

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, Pháp	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	Phạm Thị Kim Ngân	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)

- Nông học, Lâm nghiệp (Agronomy and Forestry Sciences)**
- 1 Effects of pre-sowing seed treatment with KCl on yield and quality of two peanut cultivars L12 and L18
Trong V. Le, & Hien T. T. Vu
- Ảnh hưởng của xử lý KCl trước khi gieo hạt đến năng suất và phẩm chất của hai giống lạc L12 và L18
Lê Văn Trọng & Vũ Thị Thu Hiền
- 10 Effect of nitrogen fertilizer rates on growth and oil yield of Java lemongrass (*Cymbopogon winterianus* Jawitt) in Thu Duc, Ho Chi Minh City
Thuan T. H. Pham, Tuyen A. Hoang, Anh T. L. Phan, & Lan P. H. Nguyen
- Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến sinh trưởng và năng suất tinh dầu của cây sả Java (*Cymbopogon winterianus* Jawitt) tại Thủ Đức, thành phố Hồ Chí Minh
Phạm Thị Hồng Thuận, Hoàng Anh Tuyên, Phan Thị Lan Anh & Nguyễn Phạm Hồng Lan
- 17 Evaluation of the general combining ability of S₄ cherrytomato selfing lines and growth performance of the S₅ lines
Lam V. Tran, Hiet D. Hoang, Trinh T. T. To, Tuan Q. Huynh, Bich T. Thai, & Dan T. Vo
- Đánh giá khả năng phối hợp chung của các dòng cà chua bi thế hệ S₄ và sự sinh trưởng của các dòng thế hệ S₅
Trần Văn Lâm, Hoàng Đắc Hiệt, Tô Thị Thùy Trinh, Huỳnh Quang Tuấn, Thái Thị Bích & Võ Thái Dân
- Chăn nuôi, Thú y, Thủy sản (Animal Sciences, Veterinary Medicine and Aquaculture)**
- 24 The effectiveness of *Saccharomyces cerevisiae* in inhibiting aflatoxin production and reducing the harmful effects of aflatoxin in ducklings
Hai N. Nguyen, & Anh T. N. Le
- Hiệu quả của *Saccharomyces cerevisiae* trong việc ức chế sản sinh aflatoxin và làm giảm tác hại của aflatoxin ở vịt con
Nguyễn Ngọc Hải & Lê Thị Ngọc Ánh
- 31 Efficacy of fluralaner in drinking water in controlling mite and improving welfare in laying hens
Dung T. Nguyen, Ha H. Truong, Nguyen T. N. Nguyen, Nam T. T. Nguyen, & Hien T. Le

Hiệu quả của fluralaner cung cấp qua đường uống trong việc kiểm soát mạt và cải thiện phúc lợi ở gà đẻ

Nguyễn Trung Dũng, Trương Hồng Hà, Nguyễn Thị Như Nguyễn, Nguyễn Thị Thu Năm & Lê Thanh Hiền

- 39 Genetic parameter estimates for resistance to Enteric Septicemia of Catfish on *Pangasianodon hypophthalmus*

Dung T. P. Tran, Phuc H. Tran, Vu T. Nguyen, Phuong H. Vo, Lien T. B. Huynh, & Sang V. Nguyen

Các thông số di truyền ước tính cho tính trạng kháng bệnh gan thận mủ trên cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*)

Trần Thị Phương Dung, Trần Hữu Phúc, Nguyễn Thanh Vũ, Võ Hồng Phương, Huỳnh Thị Bích Liên & Nguyễn Văn Sáng

- 49 Genetic parameter estimates for important traits on the fifth generation in red tilapia in Vietnam

Sang V. Nguyen, Phuc H. Tran, Truong V. Dang, & Khoa D. Pham

Ước tính các thông số di truyền một số tính trạng quan trọng trên quần thể chọn giống rô phi đỏ thế hệ thứ 5 tại Việt Nam

Nguyễn Văn Sáng, Trần Hữu Phúc, Đặng Văn Trường & Phạm Đăng Khoa

Công nghệ thực phẩm (Food Science and Technology)

- 58 Release kinetics of lime essential oil (*Citrus aurantifolia*) from beads microencapsulated through ion-gel method

Vinh Truong, Phuong T. Nguyen, Nhung T. C. Pham, & Phuong T. Nguyen

Nghiên cứu động học phóng thích của tinh dầu chanh từ hạt vi bọc bằng phương pháp ion-gel

Trương Vinh, Nguyễn Thành Phương, Phạm Thị Cẩm Nhung & Nguyễn Thanh Phương

Effects of pre-sowing seed treatment with KCl on yield and quality of two peanut cultivars L12 and L18

Trong V. Le^{1*}, & Hien T. T. Vu²

¹Faculty of Natural Sciences, Hong Duc University, Thanh Hoa City, Vietnam

²Faculty of Agriculture Forestry and Fisheries, Hong Duc University, Thanh Hoa City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: November 16, 2020

Revised: December 25, 2020

Accepted: January 19, 2021

Keywords

KCl

Peanut

Quality

Yield

*Corresponding author

Le Van Trong

Email: levantrong@hdu.edu.vn

ABSTRACT

The study was conducted to evaluate the effect of 0.05% KCl on yield and quality of two peanut varieties L12 and L18 grown in Thanh Hoa province. The experiment was arranged in a completely randomized design with two factors (varieties and chemicals). After careful selection, L12 and L18 seeds were divided into two parts. Part 1 was treated with distilled water as control and part 2 was treated with 0.05% KCl. The results showed that pre-sowing seed treatment with 0.05% KCl increased the yield components and yield of both L12 and L18 when compared to the control, in which the yield of L18 in both treatments reached 37.37 quintals/ha and 39.54 quintals/ha and was higher than that of the L12 variety at 35.77 quintals/ha and 36.40 quintals/ha. Pre-sowing seed treatment with 0.05% KCl also increased the quality of peanuts such as starch content, reducing sugar, lipid, saponification value, protein, B vitamins, total amino acids and content of some mineral elements in peanuts such as N, K, Ca, Mg. Briefly, the results of this study indicated that pre-sowing seed with KCl increased the yield and quality of peanuts.

Cited as: Le, T. V., & Vu, H. T. T. (2021). Effects of pre-sowing seed treatment with KCl on yield and quality of two peanut cultivars L12 and L18. *The Journal of Agriculture and Development* 20(1), 1-9.

Ảnh hưởng của xử lý KCl trước khi gieo hạt đến năng suất và phẩm chất của hai giống lạc L12 và L18

Lê Văn Trọng^{1*} & Vũ Thị Thu Hiền²

¹Khoa Khoa Học Tự Nhiên, Trường Đại Học Hồng Đức, Thanh Hóa

²Khoa Nông Lâm Ngư Nghiệp, Trường Đại Học Hồng Đức, Thanh Hóa

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 16/11/2020

Ngày chỉnh sửa: 25/12/2020

Ngày chấp nhận: 19/01/2021

Từ khóa

Cây lạc

KCl

Năng suất

Phẩm chất

*Tác giả liên hệ

Lê Văn Trọng

Email: levantrong@hdu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của 0,05% KCl đến năng suất và chất lượng của hai giống lạc L12 và L18 trồng tại Thanh Hóa. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nhân tố (giống và hóa chất). Sau khi lựa chọn cẩn thận, hạt giống L12 và L18 được chia thành hai phần. Phần 1 được xử lý bằng nước cất làm đối chứng và phần 2 được xử lý bằng 0,05% KCl. Kết quả cho thấy xử lý hạt giống trước khi gieo bằng 0,05% KCl đã làm tăng các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của cả L12 và L18 so với đối chứng, trong đó năng suất của L18 ở cả hai công thức lần lượt đạt 37,37 tạ/ha và 39,54 tạ/ha cao hơn giống L12 lần lượt đạt 35,77 tạ/ha và 36,40 tạ/ha. Xử lý hạt trước khi gieo bằng 0,05% KCl cũng làm tăng phẩm chất của hạt lạc như hàm lượng tinh bột, đường khử, lipid, chỉ số xà phòng hóa, protein, vitamin B, axit amin tổng số và hàm lượng một số nguyên tố khoáng như N, K, Ca, Mg. Kết quả của nghiên cứu này là cơ sở khoa học quan trọng của việc xử lý hạt giống trước khi gieo bằng KCl đối với cây lạc nhằm tăng năng suất và phẩm chất.

1. Đặt Vấn Đề

Lạc (*Arachis hypogaea* L.) là cây thuộc họ Đậu (Fabaceae) có nguồn gốc từ Nam Mỹ, đây là loại cây công nghiệp ngắn ngày, có giá trị kinh tế cao. Mặc dù cây lạc đã có từ lâu nhưng vai trò của nó mới được công bố khoảng 100 năm trở lại đây (Nguyen, 1984). Ở Việt Nam, cây lạc là loại cây đem lại năng suất cao và đang được trồng phổ biến trên tất cả các vùng sinh thái nông nghiệp với nhiều loại giống khác nhau. Trong những năm gần đây, diện tích và năng suất lạc trong cả nước đã tăng hơn so với trước kia, nhưng so với thế giới vẫn còn ở mức thấp (Nguyen, 2005; Duong, 2007), năm 2019 năng suất lạc của cả nước đạt 24,8 tạ/ha trên tổng diện tích là 177 nghìn ha (GSO, 2019). Hiện nay để tăng năng suất cây lạc, ngoài vấn đề về giống cần có các biện pháp kỹ thuật phù hợp, nhất là bón phân cung cấp cho

cây bởi vì trong phân bón có nhiều các nguyên tố dinh dưỡng cần thiết cho việc tăng năng suất cây lạc.

Trên thế giới đã có những công trình nghiên cứu về dinh dưỡng khoáng liên quan đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây lạc. Zhou & Wang (2007) cho thấy bổ sung các nguyên tố khoáng N, P, K, Ca làm tăng hàm lượng diệp lục và cường độ quang hợp trong lá cây lạc. Nghiên cứu của Kamara & ctv. (2011) cho thấy Ca, K làm tăng năng suất của cây lạc. Mahmowd & ctv. (2014) đã chứng tỏ N, P, K làm tăng khối lượng 100 quả, khối lượng 100 hạt của cây lạc. Shahid & ctv. (2008) cho thấy bón kali cải thiện chỉ số thu hoạch cây trồng và các thông số chất lượng hạt về độ đậm, hàm lượng protein và dầu của lạc. Almeida & ctv. (2015) khi bón phân kali đã cải thiện tình trạng dinh dưỡng và tăng sản lượng hạt lạc trồng. Nguyen (1990) dùng amoni molybdat

và axit boric để ngâm lạc trước khi gieo kết hợp với việc phun trên lá đã làm tăng hoạt động quang hợp và hô hấp của cây. Nguyen & ctv. (2008) cho rằng hỗn hợp B + Mo + Zn + α -NAA làm cho năng suất cây lạc tăng hơn so với đối chứng. Vo & Tran (2012) cho thấy hợp chất chitosan oligossacaride có tác dụng kích thích sinh trưởng và tăng năng suất của cây lạc. Hoang & Le (2012) cho rằng liều lượng đạm và kali bón ở mức 40 kg N và 60 kg K_2O /ha trên nền 90 kg P_2O_5 , 10 tấn phân chuồng và 500 kg vôi/ha đã cho năng suất lạc cao, đồng thời thu được hiệu quả kinh tế cao nhất và cải thiện được độ phì của đất. Kết quả nghiên cứu của Hoang & ctv. (2019) cho thấy các tổ hợp phân bón kali, lưu huỳnh và phương pháp tưới nước khác nhau làm tăng các chỉ tiêu cấu thành năng suất và năng suất của cây lạc trồng tại Quảng Nam.

Đã có nhiều những nghiên cứu về xử lý các nguyên tố khoáng trước khi gieo liên quan đến năng suất và phẩm chất của cây họ Đậu nói chung và cây lạc nói riêng, tuy nhiên việc xử lý bằng KCl lại chưa có những công trình đi sâu nghiên cứu, trong khi đó kali lại là một trong những nguyên tố có vai trò quan trọng đối với cây lạc, làm tăng sức chống chịu của cây trồng đối với điều kiện bất lợi của môi trường, làm giảm tính mặn cảm của cây đối với bệnh hại, làm tăng năng suất cây trồng và chất lượng nông sản. Bên cạnh đó, việc xử lý hạt giống trước khi gieo sẽ tạo điều kiện thích hợp giúp cây con có khả năng chủ động chống sâu bệnh ngay từ giai đoạn đầu sinh trưởng, cây sinh trưởng tốt tạo tiền đề cho năng suất cao sau này. Giống lạc L12 và L18 là hai giống được trồng phổ biến trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa, không chỉ có khả năng chống chịu tốt mà đều cho năng suất ổn định qua các năm, được người dân trồng với diện tích lớn trong toàn tỉnh. Vì vậy chúng tôi đã sử dụng hai giống lạc L12 và L18 để tiến hành thí nghiệm xử lý KCl 0,05% (nồng độ đã qua thử nghiệm được chọn) trước khi gieo hạt nhằm đánh giá ảnh hưởng của nó đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cũng như phẩm chất của chúng từ đó đưa ra cơ sở khoa học cho việc xử lý hạt giống trước khi gieo đối với cây lạc ở những vùng có điều kiện tương tự.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

Thí nghiệm được thực hiện trên hai giống lạc là L12 và L18 do Trung tâm Nghiên cứu Đậu đỗ, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam chọn lọc (Bảng 1 và Hình 1).

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm ngoài đồng ruộng được tiến hành tại xã Dân Lực, huyện Triệu Sơn, tỉnh Thanh Hóa vào vụ xuân năm 2016 và 2017. Đất thí nghiệm có đặc điểm là loại đất thịt pha cát 25%, độ pH = 6,5, tỉ lệ mùn 1,40%, có khả năng giữ nước và giữ phân tốt.

Thí nghiệm phân tích các chỉ tiêu sinh hóa được phân tích lại phòng thí nghiệm Bộ môn Sinh học, Trường Đại học Hồng Đức và Viện Công nghệ sinh học, Viện Hóa học thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xử lý hạt giống

Hạt của hai giống L12 và L18 sau khi chọn cẩn thận được chia thành 2 phần:

Bước 1 (đối chứng): ngâm hạt vào nước cất trong thời gian 7 giờ, sau đó cho hạt vào đĩa petri có lót bông ẩm, đặt trong tủ ẩm ở nhiệt độ $28^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ trong thời gian 24 giờ.

Bước 2 (thực nghiệm): ngâm hạt vào dung dịch KCl nồng độ 0,05% trong thời gian 7 giờ, sau đó cho hạt vào đĩa petri có lót bông tẩm 0,05% KCl, đặt trong tủ ẩm ở nhiệt độ $28^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ trong thời gian 24 giờ.

2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên 2 nhân tố. Nhân tố 1 xử lý hóa chất (gồm 2 nghiệm thức: xử lý KCl và đối chứng không xử lý); Nhân tố 2 là giống (gồm 2 nghiệm thức: L12 và L18) với 4 lần lặp lại, tổng số ô thí nghiệm là 16 ô, diện tích mỗi ô là $15 m^2$ (tổng số là $240 m^2$).

2.2.3. Xác định năng suất

Chúng tôi đã tiến hành thu hoạch lạc ở tất cả các cây trên các ô thí nghiệm và xác định năng suất thực thu/ô thí nghiệm ($15 m^2$) sau đó quy đổi thành tạ/ha. Năng suất thực thu được xác định ở độ ẩm 80%.

2.2.4. Phương pháp thu mẫu và phân tích các chỉ tiêu cấu thành năng suất

Lạc sau khi thu hoạch (độ ẩm 80%) được đổ lên một mặt phẳng, trộn kỹ và san đều mẫu thành

Bảng 1. Thông tin giống lạc L12 và L18

Giống lạc	Nguồn gốc	Đặc điểm sinh học	Mức độ cho phép
L12	Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam chọn tạo	Thời gian sinh trưởng 95 - 120 ngày. Cây có lá xanh vàng, ra hoa kết quả tập trung, nhiễm bệnh đốm nâu, đốm đen, vỏ quả mỏng và nhăn. Khối lượng 100 quả 125 - 130 g, 100 hạt 53 - 55 g, năng suất đạt 30 - 35 tạ/ha. Chịu hạn khá.	Khu vực hóa 2004
L18	Nhập nội từ Trung Quốc năm 2004	Thời gian sinh trưởng 120 - 130 ngày. Sinh trưởng tốt, lá xanh đậm, kháng bệnh lá và bệnh héo xanh vi khuẩn khá. Quả to, eo quả trung bình, gân rõ, vỏ lụa màu hồng. Tỷ lệ nhân 69 - 71%. Khối lượng 100 hạt 60 - 65 g, năng suất 55 - 70 tạ/ha. Chịu hạn khá.	Khảo nghiệm Quốc gia

**Hình 1.** Giống lạc L12 và L18.

hình chữ nhật. Dùng dụng cụ chia mẫu theo 2 đường chéo. Mẫu dùng để phân tích các chỉ tiêu được lấy theo sơ đồ đường chéo hình chữ nhật, lấy mẫu tại năm điểm, mỗi điểm 2 kg: điểm giữa tâm và bốn điểm chính giữa của các đoạn thẳng nối tâm đến bốn góc của đỉnh (mẫu ban đầu).

Xác định khối lượng 100 quả: Từ mẫu ban đầu đã trộn đều lấy 100 quả đã loại bỏ tạp chất và cân bằng cân điện tử với độ chính xác 10^{-4} .

Xác định khối lượng 100 hạt: Từ mẫu trung bình đã trộn đều, bóc hạt, từ hạt đã bóc lấy 100 hạt đã loại bỏ tạp chất và cân bằng cân điện tử với độ chính xác 10^{-4} .

Từ mẫu ban đầu lấy một lượng lạc quả đã làm sạch tạp chất trước khi bóc vỏ, cân 200 g.

Bóc và tách riêng vỏ với hạt rồi xác định khối lượng hạt. Tỷ lệ lạc nhân (X_2) tính bằng % theo công thức:

$$X_2 = \frac{m_2}{m} \times 100$$

Trong đó:

m_2 : khối lượng lạc hạt trong mẫu, tính bằng g

m : khối lượng mẫu, tính bằng g

2.2.5. Phân tích các chỉ tiêu hóa sinh, chất lượng

Định lượng đường khử, tinh bột theo phương pháp Bertrand (Pham & ctv., 1996)

Định lượng protein bằng phương pháp Lowry (Nguyen, 2001)

Định lượng lipid bằng phương pháp soxhlet (Nguyen, 2001)

Xác định chỉ số axit (Nguyen, 2001)

Xác định chỉ số xà phòng hóa (Nguyen, 2001)

Xác định chỉ số iod (Nguyen, 2001)

Xác định hàm lượng axit amin tổng số: Hàm lượng axit amin được xác định trên hệ máy phân tích axit amin tự động HP-Amino Quant Series II bao gồm: RP-1090 WIN HPLC với Diode-Array Detector với 2 hệ bước sóng 338 nm cho các axit amin bậc 1 và 262 nm cho các axit amin bậc 2. Phần mềm HP - Chemestation dùng để điều khiển và phân tích số liệu.

Xác định hàm lượng vitamin: Hàm lượng các

vitamin trong mẫu được xác định bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC). Hệ thống HPLC gồm có bơm, bộ bơm mẫu, detector huỳnh quang cài đặt bước sóng tương ứng.

Định lượng các nguyên tố khoáng: Xác định phần trăm hàm lượng N và P bằng cách tạo phức màu rồi đo mật độ quang theo phương pháp phổ hấp thụ phân tử. Đối với các nguyên tố K, Ca, Mg, Fe, S xác định bằng máy AAS sử dụng đèn HCl trên ngọn lửa C_2H_2/KK .

Phương pháp xử lý số liệu: Tất cả các thí nghiệm được tiến hành ba lần một cách độc lập. Kết quả được thể hiện dưới dạng giá trị trung bình và độ lệch chuẩn (SD). Số liệu được xử lý và phân tích phương sai ANOVA bằng phần mềm IRRISTAT 5.0.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Ảnh hưởng của KCl đến yếu tố cấu thành năng suất và năng suất

Kết quả Bảng 2 cho thấy có sự khác nhau về một số yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của hai giống lạc L12 và L18 ở các công thức thí nghiệm so với đối chứng. Đối với khối lượng 100 quả, giống L12 ở công thức đối chứng đạt trung bình 158,62 g trong khi ở công thức thí nghiệm đạt 160,07 g tăng hơn 1,45 g, trong khi giống L18 ở công thức đối chứng đạt 161,37 g, ở công thức thí nghiệm đạt 163,45 g tăng 2,08 g.

Về khối lượng 100 hạt, giống L12 ở công thức thí nghiệm tăng 1,91 g so với đối chứng, giống L18 ở công thức thí nghiệm tăng 2,42 g so với đối chứng, cả hai kết quả ở công thức thí nghiệm đều thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa. Đối với tỉ lệ lạc nhân, giống L12 ở công thức đối chứng đạt 68,31%, công thức thí nghiệm đạt 68,75%, giống L18 ở công thức đối chứng đạt 70,08%, công thức thí nghiệm đạt 71,46%, tuy nhiên sự khác nhau này vẫn chưa thể hiện rõ rệt giữa hai công thức. Điều này cho thấy KCl tuy có ảnh hưởng đến tỉ lệ lạc nhân nhưng với mức độ thấp, số liệu thu được chưa thể hiện được sự khác nhau có ý nghĩa. Đối với số quả chắc/cây, ở cả hai giống thí nghiệm L12 và L18, số quả chắc trên cây đều tăng lên ở công thức bón KCl, tuy nhiên mức độ khác biệt cũng chưa rõ rệt, trong khi giống L12 tăng trung bình 0,69 quả/cây thì giống L18 tăng trung bình 1,15 quả/cây so với đối chứng. Như vậy khi xử lý KCl trước khi gieo hạt đã làm tăng rõ rệt một số chỉ tiêu cấu thành năng suất đó là khối

lượng 100 quả và khối lượng 100 hạt, điều này là do kali trong cây có ảnh hưởng tích cực đến các hoạt động sinh lý, với nồng độ KCl tối ưu đã làm tăng tốc độ quang hợp, tăng khả năng đồng hóa nitrat cho cây (Yuhang & ctv., 2013).

Sự khác nhau về năng suất ở công thức thí nghiệm so với đối chứng của cả hai giống là khá rõ rệt được thể hiện qua tham số thống kê, đối với giống L12 đã làm tăng năng suất từ 35,77 tạ/ha lên 36,40 tạ/ha, giống L18 tăng từ 37,37 tạ/ha lên 39,54 tạ/ha, các giá trị này đều thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa. Như vậy, xử lý hạt bằng KCl trước khi gieo đã làm tăng một số yếu tố cấu thành năng suất từ đó làm tăng năng suất của cả hai giống ở cả hai công thức đối chứng và thí nghiệm. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu của Shahid & ctv. (2008) và Almeida & ctv. (2015) đó là bổ sung phân kali cho cây lạc đã cải thiện các thông số thu hoạch và làm tăng năng suất cây lạc.

3.2. Ảnh hưởng của KCl đến phẩm chất hai giống lạc L12 và L18

3.2.1. Ảnh hưởng của KCl đến một số thành phần dinh dưỡng chính

Bảng 3 cho thấy xử lý KCl cho hạt trước khi gieo đã làm tăng phẩm chất dinh dưỡng của hạt lạc. Hàm lượng đường khử của giống L12 tăng thêm 0,01% và giống L18 tăng thêm 0,06% so với đối chứng. Hàm lượng tinh bột của giống L12 tăng thêm 0,24%, giống L18 tăng thêm 0,57% so với đối chứng. Đối với lipid, hạt lạc ở công thức đối chứng có hàm lượng tương đối cao, giống L12 đạt 41,19%, giống L18 đạt 44,06%, khi xử lý bằng KCl đã làm tăng hàm lượng lipid lên ở các giống, giống L12 tăng lên 42,36%, giống L18 tăng lên 46,23%. Ngoài ra KCl còn làm tăng lượng protein ở các công thức thí nghiệm, giống L12 tăng thêm 0,17%, giống L18 tăng thêm 0,34% so với đối chứng. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Shahid & ctv. (2008) đó là bón kali đã cải thiện các thông số chất lượng hạt về độ đậm, hàm lượng protein và dầu. Ngoài ra kết quả này so với thành phần dinh dưỡng trong hạt lạc đã được công bố (Nguyễn, 1984) cho thấy, các thành phần lipid, glucit của hai giống L12 và L18 ở công thức đối chứng đều có hàm lượng cao và phù hợp với dẫn liệu (lipid 40 - 60%, glucit 6 - 22%), điều này cho thấy chất lượng dầu của hai giống lạc nghiên cứu khá cao, tuy nhiên hàm lượng protein lại ở mức thấp, điều này có thể do ảnh hưởng của

Bảng 2. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của hai giống lạc L12 và L18

Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất	Giống L12		Giống L18	
	Đối chứng	Thí nghiệm	Đối chứng	Thí nghiệm
Khối lượng 100 quả (g)	158,62 ^c ± 3,25	160,07 ^{bc} ± 2,18	161,67 ^b ± 3,12	164,09 ^a ± 3,02
Khối lượng 100 hạt (g)	59,24 ^c ± 2,11	61,15 ^b ± 1,09	61,36 ^b ± 1,87	63,13 ^a ± 2,36
Tỷ lệ lạc nhân (%)	68,31 ^b ± 1,63	68,75 ^b ± 1,37	70,08 ^{ab} ± 2,05	71,46 ^a ± 1,79
Số quả chắc/cây (quả)	18,26 ^b ± 0,92	18,95 ^b ± 0,81	19,53 ^{ab} ± 0,62	20,68 ^a ± 0,46
Năng suất (tạ/ha)	35,77 ^c ± 0,64	36,40 ^{bc} ± 0,55	37,37 ^b ± 0,81	39,54 ^a ± 0,93

^{a-c}Trong cùng một dòng, các giá trị mang cùng chữ cái thể hiện sự khác nhau không ý nghĩa, các giá trị mang chữ cái khác nhau thể hiện sự khác nhau ở mức ý nghĩa $P \leq 0,05$.

Bảng 3. Thành phần dinh dưỡng chính của hai giống lạc L12 và L18

Thành phần dinh dưỡng	Giống L12		Giống L18	
	Đối chứng	Thí nghiệm	Đối chứng	Thí nghiệm
Đường khử (%)	0,78 ^b ± 0,05	0,79 ^b ± 0,09	0,76 ^c ± 0,05	0,82 ^a ± 0,07
Tinh bột (%)	4,05 ^d ± 0,37	4,29 ^c ± 0,41	4,35 ^b ± 0,47	4,92 ^a ± 0,65
Lipit (%)	41,19 ^c ± 1,02	42,36 ^c ± 1,14	44,06 ^b ± 0,92	46,23 ^a ± 1,07
Protein (%)	3,98 ^b ± 0,52	4,15 ^b ± 0,27	4,13 ^b ± 0,26	4,47 ^a ± 0,42
Chỉ số axit	1,54 ^a ± 0,16	1,26 ^b ± 0,09	1,49 ^a ± 0,19	1,25 ^b ± 0,12
Chỉ số xà phòng	237,61 ^d ± 2,09	259,16 ^c ± 4,27	287,45 ^b ± 3,19	305,12 ^a ± 2,41
Chỉ số iot	10,08 ^a ± 1,21	8,15 ^c ± 0,09	10,12 ^a ± 1,25	9,27 ^b ± 1,18
Vitamin B1 (mg)	0,49 ^b ± 0,04	0,53 ^b ± 0,03	0,52 ^b ± 0,02	0,58 ^a ± 0,04
Vitamin B2 (mg)	0,11 ^b ± 0,02	0,14 ^a ± 0,05	0,12 ^b ± 0,03	0,14 ^a ± 0,03
Vitamin B6 (mg)	0,27 ^c ± 0,01	0,31 ^b ± 0,02	0,31 ^b ± 0,01	0,37 ^a ± 0,05

^{a-d}Trong cùng một dòng, các giá trị mang cùng chữ cái thể hiện sự khác nhau không ý nghĩa, các giá trị mang chữ cái khác nhau thể hiện sự khác nhau ở mức ý nghĩa $P \leq 0,05$.

điều kiện khí hậu, đất đai và điều kiện chăm sóc ở khu vực nghiên cứu.

Nghiên cứu các chỉ số axit, chỉ số iot và chỉ số xà phòng hóa cho thấy hạt cây lạc được xử lý 0,05% KCl có chỉ số axit thấp hơn so với đối chứng, cụ thể giống L12 ở công thức đối chứng đạt 1,54 còn ở công thức thí nghiệm đạt 1,26, trong khi giống L18 ở công thức đối chứng đạt 1,49 còn ở công thức thí nghiệm đạt 1,25. So sánh giữa hai giống L12 và L18 cho thấy hạt của giống L18 có chỉ số axit nhỏ hơn giống L12, điều này chứng tỏ lượng axit béo trong dầu lạc của giống L18 ít nên dầu lạc tốt, dễ bảo quản. Đối với chỉ số xà phòng hóa, hạt của cây lạc được xử lý 0,05% KCl có chỉ số xà phòng hóa lớn hơn so với đối chứng, giống L12 ở công thức đối chứng đạt chỉ số 237,61 và công thức thí nghiệm đạt chỉ số 259,16 tăng 109,07% so với đối chứng, giống L18 ở công thức đối chứng đạt chỉ số 287,45 còn ở công thức thí nghiệm đạt 305,12 và tăng 106,15% so với đối chứng. Đối với chỉ số iot, ở các công thức thí nghiệm đạt giá trị nhỏ hơn so với đối chứng. Giống L12 ở công thức đối chứng có chỉ số iot đạt 10,08, ở công thức thí nghiệm đạt 8,15, giống L18 ở công thức đối chứng đạt 10,12 còn ở công thức thí nghiệm đạt 9,27. So

sánh giống L12 và L18 cho thấy hạt của giống lạc L12 có chỉ số iot lớn hơn giống L18, điều này có thể cho biết lượng axit béo không no trong tinh dầu của giống lạc L12 nhiều hơn giống L18, tinh dầu biến đổi nhanh, khó bảo quản.

Dưới ảnh hưởng 0,05% KCl đã làm tăng hàm lượng một số vitamin trong hạt lạc so với đối chứng. Hàm lượng các vitamin B1, B2, B6 ở công thức thí nghiệm đều cao hơn so với đối chứng. Trong đó vitamin B1 có hàm lượng cao nhất, sau đó đến vitamin B6 và vitamin B2. Cụ thể vitamin B1 của giống L12 ở công thức thí nghiệm cao hơn đối chứng 0,04 mg/100 g còn ở giống L18 cao hơn 0,06 mg/100 g. Đối với vitamin B6 giống L12 ở công thức thí nghiệm cao hơn đối chứng 0,04 mg/100 g còn ở giống L18 cao hơn 0,05 mg/100 g. Vitamin B2, giống L12 ở công thức thí nghiệm cao hơn đối chứng 0,03 mg/100 g còn ở giống L18 cao hơn đối chứng 0,02 mg/100 g.

3.2.2. Ảnh hưởng của KCl đến thành phần các axit amin

Ở công thức đối chứng, kết quả nghiên cứu thành phần các axit amin của hai giống lạc L12

và L18 cho thấy cả hai giống đều chứa đầy đủ các axit amin và có hàm lượng tương đối cao, trong đó có chứa đầy đủ 8 axit amin không thay thế với 4 axit amin đạt hàm lượng theo quy định của FAO về hàm lượng các axit amin không thay thế trong thành phần protein thực phẩm đó là: lōxin, Izolōxin, valin, phenylalanin (Nguyen, 1984).

Hai giống lạc đều có hàm lượng axit amin tổng số ở công thức thí nghiệm đều cao hơn đối chứng (Bảng 4). Đối với giống L12, ở công thức đối chứng hàm lượng axit amin tổng số là 28,06%, ở công thức thí nghiệm là 28,70%, trong khi giống L18 ở công thức đối chứng đạt 29,80% và công thức thí nghiệm đạt 31,06%. Ngoài ra, dưới ảnh hưởng của KCl thành phần các axit amin cũng thay đổi, như aspartic acid của giống L12 ở công thức đối chứng đạt 4,10% trong khi ở công thức thí nghiệm đạt 4,16% tăng 0,06%, đối với giống L18 hàm lượng aspartic axit ở công thức thí nghiệm cũng tăng 0,03%. Đối với axit amin arginine cũng tăng lên ở các công thức thí nghiệm, giống L12 tăng 0,08% và giống L18 tăng 0,19% so với đối chứng. Tuy nhiên có nhiều loại axit amin ở công thức thí nghiệm có hàm lượng thấp hơn đối chứng như axit amin methionine, glutamic axit hoặc tăng giảm không đều ở hai giống thí nghiệm như phenylalanine, cysteine... Điều này chứng tỏ, dưới ảnh hưởng của KCl hàm lượng axit amin tổng số ở công thức thí nghiệm cao hơn đối chứng nhưng ở các axit amin thành phần thì KCl có thể làm tăng giảm hàm lượng axit amin tùy từng loại khác nhau.

3.2.3. Ảnh hưởng của KCl đến hàm lượng một số nguyên tố khoáng

Kết quả Bảng 5 cho thấy, 0,05% KCl có ảnh hưởng đến hàm lượng các nguyên tố khoáng trong hạt lạc. Đối với giống L12, KCl làm tăng hàm lượng các nguyên tố K, S so với đối chứng thể hiện qua sự sai khác có ý nghĩa, cụ thể hàm lượng K tăng lên từ 0,138% đến 0,205%, S tăng lên từ 0,146% lên 0,181%, trong khi các nguyên tố khác như N, P, Ca, Mg cũng tăng lên ở công thức thí nghiệm, tuy nhiên sự tăng thêm không nhiều thể hiện qua sự sai khác không có ý nghĩa thống kê, chỉ có hàm lượng Fe bị giảm xuống ở công thức bón bổ sung KCl từ 0,009% xuống còn 0,006%. Đối với giống L18, KCl làm tăng hàm lượng các nguyên tố N, Mg, S và giảm hàm lượng của P, Fe. Cụ thể ở công thức bón KCl đã làm N tăng thêm 24,2%, Mg tăng thêm 12,29% và S tăng thêm 2,33% so với đối chứng. Trong khi đó hàm lượng

Bảng 4. Thành phần axit amin (%) của hai giống lạc L12 và L18

Axit amin	Giống L12		Giống L18	
	ĐC	TN	ĐC	TN
Aspartic axit	4,10	4,16	4,17	4,20
Glutamic axit	5,06	4,82	5,92	5,69
Serine	1,30	1,45	1,41	1,58
Histidine*	0,37	0,53	0,33	0,42
Arginine	3,03	3,11	3,26	3,45
Glycine	1,88	1,91	1,86	1,92
Threonine*	0,68	0,72	0,74	0,65
Tyrosine	1,02	1,23	1,08	1,25
Alanine	1,21	1,12	1,29	1,39
Valine*	1,19	1,25	1,32	1,35
Methionine*	0,37	0,21	0,39	0,37
Phenylalanine*	1,55	1,57	1,57	1,56
Isoleucine*	0,89	1,15	0,92	1,05
Leucine*	1,93	1,84	1,94	2,18
Lysine*	0,75	1,09	0,74	1,02
Proline	1,26	1,28	1,47	1,56
Cysteine	1,47	1,26	1,39	1,42
Tổng số	28,06	28,70	29,80	31,06

*: Các axit amin không thay thế.

ĐC: Đối chứng; TN: Thí nghiệm.

P giảm từ 1,321% xuống còn 1,092%, Fe giảm từ 0,011% xuống 0,010%. Các nguyên tố còn lại như K, Ca có sự khác nhau không rõ rệt ở những công thức thí nghiệm và đối chứng.

Xét về hàm lượng tổng số các nguyên tố khoáng của giống L12 và L18 cho thấy có sự khác nhau ở hai giống và giữa công thức thí nghiệm với công thức đối chứng (thể hiện qua sự sai khác có ý nghĩa thống kê). Giống L18 có hàm lượng các nguyên tố khoáng cao hơn giống L12 ở cả hai công thức thí nghiệm và ở cả hai giống hàm lượng các nguyên tố khoáng ở công thức thí nghiệm đều cao hơn. Điều này cho thấy, xử lý KCl trước khi gieo hạt tuy chỉ làm tăng một số hàm lượng nguyên tố khoáng nhất định trong hạt nhưng đã làm tăng hàm lượng tổng số của các nguyên tố khoáng so với đối chứng.

