

THỦY PHÂN PHỤ PHẨM CÁ TRA BẰNG VI KHUẨN *BACILLUS SUBTILIS* LÀM PHÂN BÓN CHO CÂY Hẹ

Phan Uyên Nguyên⁹, Trần Thanh Dũng¹⁰, Trần Thanh Tuấn¹¹

Tóm tắt: Nghiên cứu ứng dụng chế phẩm vi khuẩn *Bacillus subtilis* thủy phân phụ phẩm cá tra (*Pangasius hypophthalmus*) làm phân bón sinh học, phục vụ sản xuất rau sạch, an toàn là mục tiêu chính của đề tài nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ tối ưu giữa các thành phần bổ sung gồm: chế phẩm vi khuẩn *Bacillus subtilis* 1,14%, muối 9,5%, pH = 5,7 cho kết quả lượng đạm amin trong dịch thủy phân cao nhất 55,63g/kg. Bên cạnh đó, bước đầu sản xuất phân bón bằng cách trộn dịch thủy phân 25%, kết hợp với 75% chất độn (75% than bùn được lấy từ địa phương với 25% bùn đáy ao) tạo thành phân bón dạng viên, đem bón lót cho rau hẹ sau 60 ngày thu được năng suất cao 3,30kg/m², với hàm lượng nitrate thấp 268mg/kg, đạt tiêu chuẩn rau an toàn.

Từ khóa: *Allium odorum*, *Bacillus subtilis*, dịch đạm thủy phân cá tra, rau hẹ.

Abstract: The research mainly aimed to examine the use of *Bacillus subtilis* probiotics to hydrolyze *Pangasius catfish* (*Pangasius hypophthalmus*) by-products as a biofertilizer for producing organic and safe vegetables. The results showed that the optimal ratio of supplement ingredients of 1.14% *Bacillus subtilis* probiotics, pH 5.7, and salt 9.5% created the highest hydrolysis of 55.63g/kg. In addition, the initial step of producing fertilizers which was mixing 25% hydrolyzed solution in combination with 75% of fillers (75% peat taken from the locality with 25% of pond bottom mud).

Key words: *Allium odorum*, *Bacillus subtilis*, hydrolysis, *pangasius catfish*,

1. Đặt vấn đề

Theo Hiệp hội Chế biến và Xuất khẩu Thủy sản Việt Nam (VASEP), diện tích nuôi cá tra không ngừng tăng nhanh từ năm 2002 đến năm 2016, không dừng ở đó năm 2017 diện tích nuôi cá tra tăng 3,1% so với năm 2016 đưa tổng diện tích nuôi cá tra của các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long đạt 6.078 ha. Tổng sản lượng thu hoạch cũng tăng 5,4%, đạt 1,25 triệu tấn. Trong đó, 3 địa phương có diện tích nuôi cá tra lớn nhất cả nước là Đồng Tháp, An Giang và Cần Thơ có sản lượng cá tăng lần lượt: 6%; 5,9% và 6,4% [7].

Cũng theo VASEP nếu sản lượng cá nguyên liệu đạt 1.000.000 tấn thì các nhà máy chế biến phải thải ra môi trường hơn 600.000 tấn phụ phẩm cá tra. Với lượng phụ phẩm lớn như

⁹ Thạc sĩ bộ môn Công nghệ Thực phẩm, trường Đại học An Giang.

¹⁰ Thạc sĩ bộ môn Công nghệ Thực phẩm, trường Trung cấp Kinh tế - Kỹ thuật An Giang.

¹¹ Thạc sĩ bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học An Giang.

vậy đã đặt ra vấn đề bức thiết là cần phải tận dụng lượng phụ phẩm không lò thải ra từ các nhà máy chế biến thành các sản phẩm giá trị gia tăng, bên cạnh đó hạn chế ô nhiễm môi trường do phụ phẩm gây ra.

Từ thực tế trên yêu cầu nghiên cứu quá trình thủy phân phụ phẩm cá tra nhờ vi khuẩn *Bacillus subtilis* để tạo dịch đậm và ứng dụng phần dịch đậm này đem bón cho cây họ sáo cho đem lại hiệu quả kinh tế cao, đồng thời tạo ra loại phân an toàn với hàm lượng nitrate thấp. Hiện tại các loại rau có lượng nitrate cao từ 1,06 đến 12,21 lần so với quy định đây là vấn đề đáng lo ngại nó là nguyên nhân gây ung thư [3]. Do vậy sản xuất phân bón sinh học giúp chuyển dịch cơ cấu cây trồng theo hướng sản xuất sạch, an toàn cho người tiêu dùng, nâng cao vai trò ứng dụng công nghệ sinh học trong sản xuất.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Địa điểm

Thủy phân dịch đậm tại Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, trường Đại học Cần Thơ. Tiến hành thử nghiệm phân bón từ dịch đậm thủy phân phụ phẩm cá tra bón cho cây họ sáo so sánh với phương pháp bón phân của nông dân khi bón các loại phân Urê, NPK 20-20-15, DAP, HVP601S, HVP Organic. Thử nghiệm trồng họ được tiến hành tại tổ 6, ấp Bình Phú, xã Bình Thủy, Châu Phú, An Giang.

