

BAN BIÊN TẬP TẠP CHÍ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN

STT	Họ tên	Đơn vị	Nhiệm vụ
I	Thành viên trong nước		
1	Nguyễn Hay	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Tổng biên tập
2	Chế Minh Tùng	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Phó tổng biên tập
3	Nguyễn Đình Phú	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM University of California, Irvine, Mỹ	Biên tập viên
4	Lê Đình Đôn	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
5	Lê Quốc Tuấn	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
6	Nguyễn Bạch Đằng	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
7	Nguyễn Huy Bích	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
8	Phan Tại Huân	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
9	Nguyễn Phú Hòa	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
10	Võ Thị Trà An	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
11	Tăng Thị Kim Hồng	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
II	Thành viên nước ngoài		
12	Tô Phúc Tường	Nguyên chuyên gia IRRI, Việt Nam	Biên tập viên
13	Peeyush Soni	Asian Institute of Technology, Thái Lan	Biên tập viên
14	Ta-Te Lin	National Taiwan University, Đài Loan	Biên tập viên
15	Glenn M. Young	University of California, Davis, Mỹ	Biên tập viên
16	Soroosh Sorooshian	University of California, Irvine, Mỹ	Biên tập viên
17	Katleen Raes	Ghent University, Bỉ	Biên tập viên
18	Vanessa Louzier	Lyon University, Pháp	Biên tập viên
19	Wayne L. Bryden	The University of Queensland, Úc	Biên tập viên
20	Jitender Singh	Sardar Vallabhbhai Patel University of Agriculture and Technology, Ấn Độ	Biên tập viên
21	Kevin Fitzsimmons	University of Arizona, Mỹ	Biên tập viên
22	Cyril Marchand	University of New-Caledonia, Đức	Biên tập viên
23	Koichiro Shiomori	University of Miyazaki, Nhật Bản	Biên tập viên
24	Kazunari Tsuji	Saga University, Nhật Bản	Biên tập viên
25	Sreeramanan Subramaniam	Universiti Sains Malaysia, Malaysia	Biên tập viên

BAN THƯ KÝ TẠP CHÍ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN

STT	Họ tên	Đơn vị	Nhiệm vụ
1	Huỳnh Tiến Đạt	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Trưởng ban thư ký
2	Trương Quang Bình	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Trưởng ban trị sự
3	Huỳnh Hữu Nhân	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Thành viên

Tạp chí Nông nghiệp và Phát Triển

Giấy phép xuất bản:
567/GP-BVHTT-24/12/2002
175/GP-BTTTT-20/04/2018

Tòa soạn:

Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM
Khu phố 6, Phường Linh Trung, Quận Thủ Đức, TP.HCM
Điện thoại: (028)37245670
Email: jad@hcmuaf.edu.vn

MỤC LỤC (CONTENT)

- Kinh tế nông nghiệp (Agribusiness)**
- 1 Assessment of the cooperation activity in seed-corn production by contract farming: A case study at Phuoc Tan commune, Xuyen Moc district, Ba Ria Vung Tau province
Luan D. Tran, Tho N. Vo, & Giang T. Tran
- Đánh giá hoạt động hợp tác trồng bắp giống theo hình thức hợp đồng tại xã Phước Tân, huyện Xuyên Mộc, tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu
Trần Đức Luân, Võ Ngân Thơ & Trần Thanh Giang
- 12 Assessment of the willingness of households to pay for clean water use in Cang Long district, Tra Vinh province
Dung C. Le, & Tri D. Pham
- Đánh giá mức độ sẵn lòng trả cho sử dụng nước sạch của người dân huyện Càng Long, tỉnh Trà Vinh
Lê Cảnh Dũng & Phạm Đức Tri
- 19 Factors influencing the change in purpose of land use of households at Lac Duong district, Lam Dong province
Anh T. N. Nguyen, & Hiep T. Ta
- Các nhân tố ảnh hưởng đến việc chuyển mục đích sử dụng đất của nông hộ tại huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng
Nguyễn Thị Ngọc Ánh & Tạ Thị Hiệp
- Nông học, Lâm nghiệp (Agronomy and Forestry Sciences)**
- 27 Managing, exploiting and sharing cadastral databases in district 6, Ho Chi Minh City: Present status and solutions
Linh D. T. Truong, & Thy N. Nguyen
- Quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính tại Quận 6, Thành phố Hồ Chí Minh: Thực trạng và giải pháp
Trương Đỗ Thùy Linh & Nguyễn Ngọc Thy
- 39 Identification of *fgr* gene and preliminary evaluation for agronomic traits of pandan sticky rice variety (*Oryza sativa* L.)
Thu T. Nguyen, & Toan D. Pham
- Nhận dạng gene “*fgr*” quy định mùi thơm và đánh giá sơ bộ các đặc điểm nông học giống nếp dứa (*Oryza sativa* L.)
Nguyễn Thị Thu & Phạm Đức Toàn

- 49 Effects of lime and coco peat on the uptake of Cadmium in peanut grown on alluvial soil without compensation in An Phu – An Giang
Loc T. V. Do, & Chuong V. Nguyen

Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến sự hấp thu Cadimi trong cây đậu phộng (*Arachis hypogaea* L.) trồng trên đất phù sa không bồi tại An Phú – An Giang
Đỗ Trần Vĩnh Lộc & Nguyễn Văn Chương

- 57 Effects of nitrogen fertilizer doses on growth and yield of Java lemongrass (*Cymbopogon winterianus* Jawitt) in Gia Lai province
Tam T. M. Pham, Lan P. H. Nguyen, Cuong A. Pham, Hieu Q. Huynh, Hiep D. Dao, Nang D. Nguyen, & Oanh T. T. Vo

Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến sinh trưởng và năng suất sả Java (*Cymbopogon winterianus* Jawitt) tại tỉnh Gia Lai
Phạm Thị Minh Tâm, Nguyễn Phạm Hồng Lan, Phạm Anh Cường, Huỳnh Quốc Hiệu, Đào Duy Hiệp, Nguyễn Duy Năng & Võ Thị Thu Oanh

- 65 Selection of drought-tolerant rice varieties from the rice variety bank of Can Tho university
Tin Q. Huynh, An V. Ngo, Loi H. Nguyen, & Dien N. Huynh

Thanh lọc giống lúa chịu hạn từ Ngân hàng giống của Trường Đại học Cần Thơ
Huỳnh Quang Tín, Ngô Vĩnh An, Nguyễn Hữu Lợi & Huỳnh Như Điền

- 71 Effects of phytohormones and position on mother stem on culm cutting of *Thyrsostachys siamensis* gamble
Cham V. Mac, Ha V. H. La, & Thang V. Giang

Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng và vị trí lấy HOM đến khả năng giảm HOM thân tre Tầm vông (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) Nam Bộ
Mạc Văn Chăm, La Vĩnh Hải Hà & Giang Văn Thắng

Chăn nuôi, Thú y, Thủy sản (Animal Sciences, Veterinary Medicine and Aquaculture)

- 78 Effects of water pH on physiological parameters and color changes of Asian Bumblebee Catfish (*Pseudomystus siamensis* Regan, 1913)
Tuan V. Vo, Truc T. N. Thanh, Binh T. T. Vo, & Duyen T. H. Nguyen

Ảnh hưởng của pH nước lên sinh lý máu và màu sắc của cá Chốt Bông (*Pseudomystus siamensis* Regan, 1913)
Võ Văn Tuấn, Nguyễn Thị Thanh Trúc, Võ Thị Thanh Bình & Nguyễn Thị Hồng Duyên

- 88 Effects of water pH on susceptibility of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) to acute hepatopancreatic necrosis disease *Vibrio parahaemolyticus*
Tuan V. Vo, Khuyen T. T. Phan, Huyen M. Huynh, Kieu T. N. Nguyen, & Dung T. Nguyen

Ảnh hưởng của pH nước lên khả năng nhạy cảm đối với vi khuẩn gây bệnh hoại tử gan tụy cấp *Vibrio parahaemolyticus* trên tôm thẻ (*Litopenaeus vannamei*)
Võ Văn Tuấn, Phan Thị Thanh Khuyên, Huỳnh Mỹ Huyền, Nguyễn Thị Ngọc Kiều & Nguyễn Trí Dũng

- 97 Antibiotic resistance of *E. coli* isolated from whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) collected from wet markets and supermarkets in Ho Chi Minh city and their transferability
Kha H. N. Nguyen, & Hue N. D. Truyen

Kháng kháng sinh của vi khuẩn *E.coli* phân lập từ tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) thương mại trong một số chợ và siêu thị tại Thành phố Hồ Chí Minh và đánh giá khả năng lan truyền đặc tính kháng kháng sinh của vi khuẩn phân lập
Nguyễn Hoàng Nam Kha & Truyen Nhã Định Huệ

Công nghệ sinh học (Biotechnology)

- 105 Making polymer membranes immobilized with phosphate solubilizing bacteria to produce controlled release fertilizer in combination with microorganisms
Linh D. P. Bui, Hung T. Huynh, Ha N. Nguyen, & Luan Q. Le

Bước đầu nghiên cứu tạo màng Polymer cố định vi khuẩn giải lân định hướng tạo phân bón tan chậm kết hợp vi sinh vật
Bùi Đoàn Phượng Linh, Huỳnh Thanh Hùng, Nguyễn Ngọc Hà & Lê Quang Luân

Công nghệ thực phẩm (Food Science and Technology)

- 112 Effects of soaking and germination conditions on gamma - aminobutyric acid and total phenolic content in germinated mung bean
Anh T. Vu, Tuyen C. Kha, & Huan T. Phan

Ảnh hưởng của điều kiện ngâm và ủ đến hàm lượng gamma - aminobutyric acid và polyphenol trong hạt đậu xanh nảy mầm
Vũ Thùy Anh, Kha Chấn Tuyền & Phan Tại Huân

- 119 Production of protein powder from salted duck eggs white
Trinh A. Nguyen, Thuy T. P. Nguyen, & Thao T. T. Nguyen

Nghiên cứu sản xuất bột protein từ lòng trắng trứng vịt muối
Nguyễn Anh Trinh, Nguyễn Thị Phước Thủy & Nguyễn Thị Thanh Thảo

**Assessment of the cooperation activity in seed-corn production by contract farming:
A case study at Phuoc Tan commune, Xuyen Moc district, Ba Ria Vung Tau province**

Luan D. Tran*, Tho N. Vo, & Giang T. Tran

Faculty of Economics, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: November 23, 2018

Revised: December 10, 2018

Accepted: December 21, 2018

Keywords

Contract farming

Enterprises and farmers linkage

Household farming economy

Seed-corn

Stakeholders

***Corresponding author**

Tran Duc Luan

Email: luantd@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

This paper used the qualitative research, based on the analysis of multi-dimensional information from stakeholders to investigate the seed-corn production activity by the contracted farming at Phuoc Tan commune, Xuyen Moc district, Ba Ria Vung Tau province. The results showed that Thailand CP Company supported the farmers by sponsoring the seeding cost, providing technical support in production and buying the products. Farmers who participated in seed-corn production had a significantly higher income compared to those of other crops. In the collaboration contract, the company had terms and conditions to reserve its monopoly seed-corn product. Therefore, most of the farmers complied with the agreement of not selling the products to outsiders. The descriptive statistic data, using Likert scale, also showed that the farmers had a fairly high levels of satisfaction. This study also found that the better the market capacity of a company was, the higher the scale and sustainability of cooperative activities from farmers in Phuoc Tan commune was.

Cited as: Tran, L. D., Vo, T. N., & Tran, G. T. (2019). Assessment of the cooperation activity in seed-corn production by contract farming: A case study at Phuoc Tan commune, Xuyen Moc district, Ba Ria Vung Tau province. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 1-11.

Đánh giá hoạt động hợp tác trồng bắp giống theo hình thức hợp đồng tại xã Phước Tân, huyện Xuyên Mộc, tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu

Trần Đức Luân*, Võ Ngân Thơ & Trần Thanh Giang

Khoa Kinh Tế, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 23/11/2018

Ngày chỉnh sửa: 10/12/2018

Ngày chấp nhận: 21/12/2018

Từ khóa

Bắp giống

Các bên liên quan

Canh tác theo hợp đồng

Kinh tế nông hộ

Liên kết công ty và nông hộ

*Tác giả liên hệ

Trần Đức Luân

Email: luantd@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Bài viết này sử dụng phương pháp nghiên cứu định tính, trên cơ sở phân tích thông tin đa chiều từ các bên liên quan đến hoạt động hợp tác sản xuất bắp giống theo hình thức hợp đồng tại xã Phước Tân, huyện Xuyên Mộc, tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, Công ty TNHH Hạt Giống C.P Việt Nam hỗ trợ cho nông hộ hạt giống, hướng dẫn quy trình kỹ thuật sản xuất và bao tiêu sản phẩm. Nông hộ tham gia trồng bắp giống có thu nhập cao hơn đáng kể so với cây trồng khác. Trong hợp đồng canh tác, công ty có những điều khoản và ràng buộc để bảo vệ sản phẩm bắp giống độc quyền. Do đó, hầu hết nông hộ tuân thủ và không bán ra bên ngoài như họ thường thực hiện đối với các nông sản thương phẩm khác. Số liệu thống kê mô tả, dùng thang đo Likert, cho biết nông hộ đánh giá mức độ hài lòng khá cao khi hợp tác. Cuối cùng, nghiên cứu nhận thấy, một khi năng lực thị trường của công ty càng tốt thì quy mô hợp tác và tính bền vững của hoạt động trồng bắp giống với nông hộ xã Phước Tân càng đạt được.

1. Đặt Vấn Đề

Trên thế giới, canh tác nông nghiệp theo hình thức hợp đồng là một chủ đề thú vị và gây tranh cãi ít nhất từ những năm 1970 (Glover, 1984; Minot, 1986). Một số quan điểm cho rằng, các công ty ký hợp đồng để có chi phí rẻ, chuyển rủi ro sản xuất cho nông hộ và làm cho vấn đề bất bình đẳng nông thôn trầm trọng hơn (Little & Watts, 1994). Tuy nhiên, các tác giả khác cho biết đây là hình thức giúp cho nông hộ kết nối thị trường và cải thiện thu nhập (Minot, 1986). Thu nhập từ sản xuất theo hợp đồng tăng đối với người tham gia (Little & Watts, 1994). Theo (Miyata & ctv., 2009), việc tham gia hợp đồng giúp nông hộ nhận được thu nhập cao so với nông hộ không tham gia có cùng đặc điểm sản xuất và kinh tế-xã hội. Trong nghiên cứu của Porter & Phillips-Howard (1997), mặc dù có phát sinh một số vấn đề xã hội nhưng nông hộ ở Châu Phi có thu nhập tốt hơn khi tham gia hợp đồng. Trong một nghiên cứu

khác về bò sữa ở Ấn Độ, Birthal & ctv. (2005) đã tính tỷ suất lợi nhuận gộp cho nông hộ chăn nuôi bò sữa gần gấp đôi so với nông hộ chăn nuôi bò sữa độc lập. Ở Việt Nam, các nghiên cứu cho thấy hầu hết nông hộ khi tham gia hợp đồng đều đạt lợi ích nhất định so với các nông hộ hoạt động độc lập. Tran & ctv. (2013) phát hiện nông hộ tham gia hợp đồng thì năng suất lúa cao hơn dù chi phí lao động cao hơn nông hộ tự do. Tương tự, Le & ctv. (2016) nhận định các nông hộ tham gia hợp đồng trồng chè sẽ nâng cao năng suất, làm tăng doanh thu và các khoản giá trị tăng thêm nhờ nhận được những hỗ trợ tối đa từ công ty. Tuy nhiên, Nguyen & Bac (2016) điều tra tại địa bàn Thái Nguyên và Phú Thọ phản bác quan điểm các hợp đồng nông nghiệp làm tăng thu nhập của các nông hộ trồng chè. Thay vào đó, hợp đồng chỉ giúp nông hộ trồng chè tiếp cận tín dụng, khắc phục các vấn đề về nguồn cung đầu vào, mở rộng cơ hội thị trường và tiếp cận kỹ thuật tiên tiến. Tran & Ikuo (2012) phát hiện hình thức tiêu thụ

nông sản theo hợp đồng ở Việt Nam cũng tương đồng như các nước khác nhưng vẫn còn những trở ngại như chế tài thực thi hợp đồng còn kém, giá cả nông sản biến động, lợi ích mà hợp đồng mang lại chưa đủ hấp dẫn cho các bên tham gia. Nghiên cứu của Le & ctv. (2016) chứng minh có tình trạng nông hộ sẵn sàng bán sản phẩm chè cho các công ty chế biến khác dù đã ký kết hợp đồng với công ty ban đầu. Theo kết quả nghiên cứu của Le & ctv. (2011) tại Sơn La về ngành chè và mía đường, đối với chè, doanh nghiệp giữ quyền chủ động nên số hợp đồng bị phá vỡ rất ít, còn ngành mía đường thì ngược lại, nông hộ giữ quyền chủ động, số hợp đồng bị phá vỡ nhiều. Do đó, để tìm kiếm thêm một minh chứng khoa học cho vấn đề hợp tác nông nghiệp theo hình thức hợp đồng, nhóm nghiên cứu đã tiến hành chọn địa bàn xã Phước Tân, huyện Xuyên Mộc, tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu như là một trường hợp điển hình. Phước Tân là xã nông nghiệp, có diện tích tự nhiên 3.241 ha, 16.502 nhân khẩu, 3.559 hộ, 9 đơn vị ấp, tỷ lệ hộ nghèo 3,42% và xã đã đạt 4/19 tiêu chí nông thôn mới (PCPT, 2018). Từ cuối năm 2007, Công ty TNHH Hạt Giống C.P Việt Nam có vốn đầu tư của Thái Lan (gọi tắt là Công ty CP Thái Lan) bắt đầu hợp đồng trồng bắp giống với nông hộ tại xã Phước Tân cho đến nay. Vì thế, bài viết tập trung vào các mục tiêu sau: (1) mô tả lịch sử hợp tác và thực trạng trồng bắp giống tại xã Phước Tân; (2) phân tích các bên liên quan đến hoạt động hợp tác trồng bắp giống; (3) đánh giá hoạt động hợp tác trồng bắp giống bằng hình thức hợp đồng theo quan điểm các bên liên quan; (4) đề xuất định hướng hợp tác giữa công ty và nông hộ trong tương lai.

2. Cơ Sở Lý Luận và Phương Pháp Nghiên Cứu

Theo từ điển Việt Nam, hợp đồng là sự thỏa thuận, giao ước giữa hai hay nhiều bên, theo đó có các điều khoản quy định quyền lợi và nghĩa vụ của các bên tham gia. Nông dân có thể thỏa thuận với chủ đất để thuê đất sản xuất; nông dân có thể thỏa thuận với người cung ứng vật tư để mua phân bón, thuốc bảo vệ thực vật; hoặc thỏa thuận với người mua để bán nông sản. Các thỏa thuận này có thể được lập thành văn bản hoặc chỉ bằng lời nói. Theo điều 24 của Luật Thương mại năm 2005 về hình thức hợp đồng, hợp đồng mua bán hàng hóa được thể hiện bằng lời nói, bằng văn bản hoặc được xác lập bằng hành vi cụ thể (NAV, 2005). Trên thực tế, hình thức hợp

đồng bằng lời nói hoặc bằng hành vi rất khó quản lý vì không có bằng chứng cụ thể. Do vậy, trong bài viết này, hợp đồng giữa các bên liên quan khi hợp tác trồng bắp giống đã được xác lập bằng văn bản nên rất thuận lợi cho nghiên cứu.

2.1. Lý luận về canh tác nông nghiệp theo hợp đồng

Trong nông nghiệp, canh tác theo hợp đồng là hình thức thỏa thuận giữa nông dân với các doanh nghiệp chế biến, kinh doanh, cung cấp các sản phẩm nông nghiệp dựa trên thỏa thuận giao nhận hàng hóa trong tương lai, theo đó giá cả được định trước (Charles & Andrew, 2001). Còn theo quan điểm của Sykuta & Parcell (2003) trích trong nghiên cứu của Bao (2008), nhóm tác giả này cho rằng canh tác nông nghiệp theo hợp đồng đó là việc đưa ra những điều khoản và luật lệ cho việc giao dịch nông sản, trong đó có quy định quyền lợi và trách nhiệm của các bên tham gia. Đối với hình thức sản xuất tự do, nông dân có thể bán các nông sản phẩm cho các thương lái, siêu thị, sàn giao dịch hay các chợ truyền thống với giá cả phản ánh theo cung cầu thị trường hiện tại. Trong khi đó, đối với sản xuất theo hợp đồng thì giá cả phản ánh lợi ích, rủi ro và quyền quyết định của người mua và người bán. Như vậy, giá được thỏa thuận phải đảm bảo người bán thu được lợi ích và người mua có thể mua hàng với mức giá chấp nhận được, cho dù khi thời điểm giao hàng, giá thị trường có thể tăng hoặc giảm so với giá thỏa thuận ban đầu. Charles & Andrew (2001) đã phân hình thức hợp đồng thành 5 nhóm mô hình, bao gồm: Mô hình tập trung (the centralized model), mô hình trang trại hạt nhân (the nucleus estate model), mô hình phi chính thức (the informal model), mô hình đa thành phần (the multipartite model) và mô hình trung gian (the intermediary model). Bao (2008) trong nghiên cứu về sản xuất nông nghiệp theo hình thức hợp đồng đã đúc kết thực trạng và kinh nghiệm áp dụng ở Việt Nam thành bốn mô hình. Thứ nhất là mô hình tập trung là mô hình mà các doanh nghiệp trực tiếp ký hợp đồng với nông dân. Doanh nghiệp chịu trách nhiệm cung cấp yếu tố đầu vào, hướng dẫn quy trình kỹ thuật và giám sát thực hiện. Nông dân chịu trách nhiệm cung cấp nguồn lực đầu vào như đất đai, lao động, vốn,... để thực hiện sản xuất. Bản chất mô hình này chính là sản xuất theo hợp đồng gia công, lợi ích và rủi ro được chia sẻ giữa các bên nhưng quyền quyết định thuộc về doanh nghiệp. Thứ

hai là mô hình trang trại hạt nhân, cũng giống như mô hình tập trung nhưng doanh nghiệp nắm quyền sở hữu đất đai. Bên nông hộ chỉ thực hiện hoạt động sản xuất tạo ra sản phẩm và bán lại cho doanh nghiệp. Thứ ba là mô hình đa chủ thể, ở Việt Nam thường gọi là các mô hình liên kết bốn nhà. Thứ tư là mô hình phi chính thức, đây là mô hình theo kiểu hợp đồng miệng, dựa theo cơ chế lòng tin giữa người mua và người bán. Như vậy, xét trường hợp nghiên cứu tại xã Phước Tân, hoạt động hợp tác trồng bắp giống đã đi theo mô hình tập trung.

2.2. Lý luận về các bên liên quan

Donaldson & Preston (1995) cho rằng, các bên liên quan (stakeholders) là tất cả những cá nhân, tổ chức, nhóm có lợi ích liên quan bao hàm cả bên trong và bên ngoài của tổ chức. Theo đó, các đối tượng sẽ ảnh hưởng hay chịu ảnh hưởng từ các hành vi, trạng thái và chính sách của tổ chức. Một quan điểm khác của Freeman & ctv. (2010) khi phân tích các bên liên quan trong vấn đề quản trị chiến lược của đơn vị kinh doanh cho rằng, các bên liên quan là bất kỳ tổ chức và cá nhân ảnh hưởng từ những mục tiêu của tổ chức đó. Shannon (2014) nhận thấy giới học thuật quan tâm đến việc phân tích các bên liên quan vì số lượng các trích dẫn có sử dụng cụm từ các bên liên quan tăng rất nhiều. Hầu hết các nghiên cứu về các bên liên quan đã diễn ra lĩnh vực quản trị doanh nghiệp, trách nhiệm xã hội của công ty và quản lý chiến lược. Trong phạm vi của bài này, nhóm tác giả sử dụng lý thuyết các bên liên quan để tập trung vào việc phân tích vai trò, trách nhiệm và quyền lợi của các bên khi tham gia hợp đồng nông nghiệp.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Bài viết sử dụng phương pháp nghiên cứu định tính, trên cơ sở phân tích quan điểm và ý kiến đánh giá của các bên liên quan đến hoạt động hợp tác. Các thông tin thứ cấp được thu thập bao gồm các báo cáo kinh tế xã hội hàng năm của xã Phước Tân, các bài nghiên cứu trong và ngoài nước liên quan đến hợp tác nông nghiệp theo hình thức hợp đồng. Thông tin sơ cấp được thu thập bằng phương pháp tham vấn các bên liên quan đến hoạt động hợp tác theo hệ thống các câu hỏi mở và bảng câu hỏi bán cấu trúc (semi-structured questionnaire). Bên cạnh đó, nghiên cứu này còn sử dụng các công cụ đánh giá nông

thôn có sự tham gia (Participatory Rural Appraisal) và điều tra hộ. Nhóm nghiên cứu cùng với cán bộ UBND xã và các trưởng/phó các ấp đã có buổi làm việc về cách lấy mẫu và cuối cùng phân thành ba nhóm hộ. Nhóm thứ nhất gồm 60 hộ trồng bắp giống trong năm qua, họ nhớ rõ thông tin định lượng về doanh thu, chi phí và thu nhập khi trồng bắp giống. Nhóm thứ hai gồm 30 hộ không trồng bắp giống trong năm qua nhưng đã từng trồng ở các năm trước. Mục đích của việc chọn các hộ này là xem xét họ đánh giá như thế nào về hoạt động hợp tác, đặc biệt là tìm hiểu lý do vì sao năm qua họ không được trồng. Nhóm thứ ba gồm 30 hộ chưa từng trồng bắp giống nhưng họ có đất thích hợp để trồng cây này. Như vậy, tổng số mẫu điều tra là 120 hộ và các hộ được chọn ngẫu nhiên theo từng nhóm. Các chỉ tiêu đánh giá hoạt động hợp tác được sử dụng trong bài viết bao gồm: (1) các chỉ tiêu tài chính như chi phí, thu nhập, lợi nhuận và tỷ suất thu nhập từ trồng bắp giống và có so sánh cây trồng khác; (2) các chỉ tiêu thang điểm đánh giá mức độ đồng ý/hài lòng của nông hộ khi trồng bắp giống, (3) các quan điểm đánh giá định tính của các bên liên quan về những điểm tích cực và tồn tại khi hợp tác.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Lịch sử hợp tác và quá trình triển khai trồng bắp giống tại xã Phước Tân

Năm 1998, Công ty CP Thái Lan làm thủ tục đầu tư kinh doanh tại Việt Nam. Công ty lấy tên giao dịch là C.P Seeds VN, người đại diện pháp luật là ông Wara Rojsirisup. Cuối năm này, Công ty này đã chọn nơi đầu tiên là xã Tiên Thuận, huyện Bến Cầu, tỉnh Tây Ninh để hợp tác nông hộ thực hiện mô hình trồng thí điểm 7 ha bắp giống, kết quả hạt giống có chất lượng tốt nên công ty mở rộng đến huyện Củ Chi (TP.HCM), huyện Trảng Bàng và huyện Bến Cầu (tỉnh Tây Ninh) với tổng diện tích gần 750 ha. Từ năm 2000 - 2006, công ty tiếp tục hợp tác với tỉnh Tây Ninh, Đồng Nai và Ninh Thuận bằng cách đưa các kỹ sư nông nghiệp đi khảo sát các vùng tiềm năng, khi thấy nơi nào thích hợp thì lên kế hoạch hợp tác với nơi đó. Đến cuối năm 2007, công ty bắt đầu hợp tác với nông hộ ấp Tân Rú, xã Phước Tân để sản xuất bắp giống. Sự hợp tác này có được là nhờ sự vận động và lời mời của Cựu Bí thư Đảng ủy xã Phước Tân. Lúc đó, chính quyền UBND xã Phước Tân đã phổ biến thông tin xuống nông hộ,

hợp dân, nói rõ nội dung và yêu cầu của sự hợp tác và vận động nông hộ tham gia. Từ đó đến nay, công ty vẫn hợp tác với nông hộ xã Phước Tân để trồng bắp giống và vùng đất thích hợp trồng bắp giống tập trung là ấp Tân Rú, Núi Lá và Bà Rịa (Hình 1). Các ấp còn lại như Tân Trung và ấp Thạnh Sơn 2B có đất thích hợp trồng bắp giống với quy mô diện tích nhỏ hơn. Lịch thời vụ trồng bắp giống đã được các kỹ sư nông nghiệp của công ty quyết định sau khi khảo sát và tham vấn người am hiểu về nông nghiệp ở xã này. Ngoài bắp giống, xã Phước Tân cũng có trồng lúa, đậu các loại và các cây lâu năm như tiêu và điều. Theo quá trình triển khai, lãnh đạo UBND xã đã phải can thiệp rất nhiều nhằm thúc đẩy sự hợp tác. Nhờ hai hợp đồng được ký kết, vấn đề hợp tác giữa các bên liên quan có tính pháp lý, có cơ sở để xử lý vi phạm nhằm đảm bảo tính thực thi.

Hợp đồng thứ nhất là hợp đồng quản lý gia công sản xuất bắp giống. Công ty CP Thái Lan đại diện cho bên A và Chủ tịch UBND xã Phước Tân đại diện cho bên B. Hợp đồng này nêu rõ trách nhiệm và quyền lợi của từng bên, các điều khoản và những cam kết thực hiện. Bên B chịu trách nhiệm quy hoạch vùng trồng và quản lý việc thực hiện của nông hộ.

Hợp đồng thứ hai là hợp đồng gia công sản xuất bắp giống. Công ty CP Thái Lan đại diện cho bên A, các trưởng ấp thay mặt danh sách những nông hộ tham gia đại diện cho bên B. Hợp đồng này cũng quy định trách nhiệm và quyền lợi của hai bên. Đặc biệt là trong hợp đồng này có ghi rõ giá mua, các điều khoản tuân thủ nghiêm ngặt trong quy trình kỹ thuật sản xuất bắp giống.

Khi thu hoạch, công ty ấn định thời gian và đưa bao bì đựng sản phẩm, nông hộ tự tổ chức thu hái và tập kết bắp giống về một điểm gần vùng trồng, cán bộ thu mua của công ty sẽ cân trọng lượng và vận chuyển về nhà máy chế biến hạt giống của Công ty ở tỉnh Đồng Nai. Nhà máy này sẽ kiểm tra chất lượng sản phẩm và sẽ mua với các mức giá được quy định rõ trong hợp đồng gia công. Đại diện Công ty CP Thái Lan cho rằng, việc xác định giá mua bắp giống được công ty tính toán theo nguyên tắc đảm bảo nông hộ có thu nhập cao hơn các cây trồng khác.

3.2. Các bên liên quan đến hoạt động hợp tác sản xuất bắp giống

Các bên liên quan đến hoạt động hợp tác sản xuất bắp giống tại xã Phước Tân được tóm tắt ở

Hình 2 bao gồm: Công ty CP Thái Lan, nông hộ sản xuất bắp giống, UBND xã Phước Tân, Hội nông dân các cấp, Chi nhánh Ngân hàng Nông nghiệp và PTNT, Đại lý vật tư nông nghiệp trên địa bàn xã, Hội phụ nữ xã và các tổ chức xã hội khác. Hai bên cốt lõi trong hoạt động hợp tác đó chính là Công ty CP Thái Lan và các nông hộ tham gia trồng bắp giống. Trong suốt quá trình hợp tác, kỹ sư nông nghiệp của công ty thường xuyên hỗ trợ kỹ thuật, hướng dẫn và nhắc nhở nông hộ đảm bảo đúng quy trình sản xuất. Chính quyền UBND xã Phước Tân chịu trách nhiệm quy hoạch vùng sản xuất, tuyên truyền, vận động, quản lý, giám sát và xử lý các tình huống phát sinh. Thông qua công tác quản lý nhà nước, chính quyền UBND xã Phước Tân đã yêu cầu sự phối hợp từ tổ chức đoàn thể xã hội, trưởng/phó các ấp nhằm triển khai các hoạt động cụ thể và kế hoạch sản xuất bắp giống của công ty đến nông hộ. Nhìn chung, các nông hộ đánh giá cao vai trò của công ty, vì nếu không có công ty thì không thể hợp tác được. Ngoài ra, nông hộ còn cho rằng UBND xã Phước Tân có vai trò quan trọng việc vận động, giám sát tình hình thực hiện của các bên liên quan. Trường hợp, mối quan hệ mua bán dân sự giữa nông hộ và các đại lý vật tư nông nghiệp, vay tiền từ các tổ chức tín dụng chính thức. Cuối cùng là hội phụ nữ và các tổ chức khác cũng có liên quan nhưng mức độ đóng góp không đáng kể, họ chỉ vận động và phối hợp tổ chức hợp dân.

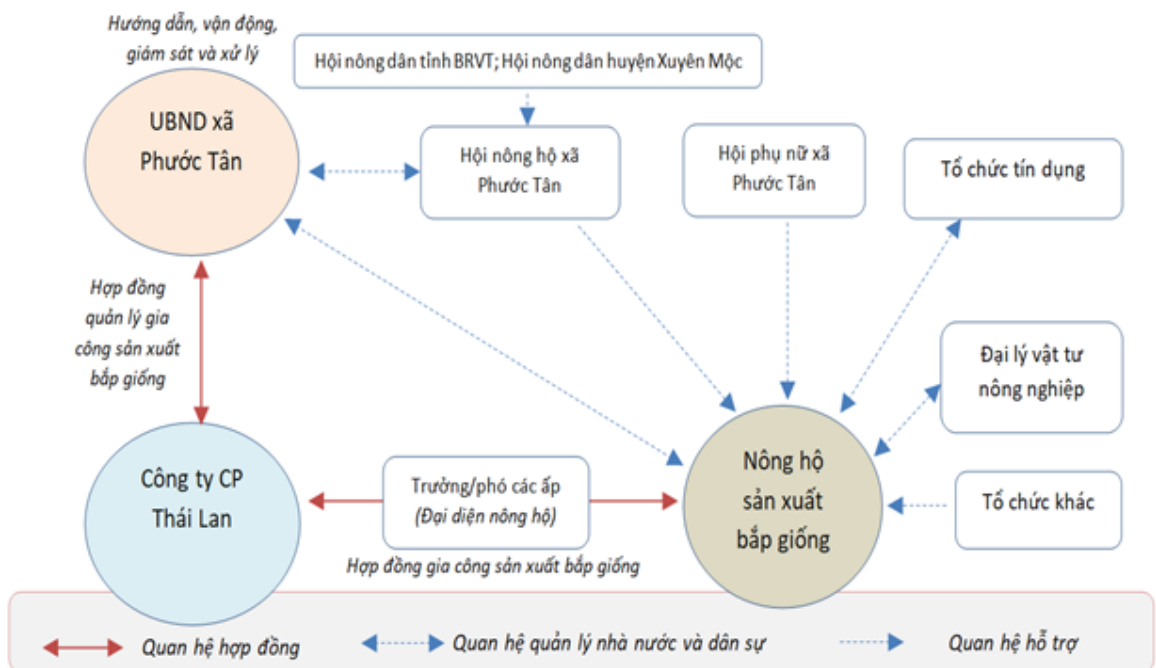
3.3. Phân tích dữ liệu điều tra nông hộ

3.3.1. Đặc điểm nông hộ và thực trạng trồng bắp giống

Trong 120 hộ điều tra thì có 68% số hộ có quy mô nhân khẩu từ 4 đến 5 người. Về số năm định cư, trên 96% nông hộ sống tại xã từ 15 năm trở lên. Ngoài ra, có 40% số lượt hộ tham gia hội nông dân, 37% số lượt hộ tham gia hội phụ nữ và tỷ lệ còn lại tham gia các tổ chức khác. Về người quyết định chính trong nông nghiệp hầu hết có độ tuổi tập trung ở tuổi trung niên, nam giới chiếm 82%, học vấn chủ yếu là cấp hai, chiếm 53%. Các tài sản sản xuất nông nghiệp được đầu tư như máy bơm nước, hệ thống ống tưới, bình xịt thuốc bằng tay, bình xịt thuốc bằng máy, máy làm đất và các công cụ khác có giá trị nhỏ. Diện tích đất canh tác bình quân của hộ điều tra là 0,89 ha. Trong năm qua, hộ có thu nhập dưới 10 triệu đồng/tháng chiếm 77%, từ 10 - 15 triệu đồng/tháng chiếm



Hình 1. Vị trí sản xuất và hình ảnh bắp giống tại xã Phước Tân.



Hình 2. Các bên liên quan đến hoạt động hợp tác trồng bắp giống tại xã Phước Tân.

17% và tỷ lệ còn lại là các hộ có thu nhập cao hơn. Nhìn chung, so sánh ba nhóm hộ, các nhóm này có đặc điểm nhân khẩu học gần tương đồng nhau.

Hiện nay, 100% các hộ nhóm 1 và 2 biết rõ thông tin trồng bắp giống. Trong khi đó, ở nhóm hộ 3 mặc dù chưa từng trồng bắp giống nhưng có đến 67% số hộ biết thông tin này. Các kênh cung cấp thông tin bao gồm chính quyền UBND xã Phước Tân, Công ty CP Thái Lan và nguồn khác. Trong số các nguồn đó thì nông hộ nhóm 1 và 2 tiếp nhận thông tin từ chính quyền xã là

nhieu nhất, chiếm 60% tổng số lượt hộ tiếp nhận. Về hình thức, có 52% số lượt hộ nhận thông tin tại cuộc họp ở ấp/xã, 27% từ cán bộ và nông hộ khác nói lại, 17% từ loa phóng thanh và 4% từ hình thức khác.

Bảng 1 cho biết nhóm hộ 1 đương nhiên có 100% số hộ trồng bắp giống năm qua vì theo tiêu chí chọn mẫu ban đầu, nhưng ở các niên vụ trước, tỷ lệ tham gia của nông hộ nhóm 1 dao động từ 20% đến 47%. Trong khi đó, các nông hộ nhóm 2 không trồng bắp giống trong năm qua, nhưng các niên vụ còn lại có trồng, tỷ lệ dao động từ

23% đến 80%. Trong suốt 9 niên vụ, ở Hình 3 chứng minh ở nhóm 1 có 15% số hộ trồng được 1 năm, 30% số hộ trồng 2 năm,... và trồng cả 9 năm chiếm 15% số hộ. Tương tự, nhóm hộ 2 cũng có sự biến động về tỷ lệ tham gia. Điều này chứng minh rằng, số nông hộ trồng bắp không ổn định trong những năm qua.

3.3.2. So sánh kết quả và hiệu quả sản xuất bắp giống với cây trồng khác

Trong năm qua, có 60 lượt hộ trồng bắp giống vụ 1, 14 lượt hộ trồng bắp giống vụ 2, 32 lượt hộ trồng bắp thương phẩm, 22 lượt hộ trồng đậu xanh, 4 lượt hộ trồng lúa và 3 lượt hộ trồng hoa màu. Ngoài ra, các hộ điều tra còn trồng cây ăn trái, cây lấy gỗ và vườn tạp nên không được đề cập.

Ở Bảng 2, thu nhập từ bắp giống vụ 1 là 36,51 triệu đồng/ha và vụ 2 là 33,75 triệu đồng/ha. Tương tự, thu nhập từ bắp thương phẩm là 18,10 triệu đồng/ha/vụ, đậu xanh 22,82 triệu đồng/ha/vụ, lúa 21,58 triệu đồng/ha/vụ và rau màu là 27,83 triệu đồng/ha/vụ. Nếu xét từng vụ canh tác thì bắp giống đem lại thu nhập và tỷ suất thu nhập cao nhất. Tuy nhiên, nếu so sánh theo vòng đời sản xuất thì rau màu có thể trồng nhiều vụ trong năm, như thế kết quả và hiệu quả sẽ cao hơn cây bắp giống. Điều này là hoàn toàn có cơ sở, tuy nhiên tăng diện tích rau màu là một thách thức và bài học ở năm 2015, xã Phước Tân đã xảy ra tình trạng không tiêu thụ được sản phẩm. Ngoài ra, bài viết này có sử dụng phương pháp phân tích phương sai một yếu tố để so sánh sự khác biệt về giá trị trung bình của chỉ tiêu thu nhập của các cây trồng hàng năm với nhau. Với độ tin cậy 95%, khi nông hộ trồng trên quy mô 1 ha, chỉ tiêu thu nhập của bắp giống với các loại bắp thương phẩm, đậu xanh và lúa thì có sự khác biệt do giá trị sig của các cặp cây trồng đó đều bé hơn mức ý nghĩa 0,05. Như vậy, cây bắp giống vẫn chiếm ưu thế nếu xét về kết quả và hiệu quả sản xuất. Nếu công ty có năng lực mở rộng quy mô hợp tác thì xã Phước Tân có thể trồng bắp giống với diện tích đất canh tác lên đến 120 ha.

Một khía cạnh đánh giá khác được thực hiện thông qua việc nông hộ đánh giá các phát biểu theo thang đo 5 mức độ của Likert (Bảng 3). Hầu hết các hộ tham gia tự nguyện vì tỷ lệ cộng dồn cho thang điểm 4 và 5 là của nhóm hộ 1 là 96,7% và nhóm hộ 2 là 73,3%. Như vậy, chỉ có số ít hộ bị bắt buộc trồng bắp giống theo các hộ khác. Các phát biểu 2 đến 9 bao gồm những đánh giá

về sự nhất quán của công ty, chuyên môn các kỹ sư, bản hợp đồng, sự hỗ trợ của chính quyền... đều được các nông hộ nhóm 1 đánh giá cao do tỷ lệ cộng dồn của điểm 4 và 5 dành cho các phát biểu này dao động từ 70% đến 88,3%. Tuy nhiên đối với nhóm hộ 2 thì chỉ dao động từ 43,3% đến 86,7%. Nhìn chung, điểm của nhóm hộ 2 thấp hơn nhóm hộ 1 bởi vì họ không được trồng bắp trong năm qua nên có tâm lý nản lòng. Điểm mức độ hài lòng chung ở phát biểu 10 của các hộ nhóm 1 là 4,1 và các hộ nhóm 2 thì chỉ chấm ở mức 3,5 điểm.

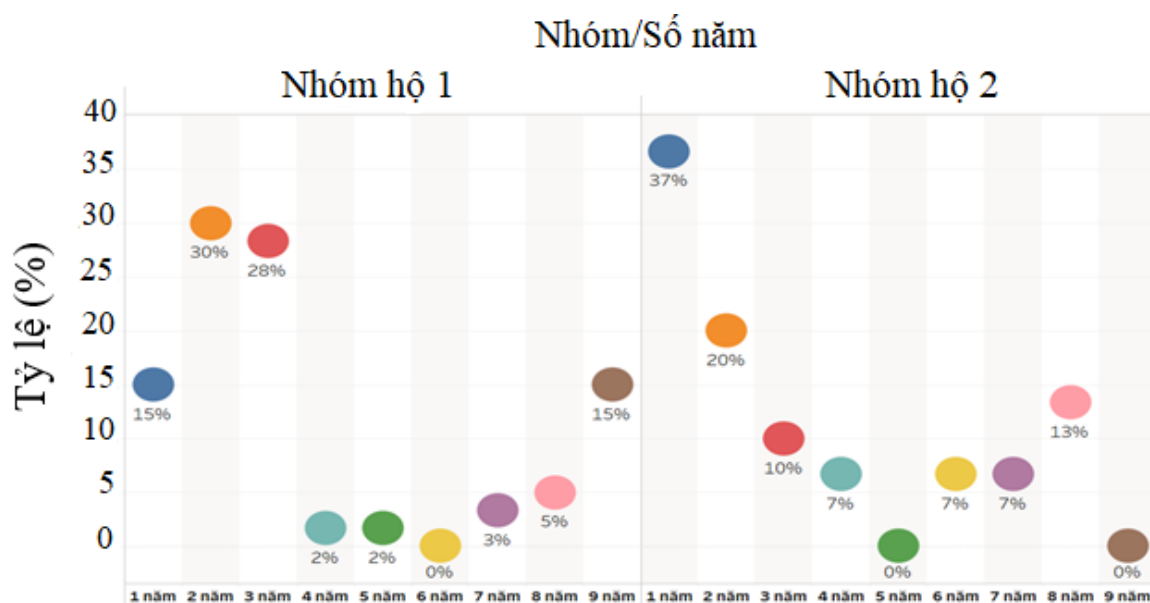
3.4. Đánh giá hoạt động hợp tác sản xuất bắp giống tại xã Phước Tân

Những điểm tích cực của hoạt động hợp tác đó là Công ty CP Thái Lan có được sản phẩm tốt từ vùng nguyên liệu xã Phước Tân để đưa vào nhà máy chế biến hạt giống (Hình 4). Nông hộ trồng bắp giống có thu nhập cao hơn đáng kể so với cây hàng năm khác và yên tâm trong khâu tiêu thụ. Hoạt động hợp tác đã tạo việc làm không chỉ cho các nông hộ trực tiếp trồng bắp giống mà còn cho các lao động làm thuê trong nông nghiệp, các tổ chức tín dụng cho nông hộ vay vốn, các đại lý phân bón, thuốc trừ sâu và vật tư nông nghiệp cũng được tham gia cung ứng đầu vào. Nhờ có bắp giống mà mối quan hệ và sự gắn kết giữa doanh nghiệp, nông hộ và chính quyền địa phương được gần gũi hơn thông qua các buổi họp, sản xuất ngoài đồng và giao lưu văn hóa thể thao. Bên cạnh đó, hoạt động trồng bắp giống còn tạo động lực kích thích các bên liên quan tìm kiếm thêm các mô hình hợp tác sản xuất cho cây trồng và vật nuôi khác. Thực tế các năm qua, diện tích gieo trồng vụ 1 là 90 ha/năm, vụ 2 là 60 ha/năm và cộng cho cả năm là 150 ha. Theo tính toán của nhóm nghiên cứu, hàng năm, tổng sản lượng bắp giống của cả xã là 1.221 tấn, giá trị tổng sản lượng là 8,19 tỷ đồng, tổng thu nhập cho các hộ trồng bắp giống là 5,31 tỷ đồng. Trong khi đó, nếu trồng bắp thương phẩm thì tổng thu nhập cho các hộ chỉ 2,72 tỷ đồng. Ngoài ra, công ty còn chi trả cho UBND xã Phước Tân tiền quản lý 30,53 triệu đồng/năm (định mức theo hợp đồng 25 đồng/kg) và đóng góp vào quỹ phúc lợi xã hội của xã với số tiền 24,42 triệu đồng/năm (định mức 20 đồng/kg). Như vậy, sản xuất bắp giống góp phần tạo việc làm, tăng thu nhập cho nông hộ và tạo nguồn thu cho địa phương.

Tuy nhiên, quá trình hợp tác cũng có những tồn tại (Hình 4), 46% số nông hộ không chủ động

Bảng 1. Tỷ lệ hộ trồng bắp giống ở từng niên vụ, 2008 - 2016

TT	Niên vụ trồng	Nhóm 1 (60 hộ)		Nhóm 2 (30 hộ)	
		Số hộ trồng (hộ)	Tỷ lệ hộ (%)	Số hộ trồng (hộ)	Tỷ lệ hộ (%)
1	2008 - 2009	24	40	12	40
2	2009 - 2010	12	20	10	33
3	2010 - 2011	15	25	11	37
4	2011 - 2012	23	38	10	33
5	2012 - 2013	25	42	24	80
6	2013 - 2014	28	47	13	43
7	2014 - 2015	20	33	11	37
8	2015 - 2016	18	30	7	23
9	2016 - 2017	60	100	-	-

**Hình 3.** Tỷ lệ hộ phân theo số năm tích lũy trồng bắp giống, giai đoạn 2008 - 2016.

được kế hoạch sản xuất bắp giống, trồng vụ này nhưng vụ tiếp theo thì không biết có được trồng hay không nên họ luôn có tâm lý chờ đợi thông báo; có 20% số hộ cho rằng quy trình trồng bắp giống phức tạp, 16% số hộ cho biết giá mua bắp giống do công ty ấn định chứ nông hộ không được tham gia thỏa thuận giá và có một số ý kiến phản nản công ty giao giống trễ, thanh toán chậm và khó liên lạc với kỹ sư của công ty khi cần.

3.5. Định hướng hợp tác sản xuất giữa công ty và nông hộ trong tương lai

Về dự định tương lai, có 97% số hộ thuộc nhóm 1 có nhu cầu tiếp tục hợp tác, chỉ có 3% số hộ là không vì họ không có lao động. Ở nhóm hộ

2, do bị tạm dừng hợp tác trong năm qua nên tỷ lệ muốn hợp tác chỉ còn 67%, các hộ còn lại không có nhu cầu vì đã chuyển sang trồng nhãn, chuối hoặc cây hàng năm khác. Đặc biệt, nhóm hộ 3 chưa được tham gia lần nào nhưng vẫn có 43% số hộ có nhu cầu hợp tác trồng bắp giống. Tuy nhiên, lãnh đạo UBND xã Phước Tân cho biết các hộ này mặc dù có đất thích hợp cho việc trồng bắp giống nhưng vì phân bố rải rác và diện tích nhỏ lẻ nên khó có thể quy hoạch thành vùng sản xuất bắp giống tập trung theo yêu cầu kỹ thuật của công ty. Dựa trên cơ sở phân tích thực trạng hoạt động hợp tác trồng bắp giống và quan điểm đánh giá những mặt tích cực và những điểm còn tồn tại trong suốt nhiều năm hợp tác, nhóm nghiên cứu đề xuất ba nhóm định hướng.

Bảng 2. Kết quả và hiệu quả sản xuất bình quân 1 ha các loại cây hàng năm của hộ điều tra

Khoản mục	ĐVT	Bắp giống vụ 1	Bắp giống vụ 2	Bắp thương phẩm	Đậu xanh	Lúa	Rau màu
A. TỔNG CHI	triệu đ/ha	23,30	25,93	17,95	19,72	17,42	25,87
1. Giống	triệu đ/ha	0,00	0,00	1,49	1,35	0,57	2,14
2. Phân bón	triệu đ/ha	6,13	7,08	4,27	3,52	5,39	4,39
3. Thuốc BVTV	triệu đ/ha	1,25	1,23	1,41	1,23	1,68	3,07
4. Nhiên liệu	triệu đ/ha	0,73	1,38	0,28	0,18	0,10	0,80
5. Lao động nhà	triệu đ/ha	5,30	5,02	6,26	6,42	4,84	11,00
6. Lao động thuê	triệu đ/ha	7,01	7,42	2,43	5,44	3,08	2,78
7. Khấu hao	triệu đ/ha	1,18	1,46	0,71	0,49	0,51	1,33
8. Lãi vay	triệu đ/ha	0,42	0,57	0,27	0,31	0,00	0,23
9. Chi khác	triệu đ/ha	1,28	1,78	0,83	0,78	1,25	0,13
B. TỔNG THU	triệu đ/ha	54,51	54,66	29,79	36,12	34,16	42,70
1. Sản lượng	tấn/ha	8,16	8,11	6,68	1,47	6,93	4,27
2. Giá bán	ngàn đ/kg	6,68	6,74	4,46	24,57	4,93	10,00
C. KẾT QUẢ VÀ HIỆU QUẢ							
1. Thu nhập	triệu đ/ha	36,51	33,75	18,10	22,82	21,58	27,83
2. Lợi nhuận	triệu đ/ha	31,21	28,73	11,84	16,40	16,74	16,83
3. Tỷ suất TN/CP	lần	1,57	1,30	1,01	1,16	1,24	1,08

**Hình 4.** Tóm tắt quan điểm đánh giá của các bên liên quan về hoạt động hợp tác.

Thứ nhất, cần tăng cường hơn nữa vai trò của doanh nghiệp. Năng lực kinh doanh của công ty có ảnh hưởng nhất định đến vấn đề hợp tác. Do vậy, muốn có được sự hợp tác lâu dài, công ty cần

đẩy mạnh chiến lược tìm kiếm thị trường đầu ra, cả thị trường trong nước và xuất khẩu, tạo lợi thế cạnh tranh hơn so với các doanh nghiệp kinh doanh cùng ngành khác. Khi có được thị trường

ổn định, công ty sẽ chủ động hơn trong việc triển khai các kế hoạch sản xuất đến nông dân. Công ty nên tiếp tục duy trì nguyên tắc đôi bên cùng có lợi và đảm bảo cho nông dân có thu nhập từ bắp cao hơn mặt bằng chung của các loại cây trồng khác, điều này chắc chắn sẽ tạo được động lực và sự hợp tác chặt chẽ hơn với nông dân.

Thứ hai, chú trọng vai trò và công tác quản lý của chính quyền địa phương. Trong thời gian qua, chính quyền UBND xã Phước Tân đã có vai trò tuyên truyền, vận động và giám sát sự tham gia của các bên liên quan đến hoạt động trồng bắp giống, đặc biệt là thường xuyên nhắc nhở các nông hộ đảm bảo sản xuất theo quy trình kỹ thuật của Công ty CP Thái Lan. Những việc này cần thiết được thực hiện lặp lại vào đầu mỗi vụ trồng bắp giống. Về công tác quản lý, chính quyền địa phương cần thúc đẩy và tăng cường hơn nữa sự phối hợp của các tổ chức đoàn thể địa phương, trong đó có hội nông dân xã, hội phụ nữ xã, các tổ chức tín dụng và các cán bộ ấp. Khi có mâu thuẫn giữa các bên liên quan thì chính quyền địa phương cần kịp thời hòa giải và xử lý để giảm tình trạng bất hợp tác trong sản xuất. Ngoài việc hợp tác với Công ty CP Thái Lan, chính quyền địa phương cần tăng cường hơn nữa sự năng động, kiến tạo, mời gọi các doanh nghiệp khác đến địa phương nghiên cứu và hợp tác sản xuất các nông sản mới.

Thứ ba là nâng cao nhận thức cho nông dân khi hợp tác với công ty. Rõ ràng là các nông hộ trồng bắp giống tại xã Phước Tân là thành phần được hưởng lợi nhiều nhất từ hoạt động này, do vậy họ cần phải có nhận thức cao khi hợp tác. Nông dân thường có quan niệm thích thì tham gia không thích thì không tham gia, sản xuất tự phát và áp dụng kỹ thuật theo kinh nghiệm. Do đó, chính quyền địa phương cần phải tuyên truyền và nâng cao nhận thức của nông dân. Sản xuất bắp giống phải tuân thủ theo quy trình, vì nếu làm không đúng thì ảnh hưởng đến năng suất, chất lượng hạt giống và cả thu nhập cho chính họ. Ngoài ra, vì là sản phẩm hạt giống nên vùng trồng bắp giống cần cách ly với vùng trồng bắp thương phẩm. Chính quyền địa phương cũng chú ý tuyên truyền cho các nông hộ không tham gia sản xuất bắp giống nên sản xuất các loại cây trồng khác, hoặc nếu có trồng bắp thương phẩm thì phải rải vụn, không trùng vào thời điểm thụ phấn của vùng trồng bắp giống đã được địa phương quy hoạch.

Bảng 3. Đánh giá của nông hộ khi tham gia trồng bắp giống

Các phát biểu	Nhóm hộ 1					Nhóm hộ 2				
	% số hộ			Điểm TB	Điểm TB	% số hộ			Điểm TB	Điểm TB
	1-2	3	4-5			1-2	3	4-5		
1. Ông/Bà tự nguyện tham gia trồng bắp giống	1,7	1,7	96,7	4,7	6,7	20,0	73,3	4,1		
2. Ông/Bà tin tưởng sự nhất quán của công ty	3,4	8,3	88,3	4,4	6,6	30,0	63,4	3,8		
3. Ông/Bà tin vào chuyên môn kỹ sư công ty	3,4	8,3	88,3	4,3	6,6	20,0	73,3	4,0		
4. Hợp đồng giúp các bên tôn trọng thực hiện	11,7	16,7	71,6	3,9	16,7	23,3	60,0	3,6		
5. Được Chính quyền xã giúp đỡ khi hợp tác	15,0	15,0	70,0	3,7	13,3	43,3	43,3	3,4		
6. Ông/Bà gần bó với hộ trồng bắp giống khác	10,0	11,7	78,3	4,1	10,0	36,7	53,3	3,6		
7. Ông/Bà yên tâm khâu tiêu thụ sản phẩm	3,4	8,3	88,3	4,6	6,6	6,7	86,7	4,4		
8. Ông/Bà may mắn khi hợp tác với công ty	5,0	21,7	73,4	4,1	16,7	36,7	46,6	3,4		
9. Ông/Bà muốn hợp tác lâu dài với công ty	5,0	8,3	86,6	4,4	36,7	20,0	43,4	3,2		
10. Mức độ hài lòng chung khi hợp tác	5,0	13,3	81,7	4,1	13,3	36,7	50,0	3,5		

Thang điểm: 1 - rất không đồng ý/rất không hài lòng, 2 - không đồng ý, 3 - trung dung, 4 - đồng ý, 5 - rất đồng ý/rất hài lòng.

4. Kết Luận

Hợp tác nông nghiệp thông qua hợp đồng thực sự phát huy hiệu quả khi các bên liên quan đều được hưởng lợi, giữa công ty và nông hộ có sự ràng buộc và bình đẳng kinh tế; có sự phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương trong quá trình triển khai thực hiện. Như vậy, kể từ năm 2007 đến nay, hoạt động hợp tác trồng bắp giống theo hình thức hợp đồng giữa Công ty CP Thái Lan và nông hộ xã Phước Tân đã chứng minh được sự thành công. Kết quả này có được là do sự nỗ lực của chính quyền địa phương, sự nhất quán theo nguyên tắc các bên đều có lợi của Công ty CP Thái Lan, sự phối hợp của các tổ chức đoàn thể địa phương, sự ủng hộ và tuân thủ hợp đồng của nông dân trồng bắp. Ngoài ra, nhờ vào tính đặc thù của sản phẩm, bắp giống độc quyền, giá thu mua tốt hơn bắp thương phẩm nên nông hộ chỉ bán cho Công ty CP Thái Lan chứ không có động cơ bán ra bên ngoài như các nông sản thương phẩm khác. Cuối cùng, nhóm nghiên cứu thấy được vai trò quan trọng của công ty, một khi năng lực phát triển thị trường của công ty càng tốt thì hoạt động hợp tác sản xuất bắp giống với nông hộ xã Phước Tân sẽ càng lâu bền hơn.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Bao, T. (2008). Developing contract farming systems in Vietnam. *Journal of Economics and Management* 22, 60-66.
- Birthal, P. S., Joshi P. K., & Ashok, G. (2005). *Vertical coordination in high-value commodities* (MTID Discussion Paper 85). International Food Policy Research Institute (IFPRI). Retrieved August 1, 2018, from <http://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/74140/filename/74141.pdf>.
- Charles, E., & Andrew, W. S. (2001). Contract farming-partnerships for growth. *FAO Agricultural Services Bulletin* 145. Rome, Italy: FAO.
- Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: concepts, evidence, and implications. *The Academy of Management Review* 20(1), 65-91.
- Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A. C., Parmar, B., & Colle, S. D. (2010). *Stakeholder theory: The state of the art*. London, England: Cambridge University Press.
- Glover, D. J. (1984). Contract farming and smallholder outgrower schemes in less-developed countries. *World Development* 12(11-12), 1143-1157.
- Le, A. H., Nguyen, A. Q., Nguyen, L. D., Hoang, H. T., & Le, N. P. (2011). Processing enterprise-household farming contract models: case study on tea and sugar cane production in Son La Province. *Journal of Science and Development* 9(6), 1032-1040.
- Le, O. T. K., Bui, N. T., & Philippe, L. (2016). Tea production between contract and none contract farmers in Phu Tho province of Vietnam. *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences* 3(2), 117-122.
- Little, P. D., & Watts, M. (1994). *Living under contract: Contract farming and agrarian transformation in sub-Saharan Africa*. Wisconsin, America: University of Wisconsin Press.
- Minot, N. (1986). *Contract farming and its effect on small farmers in less developed countries*. Michigan, USA: Department of Agricultural, Food, and Resource Economics, Michigan State University.
- Miyata, S., Minot, N., & Hu, D. (2009). Impact of contract farming on income: linking small farmers, packers, and supermarkets in China. *World Development* 37(11), 1781-1790.
- NAV (National Assembly of Vietnam). (2005). *Commercial Law*. Ho Chi Minh City, Vietnam: Labor and Social Publisher.
- Nguyen, N. T. B., & Bac, H. (2016). Comparative analysis of non-contract and contract farmers in tea sector in Vietnam: the case study in Thai Nguyen and Phu Tho provinces. *Journal of Sciences and Technology* 118(4), 47-53.
- PCPT (People's Committee of Phuoc Tan Commune). (2018). A report on the implementation of social-economic tasks in 2017. Ba Ria Vung Tau Vietnam: PCPT Office.
- Porter, G., & Phillips-Howard, K. (1997). Comparing contracts: an evaluation of contract farming schemes in Africa. *World Development* 25(2), 227-238.
- Shannon, K. O. (2014). *Environmental policy making and stakeholder collaboration: theory and practice*. Florida, USA: CRC Press.
- Singh, S. (2002). Contracting out solutions: Political economy of contract farming in the Indian Punjab. *World development* 30(9), 1621-1638.
- Tran, N. Q., Ikuo, T., & Hoang, D. V. (2013). Rice contract farming-the potential key to improve rice growers' income: a farm level study in An Giang province. *Journal of Science and Development* 11, 1062-1072.
- Tran, N. Q., & Ikuo, T. (2012). Analyzing causes of failure in contract farming enforcement between farmer and entrepreneur in Vietnam. *Journal of Science and Development* 7, 1069-1077.

Assessment of the willingness of households to pay for clean water use in Cang Long district, Tra Vinh province

Dung C. Le¹, & Tri D. Pham²

¹Mekong Delta Development Research Institute, Can Tho University, Can Tho, Vietnam

²Tra Vinh Department of Agriculture and Rural Development, Tra Vinh, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: December 20, 2018

Revised: January 11, 2019

Accepted: January 15, 2019

Keywords

Cang Long district

Clean water in rural area

Contingent valuation method

Estimate

Willingness

*Corresponding author

Le Canh Dung

Email: lcdung@ctu.edu.vn

ABSTRACT

This study aimed to estimate the willingness of households to pay for domestic clean water use against its price in rural areas of Cang Long district, Tra Vinh province. This research also identified the possibility and factors affecting the willingness to pay for a given price of 6,500 VND or above per m³ of clean water. A contingent valuation method with multiple prices (bidding game) ranging from VND 5,000 to VND 9,000 per m³ of clean water was applied to interview 120 households in Cang Long district. Results showed that the mean willingness to pay was VND 6,200 for each m³ of clean water used. The income positively affected the willingness to pay against the price of 6,500 VND or above whereas the household size had a negative impact on this parameter. It is suggested that the service provider should consider to extent the minimum volume of water used up to 10 m³/month instead of 4 m³/month in accordance with the minimum price of 5,700 VND per m³ of water used.

Cited as: Le, D. C., & Pham, T. D. (2019). Assessment of the willingness of households to pay for clean water use in Cang Long district, Tra Vinh province. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 12-18.

Đánh giá mức độ sẵn lòng trả cho sử dụng nước sạch của người dân huyện Càng Long, tỉnh Trà Vinh

Lê Cảnh Dũng^{1*} & Phạm Đức Trí²

¹Viện Nghiên Cứu Phát Triển Đồng Bằng Sông Cửu Long, Trường Đại Học Cần Thơ, Cần Thơ

²Chi Cục Phát Triển Nông Thôn Trà Vinh, Trà Vinh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 20/12/2018

Ngày chỉnh sửa: 11/01/2019

Ngày chấp nhận: 15/01/2019

Từ khóa

Đánh giá ngẫu nhiên

Huyện Càng Long

Nước sạch nông thôn

Sự sẵn lòng trả

Ước lượng

*Tác giả liên hệ

Lê Cảnh Dũng

Email: lcdung@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm ước lượng mức sẵn lòng trả cho mỗi m³ nước sạch của hộ dân ở khu vực nông thôn huyện Càng Long, tỉnh Trà Vinh nơi sắp có nước sạch phục vụ sinh hoạt. Đồng thời nghiên cứu cũng xác định xác suất và các yếu tố ảnh hưởng đến mức sẵn lòng trả với một mức giá bằng hay cao hơn 6.500 đồng cho mỗi m³ nước sạch. Phương pháp đánh giá ngẫu nhiên (Contingent valuation method) theo thể thức nhiều mức giá (bidding game) từ 5.000 đồng đến 9.000 đồng cho mỗi m³ nước sạch được sử dụng để phỏng vấn đối với 120 hộ dân ở huyện Càng Long. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng, mức giá mà hộ dân sẵn lòng trả trung bình là 6.200 đồng cho mỗi m³ nước sạch. Bên cạnh đó, chỉ có khoảng 32% hộ dân sẵn lòng trả với mức giá 6.500 đồng hay cao hơn cho mỗi m³ nước sạch. Yếu tố thu nhập ảnh hưởng thuận chiều, trong khi quy mô nhân khẩu của hộ dân ảnh hưởng nghịch chiều đến mức sẵn lòng trả đối với mức giá 6.500 đồng hay cao hơn cho mỗi m³ nước sạch. Nghiên cứu này đề xuất nhà cung cấp xem xét gia tăng định mức lượng nước tối thiểu lên 10 m³/tháng thay vì chỉ 4 m³/tháng cho mỗi hộ gia đình tương ứng với mức giá tối thiểu 5.700 đồng cho mỗi m³ nước sạch sử dụng.

1. Đặt Vấn Đề

Trà Vinh là tỉnh ven biển thuộc đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), với dân số 1,04 triệu người (2016), trong đó dân số nông thôn chiếm 82,1% dân số toàn tỉnh. Về khía cạnh sử dụng nước cho sinh hoạt trong quá trình xây dựng nông thôn mới cho thấy tỉnh đã có nhiều nỗ lực để phục vụ người dân. Hiện toàn tỉnh có 225 trạm cấp nước có công suất từ 5 - 100 m³/ngày, trong đó có 57 trạm có công suất từ 20 - 100 m³/ngày, đã cung cấp cho hơn 66.645 hộ được sử dụng nước máy. Theo số liệu thống kê, có 86,20% dân số nông thôn được sử dụng nước hợp vệ sinh, trong đó 57,42% số hộ dân nông thôn được cấp nước đạt theo Quy chuẩn 02 của Bộ Y tế.

Trong 9 đơn vị hành chính của tỉnh, huyện Càng Long là một trong các đơn vị có số hộ sử dụng nước hợp vệ sinh thấp thứ 2, hộ sử dụng nước sạch thấp thứ 6, tổng số hộ sử dụng nước

sạch là 145.422 hộ, chiếm 65,22% (PCTV, 2017). Tuy nhiên, theo quy hoạch cung cấp nước sinh hoạt và vệ sinh môi trường nông thôn tỉnh Trà Vinh giai đoạn 2016 - 2020 và tầm nhìn đến năm 2030, dân cư nông thôn sử dụng nước sạch quy chuẩn chất lượng quốc gia đạt 75%, với số lượng tối thiểu 80 lít/người/ngày, và theo Bộ tiêu chí quốc gia về nông thôn mới, đến 2020, tất cả dân cư nông thôn sử dụng nước sạch đạt tiêu chuẩn quốc gia (PCTV, 2018).

Trong năm 2016, tỉnh Trà Vinh đã thực hiện giá nước theo mô hình lũy tiến, hộ dân sử dụng nước càng nhiều trong một tháng thì giá nước trên mỗi đơn vị m³ càng tăng. Cụ thể, giá nước thấp nhất là 5.700 đồng mỗi m³ cho định mức nhỏ hơn 4 m³/tháng, tăng dần lên 6.500 đồng, 7.300 đồng, 8.100 đồng và 9.000 đồng lần lượt cho các định mức tiêu thụ từ 4 - 10 m³/tháng, > 10 - 15 m³/tháng, > 15 - 20 m³/tháng và trên 20 m³/tháng (PCTV, 2016). Tìm kiếm các giải

pháp nâng cao tỉ lệ hộ sử dụng nước sạch đạt tiêu chuẩn trên địa bàn của huyện được đặt ra như một yêu cầu cấp thiết. Gia tăng tỉ lệ sử dụng nước sạch trong nông thôn có thể đạt được từ gia tăng nguồn cung nước sạch từ công ty cấp nước trên địa bàn, đồng thời cũng phải cần có sự chấp nhận của người sử dụng nước về chất lượng nước được phục vụ, giá nước hợp lý, phù hợp với thu nhập của người dân và những yếu tố liên quan.

Nghiên cứu này có mục đích nhằm tìm hiểu mức sẵn lòng trả (Willingness to pay: WTP) của hộ dân trong việc sử dụng nước sạch ở những khu vực nông thôn của huyện Càng Long, nơi có trạm cấp nước sạch nhưng các hộ dân chưa sử dụng. Kết quả nghiên cứu này giúp người dân và cơ quan liên quan ở địa phương có cách nhìn tổng thể về nguyện vọng của người dân trong sử dụng nước sạch, đồng thời giúp rút ra được những bài học cũng như điều chỉnh các biện pháp cung cấp nước sạch được hợp lý. Bài viết này có một phần nội dung được thể hiện trong luận văn thạc sĩ ngành phát triển nông thôn tại đại học Trà Vinh (Pham, 2019).

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vùng nghiên cứu

Nghiên cứu này được thực hiện bằng cách tiếp cận điều tra xã hội học đối với hộ dân tại địa bàn huyện Càng Long, là huyện có tỉ lệ hộ chưa sử dụng nước sạch tương đối cao (khoảng 35%) trong các huyện thị của tỉnh Trà Vinh. Huyện Càng Long có 18 trạm cấp nước tập trung do Trung tâm Nước sạch và Vệ sinh môi trường nông thôn trực thuộc Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Trà Vinh quản lý có công suất từ 10 - 100 m³/ngày.

Hai đơn vị xã Tân An và Huyện Hội có dân số lớn trong khi tỷ lệ sử dụng nước sạch lần lượt là 42,62% và 26,59%, có thể xem là thấp nhất so với các xã và thị trấn của huyện, được chọn nghiên cứu. Đây là 2 xã có 2 trạm cấp nước sạch đóng trên địa bàn. Tuy nhiên, các xã này chưa đạt tiêu chí môi trường trong chuẩn xã nông thôn mới và trên tổng thể chỉ đạt từ 8 đến 9 tiêu chí trên 19 tiêu chí của bộ tiêu chí xã nông thôn mới (Bảng 1).

2.2. Phương pháp thu thập số liệu và phân tích

Phương pháp đánh giá ngẫu nhiên (Contingent Valuation Method: CVM) được trích dẫn trong David & Petr (2010), Nguyen (2010) và Wattage

(2011), được áp dụng. Số liệu khảo sát thực hiện năm 2018 đối với 120 hộ dân được chọn theo thể thức phi xác suất, phân đều 60 hộ trên mỗi xã Tân An và Huyện Hội của huyện Càng Long, đây là những hộ ở cùng khu vực nơi có trạm cấp nước nhưng chưa sử dụng nước sạch, đồng thời sẽ là những hộ có khả năng sẽ sử dụng nước sạch trong thời gian sắp tới. Nội dung thu thập ở hộ dân bao gồm các đặc điểm chính của gia đình và sự sẵn lòng trả của hộ dân với các mức giá khác nhau từ thấp đến cao. Đối với đặc điểm hộ dân, các thông tin được thu thập như đặc điểm của chủ hộ, nhân khẩu, diện tích đất đai canh tác, nghề nghiệp và thu nhập trong một tháng. Đối với câu hỏi sự sẵn lòng trả, loại câu hỏi nhiều mức giá được đưa ra (bidding game) để hộ dân chọn lựa mức giá mà họ cho là phù hợp. Các mức giá trên mỗi m³ nước đưa ra trong phiếu phỏng vấn được tham chiếu từ Quyết định số 2024/QĐ-UBND ngày 26 tháng 9 năm 2016, gồm các mức từ 5.700, đến 6.000, 6.300, 6.500, 7.000, 7.300, 8.000, 8.100 và 9.000 đồng.

Tỉ lệ số hộ dân sẵn sàng chấp nhận trả với các mức giá khác nhau được thu thập, sắp xếp chúng theo thứ tự mức giá từ thấp đến cao. Tỉ lệ số hộ đồng ý với mức giá T_j được tính từ tỉ lệ đồng ý ở mức giá P_j trừ cho tỉ lệ ở mức giá cao hơn liền kề P_{j+1} (Pham, 2010). Như vậy, WTP trung bình được tính từ tổng số tiền của tất cả các tỉ lệ số hộ đồng ý trả cho từng mức giá được khảo sát, được viết theo công thức dưới đây:

$$\overline{WTP} = \sum T_j(P_j - P_{j+1}) \quad (1)$$

Trong đó:

$\overline{WTP}$: WTP trung bình.