4. Kết Luận

Xử lý hạt giống trước khi gieo bằng 0,05% KCl đã làm tăng khối lượng 100 quả, khối lượng 100 hạt của cả hai giống L12 và L18, trong khi tỷ lệ hạt nhân và số quả chắc/cây thay đổi không rõ rệt, đồng thời 0,05% KCl đã làm tăng năng suất của giống L18 từ 37,37 tạ/ha lên 39,54 tạ/ha và

Bảng 5. Thành phần một số nguyên tố khoáng (%) của hai giống lạc L12 và L18

STT	Nguyên tố khoáng	Giống L12		Giống L18	
		Đối chứng	Thí nghiệm	Đối chứng	Thí nghiệm
1	N (%)	1,916 ^b	2,131 ^b	2,347 ^b	2,915 ^a
2	P (%)	1,027 ^b	1,104 ^b	1,321 ^a	1,092 ^b
3	K (%)	0,138 ^c	0,205 ^a	0,176 ^b	0,194 ^b
4	Ca (%)	0,148 ^b	0,158 ^b	0,169 ^{ab}	0,183 ^a
5	Mg (%)	0,215 ^b	0,226 ^b	0,236 ^b	0,265 ^a
6	Fe (%)	0,009 ^a	0,006 ^b	0,011 ^a	0,010 ^a
7	S (%)	0,146 ^c	0,181 ^a	0,172 ^b	0,176 ^{ab}
	Tổng số	3,599 ^d	4,011 ^c	4,432 ^b	4,835 ^a

^{a-d}Trong cùng một dòng, các giá trị mang cùng chữ cái thể hiện sự khác nhau không ý nghĩa, các giá trị mang chữ cái khác nhau thể hiện sự khác nhau ở mức ý nghĩa $P \leq 0,05$.

giống L12 tăng từ 35,77 tạ/ha lên 36,40 tạ/ha. Ngoài ra KCl còn tác động làm tăng phẩm chất của hạt lạc như tăng hàm lượng một số axit amin của cả giống L12 và L18, tăng hàm lượng tinh bột, vitamin B2, vitamin B6, chỉ số xà phòng và hàm lượng K, S đối với giống L12, làm tăng hàm lượng đường khử, tinh bột, lipid, protein, chỉ số xà phòng, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6 và hàm lượng N, Mg, S đối với giống L18. Trong hai giống lạc nghiên cứu giống L18 có năng suất cao hơn giống L12 ở cả công thức thí nghiệm và đối chứng, đồng thời có phẩm chất tốt hơn so với giống L12.

Lời Cam Đoan

Tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Almeida, H., J., Pancelli, M., A., Prado, R., M., Cavalcante, V., S., & Cruz, F., J., R. (2015). Effect of potassium on nutritional status and productivity of peanuts in succession with sugar cane. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 15(1), 1-10.
- Duong, D. H. (2007). *Peanut and intensive farming methods improve production efficiency*. Thanh Hoa, Vietnam: Thanh Hoa Publishing House.
- GSO (General Statistics Office). (2019). *Annual production of a number of trees*. Retrieved December 25, 2020, from <https://www.gso.gov.vn/px-web-2/?pxid=V0606&theme=N%C3%B4ng%20l%E1%BB%87p%20v%C3%A0%20th%E1%BB%A7y%20s%E1%BA%A3n>.
- Hoang, T. H. T., & Le, N. H. (2012). Study on the effect of nitrogen and potassium dosage on peanut yield on sandy soil in Binh Dinh province. *Hue University Journal of Science* 71(2), 133-143.
- Hoang, T. H. T., Do, T. D., Phan, P. V., Surender, M., & Richard, B. (2019). Effects of potassium, sulfur fertilizers and watering methods on peanuts in winter-spring crop 2018 on sandy soil in Quang Nam province. *Hue University Journal of Science* 128(3), 47-56.
- Kamara, E. G., Olympio, N. S., & Asibuo, J. Y. (2011). Effect of calcium and phosphorus fertilizer on the growth and yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science* 1(8), 326 -331.
- Mahmowd, M. W. S., Sedecke, F. S., Khafagy, I. E. E., Mosaad, I. S. M., & Mosaad, S. M. (2014). Effect of applied N, P and K on peanut yield, quality and nutrients uptake in sandy soils. *Journals of Soil Sciences and Agricultural Engineering* 5(8), 1141-1154.
- Nguyen, C. T. (2005). *High yield peanut intensive farming technique*. Ha Noi, Vietnam: Agricultural Publishing House.
- Nguyen, D. D. (1984). *Peanut*. Ha Noi, Vietnam: Agricultural Publishing House.
- Nguyen, L. T. (1990). The effect of light respiratory inhibitors and some trace elements on growth, development, physiology and biochemistry criteria of peanuts in Quang Nam - Da Nang in the winter-spring crop 1990. *Journal of Biology* 12(3), 27-32.
- Nguyen, M. V. (2001). *Practice of biochemistry*. Ha Noi, Vietnam: National University Publishing House.
- Nguyen, T. D., Hoang, T. M., & Do, H. Q. (2008). Effects of B, Mo, Zn on physiological parameters and yield of peanut (*Arachis hypogaea* L.) in Thua Thien Hue. *Journal of Science and Development* 6(1), 15-20.
- Pham, C. T. T., Nguyen, H. T., & Phung, T. G. (1996). *Practicing biochemistry*. Ha Noi, Vietnam: Education Publishing House.
- Shahid, U., Bansal, S., K., Patricia, I., & Magen, H. (2008). Effect of foliar fertilization of potassium on yield, quality and nutrient uptake of groundnut. *Journal of Plant Nutrition* 22(11), 1785-1795.

- Vo, H. T. M., & Tran, C. T. K. (2012). Study on the effect of chitosan oligosaccharide on growth and yield of L14 peanut. *Hue University Journal of Science* 73(4), 126-135.
- Yuhang, C., Manman, Y., Zaibiao, Z., Lixia, Z., & Qiaosheng, G. (2013). Optimisation of potassium chloride nutrition for proper growth, physiological development and bioactive component production in *Prunella vulgaris* L. *PLOS One* 8(7), e66259.
- Zhou, L., Li, X., & Wang, L. (2007). Effects of different application rates of N, P, K, Ca fertilizer on photosynthesis properties, yield and kernel quality of peanut. *The Journal of Applied Ecology* 18(11), 2468-2474.

Effect of nitrogen fertilizer rates on growth and oil yield of Java lemongrass
(*Cymbopogon winterianus* Jawitt) in Thu Duc, Ho Chi Minh City

Thuan T. H. Pham, Tuyen A. Hoang, Anh T. L. Phan, & Lan P. H. Nguyen*

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

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: January 23, 2021

Revised: February 12, 2021

Accepted: February 25, 2021

Keywords

Java lemongrass

Lemongrass oil

Nitrogen fertilizer

*Corresponding author

Nguyen Pham Hong Lan

Email: lan.nonghoc@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

Java lemongrass is commonly cultivated in Vietnam for the use in industries and traditional medicine. Currently, the application of fertilizer, especially nitrogen fertilizer, is one of the most traditional farm practices to increase production yield. A single factorial experiment was carried out in a completely randomized design, three replications to determine the suitability of nitrogen fertilizer rates on growth, leaf and oil yields of Java lemongrass. Six treatments were used in this experiment including 90, 120, 150, 180, 210, 240 kg N/ha and applying 90 kg N/ha as control. Fertilizer base for treatments (for 1 ha) included 20 tons of cow dung compost, 60 kg P₂O₅ and 60 kg K₂O. The application of 120 kg N/ha significantly improved the growth of Java lemongrass as plant height (97.0 cm/plant), average number of leaves (197.1 leaves/plant), average weight of leaves per plant (198.7 g/plant), fully leaf yield (9.4 tons/ha/2 harvest times), essential oil content (1.0% FW) and economic oil yield (97.8 kg/ha/2 harvests).

Cited as: Pham, T. T. H., Hoang, T. A., Phan, A. T. L., & Nguyen, L. P. H. (2021). Effect of nitrogen fertilizer rates on growth and oil yield of Java lemongrass (*Cymbopogon winterianus* Jawitt) in Thu Duc, Ho Chi Minh City. *The Journal of Agriculture and Development* 20(1), 10-16.

Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến sinh trưởng và năng suất tinh dầu của cây sả Java (*Cymbopogon winterianus* Jawitt) tại Thủ Đức, thành phố Hồ Chí Minh

Phạm Thị Hồng Thuận, Hoàng Anh Tuyên, Phan Thị Lan Anh & Nguyễn Phạm Hồng Lan*

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

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 23/01/2021

Ngày chỉnh sửa: 12/02/2021

Ngày chấp nhận: 25/02/2021

Từ khóa

Phân đạm

Sả Java

Tinh dầu sả

*Tác giả liên hệ

Nguyễn Phạm Hồng Lan

Email: lan.nonghoc@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Cây sả Java được trồng phổ biến ở Việt Nam để sử dụng cho công nghiệp và dược liệu. Hiện nay, việc áp dụng phân bón đặc biệt là phân đạm, là một trong những biện pháp kỹ thuật để tăng sản lượng sả nguyên liệu. Một thí nghiệm đơn yếu tố đã được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại để xác định được liều lượng phân đạm bón thích hợp cho sinh trưởng, năng suất lá và năng suất tinh dầu sả Java. Sáu nghiệm thức gồm 90, 120, 150, 180, 210, 240 kg N/ha với nghiệm thức bón 90 kg N/ha làm đối chứng. Nền phân chung cho các nghiệm thức (tính trên 1 ha) là 20 tấn phân bò ủ hoai, 60 kg P_2O_5 và 60 kg K_2O . Khi bón 120 kg N/ha cho cây sả Java đạt kết quả vượt trội về chiều cao cây (97,0 cm/cây), số lá (197,1 lá/cây), khối lượng lá trung bình 1 cây (198,7 g/cây), năng suất lá thực thu (9,4 tấn/ha/2 đợt thu hoạch), hàm lượng tinh dầu (1,0% FW) và năng suất tinh dầu thực thu (97,8 kg/ha/2 đợt thu hoạch).

1. Đặt Vấn Đề

Cây sả Java (*Cymbopogon winterianus* Jawitt) là một trong những giống sả lấy tinh dầu được trồng phổ biến ở Việt Nam. Vì sả Java có hàm lượng geraniol và citronellol tương đối cao, có năng suất tinh dầu cao nhất trong các loại sả và trồng được trên nhiều loại đất khác nhau nên được sử dụng để chiết xuất tinh dầu trong sản xuất công nghiệp (Huynh, 2017). Tinh dầu sả Java có mùi thơm nồng đậm, thường dùng để khử mùi, lau nhà sát khuẩn, đuổi muỗi, kháng khuẩn, kháng viêm hiệu quả.

Theo Duong (2002), đạm là chất dinh dưỡng cần thiết và quan trọng đối với cây trồng, đặc biệt là cây sử dụng thân, lá. Đạm là nguyên tố tham gia vào thành phần chính của chlorophyll, protein, các axit amin, các enzyme và nhiều loại vitamin trong cây. Bón đạm giúp thúc đẩy quá trình tăng trưởng của cây, làm cho cây ra nhiều nhánh và lá, lá cây có kích thước to, màu xanh đậm, lá quang hợp mạnh, do đó làm tăng năng suất cho cây. Theo Zheljazkov & ctv. (2011),

thí nghiệm trên cây sả (*Cymbopogon flexuosus* (Steud) Wats.) cho thấy năng suất sinh khối tăng lên khi bón 80 kg N/ha và 160 kg N/ha tại vùng Verona và Poplarville thuộc Nam Mỹ. Năng suất sinh khối ở Verona dao động từ 9,5 - 19,4 kg/ha và sản lượng dầu dao động từ 30 - 139 kg/ha. Còn ở vùng Poplarville, năng suất sinh khối dao động từ 8,0 - 12,6 kg/ha và sản lượng dầu dao động từ 23,5 - 89,5 kg/ha. Theo Pham & ctv. (2019a), thí nghiệm trên cây sả Java (*Cymbopogon winterianus* Jawitt) tại Gia Lai cho thấy khi tăng liều lượng phân đạm từ 0 - 90 kg N/ha cho năng suất sả tăng vượt trội. Năng suất lá thực thu tại liều lượng 90 kg N/ha làm tăng khối lượng lá sả tới 196,7% và sản lượng tinh dầu cũng tăng tới 196,5% so với không bón N. Song những nghiên cứu về liều lượng phân đạm ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất tinh dầu của cây sả Java tại Việt Nam, đặc biệt là tại khu vực thành phố Hồ Chí Minh vẫn còn khá hạn chế. Xuất phát từ thực tế trên, việc xác định liều lượng phân đạm phù hợp cho cây sả sinh trưởng, đạt năng suất và hiệu quả kinh tế là cần thiết để nghiên cứu.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Thí Nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện tại trại thực nghiệm khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM từ tháng 4/2020 đến tháng 11/2020.

2.1. Điều kiện thí nghiệm

Kết quả phân tích đất ở Bảng 1 cho thấy thành phần cơ giới đất là cát pha thịt, pH đất hơi chua, cần bổ sung thêm vôi (500 kg/ha) để tăng pH; Hàm lượng chất hữu cơ trong đất ở mức nghèo, bón thêm phân chuồng (20 tấn/ha) để làm xốp đất và tăng hàm lượng hữu cơ trong đất; Hàm lượng đạm, lân trong đất ở mức rất nghèo, bón thêm đạm (theo tỉ lệ từng nghiệm thức) và lân (60 kg/ha) để tăng hàm lượng đạm, lân tổng số trong đất.

Bên cạnh đó, trong thời gian thực thí nghiệm có lượng mưa lớn, nhiệt độ trung bình ($28,4^{\circ}\text{C}$ - $29,3^{\circ}\text{C}$), độ ẩm trung bình (65 - 79%). Đây là điều kiện phù hợp để trồng cây sả vào mùa mưa.

2.2. Vật liệu thí nghiệm

Nghiên cứu sử dụng giống sả Java 18 tháng tuổi từ Gia Lai, chiều cao cây trung bình 1,05 - 1,14 m, đường kính nhánh 2,93 - 3,02 cm, ít bị sâu bệnh hại. Sả giống khi được tách từ cây mẹ được cắt bỏ bớt phần lá phía trên, chỉ chừa lại phần thân nhánh và phần gốc lá. Ủ sả nơi râm mát, tưới nước đủ ẩm khoảng 5 - 7 ngày đến khi nhánh sả ra rễ non thì đem đi trồng. Phân đạm Urea (46,3% N; 1,0% Biuret; 0,4% độ ẩm) của Công ty cổ phần phân bón và hóa chất dầu khí PVFCCo. Phân super lân (16% P_2O_5 ; 11% S) của công ty cổ phần Super Phốt phát và Hóa Chất Lâm Thao. Phân kali clorua (61% K_2O) của công ty TNHH Phú Thịnh.

2.3. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm đơn yếu tố được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại và 6 nghiệm thức, bao gồm 6 mức phân đạm khác nhau (90 kg N/ha - đối chứng, 120 kg N/ha, 150 kg N/ha, 180 kg N/ha, 210 kg N/ha, 240 kg N/ha) trên nền đất xám bạc màu tại Thủ Đức, thành phố Hồ Chí Minh.

Diện tích mỗi ô cơ sở là $11,44 \text{ m}^2$. Tổng diện tích toàn khu thí nghiệm: $276,32 \text{ m}^2$. Mật độ trồng: 40.000 cây/ha.

2.4. Phương pháp bón phân

Nền phân chung cho thí nghiệm (tính cho 1 ha): 20 tấn phân chuồng, 60 kg P_2O_5 , 60 kg K_2O .

Bón lót: Bón toàn bộ phân bò + toàn bộ lân + $1/7\text{N}$ + $1/7 \text{K}_2\text{O}$.

Bón thúc:

Lần 1: Sau khi bón lót 45 ngày (Sau khi trồng 45 - 55 ngày): $1/7\text{N}$ + $1/7 \text{K}_2\text{O}$.

Lần 2: Sau khi bón thúc lần 1 khoảng 45 - 60 ngày: $1/7\text{N}$ + $1/7 \text{K}_2\text{O}$.

Lần 3: Sau khi thu hoạch sả lần 1 (Sau khi bón thúc lần 2 khoảng 45 - 55 ngày): $1/7\text{N}$ + $1/7 \text{K}_2\text{O}$.

Lần 4: Sau khi thu hoạch sả lần 2 (Khoảng 45 - 55 ngày sau khi thu hoạch sả lần 1): $1/7\text{N}$ + $1/7 \text{K}_2\text{O}$.

Cách bón: Rạch 2 bên gốc cách 10 - 15 cm, sâu 10 cm để bón phân sau đó lấp đất vùi kín phân.

2.5. Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Trên mỗi ô cơ sở đánh dấu 10 cây theo đường chéo gốc. Bắt đầu theo dõi từ 14 NST, định kỳ 14 ngày/lần và chia làm 2 đợt tương ứng với 2 đợt thu hoạch của thí nghiệm (Đợt 1 bắt đầu ở thời điểm 14 NST, 6 lần; Đợt 2 bắt đầu ở 104 NST, 3 lần đối với các chỉ tiêu sinh trưởng). Chiều cao cây (cm/cây) được đo từ gốc đến vượt lá cao nhất. Số nhánh (nhánh/cây) là trung bình số nhánh có đủ 3 lá thấy rõ cổ lá của 10 cây. Số lá (lá/cây) là trung bình số lá trưởng thành thấy rõ cổ lá của 10 cây. Khối lượng lá trung bình 1 cây (g/cây) là trung bình của tổng khối lượng lá 10 cây. Năng suất lá thực thu (tấn/ha/đợt thu hoạch) là khối lượng lá thu hoạch được trên 1 ô cơ sở và quy 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) x Năng suất lá thực thu (tấn/ha/đợt thu hoạch) x 1.000)/100. Tỷ lệ phần trăm (%) các chất có trong tinh dầu sả được gửi mẫu phân tích tại Trung tâm kiểm nghiệm TSL. Hiệu quả tài chính tính quy về 1 ha.

2.6. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được thu thập, tổng hợp, xử lý bằng phần mềm Excel 2010 và SAS 9.1.

Bảng 1. Đặc điểm đất thí nghiệm

Thành phần cơ giới (%)			pH : Đất dịch trích (1:2,5)		Chất hữu cơ (%)	Đạm tổng số (N _{ts}) (%)	Lân tổng số (N _{ts}) (%)
Cát	Thịt	Sét	H ₂ O	KCl			
61,80	32,90	5,30	5,30	4,20	0,80	0,04	0,02

Bảng 2. Ảnh hưởng của lượng phân đạm đến sinh trưởng thân, lá của cây sả Java

Lượng N bón (kg N/ha)	Chiều cao cây (cm/cây)		Số nhánh (nhánh/cây)		Số lá (lá/cây)	
	84 NST	132 NST	84 NST	132 NST	84 NST	132 NST
90 (ĐC)	96,2 ^{ab}	95,5	76,7	105,3 ^a	165,6 ^{ab}	189,4 ^{ab}
120	100,8 ^a	97,0	62,0	86,3 ^b	173,7 ^a	197,1 ^a
150	87,8 ^{bc}	86,5	54,7	84,3 ^b	159,4 ^{ab}	178,4 ^{ab}
180	89,7 ^{bc}	92,1	50,3	85,0 ^b	141,3 ^c	131,4 ^c
210	91,7 ^{abc}	87,7	56,3	84,0 ^b	151,7 ^{bc}	168,4 ^b
240	80,5 ^c	85,1	47,7	84,7 ^b	154,6 ^{bc}	178,4 ^{ab}
CV (%)	7,1	14,3	18,5	8,6	6,3	7,7
F _{tính}	3,5*	0,5 ^{ns}	2,9 ^{ns}	3,7*	3,9*	9,1**

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

3. Kết Quả Và Thảo Luận

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

Kết quả Bảng 2 cho thấy chiều cao cây sả đạt cao nhất khi bón 120 kg N/ha (100,8 cm) tại 84 NST (thu hoạch đợt 1), khác biệt không có ý nghĩa so với bón 90 và 210 kg N/ha nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Ở 132 NST (thu hoạch đợt 2), chiều cao cây khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức và dao động từ 85,1 - 97,0 cm/cây. Chiều cao cây của thí nghiệm thấp hơn so với chiều cao cây sả Java trong nghiên cứu của Phạm & ctv. (2019b) trồng tại tỉnh Gia Lai ở thời điểm 55 NSBP (thu hoạch đợt 2) đạt cao nhất (120,2 cm) khi bón 90 kg N/ha. Do cây sả trong thí nghiệm được trồng mới nên ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng chưa rõ rệt.

Kết quả Bảng 2 cũng cho thấy số nhánh sả khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức và dao động từ 47,7 - 62,0 nhánh/cây tại 84 NST. Ở 132 NST, số nhánh đạt cao nhất khi bón 90 kg N/cây (105,3 nhánh/cây), khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

Tại 84 NST, số lá sả đạt cao nhất khi bón 120 kg N/ha (173,7 lá/cây), khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với khi bón 90 và 150 kg N/ha nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Ở 132 NST, số lá sả cao nhất khi bón 120 kg/ha (197,1 lá/cây), khác biệt

không có ý nghĩa thống kê với khi bón 90, 150 và 240 kg N/ha nhưng khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

3.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến năng suất lá sả Java

Kết quả Bảng 3 cho thấy khối lượng lá trung bình 1 cây đạt cao nhất khi bón 120 kg N/ha (166,7 g/cây), khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với bón 90 và 240 kg N/ha ở 84 NST (thu hoạch đợt 1) nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức còn lại. Ở 132 NST (thu hoạch đợt 2), khối lượng lá trung bình 1 cây đạt cao nhất khi bón 120 kg N/ha (198,7 g/cây), khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với khi bón 90 và 180 kg N/ha nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức còn lại.

Kết quả Bảng 3 cũng cho thấy năng suất lá thực thu ở cả 2 đợt thu hoạch khác biệt rất có ý nghĩa trong thống kê giữa các nghiệm thức. Năng suất lá thực thu đạt cao nhất khi bón 120 kg N/ha (lần lượt là 4,4 tấn/ha ở 84 NST; 5,0 tấn/ha ở 132 NST và 9,4 tấn/ha ở cả 2 đợt thu hoạch), khác biệt không có ý nghĩa thống kê với đối chứng bón 90 kg N/ha nhưng khác biệt rất ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Điều này cho thấy năng suất lá sả có xu hướng tăng ở năm sau so với nghiên cứu của Wany & ctv. (2013) là năng suất lá sả năm thứ nhất dao động từ 4,2 - 5,6 tấn/ha/2 đợt thu hoạch.

Bảng 3. Ảnh hưởng của lượng phân đạm đến khối lượng trung bình 1 cây và năng suất lá thực thu của cây sả Java

Lượng N bón (kg N/ha)	Khối lượng trung bình 1 cây (g/cây)		Năng suất lá thực thu (tấn/ha/đợt thu hoạch)		Tổng 2 đợt
	84 NST	132 NST	84 NST	132 NST	
90 (ĐC)	164,3 ^{ab}	189,0 ^{ab}	4,1 ^a	4,9 ^a	9,1 ^a
120	166,7 ^a	198,7 ^a	4,4 ^a	5,0 ^a	9,4 ^a
150	146,0 ^{bc}	175,3 ^{bc}	2,9 ^b	4,7 ^{ab}	7,6 ^b
180	140,3 ^c	185,0 ^{abc}	3,1 ^b	4,1 ^{bc}	7,2 ^{bc}
210	143,7 ^b	182,8 ^{bc}	2,8 ^b	3,9 ^c	6,6 ^c
240	154,3 ^{abc}	174,7 ^c	2,8 ^b	4,0 ^c	6,8 ^c
CV (%)	6,6	4,2	10,0	8,1	5,1
F _{tính}	3,6*	4,1*	14,1**	5,8**	0,0**

^{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 ($\alpha \leq 0,01$).

Bảng 4. Ảnh hưởng của lượng phân đạm đến hàm lượng tinh dầu và năng suất tinh dầu thực thu của cây sả Java

Lượng N bón (kg N/ha)	Hàm lượng tinh dầu (%)		Năng suất tinh dầu thực thu (kg/ha/đợt thu hoạch)		Tổng 2 đợt
	84 NST	132 NST	84 NST	132 NST	
90	0,9 ^b	1,0	36,6 ^b	48,9 ^{ab}	85,5 ^b
120	1,0 ^a	1,0	45,0 ^a	52,9 ^a	97,8 ^a
150	0,9 ^b	0,9	26,6 ^c	43,2 ^{abc}	69,7 ^c
180	0,9 ^b	1,0	27,6 ^c	40,4 ^{bc}	68,0 ^c
210	0,9 ^b	1,0	24,7 ^c	38,3 ^c	63,0 ^c
240	0,7 ^c	1,0	20,2 ^c	38,6 ^c	58,8 ^c
CV (%)	6,3	5,2	14,6	12,2	8,7
F _{tính}	9,7**	2,6 ^{ns}	12,8**	3,7*	0,0**

^{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 ($\alpha \leq 0,01$).

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

Kết quả Bảng 4 cho thấy ở 84 NST (thu hoạch đợt 1), cây sả Java cho hàm lượng tinh dầu cao nhất (1,0%) khi được bón 120 kg N/ha, khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Hàm lượng tinh dầu tại 132 NST (thu hoạch đợt 2) dao động từ 0,9 - 1,0%, khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Điều này tương tự với nghiên cứu của Wany & ctv. (2013) là hàm lượng tinh dầu trong lá sả Java trung bình là 1%.

Kết quả Bảng 4 cũng cho thấy năng suất tinh dầu thực thu ở 84 NST và tổng 2 đợt thu hoạch khi được bón 120 kg N/ha đạt cao nhất (lần lượt là 45,0 và 97,8 kg/ha/đợt thu hoạch), khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

Ở 132 NST, năng suất tinh dầu thực thu cây sả đạt cao nhất khi bón 120 kg N/ha (52,87 kg/ha), khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng bón 90 và 150 kg N/ha nhưng khác biệt có ý nghĩa trong thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

Nghiên cứu của Pham & ctv. (2019b) thể hiện năng suất tinh dầu sả Java thực thu cao nhất đạt chỉ 46,9 kg/ha/đợt thu hoạch khi bón 90 kg N/ha tại 55 NSBP (thu hoạch đợt 2), thấp hơn so với kết quả của thí nghiệm ở cùng mức phân đạm.

Kết quả Bảng 5 cho thấy các chất Citronellal, Citronellol và Geraniol chiếm tỷ lệ phần trăm cao nên là thành phần chính trong tinh dầu sả Java. Trong đó, Citronellal cao nhất ở hai mức bón 150 kg N/ha và 240 kg N/ha (37,7%). Khi bón 90 kg N/ha/năm cho Citronellol và Geraniol cao nhất so với các nghiệm thức còn lại, lần lượt là 15,4% và 26,6%. Theo Nakahara & ctv. (2013),

Bảng 5. Tỷ lệ phần trăm (%) các chất có trong tinh dầu sả Java khi bón lượng đạm khác nhau

Thành phần đơn hương ⁽²⁾	Mức phân bón đạm (kg N/ha/năm)						CV (%)	F _{tính}
	90 (ĐC)	120	150	180	210	240		
Citronellal	31,4 ^{bc}	33,3 ^b	37,7 ^a	29,9 ^c	29,3 ^c	37,7 ^a	3,8	26,7 ^{**}
Geraniol	26,6 ^a	18,4 ^c	24,8 ^b	24,5 ^b	24,6 ^b	24,7 ^b	2,8	54,4 ^{**}
Citronellol	15,4 ^a	12,2 ^c	14,8 ^{ab}	14,1 ^{ab}	13,6 ^b	13,9 ^b	3,6	14,1 ^{**}
Limonene	1,6	3,0	1,4	1,8	1,8	1,5	-	-
Linalool	0,4	0,7	0,3	0,3	0,3	0,2	-	-
β -Citral	0,9	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	-	-
α -Citral	0,9	0,8	0,7	0,9	0,8	0,6	-	-
Citronellol acetate	3,3	2,3	2,6	4,0	4,2	3,0	-	-
Eugenol	0,4	0,8	0,3	0,4	0,4	0,2	-	-
Geranyl acetate	-	1,9	4,3	5,8	6,1	4,5	-	-
β -Emelene	1,1	1,2	0,9	1,6	1,9	1,4	-	-
Elemol	7,0	6,1	6,5	8,0	8,0	6,3	-	-
β -Nerol	0,3	-	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-
Germacrene D	0,5	-	0,5	0,9	1,1	0,8	-	-
Δ -Cadinene	0,6	-	0,6	0,9	1,1	0,7	-	-
Germacrene D-4-ol	0,4	-	0,3	4,3	4,1	3,0	-	-
α -Cadinol	0,6	-	0,6	0,8	0,9	0,5	-	-

⁽²⁾Phương pháp thử nghiệm thành phần đơn hương (QTTN/KT3 022:2017 (GC/MS)) được định tính trên cơ sở phần trăm diện tích peak của các hợp chất hữu cơ bay hơi (Trung tâm kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường chất lượng 3, 2020).

^{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 rất có ý nghĩa thống kê ($\alpha \leq 0,01$); (-): Thành phần không tồn tại hoặc không xử lý thống kê.

Bảng 6. Hiệu quả tài chính của việc trồng sả Java tính trên 1 ha khi bón lượng đạm khác nhau

Lượng N bón (kg N/ha)	Tổng thu (triệu đồng/ha/2 đợt thu hoạch)	Tổng chi	Lợi nhuận	Tỷ suất lợi nhuận (lần)
90 (ĐC)	85,5 ^b	36,7 ^e	48,8 ^b	1,3 ^b
120	97,8 ^a	37,8 ^{de}	60,0 ^a	1,6 ^a
150	69,7 ^c	38,9 ^{cd}	30,8 ^c	0,8 ^c
180	68,0 ^c	40,0 ^{bc}	27,0 ^c	0,7 ^{cd}
210	63,0 ^c	41,2 ^{ab}	21,8 ^d	0,5 ^{de}
240	58,8 ^c	42,3 ^a	16,5 ^e	0,4 ^e
CV (%)	8,7	1,9	5,4	7,5
F _{tính}	16,1 ^{**}	23,15 ^{**}	250,3 ^{**}	156,3 ^{**}

Giá bán giả định 1.000.000 đồng/kg tinh dầu. Tổng chi gồm: phân bón (phân nền và phân N), giống, thuốc bảo vệ thực vật, nhân công, khấu hao trang thiết bị và vật tư nông nghiệp, chi phí điện nước. Tổng thu = Năng suất tinh dầu thực thu x giá bán giả định. Lợi nhuận = Tổng thu - Tổng chi. Tỷ suất lợi nhuận = Lợi nhuận/Tổng chi.

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

tỷ lệ các thành phần chính của tinh dầu sả là geraniol (35,7%), citronellal (5,8%) và citronellol (4,6%). Nghiên cứu khác của Zhang & ctv. (2011), tỷ lệ các thành phần chính của tinh dầu sả là Geraniol (16,54%), citronellal (15,44%), citronellol (11,51%). Điều này cho thấy việc bổ sung N có tác động thay đổi tỷ lệ phần trăm các thành phần trong tinh dầu. Bảng 5 cho thấy Citrinellal và Citronellol đều chiếm tỷ lệ phần trăm cao hơn so với hai nghiên cứu trên nhưng Geraniol lại thấp hơn. Tuy nhiên, kết quả Bảng 5 chủ yếu thể hiện tỷ lệ phần trăm tính trên sự hiện diện

của tất cả các chất có trong tinh dầu sả, chưa xác định được chính xác hàm lượng (mg) hoạt chất chính có trong 1 kg tinh dầu nên chưa thể kết luận chính xác về ảnh hưởng của liều lượng N đến chất lượng tinh dầu sả Java.

Kết quả Bảng 6 cho thấy tổng thu giữa các mức phân N bón khác nhau lại khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, tổng chi của nghiệm thức đối chứng thấp nhất (36,7 triệu đồng/ha/2 đợt thu hoạch) khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với khi bón 120 kg N/ha nhưng khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn

lại. Trong khi đó, lợi nhuận thu được càng cao khi tổng thu cao và tổng chi thấp. Nghiệm thức có mức bón 120 kg N/ha thỏa điều kiện trên với lợi nhuận cao nhất đạt 60,0 triệu đồng/ha/2 đợt thu hoạch với tỷ suất lợi nhuận là 1,6 lần, khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các mức bón còn lại kể cả đối chứng. Vì vậy, trong phạm vi kết quả thí nghiệm, hiệu quả tài chính do ảnh hưởng của liều lượng phân N bón, đặc biệt là khi bón 120 kg N/ha đến sinh trưởng và năng suất của cây sả Java thực sự có ý nghĩa trong thực tiễn sản xuất cây sả lấy tinh dầu tại TP.HCM nói riêng.

4. Kết Luận và Đề Nghị

4.1. Kết luận

Bón 120 kg N/ha cho cây sả Java đạt kết quả vượt trội về chiều cao cây (97,0 cm/cây), số lá (197,1 lá/cây), khối lượng lá trung bình 1 cây (198,7 g/cây), năng suất lá thực thu (9,4 tấn/ha/2 đợt thu hoạch), hàm lượng tinh dầu (1,0% FW), năng suất tinh dầu thực thu (97,8 kg/ha/2 đợt thu hoạch), mang lại lợi nhuận cao nhất đạt 60,0 triệu đồng/ha/2 đợt thu hoạch với tỷ suất lợi nhuận là 1,6 lần.

4.2. Đề nghị

Khuyến cáo sử dụng phân đạm ở liều lượng 120 kg N/ha cho sả Java lấy tinh dầu 18 tháng tuổi, trồng luống trên nền đất xám bạc màu tại Thủ Đức, TP.HCM.

Cần tiến hành thu hoạch thêm nhiều đợt nữa để có được kết luận chính xác về ảnh hưởng của liều lượng N đến năng suất tinh dầu sả Java.

Cần tiến hành phân tích hàm lượng Citronellal và Geraniol bằng phương pháp TS - KT - SK - 135:2020 để có được kết luận chính xác về ảnh hưởng của liều lượng N đến chất lượng tinh dầu sả Java.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi cam đoan bài báo do nhóm tác giả thực hiện và không có mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Duong, D. H. (2002). *Fertilizer handbook*. Ha Noi, Vietnam: Ha Noi Publishing House.
- Huynh, H. Q. (2017). *Effects of nitrogen fertilizer dosage*

on growth and yield of Cymbopogon winterianus Jawitt in Gia Lai province (Unpublished master's thesis). Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam.

Nakahara, K., Alzoreky, N. S., Yoshihashi, T., Nguyen, H. T. T., & Trakoontivakorn, G. (2013). Chemical composition and antifungal activity of essential oil from *Cymbopogon nardus* (Citronella grass). *Japan Agricultural Research Quarterly: JARQ* 37(4), 249-252.

Pham, T. T. M., Dao, H. D., Nguyen, L. P. H., Pham, C. A., Vu, A. T., Vo, O. T. T., Nguyen, N. D., & Nguyen, P. V. (2019a). Effects of nitrogen and phosphate dosage on growth and *Cymbopogon winterianus* Jawitt in Gia Lai province. *Science and Technology Journal of Agriculture and Rural Development* 1, 43-50.

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

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.

Zhang, S. J., Zhao, N. N., Liu, Z. Q., Liu, Z. L., Du, S. S., Zhou, L., & Deng, J. W. (2011). Repellent constituents of essential oil of *Cymbopogon distans* aerial parts against two stored-product insects. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 59(18), 9910-9915.

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.

Evaluation of the general combining ability of S₄ cherrytomato selfing lines and growth performance of the S₅ lines

Lam V. Tran^{1*}, Hiet D. Hoang¹, Trinh T. T. To¹, Tuan Q. Huynh¹,
Bich T. Thai¹, & Dan T. Vo²

¹Research and Development Center for Hi-tech Agriculture, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Faculty of Agronomy, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: January 05, 2021

Revised: February 10, 2021

Accepted: February 26, 2021

Keywords

Cherry tomato

General combining ability (GCA)

Lycopersicon esculentum var. *cerasiforme*

*Corresponding author

Tran Van Lam

Email: tranvanlamcnc@gmail.com

ABSTRACT

The study aimed to determine the suitable cherry tomato lines for using as a hybrid material production. Experiments were arranged in sequence without repeating. The results from estimating the General Combining Ability (GCA) of 25 tomato S₄ selfing lines showed that ten S₄ lines (D3.4; D10.4; D11.4; D12.4; D14.4; D15.4; D17.4; D19.4; D21.4 and D25.4) performed high GCA values based on the practical yield characteristic. Ten tomato S₅ selfing lines were characterized by yielding 41.49 - 50.57 tons per ha, red ripened fruit, high brix values of 6.9 - 8.1% and medium resistance to *Phytophthora infestans* disease. In brief, those tomato lines could be a suitable material source for the production of F₁ - hybrid tomatoes.

Cited as: Tran, L. V., Hoang, H. D., To, T. T. T., Huynh, T. Q., Thai, B. T., & Vo, D. T. (2021). Evaluation of the general combining ability of S₄ cherrytomato selfing lines and growth performance of the S₅ lines. *The Journal of Agriculture and Development* 20(1), 17-23.