2.2. Nguyên liệu cá tra

Qua quá trình khảo sát và phân tích nguyên liệu phụ phẩm cá tra ở 3 xí nghiệp (nhà máy) trong tỉnh An Giang chúng tôi quyết định chọn nguyên liệu phụ phẩm xương đầu cá tra sau khi fillet của nhà máy thủy sản Afifex, An Giang với protein thô cao nhất, thuận lợi cho bước đầu sản xuất phân bón.

Bảng 1: Tỷ lệ các thành phần có trong nguyên liệu phụ phẩm cá tra xử lý nhiệt

STT	Xí nghiệp (Nhà máy)	Loại nguyên liệu	Thành phần	Hàm lượng (%)
1	Chế biến thủy sản Afifex (Châu Phú, An Giang)	Xương, đầu	Protein thô	57,4
			Béo thô	1,3
		Thịt vụn (thịt, mỡ)	Protein thô	40,6
			Béo thô	1,5
2	Chế biến thủy sản đông lạnh Thuận An (Châu Phú, An Giang)	Xương, đầu	Protein thô	52,8
			Béo thô	1,2
		Thịt vụn (thịt, mỡ)	Protein thô	40,9
			Béo thô	1,6
3	Xí nghiệp F ₇ (Công ty Agifish Long Xuyên, An Giang)	Xương, đầu	Protein thô	53,7
			Béo thô	1,19
		Thịt vụn (thịt, mỡ)	Protein thô	42,7
			Béo thô	1,0

Kết quả phân tích (3 lần lặp lại) tại Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học.

Chế phẩm vi khuẩn *Bacillus subtilis* chứa 10^9 cfu/g chất khô được xác định bằng phương pháp đếm sống được cung cấp bởi Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, trường Đại học Cần Thơ. Sử dụng muối Bạc Liêu đã trữ trên 3 tháng, muối có tỷ lệ NaCl là 88,7%.

2.3. Canh tác

2.3.1. Phân tích thành phần dinh dưỡng cơ bản của đất ở ruộng thí nghiệm

Cách lấy mẫu: Trên ruộng thí nghiệm, ta tiến hành chọn ngẫu nhiên 10 điểm, mỗi điểm lấy một mẫu, trộn đều 10 mẫu lại rồi lấy khoảng 300g đem phân tích. Lấy mẫu bằng cách lấy một lớp mỏng từ mặt xuống sâu 3cm. Mẫu đất được phân tích tại phòng thí nghiệm Trường Đại học An Giang.

Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng cơ bản của đất ở ruộng thí nghiệm như sau: Đạm tổng số: 0,01%, Lân tổng số: 0,07%, chất hữu cơ: 1,38%, pH ly trích bằng nước: 5,24, pH ly trích bằng dung dịch KCl: 4,22 (kết quả trung bình của ba lần lặp lại).

Từ kết quả phân tích trên cho thấy: Đất ở ruộng thí nghiệm thuộc dạng đất rất nghèo dinh dưỡng, có tính acid, không thuận lợi lắm cho cây trồng phát triển, nếu không được bổ sung thêm dinh dưỡng một cách hợp lý.

2.3.2. Cách bón phân

Phối trộn phân để tưới và bón (tất cả các nghiệm thức phải cùng hàm lượng đạm)

- Bón theo phương pháp truyền thống gồm: Tưới lần 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; Dùng 6,5g Urê + 16,6g DAP pha với 8 lít nước sạch/lô (tỷ lệ Urê và DAP là 1:2,55).
- Bón lá HVP 601S Super bội thu vàng: Dùng 40 ml pha với 8 lít nước sạch/lô
- Phân bón NPK 20-20-15 (Con cò đứng): 30g pha với 8 lít nước sạch/lô
- Dịch đạm thử nghiệm: 2,0 kg/lô bón lót
- Phân bón dạng viên HVP Organic: 0,64g/lô bón lót

2.3.3. Cách trồng rau hẹ

Chuẩn bị đất trồng: Đất trồng được làm sạch cỏ, cuốc xới cho tơi xốp, phơi đất 15 ngày, lên liếp kích thước: dài 9,5m, rộng 1,0m, cao 0,5m.