T_j : Các mức giá.

P_j : Tỉ trọng số hộ đồng ý với các mức giá trong tổng số hộ khảo sát.

Bên cạnh nội dung trên đây, nghiên cứu này còn xem xét các yếu tố ảnh hưởng đến sự sẵn lòng trả của hộ dân đối với mức giá 6.500 đồng, là mức giá được áp dụng cho định mức từ 4 - 10 m³/hộ/tháng vốn là định mức rất phổ biến ở hộ gia đình nông thôn. Để xem xét sự sẵn lòng trả này, hàm hồi quy được thiết lập có dạng như sau:

$$Y = \alpha + \beta_i X_i + \varepsilon \quad (2)$$

Trong đó:

Y: Nhận giá trị 1 nếu hộ dân đồng ý trả với mức giá bằng hoặc thấp hơn 6.500 đồng, và 0 nếu hộ dân trả với mức giá cao hơn 6.500 đồng.

Bảng 1. Đặc điểm các xã khảo sát theo tiêu chí sử dụng nước sạch

Các tiêu chí	Xã Tân An	Xã Huyền Hội	Huyện Càng Long
Dân số (người)	10.468	14.224	171.955
Tỷ lệ sử dụng nước sạch (%)	42,62	26,59	65,22
Tỷ lệ sử dụng nước hợp vệ sinh (%)	99,32	54,50	73,67
Số lượng trạm cấp nước (trạm)	01	01	15
Số tiêu chí đạt xã NTM 08/19	09/19	-	
Tiêu chí môi trường trong xã NTM	Chưa đạt	Chưa đạt	-

Nguồn: PCTV, 2017.

α : Hệ số xác định.

β_i : Hệ số biên của các yếu tố giải thích.

X_i : Các biến giải thích.

Vì các giá trị của Y có 2 trạng thái là 0 và 1 có tính xác suất, nên nếu gọi p là xác suất để biến cố hộ dân đồng ý với mức giá bằng hay cao hơn 6.500 đồng/m³ thì $1 - p$ là xác suất để biến cố không đồng ý xảy ra. Phương trình hồi quy trên được chuyển thành mô hình hồi quy binary logistic có dạng như sau:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \alpha + \beta_i X_i + \varepsilon \quad (3)$$

Từ (3), xác suất p xảy ra được ước lượng dựa vào các hệ số ước lượng α , β_i và giá trị của X_i như dưới đây:

$$p = \frac{e^{\alpha + \beta_i X_i}}{1 + e^{\alpha + \beta_i X_i}} \quad (4)$$

Các hệ số hồi quy β_i được ước lượng bằng phương pháp hợp lý cực đại (Maximum Likelihood). Đại lượng Wald Chi-Square được sử dụng để kiểm định ý nghĩa thống kê của hệ số hồi quy tổng thể. Cách thức sử dụng mức ý nghĩa (Sig) cho kiểm định Wald cũng theo quy tắc nếu Sig nhỏ hơn 0,05 thì bác bỏ H_0 ($\beta_i = 0$), tức hệ số có ý nghĩa thống kê.

Tổ hợp liên hệ tuyến tính của toàn bộ các hệ số trong mô hình cũng được kiểm định mức ý nghĩa trong việc giải thích cho biến phụ thuộc, trong đó kiểm định Chi-Square được sử dụng, nếu Sig nhỏ hơn 0,05 thì bác bỏ H_0 , tức mô hình có độ phù hợp tốt, ngược lại, nếu Sig lớn hơn 0,05 thì chấp nhận giả thuyết H_0 (các hệ số hồi quy đều bằng 0: $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$). Độ phù hợp tổng quát cũng có thể được đánh giá dựa trên chỉ tiêu -2LL (-2 Log Likelihood), giá trị -2LL càng nhỏ càng thể hiện độ phù hợp cao. Giá trị nhỏ nhất của -2LL là 0 (tức là không có sai số) khi đó mô hình có một độ phù hợp hoàn hảo.

3. Kết Quả và Thảo Luận

Hộ gia đình khu vực nông thôn ở 2 xã khảo sát có đặc điểm như trình bày ở Bảng 1. Trong đó độ tuổi của chủ hộ tương đối trẻ, trung bình (TB) khoảng 41,7 tuổi và có độ lệch chuẩn (ĐLC) thấp so tuổi trung bình. Quy mô nhân khẩu của hộ cũng rất tương đồng với quy mô hộ của khu vực nông thôn nói chung, chỉ khoảng 4,1 người/hộ. Nguyên nhân do ở khu vực này mỗi xã chỉ có 1 trạm cấp nước nên khoảng cách từ hộ khảo sát đến trạm cấp nước tương đối xa, trung bình là 2,3 km và cũng khá biến động với ĐLC là 1,4 km (Bảng 2). Mặt khác, nhân khẩu hộ gia đình nhỏ trong khi nghề nghiệp của chủ hộ ở Bảng 3 cho thấy tỉ trọng hộ có nghề nghiệp phi nông nghiệp tương đối cao, chiếm 46,7% nên nhìn chung thu nhập của hộ gia đình đạt 9,9 triệu đồng/hộ/tháng. Đây là mức thu nhập tương đối khi so với thu nhập nói chung của khu vực nông thôn vốn bị lệ thuộc nhiều vào sản xuất nông nghiệp.

Mặc dù ở nông thôn nhưng nhờ nghề nghiệp của hộ dân ở khu vực khảo sát có tỉ lệ làm nông nghiệp không cao, chỉ chiếm khoảng 20,8% đối với chủ hộ được khảo sát, phần còn lại là làm thuê trong khu vực nông nghiệp chiếm 32,5%. Điều này có lẽ do giao thông thuận lợi, cũng như do vị trí địa lý ở gần khu vực thị trấn huyện nên tỉ lệ chủ hộ có tham gia làm phi nông nghiệp khá cao chiếm 46,7%. Trong đó, viên chức nhà nước chiếm đến 16,7% và kinh doanh phi nông nghiệp chiếm đến 30% số chủ hộ khảo sát (Bảng 3). Các yếu tố nghề nghiệp này sẽ được xem xét đến khả năng chấp nhận các mức giá sử dụng nước ở phần sau của bài viết này.

Hiện các hộ dân đang sử dụng nước từ nhiều nguồn khác nhau và chưa sử dụng nước sạch từ hệ thống các trạm cấp nước ở trong xã. Nhận thức của hộ dân về sử dụng nước sạch vì vậy khá rõ ràng và được thể hiện ở Hình 1. Các hộ dân

Bảng 2. Đặc điểm hộ gia đình liên quan đến sử dụng nước sạch theo xã

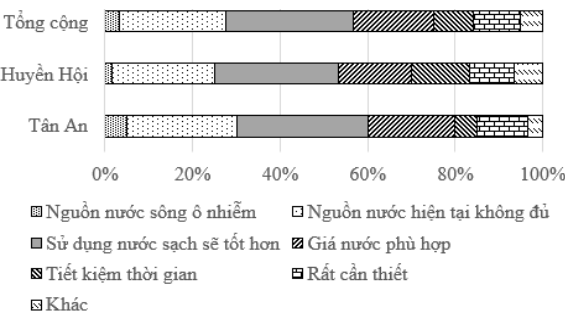
Đặc điểm	Xã Tân An		Xã Huyện Hội		Tổng cộng	
	TB	ĐLC	TB	ĐLC	TB	ĐLC
Tuổi (năm)	43,0	12,5	40,3	10,5	41,7	11,5
Nhân khẩu (người/hộ)	4,5	1,3	3,8	0,9	4,1	1,2
Nhà cách trạm (km)	2,1	1,5	2,4	1,3	2,3	1,4
Thu nhập (triệu đồng/tháng)	10,5	5,5	9,4	3,7	9,9	4,7

TB: Trung bình, ĐLC: Độ lệch chuẩn.

Bảng 3. Đặc điểm nghề nghiệp của hộ dân theo xã

Đặc điểm	Xã Tân An		Xã Huyện Hội		Tổng cộng	
	Tần số	(%)	Tần số	(%)	Tần số	(%)
Phi Nông nghiệp	27	45,0	29	48,4	56	46,7
Kinh doanh	20	33,3	16	26,7	36	30,0
Viên chức	7	11,7	13	21,7	20	16,7
Nông nghiệp	33	55,0	31	51,6	54	53,3
Nông dân	13	21,7	12	20,0	25	20,8
Làm thuê	20	33,3	19	31,7	39	32,5
Tổng cộng	60	100,0	60	100,0	120	100,0

cho rằng nguồn nước sông mà họ đang sử dụng là không đủ cung cấp trong một số thời điểm ở mùa khô, đồng thời bị ô nhiễm do nhiều nguồn ô nhiễm khác nhau. Ngoài ra, các hộ dân cũng nhận thấy rằng nhu cầu sử dụng nước sạch là rất cần thiết, giúp cho điều kiện vệ sinh và sinh hoạt được tốt hơn. Đối với nhiều hộ dân làm kinh doanh hay viên chức nhà nước, việc sử dụng nước sạch từ hệ thống cấp nước cũng giúp tiết kiệm được thời gian trong việc lấy và xử lý nước so với điều kiện hiện tại.



Hình 1. Các nguyên nhân chấp nhận sử dụng nước sạch theo xã.

Từ những đặc điểm hộ gia đình cũng như nghề nghiệp và nhận thức của người dân như đề cập ở trên, tình trạng hộ dân bằng lòng trả với các mức giá nước sạch được khảo sát khi giả định họ sẽ sử dụng. Các mức giá đưa ra khảo sát được tham chiếu từ QĐ 2024/QĐ-UBND ngày 26 tháng 9

năm 2016 của UBND tỉnh Trà Vinh. Kết quả cho thấy rằng có khoảng 37,5% số hộ đồng ý với mức giá cao nhất là 6.500 đồng. Tuy nhiên, nếu mức giá thấp hơn thì tỉ lệ số hộ đồng ý sẽ cao hơn. Cụ thể, với mức giá 6.000 đồng thì số hộ đồng ý sẽ là 55%, 5.700 đồng thì tỉ lệ này sẽ là 85% và nếu 5.000 đồng thì sẽ có 100% số hộ đồng ý sẵn lòng trả. Với các mức giá cao hơn từ 7.000 đồng đến 9.000 đồng cho mỗi m³ thì tỉ lệ số hộ sẵn lòng trả sẽ thấp hơn (Bảng 4). Các tỉ lệ số hộ chấp nhận với các mức giá này khá phù hợp với nghiên cứu của Nguyen (2017) tại Hà Nội.

Từ số liệu của Bảng 3, để ước tính mức sẵn lòng trung bình mà các hộ dân sẵn lòng trả theo công thức (1) được xác định như sau:

$$\begin{aligned} WTP &= 5000 \times (100 - 85) + 5700 \times (85 - 55) \\ &+ 6000 \times (55 - 38,3) + 6300 \times (38,3 - 37,5) + \\ &+ 6500 \times (37,5 - 25,8) + 7000 \times (25,8 - 15) + 7300 \\ &\times (15 - 9,2) + 8000 \times (9,2 - 4,2) + 8100 \times (4,2 - 0,8) + 9000 \times (0,8 - 0) = 6200 \text{ (đồng)}. \end{aligned}$$

Nhằm xem xét mức sẵn lòng trả bằng và cao hơn 6.500 đồng của hộ dân chịu tác động bởi yếu tố nào, một hàm hồi quy nhị phân binary logistic được thực hiện và kết quả được trình bày ở Bảng 5.

Với kết quả ước lượng cho thấy hàm số có mức ý nghĩa Sig = 0,007 nhỏ hơn so với mức $\alpha = 0,05$ nên giả thuyết H0 bị bác bỏ, hay nói cách khác hàm số có ý nghĩa thống kê. Bên cạnh đó, mức ý nghĩa của hệ số ước lượng 2 yếu tố nhân khẩu

Bảng 4. Tỷ lệ hộ dân đáp ứng với các mức giá nước tại điểm khảo sát

Thứ tự mức giá (j)	Mức giá (đồng/m ³) (T _j)	Số hộ khảo sát (n)	Số hộ đồng ý mức giá j	Tỷ lệ % hộ đồng ý mức giá j trên số hộ khảo sát (P _j)	Số hộ cộng dồn đồng ý mức giá j (Y _j)	Tỷ lệ % cộng dồn đồng ý mức giá j (Y _j /n)
1	5000	120	18	15,0	120	100,0
2	5700	120	36	30,0	102	85,0
3	6000	120	20	16,7	66	55,0
4	6300	120	1	0,8	46	38,3
5	6500	120	14	11,7	45	37,5
6	7000	120	13	10,8	31	25,8
7	7300	120	7	5,8	18	15,0
8	8000	120	6	5,0	11	9,2
9	8100	120	4	3,3	5	4,2
10	9000	120	1	0,8	1	0,8
Tổng cộng		120	120	100,0	120	100,0

Bảng 5. Kết quả ước lượng các yếu tố ảnh hưởng đến sự sẵn lòng trả với mức giá bằng và cao hơn 6.500 đồng

Các biến giải thích	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Tuổi (năm)	0,053	0,023	5,481	1	0,019	1,055
Giới tính (0,1) ^(a)	0,745	0,451	2,732	1	0,098	2,106
Trình độ (0, 1) ^(b)	0,411	0,464	0,784	1	0,376	1,508
Nghề nghiệp (0,1) ^(c)	-0,041	0,419	0,009	1	0,923	0,960
Nhân khẩu (người)	-0,554	0,226	6,023	1	0,014	0,574
Thu nhập (triệu đồng)	0,152	0,055	7,582	1	0,006	1,164
Cách trạm (km)	-0,261	0,159	2,689	1	0,101	0,771
Hằng số	-2,128	1,195	3,169	1	0,075	0,119
- 2 Log likelihood = 140,611; Cox & Snell R = 0,140; Nagelkerke R square = 0,191; Sig. = 0,007; N = 120						

^(a) Giới tính: 0 = nữ; 1 = nam).^(b) Trình độ (0 = học văn từ THCS trở xuống; 1 = học văn từ THPT trở lên).^(c) Nghề nghiệp (0 = nông nghiệp; 1 = phi nông nghiệp).

và thu nhập có giá trị < 0,05 nên các hệ số ước lượng này có ý nghĩa thống kê, trong khi các yếu tố khác được nêu trong Bảng 5 đều có giá trị Sig lớn hơn 0,05 nên không có ý nghĩa thống kê. Như vậy, hàm số (3) được viết với các kết quả của hệ số ước lượng như sau:

$$\ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = -0,554 \times \text{Nhankhau} + 0,152 \times \text{Thunhap}$$

Từ kết quả trên cho thấy rằng, khả năng chấp nhận giá nước ở mức giá bằng hay cao hơn 6.500 đồng chỉ chịu tác động bởi 2 yếu tố quy mô nhân khẩu và thu nhập của hộ gia đình, trong đó quy

mô nhân khẩu tác động nghịch chiều và thu nhập tác động thuận chiều với khả năng chấp nhận mức giá từ bằng đến cao hơn 6.500 đồng. Thu nhập càng cao càng có khả năng chấp nhận mức giá này càng cao, trong khi số nhân khẩu của hộ gia đình càng cao thì khả năng chấp nhận giá này càng thấp vì lượng nước sử dụng của hộ gia đình sẽ tăng lên khi số nhân khẩu gia tăng trong khi giá nước không được thiết lập ở mức tối thiểu 5.700 đồng/m³ như trong QĐ2024/QĐ-UBND. Để cụ thể hóa xác suất chấp nhận bằng hay cao hơn mức giá này, hàm xác suất (4) được ước lượng và thay thế giá trị trung bình của nhân khẩu, thu

nhập của hộ gia đình ở Bảng 1 và với giá trị $e = 2,7182$ vào (4) ta có xác suất p như sau:

$$p = \frac{e^{\alpha + \beta_i X_i}}{1 + e^{\alpha + \beta_i X_i}} = \frac{e^{-0,554 \times 4,1 + 0,152 \times 9,9}}{1 + e^{-0,554 \times 4,1 + 0,152 \times 9,9}} = 0,32 = 32\%$$

Xác suất p nói trên cho thấy rằng, khi yếu tố thu nhập không thay đổi, nếu quy mô nhân khẩu tăng lên 1 người (5,1 người/hộ) so với giá trị trung bình như hiện tại (4,1 người/hộ), xác suất p sẽ giảm còn 21%, tương tự như thế nếu nhân khẩu tăng lên thành 6,1 và 7,1 người/hộ thì xác suất chấp nhận p giảm xuống còn 13% và 8% tương ứng. Điều này có nghĩa nếu định mức từ 4 - 10 m³/hộ/tháng cho gia đình đông nhân khẩu trên 5 người trở lên, nếu sử dụng mức giá bằng hay cao hơn 6.500 đồng thì khả năng chấp nhận của người dân sẽ thấp xuống, nói cách khác, nếu quy mô nhân khẩu 5,1 người/hộ đến 6,1 người/hộ thì nhu cầu nước tối thiểu của họ trong tháng sẽ cao hơn định mức này, đồng thời mức giá tối thiểu cần áp dụng tương ứng.

4. Kết Luận và Kiến Nghị

4.1. Kết luận

Hộ gia đình nông thôn ở địa điểm khảo sát có những đặc điểm quy mô nhân khẩu, thu nhập khá tương đồng với khu vực nông thôn nói chung. Người dân có những nhận thức tốt, hiểu được tầm quan trọng của việc sử dụng nước sạch trong đời sống gia đình và họ có nhu cầu sử dụng nước sạch khá cao.

Trung bình mức giá sẵn lòng chấp nhận cho 1 m³ là 6.200 đồng. Tuy nhiên, nếu mức giá thấp hơn thì số tỉ lệ hộ sẵn lòng chấp nhận cao hơn. Các yếu tố quan trọng tác động thuận chiều với sự chấp nhận giá nước bằng hay cao hơn 6.500 đồng là thu nhập của hộ gia đình, trong khi yếu tố tác động nghịch chiều với sự bằng lòng này là quy mô nhân khẩu của hộ gia đình. Trung bình có khoảng 32% số hộ chấp nhận bằng hay cao hơn mức giá này. Càng tăng quy mô nhân khẩu trong khi các yếu tố khác không đổi thì khả năng chấp nhận mức giá này càng thấp.

4.2. Kiến nghị

Công tác cung cấp dịch vụ nước sạch cho khu vực nông thôn đang là nhu cầu thiết thực của người dân, vì vậy, chính quyền địa phương và các

công ty cấp nước cần xem xét các khả năng để tăng cường quy mô cấp nước cho khu vực nông thôn. Bên cạnh đó, cần xem xét gia tăng định mức sử dụng nước tối thiểu lên 10 m³/tháng/hộ thay vì chỉ 4 m³/tháng/hộ cùng với mức giá tối thiểu tương ứng là 5.700 đồng cho mỗi m³ để gia tăng khả năng chấp nhận sử dụng nước của cộng đồng dân cư.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- David, H., & Petr, M. (2010). Contingent valuation: past, present and future. *Prague Economic Paper* 19(4), 329-343.
- Nguyen, H. B. (2017). Estimation of local resident's willingness to pay for using clean water in Chuong My district, Ha Noi. *Journal of Forestry Science and Technology* 2, 129-139.
- Nguyen, S. V. (2010). *Methods for evaluating the value of natural resources and environment*. Ha Noi, Vietnam: Hanoi University of Agriculture.
- PCTV (People's Committee of Tra Vinh province). (2018). *Review, adjustment and planning supplement of water for daily life and rural environmental sanitation for the period of 2016-2020 and vision to 2030 in Tra Vinh province*. Tra Vinh, Vietnam: PCTV Office.
- PCTV (People's Committee of Tra Vinh province). (2017). *A report on monitoring and evaluation of clean water and rural environmental sanitation in 2016*. Tra Vinh, Vietnam: PCTV Office.
- PCTV (People's Committee of Tra Vinh province). (2016). *Decision No. 2024/QĐ-UBND dated 26/9/2016*. Tra Vinh, Vietnam: PCTV Office.
- Pham, M. H. (2010). Financing environmental protection activities in Nha Trang Bay: The role of the visitors. *Journal of Fisheries Science and Technology* 1, 79-87.
- Pham, T. D. (2019). *Evaluation of the current status of supply and demand for clean water of stakeholders in Cang Long district, Tra Vinh province*. (Unpublished master's thesis). School of Agri-Aquaculture, Tra Vinh University.
- Wattage, P. (2011). A targeted literature review - contingent valuation method. Retrieved from October 1, 2018, <http://citeseerx.ist.psu.edu/doi=0.1.1.195.1300>.

Factors influencing the change in purpose of land use of households at Lac Duong district, Lam Dong province

Anh T. N. Nguyen*, & Hiep T. Ta

Faculty of Land and Real Estate Management, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: March 20, 2018

Revised: November 09, 2018

Accepted: November 23, 2018

Keywords

Change

Household

Land use purpose

Type of land use

*Corresponding author

Nguyen Thi Ngoc Anh

Email: nguyenthingocanh@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

The article aimed to investigate the effects of socio-economic and demographic characteristics of the households, the land area, and the occupation of household members in Lac Duong district, Lam Dong province, on the change in purpose of land use. The data for this analysis were collected in 2016 by surveying of 340 farm households in two administrative divisions (Dasar commune and Lac Duong town, Lac Duong district). The paper used the Probit regression method to measure the impact of independent variables on the probability of farm households changing land use purposes. The results showed that other production potentials on the land were maintained despite the limited use of land and income, which directly affected the decision to change the land use of farmers. The status of Lac Duong district affected the purpose of land use. The current context of the district suggested that this district is still a rural area, not strongly affected by urbanization, although the location is very close to Da Lat city and this district has large area of farmland. It is not necessary to change the land use purpose. Farmers can use advanced production methods such as hi-tech agriculture, urban agriculture, and agro-tourism. The further confirmation of results presented here from future studies is necessary.

Cited as: Nguyen, A. T. N., & Ta, H. T. (2019). Factors influencing the change in purpose of land use of households at Lac Duong district, Lam Dong province. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 19-26.

Các nhân tố ảnh hưởng đến việc chuyển mục đích sử dụng đất của nông hộ tại huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng

Nguyễn Thị Ngọc Ánh* & Tạ Thị Hiệp

Khoa Quản Lý Đất Đai Và Bất Động Sản, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 20/03/2018

Ngày chỉnh sửa: 09/11/2018

Ngày chấp nhận: 23/11/2018

Từ khóa

Loại hình sử dụng đất

Mục đích sử dụng đất

Nông hộ

Yếu tố ảnh hưởng

*Tác giả liên hệ

Nguyễn Thị Ngọc Ánh

Email: nguyenthingocanh@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo mô tả các đặc điểm kinh tế xã hội và nhân khẩu học của các nông hộ, diện tích đất mà họ đang sử dụng và nghề nghiệp của các thành viên hộ tại huyện Lạc Dương tỉnh Lâm Đồng để xem xét mức độ tác động của các yếu tố về kinh tế xã hội này đến chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Cơ sở cho việc phân tích này được thu thập bởi tác giả vào năm 2016 với kết quả khảo sát 340 mẫu nông hộ tại hai đơn vị hành chính là xã Dasar và thị trấn Lạc Dương huyện Lạc Dương. Bài báo sử dụng phương pháp hồi quy Probit để đo lường mức độ tác động của các biến độc lập lên xác suất nông hộ có chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Kết quả cho thấy, mặc dù bị hạn chế về diện tích sử dụng và thu nhập có ảnh hưởng trực tiếp đến quyết định thay đổi mục đích sử dụng đất của người dân, nhưng nông dân vẫn duy trì được các tiềm năng sản xuất khác nhau trên đất của họ. Thực trạng của huyện Lạc Dương có tác động đến những thay đổi mục đích sử dụng đất. Tuy nhiên, hiện tại huyện này hiện vẫn còn là vùng nông thôn chịu sự tác động mạnh từ việc đô thị hóa và có vị trí địa rất gần thành phố Đà Lạt mặc dù đất nông nghiệp còn nhiều. Hiện tại, huyện này chưa cần thiết phải chuyển đổi mục đích sử dụng đất mà chỉ cần áp dụng phương thức sản xuất tiên tiến: nông nghiệp công nghệ cao, nông nghiệp đô thị, kết hợp du lịch nông nghiệp... là có thể tăng thu nhập bền vững cho các nông hộ. Các kết quả đưa ra ở đây dựa trên khảo sát thực tế và cần có những nghiên cứu thảo luận thêm.

1. Đặt Vấn Đề

Chuyển đổi mục đích sử dụng đất là yêu cầu có tính khách quan bắt nguồn từ những cơ sở mang tính nội tại của các ngành nghề kinh tế nông nghiệp. Với mong muốn mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn, góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng đất các nông hộ huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng đã và đang có những chuyển đổi tích cực về việc sử dụng đất của mình. Tuy nhiên, để ra quyết định chuyển mục đích sử dụng đất từ loại hình sử dụng đất này sang loại hình sử dụng đất khác hay rộng ra từ mục đích sử dụng đất nông nghiệp sang mục đích sử dụng đất phi nông nghiệp, nông hộ phải cân nhắc các yếu tố ảnh hưởng như là loại đất, diện tích, nghề nghiệp

của các thành viên trong hộ, trình độ học vấn của các thành viên trong hộ, độ tuổi của chủ hộ, nguồn vốn vay, chính sách xã hội, vấn đề khuyến nông (Veldkamp & Fresco, 1996),... Hiện nay, có ít nghiên cứu đã được thực hiện tại Việt Nam phân tích các yếu tố tác động đến quyết định chuyển mục đích sử dụng đất của nông hộ. Đó là lý do tác giả thực hiện đề tài: “Các yếu tố ảnh hưởng đến việc chuyển mục đích sử dụng đất của nông hộ tại huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng”. Mục tiêu nghiên cứu xác định các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định thay đổi mục đích sử dụng đất của nông hộ tại huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng. Từ kết quả nghiên cứu, tác giả đưa ra một số đề xuất cho các nhà quản lý đất đai tại địa phương.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật Liệu

2.1.1. Xác định các biến đưa vào mô hình

• Đặc điểm của hộ: Vấn đề sử dụng đất không chỉ xem xét ở cấp xã, huyện mà cần quan tâm đến cấp hộ ở vùng làm nông nghiệp (Veldkamp & Fresco, 1996). Trước tiên, độ tuổi của chủ hộ được đánh giá có tác động đến việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Chủ hộ với độ tuổi càng lớn thì việc chuyển đổi càng giảm. Thứ hai, giới tính của chủ hộ có tác động đến việc quyết định có chuyển đổi mục đích sử dụng đất của hộ. Theo quan niệm của Việt Nam, chủ hộ thường là nam và là người có quyền quyết định đến các vấn đề trong gia đình, đặc biệt hơn là các vấn đề về công việc ngoài đồng. Thứ ba, số lao động của hộ có quyết định đến hoạt động nông nghiệp, hộ có càng nhiều lao động sẽ ít chọn lựa việc chuyển đổi. Thứ tư, thu nhập được xem như một yếu tố quan trọng quyết định đến việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất của hộ (Verburg & ctv., 2004). Trong nghiên cứu này, thu nhập được phân tích dưới dạng tỉ lệ thu nhập của lao động phi nông nghiệp chia cho thu nhập của lao động nông nghiệp của các thành viên lao động trong hộ. Thứ năm, nghiên cứu xem xét tỉ lệ nghề nghiệp được tính dựa trên số lao động làm trong lĩnh vực phi nông nghiệp trên số lao động làm trong lĩnh vực nông nghiệp với nhận định, tỉ lệ nghề nghiệp càng cao thì tỉ lệ chuyển đổi mục đích sử dụng đất càng cao. Thứ sáu, nhóm tác giả đưa biến trình độ học vấn vào phân tích với kỳ vọng, chủ hộ với học vấn càng cao thì việc chuyển đổi mục đích sử dụng sẽ càng tăng bởi với trình độ cao sẽ dễ dàng tìm kiếm việc làm, giảm phụ thuộc vào hoạt động nông nghiệp. Thứ bảy, biến dân tộc được đưa vào mô hình nhằm giải thích tác động của biến đối với việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất với kỳ vọng là nếu là người dân tộc thì chuyển đổi càng nhiều.

• Đặc điểm của đất:

Việc chuyển đổi mục đích sử dụng còn phụ thuộc vào đặc điểm của đất như (1) diện tích đất của hộ, (2) đặc tính của đất, (3) độ phì của đất, (4) độ xói mòn hay (5) nguồn gốc của đất.

Với những hộ có diện tích nhỏ thường chuyển đổi mục đích sử dụng đất nhằm nâng cao lợi nhuận mang lại từ đất. Hơn nữa, những thửa đất có đặc tính tốt, đảm bảo cho việc trồng trọt hoặc phù hợp với loại cây trồng mang lại năng suất cây trồng cao thì hộ sẽ ít có lý do để chuyển đổi

mục đích sử dụng đất. Đặc tính phù hợp, hộ dân sẽ quan tâm hơn đến độ phì của đất (Rahman, 2016). Độ phì càng cao thì chi phí bỏ ra để phát triển nông nghiệp càng thấp. Tiếp theo là vấn đề xói mòn, những thửa đất ở những vị trí không thuận lợi như triền dốc, đồi, đồi núi với mức độ xói mòn cao thì việc phát triển nông nghiệp gặp nhiều khó khăn. Vấn đề cuối cùng của đất mà nhóm tác giả xem xét đó là nguồn gốc của đất. Với giả định ban đầu, nếu đất có nguồn gốc trước đây là phát triển nông nghiệp thì sẽ tiếp tục phát triển nông nghiệp.

• Đặc điểm chính sách:

Với chính sách phát triển đảm bảo an ninh lương thực và ưu tiên phát triển nông nghiệp ở một số địa phương, vấn đề vay vốn đang được hỗ trợ nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho người dân tiếp cận với vốn đầu tư (Xie & ctv., 2005). Nguồn vốn ngày nay được đa dạng hoá dưới nhiều hình thức như vốn hỗ trợ phụ nữ, vốn hỗ trợ nông dân (PCLD, 2016). Do đó, vấn đề vay vốn được nhóm tác giả đưa vào để phân tích đánh giá mức độ tác động đến chuyển đổi mục đích sử dụng đất.

Ngoài ra, với mục tiêu thực hiện nông thôn mới, hầu hết các địa phương đều tạo điều kiện thuận lợi cho người dân tiếp xúc với các lớp tập huấn nhằm nâng cao kiến thức cho người dân; từ đó, định hướng cho người dân lựa chọn phương án phát triển bền vững, ổn định cuộc sống của người nông dân. Vì vậy, yếu tố có tham gia các lớp tập huấn khuyến nông được đưa vào mô hình với kỳ vọng sẽ tác động đến quyết định chuyển đổi mục đích sử dụng đất của hộ dân.

2.1.2. Đo lường các biến

Biến phụ thuộc: Cdmdd (chuyển đổi mục đích sử dụng đất): biến giả thể hiện hộ có chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Biến nhận giá trị 1 nếu hộ có chuyển đổi mục đích sử dụng đất và nhận giá trị 0 nếu hộ không chuyển đổi mục đích sử dụng đất.

Biến độc lập: Giải thích biến độc lập trình bày ở Bảng 1.

2.1.3. Mô hình nghiên cứu đề xuất

$$\text{cdmdd} = \beta_0 + \beta_1 \text{tuoi} + \beta_2 \text{gioitinh} + \beta_3 \text{sold} + \beta_4 \text{tilethunhap} + \beta_5 \text{ilenghengahiep} + \beta_6 \text{tdhv} + \beta_7 \text{nghechinh} + \beta_8 \text{dientichha} + \beta_9 \text{hvay} + \beta_{10} \text{huyenong} + \beta_{11} \text{dantoc} + u$$

Bảng 1. Giải thích biến độc lập

Tên biến	Diễn giải ý nghĩa	Kỳ vọng dấu
tuoi	Tuổi của chủ hộ (năm)	-
gioitinh	Biến giả, nhận giá trị 1 nếu chủ hộ là nữ và ngược lại nhận giá trị 0	+
sold	Số lao động của hộ (người)	-
tilethunhap	Tỉ lệ thu nhập của hộ = thu nhập từ PNN/ thu nhập từ NN	-
tilenghengahiep	Tỉ lệ nghề nghiệp của hộ = số người làm PNN/ số người làm NN	+
tdhv	Trình độ học vấn trung bình của hộ (năm)	-
nghechinh	Biến giả, nhận giá trị 1 nếu nghề nghiệp chính của chủ hộ là nghề nông và còn lại nhận giá trị 0	-
dientichha	Diện tích đất của chủ hộ (ha)	-
h vay	Biến giả, nhận giá trị 1 nếu hộ có vay vốn và ngược lại nhận giá trị 0	-
khuyenong	Biến giả, nhận giá trị 1 nếu hộ có tham gia tập huấn khuyến nông và ngược lại nhận giá trị 0	+
dantoc	Biến giả, nhận giá trị 1 nếu hộ là người Kinh và dân tộc khác nhận giá trị 0	-

3. Phương pháp nghiên cứu

Thống kê mô tả: Các kỹ thuật thống kê mô tả bao gồm bảng tần số, tần suất đối với các biến định tính, giá trị trung bình, giá trị lớn nhất và nhỏ nhất đối với các biến định lượng; từ đó, có những đánh giá ban đầu về các biến trong mô hình.

Phương pháp hồi quy: Sử dụng phương pháp hồi quy Probit để đo lường mức độ tác động của các biến độc lập lên xác suất nông hộ có chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Mô hình hồi quy Probit cơ bản:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i + u$$

với X_i là biến độc lập, Y_i là biến phụ thuộc.

Trong hồi quy Probit, biến phụ thuộc Y chỉ có 2 trạng thái 1 (có chuyển đổi mục đích sử dụng đất) và 0 (không chuyển đổi mục đích sử dụng đất).

Theo Woolridge (2017) việc xác định độ lớn của tác động riêng phần dựa vào hệ số tỉ lệ $g(\widehat{\beta}_0 + x\widehat{\beta})$ nhân với hệ số $\widehat{\beta}_j$ (của những biến liên tục); trong đó $g(\cdot)$ là hàm mật độ phân phối chuẩn tắc. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả tính toán giá trị biên thông qua giá trị trung bình các giá trị biên của các quan sát trong mẫu hay còn gọi là tác động riêng phần trung bình thông qua công thức:

$$n^{-1} \sum_{i=1}^n [g(\widehat{\beta}_0 + x_i \widehat{\beta}) \widehat{\beta}_j] = [n^{-1} \sum_{i=1}^n g(\widehat{\beta}_0 + x_i \widehat{\beta})] \widehat{\beta}_j$$

$$\text{với } g(\widehat{\beta}_0 + x_i \widehat{\beta}) = \phi(\widehat{\beta}_0 + x_i \widehat{\beta}).$$

Điều tra mẫu tại một số địa bàn chịu tác động trực tiếp bởi các vấn đề kinh tế xã hội bằng phương pháp chuyên gia như di dân, xây dựng cơ sở hạ tầng, khai thác rừng nhằm tìm ra các nhóm yếu tố tác động đến mục đích sử dụng đất. Cỡ mẫu được xác định theo Saunders & ctv. (2008), kích cỡ mẫu tối thiểu đối với kích cỡ tổng thể khác nhau và mức ý nghĩa khác nhau. Cụ thể, toàn huyện có khoảng 4.848 hộ với 22.362 nhân khẩu, với biến sai số 5% nên cỡ mẫu khoảng 350 mẫu. Tuy nhiên, kết quả thống kê đã loại ra 10 mẫu do thông tin trả lời không hợp lệ nên số lượng mẫu được phân tích là 340.

4. Kết Quả và Thảo Luận

4.1. Thông tin mẫu nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là nông hộ đang trực tiếp canh tác và kinh doanh tại hai đơn vị hành chính trong huyện Lạc Dương được chọn lấy mẫu theo phương pháp thuận tiện là Da Sar và thị trấn Lạc Dương vì DaSar là xã có các loại hình sử dụng đất nông nghiệp đa dạng, thị trấn Lạc Dương là đơn vị hành chính có sự thay đổi lớn về kinh tế xã hội cũng như biến động mục đích sử dụng đất rõ rệt trong giai đoạn nghiên cứu. Từ năm 2005 đến 2015. Có 350 bản câu hỏi được phát ra, thu về 350 bản, loại trừ 10 bản không đạt yêu cầu, còn lại 340 bản được mã hóa và đưa vào STATA để phân tích.

Theo kết quả điều tra trên hai địa bàn cho

thấy tổng diện tích điều tra đạt 141,01 ha trong số 59% hộ không chuyển đổi chiếm 46% diện tích với 65,16 ha và 75,85 ha được chuyển đổi chiếm 54% diện tích đất điều tra (Bảng 2).

Bảng 2. Số lượng hộ chuyển đổi mục đích sử dụng đất

Cdmdsdd	Số hộ		Diện tích	
Không	199	59%	65,16	46%
Có	141	41%	75,85	54%
Tổng	340	100%	141,01	100%

Kết quả Bảng 3 cho thấy dân tộc Kinh có 190 hộ chiếm 56% và 44% là dân tộc khác như K'Ho, Hoa... Qua khảo sát có 199 hộ không chuyển đổi trong đó người Kinh chiếm 74% và dân tộc khác chiếm 26%; trong khi đó, số hộ chuyển đổi có 141 hộ với 70% hộ là người dân tộc khác. Điều này thể hiện hộ dân tộc khác chuyển đổi nhiều hơn so với người Kinh.

Bảng 3. Yếu tố dân tộc với việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất

cdmdsdd	Dân tộc				Tổng
	Kinh		Khác		
Không	148	74%	51	26%	199
Có	42	30%	99	70%	141
Tổng	190	56%	150	44%	340

Kết quả Bảng 4 cho thấy số quan sát được là 340 mẫu. Trong đó độ tuổi trung bình là 44,615 tuổi với độ tuổi nhỏ nhất là 27 tuổi và lớn nhất là 57 tuổi với độ lệch chuẩn thấp. Điều này cho thấy độ tuổi được phân phối khá đồng đều với độ tuổi chủ yếu là độ tuổi lao động.

Với số lao động, hộ có lao động nhiều nhất là 6 và nhỏ nhất là 2 với giá trị trung bình là 3,32. Số liệu cho thấy các nông hộ ở địa phương có số lao động không cao, do đó, việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất sẽ là việc cần thiết bởi lao động ngày càng ít nên phải thuê nhân công. Khi cầu lao động cao trong khi cung lao động thấp sẽ làm cho giá cả lao động tăng cao. Cuối cùng, lợi nhuận của hoạt động nông nghiệp không mang lại nhiều lợi nhuận như trước.

Tỉ lệ thu nhập trong khoảng từ 0 đến 5 có nghĩa là thu nhập cao nhất của hộ từ hoạt động phi nông nghiệp gấp 5 lần thu nhập từ hoạt động nông nghiệp. Giá trị trung bình vào khoảng 0,9324 cho thấy dữ liệu bị lệch trái và có nhiều hộ không hoạt động trong lĩnh vực phi nông nghiệp

bởi địa phương thuộc vùng với chủ yếu người dân sống bằng nghề nông.

Tỉ lệ nghề nghiệp đo lường số lao động trong hộ hoạt động trong lĩnh vực phi nông nghiệp so với số lao động hoạt động trong lĩnh vực nông nghiệp với giá trị trung bình 0,6779 cho thấy có nhiều hộ không hoạt động trong lĩnh vực phi nông nghiệp và dữ liệu cũng bị lệch trái tương tự như tỉ lệ thu nhập.

Trình độ học vấn trung bình của 340 quan sát cho thấy học vấn trung bình vào khoảng 8,2 cho thấy trình độ học vấn ở địa phương có mức khá cao. Với quá trình điều tra cho thấy các hộ hiện nay đều cho con cái tham gia các chương trình giáo dục tạo điều kiện nâng cao trình độ cho các thành viên trong hộ.

Diện tích tính theo hecta với giá trị nằm trong khoảng 0,03 ha đến 1,5 ha với giá trị trung bình là 0,4147. Điều này cho thấy đa số các hộ có diện tích không lớn vì vậy việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất được quan tâm hơn bởi với hoạt động nông nghiệp một cách manh mún không mang lại giá trị kinh tế, đáp ứng chi tiêu cho nông hộ. Vấn đề của nông hộ hiện nay đang cần hỗ trợ về kỹ thuật để canh tác nông nghiệp công nghệ cao và lựa chọn các kỹ thuật canh tác phù hợp với những đặc điểm tự nhiên thửa đất nông hộ đang canh tác.

Kết quả Bảng 5 cho thấy các biến độc lập có mối quan kém, điều này cho thấy các biến không phụ thuộc lẫn nhau và dữ liệu sẽ khó xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập.

Số liệu của Bảng 6 cho thấy số người tham gia khuyến nông có tổng cộng là 205 người, gấp 1,5 lần so với số người không tham gia khuyến nông. Trong quá trình điều tra, ở địa phương thường xuyên tổ chức các chương trình khuyến nông về trồng rau, trồng hoa, các hoạt động đào tạo nghề cho các chị em phụ nữ như dệt thổ cẩm. Do đó, số lượng nữ (176) tham gia các chương trình khuyến nông với tỉ lệ xấp xỉ số lượng nam (164 người).

Dữ liệu Bảng 7 cho thấy số người có vay vốn là 282 người, gấp 5 lần so với số người không vay. Thực tế tại địa phương, vì là vùng thuộc vùng khó khăn với đa số người dân sinh sống là người dân tộc nên có các chương trình hỗ trợ vay vốn từ hội nông dân, hội phụ nữ cho phát triển các hoạt động chuyển đổi sản xuất, hỗ trợ phát triển sản xuất, hỗ trợ phụ nữ trong việc tiếp cận với các ngành nghề phi nông nghiệp.

Bảng 4. Mô tả các biến định lượng

Biến	Số quan sát	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
tuoi	340	44,615	9,3343	27	57
sold	340	3,3235	1,1954	2	6
tilethunhap	340	0,9324	1,2105	0	5
tilenghenghiep	340	0,6779	0,4233	0	3
tdhv	340	8,2853	2,8839	0	12
dientichha	340	0,4147	0,4194	0,03	1,5

Bảng 5. Sự tương quan giữa các biến độc lập

	tuoi	sold	tilethunhap	tilenghenghiep	tdhv	dientichha
tuoi	1					
sold	0,1386	1				
tilethunhap	0,1379	0,4981	1			
tilenghenghiep	-0,278	-0,168	-0,162	1		
tdhv	-0,191	-0,361	0,0336	-0,293	1	
dientichha	-0,459	0,418	0,0995	0,1572	-0,53	1

Bảng 6. Tham gia khuyến nông theo giới tính

Khuyến nông	Không	Có	Tổng
Nam	70	94	164
Nữ	65	111	176
Tổng	135	205	340

Bảng 7. Tham gia các chương trình vay vốn hỗ trợ

Vay	Không	Có	Tổng
Nam	120	44	164
Nữ	162	14	176
Tổng	282	58	340

Bảng 8. Kết quả phân tích nhân tố tác động đến việc thay đổi mục đích sử dụng đất

Biến độc lập	Hệ số beta	P value
tuoi	-0,1266***	0,000
gioitinh	0,2965	0,273
sold	0,2893	0,338
tilethunhap	-0,9301***	0,000
tilenghenghiep	-0,0788	0,795
nghechinh	-4,3545***	0,001
tdhv	-0,3146***	0,000
dientichha	-4,9401***	0,000
hovay	0,284	0,783
khuyenong	0,0099	0,962
dantoc	-2,8563***	0,000
Hằng số	14,8189***	0,000
Prob > chi2	0,0000	
Pseudo R ²	0,5692	
Số quan sát	340	

***Mức ý nghĩa 1%, **Mức ý nghĩa 5%, *Mức ý nghĩa 10%

4.2. Kết quả phân tích nhân tố

Kết quả hồi quy (Bảng 8) cho thấy xác suất lớn hơn giá trị Chi bình phương nhận giá trị $0,000 <$ mức ý nghĩa 1%, chứng tỏ mô hình là phù hợp. Đồng thời, Pseudo $R^2 = 0,5692$ khẳng định sự kết hợp của các biến độc lập trong mô hình có thể giải thích được 56,92% sự biến thiên của biến phụ thuộc với mức ý nghĩa 1%.

Qua kết quả Bảng 8 cho thấy trong 11 biến đưa vào mô hình có 06 biến có tác động đến việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất của các hộ dân bao gồm tuổi của chủ hộ, tỷ lệ thu nhập giữa phi nông nghiệp và nông nghiệp, nghề chính của hộ, trình độ học vấn của hộ, diện tích tính theo đơn vị ha và dân tộc ở mức ý nghĩa 1%. Còn các biến giới tính, số lao động, tỉ lệ nghề nghiệp, vay vốn và khuyến nông không có ý nghĩa thống kê hay có nghĩa là kết quả khảo sát chưa đủ bằng chứng

cho thấy các biến này có tác động đến việc chuyển đổi mục đích của nông hộ.

Kết quả Bảng 9 cho thấy, trong điều kiện các yếu tố khác không đổi và tại giá trị trung bình của các biến độc lập, ảnh hưởng của từng nhân tố đến việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất của nông hộ được diễn giải như sau:

Tuổi của chủ hộ: biến độc lập này có tác động âm đến xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng đất với mức ý nghĩa 1% và phù hợp với kỳ vọng của mô hình. Điều này nói lên rằng chủ hộ càng lớn tuổi thì xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng

Bảng 9. Tác động biên tại giá trị trung bình của các biến độc lập

Biến	Tác động biên	
	gioitinh = 1 (nữ)	gioitinh = 0 (nam)
tuoi	-0,0467	-0,0363
gioitinh	0,1143	0,0947
sold	0,1067	0,0829
tilethunhap	-0,3431	-0,2668
tilenghenghiep	-0,0291	-0,0226
nghechinh	-0,5591	-0,9674
tdhv	-0,1161	-0,0902
dientichha	-1,8224	-1,4169
hvay	0,1093	0,0772
khuyennong	0,0037	0,0029
dantoc	-0,6917	-0,6568

đất của hộ càng nhỏ. Nếu chủ hộ là nữ tăng thêm 1 tuổi thì về mặt trung bình, xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng của hộ giảm chính là tác động biên 0,0467 hay 4,67%. Khi đó, xác suất chuyển đổi của chủ hộ nam giảm đi 3,63% so với xác suất chuyển đổi của chủ hộ nam khác.

Tỉ lệ thu nhập: biến này có tác động âm đến xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng đất với mức ý nghĩa 1%. Với kết quả này, biến có tác động đến biến phụ thuộc đúng theo kỳ vọng của mô hình. Nói cách khác, thu nhập từ hoạt động phi nông nghiệp so với hoạt động nông nghiệp càng tăng thì xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng đất càng giảm. Ngoài ra, nếu tỷ lệ thu nhập tăng lên 1 đơn vị thì về mặt trung bình, xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng của hộ là nữ giảm 0,3431 hay 34,31%. Khi đó, xác suất chuyển đổi của chủ hộ nam giảm đi 26,68% so với xác suất chuyển đổi của chủ hộ nam khác. Kết quả này giống kết quả nghiên cứu của Xie & ctv. (2005).

Nghề chính: có mối tương quan âm đến xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng đất với mức ý nghĩa 1% và phù hợp với kỳ vọng của mô hình. Nói cách khác, nếu nghề chính của hộ là nghề nông thì xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng đất giảm. Xét theo giới tính, nếu hộ làm nghề nông thì về mặt trung bình, xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng của hộ là nữ giảm 0,5591 hay 55,91%. Khi đó, xác suất chuyển đổi của chủ hộ nam giảm đi 96,74% so với xác suất chuyển đổi của chủ hộ nam khác. Thực tế, ngoài những nguồn thu nhập chính, hộ gia đình còn kết hợp các công việc để thêm thu nhập như: dệt thổ cẩm, làm thuê trong lúc nông nhàn...

Trình độ học vấn: biến này có tác động âm đến xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng đất với mức ý nghĩa 1% và phù hợp với kỳ vọng của mô hình. Điều này nói lên rằng nếu trình độ học vấn trung bình của hộ càng cao thì xác suất của hộ chuyển đổi mục đích sử dụng đất giảm. Đồng thời, nếu trình độ học vấn tăng lên 1 năm thì về mặt trung bình, xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng của hộ là nữ giảm 0,1161 hay 11,61%. Khi đó, xác suất chuyển đổi của chủ hộ nam giảm đi 9,02% so với xác suất chuyển đổi của chủ hộ nam khác. Trong giai đoạn nghiên cứu từ năm 2010 đến năm 2015, kỹ thuật canh tác nông nghiệp được triển khai, áp dụng mạnh mẽ tại huyện Lạc Dương. Nông hộ có trình độ học vấn càng cao thì dễ dàng thích nghi loại hình canh tác mới.

Diện tích của hộ tính theo đơn vị hecta: có tác động âm đối với xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng đất của nông hộ với mức ý nghĩa 1% và phù hợp với kỳ vọng của mô hình. Nói cách khác, nếu diện tích đất của hộ càng nhiều thì xác suất hộ chuyển đổi mục đích sử dụng đất càng giảm. Mặt khác, nếu diện tích theo ha tăng lên 1 ha thì về mặt trung bình, xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng của hộ là nữ giảm chính là tác động biên 1,8224 hay 182,24%. Khi đó, xác suất chuyển đổi của chủ hộ nam giảm đi 141,69% so với xác suất chuyển đổi của chủ hộ nam khác.

Dân tộc: có tác động âm đến xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng đất với mức ý nghĩa 1% và phù hợp với kỳ vọng của mô hình. Nói cách khác, nếu hộ là người Kinh thì xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng đất giảm so với dân tộc khác. Đồng thời, nếu hộ làm nghề nông thì về mặt trung bình, xác suất chuyển đổi mục đích sử dụng của hộ là nữ giảm 0,6917 hay 69,17%. Khi đó, xác suất chuyển đổi của chủ hộ nam giảm đi 65,68% so với xác suất chuyển đổi của chủ hộ nam khác.

5. Kết Luận và Kiến Nghị

5.1. Kết luận

Bài viết nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất của nông hộ trên địa bàn huyện Lạc Dương nhằm đưa ra những chính sách sử dụng đất hiệu quả. Qua phân tích cho thấy có 06 biến có ảnh hưởng bao gồm tuổi của chủ hộ, tỉ lệ thu nhập, nghề chính, trình độ học vấn, diện tích tính theo hecta và dân tộc với mức ý nghĩa 1%.

Nghiên cứu gặp phải một số hạn chế trong quá trình điều tra. Thứ nhất là biến vay vốn, do nhóm tác giả chỉ mã hóa dữ liệu có vay hoặc không vay mà chưa chi tiết số tiền vay của từng nông hộ theo thời gian nên kết quả hồi quy không đưa ra được minh chứng cho thấy biến vay vốn có tác động trong mô hình. Thứ hai là dữ liệu được thu thập trong một thời điểm nên chưa đo lường chính xác đến việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất của nông hộ như loại hình sử dụng, đặc tính của đất, nước tưới, độ xói mòn, diện tích đất đai thay đổi qua từng năm... Thứ ba là biến chính sách về quản lý đất đai. Trong quá trình khảo sát, yếu tố này nhận được sự đồng thuận phần lớn của $\frac{3}{4}$ quan sát, họ không có ý kiến phản hồi. Còn lại $\frac{1}{4}$ quan sát thể hiện ý kiến rằng việc quản lý đất đai trên địa bàn hiện nay chưa chặt chẽ. Đây là một trong những vấn đề làm cho biến chính sách trở nên không có ý nghĩa trong mô hình nghiên cứu.

5.2. Kiến nghị

Dựa vào kết quả nghiên cứu, bài viết đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả của việc sử dụng đất trên địa bàn huyện Lạc Dương như sau:

Diện tích đất của nông hộ có ảnh hưởng đến việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Việc canh tác với diện tích nhỏ, manh mún không mang lại hiệu quả kinh tế cao nên nông hộ sẽ chuyển đổi mục đích sử dụng đất nhằm nâng cao thu nhập cho hộ. Chính vì vậy, địa phương cần đưa ra các chính sách dài hạn nhằm xây dựng các hợp tác xã tạo ra những cánh đồng mẫu lớn, tạo điều kiện thuận lợi cho việc canh tác, đặc biệt là việc áp dụng công nghệ cao trong nông nghiệp hiện nay. Trong ngắn hạn, chính quyền địa phương hỗ trợ nông hộ chủ động thay đổi cơ cấu cây trồng, canh tác nông nghiệp theo hướng công nghệ cao và lựa chọn các kỹ thuật canh tác phù hợp với những đặc điểm tự nhiên trên từng thửa đất của nông hộ đang canh tác.

Dân tộc, của huyện Lạc Dương chủ yếu là người K'Ho, đang có những thay đổi tích cực trong tư duy làm kinh tế nông nghiệp. Nông hộ người đồng bào nếu được tiếp cận với kỹ thuật canh tác mới và hỗ trợ vay vốn, họ sẽ nhanh chóng chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Do đó, chính quyền địa phương cần tích cực hơn nữa trong các lĩnh vực khuyến nông, hỗ trợ chính sách vay vốn và tổ chức thí điểm các mô hình chuyển đổi mục đích sử dụng đất thành công tại huyện Lạc Dương.

Chính quyền địa phương cần có chính sách tăng thu nhập của nông hộ thông qua các hình thức sản xuất nông nghiệp kết hợp du lịch, nông nghiệp đô thị... và phát huy hình thức sản xuất cho nữ giới, người đồng bào như dệt thổ cẩm và các mặt hàng làm từ thổ cẩm.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- PCLD (People's Committee of Lac Duong District). (2016). A report of social-economic results at Lac Duong in 2015. Lam Dong, Vietnam: PCLD Office.
- Rahman, S. (2016). Impacts of climate change, agroecology and socio-economic factors on agricultural land use diversity in Bangladesh (1948–2008). *Land Use Policy* 50, 169-178.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2008). *Research Methods for Business Students* (5th ed.). Essex, England: Pearson Education.
- Veldkamp, A., & Fresco, L. (1996). CLUE: a conceptual model to study the conversion of land use and its effects. *Ecological Modelling* 85(2), 253-270.
- Verburg, P. H., van Eck, J. R. R., de Nijs, T. C. M., Dijst, M. J., & Schot, P. (2004). Determinants of land-use change patterns in the Netherlands. *Environment and Planning B: Planning and Design* 31(1), 125-150.
- Woolridge, M. J. (2017). *Introductory Econometrics* (5th ed.). Ohio, USA: South-Western.
- Xie, Y., Mei, Y., Guangjin, T., & Xuerong, X. (2005). Socio-economic driving forces of arable land conversion: A case study of Wuxian City, China. *Global Environmental Change* 15(3), 238-252.

Managing, exploiting and sharing cadastral databases in district 6, Ho Chi Minh City: Present status and solutions

Linh D. T. Truong*, & Thy N. Nguyen

Faculty of Land and Real Estate Management, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: August 14, 2018

Revised: October 18, 2018

Accepted: November 05, 2018

Keywords

Cadastral database

Exploiting

Information system

Managing

Sharing

*Corresponding author

Truong Do Thuy Linh

Email: truongdothuylinh@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

As one of the first unit in Vietnam which got cadastral database, so the database of district 6, Ho Chi Minh City is quite limited in terms of building process, content and data structure. The database does not comply with the current regulations of Ministry of Natural Resources and Environment, and not synchronized with cadastral database of other localities. The Ho Chi Minh City Department of Natural Resources and Environment (2014) concluded that these limitations led to difficulties in managing, exploiting and sharing their cadastral database. The research aimed to the needs of society in reality and local characteristics in managing, exploiting and sharing cadastral database. As the study identified the advantages and disadvantages of the current database and proposed appropriate solutions to complete this work for District 6 in particular and Ho Chi Minh City in general. The new database improved the efficiency of cadastral database in land management and other related fields. The results of this study can be applied to complete and manage cadastral database in the citywide centralized model that is potential in contributing to the e-government and modern land administration system in Ho Chi Minh City.

Cited as: Truong, L. D. T., & Nguyen, T. N. (2019). Managing, exploiting and sharing cadastral databases in district 6, Ho Chi Minh City: Present status and solutions. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 27-38.

Quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính tại Quận 6, Thành phố Hồ Chí Minh: Thực trạng và giải pháp

Trương Đỗ Thùy Linh* & Nguyễn Ngọc Thy

Khoa Quản Lý Đất đai và Bất Động Sản, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 14/08/2018

Ngày chỉnh sửa: 18/10/2018

Ngày chấp nhận: 05/11/2018

Từ khóa

Chia sẻ

Cơ sở dữ liệu địa chính

Hệ thống thông tin

Khai thác

Quản lý

*Tác giả liên hệ

Trương Đỗ Thùy Linh

Email: truongdothuylinh@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Với vai trò là một trong những đơn vị đầu tiên xây dựng thành công cơ sở dữ liệu địa chính nên cơ sở dữ liệu của Quận 6, TP.HCM tồn tại khá nhiều hạn chế; đặc biệt là quy trình xây dựng, nội dung và cấu trúc dữ liệu chưa phù hợp theo quy định của Bộ Tài nguyên và Môi trường cũng như không đồng bộ với cơ sở dữ liệu địa chính của các địa phương khác. Sở Tài nguyên và Môi trường TP.HCM đã khẳng định: đây là nguyên nhân gây ra nhiều khó khăn trong công tác quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính trên địa bàn. Nghiên cứu được tiếp cận theo hướng đi từ nhu cầu thực tế xã hội và đặc thù của địa phương trong công tác quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính. Từ đó, rút ra ưu - khuyết điểm và những vấn đề còn tồn tại, làm cơ sở để đề xuất các giải pháp phù hợp nhằm hoàn thiện công tác này cho Quận 6 nói riêng và TP.HCM nói chung. Kết quả đạt được giúp nâng cao hiệu quả của cơ sở dữ liệu địa chính trong quản lý đất đai và các lĩnh vực có liên quan, tiến đến hoàn thiện cơ sở dữ liệu địa chính theo mô hình tập trung toàn thành phố, cũng như đáp ứng yêu cầu của quá trình phát triển chính quyền điện tử và hệ thống quản lý đất đai hiện đại tại TP.HCM.

1. Đặt Vấn Đề

Theo Trương (2012), Quận 6, TP.HCM là một trong những đơn vị tiên phong trong cả nước xây dựng thành công cơ sở dữ liệu địa chính bằng việc tích hợp đầy đủ các thông tin không gian và thuộc tính liên quan đến toàn bộ thửa đất và quá trình quản lý, sử dụng đất trên địa bàn. Đồng thời, quận 6 số hóa được toàn bộ hồ sơ thủ tục đăng ký đất đai và gắn kết trực tiếp với cơ sở dữ liệu địa chính. Kết quả này đã hỗ trợ rất đắc lực cho hầu hết các lĩnh vực của công tác quản lý đất đai trên địa bàn.

Tuy nhiên, vì là một trong những đơn vị đầu tiên được vận hành cơ sở dữ liệu địa chính nên cơ sở dữ liệu của Quận 6 chưa thật sự hoàn chỉnh, đặc biệt là quy trình xây dựng, nội dung và cấu

trúc dữ liệu chưa phù hợp theo quy định của ngành cũng như không đồng bộ với cơ sở dữ liệu địa chính của các địa phương khác. Vấn đề này đã gây nhiều bất cập và khó khăn trong công tác quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính tại địa phương, đặc biệt là công tác đồng bộ và tích hợp cơ sở dữ liệu giữa các cấp (DONRE, 2014).

Nghiên cứu này đánh giá thực trạng quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính của Quận 6, TP.HCM. Từ đó, một số giải pháp nhằm hoàn thiện công tác này tại địa phương sẽ được đề xuất để tiến đến hoàn thiện và quản lý cơ sở dữ liệu địa chính theo mô hình tập trung trên toàn thành phố, đáp ứng các yêu cầu của hệ thống chính quyền điện tử và làm tiền đề cho quá trình phát triển hệ thống quản lý đất đai hiện đại tại

TP.HCM.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là số liệu, dữ liệu địa chính đang vận hành tại chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai Quận 6 và thực trạng quản lý, khai thác, chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính tại địa phương.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập tài liệu, dữ liệu

Nghiên cứu tiến hành thu thập các tài liệu, dữ liệu cần thiết gồm: tài liệu lý luận; các công trình nghiên cứu đã được công bố; tài liệu, cơ sở dữ liệu địa chính; các quy trình giải quyết hồ sơ đất đai và quy chế, quy định liên quan đến vấn đề quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính tại Tổng cục Quản lý đất đai, Phòng Tài nguyên và Môi trường, Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai Quận 6 và tại các phòng, ban, đơn vị trực thuộc Sở Tài nguyên và Môi trường TP.HCM.

2.2.2. Phương pháp thống kê

Dựa vào kết quả trích xuất cơ sở dữ liệu địa chính cũng như các tài liệu thu thập được, tiến hành thống kê những thông tin về không gian, thuộc tính địa chính và những số liệu có liên quan đến quá trình vận hành cơ sở dữ liệu địa chính của Quận 6. Trên cơ sở đó, thực hiện đánh giá thực trạng và hiệu quả của công tác quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính tại địa phương.

2.2.3. Phương pháp phỏng vấn

Nghiên cứu tiến hành phỏng vấn một số lãnh đạo và cán bộ chuyên môn thuộc Tổng cục Quản lý đất đai; Sở Tài nguyên và Môi trường TP.HCM; Sở Thông tin và truyền thông TP.HCM; Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai Quận 6; Cục thuế TP.HCM và các Văn phòng Đăng ký đất đai TP.HCM, Bình Dương, An Giang, Vĩnh Long. Nội dung phỏng vấn xoay quanh các vấn đề chính như sau: (1) thực trạng quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính tại Quận 6; (2) thuận lợi, khó khăn và bất cập trong quá trình vận hành và khai thác cơ sở dữ liệu; (3) hiệu quả của cơ sở dữ liệu địa chính đối với công tác quản lý đất đai và các lĩnh vực có liên quan; (4) các tiêu chí

cần thiết về phần mềm, cơ sở vật chất và hạ tầng công nghệ thông tin hỗ trợ vận hành cơ sở dữ liệu địa chính; (5) thực trạng và cách thức vận hành các mô hình quản lý, khai thác, chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính đạt hiệu quả cao tại một số địa phương; (6) quy định, quy trình bổ sung, cập nhật và hoàn thiện cơ sở dữ liệu địa chính; và (7) quy định về kiến trúc và mô hình hệ thống thông tin đất đai cấp tỉnh.

2.2.4. Phương pháp phân tích, tổng hợp

Sau khi phỏng vấn chuyên gia và thu thập đầy đủ dữ liệu, tài liệu, số liệu, nghiên cứu tiến hành phân tích các kết quả đạt được cũng như các tài liệu có liên quan nhằm khai thác những vấn đề cần thiết trong quản lý và vận hành cơ sở dữ liệu địa chính. Từ đó, nghiên cứu xác định được các ưu - khuyết điểm của công tác quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính tại Quận 6 và cuối cùng đưa ra một số giải pháp phù hợp nhằm hoàn thiện công tác này tại địa phương.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Đặc điểm cơ sở dữ liệu địa chính Quận 6

Theo DONRE (2014), cơ sở dữ liệu địa chính Quận 6 được xây dựng theo Quyết định số 5946/QĐ-UBND ngày 29/12/2009 của Ủy ban nhân dân TP.HCM và được chính thức nghiệm thu, đưa vào khai thác ngày 30/12/2011, với các đặc điểm sau:

Cơ sở dữ liệu được thiết kế với cấu trúc dữ liệu tuân thủ theo chuẩn dữ liệu địa chính quy định tại thông tư số 17/2010/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Cơ sở dữ liệu lưu trữ đầy đủ các dữ liệu không gian địa chính, dữ liệu thuộc tính địa chính và dữ liệu hồ sơ thủ tục đăng ký đất đai dạng số.

Vận hành thống nhất bởi phần mềm HCM's Land MDP, trên nền ứng dụng Desktop, theo mô hình cơ sở dữ liệu phân tán (trong đó, chỉ dữ liệu về đất hộ gia đình, cá nhân được lưu trữ tại Quận, còn dữ liệu về đất tổ chức lại được lưu trữ tại Thành phố).

Cơ sở dữ liệu thuộc tính được quản lý bằng hệ quản trị cơ sở dữ liệu Microsoft SQL Server. Cơ sở dữ liệu không gian được quản lý bằng bộ công cụ ArcGIS.

Tất cả các hồ sơ thủ tục hành chính liên quan đến quá trình đăng ký đất đai của quận đều được

thực hiện trên cơ sở dữ liệu địa chính và hoàn thành trước khi trao giấy chứng nhận cho người dân.

Quá trình cập nhật cơ sở dữ liệu địa chính của Quận được thực hiện trên môi trường tác nghiệp điện tử, tuân thủ đúng bộ thủ tục hồ sơ hành chính về đất đai của Ủy ban nhân dân TP.HCM.

3.2. Đánh giá thực trạng quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính tại Quận 6

3.2.1. Đánh giá thực trạng quản lý cơ sở dữ liệu địa chính

- Hạ tầng kỹ thuật công nghệ thông tin của địa phương:

Về hệ thống trang thiết bị: Quận 6 được trang bị đầy đủ các thiết bị phục vụ khai thác, cập nhật dữ liệu thường xuyên. Tuy nhiên, chỉ có 2 máy chủ với cấu hình trung bình, được trang bị từ năm 2011, chưa đáp ứng yêu cầu và gây nhiều rủi ro với cơ sở dữ liệu khi xảy ra sự cố. Danh mục thiết bị phục vụ vận hành cơ sở dữ liệu địa chính của Quận 6 được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Danh mục thiết bị phục vụ vận hành cơ sở dữ liệu địa chính của Quận 6

STT	Danh mục thiết bị	Số lượng (cái)
1	Máy chủ cơ sở dữ liệu	2
2	Màn hình điện tử	1
3	Máy tính để bàn	44
4	Máy tính xách tay	2
5	Máy in A4	7
6	Máy in A3	2
7	Máy photocopy	2
8	Máy quét A4	1
9	Máy quét A3	1
10	Bộ chuyển mạch (Switch)	3
11	Máy đọc mã vạch	2
12	Thiết bị lưu trữ HDD 3,5", 2TB	1

Nguồn: BOLRD6, 2017.

Về đường truyền kết nối: hệ thống mạng cục bộ (LAN) khá hoàn chỉnh đảm bảo vận hành thông suốt cơ sở dữ liệu địa chính trong nội bộ địa phương. Ngoài ra, Quận 6 cũng được kết nối với hệ thống mạng MetroNET TP.HCM (trên nền cáp quang, tốc độ 2 Mbps) để kết nối trực tuyến với Sở Tài nguyên và Môi trường và Văn phòng Đăng ký đất đai. Tuy nhiên, hệ thống đường

truyền này không thông suốt, chưa đáp ứng được nhu cầu truy xuất dữ liệu với mức độ cao và liên tục.

- Mô hình quản lý, vận hành cơ sở dữ liệu địa chính:

Cơ sở dữ liệu địa chính của Quận 6 được quản lý và vận hành độc lập theo mô hình phân tán (Truong, 2012). Mô hình vận hành cơ sở dữ liệu địa chính phân tán thể hiện ở Hình 1 (DONRE, 2016). Theo đó, cơ sở dữ liệu địa chính của Quận đặt tại chi nhánh Văn phòng đăng ký đất đai (chứa dữ liệu về đất hộ gia đình, cá nhân) được sao lưu định kỳ và gửi về Sở Tài Nguyên và Môi Trường để đồng bộ vào cơ sở dữ liệu địa chính của Thành phố (chứa dữ liệu về đất tổ chức).

Với đặc thù là địa phương có mức độ truy cập dữ liệu cao và liên tục nhưng hạ tầng công nghệ thông tin hiện tại chưa đáp ứng yêu cầu thì mô hình cơ sở dữ liệu phân tán tạm thời phù hợp với Quận 6. Tuy nhiên, thực tế cho thấy hiện trạng mô hình cơ sở dữ liệu này tồn tại nhiều bất cập. Cụ thể:

Không thể quản lý tập trung cơ sở dữ liệu địa chính tại một đầu mối.

Thông tin đất đai bị phân tán, thiếu tập trung và không được đồng bộ kịp thời với cấp trên, làm giảm giá trị thông tin và gây nhiều khó khăn trong cập nhật, truy xuất và chia sẻ thông tin đất đai.

Phải thực hiện sao lưu và giao nộp bản sao cơ sở dữ liệu định kỳ, ảnh hưởng đến độ an toàn và bảo mật cơ sở dữ liệu.

Tốn chi phí đầu tư trang thiết bị riêng cho địa phương (gồm: hệ thống máy chủ, thiết bị hỗ trợ).

Người quản trị hệ thống của địa phương không được đào tạo chuyên ngành về công nghệ thông tin nên không thể đáp ứng tốt yêu cầu của công tác quản trị hệ thống.

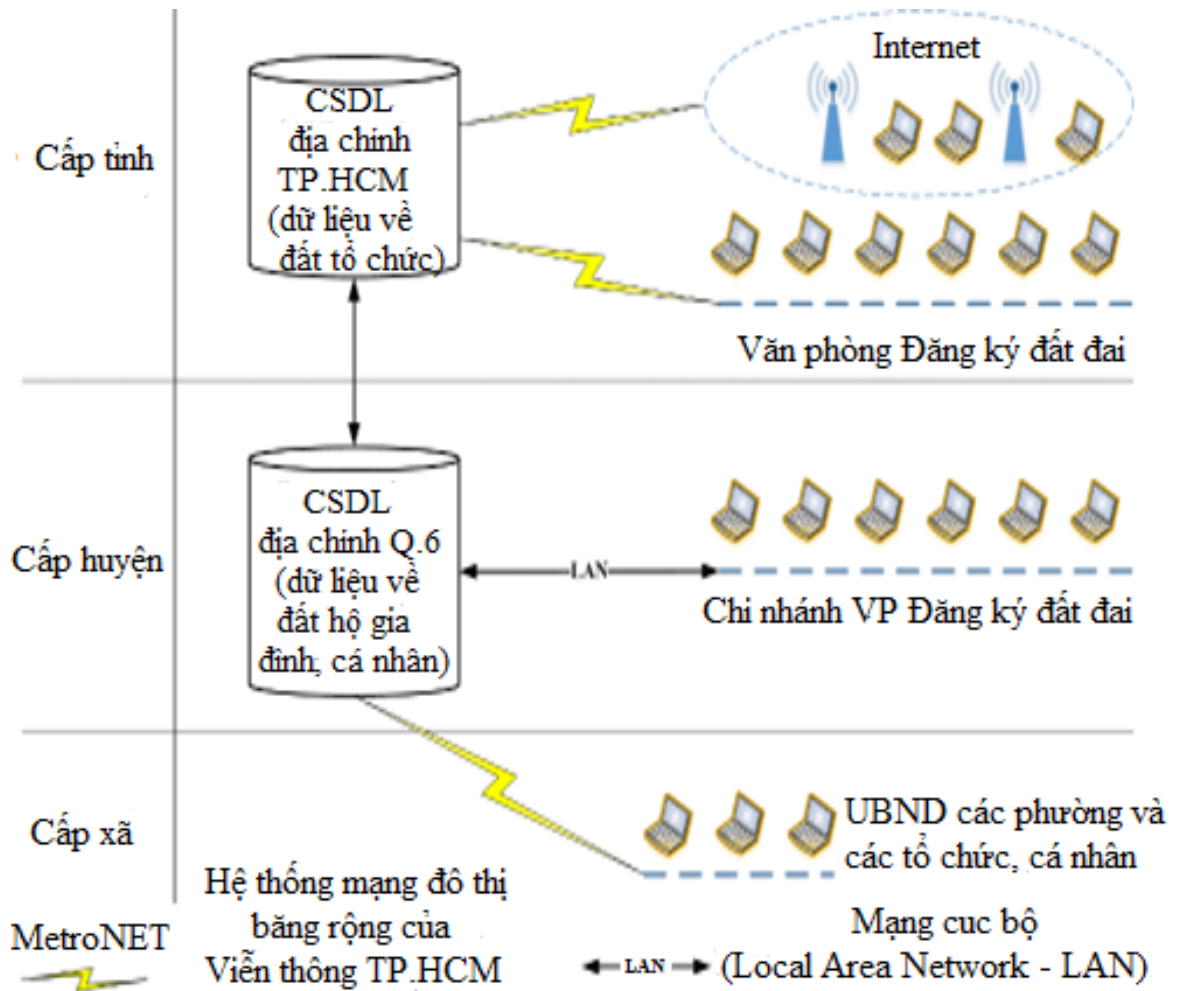
- Quản lý và đảm bảo an toàn cơ sở dữ liệu địa chính:

Theo quy định của DONRE (2016), Quận 6 tuân thủ khá tốt các quy định về quản lý cơ sở dữ liệu địa chính như:

Cơ sở dữ liệu địa chính chỉ tồn tại duy nhất một phiên bản.

