

# LY TRÍCH ENZYME TỪ GAN CÁ TRA

(*Pangasianodon hypophthalmus*)

Nguyễn Minh Chơn, Huỳnh Văn Trung và Cao Thị Mỹ Hội

Trường Đại Học Cần Thơ

## TÓM TẮT

Việc chế biến cá da trơn đã thải ra một lượng phụ phẩm lớn cần được xử lý hoặc chế biến tiếp. Trong đó, gan cá tra tham gia nhiều quá trình trao đổi chất vì chứa nhiều enzyme và chất dự trữ. Nghiên cứu được thực hiện nhằm tìm ra phương pháp thu nhận enzyme hiệu quả từ nguồn phụ phẩm này. Gan cá tra được làm sạch, nghiền mịn với dung dịch đệm phosphate pH 7. Sau thời gian ly trích, mẫu được ly tâm để loại phần kết tủa và thu phần dung dịch có chứa enzyme. Ba phương pháp trích enzyme đã được thực hiện sau khi ly tâm bao gồm đông khô trực tiếp dịch trích enzyme trong phương pháp thứ nhất; thu nhận protein bằng  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  60% bão hòa, sau đó thẩm tích, rồi đông khô trong phương pháp thứ hai; sản phẩm sẽ được kết tủa bằng cồn 96% rồi đem đông khô ở phương pháp thứ ba. Phương pháp thứ hai đã cho hiệu quả trích enzyme tốt nhất. Các mẫu trích enzyme từ gan cá tra đã thể hiện hoạt tính của protease và đặc biệt là sự hiện diện của amylase, một enzyme ít được đề cập ở gan và đặc biệt là gan cá tra. Sản phẩm enzyme sau khi cho qua cột sắc ký trao đổi ion DEAE Sepharose fast low đã có hoạt độ tăng lên 1,2 lần đối với protease và 2,5 lần đối với amylase. Phân tích điện di SDS-PAGE đã khẳng định sự hiện diện của enzyme protease và amylase trong mẫu. Sử dụng cystein và  $\text{CaCl}_2$  ở nồng độ 0,05% làm tăng hoạt tính protease từ gan cá tra lên 14% và amylase lên đến 56% so với đối chứng. Sản phẩm sau khi bảo quản 300 ngày ở  $-20^\circ\text{C}$  vẫn cho hoạt tính tương đối tốt.

**Từ khóa:** *Amylase, gan cá tra, protease, protein, SDS-PAGE*

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Enzyme là chất xúc tác sinh học không những xúc tác cho các phản ứng xảy ra trong cơ thể sống, mà sau khi tách khỏi hệ thống sống ở những điều kiện nhất định chúng vẫn giữ được hoạt tính xúc tác (Phạm Thị Trân Châu và Phan Tuấn Nghĩa, 2006). Vì vậy, việc nghiên cứu và ứng dụng các sản phẩm của enzyme đã được nhiều nước triển khai, phát

triển và đã đem lại lợi nhuận rất lớn cho nhiều quốc gia. Ở Việt Nam, công nghệ enzyme đã được nghiên cứu và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực nhưng chưa thật sự phát triển, các sản phẩm thương mại của enzyme hiện vẫn phải nhập nội với giá thành rất cao. Do đó, việc tìm nguồn nguyên liệu rẻ tiền, phổ biến để trích enzyme là rất cần thiết.

Đồng Bằng Sông Cửu Long là khu vực có ngành công nghiệp chế biến cá da trơn đang phát triển rất nhanh. Hàng năm, các cơ sở chế biến thải ra một lượng lớn các phụ phẩm cần được xử lý hoặc chế biến tiếp (Đặng Thị Thu, 2004). Phụ phẩm của cá tra, cụ thể là gan cá là một cơ quan tham gia nhiều quá trình trao đổi chất vì chứa nhiều enzyme trong đó có enzyme tiêu hóa protein, tinh bột và lipid như: protease, amylase và lipase... Các enzyme này đã được ứng dụng nhiều trong công nghệ thực phẩm, công nghệ sinh học, phân tích, y học, sản xuất chất tẩy rửa, công nghiệp dệt, công nghiệp da... Với thuận lợi từ nguồn nguyên liệu sẵn có ở địa phương từ công nghệ chế biến cá tra, đề tài được thực hiện để có cơ sở nghiên cứu khoa học vững chắc hơn nhằm hướng đến một vấn đề được đặt ra là khai thác và sử dụng hiệu quả hơn phụ phẩm của ngành chế biến thủy sản.

## NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Nguyên liệu

Gan cá tra được thu từ Công ty Cổ Phần Thủy Sản Bình An, mẫu được giữ lạnh kỹ trong khi di chuyển để bảo đảm hoạt tính của enzyme không bị thay đổi. Mẫu được làm sạch, loại bỏ mỡ và các thành phần khác bám theo. Mẫu đã sẵn sàng để trích enzyme hoặc được tạm trữ ở  $-20^{\circ}\text{C}$  trong vài giờ trước khi ly trích. Các hóa chất của công ty Merck và Sigma đạt độ tinh sạch cần thiết cho các thí nghiệm phân tích protein và enzyme đã được sử dụng.

### Phương pháp

- Gan cá tra được làm sạch, cắt nhỏ trước khi cho vào thiết bị nghiền với dung dịch đệm phosphate lạnh từ  $2^{\circ}\text{C}$  đến  $5^{\circ}\text{C}$  ở pH 7. Trong suốt quá trình ly trích phải đảm bảo nhiệt độ không vượt quá  $5^{\circ}\text{C}$ . Hỗn hợp được tiến hành ly tâm để loại tủa bên dưới, phần dung dịch lỏng có chứa enzyme bên trên được giữ lại, enzyme trong dung dịch được thu nhận theo ba phương pháp khác nhau. Phương pháp thứ nhất là đông khô trực tiếp dịch lỏng có chứa

enzyme. Phương pháp thứ hai là dùng muối  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  60% bão hòa để kết tủa protein và thu nhận phân kết tủa. Mẫu sau đó được đem đi thẩm tích để loại muối qua màng lọc Seamless Cellulose Tubing 36/32 rồi đông khô sản phẩm. Trong phương pháp thứ ba, còn 96% được sử dụng để kết tủa protein sau đó thu nhận tủa rồi đông khô sản phẩm.

- Hàm lượng protein được xác định theo phương pháp Lowry (Lowry et al., 1951). Hoạt độ phân giải protein của sản phẩm được thực hiện theo phương pháp Anson cải tiến với cơ chất là casein.

- Hoạt độ của enzyme amylase được xác định bằng phương pháp thủy phân tinh bột. Phản ứng thủy phân được thực hiện như sau: cho 1,15ml dung dịch đệm pH 7 vào ống nghiệm, thêm vào 200 $\mu$ l hồ tinh bột nồng độ 1% sau đó cho vào 1ml enzyme để khảo sát. Sau thời gian 1 phút, thêm 1ml HCl 0,25M để dừng phản ứng. Cho tiếp vào hỗn hợp trên 20 $\mu$ l dung dịch iodine 10mM, lắc đều trên máy lắc rồi để yên 10 phút. Tiến hành đo độ hấp thụ ở bước sóng 570nm. Hoạt độ của enzyme được tính theo % tinh bột bị thủy phân trong 1 phút bằng cách so sánh với đường chuẩn tinh bột đã thiết lập trước đó.

- Sắc ký trao đổi ion: Mẫu enzyme (2ml) được dùng để phân tích bằng sắc ký cột với điều kiện như sau: Cho gel DEAE Sepharose fast low vào cột sắc ký có kích thước 1,8 x 25cm, cân bằng bằng dung dịch đệm phosphat pH 6, tốc độ dòng chảy qua cột là 30ml/h. Mỗi phân đoạn thu 5 ml dung dịch.

- Sự hiện diện của các enzyme được xác định bằng phương pháp điện di SDS-PAGE.

## KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### Hiệu quả của các phương pháp thu nhận enzyme từ gan cá tra

Sau khi hoàn tất quá trình ly trích cho thấy hiệu suất thu hồi sản phẩm của phương pháp thứ nhất, đông khô trực tiếp dung dịch có chứa enzyme, là cao nhất (5,51%) kể đến là phương pháp thứ ba, kết tủa protein bằng cồn 96%, sau đó thu nhận tủa rồi đông khô sản phẩm (5,35%) và thấp nhất là phương pháp thứ hai, kết tủa protein bằng muối  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  60% bão hòa rồi đem đi thẩm tích và đông khô sản phẩm, với hiệu suất thu hồi sản phẩm là 4,48%. Hiệu suất thu hồi sản phẩm của phương pháp thứ hai và ba thấp hơn là do muối

(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 60% bão hòa và còn 96% là tác nhân gây tủa protein nên đã loại bớt một phần phi protein nên tổng trọng lượng mẫu thấp, nhưng hiệu quả trích protein có thể cao hơn.

### Hàm lượng protein hòa tan và hoạt tính enzyme trong sản phẩm thu được

Hàm lượng protein hòa tan trong sản phẩm từ ba phương pháp thu nhận enzyme khác biệt ở mức ý nghĩa 1% qua phép thử LSD (Bảng 1). Hàm lượng này đạt cao nhất ở sản phẩm từ phương pháp thứ ba và thấp nhất là sản phẩm từ phương pháp thứ nhất. Còn có khả năng loại bỏ vỏ hydrate của phân tử protein tốt hơn muối (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 60% bão hòa nên lượng protein thu được nhiều hơn. Sản phẩm từ phương pháp thứ nhất do đông khô trực tiếp dung dịch chứa enzyme nên sản phẩm còn chứa nhiều tạp chất, mặc dù phương pháp này cho hiệu suất thu hồi sản phẩm cao nhất nhưng hàm lượng protein hòa tan lại thấp nhất.

Bảng 1. Hàm lượng protein hòa tan và hoạt độ của các enzyme protease và amylase trong các sản phẩm

Phương pháp thu nhận enzyme	Protein hòa tan (mg/ml)	Hoạt độ protease (U/mg)	Hoạt độ amylase (% tinh bột bị thủy phân)
Phương pháp thứ nhất	0,13 c	0,08 b	20,63 b
Phương pháp thứ hai	0,20 b	0,85 a	30,97 a
Phương pháp thứ ba	0,33 a	0,05 b	33,08 a
Ý nghĩa	**	**	**
LSD	0,04	0,11	8,45

\*\* : khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%. Các chữ theo sau các số trên cùng 1 cột giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 1% trong phép thử LSD.

Kết quả xác định hoạt độ protease của sản phẩm từ 3 phương pháp thu nhận enzyme khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức độ 1%. Sản phẩm từ phương pháp thứ hai cho hiệu quả phân giải protein cao hơn sản phẩm từ hai phương pháp còn lại. Hoạt độ enzyme amylase trong sản phẩm từ phương pháp thứ hai và thứ ba tương đương nhau nhưng cao hơn sản phẩm từ phương pháp thứ nhất đến 1,5 lần. Cách thu nhận enzyme theo phương pháp thứ hai bằng cách sử dụng muối (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 60% bão hòa làm tác nhân gây tủa protein và làm sạch mẫu qua thẩm tích đã thu được sản phẩm có độ tinh sạch cao hơn hai phương pháp còn lại. Kết quả phân tích cho thấy trong gan cá tra có sự hiện diện của enzyme amylase là một phát hiện mới và ít được công bố trước đây. Theo Davenport (1926) thì amylase ít được tìm thấy trong gan. Gần đây, một số kết quả nghiên cứu cho thấy ở điều

kiện nào đó, gan có thể chứa 5-10 lần lượng amylase hoạt động (Roe et al., 1954). Amylase cũng được tìm thấy trên gan chuột bạch, chó, mèo và thỏ trắng. (Robert và Betty, 1959; Marjorie và William, 1963). Năm 1981, Robert và đồng tác giả đã tìm thấy amylase trong gan của khi đột, tinh tinh và khi sóc...