Xử lý giống: Trồng bằng thân củ chứ không trồng bằng hạt. Hẹ giống sau khi mua đem về cắt bớt rễ, củ già, rồi đem trồng.

Cách trồng: Mỗi liếp trồng 6 hàng, khoảng cách giữa các hàng là 1,6cm, cây cách cây là 1,0cm. Mỗi lô $1,3m^2$, trồng 42 bụi hẹ, mỗi bụi 12 cây.

2.3.4. Chăm sóc

Tưới nước: Mỗi ngày tưới nước một lần vào sáng khoảng 7 - 8 giờ, tưới ướn đều trên liếp trồng hẹ, làm sạch cỏ.

Bón phân hữu cơ dạng viên thử nghiệm: bón một đợt cùng với bón lót

Tưới phân: tất cả các loại phân đều sử dụng cùng nồng độ, tính theo nồng độ đạm là 6%.

Tưới định kỳ 7 ngày một lần, bắt đầu tưới phân khi hẹ trồng được 20 ngày.

2.4. Phân tích dữ liệu

2.4.1. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

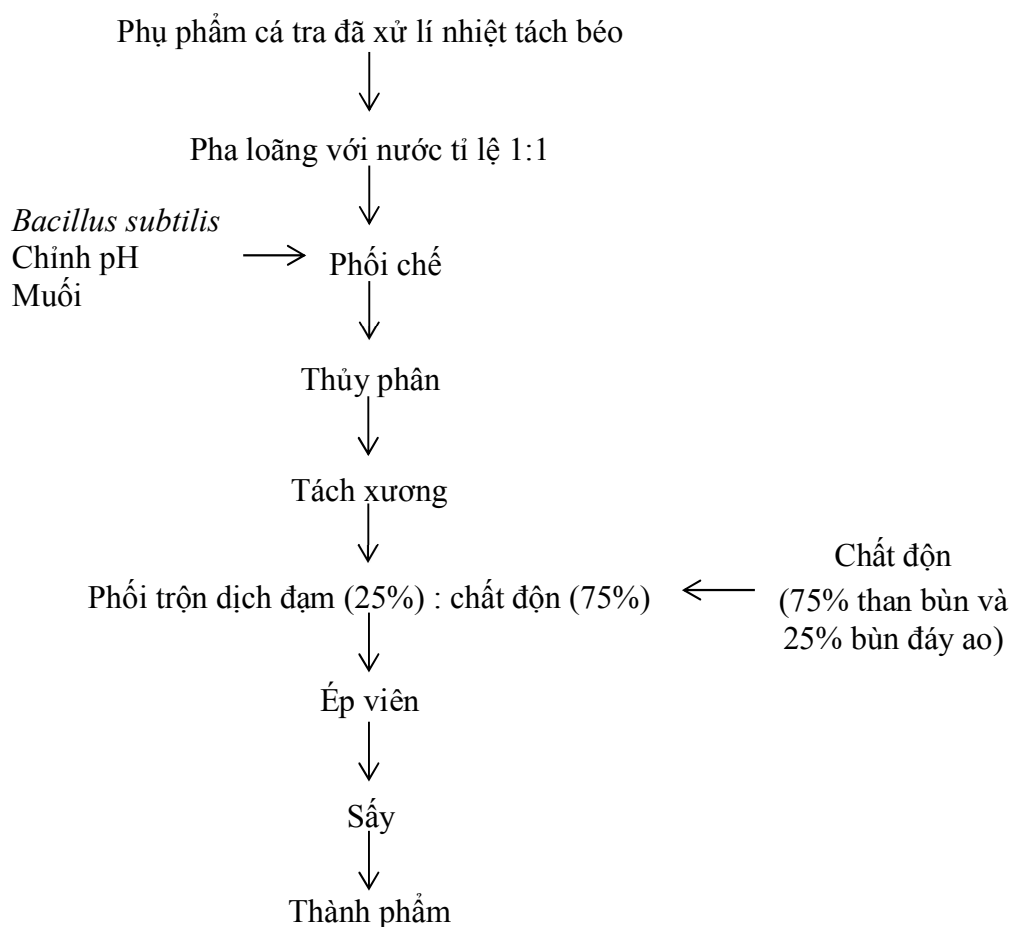
Các thí nghiệm được bố trí hai lần lặp lại, số liệu biểu thị là giá trị trung bình. Khi khảo sát công đoạn đầu, cố định các thông số kỹ thuật của các công đoạn sau dựa trên số liệu tham khảo. Lấy thông số tối ưu của thí nghiệm trước làm cơ sở cho thí nghiệm sau. Số liệu thu thập được phân tích Anova qua phép thử LSD ở mức ý nghĩa 95% bằng phần mềm Statgraphic Centurion XVI, phần mềm Excel, Matcad 14,0.

