$), xuất xứ của Merck, độ tinh khiết 99%; Acetone (CH_3COCH_3), xuất xứ Việt Nam, độ tinh khiết 99,7%.

2.2. Thiết bị và dụng cụ

Máy điều chỉnh hiệu điện thế Metrohm (Đức); máy li tâm (EBA 21/Hettich, Đức); bộ điều nhiệt (Mettler, Đức, độ chính xác $0,1^\circ C$); một số dụng cụ thông thường khác.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp xác định hoạt tính enzyme lipase

Hoạt tính enzyme lipase được xác định theo phương pháp chuẩn độ liên tục pH-stat. Cơ chất là nhũ tương dầu olive (20%) trong 5% gum arabic được chỉnh pH 9. Nhũ tương được chuẩn bị mới trước ngày thí nghiệm và dùng hết trong ngày (Bùi Hồng Quân và Nguyễn Đức Lượng, 2009). Hỗn hợp phản ứng gồm 4 mL nhũ tương dầu, 3,2 mL dung dịch đệm Tris - HCl (0,1M, pH 7,2), 0,8 mL enzyme lipase. Trong bình đối chứng (mẫu trắng), sử dụng lipase đã được vô hoạt (dịch trích enzyme đã được gia nhiệt ở $95^\circ C$ trong thời gian 30 phút). Để yên cho phản ứng xảy ra ở nhiệt độ $30^\circ C$. Sau 30 phút thêm 16 mL acetone để dừng phản ứng. Tiến hành chuẩn độ liên tục bằng thiết bị đo pH kết nối với máy tính với dung

dịch NaOH chuẩn 0,01N, có sử dụng khuấy từ tốc độ 200 vòng/phút. Đến khi dung dịch phản ứng đạt đến pH = 9 thì ngừng chuẩn độ (Tembhurkar *et al.*, 2012; Tambekar *et al.*, 2013). Đọc thể tích dung dịch NaOH (mL) đã sử dụng.

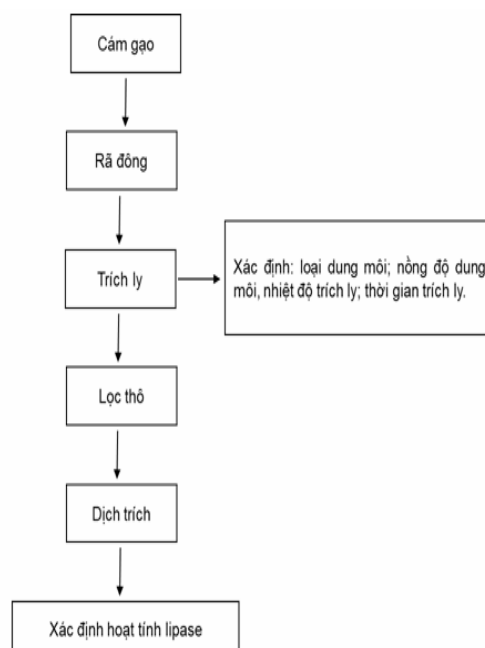
Công thức xác định hoạt tính enzyme lipase theo Tambekar *et al.* (2013):

$$\text{Hoạt tính enzyme lipase (U/ml)} = \frac{\Delta V \times N}{V_m} \times \frac{1000}{30}$$

Trong đó: $\Delta V = V_2 - V_1$; V_1 : Thể tích dung dịch NaOH dùng để chuẩn độ mẫu đối chứng (mL); V_2 : Thể tích dung dịch NaOH dùng để chuẩn độ mẫu thật (mL); V_m : Thể tích enzyme phản ứng (mL); N: Nồng độ dung dịch NaOH (N).

2.3.2. Bố trí thí nghiệm

Nội dung nghiên cứu được bố trí theo hình 1, hiệu quả trích ly được đánh giá bằng hoạt tính enzyme lipase trong dịch trích sau khi cho tác dụng với cơ chất là nhũ tương dầu olive (20%) trong cùng một khoảng thời gian xác định.



