

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI BA

**SỐ 456 NĂM 2023
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ**

**TỔNG BIÊN TẬP
TS. NGUYỄN THỊ THANH THỦY
ĐT: 024.37711070**

**PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. DƯƠNG THANH HẢI
ĐT: 024.38345457**

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Quận Ba Đình - Hà Nội
ĐT: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website: www.tapchinongnghiep.vn

**VĂN PHÒNG ĐẠI DIỆN TẠP CHÍ
TẠI PHÍA NAM**
135 Pasteur
Quận 3 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT/Fax: 028.38274089

Giấy phép số:
114/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 6 tháng 4 năm 2023

**Chế bản tại Tạp chí Nông nghiệp và
PTNT. In tại Công ty CP Khoa học
và Công nghệ Hoàng Quốc Việt**

Giá: 50.000đ

**Phát hành qua mạng lưới
Bưu điện Việt Nam; mã ấn phẩm
C138; Hotline 1800.585855**

MỤC LỤC

❑	BÙI THỊ DƯƠNG KHUYẾT, HỒ BẢO NGỌC, BÙI PHƯỚC TÂM, NGUYỄN THỊ THÚY DIỄM, HUỲNH KỲ, NGUYỄN THỊ THANH XUÂN. Kết quả nghiên cứu tạo các biến dị có lợi trên hạt lúa Jasmine 85 nảy mầm bằng chiếu xạ tia gamma có nguồn Co ⁶⁰	3-9
❑	TỔNG VĂN GIANG, NGUYỄN QUANG TIN, NGUYỄN THỊ LAN. Kết quả nghiên cứu xác định mật độ cấy thích hợp cho giống lúa Hương Thanh 8 tại huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên	10-15
❑	LÝ NGỌC THANH XUÂN, TRẦN CHÍ NHÂN, MAI CHÍ BẢO, TRẦN MINH QUỐC, NGUYỄN TUẤN ANH, NGUYỄN HUỲNH MINH ANH, NGUYỄN QUỐC KHƯƠNG. Xác định ẩm độ phù hợp cho vật liệu trong quá trình sản xuất chế phẩm vi sinh chứa các dòng vi khuẩn cố định đạm nội sinh từ rễ cây bắp lai	16-26
❑	HÀ DUY TRƯỜNG, NGUYỄN QUỲNH ANH. Ảnh hưởng của một số loại phân bón đến năng suất, chất lượng của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu trồng trong nhà kính tại thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên	27-33
❑	NGUYỄN THỊ DUYÊN, LÊ THỊ MAI LINH, NGUYỄN HỮU TIỀN, HOÀNG DIỆU LINH, TRỊNH QUANG PHÁP. Đánh giá khả năng gây hại của các giống tuyến trùng ký sinh thực vật trên một số cây dược liệu ở tỉnh Lào Cai	34-42
❑	LÊ THỊ LOAN, NGUYỄN ĐỨC HUY, VŨ ĐĂNG TOÀN, LƯU NGỌC SINH. Xác định nguyên nhân gây bệnh héo vàng chuối tại một số tỉnh trung du miền núi phía Bắc, Việt Nam	43-51
❑	NGUYỄN TRUNG TRỰC, TẠ NHƠN HÙNG, TRẦN NGỌC BÍCH. Nghiên cứu một số đặc điểm dịch tễ và chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa máu chó bị viêm tử cung tích mủ tại Bệnh xá Thú y, Trường Đại học Cần Thơ	52-62
❑	TRẦN THỊ THU HOÀI, PHẠM ANH TUẤN, LÊ HÀ HẢI. Tối ưu hóa một số thông số công nghệ của quá trình chế biến Puree chuối chất lượng cao	63-72
❑	NGUYỄN TIẾN DŨNG, LÊ VIỆT LINH, TRẦN NAM THẮNG, HOÀNG DŨNG HÀ, NGUYỄN VĂN CHUNG, HOÀNG GIA HÙNG, LÊ THỊ HOA SEN, HOÀNG THỊ HỒNG QUẾ, NGUYỄN THỊ HƯƠNG GIANG. Tác động của thương mại hóa nông nghiệp đến môi trường: Nghiên cứu trường hợp tại khu vực miền núi huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế	73-85
❑	LÊ DIỄM KIỀU, NGUYỄN THANH LÂM, LƯƠNG HOÀNG THÁI, PHẠM QUỐC NGUYỄN. Nghiên cứu tác động của người dân xung quanh Khu Bảo tồn đất ngập nước Láng Sen đến loài Le nâu (<i>Dendrocygna javanica</i>)	86-92
❑	PHẠM HỮU TÝ, NGUYỄN BÍCH NGỌC, PHẠM MẠNH DƯƠNG. Đánh giá hiệu quả các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp của đồng bào dân tộc thiểu số tại Bắc Trà My, tỉnh Quảng Nam	93-100

**VIETNAM JOURNAL OF
AGRICULTURE AND RURAL
DEVELOPMENT**
ISSN 1859 - 4581

**THE TWENTY THIRD YEAR
No. 456 - 2023**

Editor-in-Chief
Dr. NGUYEN THI THANH THUY
Tel: 024.37711070

Deputy Editor-in-Chief
Dr. DUONG THANH HAI
Tel: 024.38345457

Head-office
No 10 Nguyenconghoan
Bach Dinh - Hanoi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website: www.tapchinongnghiep.vn

Representative Office
135 Pasteur
Dist 3 - Hochiminh City
Tel/Fax: 028.38274089

License No.114/GP - BTTTT issued by
the Ministry of Information and
Communication on April 6, 2023

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

CONTENTS

❑ BUI THI DUONG KHUYEU, HO BAO NGOC, BUI PHUOC TAM, NGUYEN THI THUY DIEM, HUYNH KY, NGUYEN THI THANH XUAN. Research results for creating useful genetic variants in germinated jasmine 85 rice through cobalt 60 gamma irradiation	3-9
❑ TONG VAN GIANG, NGUYEN QUANG TIN, NGUYEN THI LAN. The results of research to determinate the suitable planting density for Huong Thanh 8 rice variety in Van Lam district, Hung Yen province	10-15
❑ LY NGOC THANH XUAN, TRAN CHI NHAN, MAI CHI BAO, TRAN MINH QUOC, NGUYEN TUAN ANH, NGUYEN HUYNH MINH ANH, NGUYEN QUOC KHUONG. Determination the appropriate incubating moisture for biofertilizers containing nitrogen - fixing bacterial endophytes isolated from roots of hybrid maize	16-26
❑ HA DUY TRUONG, NGUYEN QUYNH ANH. The influence of different fertilizers on yield and quality of Kim Hoang Hau melon variety in greenhouse	27-33
❑ NGUYEN THI DUYEN, LE THI MAI LINH, NGUYEN HUU TIEN, HOANG DIEU LINH, TRINH QUANG PHAP. Evaluating of the damage potential of plant - parasitic nematodes on some medicinal plants in Lao Cai province	34-42
❑ LE THI LOAN, NGUYEN DUC HUY, VU DANG TOAN, LUU NGOC SINH. Identification of causitive agent fusarium wilt of banana in Northern mountains and midlands of Vietnam	43-51
❑ NGUYEN TRUNG TRUC, TA NHON HUNG, TRAN NGOC BICH. Study on some epidemiological characteristics and the haematological and biochemical parameters in bitches affected with metritis and pyometra at the Veterinary Clinic of Can Tho University	52-62
❑ TRAN THI THU HOAI, PHAM ANH TUAN, LE HA HAI. Optimizing some technology specifications of the process of high quality banana Puree processing	63-72
❑ NGUYEN TIEN DUNG, LE VIET LINH, TRAN NAM THANG, HOANG DUNG HA, NGUYEN VAN CHUNG, HOANG GIA HUNG, LE THI HOA SEN, HOANG THI HONG QUE, NGUYEN THI HUONG GIANG. Agricultural commercialisation and environmental impact: A case study in A Luoi district, Thua Thien Hue province	73-85
❑ LE DIEM KIEU, NGUYEN THANH LAM, LUONG HOANG THAI, PHAM QUOC NGUYEN. Study on impacts of the residents around Lang Sen wetland Reserve to Lesser whistling duck (<i>Dendrocygna javanica</i>)	86-92
❑ PHAM HUU TY, NGUYEN BICH NGOC, PHAM MANH DUONG. Evaluating the effectiveness of agricultural land use types cultivated by ethnic minority communities in Bac Tra My district, Quang Nam province	93-100

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TẠO CÁC BIẾN DỊ CÓ LỢI TRÊN HẠT LÚA JASMINE 85 NẢY MẦM BẰNG CHIẾU XẠ TIA GAMMA NGUỒN Co^{60}

Bùi Thị Dương Khuyền^{1,*}, Hồ Bảo Ngọc², Bùi Phước Tâm^{2,3},
Nguyễn Thị Thúy Diễm¹, Huỳnh Kỳ⁴, Nguyễn Thị Thanh Xuân^{5,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu xử lý đột biến bằng phóng xạ Co^{60} với bốn liều lượng (thấp: 10 Gy, 15 Gy; cao: 100 Gy, 150 Gy) lên hạt nảy mầm nhằm tạo ra các biến dị di truyền của giống lúa Jasmine 85. Các thể biến dị được đánh giá ảnh hưởng liều chiếu xạ đến sinh trưởng của quần thể M_1 và khảo sát biến dị di truyền M_2 về thời gian sinh trưởng, số hạt chắc/bụi và khối lượng hạt/bụi. Kết quả thí nghiệm cho thấy, bốn liều chiếu xạ gây ra chết LD50 cho cây mạ, tỷ lệ hữu thụ từ 29 - 48%, dị dạng cây mạ và dạng hạt ở M_1 từ 2 - 22%. Liều chiếu xạ 100 Gy cho biến dị cao ở M_2 với các thể hữu ích về thời gian sinh trưởng (94 - 106 ngày). Liều chiếu xạ 15 Gy và 100 Gy cho số hạt chắc/bụi (1.015 - 1.678 hạt) và khối lượng hạt/bụi (26,5 - 46,5 g) của biến thể M_2 cao hơn so với giống Jasmine 85 đối chứng. Các cá thể M_2 -244, M_2 -249, M_2 -250 và M_2 -253 từ liều chiếu xạ 100 Gy có hạt chắc/bụi và khối lượng hạt/bụi cao vượt trội, có thể chọn lọc và đánh giá chất lượng gạo ở các vụ tiếp theo.

Từ khóa: Jasmine 85, hạt nảy mầm, biến dị di truyền, chiếu xạ, Co^{60} .

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khai thác các nguồn vật liệu biến dị đột biến từ chiếu xạ vật lý là một trong phương pháp hữu hiệu trong chọn tạo giống lúa mới. Trong đó, tia Gamma đã được sử dụng rộng rãi (chiếm 92%) để tạo ra các đột biến ở lúa [1]. Thông qua đột biến, các đặc tính mong muốn của giống lúa được tạo ra như: Có thời gian sinh trưởng ngắn, thấp cây, tăng khả năng đẻ nhánh, kháng bệnh đạo ôn và bạc lá, chống đổ ngã và rét, cải thiện chất lượng gạo và năng suất cao hơn [2], [3]. Mức độ đột biến của cây trồng phụ thuộc vào mô cây, liều lượng và thời gian chiếu xạ. Theo Haspolat và cs (2019) [4], chiếu xạ Gamma trên mẫu chồi *in vitro* của cây hoa cúc với liều 20 Gy cho hiệu quả để tạo ra các loại hoa cúc mới. Nghiên cứu của Naeem và cs

(2015) [5] trên 12 giống lúa chứng minh chiếu xạ tia Gamma ở 200 Gy hạt khô là hiệu quả nhất tạo ra biến dị di truyền hiện có. Đối với hạt nảy mầm, là thời điểm xảy ra nhiều hô hấp và phân chia tế bào nên khi bước sóng thấp của tia Gamma xuyên thấu tế bào dễ nhạy cảm với chiếu xạ, có khả năng tăng nhiều biến dị cho chọn giống [6], [7].

Jasmine 85 là giống lúa thơm có chất lượng gạo cao, ngon cơm, vụ đông xuân đạt 6 - 8 tấn/ha nhưng năng suất thấp (3 - 4 tấn/ha) trong vụ hè thu so với các giống sản xuất ba vụ ở đồng bằng sông Cửu Long. Trong quá trình sản xuất, giống Jasmine 85 có một số nhược điểm như nhiễm bệnh bạc lá, nhiễm rầy nâu, bệnh đạo ôn, lem lép hạt và thời gian sinh trưởng kéo dài nên năng suất thấp ở vụ hè thu. Nhu cầu gạo Jasmine 85 cao nhưng gạo khan hiếm do diện tích sản xuất lúa Jasmine 85 ở đồng bằng sông Cửu Long ngày càng giảm [8]. Vì vậy, nghiên cứu tạo các biến dị di truyền ở M_2 qua chiếu xạ Gamma trên hạt lúa nảy mầm để chọn lọc các cá thể Jasmine 85 đột biến đạt năng suất ổn định ở vụ hè thu phục vụ cho sản xuất được thực hiện.

¹ Khoa Nông nghiệp - Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

² Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trời

³ Nghiên cứu sinh chuyên ngành Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ

⁴ Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

⁵ Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

*Email: btdkhuyeu@agu.edu.vn; thanhxuan.agu@gmail.com

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**2.1. Vật liệu nghiên cứu**

Hạt lúa Jamine 85 cấp giống siêu nguyên chủng của Công ty Cổ phần Tập đoàn Lộc Trời.

Chiếu xạ tia Gamma (nguồn Co^{60}) ở Viện Nghiên cứu Hạt nhân Đà Lạt.

2.2. Phương pháp nghiên cứu**2.2.1. Bố trí thí nghiệm**

Chiếu xạ tia Gamma (Co^{60}) ở 2 liều thấp (10 Gy, 15 Gy) và 2 liều cao (100 Gy, 150 Gy) với 10.000 hạt lúa Jasmine 85 nảy mầm trên mỗi nghiệm thức, mầm hạt dài 1 mm, thực hiện tại Viện Nghiên cứu Hạt nhân Đà Lạt.

Thế hệ M_1 : Gieo mạ ở nhà lưới toàn bộ số hạt lúa Jasmine 85 nảy mầm của 4 nghiệm thức đã xử lý chiếu xạ và 300 hạt đối chứng không xử lý chiếu xạ. Mạ được 15 ngày tuổi, cấy xuống ruộng toàn bộ số cây sống sót sau chiếu xạ/nghiệm thức.

Thế hệ M_2 : Trồng 2.000 cây/nghiệm thức ở M_2 , các cây M_2 được gieo từ 5 hạt ngẫu nhiên trên mỗi bông, lấy toàn bộ số bông có trên mỗi bụi của thế hệ M_1 , chọn lọc cá thể theo phả hệ M_2 [1].

Các cây M_1 , M_2 được cấy 1 tép, khoảng cách 20 cm x 20 cm tại khu ruộng thí nghiệm Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trời. M_1 được bố trí ở vụ đông xuân 2021 - 2022 và M_2 là vụ hè thu 2022.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Mỗi thế hệ chọn ngẫu nhiên 100 cá thể/nghiệm thức theo dõi và đánh giá chỉ tiêu. Các chỉ tiêu tỉ lệ sống sót, thời gian sinh trưởng, số hạt chắc/bụi, khối lượng hạt/bụi được đánh giá theo TCVN 13381-1: 2021 [9].

- M_1 : Theo dõi tỉ lệ sống sót, tỉ lệ hữu thụ/bông, các dị dạng về hình thái.

+ Tỉ lệ hữu thụ/bông ghi nhận số hạt ở thời gian thu hoạch, theo công thức sau:

$$\text{Trung bình số hạt chắc/bông trên cây} = \frac{\text{Số hạt chắc/bông}}{\text{Tổng số cây (kể cả cây không cho hạt)}}$$

Dị dạng về hình thái: Quan sát bằng mắt các bộ phận chồi, thân, lá hạt của cây có hình thái dị dạng trong quá trình sinh trưởng [1].

- M_2 : Theo dõi thời gian sinh trưởng, số hạt chắc/bụi, khối lượng hạt/bụi.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được nhập và xử lý trên Microsoft Excel 2019 kết hợp với phần mềm IBM SPSS STATISTICS version 22.0 để phân tích thống kê mô tả. Biểu đồ được vẽ bằng phần mềm OriginPro 2021b (64bit) SR1 9.8.5.204 và phần mềm R-Studio 3.4.1.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 8 năm 2021 đến tháng 9 năm 2022 tại Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trời.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng chiếu xạ tia Gamma đến tỷ lệ sống sót cây mạ, tỷ lệ hữu thụ và các biến dị của chúng ở thế hệ M_1 và M_2 của giống lúa Jasmine 85

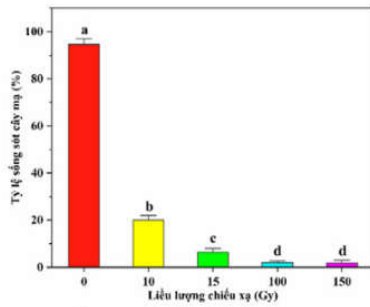
3.1.1. Tỷ lệ sống sót của cây mạ

Tỷ lệ sống sót (TLSS) của cây mạ trung bình giữa các nghiệm thức khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê 5% và có xu hướng giảm theo các liều lượng chiếu xạ tăng dần. TLSS biến thiên 1,9% - 94,6% (Hình 1a). Nghiệm thức đối chứng không xử lý đột biến là 94,6%, cao khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức xử lý chiếu xạ. TLSS của cây mạ ở liều 10 Gy đạt cao nhất (20,0%), khác biệt có ý nghĩa so với liều 15 Gy (6,4%), TLSS ở liều 15 Gy khác biệt có ý nghĩa với liều 100 Gy (2,0%) và 150 Gy (1,9%). Tuy nhiên, TLSS ở liều 100 Gy và 150 Gy không có sự khác biệt đáng kể. Thí nghiệm được thực hiện ở số lượng hạt xử lý ban đầu (10.000 hạt/nghiệm thức) để đảm bảo số lượng cây sau khi phóng xạ có tỉ lệ sống sót thấp.

Như vậy, ở liều chiếu xạ 10 Gy, 15 Gy, 100 Gy, 150 Gy trên hạt lúa nảy mầm đều ức chế sinh trưởng cây lúa, gây chết mạ trên 50% trong quần thể M_1 (Hình 1b). Một bước xác định quan trọng khi thu được một quần thể biến dị bằng các tác nhân đột biến là liều gây chết cho 50% (LD50) [10]. Khi chiếu xạ gây đột biến, tác động của tia Gamma sẽ làm giảm tỉ lệ nảy mầm, khả năng sống sót của cây con yếu, cường độ chiếu xạ càng cao thì tỉ lệ nảy mầm càng giảm [11], [12]. Kết quả này

tương tự như nghiên cứu của Marcu RD và cs (2013) [13] trên 20 hạt ngô khô được tiếp xúc với

nguồn Gamma ở liều lượng từ 0,1 đến 1 kGy.



(a)

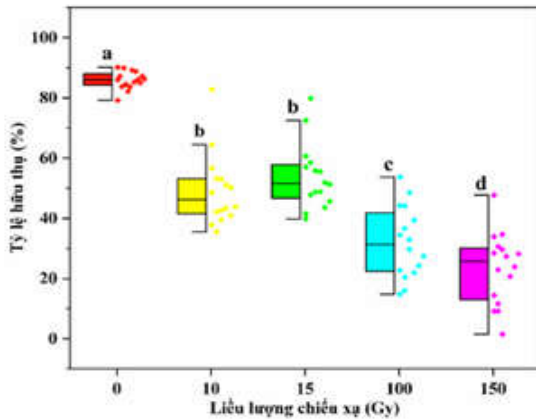


(b)

Hình 1. Ảnh hưởng của chiếu xạ Gamma đến tỷ lệ cây mạ sống sót ở M_1 của giống lúa Jasmine 85

Ghi chú: Mỗi cột đại diện cho giá trị trung bình $\pm$ SD (độ lệch chuẩn) với $n = 100$; các kí tự bằng chữ trên cột không cùng kí tự khác biệt thống kê ở mức 5%.

3.1.2. Tỷ lệ hữu thụ

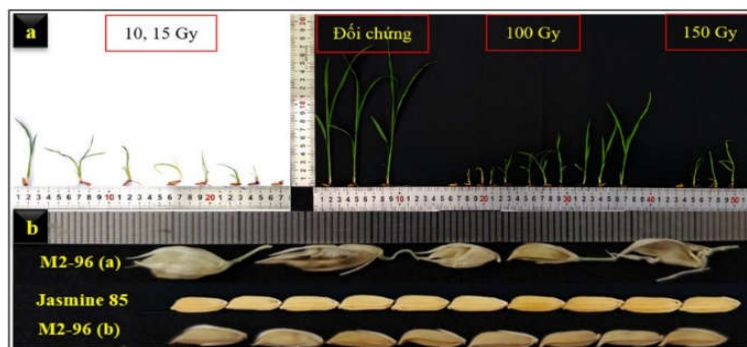


Hình 2. Ảnh hưởng của chiếu xạ Gamma đến TLHT ở quần thể M_1 Jasmine 85

Ghi chú: Mỗi cột đại diện cho giá trị trung bình $\pm$ SD (độ lệch chuẩn) với $n = 100$; các kí tự bằng chữ trên cột không cùng kí tự khác biệt thống kê ở mức 5%.

Tỷ lệ hữu thụ (TLHT) của các nghiệm thức biến thiên từ 29,0 - 87,0% và có xu hướng giảm khi tăng liều lượng chiếu xạ. TLHT ở quần thể chiếu xạ liều thấp (10 Gy và 15 Gy) thấp hơn so với quần thể đối chứng không chiếu xạ (87,0%), nhưng cao hơn có ý nghĩa đối với quần thể chiếu xạ liều cao (100 Gy và 150 Gy). Ở quần thể chiếu xạ liều thấp, TLHT ở 10 Gy (47,9%) và 15 Gy (46,8%) không có khác biệt đáng kể. Trong khi đó, ở quần thể chiếu xạ liều cao, TLHT ở 100 Gy (34,9%) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với ở 150 Gy (29,0%) (Hình 2). TLHT của thể biến dị giảm khi xử lí ở liều chiếu xạ tăng, Akilan và cs (2019) [14] nghiên cứu trên giống lúa BPT2231 TLHT giảm 16,7% (100 Gy) và 26,2% (300 Gy) khi xử lí đột biến trên hạt khô.

3.1.3. Một số dị dạng ở cây mạ thế hệ M_1 và hạt M_2



Hình 3. Dị dạng của thể Jasmine 85 khi xử lí liều 10 Gy, 15 Gy, 100 Gy, 150 Gy giai đoạn mạ 10 ngày tuổi ở thế hệ M_1 (a) và hình dạng hạt lúa bị biến dạng ở cá thể M_2-96 (150 Gy) so với đối chứng (b)

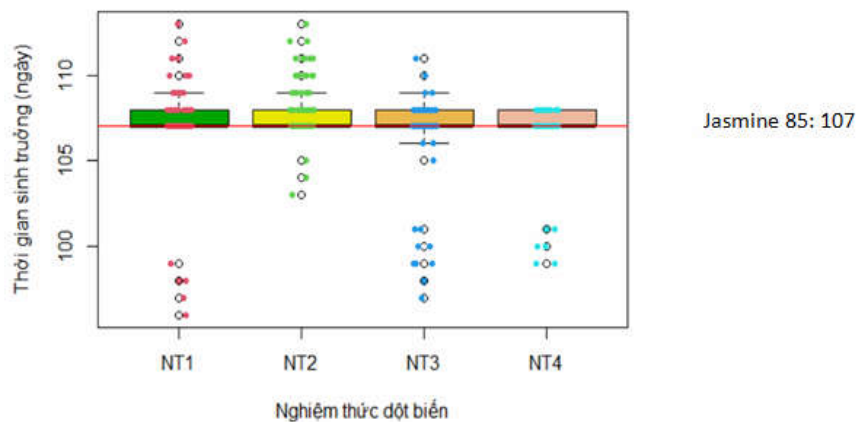
Bốn liều lượng chiếu xạ đều gây ra các dị dạng cho cây lúa ở giai đoạn mạ. Một số hiện tượng dị dạng phổ biến trên cây như lá xoắn, thân cây uốn éo bất thường ở các mức độ khác nhau, giảm chiều cao và nghiêm trọng hơn là mất khả năng nảy mầm hoặc nảy mầm nhưng không thể phát triển thành cây con bình thường (Hình 3a). Theo Jayabalan và Rao (1987) [15], những bất thường về giảm phân xảy ra ở những cây được xử lý thường tăng lên khi tăng liều tác nhân gây đột biến. Ở liều chiếu xạ cao (100 Gy, 150 Gy), số cá thể dị dạng cây mạ chiếm lần lượt là 10,6%, 21,7%, trong khi đó ở liều thấp, số cây mạ dị dạng là 2,3% (10 Gy) và

5,2% (15 Gy).

Khi quan sát hạt Jasmine 85 đã được xử lý, đã phát hiện cá thể M₂-96 ở liều lượng chiếu xạ 150 Gy có biểu hiện bất thường, kích thước hạt và mày hạt có kích cỡ tăng rõ rệt. M₂-96 xuất hiện nhiều biến dị về hình thái hạt, biến dạng khác so với hình thái và kích thước của hạt Jasmine 85 như đỉnh hạt nhọn hơn, cong quắp như hình liềm, mày hạt cũng dài hơn bất thường (Hình 3b).

3.2. Đặc tính thời gian sinh trưởng, số hạt chắc và khối lượng hạt của Jasmine 85 ở thế hệ M₂

3.2.1. Thời gian sinh trưởng



Hình 4. Phân bố thời gian sinh trưởng của 400 thể biến dị trên giống Jasmine 85 ở thế hệ M₂

Ghi chú: NT: 10 Gy, NT2: 15 Gy, NT3: 100 Gy, NT4: 150 Gy.

Thời gian sinh trưởng (TGST) ngắn hơn là một trong tính trạng thành công trong cải tiến giống cây trồng mới bằng phương pháp đột biến [1]. Những giống lúa có TGST dài (> 105 ngày) ở vụ hè thu dễ gặp bất lợi sâu, bệnh do mưa liên tục, đặc biệt là bệnh lem lép hạt dẫn đến năng suất kém. Kết quả ở hình 4 cho thấy, TGST của 400 dòng Jasmine 85 biến dị ở thế hệ M₂ biến thiên từ 97 - 112 ngày, giá trị TGST trung bình là 107 ngày (ở vụ hè thu 2022) bằng với thời gian sinh trưởng của Jasmine 85. Trong đó, 93,4% cá thể biến dị M₂ thuộc nhóm giống trung ngày (A₂, 106 - 112 ngày), dài ngày hơn đối chứng Jasmine 85. Xét ở từng liều chiếu xạ, liều của NT3 (100 Gy) có số cá thể có TGST dưới mức trung bình nhiều hơn so với 3 nghiệm thức còn lại. Số cá thể biến dị ở M₂ có thời gian sinh trưởng ngắn hơn Jasmine 85 gồm 6,7% cá thể ở liều 10 Gy (TGST 97 - 98 ngày), 3,3% cá thể 15 Gy (TGST 104 ngày), 13,3% cá thể 100 Gy

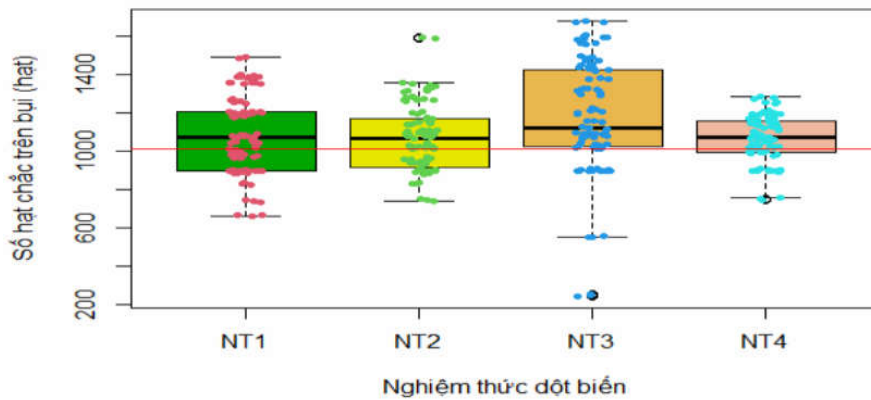
(TGST 98 - 106 ngày) và 6,7% cá thể 150 Gy (TGST 100 ngày). Như vậy, các cá thể có TGST ngắn hơn đối chứng Jasmine 85 được tìm thấy ở liều phóng xạ 100 Gy nhiều hơn gấp đôi so với ở liều phóng xạ 10 Gy và 15 Gy.

3.2.2. Hạt chắc/bụi

Tính trạng số hạt chắc/bụi tương ứng với tỷ lệ hạt chắc một trong bốn yếu tố tạo thành năng suất lúa [16]. Hạt chắc/bụi của 400 dòng Jasmine 85 biến dị ở thế hệ M₂ biến thiên từ 248 - 1.678 hạt và giá trị hạt chắc/bụi trung bình là 1.119 hạt, cao hơn so với 1.014 hạt chắc/bụi của Jasmine 85 đối chứng. Đột biến phóng xạ ở 4 liều lượng làm tăng số hạt chắc/bụi. Các cá thể M₂ có số hạt chắc/bụi cao hơn so với đối chứng, đạt 70% trong tổng số cá thể biến dị, trong đó bao gồm 66,7%, 76,7%, 73,3% và 63,3% cá thể lần lượt ở các liều chiếu xạ 10 Gy, 15 Gy, 100 Gy và 150 Gy (Hình 5). Như vậy, bốn nghiệm thức phóng xạ đều tạo ra các cá thể biến

dị có số hạt chắc/bụi cao hơn Jasmine 85, trong đó, nghiệm thức 15 Gy và 100 Gy cho số cá thể biến dị có hạt chắc/bụi cao hơn đối chứng là nhiều nhất. Trong vụ hè thu, các biến dị có hạt chắc tăng

hơn Jasmine 85 đối chứng là đặc tính có lợi được chọn lọc để tiếp tục đánh giá, vì đây là thành phần giúp ổn định năng suất.



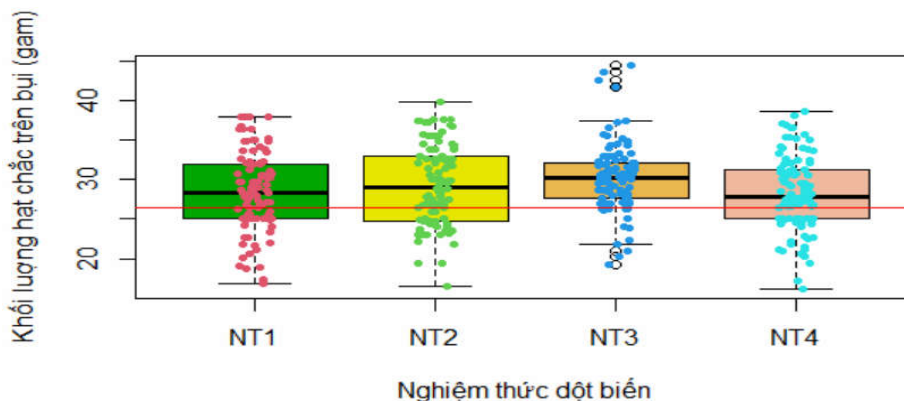
Hình 5. Phân bố số hạt chắc/bụi của 400 thể biến dị trên giống Jasmine 85 ở thế hệ M_2

Ghi chú: NT: 10 Gy, NT2: 15 Gy, NT3: 100 Gy, NT4: 150 Gy.

3.2.3. Khối lượng hạt trên bụi

Khối lượng hạt/bụi của 400 dòng Jasmine 85 biến dị ở M_2 biến thiên lớn từ 6,0 - 46,5 g/bụi và trung bình là 29,6 g/bụi, cao hơn so với đối chứng Jasmine 85 (26,4 g) (Hình 6). Số cá thể M_2 cho khối lượng hạt/bụi cao hơn so với đối chứng, chiếm 77,5% trong tổng số cá thể biến dị. Trong đó, liều 10 Gy có 73,3% cá thể, 15 Gy là 80% cá thể, 100 Gy là 86,7% cá thể và 150 Gy là 70% cá thể. Các biến dị có khối lượng hạt/bụi vượt trội là M_{2-249}

(45 - 50 g/bụi) và M_{2-250} , M_{2-244} , M_{2-253} (40 - 45 g/bụi). Khối lượng hạt/bụi quyết định rất lớn đến năng suất thực tế, các thể biến dị cho khối lượng hạt/bụi cao ở vụ hè thu cho thấy khả năng chống chịu với những yếu tố bất lợi sinh học và môi trường. Như vậy, cả bốn liều lượng xử lý đột biến M_2 đều có khả năng tạo ra các thể biến dị với khối lượng hạt chắc/bụi tăng, trong đó ở liều lượng 15 Gy và 100 Gy cho nhiều cá thể biến dị nhất.



