

## NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ ĐẾN CHẤT LƯỢNG DỊCH THỦY PHÂN CÁC PHÉP PHẨM GIÀU ĐẠM BẰNG CHẾ PHẨM *ASPERGILLUS ORYZAE* N2

Nguyễn Ngọc Thanh Trang<sup>1\*</sup>, Lê Văn Luận<sup>2</sup>, Nguyễn Hiền Trang<sup>3</sup>,  
Nguyễn Thị Giang<sup>3</sup>, Phan Thị Quyên<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Chi cục An toàn vệ sinh thực phẩm tỉnh Gia Lai; <sup>2</sup>Trường Cao đẳng Công nghiệp Huế

<sup>3</sup>Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

\*Liên hệ email: [nguyentrangriv@gmail.com](mailto:nguyentrangriv@gmail.com)

### TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm mục đích khảo sát một số yếu tố như tỷ lệ nấm mốc, thời gian, nhiệt độ ảnh hưởng đến chất lượng dịch thủy phân cá phế phẩm và khô dầu lạc bằng chế phẩm *Aspergillus oryzae* N2 (*A. oryzae* N2). Kết quả nghiên cứu cho thấy đối với quá trình thủy phân cá phế phẩm, ở điều kiện như: tỷ lệ chế phẩm *A. oryzae* N2 bổ sung 4%, nhiệt độ thủy phân 35°C trong thời gian 30 ngày, đạm tổng số, hàm lượng amino acid và sản lượng dịch thu hồi đạt cao nhất. Đối với khô dầu lạc, điều kiện tốt nhất để thu nhận dịch thủy phân cũng tương tự đối với cá phế phẩm (ở tỷ lệ chế phẩm *A. oryzae* N2 bổ sung từ 4%, nhiệt độ thủy phân 35°C, thời gian thủy phân là 30 ngày). Sau khi xác định các điều kiện cho quá trình thủy phân riêng biệt ở phế phụ phẩm cá và khô dầu lạc, chúng tôi thử nghiệm thủy phân hỗn hợp phế phụ phẩm này, kết quả quả cho thấy, khi phối trộn cá : khô dầu lạc với tỷ lệ 2:1 sẽ thu được hàm lượng đạm tổng số, hàm lượng amino acid ở tỷ lệ phối trộn 2 cá : 1 khô dầu lạc cao nhất lần lượt là 31,88% và 5,38 g/L. Tỷ lệ thu hồi dịch ở các công thức phối trộn khá tương đồng nhau.

**Từ khóa:** phế phẩm cá, khô dầu lạc, thủy phân, *Aspergillus oryzae* N2.

Nhận bài: 12/3/2019

Hoàn thành phân biện: 26/3/2019

Chấp nhận bài: 31/03/2019

### 1. MỞ ĐẦU

Cùng với sự phát triển của ngành công nghiệp là lượng chất thải có số lượng lớn phát sinh tăng theo ngày. Chúng ảnh hưởng đến môi trường sinh thái và xã hội con người. Trong đó, ngành công nghiệp chế biến các sản phẩm nông nghiệp tạo ra rất nhiều chất thải sinh học (rau, củ, quả, hạt, phế phẩm thủy sản,...). Khô dầu lạc là sản phẩm phụ chủ yếu trong sản xuất dầu lạc, giàu protein với lượng amino acid thiết yếu lớn (Basha và Panchoy, 1981). Tuy nhiên, chất lượng khô dầu lạc sau quá trình ép dầu dễ bị xuống cấp dẫn đến độ hòa tan protein kém, màu tối, hương vị khó chịu và giá trị dinh dưỡng thấp. Ngoài ra, các loại nguyên liệu thủy sản không đáp ứng được yêu cầu chế biến cũng là nguồn nguyên liệu giàu protein, amino acid. Do vậy, để giảm thiểu ô nhiễm môi trường, công nghệ tái chế và làm sạch được áp dụng ngày càng nhiều. Các phế phụ phẩm này được tái chế cho việc sản xuất enzyme, các chất có hoạt tính sinh học, phân bón hữu cơ,...

Theo nghiên cứu của Nguyễn Thị Nếp (2005), tỷ lệ enzyme protease từ *Bacillus subtilis* S5 sử dụng để thủy phân đầu cá tra đạt hiệu quả cao là 2,5 - 3%, nhiệt độ thủy phân thích hợp là 50°C, pH 8 trong thời gian 10 giờ. Hiệu suất quá trình thủy phân cao nhất là 25,68%. Năm 2006, Đặng Thị Mộng Quyên và cs. đã tiến hành thủy phân cá phèn và cá ngân phế liệu bằng phương pháp thủy phân kết hợp protease và acid. Kết quả với điều kiện

thủy phân bằng enzyme protease: tỷ lệ muối 3%, tỷ lệ dịch chiết enzyme 20%, nhiệt độ thủy phân 50°C; điều kiện thủy phân bằng acid: tỷ lệ muối 3%, nhiệt độ thủy phân 90°C, thể tích HCl 7N 20%, trung hòa bằng Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 20%. Dịch thủy phân có hàm lượng đạm tổng số 39 g/L, đạm amin 21,6 g/L, đạm amoniac 3,95 g/L. Trần Thanh Dũng (2009) sử dụng chế phẩm vi khuẩn *B. subtilis* thủy phân phụ phẩm cá tra với các điều kiện sau: tỷ lệ tối ưu giữa các thành phần bổ sung chế phẩm vi khuẩn *B. subtilis* là 1,4%, muối 7% và pH 5,2 cho dịch thủy phân hàm lượng đạm amin đạt cao nhất (49,88 g/kg chất khô), đạm amoniac thấp nhất (5,0 g/kg chất khô) vào ngày thủy phân thứ 10.

Đến năm 2011, Guowan Su và cs. đã nghiên cứu sử dụng protease thô từ *A. oryzae* HN 3,042 (CPE) để thủy phân khô dầu lạc thu được kết quả như sau: Hiệu quả thu hồi protein là 80,6%; mức độ thủy phân bởi protease thô cao hơn so với các protease thương mại.

Chế phẩm nấm mốc *Aspergillus oryzae* được ứng dụng phổ biến trong quá trình sản xuất nước chấm lên men từ đậu nành, cá hoặc thịt nhằm thúc đẩy quá trình lên men, tăng chất lượng sản phẩm và đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm (Chancharoonpong và cs., 2012). Riêng nghiên cứu của Nguyễn Hiền Trang và cs. (2014) cho thấy, chủng *Aspergillus oryzae* N2 (*A. oryzae* N2) được nuôi cấy trên môi trường bán rắn (cám gạo và trấu) có hoạt độ amylase khá cao là 1298 U/g.