Đánh giá khả năng phối hợp chung của các dòng cà chua bi thể hệ S₄ và sự sinh trưởng của các dòng thể hệ S₅

Trần Văn Lâm^{1*}, Hoàng Đắc Hiệt¹, Tô Thị Thùy Trinh¹, Huỳnh Quang Tuấn¹,
Thái Thị Bích¹ & Võ Thái Dân²

¹Trung Tâm Nghiên Cứu và Phát Triển Nông Nghiệp Công Nghệ Cao, TP. Hồ Chí Minh

²Khoa Nông Học, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 05/01/2021

Ngày chỉnh sửa: 10/02/2021

Ngày chấp nhận: 26/02/2021

Từ khóa

Cà chua bi

Khả năng kết hợp chung (GCA)

Lycopersicon esculentum var. *cerasiforme*

*Tác giả liên hệ

Trần Văn Lâm

Email: tranvanlamcnc@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định các dòng cà chua bi phù hợp để làm vật liệu sản xuất giống lai. Thí nghiệm được bố trí tuần tự không lặp lại. Kết quả đánh giá khả năng kết hợp chung của 25 dòng cà chua bi thể hệ S₄ đã xác định được 10 dòng là D3.4; D10.4; D11.4; D12.4; D14.4; D15.4; D17.4; D19.4; D21.4 và D25.4 có khả năng kết hợp chung cao về năng suất thực thu. Kết quả khảo sát 10 dòng cà chua bi S₅ có năng suất thực thu 41,49 - 50,57 tấn/ha, khi chín vỏ quả có màu đỏ đẹp, độ Brix cao, đạt từ 6,9 - 8,1%, chống chịu khá với bệnh mốc sương do *Phytophthora infestans*. Đây là nguồn vật liệu phù hợp để sản xuất giống cà chua bi F1

1. Đặt Vấn Đề

Quả cà chua là loại thực phẩm được sử dụng phổ biến trong đời sống hàng ngày, nó là nguồn cung cấp vitamin, khoáng chất và chất xơ quan trọng cho nhu cầu dinh dưỡng và sức khỏe con người (Razdan & Mattoo, 2007). Bên cạnh đó, quả cà chua còn chứa nhiều vitamin E, vitamin C, flavonoid, acid phenolic và carotenoids (Kuti & Konuru, 2005), ngoài ra còn là nguồn cung cấp lycopene cho con người (Candelas & ctv., 2008). Như vậy có thể thấy tầm quan trọng của cà chua đối với đời sống và sức khỏe con người.

Trên thế giới, chọn tạo giống cà chua bi đã được tiến hành ở nhiều nơi, trong đó Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển rau Châu Á (AVRDC) đã tạo ra giống cà chua bi với cấu trúc cây có khả năng mang quả tốt, năng suất cao. Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển rau Châu Á đã tập trung nghiên cứu phối hợp những ưu điểm về năng suất, chất lượng cà chua bi với khả năng kháng bệnh vi rút,

bệnh héo do nấm nhằm mở rộng các vùng sản xuất (AVRDC, 2002). Giống cà chua bi “Tainan ASVEG No. 11” là giống sinh trưởng bán hữu hạn, có dạng trái hình bầu dục, trọng lượng quả 10,4 g, độ Brix 6,45% với năng suất 37,2 tấn/ha. Ngoài ra, nó còn kháng được bệnh do virus ToMV và bệnh héo rũ do nấm Fusarium (Wang và ctv., 2003). Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển rau Châu Á đã phổ biến giống cà chua bi “Hualien Asveg 14” với trọng lượng trái 13,2 g hàm lượng carotene 2,66 mg/100 g với năng suất 54,8 tấn/ha. Đặc biệt, nó có khả năng kháng bệnh héo xanh vi khuẩn và virus khảm lá ToMV (Yang và Chen, 2005).

Ở Việt Nam, việc trồng cà chua bi trong điều kiện nhà màng, nhà lưới ngày càng được mở rộng. Tuy nhiên, những mô hình sản xuất này chủ yếu sử dụng giống cà chua bi nhập nội từ Hà Lan, Israel nên giá hạt giống cao và không chủ động được nguồn hạt giống. Trong nước có nhiều đơn vị nghiên cứu chọn tạo giống cà chua bi, tuy nhiên,

việc lai tạo ra các giống cà chua bi phù hợp với khí hậu nóng khu vực phía Nam còn hạn chế. Từ năm 2016, Trung tâm Nghiên cứu và phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao đã thu thập các mẫu giống và chọn tạo được 10 dòng cà chua bi sinh trưởng vô hạn thể hệ S_5 có triển vọng. Đây là nguồn vật liệu để lai tạo ra giống cà chua bi ưu thế lai phục vụ sản xuất. Trong sản xuất giống lai, nghiên cứu khả năng kết hợp chung (KNKHC) là công việc hết sức quan trọng trong việc chọn các cặp bố/mẹ, dự đoán các cặp bố mẹ khi kết hợp với nhau, cho con lai có ưu thế lai cao. Sử dụng phương pháp lai đỉnh để xác định KNKHC của các dòng cà chua bi nhằm mục tiêu loại bỏ bớt các dòng kém chất lượng và giữ lại những dòng có KNKHC và cho ưu thế lai cao trong công tác chọn tạo giống, từ đó giảm chi phí và nâng cao hiệu quả trong sản xuất giống (Doan, 2015). Do vậy, mục tiêu của đề tài nhằm đánh giá khả năng phối hợp chung của các dòng cà chua bi thể hệ S_4 và khảo sát sự sinh trưởng phát triển của các dòng thể hệ S_5 .

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật Liệu

Hai mươi lăm dòng cà chua bi thể hệ S_4 và 10 dòng thể hệ S_5 được Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao chọn lọc từ 2016 - 2019 với các đặc tính: thuộc loại hình sinh trưởng vô hạn, trái dạng hình tròn, khi chín có màu đỏ tươi. Vật liệu thử gồm 2 giống cà chua bi F1 (Kira và Yasis) được nhập nội từ Liên Bang Nga thuộc nhóm sinh trưởng vô hạn, trái chín màu đỏ.

Vật liệu sử dụng và quy trình trồng, chăm sóc cà chua bi áp dụng theo quy trình được công nhận tiến bộ kỹ thuật của Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển nông nghiệp Công nghệ cao (AHRD, 2015).

Thành phần giá thể trồng cà chua bi gồm mụn dừa và phân trùn quế. Mụn dừa được xử lý sạch chất chát bằng cách ngâm xả nước trong 7 - 10 ngày, các chỉ số của mụn dừa đạt để đưa vào trồng cây như sau: độ pH: 5,5; Lignin: 62 - 75%; Tanin: 8,0 - 8,8%; EC: 0,07 dS/m. Phân trùn quế gồm chất hữu cơ (%): C: 7,64; mùn: 13,17; chất tổng số (%): N: 1,93; P: 0,71; K: 0,70 (AHRD, 2015).

Các loại hóa chất pha dung dịch thủy canh theo quy trình trồng cà chua bi của Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao:

Monopotassium phosphate $[KH_2PO_4]$, Calcium nitrate $[Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O]$, Potassium sulfate $[K_2SO_4]$, Magnesium sulfate $[MgSO_4 \cdot 7H_2O]$, Manganese sulfate $[MnSO_4 \cdot 4H_2O]$, Solubor $[H_3BO_3]$, Zinc sulfate $[ZnSO_4]$, Copper sulfate $[CuSO_4 \cdot 5H_2O]$, Sodium molybdate $[Na_2MoH_2O]$ và Chelated sắt.

2.2. Điều kiện thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện nhà màng kiểu thông gió cố định, có một lớp lưới cắt nắng 50%. Nhiệt độ trung bình trong nhà màng trong thời gian thí nghiệm là từ 28 - 34,2°C và độ ẩm không khí là 61,7 - 80,4% thích hợp cho cho sự sinh trưởng, phát triển của cây cà chua bi. Cà chua bi được trồng trên giá thể, nước và phân bón được cung cấp đồng thời qua hệ thống tưới nhỏ giọt.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Xác định KNKHC của 25 dòng cà chua bi S_4 với 2 vật liệu thử bằng phương pháp lai đỉnh (Topcross), 50 con lai (25 dòng x 2 tester) được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD). Đánh giá KNKHC của các dòng cà chua bi trên các tính trạng: Tổng số quả/cây (quả), năng suất cá thể (kg/cây), năng suất thực thu (tấn/ha).

Các dòng cà chua bi S_5 được tiến hành bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên và đánh giá các chỉ tiêu: Chiều dài quả (cm), đường kính quả (cm), độ dày thịt quả (cm), độ Brix (%), dạng quả và màu sắc quả khi chín, tổng số quả/cây (quả), năng suất cá thể (kg/cây), năng suất thực thu (tấn/ha), bệnh mốc sương theo thang điểm (QCVN 01-63:2011/BNPTNT).

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được thu thập, tính toán trên máy tính với phần mềm Microsoft Excel với chỉ số giá trị trung bình (X) và sai số chuẩn (SE). Đánh giá khả năng kết hợp chung của 25 dòng cà chua bi theo phương pháp của Phan (2006).

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Đánh giá khả năng kết hợp chung của các dòng cà chua bi S_4

Kết quả Bảng 1 cho thấy, khi lai 25 dòng cà chua bi S_4 với 2 vật liệu thử thì các chỉ tiêu năng

Bảng 1. Khả năng kết hợp chung (KNKHC) của 25 dòng cà chua bi S4 với vật liệu thử

Dòng nghiên cứu	Số quả/cây	KNKHC	Năng suất cá thể (kg/cây)	KNKHC	Năng suất thực thu (tấn/ha)	KNKHC
D1.4	128,9	5,51	1,50	0,01	31,25	-0,19
D2.4	108,8	-14,64	1,24	-0,26	24,65	-6,79
D3.4	142,0	18,56	1,88	0,38	38,65	7,21
D4.4	114,4	-9,04	1,37	-0,13	28,05	-3,39
D5.4	127,6	4,21	1,53	0,03	32,15	0,71
D6.4	120,8	-2,59	1,46	-0,03	30,55	-0,89
D7.4	115,6	-7,79	1,38	-0,11	29,15	-2,29
D8.4	111,3	-12,14	1,31	-0,19	27,5	-3,94
D9.4	114,1	-9,29	1,52	0,02	32,15	0,71
D10.4	146,7	23,31	1,67	0,17	36,2	4,76
D11.4	144,5	21,11	1,77	0,27	39,2	7,76
D12.4	126,7	3,31	1,59	0,10	34,9	3,46
D13.4	118,4	-4,99	1,47	-0,02	30,75	-0,69
D14.4	135,0	11,61	1,65	0,15	35,95	4,51
D15.4	138,9	15,51	1,54	0,04	32,45	1,01
D16.4	112,9	-10,54	1,29	-0,20	26	-5,44
D17.4	137,9	14,46	1,65	0,16	36,05	4,61
D18.4	92,1	-31,34	1,08	-0,42	22,65	-8,79
D19.4	146,6	23,16	1,84	0,35	39,45	8,01
D20.4	98,0	-25,39	1,06	-0,43	23,3	-8,14
D21.4	141,7	18,31	1,80	0,30	37,7	6,26
D22.4	115,5	-7,94	1,42	-0,07	28,35	-3,09
D23.4	108,8	-14,64	1,35	-0,15	28	-3,44
D24.4	117,6	-5,79	1,42	-0,07	29,05	-2,39
D25.4	120,4	-2,99	1,55	0,05	31,9	1,46

suất của 50 con lai thu được 92,1- 146,7 quả/cây, năng suất cá thể từ 1,06 - 1,88 kg/cây và năng suất thực thu 22,65 - 39,45 tấn/ha.

Đánh giá KNKHC trên tính trạng số quả/cây của 25 dòng cà chua bi S4 với 2 vật liệu thử. Kết quả đã thu được 11 dòng cà chua bi có KNKHC khá cao, dao động từ 3,31 - 23,31 và 14 dòng còn lại không có KNKHC, giá trị KNKHC âm (-). Đối với tính trạng năng suất cá thể của 25 dòng cà chua bi S4, thì kết quả cho thấy 13 dòng KNKHC cao, dao động từ 0,01 - 0,35. Có 12 dòng còn lại không có KNKHC, giá trị KNKHC âm (-). Đối với tính trạng năng suất thực thu của 25 dòng cà chua bi S4, kết quả cho thấy 12 dòng KNKHC cao, dao động từ 0,46 - 8,01, trong đó cao nhất là dòng D19.4. Bên cạnh đó, có 13 dòng còn lại không có KNKHC, giá trị KNKHC âm (-).

Như vậy, việc thử KNKHC của 25 dòng S4 với 2 vật liệu thử đã xác định được 10 dòng cà chua bi S4 có KNKHC cao gồm D3.4; D10.4; D11.4; D12.4; D14.4; D15.4; D17.4; D19.4; D21.4

và D25.4. Khả năng kết hợp chung được hình thành bởi hiệu ứng cộng tính của các gen nên không mất đi ở các đời sau, do đó có ý nghĩa đối với việc lai tạo và chọn lọc giống mới (Phan, 2006). Những dòng có KNKHC cao sẽ được tiếp tục thử khả năng kết hợp riêng để chọn ra dòng ưu tú, sử dụng làm bố mẹ từ đó lai tạo ra giống cà chua bi ưu thế lai.

3.2. Đặc điểm sinh trưởng, phát triển của 10 dòng cà chua bi S₅

Kết quả nghiên cứu cho thấy các dòng cà chua bi S₅ ra hoa khá sớm và chênh lệch nhau không nhiều, dao động từ 18 - 20 ngày sau trồng. Thời gian quả chín từ 53 - 56 ngày và thời gian sinh trưởng từ 110 - 132 ngày. Như vậy, các dòng cà chua bi S₅ đều thuộc nhóm chín sớm (Doan, 2015). Đây là tiêu chí quan trọng trong công tác chọn tạo giống hiện nay nhằm giảm áp lực sâu bệnh và tăng vụ sản xuất trong năm.

Từ kết quả Bảng 2 cho thấy chỉ số hình dạng

Bảng 2. Thời gian sinh trưởng và một số đặc điểm quả của 10 dòng cà chua bi S₅

Dòng S ₅	Thời gian ra hoa (NST)	Thời gian quả chín (NST)	Thời gian sinh trưởng (NST)	Chiều dài quả TB ± SE (cm)	Đường kính quả TB ± SE (cm)	Dạng quả	Độ dày thịt TB ± SE quả (mm)	Độ Brix TB ± SE (%)
D11.5	19	53	125	3,3 ± 0,4	2,9 ± 0,3	Tròn dài	5,2 ± 0,9	8,1 ± 0,7
D15.5	18	52	110	3,4 ± 0,4	2,3 ± 0,4	Dài	4,3 ± 0,8	8,0 ± 0,7
D19.5	19	53	121	3,2 ± 0,4	2,7 ± 0,3	Tròn dài	4,8 ± 0,5	7,8 ± 0,9
D3.5	19	54	130	3,3 ± 0,4	2,9 ± 0,4	Tròn dài	4,8 ± 0,8	7,3 ± 0,6
D14.5	19	56	122	3,2 ± 0,3	2,7 ± 0,3	Tròn dài	4,7 ± 0,5	7,2 ± 0,5
D10.5	18	56	118	2,9 ± 0,4	2,7 ± 0,4	Tròn	4,7 ± 0,6	7,3 ± 0,5
D25.5	19	56	132	3,3 ± 0,4	2,8 ± 0,4	Tròn dài	4,8 ± 0,8	7,2 ± 0,7
D21.5	19	55	122	3,0 ± 0,4	2,8 ± 0,3	Tròn	4,7 ± 0,5	7,1 ± 0,6
D17.5	20	55	132	3,2 ± 0,4	2,7 ± 0,3	Tròn dài	4,6 ± 0,6	7,0 ± 0,7
D12.5	20	56	120	3,3 ± 0,3	2,9 ± 0,4	Tròn dài	4,8 ± 0,7	6,9 ± 0,5

quả có 2 dòng (D10.5 và D21.5) quả dạng tròn, 7 dòng (D3.5; D11.5; D12.5 và 1 dòng còn lại có dạng quả dài. Các dòng cà chua bi S₅ có độ Brix tương đối cao, dao động từ 6,9 - 8,1%, độ cứng của quả dạng trung bình và màu đỏ khi chín rất phù hợp với mục đích sử dụng làm thức ăn tươi và sản phẩm tươi đóng hộp vì quả cứng có thể bảo quản thời gian dài.

3.3. Năng suất và yếu tố cấu thành năng suất của 10 dòng cà chua bi S₅

Đánh giá tính trạng năng suất và một số yếu tố cấu thành năng suất của 10 dòng cà chua bi S₅ thông qua các chỉ tiêu: tổng số quả/cây (quả), năng suất cá thể (kg/cây) và năng suất thực thu (tấn/ha).

Kết quả đánh giá một số chỉ tiêu năng suất của 10 dòng cà chua bi S₅ (Hình 1) cho thấy các dòng cà chua bi S₅ có số quả/cây đạt khá cao, dao động từ 152,2 - 190,5 quả/cây (Bảng 3). Năng suất cá thể của các dòng dao động từ 1,97 - 2,42 kg/cây. Trong đó, có 9 dòng đạt năng suất lớn hơn 2 kg/cây và 1 dòng cho năng suất nhỏ hơn 2 kg/cây (D25.5).

Đối với tính trạng năng suất thực thu, các dòng cà chua bi có năng suất khá cao, trong đó có 2 dòng đạt năng suất lớn hơn 50 tấn/ha (D11.5 và D3.5), 6 dòng đạt 45 - 50 tấn/ha và 2 dòng có năng suất 40 - 45 tấn/ha (dòng D15.5 và D25.5).

Khi theo dõi diễn biến của bệnh mốc sương *Phytophthora infestans* gây hại trên 10 dòng cà chua bi S₅ thì kết quả cho thấy: ở thời điểm 30 ngày sau trồng, đây là thời kì cây cà chua bắt đầu nở hoa và đậu quả thì 10 dòng cà chua bi S₅ đều không bị bệnh. Ở giai đoạn 60 ngày sau trồng, đây là thời điểm bắt đầu cho thu hoạch thì tất cả các dòng đều bị bệnh ở mức độ nhẹ (dưới 20% diện tích lá bị bệnh). Ở giai đoạn 90 ngày sau trồng, đây là thời kì thu hoạch rõ thì đa số các dòng đều bị nhiễm bệnh nhẹ (điểm 3), chỉ có dòng D15.5 và D25.5 là bị bệnh tương đối nặng (điểm 5: 20 - 50% diện tích lá bị bệnh). Nhìn chung, các dòng cà chua bi S₅ có khả năng chống chịu với bệnh mốc sương khá. Đây là cũng là tiêu chí quan trọng để lựa chọn vật liệu chọn tạo giống cà chua bi.

Bảng 3. Các chỉ tiêu năng suất của 10 dòng cà chua bi S₅

Dòng nghiên cứu	Chỉ tiêu	Số quả/cây	Năng suất cá thể (kg/cây)	Năng suất thực thu TB $\pm$ SE (tấn/ha)
NSTT > 50 tấn/ha	D11.5	181	2,42	50,57 $\pm$ 1,83
	D3.5	183,5	2,38	50,20 $\pm$ 1,88
NSTT 45 - 50 tấn/ha	D10.5	190,5	2,23	47,98 $\pm$ 1,74
	D12.5	182,3	2,33	47,78 $\pm$ 1,86
	D21.5	168,3	2,15	46,70 $\pm$ 1,87
	D14.5	177,4	2,29	46,35 $\pm$ 1,94
	D17.5	168,5	2,19	46,16 $\pm$ 1,99
	D19.5	171,6	2,21	45,77 $\pm$ 1,81
NSTT 40 - 45 tấn/ha	D15.5	175,6	2,08	41,92 $\pm$ 1,96
	D25.5	152,2	1,97	41,49 $\pm$ 1,76



Dòng D3.5



Dòng D11.5



Dòng D17.5



Dòng D12.5



Dòng D10.5



Dòng D19.5

Hình 1. Các dòng cà chua bi thể hệ S₅.

4. Kết Luận

Nghiên cứu KNKHC của 25 dòng cà chua bi S₄ theo sơ đồ lai đỉnh với 2 vật liệu thử đã xác định được 10 dòng là D3.4; D10.4; D11.4; D12.4; D14.4; D15.4; D17.4; D19.4; D21.4 và D25.4 có

KNKHC cao về năng suất thực thu. Các dòng này có ý nghĩa rất lớn trong chọn giống cà chua bi ưu thế lai.

Kết quả nghiên cứu đã chọn tạo được 10 dòng cà chua bi S₅ đạt năng suất thực thu 41,49 - 50,57 tấn/ha, khi chín vỏ quả có màu đỏ đẹp, độ Brix

cao, đạt từ 6,9 - 8,1%, chống chịu khá với bệnh bệnh mốc sương *Phytophthora infestans*. Chúng có triển vọng để tạo ra giống phục vụ cho sản xuất và phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi cam đoan bài báo do nhóm tác giả thực hiện và không có mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- AHRD (High-tech Agricultural Research and Development Center). (2015). *The process of cherry tomato cultivation*. Ho Chi Minh City, Vietnam: AHRD.
- AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center). (2002). *AVRDC Report 2002*. Shanhuah, Taiwan: AVRDC - the World Vegetable Center.
- Candelas, M. G., Alanis, M. J., Bautista, M., Del, R. F., & García, D. (2008). Contenido de licopeno en jugo de tomate secado por aspersión. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* 4(3), 299-307.
- Doan, C. X. (2015). *Selection of tomato breeding lines with heat tolerance, resistant to tomato yellow leaf curl virus in the red river delta* (Unpublished doctoral dissertation). Vietnam Academy of Agricultural Sciences, Ha Noi, Vietnam.
- Kuti, J., & Konuru, H. (2005). Effects of genotype and cultivation environment on lycopene content in red-ripe tomatoes. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 85(12), 2021-2026.
- MARD (Ministry of Agriculture & Rural Development). (2011). Decision No. 01-63:2011/BNNTPTNT dated on July 5, 2011. National technical regulation on testing for value of cultivation and use of tomato varieties. Retrieved January 05, 2021, from <http://tieuchuan.mard.gov.vn>.
- Phan, K. T., (2006). *Plant breeding curriculum*. Ha Noi, Vietnam: Agricultural Publishing House.
- Razdan, M., & Mattoo, A. K. (2007). *Genetic improvement of solanaceous crops. vol. 2. tomato*. New Hampshire, USA: Science Publishers.
- Wang, R. H., Wang, S. S., Lin, D. L., Hsieh, M. H., Lin, T. T., Chao, H. F., & Chen, J. T. (2003). Breeding of a new cherry tomato variety "Tainan ASVEG No. 11". *Research Bulletin of Tainan District Agricultural Improvement Station* 42, 23-31.
- Yang, S. S., & Chen, J. T. (2005). Breeding of new cherry tomato variety – Hualien. *Research Bulletin of Hualien District Agricultural Improvement Station* 23, 63-77.

The effectiveness of *Saccharomyces cerevisiae* in inhibiting aflatoxin production and reducing the harmful effects of aflatoxin in ducklings

Hai N. Nguyen^{1*}, & Anh T. N. Le²

¹Faculty of Animal Science and Veterinary Medicine, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Sub-department of Animal Health, Dong Nai, Vietnam

ARTICLE INFO

Short communication

Received: January 13, 2021

Revised: February 02, 2021

Accepted: February 26, 2021

Keywords

Aflatoxin

Duck

Saccharomyces cerevisiae

*Corresponding author

Nguyen Ngoc Hai

Email: nguyenngochai@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

Sacharomyces cerevisiae isolates were obtained from baker's yeast, soil, fruit and identified with PCR. Twenty seven isolates of *S. cerevisiae* were screened for capacity of inhibition of aflatoxin production of *Aspergillus flavus* (A. flavus) on coconut extract agar media (CEA). The results showed that the co-culture method of *S. cerevisiae* isolates and aflatoxin producing *A. flavus* on CEA medium could be used for screening the strains that are able to antagonize aflatoxin-producing *A. flavus*. On ground corn medium, with the rate of 10^4 aflatoxin-producing *A. flavus* spores and 10^8 *S. cerevisiae* yeast cells/g, *S. cerevisiae* was able to reduce the amount of aflatoxin produced by *A. flavus* in corn. In an in vivo experiment, it was found that addition of 10^8 cells of *S. cerevisiae* to one kg of duck feed contaminated with 300 ppb aflatoxin from 1 to 10 days of age reduced adverse effects of aflatoxin on the liver and kidneys of ducks.

Cited as: Nguyen, H. N., & Le, A. T. N. (2021). The effectiveness of *Saccharomyces cerevisiae* in inhibiting aflatoxin production and reducing the harmful effects of aflatoxin in ducklings. *The Journal of Agriculture and Development* 20(1), 24-30.

Hiệu quả của *Saccharomyces cerevisiae* trong việc ức chế sản sinh aflatoxin và làm giảm tác hại của aflatoxin ở vịt con

Nguyễn Ngọc Hải^{1*} & Lê Thị Ngọc Ánh²

¹Khoa Chăn Nuôi Thú Y, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

²Chi Cục Thú Y Tỉnh Đồng Nai, Đồng Nai

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học (ngắn)

Ngày nhận: 13/01/2021

Ngày chỉnh sửa: 02/02/2021

Ngày chấp nhận: 26/02/2021

Từ khóa

Aflatoxin

Saccharomyces cerevisiae

Vịt con

*Tác giả liên hệ

Nguyễn Ngọc Hải

Email: nguyenngochai@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Từ các nguồn men bánh mì, đất, trái cây, 27 gốc nấm men *Saccharomyces cerevisiae* đã được thu nhận thông qua phân lập và định danh bằng kỹ thuật PCR. Định tính khả năng ức chế của các gốc *S. cerevisiae* phân lập được đối với sự sản sinh aflatoxin từ *Aspergillus flavus* trên môi trường nước cốt dừa. Kết quả ghi nhận phương pháp định tính trên môi trường nước cốt dừa có thể sử dụng làm phương pháp sàng lọc sơ bộ chủng *S. cerevisiae* có tác động ức chế đối với nấm mốc *A. flavus* sinh aflatoxin. Trên môi trường bắp xay, với tỷ lệ 10^4 bào tử nấm mốc *A. flavus* sinh aflatoxin và 10^8 tế bào nấm men *S. cerevisiae*/g bắp cho thấy *S. cerevisiae* có khả năng làm giảm lượng aflatoxin do *A. flavus* sinh ra trong bắp. Trong thử nghiệm trên vịt con 1 ngày tuổi, với thức ăn hỗn hợp được gây nhiễm 300 ppb aflatoxin và được trộn với 10^8 tế bào *S. cerevisiae*/kg thức ăn, đã làm giảm rõ rệt tác động của aflatoxin lên gan và thận của vịt con.

1. Đặt Vấn Đề

Aflatoxin là độc tố vi nấm được sản xuất chủ yếu bởi *Aspergillus flavus* (*A. flavus*) và *Aspergillus parasiticus* (*A. parasiticus*). Độc tố này gây độc cho gan dẫn đến ung thư và làm chậm sự phát triển của gia súc, gia cầm (Kusumaningtyas, 2006).

Việt Nam là một nước nhiệt đới, nóng ẩm rất thuận lợi cho sự phát triển của nấm mốc và sự sản sinh độc tố của nó. Một số phương pháp vật lý, hóa học và sinh học đã được áp dụng để giảm tác hại của aflatoxin trong thực phẩm và thức ăn gia súc. Trong đó, kiểm soát sinh học đã là một phương pháp đầy hứa hẹn để loại bỏ aflatoxin trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi (Kim, 2007). Ngoài *B. subtilis* đã được xác định có thể ức chế sự sản sinh aflatoxin của *A.*

flavus (Nguyen, 2006), *S. cerevisiae* cũng là một vi sinh vật tiềm năng trong xử lý sinh học và làm giảm thiểu độc tính của aflatoxin đối với vật nuôi. Stanley & ctv. (2010), Khadem & ctv. (2012) và Pizzolitto & ctv. (2013) đã ghi nhận hiệu quả tốt của *S. cerevisiae* trong việc làm giảm độc tính của aflatoxin ở trên gà. Ngoài khả năng làm giảm độc tính của aflatoxin, *S. cerevisiae* còn là nguồn dinh dưỡng và chất kích thích miễn dịch không đặc hiệu đối với gia cầm. Vì thế, *S. cerevisiae* là một đối tượng nghiên cứu tiềm năng trong mục đích vừa làm giảm tác hại của aflatoxin vừa hỗ trợ tăng trưởng và sức đề kháng ở vật nuôi.

Nghiên cứu đã được tiến hành nhằm mục tiêu sàng lọc nhanh các phân lập *S. cerevisiae* có khả năng ức chế sản sinh aflatoxin của *A. flavus* và đánh giá hiệu quả của các phân lập này trong việc làm giảm độc tính aflatoxin trên gan và thận của

vịt con 1 ngày tuổi được cho ăn thức ăn công nghiệp có bổ sung thêm độc tố aflatoxin.

2. Vật Liệu Và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu

Nghiên cứu được thực hiện tại phòng thí nghiệm vi sinh, Bộ môn Bệnh Truyền nhiễm và Thú y Cộng đồng, Khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM.

Chủng nấm mốc *A. flavus* (Bộ môn Bệnh Truyền nhiễm và Thú y Cộng đồng, Khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM).

Thức ăn hỗn hợp dạng bột được mua sẵn trên thị trường của công ty thức ăn chăn nuôi VINA được xét nghiệm âm tính với aflatoxin.

Vịt 1 ngày tuổi, không phân biệt trống mái, được mua của Trại giống VIGOVA - Phân Viện Chăn nuôi Nam Bộ tại xã Bình Minh, huyện Trảng Bom, tỉnh Đồng Nai.

PCR với bộ kit GoTaq Green Master Mix (Promega, Mỹ).

Aflatoxin B1 tinh khiết (Sigma, Mỹ).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phân lập và giám định *S. cerevisiae*

Mẫu đất, men bánh mì được phân lập trên đĩa thạch Sabouraud agar (SA) có bổ sung kháng sinh chloramphenicol (50 mg/mL), ủ ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ.

Những khuẩn lạc nghi ngờ là *S. cerevisiae* được nhuộm đơn và quan sát dưới kính hiển vi, giữ lại những gốc phân lập có đặc điểm phù hợp của tế bào nấm men *S. cerevisiae*, giữ giống trên môi trường thạch nghiêng SA và định danh bằng phương pháp PCR.

Phương pháp PCR được tiến hành theo mô tả của Sabaté & ctv. (2000), với cặp mồi Sc1 5' – AACGGTGAGAGATTTCTGTGC – 3' và Sc2 5' – AGCTGGCAGTATTCCCACAG – 3'. Độ dài đoạn ADN được nhân lên là 1.170 bp. Thông số chu kỳ nhiệt của giai đoạn biến tính ban đầu là 94°C trong vòng 10 phút, tiếp theo là 35 chu kỳ với bước biến tính 94°C trong 30 giây, bắt cặp ở 50°C trong 30 giây và kéo dài ở 72°C trong 1 phút. Kết thúc phản ứng ở 72°C trong 10 phút và giữ ở 4°C. Sản phẩm PCR được đem giải trình tự

và so sánh với bộ gen của nấm men *S. cerevisiae* trên Genbank để khẳng định *S. cerevisiae*.

2.2.2. Khảo sát định tính khả năng ức chế *A. flavus* sản sinh aflatoxin của những gốc *S. cerevisiae* phân lập được

Phương pháp kiểm tra được thực hiện phỏng theo mô tả của Nguyen (2006). Cây gốc *S. cerevisiae* phân lập lên đĩa môi trường thạch nước cốt dừa (mỗi đĩa 20 mL môi trường), mỗi đĩa từ 3 đến 4 gốc nấm men. Ủ ở nhiệt độ phòng trong 2 ngày, sau đó cấy *A. flavus* vào giữa đĩa môi trường đã có cây các gốc *S. cerevisiae*, tiếp tục ủ ở nhiệt độ phòng trong 3 ngày.

Sau 3 ngày, soi đĩa dưới ánh đèn UV (bước sóng 365 nm) để theo dõi màu huỳnh quang xung quanh khuẩn lạc *A. flavus*. Đánh giá khả năng của các gốc *S. cerevisiae* phân lập ức chế *A. flavus* sản sinh aflatoxin qua độ phát sáng huỳnh quang xung quanh khuẩn lạc *A. flavus*. Màu huỳnh quang càng sáng ít ở đĩa cấy chủng nấm men nào thì chủng nấm men đó có khả năng ức chế *A. flavus* sản sinh aflatoxin càng mạnh. Sau đó chọn ra chủng nấm men có khả năng ức chế *A. flavus* sản sinh aflatoxin mạnh để tiến hành thí nghiệm định lượng tiếp theo.

2.2.3. Khảo sát định lượng khả năng ức chế *A. flavus* sản sinh aflatoxin của những gốc *S. cerevisiae* phân lập được

Thí nghiệm được thực hiện trên môi trường bấp xay nhỏ, kích thước khoảng 2 – 3 mm, sau đó bấp xay được hấp tiệt trùng ở 121°C trong 15 phút. Chọn gốc *S. cerevisiae* thể hiện tốt nhất khả năng ức chế aflatoxin tốt nhất ở thí nghiệm định tính (2.2.2) để thực hiện thí nghiệm định lượng trên môi trường bấp xay. Nuôi cấy chung tế bào nấm men và bào tử nấm *A. flavus* trên môi trường nguyên liệu bấp trong các chai thể tích 0,5 L. Mỗi lô thí nghiệm có 3 chai. Mỗi chai có 50 g bấp xay, ẩm độ của bấp được hiệu chỉnh với nước cất vô trùng có chứa bào tử nấm mốc và tế bào nấm men theo nồng độ đã xác định và chuẩn bị trước, để đạt ẩm độ khoảng 30%. Tỷ lệ nuôi cấy bào tử nấm mốc và tế bào nấm men tương ứng là $10^4/10^8$ /g. Riêng lô đối chứng 1 chỉ có bấp, không có nấm men và bào tử nấm mốc. Lô đối chứng 2 chỉ có 10^4 bào tử *A. flavus*, không có nấm men. Bào tử nấm mốc và tế bào nấm men được chuẩn bị dạng huyền phù, đếm số lượng theo phương pháp đếm trên thạch đĩa, sau đó pha thành huyền dịch có nồng độ tương ứng

10^4 /mL đối với bào tử nấm mốc và 10^8 /mL đối với tế bào nấm men.

Đặt các chai có bắp thí nghiệm ở nhiệt độ phòng. Sau 5 ngày chọn mẫu ngẫu nhiên 2 trong 3 chai của mỗi lô thí nghiệm để gửi đi phân tích hàm lượng aflatoxin trong bắp thí nghiệm bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao theo AOAC 990.33 – 2002 tại Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm Thành phố Hồ Chí Minh.

2.2.4. Xác định hiệu quả ức chế của *S. cerevisiae* đối với tác động của aflatoxin trên vịt

Thí nghiệm gồm 2 đợt, mỗi đợt có 75 con, chia thành 3 lô (25 con/lô), được bố trí và cho ăn khẩu phần tương ứng như Bảng 1. Vịt được nuôi trong chuồng lồng bằng inox, mỗi ô có kích thước 0,6 m x 0,5 m x 0,5 m, chăm sóc như nhau và theo dõi hàng ngày về tình trạng sức khỏe, theo dõi trong vòng 10 ngày tại Bộ môn Bệnh Truyền nhiễm và Thú y cộng đồng, Khoa Chăn nuôi – Thú y, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM. Thức ăn được gửi đi xét nghiệm âm tính với aflatoxin trước khi bổ sung aflatoxin cho vịt ăn. Aflatoxin tinh khiết được pha theo hướng dẫn của nhà sản xuất (Sigma) và được bổ sung vào theo tỷ lệ để đạt mức dự kiến 300 ppb trong bắp cho vịt ăn.

Tiến hành cho điểm bệnh tích gan theo phương pháp được mô tả bởi Le (2002) và có sửa đổi từ thang chấm điểm dầu (-, +, ++, +++, +++) sang thang điểm số (0, 1, 2, 3 và 4): (0): không có bệnh tích, (1): bệnh tích nhẹ, (2): bệnh tích trung bình, (3): bệnh tích nặng, (4): bệnh tích rất nặng. Tính bệnh tích điểm trung bình cho từng loại mẫu, theo từng lô.

Cho vịt ăn thức ăn bổ sung 300 ppb aflatoxin trong vòng 10 ngày. Kết thúc thí nghiệm chọn ngẫu nhiên 2 con/lô mổ khám lấy mẫu khảo sát bệnh tích vi thể gan, thận. Mẫu gan, thận được ngâm vào formol 10% và gửi làm tiêu bản vi thể tại Trung tâm Chuẩn đoán Xét nghiệm Bệnh Động vật thuộc Cơ quan Thú y vùng VI, đọc kết quả tại Bệnh viện Thú Y, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Phân lập và định danh *S. cerevisiae*

Phản ứng PCR đã được thực hiện với 33 gốc nghi ngờ *S. cerevisiae*, xác định được 27/33 gốc là nấm men *S. cerevisiae*. Kết quả chạy điện di

sản phẩm PCR định danh *S. cerevisiae* được thể hiện qua Hình 1.

Trình tự nucleotide của sản phẩm PCR được so sánh với trình tự gốc của *S. cerevisiae* trên genbank, kết quả xác nhận các gốc nấm men thu được chính là *S. cerevisiae*. Những gốc nấm men *S. cerevisiae* sau đó được sử dụng trong thí nghiệm đánh giá định tính khả năng ức chế *A. flavus* sản sinh aflatoxin.

3.2. Xác định định tính khả năng ức chế *A. flavus* sản sinh aflatoxin của *S. cerevisiae*

Nuôi cấy chung *A. flavus* và các gốc nấm men phân lập được trên môi trường thạch nước cốt dừa. Sau 3 ngày nuôi cấy, tại nơi tiếp giáp giữa *A. flavus* và *S. cerevisiae*, bề mặt khuẩn lạc *A. flavus* bị lõm vào. Dưới ánh đèn cực tím ở bước sóng 365 nm, tại vị trí tiếp giáp, vòng sáng aflatoxin bị mờ và khuyết đi (Hình 2). Điều này chứng tỏ những chủng *S. cerevisiae* này có khả năng đối kháng với nấm mốc *A. flavus* và ức chế sự sản sinh aflatoxin của nấm mốc *A. flavus*.