Hình 6. Phân bố khối lượng hạt/bụi của 400 thể biến dị trên giống lúa Jasmine 85 ở thế hệ M_2

Ghi chú: NT: 10 Gy, NT2: 15 Gy, NT3: 100 Gy, NT4: 150 Gy.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Xử lý đột biến ở liều lượng chiếu xạ 100 Gy trên hạt nảy mầm cho hiệu quả cao hơn để tạo ra

các biến dị có lợi ở M_2 như thời gian sinh trưởng ngắn hơn so với Jasmine 85 đối chứng.

Ở liều chiếu xạ 15 Gy và 100 Gy trên hạt nảy mầm của giống Jasmine 85 cho ra nhiều biến dị hữu ích ở M_2 như số hạt chắc, khối lượng hạt/bụi,

tăng cao so với đối chứng.

Các dòng biến dị: M₂-244, M₂-249, M₂-250, M₂-253 của Jasmine 85 có thời gian sinh trưởng tương đương, số hạt chắc/bụi và khối lượng hạt/bụi cao vượt trội so với đối chứng.

4.2. Đề nghị

Tiếp tục theo dõi và chọn lọc cá thể M₃ cho các biến dị tốt hơn Jasmine 85 đối chứng về các đặc tính thời gian sinh trưởng ở liều 100 Gy, số hạt chắc/bụi và khối lượng hạt/bụi ở liều 15 Gy và 100 Gy.

Các cá thể biến dị M₂-244, M₂-249, M₂-250, M₂-523 vượt trội cần được theo dõi đặc tính nông học và chất lượng gạo ở thế hệ kế tiếp xem chúng có di truyền hay không để sử dụng vào công tác chọn tạo giống tiếp theo.

LỜI CẢM ƠN

Tập đoàn Lộc Trời tạo điều kiện cho nhóm nghiên cứu bố trí thí nghiệm đồng ruộng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FAO/IAEA (2018). *Manual on Mutation Plant Breeding*, Third Edition, Vienna, Austria.
2. Sharma A and SK Singh (2013). Induced mutation- a tool for creation of genetic variability in rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Crop and Weed*, 9 (1): 132 - 138.
3. Kaur A, B Singh and J Singh (2013). Applications of Radioisotopes in Agriculture. *International Journal of Biotechnology and Bioengineering Research*, 4 (3): 167 - 174.
4. Haspolat G, U Senel, Y Taner Kantoglu, B Kunter, N Guncag (2019). *In vitro* mutation on Chrysanthemums. *Acta Horticulturae*. Vol 1263, p.261 - 266. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1263.34>.
5. Naeem M, F Ghouri, MQ Shahid, M Iqbal, FS Baloch, L Chen, S Allah, M Babar and M Rana (2015). Genetic diversity in mutated and non-mutated rice varieties. *Genetics and Molecular Research*, 14 (4): 17109 - 17123.
6. Wi SG, BY Chung, JH Kim (2005). Ultrastructural changes of cell organelles in Arabidopsis stem after gamma irradiation. *Journal of Plant Biology*, 48 (2): 195 - 200.
7. Beck SL, A Fossey and RW Dunlop (2006). Determination and equilibration of seed moisture content (SMC) and seed storage of black wattle (*Acacia mearnsii*) seed for gamma irradiation. *Seed Science Technology*, 34 (3): 647 - 653.
8. Cục Trồng trọt (2021). Báo cáo sơ kết sản xuất cây trồng vụ đông xuân 2021 - 2022; kế hoạch triển khai sản xuất vụ hè thu, thu đông và vụ mùa năm 2022 các tỉnh vùng Đông Nam bộ và đồng bằng sông Cửu Long. *Tài liệu Hội nghị sơ kết sản xuất vụ đông xuân 2021 - 2022, triển khai sản xuất vụ hè thu, thu đông và vụ mùa năm 2022 vùng Nam bộ*. Vĩnh Long, 17 tháng 3 năm 2022.
9. TCVN 13381-1: 2021. *Giống cây trồng nông nghiệp - khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng - Phần 1: giống lúa*. Hà Nội.
10. Talebi AB, AB Talebi & B Shahrokhifar (2012). Ethyl methane sulphonate (EMS) induced mutagenesis in malaysian rice (cv. MR219) for lethal dose determination. *America Journal of Plant Sciences*, 3: 1661 - 1665.
11. Zanzibar M & DJ Sudrajat (2016). Effect of gamma irradiation on seed germination, storage, and seedling growth of *Magnolia champaca* L. *Indonesia Journal of Forestry Research* 3 (2): 95 - 106.
12. Sao R, PK Sahu, S Mondal, V Kumar, D Sharma and BK Das (2021). Spectrum and frequency of macro and micro mutations induced through gamma rays in traditional rice landraces of Chhattisgarh. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 12 (3): 693 - 706.
13. Marcu RD, G Damian, C Cosma and V Cristea (2013). Gamma radiation effects on seed germination, growth and pigment content, and ESR study of induced free radicals in maize (*Zea mays*). *Journal of Biological Physics*, 39 (4): 625 - 634.
14. Akilan M, G Anand, C Vanniarajan, E Subramanian and K Anandhi (2019). Study on the impact of mutagenic treatment on pollen and spikelet fertility and its relationship in rice (*Oryza sativa* L.). *Electronic Journal of Plant Breeding*, 10

(2): 525-534.

Lycopersicon esculentum Mill. Cytologia, 52 (1): 1 - 4.

15. Jayabalan N and GR Rao (1987). Gamma radiation induced cytological abnormalities in

16. Nguyễn Ngọc Đệ (2008). *Giáo trình cây lúa*. Đại học Cần Thơ.

RESEARCH RESULTS FOR CREATING USEFUL GENETIC VARIANTS IN GERMINATED JASMINE 85 RICE THROUGH COBALT 60 GAMMA IRRADIATION

**Bui Thi Duong Khuyeu, Ho Bao Ngoc, Bui Phuoc Tam,
Nguyen Thi Thuy Diem, Huynh Ky, Nguyen Thi Thanh Xuan**

Summary

To create genetic variability of the Jasmine 85, the study was carried out by irradiating four doses of Cobalt-60 (10, 15, 100 and 150 Gy) to germinated seeds. Variable individuals were then evaluated for biological damage (LD50 of seedlings, low pollen fertility, and seedling injury) in the M_1 population and agronomic traits (plant growth duration, number of filled grains/hill and weight of grain/hill) in the M_2 population. The results showed that four doses of irradiation mutation got a different extent of biological damage in the M_1 generation. At irradiation of 100 Gy produced numerous useful genetic variability in growth duration (94 - 106 days). At irradiation of 15 Gy and 100 Gy, the number of filled grains/hill (1015 - 1678 grains) and the weight of grain/hill (26,5 - 46,5 g) were higher the controlled Jasmine 85 in the M_2 generation. The variant lines at irradiation of 100 Gy, M_2 -244, M_2 -249, M_2 -250, and M_2 -253 with the best agronomic traits were recommended to evaluate grain quality for the next generation.

Keywords: *Jasmine 85, germinated seed, genetic variability, irradiation, Cobalt-60.*

Người phản biện: GS.TSKH. Trần Duy Quý

Ngày nhận bài: 8/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 4/4/2023

Ngày duyệt đăng: 19/4/2023

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH MẬT ĐỘ CẤY THÍCH HỢP CHO GIỐNG LÚA HƯƠNG THANH 8 TẠI HUYỆN VĂN LÂM, TỈNH HUNG YÊN

Tổng Văn Giang^{1*}, Nguyễn Quang Tín², Nguyễn Thị Lan³

TÓM TẮT

Nghiên cứu xác định mật độ cấy phù hợp cho giống lúa Hương Thanh 8 vụ xuân và vụ mùa năm 2021 tại huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên. Thí nghiệm bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, nhắc lại 3 lần, gồm 4 công thức, tương ứng với 4 mật độ cấy (khóm/m²): 30, 35, 40 và 45. Kết quả nghiên cứu cho thấy, giống lúa Hương Thanh 8 thời gian sinh trưởng trong vụ xuân dao động 129 - 131 ngày và trong vụ mùa dao động 101 - 105 ngày. Ở mật độ cấy 30 khóm/m² có số hạt trên bông cao, năng suất cá thể cao nhưng năng suất quần thể thấp, năng suất thực thu trong vụ xuân đạt 6,15 tấn/ha, vụ mùa đạt 5,90 tấn/ha. Tăng mật độ cấy lên 45 khóm/m², cây lúa có cạnh tranh về dinh dưỡng nên P1.000 giảm 19,0 g (vụ xuân) và 18,5 g (vụ mùa), năng suất thực thu trong vụ xuân đạt 6,77 tấn/ha, trong vụ mùa đạt 5,49 tấn/ha. Ở mật độ cấy 40 khóm/m² năng suất thực thu cao nhất, vụ xuân đạt 6,91 tấn/ha, vụ mùa đạt 5,76 tấn/ha, hiệu quả kinh tế đạt cao nhất, lãi thuần đạt 26,34 triệu đồng/ha (vụ xuân) và 18,46 triệu đồng/ha (vụ mùa), rầy nâu (điểm 1), bệnh đạo ôn (điểm 0-1), bệnh bạc lá (điểm 0-3), cứng cây chống đổ tốt (điểm 1).

Từ khóa: *Giống lúa Hương Thanh 8, mật độ, năng suất, hiệu quả kinh tế, Hưng Yên.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây lúa (*Oryza sativa* L.) là cây lương thực quan trọng trong cơ cấu sản xuất nông nghiệp tại Việt Nam. Sản xuất lúa gạo là yếu tố quyết định đảm bảo an ninh lương thực theo hướng phát triển nông nghiệp bền vững. Hiện nay, các giống lúa thuần ngắn ngày đáp ứng được yêu cầu tăng vụ, năng suất cao, ổn định; chất lượng cơm gạo tốt phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng; chống chịu tốt với sâu, bệnh và thích ứng với điều kiện khí hậu thời tiết bất thuận [1].

Hưng Yên là một trong những tỉnh nông nghiệp ở đồng bằng sông Hồng (ĐBSH), năm 2020 diện tích lúa chiếm 5,78% tổng diện tích lúa vùng ĐBSH, năng suất lúa 6,3 tấn/ha, cao hơn 0,1 tấn/ha so với năng suất lúa trong vùng ĐBSH [2]. Về cơ cấu giống lúa, tỉnh Hưng Yên sử dụng nhiều giống lúa thuần được gieo trồng trong sản xuất

lúa, trong đó giống lúa Hương Thanh 8 vừa được bổ sung vào cơ cấu sản xuất của tỉnh.

Giống lúa Hương Thanh 8 do Công ty TNHH Phát triển Nông nghiệp Hồng Đức chọn tạo, là giống lúa thuần có nhiều ưu điểm, đã được Cục Trồng trọt, Bộ Nông nghiệp và PTNT công nhận giống lưu hành tại các tỉnh phía Bắc năm 2021 [3]. Để khai thác tiềm năng năng suất của giống lúa Hương Thanh 8 tại Hưng Yên, cần nghiên cứu hoàn thiện quy trình kỹ thuật canh tác, trong đó việc xác định mật độ cấy có vai trò quan trọng trong việc tăng năng suất và phát triển giống tại địa phương.

Kết quả nghiên cứu về mật độ cấy trên giống lúa thuần VAAS 16 của Nguyễn Thị Vân và cs (2021) trong vụ xuân năm 2021 tại Thanh Hóa, đã xác định được mật độ cấy 45 khóm/m² đạt năng suất cao nhất (6,63 tấn/ha) [4]. Kết quả nghiên cứu của Đàm Thế Chiến và cs (2017), trên giống lúa thuần BC15 tại Bắc Giang cho thấy, ở mật độ cấy 40 khóm/m² có số hạt trên bông đạt cao nhất, đạt 94,4 hạt/bông trong vụ mùa và 116,9 hạt/bông trong vụ xuân [5]. Theo Thái Thị Ngọc Lan và Cao Đỗ Mười (2021), đối với giống lúa ADI 28

¹ Khoa Nông Lâm Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức

² Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Bộ Nông nghiệp và PTNT

³ Công ty TNHH Phát triển Nông nghiệp Hồng Đức

*Email: tongvangiang@hdu.edu.vn

cấy ở mật độ thưa 31 khóm/m² trong vụ xuân năm 2018 tại Nghệ An thì tỷ lệ sâu đục thân thấp nhất (điểm 1) [6].

Như vậy, nghiên cứu xác định mật độ gieo cấy thích hợp cho giống lúa thuần Hương Thanh 8 tại huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên có ý nghĩa thực tiễn và cơ sở khoa học nhằm hoàn thiện quy trình kỹ thuật canh tác trước khi đưa giống ra sản xuất đại trà tại Hưng Yên và các tỉnh ĐBSH.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống lúa Hương Thanh 8, giống có thời gian sinh trưởng ngắn 127 – 135 ngày trong vụ xuân và 100 – 105 ngày trong vụ mùa, chiều cao cây trung bình 102,7 – 108,8 cm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, nhắc lại 3 lần; diện tích ô 30 m² (5 m x 6 m). Công thức thí nghiệm: 30 khóm/m², 35 khóm/m², 40 khóm/m², 45 khóm/m²; cấy 1 dảnh/khóm.

Các chỉ tiêu theo dõi, phương pháp đánh giá và kỹ thuật canh tác áp dụng theo Tiêu chuẩn Quốc gia - giống cây trồng nông nghiệp - Khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng - phần 1: giống lúa - TCVN 13381-1: 2021 [7].

Tính hiệu quả kinh tế toàn phần về lãi thuần về năng suất thực thu: Tổng thu - Tổng chi.

Xử lý số liệu các chỉ tiêu nông học của cây lúa theo phần mềm Excel và xử lý thống kê số liệu năng suất thực thu theo chương trình IRRISTAT 5.0 [8].

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Địa điểm: Xã Lạc Đạo, huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên.

Thời gian: Vụ xuân năm 2021, ngày gieo 10/02/2021, ngày cấy 5/3/2021 và ngày chín sinh lý 22/6/2021. Vụ mùa năm 2021, ngày gieo 30/5/2021, ngày cấy 15/6/2021 và ngày chín sinh lý ngày 15/9/2021.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mật độ cấy đến đặc điểm nông học chính của giống lúa Hương Thanh 8

Bảng 1. Ảnh hưởng của mật độ cấy đến đặc điểm nông học chính của giống lúa Hương Thanh 8 tại huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên

Mật độ (khóm/m ²)	Thời gian sinh trưởng (ngày)		Chiều cao cây (cm)		Chiều dài bông (cm)		Độ thoát cỏ bông (điểm)		Độ tàn lá (điểm)	
	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
30	131	105	107,2	114,6	25,8	24,7	1	1	1	1
35	131	104	105,5	112,3	25,1	24,2	1	1	1	1
40	130	103	104,2	110,7	24,6	23,5	1	1	1	1
45	129	101	103,8	110,4	23,4	23,2	1	1	5	5
CV%			6,3	5,4	5,7	5,1				
LSD _{0,05}			2,03	1,85	1,08	0,80				

Ghi chú: Vụ xuân năm 2021 và vụ mùa năm 2021

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, thời gian sinh trưởng của cây lúa ở các mật độ cấy 129 - 131 ngày (vụ xuân) và 101 - 105 ngày (vụ mùa) không có sự sai khác đáng kể giữa các mật độ cấy trong thí

nghiệm. Chiều cao cây lúa của các mật độ cấy 103,8 - 107,2 cm (vụ xuân) và 110,7 - 114,6 cm (vụ mùa), trong đó cấy mật độ từ 40 - 45 khóm/m² có chiều cao cây thấp hơn các mật độ khác. Chiều dài bông của các mật độ cấy 23,4 - 25,8 cm (vụ xuân) và 23,2 - 24,7 cm (vụ mùa), trong đó mật độ cấy 45 khóm/m² chiều dài bông ngắn hơn các mật độ cấy khác 0,3 - 2,4 cm. Độ thoát cổ bông (điểm 1),

không bị ảnh hưởng bởi mật độ cấy thay đổi. Độ tàn lá có thay đổi, dao động ở điểm 1 - điểm 5.

3.2. Ảnh hưởng của mật độ cấy đến mức độ sâu, bệnh hại và khả năng chống đổ ngã đối với giống lúa Hương Thanh 8 tại huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên

Bảng 2. Ảnh hưởng của mật độ cấy đến sự xuất hiện sâu, bệnh hại của giống lúa Hương Thanh 8 tại huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên

DVT: Điểm

Mật độ (khóm/m²)	Sâu hại				Bệnh hại						Độ cứng cây	
	Rầy nâu		Đục thân		Đạo ôn		Khô vằn		Bạc lá			
	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
30	0	0	0	0	0-1	0	0-1	0-1	0-1	1-3	1	1
35	0	1	0	0	0-1	0	0-1	0-1	0-1	1-3	1	1
40	1	1	0-1	0-1	0-1	0	0-1	0-1	0-1	1-3	1	1
45	1	1	0-1	0-1	1-3	0	0-1	0-1	0-1	3-5	1	1

Ghi chú: Rầy nâu (điểm): 0 - 1 - 3 - 5 - 7 - 9; đục thân (điểm): 0 - 1 - 3 - 5 - 7 - 9, đạo ôn lá (điểm): 0 - 1 - 3 - 5 - 7 - 9, bạc lá (điểm): 0 - 1 - 3 - 5 - 7 - 9, khô vằn (điểm): 0 - 1 - 3 - 5 - 7 - 9; (điểm 0: không nhiễm; điểm 1: nhiễm nhẹ....điểm 9: nhiễm nặng). Vụ xuân năm 2021 và vụ mùa năm 2021.

Mật độ gieo cấy có ảnh hưởng rất lớn đến tiêu khí hậu trong ruộng lúa, vì vậy có ảnh hưởng trực tiếp đến tình hình phát sinh, phát triển và mức độ gây hại của các đối tượng sâu, bệnh hại trong ruộng lúa. Kết quả ở bảng 2 cho thấy:

Vụ xuân năm 2021, cấy mật độ 30 - 35 khóm/m² rầy nâu và sâu đục thân chưa xuất hiện, nhưng khi tăng mật độ cấy lên 40 - 45 khóm/m² sâu hại đã xuất hiện ở mức thấp (điểm 0-1), nhưng chưa gây hại đáng kể đến cây lúa. Các bệnh: đạo ôn, khô vằn, bạc lá cấy mật độ 30 - 45 khóm/m² đã xuất hiện và gây hại ở mức thấp (điểm 0 - 1), riêng cấy ở mật độ dày 45 khóm/m² thì bệnh đạo ôn nặng hơn (điểm 1 - 3).

Vụ mùa năm 2021, cấy ở mật độ 30 - 35 khóm/m² chưa xuất hiện sâu hại (điểm 0), khi tăng mật độ cấy dày hơn (40- 45 khóm/m²), độ che

phủ trong quần thể tốt hơn nên đã có sự xuất hiện rầy nâu (điểm 1), nhưng không ảnh hưởng đáng kể đến cây lúa. Bệnh đạo ôn, các mật độ cấy 30 - 45 khóm/m² không xuất hiện (điểm 0); bệnh khô vằn các mật độ cấy 30 - 45 khóm/m² xuất hiện (điểm 0 - 1), bệnh bạc lá lúa các mật độ cấy 30 - 45 khóm/m² xuất hiện mức nhẹ (điểm 1-3), khi cấy ở mật độ 45 khóm/m² bệnh bạc lá lúa nặng nhất (điểm 3-5).

Đối với giống Thanh Hương 8, cấy ở mật độ 30 - 45 khóm/m² đều cứng cây, khả năng chống đổ ngã tốt trong vụ xuân và vụ mùa (điểm 1).

3.3. Ảnh hưởng của mật độ cấy đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lúa Hương Thanh 8

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, số bông/m² có tỷ lệ thuận với mật độ cấy, số bông/m² tăng dần từ

mật độ cấy thưa đến mật độ cấy dày, cấy mật độ 30 khóm/m² ở cả 2 vụ đều có số bông/m² đạt thấp nhất (vụ xuân 207 bông/m² và vụ mùa đạt 186 bông/m²). Số bông/m² đạt cao nhất tại mật độ 45 khóm/m² (vụ xuân 270 bông/m² và vụ mùa 234 bông/m²), tiếp đến là mật độ 40 khóm/m² (vụ xuân 256 bông/m² và vụ mùa 232 bông/m²).

Số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc và số hạt chắc/bông có mối liên hệ chặt chẽ với nhau, một trong các yếu tố tạo năng suất cả thể và năng suất quần thể. Số hạt/bông đạt 175 - 197 hạt/bông (vụ

xuân) và 170 - 183 hạt/bông (vụ mùa), cấy ở mật độ 30 khóm/m² có số hạt/bông đạt cao nhất (vụ xuân 197 hạt/bông và vụ mùa 183 hạt/bông). Tỷ lệ hạt chắc và số hạt chắc/bông trong vụ xuân 184,8 hạt/bông, đạt 93,8% tỷ lệ hạt chắc, trong vụ mùa 164,3 hạt/bông, đạt 89,8% tỷ lệ hạt chắc. Số hạt/bông và số hạt chắc/bông giảm dần và thấp nhất ở mật độ cấy 45 khóm/m² (vụ xuân 175 hạt/bông và vụ mùa 170 hạt/bông; số hạt chắc/bông trong vụ xuân 160,8 hạt/bông, đạt 91,9%; vụ mùa 149,3 hạt/bông, đạt 87,8%).

Bảng 3. Ảnh hưởng của mật độ cấy đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống Hương Thanh 8 tại huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên

Mật độ cấy	Số bông/m ²		Số hạt/bông		Số hạt chắc/bông		P1.000 hạt (g)		Năng suất lý thuyết (tấn/ha)		Năng suất thực thu (tấn/ha)	
	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
30	207	186	197	183	184,8	164,3	19,6	19,3	7,50	5,90	6,15	5,01
35	235	210	189	178	176,5	158,4	19,4	19,0	8,03	6,32	6,58	5,37
40	256	232	184	176	170,6	156,1	19,3	18,7	8,43	6,77	6,91	5,76
45	270	234	175	170	160,8	149,3	19,0	18,5	8,25	6,46	6,77	5,49
CV%			7,5	7,2	6,8	6,4					5,7	5,2
LSD _{0,05}			8,71	6,25	7,60	7,27					0,38	0,35

Ghi chú: Vụ xuân 2021 và vụ mùa 2021

Khối lượng 1.000 hạt tại các mật độ cấy có sự khác nhau và dao động 19,0 - 19,6 g (vụ xuân) và 18,5 - 19,3 g (vụ mùa). Trong vụ xuân, công thức có mật độ cấy 30 khóm/m² lớn nhất, đạt 19,6 g và thấp nhất tại mật độ cấy 45 khóm/m², đạt 19,0 g; trong vụ mùa công thức có mật độ cấy 30 khóm/m² lớn nhất, đạt 19,3 g và thấp nhất tại mật độ cấy 45 khóm/m², đạt 18,5 g.

Vụ xuân năm 2021, năng suất thực thu của giống Hương Thanh 8 cấy ở mật độ 40 khóm/m² đạt 6,91 tấn/ha, vượt công thức cấy mật độ 30 khóm/m², có ý nghĩa thống kê ở mức 95% và tương đương công thức cấy ở mật độ 35 khóm/m² và 45

khóm/m². Tuy nhiên, cấy ở mật độ 40 khóm/m² đạt năng suất cao hơn các mật độ cấy ở trên từ 0,14 - 0,33 tấn/ha.

Vụ mùa 2021, năng suất thực thu của giống Hương Thanh 8 cấy ở mật độ 40 khóm/m² đạt 5,76 tấn/ha, vượt công thức cấy ở mật độ 30 khóm/m² và 35 khóm/m², có ý nghĩa thống kê ở mức 95% và tương đương công thức cấy ở mật độ 45 khóm/m². Tuy nhiên, cấy ở mật độ 40 khóm/m² đạt năng suất cao hơn các mật độ cấy ở trên từ 0,27 tấn/ha.

Năng suất trung bình vụ xuân và vụ mùa năm 2021 của giống Hương Thanh 8, cấy ở mật độ 40

khóm/m² đạt 6,33 tấn/ha, vượt cao hơn các công thức trong thí nghiệm 3,2 - 13,4 %.

Như vậy, ở mật độ cấy thấp (30 khóm/m²), tuy số hạt trên bông cao, tỷ lệ lép thấp, nhưng do mật độ cấy thấp nên số bông/m² thấp, năng suất cả thể cao nhưng năng suất quần thể thấp, dẫn đến năng suất thực thu thấp, trong vụ xuân đạt 6,15 tấn/ha, vụ mùa đạt 5,90 tấn/ha. Khi tăng mật độ cấy lên 40 khóm/m², tuy khối lượng bông có giảm nhưng do số bông cao hơn nên năng suất cả thể và năng suất

quần thể đều tăng, năng suất thực thu trong vụ xuân đạt 6,91 tấn/ha, trong vụ mùa đạt 5,76 tấn/ha. Khi tăng mật độ cấy lên 45 khóm/m², do khối lượng bông giảm nên năng suất cả thể và năng suất quần thể đều giảm, năng suất thực thu trong vụ xuân chỉ đạt 6,77 tấn/ha, vụ mùa đạt 5,49 tấn/ha.

3.4. Ảnh hưởng của mật độ cấy đến hiệu quả kinh tế của giống lúa Hương Thanh 8 tại huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên

Bảng 4. Ảnh hưởng của mật độ cấy đến hiệu quả kinh tế của giống lúa Hương Thanh 8 tại huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên

Mật độ	Năng suất thực thu trung bình các vụ (tấn/ha)		Tổng thu (triệu đồng/ha/vụ)		Tổng chi (triệu đồng/ha/vụ)		Lãi Thuần (triệu đồng/ha/vụ)	
	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
30	6,15	5,01	55,35	45,09	34,73	32,26	20,62	12,83
35	6,58	5,37	59,22	48,33	35,13	32,66	24,09	15,67
40	6,91	5,76	62,19	51,84	35,85	33,38	26,34	18,46
45	6,77	5,49	60,93	49,41	36,33	33,86	24,60	15,55

Ghi chú: Giá một số vật tư, công lao động tại địa phương năm 2021: hạt giống 35.000 đồng/kg; đạm urê 17.000 đồng/kg; phân kali clorua 15.000 đồng/kg; phân super lân đơn 8.000 đồng/kg; phân chuồng 200 đồng/kg; công lao động 32 công/ha (vụ mùa), 40 công/ha (vụ xuân) x 250.000 đ/công; thóc thương phẩm 9.000 đồng/kg, vụ xuân năm 2021 và vụ mùa năm 2021.

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, cấy ở mật độ 40 khóm/m² trong vụ xuân và vụ mùa năm 2021 đều cho năng suất thực thu, tổng thu và lãi thuần đạt cao nhất. Cụ thể, vụ xuân có tổng thu đạt cao nhất, đạt 62,19 triệu đồng/ha/vụ, lãi thuần cao nhất đạt 26,34 triệu đồng/ha/vụ và vụ mùa cho tổng thu đạt cao nhất, đạt 51,84 triệu đồng/ha/vụ và lãi thuần cao nhất đạt 18,46 triệu đồng/ha/vụ.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu mật độ cấy giống lúa Hương Thanh 8 tại huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên đã xác định được mật độ cấy 40 khóm/m² trong vụ xuân, thời gian sinh trưởng 129 - 130 ngày, năng suất thực thu trung bình 6,91 tấn/ha, lãi thuần đạt trung bình 26,34 triệu đồng/ha/vụ và

vụ mùa, thời gian sinh trưởng 103 ngày, năng suất thực thu 5,76 tấn/ha, lãi thuần đạt 18,46 triệu đồng/ha/vụ; ít nhiễm rầy nâu (điểm 0-1), bệnh đạo ôn (điểm 0-1), bệnh bạc lá (điểm 1-3), cứng cây chống đổ tốt (điểm 1).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2016). *Đề án tái cơ cấu ngành lúa gạo Việt Nam đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030*.
2. Cục thống kê tỉnh Hưng Yên (2020). *Niên giám Thống kê tỉnh Hưng Yên*.
3. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2021). *Quyết định số 199/QĐ-TT-CLT: 2021/BNNPTNT về việc công nhận lưu hành giống cây trồng*.

4. Nguyễn Thị Vân, Nguyễn Bá Thông, Hoàng Tuyết (2021). Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng đạm đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của giống lúa VAAS 16 trong vụ xuân tại Thanh Hóa. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, kỳ 2 tháng 10/2021, tr. 18-24.

5. Đàm Thế Chiến, Hồ Quang Đức, Nguyễn Xuân Lai (2017). Nghiên cứu tuyển chọn giống lúa thuần và xác định mật độ cấy thích hợp trên đất xám bạc màu Hiệp Hòa, Bắc Giang. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 9 (82), tr. 3-8.

6. Thái Thị Ngọc Lam, Cao Đỗ Mười (2021). Ảnh hưởng của phân đạm và mật độ cấy đến mức độ nhiễm sâu hại và năng suất giống lúa ADI 28 tại Diễn Châu, Nghệ An. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Vinh*, tập 50 - số 1A/2021, tr. 30-39.

7. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 13381-1: 2021. Giống cây trồng nông nghiệp - Khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng - Phần 1: Giống lúa.

8. Nguyễn Đình Hiền (2009). *Giáo trình xử lý dữ liệu nông nghiệp*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

THE RESULTS OF RESEARCH TO DETERMINATE THE SUITABLE PLANTING DENSITY FOR HUONG THANH 8 RICE VARIETY IN VAN LAM DISTRICT, HUNG YEN PROVINCE

Tong Van Giang, Nguyen Quang Tin, Nguyen Thi Lan

Summary

Research to determine the suitable planting density for Huong Thanh 8 rice variety in the spring and Summer-Autumn crops of 2021 in Van Lam district, Hung Yen province. The experiment was arranged in a fully randomized block design, repeated 3 times, including 4 treatments corresponding to 4 planting densities (clumps/m²): 30, 35, 40 and 45. The results of the study showed that growing time of Huong Thanh 8 rice variety in the spring crop from 129 to 131 days and the Summer-Autumn crop from 101 to 105 days. Planting density of 30 clusters/m² with a large number of seeds, high individual yield but low population yield, the actual yield of the spring crop is 6.15 tons/ha, the Summer-Autumn crop is 5.90 tons/ha. Increasing the planting density to 45 clumps/m², the rice plants compete for nutrients, so P1000 decreased by 19.0 g (Spring crop) and 18.5 g (Summer-Autumn crop), the actual yield of spring crop was 6.77 tons/ha, Summer-Autumn season 5.49 tons/ha. The planting density 40 clusters/m² the yield is 6.91 tons/ha (Spring) and 5.76 tons/ha (Summer-Autumn), economic efficiency is highest, the average net profit is 26.34 million VND/ha/crop (Spring) and 18.46 million VND/ha/crop (Summer-Autumn). Brown planthopper appeared at point 1, blast disease appeared at point 0-1, leaf blight appeared at point 0-3, resistance to plant breakage at point 1.

Keywords: *Huong Thanh 8 rice variety, density, yield, economic efficiency, Hung Yen province.*

Người phản biện: TS. Lê Quý Tường

Ngày nhận bài: 13/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 3/4/2023

Ngày duyệt đăng: 14/4/2023

XÁC ĐỊNH ẨM ĐỘ PHÙ HỢP CHO VẬT LIỆU TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT CHẾ PHẨM VI SINH CHỨA CÁC DÒNG VI KHUẨN CỐ ĐỊNH ĐẠM NỘI SINH TỪ RỄ CÂY BẮP LAI

Lý Ngọc Thanh Xuân¹, Trần Chí Nhân¹, Mai Chí Bảo¹, Trần Minh Quốc¹,
Nguyễn Tuấn Anh², Nguyễn Huỳnh Minh Anh², Nguyễn Quốc Khương^{2,*}

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm xác định ẩm độ phù hợp cho vật liệu để ủ chế phẩm vi sinh chứa các dòng vi khuẩn cố định đạm nội sinh từ rễ cây bắp nhằm cung cấp N, P cho cây trồng. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 chế phẩm chứa vi khuẩn cố định đạm (trên nền chất mang là thân, lá bắp: tro trấu ủ theo tỷ lệ 4: 1 đã khử trùng và sấy khô kiệt): Chế phẩm 1 bổ sung các vi khuẩn gồm AG-VR-B-07, AG-VR-B-17, AG-VR-B-28 và AG-VR-B-43; chế phẩm 2 gồm AG-NS-B-13, AG-NS-B-21, AG-NS-B-48 và AG-NS-B-40; chế phẩm 3 gồm AG-VR-B-07, AG-VR-B-17, AG-VR-B-28, AG-NS-B-13, AG-NS-B-21, AG-NS-B-48, AG-VR-B-43 và AG-NS-B-40 với tương ứng 4 nghiệm thức độ ẩm: 40, 50, 60 và 70% cho mỗi chế phẩm. Sau 8 tuần ủ, kết quả cho thấy, chế phẩm 3 chứa các dòng vi khuẩn cố định đạm và tổng hợp IAA: AG-VR-B-07, AG-VR-B-17, AG-VR-B-28, AG-NS-B-13, AG-NS-B-21, AG-NS-B-48, AG-VR-B-43 và AG-NS-B-40 ở điều kiện ẩm độ 60% duy trì mật số vi khuẩn cao nhất đạt $3,41 \times 10^6$ CFU/g. Hàm lượng đạm, lân và các bon tổng số là 4,48, 0,86 và 25,4%, theo thứ tự và tỷ số C/N là 5,67. Vì vậy, ẩm độ 60% là phù hợp nhất đối với quy trình sản xuất chế phẩm vi khuẩn cố định đạm nội sinh từ rễ cây bắp.