2.4.2. Phương pháp phân tích

Phương pháp phân tích thành phần: phân tích đạm, lipid bằng phương pháp Kjeldahl, Soxhlet và theo TCVN 4884:2005 [2]. Xác định hàm lượng chất khô bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ 105°C. Đo pH với thiết bị pH kế điện tử (Schott Lab 850, Đức).

2.5. Nội dung nghiên cứu

2.5.1. Quy trình sản xuất dự kiến



Hình 1: Quy trình sản xuất dịch đậm dạng viên dự kiến

Xử lý sơ bộ: Phụ phẩm cá lấy từ nhà máy tiến hành tách mỡ cá, do nhiệt độ nước rửa thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của mỡ cá nên phần mỡ nổi lên trên được loại bỏ, tiếp đến gia nhiệt nhằm tiêu diệt vi sinh vật gây hư hỏng có trong nguyên liệu.

Phối chế: Mỗi thùng chứa hỗn hợp dịch thủy phân gồm phụ phẩm cá tra và nước được phối trộn theo tỉ lệ 1:1 về khối lượng, bổ sung vi khuẩn *Bacillus subtilis*, muối, điều chỉnh pH (NaOH 0,1N và HCl 0,1N) mục đích tạo môi trường thích hợp cho quá trình thủy phân.

Thủy phân: Sau khi phối chế tạo môi trường thích hợp cho vi khuẩn *Bacillus subtilis* phát triển, trong quá trình sinh trưởng và phát triển chúng sản sinh ra protease [6], tiến hành thủy phân phụ phẩm cá tra sau khi xử lý xong, trong suốt quá trình thủy phân thường xuyên kiểm tra hàm lượng đạm amin (2 ngày lấy mẫu phân tích một lần), quá trình thủy phân kết thúc được xác định khi đạm amin không còn tăng nữa. Kết thúc quá trình thủy phân dịch đậm được đem tách xương nhằm tăng khả năng kết dính ở công đoạn ép viên.

Phối trộn: Chất độn bao gồm 75% than bùn được lấy từ địa phương với 25% bùn đáy ao tạo thành chất kết dính. Phối trộn dịch đậm 25% và chất kết dính 75%.

Ép viên: Được tiến hành bằng phương pháp ép trực vít để tạo cấu trúc đặc trưng cho sản phẩm, tiếp đến sấy đến độ ẩm thích hợp 13% nhằm hạn chế vi sinh vật phát triển, bảo quản sản phẩm lâu hơn.

Sấy: Tiến hành sấy ở nhiệt độ 70°C vì ở nhiệt độ này bitumic trong than bùn được khử, bitumic là hợp chất rất khó phân giải, nếu bón trực tiếp lên cây trồng sẽ làm giảm năng suất của cây trồng. Kết thúc quá trình sấy khi độ ẩm đạt 13%, vì theo Lê Thị Kim Lợi (2010) độ ẩm này phù hợp cho bảo quản[1]. Kết thúc quá trình sấy đem để nguội bao gói và đem bảo quản.

*2.5.2. Thí nghiệm 1: Khảo sát tỷ lệ vi khuẩn *Bacillus subtilis*, độ pH và hàm lượng muối ảnh hưởng đến quá trình thủy phân*

Để tìm được dịch đậm thủy phân phụ phẩm cá tra có hàm lượng đạm amin cao. Thí nghiệm bố trí 27 thùng composite (có thể tích 10 lít), sử dụng vi khuẩn 0%, 1,5%, 3,0%, điều chỉnh pH bằng dung dịch là NaOH 0,1N và HCl 0,1N ở các mức 5,0; 6,0; 7,0, hàm lượng muối 4%, 7%, 10% với hai lần lặp lại trong điều kiện nhiệt độ tự nhiên. Theo dõi lượng đạm amin sinh ra trong suốt quá trình thủy phân, đếm mật số của *Bacillus subtilis*.