3.3. Khả năng ức chế *A. flavus* sản sinh aflatoxin của *S. cerevisiae* trên môi trường bắp xay vỡ

Gốc *S. cerevisiae* số 96 có khả năng ức chế aflatoxin tốt nhất ở thí nghiệm định tính trên nước cốt dừa được chọn để tiến hành thí nghiệm định lượng trên môi trường bắp xay. Sau 5 ngày nuôi cấy chung tế bào nấm men và bào tử nấm mốc trong các chai. Mẫu thí nghiệm được phân tích hàm lượng aflatoxin, kết quả được trình bày ở Bảng 2.

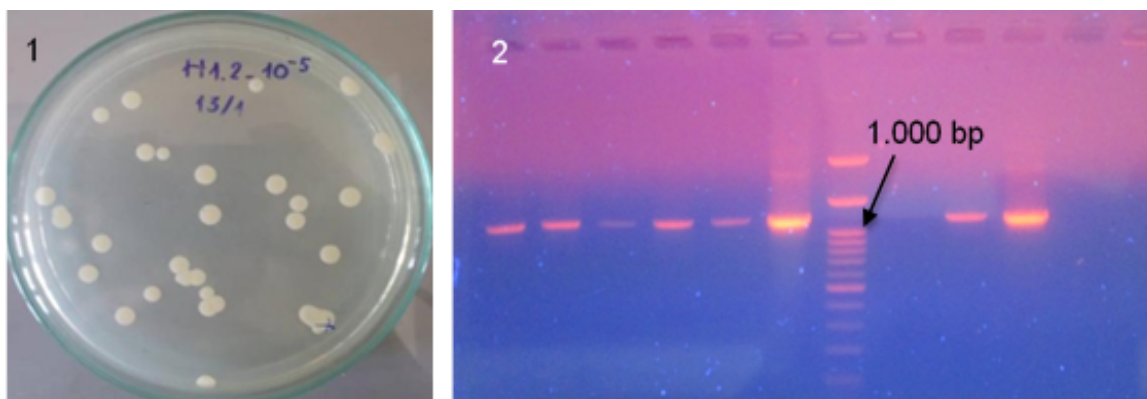
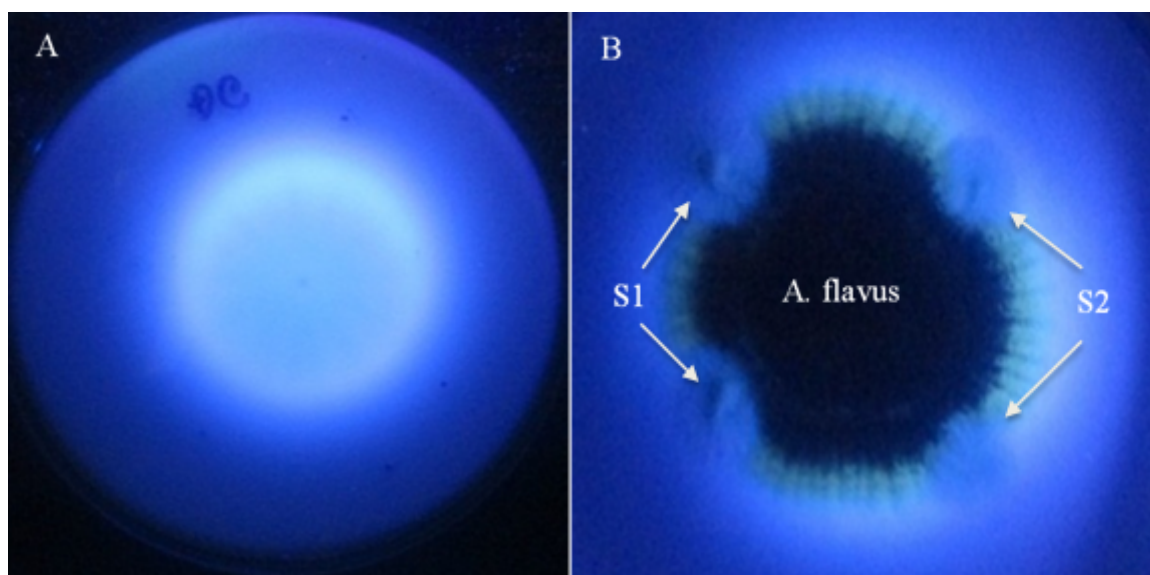
Qua Bảng 2 ta thấy gốc *S. cerevisiae* số 96, ở tỷ lệ nấm mốc/tế bào tương ứng là 104/108, trên môi trường bắp xay vỡ, ẩm độ 30%, đã làm giảm hàm lượng aflatoxin khoảng 8 lần so với lô đối chứng chỉ nuôi cấy *A. flavus*. Như vậy, gốc *S. cerevisiae* phân lập được có khả năng ức chế sản sinh aflatoxin của *A. flavus*. Có thể mannanoligosaccharide (MOS) trong vách tế bào của nấm men hoặc sự hình thành các liên kết hydro và các tương tác giữa aflatoxin B1 và beta D – glucans trên thành tế bào nấm men đã làm giảm aflatoxin có trong bắp. Nghiên cứu của Zaghini & ctv. (2005) ghi nhận, MOS có khả năng hấp phụ, làm giảm tác động của aflatoxin trên năng suất trứng khi được bổ sung vào trong thức ăn có nhiễm aflatoxin ở gà đẻ. Kusumaningtyas & ctv. (2006) cũng đã ghi nhận khả năng của *S.*

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm hiệu quả của *S. cerevisiae* đối với tác động của aflatoxin trên vệt

Lô	Số vệt/lô (con)	Nghiệm thức
1	25	Thức ăn hỗn hợp (0 ppb aflatoxin)
2	25	Thức ăn hỗn hợp + bắp nhiễm aflatoxin (300 ppb)
3	25	Thức ăn hỗn hợp + bắp nhiễm aflatoxin (300 ppb) + 10^8 tế bào <i>S. cerevisiae</i> /kg thức ăn

Bảng 2. Kết quả định lượng aflatoxin trên bắp xay khi nuôi cấy chung *S. cerevisiae* và *A. flavus* sinh aflatoxin

STT	Lô	Hàm lượng aflatoxin (ppb) (n = 2)
1	Đối chứng 1	$0,895 \pm 0,055$
2	Đối chứng 2	$3837,4 \pm 187,80$
3	<i>S. cerevisiae</i> + <i>A. flavus</i>	$444,7 \pm 15,20$

**Hình 1.** (1) Khuẩn lạc *S. cerevisiae* trên môi trường thạch Sabouraud 24 giờ nuôi cấy ở nhiệt độ phòng. (2) Điện di sản phẩm PCR định danh *S. cerevisiae* (đoạn ADN 1.170 bp).**Hình 2.** (A) Khuẩn lạc *A. flavus* (mặt dưới) trên môi trường thạch nước cốt dừa phát sáng dưới đèn UV. (B) *A. flavus* và *S. cerevisiae* (chủng S1, S2) nuôi cấy chung trên môi trường thạch nước cốt dừa.

Bảng 3. Điểm trung bình bệnh tích vi thể trên gan của vịt thí nghiệm cho ăn thức ăn nhiễm aflatoxin có và không có bổ sung *S. cerevisiae*

Bệnh tích	Lô 1 (n = 6)	Lô 2 - 300 ppb aflatoxin (n = 6)	Lô 3 - 300 ppb aflatoxin + <i>S. cerevisiae</i> (n = 6)
Thoái hóa mỡ	0,5 ^a	3,5 ^b	2,0 ^c
Tổn thương mô gan	-	1,0	-
Viêm gan	0,5 ^a	3,0 ^b	1,0 ^a

Ký hiệu a, b, c cùng hàng mô tả kết quả thống kê khác biệt có ý nghĩa với $P < 0,05$ (Thử nghiệm phi tham số Kruskal Wallis).

cerevisiae làm giảm aflatoxin B1 sau 5 ngày nuôi cấy *S. cerevisiae* trong thức ăn của gà bị nhiễm aflatoxin B1.

3.4. Hiệu quả của *S. cerevisiae* đối với tác động của aflatoxin trên vịt

Gan là cơ quan đích cho sự tác động của aflatoxin lên cơ thể sinh vật. Chính vì vậy, chỉ tiêu bệnh tích trên gan là một chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá sự tác động của aflatoxin (Le, 2002). Mẫu gan của vịt con thí nghiệm được lấy ngẫu nhiên, cho điểm bệnh tích vi thể và tính điểm bệnh tích trung bình giữa các lô. Kết quả về bệnh tích vi thể trên gan của vịt được trình bày ở Bảng 3.

Theo kết quả điểm bệnh tích vi thể ở Bảng 3, nhận thấy tác động của aflatoxin lên gan của vịt là khá rõ ràng. Khi cho vịt ăn thức ăn chứa hàm lượng aflatoxin 300 ppb ở lô 2, gan của vịt bị tổn thương khá nặng, với mức độ thoái hóa mỡ nặng (điểm bệnh tích vi thể trung bình là 3,5), và viêm gan nặng với mức điểm là 3. Trong khi đó, ở lô 1, vịt chỉ ăn thức ăn hỗn hợp không có chứa aflatoxin, gan không có sự tổn thương mô gan, chỉ có thoái hóa mỡ nhẹ (điểm 0,5), và viêm gan nhẹ (điểm 0,5). Ở lô 3, vịt được cho ăn thức ăn, tuy cũng chứa 300 ppb độc tố aflatoxin, nhưng được bổ sung thêm 10^8 tế bào *S. cerevisiae*/kg thức ăn, mức độ bệnh tích nhẹ hơn hẳn so với lô 2, với mức độ thoái hóa mỡ chỉ là 2 so với 3,5; đặc biệt mức độ viêm gan giảm rõ rệt, chỉ ở mức 1 so với mức 3 ở lô vịt ăn thức ăn nhiễm aflatoxin không được bổ sung *S. cerevisiae*. Như vậy, khi bổ sung *S. cerevisiae* vào thức ăn cho vịt đã làm giảm độc tính của aflatoxin lên gan, thể hiện qua hiệu quả làm giảm bệnh tích thoái hóa mỡ ở tế bào gan, viêm gan nhẹ hơn, cũng như không có sự tổn thương mô gan.

Thận là cơ quan đích thứ hai chịu sự tác động của aflatoxin ở vịt. Ở lô cho vịt ăn thức ăn có 300 ppb aflatoxin, bệnh tích vi thể ở thận khá rõ ràng

với mô thận có nhiều vùng bạch cầu lympho, mô liên kết tạo thành những vùng viêm mãn, mô liên kết hóa sợi, có những cụm tế bào biến chất trên ống lượng. Trong khi đó, ở lô 1, vịt chỉ ăn thức ăn hỗn hợp không có chứa aflatoxin, tế bào thận hoàn toàn bình thường, sung huyết rải rác. Ở lô 3, với việc bổ sung *S. cerevisiae* trong thức ăn đã làm bệnh tích vi thể trên thận giảm xuống khá rõ, mức độ viêm giảm, thoái hóa ống mỡ ít hơn.

Theo Matur & ctv. (2010), bổ sung chất chiết của *S. cerevisiae* đã làm giảm độc tính của aflatoxin đến hoạt động của tuyến tụy cũng như hoạt lực của chymotrypsin. Do vậy, chất chiết của *S. cerevisiae* có thể được sử dụng trong chăn nuôi nhằm làm giảm tác động có hại của aflatoxin trên gia cầm.

Stanley & ctv. (1993) trong nghiên cứu của mình đã ghi nhận, bổ sung 1% *S. cerevisiae* vào trong khẩu phần làm giảm rõ rệt tác hại của aflatoxin trên gà thí nghiệm. Aflatoxin có khả năng làm giảm hoạt lực của các enzyme phân giải chất bột đường, đạm, chất béo, ảnh hưởng đến hoạt động biến dưỡng của gia cầm ăn thức ăn nhiễm aflatoxin. Trong khi đó, *S. cerevisiae* làm tăng tổng hợp một số enzymes quan trọng trong biến dưỡng của gia cầm như alanine transaminase, aspartate aminotransferase, lactate dehydrogenase, và creatine phosphokinase... nhờ đó làm giảm tác hại của aflatoxin. Không giống như hydrated sodium calcium aluminosilicate, có thể hấp phụ aflatoxin qua đó làm giảm tác động của độc tố này, *S. cerevisiae* làm giảm độc tính của aflatoxin nhờ vào khả năng tăng cường các enzyme chuyển hoá trong cơ thể (Stanley & ctv., 1993).

Celyk & ctv. (2003), đã ghi nhận với liều bổ sung $3,44 \times 10^8$ tế bào *S. cerevisiae* đã làm giảm bệnh tích viêm gan, thoái hoá mỡ và tổn thương mô gan, cũng như cải thiện tăng trưởng của gà giò khi cho ăn thức ăn nhiễm aflatoxin ở mức 200 ng/g. Theo Pizzolitto & ctv. (2013), khi bổ sung *S. cerevisiae* CECT 1891 với liều 5×10^9 tế bào/lít nước và 10^{10} tế bào/kg thức ăn đã ghi

nhận hiệu quả làm giảm rõ rệt bệnh tích trên gan ở gà được cho ăn thức ăn nhiễm độc tố aflatoxin liều 1,2 ppm. Gan của gà ở nhóm ăn thức ăn nhiễm aflatoxin liều 1,2 ppm có màu nhạt và dễ nát hơn, trong khi đó gan của gà ở nhóm ăn thức ăn nhiễm aflatoxin và có bổ sung *S. cerevisiae* CECT có màu và độ chắc như gan bình thường. Tác giả đã kết luận rằng có thể sử dụng *S. cerevisiae* trong xử lý làm giảm độc tính của aflatoxin nhiễm trong thức ăn của gà. Tuy nhiên, hiệu quả của *S. cerevisiae* CECT 1891 đối với độc tính của aflatoxin thay đổi tùy theo cách thức sử dụng. Hiệu quả tốt nhất khi sử dụng *S. cerevisiae* CECT 1891 được pha trong nước uống.

Kết quả đánh giá bệnh tích gan vịt trong thí nghiệm ở Bảng 3 cho thấy, việc bổ sung *S. cerevisiae* trong thức ăn có tác dụng làm giảm độc tính của gan so với lô vịt đối chứng không được bổ sung *S. cerevisiae*. Tuy nhiên, mức độ thoái hoá mỡ ở gan vẫn còn ở mức 2. Điều này có thể là do số lượng *S. cerevisiae* bổ sung trong thí nghiệm còn thấp và *S. cerevisiae* trong thí nghiệm này được cấp qua thức ăn. Ngoài ra, hiệu quả của các chế phẩm sinh học phụ thuộc nhiều vào khả năng hấp phụ độc tố aflatoxin của từng chủng sử dụng (Pinheiro & ctv., 2020).

4. Kết Luận

Nhìn chung, nấm men *S. cerevisiae* có khả năng ức chế *A. flavus* sản sinh aflatoxin và làm giảm đáng kể độc tính của aflatoxin lên gan và thận của vịt con. Cần tiếp tục nghiên cứu đánh giá với hàm lượng aflatoxin cao hơn, liều và cách thức bổ sung *S. cerevisiae* cho vật nuôi và đánh giá thêm các khía cạnh tăng trưởng, miễn dịch để có kết luận đầy đủ hơn khả năng ứng dụng trong thực tế.

Lời Cam Đoan

Bài báo được công bố không có bất kỳ mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

Lời Cảm Ơn

Nghiên cứu được thực hiện với kinh phí của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đồng Nai. Cảm ơn sự hỗ trợ của Vương Thị Hồng Vi, Võ Tấn Hùng và Dương Ngô Thị Bích Trâm, Phòng xét nghiệm chẩn đoán Thú y Hàn Việt, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Çelýk, K., Denlý, M., & Savas, T. (2003). Reduction of toxic effects of aflatoxin B1 by using baker yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in growing broiler chicks diets. *Revista Brasileira de Zootecnia* 32(3), 615-619.
- Kusumaningtyas, E., Widiastuti, R., & Maryam R. (2006). Reduction of aflatoxin B1 in chicken feed by using *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhizopus oligosporus* and their combination. *Mycopathologia* 162(4), 307-311.
- Le, P. A. (2002). *Effects of some substances capable of adsorbing Aflatoxin in super meat duck feeding diets* (Unpublished Doctoral Dissertation). Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam.
- Nguyen, N. H. (2006). *Bacillus subtilis* possibly used for aflatoxin control. *Proceedings of International workshop on Biotechnology in Agriculture* (75-77). Ho Chi Minh City, Vietnam: Nong Lam University. 75-77.
- Matur, E., Ergul, E., Akyazi, I., Eraslan, E., & Cirakli, Z. T. (2010). The effects of *Saccharomyces cerevisiae* extract on the weight of some organs, liver, and pancreatic digestive enzyme activity in breeder hens fed diets contaminated with aflatoxins. *Poultry Science* 89, 2213-2220.
- Pinheiro, R. E. E., Rodrigues, A. M. D., Lima, C. E., Santos, J. T. O., Pereyra, C. M., Torres, A. M., Cavaglieri, L. R., Lopes, J. B., & Muratori, M. C. S. (2020). *Saccharomyces cerevisiae* as a probiotic agent and a possible aflatoxin B1 adsorbent in simulated fish intestinal tract conditions. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 72(3), 862-870.
- Pizzolitto, R. P., Armando, M. R., Salvano, M. A., Dalcero, A. M., & Rosa, C. A. (2013). Evaluation of *Saccharomyces cerevisiae* as an antiaflatoxicogenic. *Poultry Science* 92, 1655-1663.
- Sabaté, J., Guillamon, J. M., & Cano, J. (2000). PCR differentiation of *Saccharomyces cerevisiae* from *Saccharomyces bayanus*/*Saccharomyces pastorianus* using specific primers. *FEMS Microbiology Letters* 193, 255-259.
- Stanley, V. G., Ojo, R., Woldesenbet, S., Hutchinson, D. H., & Kubena, L. F. (1993). The use of *Saccharomyces cerevisiae* to suppress the effects of aflatoxicosis in broiler chicks. *Poultry Science* 72, 1867-1872.
- Zaghini, A., Martelli, G., Roncada, P., Simioli, M., & Rizzi, L. (2005). Mannan oligosaccharides and aflatoxin B1 in feed for laying hens: Effects on egg quality, aflatoxins B1 and M1 residues in eggs, and aflatoxin B1 levels in liver. *Poultry Science* 84, 825-832.

Efficacy of fluralaner in drinking water in controlling mite and improving welfare in laying hens

Dung T. Nguyen¹, Ha H. Truong¹, Nguyen T. N. Nguyen²,
Nam T. T. Nguyen¹, & Hien T. Le^{1*}

¹Faculty of Animal Science and Veterinary Medicine, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

²MSD Animal Health Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: December 25, 2020

Revised: February 05, 2021

Accepted: February 22, 2021

Keywords

Behavior

Chicken

Exzolt

fluralaner

Mites

*Corresponding author

Le Thanh Hien

Email: hien.lethanh@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

The objective of the experiment was to evaluate the effectiveness of Exzolt (containing fluralaner) to control mite and improve behavior relating to welfare in layers. Monitoring and recording indicators of livestock productivity, level of mite infection, number of eggs with red dots, and behavior of hens before and after using Exzolt were performed. 4 cameras to monitor hens' behavior from 18 pm of the previous night to 6 am of the following morning were installed to record the layer's behavioral indicators caused by the mite including number of shakes, wing flaps, scratches, preening, bites, pecking (aggressive), before and after using Exzolt. As a result, the studied farm was heavily infected with mites with an average infection level of 1.79 on a scale of 0 - 2. After the treatment with Exzolt, the farm became totally free of the mites in layers for many weeks thereafter. The use of Exzolt did not affect daily feed intake, mortality. The proportion of eggs with red spots decreased significantly. Especially, the layer's behavioral expression causing annoying was significantly reduced after using Exzolt. This is the reason for good recommendation to use this product to control mite for layer farm.

Cited as: Nguyen, D. T., Truong, H. H., Nguyen, N. T. N., Nguyen, N. T. T., & Le, H. T. (2021). Efficacy of fluralaner in drinking water in controlling mite and improving welfare in laying hens. *The Journal of Agriculture and Development* 20(1), 31-38.

Hiệu quả của fluralaner cung cấp qua đường uống trong việc kiểm soát mạt và cải thiện phúc lợi ở gà đẻ

Nguyễn Trung Dũng¹, Trương Hồng Hà¹, Nguyễn Thị Như Nguyễn²,
Nguyễn Thị Thu Năm¹ & Lê Thanh Hiền^{1*}

¹Khoa Chăn Nuôi Thú Y, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

²Công ty MSD Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 25/12/2020

Ngày chỉnh sửa: 05/02/2021

Ngày chấp nhận: 22/02/2021

Từ khóa

Exzolt

Fluralaner

Gà đẻ

Mạt

Tập tính động vật

*Tác giả liên hệ

Lê Thanh Hiền

Email: lethanh@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Mục tiêu của đề tài là nhằm đánh giá hiệu quả diệt mạt của sản phẩm Exzolt (thành phần chính là fluralaner) và đồng thời giúp cải thiện phúc lợi trên gà mái đẻ. Tiến hành theo dõi và ghi nhận các chỉ tiêu về năng suất chăn nuôi, đánh giá mức độ nhiễm mạt, số lượng trứng có chấm đỏ, các biểu hiện về tập tính của gà mái trước và sau khi sử dụng thuốc Exzolt bằng việc quan sát qua camera. Kết quả cho thấy trại khảo sát nhiễm mạt rất nặng với mức độ nhiễm trung bình là 1,79 trên thang điểm 0 - 2. Sau liệu trình điều trị mạt bằng thuốc Exzolt, trại khảo sát đã không còn sự hiện diện của mạt trên gà mái đẻ, đồng thời hiệu quả của thuốc được tiếp tục duy trì và kéo dài nhiều tuần sau đó. Việc sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt không ảnh hưởng đến lượng thức ăn ăn vào hàng ngày và tỷ lệ gà chết và loại thải. Tỷ lệ trứng có chấm đỏ giảm rõ rệt. Đặc biệt, các chỉ tiêu về tập tính gây khó chịu cho gà mái đẻ đều giảm xuống rõ rệt so với lúc chưa sử dụng thuốc diệt mạt. Đây là lý do khuyến cáo sử dụng sản phẩm này trong việc kiểm soát mạt trên gà đẻ.

1. Đặt Vấn Đề

Ngành chăn nuôi gia cầm tại Việt Nam đang ngày càng phát triển, nhiều trại chăn nuôi gà đẻ công nghiệp được đầu tư máy móc hiện đại và thực hiện đầy đủ quy trình vệ sinh sát trùng trong và ngoài trại. Những bệnh do vi khuẩn hay do vi rút được đặc biệt quan tâm bằng những biện pháp kiểm soát dịch bệnh nhưng thỉnh thoảng bệnh vẫn xảy ra và năng suất chăn nuôi cũng chưa được tối ưu. Một vấn đề quan trọng mà hầu như các trại chăn nuôi gà đẻ thường không quan tâm đến là mạt gà. Mạt gà có liên quan đến năng suất cũng như tình trạng sức khỏe của gia cầm.

Mạt gà (*Dermanyssus gallinae*) đã được mô tả trong nhiều thập kỷ là mối đe dọa lớn đối với ngành công nghiệp sản xuất trứng, gây ra những tác hại nghiêm trọng về sức khỏe và phúc lợi động vật (Mentz & ctv., 2015). Đây là loại côn trùng

hút máu, sống trong chuồng, xung quanh chuồng hoặc ký sinh ngay trên da của gà mái, từ đó dẫn đến các phản ứng tự nhiên của gà mái nhằm loại bỏ mạt ra khỏi cơ thể như: lắc mình, duỗi cánh, gãi đầu, rửa lông, rửa cánh,... quá trình này kéo dài sẽ khiến gà mái bị căng thẳng và tình trạng nhiễm mạt có thể cao đến mức dẫn đến thiếu máu và thậm chí gây chết. Sự phá hoại cũng có thể dẫn đến suy giảm chất lượng trứng (thông qua việc làm mỏng vỏ và đốm trên vỏ trứng) và suy giảm năng suất trứng (George & ctv., 2015). Ngoài ra, mạt gà có thể đóng vai trò là một véc tơ truyền lây nhiều loại vi rút và vi khuẩn gây bệnh như bệnh ký sinh trùng máu, bệnh thương hàn, bệnh xoắn khuẩn. Gà nhiễm mạt được cho là giảm phúc lợi vì gia tăng tình trạng căng thẳng, từ đó làm cho gà dễ mắc bệnh hơn (Pham & ctv., 2011) và hơn nữa nhiều báo cáo đã chỉ ra rằng mạt còn có thể tấn công vào các vật chủ khác, bao gồm cả con

người, gây ra các tổn thương trên da. Trên người, thường bị mạt cắn ở bàn tay, cẳng tay, sau lưng hoặc trên cổ, tại nơi mạt cắn thường bị viêm da, ngứa dữ dội, nổi ban đỏ và có thể tìm thấy mạt tại những vùng bị tổn thương (Abdigoudarzi & ctv., 2013).

Trên thực tế, việc điều trị mạt thật sự rất khó khăn, chi phí cao và thường không đạt hiệu quả cao. Các sản phẩm điều trị thường chỉ diệt được mạt chứ không diệt được trứng của chúng, vì vậy cần phải điều trị lần thứ hai, cách một vài ngày sau khi điều trị lần thứ nhất để hiệu quả diệt mạt cao hơn. Mặt khác, đa số các loại thuốc diệt mạt được sử dụng bằng cách phun, xịt và đây là đường cấp đã được chứng minh là có hiệu quả thấp đối với việc kiểm soát mạt vì có những con mạt có thể thoát khỏi khỏi điều trị do thuốc không đến được những kẽ hở, những khe nứt sâu nơi mạt ẩn nấp (Lima-Barbero & ctv., 2020).

Với những lý do trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích tìm hiểu rõ hơn về ảnh hưởng của mạt đối với chăn nuôi gà đẻ, đồng thời đánh giá hiệu quả của thuốc diệt mạt của một sản phẩm dạng uống Exzolt (fluralaner) trong việc tiêu diệt mạt và những tác động tích cực của việc loại trừ mạt lên năng suất chăn nuôi và phúc lợi gà mái đẻ.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu

Nghiên cứu được thực hiện trên gà mái đẻ Isa Brown từ 45 tuần tuổi tại trại gà đẻ lâu năm ở khu vực Đông Nam Bộ. Trại được đánh giá là có hiện diện của mạt, và toàn bộ trại (10 ngàn gà) được khảo sát liên tục trong 2 tháng. Trong trại được lắp 4 camera quan sát. Đây là các camera hồng ngoại (có thể ghi hình trong điều kiện không có ánh sáng) lắp cố định và ghi hình liên tục trên hệ thống lưu trữ CCTV (Closed-circuit television). Vị trí lắp đặt camera trên thành chuồng nuôi gà hoặc trên nóc trại sao cho trong vùng quan sát của camera có thể theo dõi rõ được từ 3 lồng nuôi gà (mỗi chuồng nuôi từ 3 - 4 gà mái đẻ) (Hình 1). Video quan sát từ camera được ghi lại trong thẻ nhớ gắn trong camera. Để thực hiện việc phân tích video cần 1 máy vi tính, 1 thiết bị giúp máy vi tính có thể đọc được dữ liệu ghi trong thẻ nhớ.

Thuốc diệt mạt Exzolt được cung cấp bởi công ty MSD Animal Health Vietnam. Mỗi mL Exzolt chứa 10 mg fluralaner, dạng dung dịch, được cấp

qua đường uống, sử dụng trong điều trị mạt trên gia cầm với liệu trình sử dụng là dùng hai lần liên tiếp, lần thứ hai cách lần thứ nhất 7 ngày. Liệu lượng là 0,5 mg fluralaner cho mỗi kg trọng lượng cơ thể gia cầm (tương đương 0,05 mL Exzolt).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát chăn nuôi tại trại

Sau khi điều tra một số trại chăn nuôi gà đẻ, trại đang có vấn đề về mạt được chọn. Thực hiện hỏi và ghi nhận thông tin từ chủ nuôi, kết hợp với khảo sát thực tế tại trại và ghi nhận tất cả các số liệu về năng suất của trại trong quá trình chăn nuôi gồm năng suất trứng trên ngày, tỷ lệ đẻ trên ngày, số lượng trứng có những chấm đỏ trên vỏ rõ ràng, lượng thức ăn gà ăn vào trên ngày, số gà chết và loại 2 tuần trước và sau khi sử dụng uống thuốc diệt mạt Exzolt.

2.2.2. Đánh giá mức độ nhiễm mạt

Việc đánh giá mức độ nhiễm mạt được thực hiện tại 8 thời điểm: 1 ngày trước cấp thuốc lần thứ nhất, 1 ngày sau cấp thuốc lần thứ nhất, 1 tuần sau cấp thuốc lần thứ nhất, 1 tuần sau cấp thuốc lần thứ hai, 2 tuần sau cấp thuốc lần thứ hai, 3 tuần sau cấp thuốc lần thứ hai, 4 tuần sau cấp thuốc lần thứ hai, 5 tuần sau cấp thuốc lần thứ hai. Tổng số 43 con được chọn (tại nơi có đặt camera) để đánh giá mạt và cố định những con này cho toàn bộ khảo sát sự hiện diện của mạt trên gà.

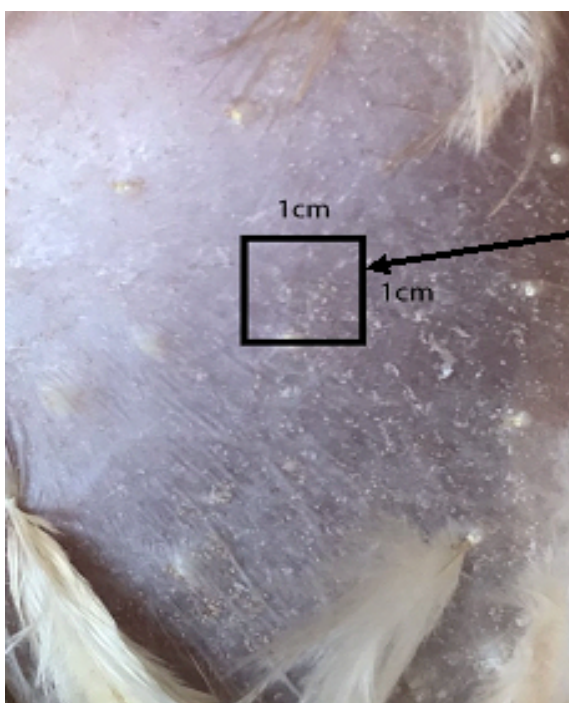
Phương pháp của Stringham và ctv. (2003) để đánh giá mức độ nhiễm mạt trên gà. Theo đó, bắt ngẫu nhiên 43 con gà phân bố đều trong chuồng có quan sát được bằng camera. Mỗi gà vạch lông kiểm tra mạt ở 3 vị trí: dưới gốc cánh, xung quanh hậu môn và lưng (vùng tiếp giáp 2 khớp hông - đùi). Đếm số lượng mạt và ghi nhận điểm nhiễm như sau: “0” khi không có mạt hiện diện của mạt; “1” khi có 1 - 5 con mạt/1 cm² bề mặt da - lông và “2” khi có trên 5 con mạt/1 cm² bề mặt da - lông. Hình 2 mô tả cách đánh giá mạt trên bề mặt da của gà.

2.2.3. Phân tích video ghi hình từ camera

Khoảng thời gian ghi hình của camera là từ 18 giờ ngày hôm trước đến 6 giờ sáng ngày hôm sau (thời gian tập tính thể hiện ít bị ảnh hưởng bởi yếu tố bên ngoài) nên chúng tôi sử dụng camera



Hình 1. Hình chụp từ video ghi hình từ camera.



Hình 2. Đánh giá mức độ nhiễm mạt trên gà. Trong 1 cm² có nhiều hơn 5 con mạt, cho thấy gà nhiễm mạt ở mức độ 2.

hồng ngoại để có thể quan sát được tập tính của gà mái đẻ vào ban đêm (khoảng thời gian trại

không chiếu sáng). Đánh dấu những chuồng nuôi gà nằm trong vùng quan sát rõ nhất của camera bằng băng keo đen để phân biệt với những chuồng nuôi khác khi phân tích video ghi hình từ camera. Tổng số 43 gà trong 12 lồng nuôi, mỗi lồng 3 - 4 con, mỗi camera quan sát rõ được 3 lồng.

Lắc mình: gà đứng thẳng 2 chân, lông dựng đứng kết hợp với rung lắc cơ thể giúp loại bỏ mạt bám trên lông, da.

Duỗi cánh: gà đứng, 1 chân duỗi về phía sau, trong khi phần cánh cùng phía với chân đó cũng duỗi thẳng về phía sau cùng hướng với chân đang duỗi.

Gãi đầu: gà đứng thẳng, 1 chân đưa lên hướng đầu, dùng ngón chân gãi phần dưới mỏ hoặc trên đầu.

Rỉa lông, rỉa cánh: gà dùng mỏ rỉa lông ở những vùng mà mỏ gà có thể chạm tới được như lông phần lưng, cánh, đuôi, ức,...

Cấn, mổ nhau: gà sử dụng mỏ mổ thẳng vào cơ thể gà khác, thường là phần đầu, cánh, hoặc há mỏ kẹp lấy phần da, thịt của gà khác kết hợp với hành động kéo, dứt phần da, thịt đang kẹp được về phía mình. Vì các con trong cùng một lồng không thể phân biệt nên kết quả sẽ tính theo số lần có hành vi trong 1 đêm khảo sát trong lồng 4 con. Trong trường hợp lồng 3 con sẽ hiệu chỉnh trung bình con rồi hiệu chỉnh thành lồng 4 con.

2.2.4. Chỉ tiêu khảo sát

Các chỉ tiêu về năng suất: thu thập các số liệu hằng ngày cho toàn trại về lượng thức ăn tiêu thụ, năng suất trứng, tỷ lệ đẻ, trọng lượng trứng, tỷ lệ chết và loại thải, trong 4 tuần theo hai giai đoạn: 2 tuần trước khi sử dụng thuốc diệt mạt và 2 tuần sau khi sử dụng thuốc diệt mạt. Số lượng trứng, tỷ lệ trứng có chấm đỏ trước và sau khi sử dụng thuốc diệt mạt.

Các chỉ tiêu về tập tính của gà: số lần lắc mình, số lần đuổi cánh, số lần gãi đầu, số lần rửa lông/rĩa cánh, số lần cắn, mổ nhau trước và sau khi sử dụng thuốc diệt mạt. Mức độ nhiễm mạt trên gà theo 3 mức độ: 0, 1, và 2, vào các thời điểm trước và sau khi cấp thuốc.

2.2.5. Xử lý số liệu

Các chỉ số về năng suất như lượng thức ăn trung bình, tỷ lệ chết và loại thải, tỷ lệ đẻ trứng, và tỷ lệ trứng có chấm đỏ được thu thập hằng ngày cho toàn trại và được coi là một giá trị quan sát. Các giá trị này được chia làm 2 nhóm: trước và sau khi sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt. Trắc nghiệm F được dùng để so sánh trung bình của các chỉ tiêu này giữa 2 nhóm. Từ đó đánh giá hiệu quả của thuốc trên năng suất. Chỉ số mức độ nhiễm mạt đánh giá cho từng con được so sánh trước và sau khi sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt bằng trắc nghiệm phi tham số (Kruskal - Wallis). Tương tự, giá trị hành vi của gà mái đẻ theo các chuồng khảo sát được tính trung bình chung cho chuồng (4 gà mái). Số liệu mỗi ngày của từng camera được xem như một đơn vị khảo sát. Mô hình hồi quy hỗn hợp (biến phụ thuộc là từng số lần biểu hiện tập tính, biến độc lập là sử dụng thuốc - trước/sau, biến kết cụm - cluster - là thứ tự chuồng thu thập), được sử dụng để đánh giá tác động của việc sử dụng thuốc diệt mạt lên các biểu hiện về tập tính của gà mái đẻ. Các xử lý phân tích này được tiến hành trên phần mềm STATA 14.2 (2017, College Station TX 77845, USA).

3. Kết Quả và Thảo luận

3.1. Kết quả

Ảnh hưởng của thuốc diệt mạt Exzolt đến các chỉ tiêu: lượng thức ăn ăn vào, tỷ lệ chết và loại thải, tỷ lệ đẻ và tỷ lệ trứng có chấm đỏ được trình bày trong Bảng 1. Thông qua xử thống kê, việc

sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt không ảnh hưởng đến lượng thức ăn ăn vào hằng ngày và tỷ lệ gà chết và loại thải trước và sau khi dùng thuốc ($P > 0,05$). Tỷ lệ đẻ và tỷ lệ trứng có chấm đỏ trên vỏ theo ngày trong suốt quá trình khảo sát được trình bày trong Hình 3.

Mức độ nhiễm mạt trên gà khảo sát theo từng thời điểm được trình bày trong Bảng 2. Trong đó mạt đã giảm đáng kể đến 1 tuần sau cấp thuốc lần 2 không còn hiện diện mạt trên gà. Kết quả này làm thay đổi các tập tính trên gà liên quan đến phúc lợi động vật. Phân tích video ghi hình từ 4 camera quan sát tập tính của 43 gà mái đẻ trong 12 lồng nuôi (mỗi một camera quan sát 3 lồng nuôi) về số lần lắc mình; số lần đuổi cánh; số lần gãi đầu; số lần rửa lông, rửa cánh; số lần cắn, mổ nhau, ở thời điểm trước và sau khi sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt được thể hiện qua biểu đồ trong Hình 4. Tính chung cho khảo sát, những hành động tập tính này giảm đáng kể sau khi sử dụng thuốc có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,001$; Bảng 3).