Với những tiềm năng ứng dụng ở trên, chúng tôi thực hiện đề tài “Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố đến chất lượng dịch thủy phân các phế phẩm giàu đạm bằng chế phẩm *A. oryzae* N2”.

## 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Khô dầu lạc được mua tại các hộ gia đình trên địa bàn thành phố Huế có thành phần protein 35,2%; lipid 8,7%; cellulose 15,1%, tro 3,93% và độ ẩm là 8,6%.

- Cá phế phẩm và loại thải (các loại cá chất lượng kém, đã có hiện tượng hư hỏng) được mua từ các chợ trên địa bàn Thành phố Huế (Đông Ba và Tây Lộc).

- Chế phẩm *A. oryzae* N2 được sản xuất tại khoa Cơ khí – Công nghệ, trường Đại học Nông Lâm Huế. Chế phẩm *A. oryzae* N2 có độ ẩm 6,3% với hoạt độ protease đạt 802 (U/g) (Nguyễn Hiền Trang và cs, 2013).

Địa điểm nghiên cứu: Phòng thí nghiệm Khoa Cơ khí – Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

### 2.2. Nội dung nghiên cứu

Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thủy phân cá phế phẩm, khô dầu lạc và kết hợp (cá phế phẩm và khô dầu lạc) bằng chế phẩm *A. oryzae* N2 bao gồm:

- Ảnh hưởng của tỷ lệ chế phẩm nấm mốc đến khả năng thủy phân

Ở thí nghiệm này, chế phẩm nấm mốc *A. oryzae* N2 được phối trộn với khô dầu lạc, cá phế phẩm, mẫu kết hợp khô dầu lạc và cá phế phẩm theo các tỷ lệ thích hợp. Xác định tỷ lệ đạm tổng số, hàm lượng amino acid và tỷ lệ sản lượng dịch thu được để chọn tỷ lệ chế phẩm bổ sung thích hợp cho quá trình thủy phân.

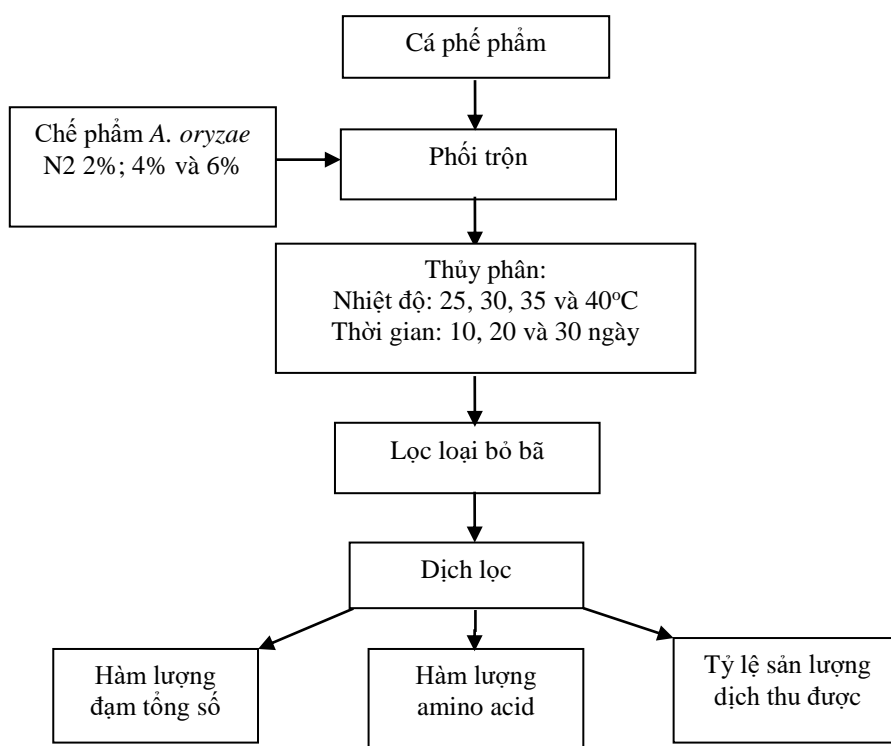
- Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng thủy phân

Các mẫu được bổ sung chế phẩm nấm mốc ở trên với tỷ lệ thích hợp đã khảo sát và thủy phân trong thời gian đã được xác định. Nhiệt độ thủy phân được thay đổi ở các mức khác nhau: 25, 30, 35 và 40°C. Dịch chiết thu được ở các thí nghiệm sau khi ly tâm để xác định hàm lượng đạm tổng số, hàm lượng amino acid và tỷ lệ sản lượng dịch thu được để chọn nhiệt độ thích hợp.

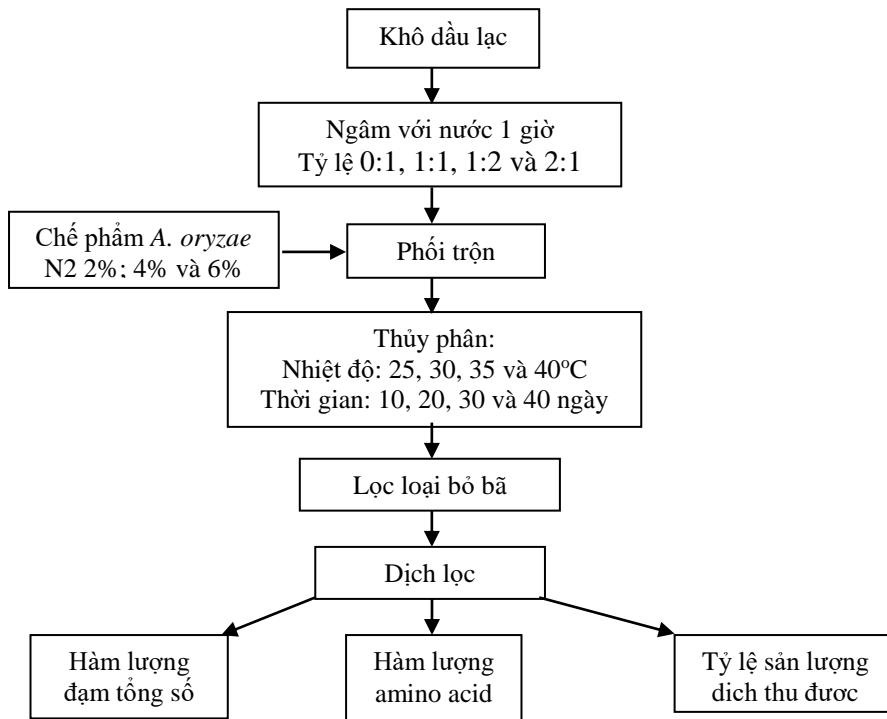
- Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng thủy phân