2.5.3. Thí nghiệm 2: Khảo sát tính hiệu quả của việc sử dụng phân tạo ra từ phụ phẩm cá tra với các loại phân nông dân sử dụng

Dịch đậm sau khi thủy phân, thực hiện các bước như qui trình đến bước thực nghiệm trên cây họ. Tiến hành phân tích chiều cao, trọng lượng cũng như hàm lượng nitrate có trong họ nhằm đảm bảo việc phát triển cũng như an toàn cho người tiêu dùng.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Khảo sát ảnh hưởng tương tác vi khuẩn, pH và muối đến quá trình thủy phân

3.1.1. Lượng vi khuẩn, pH, muối bổ sung ảnh hưởng đến hàm lượng đạm amin trong dịch thủy phân ở ngày thứ 10

Môi trường thủy phân thích hợp cộng với mật số vi sinh vật đủ lớn sẽ tạo điều kiện tốt cho quá trình phát triển của *Bacillus subtilis*, khi sinh trưởng với mật số lớn chúng sẽ lấn át sự phát triển của các vi sinh vật gây thối, sinh enzym protease giúp quá trình thủy phân phụ phẩm cá tra thành các acid amin nhanh hơn, do chủng *Bacillus subtilis* có khả năng sinh protease phân cắt các protein thành các acid amin [5]. pH thấp hạn chế phát triển của *Bacillus subtilis*, tuy nhiên nếu ở pH cao cũng không có lợi cho việc tạo nhiều acid amin bởi các vi khuẩn gây thối sẽ phát triển. Nồng độ muối cao hạn chế phát triển của *Bacillus subtilis*, nồng độ thấp sẽ gặp phải cạnh tranh với các vi sinh vật tạp nhiễm làm giảm lượng đạm amin sinh ra. Qua quá trình khảo sát kết quả cho thấy ngày thứ 10 lượng acid amin sinh ra cao nhất. Tiến hành xác định lượng đạm amin sinh ra thông qua phương trình hồi quy nhiều chiều từ phần mềm Statgraphics Plus 3.0 ở ngày thủy phân thứ 10 với $R^2 = 91,4587$ là:

$$Y = 10,1380 * X_1 + 10,3722 * X_2 + 0,9691 * X_3 + 0,7515 * X_2 * X_3 + 0,5779 * X_1 * X_3 + 1,2315 * X_1 * X_2 - 0,21019 * X_1 * X_2 * X_3 - 4,7992 * X_1^2 - 1,4750 * X_2^2 - 0,1435 * X_3^2 \quad (1)$$

Y: lượng đạm amin sinh ra;

X₁: phần trăm vi khuẩn bổ sung so với khối lượng dịch thủy phân

X₂: pH;

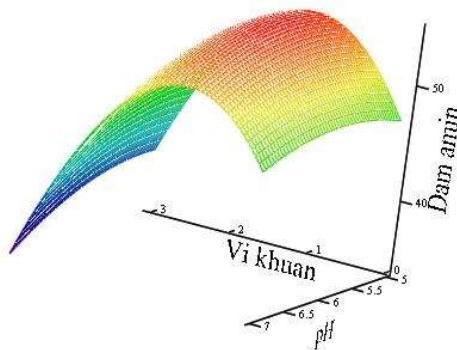
X₃: phần trăm lượng muối bổ sung so với khối lượng dịch thủy phân

Cũng từ phương trình hồi quy (1) tiến hành lập mô hình solver tìm kết quả tối ưu lượng đạm sinh ra trong quá trình thủy phân với hàm mục tiêu là lượng đạm amin sinh ra tối đa, các điều kiện ràng buộc gồm vi khuẩn: $0,0 \leq x_1 \leq 3,0$; pH: $5,0 \leq x_2 \leq 7,0$; muối: $4 \leq x_3 \leq 10$. Khi đã hoàn thành mô hình, cho máy tính chạy trên mô hình đã lập, kết quả chỉ ra rằng ở pH = 5,7, vi khuẩn = 1,14%, muối = 9,5% cho kết quả lượng đạm sinh ra cao nhất 55,63 g/kg.

Để thấy rõ quá trình tăng giảm đạm amin khi pH và vi khuẩn thay đổi, cố định lượng muối 9,5 ta có phương trình hồi quy sau:

$$Y = -3,7444 + 15,6281 * X_1 + 17,5115 * X_2 - 0,7653 * X_1 * X_2 - 4,7992 X_1^2 - 1,4750 X_2^2 \quad (2)$$

Từ phương trình (2) dùng phần mềm Mathcad 14.0 vẽ được đồ thị ở hình 2 để thấy rõ mối quan hệ vi khuẩn và pH đến quá trình thủy phân tạo ra đạm amin.