3.2. Thảo luận

Trại khảo sát nhiễm mạt rất nặng với mức độ nhiễm trung bình là 1,79 trên thang điểm 0, 1, 2. Sau liệu trình điều trị mạt bằng thuốc Exzolt gồm hai lần cấp thuốc cách nhau 7 ngày, trại khảo sát đã không còn sự hiện diện của mạt trên gà mái đẻ, đồng thời, hiệu quả của thuốc được tiếp tục duy trì và kéo dài nhiều tuần sau đó. Hinkle (2018) và Thomas (2018) đã chứng minh được khả năng diệt mạt của fluralaner trong Exzolt invitro lẫn invivo. Chưa có thử nghiệm tại Việt Nam, do đó đây có thể là những khảo sát lâm sàng đầu tiên đánh giá hiệu quả diệt mạt bằng đường uống.

Sau liệu trình sử dụng thuốc diệt mạt, tỷ lệ trứng có chấm đỏ giảm rất rõ rệt ($P < 0,001$), giảm 1,3 lần (từ 0,42% giảm còn 0,32%) so với lúc chưa sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt. Đây là loại trứng thường bị người thu mua ép giá. Theo Chauve (1998), tỷ lệ trứng có chấm đỏ liên quan mật thiết với tình trạng nhiễm mạt trên gà do chúng thường khu trú và hút máu tại vùng da lỗ huyệt nên khi gà đẻ trứng sẽ tạo ra những chấm đỏ máu trên vỏ. Kết quả này thấy rõ hiệu quả giảm mạt trên gà.

Tất cả các chỉ tiêu khảo sát về tập tính của gà mái đẻ đều giảm xuống rõ rệt ($P < 0,001$) so với lúc chưa sử dụng thuốc diệt mạt. Từ đó, cho thấy hiệu quả vô cùng rõ rệt của thuốc diệt mạt

Bảng 1. Ảnh hưởng của thuốc diệt mạt Exzolt đến các chỉ tiêu về lượng thức ăn ăn vào, tỷ lệ chết và loại thải, tỷ lệ đẻ và tỷ lệ trứng có chấm đỏ (tính trung bình trên 1.000 gà mái)

Chỉ tiêu khảo sát	Giai đoạn 14 ngày trước dùng thuốc	Giai đoạn 14 ngày sau dùng thuốc	Tính chung 28 ngày khảo sát
Thức ăn (kg/1.000 con)	116,82 ± 0,11	118,34 ± 0,11	117,58 ± 0,11
Chết và loại thải (%)	0,34 ± 0,01	0,33 ± 0,004	0,34 ± 0,01
Tỷ lệ đẻ (%)	89,05 ± 0,06	86,38 ± 0,07	87,71 ± 0,08
Tỷ lệ trứng chấm đỏ (%)	0,42 ± 0,001	0,32 ± 0,002	0,37 ± 0,002

Bảng 2. Bảng khảo sát mức độ nhiễm mạt của gà mái đẻ trước và sau khi sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt

Thời điểm khảo sát	Số gà khảo sát (con)	Mức độ nhiễm mạt ở trại (con)				
		0	1	2	Trung bình	Trung vị
1 ngày trước cấp thuốc lần thứ nhất	43	0	9	34	1,79	2
1 ngày sau cấp thuốc lần thứ nhất	43	0	26	17	1,40	1
1 tuần sau cấp thuốc lần thứ nhất	43	7	28	8	1,02	1
1 tuần sau cấp thuốc lần thứ hai	43	43	0	0	0	0
2 tuần sau cấp thuốc lần thứ hai	43	43	0	0	0	0
3 tuần sau cấp thuốc lần thứ hai	43	43	0	0	0	0
4 tuần sau cấp thuốc lần thứ hai	43	43	0	0	0	0
5 tuần sau cấp thuốc lần thứ hai	43	43	0	0	0	0

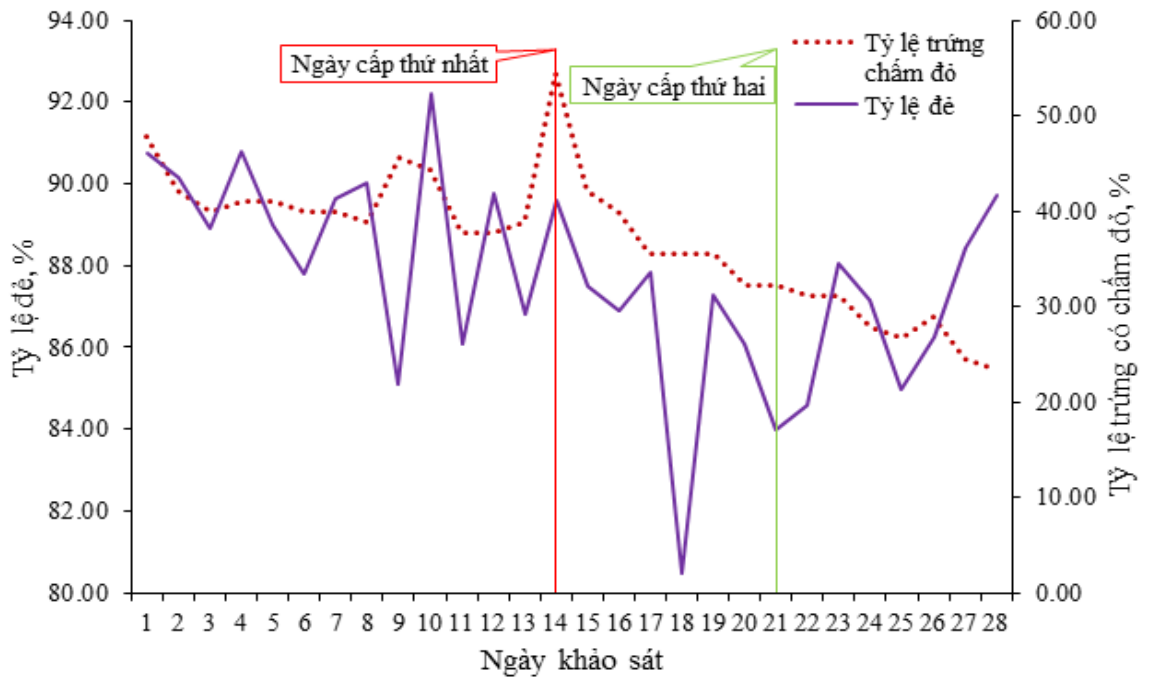
Bảng 3. Trung bình các chỉ tiêu về tập tính của gà mái đẻ trước và sau khi sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt (đơn vị: lần/ngày khảo sát/lồng 4 con)

Chỉ tiêu khảo sát	Trung bình của 1 tuần trước dùng thuốc	Trung bình của 2 tuần sau dùng thuốc	% so với trước dùng thuốc	P
Số lần lắc mình	1,67	0,62	37,06	< 0,001
Số lần duỗi cánh	1,06	0,37	34,83	< 0,001
Số lần gãi đầu	12,71	5,94	46,72	< 0,001
Số lần rửa lông/rửa cánh	388,63	142,77	36,47	< 0,001
Số lần cắn mổ nhau	33,49	18,91	56,47	< 0,001

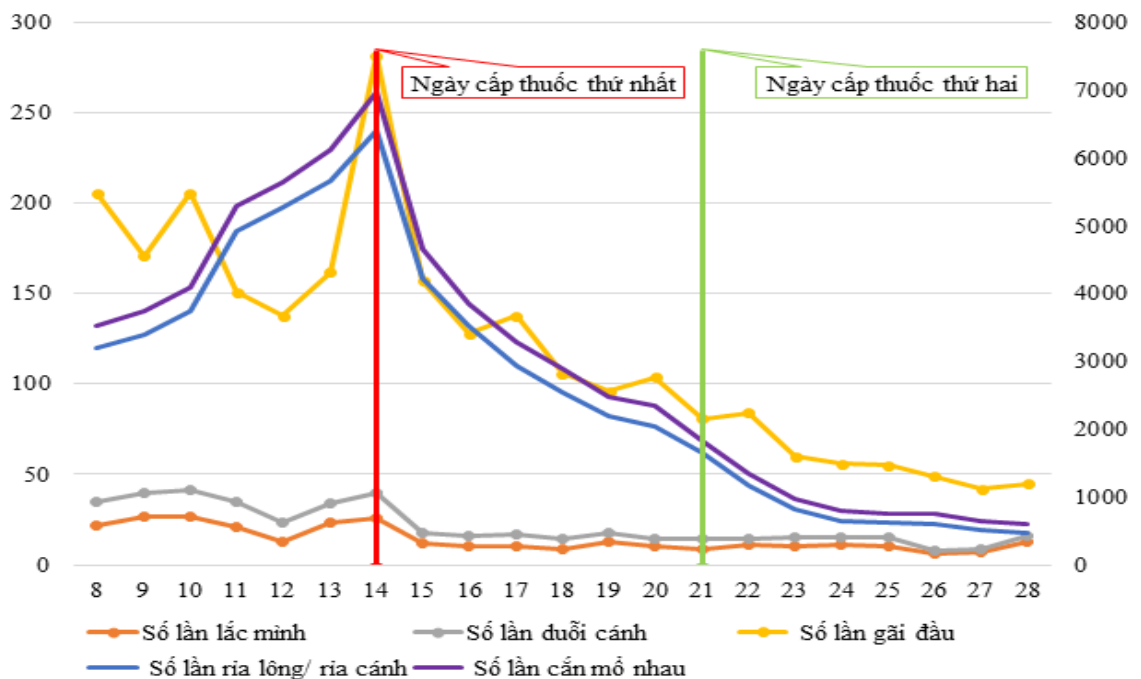
Exzolt và ảnh hưởng rất tích cực từ việc sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt đến phúc lợi của gà mái đẻ. Thomas (2019) cũng đã công bố tương tự về việc giảm các hành vi khó chịu của gà sau khi loại trừ mạt. Điều này không chỉ mang lại hiệu quả về góc độ phúc lợi động vật mà còn về năng suất vì gà không bị stress với những phiền toái này cũng như tiết kiệm được năng lượng cho sản xuất trứng hay nâng cao sức khỏe bệnh.

Về năng suất, tỷ lệ loại thải và lượng thức ăn ăn vào không có thay đổi đáng kể. Trong nghiên cứu này, không ghi nhận bất kỳ tác dụng phụ nào của việc sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt đối với chất lượng của trứng và sức khỏe của gà mái đẻ. Chỉ có vấn đề về tỷ lệ đẻ. Tỷ lệ đẻ đạt đỉnh vào ngày 10 của khảo sát sau đó giảm dần, đến ngày khảo sát 14 (thời điểm sử dụng thuốc diệt mạt lần thứ nhất). Theo như dự tính của chúng

tôi, sau khi sử dụng thuốc diệt mạt, gà mái đẻ sẽ giảm các biểu hiện của sự căng thẳng dẫn đến tỷ lệ đẻ sẽ bắt đầu tăng trở lại. Nhưng thực tế khảo sát, sau khi sử dụng thuốc, tỷ lệ đẻ tiếp tục giảm sâu, cho đến ngày 18 của khảo sát (4 ngày sau sử dụng thuốc lần 1). Mặc dù, chúng tôi đã rất cố gắng trong việc hạn chế các yếu tố có khả năng tác động xấu đến kết quả khảo sát nhưng vẫn không tránh khỏi việc một số yếu tố khách quan, cụ thể là yếu tố thức ăn ảnh hưởng và làm suy giảm tỷ lệ đẻ. Trong khoảng thời gian từ ngày 14 - 18 của khảo sát, thức ăn cung cấp từ nhà máy thay đổi, cám trở nên rất ướt, chất cám rất nát, ít lượng cám viên, khiến cho lượng cám ăn vào hằng ngày của gà mái giảm mạnh, dẫn đến tình trạng tỷ lệ đẻ giảm mạnh (nhưng vẫn giữ ở mức trên 80%). Sau ngày 18 của khảo sát, thức ăn đã được ổn định trở lại, cùng với việc sử dụng



Hình 3. Tỷ lệ đẻ (%) và tỷ lệ trứng có chấm đỏ (%) tại trại khảo sát trước và sau khi sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt.



Hình 4. Sự thay đổi về tập tính của gà mái đẻ tại trại theo ngày khảo sát (trước và sau khi sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt) (đơn vị: lần/ngày khảo sát/lồng 4 con) (trong đó giá trị Số lần rỉa lông/ rỉa cánh sử dụng trực tung bên phải, còn các giá trị còn lại sử dụng trực tung bên trái).

thuốc diệt mạt lần thứ hai theo liệu trình điều trị (vào ngày 21 của khảo sát) nhằm tiêu diệt toàn bộ mạt trong trại đã giúp tỷ lệ đẻ được cải thiện và tăng dần, phù hợp với tính toán của chúng tôi. Nếu kéo dài thời gian khảo sát, có lẽ năng suất đẻ sẽ ổn định và cải thiện hơn. Một điều rõ ràng là sau khi sử dụng thuốc lần thì năng suất trứng vẫn tiếp tục tăng, điều đó cho thấy việc sử dụng thuốc không có ảnh hưởng xấu đến khả năng đẻ của gà.

4. Kết Luận

Nghiên cứu thực địa cho thấy việc sử dụng thuốc diệt mạt Exzolt để điều trị mạt là có hiệu quả, thời gian tác động của thuốc rất nhanh và hiệu quả tiêu diệt mạt của thuốc còn kéo dài nhiều tuần sau đó. Bên cạnh đó, thuốc còn tác động tích cực đến việc nâng cao năng suất chăn nuôi và cải thiện rõ rệt các hành vi của gà để liên quan đến phúc lợi động vật trong chăn nuôi.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi cam đoan bài báo do nhóm tác giả thực hiện và không có mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Abdigoudarzi, M., Mirafzali, M. S., & Belgheiszadeh, H. (2013). Human infestation with *Dermanyssus gallinae* (Acari: *Dermanyssidae*) in a family referred with pruritus and skin lesions. *Journal of Arthropod Borne Diseases* 8(1), 119-123.
- Chauve, C. (1998). The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778): Current situation and future prospective for control. *Veterinary Parasitology* 79(3), 239-245.
- George, D. R., Finn, R. D., Graham, K. M., Mul, M. F., Maurer, V., Moro, C. V., & Sparagano, O. A. E. (2015). Should the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* be of wider concern for veterinary and medical science? *Parasites & Vectors* 8, 178.
- Hinkle, N. C., Jirjis, F., Szewczyk, E., Sun, F., & Flochlay-Sigognault, A. (2018). Efficacy and safety assessment of a water-soluble formulation of fluralaner for treatment of natural *Ornithonyssus sylviarum* infestations in laying hens. *Parasites Vectors* 11, 99.
- Lima-Barbero, J. F., Villar, M., Hofle, U., & de la Fuente, J. (2020). Challenges for the control of poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*). In Bastidas Pacheco, G. A. (Ed.). *Parasitology and Microbiology Research*. London, UK: IntechOpen.
- Mentz, M. B., Silva, G. L., & Silva, C. E. (2015). Dermatitis caused by the tropical fowl mite *Ornithonyssus bursa* (Berlese) (Acari: *Macronyssidae*): a case report in humans. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 48(6), 786-788.
- Pham, S. L., Nguyen, B. H., Tran X. H., Nguyen, H. H., Huynh, T. M. L., Le, N. M., Pham, Q. T., Pham, N. T., Do, N. T., & Nguyen, V. T. (2011). *Poultry disease in Vietnam*. Ha Noi, Vietnam: Agricultural Publishing House.
- Stringham, M., & Watson, W. (2003). Fowl mite management in breeders. *The Proceedings of the 2003 Broiler Breeder and Hatchery Management Conference* (8). Statesville, North Carolina: North Carolina State University Cooperative Extension Service.
- Thomas, E., Temple, D., & Petersen, I. (2019). Effect of fluralaner on behavioural stress indicators in laying hens infested with *Dermanyssus gallinae*. *The 4th International Symposium on Parasite Infections in Poultry* (36-37). Vienna, Austria: World Veterinary Poultry Association.
- Thomas, E., Zoller, H., Liebis, G., Alves, L. F. A., Vettorato, L., Chiummo, R. M., & Flochlay, A. S. (2018). In vitro activity of fluralaner and commonly used acaricides against *Dermanyssus gallinae* isolates from Europe and Brazil. *Parasites Vectors* 11, 361.

Genetic parameter estimates for resistance to Enteric Septicemia of Catfish on *Pangasianodon hypophthalmus*

Dung T. P. Tran^{1,3*}, Phuc H. Tran², Vu T. Nguyen², Phuong H. Vo²,
Lien T. B. Huynh², & Sang V. Nguyen²

¹Faculty of Biology, Ho Chi Minh City University of Education, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Research Institute for Aquaculture No. 2, Ho Chi Minh City, Vietnam

³Department of Biology, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: December 09, 2020

Revised: February 19, 2021

Accepted: February 26, 2021

Keywords

Disease resistance to ESC

Edwardsiella ictaluri

Genetic correlation

Heritability

Striped catfish

*Corresponding author

Tran Thi Phuong Dung

Email: dungttp@hcmue.edu.vn

ABSTRACT

Genetic parameters were estimated for resistant traits against Enteric Septicemia of Catfish (ESC) on the first generation of selection on striped catfish. In total, 8,207 and 5,838 individuals from 147 and 130 full-sib families were challenged by *Edwardsiella ictaluri* causing ESC on fingerlings and tested growth in pond accordingly. Harvest body weight (HW), length (HL) and survival (SURGROW) from grow-out test and ESC resistant traits such as binary alive-dead survival (SUR) and time to dead (TIME) at different truncated points from challenged test of fingerlings were recorded. Heritability for each trait and genetic correlations among these recorded traits were estimated. High heritabilities were found for HW (0.48) and HL (0.47), and mostly from medium to high values were estimated for SURGROW (0.23), SUR (0.13 - 0.40) and TIME (0.25 - 0.39). Genetic correlations among different truncated SUR and TIME traits were almost highly positive (0.57 - 0.99). Genetic correlations among different truncated SUR and TIME traits with HW and SURGROW were low positive (0.10 - 0.40). In summary, selection for ESC resistance would not negatively affect the growth in fingerling stage.

Cited as: Tran, D. T. P., Tran, P. H., Nguyen, V. T., Vo, P. H., Huynh, L. T. B., & Nguyen, S. V. (2021). Genetic parameter estimates for resistance to Enteric Septicemia of Catfish on *Pangasianodon hypophthalmus*. *The Journal of Agriculture and Development* 20(1), 39-48.

Các thông số di truyền ước tính cho tính trạng kháng bệnh gan thận mủ trên cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*)

Trần Thị Phương Dung^{1,3*}, Trần Hữu Phúc², Nguyễn Thanh Vũ², Võ Hồng Phương²,
Huỳnh Thị Bích Liên² & Nguyễn Văn Sáng²

¹Khoa Sinh Học, Trường Đại Học Sư Phạm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

²Viện Nghiên Cứu Nuôi Trồng Thủy Sản II, TP. Hồ Chí Minh

³Bộ Môn Công Nghệ Sinh Học, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 09/12/2020

Ngày chỉnh sửa: 19/02/2021

Ngày chấp nhận: 26/02/2021

Từ khóa

Cá tra

Edwardsiella ictaluri

Hệ số di truyền

Kháng bệnh gan thận mủ

Tương quan di truyền

*Tác giả liên hệ

Trần Thị Phương Dung

Email: dungttp@hcmue.edu.vn

TÓM TẮT

Các thông số di truyền tính trạng kháng bệnh gan thận mủ được ước tính trên quần thể chọn giống thế hệ thứ 1. Tổng cộng có 8.207 và 5.838 cá thể tương ứng thuộc 147 và 130 gia đình được cảm nhiễm vi khuẩn *Edwardsiella ictaluri* gây bệnh gan thận mủ ở cá giống và nuôi đánh giá tăng trưởng trong ao. Các tính trạng khối lượng (HW), chiều dài (HL) và tỉ lệ sống (SURGROW) sau nuôi tăng trưởng và tính trạng kháng bệnh gan thận mủ thông qua khả năng sống/chết dạng nhị phân (SUR) và thời gian sống theo giờ (TIME) theo các mức cắt ngang được thu thập và ước tính hệ số di truyền các tính trạng và tương quan giữa chúng. Hệ số di truyền cao cho tính trạng HW (0,48) và HL (0,47) và hầu hết từ trung bình đến cao cho các tính trạng SURGROW (0,23), SUR (0,13 - 0,40) và TIME (0,25 - 0,39) được tìm thấy. Tương quan di truyền giữa SUR và TIME ở các cắt ngang hầu hết thuận và cao được ước tính (0,57 - 0,99). Tương quan di truyền giữa SUR và TIME ở các cắt ngang với HW và SURGROW là tương quan thuận và thấp được ước tính (0,10 - 0,40). Do đó, chọn lọc tính trạng kháng bệnh không gây ảnh hưởng tiêu cực đến tính trạng tăng trưởng trên giai đoạn cá giống.

1. Đặt Vấn Đề

Cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) đã trở thành đối tượng nuôi quan trọng và xuất khẩu chủ lực ở Việt Nam. Trong năm 2019, xuất khẩu cá tra đến 127 quốc gia trên thế giới và đạt kim ngạch hơn 1,9 tỉ USD. Diện tích thả nuôi là 6.600 ha (DOF, 2020). Tuy nhiên, trong những năm gần đây, việc sản xuất cá tra đang phải đối mặt với nhiều khó khăn như việc thâm canh hóa với mật độ nuôi cao đã làm cho bệnh trên cá xảy ra thường xuyên hơn (Tu & ctv., 2008). Bệnh gan thận mủ do vi khuẩn *Edwardsiella ictaluri* (*E. ictaluri*) gây ra (Crumlish & ctv., 2010) là một trong những bệnh phổ biến trên cá tra đã đưa vào danh mục phải kiểm dịch của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Bệnh xuất hiện

hầu như ở mọi kích cỡ cá nhưng nhiều nhất ở cá nuôi dưới 4 tháng tuổi, tỉ lệ nhiễm ở cá nuôi kích cỡ nhỏ hơn 250 g là 24,4 - 25,2% và giảm dần theo sự tăng trọng lượng (Ly & ctv., 2008). Hiện nay, các phương pháp phòng và trị bệnh chủ yếu bằng sử dụng kháng sinh và hóa chất là phổ biến. Điều này đã ảnh hưởng đến hiệu quả nghề nuôi, làm giảm chất lượng sản phẩm và tiềm ẩn nguy cơ như sự kháng thuốc ở vi khuẩn và dư lượng hóa chất, kháng sinh trong sản phẩm. Chọn giống theo phương pháp di truyền số lượng là giải pháp để nâng cao chất lượng con giống có khả năng kháng bệnh gan thận mủ. Cá tra chọn giống kháng bệnh sẽ làm giảm thiểu thiệt hại kinh tế do hao hụt, nâng cao tỉ lệ sống và giảm bớt rủi ro trong ương nuôi. Từ đó, giảm việc sử dụng thuốc, hóa chất, kháng sinh góp phần vào

phát triển bền vững nghề nuôi cá tra phục vụ xuất khẩu (Trinh & ctv., 2016).

Trinh & ctv. (2016) đã công bố về hệ số di truyền tính trạng kháng bệnh gan thận mủ là $0,23 \pm 0,11$, khác biệt có ý nghĩa so với zero (0) ở quần thể chọn giống ban đầu G0. Chương trình chọn giống đòi hỏi phải chọn lọc dựa trên các thông số di truyền tính toán được từ các gia đình qua nhiều thế hệ nhằm mang lại hiệu quả cao hơn. Do đó, việc thực hiện chọn giống cá tra kháng bệnh gan thận mủ thế hệ tiếp theo (G1) là cần thiết với mục đích là: (a) ước tính các thông số di truyền của tính trạng trên cá tra giống thế hệ G1 và (b) tìm mối tương quan di truyền về khả năng kháng bệnh với các tính trạng tăng trưởng và tỉ lệ sống nhằm đánh giá các tính trạng phục vụ chọn lọc.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Cá thí nghiệm

Cá tra bố mẹ thuộc quần thể ban đầu (G0) cho chọn giống kháng bệnh gan thận mủ được thành lập trong đề tài nghiên cứu giai đoạn 2012 - 2015 tại Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản II (Viện NC NTTS II). Quần thể G0 bao gồm nhóm chọn lọc (700 con, thuộc 120 gia đình) và nhóm đối chứng (131 con, thuộc 25 gia đình), khối lượng trung bình 8,0 kg/con. Các nhóm cá bố mẹ được lưu trữ phả hệ, giá trị kiểu hình tính trạng và giá trị chọn giống ước tính (Estimated breeding value - EBV) và được đánh dấu từ PIT (Passive Integrated Transponder) từng cá thể. Các cá thể thuộc quần đàn G0 được nuôi vỗ và cho sinh sản theo 4 đợt từ 22/08 - 09/10/2019 tại Trung tâm Quốc gia Giống Thủy sản Nước ngọt Nam Bộ thuộc Viện NC NTTS II để tạo quần đàn G1 (Bảng 1).

Sử dụng phương pháp ghép phối thứ bậc là 1 cá đực với 2 cá cái. Tổng cộng có 147 gia đình cá giống cho thí nghiệm cảm nhiễm (90 con bố phối với 147 con mẹ tạo ra 90 gia đình fullsib và 57 gia đình halfsib) và 130 gia đình cá giống cho thí nghiệm nuôi tăng trưởng (77 con bố phối với 130 con mẹ tạo ra 77 gia đình fullsib và 53 gia đình halfsib). Số lượng cá giống cho thí nghiệm cảm nhiễm là 8.207 cá thể (trung bình 56 con/gia đình, chia đều theo gia đình cho 2 bể thí nghiệm) với khối lượng trung bình 20,9 g và số lượng cá giống cho thí nghiệm tăng trưởng là 5.838 cá thể (trung bình 45 con/gia đình) với khối lượng trung bình 21,0 g (Bảng 1).

2.2. Đánh dấu và thuần dưỡng cá cho thí nghiệm cảm nhiễm và nuôi tăng trưởng

Ngay sau khi kết thúc ương cá giống khoảng 150 ngày, tiến hành gắn dấu cá giống trong thời gian 10 ngày, từ ngày 05/02/2020 đến 14/02/2020. Cá được gắn dấu từ PIT vào cơ ở vị trí phía dưới vây lưng. Các gia đình được nuôi tăng trưởng đều có đại diện cho thí nghiệm cảm nhiễm. Sau khi đánh dấu tiến hành thuần dưỡng cá trước khi tiến hành như sau: (1) với thí nghiệm cảm nhiễm sau khi đánh dấu, cá được thả vào bể xi măng 15 m³ nuôi thuần dưỡng, có sục khí, mật độ thả khoảng 1 con/4 lít. Thuần dưỡng cá 10 ngày nước trước khi tiến hành thí nghiệm cảm nhiễm; (2) với thí nghiệm nuôi tăng trưởng sau khi đánh dấu, cá được thả vào giai lưới kích thước 15 m² và lưu giữ khoảng 3 ngày sau đó thả nuôi trong ao.

2.3. Thí nghiệm cảm nhiễm các gia đình cá giống

Thí nghiệm thăm dò: được thực hiện dựa trên những thông số kỹ thuật tối ưu theo nghiên cứu của Trinh & ctv. (2016) được trình bày tại bảng 1. Cá bệnh (cá cohabitant) được tạo ra bằng cách tiêm vi khuẩn *E. ictaluri* chủng Gly09M mật độ 1×10^6 CFU/0,2 mL/cá vào xoang bụng và cho sống chung với cá thí nghiệm. Sau đó, dung dịch vi khuẩn *E. ictaluri* được bổ sung một lần duy nhất vào bể thí nghiệm ở ngày thứ 2 sau khi cho cá cohabitant và cá thí nghiệm sống chung với nhau trong một bể. Thực hiện hai thí nghiệm thăm dò về lựa chọn tỉ lệ ghép cá Cohabitant (35% và 50%) và mật độ vi khuẩn (10^5 CFU/mL và 10^6 CFU/mL) cho vào bể cảm nhiễm sao cho đạt 10^5 CFU/mL. Mỗi nghiệm thức/thí nghiệm thăm dò lặp lại 2 lần.

Thí nghiệm cảm nhiễm chính: thí nghiệm cảm nhiễm 147 gia đình cá giống thực hiện với những thông số kỹ thuật tương tự ở thí nghiệm thăm dò nêu trên, thí nghiệm thực hiện trong 2 bể 16.000 L, số lượng cá cho vào bể 1, bể 2 và tổng hai bể tương ứng là 4.103, 4.104 và 8.207 con, mật độ cá là 0,26 con/L. Liều tiêm và tỉ lệ ghép cá cohabitant và liều bổ sung vi khuẩn vào nước bể cảm nhiễm lấy từ kết quả thí nghiệm thăm dò (Bảng 1). Thí nghiệm cảm nhiễm kết thúc khi cá không còn chết trong 5 ngày liên tục như khuyến cáo của Nordmo & ctv. (1998) và tổng thời gian thí nghiệm là 23 ngày.

Bảng 1. Kết quả sản xuất gia đình, đánh dấu, ương nuôi và cảm nhiễm bệnh các gia đình cá tra

Chỉ tiêu		Thí nghiệm cảm nhiễm	Thí nghiệm đánh giá tăng trưởng
Thời gian cho sinh sản		22/8/2019 - 9/10/2019	
Số lượng con bố		90	77
Số lượng con mẹ		147	130
Số lượng gia đình		147	130
Khối lượng cá đánh dấu (g) ± SD		20,90 ± 12,00	21,00 ± 12,30
Thời gian ương (từ cá bột đến đánh dấu - Nursetime)		123 - 167	141 - 184
Thời gian nuôi (từ đánh dấu đến cân đo tăng trưởng - Growday)		-	145,60 ± 6,80
Diện tích, thể tích thí nghiệm:			
Thể tích nước/bể thí nghiệm (L)		16.000/16.000	-
Diện tích ao nuôi (m ²)		-	2.000
Mật độ cá:			
Con/L		0,26	-
Con/m ²		-	3,10
Thời gian thuần cá (ngày)		10	-
Tỷ lệ cá bệnh sống chung cá khỏe (%)		35	-
Liên tiêm gây bệnh cá (CFU/cá)		1 × 10 ⁶	-
Mật độ vi khuẩn bổ sung vào đặt ở bể cảm nhiễm (CFU/mL)		1 × 10 ⁵	-
Số lượng cá thí nghiệm (con)		8.207	5.838
Số lượng cá còn sống sót (con)		80	5.192
Tỷ lệ sống cá cuối thí nghiệm:			
Cảm nhiễm (SUREND, %)		0,97	
Tăng trưởng (SURGROW, %)		-	88,93
Thời gian thí nghiệm cảm nhiễm (ngày)		23	-

2.4. Thí nghiệm nuôi chung đánh giá tính trạng tăng trưởng

Tổng cộng có 5.838 cá thuộc 130 gia đình sau đánh dấu được thả nuôi trong ao 2.000 m², mực nước 1,5 m, mật độ trung bình 3,1 con/m² (Bảng 1). Cá được cho ăn thức ăn viên cá tra (24 - 32% đạm). Hàng ngày cho ăn 2 lần vào lúc 7 giờ và 16 giờ. Khẩu phần ăn là 4 - 5% khối lượng trong 2 tháng đầu, 3 - 4% khối lượng thân từ tháng thứ 2 đến thứ 5 và 2 - 3% khối lượng thân khi cá trên 5 tháng tuổi. Các kỹ thuật nuôi khác được áp dụng theo qui trình đã được hoàn thiện cho đánh giá tăng trưởng cho chọn giống tại Viện NC NTTS II. Do chiều dài tổng và cân khối lượng từng cá thể (5.192 cá thể) khi cá nuôi sau 146 ngày.

2.5. Thu thập và xử lý số liệu

Thí nghiệm nuôi tăng trưởng: Mô hình tuyến tính hỗn hợp cá thể được sử dụng ước tính các thành phần phương sai tính trạng khối lượng (HW) và chiều dài (HL) lúc thu hoạch bao gồm σ_A^2 = phương sai di truyền cộng gộp, σ_C^2 là phương sai ảnh hưởng của môi trường chung, σ_E^2 là phương sai số dư và phương sai kiểu hình $\sigma_P^2 = \sigma_A^2 + \sigma_C^2 + \sigma_E^2$ là Khối lượng_{ijkl} = $\mu + \beta_1 \times \text{Nursetime}_i + \mu + \beta_2 \times \text{Growday}_j + \text{cá thể}_k + \text{cá mẹ}_i + e_{ijk}$ (Mô hình 1). Trong đó: Khối lượng_{ijkl} là khối lượng của cá thể k khi thu hoạch, μ là trung bình của quần thể, β_1 là hệ số hồi quy của hiệp biến thời gian ương cho đến khi đánh dấu (Nursetime), β_2 là hệ số hồi quy của hiệp biến thời gian nuôi tăng trưởng (Growday), cá thể_k là ảnh hưởng ngẫu nhiên của cá thể k, cá mẹ_i là ảnh hưởng của môi trường ương riêng rẽ đến đánh dấu và e_{ijk} là ảnh hưởng ngẫu nhiên của số dư. Hệ số di truyền được ước tính là $h^2 = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_A^2 + \sigma_C^2 + \sigma_E^2}$ và ảnh hưởng của môi trường ương riêng rẽ được ước tính là $c^2 = \frac{\sigma_C^2}{\sigma_A^2 + \sigma_C^2 + \sigma_E^2}$. Tương tự cho tính trạng HL. Đối với tính trạng tỉ lệ sống tăng trưởng (biến dạng nhị phân mã hóa sống: 1, chết: 0 tại thời điểm lúc thu hoạch) sử dụng mô hình (2) bên dưới để ước tính thông số di truyền.

Thí nghiệm cảm nhiễm: Tính trạng tỉ lệ sống thông qua khả năng sống/chết (SUR) theo cá thể trong thí nghiệm cảm nhiễm (biến nhị phân) mã hóa sống là 1 và chết là 0 lúc kiểm tra. Tính trạng thời gian sống theo cá thể tính theo giờ (TIME, biến liên tục), nếu cá thể còn sống tại một thời

điểm cắt ngang trong thí nghiệm thì được mã hóa bằng thời gian sống trong toàn bộ thí nghiệm (là 528,5 giờ) và nếu chết tại thời điểm trước thời điểm cắt ngang trong thí nghiệm thì lấy thời gian cá sống đến thời điểm thực tế đó. Các tính trạng SUR và TIME được tính tại ba thời điểm trong quá trình cảm nhiễm lần lượt là thời điểm tổng số cá thí nghiệm sống 50%, 25% và cuối thí nghiệm với tỉ lệ sống 0,97% tương ứng là SUR50, SUR25, SUREND và TIME50, TIME25 VÀ TIMEEND. Số liệu được xử lý bằng phần mềm ASReml V3 (Gilmour & ctv., 2014). Mô hình tuyến tính hỗn hợp cá thể được dùng để ước tính các thành phần phương sai các tính trạng, nhưng không bao gồm "cá mẹ" là ảnh hưởng của môi trường ương riêng rẽ đến đánh dấu do mô hình không ước tính được nếu có bao gồm (σ_G^2 = phương sai di truyền, σ_E^2 = phương sai số dư và phương sai kiểu hình, $\sigma_P^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2$) là $y_{ijk} = \mu + \beta_i \times \text{tuổi đánh dấu}_i + \text{bể}_j + \text{cá thể}_k + e_{ijk}$ (Mô hình 2). Trong đó: y_{ijk} là tình trạng (sống hoặc chết, SUR) và thời gian chết (TIME) của cá thể k ở các cắt ngang và khi kết thúc thí nghiệm cảm nhiễm, μ là trung bình của quần thể cá thí nghiệm, β_i hệ số hồi quy của hiệp biến 'tuổi đánh dấu', bể_j là ảnh hưởng cố định của hai bể thí nghiệm, cá thể_k là ảnh hưởng ngẫu nhiên của cá thể k và e_{ijk} là ảnh hưởng của số dư. Hệ số di truyền của tính trạng tỉ lệ sống và thời gian sống là $h^2 = \frac{\sigma_G^2}{\sigma_G^2 + \sigma_E^2}$.

Ước tính tương quan di truyền các tính trạng: Tương quan di truyền (r_A) giữa hai tính trạng HW và HL được ước tính theo công thức $r_A = \frac{\sigma_{12}}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}$ (3). Trong đó: σ_{12} là hiệp phương sai của ảnh hưởng di truyền cộng gộp của hai tính trạng, σ_1^2 và σ_2^2 lần lượt là phương sai ảnh hưởng di truyền cộng gộp của tính trạng 1 và 2 theo mô hình toán (1) (Falconer & Mackay, 1996). Đối với tương quan di truyền (r_G) giữa HW và các tính trạng kháng bệnh gan thận mủ (SUR50, SUR25, SUREND và TIME50, TIME25 và TIMEEND) giống công thức (3) được sử dụng với phương sai và hiệp phương sai giống mô hình toán (2).