Hệ thống máy chủ và phần mềm HCM's Land MDP luôn vận hành liên tục.

Các biến động đất đai được cập nhật trực tiếp vào cơ sở dữ liệu địa chính thông qua phần mềm HCM's Land MDP.



Hình 1. Mô hình vận hành cơ sở dữ liệu địa chính phân tán.

Mọi cập nhật trên cơ sở dữ liệu địa chính đều được tự động ghi nhận vào nhật ký phần mềm.

Cơ sở dữ liệu được sao lưu tự động 2 lần/ngày và được lưu vào thiết bị nhớ ngoại vi.

Đồng bộ, tích hợp cơ sở dữ liệu về Văn phòng đăng ký đất đai để nhập vào cơ sở dữ liệu địa chính của thành phố theo định kỳ 15 ngày.

- Phân quyền và quản trị người dùng tác nghiệp trên cơ sở dữ liệu địa chính:

Ứng với từng nhiệm vụ được phân công, 44 cán bộ của địa phương đều được cấp tài khoản và phân quyền (theo 3 cấp độ: quản trị, lãnh đạo và người dùng thông thường) khi tham gia vào quá trình khai thác và cập nhật cơ sở dữ liệu địa chính, đảm bảo tính an toàn, an ninh, bảo mật thông tin người dùng và cơ sở dữ liệu (BOLRD6, 2017).

Nhìn chung, cơ sở dữ liệu địa chính của Quận 6 được quản lý đúng quy định, giúp đảm bảo các yêu cầu về tính pháp lý, tính duy nhất, tính toàn vẹn, tính sẵn sàng sử dụng và tính lịch sử của cơ sở dữ liệu.

3.2.2. Đánh giá thực trạng khai thác cơ sở dữ liệu địa chính

Tính đến nay, qua truy xuất thông tin từ cơ sở dữ liệu địa chính đang vận hành tại chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai Quận 6 thì hiện cơ sở dữ liệu địa chính địa phương chứa: 55.507 bản ghi về người (bao gồm: người quản lý, sử dụng đất và chủ sở hữu tài sản gắn liền với đất), 53.742 bản ghi về thửa đất, 44.123 bản ghi về tài sản gắn liền với đất và 56.176 bản ghi về giấy chứng nhận các loại.

• Đối với công tác kê khai đăng ký đất đai, cấp giấy chứng nhận:

Với cơ sở dữ liệu địa chính và hệ thống quản lý quy trình xử lý hồ sơ tự động, công tác giải quyết hồ sơ cấp giấy chứng nhận của địa phương đã có nhiều cải thiện. Tất cả hồ sơ đều được thao tác và cập nhật trực tiếp vào cơ sở dữ liệu bằng phần mềm HCM's Land MDP. Đồng thời, giấy chứng nhận và các giấy tờ, văn bản kèm theo hồ sơ cũng được in tự động từ phần mềm này.

Kết quả giải quyết hồ sơ cấp giấy chứng nhận tại địa phương từ khi có cơ sở dữ liệu đến nay là 3.731 hồ sơ/năm, tăng đột biến so với giai đoạn trước (chỉ giải quyết được trung bình 874 hồ sơ/năm), đã cho thấy rõ hiệu quả của cơ sở dữ liệu địa chính đối với công tác này tại Quận 6.

Tuy nhiên, việc thể hiện thông tin về sơ đồ - hình thể nhà đất lên giấy chứng nhận vẫn được thể hiện thủ công bằng cách photocopy từ bản vẽ người dân cung cấp, khiến địa phương không thể quản lý được trọn vẹn thông tin pháp lý của thửa đất trên cơ sở dữ liệu địa chính.

• Đối với công tác cập nhật, chỉnh lý và quản lý biến động đất đai:

Tương tự như trên, việc vận hành cơ sở dữ liệu địa chính đối với công tác này tại Quận 6 đã mang lại hiệu quả rất lớn về nhiều mặt. Kết quả thống kê cho thấy, số lượng hồ sơ cập nhật, chỉnh lý biến động đất đai trung bình từ khi địa phương vận hành cơ sở dữ liệu đến nay là 9.410 hồ sơ/năm, tăng gấp 9 lần so với trước đó (chỉ giải quyết được 1.149 hồ sơ/năm).

Tuy nhiên, hiện nay quận 6 chỉ thực hiện cập nhật, chỉnh lý biến động thuộc tính địa chính vào cơ sở dữ liệu, tất cả các biến động về không gian được địa phương cập nhật, chỉnh lý và quản lý trên hệ thống bản đồ địa chính (ở định dạng *.dgn), khiến thông tin không gian địa chính không thống nhất với hồ sơ gốc và hiện trạng sử dụng đất ngoài thực địa.

• Đối với công tác lập và quản lý hồ sơ địa chính:

Quận 6 lập và quản lý sổ bộ địa chính hoàn toàn tự động trên máy tính, với 36 sổ mục kê, 242 sổ địa chính và 27 sổ theo dõi biến động đất đai. Theo BOLRD6 (2017), hiện địa phương không lập và sử dụng sổ bộ dạng giấy vì tất cả thông tin đã được quản lý trên cơ sở dữ liệu địa chính và chỉ xuất sổ giấy khi có nhu cầu. Điều này cho thấy rõ hiệu quả của cơ sở dữ liệu địa chính trong lập và quản lý hồ sơ địa chính.

Ngoài ra, quận cũng đang quản lý và lưu trữ 69.671 hồ sơ thủ tục đăng ký đất đai qua các thời kỳ, đã được số hóa và gắn kết trực tiếp với cơ sở dữ liệu địa chính. Tuy nhiên, do hạn chế về kinh phí và nhân lực nên quận chỉ thực hiện số hóa một số thành phần hồ sơ cần thiết theo quy định của DONRE (2016).

Tóm lại, cơ sở dữ liệu hồ sơ thủ tục đăng ký đất đai của quận dù không chứa đầy đủ tất cả các thành phần như hồ sơ gốc ở dạng giấy và chưa được quản lý theo đúng quy định hiện hành nhưng đã cơ bản đảm bảo hiệu quả cho công tác quản lý hồ sơ địa chính cũng như quá trình thực hiện các thủ tục đăng ký đất đai tại địa phương.

• Đối với việc quy trình hóa thủ tục hành chính về đất đai theo chuẩn ISO:

Quận 6 đã quy trình hóa các thủ tục hành chính về đất đai theo chuẩn ISO, đúng theo bộ thủ tục hồ sơ hành chính về đất đai của Ủy ban nhân dân TP.HCM. Thống kê hồ sơ tác nghiệp theo quy trình xử lý hồ sơ đất đai được trình bày ở Bảng 2 (BOLRD6, 2017).

Bảng 2. Thống kê hồ sơ tác nghiệp theo quy trình xử lý hồ sơ đất đai

STT	Tên quy trình	Số lượng (hồ sơ)
1	Chuyển mục đích sử dụng đất	20
2	Biến động in trang 3-4	7.529
3	Cấp mới Giấy chứng nhận	6.240
4	Cấp mới giấy chứng nhận (bổ sung tài sản/ giấy hợp thức hóa)	3.229
5	Chỉnh lý - Điều chỉnh	1.865
6	Chuyển quyền	12.180
7	Cứu xét	575
8	Đăng ký biến động - Cấp đổi	6.511
9	Đăng ký biến động - Cấp đổi (in trang 3-4)	405
10	Giao dịch bảo đảm	29.979
11	Tăng giảm diện tích	728
12	Thu hồi	582
13	Xác nhận nghĩa vụ tài chính	255
Tổng cộng		70.098

• Đối với quá trình quản lý và điều hành công việc của lãnh đạo:

Cơ sở dữ liệu địa chính và phần mềm HCM's Land MDP đã trợ giúp các cấp lãnh đạo thực hiện công tác chỉ đạo, điều hành công việc trên môi

trường quản lý điện tử như: tổ chức, điều hành, theo dõi và tổng hợp tình hình xử lý công việc theo Hình 2 (DONRE, 2016). Kết quả này giúp lãnh đạo có thể quản lý chặt chẽ được công việc, con người, hồ sơ, làm cơ sở để đôn đốc, nhắc nhở, đẩy nhanh tiến độ và minh bạch hóa quá trình xử lý hồ sơ đất đai của địa phương.

- Đối với quá trình tra cứu và truy xuất thông tin đất đai:

Cơ sở dữ liệu địa chính hỗ trợ khả năng tra cứu và truy xuất thông tin thửa đất theo nhiều tiêu chí bằng phần mềm HCM's Land MDP, cụ thể:

Tra cứu thông tin đất đai đa tiêu chí.

Tra cứu thông tin thuộc tính bằng việc xác định vị trí thửa đất trên bản đồ.

Tra cứu tổng hợp thông tin thửa đất bằng bảng thông tin hồ sơ đất đai.

Truy xuất các thông tin đất đai thường xuyên, như: Tổng hợp, báo cáo tình hình cấp giấy chứng nhận; Xuất danh sách công khai cấp giấy chứng nhận; Thống kê kiểm kê đất đai; Xuất danh sách chủ theo đơn vị hành chính; Quản lý đợt đăng ký đất đai; Tạo và in sổ bộ địa chính các loại; Tạo hồ sơ địa chính điện tử; Tạo danh mục các loại; Quản lý hồ sơ gốc; Quản lý biến động đất đai; Cập nhật và thông báo tự động thông tin ngăn chặn,...

Nhìn chung, cơ sở dữ liệu địa chính của Quận 6 được khai thác khá hiệu quả, giúp tinh giảm các công việc trùng lặp, xử lý khối lượng hồ sơ lớn, tiết kiệm được thời gian và giảm thiểu tối đa nguồn nhân lực.

3.2.3. Đánh giá thực trạng chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính

Theo BOLRD6 (2017), Quận 6 là đơn vị đầu tiên được trang bị hệ thống hỗ trợ chia sẻ thông tin đất đai từ cơ sở dữ liệu địa chính bao gồm:

- Kết nối với cổng thông tin đất đai và tin nhắn SMS:

Tiện ích này giúp theo dõi tiến độ xử lý hồ sơ qua cổng thông tin đất đai và tin nhắn SMS, mang lại nhiều thuận tiện cho người dân và các cấp lãnh đạo khi có nhu cầu tiếp cận với thông tin đất đai thể hiện ở Hình 3 & 4 (DONRE, 2014).

- Liên thông với cấp phường:

Quận 6 đã triển khai thành công mô hình cấp giấy chứng nhận liên thông phường - quận nhờ kết nối cơ sở dữ liệu địa chính với Ủy ban nhân dân 14 phường thông qua đường truyền chuyên

dụng, tạo điều kiện thuận lợi cho người dân khi thực hiện thủ tục đề nghị cấp giấy chứng nhận cũng như giảm áp lực cho Bộ phận tiếp nhận hồ sơ của BOLRD6 (2017) (Hình 5).

Tuy nhiên, đến cuối năm 2016, do số lượng hồ sơ đề nghị cấp giấy chứng nhận lần đầu không còn nhiều, không còn gây áp lực tiếp nhận hồ sơ đối với Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai nên hiện nay mô hình này đã tạm thời ngưng hoạt động.

- Liên thông thuế điện tử:

Đây là mô hình liên thông điện tử giữa cơ quan thuế với cơ quan Tài Nguyên và Môi Trường (Hình 6)(DONRE, 2016). Với mô hình này, người nộp thuế chỉ cần nộp hồ sơ và nhận kết quả tại Văn phòng Ủy ban nhân dân quận trong khoảng 5 ngày làm việc và không phải đến cơ quan thuế để thực hiện các thủ tục thu nộp.

Tuy nhiên, sau một thời gian ngắn triển khai thử nghiệm (vào quý 1 năm 2016) với 681 hồ sơ thì mô hình này cũng bị ngưng hoạt động vì chưa có sự thống nhất quan điểm về thành phần hồ sơ và phương thức liên thông điện tử giữa cơ quan Tài nguyên và Môi trường với cơ quan thuế.

- Kết nối với cổng thông tin một cửa điện tử TP.HCM:

Từ đầu năm 2016 đến nay, Quận 6 đã triển khai Phần mềm Một cửa điện tử quản lý đất đai tại Bộ phận một cửa của Văn phòng Ủy ban nhân dân Quận để thực hiện tiếp nhận, luân chuyển hồ sơ đất đai theo quy trình thống nhất, liên thông 3 cấp, nhằm quản lý hồ sơ đất đai theo mô hình tập trung trên toàn thành phố. Đồng thời, phần mềm này đã được liên thông với hệ thống Một cửa điện tử của TP.HCM, cho phép tra cứu thông tin về tình trạng xử lý hồ sơ đất đai mọi lúc, mọi nơi thông qua mạng internet và tin nhắn điện thoại, giúp công khai, minh bạch thời gian và tiến độ giải quyết hồ sơ đất đai (Hình 7).

Nhìn chung, việc chia sẻ thông tin đất đai từ cơ sở dữ liệu địa chính của Quận 6 được thực hiện chưa thành công do tồn tại nhiều bất cập từ nhiều phía. Hiện nay, lãnh đạo địa phương và các cơ quan có liên quan đang cố gắng khắc phục nhằm tăng cường hiệu quả chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính của Quận.

3.2.4. Đánh giá chung

- Ưu điểm:



Hình 2. Môi trường quản lý điện tử.



Hình 3. Giao diện theo dõi tiến độ xử lý hồ sơ qua web.



Hình 4. Giao diện theo dõi tiến độ xử lý hồ sơ qua tin nhắn SMS.

Cơ sở dữ liệu địa chính được vận hành thường xuyên và khai thác hiệu quả.

Hỗ trợ chuẩn hóa các quy trình xử lý hồ sơ đất đai và báo cáo tổng hợp nhanh chóng, kịp thời.

Phần mềm HCM's Land MDP hỗ trợ tốt công

tác xây dựng và vận hành cơ sở dữ liệu.

Hình thành đội ngũ công chức chuyên nghiệp, có năng lực, đáp ứng yêu cầu tin học hóa, hiện đại hóa ngành quản lý đất đai.

Nâng cao hiệu quả cải cách hành chính, tăng khả năng tiếp cận thông tin đất đai của người dân.

Giúp công tác quản lý đất đai tại Quận 6 dần hình thành được môi trường làm việc điện tử.

• Hạn chế:

Nội dung và cấu trúc cơ sở dữ liệu được xây dựng theo quy định cũ tại thông tư 17/2010/TT-BTNMT, chưa đáp ứng các yêu cầu theo quy định mới của ngành tại thông tư 75/2015/TT-BTNMT.

Chưa vận hành cơ sở dữ liệu địa chính theo mô hình tập trung.

Hệ thống máy chủ và đường truyền kết nối chưa đáp ứng yêu cầu.

Chưa cập nhật biến động không gian địa chính vào cơ sở dữ liệu và khai thác thông tin không gian trong công tác cấp giấy chứng nhận chưa hiệu quả.

Chưa phối hợp liên ngành về kết nối thông tin giữa các cơ quan, đơn vị. Khả năng tiếp cận thông tin đất đai của người dân và doanh nghiệp còn nhiều hạn chế.

Chưa triển khai các dịch vụ công trực tuyến trong lĩnh vực quản lý đất đai.

Hệ thống Hiển thị Tìm kiếm trên bản đồ Tìm kiếm hồ sơ Khai đăng lý Biến động Quy trình Quản lý ngân chặn Tiện ích Trợ giúp

Bản đồ Theo dõi quá trình xử lý hồ sơ

Điều kiện thống kê

Quy trình: Quy Trình Liên Thông Phường cấp mđi Loại giao dịch: TPT.csj

Số biên nhận: Ngày biên nhận: >= / / Và ngày: <= / / <<Trình trạng xử lý hồ sơ>>

Địa chỉ nhà: Phường/Xã: Phường 09 Thửa đất số: Tờ bản đồ số: Số giấy tờ: Số mã vạch GON: Số mã hồ sơ thuế: <<Tráp biên >> Ngày nhận niêm yết: / / Tìm kiếm (F1) Làm lại (F2)

Kết quả tìm kiếm

STT	Số biên nhận	Quy trình	Phường/hã	Ngày nhận	Ngày hẹn trả	Ngày nhận niêm yết	Tên chủ	Số giấy tờ	Điện thoại
36	77520141200...	Quy Trình Liên Thông Ph...	Phường 09	29/08/2014 10:45 AM	04/10/2014 12:12 PM		NGUYỄN THỊ KIM THANH	020625566	
37	27352120150...	Quy Trình Liên Thông Ph...	Phường 09	23/03/2015 3:56 PM	22/04/2015 3:56 PM		NGUYỄN PHÍ HÙNG	021675262	
38	27352120160...	Quy Trình Liên Thông Ph...	Phường 09	20/04/2016 3:02 PM	27/05/2016 3:02 PM		NGUYỄN THỊ NGHĨA	020580332	

Xem hồ sơ quét...

Quá trình xử lý

STT	Trạng thái xử lý	Người thực hiện	Ngày nhận HS	Ngày trả HS	Tình trạng	Ghi chú
1	Tiếp nhận hồ sơ	Trần Hải Tiến	23/03/2015 3:56 PM	23/03/2015 3:59 PM	Thành công	
2	Thu Lý ở Phường	Trần Hải Tiến	23/03/2015 3:59 PM	08/04/2015 10:51 AM	Giao việc	
3	Thu lý hồ sơ	Đặng Thị Kim Châu	08/04/2015 10:51 AM	22/04/2015 8:41 AM	Giao việc	
4	Cho Số GON và Trả hồ sơ	Trần Thái Ngọc	22/04/2015 8:41 AM	22/04/2015 8:56 AM	Thành công	

Xuất Excel... Xem ý kiến xử lý... Xem hồ sơ quét...

Giấy tờ phát sinh

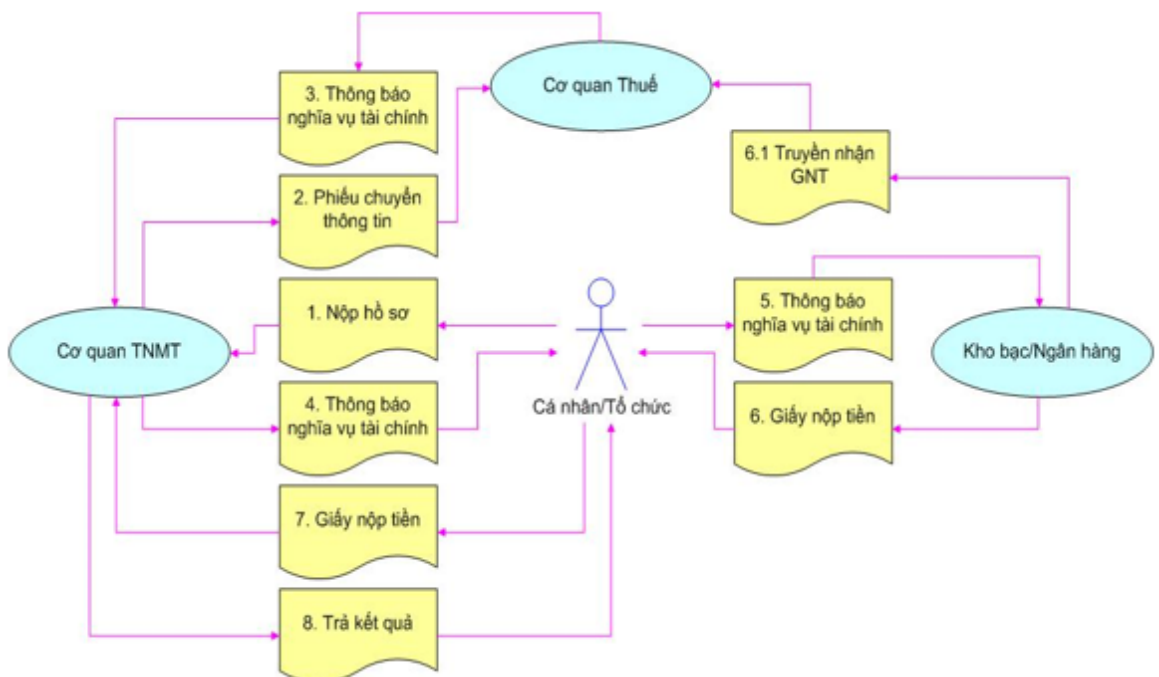
STT	Giấy tờ
4	Bản vẽ hiện trạng xác nhận số 254 ngày 09/3/2004
5	Trích sao trước bạ ngày 13/01/2015

Giấy tờ kèm theo

STT	Giấy tờ
4	Bản vẽ hiện trạng xác nhận số 254 ngày 09/3/2004
5	Trích sao trước bạ ngày 13/01/2015

Hướng dẫn sử dụng nhanh X=597118.557 Y=1189471.012 Meters Đơn vị làm việc hiện tại: Phường 09 [27352]

Hình 5. Kết quả cấp giấy chứng nhận liên thông phường – quận.



Hình 6. Quy trình Liên thông thuế điện tử.

Công tác đào tạo và xây dựng đội ngũ chuyên viên quản trị hệ thống còn hạn chế.

- Nguyên nhân:
Nhận thức về tầm quan trọng của cơ sở dữ liệu

STT	Thủ tục	Số biên nhận	Họ và tên	Ngày nộp	Ngày hẹn trả	Tình trạng
1	Thế chấp (Áp dụng cho đối tượng là cá nhân)	27382.120.18.001278	LƯU HUỆ CHI	05/07/2018	06/07/2018	

Hình 7. Giao diện tra cứu hồ sơ trên cổng thông tin một cửa điện tử.

địa chính chưa đủ rõ.

Tư duy quản lý, xử lý công việc bằng giấy còn ảnh hưởng nặng nề.

Vai trò, chức năng, phương thức hoạt động của đơn vị chậm đổi mới.

Việc quán triệt, tổ chức thực hiện các quy định, hướng dẫn về quản lý, cập nhật cơ sở dữ liệu đơn vị, nhất là người đứng đầu thiếu quyết liệt, hiệu quả thấp và chưa kinh nghiệm.

Cơ sở vật chất, hạ tầng công nghệ thông tin phục vụ việc lưu trữ, quản lý, vận hành, cập nhật cơ sở dữ liệu còn thiếu, chất lượng đường truyền và cấu hình nhiều thiết bị chưa đáp ứng yêu cầu.

Việc tích hợp, đồng bộ cơ sở dữ liệu giữa các cấp thực hiện chưa tốt. Mô hình vận hành và cấu trúc cơ sở dữ liệu chưa phù hợp với định hướng chung của ngành.

Phần mềm quản lý, cập nhật cơ sở dữ liệu hiện hữu chưa đáp ứng yêu cầu theo quy định mới.

3.3. Một số giải pháp hoàn thiện công tác quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính Quận 6

Dựa vào thực trạng tại địa phương, nhu cầu thực tế và quy định hiện hành của ngành về quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính, đề

tài xin đề xuất một số giải pháp hoàn thiện công tác quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính Quận 6 theo thứ tự ưu tiên như sau:

Thứ nhất, vạch ra các giải pháp về quản lý và chính sách nhằm nâng cao nhận thức của người dùng về tầm quan trọng của cơ sở dữ liệu địa chính và đảm bảo tính toàn vẹn của cơ sở dữ liệu, cụ thể: Giảm dần tư duy quản lý, xử lý công việc bằng giấy; thực hiện nghiêm túc các quy định về quản lý, cập nhật cơ sở dữ liệu ở đơn vị; có cơ chế giám sát việc tích hợp và đồng bộ cơ sở dữ liệu giữa các cấp.

Thứ hai, tăng cường đầu tư cơ sở vật chất và hạ tầng công nghệ thông tin, bao gồm: Đầu tư, nâng cấp hệ thống máy chủ và hệ thống lưu trữ cơ sở dữ liệu của địa phương nhằm đáp ứng nhu cầu vận hành và khả năng tăng trưởng trong tương lai của dữ liệu địa chính; mở rộng băng thông của hệ thống mạng MetroNET lên tối thiểu 16 Mbps nhằm đảm bảo kết nối thông suốt giữa các cơ quan, đơn vị.

Thứ ba, hoàn thiện mô hình quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính theo mô hình tập trung cấp tỉnh để thuận lợi cho việc khai thác, vận hành, bảo trì và bảo mật cơ sở dữ liệu; đảm bảo cơ sở dữ liệu luôn được duy trì, cập nhật thường xuyên và đồng bộ kịp thời giữa các cấp,

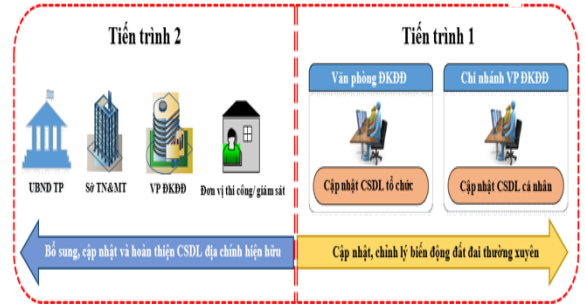
bao gồm: (1) Mô hình cơ sở dữ liệu địa chính tập trung toàn thành phố nhằm quản lý tập trung dữ liệu tại một mối, đặc biệt là quản lý và đồng bộ biến động đất đai các cấp theo thời gian thực; (2) Mô hình bản đồ địa chính tập trung giúp cán bộ được phân công có thể cập nhật, chỉnh lý biến động không gian trực tiếp trên một nền bản đồ duy nhất, đảm bảo tính thống nhất, kịp thời của các biến động đất đai và tránh tình trạng trùng thừa,...; và (3) Xây dựng kho hồ sơ thủ tục đăng ký đất đai dạng số tập trung và đồng bộ với cơ sở dữ liệu địa chính của thành phố nhằm củng cố tính pháp lý của cơ sở dữ liệu, đáp ứng yêu cầu bảo quản vĩnh viễn hồ sơ pháp lý gốc và rút ngắn thời gian giải quyết các dạng hồ sơ hành chính về đất đai.

Thứ tư, xây dựng Phần mềm hệ thống thông tin đất đai TP.HCM (Phần mềm LIS): Thực tế cho thấy, phần mềm HCM's Land MDP là công cụ hỗ trợ rất hiệu quả cho công tác quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính. Tuy nhiên, trước nhiều thay đổi trong công tác quản lý đất đai và cơ sở dữ liệu đất đai hướng đến nền quản lý đất đai điện tử, hiện đại của MONRE (2015) thì kiến trúc và chức năng của phần mềm hiện hữu không đủ đáp ứng yêu cầu. Do đó, cần thiết phải xây dựng một Phần mềm hệ thống thông tin đất đai mới cho TP.HCM (gọi chung là phần mềm LIS) sao cho vừa hiện đại, vừa phù hợp quy định hiện hành cũng như đáp ứng được các yêu cầu đặc thù của thành phố nhằm hỗ trợ quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu đất đai hiệu quả hơn.

Thứ năm, vận hành quy trình bổ sung, cập nhật và hoàn thiện cơ sở dữ liệu địa chính: Kết quả đánh giá thực trạng cho thấy cơ sở dữ liệu địa chính Quận 6 còn tồn tại nhiều hạn chế. Vì vậy, rất cần thiết phải thực hiện rà soát, bổ sung, cập nhật và hoàn thiện cơ sở dữ liệu địa chính của Quận theo đúng quy định của MONRE (2015). Tuy nhiên, do biến động đất đai của địa phương xảy ra rất thường xuyên và liên tục nên cần phải triển khai song song 2 tiến trình (Hình 8):

- Tiến trình 1: là quá trình cập nhật, chỉnh lý tất cả các biến động đất đai xảy ra hằng ngày trên địa bàn vào cơ sở dữ liệu địa chính (gọi là cơ sở dữ liệu vận hành). Tiến trình này được thực hiện bởi cán bộ của hệ thống Văn phòng Đăng ký đất đai (ở thành phố và quận) bằng phần mềm LIS, nhằm đảm bảo toàn bộ biến động mới phát sinh đều được ghi nhận vào cơ sở dữ liệu.

- Tiến trình 2: là quá trình rà soát, bổ sung,



Hình 8. Mô hình bổ sung, cập nhật và hoàn thiện cơ sở dữ liệu địa chính.

cập nhật và chuyển đổi cơ sở dữ liệu địa chính của Quận sang cấu trúc dữ liệu mới theo thông tư 75/2015/TT-BTNMT (gọi là cơ sở dữ liệu thi công). Tiến trình này được thực hiện bởi đơn vị tư vấn dự án của Sở Tài nguyên và Môi trường, gồm 6 bước đúng theo hướng dẫn của Bộ Tài nguyên và Môi trường tại tiểu mục 2, thông tư 05/2017/TT-BTNMT.

- Sau cùng, đồng bộ - tích hợp 2 cơ sở dữ liệu (vận hành và thi công) của 2 tiến trình trên để có được cơ sở dữ liệu địa chính hoàn chỉnh sẵn sàng cho quá trình đồng bộ và tích hợp cơ sở dữ liệu các cấp.

Thứ sáu, xây dựng và kiện toàn Hệ thống thông tin đất đai TP.HCM: Theo DITD (2016), một hệ thống thông tin đất đai hoàn thiện, hoạt động có hiệu lực, hiệu quả sẽ trở thành công cụ hỗ trợ tích cực cho quá trình quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính. Do đó, cần phải xây dựng một hệ thống thông tin đất đai hoàn chỉnh cho toàn thành phố với kiến trúc và mô hình hệ thống thông tin phù hợp với kiến trúc của chính quyền điện tử và mô hình thành phố thông minh đang được triển khai tại TP.HCM.

4. Kết Luận

Nghiên cứu đã đánh giá được thực trạng quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính tại Quận 6, TP.HCM. Với sự hỗ trợ của phần mềm HCM's Land MDP, quá trình quản lý và khai thác cơ sở dữ liệu địa chính của địa phương được thực hiện khá tốt, phục vụ rất đắc lực cho hầu hết các lĩnh vực của công tác quản lý đất đai trên địa bàn; đồng thời giúp ngành quản lý đất đai của Quận 6 dần hình thành được môi trường làm việc điện tử. Tuy nhiên, do là một trong những đơn vị đầu tiên xây dựng và vận hành cơ sở dữ liệu địa chính nên cơ sở dữ liệu của Quận 6 vẫn còn

tồn tại nhiều hạn chế; đặc biệt là hạn chế về cấu trúc dữ liệu, mô hình vận hành và quá trình chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính với các đối tượng có liên quan. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp nhằm hoàn thiện công tác quản lý, khai thác và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính của địa phương, làm tiền đề để Quận 6 hoàn thiện cơ sở dữ liệu địa chính và đồng bộ, tích hợp cơ sở dữ liệu giữa các cấp, tiến đến xây dựng thành công mô hình cơ sở dữ liệu địa chính tập trung trên toàn địa bàn TP.HCM.

Lời Cảm Ơn

Kết quả này thuộc một phần đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở "Nghiên cứu đề xuất giải pháp hoàn thiện mô hình quản lý, khai thác sử dụng và chia sẻ cơ sở dữ liệu địa chính tại Quận 6, TP.HCM", mã số: CS-CB17-QLDD&BDS-02 do Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM làm chủ quản.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- BOLRD6 (Branch Office for Land Registration of District 6). (2017). *A report on cadastral database operation*. Ho Chi Minh City, Vietnam.
- DITD (Department of Information Technology and Natural Resources Data). (2016). *A draft on general architecture of land information system in Vietnam*. Ha Noi, Vietnam: DITD Office.
- DONRE (Department of Natural Resources and Environment). (2014). *General report of building land database in Ho Chi Minh City*. Ho Chi Minh City, Vietnam: DONRE Office.
- DONRE (Department of Natural Resources and Environment). (2016). *Decision No. 3544/QĐ-STNMTBDVT on temporary regulation of management, utilization and updating land databases*. Ho Chi Minh City, Vietnam: DONRE Office.
- MONRE (Ministry of Natural Resources and Environment). (2015). *The implementation guidelines of project for improved land governance and databases in Vietnam (VILG)*. Hanoi, Vietnam: MONRE Office.
- MONRE (Ministry of Natural Resources and Environment). (2015). *Circular of 75/2015/TT-BTNMT dated 28/12/2015 on technical regulation about land databases*. Ha Noi, Vietnam: MONRE Office.
- Truong, L. D. T. (2012). *Building land management database in District 6, Ho Chi Minh City* (Unpublished master's thesis). Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam.

Identification of *fgr* gene and preliminary evaluation for agronomic traits of pandan sticky rice variety (*Oryza sativa* L.)

Thu T. Nguyen, & Toan D. Pham*

Research Institute for Biotechnology and Environment, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: November 23, 2017

Revised: May 30, 2018

Accepted: June 20, 2018

Keywords

Agronomic traits

ESP – IFAP primers

Fgr gene

Gel consistency

Pandan sticky rice

*Corresponding author

Pham Duc Toan

Email: phamductoan@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa* L.) is the most important food crop in Vietnam particularly in the Mekong Delta. Screening of good quality and high yield rice varieties are needed for rice production in Vietnam. The purpose of this study was to use molecular techniques to identify *fgr* gene and to evaluate preliminarily agronomic traits of pandan sticky rice variety. The results showed that this variety contained *fgr* gene. The fragrant allele was amplified by ESP – IFAP primers with a product of 255 bp in size. Similarly, evaluation of agronomic traits showed that the pandan sticky rice variety displayed many desirable characteristics such as plant height of 108 cm, panicle length of 25.6 cm, seed/panicle 135, 100-grain weight 2.07 g, pandan smell, level 2 of alkali digestion, gel consistency 93 mm. These results were useful information and could be applied for improving and providing pandan sticky rice variety for rice production.

Cited as: Nguyen, T. T., & Pham, T. D. (2019). Identification of *fgr* gene and preliminary evaluation for agronomic traits of pandan sticky rice variety (*Oryza sativa* L.). *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 39-48.

Nhận dạng gene “*fgr*” quy định mùi thơm và đánh giá sơ bộ các đặc điểm nông học giống nếp dứa (*Oryza sativa* L.)

Nguyễn Thị Thu & Phạm Đức Toàn*

Viện Nghiên Cứu Công Nghệ Sinh Học và Môi Trường, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 23/11/2017

Ngày chỉnh sửa: 30/05/2018

Ngày chấp nhận: 20/06/2018

Từ khóa

Đặc tính nông học

Độ trở hồ

Gene *fgr*

Nếp dứa

Primer ESP – IFAP

*Tác giả liên hệ

Phạm Đức Toàn

Email: phamductoan@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Cây lúa (*Oryza sativa* L.) là cây lương thực quan trọng nhất ở Việt Nam, đặc biệt là ở Đồng bằng sông Cửu Long. Chọn lựa giống lúa có năng suất, chất lượng cao là cần thiết cho việc sản xuất lúa gạo ở Việt Nam. Mục tiêu của nghiên cứu này là ứng dụng kỹ thuật sinh học phân tử để nhận dạng gen quy định mùi thơm và đánh giá sơ bộ các tính trạng nông học của giống nếp dứa. Kết quả nghiên cứu cho thấy giống nếp dứa có mang gen quy định mùi thơm. Đoạn khuếch đại gene quy định mùi thơm thể hiện ở kích thước khoảng 255 bp với cặp primer ESP – IFAP. Tương tự, kết quả đánh giá các đặc tính nông học cho thấy giống nếp dứa có nhiều đặc tính mong muốn như chiều cao cây trung bình khoảng 108 cm, chiều dài bông khoảng 25,6 cm, số hạt trên bông là 135 hạt/bông, trọng lượng 100 hạt là 2,07 g, hạt gạo thơm, có độ trở hồ cấp 2, độ bền thể gel cao khoảng 93 mm, thuộc loại rất mềm. Kết quả này là những thông tin hữu ích góp phần vào việc cải tiến và cung cấp thêm giống nếp thơm trong sản xuất lúa.

1. Đặt Vấn Đề

Việt Nam là nước xuất khẩu gạo lớn thứ hai trên thế giới sau Thái Lan, tuy nhiên chất lượng gạo Việt Nam còn thấp nên giá gạo xuất khẩu chưa cao vì giá trị thương phẩm còn thấp. Nói chung, giá trị thương phẩm của gạo tùy thuộc vào thị hiếu và sở thích của người tiêu dùng. Thông thường người ta chú ý đến tỷ lệ gạo nguyên, dạng hạt, độ trắng của gạo, màu sắc, trong đó các tổ chất về hàm lượng amylose, độ mềm dẻo, độ trở hồ và mùi thơm của cơm là các yếu tố được người tiêu dùng quan tâm nhiều nhất. Trước đây, chọn giống theo phương pháp truyền thống dựa vào kiểu hình thể hệ con lai là chính sẽ mất nhiều thời gian và khó đánh giá một cách toàn diện do ảnh hưởng của yếu tố môi trường. Mùi thơm hạt gạo là tính trạng do một gene lặn kiểm soát, có kiểu hình rất phức tạp bởi nó phụ thuộc vào môi trường bên ngoài rất nhiều.

Hiện nay, với sự tiến bộ của công nghệ sinh học mà đặc biệt là sinh học phân tử, các chỉ thị phân tử đã được ứng dụng trong chọn lọc giống lúa để đánh dấu liên kết các gene có liên quan đến tính trạng mong muốn, do vậy dùng chỉ thị phân tử khẳng định lại đánh giá các tính trạng thông qua kiểu gene và không bị ảnh hưởng tác động điều kiện môi trường (Nguyễn & ctv., 2004). Những nghiên cứu về giống lúa kháng rầy nâu, bệnh đạo ôn, bệnh bạc lá đã được ứng dụng rất thành công trong chọn giống nhờ các dấu phân tử (Bui, 2002). Bên cạnh đó, việc ứng dụng phương pháp chỉ thị phân tử trong chọn các giống lúa dựa trên các tính trạng độ trở hồ, mùi thơm cho nhiều hiệu quả về kinh tế, và tính chính xác cao hơn các phương pháp thông thường khác.

Trong khuôn khổ của nghiên cứu này, việc ứng dụng kỹ thuật sinh học phân tử kết hợp với các đặc điểm hình thái, nông học sẽ đánh giá chi tiết hơn các đặc tính mong muốn của giống nếp dứa

thơm, nhằm khẳng định giống đạt phẩm chất gạo tốt, từ đó sẽ giúp đáp ứng nhu cầu của người tiêu dùng trong nước và xuất khẩu.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là giống lúa nếp dứa thơm (Hình 1 và 2) được trồng và nhân giống trong nhà lưới của Viện Nghiên cứu Công nghệ Sinh học và Môi trường (RIBE), Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh. Các giống lúa Nàng thơm mùa, lúa cẩm, lúa nếp IR4625 và hai giống lúa hoang được thu thập tại quận 9, Thành phố Hồ Chí Minh cũng được sử dụng để thực hiện các thí nghiệm đánh giá phẩm chất hạt gạo.



Hình 1. Lúa nếp dứa giai đoạn thụ phấn.



Hình 2. Hạt lúa nếp dứa sau thu hoạch.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nhận dạng gene *fgr* quy định tính thơm của giống lúa nếp dứa

• Ly trích DNA:

Tổng số 400 cá thể nếp dứa được chọn ngẫu nhiên và ly trích DNA bằng quy trình ly trích DNA được cải tiến tại Viện Nghiên cứu Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM.

• Quy trình phản ứng PCR:

Trình tự các cặp primer sử dụng trong phản ứng PCR và các thành phần trong một phản ứng đã tối ưu hóa được trình bày dưới Bảng 1. Thành phần hóa chất của mỗi phản ứng PCR được thể hiện trong Bảng 2. Phản ứng PCR được thực hiện trên máy GeneAmp PCR Apply Biosystem 9700 Thermo Fisher Scientific, với chu trình nhiệt như sau: 1 chu kỳ ở 95°C trong thời gian 5 phút, 35 chu kỳ của 95°C trong thời gian 30 giây, 58°C trong thời gian 30 giây, 72°C trong thời gian 60 giây, và 1 chu kỳ ở 72°C trong 5 phút, cuối cùng là giữ ở 4°C. Sản phẩm PCR được trộn với GelRed™ (Loading Buffer with TriColor) Biotline. Sau đó, điện di kiểm tra bằng gel agarose (Biotline) 1,5% ở 80V, 400 mA trong thời gian 40 phút, và chụp ảnh dưới ánh sáng đèn UV.

2.2.2. Đánh giá các đặc điểm hình thái nông học

Các cá thể nếp dứa sau khi thực hiện kiểm tra sự hiện diện của gene quy định mùi thơm *fgr* sẽ được hỗn dòng, tiếp tục nhân giống tại nhà lưới và đánh giá các đặc tính nông học cơ bản. Các đặc điểm hình thái và nông học thực hiện trên 30 cá thể được lựa chọn ngẫu nhiên, các chỉ tiêu theo dõi bao gồm chiều cao cây và độ dày thân; chiều dài và chiều rộng phiến lá, lá đòng; chiều dài thoát cổ bông và chiều dài trục chính của bông; tổng số hạt/bông và tổng số hạt chắc trên bông, trong lượng 100 hạt; chiều dài và chiều rộng hạt lúa, hạt gạo.

2.2.3. Đánh giá phẩm cấp hạt gạo

Các cá thể nếp dứa nhân giống trong nhà lưới sau khi thu hoạch sẽ được hỗn dòng với nhau, lựa chọn ngẫu nhiên để đánh giá dựa theo tiêu chuẩn và thang đánh giá của Viện lúa quốc tế IRRI (Bảng 3 và 4). Mỗi thí nghiệm khảo sát được lặp lại 3 lần và lấy giá trị trung bình.

Bảng 1. Trình tự các cặp primer dùng để nhận dạng gene “*fgr*” quy định mùi thơm trên cây lúa

STT	Trình tự (5' – 3')	Kích thước (bp)
1	ESP: 5'-TTGTTTGGAGCTTGCTGATG-3'	580
	EAP: 5'-AGTGCTTTACAGCCCGC-3'	
2	ESP: 5'-TTGTTTGGAGCTTGCTGATG-3'	255
	IFAP: 5'-CATAGGAGCAGCTGAAATATATACC-3'	
3	EAP: 5'-AGTGCTTTACAGCCCGC-3'	355
	INSP: 5'-CTGGTAAAGTTTATGGCTTCA-3'	

Nguồn: Bradbury & ctv. (2005).

Bảng 2. Thành phần và thể tích các hóa chất dùng trong phản ứng PCR

Hóa chất	Thể tích phản ứng	Nồng độ phản ứng
Master Mix (2X)	6,5 μ L	1X
Primer ESP (10 μ M)	0,5 μ L	1 μ M
Primer IFAP (10 μ M)	0,5 μ L	1 μ M
Primer INSP (10 μ M)	0,5 μ L	1 μ M
Primer EAP (10 μ M)	0,5 μ L	1 μ M
DNA mẫu	1 μ L	
Nước khử ion	Thêm vừa đủ 12,5 μ L	

Bảng 3. Chỉ tiêu và cấp đánh giá đánh giá độ trở hồ

STT	Độ phân huỷ của kiểm	Độ trải rộng của hạt gạo	Cấp đánh giá
1	Thấp	Hạt gạo còn nguyên, không bị ảnh hưởng	1
2	Thấp	Hạt gạo phồng lên	2
3	Trung bình	Phồng lên, viên còn nguyên, nở ít	3
4	Trung bình	Phồng lên, viên còn nguyên, nở rộng	4
5	Trung bình	Hạt rã ra, viên hoàn toàn nở rộng	5
6	Cao	Hạt tan ra hoàn toàn với viên	6
7	Cao	Hạt tan ra hoàn toàn và trong	7

Bảng 4. Thang đánh giá độ bền thể gel của hạt gạo

Cấp độ	Chiều dài (mm)	Xếp loại độ bền thể gel
1	81 – 100	Rất mềm
3	61 – 80	Mềm
5	41 – 60	Trung bình
7	35 – 40	Cứng
9	< 35	Rất cứng

• Độ trở hồ theo phương pháp IRRI (1996): Chỉ tiêu và cấp đánh giá độ trở hồ được trình bày ở Bảng 3.

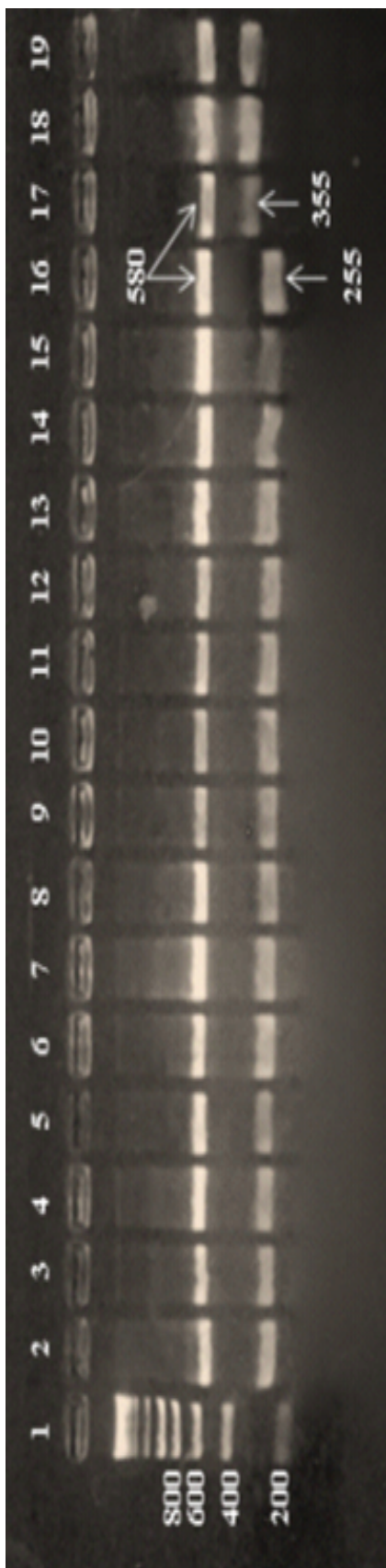
• Đánh giá độ bền thể gel theo phương pháp của IRRI (1996): Độ bền thể gel là đặc tính góp phần xác định kết cấu của hạt cơm, trong nhóm

gạo có cùng hàm lượng amylose, giống có độ bền gel mềm thì được ưa thích hơn vì cơm nấu lên sẽ mềm hơn (Nguyen, 2008).

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Kết quả PCR nhận diện gene “*fgr*” quy định mùi thơm trên giống lúa nếp dứa bằng sinh học phân tử

Nghiên cứu này đã sử dụng tổ hợp primer ESP, IFAP, INSP và EAP để nhận diện gene “*fgr*” quy định mùi thơm của giống nếp dứa. Kết quả điện di sản phẩm PCR với các primer ESP, IFAP, INSP và EAP trên gel agarose 1,5%. Từ kết quả phân tích được thể hiện ở Hình 3 cho thấy, các giếng từ 2 – 16 đều xuất hiện 2 vạch DNA có kích thước khoảng 580 bp và 255 bp còn giếng 17 – 19 thì xuất hiện 2 band 580 bp và 355 bp. Vạch DNA



Hình 3. Kết quả điện di sản phẩm PCR với các primer ESP và IFAP, INSP và EAP.
1: DNA Ladder 1Kb, các số từ 2 – 14 là các mẫu nếp dứa, 15: Nàng thơm mùa, 16: Lúa cẩm, 17: Nếp IR4625, 18 và 19: Lúa hoang dại.

580 bp đều có ở tất cả các mẫu, sự khác biệt thể hiện ở vạch DNA khoảng 355 bp và 255 bp. Bradbury & ctv. (2005) đã sử dụng bốn đoạn primer ESP, EAP, INSP và IFAP, trong đó cặp primer ESP - EAP sẽ khuếch đại một đoạn DNA khoảng 580 bp cho cả hai giống lúa thơm và không thơm. Đặc biệt nhất là cặp primer ESP - IFAP sẽ giúp nhận diện được lúa thơm có chứa gene quy định mùi thơm nếu sản phẩm PCR có kích thước 255 bp và cặp primer INSP - EAP sẽ giúp nhận diện lúa không thơm khi sản phẩm PCR có kích thước 355 bp. Ngoài ra, nếu trong sản phẩm PCR có cùng lúc hai sản phẩm khuếch đại có kích thước 255 bp và 355 bp thì giống đó sẽ mang gene dị hợp. Như vậy, có thể kết luận trên giống nếp dứa, nàng thơm mùa và lúa cẩm có sự hiện diện của gene quy định tính thơm, còn giống lúa IR4625 và lúa hoang không có sự hiện diện gene quy định tính thơm.

3.2. Kết quả đánh giá các đặc điểm nông học

Các chỉ tiêu nông học thực hiện đo đạc trên 30 cá thể được lựa chọn ngẫu nhiên, sau đó lấy giá trị trung bình và thu được kết quả các chỉ tiêu.

3.2.1. Chỉ tiêu thân và lá đồng

Đối với chỉ tiêu chiều cao cây, kết quả thu được cho thấy giống nếp dứa có chiều cao trung bình 107,9 cm. Theo phân loại của IRRI (1996) thì chiều cao cây lúa được chia làm 3 nhóm: nhóm thấp cây có chiều cao cây dưới 90 cm, nhóm trung bình có chiều cao cây từ 90 – 130 cm và nhóm cao cây với chiều cao trên 130 cm. Từ kết quả trên có thể xếp giống nếp dứa vào nhóm chiều cao trung bình. Chiều cao cây lúa là một chỉ tiêu hình thái có liên quan đến nhiều chỉ tiêu khác, đặc biệt là tính chống đổ, cây lúa có thân ngắn và cứng có khả năng kháng đổ tốt hơn (Jennings & ctv., 1979). Từ đó cho thấy giống nếp dứa với chiều cao thuộc loại trung bình có khả năng chống đổ ngã khá tốt. Thân lúa dày đóng vai trò như nơi lưu trữ carbohydrate cho lúa năng suất cao; hơn thế nữa, các đặc điểm hình thái như độ dày lóng (thân), kích thước lá và chiều cao cây tại giai đoạn đầu được coi là đặc điểm quan trọng trong sản xuất lúa cao sản (Chen & ctv., 2005; Hirose & ctv., 2006). Kết quả đo được giá trị độ dày thân trung bình của giống nếp dứa là 5,8 mm; chiều dài phiến lá trung bình là 76,9 cm và 13,6 mm là chiều rộng phiến lá trung bình (Bảng 5).

Lá đồng có vai trò quan trọng và liên quan

mật thiết đến năng suất thông qua khối lượng hạt. Theo Yoshida (1981), diện tích lá đồng lớn sẽ có khả năng quang hợp và khả năng tích lũy chất khô cao dẫn đến việc dễ đạt năng suất cao. Độ dài lá đồng đo được biến động từ 28,5 – 54,0 cm và chiều rộng lá đồng từ 10 – 15 mm (Bảng 5).

3.2.2. Chỉ tiêu bông lúa

Độ hở cổ bông phụ thuộc vào đặc tính di truyền của giống, mặt khác còn chịu ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh. Nếu điều kiện ngoại cảnh thích hợp thì bông lúa trở thoát khỏi đồng, ngược lại nếu bị khô hạn hay gặp sâu bệnh hại tấn công vào giai đoạn trổ thì bông lúa sẽ bị trở nghẹn ở cổ bông (Nguyễn & ctv., 1997). Qua theo dõi có thể thấy các cá thể giống nếp dứa trở thoát cổ bông tốt, ở mức trung bình là 2,1 cm; chiều dài trục chính dao động từ 21,7 cm đến 29,3 cm, giá trị trung bình là 25,6 cm (Bảng 6).

3.2.3. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

Số hạt/bông và số hạt chắc/bông là hai yếu tố ảnh hưởng rất lớn tới năng suất lúa. Mặc dù số bông/bụi nhiều, mà tổng số hạt trên bông không cao và tỷ lệ hạt lép nhiều thì cũng làm giảm năng suất. Theo kết quả ghi nhận được thì tổng số hạt/bông biến thiên từ 101 – 164 hạt/bông và số hạt chắc/bông trung bình là 104 hạt/bông. Số hạt chắc trên bông là yếu tố quan trọng góp phần làm tăng hoặc giảm năng suất cây lúa. Các giống có số hạt chắc/bông cao sẽ có tiềm năng cho năng suất cao. Kết quả trọng lượng 100 hạt dao động từ 1,78 – 2,50 g và đạt giá trị trung bình là 2,07 g (Bảng 6).

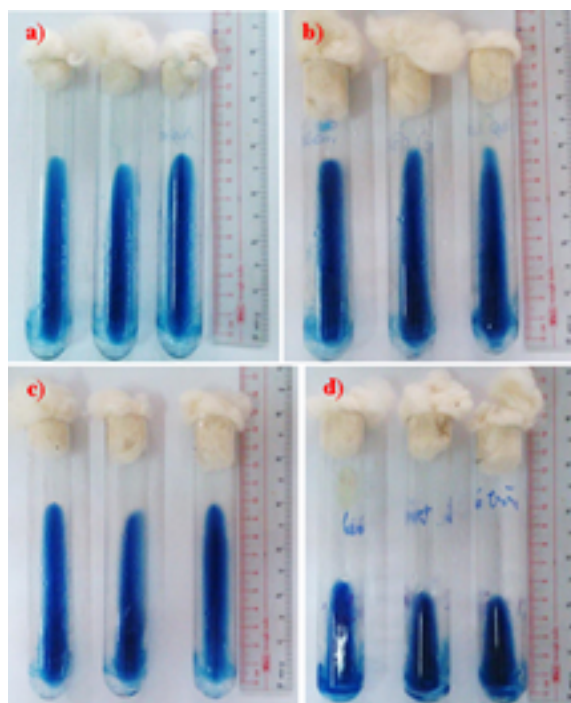
3.2.4. Hình thái hạt lúa, hạt gạo

Nhu cầu về chất lượng gạo trên thị trường thế giới khác nhau. Chiều dài hạt gạo là thông số quan trọng để phân loại gạo xuất khẩu và phụ thuộc rất lớn vào thị hiếu tiêu dùng của từng quốc gia. Theo Jennings & ctv. (1979) cho rằng sở thích chiều dài hạt gạo thay đổi rất lớn từ vùng này đến vùng khác. Ví dụ, thị trường Nhật yêu cầu gạo hạt tròn, amylose thấp, cơm dẻo, nhưng thị trường Thái Lan thích hạt gạo dài, hàm lượng amylose trung bình, cơm mềm nhưng không dính. Từ kết quả ghi nhận được thì độ dài hạt gạo của giống nếp dứa trung bình là 7,0 mm, bề rộng hạt gạo là 2,0 mm và tỷ lệ D/R là 3,5. Theo tiêu

chuẩn phân loại gạo của IRRI (1988) thì giống nếp dứa thuộc dạng hạt thon dài, hai yếu tố trên phù hợp với nhu cầu xuất khẩu, góp phần làm tăng giá trị thương phẩm cho hạt gạo (Bảng 7).

3.3. Kết quả đánh giá phẩm cấp hạt gạo

Độ bền thể gel và độ trở hồ: Kết quả giá trị độ bền thể gel trung bình ghi nhận được đối với giống nếp dứa là 93 mm (Hình 4a) và các giống đối chứng gồm lúa cẩm, nếp IR4625 và giống lúa tròn lần lượt là 98 mm (Hình 4b), 99 mm (Hình 4c) và 55 mm (Hình 4d) cho thấy gạo nếp dứa, nếp IR4625 và lúa cẩm thuộc loại có độ bền thể gel rất mềm nằm trong khoảng 81 – 100 mm, riêng lúa tròn thuộc loại có độ bền thể gel trung bình, với giá trị trong khoảng 41 – 60 mm. Vì vậy, khi nếp dứa được nấu lên hạt cơm sẽ rất mềm và dễ nhai đó là đặc tính được nhiều người tiêu dùng ưa thích. Mẫu hạt gạo ngâm với dung dịch KOH



Hình 4. Kết quả phân tích độ bền thể gel của giống lúa nếp dứa và các giống đối chứng.

a) Nếp dứa b) Nếp cẩm c) IR4625 d) Lúa tròn.

1,7% sau 23 giờ được đánh giá độ trở hồ theo phương pháp của IRRI (1996). Kết quả thu được cho thấy tất cả các mẫu hạt gạo nếp dứa đều phồng lên (Hình 5a) với kích thước lớn hơn rất nhiều so với hạt gạo không được ngâm với dung dịch KOH (Hình 5b). Dựa trên chỉ tiêu đánh giá,

Bảng 5. Kết quả các chỉ tiêu thân và lá đòng

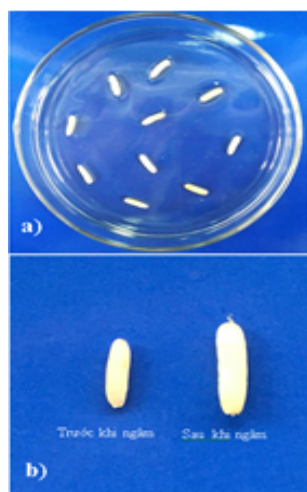
Cá thể	Chiều cao thân (cm)	Độ dày thân (mm)	Chiều dài phiến lá (cm)	Chiều rộng phiến lá (mm)	Chiều dài lá đòng (cm)	Chiều rộng lá đòng (mm)
1	109,0	6,0	75,0	13,5	36,0	12,5
2	118,0	6,0	84,0	13,0	47,0	13,0
3	123,5	6,0	76,0	14,0	41,0	11,5
4	105,0	5,0	75,2	14,5	32,5	13,0
5	109,5	5,0	75,8	12,5	34,5	12,0
6	107,0	4,5	79,5	14,0	38,0	13,5
7	106,0	4,9	77,5	15,0	49,0	14,0
8	110,0	6,2	74,2	13,5	37,0	11,0
9	110,5	6,9	78,7	14,0	34,5	12,0
10	104,0	7,3	77,1	13,0	47,5	13,5
11	102,0	6,2	73,5	14,0	49,5	13,5
12	110,0	6,0	81,2	13,5	41,0	12,5
13	108,0	5,7	80,0	13,0	48,0	11,0
14	100,0	6,4	74,9	13,0	49,5	13,0
15	100,0	6,0	72,2	13,5	42,5	13,0
16	105,0	5,3	75,0	13,0	38,0	13,0
17	106,5	5,0	77,0	14,0	33,5	10,0
18	107,0	6,1	72,5	14,5	45,5	13,5
19	102,5	5,9	79,0	15,0	29,0	10,0
20	100,0	6,1	73,0	12,5	49,0	12,5
21	101,5	6,1	75,5	14,0	37,5	12,4
22	106,0	5,9	74,5	13,0	43,5	13,0
23	107,5	5,5	75,0	14,0	36,5	14,0
24	107,0	5,0	74,8	12,5	28,5	12,0
25	115,0	5,5	81,2	14,0	44,0	12,0
26	113,0	5,3	78,9	14,0	52,5	13,0
27	110,0	5,5	83,5	13,0	46,0	13,5
28	108,0	6,5	73,6	14,0	49,5	15,0
29	111,0	6,0	79,6	13,5	33,0	12,5
30	114,0	7,0	78,2	13,0	54,0	14,5
Cao nhất	123,5	7,3	84,0	15,0	54,0	15,0
Thấp nhất	100,0	4,5	72,2	12,0	28,5	10,0
Trung bình	107,9	5,8	76,9	13,6	41,6	12,7

Bảng 6. Các chỉ tiêu bông lúa và năng suất

Cá thể	Chiều dài thoát cổ bông (cm)	Chiều dài của bông (cm)	Tổng số hạt/bông (hạt)	Tổng số hạt chắc/bông (hạt)	Trọng lượng 100 hạt (g)
1	3,2	23,5	123	86	2,03
2	1,8	23,0	134	102	1,97
3	2,8	25,0	118	80	2,23
4	2,6	25,2	106	83	2,19
5	5,7	26,0	158	90	1,90
6	1,6	27,3	130	103	2,25
7	1,4	25,8	137	86	2,02
8	1,4	27,1	118	90	1,98
9	0,9	25,6	138	117	2,25
10	3,6	27,2	140	103	1,86
11	2,1	23,7	137	104	1,78
12	2,2	28,4	151	109	2,05
13	2,2	25,6	151	118	1,84
14	1,1	25,5	128	103	2,25
15	1,4	23,0	128	101	2,11
16	1,9	21,7	127	102	2,50
17	2,0	29,1	132	100	2,10
18	1,6	27,0	150	120	2,12
19	1,0	25,5	148	132	2,11
20	1,5	27,0	101	94	1,99
21	4,0	29,3	124	82	2,07
22	1,5	23,7	120	77	2,01
23	1,3	22,7	145	127	2,11
24	1,7	24,5	134	102	2,12
25	3,0	23,6	147	109	1,96
26	3,2	25,4	132	92	2,07
27	1,9	26,0	152	126	2,03
28	1,9	24,5	164	144	2,10
29	1,4	27,0	132	120	1,99
30	1,5	28,5	140	115	2,14
Cao nhất	5,7	29,3	101	77	1,78
Thấp nhất	0,9	21,7	164	144	2,50
Trung bình	2,1	25,6	135	104	2,07

Bảng 7. Kích thước hạt lúa, hạt gạo

STT	Chiều dài hạt lúa (mm)	Chiều rộng hạt lúa (mm)	Chiều dài hạt gạo (mm)	Chiều rộng hạt gạo (mm)
1	9,9	2,2	7,0	2,0
2	10,0	2,2	7,2	2,0
3	9,5	2,3	7,0	2,0
4	9,4	2,5	6,9	2,0
5	9,6	2,5	7,1	2,0
6	10,0	2,9	7,2	2,1
7	9,2	2,4	6,9	2,0
8	9,4	2,1	6,9	2,0
9	10,0	2,5	7,2	2,0
10	9,5	2,5	7,0	2,1
11	8,9	2,4	6,8	2,0
12	9,2	2,5	7,2	2,0
13	9,7	2,4	7,0	2,0
14	10,0	2,2	7,1	2,0
15	9,2	2,4	6,9	2,1
16	9,6	2,6	7,0	2,0
17	9,9	2,5	7,1	2,0
18	9,8	2,6	6,9	2,1
19	9,9	2,4	7,0	2,1
20	10,0	2,6	6,9	2,0
21	10,1	2,5	7,0	2,1
22	9,0	2,3	6,5	2,0
23	9,9	2,7	7,1	2,1
24	9,9	2,6	7,1	2,1
25	9,7	2,8	7,1	2,1
26	9,2	2,4	6,9	2,0
27	9,2	2,3	6,9	2,0
28	9,1	2,6	6,8	2,1
29	9,2	2,4	7,1	2,0
30	9,6	2,6	7,0	2,0
Cao nhất	10,1	2,9	7,2	2,1
Thấp nhất	8,9	2,1	6,5	2,0
Trung bình	9,6	2,5	7,0	2,0



Hình 5. Hạt gạo nếp dứa sau khi thực hiện đánh giá độ trở hồ.

a) Hạt gạo nếp dứa sau 23 giờ trong dung dịch KOH 1,7%.

b) Hạt gạo không được ngâm và hạt gạo sau ngâm.

từ đó kết luận rằng các mẫu này đều có độ trở hồ ở cấp độ 2.

4. Kết Luận

Qua đánh giá sơ bộ có thể nhận thấy giống lúa nếp dứa có tiềm năng và có các đặc tính mong muốn có khả năng đáp ứng cao cho nhu cầu phát triển giống và sản xuất lúa gạo hàng hoá trong tương lai. Giống có chiều cao cây trung bình khoảng 108 cm, độ dày thân trung bình 5,8 mm; chiều dài phiến lá trung bình 76,9 cm và chiều rộng phiến lá trung bình là 13,6 mm; bông trổ thoát với độ dài là 2,1 cm, chiều dài bông khoảng 25,6 cm, số hạt trên bông là 135 hạt/bông, số hạt chắc là 104 hạt/bông, trọng lượng 100 hạt là 2,07 g. Hạt gạo thuộc dạng thon dài với tỉ lệ dài/rộng > 3, hạt gạo có độ trở hồ cấp 2, độ bền thể gel cao khoảng 93 mm, thuộc loại rất mềm. Giống có mang gene “*fgr*” quy định tính thơm, thực tế ngoài đồng ruộng cũng cảm nhận được mùi thơm.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Bradbury, L. M. T., Fitzgerald, T. L., Henry, R. J., Jin, Q., & Waters, D. L. E. (2005). The gene for fragrance in rice. *Plant Biotechnology Journal* 3(3), 363-370.
- Bui, B. C. (2002). Application of biotechnology techniques for seed selection, molecular markers in selecting varieties resistant to brown planthopper, anobium borer, blast and leaf blight disease. *Final Research Report* (71). Ho Chi Minh City, Vietnam: Ho Chi Minh City Department of Science and Technology.
- Chen, Y. D., Wan, B. H., & Zhang, X. (2005). Plant ideotype at heading for super high-yielding rice in double-cropping system in South China. *Rice Science* 12(2), 92-100.
- Hirose, T., Ohdan, T., Nakamura, Y., & Terao, T. (2006). Expression profiling of genes related to starch synthesis in rice leaf sheaths during the heading period. *Physiologia Plantarum* 128(3), 425-435.
- IRRI (International Rice Research Institute). (1996). *Standard evaluation system for rice testing program* (4th ed.). Manila, Philippines: IRRI.
- IRRI (International Rice Research Institute). (1988). *Standard evaluation system for rice testing program* (3rd ed.). Manila, Philippines: IRRI.
- Jennings, P. R., Coffman, W. R., & Kauffman, H. E. (1979). *Rice improvement*. Manila, Philippines: International Rice Research Institute.
- Nguyen, T. H., Nguyen, G. D., Nguyen, H. T., & Ha, V. C. (1997). *Staple-foods crops-lecture notes* volume I. Ha Noi, Vietnam: Agricultural Publishing House.
- Nguyen D. N. (2008). *Rice-lecture notes*. Can Tho, Vietnam: Can Tho University.
- Nguyen, L. T., Nguyen, T. T., Trinh, L. T., & Bui, B. C. (2004). Application of molecular markers in rice breeding to create improved quality rice varieties with fragrance and intermediate amylose content. *Final Research Report* (2-44). Ha Noi, Vietnam: Ministry of Agriculture and Rural Development.
- Yoshida S. (1981). *Fundamentals of rice crop science*. Manila, Philippines: International Rice Research Institute.

Effects of lime and coco peat on the uptake of Cadmium in peanut grown on alluvial soil without compensation in An Phu – An Giang

Loc T. V. Do*, & Chuong V. Nguyen

Faculty of Agriculture and Natural Resources, An Giang University, An Giang, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: July 28, 2018

Revised: September 18, 2018

Accepted: October 22, 2018

Keywords

An Phu district

Cadmium

Cocopeat

Liming

Peanuts

*Corresponding author

Do Tran Vinh Loc

Email: vlocnbk@gmail.com

ABSTRACT

Cadmium (Cd) contamination in the soil has been identified as an issue for many districts in An Giang province. This study aimed to (i) assess the status of content Cd in soil using cultivation in An Phu district, An Giang province, (ii) investigate the influence of liming and cocopeat on reducing the absorption of Cd to peanut. The single-factor experiment was designed in a completely random block (4 treatments and 4 replicates). Treatments were based on the amount of lime and cocopeat fertilizers for peanut crops, specifically as follows: liming (5 tonnes/ha); cocopeat (5 tonnes/ha); combine lime (5 tonnes/ha) with cocopeat (5 tonnes/ha); control (no lime, cocopeat). The results showed that all soil samples used for peanut cultivation were highly Cd contaminated (from 235 to 240 $\mu\text{g/kg}$). The treatment combination of lime (5 tonnes/ha) with cocopeat (5 tonnes/ha) reduced the level of Cd in peanuts (from 34% to 19%). The combination treatments lime and cocopeat had the lowest Cd contaminations compared to other treatments. The average levels of Cd in the peanut body and nut were 81.0 $\mu\text{g/kg}$ and 27 $\mu\text{g/kg}$ respectively. It can be concluded that liming combined with cocopeat can be the most suitable treatment for reducing Cd contamination in peanut cultivation.

Cited as: Do, L. T. V., & Nguyen, C. V. (2019). Effects of lime and coco peat on the uptake of Cadmium in peanut grown on alluvial soil without compensation in An Phu – An Giang. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 49-56.

Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến sự hấp thu Cadimi trong cây đậu phộng (*Arachis hypogaea* L.) trồng trên đất phù sa không bồi tại An Phú – An Giang

Đỗ Trần Vĩnh Lộc* & Nguyễn Văn Chương

Khoa Nông Nghiệp và Tài Nguyên Thiên Nhiên, Trường Đại Học An Giang, An Giang

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 28/07/2018

Ngày chỉnh sửa: 18/09/2018

Ngày chấp nhận: 22/10/2018

Từ khóa

An Phú
Cadimi
Đậu phộng
Mụn dừa
Vôi

*Tác giả liên hệ

Đỗ Trần Vĩnh Lộc
Email: vloclnbk@gmail.com

TÓM TẮT

Ngày nay, ô nhiễm Cadimi (Cd) trong đất đã được cảnh báo rất nhiều huyện trong tỉnh An Giang. Nghiên cứu Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến sự hấp thu Cadimi trong cây đậu phộng (*Arachis hypogaea* L.) trồng trên đất phù sa không bồi tại An Phú-An Giang đã được thực hiện với các mục tiêu: (i) đánh giá thực trạng hàm lượng Cd trong môi trường đất sử dụng trồng trọt tại huyện An Phú, tỉnh An Giang, (ii) ảnh hưởng của bón vôi và mụn dừa đến sự giảm hút thu Cd lên cây đậu phộng. Thí nghiệm đơn yếu tố được bố trí theo kiểu khối đầy đủ hoàn toàn ngẫu nhiên, 4 nghiệm thức và 4 lần lặp lại. Các nghiệm thức được xây dựng dựa vào lượng vôi và mụn dừa bón cho cây đậu phộng, cụ thể như sau: bón vôi (5 tấn/ha); bón mụn dừa (5 tấn/ha); bón kết hợp vôi (5 tấn/ha) với mụn dừa (5 tấn/ha); Đối chứng (không bón vôi, mụn dừa). Thí nghiệm được thực hiện ngoài đồng ruộng nằm trong đề bao. Kết quả nghiên cứu cho thấy tất cả các mẫu đất nơi thí nghiệm trồng đậu phộng đều nhiễm Cd cao từ 235 $\mu\text{g/kg}$ đến 240 $\mu\text{g/kg}$. Nghiệm thức bón kết hợp vôi (5 tấn/ha) với mụn dừa (5 tấn/ha) có hàm lượng Cd trong hạt và trong thân của đậu phộng thấp hơn nghiệm thức không có bón vôi và mụn dừa lần lượt là 34% và 19%. Hàm lượng Cd trung bình trong thân là 81,0 $\mu\text{g/kg}$, hạt là 27 $\mu\text{g/kg}$ ở nghiệm thức bón vôi kết hợp mụn dừa thấp nhất so với các nghiệm thức còn lại. Từ đó có thể kết luận việc bón vôi kết hợp với mụn dừa cho thấy hiệu quả giảm sự hấp thu Cd lên cây đậu phộng tốt nhất và thấp nhất là trồng không bón vôi và mụn dừa.

1. Đặt Vấn Đề

Theo kết quả một số nghiên cứu ở An Giang (Nguyen, 2003) chỉ ra rằng nồng độ Cadimi (Cd) trong đất cao (0,56 $\mu\text{g/kg}$) hơn các vùng khác ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Theo kết quả một số nghiên cứu ở An Giang (Nguyen & Ngo, 2015) chỉ ra rằng nồng độ Cd trong đất cao (0,362 $\mu\text{g/kg}$) hơn các vùng khác ở ĐBSCL. Phân tích mẫu bắp, lúa và đậu xanh từ ruộng nông dân ở An Phú (Nguyen & Ngo, 2012) cho thấy hàm lượng Cd trong hạt vượt ngưỡng 100 $\mu\text{g/kg}$ đối với bắp, lúa và đậu xanh được xếp theo thứ tự là 6,67%; 20,0% và 93,3% dựa theo tiêu chuẩn quốc tế về hàm lượng Cd trong nông sản. Điều này cho thấy nguy cơ gây nhiễm Cd lên các chuỗi thức ăn (McLaughlin & ctv., 1998). Cd không những tích

lũy ở thận, mà cả trong xương, gây ung thư và các bệnh về xương ở người (Nogawa, 1984). Nghiên cứu của Chen & ctv. (2000) cho rằng sự hấp thu Cd bởi cây trồng giảm đáng kể bằng cách tăng pH của đất do bón vôi thì Cd bị kết tủa ở dạng CdCO_3 . Nghiên cứu của Shukla & ctv. (2006) cho rằng mụn dừa chứa 45,84% hàm lượng lignin, loại này có mạng lưới cấu trúc là methoxy và các nhóm hydroxyt tự do, cả hai hợp chất này đều có khả năng hấp phụ các ion kim loại nặng và giữ chúng trên bề mặt vật liệu.