Hình 1. Sơ đồ nghiên cứu tổng quát

- Chỉ tiêu theo dõi là hoạt tính của enzyme lipase.

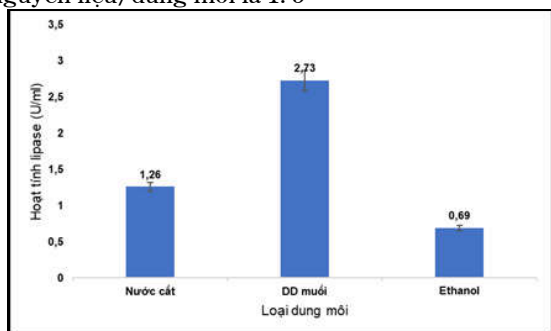
- Số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm thống kê Statgraphics Centurion 15.2, Copyright (C) PP, USA và phần mềm Excel. Phân tích phương sai (ANOVA) và kiểm định LSD để kết luận về sự sai khác giữa trung bình các nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại dung môi trích ly đến hoạt tính lipase

Theo Lê Văn Việt Mẫn và ctv (2011), việc chọn dung môi là một vấn đề rất quan trọng để thực hiện quá trình trích ly. Người ta thường dựa vào những tiêu chí sau đây để chọn dung môi: dung môi có khả năng hòa tan chọn lọc; dung môi không gây hiện tượng ăn mòn thiết bị, khó cháy và không độc với người sử dụng; dung môi phải tương thích với các cấu tử có trong dịch trích; dung môi có giá thành thấp, dễ tìm; các nhà sản xuất có thể thu hồi dung môi sau quá trình trích ly để tái sử dụng. Do đó, cần có sự khảo sát để lựa chọn dung môi thích hợp nhằm nâng cao hiệu quả trích ly.

Dung môi được dùng để trích ly enzyme lipase có sự ảnh hưởng rất lớn đến hiệu suất trích ly. Đặc tính của enzyme chỉ tan trong nước và các dung môi phân cực, không tan trong dung môi không phân cực, bên cạnh nước cất thì ethanol là một loại dung môi tiêu biểu, thường được sử dụng bởi tính linh hoạt của loại dung môi này. Tuy nhiên, cần lưu ý ethanol có thể gây kết tủa protein ở nồng độ cao. Ngoài ra, trong công nghệ enzyme, đặc biệt là phương pháp tách chiết và thu nhận enzyme có nguồn gốc từ thực vật, nước muối được đánh giá là một chất rất hiệu quả trong việc hỗ trợ tách chiết enzyme ra khỏi tế bào nguyên liệu. Nghiên cứu này đã lựa chọn ba loại dung môi là: nước cất, dung dịch nước muối 1M, ethanol 30%, các thí nghiệm được cố định tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1: 5



Hình 2. Biểu đồ ảnh hưởng loại dung môi trích ly enzyme lipase trong cám gạo

Hình 2 là kết quả trích ly enzyme lipase khi dùng ba loại dung môi. Kết quả cho thấy dung môi ethanol cho hoạt tính enzyme lipase còn lại thấp nhất, 0,69 U/ml. Với dung môi nước cất, hoạt tính lipase 1,26 U/ml, dung môi nước muối cho hiệu quả trích ly enzyme 2,73 U/ml, cao hơn 2 lần so với nước

cất. Điều này có thể giải thích: muối NaCl là muối ưu trương, sự có mặt của muối này sẽ tạo ra sự chênh lệch về áp suất giữa hai bên màng tế bào nguyên liệu, giúp phá vỡ màng tế bào, từ đó enzyme bên trong tế bào có điều kiện thuận lợi đi ra khỏi tế bào và hòa tan vào dung môi. Theo Bùi Xuân Đông (2018), chất điện li NaCl sẽ giúp tăng quá trình trích ly enzyme, nếu cho thêm NaCl 0,1 - 0,2% vào dung dịch trích ly thì hiệu suất trích ly tăng lên 30%.