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Thông tin cơ bản về các tính trạng khảo sát

Kết quả qua hai thí nghiệm thăm dò (thí nghiệm về tỉ lệ ghép cá cohabitant: cá thí nghiệm và thí nghiệm liều bổ sung vi khuẩn vào bể

cảm nhiễm sau hai ngày cho cá cohabitant và cá thí nghiệm sống chung) cho thấy: (1) tỉ lệ chết tương ứng cho 2 tỉ lệ ghép cá cohabitant (50% và 35%) là 20,0%, 31,1% và (2) tỉ lệ chết tương ứng 2 liều bổ sung vi khuẩn (10^5 CFU/mL và 10^6 CFU/mL) là 73,5% và 93,0%. Kết quả cho thấy tỉ lệ ghép cá cohabitant : cá thí nghiệm 35%: 65% và liều bổ sung vi khuẩn 10^5 CFU/mL vào bể thí nghiệm vào ngày thứ 2 sau khi cho cá cohabitant sống chung với cá thí nghiệm là phù hợp cho thí nghiệm cảm nhiễm chính thức. Qua thí nghiệm cảm nhiễm chính thức các gia đình cá giống, hệ số biến thiên (CV) tính trạng kháng bệnh gan thận mủ thông qua các chỉ tiêu sống/chết (SUR) và thời gian sống (TIME) theo các cắt ngang ở tỉ lệ sống 50%, 25% và cuối thí nghiệm với tỉ lệ sống 0,97% (SUR50, SUR25, SUREND và TIME50, TIME25, TIMEEND) tương ứng là 109,14%, 141,84%, 508,25% và 58,42%, 56,66% và 34,94%. Kết quả cho thấy CV của TIME50, TIME25 và TIMEEND thấp hơn CV của SUR50, SUR25 và SUREND. Nguyên nhân do tính trạng TIME của các gia đình theo dõi theo 3 giờ/lần, trong khi SUR của các gia đình tại thời điểm cắt ngang tính theo số lượng cá thể chết tại thời điểm cắt ngang đó nên mức độ biến thiên của tính trạng TIME thấp hơn SUR tại các thời điểm. Hệ số này cho tính trạng tỉ lệ sống lúc thu hoạch sau nuôi tăng trưởng (SURGROW) là 35,27% (Bảng 2). Nguyen & ctv. (2019b) công bố CV cho SUR60 cuối thí nghiệm cao hơn (80,2%) trên cùng quần thể cá tra chọn giống kháng bệnh gan thận mủ ở thế hệ bố mẹ G0.

3.2. Hệ số di truyền các tính trạng khảo sát

Ước tính bằng mô hình tuyến tính có bao gồm ảnh hưởng môi trường chung (c^2), hệ số di truyền (h^2) cho HW và HL cho quần thể G1 trong nghiên cứu này ở mức cao tương ứng là $0,48 \pm 0,17$ và $0,47 \pm 0,18$ và khác zero có ý nghĩa thống kê (Bảng 3). Kết quả này cho thấy nếu chọn lọc nâng cao tốc độ tăng trưởng thì hiệu quả mang lại sẽ cao. h^2 cho HW trong nghiên cứu này trên G1 cao hơn h^2 cùng quần thể chọn giống kháng bệnh gan thận mủ nhưng ở thế hệ bố mẹ G0 là $0,35 \pm 0,12$ (Trinh & ctv., 2016). Hệ số này cho HW cũng cao hơn với số liệu xử lý trên quần thể cá tra khác chọn giống nâng cao tốc độ tăng trưởng qua 3 thế hệ tại Việt Nam $0,34 \pm 0,04$ (Nguyen & ctv., 2019a). Ảnh hưởng môi trường chung (c^2) cho HW và HL trong nghiên cứu này ($0,18 \pm 0,07$ và $0,23 \pm 0,08$) khác zero có ý nghĩa

thống kê và cũng nằm trong khoảng công bố cho 2 tính trạng này ở cùng quần thể cá tra nhưng ở thế hệ khác (Trinh & ctv., 2016; Nguyen & ctv., 2019a).

Mô hình toán sử dụng trong nghiên cứu này có điều chỉnh ảnh hưởng không đồng nhất về thời gian sinh sản của các gia đình nhằm ước tính các thông số di truyền chính xác. Tuy nhiên, việc sinh sản của các gia đình không đồng nhất về thời gian cũng là hạn chế trong nghiên cứu này. Với số lượng gia đình half-sib đạt được cho số liệu cảm nhiễm bệnh gan thận mủ là 58, chúng tôi đã sử dụng mô hình tuyến tính không bao gồm ảnh hưởng môi trường chung (c^2) để xử lý số liệu. Cách tiếp cận này cũng phù hợp khi Pham & ctv. (2021b) cũng đã thử nghiệm mô hình có và không c^2 cho xử lý số liệu kháng bệnh gan thận mủ trên quần thể cá tra đã chọn lọc theo tính tăng trưởng qua 3 thế hệ, cho ước tính hệ số di truyền với sai số thấp hơn. h^2 cho tính trạng kháng bệnh thông qua sống/chết (SUR) ở mức trung bình, cao và thấp tương ứng là 0,20, 0,40 và 0,13 cho các cắt ngang SUR50, SUR25 và SUREND. Trong khi đó, h^2 cho tính trạng kháng bệnh thông qua thời gian sống (TIME) có hệ số di truyền ở mức trung bình, cao và trung bình tương ứng là 0,25, 0,39 và 0,35 (Bảng 3). Kết quả này cho thấy ở cắt ngang tỉ lệ sống 25% (SUR25 và TIME25) có hệ số di truyền cao nhất. Tất các giá trị h^2 vừa nêu đều khác zero có ý nghĩa thống kê. Với hệ số di truyền này cho phép chúng ta kết luận hiệu quả mang ở mức trung bình đến cao nếu chúng ta thực hiện chọn lọc cho tính trạng kháng bệnh gan thận mủ. h^2 cho SUR trong nghiên cứu này có cao hơn giá trị ước tính cùng mô hình toán trên cùng quần thể chọn giống kháng bệnh gan thận mủ ở thế hệ G0 với tỉ lệ sống ở 60,9% (0,19; Nguyen & ctv., 2019b) và trên các quần thể chọn giống tăng trưởng khi cảm nhiễm bệnh gan thận mủ với tỉ lệ sống ở 8,0 - 11,8% (0,11 - 0,13; Pham & ctv., 2021b). h^2 cho tính trạng thời gian chết (TIME) nhưng theo ngày cũng cho giá trị ước tính cao hơn SUR, 0,23 so với 0,19 (Nguyen & ctv., 2019b). Khi tỉ lệ sống giảm dần đến cuối thí nghiệm thì h^2 cũng thấp hơn, điều này thấy rõ trong kết quả cảm nhiễm WSSV trên tôm thẻ chân trắng khi tỉ lệ sống giảm từ 92,1% xuống 42,8% thì h^2 giảm từ 0,38 xuống 0,01 (Trinh & ctv., 2016).

Hệ số di truyền (h^2) cho tỉ lệ sống lúc thu hoạch sau nuôi tăng trưởng (SURGROW) ở mức trung bình ($0,23 \pm 0,03$) và khác zero có ý nghĩa thống

Bảng 2. Kết quả về giá trị và sự biến thiên các tính trạng tăng trưởng và kháng bệnh cắt ngang theo tỉ lệ sống

Tính trạng quan sát (đơn vị) ²	Số cá thể (n)	Trung bình ^{*1}	Độ lệch chuẩn ^{*1}	Hệ số biến thiên (CV, %) ^{*1}	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
HL (cm)	5.192	38,45	3,49	9,07	21,00	48,50
HW (g)	5.192	868,40	279,10	32,14	104,00	1973,00
SUR50 (1/0)	8.207	45,64	49,81	109,14	0,00	1,00
TIME50 (giờ)	8.207	318,00	185,80	58,42	61,00	528,50
SUR25 (1/0)	8.207	25,55	36,24	141,84	0,00	1,00
TIME25 (giờ)	8.207	237,00	134,30	56,66	61,00	528,50
SUREND (1/0)	8.207	0,97	4,93	508,25	0,00	1,00
TIMEEND (giờ)	8.207	200,7	70,12	34,94	61,00	528,50
SURGROW (1/0)	5.838	88,93	31,37	35,27	0,00	1,00

^{*1}: Đối với tính trạng sống/chết thì các số liệu trung bình, độ lệch chuẩn, hệ số biến thiên trong bảng tính toán theo tỉ lệ sống của các gia đình.

²HL: Chiều dài; HW: Khối lượng; SUR50, TIME50, SUR25, TIME25, TIMEEND: Kháng bệnh gan thận mũ; SUREND: Cảm nhiễm, SURGROW: Tăng trưởng.

Bảng 3. Các phương sai thành phần, hệ số di truyền ước (h^2) và ảnh hưởng môi trường chung (c^2) cho tính trạng tăng trưởng và kháng bệnh gan thận mũ cắt ngang theo tỉ lệ sống khác nhau

Tính trạng ¹	Phương sai thành phần				Hệ số di truyền (h^2 , TB $\pm$ se)	Hệ số c^2 (TB $\pm$ se**)
	σ_A^2	σ_C^2	σ_E^2	σ_P^2		
HL	3,97	1,51	2,83	8,30	0,48 $\pm$ 0,17	0,18 $\pm$ 0,07
HW	25.532,50	12.539,30	15.796,70	53.868,00	0,47 $\pm$ 0,18	0,23 $\pm$ 0,08
	σ_G^2		σ_E^2	σ_P^2		
SUR50	0,05	-	0,17	0,22	0,20 $\pm$ 0,03	-
TIME50	7.404,37	-	22.192,80	29.597,00	0,25 $\pm$ 0,04	-
SUR25	0,05	-	0,08	0,13	0,40 $\pm$ 0,05	-
TIME25	6.191,78	-	9.792,03	15.984,00	0,39 $\pm$ 0,05	-
SUREND	0,33e ⁻³	-	0,21e ⁻²	0,24e ⁻²	0,13 $\pm$ 0,03	-
TIMEEND	1.521,16	-	2.601,33	4.122,5	0,37 $\pm$ 0,05	-
SURGROW	0,02	-	0,08	0,10	0,23 $\pm$ 0,03	-

¹HL: Chiều dài; HW: Khối lượng; SUR50, TIME50, SUR25, TIME25, TIMEEND: Kháng bệnh gan thận mũ; SUREND: Cảm nhiễm, SURGROW: Tăng trưởng.

kê (Bảng 3). Giá trị này gần tương đương ($0,27 \pm 0,03$) với công bố của Nguyen & ctv. (2019a) ước tính trên quần thể cá tra khác chọn giống nâng cao tốc độ tăng trưởng qua 3 thế hệ tại Việt Nam.

3.3. Tương quan di truyền các tính trạng khảo sát

Tương quan di truyền (r_A) thuận giữa HW và HL và gần tuyệt đối ($0,99 \pm 0,01$; Bảng 4) và hai tính trạng này có thể xem như là một. r_G giữa HW và SURGROW nghịch và ở mức $-0,13 \pm 0,12$, khác zero không có ý nghĩa thống kê và cho thấy chọn lọc nâng cao HW có thể không ảnh hưởng đến tỉ lệ sống lúc nuôi tăng trưởng. r_G giữa HW với HL và SURGROW ở quần thể cá

tra khác chọn giống qua 3 thế hệ nâng cao tốc độ tăng trưởng tại Việt Nam tương tự tương ứng là thuận cao ($0,94 \pm 0,01$) và thuận ($0,27 \pm 0,09$) được tìm thấy (Nguyen & ctv., 2019a).

Tương quan di truyền (r_G) giữa HW với SUR50, SUR25 và SUREND thuận và thấp tương ứng 0,16, 0,10 và 0,37 và chỉ có r_G giữa HW với SUREND khác zero có ý nghĩa thống kê (Bảng 4). Trong khi đó, r_G giữa HW với TIME50, TIME25 và TIMEEND thuận và cao hơn tương ứng là 0,26, 0,33 và 0,40 và tất cả các giá trị r_G này khác zero có ý nghĩa thống kê. r_G giữa SURGROW và SUR50, SUR25, SUREND, TIME50, TIME25 và TIMEEND thuận và cũng có chung xu hướng như HW, dao động trong khoảng 0,10 - 0,39. Tất cả các giá trị r_G này khác zero có ý nghĩa thống kê,

ngoại trừ giữa SURGROW với SUREND. Từ kết quả này cho thấy, nếu chọn lọc được áp dụng cho tính trạng kháng bệnh gan thận mủ thì có khả năng mang lại một phần hiệu quả hoặc không ảnh hưởng đến tính trạng tăng trưởng hay tỉ lệ sống sau nuôi tăng trưởng ở quần thể cá tra G1 này. r_G xung quanh zero và thuận giữa HW và kháng bệnh thông qua SUR cũng đã công bố trên quần thể khác chọn giống tăng trưởng G3 ở Việt Nam (0,16 - 0,19; Pham & ctv., 2021b) và khi xử lý chung G3 với cùng quần thể chọn giống kháng bệnh gan thận mủ trong nghiên cứu này nhưng thể hệ bố mẹ G0 (0,03; Nguyen & ctv., 2019b). Xu hướng này cũng tìm thấy giữa HW và tính trạng thời gian sống (TIME) theo ngày khi xử lý chung G3 với cùng quần thể chọn giống kháng bệnh gan thận mủ trong nghiên cứu này nhưng thể hệ bố mẹ G0 (0,13; Nguyen & ctv., 2019b).

Tương quan di truyền (r_G) giữa tính trạng kháng bệnh dạng sống/chết (SUR), thời gian sống (TIME) ở các cắt ngang ở tỉ lệ sống 50%, 25% và cuối thí nghiệm và giữa chúng với nhau là tương quan thuận và trong khoảng 0,17 - 0,99 (Bảng 4). Tương quan giữa 2 tính trạng ở cùng thời điểm cắt ngang gần như tuyệt đối (0,99 giữa SUR50 với TIME50; 0,96 giữa SUR25 với TIME25) và cao (0,57; giữa SUREND với TIMEEND). Trong các r_G giữa SUR các cắt ngang (a), TIME các cắt ngang (b) và giữa SUR với TIME các cắt ngang (c) thì xu hướng r_G cao hơn ở (b) trong khoảng 0,87 - 0,92 và (c) trong khoảng 0,84 - 0,90 so với (a) 0,78 giữa SUR50 và SUR25. Tương quan r_G cao cho SUR (0,80 - 0,99) giữa các cắt ngang trong quá trình cảm nhiễm bệnh đốm trắng trên tôm thẻ chân trắng (Trinh & ctv., 2016). Trong nghiên cứu này, riêng SUREND có r_G thấp với cùng SUR và TIME ở các cắt ngang khác, trong khoảng 0,17 - 0,39 và có 3 trong 5 giá trị r_G khác zero không có ý nghĩa thống kê. Kết quả này cùng với hệ số di truyền thấp của SUREND (0,13) ở Bảng 3 cho thấy, có thể ở tính trạng sống/chết dạng nhị phân 1/0 cuối thí nghiệm mà có tỉ lệ chết cao như thí nghiệm của nghiên cứu này (lên đến 99,03%) có thể làm cho biến dị di truyền thấp và khi ước tính tương quan di truyền với các cắt ngang khác cũng xảy ra tương tự. Gjølén & ctv., (1997) nghiên cứu bệnh trên cá hồi và Ødegård & ctv. (2011) nghiên cứu các mô hình toán xử lý số liệu kháng bệnh thảo luận rằng tính trạng kháng bệnh cần được xem xét ở tỉ lệ sống xung quanh 50%, do nếu đạt tỉ lệ sống thấp hơn thì một số gia đình không còn cá thể sống dẫn đến làm sai lệch kết quả ở tính trạng

Bảng 4. Tương quan di truyền giữa tính trạng tăng trưởng và tỉ lệ sống lúc thu hoạch và tính trạng kháng bệnh gan thận mủ cắt ngang theo tỉ lệ sống

Tính trạng ¹	HW	SUR50	TIME50	SUR25	TIME25	SUREND	TIMEEND
HW							
HL	0,99 ± 0,01						
SUR50	0,16 ± 0,12						
TIME50	0,26 ± 0,10	0,99 ± 0,00					
SUR25	0,10 ± 0,11	0,78 ± 0,05	0,72 ± 0,06				
TIME25	0,33 ± 0,09	0,90 ± 0,03	0,87 ± 0,03	0,96 ± 0,01			
SUREND	0,37 ± 0,10	0,17 ± 0,13	0,22 ± 0,12	0,39 ± 0,11	0,33 ± 0,11		
TIMEEND	0,40 ± 0,09	0,87 ± 0,03	0,89 ± 0,02	0,84 ± 0,03	0,92 ± 0,02	0,57 ± 0,09	
SURGROW	-0,13 ± 0,12	0,36 ± 0,16	0,39 ± 0,16	0,32 ± 0,16	0,37 ± 0,16	0,10 ± 0,19	0,37 ± 0,16

¹HL: Chiều dài; HW: Khối lượng; SUR50, TIME50, SUR25, TIME25, TIMEEND: Kháng bệnh gan thận mủ; SUREND: Cảm nhiễm, SURGROW: Tăng trưởng.

sống/chết. Trong nghiên cứu trên các thí nghiệm cảm nhiễm trên các quần thể cá tra chọn giống tăng trưởng G3 và với kết quả phân tích trên cùng quần thể cá tra chọn giống kháng bệnh với nghiên cứu này nhưng ở thế hệ bố mẹ G0, nhóm tác giả Pham & ctv. (2021a và 2021b) thảo luận rằng thí nghiệm cảm nhiễm nên kết thúc ở tỉ lệ sống xung quanh 50% vì khi đó có phương sai kiểu hình và hệ số di truyền cao hơn, có thể phản ánh đúng tình trạng kháng bệnh gan thận mủ hơn. Ngoài ra, Pham & ctv. (2021a) cũng thảo luận rằng mô hình toán với tình trạng thời gian sống đến 50% có thể phản ánh tốt sự miễn cảm của cá tra với mầm bệnh *Edwardsiella ictaluri* gây bệnh gan thận mủ. Kết quả nghiên cứu này cho thấy phương sai kiểu hình (σ_p^2) cho cả SUR và TIME có xu hướng giảm từ cắt ngang 50% sang 25% (0,22 so với 0,13 và 29.597,0 giờ so với 15.984,0 giờ) và phương sai di truyền (σ_G^2) giữ nguyên giữa SUR50 (0,05) và SUR25 (0,05), nhưng giảm giữa TIME50 (7.404,37) và TIME25 (6.191,78). Với kết quả trong nghiên cứu này về các thông số di truyền và các thảo luận của các tác giả vừa nêu về kháng bệnh trên cá hồi và cùng tình trạng trên cùng hoặc khác quần thể cá tra, cho thấy với tỉ lệ chết trong thí nghiệm cao (99,03%) như hiện tại, chúng ta có thể xem xét chọn các tính trạng SUR50 hoặc SUR25 hay TIME50 để ước tính giá trị chọn giống ước tính (EBV) phục vụ cho chọn lọc.

4. Kết Luận

Hệ số di truyền tính trạng kháng bệnh gan thận mủ trên quần thể chọn giống G1 thông qua tính trạng sống/chết và thời gian sống theo giờ ở các cắt ngang tỉ lệ sống 50% và 25% ở mức từ trung bình đến cao (0,20 - 0,40), cho thấy khả thi mang lại hiệu quả trung bình đến cao nếu thực hiện chọn lọc trên tính trạng này. Tương quan di truyền giữa các tính trạng kháng bệnh này từ cao đến gần tuyệt đối (0,72 - 0,99) và có thể xem xét ước tính giá trị chọn giống cho tính trạng sống/chết ở cắt ngang 50% và 25% và tính trạng thời gian sống theo giờ ở cắt ngang 50% phục vụ cho chọn lọc. Chọn lọc theo tính trạng kháng bệnh gan thận mủ có thể mang lại hiệu quả một phần cho khối lượng và tỉ lệ sống lúc thu hoạch sau nuôi thương phẩm nhờ vào tương quan di truyền thuận tương ứng là 0,10 - 0,33 và 0,32 - 0,39.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi xin tuyên bố không có mâu thuẫn nào giữa các tác giả và đồng tác giả của bài báo.

Lời Cảm Ơn

Nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ đề tài “Nghiên cứu chọn giống cá tra kháng bệnh gan thận mủ, 2019 - 2020” thuộc chương trình Công nghệ Sinh học Nông nghiệp và Thủy sản - Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn. Chân thành cảm ơn các anh chị thuộc Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản II đã tạo điều kiện cho nhóm nghiên cứu thực hiện các nghiên cứu liên quan.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Crumlish, M., Thanh, P. C., Koesling, J., Tung, V. T., & Gravingen, K. (2010). Experimental challenge studies in Vietnamese catfish, *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage), exposed to *Edwardsiella ictaluri* and *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Fish Diseases* 33(9), 717-722.
- DOF (Directorate of fisheries). (2020). Production results of the aquaculture sector in 2019. Retrieved December 09, 2020, from <https://tongcucthuysan.gov.vn/Tin-t%E1%BB%A9c/-Tin-v%E1%BA%AFn/doc-tin/014196?2020-01-15=Banner+002>.
- Falconer, D. S., & Mackay, T. F. C. (Eds.). (1996). *Introduction to quantitative genetics* (4th ed.). Essex, England: Prentice Hall.
- Gilmour, A., Gogel, B., Cullis, B., Welham, S., Thompson, R., Butler, D., Cherry, M., Collins, D., Dutkowski, G., & Harding, S. (Eds.). (2014). *ASReml user guide. Release 4.1 structural specification*. Hemel Hempstead, UK: VSN International.
- Gjøen, H. M., Refstie, T., Ulla, O., & Gjerde, B. (1997). Genetic correlations between survival of Atlantic salmon in challenge and field tests. *Aquaculture* 158, 277-288.
- Nguyen, V. T., Nguyen, S. V., Tran, P. H., Nguyen, V. T., & Nguyen, N. H. (2019a). Genetic evaluation of a 15-year selection program for high growth in striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus*. *Aquaculture* 509, 221-226.
- Nguyen, V. T., Nguyen, S. V., Trinh, T. Q., Nguyen, D. H., Nguyen, D. T., & Nguyen, N. H. (2019b). Breeding for improved resistance to *Edwardsiella ictaluri* in striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*): Quantitative genetic parameters. *Journal of Fish Diseases* 42(10), 1409-1417.
- Nordmo, R., Ramstad, A., & Riseth, J. H. (1998). Induction of experimental furunculosis in heterogenous test populations of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) by use of a cohabitation method. *Aquaculture* 162(1-2), 11-21.

- Ødegård, J., Madsen, P., Labouriau, R., Gjerde, B., & Meuwissen, T. H. E. (2011). A sequential threshold cure model for genetic analysis of time-to-event data. *Journal of Animal Science* 89(4), 943-950.
- Pham, K. D., Nguyen, S. V., Jørgen Ødegård, J., Gjøs, H. M., Klemetsdal, G. (2021a), Case study development of a challenge test against *Edwardsiella ictaluri* in Mekong striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*), for use in breeding: Estimates of the genetic correlation between susceptibilities in replicated tanks. *Journal of Fish Diseases* 44(5), 553-561.
- Pham, K. D., Ødegård, J., Nguyen, S. V., Gjøs, H. M., & Klemetsdal, G. (2021b). Genetic analysis of resistance in Mekong striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) to bacillary necrosis caused by *Edwardsiella ictaluri*. *Journal of Fish Diseases* 44(2), 201-210.
- Trinh, T. Q., Nguyen, D. H., & Nguyen, V. T. (2016). Genetic parameters of resistant white spot symptoms trait on striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Science and Technology Journal of Agriculture & Rural Development* 23, 84-90.
- Tu, D. T., Nguyen, N. T. N., Nguyen, T. Q., Duong, T. T. M., Nguyen, T. A., Shinn, A., & Crumlish, M. (2008). Common diseases of pangasius catfish farmed in Vietnam. *Global Aquaculture Advocate* 11, 76-77.

Genetic parameter estimates for important traits on the fifth generation in red tilapia in Vietnam

Sang V. Nguyen*, Phuc H. Tran, Truong V. Dang, & Khoa D. Pham

Research Institute for Aquaculture No. 2, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: January 21, 2021

Revised: February 18, 2021

Accepted: February 26, 2021

Keywords

Body colour

Genetic parameters

Growth

Red tilapia

Survival

*Corresponding author

Nguyen Van Sang

Email: nvsangumb@gmail.com

ABSTRACT

Genetic parameters comprising heritability, genetic correlation and genotype by environment interaction (GxE) for growth survival rate and body colour at harvest were estimated on the 5th selective generation of red tilapia grown in two environments, freshwater and brackishwater ponds. A total of 116 full- half-sib families was produced as well as 4,432 and 3,811 tagged individuals were tested in freshwater and brackishwater ponds, respectively. Genetic parameters were estimated by ASReml 4.1 software. The heritability for body weight and survival rate was high while medium heritability for body colour in freshwater was observed. The heritability for those traits of red tilapia in brackishwater. Together with the figures in earlier publication on previous generations (G1 to G4) in the same selective population, the expected medium to high response acquires if selection is done for each trait. Genetic correlations among harvest body weight, survival rate and body colour are insignificantly different and ranging from -0.25 to 0.37 ($P > 0.05$). These results implied that selection on one trait do not influence on responses of the other traits. GxE interaction for body weight and body colour between two tested environments is mostly negligible with genetic correlations ranging from 0.63 - 0.80 while it is important for survival trait ($r_g = -0.17 \pm 0.40$).

Cited as: Nguyen, S. V., Tran, P. H., Dang, T. V., & Pham, K. D. (2021). Genetic parameter estimates for important traits on the fifth generation in red tilapia in Vietnam. *The Journal of Agriculture and Development* 20(1), 49-57.

Ước tính các thông số di truyền một số tính trạng quan trọng trên quần thể chọn giống rô phi đỏ thể hệ thứ 5 tại Việt Nam

Nguyễn Văn Sáng*, Trần Hữu Phúc, Đặng Văn Trường & Phạm Đăng Khoa

Viện Nghiên Cứu Nuôi Trồng Thủy Sản II, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 21/01/2021

Ngày chỉnh sửa: 18/02/2021

Ngày chấp nhận: 26/02/2021

Từ khóa

Màu sắc

Rô phi đỏ

Tăng trưởng

Thông số di truyền

Tỷ lệ sống

*Tác giả liên hệ

Nguyễn Văn Sáng

Email: nvsangumb@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu thực hiện ước tính các thông số di truyền bao gồm hệ số di truyền, tương quan di truyền và tương tác giữa kiểu gen và môi trường (GxE) các tính trạng tăng trưởng, tỷ lệ sống và màu sắc rô phi đỏ chọn giống thể hệ thứ năm sau khi nuôi ở ao nước ngọt và lợ mặn. Tổng cộng có 116 gia đình full- và half-sib được tạo ra, 4.432 và 3.811 cá giống được đánh dấu từng cá thể và thả nuôi đánh giá các tính trạng tương ứng trong ao nước ngọt và ao lợ mặn. Các thông số di truyền được ước tính bằng phần mềm ASReml 4.1. Hệ số di truyền đạt mức cao cho tính trạng khối lượng (0,42), tỷ lệ sống (0,58) và mức trung bình cho màu sắc (0,23) nuôi ở môi trường nước ngọt, trong khi đó 3 tính trạng tương ứng ở môi trường nước lợ là 0,26; 0,26 và 0,29. Kết quả này cùng với các giá trị công bố ở các thể hệ trước cho thấy tiềm năng chọn lọc mang lại hiệu quả từ trung bình đến cao cho từng tính trạng. Tương quan di truyền khác zero (0) không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) được tìm thấy giữa ba tính trạng (từ -0,25 đến 0,37) cho thấy chọn lọc nâng cao một trong ba tính trạng sẽ không ảnh hưởng đến hiệu quả của tính trạng còn lại. Tương tác GxE cho các tính trạng tăng trưởng và màu sắc giữa hai môi trường nước ngọt và lợ mặn là không đáng kể (với hệ số tương quan 0,63 - 0,80), nhưng tương tác đáng kể cho tính trạng tỷ lệ sống giữa hai môi trường nuôi được tìm thấy ($r_g = -0,17 \pm 0,40$).

1. Đặt Vấn Đề

Cá rô phi đỏ và vằn là 2 đối tượng nuôi nước ngọt chủ lực sau cá tra với sản lượng năm 2020 đạt 260.000 tấn (Nguyễn, 2021). Cá rô phi đỏ hiện được nuôi tập trung chủ yếu ở Nam Bộ. Tuy nhiên, nghề nuôi cá rô phi đỏ hiện còn nhiều hạn chế về chất lượng con giống. Thứ nhất, tăng trưởng kém, cá rô phi đỏ nuôi bè hoặc nuôi đăng quần sau 6 tháng chỉ mới đạt trung bình 500 g/con, chỉ bằng 80% so với cá rô phi vằn dòng GIFT, do đó hiệu quả kinh tế chưa cao. Thứ hai, sức sống thấp, con giống dễ bệnh, tỷ lệ hao hụt cao (tỷ lệ chết là 35% vào năm 2014) và có thời điểm tỷ lệ hao hụt lên tới 70% từ giai đoạn cá giống đến khi thu hoạch, làm tăng chi phí sản xuất, nghề nuôi đạt hiệu quả kém (Trình & ctv., 2016). Thứ ba, cá rô phi đỏ hiện nay có màu sắc không thuần nhất, đôi khi lẫn nhiều đốm đen, chưa phù hợp thị hiếu người tiêu dùng. Thị trường luôn ưa chuộng và trả giá cao hơn cho

những cá thể có màu hồng phần hoàn toàn, không lẫn đốm đen.

Cá rô phi đỏ chọn giống tại Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản II (Viện 2) có nguồn gốc từ các dòng cá Ecuador, Đài Loan, Malaysia và Thái Lan. Chương trình chọn giống cá rô phi đỏ tại Viện 2 dựa trên lý thuyết di truyền số lượng đã được chứng minh là cách thức khoa học và có hiệu quả nhằm nâng cao các tính trạng mong muốn. Hệ số di truyền ước tính cho tính trạng tăng trưởng dao động từ mức trung bình đến cao qua các thế hệ chọn giống thứ 1 đến thứ 4 (G1 - G4) là 0,19 - 0,35 và cho tính trạng màu sắc (theo 3 mức đốm đen: không đốm, đốm ít, đốm nhiều) ở mức trung bình đến cao (0,27 - 0,33) khi nuôi ở môi trường nước ngọt. Trong môi trường nuôi nước mặn, hệ số di truyền ước tính đạt mức trung bình cho tính trạng tăng trưởng 0,26 - 0,28 (G1-G2) và về màu sắc ở mức trung bình đến cao (0,30 ở G1 và 0,24 ở G2). Kết quả đánh giá tương tác kiểu gen và môi trường (GxE) của cả

hai tính trạng (tăng trưởng và màu sắc) thông qua hệ số tương quan của cùng tính trạng đánh giá ở 2 môi trường nuôi nước ngọt và lợ mặn ở mức 0,67-0,85 tức tương tác yếu (G1 - G2) cho tăng trưởng (Trình & ctv., 2016). Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá tính ổn định của hệ số di truyền, khẳng định tương tác GxE cho hai tính trạng tăng trưởng và màu sắc, khả năng di truyền tính trạng mới quan tâm là tỷ lệ sống nuôi ở cả 2 môi trường nước ngọt và lợ mặn thực hiện trên quần thể chọn giống thế hệ thứ 5, phục vụ cho định hướng chọn lọc lâu dài và cung cấp giống phục vụ sản xuất tại Việt Nam.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Nuôi vỗ bố mẹ G4, ghép cặp cho sinh sản, ấp và ương riêng rẽ đến kích cỡ đánh dấu

Cá bố mẹ đã chọn lọc tăng trưởng nhanh thế hệ G4 được nuôi vỗ theo qui trình sản xuất giống cá rô phi đỏ được hoàn thiện tại Viện 2 (Trình & ctv., 2016). Khi tỷ lệ cá cái sẵn sàng đẻ là 64,3%, tỷ lệ cá đực sẵn sàng đẻ là 100% và khối lượng trung bình tương ứng là 499 g và 816 g thì tiến hành cho sinh sản. Kỹ thuật lựa chọn cá đực, cá cái thành thực và phương pháp ghép cặp để sản xuất gia đình full- và half-sib dựa theo phương pháp sản xuất giống trong chương trình chọn giống rô phi dòng GIFT (WFC, 2004). Kết quả sau 29 ngày ghép cặp (từ ngày 4/1 - 2/2/2018) đã thu được 196 gia đình cá rô phi đỏ G5 (thế hệ thứ 5) theo 7 đợt sinh sản từ 116 cá mẹ và 63 cá bố. Trong đó, có 10 gia đình cùng cha cùng mẹ (full-sib) và không có cùng cha khác mẹ (half-sib) và 53 gia đình cá cùng cha khác mẹ thứ 2 (half-sib 2).

Trứng thụ tinh được thu, ấp nở và ương riêng rẽ theo gia đình đến kích cỡ đánh dấu. Sau thời gian ương trung bình là 105 ngày (dao động trong khoảng 74 đến 130 ngày), cá giống có kích cỡ trung bình 7,9 g theo khối lượng ($\pm$ SD = $\pm$ 3,6), 7,6 cm chiều dài tổng ($\pm$ 1,2), 6,0 cm chiều dài chuẩn ($\pm$ 1,3) và 2,3 cm chiều cao thân ($\pm$ 0,6) được đánh dấu từ PIT (Passive Integrated Transponder) theo từng cá thể.

2.2. Đánh dấu, nuôi đánh giá các tính trạng ở hai môi trường nuôi nước ngọt và lợ mặn

Đối với các gia đình có số lượng cá thể đạt kích cỡ cá giống nhỏ hơn 60 con thì đánh dấu PIT hết số lượng và số gia đình còn lại đánh dấu 60

con/gia đình. Thả nuôi đánh giá tăng trưởng ao nuôi nước ngọt 4.432 cá thể đã đánh dấu PIT tại Trung tâm Quốc gia Giống Thủy sản Nước ngọt Nam Bộ, Tiền Giang trong một ao 2.000 m², độ sâu nước 1,5 m và 3.811 cá thể trong ao nước lợ mặn tại Trại Thực nghiệm Thủy sản nước lợ Nam Sông Hậu, Bạc Liêu trong một ao 2.000 m², độ sâu nước 1,5 m. Độ mặn nước trong ao nuôi lợ mặn trung bình 17,4‰, cao nhất 22,5‰ và thấp nhất 12,0‰. Cho cá ăn 3 - 5% khối lượng thân bằng thức ăn viên công nghiệp ở nhiều vị trí khác nhau trong ao nuôi để giảm thiểu khả năng ảnh hưởng của thức ăn lên các tính trạng khảo sát. Sục khí liên tục trong ao nuôi. Sử dụng định kỳ chế phẩm vi sinh nhằm cải thiện chất lượng nước ao nuôi. Thay nước 2 lần/tháng và thay liên tục hàng ngày trong thời gian triều cường, mỗi lần thay 30% thể tích nước ao. Theo dõi các chỉ tiêu thủy lý hóa nước ao nuôi như oxy hòa tan, pH và nhiệt độ. Khi cá hết thời gian nuôi tăng trưởng, phân biệt được cá đực và cá cái, tiến hành thu thập số liệu cho tính trạng tăng trưởng, màu sắc và tỷ lệ sống.

2.3. Thu thập và xử lý số liệu

2.3.1. Thu thập số liệu

Sau gần 6 tháng (162 - 175 ngày) nuôi trong ao nước ngọt và hơn 5 tháng (156 - 162 ngày) nuôi trong ao nước lợ mặn tiến hành thu hoạch thu thập số liệu. Cá được gây mê bằng ethylene glycol monophenyl ether nồng độ 0,25 ppm. Từng cá thể được truy dấu từ PIT; ghi nhận giới tính (đực, cái); chiều dài tổng, chiều dài chuẩn, chiều cao thân, chiều rộng (dày thân) được đo bằng thước và thước kẹp đến 1 mm; khối lượng được cân đến 0,1 g; tỷ lệ sống được ghi nhận tương ứng là “0” và “1” nếu cá thể đó đã chết và còn sống lúc thu hoạch; màu sắc được đánh giá bằng mắt thường sự hiện diện của đốm đen trên bề mặt cơ thể, được ghi nhận theo ba mức độ là (1) “không đốm”, (2) “ít đốm” (< 5% diện tích bề mặt cơ thể) và (3) “nhiều đốm” (> 5% diện tích bề mặt cơ thể). Tính trạng màu sắc được chia làm 2 nhóm là ‘đạt’ (không đốm và ít đốm) và ‘không đạt’ (nhiều đốm).

2.3.2. Xử lý số liệu

Phương sai thành phần và hệ số di truyền các tính trạng khảo sát

Số liệu được lưu giữ và kiểm tra bằng phần

mềm Microsoft® Excel 2010. Mô tả thống kê bằng phần mềm R (V 3.4.4). Mô hình tuyến tính hỗn hợp cá thể (animal linear mixed model) (Mô hình 1) được dùng để ước tính các thành phần phương sai bằng phần mềm ASReml phiên bản 4.1 (Gilmour & ctv., 2015) và từ đó ước tính các thông số di truyền của tính trạng tăng trưởng (chiều dài, khối lượng lúc thu hoạch):

$$\text{Tăng trưởng}_{ijkl} = \mu + \beta_1 \times \text{tuổi cá}_i + \beta_2 \times (\text{tuổi cá}_i)^2 + \text{giới tính}_j + \text{cá thể}_k + \text{cá mẹ}_l + e_{ijkl} \quad (1).$$

Trong đó:

Tăng trưởng_{ijkl} là tăng trưởng khi thu hoạch của cá thể k.