Với những nghiên cứu trên đã dẫn đến vấn đề là đất và cây trồng có thể bị nhiễm Cd và sức khỏe con người sẽ bị ảnh hưởng khi tiêu thụ các nông sản ở đây. Trước thực trạng đó, nghiên cứu ứng dụng vôi, mụn dừa nhằm giảm hấp thu Cd trên cây đậu phộng trồng trên đất phù sa không

bồi tại An Phú - An Giang được thực hiện.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu

Đất thí nghiệm là nền đất trong đê tưới nước giếng khoan tại xã Quốc Thái, huyện An Phú, tỉnh An Giang. Thời gian trồng vụ Đông Xuân năm 2017.

Giống đậu L14 được sử dụng trong nghiên cứu là giống được công nhận chính thức là giống tiến bộ kỹ thuật theo Quyết định số 5310/BN-KHKT ngày 29 tháng 11 năm 2002.

Giống đậu L14 có đặc điểm thân đứng, tán gọn, kháng bệnh lá, bệnh héo xanh khá; có quả to, eo nông, gân quả nông, vỏ lụa màu hồng. Thời gian sinh trưởng của L14: vụ xuân 120 - 125 ngày; vụ thu và thu đông là 100 - 110 ngày. Thân đứng, tán gọn, kháng bệnh lá, bệnh héo xanh khá; chịu thâm canh với năng suất trung bình 4 - 4,5 tấn/ha.

Vôi (CaO) liều lượng 5 tấn/ha, mụn dừa (5 tấn/ha) phải được ngâm nước, phơi khô để loại tannin trước khi sử dụng.

Thang đánh giá tham khảo hàm lượng Cd trong đất và nông sản: Theo QCVN 03:2015/BT-NMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường về giới hạn hàm lượng Cd trong đất nông nghiệp là 1,5 mg/kg đất khô. Theo QCVN 8-2:2011/BYT của Bộ Y Tế về giới hạn hàm lượng Cd tối đa trong nông sản là 0,1 mg/kg chất khô (MOH, 2011).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu trên cây đậu phộng được bố trí ngoài đồng ruộng trong đê bao khép kín. Thí nghiệm đơn yếu tố được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 4 nghiệm thức. Các nghiệm thức được bố trí để giảm hấp thu Cd trên cây đậu phộng được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Các nghiệm thức được bố trí để giảm hấp thu Cd trên cây đậu phộng

Nghiệm thức	Liều lượng vôi (tấn/ha)	Liều lượng mụn dừa (tấn/ha)
1 (đối chứng)	0	0
2 (bón vôi)	5 tấn/ha	0
3 (bón mụn dừa)	0	5 tấn/ha
4 (vôi + mụn dừa)	5 tấn/ha	5 tấn/ha

Mỗi nghiệm thức đều có 4 lần lặp lại, với diện tích của mỗi lần lặp lại ở mỗi nghiệm thức tương đương 8 m² (2 m x 4 m), mỗi lần lặp lại trồng 4 hàng với khoảng cách giữa các hàng 50 cm; cây cách cây 20 cm (gieo 01 hạt/hốc), mỗi ô nghiệm thức cách nhau bởi mương rộng 50 cm. Tổng diện tích thí nghiệm 10 m x 18 m = 180 m².

Mẫu đất được thu trước khi thí nghiệm và khi thu hoạch, mẫu đất sẽ được thu khoảng 1 kg/mẫu, ở độ sâu 0 - 20 cm. Trong mỗi mẫu thu 05 điểm theo đường chéo góc, sau đó trộn chung lấy mẫu đại diện. Mẫu được phơi ở nhiệt độ phòng đến khi khô, sau đó được nghiền và qua rây có mắt lưới 0,5 mm, kiểm tra pH (đất/nước tỉ lệ 1:2,5) và phân tích Cd; Mẫu hạt và thân đậu phộng được thu lúc thu hoạch và sấy khô sau đó tiến hành phân tích mẫu trên máy hấp thu nguyên tử bằng kỹ thuật hóa hơi lạnh (Hydride) để phân tích Cd.

2.3. Kỹ thuật canh tác

Hạt giống được phơi khô trong điều kiện nắng nhẹ, loại bỏ những hạt sâu, hạt mốc, hạt đã nảy mầm, hạt tróc vỏ lụa hoặc hạt bị vỡ. Đất trồng được làm tơi xốp, sạch cỏ, Công thức phân bón vô cơ 40 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O/ha, chia thành 03 đợt bón như sau:

- Bón lót: Toàn bộ lượng phân lân, 20% đạm và 30% kali.
- Bón thúc 1 (15 NSG): Bón 40% đạm và 30% kali.
- Bón thúc 2 (25 - 30 NSG): Bón 40% đạm và 40% kali.
- Loại vôi sử dụng là CaO, liều lượng bón: 5 tấn/ha; thời gian bón: Chia làm 03 giai đoạn bón: Bón lót khi làm đất (50% lượng vôi); 30 ngày sau gieo (25% lượng vôi) và 45-50 ngày sau gieo (25% lượng vôi), bón riêng rẽ không nên trộn với bất kỳ loại phân nào khác. Mụn dừa phải được ngâm nước, phơi khô để loại tannin trước khi sử dụng; Liều lượng bón: 5 tấn/ha. Thời gian bón: Chia làm 03 giai đoạn bón: Bón trên mặt lớp sau khi gieo hạt (50% lượng mụn dừa); 25 ngày sau gieo (25% lượng mụn dừa) và 45 ngày sau gieo (toàn bộ lượng còn lại).

Hạt giống được gieo bằng phương pháp tía, mỗi hốc một hạt. Trồng dặm được tiến hành sau khi gieo 5 - 6 ngày. Sau 10 ngày gieo, phun thuốc phòng ngừa bệnh héo chết cây con.

Sau đó, quan sát thường xuyên và ghi nhận

tình hình sâu bệnh hại để có biện pháp xử lý kịp thời.

2.4. Các chỉ tiêu theo dõi

Độ pH và hàm lượng Cd trong đất trước và sau thí nghiệm.

Hàm lượng Cd tích lũy trong thân và hạt cây đậu phộng sau thí nghiệm.

Chiều cao và số chồi được theo dõi trên 10 cây cố định trên mỗi lần lặp lại ở mỗi nghiệm thức ở các thời điểm 20, 45, 65 ngày sau khi gieo (NSG) và lúc thu hoạch.

Năng suất thu hoạch ở mỗi nghiệm thức sau thí nghiệm.

2.5. Phân tích số liệu

Số liệu sẽ được phân tích phương sai và kiểm định DUNCAN ở mức ý nghĩa 5% để so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng chương trình SPSS Statistics 22. Sử dụng phần mềm Excel 2010 để xử lý số liệu trung bình và vẽ các đồ thị.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến sinh trưởng và các yếu tố cấu thành năng suất cây đậu phộng

3.1.1. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa lên chiều cao và số chồi qua các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây đậu phộng

Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến chiều cao cây đậu phộng được trình bày ở Bảng 2. Chiều cao của cây đậu phộng giữa các nghiệm thức ở giai đoạn 20 NSG không có sự khác biệt thống kê nhưng nghiệm thức BMD+V cây đậu phộng có chiều cao lớn nhất là 12,4 cm cao hơn 3 nghiệm thức còn lại. Kế đến nghiệm thức BMD và BV có chiều cao là không khác biệt nhau, nhưng cao hơn nghiệm thức ĐC có chiều cao là 11,8 cm. Nhìn chung ở giai đoạn 20 NSG các hình thức BV và BMD chưa có ảnh hưởng rõ rệt lên sự sinh trưởng của cây đậu phộng. Ở giai đoạn 45 NSG sự khác biệt về chiều cao ghi nhận được chủ yếu là do sự khác biệt bốn nghiệm thức thí nghiệm, nghiệm thức BMD+V có chiều cao lớn nhất, khác biệt ý nghĩa 5% với nghiệm thức còn lại. Chiều cao các nghiệm thức còn lại được xếp theo thứ tự lần

lượt là ĐC, BV, BMD. Giai đoạn 65 NSG và thu hoạch (100 NSG) có xu hướng tương tự nhau có sự khác biệt giữa các nghiệm thức do ảnh hưởng tương tác của các thí nghiệm là cách bón phân ở mức ý nghĩa 5%. Nghiệm thức BMD+V khi thu hoạch có chiều cao trung bình cao nhất là 73,9 cm, BMD có chiều cao tiếp theo là 72,7 cm, 71,8 cm là chiều cao của nghiệm thức BV và thấp nhất là ĐC là 59,1 cm.

Chiều cao của cây đậu phộng giữa các nghiệm thức ở giai đoạn 20 NSG không có sự khác biệt thống kê nhưng nghiệm thức BMD+V cây đậu phộng có chiều cao lớn nhất là 12,4 cm cao hơn 3 nghiệm thức còn lại. Kế đến nghiệm thức BMD và BV có chiều cao là không khác biệt nhau, nhưng cao hơn nghiệm thức ĐC có chiều cao là 11,8 cm. Nhìn chung ở giai đoạn 20 NSG các hình thức BV và BMD chưa có ảnh hưởng rõ rệt lên sự sinh trưởng của cây đậu phộng. Ở giai đoạn 45 NSG sự khác biệt về chiều cao ghi nhận được chủ yếu là do sự khác biệt bốn nghiệm thức thí nghiệm, nghiệm thức BMD+V có chiều cao lớn nhất, khác biệt ý nghĩa 5% với nghiệm thức còn lại. Chiều cao các nghiệm thức còn lại được xếp theo thứ tự lần lượt là ĐC, BV, BMD. Giai đoạn 65 NSG và thu hoạch (100 NSG) có xu hướng tương tự nhau có sự khác biệt giữa các nghiệm thức do ảnh hưởng tương tác của các thí nghiệm là cách bón phân ở mức ý nghĩa 5%. Nghiệm thức BMD+V khi thu hoạch có chiều cao trung bình cao nhất là 73,9 cm, BMD có chiều cao tiếp theo là 72,7 cm, 71,8 cm là chiều cao của nghiệm thức BV và thấp nhất là ĐC là 59,1 cm.

3.1.2. Ảnh hưởng của bón vôi và mụn dừa đến thành phần năng suất của cây trồng

Kết quả Bảng 3 cho thấy thành phần năng suất của cây đậu phộng gần tương tự với chỉ tiêu về số chồi, đều có nghiệm thức BMD+V đạt cao nhất và khác biệt ý nghĩa ở mức 5% so với nghiệm thức còn lại, kế đến là nghiệm thức BV và BMD, thấp nhất là ĐC. Sinh khối trung bình 10 cây ở nghiệm thức BMD+V đối với thân là 7,6 kg/10 cây và trái là 802 g/10 cây và nghiệm thức ĐC có sinh khối trung bình 10 cây là thấp nhất (thân 5,85 kg/10 cây, trái 531 g/10 cây). Kết quả Bảng 3 cũng cho thấy trọng lượng 100 hạt trên cây đậu ở các nghiệm thức có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% và được xếp theo mức độ từ cao xuống thấp BMD+V > BMD > BV > ĐC. Số trái/cây dao động từ 30,1 - 42,8, giữa các nghiệm thức khác biệt 5% về mặt thống kê. Tỷ lệ hạt chắc,

Bảng 2. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến chiều cao cây đậu phộng (cm)

Nghiem thức	20 NSG	45NSG	65NSG	Thu hoạch
Không bón vôi, mụn dừa (ĐC)	11,8 ^c	29,1 ^d	40,9 ^c	59,1 ^d
Bón vôi (BV)	12,0 ^b	29,8 ^c	40,8 ^c	71,8 ^c
Bón mụn dừa (BMD)	12,0 ^b	31,1 ^b	42,5 ^b	72,7 ^b
Bón mụn dừa + vôi (BMD+V)	12,4 ^a	33,2 ^a	43,9 ^a	73,9 ^a
CV(%)	2,10	5,90	3,50	10,0
F	2.797 ^{ns}	9.131 [*]	13.802 [*]	26.114 [*]

^{a-d}Trong cùng một cột giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: không khác biệt; *: khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0.05$.

số chồi cũng có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức 5%. Cây đậu phộng ra hoa và thụ đài hình thành nách lá, thụ đài sẽ mọc xuống đất phát triển thành trái, do vậy nếu cây có nhiều chồi thì sẽ cho ra nhiều hoa và trái (Nguyen & ctv. 2011). Từ đó việc BMD+V giúp cây đậu phộng đẻ nhiều chồi, tăng khả năng ra hoa nhằm giúp tăng năng suất thu hoạch trái cho nông dân.

3.2. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến pH và hàm lượng Cd trong đất

3.2.1. pH trong đất trước và sau thí nghiệm

pH là yếu tố liên quan đến sự hòa tan và hấp phụ của các hạt keo trong đất. Tính hoà tan và tính linh động của kim loại trong đất phụ thuộc nhiều vào các tiến trình hoá học và các đặc tính khác nhau của đất (De Matos & ctv., 2001). Kết quả phân tích đất trước thí nghiệm (Bảng 4) cho thấy không có sự khác biệt thống kê về pH đất giữa bốn nghiệm thức. Trước thí nghiệm pH cao nhất là 6,7 ở nghiệm thức BV và thấp nhất là 6,4 là nghiệm thức BMD, pH đất ĐC và BMD+V dừa lần lượt là 6,5 và 6,6. Tuy nhiên, kết quả đất sau thí nghiệm (Bảng 4) cho thấy nghiệm thức không bón vôi và mụn dừa pH có xu hướng giảm thấp. pH đất biến động từ 6,5 trước thí nghiệm xuống 6,4 sau thí nghiệm. Nhìn chung, các nghiệm thức BV và MD sau thí nghiệm đều tăng và khác biệt thống kê ý nghĩa 5%, ngoại trừ nghiệm thức ĐC giảm nhẹ.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy pH trong đất có sự gia tăng ở các nghiệm thức sau thí nghiệm so với pH đất trước thí nghiệm. Trong đó, pH = 7,6 của nghiệm thức BMD+V là cao nhất luôn cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê 5% với pH trong đất ở các nghiệm thức khác có trung bình từ pH = 7,4 đến 6,4.

3.2.2. Cadimi trong đất trước và sau thí nghiệm

Ô nhiễm Cd của đất từ hoạt động nông nghiệp thường do việc sử dụng các loại phân phát. Tuy hàm lượng Cd trong đất nông nghiệp không cao so với các tiêu chuẩn (1,5 mg/kg), nhưng lại là nỗi lo do nguy cơ gây nhiễm Cd lên các chuỗi thức ăn gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người (McLaughlin & ctv., 1998).

Kết quả phân tích đất trước khi tiến hành thí nghiệm (Bảng 5) cho thấy đất thu tại xã Quốc Thái có hàm lượng Cd tương đối cao nhưng không khác biệt thống kê. Ở nghiệm thức BV và ĐC lần lượt là 240 $\mu\text{g/kg}$, 239 $\mu\text{g/kg}$ cao hơn so với 2 loại đất còn lại BMD hàm lượng Cd trong đất là 235 $\mu\text{g/kg}$ và đất BMD+V có Cd trong đất là 237 $\mu\text{g/kg}$.

Sau thí nghiệm, ở các nghiệm thức cho thấy hàm lượng Cd trong đất giảm đáng kể so với trước thí nghiệm. Điều này được giải thích là do Cd trong đất đã được cây trồng hấp thu và tích lũy trong các bộ phận của cây và hạt. Hàm lượng Cd trong đất đạt cao nhất ở các nghiệm thức trồng đậu phộng khi được BV hoặc BMD+V là 230 $\mu\text{g/kg}$. Hàm lượng Cd đạt thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng là 190 $\mu\text{g/kg}$ và khác biệt với các nghiệm thức còn lại ở mức ý nghĩa 5%. So sánh các nghiệm thức thì hàm lượng Cd trong đất BMD+V đạt cao nhất là 230 $\mu\text{g/kg}$ và khác biệt với hàm lượng Cd trong đất ở nghiệm thức ĐC cho thấy tác dụng của CaO đã làm cho lượng Cd được giữ lại trong đất nhiều hơn do bị kết tủa ở dạng CdCO_3 so với các nghiệm thức không bón vôi và phù hợp với nghiên cứu của Shukla & ctv. (2006) cho rằng mụn dừa hấp phụ các ion kim loại nặng và giữ chúng trên bề mặt vật liệu. Nên nghiệm thức BMD cũng làm cho lượng Cd được giữ lại trong đất là 210 $\mu\text{g/kg}$ cao hơn nghiệm thức không bón vôi, mụn dừa.

3.3. Ảnh hưởng của biện pháp bón vôi và mụn dừa lên sự hấp thu Cadimi trên cây đậu phộng tại xã Quốc Thái, huyện An Phú - An Giang

Kết quả phân tích Bảng 6 cho thấy hàm lượng Cd trong hạt và hàm lượng Cd trong thân có sự khác biệt giữa bốn nghiệm thức được xếp theo thứ tự giảm dần theo từng nghiệm thức ĐC > BMD > BV > BMD+V với khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Cadimi tích lũy trong thân đậu phộng dao động từ 81,0 $\mu\text{g/kg}$ - 100 $\mu\text{g/kg}$ và trong hạt dao động từ 27,0 $\mu\text{g/kg}$ đến 35,0 $\mu\text{g/kg}$. Qua đó cho thấy đậu phộng đều có khả năng tích lũy Cd trong thân nhiều hơn trong hạt gấp 3 lần.

Kết quả phân tích Bảng 6 cho thấy hàm lượng Cd trong thân và hạt có sự khác biệt rất lớn giữa 4 nghiệm thức thí nghiệm. Trong đó, hàm lượng Cd trong hạt và trong thân được ghi nhận đạt cao nhất lần lượt là 35,0 $\mu\text{g/kg}$, 100 $\mu\text{g/kg}$ ở nghiệm thức ĐC, kế đến là 33,0 $\mu\text{g/kg}$, 90 $\mu\text{g/kg}$ ở nghiệm thức BMD, thấp nhất ở nghiệm thức BMD+V là 27,0 $\mu\text{g/kg}$, 81 $\mu\text{g/kg}$ và khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% so với hàm lượng Cd tích lũy trong thân và hạt ở nghiệm thức BV lần lượt là 84,0 $\mu\text{g/kg}$ và 29,0 $\mu\text{g/kg}$. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Sarma & ctv. (2006) cho thấy nồng độ Cd trong thực vật giảm theo thứ tự là: gốc, lá, trái cây, hạt giống. Một số nghiên cứu báo cáo rằng ngay cả ở nồng độ tương đối thấp nó cũng có thể làm thay đổi sự trao đổi chất thực vật (Van Asshe & Clijsters, 1990). Theo nghiên cứu của Hasan & ctv. (2007) cho thấy sự gia tăng hàm lượng Cd làm giảm khối lượng tươi của cây trồng.

Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Tan & ctv. (2011) cho rằng đối với đất nhiễm Cd, bón vôi sẽ làm giảm sự hấp thu kim loại này vào cây trồng trung bình từ 40% - 50% và tối đa là 70%. Sự giảm hấp thu Cd là do sự bất động của chúng trong đất. Bên cạnh đó thì hàm lượng Cd trong hạt cũng có sự khác biệt rất lớn giữa các nghiệm thức thí nghiệm. Giữa 4 nghiệm thức thí nghiệm thì nghiệm thức ĐC và nghiệm thức BMD có sự tích lũy Cd trong hạt cao hơn và khác biệt so với nghiệm thức BV và nghiệm thức BMD+V ở mức ý nghĩa 5%. Qua đó cho thấy nghiệm thức BMD+V có khả năng giữ lại hàm lượng Cd trong đất tốt nhất nên hàm lượng Cd trong hạt là thấp nhất 27,0 $\mu\text{g/kg}$, tiếp đến nghiệm thức BV cũng có thể giảm sự hấp thu Cd vào hạt 29,0 $\mu\text{g/kg}$. Điều này được giải thích là do ở các nghiệm thức

Bảng 3. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến sinh khối và các yếu tố cấu thành năng suất cây đậu phộng

Nghiệm thức	Sinh khối trung bình 10 cây (kg)		Sinh khối trung bình 1 lặp lại (kg)		Hạt chắc (%)	Khối lượng 100 hạt (g)	Trọng lượng trái/cây (g)	Số trái/cây
	Thân	Trái	Thân	Trái				
	Thân	Trái	Thân	Trái				
Không bón vôi, mụn dừa (ĐC)	5,85 ^d	0,531 ^d	25,6 ^d	3,70 ^d	77,0 ^d	40,0 ^d	56,1 ^d	30,1 ^d
Bón vôi (BV)	6,20 ^b	0,562 ^c	28,5 ^c	4,20 ^c	80,0 ^c	49,0 ^c	64,9 ^c	36,1 ^c
Bón mụn dừa (BMD)	5,95 ^c	0,744 ^b	29,4 ^b	4,95 ^b	81,3 ^b	52,0 ^b	74,4 ^b	40,3 ^b
Bón mụn dừa + vôi (BMD+V)	7,60 ^a	0,802 ^a	30,3 ^a	6,07 ^a	84,8 ^a	57,5 ^a	80,2 ^a	42,8 ^a
CV(%)	12,7	18,6	7,10	21,8	4,0	14,7	15,4	14,9
F	67.239*	91.675*	10.873*	79.007*	14.74*	25.625*	26.37*	23.133*

a-d-Trong cùng một cột giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: không khác biệt; *, khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$.

Bảng 4. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến pH trong đất trước và sau thí nghiệm

Nghiem thức	Trước thí nghiệm	Sau thí nghiệm
Bón vôi (BV)	6,7	7,4 ^{ab}
Bón mụn dừa (BMD)	6,4	6,8 ^b
Bón mụn dừa + vôi (BMD+V)	6,6	7,6 ^a
CV(%)	1,97	7,8
F	5,4 ^{ns}	66.858*

^{a-b}Trong cùng một cột giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: không khác biệt; *: khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0.05$.

Bảng 5. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến hàm lượng Cadimi ($\mu\text{g/kg}$) trong đất trước và sau thí nghiệm

Nghiem thức	Trước thí nghiệm	Sau thí nghiệm
Không bón vôi, mụn dừa (ĐC)	239	190 ^c
Bón vôi (BV)	240	230 ^a
Bón mụn dừa (BMD)	235	210 ^b
Bón mụn dừa + vôi (BMDV)	237	230 ^a
CV(%)	0,9	8,9
F	0.142 ^{ns}	16.762*

^{a-c}Trong cùng một cột giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: không khác biệt; *: khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0.05$.

Bảng 6. Ảnh hưởng của vôi và mụn dừa đến hàm lượng Cadimi trong thân và hạt đậu phộng

Nghiem thức	Hàm lượng Cd trong bộ phận ($\mu\text{g/kg}$)	
	Thân	Hạt
Không bón vôi, mụn dừa (ĐC)	100 ^a	35,0 ^a
Bón vôi (BV)	84,0 ^c	29,0 ^c
Bón mụn dừa (BMD)	90,0 ^b	33,0 ^b
Bón mụn dừa + vôi (BMDV)	81,0 ^d	27,0 ^d
CV (%)	9,4	11,8

^{a-d}Trong cùng một cột giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; ns: không khác biệt; *: khác biệt có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0.05$.

có BV, BMD đã giúp giữ lại Cd trong đất nhiều hơn ở nghiệm thức ĐC nên đã làm giảm sự hấp thu và tích lũy Cd trong thân và hạt của cây đậu phộng. Từ đó cho thấy việc BMD+V (5 tấn/ha) có hiệu quả cố định Cd trong đất giảm sự hấp thu Cd vào nông sản góp phần bảo vệ sức khỏe người tiêu dùng.

4. Kết Luận và Kiến Nghị

4.1. Kết luận

Việc bón vôi và mụn dừa đã làm tăng độ pH giúp cố định Cd trong đất. Tất cả các mẫu đất trồng đậu phộng trong đề đều bị nhiễm Cd từ 235 $\mu\text{g/kg}$ đến 240 $\mu\text{g/kg}$. Hàm lượng Cd trong hạt và trong thân của cây đậu phộng trồng không bón vôi và mụn dừa luôn cao hơn các nghiệm thức có

bón vôi và mụn dừa.

Đối nghiệm thức bón vôi kết hợp với mụn dừa cho thấy hiệu quả cao nhất, mức độ giảm thiểu sự hấp thu Cd từ môi trường đất vào trong thân và hạt là thấp nhất, kể đến là nghiệm thức bón vôi, bón mụn dừa vẫn cho kết quả có hàm lượng Cd trong thân và hạt thấp hơn đối chứng lần lượt từ 17% đến 34% và 16% đến 19%.

Kết quả các chỉ tiêu nông học như chiều cao, số chồi và các thành phần về năng suất cho thấy trồng đậu phộng có bón vôi kết hợp mụn dừa cho kết quả tốt nhất, tiếp theo bón mụn dừa, bón vôi và thấp nhất là trồng không bón thêm vôi và mụn dừa. Nghiên cứu cho thấy bón vôi và mụn dừa ở mức độ 5 tấn/ha mỗi loại làm giảm khả năng hấp thu Cd vào cây trồng.

4.2. Kiến nghị

Cần theo dõi thường xuyên về hàm lượng Cd trong đất để có cảnh báo phù hợp cho người dân và cần có những nghiên cứu qua nhiều mùa vụ để thấy được tác ảnh hưởng của vôi và mụn dừa lên sự biến đổi lý hóa tính đất và quần thể vi sinh vật trong đất, cũng như sinh trưởng và năng suất cây trồng. Xem xét sự lưu tồn của vôi và mụn dừa khi bị phân hủy thành chất hữu cơ đối với khả năng làm giảm hấp thu hàm lượng Cd vào cây trồng và tăng độ phì khi canh tác trên đất An Phú.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Chen, H. M., Zheng, C. R., Tu, C., & Shen, Z. G. (2000). Chemical methods and phytoremediation of soil contaminated with heavy metals. *Chemosphere* 41(1-2), 229-234.
- De Matos, A. T., Fontes, M. P. F., da Costa, L. M., & Martinez, M. A. (2001). Mobility of heavy metals as related to soil chemical and mineralogical characteristics of Brazilian soils. *Environmental Pollution* 111(3), 429-435.
- Hasan, S. A., Hayat, S., Ali B., & Ahmad A. (2007). 28-homobrassinolide protects chickpea (*Cicer arietinum*) from cadmium toxicity by stimulating antioxidant. *Environmental Pollution* 151(1), 60-66.
- McLaughlin M. J., Hamon R. E., Maier N. A., Correll R. L., Smart M. K., Grant C. D. (1998). In-situ immobilisation techniques to remediate cadmium-contaminated agricultural soils. In: *Proceedings of the 6th International FZK/TNO Conference on Contaminated Soil* (453-460). Edinburgh, UK.
- MOH (Ministry of Health). (2011). Circular No. QCVN 8-2:2011/BYT dated on January 13, 2011. National technical regulation on the limits of heavy metals contamination in food. Ha Noi, Vietnam: MOH Office.
- MONRE (Ministry of Natural Resources & Environment). (2015). Circular No. QCVN 03-MT:2015/BTNMT dated on December 21, 2015. National technical regulation on the allowable limits of heavy metals in the soils. Ha Noi, Vietnam: MONRE Office.
- Nguyen, C. V., & Ngo, H. N. (2015). Research on mitigating of rice, maize and mung beans uptake of cadmium in An Phu district, An Giang province. *Journal of Agriculture and Rural Development* 12, 72-77.
- Nguyen, C. V., & Ngo, H. N. (2012). The demand of phosphate and the correlation with phosphate-cadmium in corn, rice and mungbean cultivated on slob at An Phu. *Journal of Agriculture and Rural Development* 1, 101-106.
- Nguyen, O. H. (2003). *Status of using phosphate fertilizer in agriculture and estimation of Cd contamination in the environment in MeKong Delta* (Unpublished master's thesis). The College of Agriculture, Can Tho University, Can Tho, Vietnam.
- Nguyen, V. B., Tran, B. T. K., Nguyen, T. T. X., & Le, T. V. (2011). *Short-term industrial plants-lecture notes* (106-179). Can Tho, Vietnam: Can Tho University.
- Nogawa, K. (1984). Cadmium in changing metal cycles and human health. In Nriagu, J. O. (Ed.). *Changing metal cycles and human health* (275-284). Berlin, Germany: Springer.
- Sarma, M., Gautam, K. H., & Handique, A. K. (2006). Toxic heavy metal stress in paddy: Metal accumulation profile and development of a novel stress protein in seed. *Indian Journal of Plant Physiology* 11(3), 227-233.
- Shukla, S. R., Pai, R. S., & Shendarkar, A. D. (2006). Adsorption of Ni(II), Zn(II) and Fe(II) on modified coir fibres. *Separation and Purification Technology* 47(3), 141-147.
- Tan, W. N., Li, Z. A., Qiu, J., Zou, B., Li, N. Y., Zhuang, P., & Wang, G. (2011). Lime and phosphate could reduce cadmium uptake by five vegetables commonly grown in South China. *Pedosphere* 21(2), 223-229.
- Van Asshe, F., & Clijsters, H. (1990). Effects of metals on enzyme activity in plant. *Plant, Cell and Environment* 13, 195-206.

Effects of nitrogen fertilizer doses on growth and yield of Java lemongrass
(*Cymbopogon winterianus* Jawitt) in Gia Lai province

Tam T. M. Pham^{1*}, Lan P. H. Nguyen¹, Cuong A. Pham², Hieu Q. Huynh¹, Hiep D. Dao¹,
Nang D. Nguyen¹, & Oanh T. T. Vo¹

¹Faculty of Agronomy, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Binh Dien Fertilizer Joint Stock Company, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: October 30, 2018

Revised: November 22, 2018

Accepted: November 29, 2018

Keywords

Java lemongrass

Lemongrass oil

Nitrogen fertilizer

*Corresponding author

Pham Thi Minh Tam

Email: ptmtam@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

Java lemongrass is commonly cultivated in Vietnam for the food industry and traditional medicine. To achieve high productivity, the application of fertilizer is one of the most traditional farm practices and necessary. A single factorial experiment was carried out in a randomized complete block design to investigate the effect of nitrogen fertilizer doses on growth, leaf and essential oil yields of Java lemongrass. Eight treatments were used in this experiment including 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 kg N/ha and applying only 2 tons Komic biofertilizer/ha as control. Fertilizer foundation for treatments 1 - 7 (for 1 ha) included 2 tonnes of Komix biofertilizer, 60 kg P₂O₅ and 60 kg K₂O. The application of 90 kg N/ha significantly improved the growth of Java lemongrass and increased leaf yield (12.02 tons/ha/3 harvest times) as well as resulted in the highest oil yield (138.1 kg/ha/3 harvest times).

Cited as: Pham, T. T. M., Nguyen, L. P. H., Pham, C. A., Huynh, H. Q., Dao, H. D., Nguyen, N. D., & Vo, O. T. T. (2019). Effects of nitrogen fertilizer doses on growth and yield of Java lemongrass (*Cymbopogon winterianus* Jawitt) in Gia Lai province. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 57-64.

Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến sinh trưởng và năng suất sả Java (*Cymbopogon winterianus* Jawitt) tại tỉnh Gia Lai

Phạm Thị Minh Tâm^{1*}, Nguyễn Phạm Hồng Lan¹, Phạm Anh Cường², Huỳnh Quốc Hiệu¹,
Đào Duy Hiệp¹, Nguyễn Duy Năng¹ & Võ Thị Thu Oanh¹

¹Khoa Nông Học, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

²Công Ty Cổ Phần Phân Bón Bình Điền, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 30/10/2018

Ngày chỉnh sửa: 22/11/2018

Ngày chấp nhận: 29/11/2018

Từ khóa

Phân đạm

Sả Java

Tinh dầu sả

*Tác giả liên hệ

Phạm Thị Minh Tâm

Email: ptmtam@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Cây sả Java được trồng phổ biến ở Việt Nam để sử dụng cho công nghiệp và dược liệu. Với sự gia tăng nhu cầu sả nguyên liệu, việc áp dụng phân bón đặc biệt phân đạm là một trong những biện pháp kỹ thuật để tăng sản lượng sả. Một thí nghiệm đơn yếu tố đã được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại để tìm hiểu ảnh hưởng của liều lượng phân đạm bón đến sinh trưởng của cây, năng suất lá và năng suất tinh dầu của sả Java. Tám nghiệm thức bao gồm 0, 5, 30, 45, 60, 75, 90 kg N/ha và nghiệm thức đối chứng chỉ bón 2 tấn phân hữu cơ vi sinh Komix/ha. Nền phân chung cho các nghiệm thức từ 1 đến 7 (tính cho 1 ha) là 2 tấn phân hữu cơ vi sinh Komix, 60 kg P₂O₅ và 60 kg K₂O. Kết quả cho thấy khi bón 90 kg N/ha cho cây sả sinh trưởng tốt, năng suất lá đạt cao nhất (12,02 tấn/ha/3 đợt) và năng suất tinh dầu đạt cao nhất (138,1 kg/ha/3 đợt).

1. Đặt Vấn Đề

Cây sả Java (*Cymbopogon winterianus* Jawitt) được trồng để chiết suất tinh dầu sử dụng trong công nghệ thực phẩm, y học, sử dụng làm nước hoa và mỹ phẩm (Weiss, 1997; Inouye & ctv., 2001; Nguyen & Nguyen, 2012). Trong cuộc sống hiện đại nhu cầu các sản phẩm về tinh dầu, hương liệu và dược liệu có nguồn gốc tự nhiên như sả ngày càng được con người chú trọng và đầu tư khai thác (Le, 2003; Kumar & ctv., 2007; Kumar & ctv., 2009). Thị trường nhập khẩu tinh dầu sả ở các quốc gia phát triển như Mỹ, Anh, Pháp, Nhật đang được mở rộng. Việt Nam có rất nhiều thuận lợi về mặt điều kiện tự nhiên cho việc trồng và sản xuất các sản phẩm từ cây sả. Gia Lai là một tỉnh thuộc khu vực Tây Nguyên với khí hậu nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ trung bình 22 – 27°C, lượng mưa trung bình 1.200 – 2.500 mm/năm thích hợp cho cây sả phát triển. Trồng cây sả không yêu

cầu kỹ thuật chăm sóc cao lại vừa tận dụng được quỹ đất bỏ hoang, nghèo dinh dưỡng, thiếu nước trong mùa khô cũng như tận dụng được lao động nông nhàn mà vẫn đem lại hiệu quả kinh tế tương đối cao, tạo việc làm và tăng thu nhập cho người lao động. Tuy nhiên, cây sả vẫn chưa được chú trọng chăm sóc, đặc biệt là phân bón cho cây sả để đạt năng suất tinh dầu cao và mang lại hiệu quả kinh tế. Phân bón là một trong những yếu tố chính để tăng năng suất cây trồng, trong đó phân đạm đóng vai trò chủ đạo để tăng năng suất và chất lượng cây trồng (Marschner, 1995; Duong, 2002). Trong kỹ thuật bón phân, việc bón đúng liều lượng để cây sinh trưởng, phát triển tốt cho năng suất cao là rất cần thiết để tránh lãng phí phân bón cũng như đạt hiệu quả cao trong sản xuất. Xác định được liều lượng bón phân đạm thích hợp với từng loại đất, từng vùng sinh thái để sử dụng phân bón hiệu quả là điều cần thiết vì mỗi vùng sinh thái khác nhau đều yêu cầu liều

lượng bón đạm trên cùng cây trồng khác nhau. Hiện nay vẫn chưa có nhiều nghiên cứu về liều lượng phân đạm bón trên cây sả ở Việt Nam nói chung và ở Gia Lai nói riêng. Xuất phát từ thực tế trên, xác định được liều lượng phân đạm thích hợp cho cây sả Java sinh trưởng tốt, tăng năng suất và đem lại hiệu quả kinh tế cao là cần thiết.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

Nghiên cứu đã được tiến hành tại đội sản xuất 15, công ty sản xuất Bình Dương, Bình đoàn 15, xã Ia Púch, huyện Chư Prông, tỉnh Gia Lai từ tháng 5 đến tháng 10 năm 2017.

2.1. Điều kiện thí nghiệm

Kết quả phân tích mẫu đất Bảng 1 cho thấy đất khu thí nghiệm có pH = 5,4 đất chua vừa. Đất khu thí nghiệm thuộc loại đất cát, thành phần hữu cơ nghèo chiếm 1,11%, hàm lượng N tổng số và K₂O nghèo, hàm lượng P₂O₅ tổng số giàu nhưng lượng P₂O₅ dễ tiêu ở mức nghèo. Do cây sả có thể sinh trưởng ở đất nghèo dinh dưỡng nên đất khu thí nghiệm vẫn phù hợp cho cây sả Java sinh trưởng và phát triển.

Trong thời gian làm thí nghiệm, từ tháng 5 đến tháng 10 có lượng mưa lớn, nhiệt độ trung bình 23,69 – 24,59⁰C, độ ẩm cao. Đây là điều kiện thích hợp cho giống sả Java phát triển. Tuy nhiên, tháng 7 lượng mưa quá lớn gây trở ngại cho sự sinh trưởng của cây, cộng với độ ẩm không khí quá cao dễ gây phát sinh bệnh trên vườn sả.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Cây sả Java 10 tháng tuổi được trồng từ tháng 8 năm 2016 xen trong vườn cao su với khoảng cách trồng 0,6 x 0,8 m. Các số liệu kiểm tra trước thí nghiệm về chiều cao bụi sả (cm), đường kính bụi (cm) và số nhánh/bụi sả đều cho thấy vườn sả trước thí nghiệm đồng đều (Số liệu không đưa vào). Vườn cao su đang trong giai đoạn kiến thiết cơ bản năm thứ 3, chưa khép tán.

Phân bón: Urê (46% N), sử dụng phân đạm Phú Mỹ; Supe lân (16% P₂O₅), sử dụng phân của công ty cổ phần supe phốt phát và hóa chất Lâm Thao; Kali clorua (60% K₂O) sử dụng phân của ISRAEL nhập khẩu bởi Công ty TNHH Phú Thịnh; Phân hữu cơ vi sinh Quế Lâm của Công ty Cổ phần Quế Lâm, thành phần: HC 15%, độ ẩm 30%, VSV có ích 3 x 10⁵ CFU/g, humic 3%.

Bảng 1. Đặc điểm lý, hóa tính khu đất thí nghiệm

Thành phần cơ giới (%)	Tổng số (%)		P dễ tiêu (mg P ₂ O ₅ /100 g đất)	
	Thịt	Sét	N	K ₂ O
Cát	93	3	4	0,03
			pH _{H₂O}	5,40
			Mùn (%)	1,11
			P ₂ O ₅	0,22
				2,28

2.3. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm một yếu tố được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại, 8 nghiệm thức bao gồm 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 kg N/ha và bốn 2 tấn phân hữu cơ vi sinh Komix (bón theo bình đoàn 15 – đối chứng). Lượng phân nền 2 tấn phân Komix + 60 kg P_2O_5 /ha + 60 kg K_2O /ha cho các nghiệm thức từ 1 đến 7. Diện tích mỗi ô là 32 m². Tổng diện tích khu thí nghiệm là 768 m². Mật độ trồng là 12.500 cây/ha.

2.4. Phương pháp bón phân

Nền phân chung cho thí nghiệm (tính cho 1 ha): 2 tấn phân hữu cơ vi sinh Komix, 60 kg P_2O_5 , 60 kg K_2O .

Bón thúc lần 1 (tháng 5/2017) đầu mùa mưa: Hai tấn phân hữu cơ vi sinh Komix + toàn bộ phân lân + 2/5 N + 2/5 K_2O .

Lần 2: Sau khi bón lần 1 từ 45 – 55 ngày (sau khi thu hoạch lá sả đợt 1), bón 2/5 N + 2/5 K_2O .

Lần 3: Sau khi bón lần 2 từ 45 – 55 ngày (sau khi thu hoạch lá sả đợt 2): 1/5 N + 1/5 K_2O . Bón theo bình đoàn 15: Bón thúc 2 tấn phân hữu cơ vi sinh Komix vào đầu mùa mưa và không bón bất kỳ một loại phân vô cơ nào.

Cách bón: Rải phân dọc theo hàng sả sau đó lấp đất lại.

2.5. Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Chọn 8 bụi trên ô cơ sở theo đường chéo góc. Theo dõi 2 lần khi thu hoạch ở mỗi đợt. Mỗi đợt thu hoạch cách nhau 45 ngày. Thí nghiệm có 3 đợt thu hoạch. Chiều cao bụi (cm) đo được từ gốc đến vượt lá cao nhất. Chiều dài lá (cm) được đo từ cổ lá đến chóp lá của lá cao nhất thấy rõ cổ lá. Trọng lượng lá trung bình 1 bụi (g) là trung bình của tổng trọng lượng lá 8 bụi; Năng suất lá thực thu (tấn/ha/đợt thu hoạch): Khối lượng lá thu hoạch được trên 1 ô cơ sở và qui về 1 ha. Hàm lượng tinh dầu (%) được chiết xuất bằng phương pháp lôi cuốn hơi nước. Năng suất tinh dầu thực thu (kg/ha/đợt thu hoạch) = (hàm lượng tinh dầu (%) FW) × năng suất lá tươi thực thu (tấn/ha/đợt thu hoạch) × 1.000/100.

2.6. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập từ thí nghiệm được tổng hợp và xử lý bằng phần mềm Excel. Chỉ tiêu được xử

lý ANOVA và phân hạng LSD ($\alpha = 0,05$) bằng phần mềm thống kê SAS.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến sinh trưởng của cây sả

Kết quả số liệu ở Bảng 2 cho thấy chiều cao bụi sả khác biệt không có ý nghĩa thống kê khi bón tăng liều lượng phân đạm từ 0 – 90 kg/ha ở đợt thu hoạch 1, dao động từ 97 – 111,6 cm. Kết quả này có thể do mới bón phân đạm nên đạm chưa tác động nhiều đến cây sả. Ở đợt thu hoạch 2 và 3, chiều cao bụi sả đạt cao nhất khi cây sả được bón 90 kg N/ha, lần lượt là 127,6 cm/bụi và 125,9 cm/bụi, khác biệt rất có ý nghĩa so với chiều cao bụi ở cây không bón phân đạm, lần lượt là 109,9 cm/bụi và 100,7 cm/bụi. Kết quả này tương tự kết quả của Gubta & ctv. (1978) và Gajbhiye & ctv. (2013) khi cho rằng bón tăng lượng phân từ 60:30:30 kg NPK/ha đến 90:45:45 kg NPK/ha và 120:60:60 kg NPK/ha đã cải thiện chiều cao bụi sả. Abdalla (2000) cũng cho thấy bón tăng liều lượng phân đạm cho sả *Cymbopogon proximus* làm tăng chiều cao bụi sả và tốc độ sinh trưởng của sả tăng. Mặc dù không được bón phân đạm nhưng cây được bón 2 tấn phân hữu cơ vi sinh + 60 Kg P_2O_5 + 60 Kg K_2O vẫn cho chiều cao bụi cao hơn là 109,9 cm/bụi (ở đợt thu hoạch 2), khác biệt rất có ý nghĩa so với chiều cao bụi ở cây đối chứng không được bón bất kỳ loại phân vô cơ nào.

Bảng 2. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến chiều cao bụi sả

Lượng N bón (kg/ha)	Chiều cao bụi sả (cm)		
	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3
0	106,3	109,9 ^c	101,7 ^d
15	111,6	113,4 ^{bc}	115,0 ^b
30	101,3	112,1 ^c	113,2 ^{bc}
45	97,0	112,6 ^c	111,7 ^{bcd}
60	107,6	117,0 ^{bc}	114,8 ^b
75	101,3	121,3 ^{ab}	121,0 ^{ab}
90	106,3	127,6 ^a	125,9 ^a
2 tấn Komix (Đ/C)	103,7	100,1 ^d	103,8 ^{cd}
CV (%)	7,2	4,0	5,0
F	1,1 ^{ns}	9,4 ^{**}	6,1 ^{**}

^{a-d} Trên cùng một cột các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê. **: khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($\alpha \leq 0,01$); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Tương tự như chiều cao bụi sả, chiều dài lá sả khác biệt không có ý nghĩa thống kê khi bón tăng liều lượng phân đạm từ 0 – 90 kg/ha ở đợt thu hoạch 1, dao động từ 79,0 – 87,1 cm. Kết quả này có thể do mới bón phân đạm nên đạm chưa tác động nhiều đến cây sả. Ở đợt thu hoạch 2 và 3, chiều dài lá sả cũng dài nhất khi cây sả được bón 90 kg N/ha, lần lượt là 89,2 cm và 91,9 cm, khác biệt rất có ý nghĩa so với chiều dài lá sả ở cây không bón phân đạm. Mặc dù không được bón đạm nhưng cây được bón 2 tấn phân hữu cơ vi sinh Komix + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O vẫn cho chiều dài lá sả dài hơn là 79,4 cm (ở đợt thu hoạch 2), khác biệt rất có ý nghĩa so với chiều cao bụi ở cây đối chứng không được bón bất kỳ loại phân vô cơ nào là 70,9 cm. Tuy nhiên ở đợt thu hoạch thứ 3 do lúc này phân hữu cơ đã có tác dụng nên chiều dài lá sả của cây đối chứng chỉ bón phân 2 tấn phân hữu cơ vi sinh Komix cũng đã tương đương và khác biệt không có ý nghĩa so với chiều dài lá sả ở cây không bón phân đạm (Bảng 3).

Bảng 3. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến chiều dài lá sả

Liều lượng N bón (kg/ha)	Chiều dài lá sả (cm)		
	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3
0	82,6	79,4 ^b	74,1 ^c
15	83,0	79,9 ^b	83,0 ^{abc}
30	79,0	78,4 ^{bc}	82,2 ^{bc}
45	77,3	76,9 ^{bc}	80,1 ^{bc}
60	81,5	81,7 ^{ab}	82,3 ^{bc}
75	78,5	84,0 ^{ab}	87,3 ^{ab}
90	87,1	89,2 ^a	91,9 ^a
2 tấn Komix (Đ/C)	79,1	70,9 ^c	75,5 ^c
CV (%)	6,0	5,3	6,0
F	1,3 ^{ns}	4,8 ^{**}	4,2 [*]

^{a-c}Trên cùng một cột các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê. *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ($\alpha \leq 0,05$); **: khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($\alpha \leq 0,01$); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

3.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến khối lượng lá 1 bụi và năng suất lá sả thực thu

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy phân đạm đã có tác dụng đến khối lượng lá 1 bụi của cây sả, bón phân đạm ở liều lượng 90 kg N/ha cho cây sả có khối lượng lá 1 bụi cao nhất ở cả 3 đợt thu hoạch lần lượt là 306,7 g (đợt 1), 343,3 g (đợt 2) và 340,5 g (đợt 3), khác biệt rất có ý nghĩa so với cây sả không được bón phân đạm hay không bón

bất kỳ 1 loại phân vô cơ nào như công thức của binh đoàn 15.

Bảng 4. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến khối lượng lá 1 bụi

Liều lượng N bón (kg/ha)	Trọng lượng lá 1 bụi đợt (g/bụi)		
	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3
0	166,7 ^b	156,7 ^b	196,8 ^d
15	170,0 ^b	222,5 ^{ab}	270,1 ^{bc}
30	214,2 ^b	217,5 ^{ab}	273,6 ^{bc}
45	205,0 ^b	242,5 ^{ab}	215,2 ^{cd}
60	205,8 ^b	236,7 ^{ab}	290,1 ^{ab}
75	245,8 ^{ab}	246,7 ^{ab}	293,6 ^{ab}
90	306,7 ^a	343,3 ^a	340,5 ^a
2 tấn Komix (Đ/C)	165,0 ^b	128,3 ^b	230,1 ^{bcd}
CV (%)	16,2	25,4	13,1
F	5,8 ^{**}	3,8 [*]	5,6 ^{**}

^{a-d}Trên cùng một cột các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê. *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ($\alpha \leq 0,05$); **: khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($\alpha \leq 0,01$); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Theo Wany & ctv. (2013), năng suất lá sả năm thứ nhất dao động từ 4,2 – 5,6 tấn/ha/2 đợt thu hoạch. Theo Marschner (1995) và Duong (2002), phân đạm đóng vai trò quan trọng để tăng năng suất cây trồng. Kết quả Bảng 5 cho thấy khi tăng lượng đạm bón trong khoảng từ 0 – 90 kg N/ha thì năng suất lá sả thực thu càng tăng. Ở cả 3 đợt thu hoạch, bón 90 kg N/ha cho cây sả đạt năng suất lá thực thu cao nhất (3,68 tấn/ha/đợt 1; 4,11 tấn/ha/đợt 2 và 4,23 tấn/ha/đợt 3) và tổng năng suất lá sả thực thu của 3 đợt cũng cao nhất đạt 12,02 tấn/ha/3 đợt, khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với cây đối chứng không bón đạm không bón bất kỳ 1 loại phân vô cơ nào như công thức của binh đoàn 15. Kết quả này tương tự như kết quả của nhiều nghiên cứu đã công bố khi cho rằng năng suất lá sả tăng theo đường thẳng khi tăng lượng đạm bón (Rao & ctv., 1985; Singh, 2001; Singh & ctv., 2009) hoặc lượng bón thích hợp nhất cho sả là 100 kg N/ha (Singh & ctv., 1997; Rao & ctv., 1998). Nguyen & Bui (2015) cũng cho thấy năng suất lá sả đạt cao nhất tương đương với 181% khi cây được bón urê ở liều lượng 90 kg N/ha so với cây đối chứng không bón đạm. Gajbhiye & ctv. (2013) cũng nhận được kết quả tương tự khi kết luận rằng bón 120:60:60 kg NPK/ha cho cây sả đã làm tăng năng suất lá sả. Tuy nhiên, cây sả được bón từ 30 – 75 kg N/ha cho năng suất lá sả thực thu khác biệt không có

Bảng 5. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến năng suất lá sả thực thu

Lượng N bón (kg/ha)	Năng suất lá thực thu (tấn/ha)			
	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3	Tổng 3 đợt
0	1,91 ^c	1,83 ^d	2,37 ^c	6,11 ^{ef}
15	2,04 ^c	2,35 ^c	3,02 ^{bc}	7,41 ^{de}
30	2,51 ^{bc}	2,63 ^{bc}	3,33 ^{abc}	8,47 ^{bcd}
45	2,19 ^c	2,94 ^b	2,60 ^{bc}	7,73 ^{cd}
60	2,48 ^{bc}	2,86 ^{bc}	3,56 ^{ab}	8,90 ^{bc}
75	2,95 ^b	2,94 ^{ab}	3,60 ^{ab}	9,49 ^b
90	3,68 ^a	4,11 ^a	4,23 ^a	12,02 ^a
2 tấn Komix (Đ/C)	1,95 ^c	1,53 ^d	2,55 ^{bc}	6,03 ^f
CV (%)	9,89	8,01	18,79	9,06
F	18,39 ^{**}	41,74 ^{**}	3,49 [*]	20,44 ^{**}

^{a-f}Trên cùng một cột các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê. *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ($\alpha \leq 0,05$); **: khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($\alpha \leq 0,01$); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

ý nghĩa thống kê ở cả 3 đợt thu hoạch. Tương tự, bón 60:30:30 kg NPK/ha và 90:45:45 kg NPK/ha cho cây sả không làm năng suất sả tăng khác biệt không có ý nghĩa thống kê (Gajbhiye & ctv., 2013). Zheljazkov & ctv. (2011) cũng kết luận năng suất sả đạt cao nhất khi bón 160 kg N/ha nhưng năng suất sả khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với năng suất của cây sả được bón 80 kg N/ha.

3.3. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến hàm lượng tinh dầu sả và năng suất tinh dầu sả

Toàn bộ cây sả đều chứa tinh dầu nhưng lá chứa tinh dầu nhiều nhất. Kết quả ở Bảng 6 cho thấy hàm lượng tinh dầu sả chỉ bị tác động bởi việc bón đạm ở đợt thu hoạch 3. Bón từ 15 – 75 kg N/ha đã cải thiện hàm lượng tinh dầu trong lá sả, làm cho hàm lượng tinh dầu sả trong cây cao hơn và khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với cây được bón 90 kg N/ha hay cây đối chứng không bón đạm hay không bón bất kỳ một loại phân vô cơ nào. Kết quả này tương tự với kết quả của Gajbhiye & ctv. (2013) khi cho rằng bón 60:30:30 kg NPK/ha và 90:45:45 kg NPK/ha đã cải thiện chất lượng tinh dầu trên cây sả. Hàm lượng tinh dầu sả ở đợt thu hoạch 1 và 2 đều cao hơn đợt thu hoạch 3. Kết quả này có thể được giải thích là hàm lượng tinh dầu trong lá tươi thay đổi theo mùa vụ. Vào mùa khô là 0,6 – 1,2%, mùa mưa là 0,5 – 0,6%, thậm chí có thể đạt đến 1,8% vào mùa khô và 0,75% vào mùa mưa (Nguyen & Nguyen, 2012; VMMU, 2013). Wany & ctv. (2013) cũng cho rằng hàm lượng tinh dầu sả Java trung bình

trong lá tươi vào khoảng 1%. Trong thí nghiệm, hàm lượng tinh dầu sả Java dao động từ 0,96 – 1,40% là khá cao so với các kết quả nghiên cứu trên. Đối với nghiên cứu này, đợt thu hoạch 3 đã ở vào giữa mùa mưa nên có thể hàm lượng tinh dầu sả trong cây thấp hơn đợt 1 và đợt 2 là thời gian bắt đầu vào mùa mưa. Blank & ctv. (2007) cho rằng hàm lượng tinh dầu thu được ở lá sả khô sẽ cao hơn lá tươi. Ahmed (2000) kết luận hàm lượng tinh dầu trong cây thay đổi theo mùa trong năm.

Bảng 6. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến hàm lượng tinh dầu

Lượng N bón (kg/ha)	Hàm lượng tinh dầu sả (%)		
	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3
0	1,40	1,17	0,96 ^b
15	1,40	1,11	1,11 ^{ab}
30	1,40	1,17	1,08 ^{ab}
45	1,34	1,20	1,08 ^{ab}
60	1,34	1,14	1,14 ^{ab}
75	1,31	1,11	1,17 ^a
90	1,40	1,11	0,96 ^b
2 tấn Komix (Đ/C)	1,40	1,08	0,96 ^b
CV (%)	10,61	5,63	6,29
F	0,19 ^{ns}	1,21 ^{ns}	4,74 ^{**}

^{a-b}Trên cùng một cột các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê. **: khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($\alpha \leq 0,01$); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Kết quả ở Bảng 7 cho thấy khi tăng lượng đạm bón cho cây sả trong khoảng từ 0 – 90 kg N/ha thì năng suất tinh dầu sả thực thu càng tăng. Kết quả này tương tự như kết quả của Singh &

Bảng 7. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến năng suất tinh dầu sả thực thu

Lượng N bón (kg/ha)	Năng suất tinh dầu thực thu (kg/ha)		
	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3
0	26,45 ^b	21,33 ^{de}	22,52 ^c
15	28,52 ^b	26,19 ^{cd}	33,22 ^{abc}
30	35,26 ^b	30,72 ^{bc}	36,10 ^{ab}
45	29,21 ^b	35,16 ^b	27,94 ^{bc}
60	33,22 ^b	32,52 ^{bc}	40,28 ^a
75	38,70 ^b	32,62 ^{bc}	41,90 ^a
90	51,59 ^a	45,52 ^a	40,94 ^a
2 tấn Komix (Đ/C)	27,33 ^b	16,50 ^e	24,78 ^c
CV (%)	15,06	9,94	17,09
F	8,08 ^{**}	26,55 ^{**}	5,33 ^{**}
			18,90 ^{**}

^{a-e}Trên cùng một cột các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê. ^{**}: khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($\alpha \leq 0,01$).

ctv. (1996), Singh & ctv. (1998), Singh & Sharma (2001) khi cho rằng bón đạm làm tăng năng suất lá sả, do đó làm tăng năng suất tinh dầu sả. Ở cả 3 đợt thu hoạch, cây sả được bón 90 kg N/ha cho năng suất tinh dầu thực thu cao nhất (51,59 kg/ha/đợt 1; 45,52 kg/ha/đợt 2 và 40,94 kg/ha/đợt 3) và tổng năng suất tinh dầu sả thực thu của 3 đợt cũng cao nhất đạt 138,1 kg/ha/3 đợt, khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với cây không được bón đạm hay cây đối chứng không được bón bất kỳ 1 loại phân vô cơ nào (Công thức của binh đoàn 15). Theo Wany & ctv. (2013), năng suất tinh dầu sả trung bình năm thứ nhất là 28 – 42 kg/ha/2 đợt thu hoạch. Kết quả của thí nghiệm này cao hơn so với kết quả của Wany & ctv. (2013).

4. Kết Luận

Bón 90 kg N/ha cho cây sả sinh trưởng tốt về chiều cao bụi sả (127,6 cm/bụi và 125,9 cm/bụi lần lượt ở đợt thu hoạch 2 và 3), chiều dài lá sả (89,2 cm và 91,9 cm lần lượt ở đợt thu hoạch 2 và 3), năng suất lá đạt cao nhất (12,02 tấn/ha/3 đợt) và năng suất tinh dầu đạt cao nhất (138,1 kg/ha/3 đợt).

Lời Cảm Ơn

Chân thành cảm ơn Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM đã tài trợ kinh phí cho nghiên cứu và Công ty sản xuất Bình Dương, Binh đoàn 15 đã tạo điều kiện cho nhóm nghiên cứu được triển khai thí nghiệm trên vườn sả của Đội sản xuất 15 của Công ty ở xã Ia Púch, huyện Chư Prông, tỉnh Gia Lai.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

Abdalla, A. I. (2000). *Effect of Nitrogen and organic fertilization on the leaves yield and oil content of camel's Hay plant 'Mahareb'*. (Unpublished master's thesis). University of Khartoum, Sambat, Sudan.

Ahmed, M. A. A. (2000). *Effect of season, plant age and cultural factor on herbage yield and alkaloid content of two Catharanthus roseus cultivars*. (Unpublished doctoral dissertation). University of Khartoum, Sambat, Sudan.

Blank, A. F., Costa, A. G., Arrigoni-Blank, M. de F., Cavalcanti, S. C. H., Alves, P. B., Innecco, R., Ehlert, P. A. D., & Sousa, I. F. de. (2007). Influence of season, harvest time and drying on Java citronella (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) volatile oil. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 17(4), 557-564.

- Duong, D. H. (2002). *Handbook of fertilizer*. Ha Noi, Vietnam: Ha Noi Publishing House.
- Gajbhiye, B. R., Momin, Y.D., & Puri, A. N. (2013). Effect of FYM and NPK fertilization on growth and quality parameters of Lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*). *Agricultural Science Research Journal* 3(4), 115-120.
- Gubta, R., Maheswari, M. L., & Sing, R. R. (1978). Effect of N.P.K. fertilizer on growth and essential oil content of Palmarosa grass (*C. martini molia*). *Indian perfume* 22(2), 79-87.
- Inouye, S., Takizawa, T., & Yamaguchi, H. (2001). Antibacterial activity of essential oils and their major constituents against respiratory tract pathogens by gaseous contact. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 47, 565-573.
- Kumar, A., Shukla, R., Singh, P., & Dubey, N. K. (2009). Biodeterioration of some herbal raw materials by storage fungi and aflatoxin and assessment of *Cymbopogon flexuosus* essential oil and its components as antifungal. *International Biodeterioration & Biodegradation* 63(6), 712-716.
- Kumar, R., Dubey, N. K., Tiwari, O. P., Tripathi, Y. B., & Sinha, K. K. (2007). Evaluation of some essential oils as botanical fungitoxicants for the protection of stored food commodities from fungal infestation. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 87(9), 1737-1742.
- Le, T. N. (2003). *Essential oils*. Ho Chi Minh City, Vietnam: Vietnam National University.
- Marschner, H. (1995). *Mineral nutrition of higher plants* (2nd ed.). London, England: Academic Press.
- Nguyen, H. T., & Nguyen, Q. K. (2012). *Module of lemongrass cultivation-lecture note*. Ha Noi, Vietnam: Ministry of Agriculture and Rural Development.
- Nguyen, K. T. D., & Bui, T. M. (2015). Comparison the influence between urea and ammonium sulfate to growth, yield, chlorophyll and oil content of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) under drought condition. *The Second National Conference on Crop Sciences* (1120-1123). Ha Noi, Vietnam: Vietnam Academy of Agricultural Sciences.
- Rao, B. R. R., Chand, S., Bhattacharya, A. K., Kaul, P. N., Singh, C. P., & Singh, K. (1998). Response of lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) cultivars to spacings and NPK fertilizers under irrigated and rainfed conditions in semi-arid tropics. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences* 20, 407-412.
- Rao, E. V. S. P., Singh, M., & Rao, R. S. G. (1985). Effect of plant spacing and application of nitrogen fertilizer on herb and essential oil yields of palmarosa (*Cymbopogon martini* Stapf. var. *motia*). *The Journal of Agricultural Science* 104(01), 67-70.
- Singh, A., Rahman, L., Verma, R. S., Verma, R. K., Singh, U. B., Singh, S. K., Chauhan, A., & Kukreja, A. K. (2009). Effect of plant geometry on growth and yield of lemongrass (*Cymbopogon flexuosus* Nees ex Steud.) cultivars from Uttarakhand Hills. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences* 31, 10-12.
- Singh, K., Singh, V. P., & Singh, D. V., (1998). Effect of nitrogen and weed control on growth and yield of Java citronella (*Cymbopogon winterianus* Jawitt). *Journal of Spices and Aromatic Crops* 7(2), 95-101.
- Singh, M. (2001). Long-term studies on yield, quality and soil fertility of lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) in relation to nitrogen application. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 76, 180-182.
- Singh, M., & Sharma, S. (2001). Influence of irrigation and nitrogen on herbage and oil yield of palmarosa (*Cymbopogon martinii*) under semi-arid tropical conditions. *European Journal of Agronomy* 14, 157-159.
- Singh, M., Rao, R. S. G., & Ramesh, S. (1997). Irrigation and nitrogen requirement of lemongrass [*Cymbopogon flexuosus* (Steud) Wats] on a red sandy loam soil under semiarid tropical conditions. *Journal of Essential Oil Research* 9, 569-574.
- Singh, M., Shivaraj, B., & Sridhara, S. (1996). Effect of plant spacing and nitrogen levels on growth, herb and oil yields of lemongrass (*Cymbopogon flexuosus* (Steud.) Wats. var. *Cauvery*). *Journal of Agronomy and Crop Science* 177, 101-105.
- VMMU (Vietnam Military Medical University). (2013). *The research news: Lemon grass*. Retrieved February 03, 2017, from <http://hocvienquany.edu.vn/caysa>.
- Wany A., Jha, S., Nigam, V. K., & Pandey, D. M. (2013). Review article: Chemical analysis and therapeutic uses of citronella oil from *Cymbopogon winterianus*: A short review. *International Journal of Advanced Research* 1(6), 504-521.
- Weiss, E. A. (1997). Lemongrass. In Weiss, E. A. (Ed.) *Essential oil crops* (86-103.). Wallingford, England: CAB International.
- Zheljazkov, V. D., Cantrell, C. L., Astatkie, T., & Cannon, J. B. (2011). Lemongrass Productivity, Oil Content, and Composition as a Function of Nitrogen, Sulfur, and Harvest Time. *Agronomy Journal* 103(3), 805-812.

Selection of drought-tolerant rice varieties from the rice variety bank of Can Tho university

Tin Q. Huynh*, An V. Ngo, Loi H. Nguyen, & Dien N. Huynh

Mekong Delta Development Research Institute, Can Tho University, Can Tho, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: September 05, 2018

Revised: December 22, 2018

Accepted: January 02, 2019

Keywords

Drought tolerance

Marker

Rice varieties

*Corresponding author

Huynh Quang Tin

Email: hqtin@ctu.edu.vn

ABSTRACT

Drought has been a big problem and damaged seriously to rice cultivation and production in Vietnam and the Mekong Delta region; evaluating drought tolerance of rice is a major objective for the rice improvement programmes in Can Tho University. Fifty-two collected rice varieties including resistant and susceptible control varieties were screened for water stress under the artificial drought condition. Marker RM223 was used to identify the drought tolerance genotypes for some selected varieties with good and moderate tolerant scores. After 30 days of water stress, the results were 6 varieties of good tolerant, 8 varieties of moderate tolerance, 36 varieties of moderately susceptible and 2 varieties of susceptible to drought. Analyse of PCR showed that 10 varieties expressed the similar bands with the resistant control variety. Four varieties (LH8, MTL812, Lua Canh and VB1) with good tolerant to drought were recommended to use for genetic materials of rice breeding program and applying in alternative wetting and drying irrigation technique for rice cultivation.

Cited as: Huynh, T. Q., Ngo, A. V., Nguyen L. H., & Huynh, D. N. (2019). Selection of drought-tolerant rice varieties from the rice variety bank of Can Tho university. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 65-70.

Thanh lọc giống lúa chịu hạn từ Ngân hàng giống của Trường Đại học Cần Thơ

Huỳnh Quang Tín*, Ngô Vĩnh An, Nguyễn Hữu Lợi & Huỳnh Như Điền

Viện Nghiên Cứu Phát Triển Đồng Bằng Sông Cửu Long, Trường Đại Học Cần Thơ, Cần Thơ

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 05/09/2018

Ngày chỉnh sửa: 22/12/2018

Ngày chấp nhận: 02/01/2019

Từ khóa

Chịu hạn

Dấu phân tử

Giống lúa

*Tác giả liên hệ

Huỳnh Quang Tín

Email: hqtin@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Khô hạn đã và đang là trở ngại đến sản xuất và và thất thu về sản lượng lúa ở Việt Nam và Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Việc thanh lọc, đánh giá giống lúa chống chịu hạn là mục tiêu quan trọng của chương trình cải thiện giống lúa tại Trường Đại Học Cần Thơ (ĐHCT). Năm mươi hai giống lúa được sưu tập (gồm giống chuẩn kháng và chuẩn nhiễm) đã được thử nghiệm trong điều kiện hạn nhân tạo. Những giống lúa có khả năng chịu hạn khá được chọn để tiếp tục đánh giá liên kết gen kháng bằng kỹ thuật điện di với marker R223. Kết quả đánh giá sau 30 ngày xử lý hạn có 6 giống chịu hạn tốt, 8 giống chịu hạn trung bình, 36 giống chịu hạn kém và 2 giống chịu hạn kém. Sản phẩm PCR cho thấy 10 giống có biểu hiện băng tương đồng với giống đối chứng kháng. Tổng hợp các kết quả đánh giá, chúng tôi chọn 4 giống (LH8, MTL812 Lúa cánh và VB1) chịu hạn tốt để khuyến cáo sử dụng cho chương trình lai tạo giống lúa mới và ứng dụng trong canh tác lúa với kỹ thuật tưới ngập khô xen kẽ.

1. Đặt Vấn Đề

Lúa là cây trồng lương thực quan trọng nhất cho người dân ở ĐBSCL. Với diện tích gieo trồng khoảng 4,2 triệu ha, nó đóng góp khoảng 24 triệu tấn lúa, chiếm 56% tổng sản lượng lúa cả nước (GSO, 2016). Thời gian gần đây, sự thay đổi khí hậu toàn cầu “sự gia tăng nhiệt độ và thiếu hụt lượng mưa” tạo nên hoang mạc hóa, khô hạn và đất nhiễm mặn. Ở những vùng sản xuất nông nghiệp của Việt Nam, 240.215 ha lúa bị thiệt hại. Trong đó, các tỉnh ĐBSCL hơn 40.000 ha bị ảnh hưởng làm giảm năng suất và khoảng 25.900 ha đất trồng trọt đang bỏ trống không thể sử dụng (Nguyen, 2016). Hơn thế nữa, hạn hán là một hiện tượng phức tạp so với hầu hết các tác động từ môi trường như độ mặn, ngập nước và sâu bệnh (Nguyen & Bui, 2008). Khô hạn có thể xảy ra tại bất kỳ thời điểm nào trong quá trình sản xuất cây trồng và trong bất kỳ khoảng thời gian nào, ảnh hưởng đến một loạt các quá trình sinh lý, sinh hóa và phân tử của cây lúa (Manickavelu & ctv., 2006) vì thế cây lúa thuộc nhóm nhạy cảm với các yếu tố môi trường tác động (Le &

Tran, 2013). Sự ảnh hưởng của khô hạn về thời gian khô hạn và cường độ đã đặt ra một thách thức lớn và là mục tiêu hàng đầu đối với các nhà khoa học trong chọn giống lúa chịu hạn trên thế giới (Manickavelu & ctv., 2006; Nguyen & Bui, 2008). Vì vậy, “Thanh lọc giống lúa chịu hạn từ Ngân hàng giống của Trường Đại học Cần Thơ” được thực hiện nhằm tìm ra những giống có khả năng chống chịu hạn tốt làm nguồn vật liệu di truyền phục vụ công tác cải thiện giống lúa mới cho ĐBSCL trong tương lai.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu

Bộ giống thử nghiệm gồm 52 giống lúa được sưu tập ở nhiều địa phương khác nhau và được lưu trữ tại Ngân hàng giống lúa của Viện Nghiên cứu Phát triển ĐBSCL, Trường Đại học Cần Thơ (Bảng 1).

Các dụng cụ cần thiết như khay nhựa, rây đất, khoan mẫu đất, máy sấy mẫu đất và nhà lưới được sử dụng cho thí nghiệm.

Bảng 1. Các giống lúa đã sử dụng để thanh lọc chịu hạn từ Ngân hàng giống lúa của Trường Đại học Cần Thơ

TT	Tên giống ¹	TT	Tên giống ¹
1	ND1	27	Nếp Fulngam*
2	LV6	28	Lúa Cánh*
3	TC7	29	Mali Thái
4	Ba ĩe	30	Điền Ju Blít
5	MTL250	31	Ba Chấm
6	Bakodeh	32	Ba Cong Vàng
7	Bla buồng	33	Ba Coong
8	Dai Ngo	34	Ba Plăn
9	Làng Mèo	35	Ba Tranh
10	NV16	36	Thái Hồng* (kháng)
11	Lúa Ngọt	37	Brônh
12	Nếp Đỏ (Thái)	38	DaiKa Anheng
13	Anhê*	39	Dai Kalit
14	Ba Jirui	40	Dai Pơng
15	Ba Lang	41	LH14
16	Ba Pơ Mơn	42	Nếp Thơm
17	Ba Quorang	43	IR20* (nhiễm)
18	Blang*	44	Thái Trắng
19	Cbr*	45	Nàng Kao
20	Chơ Bra	46	KeKo*
21	Cher	47	ML202*
22	Cit Noal	48	ND3*
23	Cúc Quang*	49	LH9
24	VB1*	50	ND4
25	LH8*	51	ND5
26	MTL812*	52	LH13*

¹Những giống có dấu (*) có khả năng chống chịu hạn và được chọn cho phân tích gen kháng.

2.2. Thanh lọc khả năng chống chịu hạn của các giống lúa trong điều kiện Nhà lưới

Bố trí thí nghiệm: Các giống lúa được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 03 lần lặp lại, giống đối chứng Thái Hồng (chuẩn kháng) và IR20 (chuẩn nhiễm).

Chuẩn bị đất: Đất được phơi trong mát 4 tuần, rây nhuyễn, cho vào từng khay nhựa với trọng lượng đất bằng nhau (40 kg/khay), độ dày đất 20 cm. Rạch hàng với khoảng cách 8 cm, chiều dài hàng 10 cm. Cung cấp nước (14 lít/khay) đạt ẩm độ bão hòa cho đất trong khay, đánh số thứ tự và đặt tất cả các khay vào nhà lưới có máy che.

Chuẩn bị gieo: Hạt giống được gieo nảy mầm trong đĩa petri. Gieo mỗi giống 10 hạt đã nảy mầm, 3 lần lặp lại, phủ đất mịn lên trên. Sau đó

5 - 6 ngày tưới lại còn 10 cây có sức sống tốt và đồng đều.

Phương pháp lấy ẩm độ đất: Dùng ống khoan thép có đường kính 3,5 cm, khoan ba điểm ngẫu nhiên trên khay đất thí nghiệm ở độ sâu 10 cm, mẫu thu được cho vào bọc kín, sau đó, mẫu nhanh chóng chuyển về phòng thí nghiệm để tiến hành phân tích ẩm độ. Phân tích ẩm độ đất dựa trên sự chênh lệch về khối lượng giữa mẫu đất trước khi sấy và mẫu đất sau sấy khô kiệt ở nhiệt độ 105⁰C (sấy khô đến khối lượng không đổi) để tính ẩm độ.