Các mẫu được bổ sung theo tỷ lệ chế phẩm nấm mốc *A. oryzae* N2 và nhiệt độ thích hợp đã được xác định ở trên tại các mức thời gian khác nhau: 10, 20, 30 và 40 ngày. Tại mỗi thời điểm khảo sát, dịch chiết thu nhận bằng cách ly tâm để xác định hàm lượng đạm tổng số, hàm lượng amino acid và tỷ lệ sản lượng dịch thu được để chọn thời gian thủy phân thích hợp.

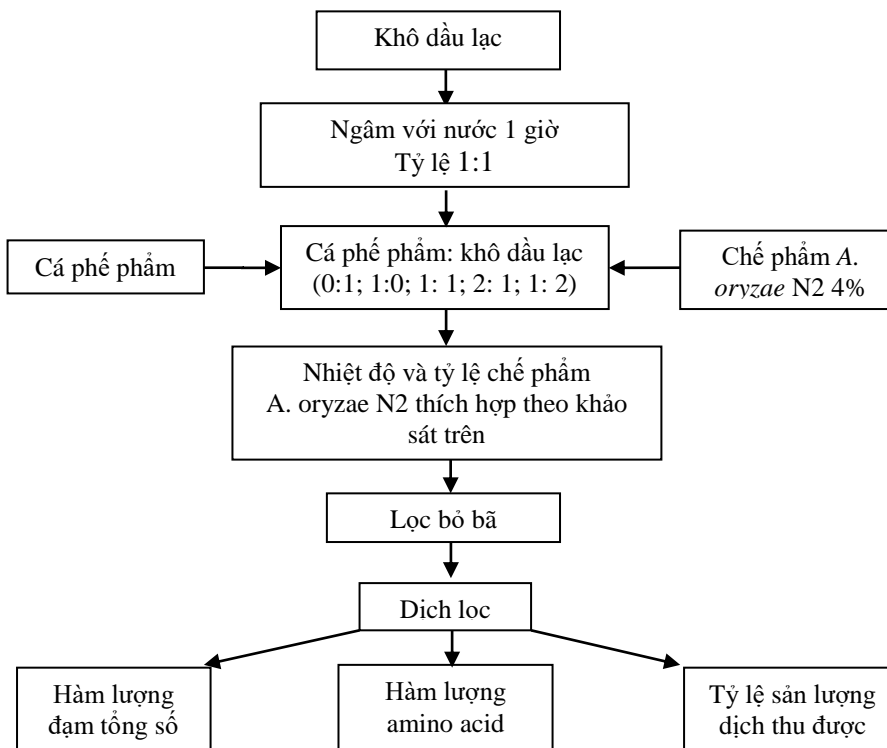
Phương pháp bố trí thí nghiệm được thể hiện như các sơ đồ dưới đây:



**Hình 1.** Bố trí thí nghiệm khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thủy phân cá phế phẩm bằng chế phẩm *A.oryzae* N2



**Hình 2.** Bố trí thí nghiệm khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thủy phân khô dầu lạc bằng chế phẩm *A. oryzae* N2



**Hình 3.** Bố trí thí nghiệm khảo sát tỷ lệ cá phế phẩm và khô dầu lạc khi thủy phân bằng chế phẩm *A. oryzae* N2

## 2.3. Phương pháp nghiên cứu

### 2.3.1. Xác định hàm lượng nitơ formol bằng phương pháp chuẩn độ

Amino acid hòa tan trong nước có tính chất muối nội phân tử, các nhóm amino và carboxyl trung hòa lẫn nhau. Nhóm  $-COO-$  của amino acid bị cản trở bởi các nhóm amino nên không thể chuẩn độ trực tiếp được. Trong fomandehyd, các nhóm amino của amino acid phản ứng với nhóm aldehyd cho methylen, kết quả của phản ứng là nhóm amino mất tính chất cơ bản của nó, ngược lại nhóm carboxyl trong amino acid tồn tại dạng tự do và có thể chuẩn độ được. Vì vậy cho phép định lượng được amino acid có trong dung dịch nghiên cứu.

### 2.3.2. Xác định hàm lượng protein tổng số bằng phương pháp Kjeldahl (AOAC, 1995)

Khi đốt nóng sản phẩm đem phân tích với  $H_2SO_4$  đậm đặc, các hợp chất hữu cơ bị oxy hóa, carbon và hydro tạo thành  $CO_2$  và  $H_2O$ . Còn nitơ sau khi được giải phóng ra dưới dạng  $NH_3$  kết hợp với  $H_2SO_4$  tạo thành  $(NH_4)_2SO_4$  tan trong dung dịch. Loại  $NH_3$  khỏi dung dịch bằng NaOH, đồng thời cất và thu  $NH_3$  bằng một lượng  $H_2SO_4$  0,1 N còn lại bằng dung dịch NaOH 0,1N chuẩn, qua đó tính được lượng nitơ có trong mẫu nguyên liệu thí nghiệm.

### 2.3.3. Xác định hàm lượng amino acid bằng phương pháp chuẩn độ N – fomol (Lê Thanh Mai và cs., 2006).

Amino acid hòa tan trong nước có tính chất muối nội phân tử, các nhóm amin và carboxyl trung hòa lẫn nhau. Nhóm  $-COO-$  của amino acid bị cản trở bởi các nhóm amin nên không thể chuẩn độ trực tiếp được. Trong fomaldehyd, các nhóm amino của amino acid phản ứng với nhóm aldehyd cho methylen, kết quả của phản ứng là nhóm amin mất tính chất cơ bản của nó, ngược lại nhóm carboxyl trong amino acid tồn tại dạng tự do và có thể chuẩn độ được. Vì vậy, cho phép định lượng được amino acid có trong dung dịch nghiên cứu.