Hình 2: Đồ thị mặt đáp ứng đạm amin theo pH, *Bacillus subtilis* và muối 9,5%

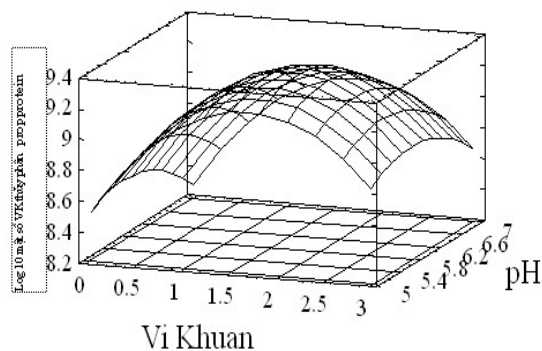
Vậy với sự tương tác của ba nhân tố vi khuẩn, pH và muối thì hàm lượng đạm amin cao nhất trong dịch thủy phân là 55,63g/kg ở ngày thủy phân thứ 10 ứng với tỉ lệ muối bổ sung 9,5%, pH = 5,7 và tỉ lệ chế phẩm vi khuẩn 1,14%.

3.1.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng tương tác vi khuẩn, pH, muối đến sự phát triển mật số vi khuẩn *Bacillus subtilis* trong dịch thủy phân ở ngày thứ 10

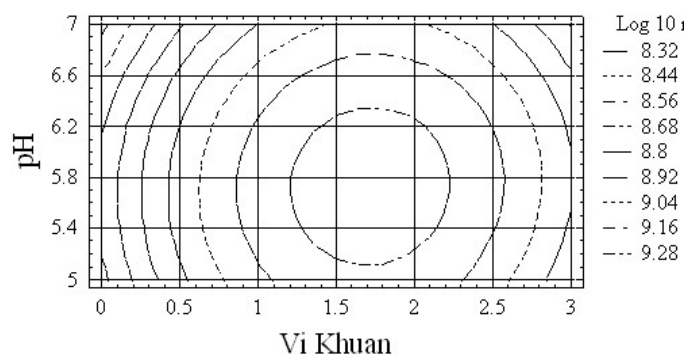
Do vi khuẩn *Bacillus subtilis* là tác nhân chính trong quá trình thủy phân protein phụ phẩm cá tra thành dịch đạm amin, quá trình gia tăng mật số vi khuẩn phụ thuộc vào tỷ lệ và sự tương tác giữa ba nhân tố (vi khuẩn, pH và muối) theo thời gian thủy phân. Qua theo dõi và đếm mật số vi khuẩn trong suốt thời gian 16 ngày thủy phân cho thấy mật số vi khuẩn *Bacillus subtilis* cao nhất vào ngày thủy phân thứ 10 thông qua phần mềm thống kê Statgraphics plus 3.0 ta có phương trình hồi quy sau:

$$Z=0,331513*X_3+2,17215*X_2+1,78846*X_1-0,0282761*X_3*X_2-0,14303*X_1*X_3-0,0500747*X_2*X_1+0,00923836*X_1*X_2*X_3+0,014126*X_3^2-0,174385*X_2^2-0,253542*X_1^2(3)$$

Với: Z: mật số *Bacillus subtilis*



Hình 3: Đồ thị mặt đáp ứng mật số vi khuẩn thủy phân



Hình 4: Đồ thị đường mức mật số vi khuẩn

Đồ thị đường mức ở hình 4 cho thấy, để đạt mật số vi khuẩn thủy phân cao (\log_{10} mật số đạt 9,28 tương đương mật số $1,9 \times 10^9$) như ở đường mức, khi chiếu xuống trục hoành cho biết tỷ lệ vi khuẩn cần bổ sung là 1,6%, trục tung cho độ pH cần điều chỉnh là 5,6 ứng với hàm lượng muối bổ sung ở mức 7%.

Từ kết quả phân tích đạm amin và mật số vi sinh vật chịu tác động bởi các yếu tố vi khuẩn, pH và muối cho ta thấy thành phần đạm amin đạt cao nhất ở tỉ lệ chế phẩm vi khuẩn bổ sung là 1,13%, pH = 5,7 và muối 9,5%, bên cạnh đó mật số vi khuẩn gần như đạt tối đa, đây chính là điều kiện thích hợp nhất cho quá trình thủy phân.