Đối với dung môi là ethanol 30%, mặc dù là một dung môi có tính linh hoạt cao (có thể hòa tan cả cơ chất phân cực và không phân cực), tuy nhiên ethanol cũng là nhân tố gây biến tính protein, có thể trong quá trình trích ly, với nồng độ 30%, ethanol đã gây biến tính một loại protein có trong nguyên liệu, dẫn tới việc cản trở việc hòa tan enzyme lipase và lấy enzyme ra khỏi màng tế bào, từ đó hiệu suất thu hồi enzyme thấp.

Từ kết quả trên đã xác định dung môi dùng trích ly enzyme lipase trong nghiên cứu này là dung dịch nước muối.

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ dung môi trích ly đến hoạt tính lipase

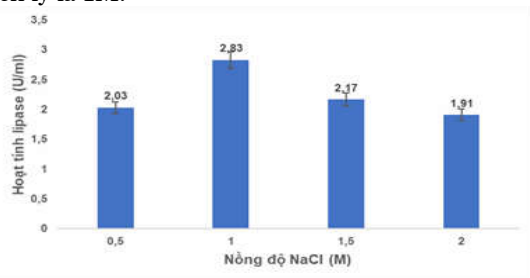
Trong quá trình trích ly, hàm mục tiêu luôn là hiệu suất thu hồi cấu tử cần chiết tách (Lê Văn Việt Mẫn và ctv, 2011), trong nghiên cứu này, cấu tử cần chiết là enzyme lipase, sau khi tách chiết cần phải được bảo toàn hoạt tính. Vì vậy, nồng độ dung môi có vai trò quan trọng. Từ thí nghiệm 1, dung môi NaCl được sử dụng tiến hành khảo sát hiệu quả trích ly với khoảng nồng độ từ 0,5 M đến 2M.

Biểu đồ ở hình 3, cho thấy hiệu suất trích ly enzyme lipase tăng dần từ nồng độ NaCl 0,5 M đến nồng độ 1 M, sau đó giảm trở lại khi tiến về nồng độ 2 M. Ở nồng độ NaCl 1M, hoạt tính enzyme lipase là cao nhất với 2,83 U/ml, thấp nhất ở nồng độ NaCl là 2M, enzyme lipase đạt 1,91 U/ml. Kết quả này gần với một số nghiên cứu khác trên enzyme có nguồn gốc thực vật như nghiên cứu tách chiết enzyme pectinase trên cà của Nguyễn Văn Mười và ctv (2010), enzyme đạt hiệu quả trích ly cao nhất khi ở khoảng nồng độ NaCl 1,25M. Để lý giải cho sự thay đổi này, có thể hiểu như sau: sự có mặt của chất điện li NaCl sẽ giúp tăng hiệu suất tách chiết enzyme, điều này giải thích cho việc hiệu suất thu hồi enzyme lipase tăng dần khi nồng độ NaCl tăng từ 0,5 M đến 1 M. Tuy nhiên việc sử dụng dung môi có nồng độ muối NaCl cao cũng là nguyên nhân làm giảm hoạt tính của enzyme lipase. Điều này có thể do sự biến đổi cấu trúc

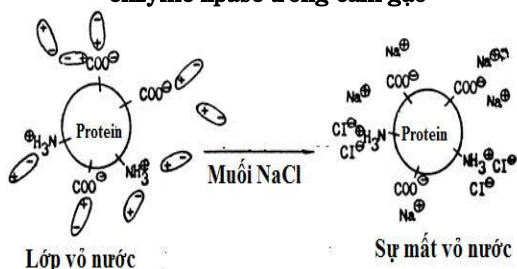
của enzyme lipase, đặc biệt là sự thay đổi điện tích ở trung tâm hoạt động do các ion Na^+ và Cl^- gây ra. Tác dụng của nồng độ muối cao cạnh tranh lớp áo nước bên ngoài enzyme làm cho cấu trúc xoắn sợi bị thay đổi, làm thay đổi điện tích và cấu trúc trung tâm hoạt động, dẫn đến trung tâm hoạt động của enzyme lipase bị bất hoạt như ở hình 4.