## 2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý ANOVA bởi phần mềm SPSS 16.0.

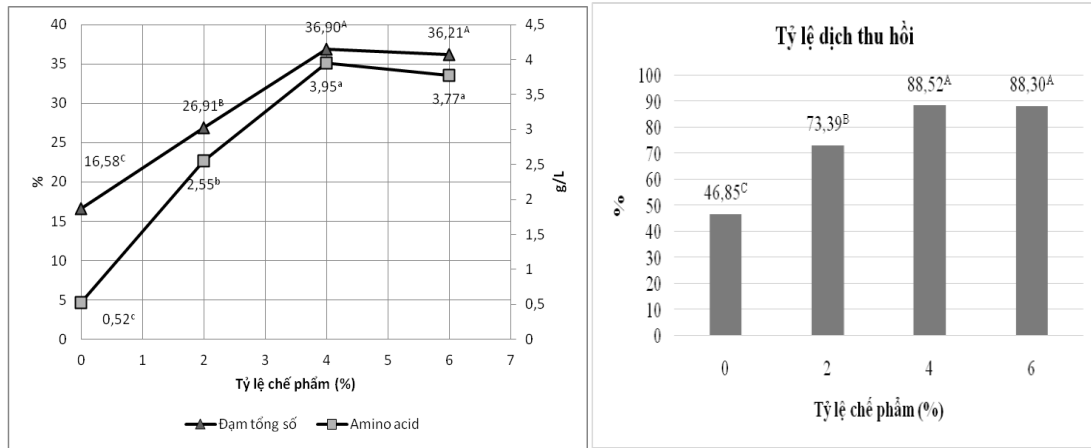
## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thủy phân cá phế phẩm bằng chế phẩm *A. oryzae* N2

#### 3.1.1. Ảnh hưởng của tỉ lệ chế phẩm *A. oryzae* N2 đến khả năng thủy phân cá phế phẩm

Để khảo sát ảnh hưởng của chế phẩm *A. oryzae* N2 đến khả năng thủy phân cá phế phẩm, chúng tôi bố trí tỷ lệ bổ sung chế phẩm ở 0, 2, 4 và 6%. Sau đó, xác định các chỉ tiêu đạm tổng số, hàm lượng amino acid và tỷ lệ dịch thu hồi.

Kết quả thực nghiệm tại Hình 4 cho thấy, có sự khác nhau về các chỉ tiêu được xác định với các tỷ lệ nấm mốc bổ sung. Ở tỷ lệ bổ sung 4 và 6% không có sự khác biệt về ý nghĩa thống kê khi phân tích ANOVA nhưng có sự sai khác có nghĩa so với tỷ lệ 0, 2%. Cũng ở tỷ lệ 4; 6% các chỉ tiêu phân tích đều cao hơn so với 0 và 2% ở chỉ tiêu đạm tổng số (tương ứng 36,90; 36,21% và 16,58 và 26,91%), amino acid (tương ứng 3,95; 3,77 g/L và 0,52; 2,55 g/L). Tỷ lệ dịch thu hồi đạt 88.52 và 88.30% là cao nhất tương ứng với tỷ lệ chế phẩm 4 và 6%. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Trần Kiều Anh và cs. (2017), khi bổ sung tỷ lệ enzyme/cơ chất là 4% thu được hàm lượng amino acid cao nhất và không có sự sai khác về ý nghĩa ở tỷ lệ 5%. Do đó, xét về mặt hiệu quả kinh tế, chúng tôi chọn tỷ lệ chế phẩm là 4% để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

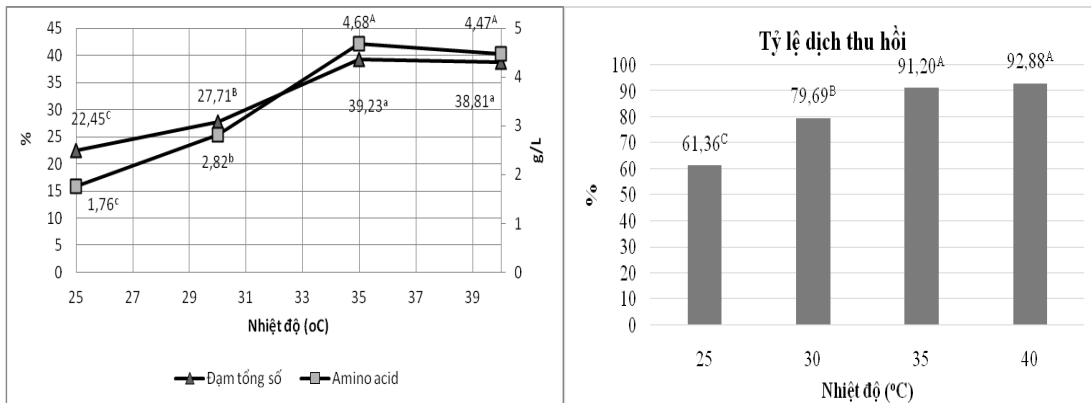


**Hình 4.** Ảnh hưởng của tỷ lệ chế phẩm *A. oryzae* N2 đến khả năng thủy phân cá phế phẩm.

Chú thích: Các chữ cái in thường và in hoa thể hiện sự sai khác về ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

**3.1.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng thủy phân cá phế phẩm**

Nhiệt độ có tác động rất lớn đến sự phát triển của vi sinh vật. Hầu hết các chủng nấm mốc có phạm vi nhiệt độ tối thích là ưa ấm 20 – 40°C, tuy nhiên các loài khác nhau lại có nhiệt độ tối thích khác nhau, phụ thuộc vào đặc tính của từng loài (Nguyễn Hiền Trang và cs., 2013). Chúng tôi tiến hành khảo sát khả năng thủy phân ở các nhiệt độ 25, 30, 35 và 40°C. Kết quả được trình bày ở Hình 5.