Từ khóa: Bắp lai, chế phẩm vi sinh, ẩm độ, vi khuẩn cố định đạm nội sinh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, lượng phân đạm khuyến cáo cho cây bắp lai rất lớn lên đến khoảng 200 kg N/ha [1]. Tuy nhiên, sử dụng lượng lớn phân đạm gây ra ô nhiễm môi trường [2] và phát thải khí nhà kính [3]. Vì vậy, sử dụng nguồn đạm sinh học để giảm lượng phân đạm vô cơ là cần thiết [4], [5]. Một số kết quả nghiên cứu trên cây bắp lai ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) cho thấy, đã phân lập được 16 dòng vi khuẩn cố định đạm từ rễ cây bắp lai [6], trong đó 2 dòng AG-VR-B-17 và AG-VR-B-28 có tiềm năng để phát triển thành chế phẩm sinh học. Ngoài khả năng cố định đạm, vi khuẩn nội sinh được phân lập từ vùng rễ cây bắp có khả năng hòa tan các dạng lân,

tổng hợp chất kích thích sinh trưởng thực vật IAA, thích ứng với pH thấp và chống chịu điều kiện bất lợi [7]. Ngoài ra, 2 dòng vi khuẩn *Bacillus aryabhattai* ADR3 và *Klebsiella pneumoniae* DNR5 giúp giảm đến 25% lượng phân đạm cho cây bắp lai [8]. Mặt khác, sử dụng chế phẩm vi sinh để các dòng vi khuẩn này có thể tồn tại và tăng mật số trong đất, điều kiện chất mang và chất nền phù hợp. Trong đó, ẩm độ là yếu tố rất quan trọng trong ủ phân, tăng hoạt động trao đổi chất của vi sinh vật và vật liệu ủ được duy trì trong khoảng 40 - 60% [9]. Ẩm độ cao làm giảm sự trao đổi khí, dẫn đến thiếu oxy, thoát nhiệt kém. Tuy nhiên, ẩm độ thấp có thể dẫn đến hạn chế sự phát triển của vi sinh vật [10]. Đối với chế phẩm vi sinh, ẩm độ phù hợp giúp duy trì mật số trong thời gian dài là trở ngại lớn vì thông thường sau từ 1 - 6 tháng hoạt tính của các vi sinh vật trong chế phẩm giảm mạnh [11]. Do đó, nghiên cứu để xác định điều kiện ẩm độ

¹ Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

² Khoa Khoa học cây trồng, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

* Email: nqkhuong@ctu.edu.vn

phù hợp trong quá trình sản xuất chế phẩm vi sinh là quan trọng trong phát triển chế phẩm sinh học. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định điều kiện ẩm độ phù hợp để sản xuất chế phẩm vi sinh chứa các dòng vi khuẩn cố định đạm nội sinh từ rễ cây bắp.

2. PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Phương tiện

Thí nghiệm được thực hiện tại Khu Thí nghiệm - Thực hành, Trường Đại học An Giang từ tháng 2/2022 đến tháng 5/2022.

Thân, lá bắp vào thời điểm thu hoạch được thu thập tại huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang: Mẫu bắp được cắt nhỏ, sấy khô, nghiền mịn và rây qua rây 0,5 mm. Tro trấu được thu mua: Được ngâm 1 giờ trong nước, xả lại 1 - 2 lần để giảm độ mặn, sấy khô qua máy sấy và rây mịn qua rây 0,5 mm.

Nguồn vi khuẩn: AG-VR-B-07, AG-VR-B-28, AG-NS-B-21, AG-NS-B-48, AG-NS-B-08 và AG-NS-B-10 thuộc chi *Enterobacter* spp. và AG-VR-B-17, AG-NS-B-13, AG-VR-B-14, AG-VR-B-15, AG-VR-B-56, AG-VR-B-19, AG-NS-B-18, AG-VR-B-43 và AG-NS-B-40 thuộc chi *Burkholderia* spp..

2.2. Phương pháp

Xử lý vật liệu ủ

Thân, lá bắp: tro trấu ủ theo tỷ lệ 4: 1 vào các túi mỗi túi 100 g, sau đó thanh trùng ở 121°C trong 30 phút và cho vào tủ sấy để sấy ở 65°C đến khô kiệt, tạo thành chất mang.

Nhân mật số vi khuẩn

Nhân mật số các dòng vi khuẩn đã tuyển chọn trong môi trường Burk và NFB lỏng tương ứng với

môi trường phân lập trong điều kiện pH 6,5 - 7,2. Ủ vi khuẩn ở điều kiện hiếu khí trong 48 - 72 giờ trong máy lắc với tốc độ 120 vòng/phút ở 30°C. Sau đó, kiểm tra mật số vi khuẩn và điều chỉnh về 10^6 CFU/mL tương đương với OD 660 nm = 2,0 mg/L trên máy đo quang phổ UV-Vis Jasco 730, tạo thành dịch vi khuẩn.

Ủ mẫu

Vật liệu được hấp tiệt trùng ở 121°C trong 30 phút và sau đó vật liệu được sấy khô ở 65°C. Sau khi sấy khô, xác định ẩm độ bằng phương pháp sấy. Để ủ chế phẩm ở các mức ẩm độ khác nhau (ẩm độ từ 40 - 70%) (Bảng 1). Thêm trước 50 mL vi khuẩn vào các túi ủ, tương đương với mật số vi khuẩn là $0,33 \times 10^6$ CFU/g trong mỗi túi, sau đó thêm lượng nước cất để đạt được mức ẩm độ cần thiết với mật số vi khuẩn đồng đều nhau.

Bảng 1. Lượng dung dịch vi khuẩn cần bổ sung để đạt ẩm độ cần thiết

Lượng chất mang (g)	Lượng dịch vi khuẩn (mL)	Yêu cầu ẩm độ (%)
100	67	40
100	100	50
100	150	60
100	233	70

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, bao gồm 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức có 3 lần lặp lại, mỗi lặp lại là 1 túi chế phẩm. Chế phẩm 2 và 3 được thiết kế tương tự (Bảng 2).

Bảng 2. Các nghiệm thức cho 3 chế phẩm chứa vi khuẩn nội sinh cố định đạm được phân lập từ cây bắp

Chế phẩm	Ẩm độ (%)	Vi khuẩn
Chế phẩm 1	40	+ Cố định đạm: AG-VR-B-07, AG-VR-B-17 và AG-VR-B-28 + Tổng hợp IAA: AG-VR-B-43
	50	
	60	
	70	
Chế phẩm 2	40	+ Cố định đạm: AG-NS-B-13, AG-NS-B-21 và AG-NS-B-48

	50	+ Tổng hợp IAA: AG-NS-B-40
	60	
	70	
Chế phẩm 3	40	+ Cố định đạm: AG-VR-B-07, AG-VR-B-17, AG-VR-B-28, AG-NS-B-13, AG-NS-B-21 và AG-NS-B-48
	50	
	60	+ Tổng hợp IAA: AG-VR-B-43 và AG-NS-B-40
	70	

Chỉ tiêu theo dõi

Xác định tỷ lệ C/N, hàm lượng N, P, K, C và mật số vi khuẩn vào tuần thứ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 và 8 sau khi ủ.

Các chỉ tiêu phân tích: Hàm lượng đạm tổng số (%) được thực hiện theo phương pháp chưng cất Kjeldahl. Hàm lượng lân tổng số P₂O₅ (%) được đo bằng phương pháp so màu. Hàm lượng kali tổng số K₂O (%) được đo bằng máy hấp thu nguyên tử.

Hàm lượng phần trăm các bon được xác định bằng phương pháp cân khối lượng.

Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS 16.0 so sánh khác biệt trung bình và phân tích phương sai bằng kiểm định Duncan.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mật số vi khuẩn (MSVK) trong các chế phẩm vi sinh chứa vi khuẩn cố định đạm

Bảng 3. Mật số vi khuẩn (10⁶CFU/g) trong 3 chế phẩm chứa vi khuẩn cố định đạm

Chế phẩm	Ẩm độ (%)	Thời gian ủ (tuần)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Chế phẩm 1	40	0,88 ^c	1,07 ^c	1,15 ^c	1,24 ^c	1,41 ^c	1,75 ^c	2,24	2,29 ^c
	50	1,19 ^b	1,44 ^b	1,66 ^b	1,77 ^b	1,86 ^b	2,18 ^b	2,21	2,25 ^c
	60	1,73 ^a	1,86 ^a	2,21 ^a	2,28 ^a	2,48 ^a	2,53 ^a	2,69	2,88 ^a
	70	1,25 ^b	1,51 ^b	1,86 ^{ab}	2,38 ^a	2,46 ^a	2,48 ^a	2,51	2,64 ^b
Chế phẩm 2	40	1,30 ^b	1,64	1,98	2,12 ^b	2,22	2,30 ^b	2,35	2,40 ^b
	50	1,44 ^a	1,73	1,89	1,92 ^c	2,39	2,49 ^a	2,60	2,63 ^b
	60	1,01 ^d	1,88	1,96	2,02 ^{bc}	2,32	2,64 ^a	2,85	3,13 ^a
	70	1,16 ^c	1,65	1,87	2,30 ^a	2,35	2,63 ^a	2,91	3,03 ^a
Chế phẩm 3	40	1,23	1,74 ^b	1,86 ^b	1,99	2,13 ^d	2,40 ^c	2,45 ^c	2,50 ^a
	50	1,25	2,04 ^a	2,33 ^a	2,56	2,67 ^b	2,72 ^b	2,78 ^{bc}	2,88 ^b
	60	1,31	1,87 ^b	2,42 ^a	2,73	3,04 ^a	3,25 ^a	3,39 ^a	3,41 ^a

	70	1,25	1,77 ^b	2,25 ^a	2,39	2,51 ^c	2,56 ^{bc}	2,89 ^b	3,23 ^a
Mức ý nghĩa chế phẩm 1	*	*	*	*	*	*	*	ns	*
Mức ý nghĩa chế phẩm 2	*	ns	ns	*	ns	*	*	ns	*
Mức ý nghĩa chế phẩm 3	ns	*	*	ns	*	*	*	*	*
CV ₁ % chế phẩm 1	2,82	3,89	13,2	6,58	6,48	3,48	14,4	3,29	
CV ₂ % chế phẩm 2	5,95	7,88	5,68	3,60	5,39	3,74	10,3	6,77	
CV ₃ % chế phẩm 3	12,0	4,85	7,59	16,4	2,73	5,49	6,41	4,45	

*Ghi chú: Trong các ký tự theo sau các số trung bình giống nhau thì không có khác biệt ý nghĩa thống kê, * khác biệt ý nghĩa 5%, ns không có sự khác biệt.*

Bảng 3 cho thấy, từ tuần thứ 1 đến tuần thứ 6 sau ủ, MSVK trong chế phẩm 1 chứa các dòng vi khuẩn cố định đạm và tổng hợp IAA khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%, dao động 0,88 - 2,53 x 10⁶ CFU/g. Tương tự, MSVK khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% ở tuần thứ 1, 4, 6 đối với chế phẩm 2 chứa các dòng vi khuẩn cố định đạm và tuần thứ 2, 3, 5, 6, 7 trong chế phẩm 3 chứa các dòng vi khuẩn cố định đạm với MSVK dao động 1,01 - 2,64 và 1,74 - 3,39 x 10⁶ CFU/g.

Tại thời điểm tuần thứ 8 sau ủ, chế phẩm 1 có MSVK khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các

mức ẩm độ, dao động 2,25 - 2,88 x 10⁶ CFU/g. Trong đó, MSVK trong chế phẩm 1 ở mức ẩm độ 40 và 50%, với 2,29 và 2,25 x 10⁶ CFU/g thấp hơn so với mức ẩm độ 60 và 70%, với 2,88 và 2,64 x 10⁶ CFU/g, theo thứ tự. Tương tự, MSVK trong chế phẩm 2 với ẩm độ 40 và 50% (2,40 và 2,63 x 10⁶ CFU/g) thấp hơn so với MSVK ở điều kiện ẩm độ 60 và 70% (3,13 và 3,03 x 10⁶ CFU/g). Kết quả trên cho thấy, ở mức ẩm độ 60% trong chế phẩm 3 có MSVK cao nhất, với 3,41 x 10⁶ CFU/g (Bảng 3).

3.2. Hàm lượng đạm tổng số trong các chế phẩm vi sinh chứa vi khuẩn cố định đạm

Bảng 4. Hàm lượng đạm tổng số (%) trong 3 chế phẩm chứa vi khuẩn cố định đạm

Chế phẩm	Ẩm độ (%)	Thời gian ủ (tuần)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Chế phẩm 1	40	1,78	2,05	2,10	2,11 ^c	2,47 ^b	2,53 ^c	3,14	3,40
	50	1,78	2,08	2,13	2,29 ^b	2,67 ^{ab}	2,78 ^{bc}	3,15	3,39
	60	1,83	2,00	2,15	2,67 ^a	2,89 ^a	3,10 ^a	3,33	3,53
	70	1,89	2,11	2,12	2,36 ^b	2,72 ^a	2,91 ^{ab}	3,15	3,40
Chế phẩm 2	40	1,66 ^c	1,92 ^b	2,30	2,59	2,71	2,86	2,95	3,18
	50	1,80 ^b	1,84 ^b	1,86	2,67	2,72	2,79	3,03	3,27
	60	1,91 ^a	1,84 ^b	1,93	2,67	2,77	2,98	3,17	3,43

	70	1,84 ^{ab}	2,08 ^a	2,23	2,37	2,50	2,79	3,06	3,31
Chế phẩm 3	40	1,82 ^b	2,04 ^c	2,36 ^a	2,49 ^c	2,63 ^b	2,66 ^d	2,99 ^c	3,23 ^c
	50	1,81 ^b	2,08 ^c	2,56 ^b	2,77 ^{bc}	3,02 ^b	3,12 ^c	3,25 ^c	3,51 ^b
	60	1,95 ^a	2,32 ^b	2,80 ^a	3,71 ^a	3,79 ^a	3,95 ^a	4,24 ^a	4,48 ^a
	70	1,91 ^a	2,47 ^a	2,77 ^a	2,99 ^b	3,52 ^a	3,69 ^b	3,83 ^b	4,35 ^a
Mức ý nghĩa chế phẩm 1		ns	ns	ns	*	*	*	ns	ns
Mức ý nghĩa chế phẩm 2		*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Mức ý nghĩa chế phẩm 3		*	*	*	*	*	*	*	*
CV ₁ % chế phẩm 1		2,91	2,25	6,24	1,88	4,65	4,65	3,79	7,56
CV ₂ % chế phẩm 2		1,94	3,72	7,31	7,39	5,50	4,11	3,34	5,15
CV ₃ % chế phẩm 3		2,20	3,14	2,84	5,18	7,25	3,14	3,88	3,81

*Ghi chú: Trong các ký tự theo sau các số trung bình giống nhau thì không có khác biệt ý nghĩa thống kê, * khác biệt ý nghĩa 5%, ns không có sự khác biệt.*

Bảng 4 cho thấy, hàm lượng N tổng số trong chế phẩm 1 khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ở tuần thứ 1, 2, 3, 7 và 8 sau ủ. Mặt khác, từ tuần thứ 4 đến tuần thứ 6 sau ủ, với ẩm độ 60% hàm lượng N tổng số trong chế phẩm 1 khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% và đạt cao nhất 3,10%.

Hàm lượng N tổng số trong chế phẩm 2 khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% ở tuần thứ 1 và thứ 2 sau ủ, với hàm lượng N tổng số dao động 1,66 - 2,08%. Sáu tuần kế tiếp sau ủ, hàm lượng N tổng số

tương đương nhau giữa các nghiệm thức trong chế phẩm 2 với 4 mức ẩm độ 40, 50, 60 và 70%, với hàm lượng dao động 1,86 - 3,43% (Bảng 4).

Chế phẩm 3 ủ với 4 mức ẩm độ khác nhau có hàm lượng N tổng số khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%, dao động 1,81 - 4,48%. Trong 8 tuần khảo sát sau ủ, tuần thứ 8 có hàm lượng N tổng số cao nhất 4,48% với mức ẩm độ 60% có trong chế phẩm 3 (Bảng 4).

3.3. Hàm lượng lân tổng số trong các chế phẩm vi sinh chứa vi khuẩn cố định đạm

Bảng 5. Hàm lượng lân tổng số (%) trong ba chế phẩm chứa vi khuẩn cố định đạm

Chế phẩm	Ẩm độ (%)	Thời gian ủ (tuần)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Chế phẩm 1	40	0,21	0,24	0,28 ^b	0,44 ^a	0,49 ^a	0,51	0,53	0,71 ^b
	50	0,23	0,24	0,29 ^{ab}	0,34 ^b	0,42 ^b	0,51	0,55	0,79 ^a
	60	0,21	0,25	0,30 ^a	0,43 ^a	0,49 ^a	0,51	0,53	0,78 ^a

	70	0,22	0,25	0,29 ^{ab}	0,44 ^a	0,45 ^{ab}	0,49	0,51	0,78 ^a
Chế phẩm 2	40	0,22	0,23	0,28 ^b	0,43 ^a	0,45	0,48	0,53	0,81
	50	0,21	0,24	0,27 ^b	0,44 ^a	0,47	0,49	0,51	0,81
	60	0,22	0,25	0,31 ^a	0,39 ^b	0,47	0,49	0,51	0,77
	70	0,21	0,24	0,31 ^a	0,41 ^a	0,47	0,50	0,54	0,83
Chế phẩm 3	40	0,22	0,25	0,37 ^b	0,45	0,48	0,50	0,57 ^b	0,82 ^{bc}
	50	0,22	0,24	0,40 ^a	0,43	0,46	0,49	0,52 ^c	0,78 ^a
	60	0,22	0,26	0,34 ^c	0,43	0,45	0,48	0,50 ^c	0,86 ^{ab}
	70	0,23	0,26	0,33 ^c	0,41	0,45	0,49	0,69 ^a	0,89 ^a
Mức ý nghĩa chế phẩm 1	ns	ns	*	*	*	ns	ns	ns	*
Mức ý nghĩa chế phẩm 2	ns	ns	*	*	ns	ns	ns	ns	ns
Mức ý nghĩa chế phẩm 3	ns	ns	*	ns	ns	ns	*	*	*
CV ₁ % chế phẩm 1	4,62	4,45	2,42	4,72	5,83	1,98	3,13	3,74	
CV ₂ % chế phẩm 2	8,29	3,97	4,85	3,39	7,00	3,72	4,18	6,56	
CV ₃ % chế phẩm 3	4,69	4,85	2,78	4,32	5,04	2,50	2,43	3,83	

*Ghi chú: Trong các ký tự theo sau các số trung bình giống nhau thì không có khác biệt ý nghĩa thống kê, * khác biệt ý nghĩa 5%, ns không có sự khác biệt.*

Bảng 5 cho thấy, hàm lượng P tổng số khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức trong 3 chế phẩm vi sinh chứa vi khuẩn cố định đạm ở tuần thứ 3 sau ủ, với hàm lượng P tổng số dao động 0,27 - 0,40% và đạt cao nhất 0,40% trong chế phẩm 3 với mức ẩm độ 50%. Mặt khác, hàm lượng P tổng số khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức trong chế phẩm 1 và 2 ở tuần thứ 4 sau ủ. Bên cạnh đó, ở tuần thứ 5 và 7 sau ủ, hàm lượng P tổng số khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% trong chế phẩm 1 và 3, với hàm lượng P tổng số dao động 0,42 - 0,49% và 0,50 - 0,69%, theo thứ tự. Đối với tuần thứ 8 sau ủ, hàm lượng P tổng số khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức trong chế phẩm 1 và 3, dao động 0,71 - 0,89%. Đồng thời, hàm lượng P tổng số đạt cao

nhất 0,89% trong chế phẩm 3 với ẩm độ 70%. Trong khi đó, chế phẩm 2 có hàm lượng P tổng số tương đương giữa các mức ẩm độ, dao động 0,77 - 0,83%.

3.4. Hàm lượng các bon tổng số trong các chế phẩm vi sinh chứa vi khuẩn cố định đạm

Từ tuần thứ 1 đến tuần thứ 7 sau ủ, hàm lượng C tổng số khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức ở cả 3 chế phẩm chứa vi khuẩn cố định đạm. Trong đó, hàm lượng C tổng số đạt thấp nhất 29,4% C và cao nhất 51,8% C tương ứng ở tuần thứ 7 sau ủ đối với chế phẩm 3 ở mức ẩm độ 70% và ở tuần thứ 1 sau ủ đối với chế phẩm 1 với ẩm độ 40%. Mặt khác, tuần thứ 5 sau ủ có hàm lượng C tổng số ở chế phẩm 1 khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các mức ẩm độ, dao động 34,6 - 36,4% C (Bảng 6).

Bảng 6. Hàm lượng các bon tổng số (%) trong 3 chế phẩm chứa vi khuẩn cố định đạm

Chế phẩm	Ấm độ (%)	Thời gian ủ (tuần)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Chế phẩm 1	40	51,8 ^a	48,1 ^a	45,0 ^a	42,4 ^a	37,3	36,4 ^a	33,0 ^a	27,6 ^a
	50	49,2 ^b	46,7 ^b	43,7 ^b	41,8 ^b	36,6	34,8 ^b	32,1 ^a	26,7 ^{ab}
	60	49,7 ^b	46,3 ^b	40,4 ^c	37,7 ^c	36,7	34,7 ^b	30,4 ^b	26,9 ^{ab}
	70	46,7 ^c	43,4 ^c	39,4 ^d	37,6 ^c	36,6	34,6 ^b	30,7 ^b	26,0 ^b
Chế phẩm 2	40	51,0 ^a	47,5 ^a	44,5 ^a	43,0 ^a	42,0 ^a	38,0 ^a	35,9 ^a	32,1 ^a
	50	50,2 ^{ab}	46,5 ^{ab}	41,1 ^b	39,2 ^b	38,2 ^b	36,4 ^b	34,9 ^{ab}	29,5 ^d
	60	48,1 ^c	46,4 ^b	39,5 ^c	38,3 ^c	37,3 ^c	35,0 ^c	33,3 ^c	31,2 ^b
	70	49,3 ^b	45,1 ^c	39,0 ^c	38,6 ^c	37,6 ^c	35,5 ^c	33,9 ^{bc}	30,2 ^c
Chế phẩm 3	40	50,2 ^a	47,6 ^a	43,7 ^a	42,1 ^a	40,3 ^a	36,8 ^a	33,0 ^a	27,2 ^a
	50	48,7 ^b	46,2 ^b	40,6 ^b	37,8 ^b	36,7 ^b	34,5 ^b	30,6 ^b	27,1 ^a
	60	47,0 ^c	44,5 ^c	40,1 ^b	35,6 ^c	34,5 ^c	32,6 ^c	29,2 ^c	25,4 ^c
	70	46,9 ^c	43,9 ^c	39,7 ^b	34,9 ^c	33,8 ^c	32,8 ^c	29,4 ^c	26,0 ^b
Mức ý nghĩa chế phẩm 1		*	*	*	*	ns	*	*	*
Mức ý nghĩa chế phẩm 2		*	*	*	*	*	*	*	*
Mức ý nghĩa chế phẩm 3		*	*	*	*	*	*	*	*
CV ₁ % chế phẩm 1		1,18	1,37	0,50	0,73	1,07	1,42	1,82	1,96
CV ₂ % chế phẩm 2		1,10	1,10	1,13	0,83	0,86	1,32	2,18	1,10
CV ₃ % chế phẩm 3		0,92	0,77	2,27	1,64	1,11	1,33	1,28	1,09

*Ghi chú: Trong các ký tự theo sau các số trung bình giống nhau thì không có khác biệt ý nghĩa thống kê, * khác biệt ý nghĩa 5%, ns không có sự khác biệt.*

Bảng 6 cho thấy, ở tuần thứ 8 sau ủ, trong 3 chế phẩm vi sinh, hàm lượng C tổng số khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%, dao động 25,4 - 32,1% C và thấp hơn so với 7 tuần còn lại. Trong đó, hàm lượng C tổng số trong chế phẩm 1 và 3 tương đương nhau, dao động 26,7 - 27,6% C và 26,0% C

trương ứng ở mức ẩm độ 40, 50 và 70%. Trong khi đó, với mức ẩm độ 50% chế phẩm 2 có hàm lượng C tổng số thấp hơn so với chế phẩm 1 và 3, với giá trị 29,5, 26,7 và 27,1% C, theo thứ tự. Ngoài ra, hàm

lượng C tổng số đạt 25,4% C thấp nhất đối với chế phẩm 3 với mức ẩm độ 60%.

3.5. Tỷ số C/N của các chế phẩm vi sinh chứa vi khuẩn cố định đạm

Bảng 7. Tỷ số C/N của 3 chế phẩm vi sinh chứa vi khuẩn cố định đạm

Chế phẩm	Ẩm độ (%)	Thời gian ủ (tuần)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Chế phẩm 1	40	29,1 ^a	23,5 ^a	21,4	20,1 ^a	15,2 ^a	14,4 ^a	10,5 ^a	8,15
	50	27,7 ^{ab}	22,5 ^a	20,6	18,3 ^b	13,7 ^b	12,5 ^b	10,2 ^a	7,93
	60	27,2 ^b	23,2 ^a	18,9	14,1 ^d	12,7 ^b	11,2 ^c	9,16 ^c	7,65
	70	24,7 ^c	20,6 ^b	18,6	16,0 ^c	13,5 ^b	11,9 ^{bc}	9,77 ^{ab}	7,68
Chế phẩm 2	40	30,8 ^a	24,7 ^a	19,4	16,7	15,5	13,3 ^a	12,2 ^a	10,1
	50	27,9 ^b	25,3 ^a	22,1	14,7	14,1	13,1 ^a	11,5 ^{ab}	9,05
	60	25,2 ^d	25,2 ^a	20,5	14,4	13,5	11,8 ^c	10,5 ^c	9,14
	70	26,7 ^c	21,7 ^b	17,7	16,4	15,1	12,8 ^{ab}	11,1 ^{bc}	9,14
Chế phẩm 3	40	27,6 ^a	23,4 ^a	18,5 ^a	16,9 ^a	15,4 ^a	13,8 ^a	11,1 ^a	8,45 ^a
	50	26,9 ^a	22,2 ^a	15,8 ^b	13,6 ^b	12,2 ^b	11,1 ^b	9,45 ^b	7,75 ^b
	60	24,1 ^b	19,2 ^b	14,3 ^b	9,63 ^d	9,12 ^c	8,26 ^c	6,89 ^d	5,67 ^c
	70	24,6 ^b	17,8 ^c	14,3 ^b	11,7 ^c	9,67 ^c	8,91 ^c	7,69 ^c	5,97 ^c
Mức ý nghĩa chế phẩm 1		*	*	ns	*	*	*	*	ns
Mức ý nghĩa chế phẩm 2		*	*	ns	ns	ns	*	*	ns
Mức ý nghĩa chế phẩm 3		*	*	*	*	*	*	*	*
CV ₁ % chế phẩm 1		3,39	2,64	6,15	1,97	4,86	4,26	4,21	8,43
CV ₂ % chế phẩm 2		1,66	4,25	7,80	7,65	5,58	4,46	3,76	5,31
CV ₃ % chế phẩm 3		2,11	3,28	5,32	4,49	6,56	4,10	3,98	5,17

*Ghi chú: Trong các ký tự theo sau các số trung bình giống nhau thì không có khác biệt ý nghĩa thống kê, * khác biệt ý nghĩa 5 %, ns không có sự khác biệt*

Bảng 7 cho thấy, từ tuần thứ 1 đến tuần thứ 6 sau ủ, chế phẩm 1 và 3 có tỷ số C/N khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức, dao động 11,1 - 29,1, ngoại trừ chế phẩm 1 ở tuần thứ 3 sau ủ có tỷ số C/N tương đương nhau. Tương tự, chế phẩm 2 có tỷ số C/N khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% ở tuần thứ 1, 2 và 6 sau ủ với mức ẩm độ 40, 50, 60 và 70%, dao động 11,8 - 30,8. Vào tuần thứ 7 sau ủ, cả ba chế phẩm có tỷ số C/N khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% với các mức ẩm độ 40, 50, 60 và 70%, dao động 6,89 - 12,2. Trong đó, chế phẩm 1 và 2 với điều kiện ẩm độ 40 và 50 có tỷ số C/N tương đương nhau, dao động 10,2 - 12,2 và cao hơn so với các nghiệm thức ở mức ẩm độ 60 và 70%, dao động 9,16 - 11,1. Mặt khác, tỷ số C/N trong chế phẩm 3 ở mức ẩm độ 60% là 6,89 thấp hơn so với mức ẩm độ 40, 50 và 70%, với 11,1, 9,45 và 7,69, theo thứ tự. Vào tuần thứ 8 sau ủ, chế phẩm 3 có tỷ số C/N khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các mức ẩm độ, dao động 5,67 - 8,45.

3.6. Thảo luận

Ẩm độ 60% là phù hợp sản xuất chế phẩm vi sinh với chất mang từ bắp và tro trấu chứa các dòng vi khuẩn có khả năng cố định đạm. Trong đó, chế phẩm 3 có mật số vi khuẩn cao nhất với giá trị là $3,41 \times 10^6$ CFU/g (Bảng 3). Trong quá trình ủ sản xuất chế phẩm vi sinh cần lượng nước cao cho tiến trình sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật [12]. Tuy nhiên, ẩm độ quá cao làm giảm sự thoáng khí dẫn đến sự vận chuyển oxy trong chất nền giảm xuống [13].

Các chế phẩm chứa những dòng vi khuẩn cố định N nội sinh cây bắp đều có khả năng tăng hàm lượng N và P tổng số trong chế phẩm ở các mức ẩm độ khác nhau, dao động 1,66 - 4,48% và 0,21 - 0,89% từ tuần thứ 1 đến tuần thứ 8 sau ủ (Bảng 4 và 5). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Phibunwatthanawong và Riddech (2019) [14], hàm lượng N tổng số tăng dần theo thời gian ủ do hoạt động của vi sinh vật cố định đạm trong quá trình ủ chế phẩm hữu cơ vi sinh dạng lỏng. Đồng thời, sử dụng chất nền là vật liệu hữu cơ và bổ sung vi sinh vật cố định đạm đã phân giải thành các dạng đạm dễ đồng hóa giúp cây trồng dễ hấp thu [15].

Bảng 6 cho thấy, ở 3 chế phẩm chứa các dòng vi khuẩn nội sinh cố định N giảm hàm lượng C tổng số theo thời gian từ tuần thứ 1 đến tuần thứ 8. Hàm lượng C tổng số có trong chế phẩm dao động 25,4 - 51,8% C từ tuần thứ 1 đến tuần thứ 8. Đối với 4 mức ẩm độ được khảo sát đều cho thấy khả năng phân giải C ở mức ẩm độ 70% là tốt nhất và chế phẩm đạt hàm lượng C tổng số cao nhất là chế phẩm 3. Theo Phibunwatthanawong và Riddech (2019) [14], sau 30 ngày ủ hàm lượng C tổng số giảm khi quá trình ủ hoàn tất. Do trong quá trình ủ, vi sinh vật đã sử dụng C để tạo ra nguồn năng lượng và chất dinh dưỡng cho hoạt động sống [16].

Tỷ số C/N là yếu tố quan trọng trong quá trình ủ [17]. Sau 8 tuần ủ, tỷ số C/N trong cả ba chế phẩm có xu hướng giảm dần và đạt thấp nhất 5,67 ở chế phẩm 3 với ẩm độ 60% (Bảng 7). Qua đó, phù hợp với kết quả của Phibunwatthanawong và Riddech (2019) [14], có tỷ số C/N thấp hơn 20 ở ngày thứ 30 trong ủ chế phẩm vi sinh dạng lỏng.