### **Bước đầu tinh sạch enzyme protease và amylase từ gan cá tra**

Enzyme protease và amylase từ gan cá tra bước đầu được tinh sạch qua cột sắc ký trao đổi ion với các điều kiện được mô tả ở phần phương pháp. Kết quả xác định hoạt độ của hai loại enzyme trên ở từng phân đoạn của sắc ký cột cho thấy enzyme protease có hai phân đoạn thể hiện hoạt độ cao nhất là phân đoạn 50 và 51. Enzyme amylase có ba phân đoạn thể hiện hoạt độ cao nhất là phân đoạn 34, 35 và 36. Sản phẩm thu được sau khi qua cột sắc ký có hoạt độ tăng lên 1,2 lần đối với protease và 2,5 lần đối với amylase (Bảng 2). Kết quả nghiên cứu này cho thấy phương pháp trích và tinh sạch enzyme sơ bộ qua cột sắc ký đã cho sản phẩm protease và amylase có hiệu lực xúc tác tốt.

Bảng 2: Hoạt độ của enzyme protease, amylase trước và sau khi lọc qua cột sắc ký

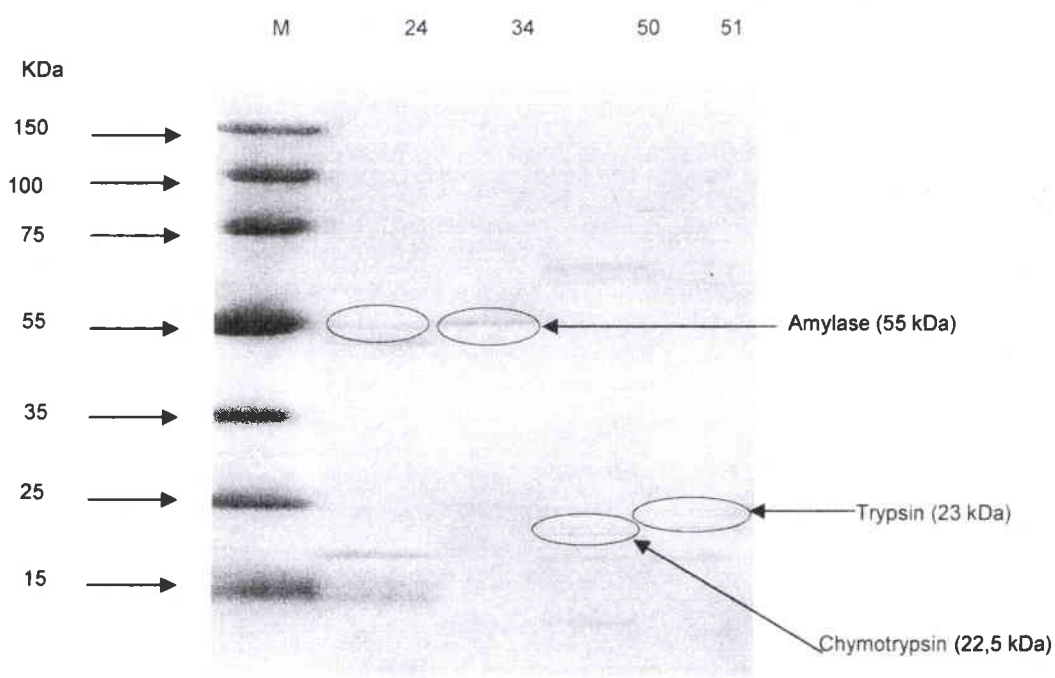
	Protease	Amylase
	Hoạt độ riêng (U/mg)	Hoạt độ (% tính bột bị thủy phân)
Hoạt độ của enzyme trước khi lọc	0,82	31,23
Hoạt độ của enzyme sau khi lọc	0,96	79,42
Tỉ lệ tăng hoạt độ enzyme (lần)	1,2	2,5