Trong hình 3 thể hiện nồng độ muối ảnh hưởng đến quá trình trích ly, khi nồng độ NaCl tăng cao, do là ion hoạt động mạnh (chất điện li mạnh) nên ion Na^+ sẽ vào thay thế vị trí ion H^+ (từ phân tử nước H_2O) để kết hợp với gốc COO^- của enzyme, đồng thời ion Cl^- sẽ thay thế vị trí của ion OH^- (từ phân tử nước H_2O) và kết hợp với gốc NH_3^+ của enzyme. Chính vì các gốc ion này thay thế vào vị trí của lớp áo nước bên ngoài enzyme, làm cấu trúc điện tích và trung tâm hoạt động của enzyme bị thay đổi, dẫn đến hoạt tính bị mất đi.

Như vậy, qua kết quả thí nghiệm khảo sát sự ảnh hưởng của nồng độ dung môi đến hiệu suất trích ly đã xác định được nồng độ NaCl thích hợp dùng để trích ly là 1M.



Hình 3. Biểu đồ ảnh hưởng của nồng độ NaCl trích ly enzyme lipase trong cám gạo



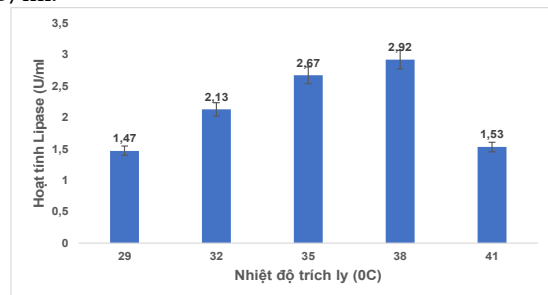
Hình 4. Sự cạnh tranh áo nước của protein bởi NaCl (Bùi Xuân Đông, 2018)

3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến hoạt tính lipase

Theo Lê Ngọc Tú (2010), enzyme lipase trong hạt hoạt động mạnh nhất ở nhiệt độ 35 - 38°C. Khi tăng nhiệt độ, các cấu tử sẽ chuyển động nhanh hơn, do đó sự hòa tan và khuếch tán các cấu tử từ nguyên liệu vào dung môi sẽ được tăng cường (Lê Văn Việt

Mẫn và ctv, 2011). Chính vì vậy, cần xác định được nhiệt độ thích hợp để có thể trích ly hiệu quả đồng thời bảo toàn hoạt tính enzyme lipase sau khi tách chiết. Nghiên cứu được thực hiện trong khoảng nhiệt độ phòng từ 29°C đến 41°C như ở hình 5. Kết quả ghi nhận hoạt tính lipase tăng dần theo nhiệt độ từ 29°C, 32°C, 35°C, 38°C và 41°C lần lượt là 1,47 U/ml, 2,13 U/ml, 2,67 U/ml, 2,92 U/ml và 1,53 U/ml.

Biểu đồ ở hình 5 cho thấy với nhiệt độ 29°C thì số đơn vị hoạt tính enzyme lipase là thấp nhất (1,47 U/ml), hiệu quả trích tăng dần theo sự tăng nhiệt độ đến ngưỡng 38°C thì đạt cực đại với hiệu suất đạt 2,92 U/ml, tăng gần 2 lần. Tuy nhiên khi qua ngưỡng nhiệt độ này thì hiệu suất giảm mạnh tại mức nhiệt độ 41°C, khi tại đây chỉ đạt hoạt tính lipase 1,53 U/ml.