4. KẾT LUẬN

Chế phẩm 3 (trên nền chất mang là thân, lá bắp: tro trấu ủ theo tỷ lệ 4: 1 đã khử trùng và sấy khô kiệt) chứa các dòng vi khuẩn cố định đạm và tổng hợp IAA: AG-VR-B-07, AG-VR-B-17, AG-VR-B-28, AG-NS-B-13, AG-NS-B-21, AG-NS-B-48, AG-VR-B-43 và AG-NS-B-40 ở điều kiện ẩm độ 60% duy trì mật số vi khuẩn cao nhất đạt $3,41 \times 10^6$ CFU/g sau 8 tuần ủ. Hàm lượng đạm, lân và các bon tổng số là 4,48, 0,86 và 25,4%, theo thứ tự và tỷ số C/N là 5,67. Như vậy, ẩm độ 60% là phù hợp nhất đối với quy trình sản xuất chế phẩm vi khuẩn cố định đạm nội sinh từ rễ cây bắp.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh trong khuôn khổ đề tài mã số C2021-16-05.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quốc Khương, Trần Ngọc Hữu, Lý Ngọc Thanh Xuân, Tôn Long Trường, Nguyễn Thành Triệu, Phan Thành Tùng, Ngô Ngọc Hưng (2017). So sánh bón đa lượng - trung lượng đến sinh trưởng và năng suất bắp lai (*Zea mays* L.) trên

đất phù sa không bồi và đất phù sa bồi ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Đất*, 50, 26 - 35.

2. Wang, X., Fan, J., Xing, Y., Xu, G., Wang, H., Deng, J., Wang, Y., Zhang, F., Li, P., & Li, Z. (2019). The effects of mulch and nitrogen fertilizer on the soil environment of crop plants. *Advances in Agronomy*, 153, 121-173.

3. Nguyễn Quốc Khương, Ngô Ngọc Hưng (2016). Ảnh hưởng của bón phân rơm hữu cơ vi sinh đến phát thải khí CH₄, N₂O và năng suất lúa trong nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Đất*. Số 47: 54 - 59.

4. Lý Ngọc Thanh Xuân, Phạm Duy Tiến, Lê Vĩnh Thúc, Nguyễn Quốc Khương (2019). Hiệu quả của chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa bốn dòng vi khuẩn *Rhodopseudomonas* sp., đối với hấp thu đạm, nhôm và sắt trong hạt lúa trồng trên đất phèn huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang ở điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 55 (Chuyên đề Công nghệ Sinh học), 133 - 140.

5. Nguyễn Quốc Khương, Trần Ngọc Hữu, Lê Thị Mỹ Thu, Nguyễn Hồng Huế, Lê Vĩnh Thúc, Trần Chí Nhân, Nguyễn Minh Châu, Lý Ngọc Thanh Xuân (2021). Hiệu quả của chế phẩm vi sinh chứa vi khuẩn hòa tan lân đến cải thiện sinh trưởng và năng suất ngô lai trồng trên đất phù sa trong đê tại huyện Châu Phú, tỉnh An Giang trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 19 (9), 1135-1142.

6. Nguyễn Quốc Khương, Lê Vĩnh Thúc, Trần Ngọc Hữu, Nguyễn Thị Thái Lê, Lâm Dư Mẫn, Trần Hoàng Em, Trần Chí Nhân, Nguyễn Thị Thanh Xuân, Lý Ngọc Thanh Xuân (2019). Phân lập, tuyển chọn vi khuẩn có khả năng cố định đạm, phân giải lân, kích thích sinh trưởng cây trồng từ đất vùng rễ cây bắp lai. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 23, 17 - 23.

7. Nguyễn Quốc Khương, Trần Ngọc Hữu, Lê Vĩnh Thúc, Trần Hoàng Em, Hứa Hữu Đức, Lâm Dư Mẫn, Nguyễn Kim Quyên, Trần Chí Nhân, Lý Ngọc Thanh Xuân (2020). Phân lập, tuyển chọn vi khuẩn nội sinh cây bắp lai có khả năng cung cấp

dinh dưỡng cho cây trồng. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 3 + 4, 13 - 18.

8. Thái Thành Được, Nguyễn Hữu Hiệp (2022). Hiệu quả của vi khuẩn cố định đạm sinh học đến sự sinh trưởng và năng suất bắp tại tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 58 (2), 172 - 184.

9. Ameen, A., Ahmad, J., & Raza, S. (2016). Effect of pH and moisture content on composting of Municipal solid waste. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 6 (5), 35-37.

10. Chennaoui, M., Salama, Y., Aouinty, B., Mountadar, M., & Assobhei, O. (2018). Evolution of bacterial and fungal flora during in-vessel composting of organic household waste under air pressure. *Journal of Materials and Environmental Science*, 9 (2), 680 - 688.

11. Đặng Hoài An, Nguyễn Đắc Khoa, Nguyễn Thị Phi Oanh (2017). Tuyển chọn chất mang để tồn trữ vi khuẩn *Bacillus aerophilus* đối kháng với vi khuẩn *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* gây bệnh cháy bìa lá lúa. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (52), 8-15.

12. Gangadharan, D., Sivaramakrishnan, S., Nampoothiri, K. M., & Pandey, A. (2006). Solid culturing of *Bacillus amyloliquefaciens* for alpha amylase production. *Food Technology & Biotechnology*, 44 (2).

13. Nguyễn Khởi Nghĩa, Nguyễn Thị Kiều Oanh (2017). Tuyển chọn chất mang và chất nền sản xuất chế phẩm vi sinh chứa ba dòng vi khuẩn chịu mặn kích thích sinh trưởng cây trồng (*Burkholderia cepacia* BL1-10, *Bacillus megaterium* ST2-9 và *Bacillus aquimaris* KG6-3). *Tạp chí Công nghệ Sinh học Đại học Cần Thơ*, 15 (2), 381 - 392.

14. Phibunwatthanawong, T., & Riddech, N. (2019). Liquid organic fertilizer production for growing vegetables under hydroponic condition. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8 (4), 369 - 380.

15. Sánchez, Ó. J., Ospina, D. A., & Montoya, S. (2017). Compost supplementation with nutrients

and microorganisms in composting process. *Waste management*, 69, 136-153.

16. Gupta, A., Gupta, R., & Singh, R. L. (2017). Vi sinh vật và môi trường. Trong *Các nguyên tắc và ứng dụng của công nghệ sinh học môi trường cho một tương lai bền vững*. Springer, Singapore. trang 43-84.

17. Macias-Corral, M. A., Cueto-Wong, J. A., Morán-Martínez, J., & Reynoso-Cuevas, L. (2019). Effect of different initial C/N ratio of cow manure and straw on microbial quality of compost. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8 (1), 357-365.

**DETERMINATION THE APPROPRIATE INCUBATING MOISTURE
FOR BIOFERTILIZERS CONTAINING NITROGEN - FIXING BACTERIAL ENDOPHYTES
ISOLATED FROM ROOTS OF HYBRID MAIZE**

Ly Ngoc Thanh Xuan, Tran Chi Nhan,
Mai Chi Bao, Tran Minh Quoc, Nguyen Tuan Anh,
Nguyen Huynh Minh Anh, Nguyen Quoc Khuong

Summary

The current study was aimed to determine a moisture for raw material that is suitable to incubate biofertilizers carrying strains of nitrogen-fixing bacterial endophytes which were isolated from hybrid maize roots to provide nitrogen and phosphorus for crops. The experiment was conducted in completely randomized blocks with 3 types of biofertilizers at four moisture levels. The biofertilizer 1 containing nitrogen-fixing bacterial endophytes AG-VR-B-07, AG-VR-B-17, AG-VR-B-28 and AG-VR-B-43 strains was incubated under different moistures, including (i) 40, (ii) 50, (iii) 60 and (iv) 70%; the same moisture conditions were applied to the biofertilizer 2 containing AG-NS-B-13, AG-NS-B-21, AG-NS-B-48 and AG-NS-B-40 and the biofertilizer 3 containing AG-VR-B-07, AG-VR-B-17, AG-VR-B-28, AG-NS-B-13, AG-NS-B-21, AG-NS-B-48, AG-VR-B-43 and AG-NS-B-40. In the result, after 8 weeks of incubation, the biofertilizer 3 at 60% moisture remained the highest bacterial density, with 3.41×10^6 CFU/g. The total nitrogen, phosphorus carbon contents, were 4.48%, 0.86% and 25.4% C, respectively, and the C/N ratio was 5.67. Thus, suitable moisture for protocol of biofertilizer production having nitrogen-fixing bacterial endophytes from maize root is 60%

Keywords: *Biofertilizers, moisture, hybrid maize, nitrogen - fixing bacterial endophyte.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Như Kiều

Ngày nhận bài: 01/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 27/3/2023

Ngày duyệt đăng: 24/4/2023

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ LOẠI PHÂN BÓN ĐẾN NĂNG SUẤT, CHẤT LƯỢNG CỦA GIỐNG DƯA LÊ KIM HOÀNG HẬU TRỒNG TRONG NHÀ KÍNH TẠI THÀNH PHỐ THÁI NGUYÊN, TỈNH THÁI NGUYÊN

Hà Duy Trường^{1,*}, Nguyễn Quỳnh Anh¹

TÓM TẮT

Dưa lê (*Cucumis melo* L.) là một loại rau lấy quả có chứa nhiều dinh dưỡng có lợi cho sức khỏe con người như tăng cường hệ miễn dịch, hỗ trợ kiểm soát huyết áp và lượng đường trong máu. Bên cạnh đó, dưa lê cũng mang lại giá trị kinh tế cao cho người sản xuất. Mục đích của nghiên cứu là đánh giá sự ảnh hưởng của một số loại phân bón khác nhau đến năng suất và chất lượng của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu được trồng trong nhà kính có ứng dụng công nghệ tưới nhỏ giọt ở Thái Nguyên. Kết quả nghiên cứu cho thấy, phân bón HAIFA MKP + MAP + Nova Calcium cho các chỉ tiêu là tốt nhất, cụ thể với khối lượng quả trung bình 1,66 kg/quả, năng suất lý thuyết 41,5 tấn/ha, năng suất thực thu 33,2 tấn/ha và các chỉ tiêu về đường kính quả, chiều cao, độ dày thịt quả và độ brix tương ứng với các giá trị 10,48 cm, 11,98 cm, 2,12 cm và 13,68%.

Từ khóa: Dưa lê, phân bón, năng suất, chất lượng, nhà kính.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dưa lê (*Cucumis melo* L.), là loại rau lấy quả thuộc họ Bầu bí (Cucurbitaceae) cùng với dưa hấu (*Citrullus lanatus* L.), bí đao (*Cucurbita maxima* L.), dưa chuột (*Cucumis melo* L.) [1], [2]. Dưa lê có thể phát triển tốt ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt [3] và đặc biệt ở vùng khí hậu nóng [4]; thời gian sinh trưởng ngắn (2-3 tháng) có thể trồng được nhiều vụ trong năm và mang lại hiệu quả kinh tế cao cho người sản xuất trên cùng một diện tích đất. Trong quả dưa lê có chứa các chất dinh dưỡng như vitamin C, caroten, axit, folic, kali và một số hợp chất có hoạt tính sinh học giúp hỗ trợ kiểm soát huyết áp, giúp kiểm soát lượng đường trong máu và tăng cường hệ miễn dịch,... [5], [6]. Tuy nhiên, việc canh tác dưa lê ở ngoài đồng ruộng đã bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu như: Nhiệt độ tăng lên, tăng độ bay hơi, cây trồng bị sâu, bệnh... Vì vậy, việc sử dụng giá thể để trồng dưa lê ứng dụng công nghệ tưới nhỏ giọt nhằm

kiểm soát cây trồng trong điều kiện bất lợi.

Phân bón có ảnh hưởng tới năng suất, chất lượng của cây trồng. Việc lựa chọn liều lượng và loại phân bón thích hợp sẽ góp phần làm tăng năng suất, chất lượng sản phẩm, đồng thời góp phần giảm tỉ lệ hao hụt, lãng phí phân bón và chi phí sản xuất. Tuy nhiên, việc quản lý dinh dưỡng cho cây trồng là một trong những vấn đề còn hạn chế trong kỹ thuật canh tác không sử dụng đất [7]. Vì vậy, việc xác định được loại phân bón phù hợp để đạt năng suất và chất lượng giống dưa lê Kim Hoàng Hậu tốt nhất trong điều kiện nhà kính là cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống dưa lê lai F1 Kim Hoàng Hậu: Có thời gian sinh trưởng từ 80 - 100 ngày; quả màu vàng, vỏ mịn, ruột cam, thịt dày, khoang hạt nhỏ; giống sinh trưởng khỏe, kháng sâu, bệnh tốt, quả nặng trung bình từ 1,7 - 2,5 kg, độ brix từ 14 - 17%. Phân phối bởi Công ty TNHH East West seed (Hai mũi tên đỏ), Việt Nam.

¹ Trung tâm Đào tạo, Nghiên cứu Giống cây trồng và Vật nuôi, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

* Email: haduytruong@tuaf.edu.vn

- Giá thể và vật liệu:

+ Xơ dừa: Xử lý bằng cách ngâm ngập nước sau đó bổ sung 5% vôi, ngâm 3 ngày xả nước, thay nước mới mỗi ngày 1 lần trong 4 ngày tiếp theo và được sử dụng làm giá thể để trồng dưa lê Kim Hoàng Hậu.

+ Túi bầu PE có kích cỡ 30 x 30 cm.

+ Phân DMPP nhập khẩu 20-10-10 + 1S + TE: Thành phần gồm đạm nitrat NO_3^- 9%, amôn NH_4^+ 11%, lân hữu hiệu 10%, kali hữu hiệu 10% và lưu huỳnh, bo, sắt, kẽm,..., độ ẩm 5%.

+ Trung lượng ECO: Mg 2,4%, Ca 15,7%, $\text{SiO}_{2\text{hh}}$ 5%, chất hữu cơ 3%, độ ẩm 4%.

+ Phân hữu cơ SH Nông Lâm HDT-02: Chất hữu cơ 30%, đạm tổng số 1,5% N, lân hữu hiệu 1,5% P_2O_5 , kali hữu hiệu 2% K_2O , axit humic 3%, độ ẩm 30%, tỷ lệ C/N 12, pH = 5.

+ Phân bón HAIFA MKP: P_2O_5 52%, K_2O 34%.

+ Phân bón HAIFA MAP: Đạm 12% N.

+ Phân bón NovaCalcium: N (NO_3^-) 15,5%, CaO 26,5%.

+ Phân NPK Đầu Trâu 20-20-15+TE: Đạm tổng số 20% N, lân hữu hiệu 20% P_2O_5 , kali hữu hiệu 15% K_2O , Zn 50 ppm, B 50 ppm, độ ẩm $\leq 2,5\%$.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Khu nhà kính CNC thuộc Trung tâm Đào tạo, Nghiên cứu Giống cây trồng và Vật nuôi, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên từ tháng 3/2021 đến tháng 6/2021.

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thiết kế theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) gồm 3 công thức, mỗi công thức 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại 10 chậu.

+ Công thức (CT) 1: Phân DMPP 20-10-10 + trung lượng ECO.

+ Công thức (CT) 2: Phân hữu cơ SH Nông Lâm HDT-02 + NPK Đầu Trâu 20-20-15 + TE.

+ Công thức (CT) 3: Phân bón HAIFA-ISRAEL MPK+ MAP +Nova Calcium.

2.4. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

- Chiều cao cây (cm): Đo từ gốc đến đỉnh sinh trưởng thân chính, bắt đầu đo từ giai đoạn 7 ngày sau khi trồng vào bầu, cứ 7 ngày đo đếm chỉ tiêu

chiều cao cây một lần, theo dõi đến ngày thứ 28 sau trồng.

- Đường kính gốc (cm): Đo cách mặt bầu 1 cm, dùng thước palme để đo, bắt đầu đo từ giai đoạn 7 ngày sau khi trồng vào bầu, cứ 7 ngày đo đếm chỉ tiêu đường kính gốc cây một lần, theo dõi đến ngày thứ 28 sau trồng.

Yếu tố cấu thành năng suất:

- Khối lượng trung bình quả (kg): Cân tổng số quả thu được trên các cây theo dõi, sau đó chia trung bình.

- Năng suất lý thuyết (tấn/ha) = Khối lượng trung bình/quả x số quả trung bình/cây x mật độ trồng 25.000 cây/ha.

- Năng suất thực thu (tấn/ha) = Khối lượng quả thực thu trên ô thí nghiệm, sau đó quy ra tấn/ha.

Kích thước và chỉ tiêu chất lượng quả:

- Chiều dài quả (cm): Lấy thước đo chiều dài quả, mỗi lần nhắc lại đếm 5 cây (tính trung bình).

- Đường kính quả (cm): Lấy thước đo đường kính quả, mỗi lần nhắc lại đếm 5 cây (tính trung bình).

- Độ dày thịt quả (cm): Lấy thước palme đo độ dày thịt quả, mỗi lần nhắc lại đếm 5 cây (tính trung bình).

- Chỉ tiêu về độ ngọt: Đo độ brix bằng máy đo điện tử ATAGO PAL-1.

- Cung cấp dinh dưỡng nitrat quan trọng để dưa lê Kim Hoàng Hậu phát triển và tạo năng suất.

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Xử lý số liệu bằng Microsoft Excel 2019 và phần mềm SAS 9.1.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

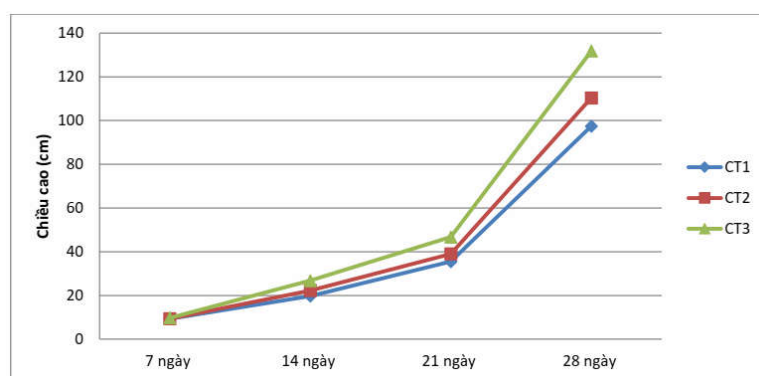
3.1. Ảnh hưởng của một số loại phân bón đến chiều cao cây và đường kính gốc của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu

Ảnh hưởng của một số loại phân bón đến chiều cao của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu được thể hiện qua bảng 1 và hình 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của một số loại phân bón đến chiều cao của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu

Đơn vị: cm

Chỉ tiêu Công thức	Thời gian sau gieo.....(ngày)			
	7	14	21	28
CT1	9,36	19,75 ^b	35,53 ^b	97,46 ^b
CT2	9,36	22,26 ^b	39,06 ^b	110,33 ^b
CT3	9,75	26,80 ^a	46,73 ^a	131,80 ^a
P	> 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
CV (%)	-	7,16	11,74	8,31
LSD _{0,05}	-	3,72	10,76	21,32



Hình 1. Đồ thị tăng trưởng chiều cao cây của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu

Bảng 1 và hình 1 cho thấy, sau trồng 7 ngày, chiều cao cây của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu dao động từ 9,36 - 9,75 cm.

Sau trồng 14 ngày, chiều cao cây của các công thức dao động từ 19,75 - 26,80 cm. Trong đó, công thức 3 có chiều cao cây cao nhất 26,80 cm, thấp nhất ở công thức 1 là 19,75 cm.

Sau trồng 21 ngày, chiều cao cây dao động từ 35,53 - 46,73 cm. Trong đó công thức 3 có chiều

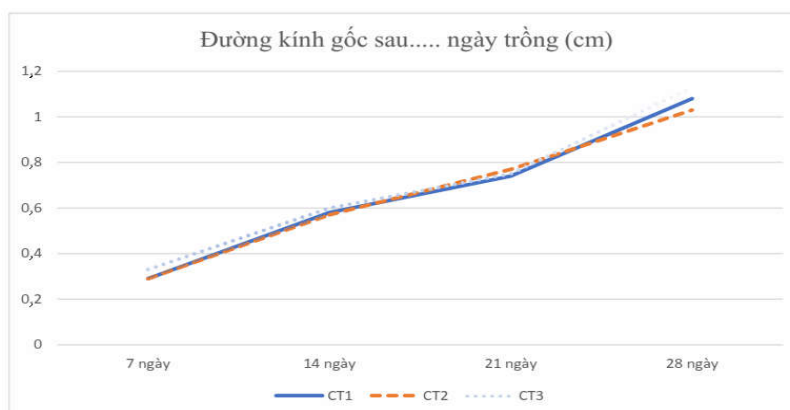
cao cây cao nhất 46,73 cm, thấp nhất ở công thức 1 là 35,53 cm.

Sau trồng 28 ngày, chiều cao cây đạt cao nhất 131,80 cm ở công thức 3, tiếp theo là công thức 2 với 110,33 cm và thấp nhất là công thức 1 với chiều cao là 97,46 cm. Kết quả xử lý thống kê cho thấy, sự sai khác trên ở mức độ tin cậy 95%. Như vậy, các công thức bón phân khác nhau đã ảnh hưởng đến chiều cao cây của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu.

Bảng 2. Ảnh hưởng của một số loại phân bón đến đường kính gốc của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu

Công thức	Đường kính gốc... ngày sau trồng (cm)			
	7	14	21	28
CT1	0,29	0,58	0,74	1,08
CT2	0,29	0,57	0,77	1,03

CT3	0,33	0,60	0,75	1,13
P	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
CV (%)	-	-	-	-
LSD _{0,05}	-	-	-	-



Hình 2. Biểu đồ biểu diễn biến động đường kính gốc của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu

Bảng 2 và hình 2 cho thấy, sau trồng 7 ngày và 28 ngày đường kính gốc của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu ở các công thức không có sự sai khác, như vậy chứng tỏ các loại phân bón khác nhau không làm ảnh hưởng đến động thái tăng trưởng đường kính gốc của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu.

3.2. Ảnh hưởng của một số loại phân bón đến năng suất và chất lượng của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu

Bảng 3 cho thấy, khối lượng trung bình quả ở các công thức dao động từ 1,34 - 1,63 kg/quả.

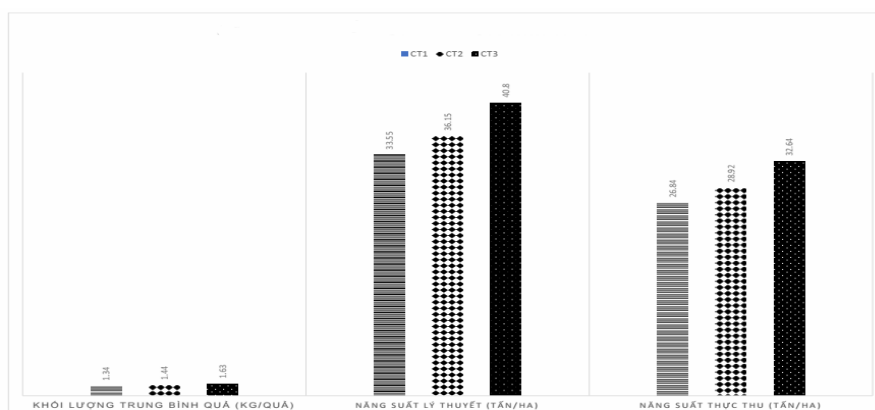
Trong đó, cao nhất là công thức 3 đạt 1,63 kg/quả, thấp nhất ở công thức 1 là 1,34 kg/quả.

- Năng suất lý thuyết ở các công thức dao động từ 33,55 - 40,80 tấn/ha. Trong đó, công thức 3 cho năng suất lý thuyết cao nhất 40,80 tấn/ha, thấp nhất ở công thức 1 là 33,55 tấn/ha.

- Năng suất thực thu ở các công thức dao động từ 26,84 - 32,64 tấn/ha. Trong đó, công thức 3 cho năng suất thực thu cao nhất 32,64 tấn/ha, thấp nhất ở công thức 1 là 26,84 tấn/ha. Các số liệu xử lý thống kê tại bảng 3 đều ở mức độ tin cậy là 95%.

Bảng 3. Ảnh hưởng của một số loại phân bón đến năng suất của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu

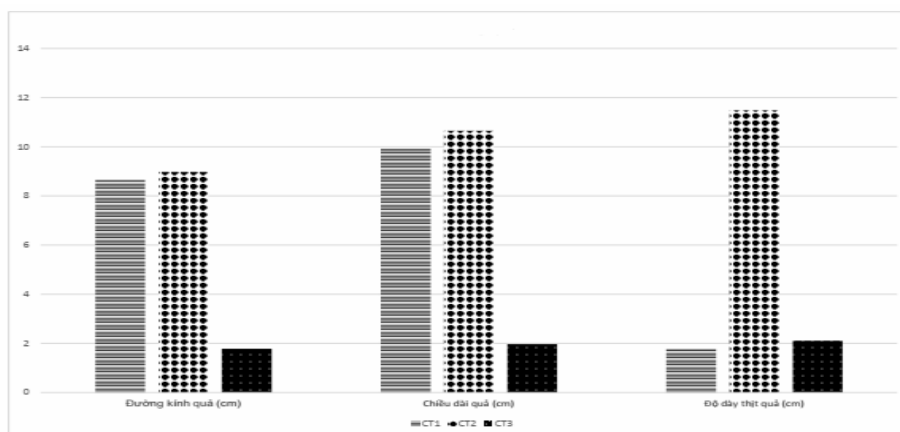
Công thức	Khối lượng trung bình/quả (kg)	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
CT1	1,34 ^b	33,55 ^b	26,84 ^b
CT2	1,44 ^b	36,15 ^b	28,92 ^b
CT3	1,63 ^a	40,80 ^a	32,64 ^a
P	< 0,05	< 0,05	< 0,05
CV (%)	3,97	3,94	3,94
LSD _{0,05}	0,13	3,29	2,63



Hình 3. Ảnh hưởng của một số loại phân bón đến năng suất của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu

Bảng 4. Ảnh hưởng của một số loại phân bón đến chất lượng quả của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu

Công thức	Đường kính quả (cm)	Chiều dài quả (cm)	Độ dày thịt quả (cm)
CT1	8,66 ^b	9,92 ^b	1,78 ^b
CT2	8,98 ^{ab}	10,65 ^{ab}	1,97 ^{ab}
CT3	10,25 ^a	11,48 ^a	2,11 ^a
P	<0,05	<0,05	<0,05
CV (%)	6,67	4,24	4,61
LSD _{0,05}	1,40	1,02	0,20



Hình 4. Ảnh hưởng của một số loại phân bón đến chất lượng quả của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu

Bảng 4 và hình 4 cho thấy:

- Đường kính quả ở các công thức dao động từ 8,66 - 10,25 cm. Trong đó, công thức 3 có đường kính quả lớn nhất 10,25 cm, thấp nhất ở công thức 1 là 8,66 cm.

- Chiều dài quả ở các công thức dao động từ 9,92 - 11,48 cm. Trong đó, công thức 3 có chiều dài

quả lớn nhất 11,48 cm, thấp nhất ở công thức 1 là 9,92 cm.

- Độ dày thịt quả của các công thức dao động từ 1,78 - 2,11 cm. Trong đó, công thức 3 cho độ dày thịt quả cao nhất 2,11 cm, thấp nhất ở công thức 1 là 1,78 cm. Các số liệu ở bảng 4 đều ở mức độ tin cậy là 95%.

Chất lượng quả là chỉ tiêu quan trọng ảnh hưởng đến giá trị của sản phẩm, giống dưa lê Kim Hoàng Hậu chín có vỏ màu vàng, là loại quả dùng để ăn tươi có hương thơm mùi mật, có vị ngọt thanh, quả giòn ngọt.

Bảng 5. Ảnh hưởng của một số loại phân bón đến màu sắc, phẩm vị của quả dưa lê Kim Hoàng Hậu

Công thức	Độ brix (%)	Màu sắc	Độ giòn	Hương vị
CT1	9,92	Vàng	Giòn	Ngọt thanh, thơm
CT2	11,76	Vàng	Giòn	Ngọt thanh, thơm
CT3	13,58	Vàng	Giòn	Ngọt thanh, thơm
P	<0,05	-	-	-
CV (%)	8,44	-	-	-
LSD _{0,05}	2,25	-	-	-

Bảng 5 cho thấy, ở tất cả các công thức thí nghiệm quả dưa lê Kim Hoàng Hậu đều có độ giòn và hương vị ngọt thơm, mang những nét đặc trưng của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu.

Các công thức bón phân khác nhau có ảnh hưởng đến độ brix của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu thí nghiệm. Công thức 3 có độ brix cao nhất 13,58%, tiếp theo là công thức 2 với 11,76% và thấp nhất là công thức 1 với độ brix là 9,92%. Kết quả xử lý thống kê cho thấy, sự sai khác trên ở mức độ tin cậy 95%.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Việc sử dụng các loại phân bón khác nhau đã ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu trồng trong nhà kính có ứng dụng tưới nhỏ giọt, trong đó sử dụng phân bón HAIFA MPK + MAP + Nova Calcium cho năng suất và chất lượng quả tốt nhất.

4.2. Đề nghị

Tiếp tục tiến hành các nghiên cứu tương tự ở các vụ tiếp theo để xác định được tổ hợp phân bón nào có ảnh hưởng tốt nhất đến sinh trưởng, phát triển của giống dưa lê Kim Hoàng Hậu trồng trong điều kiện nhà kính tại tỉnh Thái

Nguyên, từ đó tiến hành xây dựng quy trình kỹ thuật áp dụng tại địa phương và những nơi có điều kiện tương tự.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ismail H. I., Chan K. W., Mariod A. A. & Ismail M. (2010). Phenolic content and antioxidant activity of cantaloupe (*Cucumis melo* L.) methanolic extracts. *Food Chemistry*, 119 (2), 643 - 647.
2. Ritschel P. S., Lins T. C. d. L., Tristan R. L., Buso G. S. C., Buso J. A. & Ferreira M. E. (2004). Development of microsatellite markers from an enriched genomic library for genetic analysis of melon (*Cucumis melo* L.). *BMC Plant Biology*, 4: 9.
3. Mallek Ayadi S., Bahloul N. & Kechaou N. (2018). Phytochemical profile, nutraceutical potential and functional properties of *Cucumis melo* L. seeds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99 (3), 1294 - 1301.
4. Milind P. & Kulwant S. (2011). Musk melon is eat-must melon. *International Research Journal of Pharmacy*, 2 (8), 52 - 57.
5. Aluko M. (2020). Sowing dates and fertilizer application on growth and yield of Muskmelon (*Cucumis melo* L.) at Ado - Ekiti. *Asian Journal of*

Agricultural and Horticultural research, 5 (3), 11 - 21.

6. Lester G. E., Hodges D. M. (2008). Anti - oxidants associated with fruit senescence and human health: Novel orange - fleshed nonnetted honeydew melon genotype comparisons following different seasonal productions and cold storage

durations. *Postharvest Biology and Technology*, 48, 347 - 354.

7. Benton Jones (1997). Hydroponics: A practical guide for the soilless grower *No claim to original U.S. documents. Government works International Standard Book number 1- 884015-32- 8* Printed in the United States of America.

THE INFLUENCE OF DIFFERENT FERTILIZERS ON YIELD AND QUALITY OF KIM HOANG HAU MELON VARIETY IN GREENHOUSE

Ha Duy Truong^{1,*}, Nguyen Quynh Anh¹

¹*Center of research, training on plant and animal breedings*

** Email: haduytruong@tuaf.edu.vn*

Summary

Melon (*Cucumis melo* L.) is known that contains many nutrients beneficial to human health such as strengthening the immune system, blood pressure and blood sugar control. Besides, melon is also a plant that brings high economic values to producers. The purpose of this study was to evaluate the influence of several different fertilizers on yield and quality of Kim Hoang Hau melon variety grown in greenhouse conditions using drip irrigation technology in Thai Nguyen. The research results showed that HAIFA MKP + MAP + Nova Calcium fertilizer gave the best criteria, specifically with an average fruit weight of 1.66 kg/fruit, theoretical yield 41.5 tons/ha, actual yield 33.2 tons/ha and there are indicators of fruit diameter, height, fruit pulp thickness and Brix corresponding to the values of 10.48 cm, 11.98 cm, 2.12 cm and 13.68%.