μ là giá trị trung bình của quần thể.

β_1 là hệ số hồi quy của hiệp biến ‘tuổi cá’.

tuổi cá_i là ảnh hưởng cố định của tuổi i của từng cá thể tính từ ngày cá được đẻ ra đến ngày thu hoạch lên tăng trưởng.

β_2 là hệ số hồi quy bậc hai (quadratic regression) của hiệp biến bình phương tuổi cá ‘(thời gian nuôi)²’.

(tuổi cá)_i² là ảnh hưởng cố định bậc hai của tuổi i của từng cá thể tính từ ngày cá được đẻ ra đến ngày thu hoạch lên tăng trưởng.

giới tính_j là ảnh hưởng cố định của giới tính j (đực hoặc cái) lên tăng trưởng.

cá thể_k là ảnh hưởng di truyền cộng gộp của cá thể k.

cá mẹ_l là ảnh hưởng của môi trường chung (environmental effect common to full-sibs, c^2) của các cá con của cùng một cá mẹ l.

e_{ijkl} là ảnh hưởng của số dư.

Đối với tính trạng nhị phân màu sắc (“đạt”/“không đạt”) và tỷ lệ sống (“sống”/“chết”), phương trình tuyến tính cá thể hỗn hợp sử dụng hàm logit (logit link function, phần mềm tự chuyển số liệu sang dạng logarit trước khi phân tích), với ảnh hưởng cố định là ‘giới tính’, ‘tuổi cá’, ‘tuổi đánh dấu’ và ảnh hưởng ngẫu nhiên là ‘cá thể’. ‘Tuổi đánh dấu’ là ảnh hưởng cố định của tuổi của từng cá thể tính từ ngày cá được đẻ ra đến ngày đánh dấu từ PIT.

$$\text{Màu sắc}_{ijk} = \mu + \beta_1 \times \text{tuổi cá}_i + \beta_2 \times (\text{tuổi cá}_i)^2 + \text{giới tính}_j + \text{cá thể}_k + e_{ijk} \quad (2).$$

$$\text{Tỷ lệ sống}_{ij} = \mu + \beta_1 \times \text{tuổi đánh dấu}_i + \text{cá thể}_j + e_{ij} \quad (3).$$

Các thành phần phương sai bao gồm δ_a^2 là phương sai di truyền cộng gộp, δ_c^2 là phương sai

ảnh hưởng môi trường ương riêng rẽ đến kích cỡ đánh dấu, δ_e^2 là phương sai số dư và δ_p^2 là phương sai kiểu hình được ước tính bằng các mô hình nêu trên. Hệ số di truyền (heritability, h^2) được định nghĩa là tỉ số giữa phương sai của giá trị di truyền cộng gộp (additive genetic variance, σ_A^2) và phương sai kiểu hình đo đạc được của tính trạng chọn lọc (phenotypic variance, σ_P^2). Tính trạng có hệ số di truyền cao đồng nghĩa với việc kiểu hình được đo đạc ước đoán tốt cho kiểu gen của tính trạng đó và ngược lại.

Đối với tính trạng tăng trưởng (chiều dài, khối lượng lúc thu hoạch), hệ số di truyền (h^2) được tính theo công thức $h^2 = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_A^2 + \sigma_C^2 + \sigma_E^2}$ (4).

Đối với tính trạng màu sắc $\frac{\sigma_A^2}{\sigma_A^2 + \sigma_E^2}$ (5), không bao gồm ảnh hưởng c^2 .

$$\text{Tỷ lệ sống } h^2 = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_A^2 + \sigma_E^2 \times \frac{\pi^2}{3}} \quad (6) \text{ do không}$$

bao gồm ảnh hưởng c^2 (vì mô hình toán không hội tụ được) và khi sử dụng hàm logit thì σ_E^2 được cố định bằng 1.

$$\text{Ảnh hưởng } c^2 \text{ của môi trường ương nuôi riêng rẽ của tính trạng tăng trưởng (chiều dài, khối lượng lúc thu hoạch) được tính theo công thức } c^2 = \frac{\sigma_C^2}{\sigma_A^2 + \sigma_C^2 + \sigma_E^2} \quad (7).$$

Tương tác kiểu gen - môi trường (tương tác G×E)

Tương tác G×E của quần thể G5 nuôi trong hai môi trường nước ngọt và lợ mặn được đánh giá thông qua tương quan di truyền (r_g) của tính trạng (chiều dài, khối lượng, màu sắc và tỷ lệ sống) khi thu hoạch giữa hai môi trường và tương quan di truyền được tính theo công thức: $r_g = \frac{\sigma_{12}}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}$ (8).

Trong đó σ_{12} là hiệp phương sai của ảnh hưởng di truyền cộng gộp của khối lượng thu hoạch trong hai môi trường nuôi, σ_1^2 và σ_2^2 lần lượt là phương sai của ảnh hưởng di truyền cộng gộp của tính trạng (chiều dài, khối lượng, màu sắc và tỷ lệ sống) thu hoạch trong môi trường nước ngọt và môi trường nước lợ mặn và được ước tính bằng mô hình hai biến với các biến cố định và ngẫu nhiên tương tự như mô tả trong mô hình (1), (2) và (3) tương ứng cho từng tính trạng thu hoạch (chiều dài, khối lượng, màu sắc và tỷ lệ sống).

Tương quan di truyền có thể được tính toán bằng phần mềm ASReml 4.1 (Gilmour & ctv., 2015).

Tương quan di truyền (genetic correlation, r_g) giữa các tính trạng khảo sát

Tương quan di truyền (genetic correlation, r_g) cho biết mối tương quan di truyền của hai tính trạng quan tâm bao gồm chiều dài, khối lượng, màu sắc và tỷ lệ sống trong từng môi trường nuôi.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Giá trị kiểu hình các tính trạng nghiên cứu

Khi thu hoạch số lượng các cá thể còn sống thuộc đầy đủ 116 gia đình còn cho 2 môi trường nuôi. Số lượng, khối lượng trung bình và tỷ lệ sống trung bình tương ứng cho 2 môi trường nước ngọt và lợ mặn là 3.470 cá thể, 473,3 g, 78,3% và 3.231 cá thể, 434,4 g và 84,9%. Chiều dài tổng và chuẩn trung bình tương ứng cho 2 môi trường nước ngọt và lợ mặn là 27,7 cm và 22,8 cm, 27,3 cm và 22,5 cm (Bảng 1). Nhìn chung, các chỉ tiêu tính trạng tăng trưởng khi cá nuôi nước ngọt bao gồm khối lượng, chiều dài tổng, chiều dài chuẩn là cao hơn so với cá nuôi nước lợ mặn. Tỷ lệ sống của G5 - nước ngọt (78,3%) thấp hơn tỷ lệ sống của G5 - lợ mặn (84,9%) kết quả này phù hợp với báo cáo trên cùng quần thể chọn giống nhưng ở thế hệ trước, G1 - nước ngọt (65,0%) và G1 - lợ mặn (66,7%) là cá nuôi trong môi trường nước mặn có tỷ lệ sống cao hơn nuôi trong môi trường nước ngọt (Trinh & ctv., 2013). Tỷ lệ cá có màu sắc “đạt” và màu sắc “không đạt” tương ứng cho 2 môi trường nước ngọt và lợ mặn là 99,0%, 1,0% và 82,0%, 16,0%.

Hệ số biến thiên (CV, %) là một đại lượng quan trọng dùng để nghiên cứu mức độ biến dị và đặc biệt khi cần so sánh mức độ biến dị của tính trạng giữa các nhóm, các quần thể hay các loài khác nhau hoặc giữa các tính trạng khác nhau trong cùng một loài (Tran & Dang, 2005). Trong nghiên cứu này, giá trị CV của khối lượng thu hoạch cao ở cả hai môi trường ao nuôi nước ngọt và nước lợ mặn lần lượt 25,7% và 29,1%. Tỷ lệ sống có giá trị CV cao ở ao nuôi nước ngọt 32,6%, trong khi các tính trạng tăng trưởng khác và tỷ lệ sống của ao nuôi nước lợ mặn có giá trị CV thấp hơn (8,8 - 12,2%). Hệ số biến thiên của tính trạng khối lượng nằm trong khoảng báo cáo cá rô phi đỏ các thế hệ G2, G3, G4 (dao động 21,7 - 30,1%; Trinh & ctv., 2017). Hệ số biến thiên tính trạng chiều

dài tổng và chiều dài chuẩn thấp nhất ở cả hai môi trường nuôi (9,0 - 9,5%) và 8,8 - 9,8%).

3.2. Hệ số di truyền các tính trạng nghiên cứu

Các thành phần phương sai và hệ số di truyền của tính trạng tăng trưởng (thông qua khối lượng), màu sắc và tỷ lệ sống tại thời điểm thu hoạch của thế hệ G5 được trình bày tại Bảng 2. Hệ số di truyền ước tính (h^2) của khối lượng thu hoạch đạt ở mức cao (0,42) ở nước ngọt và trung bình (0,26) ở nước lợ mặn, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với 0 (zero). Hệ số di truyền cho khối lượng lúc thu hoạch ở nghiên cứu này trên thế hệ G5 ở nước ngọt cao hơn ở các thế hệ trước (G1: 0,35; G2: 0,22; G3: 0,19 và G4: 0,29) và ở nước lợ mặn là tương đương với các thế hệ trước (G1: 0,28; G2: 0,33) (Trinh & ctv., 2013; Trinh & ctv., 2017). Với hệ số di truyền cho tính trạng khối lượng lúc thu hoạch ở mức trung bình và cao qua các thế hệ từ 1 đến 5 cho thấy tiềm năng cải thiện di truyền sẽ ở mức trung bình và cao nếu chúng ta cho chọn lọc cho tính trạng này. Ảnh hưởng của môi trường ương nuôi riêng rẽ (c^2) lên khối lượng lúc thu hoạch ở cả 2 môi trường ở mức thấp và khác biệt không có ý nghĩa so với zero ($0,05 \pm 0,03$ và $0,05 \pm 0,03$). Giá trị c^2 ở mức cao hơn và khác zero có ý nghĩa thống kê được công bố ở các thế hệ trước G1 - G4 trên cùng quần thể chọn giống (0,07 - 0,17; Trinh & ctv., 2013; Trinh & ctv., 2017). Theo Bentsen & ctv. (2012), ảnh hưởng của môi trường c^2 trên cá rô phi vằn dao động trong khoảng 0,08 - 0,21. Do đó, đối với quần thể G5 thì ảnh hưởng c^2 được cải thiện nhờ thời gian sinh sản các gia đình, thời gian ương các gia đình được rút ngắn nên giảm thiểu ảnh hưởng c^2 .

Hệ số di truyền ước tính (h^2) trên tính trạng màu sắc ở mức trung bình (0,23) và (0,29) ở nước ngọt và lợ mặn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với 0 (zero). Hệ số di truyền này nằm trong khoảng công bố trên cùng quần thể chọn giống nhưng ở thế hệ trước ở nước ngọt G2-G4 (dao động 0,27 - 0,33) và nước lợ mặn G1 - G2 (0,24 - 0,31). Với hệ số di truyền cho tính trạng màu sắc lúc thu hoạch ở mức trung bình và cao qua các thế hệ từ 2 đến 5 cho thấy tiềm năng hiệu quả mang lại sẽ ở mức trung bình và cao nếu chúng ta chọn lọc cho tính trạng này. Thêm vào đó, hệ số di truyền cao cũng được công bố trên quần thể chọn giống cá rô phi đỏ Progift tại Trung Quốc (0,51) (Thodesen & ctv., 2013) càng hỗ trợ cho nhận định trên. Hệ số di truyền ước tính (h^2)

Bảng 1. Giá trị kiểu hình các tính trạng khảo sát tại thời điểm thu hoạch ở hai môi trường nuôi

Môi trường nuôi	Tính trạng	Đơn vị	Trung bình $\pm$ Độ lệch chuẩn SD	Hệ số biến thiên CV (%)
Nước ngọt	Khối lượng	g	473,3 $\pm$ 121,9	25,7
	Chiều dài tổng	cm	27,7 $\pm$ 2,5	9,0
	Chiều dài chuẩn	cm	22,8 $\pm$ 2,0	8,8
	Tỷ lệ sống	%	78,3 $\pm$ 25,5	32,6
	Màu sắc			
	Ưu chuộng	%	99,0	
	Không	%	1,0	
Nước lợ mặn	Khối lượng	g	434,4 $\pm$ 126,4	29,1
	Chiều dài tổng	cm	27,3 $\pm$ 2,6	9,5
	Chiều dài chuẩn	cm	22,5 $\pm$ 2,2	9,8
	Tỷ lệ sống	%	84,9 $\pm$ 8,4	9,9
	Màu sắc			
	Ưu chuộng	%	82,0	
	Không	%	18,0	

Bảng 2. Các thành phần phương sai, hệ số di truyền và ảnh hưởng của môi trường ương riêng rẽ các tính trạng khảo sát tại thời điểm thu hoạch ở hai môi trường nuôi

Tính trạng	σ_A^2	σ_C^2	σ_E^2	σ_P^2	$h^2 \pm SE$	$c^2 \pm SE$
Nước ngọt						
Tăng trưởng	1235,7	987,6	6701,6	8924,9	0,42 $\pm$ 0,12	0,05 $\pm$ 0,05
Tỷ lệ sống	0,2	-	0,07	0,3	0,58 $\pm$ 0,06	-
Màu sắc	144,2	-	456,4	600,6	0,23 $\pm$ 0,05	-
Lợ mặn						
Tăng trưởng	867,7	1.067,9	9.350,2	11.286,0	0,26 $\pm$ 0,09	0,05 $\pm$ 0,03
Tỷ lệ sống	0,0009	-	0,1	0,1	0,26 $\pm$ 0,04	-
Màu sắc	488,2	-	986,8	1475,0	0,29 $\pm$ 0,05	-

trên tính trạng tỷ lệ sống đạt ở mức cao ở môi trường nước ngọt (0,58) và ở mức trung bình ở môi trường nước lợ mặn (0,26) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với 0 (zero). Chưa có công bố hệ số di truyền tính trạng tỷ lệ sống trên cá rô phi ở các thể hệ chọn giống trước, nhưng ở cá tra và tôm sú thì hệ số di truyền này tương ứng cũng ở mức trung bình (0,27; Nguyen & ctv., 2019) và mức cao (0,34 - 0,45; Nguyen & ctv., 2020). Tính trạng tỷ lệ sống rất quan trọng quyết định đến hiệu quả của nghề nuôi, nên với hệ số di truyền trung bình và cao ở quần thể rô phi đỏ chọn giống G5 cho thấy tiềm năng chọn lọc mang lại hiệu quả của tính trạng này.

3.3. Tương quan di truyền giữa các tính trạng nghiên cứu

Bảng 3 thể hiện tương quan di truyền và kiểu hình các tính trạng tăng trưởng, màu sắc và tỷ lệ sống nghiên cứu trong môi trường ao nuôi nước

ngọt và lợ mặn trên quần thể chọn giống thể hệ G5. Tương quan di truyền thuận và gần như tuyệt đối giữa chiều dài tổng và chuẩn (0,98 - 0,99), cho thấy chúng ta có thể chọn một trong hai chỉ tiêu trong tương lai cho ước tính các thông số di truyền và chọn lọc. Tương quan di truyền thuận và cao được tìm thấy giữa tính trạng khối lượng với chiều dài tổng và chiều dài chuẩn ở cả 2 môi trường nuôi (0,83 - 0,86), cho phép nhận định nếu chúng ta chọn lọc nâng cao khối lượng thì cũng nâng cao chiều dài tương ứng hay nói cách khác không làm thay đổi hình dạng của cá. Tương quan di truyền thuận hay nghịch thấp được tìm thấy giữa tính trạng khối lượng với tính trạng tỷ lệ sống ở 2 môi trường nuôi (0,25 và 0,27) và với màu sắc (- 0,08 và 0,16) và tương quan này khác zero không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Tương quan di truyền nghịch và thấp (- 0,25 và - 0,22) được tìm thấy giữa các tính trạng màu sắc và tỷ lệ sống tương ứng 2 môi trường nuôi và

Bảng 3. Tương quan di truyền (giá trị $\pm$ sai số chuẩn - SE; dưới đường chéo) và kiểu hình (trên đường chéo) giữa các tính trạng trên quần thể G5

Môi trường	Tính trạng	Khối lượng	Chiều dài tổng	Chiều dài chuẩn	Tỷ lệ sống	Màu sắc
Nước ngọt	Khối lượng		0,86 $\pm$ 0,01	0,84 $\pm$ 0,01	-0,04 $\pm$ 0,04	-0,05 $\pm$ 0,03
	Chiều dài tổng	0,86 $\pm$ 0,07		0,96 $\pm$ 0,00	0,07 $\pm$ 0,05	-0,03 $\pm$ 0,04
	Chiều dài chuẩn	0,83 $\pm$ 0,08	0,98 $\pm$ 0,01		0,08 $\pm$ 0,05	-0,06 $\pm$ 0,04
	Tỷ lệ sống	0,25 $\pm$ 0,14	0,31 $\pm$ 0,15	0,32 $\pm$ 0,15		-0,04 $\pm$ 0,04
Lợ mặn	Khối lượng		0,87 $\pm$ 0,01	0,87 $\pm$ 0,01	0,01 $\pm$ 0,02	0,01 $\pm$ 0,03
	Chiều dài tổng	0,86 $\pm$ 0,07		0,97 $\pm$ 0,00	0,01 $\pm$ 0,02	0,02 $\pm$ 0,03
	Chiều dài chuẩn	0,83 $\pm$ 0,08	0,99 $\pm$ 0,01		0,07 $\pm$ 0,03	0,01 $\pm$ 0,03
	Tỷ lệ sống	0,37 $\pm$ 0,42	0,19 $\pm$ 0,37	0,15 $\pm$ 0,43		0,01 $\pm$ 0,02
	Màu sắc	0,16 $\pm$ 0,15	0,15 $\pm$ 0,23	0,14 $\pm$ 0,16	-0,22 $\pm$ 0,36	

tương quan này khác zero không có ý nghĩa thống kê. Kết quả này cho thấy nếu chọn lọc nâng cao khối lượng hay 1 trong 2 tính trạng kia thì không làm thay đổi lớn cải thiện di truyền 2 tính trạng còn lại. Đây được xem là kết quả công bố đầu tiên về tương quan giữa tăng trưởng với màu sắc và tỷ lệ sống trên cá rô phi đỏ. Tương quan di truyền thuận và thấp, khác zero (0) có ý nghĩa thống kê giữa khối lượng với tính trạng tỷ lệ sống cũng được tìm thấy trên cá tra qua 3 thế hệ chọn giống (0,27; Nguyen & ctv., 2019) và thuận trung bình và khác zero (0) có ý nghĩa thống kê giữa 2 tính trạng cũng được tìm thấy ở thế hệ chọn giống tôm sú thứ 4 (Nguyen & ctv., 2020).

3.4. Tương tác kiểu gen và môi trường (G×E) các tính trạng nghiên cứu ở hai môi trường nuôi khác nhau

Bảng 4 trình bày tương quan di truyền cùng tính trạng được xem như là 2 tính trạng ở 2 môi trường nuôi khác nhau. Nhìn chung, tương quan di truyền tính trạng tăng trưởng (khối lượng, chiều dài tổng, chiều dài chuẩn) giữa 2 môi trường ao nuôi nước ngọt và ao nuôi nước lợ mặn đều là tương quan thuận và ở mức cao (0,63 - 0,80) và khác 1 có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$), ngoại trừ giá trị này cho khối lượng thu hoạch. Theo Robertson (1959) giá trị tương quan di truyền r_g ở mức 0,8 là cột mốc để đánh giá G x E có hoặc không hiện diện. Theo đó, khi tương quan di truyền lớn hơn 0,8 thì GxE là không tồn tại. Trong khi tương quan ở mức nhỏ hơn 0,8 và lớn hơn 0,65 thì tương tác G x E được xem là có xuất hiện, nhưng không có ý nghĩa về mặt sinh học (Robertson, 1959). Tuy nhiên, về mặt toán học thì chỉ hoàn toàn không có tương tác khi r_g là 1, nếu r_g nhỏ hơn 1 thì luôn có tương tác. Giá trị r_g thuận và cao cho tính trạng khối lượng ($r_g = 0,63$), cho thấy có GxE ở mức thấp. Do đó, khi áp dụng chọn lọc đối với tính trạng khối lượng lúc thu hoạch cần xem xét chọn những cá thể thuộc các gia đình tăng trưởng tốt ở cả môi trường nước ngọt và lợ mặn, vì xu hướng nuôi cá rô phi đỏ trong nước lợ mặn ngày càng tăng. Từ ba giá trị tương quan trên ta có thể thấy rằng, các số liệu ước tính cho các tính trạng tăng trưởng trong ao nuôi nước ngọt có thể sử dụng để đánh giá và chọn lọc cho các tính trạng tăng trưởng trong ao nuôi nước lợ mặn và ngược lại. Kết quả tương quan di truyền trong nghiên cứu này phù hợp với cùng quần thể chọn giống ở thế hệ G1, tính trạng khối lượng giữa hai môi trường nuôi là 0,67 cho

thấy có G x E thấp cho tính trạng khối lượng thu hoạch giữa cá nuôi trong nước ngọt và lợi mặn (Trinh & ctv., 2013) nhưng hầu như không tồn tại G x E ở G2 ($r_g = 0,63$; Trinh và ctv., 2016). Ở cá rô phi đỏ, tương quan di truyền giữa tăng trưởng trong ao và lồng nuôi nước ngọt rất cao ($0,92 \pm 0,06$), trong khi đó giữa ao nước ngọt và bể nước lợi thấp ($0,33 \pm 0,14$) (Thodesen & ctv., 2013). Một kết quả tương tự khi nuôi cá rô phi đỏ trong môi trường nước ngọt nhưng mô hình nuôi khác nhau là ao và lồng, Nguyen & ctv. (2017) đã báo cáo tương quan di truyền các tính trạng là tương quan thuận và cao ($r_g = 0,90$).

Bảng 4. Tương quan di truyền cùng tính trạng được xem như là 2 tính trạng ở 2 môi trường nuôi khác nhau

Chỉ tiêu tăng trưởng	Tương quan di truyền ($r_g \pm SE$)
Khối lượng (g)	$0,63 \pm 0,17$
Chiều dài tổng (cm)	$0,80 \pm 0,15$
Chiều dài chuẩn (cm)	$0,74 \pm 0,17$
Tỷ lệ sống	$-0,17 \pm 0,40$
Màu sắc	$0,77 \pm 0,10$

Tương tự đối với tính trạng màu sắc, tương quan di truyền (r_g) thuận và cao được ước tính giữa ao nuôi nước ngọt và ao nuôi nước lợi mặn ($0,77 \pm 0,10$). Kết quả này cho thấy có G x E thấp giữa hai môi trường. Do đó, khi áp dụng chọn lọc cũng cần lưu ý như cho tính trạng khối lượng thu hoạch. Đối với tỷ lệ sống, tương quan di truyền nghịch và thấp ($-0,17$), sai số chuẩn cao và cho thấy có G x E. Kết quả này chỉ ra rằng các số liệu ước tính cho tỷ lệ sống trong ao nuôi nước ngọt không thể sử dụng để đánh giá và chọn lọc cho tỷ lệ sống trong ao nuôi nước lợi mặn. Do đó, đối với tính trạng tỷ lệ sống, cần lưu ý nếu muốn chọn lọc nâng cao tính trạng ở 2 môi trường cần có quần đàn chọn giống riêng hoặc có thể sử dụng chỉ số chọn giống (selection index) để chọn lọc, nhưng khi đó hiệu quả mang lại cho từng môi trường sẽ thấp (Gjerde, 2005). Theo Sae-Lim & ctv. (2016) khi tổng quan G x E tính trạng tăng trưởng và tỷ lệ sống ở một số đối tượng thủy sản trên thế giới cho thấy tương quan di truyền (r_g) nằm trong khoảng $0,54 - 0,72$. Từ đây, nhóm tác giả cũng lưu ý xem xét chọn lọc định tính trạng quan tâm cho cá thể hay gia đình biểu hiện tốt cả 2 môi trường và có thể hình thành 2 quần thể chọn giống khác nhau cho 2 môi trường.

Đối với quần thể chọn giống rô phi đỏ G5 trong

nghiên cứu này có tương quan di truyền cũng như G x E khi ước tính với sai số (SE) lớn. Trong khi đó, chương trình chọn giống cũng đã có số liệu đánh giá tính trạng ở môi trường nước ngọt qua 5 thế hệ và lợi mặn 3 thế hệ (G1, G2, G5), nếu chúng ta gộp số liệu nhiều thế hệ và xử lý chung thì có thể ước tính các thông số di truyền chính xác hơn với sai số nhỏ hơn.

4. Kết Luận

Hệ số di truyền tính trạng khối lượng, tỷ lệ sống và màu sắc lúc thu hoạch cá rô phi đỏ chọn giống thế hệ thứ 5 ở mức trung bình đến cao, tiềm năng cho chọn lọc tiếp theo mang lại hiệu quả ở mức trung bình đến cao. Tương quan di truyền giữa 3 tính trạng này khác zero không có ý nghĩa thống kê, nên nếu chọn lọc nâng cao khối lượng hay 1 trong 2 tính trạng kia thì không làm thay đổi lớn cải thiện di truyền 2 tính trạng còn lại. Tương tác kiểu gen và môi trường cho tính trạng khối lượng và màu sắc tồn tại ở mức thấp giữa 2 môi trường nuôi nước ngọt và lợi mặn, nên việc chọn giống vẫn có thể thực hiện tạo quần thể có đặc tính tốt cho từng tính trạng. Đối với tính trạng tỷ lệ sống do có tương tác kiểu gen và môi trường nên cần chú ý khi tính toán đến chọn lọc đồng thời cho 2 môi trường hay thành lập 2 quần thể chọn giống theo tính trạng này.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi xin tuyên bố không có mâu thuẫn nào giữa các tác giả và đồng tác giả của bài báo.

Lời Cảm Ơn

Nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ dự án ‘Hoàn thiện công nghệ chọn tạo giống rô phi đỏ (*Oreochromis* spp.) tăng trưởng nhanh, 2017-2019’ thuộc chương trình Công nghệ Sinh học Nông nghiệp và Thủy sản - Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn. Chân thành cảm ơn các anh chị thuộc Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản II đã tham gia một số công việc liên quan cùng nhóm nghiên.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Bentsen, H. B., Gjerde, B., Nguyen, N. H., Rye, M., Ponzone, R. W., Palada de Vera, M. S., Bolivar, H. L., Velasco, R. R., Danting, J. C., Dionisio, E. E., Longalong, F. M., Reyes, R. A., Abella, T. A., Tayamen, M. M., & Eknath, A. E. (2012). Genetic improvement of

- farmed tilapias: Genetic parameters for body weight at harvest in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) during five generations of testing in multiple environments. *Aquaculture* 338-341, 56-65.
- Gilmour, A., Gogel, B., Cullis, B., Welham, S., & Thompson, R. (2015). *ASReml user guide release 4.1 structural specification*. Hemel Hempstead, England: VSN International.
- Gjerde, B. (2005). Design of breeding programs. In Gjedrem, T. (Ed.). *Selection and breeding programs in aquaculture* (73-195). Heidelberg, Netherlands: Springer.
- Nguyen, H. N., Hamzah, A., & Thoa, N. P. (2017). Effects of genotype by environment interaction on genetic gain and genetic parameter estimates in red tilapia (*Oreochromis* spp.). *Frontiers in Genetics* 8, 82.
- Nguyen, H. V. (2021). "Mighty eagerness" in the version for the lunar new year. *Vietnam Fisheries Magazine*, 3&4, 86-87.
- Nguyen, T. V., Nguyen, V. S., Tran, H. P., Nguyen, T. V., & Nguyen, N. H. (2019). Genetic evaluation of a 15-year selection program for high growth in striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus*. *Aquaculture* 509, 221-226.
- Nguyen, V. S., Nguyen, T. L., Nguyen, V. H., Tran, V. N., Nguyen, T. V., & Nguyen, H. N. (2020). Genotype by environment interaction for survival and harvest body weight between recirculating tank system and pond culture in *Penaeus monodon*. *Aquaculture* 525, 735-728.
- Robertson, A. (1959). The sampling variance of the genetic correlation coefficient. *Biometrics* 15(3), 469-85.
- Sae-Lim, P., Gjerde, B., Nielsen, H. M., Mulder, H., & Kaue, A. (2016). A review of genotype-by-environment interaction and micro-environmental sensitivity in aquaculture species. *Aquaculture* 8, 369-393.
- Thodesen, J., Rye, M., Wang, Y. X., Li, S. J., Bentsen, H. B., & Yazdi, M. H., & Gjedrem, T. (2013). Genetic improvement of tilapias in China: genetic parameters and selection responses in growth, survival and external color traits of red tilapia (*Oreochromis* spp.) after four generations of multi-trait selection. *Aquaculture* 416, 354-366.
- Tran, D. T., & Dang, H. L. (2005). *Genetic basis and selective breeding in fish*. Nha Trang, Vietnam: Nha Trang Fisheries University.
- Trinh, Q. T., Nguyen, V.S., Tran, H. P., Nguyen, C. M., Pham, D. K., Lao, T. T., & Le, T. D. (2013). Genetic parameters of growth rate on red tilapia (*Oreochromis* spp.). *Mekong Journal of Fisheries* 02, 24-29.
- Trinh, Q. T., Pham, D. K., Le, T. D., Nguyen, T. T., Nguyen, T. V., & Nguyen, T. D. (2017). Red tilapia seed improvement through 3 generations of selection. *Mekong Journal of Fisheries* 10, 66-75.
- Trinh, Q. T., Pham, D. K., Le, T. D., Nguyen, T. T., Nguyen, T. V., Nguyen, T. D., & Tran, H. P. (2016). Final report of project 'application of molecular and quantitative genetics for selective breeding of red tilapia (*Oreochromis* spp.) for improving growth rate'. Ho Chi Minh City, Vietnam: Research Institute of Aquaculture 2.
- WFC (World Fish Center). (2004). GIFT technology manual: An aid to tilapia selective breeding. Penang, Malaysia. Retrieved January 21, 2021, from <https://www.worldfishcenter.org/content/gift-technology-manual-aid-tilapia-selective-breeding>.

Release kinetics of lime essential oil (*Citrus aurantifolia*) from beads microencapsulated through ion-gel method

Vinh Truong*, Phuong T. Nguyen, Nhung T. C. Pham, & Phuong T. Nguyen

Department of Chemical Engineering, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: November 15, 2020

Revised: February 12, 2021

Accepted: February 23, 2021

Keywords

Ca-Alginate

Ion-gel method

Lime oil

Microencapsulation

Release kinetic

*Corresponding author

Truong Vinh

Email: tv@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

Ca-Alginate beads for microencapsulation of lime oil (*Citrus aurantifolia*) by ion-gel method was manufactured and then soaked in Chitosan solution to obtain Ca-Alginate-Chitosan beads. Increased CaCl_2 concentrations reduced lime essential oil release. The alginate concentration (2 to 3%) and water temperature affected significantly the release of oil ($P < 0.05$). The higher temperatures, the higher the release rate. The oil release at 75°C was twice as much as at 45°C . At 45°C , the difference in the release rate among the alginate concentrations of 2%, 2.5% and 3% was clear and statistically significant ($P < 0.05$). However, at 60°C and 75°C , there was no significant difference in release between the alginate concentration of 2.5% and 3% ($P > 0.05$). In the storage of beads in 1% CaCl_2 solution at normal temperature, after the first 15 days, Ca-Alginate-Chitosan system released about 3% slower than Ca-Alginate system, but there was no difference between the two systems after 45 days. This shows that if prolonged for a long time, the ion-gelation of Ca-Alginate prevails over the Alginate-Chitosan cross-link.

Cited as: Truong, V., Nguyen, P. T., Pham, N. T. C., & Nguyen, P. T. (2021). Release kinetics of lime essential oil (*Citrus aurantifolia*) from beads microencapsulated through ion-gel method. *The Journal of Agriculture and Development* 20(1), 58-66.

Nghiên cứu động học phóng thích của tinh dầu chanh từ hạt vi bọc bằng phương pháp ion-gel

Trương Vĩnh*, Nguyễn Thành Phương, Phạm Thị Cẩm Nhung & Nguyễn Thanh Phương

Bộ Môn Công Nghệ Hóa Học, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 15/11/2020

Ngày chỉnh sửa: 12/02/2021

Ngày chấp nhận: 23/02/2021

Từ khóa

Ca-alginate

Động học phóng thích

Phương pháp ion-gel

Tinh dầu chanh

Vi bọc

*Tác giả liên hệ

Trương Vĩnh

Email: tv@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Hạt Ca-Alginate vi bọc tinh dầu chanh bằng phương pháp ion-gel được thực hiện và sau đó ngâm trong dịch Chitosan để có hạt Ca-Alginate-Chitosan. Nồng độ CaCl_2 tăng làm giảm sự phóng thích tinh dầu chanh. Nồng độ alginate (2 - 3%) và nhiệt độ nước ngâm ảnh hưởng đến sự phóng thích tinh dầu chanh ($P < 0,05$). Ở nhiệt độ càng cao, tốc độ phóng thích càng lớn. Độ phóng thích tinh dầu ở nhiệt độ 75°C cao hơn hai lần ở nhiệt độ 45°C . Ở nhiệt độ 45°C , sự khác biệt tốc độ phóng thích giữa 3 nồng độ alginate 2%; 2,5% và 3% rõ ràng và có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Tuy nhiên, ở nhiệt độ 60°C và 75°C , không có sự khác biệt về độ phóng thích giữa nồng độ alginate 2,5% và 3% ($P > 0,05$). Trong quá trình bảo quản hạt vi bọc trong môi trường CaCl_2 1% ở nhiệt độ thường, sau thời gian 15 ngày đầu hệ Ca-Alginate-Chitosan phóng thích chậm hơn hệ Ca-Alginate khoảng 3% nhưng không khác biệt giữa hai hệ sau 45 ngày. Điều này cho thấy nếu kéo dài thời gian lâu thì liên kết Ca-Alginate chiếm ưu thế so với liên kết Alginate-Chitosan.

1. Đặt Vấn Đề

Công nghệ vi bọc hoạt chất được ứng dụng nhiều trong các lĩnh vực dược phẩm để kiểm soát tốc độ phóng thích thuốc, làm giàu dưỡng chất cho thực phẩm, để tránh oxy hóa hoạt chất trong mỹ phẩm. Ngoài ra, vi bọc còn giúp kiểm soát tốc độ phóng thích hoạt chất theo mong muốn. Công nghệ vi bọc được áp dụng rộng rãi trong các lĩnh vực dược phẩm, mỹ phẩm, thực phẩm, thuốc bảo vệ thực vật, phân bón. Các chất xúc tác như enzyme, vi khuẩn, nấm, xúc tác hóa học (sinh học) khi được vi bọc có thể tái sử dụng nhiều lần. Các hoạt chất như chất chống oxy hóa, hương liệu, dầu thực vật, vitamin, amino acid, chất màu, thuốc nhuộm, dễ bị hư hỏng do sự tác động của môi trường bên ngoài như ánh sáng, ẩm độ, nhiệt độ, oxygen, hoặc do phản ứng với các hóa chất khác, sẽ được tránh khỏi khi các vật liệu đó được chế tạo dưới dạng vi nang.

Các tinh dầu đã được chứng minh là có tính

diệt khuẩn và có thể ứng dụng trong thuốc bảo vệ thực vật (Anitha & ctv., 2011), mỹ phẩm (Martins & ctv., 2014). Soliman & ctv. (2013) đã nghiên cứu vi bọc tinh dầu quế (Cinnamon), đinh hương (Clove) và húng tây (Thyme) với hiệu suất vi bọc 90 - 94% và khả năng tải 22 - 24% bằng phương pháp ion-gel hệ Alginate-Ca dùng vòi phun khuếch tán để tạo giọt.

Tinh dầu chanh được vi bọc bằng nhiều phương pháp như trùng hợp (polymerization) sử dụng urea-formaldehyde (Park & ctv., 2001), kết tụ phức (complex coacervation) sử dụng hai polymer là whey protein và gum arabic (Weinbreck & ctv., 2004) và bằng sấy phun với khả năng tải tinh dầu là 10% (Kausadikar & ctv., 2015). Việc kiểm soát tốc độ phóng thích hoạt chất sẽ giúp chọn lựa trong ứng dụng thực tiễn (Peng & ctv., 2010; Silva & ctv., 2015). Tính chất của hạt Alginate- Ca^{2+} như bề mặt nhẵn, đồng đều cao (Fundueanu & ctv., 1999) nên là phương pháp được ứng dụng rộng rãi để kiểm soát tốc độ phóng

thích hoạt chất. Liên kết chéo Alginate-Chitosan bằng phương pháp ion-gel đã được nhiều nghiên cứu ứng dụng để vi bọc thuốc, protein, tế bào (Douglas, 2005). Vi bọc tinh dầu chanh bằng phương pháp ion-gel hệ Ca-Alginate chỉ mới được nghiên cứu gần đây (Trương, 2020; Truong & ctv., 2020) nhưng chưa có báo cáo về động học phóng thích. Do vậy, trong nghiên cứu này sẽ khảo sát ảnh hưởng của nồng độ alginate lên động học phóng thích tinh dầu chanh của hệ Ca-Alginate và so sánh với hệ Ca-Alginate-Chitosan.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu

Tinh dầu chanh có nguồn gốc chiết xuất tự nhiên từ vỏ chanh tươi (chanh sần, *citrus aurantifolia*) và cung cấp bởi công ty Tinh dầu Thiên nhiên, Việt nam, ở địa chỉ 51/4 Phú Mỹ, Q. Bình Thạnh, TP.HCM. Sodium Alginate của Trung Quốc (Yantai Zhouji Marine Biotechnology Co., Ltd., có màu trắng, ẩm 9%, protein 2,4%, độ nhớt cao). Chitosan, Sodium citrate, CaCl_2 và hexan của Trung Quốc.