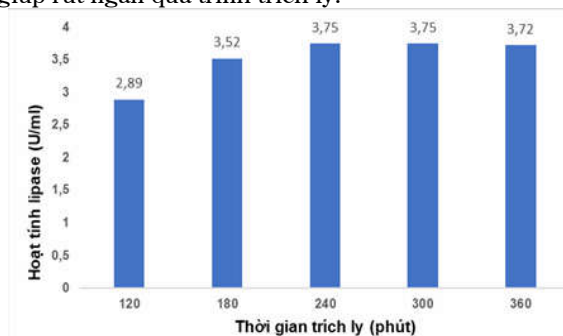
Hình 5. Biểu đồ ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly enzyme lipase trong cám gạo

Về sự thay đổi này, theo Lê Văn Việt Mẫn và ctv (2011) thì khi tăng nhiệt độ thì hiệu suất trích ly sẽ tăng. Ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ tối ưu động năng của enzyme và cơ chất giảm làm chúng chuyển động chậm và ít va chạm hơn. Vì thế các phức chất enzyme - cơ chất cũng ít hình thành hơn làm phản ứng xảy ra chậm hơn so với nhiệt độ tối ưu. Khi tăng nhiệt độ, các cấu tử sẽ chuyển động nhanh hơn, do đó sự hòa tan và khuếch tán của các cấu tử từ nguyên liệu vào dung môi sẽ được tăng cường. Ngoài ra, khi nhiệt độ tăng thì độ nhớt dung môi sẽ giảm, dung môi dễ dàng xuyên qua lớp nguyên liệu và làm cho điện tích tiếp xúc bề mặt giữa nguyên liệu và dung môi sẽ càng lớn, dẫn đến việc hiệu quả trích ly tăng lên khi nhiệt độ tăng từ 29°C lên 38°C. Khi nhiệt độ quá cao thì hoạt tính enzyme bắt đầu giảm. Nguyên nhân là do khi các enzyme được gia nhiệt, các phân tử đóng vai trò trung tâm hoạt động của enzyme bị phá vỡ bởi nhiệt và trở nên bất hoạt, vì vậy enzyme bị biến đổi và mất đi vai trò xúc tác (Alyward *et al.*, 1969), đó chính là nguyên nhân tại sao khi tiếp tục tăng nhiệt độ từ 38°C lên 41°C thì hoạt tính enzyme lại giảm.

Khi so sánh với các nghiên cứu khảo sát khác như của Knospe và Plendi (1997), trích dẫn bởi Pahojar và Sethar (2002) đã tìm thấy nhiệt độ thích hợp để trích ly enzyme lipase từ nội tạng dê là 43°C đến 60°C, hay nghiên cứu của Aryee *et al.* (2007) thì nhiệt độ tối ưu cho việc trích ly enzyme lipase từ nội tạng cá đối xám là 50°C. Với kết quả thí nghiệm này, đã xác định được nhiệt độ thích hợp cho quá trình trích ly enzyme lipase trong cám gạo là 38°C, điều này là do sự khác khác nhau về nguồn gốc nguyên liệu dùng để trích ly enzyme lipase, mỗi enzyme trong nguyên liệu khác nhau sẽ có nhiệt độ hoạt động tối thích khác nhau, từ đó nhiệt độ dùng để trích ly cũng khác nhau.

3.4. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hoạt tính lipase

Thời gian là yếu tố ảnh hưởng đến quá trình trích ly. Khi khảo sát thời gian trích ly, có thể xác định được quá trình trích ly enzyme đến lúc nào thì đạt hiệu suất tối đa, đồng thời việc khảo sát này cũng giúp rút ngắn quá trình trích ly.



Hình 6. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian trích ly enzyme lipase trong cám gạo