Keywords: *Melon, fertilizer, yield, quality, greenhouse.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 27/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 24/4/2023

Ngày duyệt đăng: 28/4/2023

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG GÂY HẠI CỦA CÁC GIỐNG TUYẾN TRÙNG KÝ SINH THỰC VẬT TRÊN MỘT SỐ CÂY DƯỢC LIỆU Ở TỈNH LÀO CAI

Nguyễn Thị Duyên^{1,2}, Lê Thị Mai Linh^{1,2}, Nguyễn Hữu Tiên^{1,2},

Hoàng Diệu Linh³, Trịnh Quang Pháp^{1,2,*}

TÓM TẮT

Lào Cai là một tỉnh thuộc vùng Tây Bắc bộ của Việt Nam với các điều kiện tự nhiên và khí hậu thổ nhưỡng thuận lợi cho việc quy hoạch và phát triển nguồn cây dược liệu cho Quốc gia. Gần đây, cùng với sự gia tăng về diện tích canh tác, cây dược liệu ở tỉnh Lào Cai đang phải đối mặt với sự gia tăng của nhiều loại sâu, bệnh hại khác nhau, trong đó có tuyến trùng ký sinh thực vật. Nghiên cứu thực hiện năm 2020 - 2021, phân tích 230 mẫu đất và rễ/củ của 7 loại cây dược liệu gồm: Cát cánh, Atisô, Đương quy, Đan sâm, Tục đoạn, Đảng sâm và Xuyên khung, ghi nhận 8 giống tuyến trùng ký sinh thực vật. Trong đó, giống *Pratylenchus* là nhóm gây hại chính trên cây Tục đoạn và Đảng sâm. Giống *Meloidogyne* là nhóm gây hại chính trên cây Cát cánh, Atisô và Đan sâm. Trên cây Đương quy và Xuyên khung ghi nhận hai nhóm gây hại chính là *Pratylenchus* và *Meloidogyne*. Các triệu chứng điển hình sần và u sưng do tuyến trùng *Meloidogyne* và hoại tử rễ do tuyến trùng *Pratylenchus* và mật độ nhóm này trong rễ trên một số cây dược liệu tương quan với triệu chứng cây còi cọc và vàng lá.

Từ khóa: Tuyến trùng, thực vật, tác hại, dược liệu, Lào Cai.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với lợi thế về điều kiện tự nhiên, khí hậu và thổ nhưỡng, tỉnh Lào Cai được đánh giá là một trong những địa phương có nhiều giống dược liệu quý và là một trong 8 vùng trồng dược liệu chính ở Việt Nam [1]. Những năm gần đây, tỉnh Lào Cai đã khuyến khích người dân trồng và mở rộng diện tích cây dược liệu. Tổng diện tích cây dược liệu của tỉnh Lào Cai năm 2020 đạt trên 3.700 ha, tăng 2,5 lần so với năm 2016 [2]. Các loài dược liệu được trồng theo hướng sản xuất hàng hóa trên địa bàn tỉnh như: Atisô, Đương quy, Đảng sâm, Đan sâm, Cát cánh, Xuyên khung, Tam thất Bắc... [3].

Cùng với sự gia tăng về diện tích, vấn đề sâu, bệnh hại liên quan đến các vùng trồng cây dược liệu cũng tăng lên, trong đó có tuyến trùng ký sinh thực vật. Các nghiên cứu về khả năng gây hại cho thấy tuyến trùng ký sinh thực vật là một trong những dịch hại hàng đầu trên thực vật, gây thiệt hại đối với sản xuất cây trồng ước tính khoảng 157 tỷ đô la hàng năm trên toàn thế giới [4]. Trên cây dược liệu, Eapen và Pandey (2018) [5] đã chỉ ra rằng các nhóm tuyến trùng giống *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Tylenchorhynchus* là các nhóm gây ảnh hưởng lớn nhất đến năng suất và chất lượng, gây thiệt hại lên tới 30%. Wen và cs (2022) [6] cũng cho rằng, tuyến trùng ký sinh thực vật ngày càng trở nên nghiêm trọng và trở thành một yếu tố hạn chế đối với sản xuất cây dược liệu, gây ra thiệt hại về năng suất lên tới 70%. Nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Châu và Nguyễn Vũ Thanh (2000) [7] cho thấy, sự gây hại của các loài tuyến trùng *Tylenchorhynchus*

¹ Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

² Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

³ Viện Dược liệu

* Email: tqphap@yahoo.com

brassicae, *Hirschmanniella mucronata*, *H. shamini* và *Pratylenchus teres* trên cây bạc hà. Ngô Thị Xuyên (2000) [8] cho rằng, tuyến trùng *M. incognita* gây hại cho một số cây thuốc như Ngưu tất, Bạch truật, Bạch chỉ, Hoắc hương. Nghiên cứu của Nguyễn Hữu Tiền và cs (2015, 2019) [9], [10] đã ghi nhận sự ký sinh gây hại của 13 loài tuyến trùng trên các cây dược liệu ở Đông Triều - Quảng Ninh, 10 loài tuyến trùng ký sinh trên 6 loại cây dược liệu ở Vĩnh Phúc. Trên mỗi cây ký chủ có thể bắt gặp nhiều giống tuyến trùng ký sinh thực vật, song không phải tất cả các giống này đều gây hại như nhau mà tùy thuộc vào phương thức gây hại, mật độ và tần suất xuất hiện của từng giống. Việc đánh giá khả năng gây hại, xác định nhóm tuyến trùng gây hại chính sẽ cung cấp cơ sở khoa học để lựa chọn biện pháp phù hợp và hiệu quả trong phòng trừ tuyến trùng ký sinh thực vật trên cây dược liệu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu mẫu đất và mẫu rễ/củ

Tiến hành thu mẫu rễ/củ và mẫu đất trồng cây dược liệu theo mô tả của Nguyễn Ngọc Châu (2003) [11] được tiến hành trong năm 2020 - 2021 ở tỉnh Lào Cai: Gạt bỏ lớp đất bề mặt quanh vùng rễ, đào sâu xuống khoảng 15 - 20 cm từ mặt đất và thu khoảng 1 kg đất, 10 g rễ. Mẫu đất và rễ được bảo quản nơi thoáng mát. Tại tỉnh Lào Cai đã thu được 230 mẫu đất và mẫu rễ trên 7 cây dược liệu: Cát cánh (*Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC.), Atisô (*Cynara cardunculus* L.), Đương quy (*Angelica sinensis* (Oliv.) Diels), Đan sâm (*Salvia miltiorrhiza* Bunge), Tục đoạn (*Dipsacus japonicus* Miq.), Đảng sâm (*Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf.) và Xuyên khung (*Ligusticum striatum* DC.). Các chỉ số có biểu hiện bệnh vàng lá, còi cọc, thối rễ, sần rễ được ghi nhận trong quá trình điều tra [10].

2.2. Phương pháp tách lọc tuyến trùng

Tách lọc tuyến trùng từ các mẫu đất và mẫu rễ/củ theo mô tả của Nguyễn Ngọc Châu (2003): Trước khi tách lọc, đất được trộn đều và định lượng 250 g, mẫu rễ/củ được định lượng 5 g [11]. Riêng đối với những mẫu rễ/củ có nốt sần, u sưng

sẽ được tách trực tiếp dưới kính hiển vi soi nổi để thu con cái trưởng thành và túi trứng.

2.3. Phương pháp phân loại tuyến trùng

Tuyến trùng sau khi tách lọc được làm trong và lên tiêu bản theo phương pháp mô tả của Nguyễn Ngọc Châu (2003) [11]. Các nhóm tuyến trùng ký sinh thực vật được phân loại đến mức độ giống theo tài liệu của Nguyễn Ngọc Châu và Nguyễn Vũ Thanh (2000) [7].

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Đếm trực tiếp trên kính hiển vi soi nổi toàn bộ số lượng cá thể tuyến trùng của mỗi giống (đã được tách lọc từ các mẫu đất). Mật độ trung bình và tần suất xuất hiện của mỗi giống tuyến trùng được tính theo Fleming và cs (2016) [12]:

Mật độ trung bình mỗi giống tuyến trùng = Tổng số cá thể của mỗi giống trong các mẫu điều tra / tổng số mẫu điều tra.

Tần suất xuất hiện của mỗi giống tuyến trùng (%) = (số mẫu bắt gặp giống tuyến trùng đó / tổng số mẫu điều tra) x 100.

Đánh giá tác hại của các nhóm tuyến trùng đối với cây dược liệu ở Lào Cai được xử lý thống kê tương quan giữa các chỉ số triệu chứng trên cây với mật độ tuyến trùng trong đất và rễ theo chương trình SPSS 22. Mật độ nhóm tuyến trùng ký sinh trong đất và rễ được chuyển sang $\log(x+1)$ và các chỉ số vàng lá, hoại tử rễ, sần rễ được chuyển sang $\arcsin(x/100^{(1/2)})$ trước khi xử lý thống kê.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mật độ và tần suất xuất hiện của các giống tuyến trùng ký sinh thực vật trên một số cây dược liệu ở các điểm điều tra

Trên 7 cây dược liệu điều tra ghi nhận 8 giống tuyến trùng ký sinh. Kết quả phân tích mật độ và tần suất xuất hiện của các giống tuyến trùng ký sinh thực vật trên các cây dược liệu ở tỉnh Lào Cai được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1 cho thấy:

Các giống: *Paratrichodorus*, *Tylenchorhynchus*, *Mesocriconema*, *Ogma* chỉ bắt gặp trên một vài

cây chủ với mật độ trung bình và tần suất xuất hiện khá thấp. Hai giống *Helicotylenchus* và *Aphelenchus* bắt gặp trên hầu hết các cây được điều tra (lần lượt 7/7 và 6/7 cây được điều tra) với tần suất xuất hiện cao nhưng mật độ trung bình lại thấp.

Bảng 1. Mật độ trung bình và tần suất xuất hiện của các giống tuyến trùng trên cây được liệu ở tỉnh Lào Cai

(Mật độ: cá thể/ 250 g đất; tần suất: %)

TT	Cây chủ Giống tuyến trùng	Cát cánh		Atisô		Đương quy		Đan Sâm		Tục đoạn		Xuyên khung		Đảng sâm	
		Mật độ trung bình	Tần suất	Mật độ trung bình	Tần suất	Mật độ trung bình	Tần suất	Mật độ trung bình	Tần suất	Mật độ trung bình	Tần suất	Mật độ trung bình	Tần suất	Mật độ trung bình	Tần suất
1	<i>Helicotylenchus</i>	38 0-60	65	83 10-130	100	40 100	100	103 0-260	85	90 5-145	100	270 70-530	100	10 0-40	30
2	<i>Paratrichodorus</i>	0	0	0	0	6 0-15	30	0	0	0	0	0	0	2 0-10	15
3	<i>Tylenchorhynchus</i>	3 0-20	15	10 1-15	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	<i>Meloidogyne</i>	83 0-250	65	300 60-420	100	253 0-760	35	831 310-3200	100	30 3-60	100	284 2-730	100	37 22-60	100
5	<i>Pratylenchus</i>	6 0-20	75	0	0	79 65-100	100	0	0	130 35-170	100	143 0-310	80	68 0-40	40
6	<i>Mesocriconema</i>	4 0-20	40	0	0	0	0	0	0	32 0-66	80	0	0	0	0
7	<i>Aphelenchus</i>	1 0-40	10	0	0	36 0-110	30	26 0-90	75	110 43-161	100	10 0-70	13	12 0-60	30
8	<i>Ogma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2 0-10	20	0	0	0	0

Giống *Pratylenchus* ghi nhận trên 5 cây được liệu: Cát cánh, Đương quy, Tục đoạn, Đảng sâm và Xuyên khung với tần suất xuất hiện từ 40 - 100%, mật độ trung bình từ 6 - 143 cá thể/250 g đất, điểm mật độ cao nhất là 310 cá thể/250 g đất (trên cây Xuyên khung).

Giống *Meloidogyne* bắt gặp trên cả 7 cây ký chủ: Cát cánh, Đương quy, Atisô, Đan sâm, Tục đoạn, Đảng sâm, Xuyên khung với tần suất xuất hiện từ 35 - 100%. Trên cây Tục đoạn và Đảng sâm, tuy tần suất xuất hiện là 100%, nhưng mật độ trung

bình chưa cao (30 - 37 cá thể/250 g đất), cao nhất là 60 cá thể/250 g đất. Trên cây Cát cánh tần suất xuất hiện là 65%, mật độ trung bình là 88 cá thể/250 g đất, có điểm mật độ lên đến 250 cá thể/250 g đất. Trên cây Atisô, có mật độ trung bình là 300 cá thể/250 g đất, dao động từ 60 - 420 cá thể/250 g đất với tần suất xuất hiện là 100%. Ở cây Đương quy tuy tần suất xuất hiện chỉ 35%, nhưng mật độ trung bình khá cao 253 cá thể/250 g đất, với mật độ cao nhất là 760 cá thể/250 g đất. Tương tự như vậy, trên cây Xuyên khung, tuyến

trùng *Meloidogyne* spp. có mật độ trung bình khá cao là 284 cá thể/250 g đất, điểm mật độ cao nhất là 730 cá thể/250 g đất, tần suất bắt gặp là 100%. Tuyến trùng *Meloidogyne* có mật độ trung bình cao nhất trên cây Đan sâm với 831 thể/250 g đất. Đặc biệt, có điểm mật độ lên tới 3.200 cá thể/250 g đất, tần suất bắt gặp 100%.

Tuyến trùng ký sinh thực vật là nhóm gây hại quan trọng đối với các cây trồng nhiệt đới và cận nhiệt đới, trong đó nhiều nhóm tuyến trùng ký sinh và gây hại trên cây được liệt kê [13]. Nghiên cứu của Todd và Jardine (2003) [14], Anonymous (2012) [15], Jagdale (2014) [16] cho thấy, ngưỡng gây hại kinh tế đối với một số cây trồng của các giống tuyến trùng là 300 (150 - 500) cá thể/100 g đất (giống *Tylenchorhynchus*); Anonymous (2004, 2012) [17], [15], Niblack (2014) [18] cho thấy, ngưỡng gây hại kinh tế đối với một số cây trồng của các giống tuyến trùng là 400 (300 - 400) cá thể/100 g đất (giống *Helicotylenchus*); Couch (1995) [19], Wick và Slinski (2014) [20] cho thấy, ngưỡng gây hại kinh tế đối với một số cây trồng của các giống tuyến trùng là 600 cá thể/100 g đất (giống *Cricone-mella*); Olthof (1987) [21], Evans và cs (1993) [22], Thompson và cs (2010) [23] cho thấy, ngưỡng gây hại kinh tế đối với một số cây trồng của các giống tuyến trùng là 100 (22 - 100) cá thể/100 g đất (giống *Pratylenchus*); York (1980) [24], Evans và cs (1993) [22], Niblack (2014) [18] cho thấy, ngưỡng gây hại kinh tế đối với một số cây trồng của các giống tuyến trùng là 20 (11 - 100) cá thể/100 g đất (giống *Meloidogyne*).

Theo kết quả điều tra, các giống tuyến trùng có khả năng mang truyền virus (*Paratrichodorus*) và nhóm ngoại ký sinh (*Tylenchorhynchus*, *Cricone-mella*, *Ogma*) có mật độ và tần suất xuất hiện thấp, 2 giống *Helicotylenchus* và *Aphelenchus* có tần suất bắt gặp cao nhưng mật độ thấp nên chưa có nguy cơ gây hại trên các cây được liệt kê điều tra. Đặc điểm ký sinh chung của hầu hết các nhóm này là chỉ dùng kim hút chọc vào mô rễ để dinh dưỡng, cơ thể vẫn nằm ngoài bề mặt của rễ. Vì vậy, chỉ khi mật độ rất cao thì nhóm tuyến trùng này mới gây thiệt hại cho cây trồng [11], [13].

Tuyến trùng giống *Pratylenchus* đã gây hại đối với các cây Tục đoạn, Xuyên khung, Đảng sâm và Đương quy, chưa có khả năng gây hại trên cây Cát cánh. Với mật độ lớn hơn rất nhiều lần mật độ ở ngưỡng gây hại, tuyến trùng giống *Meloidogyne* có nguy cơ làm giảm năng suất và sản lượng trên các cây Cát cánh, Atisô, Đương quy, Đan sâm, Tục đoạn, Đảng sâm và Xuyên khung. Nghiên cứu của Di Vito và Zaccheo (1991) [25] cũng ghi nhận tuyến trùng *Meloidogyne* spp. có thể bắt đầu gây hại từ 1 cá thể/1 g đất và chúng có khả năng ức chế hoàn toàn sinh trưởng của cây Atisô khi ở mật độ lớn hơn 64 cá thể/1 g đất, gây tổn thất năng suất từ 40 - 80%.

3.2. Đánh giá tác hại

Trên 7 cây được liệt kê điều tra, đã ghi nhận được 4 triệu chứng bệnh là vàng lá, cây còi cọc, rễ sần, u sưng và rễ bị hoại tử (Bảng 2). Trong đó triệu chứng cây bị vàng lá bắt gặp trên cây Cát cánh. Cây bị còi cọc ghi nhận trên cây Đương quy. Cây Đan sâm và Xuyên khung bắt gặp cả 2 triệu chứng vàng lá và cây còi cọc. Trên các loại cây trồng, nhiều triệu chứng phổ biến do tuyến trùng ký sinh thực vật gây ra đã được ghi nhận, bao gồm vàng lá, lá quăn queo, khô héo, chết chậm, còi cọc và rễ bị hoại tử, rễ bị sần, u sưng [26], [27], [13]. Tuy nhiên, các triệu chứng trên mặt đất của cây trồng và thiệt hại do tuyến trùng gây ra thường không đặc trưng và dễ bị nhầm lẫn với các tác nhân gây bệnh khác [26]. Do vậy, để đánh giá chính xác thiệt hại do tuyến trùng gây ra cần căn cứ vào các triệu chứng của cây trồng ở dưới mặt đất (rễ/củ) [26]. Quan sát các mẫu rễ thu được, bắt gặp triệu chứng rễ bị hoại tử bắt gặp trên các cây Tục đoạn, Đảng sâm và Xuyên khung với tỷ lệ từ 15 - 55% (Hình 1). Các mẫu rễ bị hoại tử đều thu được tuyến trùng *Pratylenchus* spp. trong rễ. Triệu chứng rễ bị sần, u sưng khá cao, trên cây Cát cánh là 50%, cây Atisô 20%, Đương quy 35%, cây Đan sâm và Xuyên khung 100% (Hình 2). Với các mẫu rễ bị sần sùi, u sưng, khi tách trực tiếp dưới kính hiển vi soi nổi đều thu được tuyến trùng *Meloidogyne* spp. (Hình 3).

Tuyến trùng giống *Pratylenchus* là nhóm nội ký sinh di chuyển có vòng đời sống cả trong đất,

rễ, chúng phá hủy tế bào rễ và có thể di chuyển đồng thời trong đất, rễ tạo ra những vết hoại tử rễ [11]. Tuyến trùng giống *Meloidogyne* là nhóm nội ký sinh cố định, ấu trùng tuổi 2 sau khi xâm nhập vào trong rễ, tuyến trùng sẽ di chuyển giữa các tế bào vỏ rễ làm cho các tế bào bị tách dọc ra và cư trú tại vùng mô phân sinh của vỏ rễ, bắt đầu quá trình dinh dưỡng. Các điểm dinh dưỡng thường được tạo thành trong vùng nhu mô, vùng mô libe hoặc ở phần trụ bì, một số loài còn xâm nhập vào phía sau nội bì, thậm chí sâu hơn vào những mô

hóa gỗ [11]. Vì vậy, triệu chứng điển hình của cây trồng khi bị nhiễm tuyến trùng giống *Pratylenchus* là rễ bị hoại tử còn triệu chứng bị nhiễm tuyến trùng *Meloidogyne* spp. và rễ bị sần, u sưng khi bị nhiễm [28], [29]. Tại Trung Quốc cũng ghi nhận các triệu chứng cây Đan sâm, Đương quy bị vàng lá, héo lá, còi cọc, bị u sưng, bị sần do tuyến trùng *Meloidogyne* gây ra [6], [30], [31], [32]. Các triệu chứng tương tự cũng bắt gặp trên các vùng trồng Atisô ở Mỹ [33].

Bảng 2. Triệu chứng bệnh trên cây được liệu và tuyến trùng thu được trong rễ

TT	Cây chủ	Triệu chứng (Tỷ lệ %)				Tuyến trùng trong rễ	
		Vàng lá	Còi cọc	Rễ bị sần, u sưng	Rễ bị hoại tử	<i>Meloidogyne</i>	<i>Pratylenchus</i>
1	Cát cánh	+	-	50	-	+	-
2	Atisô	-	-	20	-	+	-
3	Đương quy	-	+	35	20	+	-
4	Đan Sâm	+	+	100	0	+	-
5	Tục đoạn	-	-	-	20	-	+
6	Xuyên khung	-	+	100	55	+	+
7	Đảng sâm	-	-	-	15	-	+

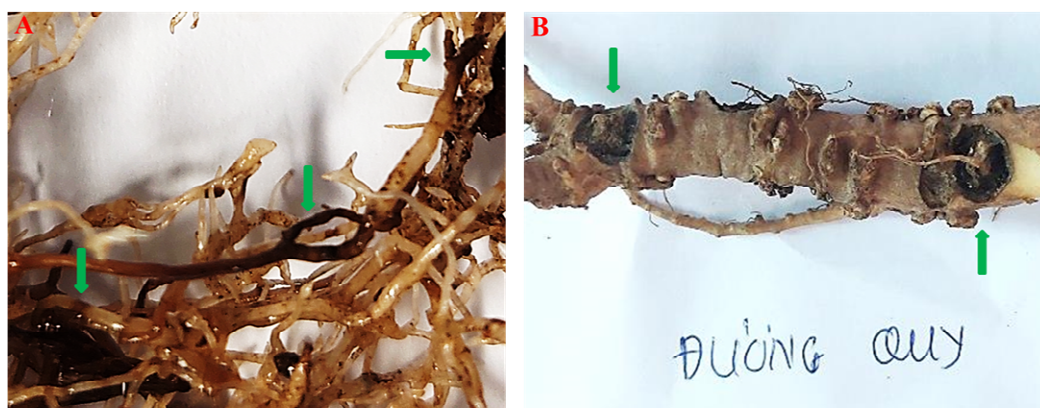
Ghi chú: Dấu (+) biểu thị sự tương quan; dấu (-) biểu thị sự không tương quan giữa các triệu chứng và tuyến trùng trên cây chủ.

Mặt khác các cây Tục đoạn, Atisô, Đương quy, Xuyên khung, Đan sâm, Đảng sâm sử dụng củ/rễ làm được liệu. Do vậy, tuyến trùng giống *Pratylenchus* và *Meloidogyne* làm rễ bị hoại tử, u sưng, sần sùi gây ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng phát triển, năng suất, sản lượng và chất lượng của các cây Tục đoạn, Atisô, Đương quy, Xuyên khung, Đan sâm, Đảng sâm. Tuyến trùng *Meloidogyne* spp. đã ghi nhận gây hại của trên cây Đan sâm, Đương quy ở Trung Quốc [6], [30], [32], cây Đảng sâm ở Hàn Quốc [34], gây thiệt hại nặng trên Atisô ở Ý [35], [36], gây mất mùa hoàn toàn một số khu vực trồng Atisô ở Brazil [37].

Dựa vào đánh giá tương quan giữa triệu chứng và mật độ tuyến trùng (Bảng 2) cho thấy: Triệu chứng vàng lá và sần rễ tương quan với mật độ *Meloidogyne* trong rễ trên cây Cát cánh, Đan sâm;

triệu chứng còi cọc, kém phát triển trên cây Đương quy, Đan sâm tương quan với tỷ lệ sần rễ và mật độ tuyến trùng *Meloidogyne* trong rễ; riêng đối cây Xuyên khung triệu chứng còi cọc, kém phát triển tương quan với tỷ lệ sần và hoại tử rễ và mật độ của cả 2 giống tuyến trùng *Meloidogyne* và *Pratylenchus*. Mặc dù có triệu chứng hoại tử rễ và có mật tuyến trùng *Pratylenchus* trong rễ nhưng chưa thể hiện triệu chứng vàng lá hay còi cọc ở cây Atisô, Tục đoạn và Đảng sâm.

Do vậy, giống *Meloidogyne* là nhóm gây hại chính trên cây Cát cánh, Atisô, Đan sâm. Trên cây Đương quy và Xuyên khung ghi nhận 2 nhóm gây hại chính là *Pratylenchus* và *Meloidogyne* với mật độ, tần suất xuất hiện cao, triệu chứng điển hình và thu được tuyến trùng *Pratylenchus* và *Meloidogyne* trong rễ.



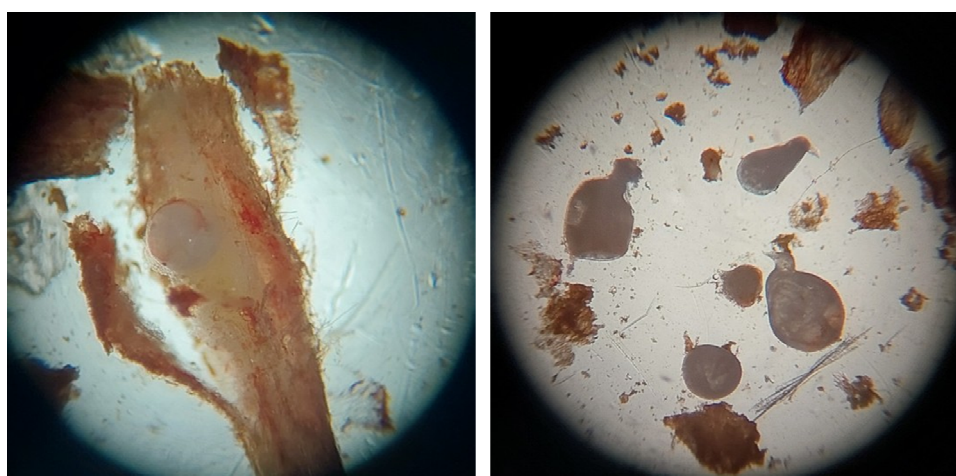
Hình 1. Triệu chứng rễ bị hoại tử

A. Rễ cây Xuyên khung; B. Rễ cây Đương quy



Hình 2. Rễ cây bị sần, u sưng

A. Rễ cây Đương quy; B. Rễ cây Atisô; C. Rễ cây Đan sâm; D. rễ cây Xuyên khung



Hình 3. Tuyến trùng *Meloidogyne* spp. ký sinh trên rễ cây Đan sâm (ảnh chụp dưới kính hiển vi soi nổi)

4. KẾT LUẬN

Trên 7 cây dược liệu điều tra ở tỉnh Lào Cai, ghi nhận được 8 giống tuyến trùng ký sinh thực vật bao gồm: *Paratrichodorus*, *Tylenchorhynchus*, *Mesocriconema*, *Ogma*, *Helicotylenchus*, *Aphelenchus*, *Pratylenchus* và *Meloidogyne*.

Giống *Pratylenchus* là nhóm gây hại chính trên cây Tục đoạn và Đảng sâm. Giống *Meloidogyne* là nhóm gây hại chính trên cây Cát cánh, Atisô và Đan sâm. Trên cây Đường quy và Xuyên khung ghi nhận 2 nhóm gây hại chính là *Pratylenchus* và *Meloidogyne*. Với các triệu chứng điển hình vàng lá tương quan với triệu chứng sần rỗ và mật độ mật độ *Meloidogyne* trong rễ trên cây Cát cánh, Đan sâm; triệu chứng còi cọc triệu chứng còi cọc, kém phát triển trên cây Đường quy, Đan sâm tương quan với tỷ lệ sần rỗ và mật độ tuyến trùng *Meloidogyne* trong rễ; riêng đối cây Xuyên khung triệu chứng còi cọc, kém phát triển tương quan với tỷ lệ sần và hoại tử rễ và mật độ của cả 2 giống tuyến trùng *Meloidogyne* và *Pratylenchus*.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ kinh phí từ đề tài Nafosted mã số: 106.05-2019.323.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chính phủ (2013). *Quyết định số 1976/QĐ-TTg ngày 30/10/2013 phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển dược liệu đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030*.
2. Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lào Cai (2022). Tỉnh Lào Cai phát triển dược liệu thành cây trồng mũi nhọn xóa nghèo. <https://skhcn.laocai.gov.vn/tin-trong-tinh/tinh-lao-cai-phat-trien-duoc-lieu-thanh-cay-trong-mui-nhon-xoa-ngheo>, ngày 12/8/2022.
3. Ủy ban Nhân nhân tỉnh Lào Cai (2021). *Quyết định số 1093/QĐ-UBND ngày 05/04/2021 phê duyệt đề án phát triển dược liệu tỉnh Lào Cai, giai đoạn 2021 - 2025, định hướng đến năm 2030*.
4. Hassan, M. A., Pham, T. H., Shi, H., & Zheng, J. (2013). Nematodes threats to global food security. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil & Plant Science*, 63 (5), 420 - 425.
5. Eapen, S. J., & Rakesh Pandey, R. P. (2018). Nematode parasites of spices and medicinal plants. In *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture* (pp. 755-794). Wallingford UK: CAB International.
6. Wen, Y., Chen, K., Cui, J. K., Wang, T., Zhang, H., Zheng, F., ... & Chen, F. (2022). First report of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* on *Salvia miltiorrhiza* Bunge in Henan Province, China. *Plant Disease*, (ja).
7. Nguyễn Ngọc Châu, Nguyễn Vũ Thanh (2000). *Tuyến trùng ký sinh thực vật Việt Nam*. Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
8. Ngô Thị Xuyên (2000). Nghiên cứu đặc điểm sinh học và khả năng phòng chống tuyến trùng nốt sần (*Meloidogyne incognita* Kofoid et White, 1919/Chitwood, 1949) trên một số cây trồng vùng Hà Nội và phụ cận. Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội, 140 trang.
9. Nguyễn Hữu Tiền, Nguyễn Thị Duyên, Lê Thị Mai Linh, Trịnh Quang Pháp, Nguyễn Thị Tuyết (2015). Bước đầu khảo sát tuyến trùng ký sinh thực vật trên một số cây dược liệu tại Đông Triều (Quảng Ninh). Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 6. 928 - 933.
10. Nguyen Huu Tien, Nguyen Thi Duyen, Le Duc Huy, Nobleza Neriza, Trinh Quang Phap (2019). Diversity of plant - parasitic nematodes on medicinal Plants in melinh station for biodiversity, Vinh Phuc province, Vietnam. *Academia journal of biology*. 41 (3), 19 – 24.
11. Nguyễn Ngọc Châu (2003). *Tuyến trùng thực vật và cơ sở phòng trừ*. Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
12. Fleming, T. R., McGowan, N. E., Maule, A. G., & Fleming, C. C. (2016). Prevalence and diversity of plant parasitic nematodes in Northern Ireland grassland and cereals, and the influence of soils and rainfall. *Plant Pathology*, 65 (9), 1539 - 1550.
13. Luc, M., Sikora, R. A., & Bridge, J. (Eds.). (2005). *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. CABI publishing.