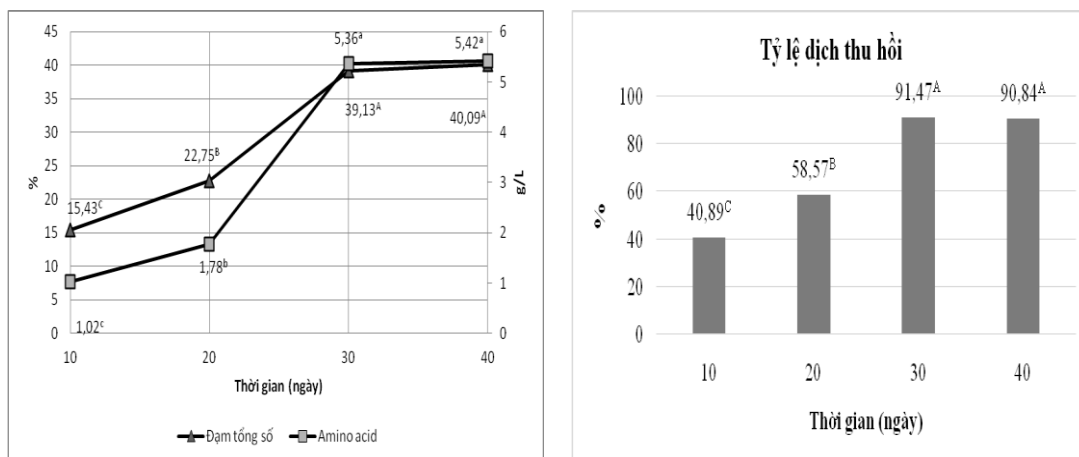
**Hình 5.** Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng thủy phân cá phế phẩm bằng chế phẩm *A. oryzae* N2.

Chú thích: Các chữ cái in thường và in hoa thể hiện sự sai khác về ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Kết quả nghiên cứu ở Hình 5 cho thấy, khi tăng nhiệt độ thủy phân cá phế phẩm thì hàm lượng đạm tổng số, hàm lượng amino acid và tỷ lệ dịch thu hồi đều có xu hướng tăng dần, đạt lớn nhất ở nhiệt độ 35 – 40°C, lần lượt như sau: hàm lượng đạm tổng số 39,23% và 38,81%; amino acid 4,68 g/L và 4,47 g/L; tỷ lệ dịch thu hồi 91,20% và 92,88%. Tuy nhiên, kết quả này không có sự sai khác về ý nghĩa thống kê khi phân tích ANOVA và kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Jianan Sun và cs. (2016) tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của *A. oryzae* OYA1 trong quá trình lên men cá làm nước chấm thu được nhiệt độ tối ưu cho quá trình lên men là 35°C. Dựa trên cơ sở nghiên cứu, chúng tôi chọn nhiệt độ tối thích cho quá trình thủy phân của chế phẩm men là 35°C.

### 3.1.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến khả năng thủy phân cá phế phẩm

Thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến khả năng thủy phân cá phế phẩm được bố trí với thời gian 10, 20, 30 và 40 ngày. Kết quả phân tích các chỉ tiêu được thể hiện ở Hình 6.



**Hình 6.** Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng thủy phân cá phế phẩm bằng chế phẩm *A. oryzae* N2.

Chú thích: Các chữ cái in thường và in hoa thể hiện sự sai khác về ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Kết quả tại Hình 6 cho thấy, quá trình thủy phân biến đổi theo thời gian tăng dần từ 10 – 40 ngày. Từ 30 – 40 ngày các chỉ tiêu phân tích hầu như không thay đổi đáng kể và đạt được giá trị cao nhất. Hàm lượng đạm tổng số 39,13% và 40,09%; hàm lượng amino acid 5,36g/L và 5,42 g/L tương ứng với 30 – 40 ngày.

Kaoru Indoh và cs. (2006) khi nghiên cứu quá trình lên men cá hồi, ở thời điểm 30 ngày, cho kết quả hàm lượng nitơ tổng là 30 g/L. Đến 90 ngày, hàm lượng nitơ tổng đạt 3,46 g/100 mL. Kết quả này cao hơn nghiên cứu của chúng tôi. Điều này có thể là do sự khác nhau về nguyên liệu cho lên men (cá hồi), sử dụng chủng nấm mốc khác. Một nghiên cứu khác của Surya P H và cs. (2017) từ các phế phẩm thừa sau khi chế biến cá Sardine cho thấy, sau 7 ngày lên men bằng *Aspergillus niger*, hàm lượng đạm thu được là 1,84 mg/mL. Do không có sự khác biệt nào giữa hàm lượng đạm tổng số, amino acid giữa 30 và 40 ngày nên để giảm thời gian lên men, chúng tôi chọn thời gian là 30 ngày.

## 3.2. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thủy phân khô dầu lạc bằng chế phẩm *A. oryzae* N2

### 3.2.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ nước bổ sung đến khả năng thủy phân khô dầu lạc

Khô dầu lạc là phần bã lạc còn lại sau khi đã ép đậu lấy dầu. Khô dầu này tồn tại ở dạng bánh khô và chứa rất ít chất béo, có chứa bột mịn, rất dễ nghiền nhuyễn, có tính chất hút nước và nở ra thành bột. Do vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng tỷ lệ nước bổ sung vào sản phẩm khô dầu lạc ở các tỷ lệ (0:1, 1:1, 1:2 và 2:1) nhằm giúp cho bánh dầu trương nở, mềm để quá trình thủy phân diễn ra nhanh hơn.

Qua kết quả phân tích ANOVA tại Bảng 1 cho thấy, khi không bổ sung nước, hiệu quả thủy phân khô dầu lạc cho kết quả thấp nhất và khi bổ sung tỷ lệ nước so với khô dầu lạc theo tỷ lệ 1:1, 1:2 và 2:1 thu được hàm lượng đạm tổng số, hàm lượng amino acid và tỷ lệ dịch thu hồi tăng lên rõ rệt. Ở tỷ lệ phối trộn 1:1 và 2:1 thu được đạm tổng số, hàm lượng

amino acid cao nhất và không có sự khác biệt về ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ), tuy nhiên tỷ lệ dịch thu hồi có sự khác biệt về ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Do đó, chúng tôi chọn tỷ lệ nước bổ sung vào khô dầu lạc theo tỷ lệ 1:1 để làm cơ sở tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của tỷ lệ nước bổ sung đến khả năng thủy phân khô dầu lạc bằng chế phẩm