3.2. Ảnh hưởng của dịch thủy phân khi bón cho hệ

3.2.1. Dịch thủy phân tác động đến chiều cao cây hệ

Trong giai đoạn đầu rau hệ phát triển được nhờ các thành phần dinh dưỡng có sẵn trong đất, sau khi trồng 20 ngày hệ bắt đầu ổn định dần và phát triển rễ mới đồng thời cho lá non đầu tiên. Để tiến hành khảo sát ảnh hưởng của phân bón đến chiều cao rau hệ sau khi trồng được 20 ngày, trước khi tiến hành tưới phân đợt đầu phải đo chiều cao của các nghiệm thức, cứ 10 ngày đo chiều cao một lần và 5 ngày tưới một lần (hàm lượng đạm pha khi tưới 6% và nước tưới giữa các nghiệm thức giống nhau là 20 lít).

Bảng 2: Ảnh hưởng phân bón từ phụ phẩm lên chiều cao của rau hệ so với các loại phân bón khác

Nghiệm thức	Chiều cao (cm) rau hệ sau các ngày				
	20	30	40	50	60
Urê và DAP	16,56 ^b	22,29 ^b	26,84 ^{abc}	34,77 ^a	37,55 ^a
Phân bón lá HVP 601S Super	17,54 ^{ab}	25,01 ^a	28,86 ^a	17,54 ^{ab}	35,78 ^a
NPK 20-20-15	18,19 ^{ab}	20,28 ^b	26,17 ^{bc}	31,56 ^c	35,52 ^{ab}
Urê 46,3% Nitrogen	17,18 ^b	20,05 ^b	25,40 ^c	31,45 ^c	33,77 ^b
Phân bón dạng viên (dịch đậm)	18,48^{ab}	22,50^{ab}	27,87^{ab}	31,61^c	33,92^b
Phân bón dạng viên HVP Organic	18,17 ^{ab}	21,14 ^b	28,63 ^a	31,82 ^{bc}	34,05 ^b

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình theo cùng mẫu tự thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 95% theo phép thử LSD.

Theo kết quả thống kê ở bảng 2 cho thấy ở ngày 60 chiều cao nghiệm thức Urê và DAP cao nhất, thấp nhất nghiệm thức Urê 46,3% Nitrogen, đối với dịch thủy phân cây hệ phát triển chiều cao không bằng Urê và DAP nhưng bụi hệ dày hơn, cho năng suất cao hơn vì theo Nguyễn Văn Thao (2016) lượng đạm phù hợp sẽ cho cây phát triển nhiều chồi, xanh, mướt phù hợp với các loại cây rau, tuy nhiên lượng đạm nhiều cây rất dễ bị bệnh, bên cạnh đó số chồi non nhiều cũng hạn chế chiều cao của hệ[4].

3.2.2. Ảnh hưởng của phân bón lên trọng lượng tươi cây rau hệ sau khi thu hoạch

Ảnh hưởng các loại phân bón lên trọng lượng tươi của rau hệ sau 60 ngày trồng được thể hiện như ở bảng 3.

Bảng 3: Ảnh hưởng của phân bón từ phụ phẩm lên trọng lượng tươi của rau họ sau thu hoạch so với các loại phân khác

Nghiệm thức	Ngày 60
	Trọng lượng tươi (kg/1,3m ²)
Urê và DAP	3,45 ^a
Phân bón lá HVP 601S Super	3,39 ^{ab}
NPK 20-20-15	3,14 ^{cd}
Urê 46,3% Nitrogen	3,06 ^d
Phân bón dạng viên (dịch đậm)	3,30^{abcd}
Phân bón dạng viên HVP Organic	3,17 ^{bcd}

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình theo cùng mẫu tự thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 95% theo phép thử LSD.

Theo kết quả bảng 3 cho thấy trọng lượng tươi rau họ sau thu hoạch ở nghiệm thức Urê và DAP có trọng lượng cao nhất, thấp nhất nghiệm thức Urê 46,3% Nitrogen và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại mức ý nghĩa 95%. Chứng tỏ phân bón ở các nghiệm thức Urê và DAP, phân bón lá HVP 601S Super, phân bón từ phụ phẩm cá tra có ảnh hưởng rất tích cực lên sự tăng trưởng, nảy chồi, độ lớn của cây, độ dày của lá ở rau họ so với các loại phân bón ở nghiệm thức NPK 20-20-15, Urê 46,3% Nitrogen, phân bón dạng viên HVP Organic. Chính điều này đã làm cho trọng lượng của họ sau thu hoạch nặng hơn.