### **Phân tích điện di SDS-PAGE**

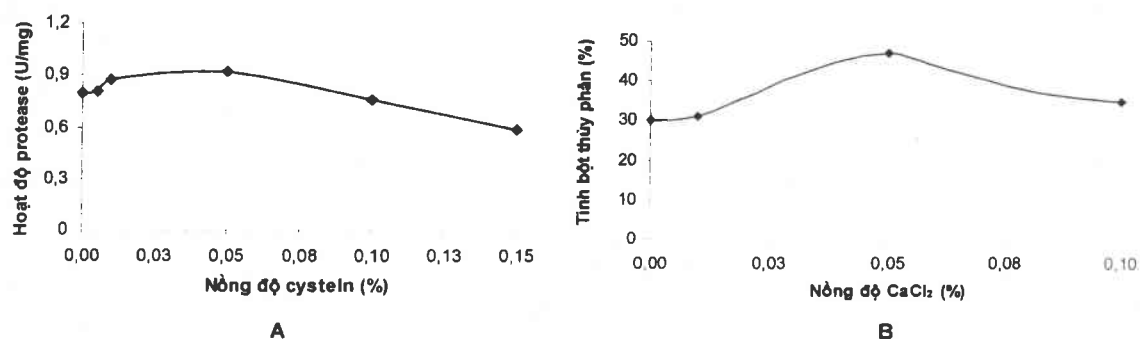
Kết quả phân tích điện di SDS-PAGE được thể hiện trong hình 1, phân đoạn 34 có sự hiện diện của băng protein ứng với trọng lượng phân tử 55 kDa (giếng 2), tại phân đoạn 50 và 51 cho thấy sự hiện diện của băng protein có trọng lượng phân tử là 22,5 kDa và 23 kDa (giếng 3 và 4). Theo Desseaux và đồng tác giả (1991) trọng lượng phân tử enzyme amylase khoảng 55 kDa. Trọng lượng phân tử của chymotrypsin và trypsin từ 22 - 25 kDa (Nguyễn Đức Lượng và cộng tác viên, 2004). Kết quả phân tích điện di cũng cho thấy ngoài sự hiện diện của các enzyme cần khảo sát cũng có các băng chứa protein khác chưa được làm rõ.

## Hiệu quả của nồng độ chất hoạt hóa lên hoạt độ của protease và amylase từ gan cá tra

Hiệu quả của cystein lên hoạt độ của protease từ gan cá tra thể hiện rõ ở nồng độ 0,05%, với nồng độ này có thể làm tăng hoạt độ của protease từ gan cá tra lên 14% so với đối chứng (Hình 2A). Khảo sát hiệu quả của nồng độ  $\text{CaCl}_2$  lên khả năng hoạt hóa amylase từ gan cá tra cũng cho kết quả tương tự (Hình 2B). Khi bổ sung  $\text{CaCl}_2$  với nồng độ 0,05% vào dung dịch chứa enzyme thì hoạt tính amylase tăng lên đến 56% so với khi không có chất hoạt hóa, khác biệt này có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 1%.



M: Marker chuẩn. Các số 24, 34, 50, và 51 là các phân đoạn trong sắc ký cột  
Hình 1. Kết quả phân tích điện di SDS-PAGE



Hình 2. Hiệu quả của chất hoạt hóa đến hoạt độ protease (A) và amylase (B) từ gan cá tra



### Khảo sát ảnh hưởng của thời gian bảo quản lên hoạt tính của enzyme

Hoạt độ của protease và amylase từ gan cá tra giảm theo thời gian khi tồn trữ ở  $-20^{\circ}\text{C}$  (Bảng 3). Ở thời điểm khảo sát là 60 ngày sau bảo quản cho hoạt độ protease giảm 33%, đến 300 ngày sau khi bảo quản thì giá trị này tăng lên đến 54%. Kết quả khảo sát hoạt độ amylase từ gan cá tra cũng tương tự, sau 300 ngày bảo quản thì hoạt độ của enzyme này giảm đi 63%. Tuy nhiên khi tồn trữ trong khoảng thời gian ngắn hơn (khoảng 90 ngày) thì hoạt độ xúc tác của sản phẩm này là khá ổn định.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến hoạt độ protease và amylase từ gan cá tra

Thời gian bảo quản ở $-20^{\circ}\text{C}$ (ngày)	Hoạt độ protease (U/mg)	Hoạt độ amylase (% tính bột bị thủy phân)
0	8,02 a	30,97 a
30	6,06 b	21,26 b
60	5,35 bc	15,92 bc
90	4,74 c	9,33 c
300	3,72 d	11,55 c
Ý nghĩa	**	**
CV (%)	5,31	23,34

\*\* : khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%. Các chữ theo sau các số trên cùng 1 cột giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 1% trong phép thử LSD