14. Todd TC, Jardine DJ. (2003). Nematodes: management guidelines for Kansas crops. [http://nematode.unl.edu/extpubs/nemakan.htm]. Accessed 4 March 2016.
15. Anonymous (2012). Nematode Management Action Plan. Stevenage, UK: DuPont.
- Couch HB, 1995. Diseases of Turfgrasses. 3rd edn. Malabar, FL, USA: Krieger Publishing Company.
16. Jagdale GB. (2014). Guide for interpreting nematode assay results. Cooperative Extension, University of Georgia, USA. [http://www.caes.uga.edu/extension/irwin/anr/documents/Vol12-3.pdf]. Accessed 4 March 2016.
17. Anonymous (2004). Migratory Nematodes. Cambridge, UK: Bayer Crop Science.
18. Niblack, T. (2014). Nematodes. [http://extension.cropsci.illinois.edu/handbook/pdfs/chapter15.pdf]. Accessed 4 March 2016.
19. Couch HB (1995). Diseases of Turfgrasses. 3rd edn. Malabar, FL, USA: Krieger Publishing Company.
20. Wick, R. L., Slinski, S. L. (2014). Plant parasitic nematodes of turfgrasses. [https://ag.umass.edu/sites/ag.umass.edu/files/fact-sheets/pdf/plant_parasitic_nematodes_turfgrasses_0.pdf]. Accessed 7 March 2016.
21. Olthof, T. H. (1987). Effects of fumigants and systemic pesticides on *Pratylenchus penetrans* and potato yield. *Journal of Nematology*, 19, 424 – 430.
22. Evans K, Trudgill DL, Webster JM. (1993). Plant Parasitic Nematodes in Temperate Agriculture. Wallingford, UK: CAB International.
23. Thompson, J. P., Clewett, T. G., Sheedy, J. G., Reen, R. A., O'Reilly, M. M., Bell, K. L. (2010). Occurrence of root - lesion nematodes (*Pratylenchus thornei* and *P. neglectus*) and stunt nematode (*Merlinius brevidens*) in the northern grain region of Australia. *Australasian Plant Pathology* 39, 254 – 264.
24. York PA (1980). Relationship between cereal root-knot nematode *Meloidogyne naasi* and growth and grain yield of spring barley. *Nematologica* 26, 220 – 229.
25. Di Vito, M. and Zaccheo G. (1991). Population density of root - knot nematode, *Meloidogyne incognita* and growth of artichoke (*Cynara scolymus*). *Advances in horticultural science*. 5 (2), 81 - 82.
26. Coyne, D. L., Nicol J. M., and Claudius - Cole B. (2018). Practical plant nematology: A field and laboratory guide. Cotonou, Benin: International Institute of Tropical Agriculture (IITA). 82 pp.
27. Jones, J. T., Haegeman A., Danchin E. G., Gaur H. S., Helder J., Jones M. G., Kikuchi T., Manzanilla-López R., Palomares-Rius J. E., Wesemael W. M., and Perry R. N. (2013). Top 10 plant parasitic nematodes in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology*. 14 (9), p. 946 - 961.
28. Castillo, P., & Vovlas, N. (2007). *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): diagnosis, biology, pathogenicity and management. Brill.
29. Bernard, E. C. (1992). Soil nematode biodiversity. *Biology and Fertility of Soils*, 14, 99 - 103.
30. Pan, S., Wang, L., Zhang, R., Wei, P., Yang, Y., Peng, D.... & Li, Y. (2022). First report of *Meloidogyne hapla* infecting *Salvia miltiorrhiza* in Shaanxi, China. *Plant Disease*, (ja).
31. Tsai, Y. C., Hsieh, W. T., Lu, P. K., Chuang, T. H., & Yen, J. H. (2020). First Report of the Root-Knot Nematode *Meloidogyne incognita* Infecting *Salvia miltiorrhiza* in Taiwan. *Plant disease*, 104 (4), 1260 - 1261.
32. Yao, R., Chen, Z., Li, Z., Yu, S., Xie, Y., Li, F., & Wang, Y. (2010). Identification of the root-knot nematode disease on *Angelica sinensis* (Qliv.) *Diels. Journal of Yunnan Agricultural University*, 25 (1), 45 - 48.
33. Gu, M., Bui, H. X., Desaegeer, J. A., & Agehara, S. (2022). First Report of *Meloidogyne javanica* on Globe Artichoke in Florida, USA. *Plant Disease*, 106 (7), tr. 2001.
34. Lim, J. R., Hwang, C. Y., Hwang, J. Y., Park, C. B., Kim, D. H., Choi, J. S., & Choo, B. B.

- (2005). Occurrence of plant parasitic nematodes in *Codonopsis lanceolata* field and its damage by *Meloidogyne hapia*. *Korean journal of applied entomology*, 44 (4), 317 - 323.
35. Furia, A. and Mancini G. (1973). Infestazione da *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White, 1919) Chitwood, 1949 su *Cynara scolymus* L. e modificazioni istologiche associate. *Rivista di Patologia Vegetale*. 9, 63 - 73.
36. Di Vito, M. and Botta S. (1976). Infestazioni di *Meloidogyne incognita* su carciofo in Puglia. *Nematologia Mediterranea*. 4, 237 - 239.
37. Carneiro, R. M. D. and Almeida M. R. A. (1993). Patogenicidade do nemátode das galhas a três cultivares de alcachofra. *Nematologia Brasileira*. 17 (1), 96 - 97.

EVALUATING OF THE DAMAGE POTENTIAL OF PLANT - PARASITIC NEMATODES ON SOME MEDICINAL PLANTS IN LAO CAI PROVINCE

**Nguyen Thi Duyen, Le Thi Mai Linh,
Nguyen Huu Tien, Hoang Dieu Linh, Trinh Quang Phap**

Summary

Lao Cai is a province in the Northwest Vietnam with favorable natural and climatic conditions for the planning and development of medicinal plants. Recently, along with the increase in cultivated area, medicinal plants in Lao Cai province are facing the increase of many different pests and diseases, including plant parasitic nematodes. This study analyzed 230 soil samples and roots/tubes of 7 medicinal plants including: *Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC., *Cynara cardunculus* L., *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels, *Salvia miltiorrhiza* Bunge, *Dipsacus japonicus* Miq., *Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf. and *Ligusticum striatum* DC., recorded 8 genera of plant parasitic nematode. In which, the genus *Pratylenchus* is the main plant nematodes group on *Dipsacus japonicus* and *Codonopsis pilosula*. The genus *Meloidogyne* is the main pests on *Platycodon grandiflorus*, *Cynara cardunculus* and *Salvia miltiorrhiza*. On *Angelica sinensis* and *Ligusticum striatum*, two main genera were recorded, *Pratylenchus* and *Meloidogyne*. The typical symptoms caused by plant parasitic nematodes *Meloidogyne* and *Pratylenchus* are yellow leaves, stunted plants, lumpy roots, swelling and necrosis were recored.

Keywords: *Plant parasitic nematodes, medicine plants, Lao Cai province.*

Người phản biện: PGS.TS. Hà Viết Cường

Ngày nhận bài: 8/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 3/4/2023

Ngày duyệt đăng: 26/4/2023

XÁC ĐỊNH NGUYÊN NHÂN GÂY BỆNH HÉO VÀNG CHUỐI TẠI MỘT SỐ TỈNH TRUNG DU MIỀN NÚI PHÍA BẮC, VIỆT NAM

Lê Thị Loan^{1*}, Nguyễn Đức Huy², Vũ Đăng Toàn¹, Lưu Ngọc Sinh³

TÓM TẮT

Bệnh héo vàng chuối do nấm *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc) còn gọi là bệnh Panama, gây hại rất nghiêm trọng cho các vùng trồng chuối trên cả nước. Bệnh đã được ghi nhận rất sớm tại Việt Nam. Các chủng nấm Foc được xác định dựa vào hình thái, đặc điểm phân tử và tính gây bệnh của chúng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, chủng Foc 4 (Foc - TR4) được tìm thấy trên các mẫu chuối tiêu và chuối tây, trong khi đó chủng Foc 1 (Foc 1) chỉ gây bệnh trên chuối tây. Sử dụng cặp mồi đặc hiệu W1805F/W1805R và TR4-F/TR4-R giúp xác định nhanh, chính xác chủng nấm gây hại có ý nghĩa quan trọng trong việc đề xuất cơ cấu giống chuối tại các tỉnh trung du và miền núi phía Bắc, Việt Nam.

Từ khóa: Chuối, héo vàng *Fusarium*, trung du miền núi phía Bắc Việt Nam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên thế giới chuối được trồng ở 147 quốc gia với sản lượng xấp xỉ 125 triệu tấn [1]. Tại Việt Nam, diện tích trồng chuối là 130.000 ha, với sản lượng 2,1 triệu tấn/năm [2], chuối được trồng nhiều ở vùng đồng bằng sông Cửu Long chiếm 28,1% diện tích, 23,7% sản lượng, trung du và miền núi phía Bắc chiếm 18,3% diện tích, 15,9% sản lượng, đồng bằng sông Hồng chiếm 14,5% diện tích, 24,1% sản lượng. Năng suất chuối của các tỉnh thuộc đồng bằng sông Hồng cao nhất cả nước do đất đai màu mỡ, khí hậu thuận lợi và người dân có khả năng thâm canh cao [3].

Bệnh vàng lá chuối xuất hiện ở Việt Nam từ những năm 1967 - 1968. Trong đó, giống chuối tây và chuối tây tía là những giống mẫn cảm với chủng Foc 1 [3]. Bệnh héo vàng chuối là một trong những bệnh rất phổ biến và gây hại nghiêm trọng ảnh hưởng lớn đến năng suất và chất lượng chuối. Bệnh có thể xảy ra ở bất kỳ giai đoạn tăng trưởng nào của cây chuối, đây là một trong những vấn đề gây trở ngại trong sản xuất chuối của Việt Nam.

Sử dụng các cặp mồi đặc hiệu TR4-F/TR4-R, W1805F/W1805R để xác định nhanh và chính xác chủng nấm gây bệnh héo vàng trên chuối [4], [5]. Ở Việt Nam, Foc chủng 4 cũng đã được Trần Ngọc Hùng và cs (2020) [6] xác định trên chuối tiêu. Hiện nay, bệnh héo vàng chuối vẫn là bệnh nguy hiểm ở tất cả các vùng trồng chuối tại Việt Nam. Để cung cấp cơ sở khoa học và xác định nhanh nguyên nhân gây bệnh vàng lá chuối tại một số tỉnh phía Bắc, đã thực hiện xác định chủng nấm bằng cách sử dụng cặp mồi đặc hiệu.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

20 mẫu bệnh được thu thập trên giống chuối tiêu và chuối tây tại: Huyện Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ; huyện Phù Ninh, tỉnh Phú Thọ; huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc.

Môi trường phân lập: WA (Water Agar: agar 20 g, nước cất 1.000 ml), PDA (Potato Dextrose Agar: Khoai tây 200 g, Dextrose 20 g, agar 20 g, nước cất 1.000 ml). Các loại hóa chất phục vụ các phản ứng chiết suất ADN, cặp primer W1805F/W1805R, TR4-F2/F1.

¹ Trung tâm Tài nguyên Thực vật

² Học viện Nông nghiệp Việt Nam

³ Trường Đại học Thủ đô Hà Nội

* Email: ltloan27@gmail.com

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thu thập và phân lập tác nhân gây bệnh héo vàng chuối: Thu thập và phân lập bệnh héo vàng chuối theo phương pháp điều tra phát hiện bệnh cây của Viện Bảo vệ Thực vật (1999) [7]. Triệu chứng thể hiện rõ nhất ở giai đoạn ra hoa: Lá chuyển sang màu vàng, thân giả phía ngoài bị nứt, các mạch có màu nâu đỏ và bốc mùi hôi. Trên cây bị bệnh, các lá già bị khô héo, cuống lá gãy quanh thân giả, chỉ một số còn xanh và có xu hướng mọc thẳng. Tại phòng thí nghiệm, mẫu bệnh sẽ được phân lập, nuôi cấy, làm thuần phục vụ công tác giám định tác nhân gây bệnh. Sợi bó mạch trong thân giả màu nâu được khử trùng bề mặt bằng ethanol 70% trong 30 giây và rửa sạch 3 lần bằng nước cất vô trùng, để khô mẫu bệnh trong buồng cấy vô trùng, rồi cắt thành đoạn 5 mm đặt lên môi trường nuôi cấy. Sử dụng kính hiển vi để xác định hình thái bào tử nấm sau 5 - 7 ngày nuôi cấy. Nấm được phân lập thuần dựa trên kỹ thuật phân lập đơn bào tử.

Lây bệnh nhân tạo: Mẫu nấm được nhân lên trên môi trường PDA sau đó được lây cho chuối tiêu hồng và chuối tây giai đoạn cây con (4 - 5 lá) với 15 ml dung dịch bào tử nấm có nồng độ 106 bào tử/ml. Chuối được trồng trong giá thể đã được khử trùng. Đối chứng được lây bằng nước cất. Theo dõi khả năng biểu hiện của bệnh theo phương pháp của Moore và cs (1993) [8].

Tách chiết ADN và kỹ thuật PCR giám định mẫu nấm sau 10 ngày nuôi cấy ở 22 - 25°C, trên môi trường PDA, khoảng 100 mg sợi nấm sẽ được chuyển vào ống 2 ml để nghiền và tách chiết ADN theo phương pháp của Lin và cs (2008) [9]. Kiểm tra độ tinh sạch ADN tách chiết từ mẫu nấm thông qua điện di trên Agarose gel 1%. Mẫu ADN tinh sạch được lưu giữ ở - 20°C.

Phản ứng PCR được thực hiện với cặp mồi Foc-TR4 [4] (F: 5'-CAC GTT TAA GGT GCC ATG AGAG-3'; R: 5'-CGC ACG CCA GGA CTG CCT CGT GA-3') và W1805F/W1805R [5] GTTGAGTCTCGATAAACAGCAAT/GACGAGGG GAGATATGGTC theo chu trình nhiệt bắt đầu là biến tính ADN ở 95°C trong 2 phút, tiếp theo là 35 chu kỳ của 95°C 30 giây, 68°C 30 giây, 72°C 1 phút và 1 chu kỳ ở 72°C trong 10 phút, sau cùng ADN được bảo quản ở 4°C.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả thu thập mẫu bệnh héo vàng chuối

Mẫu bệnh được thu thập trên cả nhóm giống chuối tiêu hồng và chuối tây ở xã Bản Nguyên, huyện Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ; xã An Đạo, huyện Phù Ninh, tỉnh Phú Thọ; xã Liên Châu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc; xã Nhật Chiêu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc; xã Hồng Châu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc.

Bảng 1. Kết quả thu thập mẫu bệnh héo vàng chuối tại các tỉnh trung du miền núi phía Bắc năm 2021

STT	Ký hiệu mẫu	Giống chuối	Địa điểm thu thập	Giai đoạn sinh trưởng của cây	Triệu chứng bệnh
1	LT1	Chuối tây	Xã Bản Nguyên, huyện Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ	Sau trồng 6 tháng	Lá vàng
2	LT2	Chuối tây	Xã Bản Nguyên, huyện Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ	Có buồng	Lá vàng, nứt thân
3	LT3	Chuối tây	Xã Bản Nguyên, huyện Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ	Có buồng	Lá vàng, nứt thân, củ nâu

4	LT4	Chuối tây	Xã Bản Nguyên, huyện Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ	Sau trồng 8 tháng	Lá vàng
5	PN1	Chuối tiêu hồng	Xã An Đạo, huyện Phù Ninh, tỉnh Phú Thọ	Có buồng	Lá vàng
6	PN2	Chuối tiêu hồng	Xã An Đạo, huyện Phù Ninh, tỉnh Phú Thọ	Có buồng	Lá vàng, bó mạch hóa nâu
7	PN3	Chuối tiêu hồng	Xã An Đạo, huyện Phù Ninh, tỉnh Phú Thọ	Có buồng	Lá vàng, bó mạch hóa nâu
8	PN4	Chuối tiêu hồng	Xã An Đạo, huyện Phù Ninh, tỉnh Phú Thọ	Sau trồng 6 tháng	Lá vàng
9	LC1	Chuối tây	Xã Liên Châu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Sau trồng 6 tháng	Lá vàng, bó mạch hóa nâu
10	LC2	Chuối tiêu hồng	Xã Liên Châu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Sau trồng 8 tháng	Lá vàng
11	LC3	Chuối tây	Xã Liên Châu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Sau trồng 8 tháng	Lá vàng
12	LC4	Chuối tây	Xã Liên Châu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Sau trồng 6 tháng	Lá vàng, nứt thân
13	NC1	Chuối tây	Xã Nhật Chiêu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Có buồng	Lá vàng, nứt thân
14	NC2	Chuối tây	Xã Nhật Chiêu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Có buồng	Lá vàng, nứt thân

15	NC3	Chuối tiêu hồng	Xã Nhật Chiêu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Có buồng	Lá vàng
16	NC4	Chuối tây	Xã Nhật Chiêu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Có buồng	Lá vàng, nứt thân, mạch hóa nâu
17	HC1	Chuối tây	Xã Hồng Châu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Sau trồng 8 tháng	Lá vàng
18	HC2	Chuối tây	Xã Hồng Châu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Sau trồng 8 tháng	Lá vàng, nứt thân
19	HC3	Chuối tây	Xã Hồng Châu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Sau trồng 8 tháng	Lá vàng, nứt thân
20	HC4	Chuối tây	Xã Hồng Châu, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Sau trồng 8 tháng	Lá vàng, mạch hóa nâu

20 mẫu chuối (chuối tây và chuối tiêu hồng) bị bệnh héo vàng được thu thập với các triệu chứng điển hình như lá vàng từ lá già sau đến các lá non, bẹ lá ngoài thân giả bị nứt dọc, cắt ngang thân (củ

chuối) có màu nâu đỏ, có mùi hôi (Hình 1). Cây có biểu hiện rõ lúc chuối chuẩn bị ra hoa và phát triển quả non.



Hình 1. Triệu chứng bệnh héo vàng chuối

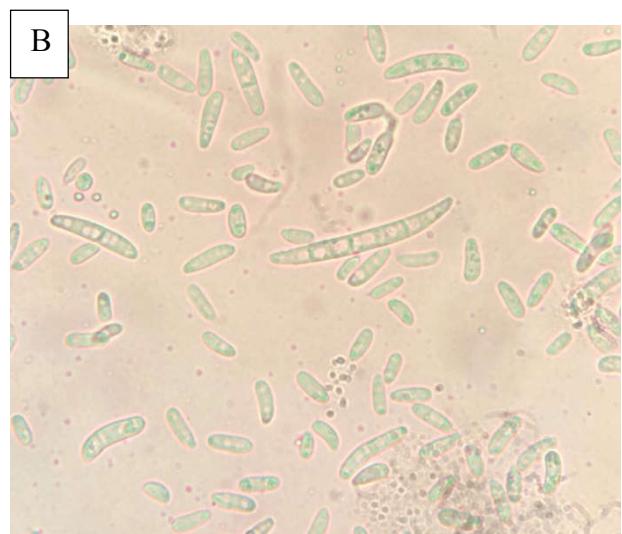
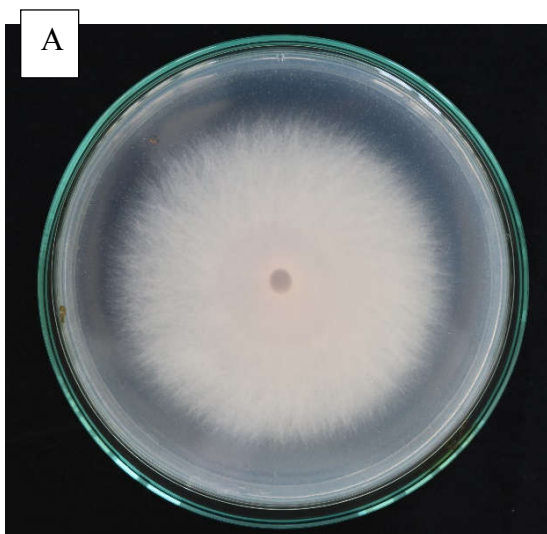
3.2. Kết quả phân lập các mẫu bệnh héo vàng chuối

Dựa vào đặc điểm nhận dạng triệu chứng khi thu thập mẫu ngoài thực địa, 20 mẫu có triệu chứng điển hình đã được phân lập tác nhân gây

bệnh. Các mẫu nấm được làm thuần bằng kỹ thuật cấy đơn bào tử và kiểm tra hình dạng bào tử, màu sắc tản nấm. Kết quả bước đầu xác định tác nhân gây bệnh là chủng nấm *Fusarium oxysporum*. Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Phân lập nấm *Fusarium oxysporum* từ mẫu thu thập

Mẫu bệnh	Màu sắc tản nấm	Bào tử nhỏ	Bào tử lớn	Mẫu bệnh	Màu sắc tản nấm	Bào tử nhỏ	Bào tử lớn
LT1	Tía	+	+	LC3	Tía	+	+
LT2	Tía	+	+	LC4	Tía	+	+
LT3	Tía	+	+	NC1	Tía	+	+
LT4	Tía	+	+	NC2	Tía	+	+
PN1	Tía	+	+	NC3	Tía	+	+
PN2	Tía	+	+	NC4	Tía	+	+
PN3	Tía	+	+	HC1	Tía	+	+
PN4	Tía	+	+	HC2	Tía	+	+
LC1	Tía	+	+	HC3	Tía	+	+
LC2	Tía	+	+	HC4	Tía	+	+



Hình 2. Hình thái tản nấm trên môi trường PDA (A) và hình dạng bào tử (B)

3.3. Kết quả lây bệnh nhân tạo

Các chủng nấm sau khi phân lập trên môi trường PDA, được lây bệnh nhân tạo trên chuối tây

và chuối tiêu hồng trong điều kiện nhà lưới. Mỗi chủng lây nhiễm 30 cây với 3 lần lặp lại trên mỗi giống. Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả lây bệnh nhân tạo của các mẫu nấm đối chuối tây và chuối tiêu hồng

Ký hiệu mẫu	Nguồn gốc phân lập	Cây trồng		Số cây biểu hiện triệu chứng sau lây bệnh	Tỉ lệ nhiễm (%)
LT1	Chuối tây	Chuối tây	30	30	100
NC3	Chuối tiêu hồng	Chuối tây	30	0	0
Đ/C	-	Chuối tây	30	0	0
LC2	Chuối tây	Chuối tiêu hồng	30	30	100
NC3	Chuối tiêu hồng	Chuối tiêu hồng	30	30	100
Đ/C	-	Chuối tiêu hồng	30	0	0



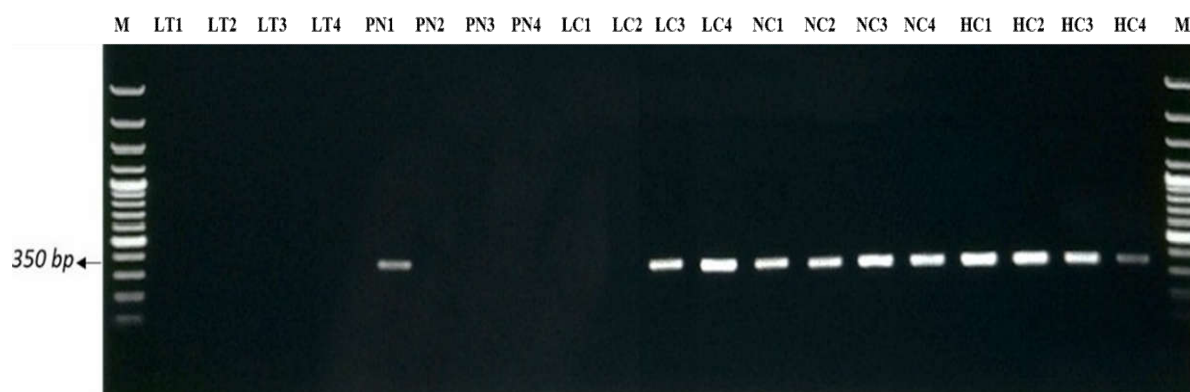
Hình 3. Triệu chứng lây bệnh nhân tạo trên chuối tiêu hồng và chuối tây

Mẫu nấm LT1 phân lập từ chuối tây gây bệnh cho cả chuối tiêu hồng và chuối tây được xác định là chủng Foc 4 nhiệt đới (Foc - TR4). Trái lại, mẫu nấm LC2 phân lập từ chuối tiêu hồng chỉ hại trên nhóm chuối đó không gây triệu chứng trên tây được xác định là chủng Foc 1. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Đức Huy và Đỗ Thị Vinh Hằng (2018) [10]. Điều đó cho

thấy ở các vùng chuối tây bị bệnh héo vàng do chủng Foc 1 gây hại có thể thay thế bằng chuối tiêu.

3.4. Kết quả phân tích chủng nấm gây bệnh bằng cặp mồi đặc hiệu

Kết quả PCR nhân gen với 2 cặp mồi đặc hiệu cho chủng Foc 1 (W1805F/W1805R) và chủng Foc - TR4 (TR4-F2/F1), được kết quả như sau:

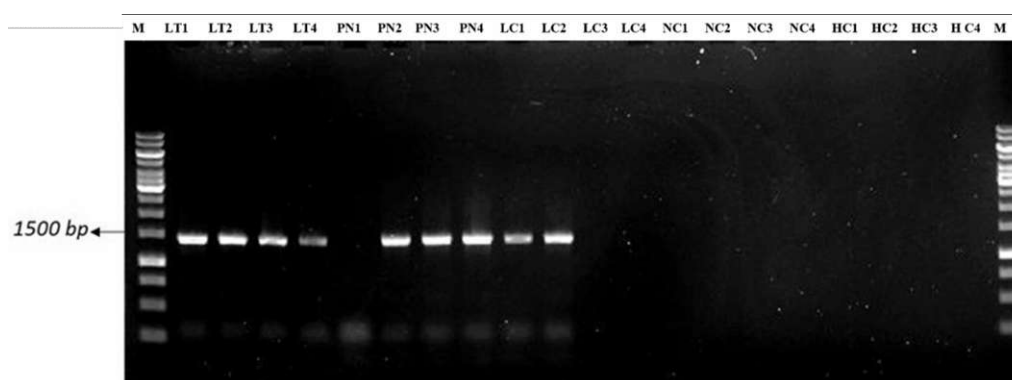


Hình 4a. Kết quả điện di sản phẩm PCR với cặp mồi W1805F/W1805R. Kích thước sản phẩm: 350 bp

Cặp mồi đặc hiệu cho chủng Foc 1 (W1805F/W1805R) có kích thước sản phẩm 350 bp. Trong đó 11 mẫu nằm ở các giếng tương ứng là LC1, LC3, LC4, NC1, NC2, NC3, NC4, HC1, HC2, HC3 và HC4 chỉ xuất hiện băng ADN có kích thước khoảng 350 bp phù hợp với kích thước lý thuyết cho băng đặc trưng của chủng Foc1. Điều này chứng tỏ 11 mẫu này thuộc chủng Foc 1

(Foc1) (Hình 4a) với cặp mồi Foc 1 (W1805F/W1805R) [5].

Kết quả cũng đã ghi nhận, 9 mẫu LT1, LT2, LT3, LT4, PN1, PN2, PN3, PN4 và LC2 chỉ xuất hiện băng có kích thước khoảng 1.400 bp, đây là băng đặc trưng cho chủng Foc TR4 (Hình 4b). Tính đặc hiệu của cặp mồi TR4-F2/F1 đã được chứng minh trong nghiên cứu về phân lập chủng Foc TR4 [4].



Hình 4b. Kết quả điện di sản phẩm PCR với cặp mồi TR4-F2/F1. Kích thước sản phẩm 1.400 bp

Phân tích chủng nấm bằng cặp mồi đặc hiệu cho thấy, trong 20 mẫu gây bệnh héo vàng chuối được phân lập có 11 mẫu có phản ứng dương tính chủng Foc 1, chiếm 55% số mẫu, 9 mẫu có phản ứng với chủng Foc - TR4, chiếm 45%. Chủng Foc 1

chỉ hại trên chuối tây, ngược lại chủng Foc - TR4 gây hại cả trên chuối tây và chuối tiêu. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Đức Huy và Đỗ Thị Vĩnh Hằng (2018) [10].

Bảng 4. Kết quả xác định chủng nấm Foc phân lập từ chuối tây và chuối tiêu hồng

Mẫu nấm	PCR (350 bp)	PCR (1.400 bp)	Chủng nấm	Mẫu nấm	PCR (350 bp)	PCR (1.400 bp)	Chủng nấm
LT1	-	+	Foc - TR4	LC3	+		Foc 1
LT2	-	+	Foc - TR4	LC4	+		Foc 1

LT3	-	+	Foc - TR4	NC1	+		Foc 1
LT4	-	+	Foc - TR4	NC2	+		Foc 1
PN1	-	+	Foc - TR4	NC3	+		Foc 1
PN2	-	+	Foc - TR4	NC4	+		Foc 1
PN3	-	+	Foc - TR4	HC1	+		Foc 1
PN4	-	+	Foc - TR4	HC2	+		Foc 1
LC1	+	-	Foc 1	HC3	+		Foc 1
LC2	-	+	Foc - TR4	HC4	+		Foc 1

4. KẾT LUẬN

Chuối tiêu hồng và chuối tây trồng tại một số tỉnh phía Bắc đều bị nhiễm bệnh héo vàng do nấm *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* gây nên. Chủng Foc 1 chỉ gây bệnh trên chuối tây, nhưng chủng Foc - TR4 gây bệnh cả 2 nhóm chuối tiêu và chuối tây. Sử dụng công nghệ sinh học trong chuẩn đoán chủng nấm gây bệnh có thể biết nhanh và chính xác khu vực chuối đang bị bệnh để có thể bố trí cơ cấu giống để hạn chế thiệt hại do chủng nấm gây ra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FAO (2022). Banana Market Review 2021. Rome.
2. Chương Phụng (2022). Sức bật cho xuất khẩu chuối, <https://vneconomy.vn/suc-bat-cho-xuat-khau-chuoi.htm>. (truy cập ngày 05/4/2023).
3. Nguyễn Văn Nghiêm (2008). Hiện trạng và giải pháp khoa học công nghệ chủ yếu phát triển sản xuất chuối ở Việt Nam. Hội thảo khoa học Chương trình KC.06/06-10 với sản xuất sản phẩm

nông nghiệp xuất khẩu, Hà Nội, tháng 12/2008, tr. 139 - 146.

4. Dita, M. A., Waalwijk, C., Buddenhagen, I. W., Souza Júnior, M. T. and Kema, G. H. J. (2010). A molecular diagnostic for tropical race 4 of the banana fusarium wilt pathogen. *Plant Pathol.* 59, 348 - 357. doi: 10.1111/j.1365-3059.
5. Dita, M., Barquero, M., Heck, D., Mizubuti, E. S. G., and Staver, C. P. (2018). Fusarium wilt of banana: current knowledge on epidemiology and research needs toward sustainable disease management. *Front Plant Sci.* 9: 1468. doi: 10.3389/fpls.2018.01468
6. Trần Ngọc Hùng, Đỗ Thị Vĩnh Hằng, Nguyễn Đức Huy (2020). Bệnh héo vàng (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) hại chuối tiêu tại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, 18 (5), 315 - 322.
7. Viện Bảo vệ Thực vật (1999). *Phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật*. Nxb Nông nghiệp Hà Nội.

8. Moore N. Y., Pegg K. G., Allen R. N. & Irwin J. A. G. (1993). Vegetative compatibility and distribution of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* in Australia. *Australian Journal of experimental agriculture*, 33, 797 - 802.
9. Lin YH, Chang JY, Liu ET, Chao CP, Huang JW, Chang PFL. (2008). Development of a molecular marker for specific detection of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* race 4. *European Journal of Plant Pathology*, 123, 353 - 365.
10. Nguyễn Đức Huy và Đỗ Thị Vĩnh Hằng (2018). Đánh giá khả năng ức chế của nấm *Trichoderma asperellum* đối với nấm *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* gây bệnh héo vàng chuối. *Tạp chí Bảo vệ Thực vật*, 1 (276), 25 - 31.

IDENTIFICATION OF CAUSITIVE AGENT FUSARIUM WILT OF BANANA IN NORTHERN MOUNTAINS AND MIDLANDS OF VIETNAM

Le Thi Loan, Nguyen Duc Huy, Vu Dang Toan, Luu Ngoc Sinh

Summary

Panama disease or Fusarium wilt, caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc), is considered a serious disease for the production of bananas nationwide. It was identified so soon in Vietnam. We identified races of Foc based on morphology, molecular characterization, and pathogenicity. The research results showed that Foc tropical race 4 (Foc - TR4) was discovered to be on 'Cavendish' cultivar, while Foc race 1 (Foc 1) was determined to be on 'Pisang Awak' cultivar. Using 2 pair of specific primer W1805F/W1805R and TR4-F/TR4-R have helped how identified a quick, exact kind of race. It has important significance in proposing a structure of banana varieties in upper mountainous provinces in Northern mountains and midlands of Vietnam

Keywords: *Banana, Fusarium wilt, the Northern mountains and midlands of Vietnam.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

Ngày nhận bài: 20/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 19/4/2023

Ngày duyệt đăng: 27/4/2023

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM DỊCH TỄ VÀ CHỈ TIÊU SINH LÝ, SINH HÓA MÁU CHÓ BỊ VIÊM TỬ CUNG TÍCH MỦ TẠI BỆNH XÁ THÚ Y TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Nguyễn Trung Trực^{1*}, Tạ Nhơn Hùng¹, Trần Ngọc Bích²

TÓM TẮT

Nghiên cứu cắt ngang nhằm xác định đặc điểm dịch tễ và sự thay đổi một số chỉ số sinh lý, sinh hóa máu trên chó bị viêm tử cung tích mủ được thực hiện Bệnh xá Thú y, Trường Đại học Cần Thơ từ tháng 4 đến tháng 11 năm 2022. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có 121 chó bị viêm tử cung tích mủ, chiếm 31,59% trong tổng số 383 chó có bệnh lý trên đường sinh dục được đưa đến khám và điều trị lần đầu tại Bệnh xá. Kết quả nghiên cứu dịch tễ cho thấy, bệnh xảy ra ở giống chó nội cao hơn so với giống chó ngoại (35,34% so với 24,62%). Bệnh viêm tử cung tích mủ xảy ra cao nhất ở chó >5 năm tuổi (38,09%) và thấp nhất xảy ra ở chó <2 năm tuổi (8,75%). Bệnh ảnh hưởng bởi phương thức nuôi, chó nuôi thả tỷ lệ bệnh cao hơn so với chó nuôi nhốt (40,25%; 17,68%). Những con có tiền sử tiêm ngừa thai có tỷ lệ mắc bệnh cao hơn so với những con không có tiền sử tiêm ngừa thai (38,64%; 18,18%). Kết quả xét nghiệm sinh lý máu 70/121 chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ cho thấy, số lượng RCB (hồng cầu), HGB (huyết sắc tố), HCT (tỷ lệ thể tích hồng cầu) đều giảm (dao động lần lượt là 1,34 – 5,47.10⁶/mm³, 3 – 11,91 g/dL và 9,3 – 36,9%); số lượng bạch cầu, bạch cầu lympho và bạch cầu trung tính tăng cao (dao động lần lượt là 18,3 – 75,49.10³/mm³; 31,8 – 50,6% và 71,2 – 92%). Kết quả xét nghiệm sinh hóa máu trên chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ cho thấy, chỉ số AST (Aspartate aminotransferase), ALT (Alanine aminotransferase), urea và creatine đều cao hơn so với bình thường (dao động trong khoảng từ 49 – 565 U/L và 63 – 171 U/L; 26,3 – 225,5 mg/dL và 1,7 – 14,1 mg/dL). Kết quả đánh giá huyết học cho thấy, giảm hồng cầu, giảm nồng độ hemoglobin, giảm dung tích hồng cầu (PCV), tăng bạch cầu với bạch cầu trung tính, các chỉ số sinh hóa: AST, ALT, ure, creatine tăng cao so với bình thường, là những phát hiện nhất quán liên quan đến bệnh viêm tử cung tích mủ trên chó.