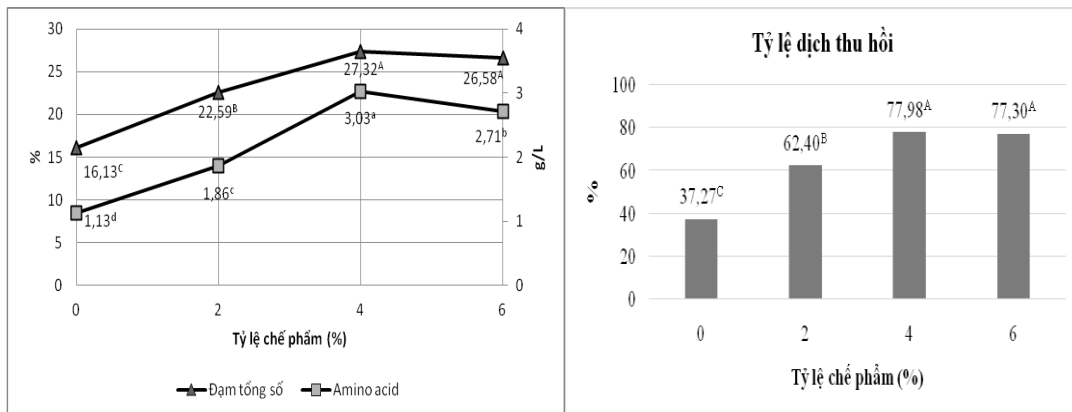
*A. oryzae* N2

Tỷ lệ nước : khô dầu lạc	Đạm tổng số (%)	Amino acid (g/L)	Sản lượng dịch thu được (%)
0:1	11,56 <sup>C</sup>	2,44 <sup>A</sup>	7,25 <sup>D</sup>
1:1	22,25 <sup>A</sup>	2,59 <sup>A</sup>	71,27 <sup>B</sup>
1:2	24,30 <sup>A</sup>	2,68 <sup>A</sup>	47,04 <sup>C</sup>
2:1	14,99 <sup>B</sup>	1,60 <sup>B</sup>	91,41 <sup>A</sup>

Ghi chú: Các chữ cái in hoa khác nhau theo hàng dọc thể hiện sự sai khác về ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

**3.2.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ chế phẩm *A. oryzae* N2 đến khả năng thủy phân khô dầu lạc**

Kết quả tại Hình 7 cho thấy, khi tăng tỷ lệ chế phẩm bổ sung vào hỗn hợp khô dầu lạc thì đạm tổng số, hàm lượng amino acid và tỷ lệ sản dịch thu hồi cũng tăng và đạt giá trị cao nhất ở tỷ lệ bổ sung 4% lần lượt là 27,32%, 3,03 g/L, 77,98% và ở tỷ lệ bổ sung chế phẩm 6% thu được đạm tổng số và sản lượng dịch thu được không có sự sai khác về ý nghĩa thống kê, tuy nhiên hàm lượng amino acid lại có sự khác biệt về ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Kết quả này tương tự với nghiên cứu tỷ lệ chế phẩm thủy phân cá phế phẩm ở trên và phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Hiền Trang và cs. (2018). Do đó, xét về mặt hiệu quả kinh tế, chúng tôi chọn tỷ lệ chế phẩm là 4% để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.



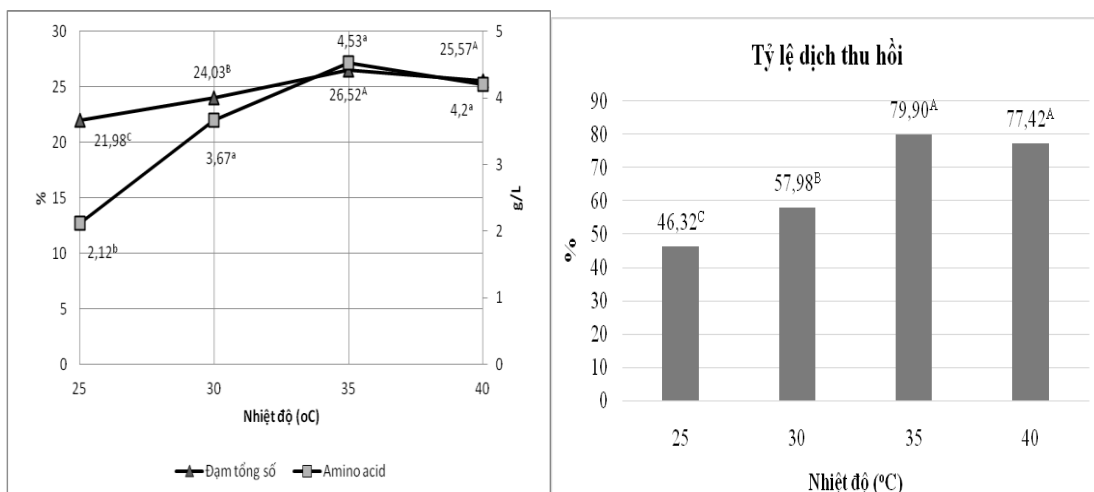
**Hình 7.** Ảnh hưởng của tỉ lệ chế phẩm *A. oryzae* N2 đến khả năng thủy phân khô dầu lạc

Chú thích: Các chữ cái in thường và in hoa thể hiện sự sai khác về ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

**3.2.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng thủy phân khô dầu lạc**

Khoảng nhiệt độ tối thích cho sự sinh trưởng, phát triển và thủy phân của nấm mốc chế phẩm nằm trong khoảng từ 35 – 40°C. Khoảng này cũng nằm trong vùng kết quả phân tích. Số liệu thu được cho thấy từ 35 – 40°C thì đạm tổng số đạt lớn nhất, lần lượt là 26,52% và 25,57%; hàm lượng amino acid lần lượt là 4,53 g/L và 4,20 g/L; tỷ lệ thu hồi dịch khá cao lần lượt là 79,90 và 77,42% và các chỉ tiêu này không có sự khác biệt về ý nghĩa thống kê ở nhiệt độ 35 và 40°C. Tuy nhiên, xét về hiệu quả kinh tế chúng tôi chọn mức nhiệt độ để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo là 35°C.