### KẾT LUẬN

Gan cá tra là nguồn nguyên liệu có chứa enzyme protease và amylase. Sự hiện diện của amylase trong gan cá tra là một phát hiện mới ít có nghiên cứu nào công bố trước đây, kết quả này là cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo. Gan cá tra được làm sạch, nghiền mịn với dung dịch đệm phosphate pH 7, sau thời gian trích ly tiến hành ly tâm loại kết tủa và thu phần dịch lỏng có chứa enzyme, sử dụng muối  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  60% bão hòa để kết tủa protein, thu phần kết tủa, thẩm tích loại muối và đông khô là phương pháp thu nhận enzyme hiệu quả nhất. Sản phẩm enzyme thu được sau khi qua cột sắc ký trao đổi ion có hoạt độ tăng lên 2,5 lần đối với amylase và 1,2 lần đối với protease. Sử dụng cystein 0,05% làm tăng hoạt tính enzyme protease từ gan cá tra lên 14% và  $\text{CaCl}_2$  0,05% làm tăng hoạt tính enzyme amylase từ gan cá tra lên 56% so với đối chứng. Sản phẩm enzyme thu được sau khi ly

trích được tồn trữ ở  $-20^{\circ}\text{C}$  sau 90 ngày đến 300 ngày vẫn có hoạt tính xúc tác nhưng giảm đi so với ban đầu. Cần tồn trữ enzyme ở  $-80^{\circ}\text{C}$  để có thể sử dụng được lâu hơn. Kết quả nghiên cứu cho thấy gan cá tra là nguồn nguyên liệu tốt để ly trích enzyme protease và amylase.

**Lời cảm ơn:** Xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ kinh phí của Bộ Giáo Dục và Đào Tạo cho đề tài nghiên cứu có mã số B2010-16-165. Xin chân thành cảm tạ Trường Đại Học Cần Thơ đã tạo mọi điều kiện thuận lợi để chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Davenport H. A. (1926) On Liver amylase and its probable role in the regulation of blood sugar *J.biol. Chem.* 70, 625.
- Deseaux V, Payan F, Ajandouz ELH, Svensson B, Haser R, Marchis-Mouren G (1991) Effect of limited proteolysis in the 8<sup>th</sup> loop of the barred and of the antibodies on porcine pancreas amylase activity. *Biochim biophys Acta* 1080: 237 - 244.
- Đặng Thị Thu (2004) *Công nghệ enzyme*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- Joseph H. Roe, Jr, B. W. Smith, C.R. Treadwell (1954) Blood, Urine, and Tissue Amylase in Depancreatized Rats. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 87:79-81.
- Lowry O. H., Rosenberg W. J., Farr A. L., Randall R. J (1951) Quantitation of Protein using Folin – Ciocalteau reagent. *J. Biochem*, (193), pp. 265 - 275.
- Marjorie Arnold and William J. Rutter (1963) Liver Amylase. *The Journal of Biological Chemistry*. U.S.A, Vol. 238, No. 8, pp 2760-2765
- Nguyễn Đức Lượng, Cao Cường, Nguyễn Ánh Tuyết, Lê Thị Thủy Tiên và Huỳnh Ngọc Oanh (2004) *Công nghệ enzyme*. Nxb Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
- Phạm Thị Trân Châu và Phan Tuấn Nghĩa (2006) *Công nghệ Sinh học - Enzyme và ứng dụng*. tập 3. Nxb giáo dục, Hà Nội.
- Robert L. Mcgeachin and Betty Ann Potter (1959) Amylase in Isolated Liver Cells. *The Journal of Biological Hexitry*, Vol. 235, No. 5, Printed in U.S.A, pp 1354-1358
- Weast, Robert C., ed (1981) *CRC Handbook of Chemistry and Physics* (62nd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press. p. C-367.