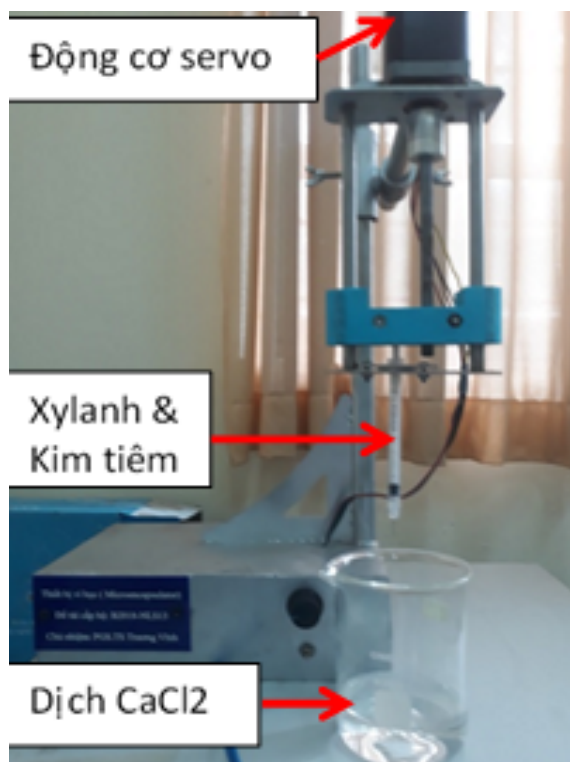
2.2. Phương pháp tiến hành

Tạo hạt vi bọc Ca-Alginate: Dùng kỹ thuật đùn nhũ tương theo phương pháp dòng tia-giọt (Trương, 2020). Pha 100 mL Alginate trong nước cất có nồng độ cho trước đã hòa tan Tween 80 theo 1% tinh dầu. Cho tinh dầu từ từ vào bình alginate có khuấy từ 300 v/p. Lượng tinh dầu cho vào được cố định ở năng suất tải lý thuyết ($\text{LC}_{\text{lt}} = \text{tinh dầu} / (\text{tinh dầu} + \text{Alginate} + \text{CaCl}_2 + \text{Tween})$) là 22%. Hệ nhũ tương được đồng hóa 13500 v/p bằng máy khuấy từ cơ học (Phillips HR1607) 3 phút.

Bơm nhũ tương Alginate-tinh dầu vào bình 250 mL chứa CaCl_2 0,5% (15 mM) bằng kim tiêm có kích thước 0,26/0,51 mm (ID/OD) với lưu lượng điều khiển bằng động cơ servo sao cho đầu kim tạo ra dòng tia và hình thành giọt nhờ xung động (thiết bị của đề tài cấp Bộ B2018-NLS13 - Hình 1). Khuấy từ dịch CaCl_2 liên tục, thời gian phản ứng 25 phút. Cho hạt ra vớt để trên giấy thấm 10 phút để xác định kích thước, hiệu suất vi bọc.

Độ cao kim tối ưu (H_{opt}) đến bề mặt dịch CaCl_2 được tính toán theo các phương trình sau (Trương, 2020):

$$\text{Khi } We_M / Oh_M < 7,53: H_{\text{opt}} = 257 \exp(-0,506$$



Hình 1. Thiết bị đùn dịch qua kim tiêm điều khiển bằng động cơ servo.

We_M / Oh_M)

$$\text{Khi } We_M / Oh_M > 7,53: H_{\text{opt}} = 6,42 \ln(We_M / Oh_M) - 7,265$$

Trong đó, (Oh_M) và (We_M) tính theo các công thức (1) và (2).

$$Oh_M = \frac{\nu \rho}{(\rho d_T \delta)^{\frac{1}{2}}} \quad (1)$$

$$We_M = \frac{V_0^2 \rho d_T}{\delta} \quad (2)$$

Với d_T là đường kính vòi (m), δ , ρ , ν lần lượt là sức căng bề mặt, khối lượng riêng, và độ nhớt động học của dịch tham khảo từ Truong & ctv. (2020).

Tạo hạt vi bọc Ca-Alginate-Chitosan: Ngâm hạt Ca-Alginate ở trên vào 0,08% Chitosan với thời gian phản ứng 60 phút.

Phân tích tinh dầu chanh bằng quang phổ: pha tinh dầu chanh trong hexan theo các nồng độ khác nhau. Để tìm bước sóng cho độ hấp thụ cực đại, mẫu pha 0,1 g tinh dầu/10 mL hexan được quét ở các bước từ 290 đến 315 nm. Thiết bị sử dụng là máy quang phổ Hewlett Packard UV-Vis.

Sau đó dựng đường chuẩn hấp thu tinh dầu chanh ở bước sóng hấp thu cực đại.

Xác định hiệu suất vi bọc (MEY): Cân 1 g hạt tươi (khoảng 1 g), cho vào dịch citrate 0,055 M, vortex đến tan, cho 10 mL hexan vào và vortex trong 3 phút. Ly tâm 6000 v/p trong 10 phút tách lớp, lấy hexan ở trên đo quang phổ, tính được lượng tinh dầu vi bọc m_0 . Hiệu suất vi bọc tính theo công thức sau, với m_2 là lượng tinh dầu ban đầu trong nhũ tương Alginate- CaCl_2 .

$$\text{MEY}(\%) = m_0/m_2 \times 100 \quad (3)$$

Hàm lượng dầu tương đối (AR): Hàm lượng dầu tương đối tính theo công thức (4) được khảo sát theo thời gian ngâm hạt vi bọc trong môi trường nghiên cứu. Trong đó $m_0(t)$ là lượng tinh dầu vi bọc trong hạt tại thời điểm t .

$$A_R = m_0(t)/m_2 \quad (4)$$

Thí nghiệm phóng thích: Động học phóng thích được nghiên cứu trong môi trường bảo quản hạt (dịch CaCl_2) ở nhiệt độ phòng và môi trường ứng dụng là nước ở các nhiệt độ 45°C, 60°C và 75°C để từ đó suy rộng kết quả cho các nhiệt độ thấp hơn và cao hơn, dự kiến ứng dụng trong các điều kiện chế biến (nấu, hấp, sấy, xử lý nhiệt) và bảo quản sản phẩm. Thí nghiệm bảo quản hạt vi bọc ở nhiệt độ phòng tiến hành trong thời gian dài đến 90 ngày trên một số dịch có nồng độ CaCl_2 khác nhau. Thí nghiệm phóng thích ở nhiệt độ 45 - 75°C thực hiện trong 1 tuần để rút ngắn thời gian khảo sát nhằm có kết quả nhanh. Có các thí nghiệm sau đây.

Ảnh hưởng của nồng độ CaCl_2 lên sự phóng thích tinh dầu của hệ Ca-Alginate: Cố định nồng độ alginate 1,5%, thay đổi nồng độ CaCl_2 từ 0% đến 1%, nhiệt độ môi trường.

Ảnh hưởng của nồng độ alginate và nhiệt độ nước lên sự phóng thích tinh dầu của hệ Ca-Alginate: thay đổi nồng độ alginate 2% - 3%. Nhiệt độ nước 45°C, 60°C và 75°C.

So sánh hệ Ca-Alginate và Ca-Alginate-Chitosan: Cố định nồng độ alginate 2,5%, dịch CaCl_2 1%, nhiệt độ môi trường.

2.3. Phân tích thống kê

Phân tích hồi qui bằng phần mềm Excel, phân tích ANOVA bằng phần mềm Statgraphics centurion v15.1.

3. Kết Quả và Thảo Luận

Chọn bước sóng và dựng đường chuẩn: Độ hấp thu cực đại tại 295 nm và đường chuẩn khảo sát trong Trung & ctv. (2020) được chọn để phân tích tinh dầu trong mẫu hạt vi bọc.

Ảnh hưởng của nồng độ CaCl_2 lên động học phóng thích tinh dầu chanh: Hình 2 cho thấy ảnh hưởng của nồng độ CaCl_2 lên động học phóng thích của tinh dầu chanh ở nhiệt độ thường. Nồng độ CaCl_2 càng cao thì tinh dầu phóng thích càng chậm. Trong thí nghiệm này, ở CaCl_2 0% tức môi trường nước có ý nghĩa ứng dụng trong các sản phẩm dạng lỏng. Ở các môi trường CaCl_2 cao hơn cho thấy tiềm năng bảo quản hạt vi bọc sau khi sản xuất. Tinh dầu còn trong hạt đến 68% sau 60 ngày bảo quản ở CaCl_2 0,75%. Tương tự, tinh dầu còn 57% sau 90 ngày bảo quản ở CaCl_2 1%. Trong lúc đó, ở trong môi trường nước thì sau 4 ngày tinh dầu còn 66%.

Áp dụng mô hình phóng thích tinh dầu bậc 1 như phương trình (5), trong đó A là hàm lượng tinh dầu ở trong hạt tại thời điểm t , và k là động học phóng thích, từ đó suy ra hàm lượng tinh dầu A tại thời điểm t theo hàm lượng tinh dầu ban đầu (A_0) trong hạt vi bọc theo (6), hoặc hàm lượng dầu tương đối $AR = A/A_0$ (7), với k cho trên Bảng 1.

$$d(A)/dt = -kA \quad (5)$$

$$\ln(A) = -kt + \ln(A_0) \quad (6)$$

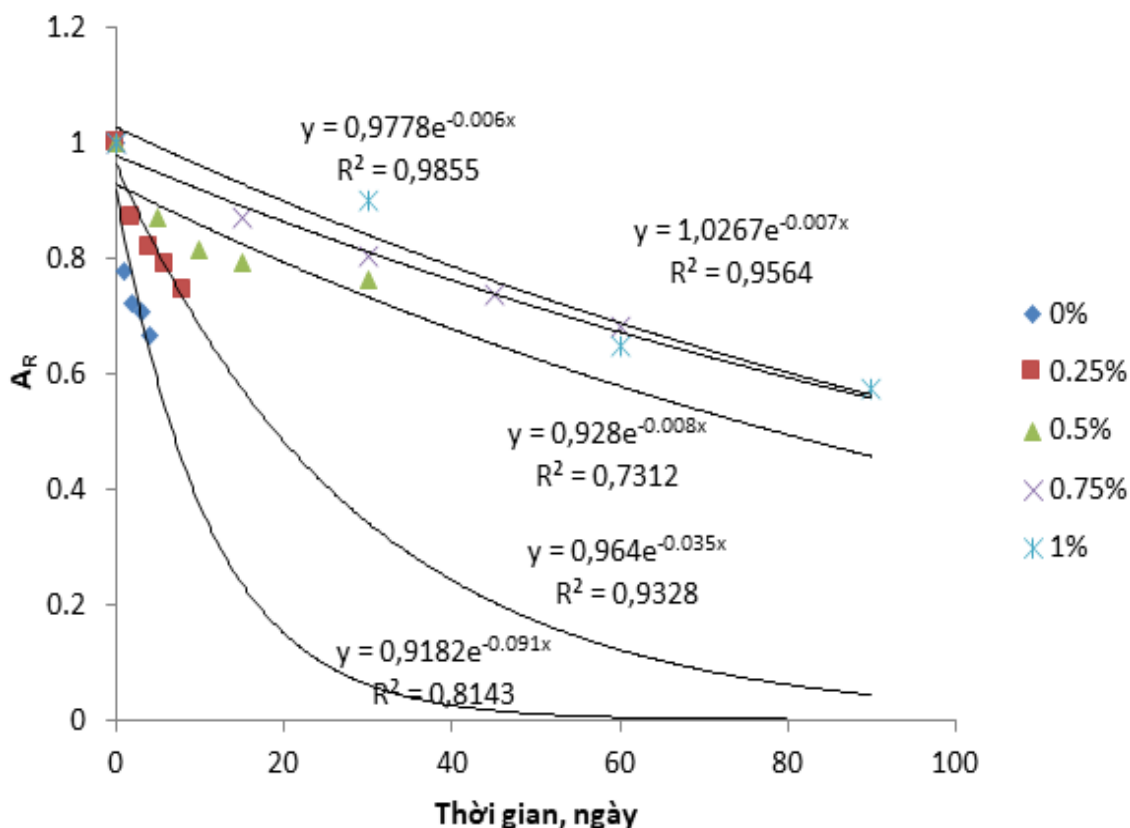
$$\ln(AR) = -kt \quad (7)$$

Sự giảm tốc độ phóng thích thể hiện bằng sự giảm hằng số động học k khi tăng nồng độ CaCl_2 như ở Bảng 1. Mặc dầu sự tương quan chưa chặt chẽ, nhưng độ dốc tương đối có xu hướng giảm liên tục khi tăng nồng độ CaCl_2 .

Bảng 1. Hằng số động học k ở các nồng độ CaCl_2 khác nhau

CaCl_2	0%	0,25%	0,5%	0,75%	1%
k	0,091	0,035	0,008	0,007	0,006

Ảnh hưởng nồng độ alginate lên động học phóng thích tinh dầu chanh trong môi trường nước ở nhiệt độ 45°C - 75°C: Hiệu suất vi bọc tinh dầu chanh tăng dần (79 - 86%) khi nồng độ



Hình 2. Ảnh hưởng của nồng độ CaCl_2 lên động học phóng thích tinh dầu chanh.

Bảng 2. Sự phóng thích tinh dầu tương đối ở các nồng độ alginate khác nhau trong môi trường nhiệt độ nước khác nhau

Ngày	45°C			60°C			75°C		
	2%	2,50%	3%	2%	2,50%	3%	2%	2,50%	3%
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0,95	0,96	0,98	0,93	0,96	0,97	0,92	0,96	0,96
2							0,84	0,92	0,91
3	0,92	0,93	0,96	0,89	0,93	0,93			
4				0,86	0,91	0,91			
7	0,81	0,86	0,89						

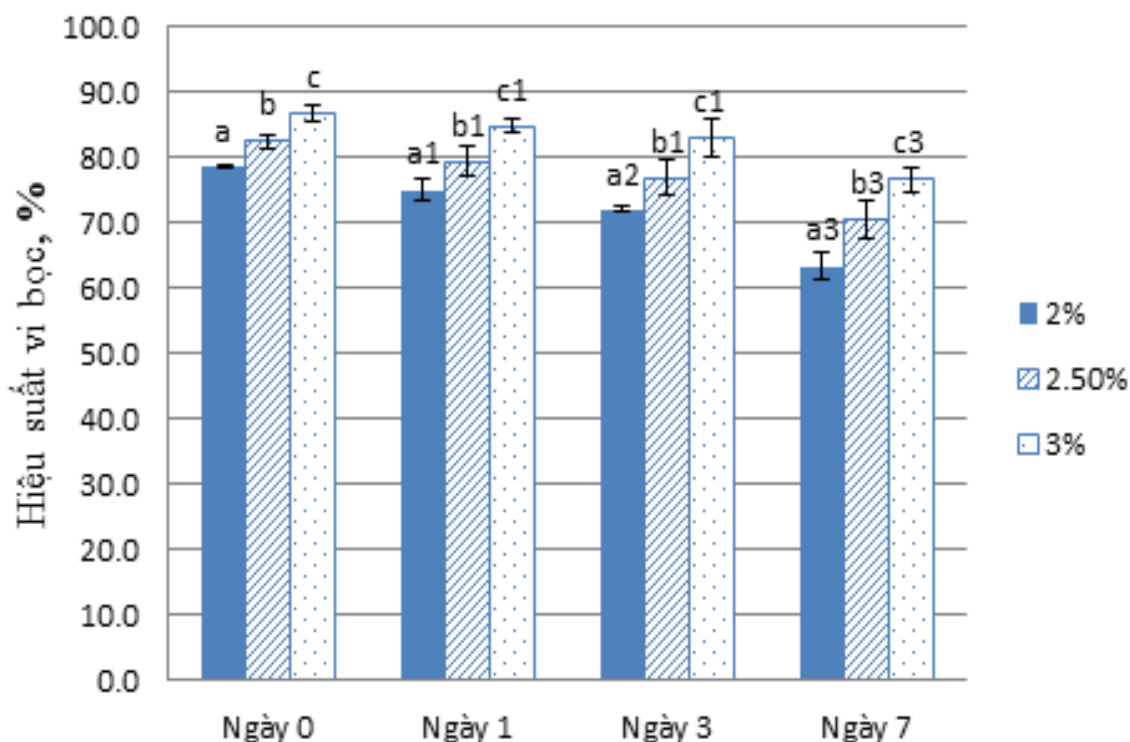
alginate tăng dần từ 2% - 3%. Ở 45°C, tinh dầu phóng thích 20%, 15% và 12% cho các nồng độ 2; 2,5 và 3% sau 7 ngày bảo quản trong môi trường nước ở 45°C (Hình 3). Sự phóng thích tương đối của tinh dầu so với ban đầu cho trên Bảng 2. Kết quả cho thấy sau 1 ngày, nồng độ 3% alginate còn giữ 96 - 98% trong khoảng nhiệt độ 45° - 75°C.

Tương tự như vậy là 96% và 92 - 95% cho alginate 2,5% và 2%. Điều này chứng tỏ rằng, khi sử dụng hạt vi bọc trong các sản phẩm có quá trình thanh trùng ở khoảng nhiệt độ 45° - 75°C

thì hầu như tinh dầu không mất đi. Nồng độ alginate càng cao thì tốc độ phóng thích càng giảm.

Kết quả hồi qui ở các Hình 4, 5 và 6 cho thấy đa số tương quan khá chặt với hệ số R^2 trên 0,98 ngoại trừ trường hợp ở 60°C có lẽ do sự biến động của số liệu lúc phân tích mẫu.

Bảng 3 và 4 cho thấy nhiệt độ càng cao thì hệ số k càng lớn tức phóng thích càng nhanh. Điều này cũng tương tự kết quả của Peng & ctv. (2010) ở nhiệt độ khác nhau. Ở nhiệt độ 45°C cần 23 - 40



Hình 3. Sự phóng thích tinh dầu sau 7 ngày trong nước ở nhiệt độ 45°C thể hiện qua độ giảm hiệu suất vi bọc. Các kí tự khác nhau thể hiện sự khác biệt thống kê ($P < 0,05$).

ngày mới giảm 50% nồng độ tinh dầu trong hạt ứng với alginate 2 - 3%. Động học phóng thích của alginate 2,5% và 3% hầu như không khác nhau ở nhiệt độ 60° - 75°C.

Bảng 3. Tổng kết động học phóng thích k của tinh dầu chanh trong hạt vi bọc

Nhiệt độ nước, °C	Nồng độ alginate, %		
	2,0	2,5	3,0
45	0,0298	0,0213	0,0172
60	0,0351	0,0220	0,0223
75	0,0855	0,0425	0,0481

Bảng 4. Thời gian (ngày) giảm 50% tinh dầu (t_{50}) của hạt vi bọc khi bảo quản trong nước tính từ các mô hình hồi qui

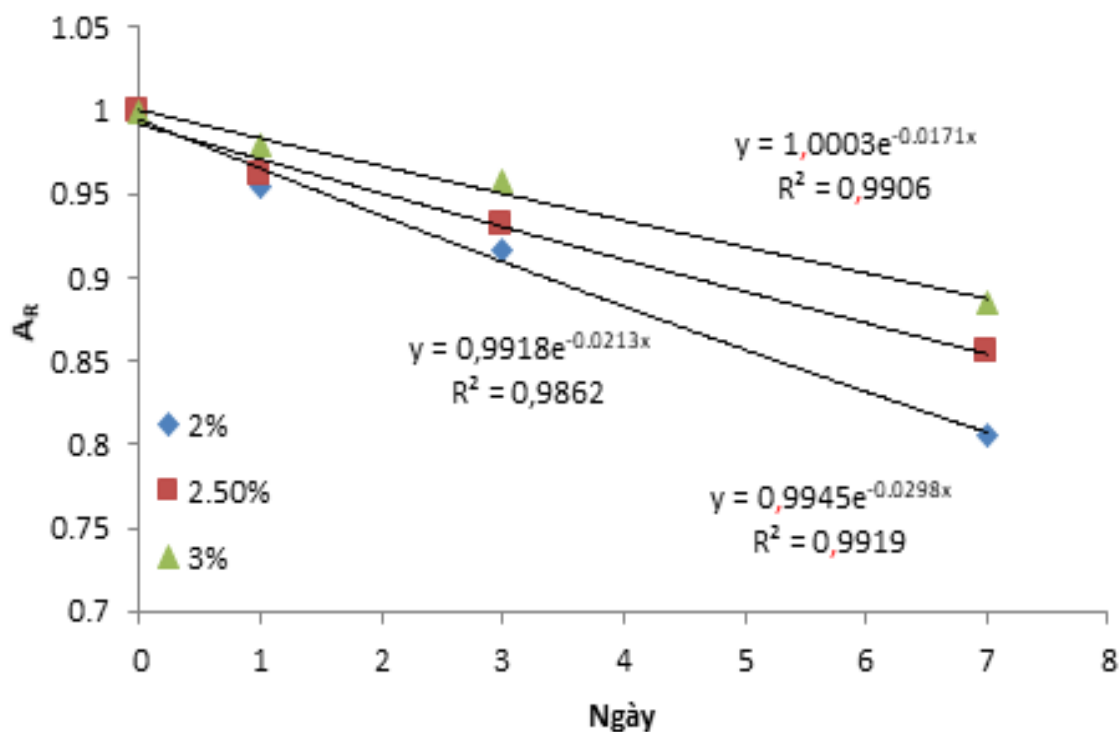
Nhiệt độ nước, °C	Nồng độ alginate, %		
	2,0	2,5	3,0
45	23,3	32,5	40,3
60	19,8	31,6	31,1
75	8,1	16,3	14,4

Theo Trương (2020), khi sản xuất hạt vi bọc theo phương pháp dòng tia-giọt, độ cầu ở 3% al-

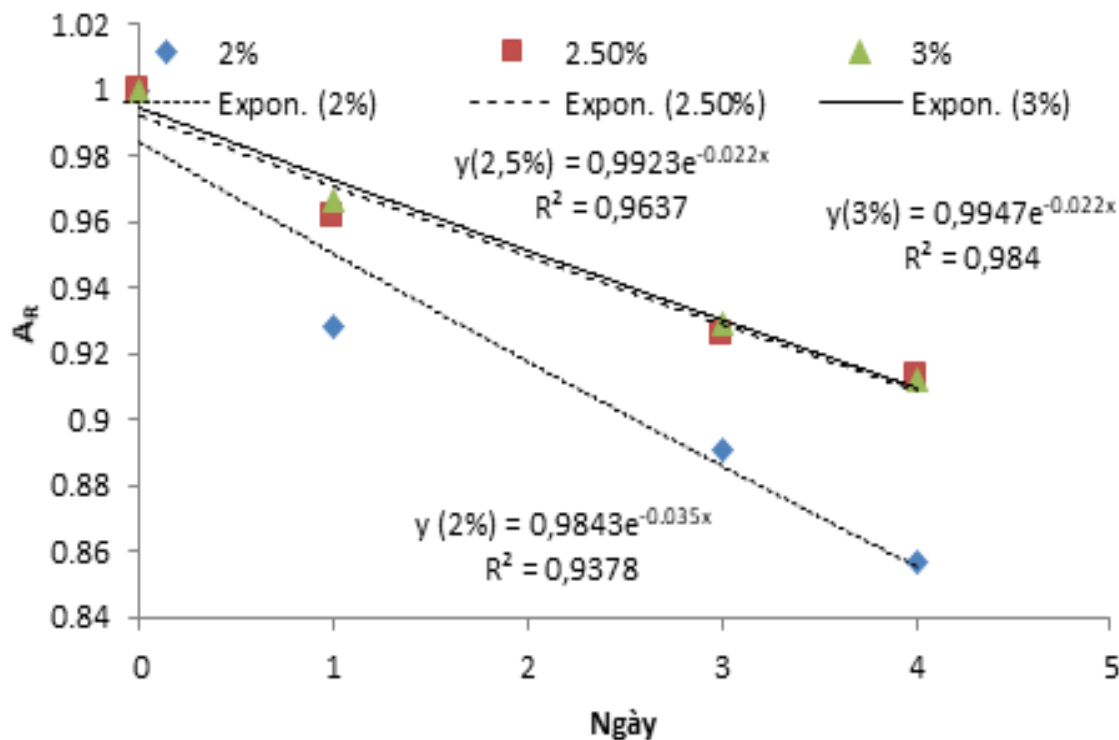
ginate rất khó đạt 92%, trong lúc ở 2,5% alginate có thể đạt 95%. Như vậy có thể chọn alginate 2 - 2,5% là nồng độ tối ưu khi muốn bảo quản lâu dài và phóng thích chậm, hoặc trong điều kiện chế biến nhiệt độ cao.

So sánh hệ Ca-Alginate và Ca-Alginate-Chitosan: Định hướng trong sản xuất công nghiệp, hạt vi bọc sẽ được sản xuất hàng loạt và bảo quản trong môi trường CaCl_2 ở nhiệt độ phòng (25 - 30°C) trước khi được sử dụng trong các sản phẩm cụ thể. Khi bảo quản trong môi trường CaCl_2 1%, sự phóng thích tinh dầu sẽ chậm hơn (Hình 7).

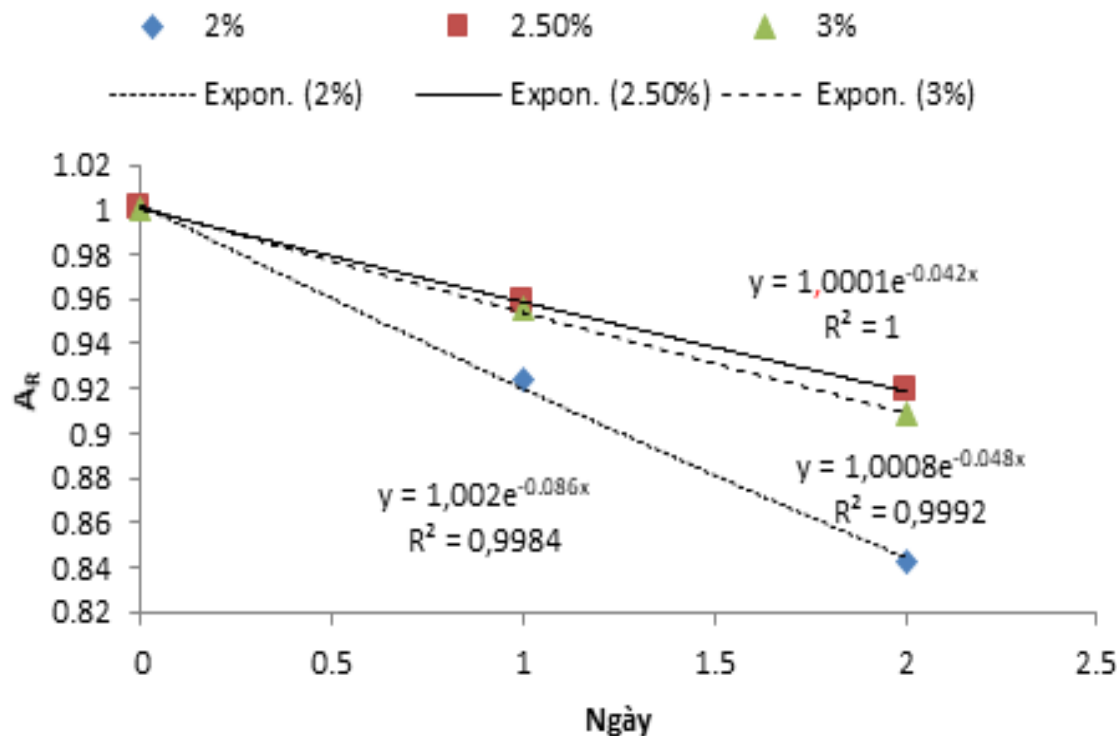
Với hệ Ca-Alginate, từ ngày 0 đến ngày 3 hàm lượng tinh dầu phóng thích ra nhiều (khoảng 6% so với ban đầu) do lớp vỏ vi bọc chưa dày vì thời gian phản ứng giữa Aglinate và CaCl_2 chỉ khởi đầu 25 phút và kéo dài 3 ngày. Bắt đầu từ ngày 3 đến ngày 45 thì lớp vỏ vi bọc đủ dày để ngăn cản sự phóng thích tinh dầu vì vậy hàm lượng tinh dầu giảm nhẹ không đáng kể (rõ rệt nhất là từ ngày 30 đến ngày 45 hàm lượng tinh dầu giảm khoảng 1%). Sau 45 ngày, hàm lượng tinh dầu chỉ giảm 10% so với ban đầu. Với hệ Ca-alginate-



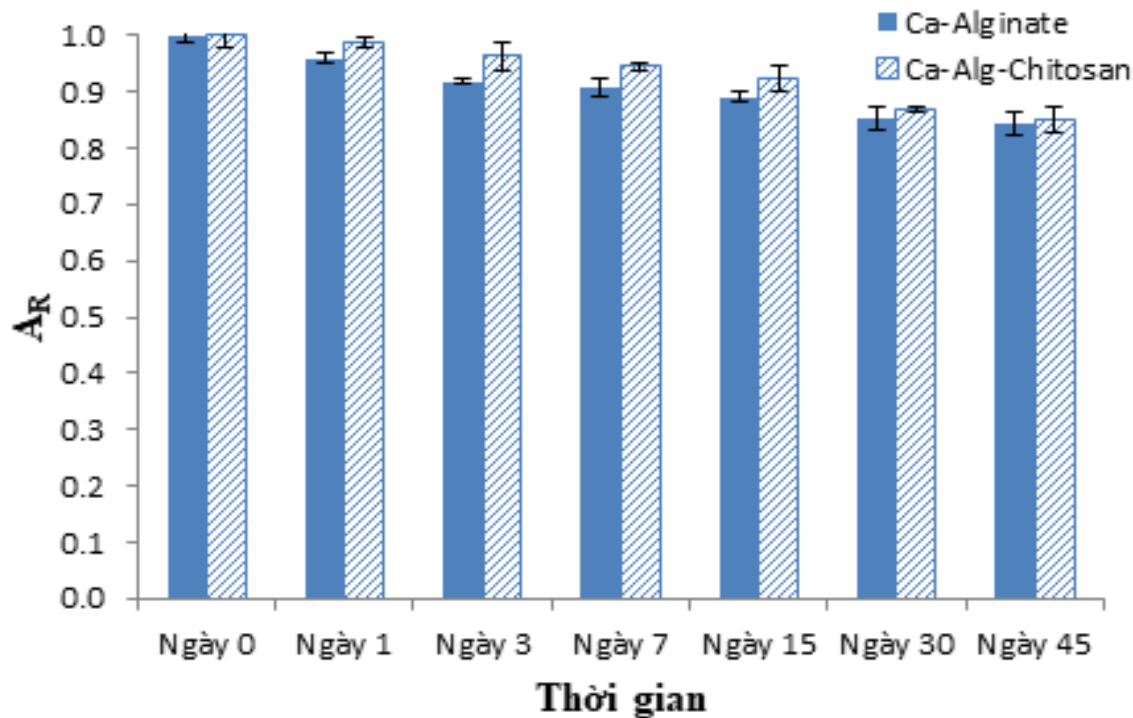
Hình 4. Ảnh hưởng của nồng độ alginate lên động học phóng thích tinh dầu ở 45°C.



Hình 5. Ảnh hưởng của nồng độ alginate lên động học phóng thích tinh dầu ở 60°C.



Hình 6. Ảnh hưởng của nồng độ alginate lên động học phóng thích tinh dầu ở 75°C.



Hình 7. So sánh độ phóng thích tinh dầu chanh của hạt vi bọc Ca-alginate và Ca-alginate-Chitosan của alginate 2,5% ở trong môi trường CaCl₂ 1%.

Chitosan thì để giảm 6% cần tới 15 ngày nói lên tốc độ phóng thích chậm hơn hệ Ca-alginate do lớp Chitosan. Hai hệ vi bọc Ca-alginate và Ca-alginate-Chitosan có khác nhau về hiệu suất vi bọc và độ phóng thích ở giai đoạn 15 ngày đầu nhưng không khác biệt sau thời gian dài. Điều này chứng tỏ nếu bảo quản trong môi trường CaCl_2 1% thì liên kết Ca-Alginate chiếm ưu thế nên ảnh hưởng của Chitosan không đáng kể. Tuy nhiên, thí nghiệm chỉ thử ở 0,08% Chitosan với thời gian phản ứng 60 phút nên không thấy ảnh hưởng của Chitosan ở thời gian bảo quản trên 45 ngày. Cần thí nghiệm thêm với các nồng độ và thời gian khác.

4. Kết Luận

Tinh dầu chanh vi bọc bằng phương pháp ion-gel tạo hạt bằng kỹ thuật dòng tia-giọt có độ phóng thích trong nước tùy thuộc nồng độ alginate và nhiệt độ nước. Alginate được sử dụng làm polymer có ion âm để liên kết với ion dương của calcium. Nồng độ CaCl_2 có ảnh hưởng đến sự phóng thích tinh dầu chanh. Ở nhiệt độ 45°C , sự phóng thích tinh dầu trong nước phụ thuộc rõ ràng vào nồng độ Alginate từ 2 đến 3%. Tuy nhiên, không có sự khác biệt của sự phóng thích tinh dầu giữa 2 nồng độ alginate 2,5% và 3% khi nhiệt độ trên 60°C . Chitosan có điện tích dương cũng tham gia liên kết chéo với alginate làm giảm độ phóng thích tinh dầu so với chỉ có liên kết Ca-alginate. Khi bảo quản trong môi trường dịch CaCl_2 , sự liên kết Ca-Alginate tiếp tục xảy ra và chiếm ưu thế so với liên kết Alginate-Chitosan.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi cam đoan bài báo do nhóm tác giả thực hiện và không có mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Anitha, K., Ramachandran, T., Rajendran, R., & Mahalakshmi, M. (2011). Microencapsulation of lemon grass oil for mosquito repellent finishes in polyester textiles. *Elizir International Journal* 40, 5196-5200.
- Douglas, K. L., & Tabrizian, M. (2005). Effect of experimental parameters on the formation of alginate-chitosan nanoparticles and evaluation of their potential application as DNA carrier. *Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition* 16(1), 43-56.
- Fundueanu, G., Nastruzzi, C., Carpov, A., Desbrieres, J., & Rinaudo, M. (1999). Physico-chemical characterization of Ca-alginate microparticles produced with different methods. *Biomaterials* 20(15), 1427-35.
- Kausadikar, S., Ashish, D. G., & Jyotsna, W. (2015). Microencapsulation of lemon oil by spray drying and its application in flavour tea. *Advances in Applied Science Research* 6(4), 69-78.
- Martins, I. M., Maria, F. B., Manuel, C., & Alírio, E. R. (2014). Microencapsulation of essential oils with biodegradable polymeric carriers for cosmetic applications. *Chemical Engineering Journal* 245, 191-200.
- Park, S. J., Shin, Y. S., & Lee, J. R. (2001). Preparation and characterization of microcapsules containing lemon oil. *Journal of Colloid and Interface Science* 241(2), 502-508.
- Peng, H., Xiong, H., Li, J., Xie, M., Liu, Y., Bai, C., & Chen, L. (2010). Vanillin cross-linked chitosan microspheres for controlled release of resveratrol. *Food Chemistry* 121(1), 23-28.
- Silva, E. K., Giovani, L. Z., Angela, M., & Meireles, A. (2015). Ultrasound-assisted encapsulation of annatto seed oil: Retention and release of a bioactive compound with functional activities. *Food Research International* 78, 159-168.
- Soliman, E. A., El-Moghazy, A. Y., Mohy El-Din, M. S., & Massoud, A. M. (2013). Microencapsulation of essential oils within alginate: Formulation and in vitro evaluation of antifungal activity. *Journal of Encapsulation and Adsorption Sciences* 3(1), 48-55.
- Truong, V. (2020). *Effectiveness of liquid jet breakup and jet cutting systems used in microencapsulation processes of cosmetics, pharmaceuticals and foods* (Report of Project B2018-NLS13 funded by the Ministry of Education and Training of Vietnam). Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam.
- Truong, V., Nguyen, P. T., Ta, P. N. M., Nguyen, P. T., & Pham, N. T. C. (2020). Effects of type and concentration of alginate on microencapsulation characteristics of lime essential oil (*Citrus aurantifolia*) produced by extrusion-dripping methods. *The Journal of Agriculture and Development* 19(1), 65-76.
- Weinbreck, F., Minor, M., & De Kruif, C. G. (2004). Microencapsulation of oils using whey protein/gum arabic coacervates. *Journal of Microencapsulation* 21(6), 667-679.