Từ khóa: Chó, sinh lý máu, sinh hóa máu, viêm tử cung tích mủ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, đời sống kinh tế, tri thức của người Việt Nam ngày càng được cải thiện và nâng cao, do vậy, phong trào nuôi chó ngày càng phát triển. Hiện nay, chó đã trở thành một thành viên giữ vị trí quan trọng trong đời sống của con người, là bạn đối với người già và trẻ nhỏ. Cùng với sự phát triển đó, tình hình dịch bệnh trên chó ngày càng gia tăng, bao gồm các bệnh nội khoa, ngoại khoa, sản khoa, ký sinh

trùng và truyền nhiễm... Tuy nhiên, đối với các bệnh sản khoa lại ít được chú ý đến. Trong đó, bệnh viêm tử cung tích mủ là bệnh đe dọa tiềm tàng đến tính mạng của chó với các biến chứng nghiêm trọng, như nhiễm trùng huyết, viêm phúc mạc, rối loạn chức năng các cơ quan.

Ngoài ra, khi chó bị viêm tử cung tích mủ, dịch viêm tiết ra có thể ngấm vào máu, ảnh hưởng đến chức năng của các cơ quan khác trong cơ thể như gan, thận và các chỉ tiêu huyết học [1]. Theo Trần Ngọc Bích và cs (2020) [2], hiện nay, tại vùng đồng bằng sông Cửu Long có rất ít nghiên cứu về bệnh viêm tử cung tích mủ trên chó, đặc

¹ Trường Cao đẳng Nông nghiệp Nam bộ

² Trường Đại học Cần Thơ

*Email: nguyentrungtruc@nbac.edu.vn

biệt là nghiên cứu về sự biến đổi các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa máu ở chó bị viêm tử cung tích mủ. Xuất phát từ thực tế trên “*Nghiên cứu một số đặc điểm dịch tễ và chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa máu chó bị viêm tử cung tích mủ tại Bệnh xá Thú y, Trường Đại học Cần Thơ*” được thực hiện.

2. NỘI DUNG, NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung

Nội dung 1: Khảo sát đặc điểm dịch tễ của bệnh viêm tử cung tích mủ trên chó đến khám và điều trị tại Bệnh xá Thú y, Trường Đại học Cần Thơ.

Nội dung 2: Khảo sát sự thay đổi các chỉ số sinh lý, sinh hóa máu trên chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ tại Bệnh xá Thú y, Trường Đại học Cần Thơ.

2.2. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

Tất cả các bệnh thuộc nhóm này đã đến khám và điều trị trong thời gian khảo sát, bao gồm: đẻ khó, thai chết lưu, u nang, viêm âm đạo...

2.3. Thời gian và địa điểm

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 4 đến tháng 11 năm 2022. Địa điểm nghiên cứu: Bệnh xá Thú y, Trường Đại học Cần Thơ.

2.4. Phương pháp tiến hành

Nội dung 1: Khảo sát đặc điểm dịch tễ của bệnh viêm tử cung tích mủ trên chó đến khám và điều trị tại Bệnh xá Thú y, Trường Đại học Cần Thơ.

Phương pháp xác định cỡ mẫu: Được ước lượng dựa theo công thức dịch tễ sau:

$$N = \frac{Z^2 \cdot P \cdot (1-P)}{d^2} = \frac{1,96^2 \cdot 0,1139 \cdot (1-0,1139)}{0,05^2} = 155$$

Trong đó: N là số mẫu cần nghiên cứu; Z là trị số từ bảng phân phối chuẩn; Z = 1,96 là sai số cho phép, chọn d = 0,05; P là tần suất viêm tử cung tích mủ trên chó tại quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ là 11,396% [2]. Như vậy, cỡ mẫu cần thiết

cho nghiên cứu tối thiểu là 155 chó cái.

Phương pháp chẩn đoán lâm sàng bệnh viêm tử cung tích mủ:

Chẩn đoán lâm sàng bệnh viêm tử cung tích mủ ở chó bằng phương pháp thu thập thông tin từ chủ gia súc và quan sát các triệu chứng. Các dấu hiệu nhận thấy gồm chó mệt mỏi, ủ rũ, uống nhiều nước và chưa triệt sản (cắt buồng trứng và tử cung), chó không cho đẻ, không cho giao phối và thường hay gặp ở chó hơn 4 tuổi. Nhiều trường hợp thời gian đầu cho đẻ thường xuyên, nhưng sau đó không cho đẻ và cũng không triệt sản, đây thường là dấu hiệu nghi viêm tử cung tích mủ. Tiếp theo, kiểm tra cơ quan sinh dục xem có dịch chảy không, nếu viêm dạng mở thì mủ sẽ chảy từ tử cung ra bên ngoài, thường chảy dịch vào thời điểm động dục, khi đó cổ tử cung mở và dịch chảy ra ngoài. Nếu cổ tử cung đóng, không có dịch chảy ra gọi là viêm tử cung tích mủ dạng đóng. Trong trường hợp này thường thấy bụng con vật có thể to, sờ nắn vùng bụng con vật cảm thấy khó chịu.

Phương pháp chẩn đoán viêm tử cung tích mủ bằng siêu âm:

Ứng dụng phương pháp siêu âm để chẩn đoán bệnh viêm tử cung tích mủ ở chó nuôi theo hướng dẫn của Sử Thanh Long và Trần Lê Thu Hà (2015) [3].

Phương pháp phân loại giống chó nội và giống chó ngoại:

Giống chó nội là những giống chó của Việt Nam gồm Dingo Đông Dương, H'Mông cộc đuôi, Bắc Hà, Phú Quốc...

Giống chó ngoại là những chó du nhập từ nước ngoài vào Việt Nam như giống chó Tây Ban Nha, German Shepherd (GSD), Rottweiler, Bull Pháp,... tất cả các giống đến khám và điều trị trong thời gian nghiên cứu.

Phương pháp phân loại theo lứa tuổi: Tuổi chó được chia làm 3 nhóm tuổi theo quá trình

phát triển của chó:

Giai đoạn 1 (dưới 2 năm tuổi): Từ khi con vật bắt đầu trưởng thành giới tính và sinh trưởng.

Giai đoạn 2 (2 - 5 năm tuổi): Từ khi con vật bước vào giai đoạn sinh sản mạnh.

Giai đoạn 3 (trên 5 tuổi): Từ lúc con vật có xu hướng già.

Chỉ tiêu nghiên cứu:

- Tỷ lệ chó bị bệnh viêm tử cung tích mủ.
- Tỷ lệ chó viêm tử cung tích mủ theo giống.
- Tỷ lệ chó viêm tử cung tích mủ theo lứa tuổi.
- Tỷ lệ chó viêm tử cung tích mủ theo phương thức nuôi.
- Tỷ lệ chó viêm tử cung tích mủ theo tiền sử tiêm thuốc ngừa thai.

Nội dung 2: Khảo sát sự thay đổi các chỉ số sinh lý, sinh hóa máu trên chó bị bệnh viêm tử cung tích mủ tại Bệnh xá Thú y, Trường Đại học Cần Thơ.

Đánh giá các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa máu:

Trong tổng số 121 ca có các triệu chứng lâm

sàng và cận lâm sàng điển hình được kết luận viêm tử cung tích mủ, có 70 ca bệnh được lấy máu kiểm tra các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa.

Phương pháp lấy mẫu:

Bước 1: Máu được lấy từ tĩnh mạch chân trước hoặc chân sau của chó, đựng trong ống EDTA và Heparin.

Bước 2: Cho ít nhất 1,5 - 2 ml máu vào ống nghiệm có chất kháng đông Heparin, ly tâm trong 15 phút với tốc độ 3.000 vòng/phút. Chất lấy huyết tương để phân tích chỉ tiêu sinh hóa: Urea, creatinin, AST, ALT. Trong đó, AST, ALT được sử dụng kèm theo các xét nghiệm khác để đánh giá mức độ tổn thương của tế bào nhu mô gan, từ đó đánh giá chức năng gan. Urea và creatinin là chất lí tưởng nhất để đánh giá chức năng của thận.

Bước 3: Cho ít nhất 1,5 - 2 ml máu vào ống EDTA dùng để chạy các chỉ tiêu sinh lý máu. Xét nghiệm này được phân tích tại Bệnh xá Thú y, Trường Đại học Cần Thơ.

Chỉ tiêu theo dõi trong xét nghiệm sinh lý - sinh hóa máu được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu theo dõi trong xét nghiệm sinh lý - sinh hóa máu

STT	CHỈ TIÊU SINH LÝ SINH HÓA MÁU	MỨC SINH LÝ
1	AST (U/L)	8,3 – 52,5
2	ALT (U/L)	8,3 – 52,5
3	Urea (mmol/L)	15,4 – 31,1
4	Creatinin ($\mu\text{mol/L}$)	0,5 – 1,9
5	Số lượng hồng cầu ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	5,0 – 10,0
6	Hàm lượng hemoglobin (g/dL)	8 - 15
7	Hematocrit (%)	30 – 45
8	Số lượng bạch cầu ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	5,5 – 19,5
9	Neutrophil (%)	35 - 75
10	Lymphocyte (%)	20 – 55
11	Monocyte (%)	1 – 4
12	Eosinophil (%)	2 – 12
13	Basophil (%)	Không đáng kể
14	Số lượng tiểu cầu ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	300 – 700

Chỉ tiêu theo dõi:

- Biến đổi một số chỉ tiêu sinh lý máu ở chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ.
- Biến đổi một số chỉ tiêu sinh hóa máu ở chó bị viêm tử cung tích mủ.

2.5. Xử lý số liệu

Số liệu khảo sát dịch tễ được tổng hợp bằng phần mềm Microsoft Excel 2010 và xử lý thống kê bằng trắc nghiệm Chi-square trong phần mềm Minitab version 16.0. Xét nghiệm máu được nhập và quản lý bằng phần mềm Excel 2016, Minitab 16 và được xử lý theo phương pháp thống kê và so sánh đối tượng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ viêm tử cung tích mủ trên chó

Qua điều tra cắt ngang trên 383 con chó có bệnh lý ở cơ quan sinh dục được đem đến khám và điều trị lần đầu tại Bệnh xá Thú y, Trường Đại học Cần Thơ, qua các bước khám lâm sàng và cận lâm sàng xác định được 121 con chó mắc bệnh viêm tử

cung tích mủ, chiếm tỷ lệ 31,59%. Kết quả nghiên cứu này cao hơn so với kết quả khảo sát của Nguyễn Phi Bằng và Nguyễn Thị Hạnh Chi (2019) [4], chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ chiếm tỷ lệ 12,76% tại An Giang. Nguyên nhân của sự khác biệt này là do sự khác nhau về thời gian thực hiện nghiên cứu và quần thể chó khảo sát.

Bảng 2. Tỷ lệ bệnh viêm tử cung tích mủ trên chó

Bệnh	Số ca khảo sát (con)	Tỷ lệ (%)
Viêm tử cung tích mủ	121	31,59
Bệnh khác*	262	68,40
Tổng	383	100

Ghi chú: Bệnh khác: bao gồm mổ bắt con, đẻ khó, thai chết lưu, u nang, viêm âm đạo...*

3.2. Tỷ lệ viêm tử cung tích mủ trên chó theo giống

Các giống chó ngoại và chó ngoại lai được xếp vào một nhóm, còn lại là nhóm chó nội. Tỷ lệ mắc bệnh viêm tử cung tích mủ theo giống được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ viêm tử cung tích mủ trên chó theo giống

Giống chó	Số ca bệnh lý cơ quan sinh dục (con)	Số ca bệnh viêm tử cung tích mủ (con)	Tỷ lệ (%)
Chó nội	249	88	35,34
Chó ngoại	134	33	24,62 (P = 0,116)
Tổng	383	121	31,59

*Ghi chú: *Xử lý thống kê bằng trắc nghiệm Chi-Square Test*

Bảng 3 cho thấy, giống chó nội có khả năng mắc bệnh viêm tử cung tích mủ (35,34%) cao hơn giống chó ngoại (24,62%). Tuy nhiên, sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Sự chênh lệch tỷ lệ mắc bệnh giữa chó nội và chó ngoại có thể là do chó ngoại được nuôi chủ yếu để làm cảnh và chúng có giá trị kinh tế tương đối cao nên được kiểm soát việc sinh sản và giao phối, về lâu dài gây rối loạn các chu kỳ sinh dục và hormone, dẫn đến viêm tử cung tích mủ [5].

3.3. Tỷ lệ viêm tử cung tích mủ theo độ tuổi

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, tỷ lệ mắc bệnh viêm tử cung tăng dần theo lứa tuổi của chó. Lứa tuổi mắc bệnh cao nhất là chó trên 5 năm tuổi, chiếm tỷ lệ 38,09%. Nhóm chó ở giai đoạn 2 - 5 năm tuổi tỷ lệ mắc bệnh ít hơn (36,84%), thấp nhất là nhóm chó dưới 2 tuổi (8,75%). Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Lê Văn Thọ và cs (2008) [5]. Những chó lớn tuổi không cho sinh sản nhưng không cắt bỏ tử cung và buồng trứng, lúc này kích thích tố

progesterone vẫn được buồng trứng tiết ra. Lớp nội mạc tử cung của chó rất nhạy cảm với progesterone nên sẽ hình thành những nang. Những nang này tiết nhiều dịch và lưu lại bên trong tử cung làm gia tăng kích thước tử cung. Khi bệnh tiến triển, dịch chảy ra ngoài âm đạo,

lúc này vi khuẩn có sẵn ở âm đạo đi vào bên trong qua cổ tử cung và gây nhiễm trùng. Cơ thể đáp ứng lại với sự nhiễm trùng bằng cách nhiều tế bào bạch cầu đến tử cung, mặt khác tử cung vẫn gia tăng tiết dịch, từ đó làm cho tử cung căng lớn [6].

Bảng 4. Tỷ lệ viêm tử cung tích mủ trên chó theo độ tuổi

Độ tuổi	Số ca khảo sát (con)	Số ca viêm tử cung tích mủ (con)	Tỷ lệ (%)
< 2 năm	80	7	8,75 ^a
2 - 5 năm	114	42	36,84 ^b
> 5 năm	189	72	38,09 ^c (P = 0,001)
Tổng	383	121	31,59

Ghi chú: Xử lý thống kê bằng trắc nghiệm Chi-Square Test; trong cùng một cột những số có chữ số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

3.4. Tỷ lệ viêm tử cung tích mủ theo phương thức nuôi

Bảng 5. Tỷ lệ viêm tử cung tích mủ trên chó theo phương thức nuôi

Phương thức nuôi	Số ca khảo sát (con)	Số ca viêm tử cung tích mủ (con)	Tỷ lệ (%)
Nuôi thả	236	95	40,25 ^a
Nuôi nhốt	147	26	17,68 ^b (P = 0,001)
Tổng	383	121	31,59

Ghi chú: Xử lý thống kê bằng trắc nghiệm Chi-Square Test; trong cùng một cột những số có chữ số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

Bảng 5 cho thấy, tỷ lệ mắc bệnh viêm tử cung tích mủ ở chó nuôi thả là 40,25%, cao hơn chó nuôi nhốt là 17,68%, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05). Kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả của Trần Ngọc Bích và cs (2020) [2]. Bệnh viêm tử cung tích mủ trên chó nuôi thả cao

hơn chó nuôi nhốt. Khi chó được nuôi thả rộng, rất khó kiểm soát tập tính giao phối nhiều lần của chó trong một chu kỳ động dục. Vi khuẩn có trên đầu dương vật của chó đực sẽ dễ dàng xâm nhập vào tử cung của chó cái, đây là nguyên nhân gây nên bệnh viêm mủ tử cung [3].

3.5. Tỷ lệ viêm tử cung tích mủ trên chó theo tiền sử tiêm ngừa thai

Bảng 6. Tỷ lệ viêm tử cung tích mủ theo tiền sử tiêm ngừa thai

Tiền sử tiêm ngừa thai	Số ca bệnh lý cơ quan sinh dục (con)	Số ca viêm tử cung tích mủ (con)	Tỷ lệ (%)
Có	251	97	38,64 ^a
Không	132	24	18,18 ^b (P = 0,002)
Tổng	383	121	31,59

Ghi chú: Xử lý thống kê bằng trắc nghiệm Chi-Square Test; trong cùng một cột những số có chữ số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

Kết quả ở bảng 6 cho thấy, tỷ lệ mắc bệnh viêm tử cung tích mủ ở chó có tiền sử tiêm ngừa thai là 38,64%, cao hơn so với chó không tiêm ngừa thai chiếm 18,18%, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Kết quả này không có sự khác biệt với nghiên cứu của của Trần Ngọc Bích và cs (2020) [2]. Khi tiêm lượng progesterone tăng cao đột ngột làm niêm mạc tử cung dày lên và sinh nhiều dịch tiết trong tử cung có thể là nguyên nhân gây viêm tử cung tích mủ

trên chó [7]. Mặt khác, phương thức nuôi thả còn phổ biến, do đó chó có thể giao phối và mang thai cùng khoảng thời gian sử dụng thuốc ngừa thai khi đến tuổi sinh sản. Thành phần của thuốc ngừa thai có thể làm rối loạn quá trình mang thai khiến thai chết lưu, phân ra và tăng nguy cơ viêm tử cung tích mủ [8].

3.6. Sự thay đổi một số chỉ tiêu sinh lý máu ở chó mắc bệnh

Bảng 7. Kết quả xét nghiệm chỉ tiêu sinh lý máu chó viêm tử cung tích mủ (n=70)

Chỉ tiêu	Mức sinh lý (*)	Kết quả	Giá trị biến động	Mean $\pm$ SE	SL (con)	Tỷ lệ (%)
Hồng cầu (RBC)	5,5– 8,5	Thấp	1,34 – 5,47	3,90 $\pm$ 0,24	27	38,57
		BT	5,5 – 8,5	6,73 $\pm$ 0,12	35	50,0
		Cao	8,64 – 12,0	10,09 $\pm$ 0,49	8	11,43
HGB	12 -18	Thấp	3 – 11,91	8,41 $\pm$ 0,5	31	44,29
		BT	12 - 18	14,26 $\pm$ 0,22	37	52,86
		Cao	18,3 – 20,6	19,45 $\pm$ 1,15	2	2,85
HCT	37 - 55	Thấp	9,3 – 36,9	27,0 $\pm$ 1,27	42	60,0
		BT	37 - 55	42,50 $\pm$ 0,73	27	38,57
		Cao	55,4	55,40	1	1,43
Bạch cầu (WBC)	6 -17	Thấp	3,41 – 5,69	4,52 $\pm$ 0,27	10	14,28
		BT	6 – 17	10,34 $\pm$ 0,36	41	58,58
		Cao	18,3 – 75,49	38,88 $\pm$ 3,94	19	27,14
Neutro	60 -70	Thấp	40,7 – 57,3	48,41 $\pm$ 2,09	9	12,85
		BT	60 – 70	64,57 $\pm$ 0,74	17	24,29
		Cao	71,2 - 92	80,13 $\pm$ 0,89	44	62,86

Lympo	10 -30	Thấp	2 - 10	$6,50 \pm 0,377$	35	50,0
		BT	12 - 30	$18,45 \pm 1,12$	25	35,71
		Cao	31,8 – 50,6	$40,25 \pm 2,37$	10	14,29
Mono	3- 10	Thấp	0,8 – 2,9	$2,11 \pm 0,2$	11	15,71
		BT	3 – 10	$6,182 \pm 0,30$	33	47,14
		Cao	10,7 – 37,7	$18,68 \pm 1,44$	26	37,15
Eosin	2 -10	Thấp	0,2 - 1,9	$0,84 \pm 0,06$	48	68,57
		BT	2 – 10	$4,05 \pm 0,47$	22	31,43
Tiểu cầu (PLT)	200 - 900	Thấp	2 - 198	$92,80 \pm 9,69$	41	58,57
		BT	200 - 900	$314,7 \pm 16,3$	29	41,43

Ghi chú: BT: Bình thường, SL: số lượng. Xử lý thống kê bằng Minitab 16, Descriptive Statistics.

Kết quả ở bảng 7 cho thấy, số lượng hồng cầu của chó bị bệnh viêm tử cung tích mủ tăng cao, chiếm 11,43%, mức dao động trong khoảng 8,64 - 12 triệu/mm³. Bên cạnh đó, có 27 trường hợp chó bị bệnh viêm tử cung tích mủ có số lượng hồng cầu giảm so với mức sinh lý, chiếm tỷ lệ 38,57%; mức dao động trong khoảng 1,34 - 5,47 triệu/mm³. Hồng cầu tăng trong trường hợp chó bị mất nước ngoại bào do tiểu nhiều trong bệnh viêm tử cung tích mủ ở giai đoạn đầu; nhưng bệnh viêm tử cung tích mủ ở giai đoạn cuối thường khiến chó mệt mỏi, bỏ ăn, sức đề kháng giảm, trao đổi chất kém dẫn đến hồng cầu trong máu thấp [9]. Mặt khác, các ca bệnh viêm tử cung tích mủ ở chó được đưa tới phòng khám thường ở giai đoạn muộn, nên quá trình viêm tích mủ đã sản sinh ra các độc tố, tác động lên tủy xương, làm giảm quá trình tạo hồng cầu, gây hiện tượng thiếu máu [10].

Hàm lượng huyết sắc tố của chó bị viêm tử cung tích mủ giảm, dao động từ 3 - 11,91 g/dL, chiếm tỷ lệ 44,29%. Giảm hồng cầu và hemoglobin

là do chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ bị biến chứng thiếu máu trong. Kết quả tương tự cũng được ghi nhận, theo đó chó viêm tử cung tích mủ có chỉ số hemoglobin (Hb) thấp hơn so với chó khỏe mạnh [11].

Bạch cầu của chó bị viêm tử cung tích mủ tăng cao, có 19 trường hợp, chiếm tỷ lệ 27,14%, dao động trong khoảng 71,2 - 92 (10³/mm³); bạch cầu giảm có 10 trường hợp, chiếm 14,28%. Số lượng bạch cầu tăng là phản ứng của hệ miễn dịch cơ thể để đáp ứng với sự xâm nhiễm của vi khuẩn do viêm loét niêm mạc tử cung; trường hợp giảm bạch cầu thường xảy ra ở những con chó viêm tử cung tích mủ dạng đóng [11].

Bên cạnh đó, số lượng các loại bạch cầu ở chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ tăng, lần lượt dao động bạch cầu trung tính 40,7 - 57,3.10⁹/L, lympho bào 31,8 - 50,6.10⁹/L và bạch cầu đơn nhân 10,7 - 37,7.10⁹/L. Theo Nath K và cs (2009a) [12], sự biến đổi về số lượng lympho bào giảm trong quá trình viêm cấp tính và tăng trong quá trình viêm mãn tính. Bạch cầu trung tính

tăng do chúng giữ vai trò quan trọng trong quá trình thực bào, tiêu diệt vi khuẩn để bảo vệ cơ thể con vật mắc bệnh viêm tử cung tích mủ. Mặt khác, viêm tử cung tích mủ là một bệnh nhiễm trùng nặng, vi khuẩn kích thích tủy xương giải phóng nhiều bạch cầu trung tính chưa trưởng thành vào tuần hoàn máu ngoại vi trong việc chống lại nhiễm trùng [13].

Số lượng tiểu cầu ở chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ thấp hơn so với chó khỏe, dao động trong khoảng $2 - 198.10^{12}/L$, chiếm 58,57%. Nguyên nhân có thể do hiện tượng xuất huyết tử cung trong quá trình mang thai, tiểu cầu di chuyển nhiều đến tử cung, tham gia vào quá trình đông máu ở tử cung nên tiểu cầu trong máu giảm.

Đánh giá huyết học cho thấy, giảm hồng cầu,

giảm nồng độ hemoglobin (Hb), giảm dung tích hồng cầu (PCV) và tăng bạch cầu với bạch cầu trung tính là những phát hiện nhất quán liên quan đến bệnh viêm tử cung tích mủ trên chó. Mức độ giảm của Hb, PCV tổng số lượng hồng cầu và tiểu cầu cùng với tốc độ lắng đọng của hồng cầu, tổng số lượng bạch cầu và tế bào đa nhân trung tính cho thấy, nhiễm độc tố trong máu trong khi mức độ tăng lên của bạch cầu, tế bào đa nhân trung tính và tế bào lympho chỉ ra sự phục hồi sau nhiễm độc máu. Do đó, các giá trị huyết học thay đổi này được sử dụng để hỗ trợ chẩn đoán cũng như tiên lượng bệnh viêm tử cung tích mủ ở chó [14].

3.7. Sự thay đổi một số chỉ tiêu sinh hóa máu ở chó mắc bệnh

Bảng 8. Kết quả xét nghiệm chỉ tiêu sinh hóa máu chó viêm tử cung tích mủ (n=70)

Chỉ tiêu	Mức sinh lý	Kết quả	Giá trị biến động	Mean $\pm$ SE	SL (con)	Tỷ lệ (%)
AST (U/L)		Thấp	4,0	4,0	1	1,42
	8,9 -48,5	BT	8,9 – 48,5	$27,69 \pm 1,06$	51	72,86
		Cao	49 – 565	$101,6 \pm 27,7$	18	25,72
ALT(U/L)		Thấp	7,0	7,0	1	1,42
	8,2 – 57,3	BT	8,2 – 57,3	$29,55 \pm 1,48$	60	85,71
		Cao	63 - 171	$112,2 \pm 13,5$	9	12,86
Ure (mg/dL)		Thấp	7,4 – 8,5	$8,06 \pm 0,34$	3	4,29
	8,8 – 25,9	BT	8,8 – 25,9	$14,11 \pm 0,69$	45	64,29
		Cao	26,3 – 225,5	$74,1 \pm 12,9$	22	31,42
Creatinin (mg/dL)	0,5 – 1,6	BT	0,5 – 1,6	$1,01 \pm 0,03$	59	84,29
		Cao	1,7 – 14,1	$5,51 \pm 1,21$	11	15,71

Ghi chú: *Xử lý thống kê bằng Minitab 16, Descriptive Statistics.

Bảng 8 cho thấy, kết quả chỉ số AST và ALT đều cao hơn so với bình thường, lần lượt chiếm tỷ lệ 25,72% và 12,86%, mức dao động trong khoảng từ 49 - 565 U/L và 63 - 171 U/L. Chỉ số AST và ALT thường tăng cao trong những trường hợp gan bị tổn thương như viêm gan cấp do virus, viêm gan do nhiễm độc, viêm gan mạn tính, tắc mật cấp do sỏi gây tổn thương gan, xơ gan do ký sinh trùng và các nguyên nhân khác... Hơn nữa, trên chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ, các sản phẩm chuyển hoá hoặc độc tố của quá trình viêm một phần sẽ được lọc ở gan, gây tổn thương gan, đặc biệt nghiêm trọng ở các trường hợp chó mắc bệnh kéo dài mà chủ vật nuôi chưa phát hiện để điều trị kịp thời [1].

Chỉ số urea cao hơn trên các trường hợp chẩn đoán viêm tử cung tích mủ, mức độ dao động trong khoảng từ 26,3 - 225,5 mg/dL, chiếm tỷ lệ 31,42%. Tương tự, chỉ số creatinin trên chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ tăng với mức dao động 1,7 - 14,1 mg/dL, chiếm tỷ lệ 15,71%. Theo Bigliardi và Pamigiani (2004) [15], nồng độ urea và creatinin trung bình trong huyết thanh được phát hiện là tăng cao ở những chó cái bị ảnh hưởng bởi viêm tử cung tích mủ so với những chó cái bình thường. Nak và cs (2004) [1] cho rằng, viêm tử cung tích mủ có thể gây suy thận do tác động của độc tố vi khuẩn, đặc biệt là *Escherichia coli* trên ống thận. Mức độ urea tăng lên ở chó cái bị viêm tử cung tích mủ có thể liên quan đến việc tăng sản xuất hoặc ảnh hưởng đến thải trừ urea. Khó đào thải urea trong nước tiểu có liên quan đến các yếu tố trước thận hoặc thận. Các yếu tố trước thận như sự cô đặc máu hoặc huyết áp thấp có thể dẫn đến giảm mức lọc cầu thận và làm giảm hiệu quả hoạt động của thận.

4. KẾT LUẬN

Tỷ lệ chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ

được đưa đến khám và điều trị lần đầu tại Bệnh xá Thú y, Trường Đại học Cần Thơ là 31,59% trên tổng số chó cái có bệnh lý trên đường sinh dục.

Bệnh viêm tử cung tích mủ trên chó phụ thuộc vào độ tuổi, phương thức nuôi và tiền sử tiêm ngừa thai; bệnh không phụ thuộc vào giống chó.

Kết quả xét nghiệm sinh lý máu cho thấy, hàm lượng huyết sắc tố giảm, dao động từ 3 - 11,91 g/dL, số lượng hồng cầu giảm, dao động trong khoảng 1,34 - 5,47 triệu/mm³. Số lượng bạch cầu tăng cao, dao động trong khoảng 71,2 - 92 (10³/mm³). Số lượng tiểu cầu ở chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ thấp, dao động trong khoảng 2 - 198.10¹²/L.

Kết quả chỉ số AST và ALT đều cao hơn so với bình thường, mức dao động lần lượt trong khoảng từ 49 - 565 U/L và 63 - 171 U/L. Nồng độ urea cao, mức độ dao động trong khoảng 26,3 - 225,5 mg/dL. Chỉ số creatinin trên chó mắc bệnh viêm tử cung tích mủ tăng với mức dao động 1,7 - 14,1 mg/dL.