Nghiên cứu tiến hành khảo sát thời gian trích ly từ 120 phút đến 360 phút ở nhiệt độ 38°C, với dung dịch NaCl 1M. Kết quả được thể hiện ở hình 6 cho thấy: khi thời gian trích ly tăng lên thì hiệu suất trích ly cũng tăng theo. Tăng thời gian trích ly từ 120 phút lên 240 phút, hoạt tính enzyme lipase tăng từ 2,89 U/ml lên 3,75 U/ml, tức hiệu suất tăng 1,3 lần. Tuy nhiên, khi thời gian trích ly tiếp tục tăng lên 300 và 360 phút, thì hiệu suất trích ly gần như không có sự thay đổi (hoặc thay đổi không đáng kể). Sự thay đổi này là do khi thời gian trích ly tăng lên, dung môi có đủ thời gian để hòa tan chất cần tách chiết (dung dịch NaCl hòa tan enzyme lipase), khi có đủ thời gian như vậy thì hiệu quả trích ly tăng lên, nhưng khi thời gian trích ly quá lâu, khả năng hòa tan cơ chất của dung môi đã đạt tới hạn nên không thể hòa tan

cơ chất được nữa, hoặc khả năng tách chiết đã đạt ngưỡng, dẫn đến việc thời gian có tăng thêm thì hiệu suất cũng tăng không đáng kể. Về điều này, Lê Văn Việt Mẫn và ctv (2011) đã từng đề cập: khi tăng thời gian trích ly thì hiệu suất thu hồi chất cần tách chiết sẽ tăng. Tuy nhiên, nếu thời gian trích ly quá dài thì thì hiệu suất thu hồi chất chiết sẽ không tăng thêm đáng kể. Theo Negi *et al.* (2011), thời gian trích ly quá ngắn hay quá dài đều giảm hoạt tính enzyme lipase. Nếu thời gian trích ly ngắn sẽ không đủ cho quá trình ngâm dung môi vào nguyên liệu. Ngược lại thời gian trích ly dài sẽ làm giảm hoạt tính enzyme.

Khi so sánh với các nghiên cứu khác về trích ly enzyme lipase như: nghiên cứu trích ly enzyme lipase từ nội tạng cá lóc của Nguyễn Mỹ Trinh (2014), thời gian trích ly tối ưu là 210 phút hay nghiên cứu của Aryee *et al.* (2007) là 30 phút đối với nguyên liệu là nội tạng của cá đối xám. Điều này cho thấy thời gian trích ly phụ thuộc rất nhiều vào nguồn nguyên liệu, cách xử lý nguyên liệu trước khi trích ly và diện tích tiếp xúc giữa dung môi và nguyên liệu. Trong nghiên cứu này, thời gian thích hợp để trích ly enzyme lipase từ cám gạo là 240 phút, hoạt tính lipase đạt được là 3,82 U/ml cao nhất trong dãy thời gian khảo sát.

4. KẾT LUẬN

Điều kiện trích ly lipase trong cám gạo phù hợp là dùng dung môi nước muối NaCl, nồng độ 1M ở nhiệt độ 38°C là thích hợp trong thời gian 240 phút. Với thông số này, enzyme lipase được trích ly đạt hiệu quả cao, làm cơ sở cho quá trình xử lý ngăn ngừa hư hỏng cám gạo, góp phần bảo quản và định hướng phát triển nguồn phụ phẩm dồi dào này.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ đề tài “Nghiên cứu sự biến đổi thành phần dinh dưỡng và đa dạng sản phẩm thức uống cho người từ nguồn cám gạo” số B2019-TKG-05 của Bộ Giáo dục và Đào tạo và Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alyward F. and Haisian D. R., 1969. Oxidation system in fruits and vegetables their relation to the quality of pressured products. *Advances in Food research*, page 76.
2. Aryee A. N. A., Simpson B. K and Villalonga R., 2007. Lipase fraction from viscera of grey mullet - *Mugil cephalus*. Isolation, partial purification and

some biochemical characteristics. Enzyme and Microbial Technology, page 394 - 402.

3. Barnes, P., Galliard, T., 1991. Rancidity in cereal products. Lipid Technology, page 23 - 28.

4. Bùi Hồng Quân và Nguyễn Đức Lượng, 2009. Tối ưu hóa sinh tổng hợp lipase từ *Pichia anomala* VTCC Y0787 sử dụng ma trận Plackett - Burman và phương pháp đáp ứng bề mặt - phương án cấu trúc có tâm. Tạp chí Công nghệ Sinh học. 7 (4): 493 - 500.