Công thức tính:

$$\theta_m = \frac{M_w}{M_s}; P_m(\%) = \theta_m \times 100$$

Trong đó:

θ_m : Hàm lượng nước khối lượng (g/g).

P_m : Phần trăm khối lượng nước (%).

M_w : Khối lượng nước trong mẫu đất (g).

M_s : Khối lượng mẫu đất khô kiệt (g).

Đánh giá mức độ chống chịu hạn: Xử lý khô hạn (ngưng cung cấp nước) lúc 14 ngày sau khi gieo và đánh giá tính chịu hạn của cây lúa theo các giai đoạn lấy ẩm độ đất tương ứng (ngày cắt nước và tiếp tục 4 ngày/lần đến khi giống chuẩn nhiễm khô lá cấp 7 - 9), theo thang đánh giá IIRI (2014) (Bảng 2).

Bảng 2. Bảng đánh giá mức độ khô lá của cây lúa

Cấp	Biểu hiện của cây lúa
0	Cây và lá chưa bị ảnh hưởng
1	Đầu lá hơi khô
3	Từ đầu đến 1/4 lá của tổng số lá bị khô
5	1/2 của tổng số lá bị khô
7	2/3 số lá bị khô
9	Tất cả các cây đều chết

Nguồn: (IIRI, 2014).

2.3. Khảo sát sự liên kết giữa marker phân tử và gen chịu hạn

Mẫu lá lúa được thu thập tại thời điểm cây lúa 20 ngày tuổi để ly trích DNA. Tiến trình ly trích DNA được áp dụng quy trình CTAB (Rogers & Bendich, 1988). Thực hiện phản ứng PCR với một cặp mồi RM223, trình tự mồi ngược và xuôi theo Kibria & ctv. (2009) như sau:

RM223: 5' GAGTGAGCTTGGGCTGAAAC 3'

RM223: 5' GAAGGCAAGTCTTGGCACTG
3'

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm Excel, phân tích thống kê bằng chương trình SPSS Version 20 và đánh giá qua bảng hình từ sản phẩm PCR so với đối chứng.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Đánh giá khả năng chịu hạn của các giống lúa dựa trên đáp ứng sinh lý

3.1.1. Đánh giá tính chống chịu hạn của các giống lúa thí nghiệm trong nhà lưới

Kết quả đánh giá khả năng chịu hạn trong nhà lưới của các giống lúa qua các thời điểm sau xử lý hạn và đánh giá phản ứng của cây lúa với điều kiện thiếu nước thể hiện qua hiện tượng cuộn lá và khô lá. Thí nghiệm này đánh giá cấp khô lá cho khả năng chịu hạn như sau: 18 ngày sau khi xử lý hạn (NSXLH) đã ghi nhận một số giống lúa bắt đầu có lá bị khô (hơn 1/4 của tổng số lá) có 47 giống chịu hạn tốt và 5 giống lúa chịu hạn trung bình (Bảng 3); đến 26 NSXLH có 13 giống lúa chịu hạn tốt, và 30 ngày có 6 giống lúa chịu hạn tốt, 2 giống chết do mẫn cảm với hạn. So với giống đối chứng, các giống chống chịu hạn tốt là VB1, LH8, MTL812 và Lúa cánh; giống chịu hạn trung bình là Ba Pơ Mơn, Cúc Quang và ND3. Phần lớn các giống lúa sưu tập ở vùng Tây Nguyên có tính chịu hạn trung bình, kết quả này phù hợp với các báo cáo rằng tính trạng chịu hạn trung bình của một số giống lúa rẫy sau thời gian bị hạn một tháng (Nguyen & Huynh, 1999; Ong & ctv., 2004).

3.1.2. Tương quan giữa ẩm độ đất và mức độ chịu hạn của các giống lúa

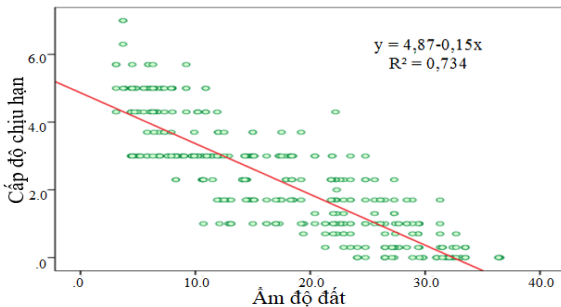
Ẩm độ đất tương đối là một yếu tố ảnh hưởng trực tiếp và rõ rệt đến cây trồng, nhất là những loại cây ngắn ngày như cây lúa (Ong & ctv., 2004). Nghiên cứu về mối tương quan giữa ẩm độ đất và nhu cầu nước của cây lúa là về khả năng đáp ứng của cây lúa với sự thiếu hụt nước. Kết quả thí nghiệm chỉ ra rằng có sự tương quan rất chặt giữa ẩm độ đất và khả năng chịu hạn của các giống lúa ($R^2 = 73,4\%$). Phương trình về sự tương quan giữa ẩm độ đất và cấp độ khô lá ($y = 4,87 - 0,15x$) cho thấy khi giá trị ẩm độ đất (x)

Bảng 3. Diễn biến cấp độ khô lá (chịu hạn) của các giống lúa theo thời gian xử lý hạn¹

Ngày sau xử lý hạn	Chống chịu tốt	Chống chịu trung bình	Chống chịu kém	Mẫn cảm hạn
18	47	5	0	0
22	45	7	0	0
26	13	21	18	0
30	6	8	36	2

¹Nhóm chống chịu tốt: Cấp 0-3; nhóm chịu hạn khá: cấp >3 - <5; nhóm chịu hạn trung bình: cấp 5 - <7; nhóm chịu hạn kém: cấp 7-9.

giảm 1% đơn vị thì cấp độ khô lá (chịu hạn) của các giống lúa thí nghiệm tăng 0,15 - nghĩa là khả năng chịu hạn của giống sẽ giảm đi (Hình 1).



Hình 1. Tương quan giữa cấp khô lá và ẩm độ đất thí nghiệm qua thời gian xử lý hạn.

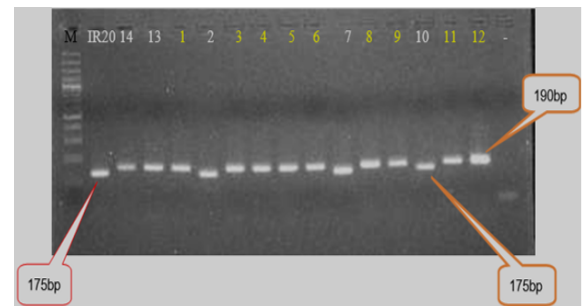
Đến thời điểm 30 NSKXL, 2/3 số lá của giống chuẩn nhiễm IR20 bị khô, khi đó ẩm độ đất trung bình là 3,7%, cấp chịu hạn của các giống lúa là 4,3 (Hình 1) thể hiện bằng cấp khô lá (chịu hạn). Trong nghiên cứu này các giống VB1, LH8, MTL812, Lúa Cánh có cấp khô lá thấp nhất. Chỉ số cuộn lá, khô lá và nhiệt độ có mối tương quan âm với ẩm độ đất (Kumar & ctv., 2005). Nghiên cứu cũng cho thấy cấp độ khô lá khác nhau của các giống lúa thể hiện mối tương quan với mức độ đáp ứng của giống lúa với mức độ gia tăng của sự thiếu hụt nước. Kết quả này minh chứng thêm kết quả nghiên cứu đã công bố của Sumon-tip & Prapaporn (2013) và Ong & ctv. (2004), với giống kháng thì chỉ thị khả năng duy trì tiềm năng nước trong lá cao, Munns (2002) cho biết sự giảm tiềm năng nước trong lá khi nước trong đất trở nên thiếu hụt, qua đó sự hấp thụ nước kém hướng tới giảm sự trương nước của lá.

4. Đánh giá liên kết giữa marker phân tử và gen chống chịu hạn

Kết quả đánh giá kiểu gen chịu hạn bằng marker RM223 (Hình 2) cho thấy có sự khác nhau giữa đối chứng kháng (giống Thái Hồng) và đối chứng nhiễm IR20. Điều này cho thấy RM223 là marker đa hình có liên kết với gen chịu hạn, RM 223 là marker nằm trên nhiễm sắc thể số 8 của lúa, marker này liên kết với tính trạng chống chịu hạn với băng hình thể hiện tính kháng là 190 bp (có 10 giống) và băng thể hiện tính mẫn cảm hạn là 175 bp.

Kết quả (Hình 2) cho thấy các giống VB1, Lúa Cánh, MTL812, Nếp Fulngam, LH8, ML202,

LH13, Blang, KeKo và A Nhẽ có băng (190 bp) trùng với đối chứng kháng (giống Thái Hồng). Các giống Cúc Quang, ND3 và Cbr có băng (175 bp) trùng với đối chứng nhiễm (IR20). Chỉ thị RM223 đã cho băng hình khác nhau giữa các giống và các giống có sự liên kết với tính chịu hạn của chỉ thị phân tử RM223 tương ứng với chỉ thị của giống chuẩn kháng. Trong nghiên cứu này chỉ áp dụng chỉ thị RM223 chưa có phân tích về đa hình của các chỉ thị khác với tính trạng mục tiêu. Vì vậy, nghiên cứu bước đầu ghi nhận các giống có biểu thị tính kháng hạn và cần có những nghiên cứu tiếp theo. Tuy vậy, áp dụng đánh dấu phân tử để xác định tính liên kết chống chịu hạn đang là công cụ hữu ích trong chọn giống có hỗ trợ dấu phân tử - MAS theo Kumar & ctv. (2005) sẽ giúp tiến trình đánh giá được nhanh và chính xác hơn.



Hình 2. Kết quả điện di sản phẩm PCR của marker RM223.

M: marker, IR20 (ĐC nhiễm); 1: VB1; 2: Cúc Quang; 3: Lúa Cánh; 4: MTL812; 5: Nếp Lào Fulngam; 6: LH8; 7: ND3; 8: ML202; 9: LH13; 10: Cbr; 11: Blang; 12: A Nhẽ; 13: Ke Ko; 14: Thái Hồng (ĐC kháng).

5. Kết Luận

Kết quả thí nghiệm thanh lọc đã tìm ra được các giống lúa có khả năng chịu hạn tốt tương đương giống đối chứng tại 30 ngày sau khi xử lý hạn là VB1, ND3, LH8, MTL812 Keko và Lúa cánh; RM223 có liên kết với gen chịu hạn của các giống VB1, Lúa Cánh, MTL812, Nếp Fulngam, LH8, ML202, LH13, Blang, và A Nhẽ có băng (190 bp) trùng với đối chứng kháng (giống Thái Hồng).

Bốn giống LH8, MTL812, Lúa cánh, VB1 chống chịu hạn tốt được chọn để làm vật liệu tái tạo giống lúa mới và và khuyến cáo ứng dụng trong canh tác lúa với kỹ thuật tưới ngập khô xen kẽ và vùng khó khăn nước tưới.

Lời Cảm Ơn

Nhóm tác giả đề tài nghiên cứu này chân thành cảm ơn đến Trường Đại Học Cần Thơ đã hỗ trợ kinh phí nghiên cứu qua đề tài khoa học công nghệ cấp cơ sở và sự nhiệt tình tham gia thực hiện của cán bộ Viện Nghiên Cứu Phát triển Đồng Bằng sông Cửu Long và sinh viên của Trường.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- GSO (General Statistics Office of Vietnam). (2016). Agricultural, forestry and fishery statistics. Retrieved August 19, 2018, from <https://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=717>.
- Kibria, K., Nur, F., Begum, S. N., Islam, M. M., Paul, S. K., Rahman, K. S., & Azam, S. M. M. (2009). Molecular marker based genetic diversity analysis in aromatic rice genotypes using ssr and rapd markers. *Journal of Crop Production* 4(1), 23-34.
- Kumar, B., Gomez, S. M., Boopathi, N. M., Kumar, S. S., Kumaresan, D., Biji, K. R., Babu, B. K., Prasad, N. S. R., Shanmugasundaram, P., & Babu, R. C. (2005). Identification of microsatellite marker associated with drought tolerance in rice (*Oryza sativa* L.) using bulked line analysis. *Tropical Agricultural Research* 17, 39-47.
- Le, T. X., & Tran, D. N. (2013). Selecting rice varieties tolerant to salinity in the Mekong Delta of Vietnam. *Can Tho University Journal of Science* 28b, 79-85.
- Manickavelu, A., Nadarajan, N., Ganesh, S. K., Gnana-malar, R. P., & Chandra, R. B. (2006). Drought tolerance in rice: morphological and molecular genetic consideration. *Journal of Plant Growth Regulation* 50, 121-138.
- Munns R. (2002). Comparative physiology of salt and water stresses. *Plant, Cell and Environment* 25(2), 239-250.
- Nguyen, C. H., & Huynh, T. Q. (1999). Evaluation of upland rice cooperation in mountainous areas of Vietnam. *Scientific Conference of Institute of Cultivation Systems* (27-32). Can Tho, Vietnam: Can Tho University Publishing House.
- Nguyen, D. (2016). Damage more than 5,500 billion VND due to drought, saline intrusion. Retrieved July 19, 2018, from <https://dantri.com.vn/xa-hoi/thiet-hai-hon-5500-ty-dong-do-han-han-xam-nhap-man-20160429152416285.htm>.
- Nguyen, L. T., & Bui, B. C. (2008). Fine mapping for drought tolerance in rice (*Oryza sativa* L.). *Omonrice* 16, 9-15.
- Ong, A. H. N., Le, D. V., & Huynh, T. Q. (2004). Studies on drought tolerance of the central Vietnam upland rice collection based on morphological traits and DNA analysis. *Can Tho University Journal of Science* 1, 130-136.
- Rogers, S. O., & Bendich, A. J. (1988). Extraction of DNA from plant tissues. In Gelvin, S. B., Schilper-oort, R. A., & Verma, D. P. S. (Eds.). *Plant molecular biology manual* 6 (1-11). Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, The Netherlands.
- Sumontip, B., & Prapaporn, P. (2013). Selection of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars tolerant to drought stress at the vegetative stage under field condition. *American Journal of Plant Science* 4, 1701-1708.

Effects of phytohormones and position on mother stem on culm cutting of *Thyrsostachys siamensis* gamble

Cham V. Mac^{1*}, Ha V. H. La¹, & Thang V. Giang²

¹Faculty of Forestry, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Forestry Science and Technology Association, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: May 07, 2018

Revised: July 19, 2018

Accepted: August 13, 2018

Keywords

Culm cuttings

Phytohormones

Position on mother stem

Thyrsostachys siamensis Gamble Nam Bo

*Corresponding author

Mac Van Cham

Email: macvancham@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

The effects of phytohormones and positions on mother stem on shooting rate, number of shoots per cut, foot diameter of shoots, height of shoots, rooting rate, average number and length of roots by culm cuttings of *Thyrsostachys siamensis* Gamble Nam Bo were investigated. In this study, the phytohormones used were NAA, IBA and HVP. Cuttings were taken in three positions: near the root (V1), between the stem (V2) and near the tops (V3). The experiment was arranged randomly with 3 replications, with 36 culm cuttings per treatment. The results showed that the groups treated with NAA had highest shooting rate (91.7%) and highest number of shoots per cut (3.39 shoots/cut). The phytohormones did not significantly affect the foot diameter of the shoots but the height of the shoots. The NAA gave highest rooting rate (87.04%) and highest number of roots (8.5 roots/cuttings). The positions on mother stems did not significantly affect the shooting rate, but they significantly affected the number of shoots per cut. The foot diameter of the shoots, the height of the shoots, the rooting rate and the average root length of the cuttings taken between the stems were greater than those of near the root and near the top. In addition, the highest number of roots was observed when cuttings were taken at near the root.

Cited as: Mac, C. V., La, H. V. H., & Giang, T. V. (2019). Effects of phytohormones and position on mother stem on culm cutting of *Thyrsostachys siamensis* gamble. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 71-77.

Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng và vị trí lấy HOM đến khả năng giâm HOM thân tre Tầm vông (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) Nam Bộ

Mạc Văn Châm^{1*}, La Vĩnh Hải Hà¹ & Giang Văn Thắng²

¹Khoa Lâm Nghiệp, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

²Hội Khoa Học Kỹ Thuật Lâm Nghiệp TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 07/05/2018

Ngày chỉnh sửa: 19/07/2018

Ngày chấp nhận: 13/08/2018

Từ khóa

Chất điều hòa sinh trưởng

Giâm hom thân

Tre Tầm vông Nam Bộ

Vị trí lấy hom

*Tác giả liên hệ

Mạc Văn Châm

Email: macvancham@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng (DHST) và vị trí lấy hom đến khả năng nảy chồi, số lượng chồi trên mỗi hom, đường kính chân măng, chiều cao măng, tỷ lệ ra rễ, số lượng rễ và chiều dài rễ trung bình trên mỗi hom khi giâm hom thân tre Tầm vông Nam Bộ. Trong nghiên cứu này, các chất điều hòa sinh trưởng được sử dụng là NAA, IBA và HVP. Hom thân đem giâm được lấy ở 3 vị trí: gần gốc (V1), giữa thân (V2) và gần ngọn (V3). Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại, mỗi nghiệm thức của thí nghiệm có 36 hom. Kết quả cho thấy, khi xử lý NAA cho tỷ lệ nảy chồi (91,7%) và số lượng chồi trên mỗi hom (3,39 chồi/hom) là cao nhất. Các chất DHST ảnh hưởng không rõ rệt đến đường kính của chân măng nhưng ảnh hưởng rõ rệt đến chiều cao của măng. NAA là chất DHST cho tỷ lệ ra rễ (87,04%) và số lượng rễ trung bình (8,5 rễ/hom) lớn nhất. Vị trí lấy hom ảnh hưởng không rõ rệt đến tỷ lệ nảy chồi nhưng ảnh hưởng rất rõ rệt đến số lượng chồi trung bình trên mỗi hom thân tre Tầm vông Nam Bộ. Đường kính chân măng, chiều cao trung bình của măng, tỷ lệ ra rễ và chiều dài rễ trung bình của hom lấy ở vị trí giữa thân lớn hơn 2 vị trí còn lại. Bên cạnh đó, số lượng rễ trung bình cao nhất khi lấy hom ở vị trí gần gốc.

1. Đặt Vấn Đề

Tầm vông (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) là một loài trong họ Tre trúc, phân bố tự nhiên rộng rãi ở dạng rừng thuần loài tại Myanmar, Thái Lan. Tầm vông đã được trồng ở nhiều nước trong khu vực. Ở Việt Nam, cây Tầm vông được trồng chủ yếu ở các tỉnh phía Nam. Tầm vông là loài tre trung bình, thân rất thẳng và đặc, dùng làm vật liệu xây dựng, làm nhà (rui mè) và các đồ dùng trong gia đình như làm cán cuốc, thuổng, dao và giáo mác (vì vậy có tên là cán giáo). Trong giao thông, tầm vông làm rào chống, sào căng buồm. Trong công nghiệp chế biến, tầm vông có thể làm nguyên liệu giấy hoặc làm thủ công mỹ nghệ (Nguyễn, 2005).

Vai trò và công dụng của cây tre Tầm vông trong đời sống hằng ngày của chúng ta vô cùng

đa dạng và hữu ích. Tuy nhiên, trong thời gian qua việc nghiên cứu và gây trồng loài cây này còn mang tính tự phát, chỉ dừng lại ở giâm hom gốc và chiết cành chưa đáp ứng được nhu cầu về giống của thực tiễn sản xuất. Trong khâu kỹ thuật nhân giống, ngoài yếu tố chọn tuổi cây mẹ thì vị trí lấy hom và loại chất điều hòa sinh trưởng thích hợp cũng cần được quan tâm nghiên cứu. Do đó, để nhân giống thành công thì bên cạnh đặc tính sinh học của loài cây, nó còn được ảnh hưởng bởi chất lượng của hom giống đem giâm mà cụ thể là ảnh hưởng của từng vị trí lấy hom trên thân cây tre Tầm vông mẹ và chất kích thích cho khả năng nảy chồi và ra rễ của hom giâm.

Xuất phát từ thực tiễn đó, để góp phần làm rõ sự ảnh hưởng của từng vị trí lấy hom và loại chất điều hòa sinh trưởng đến khả năng giâm hom thân tre Tầm vông Nam bộ, nghiên cứu này đã

được thực hiện.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Các hom thân tre Tầm vòng được lấy từ các vườn của người dân tại thị xã Dĩ An, tỉnh Bình Dương đem về giâm ở vườn ươm tự tạo tại phường Tân Đông Hiệp, thị xã Dĩ An, tỉnh Bình Dương.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Công tác lấy giống

Chọn những cây tre có thời gian khoảng 1 năm tuổi để tiến hành lấy giống. Cây được chọn là những cây sinh trưởng bình thường, không sâu bệnh, đường kính cây từ 3,5 cm trở lên.

Sau khi đã đánh dấu xong những cây được chọn, tiến hành chặt hạ cây, bảo quản và chở ngay về vườn ươm. Khi về đến vườn ươm tiến hành cưa thành những hom giống để đem ươm. Hom giống được cưa sao cho mắt tre nằm giữa hom. Chiều dài của các hom giống khoảng 25 cm.

2.2.2. Chuẩn bị đất và giàn che

Thực hiện làm đất trước khi giâm hom. Đất được cày tơi xốp, không còn cỏ dại. Trước khi giâm hom 1 tuần, tiến hành tưới thuốc để phòng trừ nấm. Làm thành từng luống (liếp) có chiều ngang khoảng 1 - 1,2 m. Phía bên trên dùng lưới có độ tàn che 50% để che mát cho chồi tre sau khi mọc.

2.2.3. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm về ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng: ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng đến khả năng nảy chồi và ra rễ của hom thân giống Tầm vòng đem giâm được tiến hành nghiên cứu ở 3 loại chất với 4 nghiệm thức: Đối chứng (không xử lý chất ĐHST), NAA, IBA và HVP. HVP là sản phẩm thương mại của công ty cổ phần dịch vụ kỹ thuật nông nghiệp TP.HCM với thành phần N - P₂O₅ - K₂O là 20 - 20 - 15. Các chất điều hòa sinh trưởng được xử lý ở nồng độ 150 ppm trong thời gian ngâm là 120 phút. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) 1 nhân tố với 3 lần lặp, mỗi nghiệm thức gồm 36 hom.

Thí nghiệm về ảnh hưởng của vị trí lấy hom:

ảnh hưởng của vị trí lấy hom trên cây mẹ đến khả năng nảy chồi và ra rễ của hom thân giống Tầm vòng đem giâm được nghiên cứu ở 3 vị trí (gọi là 3 nghiệm thức): Các hom tre nằm gần gốc (V1), các hom tre nằm giữa thân (V2) và các hom tre nằm ở gần ngọn (V3). Tất cả các hom tre ở cả 3 vị trí được xử lý chất điều hòa sinh trưởng NAA với nồng độ 200 ppm và thời gian ngâm là 120 phút. Nồng độ và thời gian được tiến hành ở thí nghiệm này dựa trên kết quả tốt nhất của thí nghiệm về ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý chất điều hòa sinh trưởng NAA. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) 1 yếu tố với 3 lần lặp, mỗi nghiệm thức gồm 36 hom.

Nhằm giúp cho hom giống được giâm có điều kiện thuận lợi hơn cho việc nảy chồi và ra rễ, thành phần giá thể ngoài đất gieo ươm tại vườn ươm còn được bổ sung thêm 5% phân chuồng hoai và 1% phân super lân.

2.2.4. Giâm hom

Hom sau khi đã ngâm chất điều hòa sinh trưởng, được đem ngay ra vườn để giâm. Để tiến hành giâm, dùng cuốc rạch thành từng rãnh nhỏ sâu khoảng 10 cm. Bỏ hom xuống rãnh theo chiều nằm ngang, dùng tay ấn nhẹ để hom được nén chặt. Sau đó tiến hành lấp đất lại.

Thời gian giâm hom ở cả hai thí nghiệm được thực hiện vào mùa xuân (tháng 3 - 4 trong năm).

2.2.5. Thu thập và xử lý số liệu

Các chỉ tiêu nghiên cứu được thu thập như sau:

Tỷ lệ hom nảy chồi (%): Xác định sau 21 ngày sau khi giâm.

Số lượng chồi(măng) trên mỗi hom: Xác định sau 21 ngày sau khi giâm.

Tỷ lệ hom ra rễ (%), số lượng rễ trung bình trên hom(rễ/hom) và chiều dài của rễ (cm): Xác định sau 75 ngày sau khi giâm.

Đường kính thân măng (mm) và chiều cao của cây măng (cm) sau khi định hình thành cây khí sinh hoàn chỉnh. Xác định sau 75 ngày sau khi giâm.

Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê ứng dụng trong lâm nghiệp với sự trợ giúp của các phần mềm chuyên dụng trên máy vi tính: Microsoft Excel 2010 và Statgraphics Centurion XVI.

Kết quả thí nghiệm được tiến hành phân tích phương sai (ANOVA) và phân hạng (bằng trắc

nghiệm LSD) để so sánh giữa các nghiệm thức thí nghiệm bằng các chỉ tiêu đo đếm ở trên.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Ảnh hưởng của loại chất điều hòa sinh trưởng đến tỷ lệ nảy chồi và số lượng chồi trên mỗi hom của hom thân tre Tầm vong Nam Bộ

Kết quả phân tích thống kê cho thấy loại chất điều hòa sinh trưởng có ảnh hưởng rất rõ rệt đến tỷ lệ nảy chồi của hom tre ($P < 0,01$; Bảng 1). Bảng phân hạng được chia ra làm 2 nhóm (các nghiệm thức nằm cùng 1 nhóm thì sự sai khác tỷ lệ nảy chồi giữa chúng là không có ý nghĩa) với giá trị từ thấp tới cao. Nhóm thứ nhất là nghiệm thức đối chứng, nhóm thứ 2 là 3 chất điều hòa sinh trưởng. Kết quả này cho thấy để giảm hom thân tre Tầm vong Nam Bộ đạt tỷ lệ nảy chồi cao thì cần phải xử lý các chất điều hòa sinh trưởng và theo thứ tự ưu tiên là NAA, IBA và cuối cùng là HVP. Kết quả phân tích thống kê cho thấy loại chất điều hòa sinh trưởng ảnh hưởng không rõ rệt đến tỷ lệ nảy chồi của hom tre ($P > 0,05$). Bảng phân hạng được phân ra chỉ 1 nhóm có cùng mức ý nghĩa giống nhau về tỷ lệ nảy chồi. Do không có sự khác biệt về số lượng chồi trên mỗi hom khi xử lý các chất điều hòa sinh trưởng khác nhau là do đặc tính sinh học của loài tre này, số lượng chồi đã được định hình trong mỗi mắt (đốt) tre trước khi giâm hom.

3.2. Ảnh hưởng của loại chất điều hòa sinh trưởng đến đường kính chân măng và chiều cao măng (chồi) của hom thân tre Tầm vong Nam Bộ

Kết quả phân tích thống kê cho thấy 3 loại chất NAA, IBA và HVP ảnh hưởng không rõ rệt đến đường kính của chân măng hom thân tre Tầm vong Nam Bộ ($P > 0,05$; Bảng 2). Đường kính chân măng sau khi phân hạng được chia làm 2 nhóm, nhóm thứ nhất là nghiệm thức đối chứng và 2 chất IBA và HVP, nhóm thứ 2 là 3 chất NAA, IBA và HVP. Trong đó, NAA là chất điều hòa sinh trưởng cho đường kính chân măng lớn hơn 2 chất còn lại.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy giữa 3 loại chất điều hòa sinh trưởng được xử lý và đối chứng có ảnh hưởng rất rõ rệt đến chiều cao của cây măng ($P < 0,01$). Kết quả phân hạng cho thấy chiều cao của cây măng sau khi xử lý 3 chất

điều hòa sinh trưởng được chia thành 3 nhóm có giá trị từ thấp đến cao. Nhóm có giá trị cao nhất gồm 2 chất điều hòa sinh trưởng lần lượt là HVP và NAA.

Kết quả trên cũng phù hợp với nhận định của Ngo (1999, 2003) đường kính của măng và số đốt măng được quyết định từ trong hom tre, măng càng to thì số đốt càng nhiều. Các thay đổi của điều kiện môi trường chỉ làm thay đổi chủ yếu chiều dài của các giống tre.

3.3. Ảnh hưởng của loại chất điều hòa sinh trưởng đến tỷ lệ ra rễ, số lượng rễ và chiều dài rễ trung bình của hom thân tre Tầm vong Nam Bộ

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, loại chất điều hòa sinh trưởng có ảnh hưởng rất rõ rệt đến tỷ lệ ra rễ của hom thân tre Tầm vong Nam Bộ ($P < 0,01$; Bảng 3). Tỷ lệ ra rễ sau khi phân hạng được chia thành 3 nhóm có giá trị từ thấp đến cao, nhóm có giá trị cao nhất gồm 2 chất điều hòa sinh trưởng lần lượt là NAA và IBA. Tương tự, chất điều hòa sinh trưởng có ảnh hưởng rất rõ rệt đến số lượng rễ trung bình trên mỗi hom thân tre Tầm vong Nam Bộ ($P < 0,01$). Bảng phân hạng được chia ra làm 3 nhóm có cùng mức ý nghĩa giống nhau về số lượng rễ trung bình với giá trị từ thấp tới cao. Nhóm thứ nhất là nghiệm thức đối chứng, nhóm thứ 2 là hai chất HVP và IBA, nhóm thứ 3 là hai chất IBA và NAA. Kết quả này cho thấy để giảm hom thân tre Tầm vong Nam Bộ đạt được số lượng rễ trung bình cao thì cần phải xử lý các chất điều hòa sinh trưởng và theo thứ tự ưu tiên là NAA, IBA.

Kết quả phân tích thống kê cũng cho thấy, 3 loại chất điều hòa sinh trưởng ảnh hưởng rất rõ rệt đến chiều dài rễ trung bình của cây hom thân tre Tầm vong Nam Bộ ($P < 0,01$). Bảng phân hạng được phân ra làm 2 nhóm có cùng mức ý nghĩa giống nhau về chiều dài rễ trung bình với giá trị từ thấp tới cao. Nhóm thứ nhất là nghiệm thức đối chứng, nhóm thứ 2 là 3 chất điều hòa sinh trưởng.

Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ ra rễ và số lượng rễ trung bình của hom thân tre Tầm vong có phần tương tự với kết quả nghiên cứu của Sanjay & ctv. (2004), NAA là chất điều hòa sinh trưởng cho kết quả tốt nhất đến khả năng ra rễ của loài *Dendrocalamus asper*, kế đến là IBA.

Bảng 1. Tỷ lệ nảy chồi và số lượng chồi trên mỗi hom của hom thân tre Tầm vong Nam Bộ sau khi xử lý các chất điều hòa sinh trưởng

Loại chất điều hòa sinh trưởng	Tỷ lệ chồi (%)	Số chồi trên mỗi hom (Chồi/hom)
Đối chứng	51,87 ± 1,87 ^a	3,20 ± 0,16 ^a
HVP (150 ppm)	86,10 ± 1,60 ^b	3,38 ± 0,11 ^a
IBA (150 ppm)	87,03 ± 2,45 ^b	3,36 ± 0,11 ^a
NAA (150 ppm)	91,67 ± 1,60 ^b	3,39 ± 0,12 ^a
<i>P</i>	0,00	0,18

^{a-b} Các trị số có cùng ký tự đi kèm trong cùng một nhóm giá trị trung bình khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 2. Đường kính chân măng và chiều cao măng (chồi) của hom thân tre Tầm vong Nam Bộ sau khi xử lý các chất điều hòa sinh trưởng

Loại chất điều hòa sinh trưởng	Đường kính chân măng (cm)	Chiều cao măng (cm)
Đối chứng	0,75 ± 0,01 ^a	21,50 ± 2,5 ^a
HVP (150 ppm)	0,78 ± 0,01 ^{ab}	51,19 ± 1,08 ^c
IBA (150 ppm)	0,78 ± 0,01 ^{ab}	44,47 ± 1,10 ^b
NAA (150 ppm)	0,79 ± 0,02 ^b	48,49 ± 1,09 ^{bc}
<i>P</i>	0,15	0,00

^{a-c} Các trị số có cùng ký tự đi kèm trong cùng một nhóm giá trị trung bình khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 3. Tỷ lệ ra rễ, số lượng rễ và chiều dài rễ trung bình của hom thân tre Tầm vong Nam Bộ sau khi xử lý các chất điều hòa sinh trưởng

Loại chất điều hòa sinh trưởng	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số lượng rễ trung bình (rễ/hom)	Chiều dài rễ trung bình (cm)
Đối chứng	1,85 ± 0,09 ^a	5,00 ± 0,1 ^a	4,90 ± 0,04 ^a
HVP (150 ppm)	80,56 ± 1,60 ^b	7,06 ± 0,36 ^b	8,71 ± 0,09 ^b
IBA (150 ppm)	82,41 ^b ± 2,45 ^c	7,40 ± 0,35 ^{bc}	8,53 ± 0,09 ^b
NAA (150 ppm)	87,04 ± 1,85 ^c	8,50 ± 0,39 ^c	8,50 ± 0,13 ^b
<i>P</i>	0,000	0,004	0,000

^{a-c} Các trị số có cùng ký tự đi kèm trong cùng một nhóm giá trị trung bình khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

3.4. Ảnh hưởng của vị trí lấy hom đến tỷ lệ nảy chồi và số lượng chồi trên mỗi hom của thân tre Tầm vong Nam Bộ

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, vị trí lấy hom ảnh hưởng không rõ rệt đến tỷ lệ nảy chồi của hom thân tre Tầm vong Nam Bộ ($P > 0,05$; Bảng 4). Bảng phân hạng cho thấy tỷ lệ nảy chồi ở 3 vị trí lấy hom cùng nằm trong một nhóm, nghĩa là không có sự sai khác về tỷ lệ nảy chồi giữa 3 vị trí lấy hom.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, giữa 3 vị trí lấy hom có ảnh hưởng rất rõ rệt đến số lượng chồi trung bình trên mỗi hom ($P < 0,01$). Bảng phân hạng cũng cho thấy số lượng chồi trung bình của hom lấy ở 3 vị trí khác nhau được chia thành 3 nhóm có giá trị từ thấp đến cao. Số lượng chồi trung bình của hom lấy ở vị trí gần ngọn là cao

Bảng 4. Tỷ lệ nảy chồi (%) và số lượng chồi trên mỗi hom của hom thân tre Tầm vong Nam Bộ ở các vị trí lấy hom khác nhau

Vị trí lấy hom	Tỷ lệ nảy chồi (%)	Số chồi trên mỗi hom (Chồi/hom)
V1	90,73 ± 2,45 ^a	2,28 ± 0,07 ^a
V2	92,60 ± 0,93 ^a	3,49 ± 0,09 ^b
V3	95,33 ± 0,93 ^a	4,24 ± 0,08 ^c
<i>P</i>	0,20	0,00

^{a-c} Các trị số có cùng ký tự đi kèm trong cùng một nhóm giá trị trung bình khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

nhất (4,24 chồi/hom), kế đến là vị trí giữa thân (3,49 chồi/hom) và thấp nhất là vị trí gần gốc (2,28 chồi/hom). Kết quả này có phần đối lập đối với kết quả nghiên cứu của Reena & ctv. (2016)

về vị trí lấy hom cho 2 loài *Bambusa balcoo* và *Dendrocalamus asper* (số lượng chồi của hom lấy ở vị trí gần gốc cao hơn hẳn so với vị trí giữa thân và thấp nhất là ở vị trí gần ngọn).

3.5. Ảnh hưởng của vị trí lấy hom đến đường kính chân măng và chiều cao măng (chồi) của hom thân tre Tầm vòng Nam Bộ

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, hom thân tre Tầm vòng Nam Bộ lấy ở 3 vị trí khác nhau ảnh hưởng rất rõ rệt đến đường kính của chân măng ($P < 0,01$; Bảng 5). Đường kính chân măng sau khi phân hạng được chia làm 3 nhóm có cùng mức ý nghĩa giống nhau có giá trị từ thấp đến cao, nhóm thứ nhất là hom lấy ở vị trí gần ngọn, nhóm thứ 2 là hom lấy ở vị trí gần gốc và nhóm thứ 3 là hom lấy ở vị trí giữa thân. Như vậy, khi lấy hom ở vị trí giữa thân sẽ cho đường kính chân măng là lớn nhất, kế đến là gần gốc và nhỏ nhất là gần ngọn.

Bảng 5. Đường kính chân măng và chiều cao măng (chồi) của hom thân tre Tầm vòng Nam Bộ ở các vị trí lấy hom khác nhau

Vị trí lấy hom	Đường kính chân măng (cm)	Chiều cao măng (cm)
V1	$0,77 \pm 0,02^b$	$46,38 \pm 0,79^a$
V2	$0,84 \pm 0,01^c$	$50,37 \pm 0,99^b$
V3	$0,73 \pm 0,01^a$	$46,83 \pm 1,33^a$
<i>P</i>	0,20	0,02

^{a-c}Các trị số có cùng ký tự đi kèm trong cùng một nhóm giá trị trung bình khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

Chiều cao trung bình của cây măng (chồi) của hom lấy ở vị trí giữa thân là lớn nhất (50,37 cm), kế đến là vị trí gần ngọn (46,83 cm) và thấp nhất là vị trí gần gốc (46,38 cm). Kết quả phân tích thống kê cho thấy, giữa 3 vị trí lấy hom có ảnh hưởng rõ rệt đến chiều cao của cây măng ($P < 0,05$). Qua bảng phân hạng cho thấy chiều cao của cây măng được phân thành 2 nhóm có giá trị từ thấp đến cao, nhóm thứ nhất là hom lấy ở vị trí gần gốc và gần ngọn, nhóm thứ 2 là hom lấy ở vị trí giữa thân.

Kết quả trên cho thấy, khi lấy hom ở các vị trí khác nhau trên thân cây tre Tầm vòng sẽ cho đường kính chân măng và chiều cao của măng là khác nhau (Hình 1). Kết quả này có phần khác biệt đối với kết quả nghiên cứu của Reena & ctv. (2016) cho 2 loài *Bambusa balcoo* và *Dendrocalamus asper* (chiều dài của măng lấy ở vị trí gần

gốc cao hẳn so với vị trí giữa thân và thấp nhất là ở vị trí gần ngọn).



Hình 1. Hom tre ở 3 vị trí khác nhau ra rễ sau 75 ngày tuổi.

(a): Vị trí gần gốc (V1), (b): Vị trí giữa thân (V2), (c): Vị trí gần ngọn (V3).

3.6. Ảnh hưởng của vị trí lấy hom đến tỷ lệ ra rễ, số lượng rễ và chiều dài rễ trung bình của hom thân tre Tầm vòng Nam Bộ

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, vị trí lấy hom có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ ra rễ của hom thân tre Tầm vòng Nam Bộ ($P < 0,05$; Bảng 6). Tỷ lệ ra rễ sau khi phân hạng được chia thành 2 nhóm có giá trị từ thấp đến cao, nhóm có giá trị cao hơn gồm 2 vị trí lấy hom lần lượt là giữa thân và gần gốc. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Sanjay & ctv. (2004), những hom giâm ở gần gốc cho tỷ lệ ra rễ tốt hơn những hom giâm ở phần ngọn.

Số lượng rễ trung bình cao nhất khi lấy hom ở vị trí gần gốc (9,7 rễ/hom), kế đến là vị trí giữa thân (8,6 rễ/hom) và thấp nhất là vị trí gần ngọn (7,13 rễ/hom). Kết quả phân tích thống kê cũng cho thấy vị trí lấy hom có ảnh hưởng rất rõ rệt đến số lượng rễ trung bình trên mỗi hom thân tre Tầm vòng Nam Bộ ($P < 0,01$). Bảng phân hạng được chia ra làm 3 nhóm số lượng rễ trung bình với giá trị từ thấp tới cao. Nhóm thứ nhất là vị trí lấy hom gần ngọn, nhóm thứ 2 là vị trí lấy hom giữa thân và nhóm thứ 3 là vị trí lấy hom gần gốc. Kết quả thí nghiệm cho thấy, khi hom càng gần gốc thì số lượng rễ ra được trên mỗi hom sẽ cao hơn khi hom gần về phía ngọn của cây tre Tầm vòng Nam Bộ. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Reena & ctv. (2016) cho 2 loài *Bambusa balcoo* và *Dendrocalamus asper*. Khi hom càng gần gốc thì số lượng rễ trên mỗi hom sẽ cao hơn, hom càng gần ngọn thì số lượng rễ của hom khi giâm sẽ giảm dần.

Bảng 6. Tỷ lệ ra rễ, số lượng rễ và chiều dài rễ trung bình của hom thân tre Tầm vông Nam Bộ ở các vị trí lấy hom khác nhau

Vị trí lấy hom	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số lượng rễ trung bình (rễ/hom)	Chiều dài rễ trung bình (cm)
V1	87,96 ± 0,93 ^b	9,70 ± 0,39 ^c	8,41 ± 0,09 ^b
V2	89,82 ± 0,93 ^b	8,60 ± 0,33 ^b	8,71 ± 0,08 ^c
V3	82,41 ± 2,45 ^a	7,13 ± 0,31 ^a	8,07 ± 0,08 ^a
<i>P</i>	0,017	0,000	0,003

^{a-c} Các trị số có cùng ký tự đi kèm trong cùng một nhóm giá trị trung bình khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, vị trí lấy hom ảnh hưởng rất rõ rệt đến chiều dài rễ trung bình của cây hom thân tre Tầm vông Nam Bộ ($P < 0,01$). Bảng phân hạng được phân ra làm 3 nhóm có cùng mức ý nghĩa giống nhau về chiều dài rễ trung bình với giá trị từ thấp tới cao. Nhóm cao nhất là vị trí lấy hom ở giữa thân với chiều dài rễ trung bình 8,71 cm. Kết quả này có phần khác so với nghiên cứu của Reena & ctv. (2016) cho 2 loài *Bambusa balcooa* và *Dendrocalamus asper*. Khi hom càng gần gốc thì chiều dài rễ của hom sẽ cao hơn, hom càng gần ngọn thì chiều dài rễ của hom khi giâm sẽ giảm dần.

4. Kết Luận

Khi giâm hom thân tre Tầm vông Nam bộ, 2 chất NAA và IBA cho tỷ lệ nảy chồi, số lượng chồi trên mỗi hom, đường kính chân măng, tỷ lệ ra rễ và số lượng rễ trung bình luôn nằm trong nhóm cao nhất của bảng phân hạng. Trong đó, NAA cho kết quả tốt hơn so với IBA. Bên cạnh đó, HVP là chất điều hòa sinh trưởng có ảnh hưởng đến chiều cao măng và chiều dài rễ lớn hơn 2 chất còn lại.

Hom tre Tầm vông Nam Bộ lấy ở vị trí giữa thân (V2) cho đường kính chân măng, chiều cao trung bình của măng, tỷ lệ ra rễ và chiều dài rễ trung bình là lớn nhất, kế đến là vị trí gần gốc (V1) và thấp nhất là vị trí gần ngọn (V3). Tuy nhiên, số lượng rễ trung bình cao nhất khi lấy hom ở vị trí gần gốc (V1).

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Ngo, D. Q. (2003). *Bamboos (planting and use)*. Nghe An, Vietnam: Nghe An Publishing House.
- Ngo, D. Q. (1999). *Planting techniques for some multi-purpose woody plants*. Ha Noi, Vietnam: Ethnic Minorities' Culture Publishing House.
- Nguyen, N. H. (2005). *Bamboos in Vietnam*. Ha Noi, Vietnam: Agricultural Publishing House.
- Reena, J., Tewari, S. K., Kaushal, R., Deepa, R., Supriya, & Pradeep M. (2016). Effect of position of culm cuttings on the growth parameters of bamboos. *Progressive Research – An International Journal* 11 (Special-VII), 5000-5002.
- Sanjay, S., Pramod, K., & Ansari, S. A. (2004). A simple method for large-scale propagation of *Dendrocalamus asper*. *Scientia Horticulturae* 100(1-4), 251-255.

Effects of water pH on physiological parameters and color changes of Asian Bumblebee Catfish (*Pseudomystus siamensis* Regan, 1913)

Tuan V. Vo*, Truc T. N. Thanh, Binh T. T. Vo, & Duyen T. H. Nguyen

Faculty of Fisheries, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: April 11, 2018

Revised: November 29, 2018

Accepted: December 08, 2018

Keywords

Blood cells

Color

pH threshold

Pseudomystus siamensis

*Corresponding author

Vo Van Tuan

Email: vovantuan@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

Effects of water pH on blood physiological parameters and color change of Asian bumblebee catfish (*Pseudomystus siamensis*) (4 - 6 g/fish) were carried out in laboratory condition. The experiment was set up in 8 weeks at different pH water levels (pH = 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). The results have shown that the cumulative mortality ratio of Asian bumblebee catfish at the end of 24 h challenge was 100% at pH = 11, 70.83% at pH = 10, and 62.5% at pH = 3. No mortality of fish was observed at pH = 4, 5, 6, 7, 8, 9 after 24 h of the challenge. The lowest and highest pH threshold that killed 50% of fish after 24 h of the challenge were 3.04 and 9.95, respectively. After 24 h of the challenge, total number of red and white blood cells of fish increased at pH = 3, 9, 10, and get the highest level at pH = 3 (1.87×10^6 cells/mm³ và 1.59×10^5 cells/mm³, respectively. At the end of the challenge, highest number of red and white blood cells were observed at pH = 8 ($2 \pm 0.23 \times 10^6$ cells/mm³ và $1.27 \pm 0.26 \times 10^5$ cells/mm³, respectively). Fish were in bright and beautiful color when cultured in high pH water levels.

Cited as: Vo, T. V., Nguyen, T. T. T., Vo, B. T. T., & Nguyen, D. T. H. (2019). Effects of water pH on physiological parameters and color changes of Asian Bumblebee Catfish (*Pseudomystus siamensis* Regan, 1913). *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 78-87.

Ảnh hưởng của pH nước lên sinh lý máu và màu sắc của cá Chốt Bông (*Pseudomystus siamensis* Regan, 1913)

Võ Văn Tuấn*, Nguyễn Thị Thanh Trúc, Võ Thị Thanh Bình & Nguyễn Thị Hồng Duyên

Khoa Thủy Sản, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 11/04/2018

Ngày chỉnh sửa: 29/11/2018

Ngày chấp nhận: 08/12/2018

Từ khóa

Màu sắc

Ngưỡng pH

Pseudomystus siamensis

Tế bào máu

*Tác giả liên hệ

Võ Văn Tuấn

Email: vovantuan@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của pH nước lên sinh lý máu và màu sắc của cá chốt bông (*Pseudomystus siamensis*) với trọng lượng từ 4 - 6 g/con được tiến hành trong điều kiện thực nghiệm. Thí nghiệm được thực hiện trong 8 tuần với các giá trị pH khác nhau (pH = 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). Kết quả thí nghiệm cho thấy, tỷ lệ chết tích lũy của cá chốt bông sau 24 giờ cao nhất tại pH = 11 (100%), kế đến là pH = 10 (70,83%) và pH = 3 (62,5%). Ở các giá trị pH = 4, 5, 6, 7, 8, 9 không có hiện tượng cá chết sau 24 giờ. Ngưỡng pH thấp nhất và cao nhất gây chết 50% cá chốt bông trong 24 giờ là 3,04 và 9,95. Sau 24 giờ tiếp xúc, số lượng hồng cầu và bạch cầu tổng của cá tăng cao tại nghiệm thức pH = 3, 9 và 10, đạt cao nhất tại nghiệm thức pH = 3 ($1,87 \times 10^6$ tb/mm³ và $1,59 \times 10^5$ tb/mm³). Sau 8 tuần nuôi thì số lượng hồng cầu và bạch cầu tổng tăng cao nhất tại pH = 8 ($2 \pm 0,23 \times 10^6$ tb/mm³ và $1,27 \pm 0,26 \times 10^5$ tb/mm³). Trong môi trường pH càng cao thì màu sắc cá càng sáng.

1. Đặt Vấn Đề

Cá chốt bông (*Pseudomystus siamensis*) là một loài cá trong họ *Bagridae*. Loài này thường phân bố ở lưu vực các sông Mekong và Chao Phraya, và bán đảo Thái Lan. Ở Việt Nam, cá phân bố chủ yếu ở Đồng Bằng Sông Cửu Long và được khai thác để làm thực phẩm. Những năm gần đây, cá chốt bông được khai thác phục vụ cho thị trường cá cảnh nhờ những nét đặc biệt, mới lạ về ngoại hình và khả năng thích nghi cao với nhiều điều kiện môi trường khác nhau. Cá chốt bông có tên trong danh sách cá cảnh xuất khẩu với tên tiếng anh là Bumble bee catfish (Ng, 2012). Do cá chốt bông được khai thác chủ yếu từ môi trường tự nhiên nên số lượng không đủ để đáp ứng nhu cầu tiêu thụ của nguồn cá này. Hiện nay, có rất ít nghiên cứu về cá chốt bông, ngoài những nghiên cứu về phân loại và đặc điểm sinh học (Vo & ctv., 2017) thì chưa có nghiên cứu nào cụ thể về ảnh

hưởng của môi trường nước, đặc biệt là chỉ tiêu pH lên cá chốt bông.

pH nước là một trong những chỉ tiêu quan trọng đối với đời sống của động vật thủy sản. Mỗi loài cá sẽ thích ứng với một ngưỡng pH phù hợp. Theo Nguyen (2012) sự biến động pH nước sẽ làm thay đổi số lượng hồng cầu của máu cá. Cá sống trong môi trường pH thấp thì số lượng hồng cầu trong máu cao hơn ở môi trường pH cao. Số lượng hồng cầu, bạch cầu còn biến động theo trạng thái sinh lý của cá cũng như sự biến động của các yếu tố môi trường (Do & Nguyen, 2010; Dang & Nguyen, 2013). Bên cạnh đó, sự biến động của pH nước còn tác động rất lớn đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của động vật thủy sản (Alabaster & Lloyd, 1980). Với những lý do trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu nhằm xác định ngưỡng chịu đựng pH của cá chốt bông, cũng như khả năng ảnh hưởng của pH nước lên sự thay đổi sinh lý máu và màu sắc của cá chốt bông.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 2 năm 2017 đến tháng 8 năm 2017 tại Trại thực nghiệm và Phòng thí nghiệm Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Cá chột bông (*Pseudomystus siamensis*) được mua từ trại cá giống khu vực TP.HCM và Tây Ninh. Sau đó, cá được chuyển về Trại thực nghiệm Khoa Thủy sản trường Đại học Nông Lâm. Cá được nuôi dưỡng trong bể xi măng 2 m³. Trong quá trình nuôi, cá được sục khí liên tục và được cho ăn bằng trùn chỉ trong hai tuần nhằm giúp cho cá quen với điều kiện môi trường bể nuôi trước khi tiến hành thí nghiệm. Cá dùng cho bố trí thí nghiệm có kích cỡ đồng đều, khoẻ mạnh và trọng lượng trung bình 5 – 6 g/con.

2.3. Ảnh hưởng của pH nước lên tỷ lệ chết tích lũy của cá chột bông

Thí nghiệm được bố trí trong các bể kính 40 x 40 x 30 cm chứa 30 lít nước và được ngăn thành 3 ngăn bằng nhau, mỗi ngăn chứa 10 lít nước và được bố trí 8 cá/ngăn với trọng lượng trung bình từ 4 – 6 g/con, sục khí liên tục và được lập lại 3 lần (Hình 1).

Sử dụng dung dịch HCl 0,1N (hoặc NaOH 0,1N) (Xilong Scientific Co., Ltd, China) để giảm (hoặc tăng) pH. pH tại mỗi bể kính sẽ được hiệu chỉnh về các giá trị pH = 3; 4; 5; . . . và 11 dựa vào nghiên cứu của Zahangir & ctv. (2015). Sau khi hiệu chỉnh pH về các giá trị trên thì tiến hành thả cá vào bể kính. Theo dõi các hoạt động của cá và ghi nhận số cá chết ở các thời điểm 3; 6; 9; 12; 15; 18; 21; 24 giờ sau bố trí và vớt số cá chết ra để tránh ảnh hưởng đến cá thể sống khác. Qua đó xác định ngưỡng pH thấp và cao gây chết 50% cá sau 24 giờ dựa theo phương pháp probit analysis.

2.4. Ảnh hưởng của pH nước lên sinh lý máu và màu sắc của cá chột bông

Thí nghiệm được thực hiện trong 8 tuần với 8 nghiệm thức ở các giá trị pH khác nhau (pH = 3; 4; 5; ... 10). Mỗi nghiệm thức bố trí 50 cá với trọng lượng trung bình khoảng 4 – 6 g/con vào

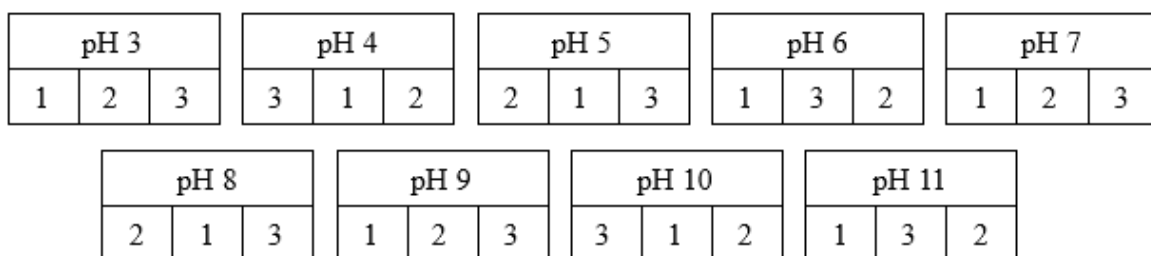
trong bể kính (60 cm x 45 cm x 50 cm) chứa 50 lít nước. Mỗi bể bố trí một cây nâng nhiệt, 3 ống nước PVC (phi 16 dài 15 cm) và được sục khí liên tục. Nước được thay mỗi ngày (khoảng 20 - 30% lượng nước trong bể). Lượng nước bổ sung được điều chỉnh về các giá trị pH tương ứng cho từng nghiệm thức trước khi cấp. Thức ăn cho cá là trùn chỉ sống được mua từ tiệm cá cảnh tại chợ Thủ Đức, TP.HCM, cho cá ăn tự do.

Các thông số môi trường được ghi nhận trong suốt quá trình thí nghiệm. Giá trị pH được kiểm tra 2 lần/ngày (7 giờ sáng và 17 giờ chiều) bằng máy HP 3040 (Trans Instruments, Singapore). pH ở mỗi bể sẽ được hiệu chỉnh bằng HCl 0,1N (hoặc NaOH 0,1N) nhằm đảm bảo đạt giá trị pH như thiết kế của nghiệm thức. Nhiệt độ nước và oxy hòa tan được đo 2 lần/ngày (7 giờ sáng và 17 giờ chiều) bằng máy HANNA Hi 9146 (Ruman). NH₃ được xác định dựa vào bảng tỷ lệ % NH₃/TAN theo nhiệt độ và pH (Boyd, 1990). TAN phân tích bằng phương pháp Indolphénol Blue (APHA & ctv., 1995). NO₂⁻ xác định bằng phương pháp phương pháp Diazonium (APHA & ctv., 1995). Chỉ tiêu NO₂⁻ và NH₃ được đo định kỳ 1 tuần/lần.

Phương pháp lấy máu cá: máu cá được lấy dựa theo phương pháp của Houston (1990). Cá được gây mê với Ethylen glycol monophenyl ether (100 ppm), sau đó dùng kim tiêm đã tráng chất kháng đông lấy máu ở động mạch cuống đuôi của cá cho vào dụng cụ chứa máu đã chuẩn bị sẵn để đem phân tích chỉ tiêu hồng cầu và bạch cầu.

Định loại tế bào máu: qui trình thực hiện tiêu bản, nhuộm và định loại tế bào được thực hiện theo phương pháp của Houston (1990), Chinabut & ctv. (1991) và Stefani & ctv. (2010). Cá sẽ được thu ngẫu nhiên, ở mỗi thời điểm sẽ thu 1 con tương ứng với 1 giá trị pH và được lập lại 3 lần.

Số lượng hồng cầu: sử dụng buồng đếm Neubauer và Pipette hồng cầu (Red pipette). Hút máu cá đến vạch 0,5 của pipette hồng cầu, sau đó hút dung dịch pha loãng đến vạch 101 (máu được pha loãng 200 lần). Xoay pipette theo hình số 8 trong 2 phút nhằm giúp tế bào hồng cầu phân bố đều. Loại bỏ 2 - 3 giọt dung dịch pha loãng ở đầu pipette. Đặt 1 lamelle lên buồng đếm hồng cầu rồi đặt đầu pipette chạm nhẹ vào cạnh của lamelle (tránh bọt khí trong vùng buồng đếm cũng như tránh lamelle bị đội lên khỏi cạnh buồng đếm). Để yên 2 - 3 phút cho hồng cầu lắng xuống. Đếm số lượng hồng cầu dưới kính hiển vi quang học (40X). Đầu tiên xem ở vật kính 10X để định vị 5



Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm.

vùng đếm (ô vuông nhỏ màu đỏ), sau đó đưa vào giữa thị trường rồi chuyển sang vật kính 40X để đếm (Blaxhall & Daisley, 1973). Số lượng hồng cầu được tính theo công thức:

$$\text{Số lượng hồng cầu (TB/mm}^3\text{)} = A \times 5 \times 10 \times 200 = 10.000A.$$

A: số hồng cầu đếm được.

Số lượng bạch cầu: mẫu máu được phết trên lame để khô tự nhiên. Sau đó, hơ nhẹ qua ngọn lửa đèn cồn. Cố định mẫu trong dung dịch methanol 100% trong 3 - 5 phút. Tiếp theo, mẫu sẽ được ngâm trong dung dịch Giemsa trong 20 - 30 phút. Rửa 2 lần bằng dung dịch đệm (mỗi lần 1 phút). Đếm số lượng bạch cầu dưới kính hiển vi quang học (100X) (Chinabut & ctv., 1991; Hrubec & ctv., 2000).

Bạch cầu tổng (tb/mm³) = (số bạch cầu x mật độ hồng cầu trên buồng đếm)/số hồng cầu trên mẫu.

Tỷ lệ từng loại bạch cầu (%) = (số lượng mỗi loại bạch cầu x 100)/200.

Hàm lượng glucose: hàm lượng glucose trong máu cá được đo bằng máy đo đường huyết On-Call Advanced được sản xuất bởi tập đoàn ACON Laboratories Inc USA dựa trên công nghệ cảm biến sinh học, que thử sử dụng men GDH-PQQ. Giá trị được thể hiện bằng đơn vị mmol/L (Stefani & ctv., 2010).

Màu sắc cá: Màu sắc cá được xác định vào cuối thí nghiệm bằng phương pháp sử dụng máy đo màu CR-400 của hãng Konica Minolta, đo trực tiếp trên cá tại vị trí sọc giữa thân (sọc này thường lớn hơn sọc vắt ngang cuốn đuôi và ngang đầu) để đảm bảo tiết diện tiếp xúc với đầu đo của máy. Sau đó, màu sắc cá sẽ được chuyển đổi dựa vào mô hình CIE L*a*b* (L*: độ tương phản, a*: kênh màu trên trục màu xanh lá cây tới màu đỏ, b*: kênh màu trên trục màu xanh dương tới vàng).

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Tất cả số liệu được phân tích ANOVA một yếu tố (One-way ANOVA) và phép thử DUNCAN bằng phần mềm SPSS 16.0 với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

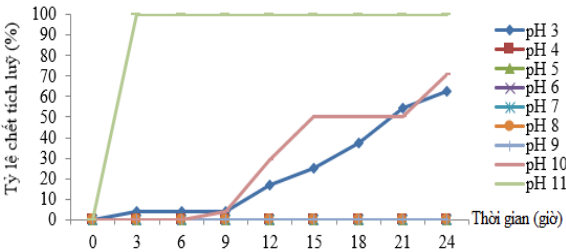
3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Ảnh hưởng của pH nước lên tỷ lệ chất tích lũy của cá chốt bông

Trong suốt thời gian thí nghiệm, các yếu tố môi trường nước tương đối ổn định và ít biến động do hệ thống thí nghiệm được kiểm soát chặt chẽ. Nhiệt độ trung bình giữa các nghiệm thức dao động từ $27,9 \pm 0,16^{\circ}\text{C}$ đến $29,6 \pm 0,23^{\circ}\text{C}$, dao động nhiệt độ giữa sáng và chiều ở các nghiệm thức không quá 1°C (Bảng 1). Hàm lượng oxy vào buổi sáng là $5,6 \pm 0,15$ mg/L và vào buổi chiều là $6,4 \pm 0,28$ mg/L. Theo Boyd (1998) thì khoảng nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của các loài cá nhiệt đới là từ $26 - 32^{\circ}\text{C}$ và hàm lượng oxy hòa tan trong ao thích hợp cho động vật thủy sản nói chung là trên 5mg/L. Hàm lượng nitrite (NO_2^-) trong thí nghiệm dao động từ $0,16 \pm 0,01$ mg/L đến $0,27 \pm 0,02$ mg/L. Theo Truong (2006), hàm lượng NO_2^- trong nuôi thủy sản tốt nhất nằm trong khoảng từ 0 - 0,5 mg/L. Hàm lượng NH_3 ở các nghiệm thức nói chung là rất thấp, ở các nghiệm thức pH = 3, 4, 5, 6 thì hàm lượng NH_3 gần như không có (không phát hiện) nhưng NH_3 tăng dần từ $0,06 \pm 0,01$ mg/L (pH = 7) đến $0,18 \pm 0,01$ mg/L (pH = 8). Theo Boyd (1990), hàm lượng NH_3 gây độc đối với thủy sinh vật là từ 0,6 - 2,0 ppm. Nhìn chung, các chỉ tiêu môi trường trong suốt quá trình thí nghiệm tương đối ổn định và nằm trong giới hạn thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển bình thường của cá.

3.2. Khả năng chịu đựng pH nước của cá chốt bông

Khả năng chịu đựng sự biến đổi pH nước của cá chốt bông được thể hiện qua Hình 2. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi giá trị pH trong bể thí nghiệm tăng lên 11 thì cá có các triệu chứng như bơi nhanh, liên tục bơi lên mặt nước; cơ thể mất cân bằng; da, mang và toàn thân cá được bao phủ bởi rất nhiều chất nhầy; mắt cá bị đục; cơ thể bị lộn ngược và chết trong vòng 3 giờ sau khi tiếp xúc. Hiện tượng này có thể là do sự thay đổi đột ngột giá trị pH làm tăng quá trình tiết chất nhầy. Chất nhầy bám trên bề mặt mang làm ngăn cản quá trình trao đổi khí giữa máu và nước, dẫn đến cá khó hô hấp và chết. Ở giá trị pH = 10, lúc đầu cá cũng bơi nhanh sau đó giảm hoạt động bơi, cá lơ lờ, mắt cá đục, nằm im sát mặt đáy, một số cá trôi theo dòng nước do sức khí tạo ra, cá bắt đầu chết dần đến 50% sau 21 giờ bố trí và 70,8% sau 24 giờ. Ở các giá trị pH = 4, 5, 6, 7, 8, 9 không có hiện tượng cá chết sau 24 giờ thí nghiệm. Tuy nhiên, ở giá trị pH = 8, 9 lúc bắt đầu thí nghiệm thì cá bơi nhanh, càng về sau cá chuyển động càng ít, nằm im sát mặt đáy, da tái nhợt. Ở giá trị pH = 3, cá tiết chất nhầy (nhưng ít hơn so với giá trị pH = 11), lúc đầu cá bơi nhanh, sau đó giảm dần hoạt động và nằm im bất động sát mặt đáy, mắt cá đục dần, trên da cá có dấu hiệu bị lở loét và cá chết dần đến 54,2% sau 21 giờ và 62,5% sau 24 giờ.



Hình 2. Tỷ lệ chết tích lũy của cá chốt bông trong 24 giờ.

Từ kết quả tỷ lệ chết của cá chốt bông ở các giá trị pH khác nhau trong 24 giờ, qua phân tích probit cho thấy ngưỡng pH thấp và cao gây chết 50% cá chốt bông trong 24 giờ là 3,04 và 9,95. Kết quả thí nghiệm cho thấy, cá chốt bông có khả năng chịu đựng được sự biến động của pH trong phạm vi rộng và nghiêng về môi trường acid.

So với các loài động vật thủy sinh khác thì cá chốt bông có khả năng chịu đựng pH thấp

Bảng 1. Các chỉ tiêu môi trường trong thí nghiệm¹

Thí nghiệm thứ	Nhiệt độ (°C)		Oxy (mg/L)		NO ₂ ⁻ (mg/L)	NH ₃ (mg/L)
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều		
pH = 3	28,5 ± 0,16 ^a	29,4 ± 0,00 ^a	5,6 ± 0,21 ^a	6,5 ± 0,10 ^a	-	-
pH = 4	28,6 ± 0,23 ^a	29,5 ± 0,31 ^a	5,6 ± 0,28 ^a	6,7 ± 0,15 ^{ab}	0,18 ± 0,01 ^a	0,00
pH = 5	28,7 ± 0,19 ^a	29,5 ± 0,22 ^a	5,7 ± 0,17 ^a	6,8 ± 0,20 ^{ab}	0,25 ± 0,02 ^b	0,00
pH = 6	27,9 ± 0,16 ^b	29,3 ± 0,17 ^a	5,8 ± 0,22 ^{ab}	6,9 ± 0,20 ^{bc}	0,27 ± 0,02 ^b	0,00
pH = 7	28,7 ± 0,20 ^a	29,5 ± 0,16 ^a	5,6 ± 0,15 ^a	6,4 ± 0,25 ^a	0,27 ± 0,02 ^b	0,06 ± 0,01 ^a
pH = 8	28,7 ± 0,16 ^a	29,6 ± 0,23 ^a	5,8 ± 0,20 ^{ab}	6,7 ± 0,21 ^{ab}	0,25 ± 0,02 ^b	0,18 ± 0,01 ^b
pH = 9	28,7 ± 0,17 ^a	29,3 ± 0,22 ^a	5,9 ± 0,22 ^{ab}	6,8 ± 0,22 ^{ab}	-	-
pH = 10	27,6 ± 0,16 ^b	28,7 ± 0,28 ^b	6,1 ± 0,18 ^b	6,8 ± 0,18 ^{bc}	-	-

¹ Các giá trị thể hiện trên bảng là số trung bình ± độ lệch chuẩn (n = 3). ^{a-c} Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (Duncan test, P < 0,05). Ở giá trị pH = 3; 9; 10 cá chết 100% sau 05 ngày thí nghiệm.

tương đối tốt hơn. Zaniboni-Filho & ctv. (2002) nhận thấy giới hạn chịu đựng giá trị pH thấp của cá *Prochilodus lineatus* là khoảng 3,6 – 3,7. Theo Nguyen (2004) thì giới hạn chịu đựng pH thấp của cá chép là 3,5 – 4,6. Đối với cá ngựa vằn thì giới hạn chịu đựng pH thấp là 3,9 (Zahangir & ctv., 2015), cá thác lác còn là 3,5 – 4,5 (La, 2012). Theo Boyd (1998), ở môi trường pH = 9 – 11 thì sinh trưởng và sinh sản của cá giảm, pH = 4 – 5 cá sẽ không sinh sản. Giá trị pH = 4 và pH = 11 được xem là điểm chết acid và bazơ.

3.3. Ảnh hưởng của pH nước lên một số chỉ tiêu sinh lý máu của cá chột bông

3.3.1. Biến động số lượng hồng cầu

Sự biến động số lượng hồng cầu của cá qua các đợt thu mẫu thể hiện qua Bảng 2.

Số lượng hồng cầu của cá trước khi bố trí thí nghiệm ở tất cả các nghiệm thức dao động trung bình là $1,21 \times 10^6$ tb/mm³. Số lượng hồng cầu của cá khác biệt không đáng kể qua các đợt lấy mẫu, dao động từ $0,79 \times 10^6$ đến $3,13 \times 10^6$ tb/mm³. Từ kết quả này, chúng tôi nhận thấy rằng, sự biến động số lượng hồng cầu của cá chột bông cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Glomski & Pica (2006) (Do & Nguyen, 2010) khi theo dõi sự biến động số lượng hồng cầu ở cá nước ngọt ($1 - 3,5 \times 10^6$ tb/mm³).

Sau 6 giờ, số lượng hồng cầu đạt cao nhất tại nghiệm thức pH = 8 ($1,77 \times 10^6$ tb/mm³), khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức pH = 5, 9 và 10 ($P < 0,05$). Cũng tại pH = 5, 9 và 10, số lượng hồng cầu có giảm so với thời điểm trước khi bố trí thí nghiệm. Tại thời điểm 1 ngày sau thí nghiệm, mật độ hồng cầu tăng nhanh tại các nghiệm thức pH = 3, 9 và 10, đạt cao nhất tại nghiệm thức pH = 3 ($1,87 \times 10^6$ tb/mm³), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với các nghiệm thức pH = 4, 5, 6, 7 và 8, không khác biệt so với nghiệm thức pH = 9 và 10. Sự gia tăng về số lượng hồng cầu của cá có thể do hoạt động hô hấp gặp khó khăn dẫn đến tình trạng thiếu oxy nên cá phải đáp ứng bằng cách tăng số lượng hồng cầu để duy trì hoạt động hô hấp nhằm cung cấp oxy cho cơ thể.

Qua đợt thu mẫu lần thứ 3, số lượng hồng cầu ở hầu hết các nghiệm thức đều giảm, thấp nhất tại pH = 10 ($0,96 \times 10^6$ tb/mm³). Tuy nhiên, qua phân tích thống kê thì không có sự khác biệt so với các nghiệm thức còn lại ($P < 0,05$). Qua

Bảng 2. Số lượng hồng cầu qua các đợt thu mẫu (10^6 tb/mm³)¹

NT	6 giờ	1 ngày	3 ngày	1 tuần	2 tuần	4 tuần	6 tuần	8 tuần
pH=3	1,39 ± 0,37 ^{bc}	1,87 ± 0,50 ^c	-	-	1,18 ± 0,54 ^a	1,76 ± 0,51 ^{ab}	2,28 ± 1,30 ^{ab}	1,64 ± 0,65 ^a
pH=4	1,55 ± 0,20 ^c	1,23 ± 0,60 ^{ab}	1,04 ± 0,17 ^a	1,31 ± 0,12 ^a	1,00 ± 0,39 ^a	2,05 ± 0,93 ^b	3,13 ± 1,93 ^b	1,36 ± 0,43 ^a
pH=5	1,1 ± 0,11 ^{ab}	1,10 ± 0,46 ^{ab}	1,06 ± 0,16 ^a	1,26 ± 0,19 ^a	1,69 ± 0,17 ^b	1,70 ± 0,26 ^{ab}	1,68 ± 0,5 ^{ab}	1,55 ± 0,24 ^a
pH=6	1,36 ± 0,27 ^{bc}	1,04 ± 0,24 ^a	1,14 ± 0,36 ^a	1,25 ± 0,24 ^a	1,06 ± 0,48 ^a	1,28 ± 0,55 ^a	1,49 ± 0,78 ^a	1,65 ± 0,71 ^a
pH=7	1,43 ± 0,54 ^{bc}	1,00 ± 0,37 ^a	1,18 ± 0,47 ^a	1,20 ± 0,11 ^a	1,37 ± 0,26 ^{ab}	1,68 ± 0,40 ^{ab}	1,78 ± 0,30 ^{ab}	2,00 ± 0,23 ^a
pH=8	1,77 ± 0,42 ^c	1,21 ± 0,12 ^{ab}	0,98 ± 0,31 ^a	1,27 ± 0,13 ^a	-	-	-	-
pH=9	0,79 ± 0,26 ^a	1,56 ± 0,38 ^{abc}	1,14 ± 0,46 ^a	-	-	-	-	-
pH=10	1,03 ± 0,33 ^{ab}	1,70 ± 0,81 ^{bc}	0,96 ± 0,31 ^a	-	-	-	-	-

¹ Các giá trị thể hiện trên bảng là số trung bình ± độ lệch chuẩn (n = 3). ^{a-c} Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (Duncan test, $P < 0,05$).

các đợt thu mẫu lần thứ 4, 5, 6, 7 và 8 số lượng hồng cầu có tăng hoặc giảm nhẹ nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($P < 0,05$). Số lượng hồng cầu biến động theo trạng thái sinh lý của cá, theo giới tính, theo tuổi cũng như sự biến động của các yếu tố môi trường (Do & Nguyen, 2010).

3.3.2. Biến động số lượng bạch cầu

Số lượng bạch cầu tại các nghiệm thức qua các đợt thu mẫu được thể hiện qua Bảng 3.