# ENZYME EXTRACTION FROM STRIPED CATFISH LIVER

(*Pangasianodon hypophthalmus*)

Nguyen Minh Chon, Huynh Van Trung and Cao Thi My Hoi

Can Tho University

## SUMMARY

The striped catfish processing factories have produced a large amount of by-products which should be treated or processed. Among the by-products of striped catfish, liver is an organ which involved in many metabolic processes. It also contains many enzymes and nutritious materials. In this study, the enzyme extraction methods were examined to collect enzyme striped catfish liver. Striped catfish liver was washed and ground gently in phosphate buffer pH 7. The mixture was centrifuged to collect the supernatant fluid and the precipitate was discarded. After centrifugation, three different methods of enzyme extraction were used. In the first method, the enzyme solution was dried by freeze dryer system. In the second method, protein in enzyme solution was precipitated by  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  60% from saturation and then was dialyzed and dried by freeze dryer system. In the last method, protein was precipitated by ethanol 96% then dried by freeze dryer system. The results of this experiment showed that the second method is the best method for enzyme extraction. The extracted enzyme from striped catfish liver showed activity of protease. Especially, the activity of amylase was recognized. This enzyme in liver or in liver of striped catfish was rarely reported. After passing through the ion exchange chromatograph column (Deae Sepharose fast low), the activity of enzyme had increased 1.2 times for protease and 2.5 times for amylase. The result of SDS-PAGE electrophoresis analysis confirmed the presence of protease and amylase in product. Using cysteine 0.05% and  $\text{CaCl}_2$  0.05% increased protease activity up to 14% and amylase up to 56% compared with that of controls. After storing at  $-20^\circ\text{C}$  in 300 days, enzymes also showed good activity.

**Key words:** *Amylase, catfish liver, protease, protein, SDS-PAGE*

\**Author for correspondence:* E-mail: [nmchon@ctu.edu.vn](mailto:nmchon@ctu.edu.vn)

# LY TRÍCH ENZYME TỪ TỤY HEO

Nguyễn Minh Chơn, Huỳnh Văn Trung và Danh Cẩm Ngọc

*Trường Đại Học Cần Thơ*

## TÓM TẮT

Hàng ngày, các lò giết mổ heo đã cho ra một lượng tụy heo như là phụ phẩm. Việc tìm ra phương pháp thuận lợi để ly trích enzyme từ tụy heo có thể ứng dụng được trong nghiên cứu và thực tiễn là mục tiêu của nghiên cứu này. Tụy heo được làm sạch, nghiền mịn với dung dịch đệm phosphate pH 7. Hỗn hợp được đem ly tâm để thu dung dịch chứa enzyme bên trên và loại phần lắng dưới đáy ống nghiệm. Sau khi ly tâm, ba phương pháp trích enzyme đã được thực hiện. Trong phương pháp thứ nhất, dịch trích enzyme được đông khô trực tiếp. Với phương pháp thứ hai, muối  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  60% bão hòa được dùng để thu nhận protein, sau đó thẩm tích, rồi đông khô. Ở phương pháp thứ ba, sản phẩm sẽ được kết tủa bằng cồn 96 % rồi đem đông khô. Kết quả cho thấy phương pháp trích enzyme thứ hai cho hiệu quả tốt nhất. Sản phẩm enzyme từ tụy heo có hoạt tính của protease, lipase và amylase. Enzyme protease từ tụy heo thể hiện hoạt tính hiệu quả nhất ở pH 7 và  $50^\circ\text{C}$ , lipase thể hiện hoạt tính mạnh ở pH 7 và  $50^\circ\text{C}$ , trong khi amylase thể hiện hoạt tính mạnh ở pH 7 và  $40^\circ\text{C}$ . Sản phẩm enzyme sau khi cho qua cột sắc ký trao đổi ion (DEAE Sepharose fast low) đã có hoạt độ tăng lên 1,4 lần đối với protease cũng như amylase và 1,5 lần đối với lipase. Kết quả phân tích điện di SDS-PAGE đã khẳng định sự hiện diện của các enzyme kể trên. Sau 90 ngày được bảo quản ở  $-20^\circ\text{C}$ , hoạt tính của các enzyme trên vẫn thể hiện tốt. Kết quả nghiên cứu cho thấy tụy heo là nguồn nguyên liệu lý tưởng để ly trích enzyme protease, lipase và amylase.

**Từ khóa:** *Amylase, lipase, protease, tụy heo, SDS-PAGE*

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng Bằng Sông Cửu Long không chỉ là khu vực có sản lượng lúa gạo nhiều nhất nước mà còn là nơi có nghề chăn nuôi phát triển, đặc biệt là nghề chăn nuôi heo do có nguồn thức ăn dồi dào. Mỗi ngày, các lò giết mổ heo thải ra một lượng lớn phụ phế phẩm trong đó