3.2.3. Hàm lượng nitrate trong rau họ

Bảng 4: Ảnh hưởng của bón phân từ dịch thủy phân đến hàm lượng nitrate trên cây họ (mg/kg tươi)

Nghiệm thức	Hàm lượng nitrate (mg/kg tươi)
Urê và DAP	309 ^c
Phân bón lá HVP 601S Super	364 ^a
NPK 20-20-15	250 ^g
Urê 46,3% Nitrogen	361 ^b
Phân bón dạng viên	268^f
Phân bón dạng viên HVP Organic	300 ^d

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình theo cùng mẫu tự thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 95% theo phép thử LSD.

Theo kết quả bảng 4 cho thấy hàm lượng nitrate trong rau họ ở nghiệm thức NPK 20-20-15 thấp nhất, cao nhất nghiệm thức phân bón lá HVP 601S Super và giữa tất cả các nghiệm thức đều có sự khác biệt về thống kê với mức ý nghĩa 95%. Điều này được lý giải do phân bón ở các nghiệm thức Urê và DAP, phân bón lá HVP 601S Super, Urê 46,3% Nitrogen, phân bón dạng viên HVP Organic chứa đạm vô cơ nhiều nên khả năng chứa hàm lượng nitrate cao, dẫn đến tồn tại nhiều trong rau. Trong khi đó nghiệm thức phân bón dạng viên (dịch đậm) mặc dù có hàm lượng nitrate cao hơn nghiệm thức NPK 20-20-15 nhưng đều đảm bảo hàm lượng nitrate dưới mức cho phép của sản xuất rau an toàn.

Để đánh giá chất lượng phân bón và năng suất trong sản xuất rau an toàn, ta kết hợp bảng 2, 3 và 4 cho thấy sử dụng phân bón từ dịch thủy phân cho năng suất cao, an toàn cho sức khỏe người sử dụng, vì phân bón dạng viên (dịch đậm) là phân bón chứa nhiều đạm hữu cơ (dịch thủy phân) và chất khoáng dễ hấp thu cho cây trồng đồng thời chứa hàm lượng nitrate thấp, đáp ứng được nhu cầu phân dùng để sản xuất rau an toàn.

4. Kết luận

Sử dụng phụ phẩm cá tra ở nhà máy thủy sản Afix, An Giang với protein thô cao nhất, dịch đậm sau khi thủy phân thu được hàm lượng amin cao nhất 55,63 g/kg chất khô ở ngày thủy phân thứ 10 với tỷ lệ chế phẩm vi khuẩn bổ sung 1,14%, tỷ lệ muối bổ sung 9,5% và pH dịch thủy phân ban đầu điều chỉnh ở pH = 5,7. Bước đầu ứng dụng dịch thủy phân làm phân bón cho rau họ thu được năng suất 3,30kg rau tươi/1m², hàm lượng nitrate 268mg/kg rau tươi đảm bảo được năng suất và hàm lượng nitrate tồn dư trong cây họ dưới mức cho phép của tiêu chuẩn rau sạch < 300mg/kg rau tươi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Thị Kim Lợi. Khảo sát ảnh hưởng của dịch khóm và dịch đu đủ đến quá trình thủy phân phụ phẩm cá tra vào chế biến thức ăn cho gà tam hoàng. Đại học An Giang: Khóa luận tốt nghiệp đại học, 2010.
- [2] Phạm Văn Sở, Bùi Thị Nhu Thuận. Kiểm nghiệm lương thực, thực phẩm. Hà Nội: NXB Đại học Bách khoa Hà Nội, 1991.
- [3] Đặng Trần Trung, Nguyễn Quang Thạch, Đỗ Tấn Dũng. Thực trạng dư lượng nitrate (NO₃⁻) trong một số loại rau tại tỉnh Bắc Ninh. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 2018, 16(1): 1-8.
- [4] Nguyễn Văn Thao, Nguyễn Thu Hà, Đỗ Nguyên Hải. Ảnh hưởng của các mức đạm, lân, kali đến cây cà chua trồng trên giá thể hữu cơ. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 2016, 14, 8: 1307-1318.
- [5] Lê Thị Hải Yến. Khảo sát đặc tính probiotic các chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* phân lập tại các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ, 2016, 40: 26-32.
- [6] Gaurav Pant, Anil Prakash, J.V.P. Pavani, Sayantan Bera G.V.N.S. Deviram, Ajay Kumar, Mitali Panchpuri, Ravi Gyana Prasuna. Production, optimization and partial purification of protease from *Bacillus subtilis*. Journal of Taibah University for Science, 2015, 9: 50-55.
- [7] Trang điện tử Người Đồng Hành: <http://ndh.vn/nam-2017-ca-tra-duoc-gia-nhung-thieu-nguon-cung-20180208023347350p4c150.news>