Số lượng bạch cầu ở cá trước khi bố trí thí nghiệm là $0,40 \times 10^5$ tb/mm³. Qua các đợt lấy mẫu, số lượng bạch cầu của cá ở các nghiệm thức dao động từ $0,41 \times 10^5$ đến $2,36 \times 10^5$ tb/mm³. Số lượng bạch cầu tổng ở các nghiệm thức tăng dần qua các đợt lấy mẫu, tăng cao nhất tại tuần thứ 4 và thứ 6 sau thí nghiệm.

Tại thời điểm lấy mẫu sau 6 giờ và sau 1 ngày thì số lượng bạch cầu tại nghiệm thức pH = 3 là cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại.

Ở nghiệm thức pH = 4, số lượng bạch cầu tăng cao nhất tại tuần thứ 6 ($1,84 \times 10^5$ tb/mm³), và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các lần lấy mẫu tại thời điểm 6 giờ, 1 ngày, 3 ngày, 1 tuần, 2 tuần và 8 tuần. Tương tự, tại pH = 5, số lượng bạch cầu tăng cao nhất tại tuần thứ 6 ($2,36 \times 10^5$ tb/mm³), và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với các đợt lấy mẫu còn lại. Tại pH = 6, số lượng bạch cầu tăng cao nhất tại tuần thứ 4 ($1,43 \times 10^5$ tb/mm³), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với các đợt lấy mẫu còn lại. Còn tại pH = 7, số lượng bạch cầu tăng cao nhất tại tuần thứ 8 ($1,18 \times 10^5$ tb/mm³), tuy nhiên khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) so với thời điểm 4 tuần và 6 tuần. Số lượng bạch cầu tại pH = 8 tăng cao nhất ở tuần thứ 6 ($1,34 \times 10^5$ tb/mm³) nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) so với thời điểm 2 tuần, 4 tuần và 8 tuần. Tại pH = 9 và 10, tổng bạch cầu tăng nhanh sau 1 ngày bố trí thí nghiệm, sau đó giảm mạnh tại thời điểm sau 3 ngày.

Bạch cầu có liên quan đến quá trình điều hòa chức năng miễn dịch, khi sinh vật sống trong môi trường chịu ảnh hưởng của mầm bệnh hay các yếu tố stress thì cơ thể phản ứng lại bằng cách gia tăng số lượng bạch cầu để đáp ứng với stress (Dang & Nguyen, 2013). Sự gia tăng số lượng bạch cầu có thể tương quan với sự gia tăng sản xuất kháng nguyên giúp cá sống sót và phục hồi

Bảng 3. Số lượng bạch cầu qua các đợt thu mẫu (10^5 tb/mm³)¹

NT	6 giờ	1 ngày	3 ngày	1 tuần	2 tuần	4 tuần	6 tuần	8 tuần
pH=3	1,15 ± 0,4 ^b	1,59 ± 0,54 ^b	-	-	-	-	-	-
pH=4	0,68 ± 0,23 ^a	0,84 ± 0,48 ^a	0,90 ± 0,26 ^{abc}	0,91 ± 0,09 ^b	0,57 ± 0,20 ^a	1,23 ± 0,58 ^a	1,84 ± 1,21 ^a	1,04 ± 0,44 ^a
pH=5	0,41 ± 0,11 ^a	0,73 ± 0,27 ^a	0,72 ± 0,18 ^{abc}	0,74 ± 0,21 ^{ab}	0,42 ± 0,18 ^a	1,22 ± 0,83 ^a	2,36 ± 1,53 ^b	0,89 ± 0,3 ^a
pH=6	0,55 ± 0,13 ^a	0,75 ± 0,17 ^a	1,05 ± 0,33 ^c	0,60 ± 0,16 ^a	0,84 ± 0,14 ^b	1,43 ± 0,25 ^a	1,09 ± 0,43 ^a	0,97 ± 0,11 ^a
pH=7	0,47 ± 0,21 ^a	0,62 ± 0,22 ^a	0,99 ± 0,16 ^{bc}	0,60 ± 0,06 ^a	0,57 ± 0,26 ^a	0,94 ± 0,44 ^a	1,11 ± 0,41 ^a	1,18 ± 0,47 ^a
pH=8	0,65 ± 0,22 ^a	0,73 ± 0,11 ^a	0,67 ± 0,26 ^{ab}	0,76 ± 0,20 ^{ab}	1,18 ± 0,24 ^c	1,12 ± 0,34 ^a	1,34 ± 0,31 ^a	1,27 ± 0,26 ^a
pH=9	0,50 ± 0,14 ^a	1,05 ± 0,21 ^a	0,72 ± 0,34 ^{abc}	-	-	-	-	-
pH=10	0,67 ± 0,16 ^a	1,06 ± 0,63 ^a	0,58 ± 0,20 ^a	-	-	-	-	-

¹ Các giá trị thể hiện trên bảng là số trung bình ± độ lệch chuẩn (n = 3). ^{a-c} Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (Duncan test, $P < 0,05$).

khi bị nhiễm độc (Joshi, 2002). Tuy nhiên, nếu không thích nghi được với điều kiện sống mới, nhân tố gây stress kéo dài sẽ làm suy giảm hệ thống miễn dịch dẫn đến giảm số lượng bạch cầu.

Sự có mặt của các loại tế bào bạch cầu có ý nghĩa vô cùng quan trọng trong quá trình đáp ứng miễn dịch của cơ thể. Ở một số loài cá có thể thiếu 1 hoặc 2 loại tế bào bạch cầu (chủ yếu là bạch cầu ưa acid và bạch cầu ưa base). Qua phân tích các chỉ tiêu sinh lý máu, chúng tôi ghi nhận được tất cả các loại tế bào bạch cầu ở cá chốt bông. Mặc dù có sự biến động qua các đợt thu mẫu, tuy nhiên kết quả phân tích thống kê không thấy sự khác biệt về tỷ lệ các loại bạch cầu giữa các nghiệm thức.

3.4. Ảnh hưởng của pH nước lên màu sắc của cá chốt bông

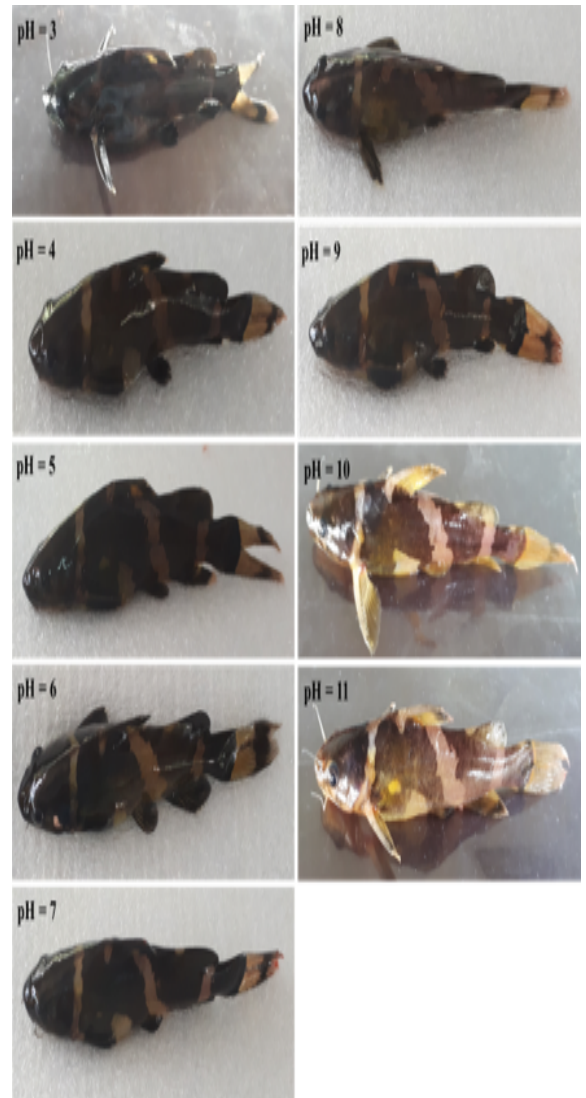
Màu sắc cá chốt bông được xác định sau 8 tuần nuôi tại các nghiệm thức có giá trị pH khác nhau bằng phương pháp sử dụng máy đo màu CR-400, đo trực tiếp trên cá tại vị trí sọc giữa thân của cá. Kết quả so màu sau 8 tuần nuôi được thể hiện qua Bảng 4 và Hình 3.

Kết quả thí nghiệm cho thấy giá trị L^* tăng dần từ nghiệm thức pH = 4 đến pH = 8 và đạt giá trị cao nhất tại nghiệm thức pH = 8 (41,67). Kết quả phân tích thống kê cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$) so với các nghiệm thức khác, tuy nhiên không khác biệt so với nghiệm thức pH = 7.

Giá trị a^* giảm từ nghiệm thức có pH = 4 đến pH = 8. Giá trị a^* thấp nhất tại nghiệm thức pH = 6 (-1,72) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức pH = 4 ($P < 0,05$). Giá trị a^* cao nhất tại nghiệm thức pH = 4 (-0,57), khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức pH = 6, 7, 8. Điều đó chứng tỏ khi pH càng cao (môi trường kiềm) thì giá trị chỉ tiêu a^* nghiêng về trục màu xanh lá.

Giá trị b^* tăng dần từ nghiệm thức pH = 4 đến pH = 8. Tất cả các giá trị tại các nghiệm thức đều khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Từ kết quả trên có thể nhận thấy pH càng cao (môi trường kiềm) thì chỉ tiêu b^* có giá trị nghiêng về trục màu vàng.

Kết quả so màu cho thấy giá trị của các chỉ tiêu $L^*a^*b^*$ tại các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, đánh giá cảm quan bằng mắt thường chỉ nhận thấy được sự khác nhau tại các nghiệm thức ở 2 cận pH thấp (môi trường



Hình 3. Màu sắc cá chốt bông ở các giá trị pH khác nhau.

acid) và cao (môi trường base) mà ở đó cá không thể sống được. Mặt khác, tại các giá trị pH thấp thì toàn thân cá thường chỉ có 1 màu, đen hoặc nâu đen, các sọc trên thân cá thường không thấy hoặc thấy rất nhạt. Tại giá trị pH cao, các sọc trên thân cá được thể hiện khá rõ ràng, quan sát thấy các sọc màu vàng trên thân cá và rõ nhất là tại các vây, có lẽ tại các vị trí này ít bị ảnh hưởng phần cơ thịt của cá nên dưới phản chiếu của ánh sáng trong môi trường nước ta thấy tại các vây cá ánh lên màu vàng. Tuy nhiên, tại giá trị pH = 10 và 11, cá không thích nghi được với môi trường nên chết hoàn toàn trước khi kết thúc thí nghiệm.

Bảng 4. Chỉ tiêu màu sắc L*, a* và b* của cá chột bông¹

Nghiem thức	L*	a*	b*
pH=4	23,18 ± 1,40 ^a	-0,57 ± 0,34 ^b	2,27 ± 0,41 ^a
pH=5	33,05 ± 3,75 ^b	-1,20 ± 0,49 ^{ab}	3,89 ± 0,11 ^b
pH=6	37,64 ± 3,27 ^c	-1,72 ± 0,63 ^a	4,53 ± 0,53 ^c
pH=7	40,06 ± 1,32 ^{cd}	-1,35 ± 1,03 ^a	5,54 ± 0,43 ^d
pH=8	41,67 ± 1,00 ^d	-1,52 ± 0,40 ^a	6,42 ± 0,86 ^e

¹Các giá trị thể hiện trên bảng là số trung bình ± độ lệch chuẩn (n = 3). ^{a-e}Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (Duncan test, $P < 0,05$).

4. Kết Luận

Giá trị pH thấp nhất và cao nhất gây chết 50% cá chột bông trong 24 giờ là 3,04 và 9,95.

Sau 24 giờ thí nghiệm, mật độ hồng cầu và bạch cầu tăng nhanh tại các nghiệm thức pH = 3, 9 và 10, đạt cao nhất tại nghiệm thức pH = 3 ($1,87 \times 10^6$ tb/mm³ và $1,59 \times 10^5$ tb/mm³), và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với các nghiệm thức pH = 4, 5, 6, 7 và 8. Sau 8 tuần nuôi thì số lượng hồng cầu và bạch cầu tổng tăng cao nhất tại nghiệm thức pH = 8. Tỷ lệ sống của cá ở nghiệm thức pH = 6 đạt cao nhất sau khi kết thúc thí nghiệm. Trong môi trường pH càng cao thì màu sắc cá càng sáng và nghiêng về trục vàng.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Alabaster, J. S., & Lloyd, R. (1980). *Water quality criteria for freshwater fish*. London, England: Butterworth-Heinemann.
- APHA, AWWA, WEF. (1995). *Standard method for the examination of water and wastewater* (19th ed.). Washington DC, USA: American Public Health Association.
- Blaxhall, P. C., & Daisley, K. W. (1973). Routine haematological methods for use with fish blood. *Journal of Fish Biology* 5(6), 771-781.
- Boyd, C. E. (1998). *Water quality for pond aquaculture. Research and development series*. Alabama, USA: International Center for Aquaculture and Aquatic Environments.
- Boyd, C. E. (1990). *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Alabama, USA: Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University.
- Chinabut, S., Limsuwan, C., & Kitsawat, P. (1991). *Histology of the walking catfish (Clarias batrachus)*. Ottawa, Canada: International Development Research Centre.
- Dang, O. T. H., & Nguyen, K. T. (2013). Immune responses in red tilapia (*Oreochromis* sp.) vaccinated with Aquavac Strep sa. *Can Tho University Journal of Science* 25, 11-18.
- Do, H. T. T., & Nguyen, T. V. (2010). *The issues on physiology of fish and crustacean*. Ho Chi Minh City, Vietnam: Agricultural Publishing House.
- Houston, H. A. (1990). Blood and circulation. In Schreck, C. B., & Moyle, P.B. (Eds.) *Method for fish biology* (273-322). Maryland, USA: American Fish Society Bethesda.
- Hrubec, C. T., Cardinale J. L., & Smith, S. A. (2000). Hematology and plasma chemistry reference intervals for cultured tilapia (*Oreochromis hybrid*). *Veterinary Clinical Pathology* 29(1), 7-12.
- Joshi, P. K., Harish, D., & Bose, M. (2002). Effect of lindane and malathion exposure to certain blood parameters in a fresh water teleost fish *Clarius batrachus*. *Pollution Research* 21(1), 55-57.
- La, N. A. (2012). Study some biological characteristics of knife fish (*Chitala chitala*). *Can Tho University Journal of Science* 21b, 62-67.
- Ng, H. H. (2012). *Pseudomystus siamensis*. The IUCN Red List of threatened Species 2012: e.T180973A1683895. Retrieved January 2, 2018, from <http://dx.doi.org/10.2305/T180973A1683895.en>.
- Nguyen, K. V. (2004). *The morphological, ecological and genetic characteristics of common carp (yellow carp, white carp and Hung carp) in the Mekong Delta* (Unpublished master's thesis). Can Tho University, Can Tho, Vietnam.
- Nguyen, T. V. (2012). *Aquatic Animal Physiology (Lecture)*. Retrieved February 1, 2018 from <http://www2.hcmuaf.edu.vn/contents.php?ids=7584&ur=navantu>.
- Stefani, C. E., Louis, H. P., Victoria, E. P., & Mary, D. K. (2010). Blood sugar measurement in zebrafish reveals dynamics of glucose homeostasis. *Zebrafish* 7(2), 205-213.
- Truong, P. Q. (2006). *Water quality management in aquaculture (Textbook)*. Can Tho, Vietnam: Can Tho University.
- Vo, B. T. T., Nguyen, M. T., Nguyen, T. T. T., & Nguyen, T. V. (2017). Redescription and biological characteristics of asian bumblebee catfish (*Pseudomystus siamensis* regan, 1913). *Journal of Agricultural Science and Technology* 4, 28-37.

- Zahangir, M. M., Haque, F., Mostakim, G. M., & Islam, M. S. (2015). Secondary stress responses of zebrafish to different pH: Evaluation in a seasonal manner. *Aquaculture Reports* 2, 91-96.
- Zaniboni-Filho, E., Samira, M., Jaqueline, I. G., Lenise, V. F. S., & Bernado, B. (2002). Survival of *Prochilodus lineatus* (Valenciennes) fingerlings exposed to acute pH changes. *Acta Scientiarum* 24(4), 917-920.

Effects of water pH on susceptibility of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) to acute hepatopancreatic necrosis disease *Vibrio parahaemolyticus*

Tuan V. Vo*, Khuyen T. T. Phan, Huyen M. Huynh, Kieu T. N. Nguyen, & Dung T. Nguyen
Faculty of Fisheries, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: July 03, 2018

Revised: December 02, 2018

Accepted: December 14, 2018

Keywords

Immune responses

Litopenaeus vannamei

pH

Vibrio parahaemolyticus

*Corresponding author

Vo Van Tuan

Email: vovantuan@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

Effect of water pH on susceptibility of white leg shrimp *Litopenaeus vannamei* to acute hepatopancreatic necrosis disease caused by *Vibrio parahaemolyticus* was carried out in laboratory condition. White leg shrimp (2 - 3 g) were challenged by immersion for 2 h with tryptic soy broth (TSB)-grown *Vibrio parahaemolyticus* at 10 times lower dose of LD₅₀. The results showed that the cumulative mortality of *V. parahaemolyticus*-immersed shrimp after 240 h was increased from low to high pH water levels ($23.3 \pm 5.8\%$ in pH 6.3; $30.0 \pm 20.0\%$ in pH 7.3; 86.7 ± 15.3 in pH 9.3, respectively). The cumulative mortality of shrimp that held in pH = 8.3 was the lowest ($20.0 \pm 0.0\%$). In another experiment, immune parameters such as total haemocytes count and respiratory burst of *Litopenaeus vannamei* held at different pH levels were examined at 0, 24, 48, 72 and 96 h. The results indicated that no significant difference of total haemocytes count was observed at different pH water levels (pH 6.3, 7.3, 8.3, 9.3) at 0 - 72 hpc (hour post challenge). At 96 hpc, total haemocytes count at high pH water level (9.3) was increased and significant difference in comparison with the total haemocytes count recorded in low pH water levels (6.3, 7.3, 8.3). Respiratory burst was also not different at different pH water levels at 0 hpc. However, respiratory burst of shrimp that held at low pH water levels (pH 6.3 and 7.3) was rapidly reduced and significant difference in compared with the shrimp that held in high pH water levels (pH 8.3 and 9.3). It was therefore concluded that low and high pH stress decrease the resistance of *Litopenaeus vannamei* against *V. parahaemolyticus* and decrease several parameters of the immune response.

Cited as: Vo, T. V., Phan, K. T. T., Huynh, H. M., Nguyen, K. T. N., & Nguyen, D. T. (2019). Effects of water pH on susceptibility of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) to acute hepatopancreatic necrosis disease *Vibrio parahaemolyticus*. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 88-96.

Ảnh hưởng của pH nước lên khả năng nhạy cảm đối với vi khuẩn gây bệnh hoại tử gan tụy cấp *Vibrio parahaemolyticus* trên tôm thẻ (*Litopenaeus vannamei*)

Võ Văn Tuấn*, Phan Thị Thanh Khuyên, Huỳnh Mỹ Huyền, Nguyễn Thị Ngọc Kiều & Nguyễn Trí Dũng

Khoa Thủy Sản, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 03/07/2018

Ngày chỉnh sửa: 02/12/2018

Ngày chấp nhận: 14/12/2018

Từ khóa

Đáp ứng miễn dịch

Litopenaeus vannamei

pH

Vibrio parahaemolyticus

*Tác giả liên hệ

Võ Văn Tuấn

Email: vovantuan@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của pH nước lên khả năng nhạy cảm của tôm thẻ chân trắng *Litopenaeus vannamei* đối với vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus* được thực hiện trong điều kiện thực nghiệm. Tôm thẻ (2 - 3 g) được gây nhiễm bằng phương pháp ngâm 2 giờ với liều vi khuẩn gây nhiễm nhỏ hơn 10 lần liều LD₅₀ của chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus*. Kết quả thí nghiệm cho thấy, tỷ lệ chết tích lũy của tôm sau 240 giờ tăng dần theo mức tăng của pH (23,3 ± 5,8%; 30,0 ± 20,0%; 86,7 ± 15,3% tương ứng với mức pH 6,3; 7,3 và 9,3). Tỷ lệ chết tích lũy của tôm được giữ ở mức pH 8,3 là thấp nhất (20,0 ± 0,0%). Trong một thí nghiệm khác, hệ thống miễn dịch tự nhiên của tôm như tổng tế bào máu và hoạt tính của gốc oxy hoá tự do (respiratory burst) được đánh giá khi tôm được nuôi ở các mức pH khác nhau trong thời gian 0, 24, 48, 72 và 96 giờ. Kết quả ghi nhận, không có sự khác biệt về tổng tế bào máu ở các mức pH khác nhau (pH 6,3, pH 7,3, pH 8,3, pH 9,3) ở thời điểm 0 - 72 giờ. Ở thời điểm 96 giờ, tổng tế bào máu ở nghiệm thức pH (9,3) cao hơn đáng kể và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với tổng tế bào máu được ghi nhận ở nghiệm thức pH thấp (6,3; 7,3; 8,3). Hoạt tính của gốc oxy hoá tự do (respiratory burst) không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) ở các mức pH khác nhau ở thời điểm 0 giờ. Tuy nhiên, sau 24 và 48 giờ, hoạt tính của gốc oxy hóa tự do giảm đáng kể ở nghiệm thức pH thấp (pH 6,3 và 7,3) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức pH cao (pH 8,3 và 9,3) ($P < 0,05$). Từ kết quả này có thể kết luận rằng sự biến động của pH nước đã làm suy giảm hệ miễn dịch trên tôm, từ đó ảnh hưởng rất lớn đến khả năng đề kháng bệnh hoại tử gan tụy cấp.

1. Đặt Vấn Đề

Tôm thẻ (*Litopenaeus vannamei*) là một trong những loài tôm được nuôi khá phổ biến hiện nay. Tuy nhiên, sự gia tăng diện tích nuôi và việc thâm canh hóa của nghề nuôi tôm dẫn đến sự xuất hiện và lây lan của nhiều bệnh nguy hiểm, đặc biệt là bệnh do vi khuẩn và virus, đã và đang gây ra những thiệt hại đáng kể cho người nuôi. Những năm gần đây, ngành nuôi tôm trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng đang phải đối mặt với một dịch bệnh mới với tên gọi ban đầu là hội chứng chết sớm (Early Mortality Syndrome –

EMS) hay bệnh hoại tử gan tụy cấp tính (Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease – AHPND). Khả năng bệnh bùng phát và lây lan rất nhanh. Bệnh xuất hiện đầu tiên tại Trung Quốc năm 2009, sau đó lây lan nhanh sang Việt Nam năm 2010, Malaysia năm 2011, Thái Lan năm 2012, Mexico năm 2014 và Philippines năm 2015 (Zorrichzahra & Banaederakhshan, 2015).

Hệ miễn dịch ở giáp xác cũng như các loài động vật không xương sống khác chủ yếu dựa vào cơ chế đáp ứng miễn dịch tự nhiên. Trong đó, tế bào máu giữ vai trò quan trọng trong quá trình đáp ứng miễn dịch nhằm chống lại các tác nhân

gây bệnh như vi khuẩn, nấm, ký sinh trùng... (Bachere & ctv., 2004; Jose & ctv., 2010; Matozzo & Marin, 2010). Tế bào máu ở giáp xác tham gia trực tiếp vào quá trình nhận diện, thực bào, phong toả và sản sinh ra các chất như phenoloxidase, reactive oxygen intermediates, superoxide dismutase (Song & Hsieh, 1994; Hernández-López & ctv., 1996; Vo & ctv., 2015).

Quá trình thâm canh hóa có thể là nguyên nhân làm ảnh hưởng đến chất lượng môi trường nước ao nuôi, từ đó làm cho dịch bệnh dễ phát sinh. Các yếu tố môi trường nước trong ao nuôi biến động sẽ gây stress cho động vật thủy sản, từ đó làm cho vật nuôi dễ bị cảm nhiễm bởi các tác nhân gây bệnh cơ hội có sẵn trong ao nuôi. Theo Cheng & ctv. (2002), Liu & Chen (2004), Li & Chen (2008) thì sự biến động các yếu tố thủy lý hoá như nhiệt độ, độ mặn, oxy, NH_3 , NO_2 , pH nước, sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến hệ miễn dịch của tôm thẻ *Litopenaeus vannamei* và tăng tính nhạy cảm bệnh với vi khuẩn *Vibrio alginolyticus*. Mức pH nước thấp (4,6 – 5) hoặc cao (9 – 9,5) đều ảnh hưởng đến hệ miễn dịch của tôm càng xanh *Macrobrachium rosenbergii* như giảm tế bào máu và hoạt tính của phenoloxidase cũng như khả năng kháng bệnh vi khuẩn *Lactococcus garvieae* (Cheng & ctv., 2003). Allan & ctv. (1992) cũng ghi nhận, pH nước ao thấp (4,9 – 6,4) ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của tôm sú *Penaeus monodon*. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá “Ảnh hưởng của pH nước lên khả năng nhạy cảm đối với vi khuẩn gây bệnh hoại tử gan tụy cấp *Vibrio Parahaemolyticus* trên tôm thẻ (*Litopenaeus Vannamei*)”.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Tôm thẻ (PL₁₁), nhập từ Trại sản xuất tôm giống sạch bệnh của Công ty Việt Úc, được nuôi trong hệ thống tuần hoàn tại Trại thực nghiệm Thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM. Tôm được cho ăn 2 lần/ngày với 5% trọng lượng thân. Nhiệt độ nước trong bể được duy trì ở mức $27 \pm 1^\circ\text{C}$, pH 7,5 - 8,0, độ mặn 12 ± 1 g/L, độ kiềm > 80 mg/L, ammonia tổng < 0,5 mg/L và nitrite < 0,15 mg/L. Tôm với trọng lượng từ 2 - 3 g sẽ được chọn để tiến hành thí nghiệm.

Vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus* gây bệnh hoại tử gan tụy cấp (EMS/APHND) được phân

lập, định danh và giữ giống ở điều kiện nhiệt độ -80°C tại phòng thí nghiệm Bệnh học Thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Vi khuẩn và điều kiện nuôi cấy

Vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus* được phục hồi trên môi trường TCBS (Thiosulfate Citrate Bile Salt) ở nhiệt độ 28°C trong 24 giờ. Chọn một khuẩn lạc cấy thuần sang môi trường TSA (Tryptic Soya Agar), bổ sung 1% NaCl, ở nhiệt độ 28°C trong 24 giờ. Sau đó chọn một khuẩn lạc riêng lẻ tăng sinh trong môi trường TSB (Tryptic Soya Broth), bổ sung 1% NaCl, ở nhiệt độ 28°C với số vòng lắc 150 vòng/phút trong 7 giờ. Mật độ vi khuẩn sẽ được xác định bằng máy đo quang phổ ở bước sóng 610 nm.

2.2.2. Thí nghiệm xác định giá trị LD₅₀ (Lethal Dose 50%) của chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus*

Thí nghiệm xác định giá trị LD₅₀ được bố trí theo phương pháp hoàn toàn ngẫu nhiên với bốn nghiệm thức có các liều gây nhiễm chênh lệch nhau 10 lần và một nghiệm thức đối chứng không gây nhiễm. Vi khuẩn sau khi tăng sinh trong môi trường TSB, bổ sung 1% NaCl, ở nhiệt độ 28°C trong 7 giờ với số vòng lắc 150 vòng/phút. Tiến hành gây bệnh thực nghiệm bằng cách cho trực tiếp huyền phù vi khuẩn vào bể thí nghiệm 50 L (chứa 18 L nước và 2 L canh vi khuẩn) để đạt được nồng độ pha loãng 10^{-1} . Sau đó, lấy 2 L nước từ bể này cho vào bể thứ hai chứa 18 L nước để đạt nồng độ pha loãng 10^{-2} . Tiếp tục làm như vậy cho cho bể thứ ba và thứ tư để đạt nồng độ pha loãng là 10^{-3} và 10^{-4} . Tôm được ngâm 2 giờ, sau đó rửa qua nước biển với độ mặn 12 ± 1 g/L và sẽ được bố trí vào bể thí nghiệm mới chứa 20 L nước. Mỗi bể được bố trí 20 tôm (2 - 3 g/con) tương ứng với một nồng độ pha loãng và được lặp lại 3 lần. Tôm ở bể đối chứng được ngâm trong 20 L nước với lượng TSB bằng với lượng TSB chứa huyền phù vi khuẩn trong bể thí nghiệm. Thí nghiệm được theo dõi trong 10 ngày. Tôm có biểu hiện bệnh lý sẽ được thu mẫu (gan tụy) cấy phân lập trên môi trường TCBS và Chromagar Vibrio. Giá trị LD₅₀ được tính theo công thức Reed & Muench (1938).

2.2.3. Ảnh hưởng của pH nước đến tỷ lệ chết tích lũy của tôm thẻ *Litopenaeus vannamei*

Thí nghiệm được bố trí trong các bể composite 50 L chứa 20 L nước với các mức pH khác nhau (pH 6,3; 7,3; 8,3; 9,3; 10,3), mỗi bể chứa 10 tôm có trọng lượng trung bình từ 2 - 3 g/con, sục khí liên tục và được lặp lại 3 lần.

Sử dụng dung dịch HCl 5N (hoặc NaOH 5N) để giảm (hoặc tăng) pH. Điều chỉnh pH cho đến khi tại mỗi bể đạt các giá trị pH như trên thì tiến hành cho tôm vào.

Thí nghiệm được thực hiện trong 240 giờ. pH trong các bể được giữ ổn định trong suốt thời gian thí nghiệm (đo và hiệu chỉnh pH hàng ngày). Ghi nhận lại số lượng tôm chết tại mỗi giá trị pH để xác định tỷ lệ chết tích lũy.

2.2.4. Ảnh hưởng của pH lên sự phát triển của vi khuẩn *V. parahaemolyticus* trong điều kiện in vitro

Vi khuẩn *V. parahaemolyticus* sau khi được phục hồi trên môi trường TCBS (Thiosulfate Citrate Bile Salt) và cấy thuần trên môi trường TSA (Tryptic Soya Agar) sẽ được tăng sinh trong môi trường TSB (Tryptic Soya Broth, bổ sung 1% NaCl) ở các mức pH khác nhau (pH = 6,3 ± 0,2; 7,3 ± 0,2; 8,3 ± 0,2; 9,3 ± 0,2; 10,3 ± 0,2). Sử dụng dung dịch HCl 0,1N và NaOH 0,1N để điều chỉnh tăng hoặc giảm pH. Huyền phù vi khuẩn sẽ được ủ ở nhiệt độ phòng với số vòng lắc 150 vòng/phút. Sau đó, mẫu sẽ được thu ở các thời điểm như: 3, 6, 9, 12 và 24 hpi (hours post inoculation). Mật độ vi khuẩn sẽ được xác định bằng máy đo quang phổ (Model U-2000 spectrophotometer, Hitachi) ở bước sóng 610 nm và cấy chạn trên môi trường TCBS để xác định tỷ lệ sống mật độ tế bào vi khuẩn sống ở các mức pH khác nhau.

2.2.5. Ảnh hưởng của pH nước lên hệ thống miễn dịch của tôm thẻ *Litopenaeus vannamei*

Thí nghiệm xác định ảnh hưởng của pH nước lên hệ thống miễn dịch của tôm thẻ được thực hiện trong điều kiện thực nghiệm. Tôm thẻ (2 - 3g) được bố trí ngẫu nhiên trong hệ thống bể composite 50 L. Mỗi bể chứa 20 L nước với các mức pH khác nhau (pH 6,3; 7,3; 8,3 và 9,3). Mức pH thực tế trong bể dao động từ 6,0 - 6,5 (pH 6,3), 7,0 - 7,5 (pH 7,3), 8,0 - 8,5 (pH 8,3), và 9,0 - 9,5 (pH 9,3). Mỗi bể sẽ được bố trí 10 con tương ứng với mỗi thời điểm thu mẫu và được lặp lại

3 lần. Nhiệt độ nước dao động từ 27 ± 1°C, độ mặn 12 ± 1 g/L, độ kiềm > 80 mg/L, ammonia tổng < 0,5 mg/L, và nitrite < 0,15 mg/L. Tôm sẽ được thu vào các thời điểm 0, 24, 48, 72 và 96 h sau khi bố trí vào bể thí nghiệm để lấy mẫu xác định các chỉ tiêu miễn dịch như tổng tế bào máu và hoạt tính của gốc oxy hoá tự do. Mỗi bể thu ngẫu nhiên 3 con.

Tổng tế bào máu: máu tôm được thu bằng cách dùng ống tiêm vô trùng 1 mL có chứa dung dịch chống đông (marine anticoagulant: 450 mM NaCl, 100 mM glucose, 30 mM trisodium citrate, 26 mM citric acid, 10 mM EDTA, pH 5,4) với tỷ lệ 1:1 (200 µL dung dịch chống đông: 200 µL máu tôm). Mật độ tế bào máu được xác định bằng buồng đếm hồng cầu và quan sát dưới kính hiển vi (Hansen, 2000).

Tổng tế bào máu (tb/mL) = tổng tế bào đếm được trong 4 ô lớn × 2500 × hệ số pha loãng.

Phương pháp xác định hoạt tính gốc oxy hoá tự do (respiratory burst): hoạt tính gốc oxy hoá tự do được xác định theo phương pháp của Song & Hsieh (1994) với một vài hiệu chỉnh. Mẫu máu sau khi thu được ly tâm với lực ly tâm 500 xg trong 10 phút ở 4°C, loại bỏ phần dịch phía trên, sau đó phần viên được hòa tan trong 1 mL môi trường nuôi cấy tế bào (L-15 medium). 100 µL mẫu máu được cho vào đĩa 96 giếng và được ủ ở nhiệt độ 27 - 28°C trong 30 phút. Loại bỏ phần dịch, sau đó cho vào 100 µL zymosan (0,1% zymosan trong Hanks' solution minus phenol red, Sigma). Ủ 30 phút ở nhiệt độ 27 - 28°C, loại bỏ zymosan, tế bào máu được rửa 3 lần với 100 µL dung dịch SPBS (shrimp phosphate buffered saline: 137 mM NaCl, 2,68 mM KCl, 10 mM Na₂HPO₄, 1,75 mM KH₂PO₄, pH 7,4). Mẫu được nhuộm với 100 µL dung dịch nitroblue tetrazolium chloride (NBT) (0,3%) trong 30 phút ở nhiệt độ phòng, rồi loại bỏ dung dịch NBT. Tế bào máu sau đó được rửa 3 lần với 100 µL methanol 70%, để khô, rồi hòa tan bằng cách thêm vào 120 µL KOH 2M và 140 µL dimethyl sulphoxide. Mẫu được đo bằng máy so màu dung cho microplate ở bước sóng 630 nm.

2.2.6. Ảnh hưởng của pH nước lên sự nhạy cảm của tôm thẻ *Litopenaeus vannamei* đối với vi khuẩn *V. parahaemolyticus*

pH nước sẽ được điều chỉnh bằng cách cho dung dịch HCl 5N (hoặc NaOH 5N) để giảm (hoặc tăng) pH. Trước khi tiến hành thí nghiệm, pH nước tại mỗi bể sẽ được điều chỉnh để đạt các giá

trị pH = 6,3; 7,3; 8,3 và 9,3.

Tôm sẽ được gây bệnh thực nghiệm thông qua phương pháp ngâm trong 2 giờ (dựa vào kết quả LD₅₀ của chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus*, pha loãng 10 lần). Tôm ở nghiệm thức đối chứng được ngâm trong 20 L nước với lượng TSB (Tryptic Soya Broth) bằng với lượng TSB chứa huyền phù vi khuẩn trong bể thí nghiệm ở các mức pH khác nhau. Mỗi bể được bố trí 20 tôm (2 – 3 g/con) tương ứng với một nồng độ pha loãng và được lặp lại 3 lần. Tôm sau khi gây bệnh sẽ được bố trí trở lại bể composite 50 L (chứa 20 L nước) với các mức pH khác nhau (6,3; 7,3; 8,3 và 9,3). Mức pH thực tế trong bể dao động từ 6,0 - 6,5 (pH 6,3), 7,0 - 7,5 (pH 7,3), 8,0 - 8,5 (pH 8,3), và 9,0 - 9,5 (pH 9,3). Giá trị pH trong bể sẽ được đo và hiệu chỉnh hàng ngày bằng dung dịch HCl 5N hoặc NaOH 5N. Thí nghiệm được theo dõi trong 240 giờ. Quan sát, ghi nhận triệu chứng bệnh tích và thu mẫu tôm chết để xác định tỷ lệ chết tích lũy. Mẫu tôm chết sẽ được tái phân lập trên môi trường TCBS và môi trường Chromagar Vibrio. Sau đó, vi khuẩn sẽ được định danh bằng IDS 14 GRNS (14 phản ứng sinh hoá dùng để định danh trực khuẩn gram âm) của Công ty Nam Khoa.

2.2.7. Phương pháp phân tích thống kê

Tất cả các số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel thông qua trắc nghiệm T-test với mức ý nghĩa 0,05%.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Liều LD₅₀ của chủng vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus*

Kết quả thí nghiệm cho thấy, tôm được gây nhiễm bởi chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* xuất hiện các triệu chứng bệnh như lơ dờ, phản xạ chậm và một vài con có dấu hiệu bỏ ăn sau 1 ngày gây nhiễm. Tôm bắt đầu chết sau 2 ngày gây nhiễm và số lượng tôm chết tăng dần đến ngày thứ 10. Kết quả phân lập những con tôm có biểu hiện bệnh cho thấy, vi khuẩn cho khuẩn lạc màu xanh trên môi trường TCBS và màu tím hoa cà trên môi trường Chromagar Vibrio. Kết quả định danh vi khuẩn bằng IDS 14 GRNS (14 phản ứng sinh hoá dùng để định danh trực khuẩn gram âm) của công ty Nam Khoa đã chứng minh được, vi khuẩn có các đặc điểm sinh hoá phù hợp với chủng *V. parahaemolyticus*.

Số lượng và tỷ lệ tôm chết ở các nghiệm thức

trong thí nghiệm xác định liều gây chết 50% động vật thí nghiệm (LD₅₀) được trình bày qua Bảng 1. Kết quả kiểm tra cho thấy, mật độ vi khuẩn *V. parahaemolyticus* trong bình tăng sinh gốc đạt $7,5 \times 10^8$ CFU/mL. Như vậy, liều gây nhiễm ở các nghiệm thức NT 10⁻¹, NT 10⁻², NT 10⁻³, NT 10⁻⁴, tương ứng với liều vi khuẩn gây nhiễm lần lượt là $7,5 \times 10^7$ CFU/mL, $7,5 \times 10^6$ CFU/mL, $7,5 \times 10^5$ CFU/mL, $7,5 \times 10^4$ CFU/mL. Từ kết quả này, chúng tôi tính toán được liều LD₅₀ (theo phương pháp của Reed & Muench, 1938) của chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* là $4,7 \times 10^6$ CFU/mL.

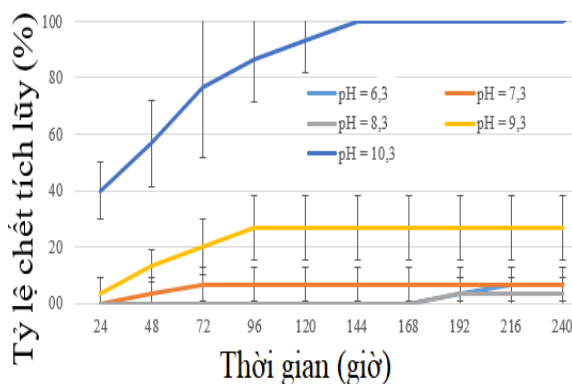
Các kết quả nghiên cứu trước đây cho thấy rằng, liều LD₅₀ của chủng *Vibrio* cao hay thấp còn tùy thuộc vào chủng vi khuẩn, phương pháp gây nhiễm và kích cỡ tôm. Theo Robertson & ctv. (1998), liều LD₅₀ của vi khuẩn *V. harveyi* trên tôm thẻ post-larvae khi gây nhiễm bằng phương pháp ngâm trong 2 giờ là $5,0 \times 10^6$ CFU/mL. Nghiên cứu gần đây của Lopez-Leon & ctv. (2016) cho thấy, liều LD₅₀ của chủng vi khuẩn gây bệnh hoại tử gan tụy cấp trên tôm thẻ *Penaeus vannamei* (0,1 - 0,5 g) bằng phương pháp ngâm (trong 72 giờ) là $6,0 \times 10^4$ CFU/mL đến $3,0 \times 10^5$ CFU/mL. Trong thí nghiệm này, tôm với kích cỡ 2 - 3 g được gây nhiễm bằng phương pháp ngâm trong 2 giờ với giá trị LD₅₀ đạt $4,7 \times 10^6$ CFU/mL. Kết quả chúng tôi thu được không có sự khác biệt đáng kể so với các nghiên cứu của Robertson & ctv. (1998), tuy nhiên cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Lopez-Leon & ctv. (2016). Sự khác biệt này có thể là do sự khác biệt về kích cỡ tôm, thời gian gây nhiễm và độc tính của chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus*. Kết quả cho thấy khả năng đề kháng của tôm nhỏ đối với vi khuẩn *V. parahaemolyticus* kém hơn so với tôm lớn.

3.2. Ảnh hưởng của pH nước đến tỷ lệ chết tích lũy của tôm thẻ *Litopenaeus vannamei*

Kết quả nghiên cứu cho thấy tôm ở nghiệm thức pH cao (pH 9,3 và 10,3) xuất hiện các triệu chứng bệnh như lơ dờ, phản xạ chậm và bắt đầu chết sau 24 h thí nghiệm. Tỷ lệ chết tích lũy của tôm tăng dần theo mức tăng của pH nước. Sau 144 giờ, tỷ lệ chết tích lũy là 100% ở nghiệm thức pH 10,3; 27% ở nghiệm thức pH 9,3. Tỷ lệ chết tích lũy của tôm ở nghiệm thức pH cao (pH 9,3 và 10,3) cao hơn đáng kể và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với tỷ lệ chết tích lũy của tôm ở

Bảng 1. Số lượng và tỷ lệ tôm chết cộng dồn ở thí nghiệm xác định LD₅₀

Nghiệm thức (NT)	Lần lặp lại	Tổng số tôm bố trí	Số tôm chết	Số tôm sống	Số tôm chết cộng dồn	Số tôm sống cộng dồn	Tỷ lệ chết cộng dồn (%)
NT 10 ⁻¹	3	60	60	0	105	0	100,00
NT 10 ⁻²	3	60	32	28	45	28	61,64
NT 10 ⁻³	3	60	9	51	13	79	14,13
NT 10 ⁻⁴	3	60	4	56	4	135	2,87

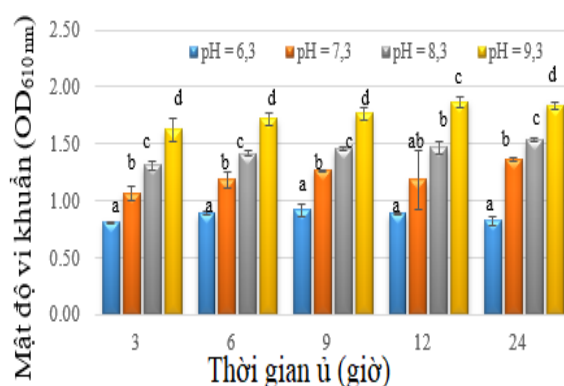
**Hình 1.** Ảnh hưởng của pH lên tỷ lệ chết tích lũy của tôm thẻ.

nghiệm thức pH thấp (pH 6,3; 7,3 và 8,3) (Hình 1).

Giáp xác nói chung rất nhạy cảm với sự thay đổi của các yếu tố môi trường, đặc biệt là chỉ tiêu pH. Theo Cheng & Chen (1998), sự biến động của chỉ tiêu pH nước ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ sống cũng như khả năng đề kháng bệnh của tôm càng xanh *Macrobrachium rosenbergii*. Tôm càng xanh sẽ trở nên nhạy cảm hơn với tác nhân gây bệnh khi pH môi trường tăng cao (pH 8,8 - 9,5). Ngoài ra, pH nước thấp cũng làm chậm sự tăng trưởng của tôm sú *Penaeus monodon* (Allan & Maguire, 1992).

3.3. Ảnh hưởng của pH lên sự phát triển của vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus*

Sự phát triển của tác nhân vi khuẩn gây bệnh hoại tử gan tụy cấp *Vibrio parahaemolyticus* trong môi trường TSB (Tryptic soya broth, bổ sung 1% NaCl) ở các mức pH khác nhau được kiểm tra trong thí nghiệm này. Kết quả cho thấy, vi khuẩn có thể phát triển ở các mức pH khác nhau, từ 6,3 - 9,3. Trong đó, khoảng pH thích hợp cho sự phát triển của vi khuẩn là 8,3 và 9,3. Mật độ vi khuẩn đạt cao nhất sau 24 giờ ở mức

**Hình 2.** Ảnh hưởng của pH lên sự phát triển của vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus*. Mật độ vi khuẩn được xác định bằng máy đo quang phổ ở bước sóng 610 nm (OD_{610 nm}) vào các thời điểm 3, 6, 9, 12, và 24 giờ. Các cột là trung bình của 3 lần lặp lại. Các cột trong cùng thời điểm với các ký tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

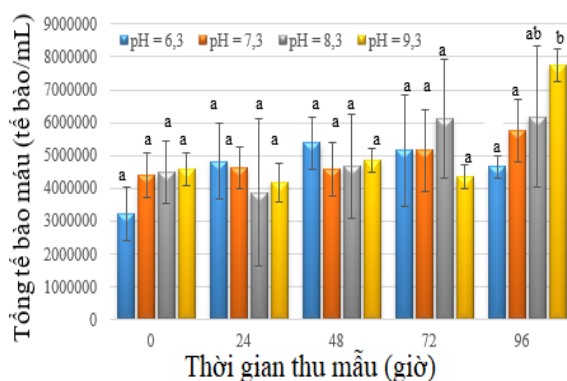
pH 7,3; 8,3; 9,3 và 9 giờ ở mức pH 6,3 (Hình 2).

Theo Arp (1988), các yếu tố môi trường nuôi cấy có thể ảnh hưởng đến sự phát triển và việc sản sinh ra độc tố của tác nhân vi khuẩn gây bệnh. Cheng & Chen (1999) ghi nhận điều kiện môi trường tối ưu cho sự phát triển của vi khuẩn *Lactococcus garvieae* trong môi trường brain heart infusion broth (BHIB) là pH từ 7 - 8, nhiệt độ 25 - 30°C. Độc tính của vi khuẩn *Lactococcus garvieae* đối với *Macrobrachium rosenbergii* tăng lên đáng kể khi được nuôi cấy trong môi trường BHIB bổ sung 0,5 - 1,0% NaCl. Bên cạnh đó, Kautsky & ctv. (2000) cũng chỉ ra rằng, sự biến động của các yếu tố môi trường như oxy, nhiệt độ và độ mặn ảnh hưởng rất lớn đến độc tố của vi khuẩn phát sáng *Vibrio harveyi*. Prayitno & Latchford (1995) chứng minh rằng việc phơi nhiễm vi khuẩn *V. harveyi* ở độ mặn thấp (10 - 15 ppt) trong khoảng thời gian 12 giờ trước khi gây nhiễm trên ấu trùng tôm sú *Penaeus monodon* cho kết quả tỷ lệ chết rất cao, trong khi phơi nhiễm vi khuẩn

ở mức pH 5,5 đã làm suy giảm độc tính của vi khuẩn. Kết quả tương tự cũng được ghi nhận trên tôm càng xanh *M. rosenbergii*. Tỷ lệ chết của tôm càng xanh giảm đáng kể khi được gây nhiễm bởi vi khuẩn *L. garvieae*, tăng sinh trong môi trường pH thấp (pH 6,0) và cao (pH 9,0) (Cheng & Chen, 1999).

3.4. Ảnh hưởng của pH lên hệ thống miễn dịch của tôm thẻ *Litopenaeus vannamei*

Kết quả định lượng cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) về tổng tế bào máu khi tôm được nuôi ở các mức pH khác nhau ở thời điểm 0-72 giờ. Ở thời điểm 96 giờ, tổng tế bào máu ở nghiệm thức pH cao (9,3) cao hơn đáng kể và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với tổng tế bào máu được ghi nhận ở nghiệm thức pH thấp (6,3; 7,3; 8,3) (Hình 3).

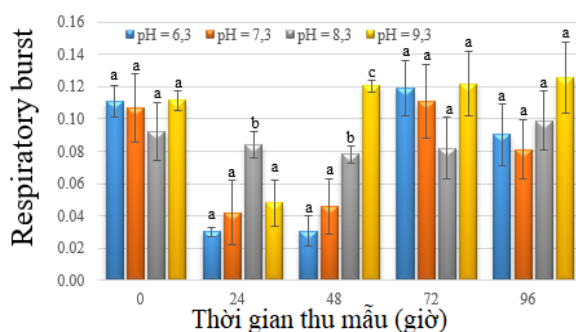


Hình 3. Sự thay đổi tổng tế bào máu của tôm thẻ *Litopenaeus vannamei* ở các mức pH khác nhau. Các cột là trung bình của 3 lần lặp lại. Các cột trong cùng thời điểm với các ký tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Tế bào máu ở giáp xác giữ vai trò quan trọng trong hệ thống miễn dịch, thực hiện các chức năng như thực bào, đóng gói, lưu trữ và phóng thích pro-phenoloxidase (Johansson & ctv., 2000). Sau khi bị sốc bởi các yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ mặn, NH_3 , pH,... hệ miễn dịch của tôm bị suy yếu, từ đó ảnh hưởng đến sự biến động của tổng tế bào máu và đây cũng được xem là triệu chứng bình thường trong quá trình đáp ứng miễn dịch tự nhiên của giáp xác. Kết quả thí nghiệm cho thấy tổng tế bào máu ở tôm được giữ ở các mức pH nước khác nhau dường như có sự biến động ở các thời điểm thu mẫu từ 0 - 72 giờ. Tuy nhiên, kết quả phân tích thống kê cho

thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa. Kết quả nghiên cứu của Li & Chen (2008) đã chứng minh rằng khi tôm thẻ được nuôi ở mức pH thấp và cao thì ảnh hưởng rất lớn đến sự biến động của tổng tế bào máu.

Hoạt tính của gốc oxy hoá tự do (respiratory burst) không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) ở các mức pH khác nhau ở thời điểm 0 giờ. Tuy nhiên, sau 24 và 48 giờ, hoạt tính của gốc oxy hoá tự do giảm đáng kể ở nghiệm thức pH thấp (pH 6,3 và 7,3) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức pH cao (pH 8,3 và 9,3) ($P < 0,05$). Ở những thời điểm thu mẫu tiếp theo, không có sự khác biệt về hoạt tính gốc oxy hóa tự do giữa các mức pH khác nhau (Hình 4). Nguyên nhân của sự khác biệt về hoạt tính gốc oxy hóa tự do ở thời điểm 24 và 48 giờ có thể là do chức năng miễn dịch tự nhiên của tôm bị suy yếu sau khi tôm được chuyển từ mức pH thích hợp (pH 7,8 - 8,3) sang các mức pH thấp và pH cao. Ở các thời điểm thu mẫu tiếp theo (72 và 96 giờ), hoạt tính của gốc oxy hoá tự do ở các mức pH đều tăng có thể là do hệ miễn dịch của tôm đã dần phục hồi trở lại.



Hình 4. Sự thay đổi hoạt tính gốc oxy hoá tự do (respiratory burst) của tôm thẻ *Litopenaeus vannamei* ở các mức pH khác nhau. Các cột là trung bình của 3 lần lặp lại. Các cột trong cùng thời điểm với các ký tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

3.5. Ảnh hưởng của pH lên sự nhạy cảm của tôm thẻ đối với vi khuẩn *V. parahaemolyticus*

Vibrio được xem là tác nhân vi khuẩn gây bệnh cơ hội cho tôm nuôi. Các yếu tố gây stress như thiếu ăn (bỏ đói), sốc độ mặn, NH_3 , pH, NO_2 , thương tổn được xem như là yếu tố nguy hiểm đầu tiên tạo điều kiện cho sự phát triển và bùng

phát bệnh. Brock & Lightner (1990) chỉ ra rằng, tôm bị nhiễm bệnh *Vibrio* thường kết hợp với các yếu tố khác như thương tổn, stress, hoặc kết hợp với các tác nhân gây bệnh khác. Kết quả nghiên cứu cho thấy tôm ở nghiệm thức gây nhiễm có các dấu hiệu như bỏ ăn, lơ dờ và chết rải rác. Tôm chết bắt đầu xuất hiện ở nghiệm thức pH 7,3 và 9,3 sau 24 giờ thí nghiệm (Bảng 2). Tỷ lệ chết tích lũy ở nhóm gây nhiễm với vi khuẩn *V. parahaemolyticus* sau 240 h tăng dần theo mức tăng của pH ($23,3 \pm 5,8\%$; $30,0 \pm 20,0\%$; $86,7 \pm 15,3\%$ tương ứng với mức pH 6,3; 7,3 và 9,3). Tỷ lệ chết tích lũy của tôm ở mức pH 6,3; 7,3 và 8,3 thấp hơn đáng kể so với mức pH 9,3. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê được ghi nhận khi mức pH nước đạt 8,3 và 9,3 ($P < 0,05$).

Li & Chen (2008) ghi nhận, tôm thẻ *Litopenaeus vannamei* sẽ trở nên nhạy cảm hơn với tác nhân gây bệnh *Vibrio alginolyticus* khi được nuôi ở điều kiện pH thấp (6,5) và cao (10,1). Khả năng thực bào và loại thải vi khuẩn ở tôm được nuôi trong điều kiện pH thấp và cao thấp hơn nhiều so với tôm được nuôi ở pH 8,2. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng cho thấy, tôm thẻ *L. vannamei* sẽ trở nên nhạy cảm hơn với tác nhân vi khuẩn gây bệnh hoại tử gan tụy cấp *V. parahaemolyticus* khi pH nước dao động trong khoảng 8,5 - 9,5. Từ những vấn đề này có thể thấy, khi các yếu tố môi trường thay đổi, đặc biệt là sự biến động của chỉ tiêu pH nước (pH nước xuống thấp hoặc tăng cao) sẽ làm suy giảm quá trình đáp ứng miễn dịch, từ đó sẽ tạo điều kiện cho mầm bệnh phát triển và gây bệnh cho vật nuôi.

4. Kết Luận

Nghiên cứu đã chứng minh rằng, pH ảnh hưởng đến sự phát triển của tác nhân vi khuẩn gây bệnh hoại tử gan tụy cấp trên tôm thẻ. Bên cạnh đó, sự biến động của pH nước, đặc biệt là khi pH nước xuống thấp (pH 6,3 và 7,3) đã làm suy giảm hệ miễn dịch trên tôm (tổng tế bào máu và hoạt tính gốc oxy hóa tự do), từ đó ảnh hưởng rất lớn đến khả năng nhạy cảm với bệnh hoại tử gan tụy cấp.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

Allan, G. L., & Maguire, G. B. (1992). Effects of pH and salinity on survival, growth and osmoregulation in *Penaeus monodon* Fabricius. *Aquaculture* 107(1), 33-47.

Arp, L. H. (1988). Bacterial infection of mucosal surface: an overview of cellular and molecular mechanisms. In Roth, J. A. (Ed). *Virulence mechanisms of bacterial*

Bảng 2. Ảnh hưởng của pH lên tỷ lệ chết tích lũy của tôm thẻ *Litopenaeus vannamei* cảm nhiễm vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus* ở các mức pH khác nhau¹

pH	Liều vi khuẩn (CFU/mL)	Số lượng tôm	Tỷ lệ chết tích lũy (%)					
			24 giờ	48 giờ	96 giờ	144 giờ	192 giờ	240 giờ
6,3	0	30	0	0	6,7 ± 11,5	6,7 ± 11,5	10,0 ± 10,0	10,0 ± 10,0
	4,7 × 10 ⁵	30	0	3,3 ± 5,8	6,7 ± 5,8	13,3 ± 5,8	23,3 ± 5,8	23,3 ± 5,8
7,3	0	30	6,7 ± 5,8	6,7 ± 5,8	6,7 ± 5,8	6,7 ± 5,8	10,0 ± 10,0	10,0 ± 10,0
	4,7 × 10 ⁵	30	10,0 ± 10,0	10,0 ± 10,0	20,0 ± 10,0	23,3 ± 11,5	30,0 ± 20,0	30,0 ± 20,0
8,3	0	30	0	0	5,0 ± 7,1*	5,0 ± 7,1*	5,0 ± 7,1*	5,0 ± 7,1*
	4,7 × 10 ⁵	30	0	5,0 ± 7,1	20,0 ± 0,0*	20,0 ± 0,0*	20,0 ± 0,0*	20,0 ± 0,0*
9,3	0	30	3,3 ± 5,8*	6,7 ± 5,8*	13,3 ± 5,8*	20,0 ± 17,3*	20,0 ± 17,3*	20,0 ± 17,3*
	4,7 × 10 ⁵	30	26,7 ± 5,8*	40,0 ± 10,0*	66,7 ± 5,8*	83,3 ± 15,3*	86,7 ± 15,3*	86,7 ± 15,3*

¹Các giá trị thể hiện trên bảng là số trung bình ± độ lệch chuẩn. Ký hiệu (*) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nghiệm thức trong cùng một cột ($P < 0,05$).

- pathogens* (3-27). Washington DC, USA: American Society for Microbiology.
- Bachere, E., Gueguen, Y., Gonzalez, M., De Lorgeril, J., Garnier, J., & Romestand, B. (2004). Insights into the anti-microbial defense of marine invertebrates: the penaeid shrimps and the oyster *Crassostrea gigas*. *Immunological Reviews* 198, 149-168.
- Brock, J. A., & Lightner, D. V. (1990). Diseases of Crustacea. In Kinne, O. (Ed.). *Disease of marine animals vol 3* (245-249). Helgoland, Germany: Biologische Anstalt Helgoland.
- Cheng, W., & Chen J.C. (1999). Effect of cultivation broth pH, temperature and NaCl concentration on virulence of an Enterococcus-like bacterium to the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Diseases of aquatic organisms* 36, 233-237.
- Cheng, W., & Chen, J. C. (1998). Enterococcus-like infections in *Macrobrachium rosenbergii* are exacerbated by high pH and temperature but reduced by low salinity. *Diseases of aquatic organisms* 34(2), 103-108.
- Cheng, W., Chen, S. M., Wang, F. I., Hsu, P. I., Liu, C. H., & Chen, J. C. (2003). Effects of temperature, pH, salinity and ammonia on the phagocytic activity and clearance efficiency of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* to *Lactococcus garvieae*. *Aquaculture* 219, 111-21.
- Cheng, W., Liu, C. H., & Chen, J. C. (2002). Effect of nitrite on interaction between the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* and its pathogen *Lactococcus garvieae*. *Diseases of aquatic organisms* 50, 189-197.
- Hansen, P. J. (2000). *Use of a hemacytometer*. Laboratory procedures, Department of Animal Sciences, University of Florida, Florida, USA.
- Herández-López, J., Gollas-Galván, T. S., & Vargas-Albores, F. (1996). Activation of the prophenoloxidase system of the brown shrimp (*Penaeus californiensis*, Holmes). *Comparative Biochemical Physiology* 113C, 61-66.
- Johansson, M. W., Keyser P., Sritunyalucksana, & Söderhäll K. (2000). Crustacean haemocytes and haematopoiesis. *Aquaculture*, 191, 45-62.
- Jose, S., Mohandas, A., Philip, R., & Bright Singh, I. (2010). Primary hemocyte culture of *Penaeus monodon* as an *in vitro* model for white spot syndrome virus titration, viral and immune related gene expression and cytotoxicity assays. *Journal of Invertebrate Pathology* 105, 312-321.
- Kautsky, N., Ronnback, P., Tedengren, M., & Troell, M. (2000). Ecosystem perspectives on management of disease in shrimp pond farming. *Aquaculture* 191, 145-161.
- Lee, C. T., Chen, I. T., Yang, Y. T., Ko, T. P., Huang, Y. T., & Huang, J. Y. (2015). The opportunistic marine pathogen *Vibrio parahaemolyticus* becomes virulent by acquiring a plasmid that expresses a deadly toxin. *Proceedings of National Academy of Sciences U.S.A* 112, 10798-10803.
- Li, C. C., & Chen, J. C. (2008). The immune response of white shrimp *Litopenaeus vannamei* and its susceptibility to *Vibrio alginolyticus* under low and high pH stress. *Fish & shellfish immunology* 25, 701-709.
- Liu, C.H., & Chen, J.C. (2004). Effect of ammonia on the immune response of white shrimp *Litopenaeus vannamei* and its susceptibility to *Vibrio alginolyticus*. *Fish and shellfish immunology* 16, 321-334.
- Lopez-Leon, P., Luna-Gonzalez, A., Escamilla-Montes, R., Flores-Miranda, M. C., Fierro-Coronado, J. A., Alvarez-Ruiz, P., & Diarte-Plata, G. (2016). Isolation and characterization of infectious *Vibrio parahaemolyticus*, the causative agent of AHPND, from the white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Latin American Journal of Aquatic Research* 44(3), 470-479.
- Matozzo, V., & Marin, M. G. (2010). The role of haemocytes from the crab *Carcinus aestuarii* (Crustacea, Decapoda) in immune responses: A first survey. *Fish & Shellfish Immunology* 28, 534-541.
- Prayitno, S. B., & Latchford, J. W. (1995). Experimental infections of crustaceans with luminous bacteria related to *Photobacterium* and *Vibrio*. Effect of salinity and pH on infectiosity. *Aquaculture* 132, 105-112.
- Reed, L. J., & Muench, H. (1938). A simple method of estimating fifty per cent endpoints. *American Journal of Hygiene* 27, 493-497.
- Robertson, P.A.W., Calderon, J., Carrera, L., Stark, J.R., Zherdmant, M., & Austin, B. (1998). Experimental *Vibrio harveyi* infections in *Penaeus vannamei* larvae. *Diseases of Aquatic Organism* 32, 151-155.
- Song, Y. L., & Hsieh, Y. T. (1994). Immunostimulation of tiger shrimp (*Penaeus monodon*) hemocytes for generation of microbicidal substances: Analysis of reactive oxygen species. *Developmental and Comparative Immunology* 18, 201-209.
- Tran, L. H., Nunan, L., Redman, R. M., Mohny, L. L., Pantoja, C. R., Fitzsimmons K., & Lightner, D. V. (2013). Determination of the infectious nature of the agent of acute hepatopancreatic necrosis syndrome affecting penaeid shrimp. *Diseases of Aquatic Organism* 105(1), 45-55.
- Vo, T. V., Dantas-Lima, J. J., Khuong, T. V., Li, W., Grauwet, K., Bossier, P., & Nauwynck, H. J. (2015). Differences in uptake and killing of pathogenic and non-pathogenic bacteria by haemocyte subpopulations of penaeid shrimp, *Litopenaeus vannamei*, (Boone). *Journal of Fish Diseases* 39(2), 163-174.
- Zorriezhahra, M., & Banaederakhshan, R. (2015). Early mortality syndrome (EMS) as new emerging threat in shrimp industry. *Advances in Animal Veterinary Sciences* 3, 64-72.

Antibiotic resistance of *E. coli* isolated from whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) collected from wet markets and supermarkets in Ho Chi Minh city and their transferability

Kha H. N. Nguyen*, & Hue N. D. Truyen

Faculty of Fisheries, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: October 26, 2018

Revised: December 01, 2018

Accepted: December 11, 2018

Keywords

Antibiotic resistance

E. coli

Multi-antibiotic resistance

White-leg shrimp

***Corresponding author**

Nguyen Hoang Nam Kha

Email: kha.nguyen@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

In this study, a collection of 130 *E. coli* isolated from white-leg shrimp collected from three wet markets and two supermarkets in Ho Chi Minh City was analysed to examine their antibiotic resistance characteristics and the transferability of resistance markers. High levels of resistance to ampicillin, tetracyclines, trimethoprim/sulfamethoxazole, nalidixic acid and chloramphenicol were observed. The percentage of multiple drug resistance (4 to 10 tested antibiotics) was 73.8%. The multiple antibiotic resistance (MAR) index values of 0.4 to 0.73 (of each sample collection site) indicated that these isolates were exposed to high risk sources of contamination where antibiotics were commonly used. Conjugation experiments demonstrated the successful transfer of all or part of the resistance phenotypes of shrimp isolates to the human recipient strains.

Cited as: Nguyen, K. H. N., & Truyen, H. N. D. (2019). Antibiotic resistance of *E. coli* isolated from whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) collected from wet markets and supermarkets in Ho Chi Minh city and their transferability. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 97-104.

Kháng kháng sinh của vi khuẩn *E.coli* phân lập từ tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) thương mại trong một số chợ và siêu thị tại Thành phố Hồ Chí Minh và đánh giá khả năng lan truyền đặc tính kháng kháng sinh của vi khuẩn phân lập

Nguyễn Hoàng Nam Kha* & Truyện Nhã Định Huệ

Khoa Thủy Sản, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 26/10/2018

Ngày chỉnh sửa: 01/12/2018

Ngày chấp nhận: 11/12/2018

Từ khóa

Đa kháng

E. coli

Kháng kháng sinh

Tôm thẻ

*Tác giả liên hệ

Nguyễn Hoàng Nam Kha

Email: kha.nguyen@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá tỷ lệ kháng kháng sinh trên 130 chủng vi khuẩn *E. coli* phân lập từ tôm thẻ chân trắng (*L. vannamei*) thu mua tại ba (3) chợ, và hai (2) siêu thị tại khu vực TP.HCM. Kết quả kiểm tra kháng sinh đồ cho thấy các chủng *E.coli* phân lập được có tỷ lệ kháng cao với ampicillin, tetracyclines, nalidixic acid, trimethoprim/sulfamethoxazole và đặc biệt là chloramphenicol. Ngoài ra, 73,8% các chủng *E. coli* phân lập được kháng từ 4 đến 10 loại kháng sinh kiểm tra. Chỉ số đa kháng kháng sinh (MAR) tại các địa điểm thu mẫu dao động từ 0,4 đến 0,73 chỉ ra tôm bán tại các địa điểm này có thể được nuôi trong khu vực có tiếp xúc với kháng sinh. Kết quả đánh giá khả năng lan truyền cũng cho thấy đặc tính kháng kháng sinh trên vi khuẩn *E. coli* phân lập từ tôm thẻ có thể truyền sang vi khuẩn người.

1. Đặt Vấn Đề

Thủy sản là một trong những ngành xuất khẩu mũi nhọn, có tiềm năng to lớn và giữ vai trò quan trọng trong sự phát triển kinh tế xã hội của Việt Nam. Trong các mặt hàng thủy sản, tôm nước lợ là mặt hàng có giá trị xuất khẩu cao nhất, chủ yếu là tôm thẻ chân trắng. Việc sử dụng kháng sinh với các mục đích phòng và trị bệnh cho các đối tượng nuôi thủy sản đã tạo ra một “áp lực chọn lọc” đối với vi khuẩn, đặc biệt là các vi khuẩn cộng sinh trong đường ruột (như *E. coli*) và là nguyên nhân chính dẫn đến việc gia tăng tính đề kháng kháng sinh của vi khuẩn trong các thủy vực, ảnh hưởng tiêu cực đến việc quản lý sức khỏe vật nuôi cũng như sức khỏe cộng đồng.

E. coli là vi sinh vật chỉ thị phổ biến để đánh giá chất lượng thực phẩm và nước uống, tuy nhiên, một số loài *E. coli* cũng là tác nhân gây

ngộ độc thực phẩm. Những năm gần đây, tỷ lệ *E. coli* kháng với kháng sinh ngày càng được phát hiện nhiều ở các nước đang phát triển chủ yếu là trên các mẫu bệnh phẩm. Đặc biệt, ở Việt Nam, tỷ lệ *E. coli* phân lập từ các mẫu bệnh phẩm trong bệnh viện thể hiện tính kháng cao với hầu hết các kháng sinh thường dùng (MOH, 2009). Tuy nhiên, vấn đề kháng kháng sinh trong thực phẩm, đặc biệt thực phẩm thủy sản rất ít được công bố, mặc dù rất nhiều tài liệu đã chứng minh động vật thủy sản có thể là nguồn (reservoir) vi khuẩn cộng sinh đa kháng kháng sinh có thể lan truyền sang các vi khuẩn cộng sinh hay gây bệnh trong thủy vực và cả trên người (Heuer & ctv., 2009; Marshall & Levy, 2011). Do đó, nghiên cứu về tình hình kháng kháng sinh trên vi khuẩn cộng sinh trong đường ruột (*E. coli*) trên các mẫu thực phẩm thủy sản (tôm thẻ) thương mại như đề tài này hướng đến là rất cần thiết.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 3 năm 2017 đến tháng 4 năm 2018 tại phòng thí nghiệm Bệnh Học Thủy Sản, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM.

Mẫu tôm thẻ (*Litopenaeus vannamei*) có trọng lượng trung bình 10 - 15 g/con được thu mua tại ba (3) chợ và hai (2) siêu thị ở khu vực quận 9 và quận Thủ Đức, TP.HCM và vận chuyển (trong bao đựng mẫu tiệt trùng) về phòng thí nghiệm ngay để tiến hành phân lập vi khuẩn.

Phân lập vi khuẩn *E. coli* từ hệ đường ruột tôm dựa trên phương pháp được mô tả bởi Tonguthai & ctv. (1999) và định danh sơ bộ dựa trên phương pháp được mô tả bởi Cooke & ctv. (1969) có hiệu chỉnh để phù hợp điều kiện thực tế. Cụ thể, phân lập vi khuẩn trên môi trường chọn lọc CHRO-Magar *E. coli* (Chromagar Microbiology, Pháp), Eosin Methylene Blue Agar (EMB, Difco, Anh) và Mac Conkey (MC, Himedia, Ấn Độ). Kiểm tra vi khuẩn bằng các phản ứng sinh hóa như nhuộm Gram (-), catalase (+), oxidase (-), di động, khả năng sinh indol (+), không sử dụng citrate và định danh khẳng định lại bằng bộ KIT API 20E (BioMérieux, Pháp).

Các chủng *E. coli* phân lập được kiểm tra kháng sinh đồ theo phương pháp khuếch tán đĩa kháng sinh (lặp lại hai lần) (CLSI, 2012). Các loại kháng sinh thử nghiệm gồm: ampicillin 10 μ g (AMP), gentamicin (GEN), streptomycin 10 μ g (STR), kanamycin 30 μ g (KAN), doxycycline 10 μ g (DOX), tetracycline 30 μ g (TET), nalidixic acid 30 μ g (NAL), ciprofloxacin 30 μ g (CIP), trimethoprim/sulfamethoxazole 25 μ g (SXT), chloramphenicol 30 μ g (CHL) (Himedia, Ấn Độ). Chủng chuẩn *E. coli* ATCC 25922 được sử dụng làm chủng đối chứng tham khảo. Biện luận đường kính vòng vô khuẩn của các vi khuẩn kiểm tra theo tiêu chuẩn của Viện Tiêu chuẩn Lâm sàng và Xét nghiệm (CLSI, 2012) để đánh giá khả năng nhạy cảm của vi khuẩn đối với kháng sinh theo ba mức độ: nhạy, trung gian và đề kháng.

Chỉ số đa kháng kháng sinh (Multiple Antibiotic Resistance index - MAR) được tính toán theo công thức của Krumperman (1983). Tóm tắt, chỉ số đa kháng kháng sinh tính toán cho mỗi địa điểm thu mẫu (chợ hay siêu thị) theo công thức: $a/(b \times c)$, trong đó, a: là tổng điểm kháng kháng sinh của tất cả vi khuẩn *E. coli* phân lập tại địa điểm thu mẫu; b: là số tổng số kháng sinh kiểm

tra; và c: là tổng số vi khuẩn *E. coli* phân lập được tại địa điểm thu mẫu. Giá trị chỉ số MAR $\leq 0,2$ chỉ ra rằng vi khuẩn *E. coli* phân lập từ mẫu tôm được nuôi trong khu vực không hoặc hiếm khi tiếp xúc với kháng sinh; còn giá trị MAR $> 0,2$ chỉ ra tôm bán tại các địa điểm thu mẫu có thể được nuôi trong khu vực có tiếp xúc với kháng sinh.