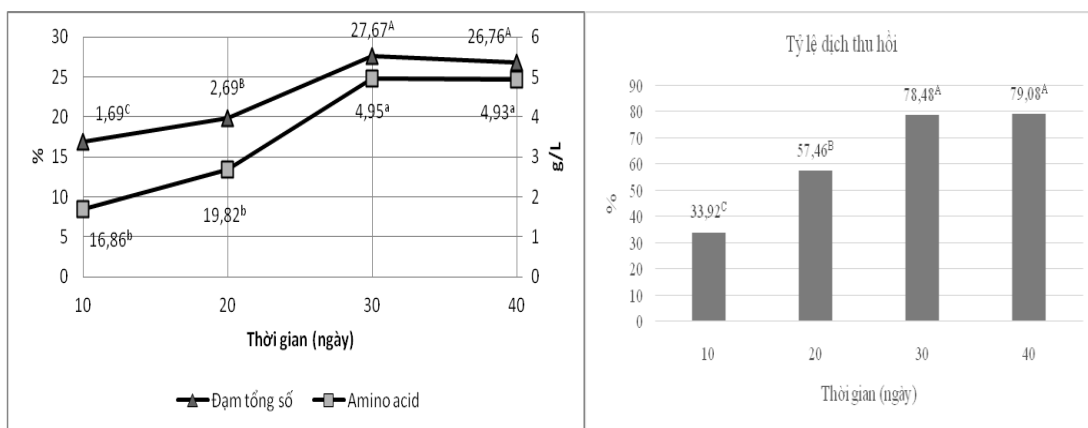
**Hình 8.** Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng thủy phân khô dầu lạc bằng chế phẩm *A. oryzae* N2

Chú thích: Các chữ cái in thường và in hoa thể hiện sự sai khác về ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

**3.2.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến khả năng thủy phân khô dầu lạc**

Quá trình thủy phân tăng theo thời gian từ 10, 20, 30 và 40 ngày. Trong khoảng 30 - 40 ngày quá trình thủy phân không còn thay đổi đáng kể, đạt mức cân bằng. Hàm lượng đạm tổng số ở 30 - 40 ngày ở mức 27,67 % và 26,76%; hàm lượng amino acid 4,95g/L và 4,93g/L; tỷ lệ thu hồi dịch 78,48% - 79,08%.

Kết quả nghiên cứu của Kumbhare (2017) về việc đánh giá giá trị dinh dưỡng của khô dầu lạc được lên men bởi hỗn hợp nấm mốc (*Neurospora intermedia*, *Neurospora sitophila* hoặc *Rhizopus oligosporus*) cho thấy, sau 48 giờ, hàm lượng đạm là 55,2 % (% chất khô). Tác giả cũng nhận định quá trình thủy phân khô dầu lạc tạo thành nhiều amino acid. Abu ElGasim và cs. (2012) khảo sát sản phẩm tunjanee (khô dầu lạc được lên men chủ yếu bởi *Bacillus* spp. và *Lactobacillus* spp.) lên men sau 21 ngày có hàm lượng protein 56,23%, thành phần amino acid khá cao. Thời gian lên men có sự khác biệt có thể là do chủng vi sinh vật không giống nhau. Để giảm thiểu thời gian lên men chúng tôi chọn 30 ngày cho việc thủy phân khô dầu lạc.



**Hình 9.** Ảnh hưởng của thời gian đến khả năng thủy phân khô dầu lạc bằng chế phẩm *A. oryzae* N2

Chú thích: Các chữ cái in thường và in hoa thể hiện sự sai khác về ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

### 3.3. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thủy phân mẫu kết hợp cá phế phẩm kết hợp khô dầu lạc bằng chế phẩm *Aspergillus oryzae* N2

Sau khi xác định được tỷ lệ chế phẩm bổ sung, nhiệt độ và thời gian lên men của chế phẩm *A. oryzae* N2 đối với cá phế phẩm và khô dầu lạc. Chúng tôi tiến hành phối trộn nguyên liệu ở các tỷ lệ khác nhau để khảo sát đậm tổng số, hàm lượng amino acid và sản lượng dịch thu được ở các tỷ lệ nhằm tận thu tối đa chất dinh dưỡng có trong phế phụ phẩm.

**Bảng 2.** Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ cá phế phẩm và khô dầu lạc

Tỷ lệ Cá: khô dầu lạc	Đậm tổng số (%)	Amino acid (g/L)	Tỷ lệ dịch thu hồi (%)
0:1	27,14 <sup>B</sup>	4,85 <sup>BC</sup>	79,11 <sup>B</sup>
1:0	31,21 <sup>A</sup>	5,20 <sup>AB</sup>	90,80 <sup>A</sup>
1:1	27,32 <sup>B</sup>	4,0 <sup>D</sup>	90,54 <sup>A</sup>
1:2	24,44 <sup>C</sup>	4,45 <sup>C</sup>	91,18 <sup>A</sup>
2:1	31,88 <sup>A</sup>	5,38 <sup>A</sup>	92,06 <sup>A</sup>

*Ghi chú: Các chữ cái in hoa khác nhau theo hàng dọc thể hiện sự sai khác về ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).*

Bảng 2 cho thấy, khi phối trộn tỷ lệ 2 cá : 1 khô dầu lạc thu được đậm tổng số và hàm lượng amino acid cao nhất lần lượt là 31,88% và 5,38 g/L. Tỷ lệ thu hồi dịch ở các công thức phối trộn khá tương đồng nhau và không có sự khác biệt về ý nghĩa thống kê.

## 4. KẾT QUẢ

Chế phẩm *A. oryzae* N2 có tác dụng thủy phân tốt đối với các phế phụ phẩm giàu protein như cá phế phẩm và khô dầu lạc. Dịch thu được từ cá phế phẩm và khô dầu lạc khi thủy phân riêng biệt có chất lượng tốt nhất (hàm lượng đậm tổng số, hàm lượng amino acid và tỷ lệ dịch thu hồi) ở các điều kiện như: tỷ lệ chế phẩm *A. oryzae* N2 bổ sung 4%, nhiệt độ thủy phân 35°C trong thời gian 30 ngày. Khi thủy phân hỗn hợp phế phụ phẩm từ cá và khô dầu lạc, tỷ lệ phối trộn cá : khô dầu lạc là 2:1 sẽ thu được dịch thủy phân có đậm tổng số, hàm lượng amino acid và tỷ lệ dịch thu hồi cao nhất tương ứng lần lượt là 31,88%; 5,38 g/L và 92,06%.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### 1. Tài liệu tiếng Việt