5. Bùi Xuân Đông, 2018. Giáo trình công nghệ enzyme. Trường Đại học Bách khoa Đà Nẵng.

6. Khalid Gul, BasharatYousuf, A. K. Singh, PreetiSingh, AliAbasWani., 2015. Rice bran: Nutritional values and its emerging potential for development of functional food - A review. Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre.

7. Lê Ngọc Tú, 2010. Hóa sinh công nghiệp. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.

8. Lê Văn Việt Mẫn, Lại Quốc Đạt, Nguyễn Thị Hiền, Tôn Nữ Minh Nguyệt, Trần Thị Thu Trà, 2011. Công nghệ chế biến thực phẩm. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.

9. Negi J. S., Singh P. and Rawat B., 2011. Chemical constituents and biological importance of swertia-a review. Current Chemical Research, page 1 - 15.

10. Nguyễn Mỹ Trinh, 2014. Một số yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả trích ly enzyme lipase từ nội

tạng cá lóc. Luận văn tốt nghiệp đại học. Trường Đại học Cần Thơ.

11. Nguyễn Thị Mai Phương, Võ Hoài Bắc, Trần Thị Nhung, Đỗ Hoàng Hiệp, 2015. Nghiên cứu thu nhận protein từ cám gạo. Tạp chí Sinh học, 37 (4), 479 - 486.

12. Nguyễn Văn Mười, Từ Minh Trung, Lê Vũ Lan Phương, Trần Thanh Trúc, 2010. Ảnh hưởng của độ chín cà chua và nồng độ NaCl đến quá trình trích ly enzyme pectin methylesterase từ cà chua (*Solanum lycopersicon* L.). Tạp chí Khoa học 2010: 15a 143 - 151. Trường Đại học Cần Thơ.

13. Pahojar V. M., Shethar M. A., 2002. A Review of Enzymatic Properties of Lipase in Plants, Animal and Microorganisms. Journal of Applied Sciences, page 474 - 484.

14. Tambekar D. H., Mundekar S. P. and Bombode V. B., 2013. Partial characterization and optimization of lipase production from *Bacillus cereus* isolated from Haloalkaliphic Lonar lake. International Journal of Life Biotechnology and Pharma Research.

15. Tembhurkar V. R., Kulkarni M. B. and Peshwe S. A., 2012. Optimization of Lipase Production by *Pseudomonas* spp. In submerged batch process in shake flask culture. Science Research Reporter, page 46 -50.

THE INFLUENCE OF EXTRACTION CONDITIONS ON LIPASE ACTIVITY IN RICEBRAN

Le Hoang Phuong, Nguyen Van Thanh, Nguyen Van Thuan,

Ngô Thị Cam Tú, Võ Tân Thanh, Phú Thị Thanh Khiet,

Đo Thanh Xuân, Ly Nguyễn Bình

Summary

Rice bran, a by - product of rice milling, is obtained from outer layer of the brown (husked) rice kernel during milling. Rice bran is rich in antioxidant compounds like polyphenols, vitamin E, tocotrienols and carotenoids. Rice bran has very short shelf life owing to high fat content and potent enzyme lipase which degrades the oil, making bran rancid and inedible. The study was carried out to evaluate the effectiveness of lipase extraction in rice bran as a basis for further treatment. The experiments were arranged to find the type of solvent used, solvent concentration, time and temperature of lipase extraction. The results showed that salt water was a suitable solvent for the extraction process with a concentration of 1M in the conditions of time, the most suitable extraction temperature at 38°C for 240 minutes, respectively for lipase activity 2.73 U/ml, 2.83 U/ml and 2.92 U/ml and help retain its nutritional contents.

Keywords: Ricebran, enzyme lipase activity, extraction enzyme.

Người phản biện: PGS.TS. Tôn Thất Minh

Ngày nhận bài: 13/11/2020

Ngày thông qua phản biện: 15/12/2020

Ngày duyệt đăng: 22/12/2020