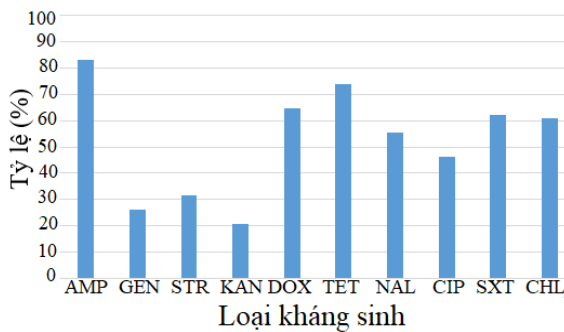
Đánh giá khả năng lan truyền của các đặc tính kháng kháng sinh bằng phương pháp tiếp hợp (spread plate mating và liquid mating) mô tả bởi Van & ctv. (2007). Sơ lược, các chủng *E. coli* phân lập được trên tôm bao gồm CX₃2, VM₁1 được sử dụng làm vi khuẩn cho (donors). Các chủng *E. coli* phân lập được trên người như N₁13, N8 được sử dụng làm vi khuẩn nhận (recipients). Đối với phương pháp trải đĩa (spread plate mating), vi khuẩn cho và vi khuẩn nhận được nuôi cấy lại qua đêm (12 - 16 giờ) trên môi trường canh lỏng (Luria-Bertani (LB) broth) có bổ sung kháng sinh thích hợp, sau đó 100 μ L huyền phù vi khuẩn cho và 100 μ L huyền phù vi khuẩn nhận (ở các nồng độ pha loãng khác nhau 100, 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) được trang đều lên đĩa môi trường LB có chứa cả hai loại kháng sinh trên với nồng độ thích hợp. Đối với phương pháp tiếp hợp pha lỏng (liquid mating), 0,5 mL huyền phù vi khuẩn cho và 1 mL huyền phù vi khuẩn nhận đã nuôi cấy qua đêm như trên được trộn lẫn trong 10 mL môi trường canh LB. Huyền dịch hỗn hợp trên được nuôi cấy qua đêm (không sử dụng máy lắc). Tiếp theo, 0,2 mL huyền dịch hỗn hợp trên được trang đều lên đĩa môi trường LB có chứa cả hai loại kháng sinh trên với nồng độ thích hợp. Khuẩn lạc phát triển trong cả hai phương pháp trên được phân lập và kiểm tra lại đặc tính kháng kháng sinh.

Phương pháp xử lý số liệu: sử dụng Microsoft Excel 2010 để nhập số liệu, tính giá trị trung bình và vẽ biểu đồ.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Tỷ lệ đề kháng kháng sinh của vi khuẩn *E. coli* phân lập được

Tỷ lệ kháng kháng sinh của 130 chủng *E. coli* phân lập từ mẫu tôm thẻ với 10 loại kháng sinh thử nghiệm như sau: AMP (83,1%), GEN (26,2%); STR (31,5%), KAN (20,8%), DOX (64,6%), TET (73,8%), NAL (55,4%), CIP (46,2%), SXT (62,3%) và CHL (60,8%) (Hình 1).



Hình 1. Tỷ lệ (%) vi khuẩn *E. coli* kháng 10 loại kháng sinh thử nghiệm.

AMP là kháng sinh truyền thống thuộc nhóm betalactam có tác động sát khuẩn trên cả vi khuẩn Gram dương và Gram âm. Từ Hình 1 cho thấy tỷ lệ vi khuẩn *E. coli* kháng với kháng sinh AMP ở mức rất cao lên đến 83,1%. Tại Việt Nam, theo số liệu giám sát trong năm 2011-2012 tại bệnh viện Đa khoa Thống Nhất, Đồng Nai, tỷ lệ kháng AMP của vi khuẩn đường ruột (có *E. coli*) là 56,7% (Pham & ctv., 2012), tại bệnh viện cấp cứu Trưng Vương tỷ lệ kháng AMP kết hợp sulbactam của *E. coli* lên tới 46% (Chu & ctv., 2014) và tại bệnh viện An Bình tỷ lệ kháng lên đến trên 90% (Tran & Nguyen, 2014). Còn số liệu tại Viện Pasteur TP.HCM, 55% *E. coli* phân lập từ mẫu thực phẩm và nước uống kháng với AMP (Tran & ctv., 2014). Các báo cáo trước của nhóm chúng tôi, tỷ lệ kháng của *E. coli* phân lập từ cá tra với AMP khá cao khoảng trên 60% (Sarter & ctv., 2007; Nguyen, 2012).

Tetracycline là họ kháng sinh phổ rộng được phép sử dụng khá lâu trong nuôi trồng thủy sản để điều trị bệnh, thúc đẩy tăng trưởng và đã xuất hiện tình trạng đề kháng (Serrano, 2005). Tỷ lệ kháng cao trong nghiên cứu này và các nghiên cứu trước đó của chúng tôi (Sarter & ctv., 2007; Nguyen, 2012) cho thấy nên hạn chế sử dụng kháng sinh này trong điều trị bệnh vi khuẩn trong nuôi trồng thủy sản.

Mức độ đề kháng đối với nhóm chất ức chế tổng hợp axit folic trimethoprim/ sulfamethoxazole (SXT) là cao (trên 62,3%). Kết quả này tương tự với các kết quả trước đó của nhóm chúng tôi trên cá tra (Sarter & ctv., 2007; Nguyen, 2012). Theo Serrano (2005) tỷ lệ vi khuẩn phân lập từ động vật thủy sản kháng với SXT khá cao do kháng sinh này thường sử dụng để điều trị bệnh nhiễm khuẩn Gram âm trong nuôi trồng thủy sản ở các nước châu Á. Tại Việt Nam, cả hai

kháng sinh này đều nằm trong danh mục kháng sinh hạn chế sử dụng trong nuôi trồng thủy sản vì vậy, cần thận trọng khi sử dụng.

Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam, các kháng sinh ampicillin, tetracycline, trimethoprim, sulfonamide hiện đều nằm trong danh mục hạn chế sử dụng trong sản xuất kinh doanh thủy sản (MARD, 2014). Các kết quả của nghiên cứu này cũng như nhiều nghiên cứu trước cũng đã chỉ ra rằng, các kháng sinh thuộc họ betalactam và tetracycline gây ức chế tổng hợp axit folic nên được sử dụng thận trọng do hiệu quả diệt khuẩn thấp và khả năng hình thành tính kháng cao.

Nhóm kháng sinh aminoglycoside có tỷ lệ kháng thấp hơn so với các loại kháng sinh thử nghiệm khác (tỷ lệ kháng từ 20% đối với KAN đến 31% đối với STR). Theo Bui (2001) họ aminoglycoside ít hấp thụ qua đường tiêu hóa nên thường sử dụng qua đường tiêm trong Y học và Thú y. Ngoài ra, STR là kháng sinh chỉ định để điều trị bệnh lao trên người (MOH, 2018). Vì vậy, chúng cũng nên được hạn chế sử dụng trong nuôi trồng thủy sản.

Quinolone là họ kháng sinh hiệu quả được sử dụng nhiều trong y học do hoạt lực cao, phổ kháng khuẩn rộng và ít tác dụng phụ (Andersson & MacGowan, 2003). Đặc biệt, CIP (fluoroquinolone, quinolone thế hệ thứ hai) là thuốc đặc trị bệnh thương hàn có hiệu quả nhất do có hoạt tính diệt khuẩn cao đối với *Salmonella* spp., kể cả các chủng đa kháng (MOH, 2016). Tuy nhiên, việc sử dụng phổ biến họ kháng sinh này đã làm xuất hiện các chủng vi khuẩn cộng sinh hay gây bệnh thể hiện tính kháng và đa kháng (Neuhauser & ctv., 2003). Đặc biệt, vi khuẩn kháng với quinolone thế hệ thứ nhất (như NAL) dễ bị đột biến và chuyển sang kháng thế hệ thứ hai (như CIP) gây khó khăn cho việc điều trị nhiều bệnh nguy hiểm (Crump & ctv., 2011). Kết quả của nghiên cứu này và các nghiên cứu trước của chúng tôi đều chỉ ra tỷ lệ vi khuẩn phân lập từ động vật thủy sản kháng với NAL cao hơn so với CIP (Sarter & ctv., 2007; Nguyen, 2012), vì vậy việc sử dụng quinolone, đặc biệt thế hệ thứ nhất như NAL cần rất thận trọng.

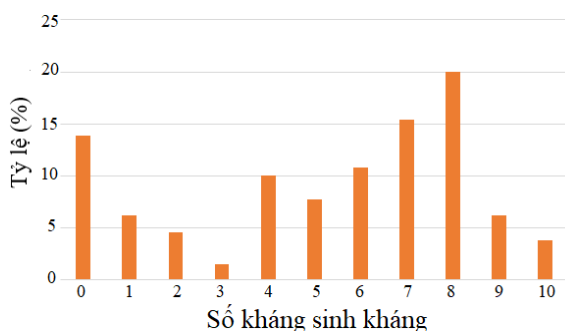
Chloramphenicol là một trong những kháng sinh đầu tiên bị cấm sử dụng trong nuôi trồng thủy sản cả ở Việt Nam (từ năm 2005) và trên thế giới (trước năm 2000) (Serrano, 2005). Tỷ lệ kháng cao (trên 60%) của vi khuẩn *E. coli* phân lập được trong nghiên cứu này gây ra một số

khó khăn trong việc lý giải. Tuy nhiên, một số tác giả như Schwarz & ctv. (2004); Bischoff & ctv. (2005) hay nghiên cứu trước của chúng tôi (Nguyễn, 2012) cũng có kết quả tương tự. Kết quả kiểm tra khả năng lan truyền gen kháng kháng sinh cũng đã củng cố giả thuyết mà Bischoff & ctv. (2005) đã đưa ra: trong điều kiện môi trường không có áp lực chọn lọc với CHL (CHL bị cấm sử dụng trong nuôi trồng thủy sản), đặc tính kháng với CHL có thể cùng chuyển (co-transfer) với các gen kháng các kháng sinh khác thường sử dụng trong nuôi trồng thủy sản hay chăn nuôi (Schwarz & ctv., 2004; Bischoff & ctv., 2005).

Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam, các kháng sinh ciprofloxacin, chloramphenicol hiện đều nằm trong danh sách cấm sử dụng trong sản xuất kinh doanh thủy sản (MARD, 2016). Tỷ lệ kháng khá cao trong nghiên cứu này cho thấy việc quản lý việc sử dụng kháng sinh, đặc biệt kháng sinh cấm tại nước ta cần được chú trọng.

3.2. Tỷ lệ phần trăm (%) đa kháng kháng sinh của vi khuẩn *E. coli* phân lập được

Theo số liệu của Hình 2, nhận thấy có 13,8% số chủng vi khuẩn *E. coli* phân lập được nhạy cảm với cả 10 loại kháng sinh thử nghiệm. Trên 63% vi khuẩn *E. coli* thể hiện tính đa kháng với 4 - 8 loại kháng sinh và có 10% số vi khuẩn phân lập được đã thể hiện tính kháng với 9 - 10 kháng sinh thử nghiệm.



Hình 2. Tỷ lệ (%) đa kháng kháng sinh của vi khuẩn *E. coli* phân lập được.

3.3. Chỉ số đa kháng kháng sinh (MAR)

Chỉ số đa kháng kháng sinh (MAR) tại các địa điểm thu mẫu dao động từ 0,4 đến 0,73 (với giá trị trung bình là 0,52) chỉ ra, tôm bán tại các

địa điểm thu mẫu có thể được nuôi trong khu vực có tiếp xúc với kháng sinh (Bảng 1). Kết quả này cao hơn khá nhiều so với một số kết quả tìm thấy trước đây của chúng tôi (Sarter & ctv., 2007; Nguyễn, 2012).

Bảng 1. Chỉ số đa kháng kháng sinh

Địa điểm	Chỉ số MAR
Chợ 1	0,73
Chợ 2	0,4
Chợ 3	0,4
Siêu thị 1	0,58
Siêu thị 2	0,53
Trung bình	0,52

3.4. Kết quả kháng sinh đồ vi khuẩn *E. coli* phân lập từ mẫu phân người

Nghiên cứu cũng đã phân lập được 11 chủng *E. coli* từ mẫu phân người (bốn người) với các kết quả kiểm tra kháng sinh đồ đối với 10 loại kháng sinh thử nghiệm như trên (Bảng 2). Dựa vào các kết quả kiểm tra kháng sinh đồ, các chủng *E. coli* phân lập từ tôm và người được chọn lựa để kiểm tra khả năng lan truyền đặc tính kháng kháng sinh trong đó vi khuẩn phân lập từ tôm sẽ sử dụng làm vi khuẩn cho (donor) và vi khuẩn phân lập từ mẫu phân người sẽ làm vi khuẩn nhận (recipient) theo phương pháp được mô tả bởi Van & ctv. (2007).

3.5. Kết quả đánh giá khả năng lan truyền đặc tính kháng kháng sinh

Vi khuẩn *E. coli* phân lập từ mẫu tôm (CX₃2, VM₁1) có thể truyền đặc tính kháng sinh sang vi khuẩn phân lập từ mẫu phân người (N₁13, N₈) qua phương pháp tiếp hợp (Bảng 3). Kết quả cũng cho thấy các đặc tính kháng AMP, họ aminoglycoside (như GEN, KAN), và CHL dễ dàng được chuyển từ vi khuẩn cho (phân lập từ mẫu tôm) sang vi khuẩn nhận (phân lập từ mẫu phân người). Kết quả này cũng là một bằng chứng để củng cố thêm giả thuyết về khả năng cùng chuyển (co-transfer) của đặc tính kháng CHL với các đặc tính kháng kháng sinh thường dùng như AMP. Ngoài ra, đối với họ quinolone, khả năng lan truyền đặc tính kháng đã xuất hiện. Trước năm 1998, hầu như tất cả các nghiên cứu về đặc tính kháng với quinolone (như NAL hay CIP) đều kết luận do đột biến và chưa có bằng chứng về khả năng lan truyền. Đến năm 1998,

Bảng 3. Khả năng truyền đặc tính kháng kháng sinh của một số vi khuẩn *E. coli* phân lập từ mẫu tôm

Chủng			Nguồn phân lập		Đặc tính kháng kháng sinh
Vi khuẩn cho	CX ₃₂	Tôm	AMP, KAN, DOX, TET, NAL, CIP, SXT, CHL		
Vi khuẩn nhận	N ₁₁₃	Người	STR, DOX, TET		
Vi khuẩn chuyển gen	CX ₃₂ -N ₃₁₃		AMP, STR, KAN, DOX, TET, NAL, CIP, SXT, CHL		
Vi khuẩn cho	VM ₁₁	Tôm	AMP, GEN, KAN, DOX, TET, NAL, CIP, SXT, CHL		
Vi khuẩn nhận	N ₁₁₃	Người	STR, DOX, TET		
Vi khuẩn chuyển gen	VM ₁₁ -N ₁₁₃		AMP, GEN, STR, KAN, DOX, TET, CHL		
Vi khuẩn cho	VM ₁₁	Tôm	AMP, GEN, KAN, DOX, TET, NAL, CIP, SXT, CHL		
Vi khuẩn nhận	N8	Người	AMP, STR, DOX, TET, SXT, CHL		
Vi khuẩn chuyển gen	VM ₁₁ -N8		AMP, GEN, STR, KAN, DOX, TET, [NAL], SXT, CHL		

[...]: kháng trung gian;...: đặc tính kháng kháng sinh được truyền.

Bảng 2. Kháng kháng sinh vi khuẩn *E. coli* phân lập từ mẫu phân người

STT	Chủng	Đặc tính kháng kháng sinh
1	N ₁₁	
2	N ₁₂	STR, DOX, TET
3	N ₁₃	DOX, TET
4	N ₁₅	STR, DOX, TET
5	N ₁₆	NAL
6	N ₁₇	NAL
7	N ₁₉	STR, DOX, TET
8	N ₁₁₁	STR, DOX, TET
9	N ₁₁₂	STR, DOX, TET
10	N ₁₁₃	GEN, STR, DOX, TET
11	N8	AMP, STR, DOX, TET, SXT, CHL

lần đầu tiên, một gen kháng quinolone có liên quan đến plasmid (plasmid-mediated quinolone resistance, *qnrA*) được phát hiện trên *E. coli* và một vài vi khuẩn Gram âm khác có khả năng truyền đặc tính kháng với quinolone (Martínez-Martínez & ctv., 1998). Hiện tại, ba nhóm cơ chế kháng quinolone liên quan đến plasmid đã được phát hiện gồm Qnr proteins (A, S, B, C, D, VC và các biến thể), gen biến đổi enzyme aminoglycoside acetyltransferase *Aac(6')-Ib-cr*, và bơm (efflux pumps) QepA, OqxAB (Cattoir & Nordmann, 2009). Tại Việt Nam, nghiên cứu về khả năng lan truyền của gen kháng quinolone chưa được công bố nhiều, đặc biệt hầu như không thấy trong các nghiên cứu liên quan đến thủy sản ngoại trừ nhóm chúng tôi (Nguyen, 2012). Kết quả nghiên cứu này cũng đặt ra một định hướng nghiên cứu có thể tiến hành tiếp theo về đánh giá khả năng lan truyền gen kháng quinolone từ vi khuẩn phân lập từ động vật thủy sản.

4. Kết Luận

Tỷ lệ kháng kháng sinh cao được tìm thấy trên vi khuẩn *E. coli* phân lập từ mẫu tôm thẻ chân trắng thương mại và vi khuẩn cũng thể hiện tính đa kháng với nhiều loại kháng sinh, đặc biệt là với các họ kháng sinh thường dùng như betalactam, tetracycline, quinolone, nhóm ức chế tổng hợp axit folic. Ngoài ra, vi khuẩn trên tôm có khả năng truyền một số đặc tính kháng kháng sinh sang vi khuẩn phân lập từ con người và đó là mối quan tâm rất lớn cho sức khỏe cộng đồng hiện nay, đặc biệt cần thận trọng với việc quản lý sử dụng kháng sinh tại Việt Nam.

Lời Cảm Ơn

Tác giả trân trọng cảm ơn cô Võ Thị Trà An đã hỗ trợ chủng đối chứng *E. coli* ATCC 25922, hai bạn Hà My và Nguyễn Hoàng Tiến (DH14CT) đã hỗ trợ các thí nghiệm.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Andersson, M. I., & MacGowan, A. P. (2003). Development of the quinolones. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 51, 1-11.
- Bischoff, K. M., White, D. G., Hume, M. E., Poole, T. L., & Nisbet, D. J. (2005). The chloramphenicol resistance gene *cmlA* is disseminated on transferable plasmids that confer multiple-drug resistance in swine *Escherichia coli*. *FEMS Microbiology Letters* 243, 285-291.
- Bui, T. K., Bui, H. K., & Bui, T. K. (2001). *Antibiotics*. Vung Tau, Vietnam: Vung Tau Department of Science and Technology.
- Cattoir, V., & Nordmann, P. (2009). Plasmid-Mediated Quinolone Resistance in Gram negative bacterial species: An update. *Current Medicinal Chemistry* 16, 1028-1046.
- Chu, Y. T. H., Pham, G. T. H., Nguyen, H. T. H., Tran, T. N., & Ho, H. T. (2014). Observation the rate of antibiotic resistance of the isolated bacteria at Trung Vuong hospital. *Ho Chi Minh City Journal of Medicine* 18(5), 75-82.
- CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). (2012). *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Twenty Second Information Supplement, M100-S22, Vol. 32 No. 3, Replaces M100-S21, Vol. 31 No. 1* (Clinical and Laboratory Standards Institute). Retrieved September 1, 2018, from http://zums.ac.ir/files/health/pages/ill/azmayeshghah/clsi_2013.pdf.
- Cooke, E. M., Ewins, S., & Shooter, R. A. (1969). Changing faecal population of *Escherichia coli* in hospital medical patients. *British Medical Journal* 4, 593-595.
- Crump, J. A., Medalla, F. M., Joyce, K. W., Krueger, A. L., Hoekstra, R. M., Whichard, J. M., Barzilay, E. J., & Group, E. I. P. N. W. (2011). Antimicrobial resistance among invasive nontyphoidal *Salmonella enterica* isolates in the United States: National antimicrobial resistance monitoring system, 1996 to 2007. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 55, 1148-1154.
- Heuer, O. E., Kruse, H., Grave, K., Collignon, P., Karunasagar, I., & Angulo, F. J. (2009). Human health consequences of use of antimicrobial agents in aquaculture. *Clinical Infectious Diseases* 49, 1248-1253.
- Krumperman, P. H. (1983). Multiple antibiotic resistance indexing of *Escherichia coli* to identify high-risk sources of fecal contamination of foods. *Applied and Environmental Microbiology* 46, 165-170.
- MARD (Ministry of Agriculture and Rural Development). (2016). Circular 10/2016/TT-BNNPTNT "Promulgating list of veterinary drugs permitted to be marketed and banned from use in Vietnam, and announcement of hs codes of imported veterinary drugs permitted to be marketed in Vietnam". Ha Noi, Vietnam: MARD Office.
- MARD (Ministry of Agriculture and Rural Development). (2014). Circular 08/VBHN-BNNPTNT "Promulgation of list of banned and restricted drugs, chemicals, and antibiotics". Ha Noi, Vietnam: MARD Office.
- Marshall, B. M., & Levy, S. B., (2011). Food Animals and Antimicrobials: Impacts on Human Health. *Clinical Microbiology Reviews* 24, 718-733.
- Martínez-Martínez, L., Pascual, A., & Jacoby, G. A. (1998). Quinolone resistance from a transferable plasmid. *The Lancet* 351,797-799

- MOH (Ministry of Health). (2018). Decision 3126/QĐ-BYT “Promulgating guidelines for diagnosis, treatment and prevention of tuberculosis”. Ha Noi, Vietnam: MOH Office.
- MOH (Ministry of Health). (2016). *Typhus abdominalis*. Retrieved August 28, 2018, from <http://vncdc.gov.vn/vi/danh-muc-benh-truyen-nhiem/1099/benh-thuong-han>.
- MOH (Ministry of Health). (2009). Report on the use of antibiotics and antibiotic resistance in 15 hospitals in Vietnam 2008-2009. *Joint report of Vietnam Ministry of Health and Global Antibiotic Resistance Partnership, Vietnam and Oxford University Clinical Research Unit*. Ha Noi, Vietnam: MOH Office.
- Neuhauser, M. M., Weinstein, R. A., Rydman, R., Danziger, L. H., Karam, G., & Quinn, J. P. (2003). Antibiotic resistance among Gram-negative bacilli in US intensive care units. *The Journal of the American Medical Association* 289, 885-888.
- Nguyen, K. H. N. (2012). *Molecular characterisation of antibiotic resistant bacteria isolated from farmed catfish and humans in Vietnam* (Unpublished Doctoral dissertation). RMIT University, Australia.
- Pham, D. V., Nguyen, T. S., & Hua, N. M. (2012). Investigation on antibiotic resistance of pathogenic bacteria in Thong Nhat Hospital, Dong Nai from 06/2011 to 04/2012. Thematic report, Dong Nai Department of Health.
- Sarter, S., Nguyen, K. H. N., Hung, L. T., Lazard, J., & Montet, D. (2007). Antibiotic resistance in Gram-negative bacteria isolated from farmed catfish. *Food Control* 18, 1391-1396.
- Schwarz, S., Kehrenberg, C., Doublet, B., & Cloeckaert, A. (2004). Molecular basis of bacterial resistance to chloramphenicol and florfenicol. *FEMS Microbiology Reviews* 28, 519-542.
- Serrano, P. H. (2005). *Responsible use of antibiotics in aquaculture* (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Retrieved September 15, 2018, from <http://www.fao.org/3/a-a0282e.pdf>.
- Tonguthai, K., Chinabut, S., Somsiri, T., Chanratchakool, P., & Kanchanakhan, S. (1999). *Diagnostic procedures for finfish diseases* (AAHRI - Aquatic Animal Health Research Institute). Bangkok, Thailand.
- Tran, G. T. T., Nguyen, N. T., Nguyen, T. V., Nguyen, H. T. L., Vuong, V. X., Uong, N. N. D., Pham, T. M., & Cao, N. H. (2014). Research on the infectiousness and antibiotic resistance of *E.coli* isolated from foods in Pasteur Institute, Ho Chi Minh City. *Journal of Science* 61, 164-170.
- Tran, T. T. T., & Nguyen, B. T. (2014). Antibiotic resistance of Bacteria isolated in the microbiology lab of laboratory department of An Binh hospital from 1/10/2012 to 31/5/2013. *Ho Chi Minh City Journal of Medicine* 18(1), 296-303.
- Van, T. T. H., Moutafis, G., Tran, L. T., & Coloe, P. J. (2007). Antibiotic resistance in food-borne bacterial contaminants in Vietnam. *Applied and Environmental Microbiology* 73, 7906-7911.

Making polymer membranes immobilized with phosphate solubilizing bacteria to produce controlled release fertilizer in combination with microorganisms

Linh D. P. Bui^{1,2*}, Hung T. Huynh³, Ha N. Nguyen⁴, & Luan Q. Le⁵

¹Department of Biology, Dong Nai University, Dong Nai, Vietnam

²Department of Biotechnology, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

³Faculty of Agronomy, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

⁴Research Institute for Biotechnology and Environment, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

⁵Biotechnology Center of Ho Chi Minh City, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: April 04, 2018

Revised: May 28, 2018

Accepted: June 20, 2018

Keywords

Bacterial immobilization

Chitosan

Polyvinyl alcohol

Slow release fertilizer

*Corresponding author

Bui Doan Phuong Linh

Email: plinhd12@gmail.com

ABSTRACT

The combination of slow-release nutrients with microbial activities in a fertilizer product could increase the fertilizer's efficiency, and limit the impact of chemical hazard of fertilizer on the environment. The aim of this research was to determine the optimal parameters for adequate size of immobilized bacterial particles, mechanical properties of polyvinyl alcohol (PVA) and chitosan membranes with or without intergrating of immobilized bacterial particles to produce slow release fertilizer. The result showed that the combination of 1% sodium alginate concentration (molecular weight of 100 kDa) and 1% calcium chloride concentration was optimal for the preparation of immobilized microbial calcium alginate particles. The activity of phosphate solubilizing bacteria *Burkholderia silvatlantica* immobilized in micro calcium alginate particles, in PVA membrane, and in chitosan membrane after 72 h was about 84.2%, 82.2%, and 52.9%, respectively in comparison with free bacteria. Mechanical properties of PVA membrane with and without bacterial immobilized particles with modulus, elongation, and toughness were 0.122 GPa, 115.1%, 17.65 MPa and 0.022 GPa, 220.8%, 18.70 MPa, respectively. Mechanical properties of chitosan membrane with and without bacterial immobilized particles with modulus, elongation, and toughness were 0.6 GPa, 7.6%, 0.66 MPa and 0.842 GPa, 32.4%, 3.52 MPa, respectively.

Cited as: Bui, L. D. P., Huynh, H. T., Nguyen, H. N., & Le, L. Q. (2019). Making polymer membranes immobilized with phosphate solubilizing bacteria to produce controlled release fertilizer in combination with microorganisms. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 105-111.

Bước đầu nghiên cứu tạo màng Polymer cố định vi khuẩn giải lân định hướng tạo phân bón tan chậm kết hợp vi sinh vật

Bùi Đoàn Phượng Linh^{1,2*}, Huỳnh Thanh Hùng³, Nguyễn Ngọc Hà⁴ & Lê Quang Luân⁵

¹Bộ Môn Sinh, Trường Đại Học Đồng Nai, Đồng Nai

²Bộ Môn Công nghệ Sinh học, Trường Đại Học Nông Lâm, TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

³Khoa Nông Học, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

⁴Viện Nghiên Cứu Công Nghệ Sinh Học và Môi Trường, Trường Đại Học Nông Lâm, TP. Hồ Chí Minh

⁵Trung Tâm Công Nghệ Sinh Học TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 04/04/2018

Ngày chỉnh sửa: 28/05/2018

Ngày chấp nhận: 20/06/2018

Từ khóa

Chitosan

Cố định vi khuẩn

Phân bón tan chậm

Polyvinyl alcohol

*Tác giả liên hệ

Bùi Đoàn Phượng Linh

Email: plinhd12@gmail.com

TÓM TẮT

Sự kết hợp giữa khả năng phóng thích chất dinh dưỡng chậm với hoạt động của vi sinh vật trong một sản phẩm phân bón là một giải pháp góp phần tăng hiệu suất sử dụng phân bón và hạn chế tác động của phân bón tới môi trường. Nghiên cứu nhằm xác định các thông số tối ưu cho quy trình tạo vi hạt cố định vi khuẩn có kích thước thích hợp và các tính chất cơ học của màng polyvinyl alcohol (PVA) và chitosan có chứa và không chứa các vi hạt cố định vi khuẩn phân giải lân nhằm tạo màng polymer trong sản xuất phân bón tan chậm kết hợp vi sinh vật. Kết quả cho thấy natri alginate có khối lượng phân tử 100 kDa ở nồng độ 1% và calcium chloride 1% là thích hợp nhất để tạo vi hạt cố định vi khuẩn. Hoạt tính phân giải lân của vi khuẩn cố định trong vi hạt calcium alginate, cố định trong màng PVA và màng chitosan cũng được khảo sát với kết quả sau 72 giờ lần lượt là 84,2%, 82,2% và 52,9% so với vi khuẩn tự do. Đặc tính cơ lý của màng PVA có chứa vi hạt cố định vi khuẩn và không chứa vi hạt cố định vi khuẩn với các thông số modulus, độ giãn dài và độ bền lần lượt là 0,122 GPa, 115,1%, 17,65 MPa và 0,022 GPa, 220,8%, 18,70 MPa. Đặc tính cơ lý của màng chitosan có chứa vi hạt cố định vi khuẩn và không chứa vi hạt cố định vi khuẩn có thông số modulus, độ giãn dài và độ bền lần lượt là 0,6 MPa, 7,6%, 0,66 MPa và 0,842 GPa, 32,4%, 3,52 MPa.

1. Đặt Vấn Đề

Hiệu suất sử dụng của nhiều loại phân bón vô cơ hiện nay chưa cao do quá trình hòa tan, bay hơi và rửa trôi của phân diễn ra nhanh, cây trồng không kịp hấp thu, dẫn tới lãng phí, gây ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng tới hệ vi sinh vật có ích trong đất (Naz & Sulaiman, 2016). Sử dụng phân bón tan chậm với màng bao tạo bởi các polymer là một trong các giải pháp vẫn đảm bảo năng suất cây trồng nhưng lại góp phần hạn chế thất thoát dinh dưỡng, giảm thiểu tác động của phân bón tới môi trường (Shaviv, 2001; Trenkel, 2010; Azeem & ctv., 2014). Mặt khác, góp phần nâng cao năng suất cây trồng trong sản xuất nông nghiệp còn có sự tham gia tích cực của các vi sinh vật có

ích trong đất. Một sản phẩm phân bón trong đó có sự kết hợp giữa phóng thích chất dinh dưỡng chậm và hoạt động của vi sinh vật sẽ giúp nâng cao hiệu suất sử dụng phân bón và bổ sung nguồn vi sinh vật có ích cho đất.

Phương pháp cố định tế bào là một kỹ thuật hiện nay đang được nghiên cứu và sử dụng nhiều trong lĩnh vực lên men sản xuất các sản phẩm trao đổi chất và xử lý môi trường. Việc sử dụng tế bào cố định có nhiều ưu điểm vượt trội hơn so với tế bào tự do như: giúp kéo dài và ổn định hoạt động của các enzyme do vi sinh vật tiết ra, hỗ trợ giúp bảo vệ tế bào chống lại tác động bất lợi của các tác nhân lý hóa như pH, nhiệt độ, dung môi hoặc thậm chí là cả kim loại nặng (Kourkoutas &

ctv., 2004). Dựa trên ưu điểm này, nếu vi khuẩn được cố định trong một vi hạt bằng phương pháp cố định tế bào sẽ giúp hạn chế tác động của phân bón tới vi sinh vật khi kết hợp vi sinh vật với phân hóa học.

Hướng tới mục tiêu kết hợp giữa tính năng ưu việt của phân bón tan chậm với tiềm năng sinh học to lớn của vi sinh vật để tạo ra một sản phẩm phân bón vừa có lợi cho sản xuất nông nghiệp vừa thân thiện với môi trường. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định các thông số tối ưu cho quy trình tạo vi hạt cố định vi khuẩn có kích thước thích hợp, bổ sung vào màng bao phân bón và các đặc trưng cơ lý của màng tạo bởi hai loại polymer là polyvinyl alcohol (PVA) và chitosan chứa và không chứa các vi hạt cố định vi khuẩn phân giải lân khó tan giúp định hướng tạo phân bón tan chậm với vỏ bọc là các polymer có kết hợp vi sinh vật để tăng hiệu quả sử dụng phân bón và bổ sung nguồn vi sinh vật có ích cho đất, đặc biệt là vi khuẩn chuyển hóa lân khó tan.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu

Chủng vi khuẩn phân giải lân *Burkholderia silvatlantica* do Bộ môn Sinh học Trường Đại học Đồng Nai cung cấp. *B. silvatlantica* là vi khuẩn gram âm, hình que, di chuyển bằng roi, sinh trưởng tốt trong điều hiếu khí ở nhiệt độ 29°C, bất hoạt ở 42°C, sinh sản bằng hình thức phân đôi tế bào (Perin & ctv., 2006).

Hóa chất: PVA 217, chitosan nông nghiệp, ethanol, calcium clorua (CaCl_2) và natri alginate ở các khối lượng phân tử 903 kDa, 500 kDa, 200 kDa và 100 kDa.

2.2. Phương pháp khảo sát ảnh hưởng của nồng độ natri alginate đến kích thước hạt

Chuẩn bị dung dịch natri alginate có khối lượng phân tử 903 kDa ở các nồng độ 1%, 2%, 3% và dung dịch CaCl_2 ở nồng độ 2%. Cho từ từ dung dịch natri alginate vào dung dịch CaCl_2 theo tỉ lệ 1:5, kết hợp dùng máy đồng hóa (Homogenizer, Bibby Scientific, Anh) khuấy đảo tạo dung dịch đồng nhất và ổn định hạt trong 30 phút. Lọc và rửa hạt thu được với nước cất. Tiến hành đo kích thước các hạt tạo được bằng máy Lazer diffraction particle size analyzer LS 13 320, Beckman coulter, Mỹ. Chọn nồng độ natri alginate cho kích thước hạt nhỏ nhất để thực hiện các thí nghiệm

tiếp theo.

2.3. Phương pháp khảo sát ảnh hưởng của nồng độ CaCl_2 đến kích thước hạt

Chuẩn bị dung dịch natri alginate có khối lượng phân tử 903 kDa ở nồng độ dung dịch được đề xuất ở kết quả khảo sát ảnh hưởng của nồng độ natri alginate đến kích thước hạt và dung dịch CaCl_2 ở nồng độ 1%, 3%, 5%. Cho từ từ dung dịch natri alginate vào dung dịch CaCl_2 theo tỉ lệ (1:5), kết hợp dùng máy đồng hóa (Homogenizer, Bibby Scientific, Anh) khuấy đảo tạo dung dịch đồng nhất và ổn định hạt trong 30 phút. Lọc và rửa hạt thu được với nước cất. Tiến hành đo kích thước các hạt tạo được bằng máy Lazer diffraction particle size analyzer LS 13 320, Beckman coulter, Mỹ. Chọn nồng độ CaCl_2 cho kích thước hạt nhỏ nhất để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

2.4. Phương pháp khảo sát ảnh hưởng của khối lượng phân tử natri alginate đến kích thước hạt

Chuẩn bị các dung dịch natri alginate có khối lượng phân tử 100 kDa, 200 kDa, 500 kDa, 903 kDa ở nồng độ được đề xuất ở thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nồng độ natri alginate tới kích thước hạt và dung dịch CaCl_2 ở nồng độ được đề xuất ở thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nồng độ CaCl_2 đến kích thước hạt. Cho từ từ dung dịch natri alginate vào dung dịch CaCl_2 theo tỉ lệ 1:5, kết hợp dùng máy đồng hóa (Homogenizer, Bibby Scientific, Anh) khuấy đảo tạo dung dịch đồng nhất và ổn định hạt trong 30 phút. Lọc và rửa hạt thu được với nước cất. Tiến hành đo kích thước các hạt tạo được bằng máy Lazer diffraction particle size analyzer LS 13 320, Beckman coulter, Mỹ. Chọn khối lượng phân tử natri alginate cho kích thước hạt nhỏ nhất để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

2.5. Phương pháp cố định tế bào vi khuẩn và tạo màng bao polymer chứa vi hạt cố định vi khuẩn

Vi khuẩn phân giải lân *B. silvatlantica* được cố định bằng phương pháp nhốt tạo gel với chất mang là natri alginate kết hợp với CaCl_2 với khối lượng phân tử và nồng độ phần trăm thích hợp được đề xuất ở kết quả của các thí nghiệm trên, thanh trùng, trộn sinh khối vi khuẩn sao cho được

mật độ 10^9 tế bào/mL. Sau đó, các vi hạt calcium alginate đã cố định vi khuẩn được phân tán vào dung dịch PVA 4%, chitosan 4% và tạo hỗn hợp đồng nhất. Hỗn hợp được đổ khuôn tạo màng và để khô ở 40°C trong 48 giờ.

2.6. Phương pháp khảo sát hoạt tính của vi khuẩn *Burkholderia silvatlantica*

Hoạt tính phân giải lân của vi khuẩn *B. silvatlantica* tự do, vi khuẩn được cố định trong các vi hạt calcium alginate và trong màng PVA và chitosan được xác định bằng phương pháp đo kích thước vòng phân giải trên môi trường Pikovskaya, là môi trường kiểm tra vi sinh vật phân giải các hợp chất phospho vô cơ khó tan theo TCVN 6167:1996 (Bảng 1) trong thời gian nuôi ủ 24 giờ, 48 giờ và 72 giờ. Mỗi đĩa môi trường được tạo giống có kích thước 9 mm. Hoạt tính vòng giải được đánh giá bằng hiệu số $D - d$ (mm), trong đó D là đường kính vòng phân giải (mm), d là đường kính giếng môi trường (mm).

Bảng 1. Thành phần và nồng độ của môi trường Pikovskaya kiểm tra vi sinh vật phân giải các hợp chất phospho vô cơ khó tan

Thành phần	Nồng độ (g/L)
Glucose	10,0
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	5,0
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,5
KCl	0,2
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,1
MnSO_4	Vết
FeSO_4	Vết
Nấm men	0,5
Agar	20,0
Nước cất	1 lít
pH	6,8-7,0

Khảo sát hoạt tính vi khuẩn: vi khuẩn *B. silvatlantica* tự do được tăng sinh khối trong 50 mL môi trường LB (cho 10 g NaCl, 10 g pepton, 5 g nấm men, trong 1000 mL nước cất, pH 6,7 - 7) ở 30°C trong 48 giờ. Ly tâm 4000 rpm trong 15 phút, thu sinh khối, tái huyền phù trong 10 mL nước cất vô trùng. Do mật độ quang của dung dịch huyền phù ở bước sóng 600 nm. Hút 30 μL dung dịch huyền phù vào giếng trên đĩa môi trường đã chuẩn bị ở trên. Ủ ở 30°C , tiến hành đo kích thước vòng phân giải sau 24 giờ, 48 giờ và 72 giờ.

2.7. Phương pháp khảo sát đặc tính cơ lý của màng PVA và Chitosan

Các giá trị modulus, độ giãn dài (Strain At Break) và độ dẻo dai (Toughness) của màng PVA, chitosan chứa và không chứa các vi hạt calcium alginate được đo đặc trên máy kiểm tra tính chất cơ học của vật liệu nano (Nanomechanical Characterization Machine U9815A UTM 150, Keysight Technology, Mỹ). Mẫu được chuẩn bị và kiểm tra tính chất cơ học theo tiêu chuẩn ISO 527 (1993) với các thông số được thể hiện trong Bảng 2.

Các thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên theo kiểu CRD một nhân tố với các nghiệm thức khác nhau, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel 2007 và MSTATC 1.2.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ natri alginate đến kích thước hạt

Nồng độ natri alginate có ảnh hưởng đến kích thước vi hạt calcium alginate tạo ra trong quá trình tạo gel với CaCl_2 . Kết quả thể hiện trong Bảng 3 cho thấy khi giảm nồng độ natri alginate thì kích thước vi hạt tạo được cũng giảm theo. Cụ thể tại nồng độ natri alginate là 3% kích thước vi hạt tạo được là lớn nhất ($457,5 \mu\text{M}$) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nồng độ natri alginate 2% và 1%, trong khi đó ở nồng độ natri alginate 1% kích thước vi hạt được tạo ra là nhỏ nhất ($262,3 \mu\text{M}$). Điều này có thể là do khi nồng độ natri alginate cao thì độ nhớt của dung dịch cũng cao, dẫn đến khả năng phân tán của natri alginate trong dung dịch CaCl_2 giảm, số lượng phân tử natri alginate tham gia liên kết tạo gel cũng nhiều hơn so với dung dịch ở nồng độ thấp nên dẫn đến kích thước hạt tạo ra lớn hơn so với khi giảm nồng độ natri alginate. Nồng độ natri alginate 1% sẽ được chọn cho các khảo sát tiếp theo.

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ calcium clorua đến kích thước hạt

Nồng độ CaCl_2 cũng là một yếu tố có ảnh hưởng đến kích thước vi hạt calcium alginate. Kết quả Bảng 4 cho thấy khi giảm nồng độ CaCl_2 thì kích thước hạt tạo được cũng giảm theo. Cụ thể, tại nồng độ CaCl_2 5% kích thước vi hạt tạo được

Bảng 2. Các thông số của màng PVA và chitosan

Các thông số của màng		Chiều dài (mm)	Chiều rộng (mm)	Độ dày (mm)
Màng chitosan	Không hạt	45,5 ± 0,1	0,43 ± 0,060	0,039 ± 0,001
	Có hạt	45,5 ± 0,1	0,62 ± 0,030	0,061 ± 0,001
Màng PVA	Không hạt	41,6 ± 0,6	0,41 ± 0,013	0,032 ± 0,001
	Có hạt	31,1 ± 2,0	0,35 ± 0,003	0,023 ± 0,001

Bảng 3. Kích thước trung bình của các vi hạt calcium alginate ở các nồng độ natri alginate khác nhau

Nồng độ natri alginate (%)	Kích thước hạt trung bình ± SD (μM)
1	262,93 ^a ± 11,55
2	297,80 ^a ± 1,31
3	475,50 ^b ± 18,22

^{a-b}Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có kí tự theo sau khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

là lớn nhất, còn ở nồng độ 1% kích thước vi hạt tạo ra là nhỏ nhất trong 3 nghiệm thức. Do vậy, dung dịch calcium clorua nồng độ 1% được chọn cho các khảo sát tiếp theo.

Bảng 4. Kích thước trung bình của các hạt calcium alginate ở các nồng độ calcium clorua khác nhau

Nồng độ CaCl ₂ (%)	Kích thước hạt trung bình ± SD (μM)
1	257,33 ^a ± 9,53
3	309,50 ^{ab} ± 15,74
5	341,73 ^b ± 22,91

^{a-b}Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có kí tự theo sau khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

3.3. Ảnh hưởng của khối lượng phân tử natri alginate đến kích thước hạt

Khi đồng nhất các yếu tố ảnh hưởng đến kích thước hạt như nồng độ natri alginate, nồng độ CaCl₂ và tốc độ khuấy, kết quả cho thấy khối lượng phân tử natri alginate cũng ảnh hưởng tới kích thước hạt được tạo ra. Theo Bảng 5, khối lượng phân tử natri alginate tỉ lệ thuận với kích thước các vi hạt calcium alginate. Tại nghiệm thức với natri alginate có khối lượng phân tử 903 kDa, kích thước vi hạt tạo được là lớn nhất (250,93), khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ($P < 0,05$). Tại nghiệm thức

natri alginate có khối lượng phân tử 100 kDa, kích thước vi hạt tạo ra là nhỏ nhất (68,10 μM). Điều này có thể là do độ dài ngắn của mạch natri alginate có ảnh hưởng quyết định đến độ nhớt của dung dịch khi hòa tan natri alginate vào nước. Natri alginate ở khối lượng phân tử càng thấp thì chuỗi polymer của natri alginate càng ngắn. Natri alginate có khối lượng phân tử càng lớn, mạch polymer sẽ càng dài, độ nhớt dung dịch càng tăng, mà độ nhớt dung dịch tăng dẫn đến kích thước vi hạt calcium alginate sẽ lớn. Natri alginate có khối lượng phân tử 100 kDa sẽ được chọn để tiến hành thí nghiệm cố định vi khuẩn.

Bảng 5. Kích thước trung bình của các vi hạt calcium alginate được tạo ra với natri alginate có khối lượng phân tử khác nhau

Khối lượng phân tử natri alginate (kDa)	Kích thước hạt trung bình ± SD (μM)
903	250,93 ^a ± 4,19
500	145,66 ^b ± 7,61
200	85,55 ^c ± 4,03
100	68,10 ^c ± 5,25

^{a-c}Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có kí tự theo sau khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

3.4. Độ bền cơ lý của màng PVA, chitosan chứa và không chứa các vi hạt cố định vi khuẩn

Độ bền cơ lý của màng PVA và chitosan được xác định qua các thông số modulus. Modulus là một tính chất cơ học đặc trưng cho vật liệu rắn đàn hồi tuyến tính. Nó biểu thị lực cần để kéo giãn một vật, độ giãn dài và độ bền. Modulus càng thấp thì màng càng dễ bị kéo giãn.

Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy sự hiện diện của các vi hạt calcium alginate trong cấu trúc màng PVA và chitosan đã ảnh hưởng đến tính đàn hồi của màng. Giá trị Modulus của màng PVA không chứa các vi hạt và chứa vi hạt lần lượt là 0,022 GPa và 0,122 GPa, còn của màng

Bảng 6. Đặc trưng cơ lý của màng PVA và chitosan chứa và không chứa các vi hạt cố định vi khuẩn

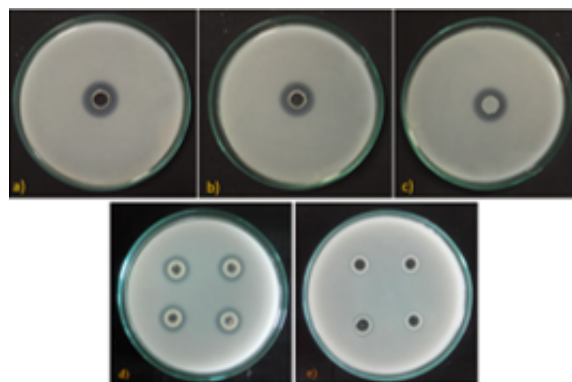
Đặc trưng cơ lý của màng		Modulus $\pm$ SD (GPa)	Độ giãn dài $\pm$ SD (%)	Độ bền $\pm$ SD (MPa)
Màng PVA	Không hạt	0,022 $\pm$ 0,003	220,8 $\pm$ 8,60	18,70 $\pm$ 1,16
	Có hạt	0,122 $\pm$ 0,023	115,1 $\pm$ 7,10	17,65 $\pm$ 0,67
Màng chitosan	Không hạt	0,842 $\pm$ 0,107	32,4 $\pm$ 0,03	3,52 $\pm$ 0,29
	Có hạt	0,600 $\pm$ 0,039	7,6 $\pm$ 0,01	0,66 $\pm$ 0,01

chitosan lần lượt là 0,842 GPa và 0,600 GPa. Mặt khác nghiên cứu cũng chỉ ra các vi hạt không chỉ ảnh hưởng đến tính đàn hồi mà còn ảnh hưởng đến độ giãn dài, độ bền của màng PVA và chitosan. Giá trị độ giãn dài của màng PVA và chitosan không chứa vi hạt calcium alginate (220,8% và 32,4%) cao hơn so với màng PVA và chitosan có chứa các vi hạt calcium alginate (115,1% và 7,6%). Giá trị độ bền của màng PVA và chitosan không chứa các vi hạt là 18,70 MPa, 3,52 MPa, trong khi đó độ bền của màng PVA và chitosan có chứa các vi hạt là 17,65 MPa và 0,66 MPa. Mặt khác, so sánh độ bền cơ lý của màng PVA và chitosan với nhau cho thấy Modulus của màng PVA thấp hơn so với màng chitosan, trong khi đó độ giãn dài và độ bền của màng PVA lại cao hơn của màng chitosan ở cả hai trường hợp có và không có vi hạt cố định vi khuẩn (Bảng 6). Modulus càng thấp thì màng càng dễ bị kéo dãn, nhưng không đồng nghĩa với modulus thấp hơn thì khả năng đàn hồi của vật liệu sẽ tốt hơn, mà còn phụ thuộc vào cấu trúc cũng như thành phần của vật liệu tạo màng. Các thông số về độ bền cơ lý của màng PVA, chitosan cho thấy PVA và chitosan là một trong các polymer có khả năng được lựa chọn làm màng bao phân tan chậm, kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Nguyen (2013) và Lubkowski (2014).

3.5. Hoạt tính phân giải lân của vi khuẩn *Burkholderia silvatlantica* trong các vi hạt calcium alginate, trên màng PVA và chitosan

Hoạt tính phân giải lân vô cơ khó tan của vi khuẩn *B. silvatlantica* thể hiện ở kích thước vòng phân giải bao quanh vi khuẩn tự do, các vi hạt calcium alginate cố định vi khuẩn, màng PVA và màng chitosan có chứa vi khuẩn được cố định trong các vi hạt như quan sát thấy ở Hình 1.

Kết quả được thể hiện ở Bảng 7 cho thấy ở thời điểm 24 giờ sau khi ủ thì màng PVA chứa vi khuẩn cố định, màng chitosan chứa vi khuẩn



Hình 1. Vòng phân giải hợp chất phospho vô cơ khó tan của vi khuẩn *B. silvatlantica* ở thời điểm 48 giờ (a. Vi khuẩn tự do, b. Vi khuẩn được cố định trong calcium alginate, c. Màng PVA chứa vi hạt cố định vi khuẩn, d. Màng chitosan chứa hạt vi khuẩn cố định và e. Màng chitosan chứa vi khuẩn tự do).

tự do và vi khuẩn cố định đều không thấy xuất hiện vòng phân giải. Ở thời điểm 48 giờ, 72 giờ tất cả các đĩa nuôi cấy đều xuất hiện vòng phân giải trừ màng chitosan chứa vi khuẩn tự do. So sánh các kết quả cho thấy vi khuẩn tự do khi được nuôi cấy trong môi trường kiểm tra vi sinh vật phân giải các hợp chất phospho vô cơ khó tan phát triển mạnh hơn so với vi khuẩn được cố định trong các vi hạt calcium alginate và vi khuẩn được cố định trong các vi hạt calcium alginate trên màng PVA và màng chitosan. Điều này có thể giải thích là do được bọc trong vỏ calcium alginate hoặc vi khuẩn được cố định trong các vi hạt phân tán trong màng PVA, màng chitosan nên sự sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn sẽ chậm hơn so với vi khuẩn tự do. Vi khuẩn cần có thời gian tiết ra enzyme hoặc được phóng thích ra bên ngoài vi hạt calcium alginate, từ đó sẽ phân giải được các hợp chất phospho trong môi trường dẫn tới khả năng phân giải sẽ chậm.

Dựa trên kích thước vòng phân giải phospho khó tan sau 72 giờ của vi khuẩn cố định trong vi

Bảng 7. Kích thước trung bình của vòng phân giải hợp chất phospho vô cơ khó tan của vi khuẩn *Burkholderia silvatlantica* theo thời gian

Thời gian ủ (giờ)	Kích thước trung bình vòng phân giải lân (mm) $\pm$ SD				
	Vi khuẩn tự do	Vi khuẩn cố định	Màng PVA chứa vi khuẩn cố định	Màng chitosan	
				Chứa vi khuẩn tự do	Chứa vi khuẩn cố định
24	5,01 $\pm$ 0,07	4,82 $\pm$ 0,03	0,00	0,00	0,00
48	8,51 $\pm$ 0,18	7,64 $\pm$ 0,04	6,63 $\pm$ 0,26	0,00	1,42 $\pm$ 0,12
72	9,87 $\pm$ 0,08	8,31 $\pm$ 0,18	8,11 $\pm$ 0,27	0,00	5,22 $\pm$ 0,10

hạt calcium alginate (8,31 mm), vi khuẩn được cố định trong vi hạt calcium alginate trên màng PVA (8,11 mm) và vi khuẩn tự do (9,87 mm) cho thấy hoạt tính phân giải lân của vi khuẩn cố định trong vi hạt calcium alginate, vi khuẩn được cố định trong vi hạt calcium alginate trên màng PVA đạt 84,2%, 82,2% so với vi khuẩn tự do. Đối với màng chitosan chứa vi khuẩn tự do sau 72 giờ hoàn toàn không có hoạt tính phân giải lân vô cơ khó tan, điều này có thể được giải thích là do khả năng kháng khuẩn tự nhiên của chitosan nên vi khuẩn không thể phát triển được. Nhưng đối với màng chitosan chứa vi hạt cố định vi khuẩn với kích thước vòng phân giải phospho là 5,22 mm cho thấy hoạt tính phân giải phospho khó tan đạt 52,9% so với vi khuẩn tự do. Như vậy calcium alginate đã phần nào giúp bảo vệ vi khuẩn khỏi khả năng kháng khuẩn của chitosan. Qua đây cho thấy, cố định vi khuẩn trong vi hạt giúp bảo vệ vi khuẩn tránh tác động bất lợi của môi trường bên ngoài như trong nghiên cứu của Kourkoutas & ctv. (2004).

4. Kết Luận

Nồng độ 1% của natri alginate có khối lượng phân tử 100 kDa và calcium clorua 1% là thông số tối ưu cho quá trình tạo ra vi hạt calcium alginate có kích thước nhỏ nhất, là kích thước tạo thuận lợi cho việc cố định vi khuẩn vào màng bao polymer dùng để tạo màng cho phân tan chậm kết hợp vi sinh vật.

Các thông số về khả năng đàn hồi, độ dẫn dài và độ bền của PVA và chitosan cho thấy cả hai vật liệu PVA và chitosan đều có thể được sử dụng làm vật liệu tạo màng. Tuy nhiên, sự hiện diện của vi hạt cố định vi khuẩn bằng calcium alginate trong cấu trúc màng PVA và chitosan là có ảnh hưởng đến tính chất cơ học của màng.

Kết quả nghiên cứu bước đầu chỉ ra rằng phương pháp tạo vi hạt cố định vi khuẩn bằng

phương pháp nhốt sử dụng calcium alginate vẫn đảm bảo vi khuẩn còn hoạt tính và có thể góp phần giúp bảo vệ vi khuẩn trước tác động của điều kiện bất lợi bên ngoài. Điều này có thể là một phương cách giúp tăng khả năng sống sót của vi sinh vật khi kết hợp với phân bón hóa học cho mục tiêu tạo phân bón tan chậm kết hợp vi sinh vật.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Azeem, B., KuShaari, K., Man, Z. B., Basit, A., & Thanh, T. H. (2014). Review on materials & methods to produce controlled release coated urea fertilizer. *Journal of Controlled Release* 181, 11-21.
- Kourkoutas, Y., Bekatorou, A., Banat, I. M., Marchant, R., & Koutinas, A. A. (2004). Immobilization technologies and support materials suitable in alcohol beverages production: a review. *Food Microbiology* 21(4), 377-397.
- Lubkowski, K. (2014). Coating fertilizer granules with biodegradable materials for controlled fertilizer release. *Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)* 13(10), 2573-2581.
- Naz M. Y., & Sulaiman S. A. (2016). Slow release coating remedy for nitrogen loss from conventional urea: a review. *Journal of Controlled Release* 225, 109-120.
- Nguyen, T. T. T. (2013). *Research on synthesis of biodegradable polymers based on polyvinyl alcohol and natural polysaccharides* (Unpublished doctoral dissertation). Vietnam Academy of Science and Technology, Ha Noi, Vietnam.
- Perin, L., Martinez-Aguilar, L., Paredes-Valdez, G., Baldani, J. I., Estrada-De Los Santos, P., Reis, V. M., & Caballero-Mellado, J. (2006). *Burkholderia silvatlantica* sp. nov., a diazotrophic bacterium associated with sugar cane and maize. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 56(8), 1931-1937.
- Shaviv, A. (2001). Advances in controlled-release fertilizers. *Advances in agronomy* 71, 1-49.
- Trenkel, M. E. (2010). *Slow-and controlled-release and stabilized fertilizers: An option for enhancing nutrient use efficiency in Agriculture*. Paris, France: IFA. International Fertilizer Industry Association.

Effects of soaking and germination conditions on gamma - aminobutyric acid and total phenolic content in germinated mung bean

Anh T. Vu*, Tuyen C. Kha, & Huan T. Phan

Faculty of Food Science and Technology, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: May 24, 2018

Revised: September 28, 2018

Accepted: October 09, 2018

Keywords

Gamma – aminobutyric acid (GABA)

Germinated mung bean

Polyphenol

Temperature

Time

*Corresponding author

Vu Thuy Anh

Email: vuthuyanh@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

Germinated mung bean is a well-known food due to its high content of gamma aminobutyric acid (GABA). This study was designed to test the effectiveness of soaking and germination conditions on GABA and total phenolic contents in germinated mung bean. The results showed that reasonable conditions for soaking mung bean was at 30⁰C within 8 h, which created the highest content of GABA (4,51 mg/g). Meanwhile, the highest content of polyphenol (1,25 mg GAE/g) was reached at 35⁰C within 8 h. The optimized conditions for germinating mung bean were at 35⁰C for 24 h giving the most highest content for both GABA and TPC, 4,46 mg/g and 1,30 mg GAE/g, respectively.

Cited as: Vu, A. T., Kha, T. C., & Phan, H. T. (2019). Effects of soaking and germination conditions on gamma - aminobutyric acid and total phenolic content in germinated mung bean. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), [112-118](#).

Ảnh hưởng của điều kiện ngâm và ủ đến hàm lượng gamma - aminobutyric acid và polyphenol trong hạt đậu xanh nảy mầm

Vũ Thùy Anh*, Kha Chấn Tuyên & Phan Tại Huân

Khoa Công Nghệ Thực Phẩm, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 24/05/2018

Ngày chỉnh sửa: 28/09/2018

Ngày chấp nhận: 09/10/2018

Từ khóa

Gamma - aminobutyric acid (GABA)

Hạt đậu xanh nảy mầm

Nhiệt độ

Polyphenol

Thời gian

*Tác giả liên hệ

Vũ Thùy Anh

Email: vuthuyanh@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Hạt đậu xanh nảy mầm được biết đến như nguồn thực phẩm giàu các hợp chất sinh học như gamma aminobutyric acid và polyphenol. Nghiên cứu này thực hiện nhằm đánh giá tác động của điều kiện ngâm và ủ đến hàm lượng gamma - aminobutyric acid (GABA) và polyphenol trong mầm hạt đậu xanh. Kết quả đạt được điều kiện ngâm hạt ở 30°C trong vòng 8 giờ cho hàm lượng GABA cao nhất (4,51 mg/g). Trong khi đó, hàm lượng polyphenol tổng cao nhất (1,25 mg GAE/g) đạt được khi ngâm ở 35°C trong 8 giờ. Điều kiện ủ hạt ở 35°C trong vòng 24 giờ cho thấy hàm lượng GABA và polyphenol đều đạt giá trị cao nhất, lần lượt tương ứng với 4,46 mg/g và 1,30 mg GAE/g.

1. Đặt Vấn Đề

Đậu xanh (*Vigna radiata* L.; Họ: *Fabaceae*) tiếng Anh được gọi là green bean hoặc mung bean. Hạt đậu xanh chứa nhiều thành phần dinh dưỡng cân đối bao gồm protein và chất xơ cùng một lượng đáng kể các hợp chất sinh học. Hàm lượng protein, amino acid, oligosaccharide và polyphenol trong đậu xanh làm cho chúng có tính chống oxy hóa, kháng khuẩn, chống sưng tấy, giảm viêm và điều hòa chuyển hóa lipid. Trong suốt quá trình nảy mầm hạt, các enzyme nội bào được hoạt hóa và các hợp chất dự trữ như protein và carbohydrate được phân cắt thành các phân tử nhỏ, đồng thời các hợp chất mới được hình thành. Cụ thể, quá trình nảy mầm đã nâng cao hàm lượng Gamma - aminobutyric acid và polyphenol trong các hạt ngũ cốc (Pauca-Menacho & ctv., 2017). Hàm lượng các hợp chất sinh học này có trong các mầm hạt ngũ cốc đã được chứng minh

là có lợi ích đáng kể cho cơ thể con người (Randhir & ctv., 2004). Theo tác giả Kanatt & ctv. (2001), các hợp chất sinh học như GABA và polyphenol có hiệu quả sinh học rất cao như chống oxy hóa, kháng khuẩn, chống viêm nhiễm và chống sự tăng trưởng của các khối u. Như vậy, quá trình nảy mầm cải thiện chất lượng dinh dưỡng và y học của đậu xanh (El-Adawy & ctv., 2003).

Gamma - aminobutyric acid (GABA) là amino acid bốn carbon non-protein được biết đến như một chất ức chế dẫn truyền xung động thần kinh trong não và tủy sống của các loại động vật có vú. GABA được sản xuất chủ yếu từ một - decarboxyl hóa glutamate được xúc tác bởi glutamate decarboxylase (GAD) và là chất làm giảm hội chứng mãn kinh, tăng cường miễn dịch, điều trị ung thư, ngăn ngừa các triệu chứng liên quan đến rượu và chống béo phì. Mặc dù GABA có sẵn trong nhiều trái cây và rau quả, nồng độ của nó trong các loại thực phẩm tự nhiên rất thấp, dao động từ 0,03

đến 2,00 $\mu\text{mol/g}$ trọng lượng tươi. Nhiều nghiên cứu tập trung vào việc tìm kiếm những phương pháp mới để tăng hàm lượng GABA trong thực phẩm tự nhiên có thể có lợi cho sức khỏe con người (Song & Yu, 2018).

Polyphenol là một họ các hợp chất tự nhiên, là các chất chuyển hóa thứ cấp và là các dẫn xuất của các phân tử pentose phosphate, shikimate và phenylpropanoid trong thực vật. Các hợp chất phenolic thể hiện một loạt các đặc tính có lợi cho sức khỏe như: chống dị ứng, chống viêm, chống vi khuẩn, chống oxy hóa, chống huyết khối, bảo vệ tim mạch và các tác dụng giãn mạch. Một số tác dụng có lợi từ các hợp chất phenolic chủ yếu là do hoạt tính chống oxy hóa của chúng. Các lợi ích sức khỏe liên quan đến polyphenol và ứng dụng của chúng đã được đề cập đến trong nhiều nghiên cứu (Ajila & ctv., 2011).

Nhìn chung, các nghiên cứu cho thấy hạt nảy mầm là nguồn có giá trị về các hợp chất hoạt tính sinh học tự nhiên và chất chống oxy hóa. Tuy nhiên, hàm lượng các hợp chất này phụ thuộc rất lớn vào điều kiện xử lý hạt (thời gian ngâm hạt trước nảy mầm) và chế độ nảy mầm (nhiệt độ và thời gian), độ ẩm hạt, môi trường nảy mầm sáng hay tối và độ ẩm tương đối của môi trường (El-Adawy & ctv., 2003; Paucar-Menacho & ctv., 2017). Vì thế, xác định điều kiện ngâm và ủ trong quá trình nảy mầm hạt đậu xanh nhằm thu được các hàm lượng GABA và polyphenol cao nhất là điều quan trọng.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Nguyên liệu và hóa chất

Đậu xanh (loại bỏ hạt vỡ, lép và các tạp chất) trồng tại tỉnh Tiền Giang được sử dụng cho các thí nghiệm. Sau đó, hạt được thu mua một lần và bảo quản trong ngăn mát tủ lạnh tránh hư hỏng; Chất chuẩn: GABA chuẩn, acid gallic chuẩn (Sigma Aldrich - Mỹ); Thuốc thử: Folin - Ciocalteu (Merk - Đức); Dung môi trích ly: ethanol, acetone, acid acetic (Xilong - Trung Quốc), allyl - L- glycine, triethylamine, methanol, phenyl isothiocyanate (Merk - Đức); Sodium hypochlorite (NaOCl); Phenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) (Xilong - Trung Quốc); Acid boric (H_3BO_3), disodium tetraborate ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) (Xilong - Trung Quốc); Natri carbonate (Na_2CO_3) (Xilong - Trung Quốc).

2.2. Bố trí thí nghiệm

Hai thí nghiệm được bố trí để đánh giá ảnh hưởng điều kiện ngâm và ủ đến hàm lượng GABA và polyphenol.

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian ngâm đến hàm lượng GABA và polyphenol trong quá trình nảy mầm. Thí nghiệm khảo sát thời gian và nhiệt độ ngâm được thiết kế theo kiểu 2 yếu tố hoàn toàn ngẫu nhiên, lặp lại 3 lần, bao gồm 3 chế độ thời gian ngâm (6, 8, 10 giờ) và 3 chế độ nhiệt độ ngâm ($30, 35, 40^\circ\text{C}$). 20 g hạt đậu xanh được rửa sạch và ngâm tỉ lệ 1:5 (w/w) trong nước ở chế độ thời gian và nhiệt độ ngâm của các nghiệm thức. Sau các khoảng thời gian ngâm, hạt đậu xanh được ủ ở $30^\circ\text{C}/24$ giờ. Mầm đậu xanh được thu hoạch và bảo quản ở nhiệt độ -18°C trong vòng 24 giờ để phân tích.

Thí nghiệm 2: Xác định ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ ủ lên hàm lượng GABA và polyphenol trong quá trình nảy mầm. Thí nghiệm khảo sát thời gian và nhiệt độ ủ được thiết kế theo kiểu 2 yếu tố hoàn toàn ngẫu nhiên, lặp lại 3 lần, trong đó bao gồm 4 chế độ thời gian ủ (12, 24, 36, 48 giờ) và 3 chế độ nhiệt độ ủ ($30, 35, 40^\circ\text{C}$). 20 g hạt đậu xanh được rửa sạch và ngâm tỉ lệ 1:5 (w/w) trong nước ở chế độ thời gian và nhiệt độ ngâm ở thí nghiệm 1. Sau ngâm, hạt đậu xanh được ủ ở các khoảng thời gian và nhiệt độ khác nhau. Mầm đậu xanh được thu hoạch và bảo quản ở nhiệt độ -18°C trong vòng 24 giờ để phân tích.

2.3. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu

Phương pháp xác định hàm lượng GABA (Kitaoka & Nakano, 1969; Watcharaparpaiiboon & ctv., 2010).

Hàm lượng GABA được đo theo phương pháp đo quang. Mẫu được nghiền nhỏ và pha loãng bằng ethanol 70% theo tỷ lệ 1:10 (w/w), khuấy trong 30 phút, sau đó ly tâm 2 lần ở nhiệt độ 4°C với tốc độ 10.000 (vòng/phút) trong thời gian 10 phút. Tiến hành bay hơi hết ethanol ở nhiệt độ 90°C trong 30 phút, pha loãng với nước cất và khuấy trong 15 phút, sau đó ly tâm ở 4°C với tốc độ 10000 (vòng/phút) trong 10 phút. Dịch sau khi ly tâm được sử dụng để phân tích GABA. Hút 600 μL dung dịch vừa trích ly vào ống nghiệm rồi thêm 400 μL hỗn hợp dung dịch đệm borate 0,4 M, thêm vào 2 mL thuốc thử phenol 6% vào ống nghiệm chứa mẫu vừa trích ly. Tiếp theo, cho thêm thuốc thử NaOCl 8% (2 mL) vào rồi

lắc mạnh trong 5 phút. Sau cùng, đun nóng hỗn hợp trên đến 70°C trong 10 phút rồi làm nguội mẫu đến nhiệt độ 30°C . Tiến hành đo quang ở bước sóng 630 nm. Kết quả GABA được tính theo hàm lượng chất khô dựa vào phương trình đường chuẩn: $y = 0,0254x + 0,007$ với $R^2 = 0,9953$.

Phương pháp xác định hàm lượng polyphenol tổng theo tác giả Złotek & ctv. (2016).

Mẫu được nghiền nhỏ và pha với dung dịch trích ly gồm hỗn hợp 70% acetone, 0,5% acid acetic và 29,5% nước theo tỷ lệ 1: 20 rồi khuấy trong 2 giờ và giữ ngâm trong 12 giờ, ly tâm ở 3000 vòng trong 10 phút. Phần dịch sau khi trích ly được sử dụng để định lượng TPC. Hút $500\ \mu\text{L}$ mẫu trích ly thêm 2 mL nước cất, sau đó hút thêm $500\ \mu\text{L}$ thuốc thử Folin - Ciocalteu (tỷ lệ thuốc thử/nước: 1/10) và 2 mL Na_2CO_3 7,0%, lắc đều rồi để yên 8 phút ở nhiệt độ phòng. Giữ yên hỗn hợp trên trong 1 giờ ở nhiệt độ phòng. Đo độ hấp thụ bước sóng ở 765 nm. Định lượng dựa vào đồ thị đường chuẩn của acid gallic: $y = 0,0012x + 0,0015$ với $R^2 = 0,9999$. Kết quả được thể hiện bằng số mg tương đương acid gallic/g.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các dữ liệu được phân tích ANOVA bằng phần mềm Statgraphic và Excel.

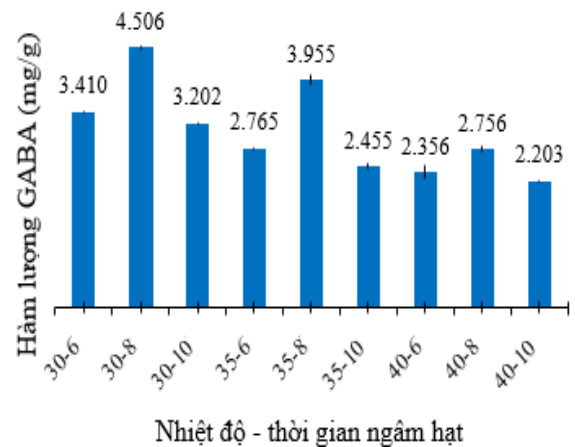
3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian ngâm

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian ngâm hạt đậu xanh đến hàm lượng GABA được trình bày qua Hình 1. Kết quả phân tích thống kê cho thấy sự thay đổi hàm lượng GABA (mg/g) bị ảnh hưởng đáng kể bởi nhiệt độ và thời gian ($P < 0,05$), hàm lượng GABA cao nhất (4,51 mg/g) đạt được ở nhiệt độ ngâm 30°C trong 8 giờ.

Khi thời gian ngâm đạt mức 8 giờ ở nhiệt độ 30°C và khác biệt này có ý nghĩa với hàm lượng GABA ứng với các chế độ ngâm khác nhau. Qua Hình 1 cho thấy khi thời gian ngâm tăng từ 6 giờ lên 8 giờ thì hàm lượng GABA cũng có xu hướng tăng theo, tuy nhiên khi thời gian ngâm nhiều hơn 8 giờ thì xuất hiện sự suy giảm của hàm lượng GABA.

Ngâm đậu là giai đoạn cần thiết trong quá trình nảy mầm hạt để làm tăng hàm lượng nước của hạt (ẩm độ tăng từ 11,2% lên 60,6%), thúc



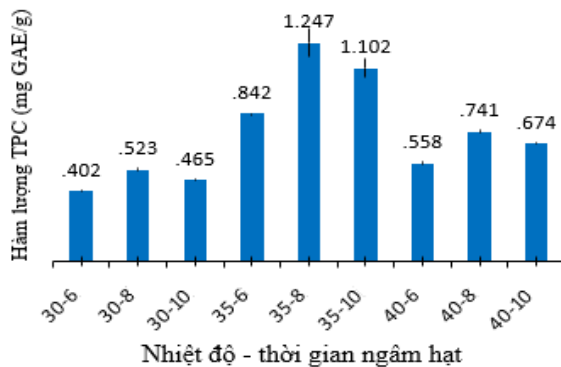
Hình 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ ngâm ($^{\circ}\text{C}$) và thời gian ngâm (giờ) đến hàm lượng GABA của hạt đậu xanh nảy mầm.

đẩy quá trình nảy mầm xảy ra (Guo & ctv., 2011). Giai đoạn này cũng rất quan trọng để kiểm soát sự phát triển của enzyme cần cho quá trình nảy mầm. Tuy nhiên khi thời gian ngâm kéo dài, hàm lượng amino acid bên trong đậu xanh dễ dàng bị hòa tan trong nước, làm cho hàm lượng GABA suy giảm đáng kể. Ngoài ra, khi hạt đậu xanh được ngâm trong thời gian dài sẽ dẫn đến tình trạng thiếu oxy và ảnh hưởng không tốt đến sự nảy mầm của hạt. Đồng thời nhiệt độ cũng là yếu tố kích thích sự nảy mầm và sản sinh GABA. Kết quả nghiên cứu cho thấy nhiệt độ 30°C là nhiệt độ ngâm thích hợp cho quá trình tổng hợp GABA trong hạt đậu xanh.