- Trần Kiều Anh, Nguyễn Hà Trung, Nguyễn Khánh Hoàng Việt, Nguyễn Thị Hồng Loan, Phạm Kiên Cường. (2017). Nghiên cứu các điều kiện thủy phân phụ phẩm cá hồi (*Salmo salar*) nhằm thu nhận peptit mạch ngắn có hoạt tính chống oxy hóa, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, 33(1S), 7-13
- Nguyễn Trọng Cẩn và Đỗ Minh Phụng. (1990). *Công nghệ chế biến thực phẩm thủy sản*, 2. NXB Nông Nghiệp.
- Trần Thanh Dũng. (2009). Thủy phân phụ phẩm cá Tra bằng vi khuẩn *Bacillus subtilis* làm phân bón cho cây Hẹ. Trường Đại Học An Giang. *Báo cáo Khoa học*, 36, 29-33.
- Lê Thanh Mai, Nguyễn Thị Hiền, Phạm Thu Thủy, Nguyễn Thanh Hằng, Lê Thị Lan Chi. (2006). Các phương pháp phân tích ngành công nghệ lên men. Hà Nội: NXB Khoa học và Kỹ Thuật.
- Nguyễn Thị Nếp. (2005). *Khảo sát khả năng thủy phân protein phụ phẩm cá tra bằng enzyme protease từ Bacillus subtilis S5*. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư ngành Công nghệ Thực phẩm, Trường đại học Cần Thơ.
- Lương Đức Phẩm. (2010). *Giáo trình Công nghệ lên men*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Đặng Thị Mộng Quyên, Trần Thị Xô. (2006). Nghiên cứu tận dụng cá phế liệu để sản xuất dịch cao đậm dùng trong thức ăn nuôi tôm cá. *Tạp chí Nông nghiệp & phát triển nông thôn*, 16, 41-43.

- Nguyễn Hiền Trang, Phạm Trần Thùy Hương, Nguyễn Thị Thủy Tiên. (2013). Ảnh hưởng của một số yếu tố tới sự thu nhận protease ngoại bào từ chủng *Aspergillus oryzae* N2 nuôi cấy trên môi trường bán rắn trong quá trình sản xuất koji tương, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 24, 65-69.
- Nguyễn Hiền Trang, Phạm Trần Thùy Hương, Nguyễn Thị Thủy Tiên. (2014). Ảnh hưởng của một số yếu tố lên hoạt độ amylase ngoại bào trong chế phẩm koji tương sản xuất từ chủng *Aspergillus oryzae* N2 nuôi cấy trên môi trường bán rắn. *Hue University Journal of Science: Agriculture and Rural Development*, 91(3).
- Nguyễn Hiền Trang, Dương Thị Hương. (2018). Ảnh hưởng của một số yếu tố đến khả năng thủy phân khô dầu lạc trong sản xuất nước tương bởi chế phẩm hỗn hợp *Aspergillus oryzae* KZ3 và *Aspergillus awamori* HK1. *Tạp chí Khoa học và công nghệ nông nghiệp*, 2(3), 977-986.

## 2. Tài liệu tiếng nước ngoài

- Abu El Gasim, A. Yagoub and Thoria Abaker Ahmed. (2012). Physicochemical and microbiological study on tunjaneer – a traditionally fermented Sudanese food from groundnut (*Arachis hypogaea*) seed cake. *Global Advanced Research Journal Of Food Science And Technology*, 1(x), 008-017.
- Basha, S. M., & Pancholy, S. K. (1982). Composition and characteristics of basic proteins from peanut (*Arachis hypogaea* L.) seed. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 30(6), 1176-1179.
- Chancharoonpong, C., Hsieh, P. C., & Sheu, S. C. (2012). Enzyme production and growth of *Aspergillus oryzae* S. on soybean koji fermentation. *APCBEE Procedia*, 2, 57-61.
- Jianan Sun, Xiaohang Yu, Bohuan Fang, Lei Ma, Changhu Xue, Zhaohui Zhang, Xiangzhao Ma. (2016). Effect of fermentation by *Aspergillus oryzae* on the biochemical and sensory properties of anchovy (*Engraulis japonicus*) fish sauce. *International Journal of Food Science & Technology*, 51(1).
- Kaoru INDOH, Sadao NAGATA, Ken KANZAKI, Kiwamu SHIIBA, Toshihide NISHIMURA. (2006). Comparison of Characteristics of Fermented Salmon Fish Sauce Using Wheat Gluten Koji with those Using Soy Sauce Koji. *Food Science and Technology Research*, 12(3), 206-212
- Kumbhare P. H. (2017). Evaluation of nutritive value of laboratory scale fermented peanut press cake by *N. intermedia* MTCC 1230 and *R. oligosporus* MTCC 556. *Internatioanl Journal for Researches in Biosciences, Agriculture & Technology*, V(2), 1-4
- Surya P H, Arya K Asok, Asha Krishnan, Meera C Thokalath, Viji Mary Varghege. (2017). Fish scales as substrate for production of protease using liquid surface fermentation. *VISTAS*, 6(1), 121-126.
- Su, G., Ren, J., Yang, B., Cui, C., & Zhao, M. (2011). Comparison of hydrolysis characteristics on defatted peanut meal proteins between a protease extract from *Aspergillus oryzae* and commercial proteases. *Food Chemistry*, 126(3), 1306-1311.

## EFFECT OF SOME FACTORS ON QUALITY OF HYDROLATE FROM THE HIGH NITROGEN BY-PRODUCTS BY *ASPERGILLUS ORYZAE* N2

Nguyen Ngoc Thanh Trang<sup>1\*</sup>, Le Văn Luan<sup>2</sup>, Nguyen Hien Trang<sup>3</sup>,  
Nguyen Thi Giang<sup>3</sup>, Phan Thi Quyen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Safety and Hygiene of Gia Lai province; <sup>2</sup>Hue Industrial College;

<sup>3</sup> Hue University - University of Agriculture and Forestry,

\*Contact email: [nguyentranrriiv@gmail.com](mailto:nguyentranrriiv@gmail.com)

### ABSTRACT

This study aims to investigate the factors such as mold percentage, incubated time and temperature affecting to the quality of hydrolate of waste fish and peanut meal by *Aspergillus oryzae* N2 biopreparation. The results showed that the hydrolate of waste fish under the condition: percentage of *Aspergillus oryzae* N2 biopreparation added 4%, incubated temperature at 35°C for 30 days, total protein content, amino acid content and amount of extracts were highest. For the pressed peanut, the best condition to receive hydrolate was also similar waste fish (percentage of *Aspergillus oryzae* N2 added from 4%, incubated temperature at 35°C, hydrolysis time up to 30 days). Experimental results of hydrolysis of compound of peanut meal and waste fish showed that, when mixing fish: peanut meal at a ratio of 2:1 obtained the highest of total protein, amino acid content at 31,88% and 5,38g/L, respectively. The recovery rate of extracts of the mixing treatments was quite similar.

**Key words:** Fish waste, peanut meal, hydrolysis, *Aspergillus oryzae* N2.

Received: 12<sup>th</sup> March 2019

Reviewed: 26<sup>st</sup> March 2019

Accepted: 31<sup>st</sup> March 2019