Từ kết quả thí nghiệm trên, chế độ ngâm hạt đậu xanh để sinh GABA tối ưu là ở nhiệt độ 30°C trong khoảng thời gian là 8 giờ. Chế độ ngâm này sẽ được chọn làm yếu tố cố định cho các thí nghiệm tiếp theo về sự ảnh hưởng của chế độ nảy mầm lên hàm lượng GABA. Theo Huang & ctv. (2014), hàm lượng của các hợp chất phenolic trong hạt đậu xanh cũng có sự thay đổi rõ rệt sau quá trình nảy mầm. Quá trình nảy mầm có hiệu quả trong việc phá vỡ các đại phân tử và làm giàu chất dinh dưỡng có trong đậu xanh. Trong đó, nhiệt độ ngâm và thời gian ngâm có ảnh hưởng rõ rệt đến hàm lượng polyphenol với mức ý nghĩa $P < 0,05$.

Theo kết quả Hình 2, hàm lượng TPC cao nhất (1,25 mg/g) đạt được tại chế độ ngâm có nhiệt độ là 35°C trong vòng 8 giờ và có sự khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức khác.

Qua Hình 2 cho thấy, khi thời gian và nhiệt



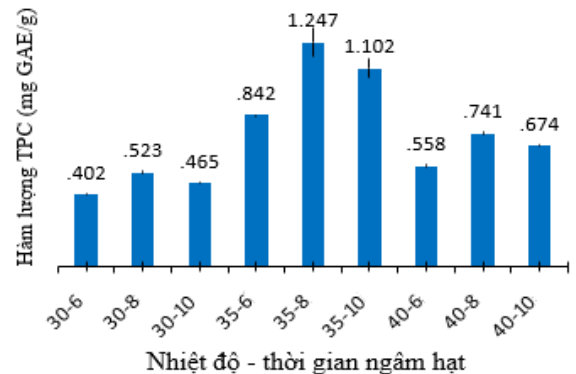
Hình 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ ngâm ($^{\circ}\text{C}$) và thời gian ngâm (giờ) lên hàm lượng TPC của hạt đậu xanh.

độ tăng thì hàm lượng polyphenol cũng có chiều hướng gia tăng. Tuy nhiên, khi nhiệt độ và thời gian ngâm đạt tới một ngưỡng nhất định thì hàm lượng TPC sẽ có chiều hướng giảm. Theo Tiansawang & ctv. (2016), khoảng thời gian ngâm hạt tối ưu cho hàm lượng polyphenol cao nhất là 6 - 8 giờ, điều này trùng khớp với kết quả về thời gian ngâm hạt trong nghiên cứu này. Các nghiên cứu trước đây chỉ ra rằng, lượng nước hạt hấp thụ và thời gian ngâm có ảnh hưởng lớn đến khả năng sinh tổng hợp polyphenol có trong hạt (Akillioglu & Karakaya, 2010). Trước quá trình nảy mầm, phần lớn hàm lượng polyphenol tập trung trong lớp vỏ ngoài của hạt đậu xanh. Qua Hình 2 cho thấy, khi giá trị của thời gian và nhiệt độ tăng thì hàm lượng polyphenol cũng có chiều hướng gia tăng. Tuy nhiên, khi nhiệt độ và thời gian ngâm đạt tới một ngưỡng nhất định thì giá trị của hàm lượng TPC sẽ có chiều hướng giảm. Điều này được giải thích là do khi ngâm hạt trong một khoảng thời gian dài, lượng nước hạt hấp thụ được sẽ bị dư thừa, điều này đồng thời dẫn đến sự mất cân bằng oxy làm giảm khả năng nảy mầm của hạt. Như vậy, đối với hàm lượng polyphenol, chế độ ngâm hạt tối ưu là ở nhiệt độ ngâm 35°C trong khoảng thời gian ngâm là 8 giờ. Các thông số này sẽ được bố trí cố định cho các thí nghiệm tiếp theo liên quan đến việc khảo sát ảnh hưởng của chế độ ngâm lên hàm lượng TPC.

3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian ủ

Sự ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian ủ đến hàm lượng GABA (mg/g) được thể hiện trong Hình 3.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy nhiệt độ và thời gian ủ có ảnh hưởng đáng kể đến quá trình sinh tổng hợp GABA (mg/g) với mức ý nghĩa $P < 0,05$. Chế độ nảy mầm ở nhiệt độ 35°C trong 24 giờ đã cho hàm lượng GABA là cao nhất, đạt 4,46 mg/g và có sự khác biệt rõ ràng với các chế độ còn lại.



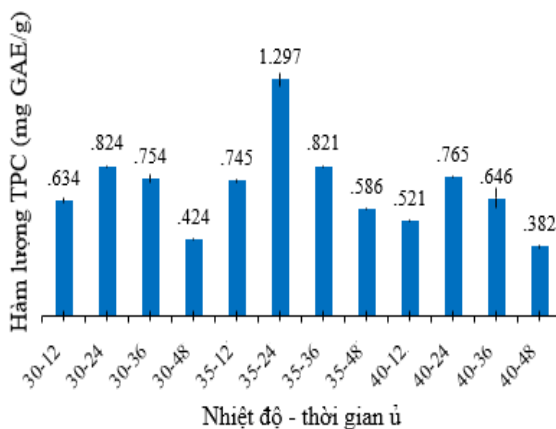
Hình 3. Ảnh hưởng nhiệt độ và thời gian ủ đến hàm lượng GABA.

Về yếu tố nhiệt độ, hàm lượng GABA tăng khi nhiệt độ nảy mầm tăng từ 30°C đến 35°C . Tuy nhiên, khi nhiệt độ nảy mầm tiếp tục tăng thì hàm lượng GABA cũng có dấu hiệu suy giảm. Dựa trên các nghiên cứu của Hussain & Uddin (2012) cho thấy hạt đậu xanh sau khi ngâm được ủ kín trong môi trường có nhiệt độ là $33,4^{\circ}\text{C}$ làm cải thiện tốt hơn thành phần dinh dưỡng của hạt. Trong khi đó, Komatsuzaki & ctv. (2007) với đối tượng nghiên cứu là hạt gạo lứt lại cho ra nhiệt độ ương mầm tối ưu là 35°C , để thu được hàm lượng GABA cao nhất.

Về yếu tố thời gian, có thể dễ dàng nhận thấy, thời gian nảy mầm trong vòng 12 giờ luôn cho kết quả về hàm lượng GABA thấp nhất. Điều này là do trong khoảng thời gian 12 giờ, chu trình sinh tổng hợp GABA chưa diễn ra triệt để, quá trình chuyển hóa glutamic acid thành GABA do enzyme glutamic acid decarboxylase chưa đạt hiệu suất cao nhất. Theo Chung & ctv. (2009), trong quá trình nảy mầm, các enzyme sẽ được kích hoạt, làm thoái hóa các hợp chất chính như carbohydrate và protein, tạo nên các hợp chất như GABA, các chất xơ tiêu hóa được và vitamin. Cho nên, khoảng thời gian ủ cần đủ dài để quá trình này xảy ra triệt để. Tuy nhiên, hàm lượng GABA tăng lên khi thời gian ủ tăng sau đó lại sụt giảm khi thời gian ương mầm tiếp tục kéo dài hơn. Nguyên nhân là do sự kéo dài thời gian nảy mầm

làm cho pH của khối hạt sẽ thay đổi, ức chế hoạt động của enzyme GAD và kích thích sự hoạt động của enzyme GABA-T, enzyme thủy phân GABA. Ngoài ra, do quá trình ủ diễn ra ở điều kiện yếm khí nên việc kéo dài thời gian nảy mầm sẽ làm hạt mủi ối khó chịu, thâm nâu và khó sử dụng trong các thành phẩm ứng dụng sau này. Việc so sánh kết quả thí nghiệm với một số nghiên cứu khác cũng cho thấy một vài sự trùng khớp cũng như khác biệt. Cụ thể, trong nghiên cứu được tiến hành bởi Karladee & Suriyong (2012) trên đối tượng là 21 giống lúa cho nảy mầm của Thái Lan cho thấy hàm lượng GABA đạt ngưỡng cao nhất với thời gian ủ là 24 giờ, sau đó giảm dần khi tăng thời gian nảy mầm. Điều này có phần tương thích với kết quả được chứng minh trong nghiên cứu này. Tuy nhiên, trong nghiên cứu của Banchuen & ctv. (2009), trên hạt gạo lứt nảy mầm thì thời gian ủ tối ưu lại là 36 giờ. Sự khác biệt về kết quả của thời gian và nhiệt độ ủ giữa nghiên cứu này và các nghiên cứu khác được cho là do sự khác biệt về đối tượng nghiên cứu, điều kiện, môi trường và phương pháp nghiên cứu có sự khác biệt. Như vậy, kết quả từ nghiên cứu của đề tài này cho thấy chế độ nảy mầm tốt nhất cho quá trình sinh tổng hợp GABA trong đậu xanh là ở nhiệt độ 35°C trong thời gian 24 giờ.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy nhiệt độ và thời gian ủ ảnh hưởng có ý nghĩa đến quá trình sinh tổng hợp TPC (mg GAE/g) với mức ý nghĩa $P < 0,05$. Theo Hình 4, chế độ nảy mầm ở nhiệt độ 35°C trong vòng 24 giờ cho kết quả về hàm lượng TPC cao nhất (1,30 mg GAE/g).



Hình 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ (°C) và thời gian ủ (giờ) đến hàm lượng polyphenol.

Về nhiệt độ ủ, hàm lượng polyphenol tổng tăng

khi nhiệt độ nảy mầm tăng từ khoảng 30°C lên 35°C, tuy nhiên lại giảm một cách đáng chú ý khi nhiệt độ đạt mức 40°C. Theo Hussain & Uddin (2012), nhiệt độ nảy mầm tối ưu của lúa mì là từ 30°C đến 37°C. Trong khoảng nhiệt độ này, giá trị dinh dưỡng của hạt sẽ tăng đáng kể. Khi nhiệt độ tiếp tục gia tăng, quá trình ủ của hạt sẽ bị ức chế, do đó, quá trình phân giải các carbon-hydrate và protein thành các sản phẩm mới cũng bị suy giảm, dẫn theo sự suy giảm về hàm lượng polyphenol.

Về thời gian nảy mầm, kết quả cho thấy 24 giờ là thời gian nảy mầm tối ưu để sản sinh polyphenol trong hạt. Theo nghiên cứu của Tiansawang & ctv. (2016), thời gian ủ tối ưu cho hàm lượng TPC cao nhất là 48 giờ trên các loại hạt khác nhau, trong đó có đậu xanh. Trong khi đó, Fernandez-Orozco & ctv. (2008) công bố rằng hàm lượng polyphenol gia tăng cao nhất là từ 2 đến 7 ngày nảy mầm hạt đậu xanh. Tuy nhiên, Wongsiri & ctv. (2015) đã công bố TPC của hạt đậu xanh nảy mầm tăng lên cao nhất là sau 24 giờ cho lên mầm, cao gấp 4 lần so với hạt tươi. Nguyên nhân là do sau khi nảy mầm, chất dinh dưỡng trong hạt tăng lên, là điều kiện cực thuận lợi cho các hệ vi sinh vật thâm nhập và phát triển; đồng thời, cũng là thời điểm hạt chịu sự tấn công mạnh của côn trùng từ môi trường bên ngoài. Điều này là nguyên nhân dẫn đến sự tổng hợp các hợp chất phenolic để kháng lại vi khuẩn và các côn trùng gây hại. Như vậy, chế độ ủ hợp lý để hàm lượng polyphenol cao nhất là nhiệt độ 35°C trong 24 giờ.

4. Kết Luận

Thời gian ngâm hạt và nhiệt độ ngâm hạt ảnh hưởng đến hàm lượng GABA và polyphenol có trong đậu xanh. Trong đó, nhiệt độ ngâm tối ưu là 30°C/8 giờ, cho hàm lượng GABA là cao nhất, với 4,51 mg/g và 35°C/8 giờ cho hàm lượng TPC là cao nhất, với 1,25 mg GAE/g.

Thời gian nảy mầm và nhiệt độ ủ cũng có ảnh hưởng lên hàm lượng GABA và polyphenol thu được sau nảy mầm. Trong đó, hàm lượng GABA đạt tối ưu (4,46 mg/g) trong khoảng thời gian là 24 giờ trong khoảng nhiệt độ là 35°C. Tương tự, hàm lượng TPC đạt mức độ cao nhất (1,30 mg GAE/g) khi nhiệt độ ở 35°C trong vòng 24 giờ ủ.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Ajila, C. M., Brar, S. K., Verma, M., Tyagi, R. D., Godbout, S., & Valéro, J. R. (2011). Extraction and analysis of polyphenols: Recent trends. *Critical Reviews in Biotechnology* 31(3), 227-249.
- Akillioglu, H. G., & Karakaya, S. (2010). Changes in total phenols, total flavonoids, and antioxidant activities of common beans and pinto beans after soaking, cooking, and in vitro digestion process. *Food Science and Biotechnology* 19(3), 633-639.
- Banchuen, J., Thammarutwasik, P., & Ooraikul, B. (2009). Effect of germinating processes on bioactive component of Sangyod Muang Phatthalung rice. *Thai Journal of Agricultural Science* 42(4), 191-199.
- Chung, H. J., Jang, H.C., Cho, H. Y., & Lim, S. T. (2009). Effects of steeping and anaerobic treatment on GABA (γ -aminobutyric acid) content in germinated waxy hull-less barley. *LWT - Food Science and Technology* 42(10), 1712-1716.
- El-Adawy, T. A., Rahma, E. H., El-Bedawey, A. A., & El-Beltagy, A. E. (2003). Nutritional potential and functional properties of germinated mung bean, pea and lentil seeds. *Plant Foods for Human Nutrition* 58(3), 1-13.
- Fernandez-Orozco, R., Frias, J., Zielinski, H., Piskula, M. K., Kozłowska, H., & Vidal-Valverde, C. (2008). Kinetic study of the antioxidant compounds and antioxidant capacity during germination of *Vigna radiata* cv. emerald, *Glycine max* cv. jutro and *Glycine max* cv. merit. *Food Chemistry* 111(3), 622-630.
- Guo, Y., Chen, H., Song, Y., & Gu, Z. (2011). Effects of soaking and aeration treatment on γ -aminobutyric acid accumulation in germinated soybean (*Glycine max* L.) *European Food Research and Technology* 232(5), 787-795.
- Huang, X., Cai, W., & Xu, B. (2014). Kinetic changes of nutrients and antioxidant capacities of germinated soybean (*Glycine max* l.) and mung bean (*Vigna radiata* l.) with germination time. *Food Chemistry* 143, 268-276.
- Hussain, I., & Uddin, M. B. (2012). Optimization of germination conditions for germinated wheat flour by response surface methodology. *African Journal of Food Science and Technology* 3(1), 16-22.
- Kanatt, S. R., Arjun, K., & Sharma, A. (2011). Antioxidant and antimicrobial activity of legume hulls. *Food Research International* 44(10), 3182-3187.
- Karladee, D., & Suriyong, S. (2012). γ -Aminobutyric acid (GABA) content in different varieties of brown rice during germination. *Science Asia* 38(1), 13-17.
- Kitaoka, S., & Nakano, Y. (1969). Colorimetric determination of w-amino acids. *The Journal of Biochemistry* 66(1), 87-94.
- Komatsuzaki, N., Tsukahara, K., Toyoshima, H., Suzuki, T., Shimizu, N., & Kimura, T. (2007). Effect of soaking and gaseous treatment on GABA content in germinated brown rice. *Journal of Food Engineering* 78(2), 556-560.
- Paucar-Menacho, L. M., Peñas, E., Dueñas, M., Frias, J., & Martínez-Villaluenga, C. (2017). Optimizing germination conditions to enhance the accumulation of bioactive compounds and the antioxidant activity of kiwicha (*Amaranthus caudatus*) using response surface methodology. *LWT - Food Science and Technology* 76, 245-252.
- Randhir, R., Lin, Y. T., & Shetty, K. (2004). Stimulation of phenolics, antioxidant and antimicrobial activities in dark germinated mung bean sprouts in response to peptide and phytochemical elicitors. *Process Biochemistry* 39(3), 637-646.
- Song, H. Y., & Yu, R. C. (2018). Optimization of culture conditions for gamma-aminobutyric acid production in fermented adzuki bean milk. *Journal of Food and Drug Analysis* 26(1), 74-81.
- Tiansawang, K., Luangpituksa, P., Varayanond, W., & Hansawasdi, C. (2016). GABA (γ -aminobutyric acid) production, antioxidant activity in some germinated dietary seeds and the effect of cooking on their GABA content. *Food Science and Technology* 36(2), 313-321.
- Watcharaparpai boon, W., Laohakunjit, N., & Kerdchoechuen, O. (2010). An improved process for high quality and nutrition of brown rice production. *Food Science and Technology International* 16(2), 147-158.
- Wongsiri, S., Ohshima, T., & Duangmal, K. (2015). Chemical composition, amino acid profile and antioxidant activities of germinated mung beans (*Vigna radiata*). *Journal of Food Processing and Preservation* 39(6), 1956-1964.
- Zlotek, U., Mikulska, S., Nagajek, M., & Świeca, M. (2016). The effect of different solvents and number of extraction steps on the polyphenol content and antioxidant capacity of basil leaves (*Ocimum basilicum* L.) extracts. *Saudi Journal of Biological Sciences* 23(5), 628-633.

Production of protein powder from salted duck eggs white

Trinh A. Nguyen^{1*}, Thuy T. P. Nguyen¹, & Thao T. T. Nguyen¹

Faculty of Food Science and Technology, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: November 26, 2018

Revised: December 22, 2018

Accepted: January 14, 2019

Keywords

Protein powder

Producing protein powder

Protein precipitation

Salted duck eggs

Salted egg white

*Corresponding author

Nguyen Anh Trinh

Email: natrinh@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

The objective of the research was to determine process conditions to produce protein powder from salted duck egg whites based on the two main steps including precipitation of the protein from egg white and drying the protein. Optimization for process parameters of protein's precipitation and drying were carried out by Response Surface Design method with the results obtained from the experiment. Basing on the determination of the limits of studied factors, defining the regression and choosing the optimal parameters for precipitation and drying processes. The result of optimal protein precipitation was the ratio of water/salted duck egg white: 3.5/1, the temperature of 80°C and precipitation time of 60 minutes with the process yield was 9.63% and the salt separation was 19.61%. The result of optimal drying process was the drying temperature at 75°C, material density: 0.35 g/cm² (wind speed of 0.64 m/s and drying time of 4 h) with the product solubility of 11.05%, the water content of 8.19% and aw of 0.476. Verifying the defined regression equation and experiment showed the different level is less than 5%, the defined regression equation is valid and has the potential to apply in production.

Cited as: Nguyen, T. A., Nguyen, T. T. P., & Nguyen, T. T. T. (2019). Production of protein powder from salted duck eggs white. *The Journal of Agriculture and Development* 18(2), 119-130.

Nghiên cứu sản xuất bột protein từ lòng trắng trứng vịt muối

Nguyễn Anh Trinh^{1*}, Nguyễn Thị Phước Thủy¹ & Nguyễn Thị Thanh Thảo¹

Khoa Công Nghệ Thực Phẩm, Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 26/11/2018

Ngày chỉnh sửa: 22/12/2018

Ngày chấp nhận: 14/01/2019

Từ khóa

Bột protein

Kết tủa protein

Lòng trắng trứng muối

Sản xuất bột protein

Trứng vịt muối

*Tác giả liên hệ

Nguyễn Anh Trinh

Email: natrinh@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định thông số kỹ thuật cho qui trình sản xuất bột protein từ lòng trắng trứng vịt muối trên 2 giai đoạn chính là kết tủa protein từ lòng trắng trứng vịt muối và sấy tủa protein thu được. Nghiên cứu tối ưu hóa quá trình kết tủa và sấy được thực hiện theo phương pháp bề mặt đáp ứng với các yếu tố được khảo sát từ thí nghiệm. Trên cơ sở xác định các phạm vi của yếu tố nghiên cứu, tiến hành xây dựng phương trình hồi quy thực nghiệm, từ đó chọn ra các thông số tối ưu cho quá trình tủa protein và sấy. Kết quả nghiên cứu chế độ kết tủa protein tối ưu là tỉ lệ nước: lòng trắng trứng vịt muối (g/g) là 3,5/1, nhiệt độ 80°C, thời gian 60 phút cho hiệu suất thu hồi tủa là 9,63% và tỉ lệ muối tách ra là 19,61%. Kết quả nghiên cứu chế độ sấy tủa protein tối ưu có nhiệt độ sấy 75°C, mật độ nguyên liệu sấy 0,35 g/cm² (tốc độ gió 0,64 m/s, thời gian sấy 4 giờ), sản phẩm có độ hòa tan là 11,05% độ ẩm: 8,19% và Aw là 0,476. Kết quả kiểm chứng giữa phương trình hồi quy xác định và thực nghiệm, cho thấy sự chênh lệch nhỏ (dưới 5%), vì thế mô hình có giá trị thực tiễn và có thể áp dụng trong thực tế sản xuất.

1. Đặt Vấn Đề

Muối trứng là phương pháp bảo quản trứng được sử dụng và phổ biến ở nhiều nước, đặc biệt là các nước châu Á như Thái Lan, Trung Quốc, Việt Nam. Thông thường, trứng muối được sản xuất bởi hai phương pháp chính là ngâm trứng trong dung dịch muối hoặc bọc trứng bằng hỗn hợp đất với muối trong 15 đến 30 ngày (Chi & Tseng, 1998; Lai & ctv., 1999). Trứng muối làm từ trứng vịt đạt được nhiều đặc tính mong muốn hơn so với trứng gà (Li & Hsieh, 2004). Trong đó, lòng đỏ trứng vịt muối mang giá trị sử dụng cao hơn so với lòng trắng (Kaewmanee & ctv., 2009). Qua quá trình muối trứng, lòng trắng mất đi tính nhớt, trở nên lỏng và thay đổi tỉ lệ so với tổng thể tích của trứng (Chi & Tseng, 1998). Protein lòng trắng trứng có nhiều đặc tính chức năng như khả năng tạo bọt, hoạt tính tạo nhũ, gel hoá, được sử dụng rộng rãi trong chế biến thực phẩm. Để tối ưu khả năng sử dụng của lòng

trắng trứng muối, một số nghiên cứu được thực hiện như nghiên cứu chiết xuất lysozyme để ứng dụng trong bảo quản thực phẩm (Chang & Liu, 1994), nghiên cứu sử dụng lòng trắng trứng muối như một thành phần trong sản xuất xúc xích Đức (Lin & ctv., 1996). Khả năng hình thành gel và độ bền nhũ của bột lòng trắng trứng muối cũng được nghiên cứu bởi Huang & ctv. (1996). Lòng trắng trứng muối (chứa khoảng 10% protein) bị loại bỏ gây ô nhiễm môi trường, vì chỉ phần lòng đỏ được sử dụng trong sản xuất bánh (Huang & ctv., 1999). Qua tìm hiểu thông tin liên quan đến cơ sở làm bánh pía, bánh trung thu, chả lụa có sử dụng lòng đỏ trứng vịt muối cho thấy tất cả lòng trắng trứng được bỏ đi, điều này làm tăng khả năng gây ô nhiễm môi trường và không làm tăng giá trị của quả trứng muối nói riêng và quả trứng tươi nói chung. Vì vậy, tận dụng lòng trắng trứng vịt muối góp phần đáng kể giảm thiểu ô nhiễm môi trường, đồng thời tạo ra sản phẩm bột trắng trứng có giá trị cao, là vấn đề rất được quan tâm

hiện nay.

Có nhiều phương pháp kết tủa protein (điều chỉnh pH, nhiệt, muối) và sấy tủa (sấy bằng không khí nóng, sấy bơm nhiệt,...), chúng tôi chọn phương pháp kết tủa protein bằng nhiệt và sấy tủa thu được bằng phương pháp sấy không khí nóng vì phù hợp với đặc tính của nguyên liệu lòng trắng trứng vịt muối.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguyên liệu lòng trắng trứng vịt muối (Hình 1) được cung cấp bởi cơ sở kinh doanh trứng gia cầm Mười Tươi. Địa chỉ: 140 Tây Thạnh, phường Tây Thạnh, quận Tân Phú, TP.HCM.



Hình 1. Nguyên liệu lòng trắng trứng vịt muối.

Khảo sát nguyên liệu lòng trắng trứng cho thấy thành phần của lòng trắng trứng muối có sự dao động, khối lượng riêng $1,34 \pm 0,10$ (kg/L), nồng độ muối $15,87 \pm 2,44$ (%), có thể do nhiều nguyên nhân như quá trình sản xuất trứng muối, kích thước trứng, tạp chất (lòng đỏ trứng, vỏ trứng),... Đánh giá cảm quan nguyên liệu lòng trắng trứng muối cho thấy độ đặc lỏng không đồng đều, màu vàng của lòng trắng có lẫn màu của lòng đỏ, có mùi tanh đặc trưng của trứng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Tối ưu hóa quá trình kết tủa protein từ lòng trắng trứng muối bằng phương pháp nhiệt

- Xác định phạm vi giới hạn của tỷ lệ nước/lòng trắng trứng muối: Tiến hành kết tủa

protein của lòng trắng trứng muối được pha loãng (tỷ lệ nước/lòng trắng trứng muối là 1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1 và 6:1) và xác định hiệu suất thu hồi, lượng muối tách ra trong dịch lọc thu được. Thí nghiệm được tiến hành 5 lần lặp lại.

- Xác định phạm vi giới hạn của nhiệt độ kết tủa protein: Tiến hành kết tủa protein của lòng trắng trứng muối được pha loãng ở nhiệt độ 70, 75, 80, 85, 90°C và xác định hiệu suất thu hồi, lượng muối tách ra trong dịch lọc thu được. Thí nghiệm được tiến hành 5 lần lặp lại.

- Xác định phạm vi giới hạn của thời gian tủa protein: Tiến hành kết tủa protein của lòng trắng trứng muối được pha loãng trong thời gian 45, 60, 75, 90, 105, 120 phút và xác định hiệu suất thu hồi, lượng muối tách ra trong dịch lọc thu được. Thí nghiệm được tiến hành 5 lần lặp lại.

- Xác định chế độ tủa protein tối ưu: Chúng tôi đã thực hiện bố trí thí nghiệm theo phương pháp bề mặt đáp ứng (Response Surface Design), Box-Behnken (BDD) với 3 yếu tố khảo sát là độ pha loãng X_1 , nhiệt độ tủa X_2 và thời gian tủa X_3 . Trên cơ sở xác định X_1 , X_2 , X_3 xây dựng phương trình hồi quy thực nghiệm để mô tả sự phụ thuộc của 3 yếu tố khảo sát lên các chỉ tiêu theo dõi. Từ đó chọn ra các mức thích hợp của các yếu tố khảo sát cho quá trình tủa protein bằng nhiệt. Phương trình bậc 2 có dạng: $Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + b_1X_1X_2 + b_2X_1X_3 + b_3X_2X_3 + c_1X_1^2 + c_2X_2^2 + c_3X_3^2$.

2.2.2. Tối ưu hóa quá trình sấy tủa protein lòng trắng trứng muối bằng phương pháp sấy không khí nóng

- Xác định phạm vi giới hạn của nhiệt độ sấy: Tiến hành sấy tủa protein của lòng trắng trứng ở các nhiệt độ 50°C, 60°C, 70°C, 80°C đến độ ẩm < 10% để xác định phạm vi giới hạn của nhiệt độ sấy áp dụng cho thí nghiệm tối ưu hóa quá trình sấy, thí nghiệm được tiến hành 3 lần lặp lại.

- Xác định phạm vi giới hạn mật độ sấy: Tiến hành sấy tủa protein của lòng trắng trứng ở các mật độ nguyên liệu 0,35 g/cm², 0,45 g/cm², 0,55 g/cm², sấy đến độ ẩm < 10% để xác định phạm vi giới hạn của mật độ sấy áp dụng cho thí nghiệm tối ưu hóa quá trình sấy, thí nghiệm được tiến hành 3 lần lặp lại.

- Xác định chế độ sấy tủa protein tối ưu: Chúng tôi đã thực hiện bố trí thí nghiệm theo phương pháp quy hoạch thực nghiệm bậc hai, cấu trúc có tâm (Central Composite Design, CCD), với góc

quay 1,414. Hai yếu tố khảo sát là nhiệt độ sấy và mật độ nguyên liệu sấy. Các giá trị mã hóa: X1: nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$), X2: mật độ nguyên liệu (g/cm^2), Y1: độ hòa tan (%) và Y2: độ trắng (%). Phương trình hồi quy thực nghiệm mô tả sự phụ thuộc của độ hòa tan và độ trắng của bột lòng trắng trứng vào các yếu tố thí nghiệm là một đa thức bậc 2 có dạng sau: $Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + b_1X_1X_2 + c_1X_1^2 + c_2X_2^2$.

Kiểm chứng phương trình: sau khi xác định được phương trình hồi quy và các giá trị tối ưu tiến hành sấy mẫu thực nghiệm ở các giá trị tối ưu (nhiệt độ và mật độ nguyên liệu sấy) để kiểm chứng mức độ phù hợp của phương trình. Chỉ tiêu đánh giá là độ hòa tan và độ trắng.

2.3. Các phương pháp phân tích

- Phương pháp xác định ẩm độ theo TCVN 8135:2009

- Xác định hiệu suất thu hồi tua H(%):

$$H(\%) = \frac{m_{\text{chất khô}} \times 100}{m_{\text{lтт dem tua}}}$$

với $m_{\text{chất khô}}$ là khối lượng chất khô của lòng trắng trứng vịt muối đem tua (g), $m_{\text{lтт dem tua}}$ là khối lượng của lòng trắng trứng vịt muối đem tua (g).

- Xác định tỉ lệ muối tách ra M(%):

$$M(\%) = \frac{m_{\text{muối trong dịch lọc}} \times 100}{m_{\text{muối trong lтт dem tua}}}$$

với:

$$m_{\text{muối trong dịch lọc}}(\text{g}) = \frac{S\%_0}{1000} \times V_{\text{dịch lọc}}(\text{mL})$$

$$m_{\text{muối trong lтт dem tua}}(\text{g}) = \frac{S\%_0}{1000}$$

- Phương pháp xác định độ hòa tan:

Độ hòa tan của các mẫu bột trứng được xác định dựa theo phương pháp của Anderson & ctv. (1969). Độ hòa tan được tính theo tỉ lệ phần trăm vật chất khô hòa tan trong nước sau ly tâm so với tổng lượng chất khô tính được.

Cách tiến hành: Cho 1 g bột trứng vào ống ly tâm (dung tích 50 mL), sau đó thêm 30 g nước cất, khuấy đều bằng máy rung, sau đó giữ ống ly tâm trong nước 37°C trong 30 phút rồi tiến hành ly tâm với tốc độ 5000 vòng/phút trong thời gian

10 phút. Sau ly tâm, phần bột không tan sẽ lắng xuống đáy ống ly tâm, nhẹ nhàng tách riêng phần lỏng và phần rắn không tan vào 2 cốc nhôm khác nhau đã được cân trước khối lượng. Đặt tất cả cốc nhôm vào tủ sấy 105°C , sấy đến khối lượng không đổi, sau đó đem cân khối lượng cốc nhôm sau sấy.

Tính kết quả: Độ hòa tan = $(m/m_0) \times 100$ (%), trong đó: m là khối lượng vật chất khô hòa tan trong phần dung dịch lỏng sau ly tâm, m_0 là tổng khối lượng của vật chất khô hòa tan trong phần lỏng và vật chất khô không tan trong phần rắn.

- Phương pháp đo màu: Màu sắc mẫu được đo bằng máy đo màu Konica Minolta (Hallier & ctv., 2008; Roth & ctv., 2008). Số liệu ghi nhận từ việc đo màu là các giá trị L^* , a^* , b^* . Trong đó, L^* đặc trưng cho độ sáng, thông số a^* đại diện cho màu đỏ, giá trị tương ứng chạy từ màu xanh lá cây đến màu đỏ, b^* đại diện cho màu vàng, giá trị tương ứng chạy từ màu xanh da trời đến màu vàng. L^* , a^* , b^* càng lớn, mẫu càng sáng, màu càng đỏ và càng vàng. Độ trắng W được xác định theo công thức::

$$W(\%) = \sqrt{(100 - L)^2 + a^2 + b^2}$$

- Phương pháp đo hoạt độ nước (A_w): Sử dụng máy đo hoạt độ nước Aqualab để xác định hoạt độ nước của các mẫu.

- Hàm lượng ẩm WC (Water Content): Hàm lượng ẩm được xác định theo phương pháp sấy khô ở 105°C đến khi khối lượng không đổi. Hàm lượng ẩm được xác định theo căn bản ướt bằng công thức:

$$WC(\%) = \frac{m_{\text{mẫu trước sấy}} - m_{\text{mẫu sau sấy}}}{m_{\text{mẫu trước sấy}}} \times 100$$

2.4. Phân tích thống kê

Số liệu thí nghiệm được tiến hành phân tích phương sai ANOVA (Analysis of Variance) để xác định sự ảnh hưởng của yếu tố nghiên cứu đến dữ liệu thu thập và trắc nghiệm LSD (Least Significant Difference) để đánh giá sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các giá trị trung bình của các nghiệm thức, xét ở độ tin cậy 95%. Kết quả xử lý thống kê được thể hiện dưới dạng các biểu đồ. Số liệu được xử lý bằng các phần mềm JMP 10.0.2 (SAS Institute Inc., 2012; USA) và Microsoft Excel 2007 (Microsoft Corp., 2007; USA).

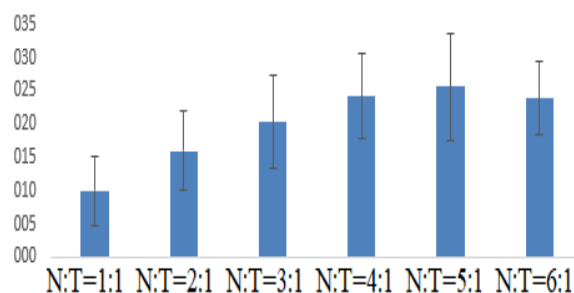
3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Tối ưu hóa quá trình kết tủa protein từ lòng trắng trứng muối bằng phương pháp nhiệt

3.1.1. Xác định phạm vi giới hạn tỷ lệ nước/lòng trắng trứng muối

• Tỷ lệ muối tách (%):

Lượng muối tách ra ứng với các tỉ lệ nước/lòng trắng trứng (1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1 và 6:1) được thể hiện trong Hình 2.

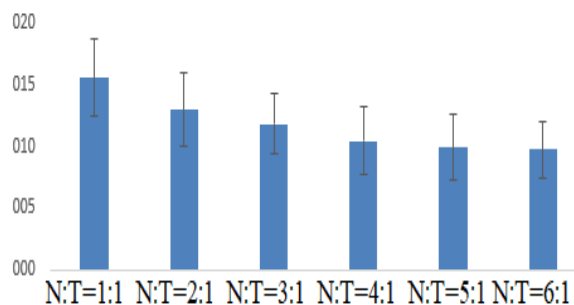


Hình 2. Phần trăm muối tách ở các tỉ lệ pha loãng.

Tỉ lệ nước/lòng trắng trứng càng tăng thì lượng muối tách ra càng nhiều, cao nhất ở tỉ lệ 5:1 là 25,6%, thấp nhất ở tỉ lệ 1:1 là 9,97%, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%. Lượng muối tách ở tỉ lệ 3:1, 4:1, 5:1, 6:1 không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê.

• Hiệu suất thu hồi (%):

Hiệu suất thu hồi ứng với các tỉ lệ nước/lòng trắng trứng (1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1 và 6:1) được thể hiện trong Hình 3.



Hình 3. Hiệu suất thu hồi ở các tỉ lệ pha loãng (%).

Tỉ lệ nước/lòng trắng trứng càng tăng thì hiệu suất thu hồi càng giảm. Hiệu suất thu hồi cao nhất ở tỉ lệ 1:1 là 15,54%, thấp nhất ở tỉ lệ 6:1

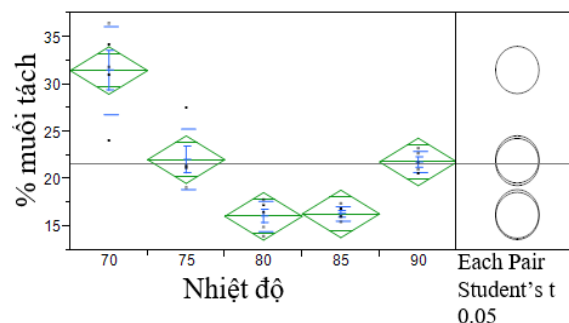
là 9,73%, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%. Hiệu suất thu hồi ở tỉ lệ 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 6:1 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Theo kết quả trên, chúng tôi chọn phạm vi giới hạn của tỉ lệ nước/lòng trắng trứng từ 2 đến 4 để thực hiện thí nghiệm tối ưu hóa.

3.1.2. Xác định phạm vi giới hạn của nhiệt độ tủa protein

• Tỷ lệ muối tách (%):

Lượng muối tách ra ứng với nhiệt độ tủa protein ở 70, 75, 80, 85 và 90°C được thể hiện trong Hình 4.

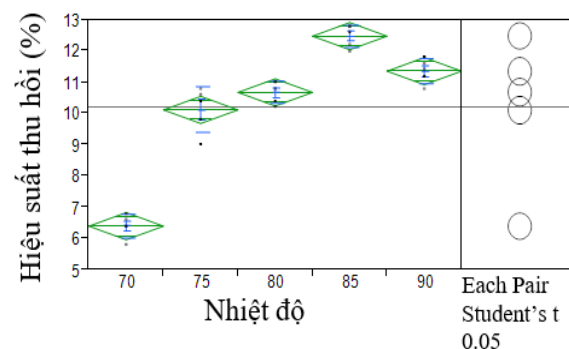


Hình 4. Phần trăm muối tách ở các nhiệt độ kết tủa protein.

Lượng muối tách ra cao nhất ở nhiệt độ tủa 70°C là 31,47%, thấp nhất ở 80°C là 16,06%, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%.

• Hiệu suất thu hồi (%):

Hiệu suất thu hồi ứng với nhiệt độ tủa protein ở 70, 75, 80, 85 và 90°C được thể hiện trong Hình 5.



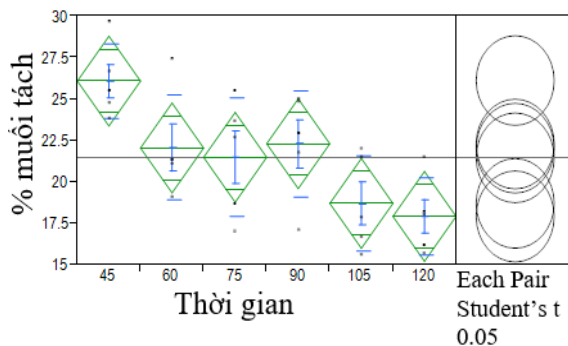
Hình 5. Hiệu suất thu hồi ở các nhiệt độ kết tủa protein.

Nhiệt độ kết tủa protein càng tăng thì hiệu suất thu hồi càng tăng, cao nhất ở 85⁰C là 12,48%, thấp nhất ở 70⁰C là 6,4%, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%. Ở 90⁰C hiệu suất thu hồi giảm xuống rõ rệt so với 85⁰C là do ở nhiệt độ quá cao thì tủa protein bị dính dưới đáy và không thể thu hồi được lớp tủa đó. Theo kết quả trên, chúng tôi chọn phạm vi giới hạn của nhiệt độ kết tủa protein từ 75 đến 95⁰C để thực hiện thí nghiệm tối ưu hóa.

3.1.3. Xác định phạm vi giới hạn của thời gian tủa protein

- Tỷ lệ muối tách (%):

Lượng muối tách ra ứng với thời gian kết tủa protein 45, 60, 75, 90, 105, 120 phút được thể hiện trong Hình 6.

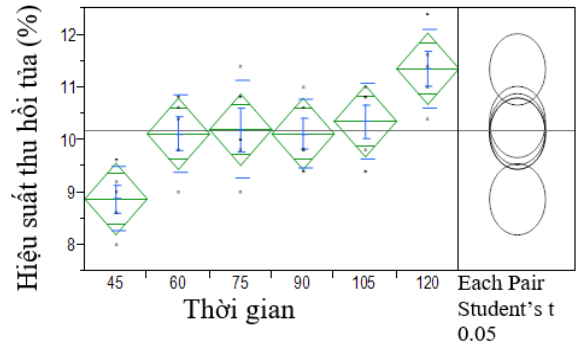


Hình 6. Phần trăm muối tách ở các thời gian kết tủa protein.

Thời gian càng tăng thì lượng muối tách càng giảm, cao nhất ở 45 phút là 26,09%, thấp nhất ở 120 phút là 17,92%, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%. Các thời gian 60, 75, 90 và 105 phút lượng muối tách không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê.

- Hiệu suất thu hồi (%): Hiệu suất thu hồi ứng với thời gian kết tủa protein 45, 60, 75, 90, 105, 120 phút được thể hiện trong Hình 7.

Thời gian kết tủa càng tăng thì hiệu suất thu hồi càng tăng, cao nhất ở thời gian 120 phút là 11,36%, thấp nhất ở 45 phút là 8,88%, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%. Ở các thời gian tủa 60, 75, 90 và 105 phút, hiệu suất thu hồi tủa không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê. Theo kết quả trên, chúng tôi chọn phạm vi giới hạn của thời gian kết tủa protein từ 40 đến 80 phút để thực hiện thí nghiệm tối ưu hóa.



Hình 7. Hiệu suất thu hồi ở các thời gian kết tủa protein.

3.1.4. Xác định chế độ kết tủa protein tối ưu

Từ các thí nghiệm xác định phạm vi ảnh hưởng của các yếu tố thí nghiệm, giá trị mã hóa được thể hiện trong Bảng 1. Ma trận nghiệm thức và đáp ứng Y_1 (hiệu suất thu hồi), Y_2 (% muối tách) được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 1. Giá trị mã hóa giá của các yếu tố khảo sát

Các biến độc lập	Các giá trị mã hóa		
	-1	0	+1
X_1 : Tỷ lệ nước/lòng trắng trứng	2	3	4
X_2 : Nhiệt độ kết tủa ($^{\circ}$ C)	75	85	95
X_3 : Thời gian tủa (phút)	40	60	80

- Xét chỉ tiêu Y_1 (hiệu suất thu hồi):

Kết quả xử lý cho thấy hệ số tương quan giữa hiệu suất thu hồi thực nghiệm và hiệu suất thu hồi lý thuyết là $R^2 = 0,93$ ở độ tin cậy là 95%. Phương trình đường cong của mô hình bề mặt đáp ứng ở độ tin cậy 95% là $Y_1 = 10,467 + 1,995X_1 + 1,61X_2 - 2,378X_1^2$, trong đó Y_1 là hiệu suất thu hồi tủa (%); X_1 là tỷ lệ nước/lòng trắng trứng; X_2 là nhiệt độ tủa ($^{\circ}$ C).

Hiệu suất Y_1 phụ thuộc vào X_1 và X_2 . Tỷ lệ X_1 càng cao thì hàm lượng lòng trắng trứng trong dung dịch pha loãng càng giảm dẫn đến hiệu suất thu hồi càng giảm, ở nhiệt độ tủa càng cao thì hiệu suất thu hồi càng cao vì ở nhiệt độ cao, tủa tạo ra nhiều hơn và tạo thành cục đông lớn hơn, do đó tủa sẽ ít bị nước lôi qua lỗ lọc, đi vào dịch lọc. Yếu tố thời gian kết tủa không ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi tủa.

- Xét chỉ tiêu Y_2 (% muối tách):

Kết quả xử lý cho thấy hệ số tương quan giữa

Bảng 2. Ma trận nghiệm thức và đáp ứng Y_1 (hiệu suất thu hồi), Y_2 (% muối tách)

TT	Nghiệm thức	Tỉ lệ nước/trứng	Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	Thời gian (phút)	Y_1	Y_2
1	- 0	2	75	60	4,95	18,55
2	-0-	2	85	40	4,58	13,05
3	-0+	2	85	80	5,03	13,11
4	- +0	2	95	60	5,48	12,04
5	0- -	3	75	40	3,80	26,00
6	0- +	3	75	80	8,00	20,25
7	000	3	85	60	10,20	15,69
8	000	3	85	60	10,40	15,50
9	000	3	85	60	10,80	14,50
10	0+ -	3	95	40	11,20	15,29
11	0++	3	95	80	10,20	14,37
12	+ -0	4	75	60	7,25	26,07
13	+0-	4	85	40	9,50	18,18
14	+0+	4	85	80	9,25	18,18
15	++0	4	95	60	10,00	16,82

tỉ lệ muối tách thực nghiệm và lý thuyết là $R^2 = 0,97$ ở độ tin cậy là 95%. Phương trình đường cong của mô hình bề mặt đáp ứng ở độ tin cậy 95% là $Y^2 = 15,23 + 2,813X^1 - 4,044X^2 + 3,244X^2$, trong đó Y^2 là tỉ lệ muối tách (%); X^1 là tỉ lệ nước/lòng trắng trứng; X^2 là nhiệt độ tủa ($^{\circ}\text{C}$).

Hiệu suất Y^2 phụ thuộc vào X^1 và X^2 . Tỉ lệ X^1 càng cao thì hàm lượng lòng trắng trứng trong dung dịch pha loãng càng giảm dẫn đến tủa tạo thành phân tán trong nước thành dạng nhỏ, khó đông tụ thành một khối lớn nên muối ít bị ngậm trong tủa, hòa tan trong nước nhiều hơn, vì vậy tỉ lệ muối tách ra sẽ nhiều hơn. Nhiệt độ tủa càng cao thì tỉ lệ muối tách ra càng ít do nhiệt độ cao sẽ làm tủa đông tụ nhanh, khối đông lớn nên tủa ngậm muối nhiều hơn. Thời gian kết tủa không ảnh hưởng đến tỉ lệ muối tách ra.

• Dự đoán giá trị tối ưu của các yếu tố thí nghiệm:

Kết quả xử lý cho thấy X^1 ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi tủa theo dạng parabol (tăng đến một mức độ nhất định rồi giảm), còn tỉ lệ muối tách thì tăng tuyến tính với độ tăng của độ pha loãng vì dung dịch càng loãng thì hạt tủa tạo ra càng nhỏ và phân tán đều trong dung dịch, muối tách ra càng nhiều. Để có hiệu suất thu hồi cao đồng thời tỉ lệ muối tách ra nhiều thì chúng tôi chọn tỉ lệ nước/trứng là 3,5/1.

Nhiệt độ kết tủa X^2 ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi tủa theo dạng parabol, nhiệt độ càng tăng thì hiệu suất thu hồi tủa càng tăng, tủa tạo ra cũng có kích thước lớn hơn. Nhưng đến một nhiệt

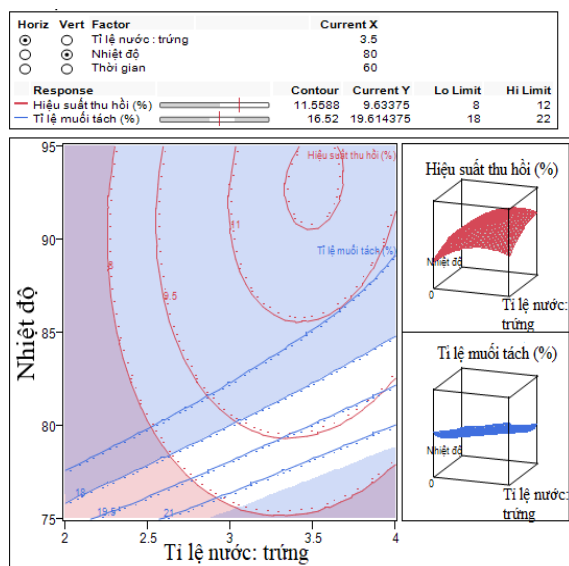
độ tủa nhất định hiệu suất thu hồi tủa giảm đi, nguyên nhân là do ở nhiệt độ quá cao, protein biến tính gần hết, tủa protein lại tiếp xúc trực tiếp với đáy bình nên dính chặt dưới đáy bình, dẫn đến hao hụt tủa. Nhiệt độ kết tủa X^2 ảnh hưởng đến tỉ lệ muối tách cũng theo dạng parabol, nhiệt độ tủa càng thấp thì tỉ lệ muối tách ra càng nhiều vì khi ở nhiệt độ thấp, protein sẽ biến tính từ từ nên hạt tủa tạo ra sẽ nhỏ, phân tán đều trong dung dịch, tủa không ngậm nhiều muối nên tỉ lệ muối tan trong nước sẽ nhiều lên, dẫn đến muối tách ra nhiều hơn. Nhưng đến một nhiệt độ nhất định tỉ lệ muối tách ra lại tăng lên do ở nhiệt độ quá cao, độ hòa tan của muối tăng, muối trong tủa được hòa tan từ từ vào nước, do đó ta thấy có sự tăng nhẹ tỉ lệ muối tách ra ở nhiệt cao.

Thời gian kết tủa ảnh hưởng không nhiều đến hiệu suất thu hồi tủa và tỉ lệ muối tách ra. Thời gian tủa càng tăng thì hiệu suất thu hồi tủa càng tăng do càng đun lâu, lòng trắng trứng biến tính càng nhiều. Thời gian tủa càng tăng thì tỉ lệ muối tách càng giảm do để càng lâu, tủa càng nhiều và tủa có thời gian sắp xếp tại thành các khối tủa to ngậm muối vào trong đó.

Chế độ tối ưu cho hiệu suất thu hồi cao vì tủa ở nhiệt độ cao và thời gian ngắn nhưng cũng đảm bảo được lượng muối tách ra không quá thấp, đó là chế độ tỉ lệ X^1 là 3,5/1, nhiệt độ tủa là 80°C và thời gian tủa là 60 phút, với những yếu tố tối ưu đó thì hiệu suất thu hồi tủa dự kiến của thí nghiệm này là 9,63% và tỉ lệ muối tách ra là 19,61%.

Sự tương tác của các yếu tố khảo sát của chế

độ kết tủa được biểu diễn qua đường đồng mức được thể hiện ở Hình 8.



Hình 8. Đường đồng mức biểu diễn hiệu suất thu hồi tua và lượng muối tách ra.

Chúng tôi chọn khoảng hiệu suất thu hồi tua (8 – 12%) và khoảng tỉ lệ muối tách ra (18 – 22%) là đáp ứng của chế độ tua tối ưu: tỉ lệ $X_1 = 3,5/1$, nhiệt độ 80°C và thời gian 60 phút. Nhìn trên hình cho thấy khoảng trắng không bị tô màu, đó chính là khoản đáp ứng tốt nhất của chế độ tối ưu.

- Kiểm chứng giá trị tối ưu từ mô hình thực nghiệm:

Từ các thông số tối ưu của quá trình tua protein lòng trắng trứng được xác định bằng phương trình của mô hình bề mặt đáp ứng, chúng tôi tiến hành thực nghiệm để kiểm chứng lại các thông số tối ưu, chứng minh tính xác thực của mô hình. Chúng tôi thực nghiệm lại các thông số tối ưu 2 lần và lấy giá trị thực nghiệm trung bình trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả kiểm chứng hiệu suất thu hồi và tỉ lệ muối tách ra giữa mô hình và thực nghiệm

	Mô hình	Thực nghiệm
Hiệu suất thu hồi (%)	9,63	9,57
Tỉ lệ muối tách ra (%)	19,61	18,82

Ở chế độ tua ($X_1 = 3,5/1$, nhiệt độ 80°C và thời gian 60 phút), hiệu suất thu hồi tua của mô

hình lệch với thực nghiệm 0,62% và tỉ lệ muối tách ra của mô hình lệch với thực nghiệm 4,03%, độ chênh lệch hiệu suất thu hồi tua giữa mô hình với thực nghiệm nhỏ, còn độ chênh lệch tỉ lệ muối tách giữa mô hình với thực nghiệm khá lớn nhưng nhỏ hơn 5% nên mô hình có giá trị thực tiễn và có thể áp dụng vào thực tế sản xuất. Tua protein từ lòng trắng trứng vệt muối được thể hiện trong Hình 9.



Hình 9. Tua protein từ lòng trắng trứng vệt muối.

3.2. Tối ưu hóa quá trình sấy tua protein lòng trắng trứng muối bằng phương pháp sấy không khí nóng

3.2.1. Xác định phạm vi giới hạn của nhiệt độ sấy

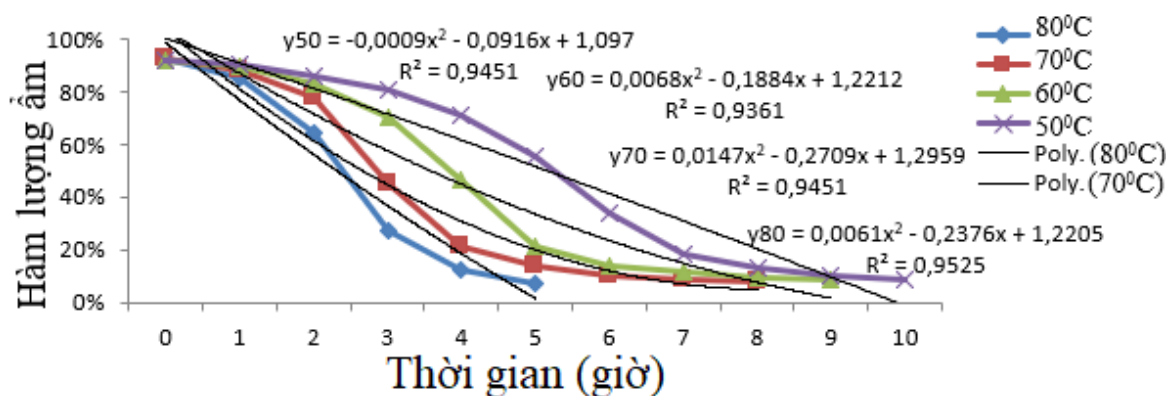
- Ảnh hưởng nhiệt độ sấy đến hàm lượng ẩm của bột protein lòng trắng trứng muối:

Kết quả khảo sát hàm lượng ẩm của bột protein lòng trắng trứng muối trong quá trình sấy được thể hiện ở Hình 10.

Qua Hình 10 cho thấy nhiệt độ sấy càng cao thì thời gian sấy càng nhanh và đường cong sấy càng dốc. Do ở nhiệt độ cao hơi nước thoát ra khỏi nguyên liệu nhanh hơn làm cho hàm ẩm giảm nhanh từ đó rút ngắn được thời gian sấy. Ở 80°C , thời gian sấy là nhanh nhất (khoảng 5 giờ), kể đến là 70°C (8 giờ), 60°C (9 giờ) và sấy ở 50°C là lâu nhất với thời gian sấy khoảng 10 giờ.

- Ảnh hưởng nhiệt độ sấy đến độ hòa tan của bột protein lòng trắng trứng muối:

Kết quả khảo sát độ hòa tan của bột protein lòng trắng trứng muối trong quá trình sấy được thể hiện ở Bảng 4.



Hình 10. Ẩm độ của bột protein lòng trắng trứng muối ứng với nhiệt độ sấy khác nhau.

Bảng 4. Ảnh hưởng của chế độ sấy ở các nhiệt độ khác nhau đến độ hòa tan của bột trứng

Nhiệt độ sấy (°C)	Độ hòa tan của bột trứng ¹ (%)
50 (10 giờ)	9,07 ^{bc} ± 0,21
60 (9 giờ)	8,69 ^c ± 0,18
70 (8 giờ)	9,47 ^b ± 0,46
80 (5 giờ)	10,27 ^a ± 0,22

¹Số liệu trong cột là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại, nghiệm thức có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%.

Khi sấy ở 80°C (trong 5 giờ), bột trứng thu được có độ hòa tan cao nhất (10,27 ± 0,22%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các mẫu bột trứng còn lại ở độ tin cậy 95%. Nguyên nhân là do, khi sấy ở nhiệt độ 80°C tuy là nhiệt độ cao nhất nhưng bù lại thời gian sấy ở nhiệt độ này là ngắn nhất do đó rút ngắn được thời gian nguyên liệu tiếp xúc với nhiệt độ cao, từ đó hạn chế được ảnh hưởng của nhiệt độ cao lên khả năng hòa tan của bột trứng. Dựa vào kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ sấy, chúng tôi chọn phạm vi nhiệt độ sấy để tiến hành thí nghiệm tối ưu hóa quá trình sấy của protein lòng trắng trứng muối bằng không khí nóng là từ 75 đến 85°C.

3.2.2. Xác định phạm vi giới hạn mật độ sấy

Trong các quá trình sấy cùng với ảnh hưởng của chế độ sấy (nhiệt độ, thời gian, tốc độ gió) thì mật độ nguyên liệu sấy cũng gây ảnh hưởng không nhỏ đến quá trình sấy cũng như chất lượng sản phẩm sau sấy. Mật độ nguyên liệu càng dày

sẽ làm chậm sự di chuyển ẩm từ trong lòng ra bề mặt nguyên liệu cũng như sự bốc hơi ẩm từ bề mặt nguyên liệu ra ngoài môi trường, gây kéo dài thời gian sấy, làm tăng thời gian nguyên liệu tiếp xúc với nhiệt độ cao, gây ảnh hưởng đến tính chất công nghệ của sản phẩm.

• Ảnh hưởng mật độ sấy đến hàm lượng ẩm của bột protein lòng trắng trứng muối:

Kết quả khảo sát hàm lượng ẩm của bột protein lòng trắng trứng muối ứng với mật độ sấy khác nhau được thể hiện ở và Hình 11.

Mật độ thấp đồng nghĩa với lớp nguyên liệu khá mỏng, làm cho nguyên liệu nhận được nhiệt nhanh và quá trình chuyển ẩm từ trong lòng ra bề mặt nguyên liệu cũng như sự bốc hơi ẩm từ bề mặt nguyên liệu ra ngoài môi trường diễn ra nhanh hơn, ẩm độ nhanh chóng đạt đến giá trị mong muốn, rút ngắn được thời gian sấy.

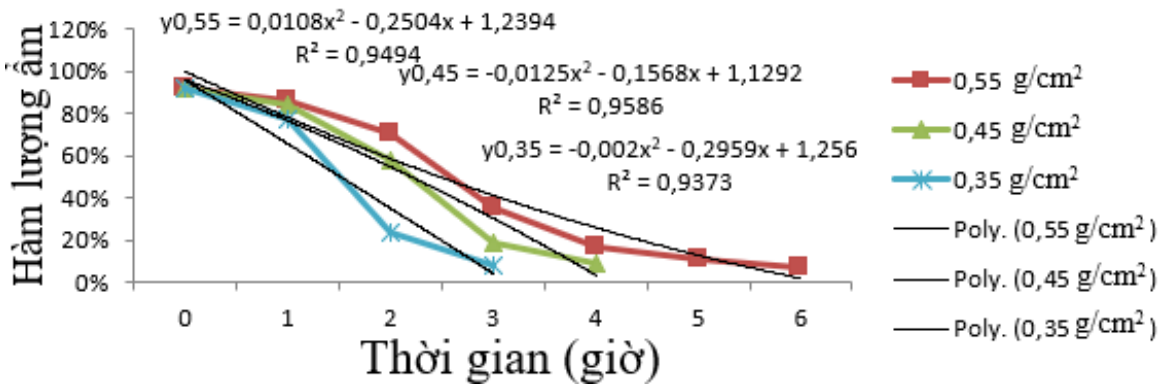
• Ảnh hưởng của mật độ sấy đến độ hòa tan của bột protein lòng trắng trứng muối:

Kết quả khảo sát độ hòa tan của bột protein lòng trắng trứng muối ứng với mật độ sấy được thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của mật độ nguyên liệu sấy đến độ hòa tan của bột lòng trắng trứng

Mật độ nguyên liệu sấy (g/cm ²)	Độ hòa tan bột trứng ¹ (%)
0,35	10,53 ^a ± 0,11
0,45	10,29 ^a ± 0,16
0,55	9,69 ^b ± 0,32

¹Số liệu trong cột là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại, nghiệm thức có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%.



Hình 11. Ẩm độ của bột protein lòng trắng trứng muối ứng với mật độ sấy khác nhau.

Mật độ nguyên liệu sấy càng thấp thời gian sấy càng nhanh từ đó làm giảm sự biến tính của protein bởi nhiệt nên độ hòa tan cao hơn. Ở mật độ 0,55 g/cm² độ hòa tan đạt giá trị thấp nhất ($9,69^b \pm 0,32$), tăng lên ở mật độ 0,45 g/cm² và cao nhất khi sấy ở mật độ 0,35 g/cm². Tuy nhiên giữa hai mật độ 0,35 và 0,45 g/cm², sự khác biệt độ hòa tan là không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) ở độ tin cậy 95%. Như vậy, từ các phân tích trên, chúng tôi chọn phạm vi mật độ nguyên liệu sấy để tiến hành thí nghiệm tối ưu hóa quá trình sấy tua protein lòng trắng trứng muối là 0,35 – 0,45 g/cm².

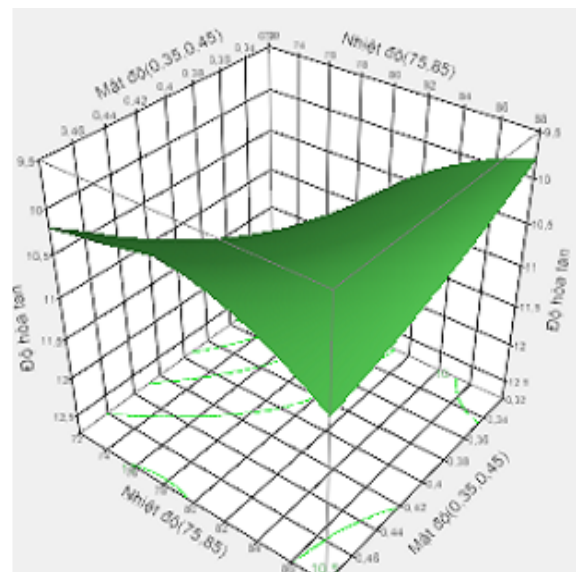
3.2.3. Xác định chế độ sấy tua protein tối ưu

Từ các thí nghiệm xác định phạm vi ảnh hưởng của các yếu tố thí nghiệm, giá trị mã hóa được thể hiện trong Bảng 6. Ma trận mã hóa thí nghiệm CCD và đáp ứng Y trình bày ở Bảng 7.

- Xét chỉ tiêu Y_1 (độ hòa tan):

Kết quả xử lý cho thấy hệ số tương quan giữa độ hòa tan thực nghiệm và lý thuyết là $R^2 = 0,95$ ở độ tin cậy là 95%. Phương trình đường cong của mô hình bề mặt đáp ứng ở độ tin cậy 95% là: $Y_1 = 10,43 - 0,33X_1 - 0,2X_2 + 0,31X_1X_2 + 0,18X_1^2$ trong đó: Y_1 là độ hòa tan (%), X_1 : nhiệt độ sấy (°C), X_2 : mật độ nguyên liệu (g/cm²). Đồ thị biểu diễn bề mặt đáp ứng của độ hòa tan dưới sự ảnh hưởng của 2 yếu tố (nhiệt độ sấy và mật độ sấy) được thể hiện trong Hình 12.

Nhiệt độ ảnh hưởng lên độ hòa tan của bột trứng ở cả bậc 1, bậc 2 và tương tác giữa hai yếu tố, còn mật độ nguyên liệu sấy chỉ ảnh hưởng lên độ hòa tan của bột trứng ở bậc 1 và tương tác giữa 2 yếu tố thí nghiệm, trong đó, bậc 1 của



Hình 12. Bề mặt đáp ứng của độ hòa tan.

nhiệt độ sấy là ảnh hưởng mạnh mẽ nhất.

- Xét chỉ tiêu Y_2 (độ trắng):

Kết quả xử lý cho thấy hệ số tương quan giữa độ trắng thực nghiệm và lý thuyết là $R^2 = 0,94$ ở độ tin cậy là 95%. Phương trình đường cong của mô hình bề mặt đáp ứng ở độ tin cậy 95% là: $Y_2 = 77,43 + 0,5X_2 - 0,53X_1X_2 + 1,04X_1^2 + 0,85X_2^2$. Trong đó, Y_1 là độ hòa tan (%), X_1 : nhiệt độ sấy (°C), X_2 : mật độ nguyên liệu (g/cm²). Đồ thị biểu diễn bề mặt đáp ứng của độ trắng dưới ảnh hưởng của 2 yếu tố (nhiệt độ sấy và mật độ nguyên liệu) được thể hiện trong Hình 13.

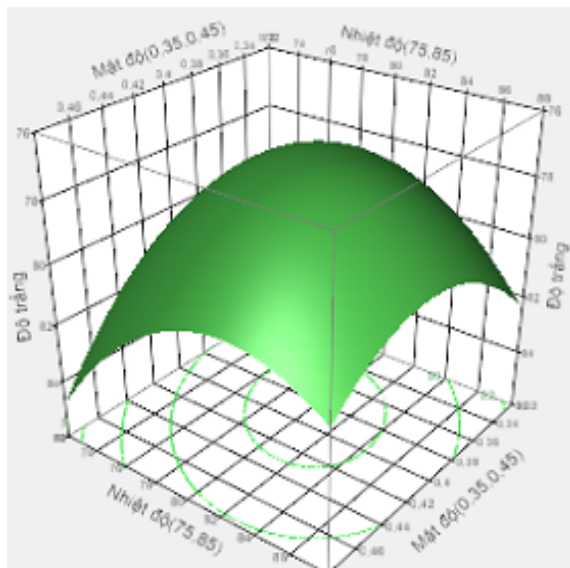
Khi thay đổi giá trị của yếu tố nhiệt độ sấy thì cả độ hòa tan và độ trắng đều đạt cực đại tại 75°C; còn khi thay đổi giá trị của yếu tố mật độ

Bảng 6. Các mức mã hóa giá trị các yếu tố khảo sát cho thí nghiệm tối ưu quá trình sấy tua protein lòng trắng trứng vịt muối

Các biến độc lập	Các giá trị mã hóa				
	$-\alpha$	-1	0	1	$+\alpha$
X ₁ : nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	73	75	80	85	87
X ₂ : mật độ nguyên liệu (g/cm^2)	0,33	0,35	0,4	0,45	0,47

Bảng 7. Ma trận mã hóa thí nghiệm CCD và đáp ứng Y

DVTN	Mã hóa	Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	Mật độ (g/cm^2)	Độ hòa tan (%)	Độ trắng (%)
1	$-\alpha 0$	73	0,40	11,21	79,43
2	- -	75	0,35	11,52	78,89
3	- +	75	0,45	10,38	80,80
4	$0-\alpha$	80	0,33	10,54	78,34
5	00	80	0,40	10,22	77,47
6	00	80	0,40	10,56	77,39
7	00	80	0,40	10,51	77,43
8	0α	80	0,47	10,13	79,95
9	+ -	85	0,35	10,19	78,86
10	+ +	85	0,45	10,30	78,65
11	$\alpha 0$	87	0,40	10,34	79,61

**Hình 13.** Bề mặt đáp ứng của độ trắng.

nguyên liệu sấy thì độ hòa tan đạt cực đại tại giá trị 0,35 g/cm^2 , độ trắng đạt cực đại tại giá trị 0,45 g/cm^2 .

- Kiểm chứng giá trị tối ưu từ mô hình thực nghiệm:

Từ các thông số tối ưu của quá trình sấy tua protein lòng trắng trứng muối được xác định bằng phương trình của mô hình bề mặt đáp ứng, chúng

tôi tiến hành thực nghiệm để kiểm chứng lại các thông số tối ưu, chứng minh tính xác thực của mô hình. Chúng tôi thực nghiệm lại các thông số tối ưu 2 lần và lấy giá trị thực nghiệm trung bình trình bày ở Bảng 8.

Độ hòa tan và độ trắng của mô hình lệch với thực nghiệm lần lượt là 3,24% và 0,62%. Độ chênh lệch độ trắng giữa mô hình với thực nghiệm nhỏ, còn độ chênh lệch độ hòa tan giữa mô hình với thực nghiệm khá cao nhưng vẫn nhỏ hơn 5% nên mô hình có giá trị thực tiễn và có thể áp dụng vào thực tế sản xuất.

4. Kết Luận và Kiến Nghị

4.1. Kết luận

Sản xuất bột protein từ lòng trắng trứng vịt muối bao gồm 2 giai đoạn cơ bản đó là kết tua protein và sấy tua protein thu được. Quá trình nghiên cứu đã xác định được chế độ tối ưu với chế độ kết tua protein (tỉ lệ nước/lòng trắng trứng 3,5/1, nhiệt độ tua 80 $^{\circ}\text{C}$ và thời gian tua 60 phút) cho hiệu suất thu hồi tua là 9,63%, tỉ lệ muối tách ra là 19,61% và chế độ sấy (nhiệt độ sấy 75 $^{\circ}\text{C}$, mật độ nguyên liệu sấy 0,35 g/cm^2 , tốc độ gió 0,64 m/s, thời gian sấy 4 giờ) cho sản phẩm có độ hòa tan là 11,05% và độ trắng 78,53%. Qua kết quả kiểm chứng hiệu suất thu hồi (%) và tỉ lệ muối tách ra (%) giữa mô hình và thực nghiệm,

Bảng 8. Kết quả kiểm chứng độ hòa tan và độ trắng giữa mô hình và thực nghiệm

Độ hòa tan (%)		Độ trắng (%)	
Mô hình	Thực nghiệm	Mô hình	Thực nghiệm
11,42	11,05	78,53	79,02

cho thấy có sự chênh lệch ít giữa các thông số mô hình và thực nghiệm. Vì thế mô hình này có giá trị thực tiễn và có thể áp dụng trong thực tế sản xuất. Chúng tôi tiến hành tủa protein và sấy tủa theo thông số tối ưu xác định được, tủa protein sau khi sấy được nghiền thu được sản phẩm bột protein lòng trắng trứng vịt muối (Hình 14), sản phẩm có độ ẩm 8,19%, hoạt độ nước Aw 0,476 là mức hoạt độ nước an toàn đối với sự phát triển của vi sinh vật trong quá trình bảo quản.



Hình 14. Bột protein lòng trắng trứng vịt muối.

4.2. Kiến nghị

Kết quả nghiên cứu có thể áp dụng trong thực tiễn, tuy nhiên cần tiến hành ở qui mô pilot để xác định thông số kỹ thuật của quá trình sản xuất cho phù hợp với qui mô lớn (công nghiệp) trong việc sản xuất bột protein từ lòng trắng trứng muối. Ứng dụng bột protein từ lòng trắng trứng muối sản xuất được vào các sản phẩm như tương như xúc xích, chả lụa, chả cá,...

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Anderson, R. A., Conway, H. F., Pfeifer, V. F., & Griffin, E. L. (1969). Roll and extrusion – cooking of grain sorghum grits. *Cereal Science Today*, 14(11), 373-381.
- Chang, H. S., & Liu, M. H. (1994). Preservative effect of egg white lysozyme on fish ball. *Journal of Chinese Society Animal Science* 23, 441-448.
- Chi, S. P., & Tseng, K. H. (1998). Physicochemical properties of salted pickled yolk from duck and chicken eggs. *Journal of Food Science* 33, 507-513.
- Hallier, A., Chevallier, S., Serot, T., & Prost, C. (2008). Freezing-thawing effects on the colour and texture of European catfish flesh. *International Journal of Food Science & Technology* 43(7), 1253-1262.
- Huang, J. J., Tsai, J. S., & Pan, B. S. (1999). Pickling time and electrodialysis affects functional properties of salted duck egg white. *Journal of Food Biochemistry* 23, 607-618.
- Huang, J. S., & Cheng, R. L. (1996). The effect of drying methods on powder characteristics of salted duck egg white powder. *Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology* 23, 819-829.
- Kaewmanee, T., Benjakul, S., & Visessanguan, W. (2009). Changes in chemical composition, physical properties and microstructure of duck egg as influenced by salting. *Food Chemistry* 112(3), 560-569.
- Lai, K. M., Chi, S. P., & Ko, W. C. (1999). Changes in yolk stages of duck egg during long – term brining. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 4, 733-736.
- Li, J., & Hsieh, Y. P. (2004). Traditional Chinese food technology and cuisine. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 13, 147-155.
- Lin, C. W., Jiang, Y. N., Su, H. P., & Chen, H. L. (1996). Emulsifying characteristics of salted duck egg white and its application in frankfurters. *Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology* 23, 244-254.
- Roth, B., Oines, S., Rotabakk, B. T., & Birkel, S. (2008). Using electricity as a tool in quality studies of Atlantic salmon. *European Food Research and Technology* 227(2), 571-577.