Đánh giá huyết học cho thấy, giảm hồng cầu, giảm nồng độ hemoglobin (Hb), giảm dung tích hồng cầu (PCV), tăng bạch cầu với bạch cầu trung, các chỉ số sinh hóa: AST, ALT, ure, creatinin tăng cao so với bình thường là những phát hiện nhất quán liên quan đến bệnh viêm tử cung tích mủ trên chó

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nak Y., Senturk S., Nak D., Cetin C., Golcu E. and Keskin A. (2004). Evaluation of the renal function in bitches with pyometra. *Indian Veterinary Journal*. 81(7): 834-835.
2. Trần Ngọc Bích, Nguyễn Phúc Khánh, Trương Chí Bảo, Văn Mỹ Tiên, Lê Bình Minh,

- Đặng Thị Thắm (2020). Khảo sát bệnh viêm tích mủ tử cung trên chó tại quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, XXVII (8), 25-30.
3. Sử Thanh Long và Trần Lê Thu Hà (2015). Ứng dụng siêu âm trong chẩn đoán bệnh viêm tử cung ở chó nuôi trên địa bàn Hà Nội và phác đồ điều trị. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*. (13), 23-30.
4. Nguyễn Phi Bằng và Nguyễn Thị Hạnh Chi (2019). Nghiên cứu lâm sàng bệnh viêm tử cung tích mủ trên chó và ảnh hưởng của hormone progesterone đến nguy cơ mắc bệnh. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y*, 55 (5B), 1-8.
5. Lê Văn Thọ, Lê Quang Thông, Huỳnh Thị Thanh Ngọc, Nguyễn Thị Quỳnh Hoa và Phan Thị Kim Chi (2008). Khảo sát bệnh viêm tử cung tích mủ ở chó cái và phác đồ điều trị. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển - Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh*, 3, 128-134.
6. Nguyễn Văn Biện (2001). *Bài giảng bệnh chó, mèo*. Trường Đại học Cần thơ, p23-42.
7. Debra., wtaJitpean S., Hagman R., Strom Holst B., Höglund O. V., Pettersson A. and Egenvall A. (2012). Breed variations in the incidence of pyometra and mammary tumours in Swedish dogs. *Reproduction in Domestic Animals*. 47(6): 347-350.
8. Nguyễn Văn Thành (2010). *Các vấn đề sinh sản và bệnh đường sinh dục trên gia súc*. Nxb Nông nghiệp. Thành phố Hồ Chí Minh.
9. Singh S., Dadhich H. and Sharma G. D. (2006). Haemato- biochemical studies in cystic endometrial hyperplasia pyometra complex in canine. *Indian Journal of Veterinary Pathology*. 30(1): 46-48.
10. Dabhi D. M., Dharmi A. J., Parikh P. V. and Patil D. B. (2009). Comparative evaluation of haematological in healthy and pyometra affected bitches. *Indian Journal of Animal Reproduction*. 30(1): 70-72.
11. Hagman R., Karlstam E., Persson S. and Kindahl H. (2009). Plasma PGF2alpha metabolite levels in cats with uterine disease. *Theriogenology*. 72(9): 1180-7.
12. Nath K., Tiwari S. K. and Kalim O. (2009a). Physiological and haematological changes in bitches with pyometra. *The Indian Veterinary Journal*. 86: 734-736.
13. Mojzisoja J., Valocky I. and Maracek I. (2000). Monitoring of selected immunological parameters in bitches with glandular cystic hyperplasia pyometra complex before and after ovariohysterectomy. *Polish Journal of Veterinary Sciences*. 3(1): 23-27.
14. Mohan P., Subramanian A. and Nambi A. P. (2015). Haematological changes in open cervix pyometra following PGF2 α therapy in canines. *The Indian Journal of Veterinary Sciences and Biotechnology*. 11(1): 1-4.
15. Bigliardi E. and Pamigiani E. (2004). Ultrasonography and cystic hyperplasia-pyometra complex in the bitch. *Reproduction in Domestic Animals*. 39:136-240.

STUDY ON SOME EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND THE HAEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS IN BITCHES AFFECTED WITH METRITIS AND PYOMETRA AT THE VETERINARY CLINIC OF CAN THO UNIVERSITY**Nguyen Trung Truc, Ta Nhon Hung, Tran Ngoc Bich****Summary**

A cross-sectional study was conducted at the Veterinary Clinic of Can Tho University from April to October 2022 to determine the epidemiological characteristics of metritis and pyometra in bitches and its variations in hematological and biochemical parameters. Results show that 121 bitches were suffered with metritis and pyometra, accounting for 31.59% of the total of 383 bitches which were first time brought to here for diagnosis and treatment. The results of epidemiological research indicate that the incidence of metritis and pyometra in the indigenous bitches was higher than that of the exotic bitches (35.34% vs 24.62%). The percentage of metritis and pyometra was the highest in bitches group over 5 years old (36.84%) and the lowest in bitches group under 2 years old (8.75%). The incidence of metritis and pyometra varied by age; feeding pattern and pre-history of contraceptive treatments. The free ranching bitches faced with higher incidence of metritis and pyometra than the captive raising bitches (40% vs 17.68%). The bitches with pre-history of contraceptive treatments affected with higher incidence of metritis and pyometra in comparison with the bitches without contraceptive treatments (38.64% vs 18.18%). Results of hematological tests of 70/121 bitches show that the number of RBC, HGB, HCT decreased, with the range of $1.34 - 5.47.10^6/\text{mm}^3$, $3 - 11.91 \text{ g/dL}$ and $9.3 - 36.9\%$, respectively while the number of white blood cells, lymphocytes and neutrophils was increased with range of $18.3 - 75.49.10^3/\text{mm}^3$, $31.8 - 50.6\%$ and $71.2 - 92\%$, respectively. The results of biochemical test indicate that parameters of AST and ALT ure and creatine were higher compared with normal indicators with range of $49 - 565 \text{ U/L}$, $63 - 171 \text{ U/L}$; $26.3 - 225.5 \text{ mg/dL}$ and $1.7 - 14.1 \text{ mg/dL}$; respectively. The consistent findings of the the present study from hematological and blood chemistry data show that there is a decrease in red blood cells, hemoglobin concentration, packed cell volume (PCV) and an increase in neutrophils in all bitches with metritis and pyometra. In addition, parameters of AST, ALT, urea, creatinin were elevated in the patient bitches compared with the reference range of parameters for healthy bitches.

Keywords: *Bitches, haematology, haemato-biochemistry, metritis and pyometra.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Thanh

Ngày nhận bài: 20/02/2023

Ngày thông qua phản biện: 15/3/2023

Ngày duyệt đăng: 14/4/2023

TỐI ƯU HÓA MỘT SỐ THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ CỦA QUÁ TRÌNH CHẾ BIẾN PUREE CHUỐI CHẤT LƯỢNG CAO

Trần Thị Thu Hoài^{1,*}, Phạm Anh Tuấn¹, Lê Hà Hải¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tiến hành thực nghiệm đa yếu tố và tối ưu hóa chế độ công nghệ chế biến puree chuối trong môi trường MA (Modified Atmosphere). Kế hoạch thực nghiệm đa yếu tố sử dụng mô hình quy hoạch trực giao đối xứng với 3 yếu tố thực nghiệm gồm nhiệt độ 83 - 87°C, thời gian 3 - 4 phút và độ pH 4,0 - 4,5. Tương ứng mục tiêu thực nghiệm gồm: Hàm lượng vitamin C (mg/100 g), hoạt độ enzyme polyphenol oxidase (PPO) còn lại (%) và chất lượng cảm quan (điểm). Tối ưu hóa sử dụng thuật toán hàm mong đợi với mong muốn hàm lượng vitamin C đạt giá trị lớn nhất, hoạt độ PPO đạt giá trị nhỏ nhất và điểm cảm quan đạt giá trị tối đa, tương ứng hệ số quan trọng 3/5, 5/5, 5/5. Kết quả đã xác định được chế độ công nghệ tối ưu trong quy trình chế biến puree chuối với nhiệt độ tiền xử lý 86,4°C trong thời gian 3,1 phút, độ pH 4,3, tương ứng hàm lượng vitamin C đạt được $12,256 \pm 0,004$ mg/100 g (mức tổn thất 23,97%), hoạt độ PPO còn lại $0,612 \pm 0,003\%$ và chất lượng cảm quan đạt $19,15 \pm 0,005$ điểm.

Từ khóa: *Puree chuối, chuối tiêu hồng, thực nghiệm đa yếu tố, tối ưu hóa.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Puree chuối là bán thành phẩm được chế biến ở dạng xay nhuyễn từ phần thịt quả chuối chín có thể kéo dài thời gian bảo quản đến 12 - 18 tháng với mục đích tồn trữ làm nguyên liệu cho chế biến thực phẩm (bánh kẹo, kem, bột dinh dưỡng, nước giải khát...). Yêu cầu của sản phẩm puree ngoài các chỉ tiêu chất lượng về dinh dưỡng, an toàn thực phẩm thì chất lượng cảm quan (màu sắc, trạng thái, mùi và vị) có tính quyết định đến sự cạnh tranh của sản phẩm. Nguyên nhân chính dẫn đến sự suy giảm chất lượng cảm quan của puree chuối trong quá trình chế biến do hoạt động của enzyme PPO gây nâu hóa và sự biến màu do quá trình oxy hóa. Để nâng cao chất lượng cảm quan của puree chuối, Arpita và cs (2010) [1], Wang và cs (2014) [2], Palou và cs (1999) [3], Tapre và Jain (2016) [4] đã công bố các giải pháp kỹ thuật khác nhau nhằm bất hoạt khả năng hoạt động của enzyme PPO;

mặt khác giảm quá trình oxy hóa nhằm kiểm soát sự nâu hóa bằng phương pháp xử lý nhiệt hoặc áp lực cao (HHP) kết hợp điều chỉnh pH thấp (3,4 - 4,0) bổ sung chất chống oxy hóa bằng axit ascorbic (0,1 - 0,2%), trong khi điều chỉnh pH sử dụng axit phosphoric [1], [3] và axit citric [2], [5]. Tuy vậy, ở dải pH thấp (3,4 - 4,0) có ảnh hưởng đáng kể đến chỉ tiêu mùi và vị của puree chuối, chính vì vậy theo tiêu chuẩn chất lượng puree của các nước nhập khẩu đều đưa ra giới hạn pH, đồng thời cũng đưa ra mức giới hạn sử dụng các loại axit điều chỉnh pH.

Kết quả nghiên cứu của Trần Thị Thu Hoài và cs (2023) [6] cho thấy, ở khoảng nhiệt độ 80 - 90°C, thời gian 3 - 4 phút, pH 4,0 - 4,5 trong môi trường MA (sử dụng khí N₂) là có hiệu ứng tích cực đến các chỉ tiêu chất lượng của puree chuối. Cụ thể ở nhiệt độ 85°C, thời gian 4 phút, pH 4,0 tương ứng hàm lượng axit ascorbic 0,06%, hàm lượng axit citric 0,28% thì hoạt độ PPO còn lại 0,78%, chỉ số nâu hóa BI đạt 29,23, hàm lượng vitamin C 12,55 mg/100 g (mức tổn thất thấp

¹ Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch

* Email: thuhoai@iaep@gmail.com

20,24%) và điểm cảm quan của puree chuối xếp mức tốt 18,86 điểm.

Nghiên cứu này tiến hành thực nghiệm đa yếu tố và tối ưu hóa các yếu tố thực nghiệm gồm nhiệt độ, thời gian xử lý nhiệt và độ pH trong môi trường MA có sử dụng chất chống oxy hóa bằng axit ascorbic và điều chỉnh pH bằng axit citric. Miền biến thiên của các yếu tố thực nghiệm được lựa chọn trên cơ sở nghiên cứu đơn yếu tố [6] với nhiệt độ 83 – 87°C, thời gian 3 - 4 phút và pH 4,0 - 4,5, tương ứng các hàm mục tiêu hàm lượng vitamin C, hoạt độ PPO và chất lượng cảm quan.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu nghiên cứu

Chuối tiêu hồng trồng tại huyện Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên, thu hoạch vào thời điểm từ 80 - 85 ngày sau khi trổ hoa, thời điểm lấy mẫu ở độ chín 1 vào tháng 11/2021. Nguyên liệu chuối sau thu hoạch được bao gói vận chuyển về phòng thí nghiệm sơ chế bảo quản tại Bộ môn Bảo quản nông sản, Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch, trong thời gian không quá 4 giờ. Nguyên liệu chuối được xử lý chín bằng khí ethylene ở nồng độ 100 ppm trong 24 giờ, ủ ở nhiệt độ $18 \pm 1^\circ\text{C}$, đạt độ chín 7 (theo thang màu PCI) trước khi tiến hành thực nghiệm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp chuẩn bị mẫu thực nghiệm

Phương pháp xử lý nhiệt bằng hơi nước bão hòa ở 100°C , nhiệt độ được đo tại tâm quả bằng nhiệt kế điện tử Hanna HI147- 00 (Rumani). Thời

gian xử lý nhiệt được xác định từ thời điểm tâm mẫu chuối đạt mức nhiệt độ thực nghiệm. Chuối sau xử lý nhiệt, bóc vỏ, xay nhuyễn bằng máy (Philips HR2221) trong 1 phút ở điều kiện MA, sử dụng chất chống oxy hóa bằng axit ascorbic với cùng hàm lượng 0,06% cho các thí nghiệm tương ứng, điều chỉnh pH bằng axit citric với các mức hàm lượng khác nhau được tổng hợp số liệu nhật ký thí nghiệm. Mỗi thí nghiệm đa yếu tố được lặp lại 3 lần với khối lượng 100 g/mẫu.

2.2.2. Phương pháp thực nghiệm đa yếu tố

Tiến hành thực nghiệm đa yếu tố quá trình chế biến puree chuối với 3 yếu tố thực nghiệm tương ứng ký hiệu: X_1 - Nhiệt độ tiền xử lý nhiệt ($^\circ\text{C}$): 83 - 87, X_2 - thời gian tiền xử lý nhiệt (phút): 3 - 4 và X_3 - độ pH: 4 - 4,5. Cơ sở lập luận chọn biến và miền biến thiên của các yếu tố thực nghiệm từ kết quả thực nghiệm khảo sát [6].

Các hàm mục tiêu đa yếu tố gồm: Y_1 - Hàm lượng vitamin C (mg/100 g); Y_2 - Hoạt độ PPO (%); Y_3 - Chất lượng cảm quan (điểm).

Sử dụng quy hoạch trực giao đối xứng với 3 yếu tố là nhiệt độ tiền xử lý nhiệt, thời gian tiền xử lý nhiệt và độ pH. Mỗi yếu tố tiến hành tại 5 mức (- α , -1, 0, +1, + α) chi tiết (Bảng 1) với $\alpha = 1,215$ ($k = 3$), tổng số thí nghiệm $N = 2^k + 2k + n_0$. Cụ thể gồm 16 thí nghiệm, trong đó 8 thí nghiệm tại nhân (quy hoạch toàn phần 2^3), 6 thí nghiệm tại điểm sao (2 thí nghiệm cho mỗi biến) và 2 thí nghiệm lặp lại tại tâm.

Bảng 1. Bảng giá trị mã hóa và thực nghiệm của các yếu tố thực nghiệm

Biên số	Ký hiệu	Đơn vị	Mức				
			- α	-1	0	+1	+ α
Nhiệt độ	X_1	$^\circ\text{C}$	82,57	83	85	87	87,43
Thời gian	X_2	Phút	2,89	3,0	3,5	4,0	4,11
Độ pH	X_3	-	3,95	4,0	4,25	4,5	4,55

2.2.3. Phương pháp phân tích

2.2.3.1. Phương pháp xác định hoạt độ PPO

Enzyme PPO được chiết xuất theo phương pháp của Arpita và cs (2010) [1] và hoạt độ PPO được tính theo công thức của Nguyễn Thị Hạnh và cs (2021) [7]. Tiến hành trộn 10 g chuối nhuyễn với 10 mL dung dịch đệm natri photphat (pH 6,6)

ở 5°C , ly tâm 4.000 vòng/phút trong 40 phút ở 20°C . Phần nổi phía trên được lọc qua giấy Whatman số 1, thu nhận enzyme thô. Chuẩn bị hỗn hợp phản ứng gồm 2,2 mL dung dịch đệm, 0,5 mL catechol (0,175 mol/L) và 0,3 mL enzym thô. Hỗn hợp được giữ trong 5 phút ở nhiệt độ 30°C sau đó đo độ hấp thụ quang phổ ở bước sóng 420 nm sau mỗi 15 giây trong 3 phút bằng máy quang phổ

UV - Vis (USA). Mẫu đối chứng gồm 2,5 mL dung dịch đệm kali photphat và 0,5 mL catechol (0,175 mol/L). Một đơn vị hoạt động PPO được xác định là lượng enzyme gây ra sự thay đổi 0,01 độ hấp thụ trong một đơn vị thời gian (1 phút), hoạt động PPO được tính theo công thức:

$$A = \frac{\Delta Abs}{0,01 \times V1 \times \Delta t} \text{ (Abs/ml.phút)}$$

Trong đó: Δabs là kết quả đo độ hấp thụ OD; Δt là thời gian phản ứng (3 phút); $V1$ là thể tích enzyme đem phản ứng (0,3 ml).

2.2.3.2. Phân tích hóa lý:

Xác định pH theo TCVN 7806: 2007 [8], phạm vi đo pH (0,0 - 14,0); xác định hàm lượng vitamin C theo TCVN 6427-2: 1998 [9].

2.2.3.3. Đánh giá chất lượng cảm quan:

Theo TCVN 3215 - 1979 [10] bằng lập hội đồng chấm điểm. Với 4 chỉ tiêu đánh giá gồm màu sắc, trạng thái, mùi, vị. Các chỉ tiêu được đánh giá riêng rẽ bằng phương pháp mô tả đối với màu sắc, trạng thái và thử nếm với mùi và vị theo thang 5 điểm, điểm cao nhất là 5, điểm thấp nhất là 1. Mức độ quan trọng của từng chỉ tiêu thông qua hệ số quan trọng (HSQT) tương ứng: Màu sắc (0,8),

trạng thái (0,8), mùi (1,1) và vị (1,3). Mức xếp loại theo tổng điểm: tốt (18,2 - 20), khá (15,2 - 18,1), trung bình (11,2 - 15,1), kém (7,2 - 11,1), hỏng $\leq 7,1$.

2.2.4. Thiết bị sử dụng

Sử dụng nồi hấp tiệt trùng DG-S280C (Dengguan, Trung Quốc) loại 24 lít làm nguồn cấp nhiệt bằng hơi bão hòa cho thiết bị tiền xử lý nguyên liệu. Thiết bị tiền xử lý được thiết kế bằng nồi áp suất 5 lít gắn đồng hồ áp suất và kết nối với nhiệt kế điện tử Hanna HI147-00 (Rumani) thông qua đầu sensor. Máy xay thịt chuối sử dụng loại Philips HR2221 được cải tiến bổ sung bộ phận cấp khí nitơ (N₂) trong quá trình xay.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel SPSS 18 để phân tích và xử lý thống kê. Kết quả được xử lý số liệu thực nghiệm đa yếu tố và tối ưu hóa bằng phần mềm Design - Expert 7.1 [11], [12].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả thực nghiệm đa yếu tố

Số liệu thực nghiệm đa yếu tố được xử lý thống kê và tổng hợp tại bảng 2.

Bảng 2. Tổng hợp kết quả thực nghiệm đa yếu tố

STT	X ₁	X ₂	X ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃
1	83,00	4,00	4,50	12,06	15,20	14,89
2	87,00	3,00	4,50	12,13	0,88	19,17
3	83,00	4,00	4,00	12,53	13,74	13,96
4	87,00	4,00	4,50	11,03	0,53	17,21
5	83,00	3,00	4,50	12,41	17,36	14,06
6	87,43	3,50	4,25	11,62	0,63	19,08
7	85,00	3,50	4,25	12,33	3,44	18,17
8	87,00	4,00	4,00	11,52	0,53	15,47
9	85,00	3,50	4,25	12,24	3,02	17,74
10	85,00	3,50	3,95	12,52	2,71	15,40
11	85,00	4,11	4,25	11,75	2,79	16,55

12	85,00	2,89	4,25	12,51	3,96	17,67
13	82,57	3,50	4,25	12,31	18,13	15,46
14	85,00	3,50	4,55	12,13	3,73	17,39
15	87,00	3,00	4,00	12,31	1,40	18,43
16	83,00	3,00	4,00	12,38	15,96	14,26

Tiến hành xử lý số liệu bằng phần mềm của các mô hình thực nghiệm tương ứng 3 hàm Design - Expert 7.1, phân tích ANOVA kiểm tra sự mục tiêu (Y_1, Y_2, Y_3) được tổng hợp tại bảng 3. có nghĩa của các hệ số hồi quy và sự tương thích

Bảng 3. Kết quả phân tích hồi quy của 3 hàm mục tiêu Y_1, Y_2, Y_3

Nguồn gốc	Hàm Y_1		Hàm Y_2		Hàm Y_3	
	Chuẩn F	Giá trị p	Chuẩn F	Giá trị p	Chuẩn F	Giá trị p
Mô hình	98,78	< 0,0001	676,28	< 0,0001	58,49	< 0,0001
A	315,46	< 0,0001	5124,80	< 0,0001	311,61	< 0,0001
B	274,85	< 0,0001	39,30	0,0008	33,62	0,0012
C	75,93	< 0,0001	10,21	0,0187	32,20	0,0013
AB	118,35	< 0,0001	10,90	0,0164	41,34	0,0007
AC	2,19	0,1892	12,47	0,0124	4,26	0,0845
BC	27,19	0,0020	0,37	0,5668	6,31	0,0457
A^2	58,69	0,0003	832,50	< 0,0001	10,0	0,0195
B^2	10,35	0,0182	6,82	0,0401	15,62	0,0075
C^2	4,13	0,0882	3,74	0,1013	55,97	0,0003
Không tương thích	0,69	0,7163	1,36	0,5699	0,97	0,6444
Hệ số xác định R^2	0,9933		0,9990		0,9887	
Hệ số điều chỉnh R^2_{Adj}	0,9832		0,9975		0,9718	
Hệ số dự báo R^2_{Pred}	0,9407		0,9940		0,9177	

3.1.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ, thời gian xử lý nhiệt và độ pH đến hàm lượng Y_1

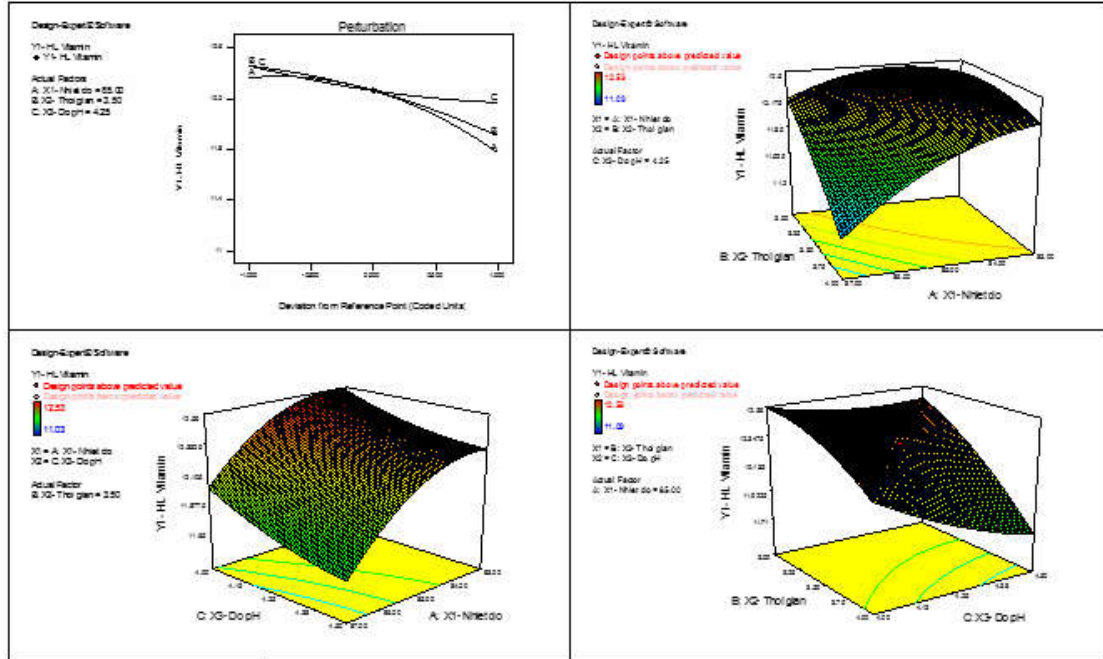
Kết quả phân tích hồi quy với F - value = 98,78 ($p < 0,05$) cho thấy, mô hình là có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 99,99% ($p < 0,0001$). Sự có nghĩa của các hệ số hồi quy được kiểm định bởi chuẩn F, các giá trị $P < 0,05$ thể hiện các hệ số hồi quy A, B, C, AB, BC, A^2 , B^2 là có ý nghĩa thống kê, trong khi các hệ số AC và C^2 ($p > 0,05$) là không có ý nghĩa, tuy vậy trong mô hình vẫn giữ lại các hệ số AC và C^2 để tiến hành tối ưu hóa. Mặt khác chuẩn F =

0,69 ($p > 0,05$) cho thấy sự không tương thích của mô hình Y_1 là không có nghĩa. Hệ số xác định (R^2) của mô hình Y_1 là 0,9933 đã mô tả 99,33% sự thay đổi của hàm mục tiêu Y_1 phụ thuộc vào các biến độc lập. Trong khi hệ số dự báo (Pred R - Squared 0,9407) là tương thích với hệ số điều chỉnh (Adj R - Squared 0,9832).

Phương trình hồi quy của hàm Y_1 - Hàm lượng vitamin C theo biến coded đã được mã hóa (1a) và theo biến thực (1b).

$$Y_1 = +12,26 - 0,29 A - 0,28 B - 0,014 C - 0,21 AB - 0,0029 AC - 0,1 BC - 0,19 A^2 - 0,081 B^2 + 0,051 C^2 \quad (1a)$$

$$Y_1 = - 403,730 + 9,76298 X_1 + 23,115 X_2 + 0,18733 X_3 - 0,21125 X_1 X_2 - 0,0575 X_1 X_3 - 0,81 X_2 X_3 - 0,048178 X_1^2 - 0,32377 X_2^2 + 0,81844 X_3^2 \quad (1b)$$



Hình 1. Biểu diễn 2D và 3D quan hệ giữa các yếu tố thực nghiệm đến hàm mục tiêu Y_1

Hình 1 cho thấy: Nhiệt độ là yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất, tiếp theo là thời gian và pH đến hàm lượng vitamin C. Khi nhiệt độ tăng trong khoảng 85 - 87°C thì hàm lượng vitamin C có xu hướng giảm mạnh, trong khi thời gian tăng 3 - 4 phút và độ pH tăng 4,0 - 4,5 thì hàm lượng vitamin C có xu hướng giảm đều và gần như tuyến tính, tuy vậy tốc độ giảm do yếu tố thời gian là mạnh hơn so với độ pH. Quan hệ giữa 3 yếu tố thực nghiệm với hàm mục tiêu Y_1 có tương quan tỷ lệ nghịch, do vậy để ưu tiên duy trì được mức hàm lượng vitamin C của puree chuối ở mức cao thì cả 3 yếu tố thực nghiệm cần ưu tiên ở miền thấp dưới tâm thực nghiệm (85°C; 3,5 phút; pH 4,25).

3.1.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ, thời gian xử lý nhiệt và độ pH đến hàm Y_2

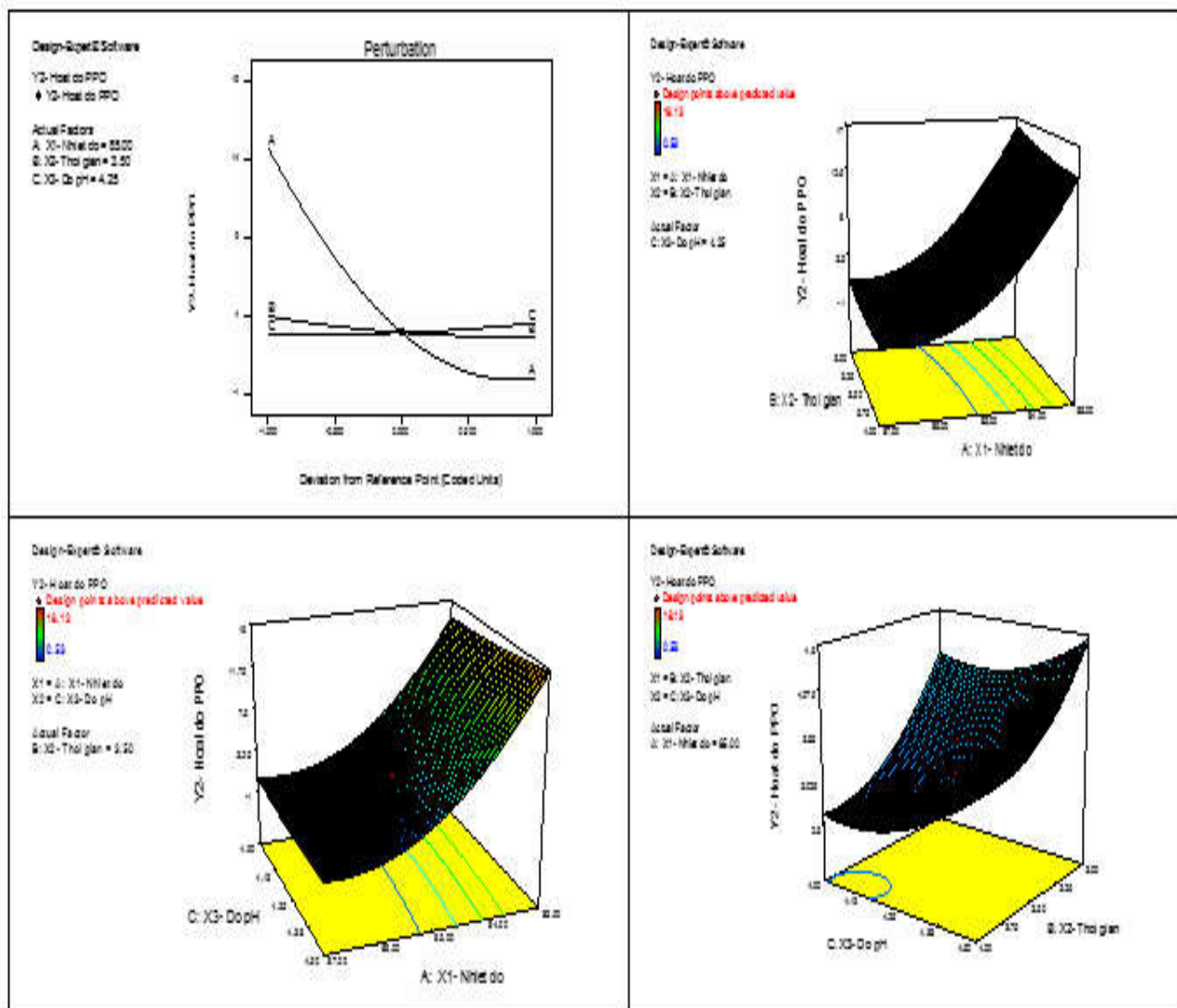
Kết quả phân tích hồi quy với F - value = 676,28 ($p < 0,05$) cho thấy, mô hình là có ý nghĩa

thống kê với độ tin cậy 99,99% ($p < 0,0001$). Sự có nghĩa của các hệ số hồi quy được kiểm định bởi chuẩn F, các giá trị $P < 0,05$ thể hiện các hệ số hồi quy A, B, C, AB, AC, A^2 , B^2 là có ý nghĩa thống kê, trong khi các hệ số AC và C^2 ($p > 0,05$) là không có ý nghĩa, tuy vậy, trong mô hình vẫn giữ lại các hệ số BC và C^2 để tiến hành tối ưu hóa. Mặt khác chuẩn F = 1,36 ($p > 0,05$) cho thấy sự không tương thích của mô hình Y_2 là không có nghĩa. Hệ số xác định (R^2) của mô hình Y_2 là 0,999 đã mô tả 99,9% sự thay đổi của hàm mục tiêu Y_2 phụ thuộc vào các biến độc lập. Trong khi hệ số dự báo (Pred R - Squared 0,9940) là tương thích với hệ số điều chỉnh (Adj R - Squared 0,9975).

Phương trình hồi quy của hàm Y_2 - Hoạt độ PPO theo biến coded đã được mã hóa (2a) và theo biến thực (2b):

$$Y_2 = +2,96 - 7,32 A - 0,64 B + 0,33 C + 0,4 AB - 0,42 AC + 0,073 BC + 4,47 A^2 + 0,40 B^2 + 0,3 C^2 \quad (2a)$$

$$Y_2 = 8318,91 - 191,535 X_1 - 48,654 X_2 + 30,337 X_3 + 0,395 X_1 X_2 - 0,845 X_1 X_3 + 0,58 X_2 X_3 + 1,118 X_1^2 + 1,618 X_2^2 + 4,4795 X_3^2 \quad (2b)$$



Hình 2. Biểu diễn 2D và 3D quan hệ giữa các yếu tố thực nghiệm đến hàm mục tiêu Y_2

Hình 2 cho thấy: Nhiệt độ là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất, tiếp theo đến thời gian và độ pH ảnh hưởng ít hơn đến hoạt độ PPO. Cụ thể nhiệt độ tăng trong khoảng 83 – 85°C thì hoạt độ PPO có xu hướng giảm mạnh, tiếp theo từ 85 - 87°C tốc độ giảm yếu dần, trong khi thời gian tăng 3 - 4 phút hoạt độ PPO có xu hướng giảm chậm đều, ngược lại khi độ pH tăng 4,0 - 4,5 hoạt độ PPO có xu hướng tăng chậm đều và gần như tuyến tính. Do vậy với mục tiêu của quá trình chế biến puree chuối cần định hoạt độ PPO đến mức thấp

nhất thì cần ưu tiên tăng nhiệt độ và thời gian xử lý nhiệt, đồng thời với giảm pH so với tâm thực nghiệm (85°C; 3,5 phút; pH 4,25).

3.1.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ, thời gian xử lý nhiệt và pH đến hàm Y_3

Kết quả phân tích hồi quy với F - value = 58,49 ($p < 0,05$) cho thấy, mô hình là có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 99,99% ($p < 0,0001$). Sự có nghĩa của các hệ số hồi quy được kiểm định bởi chuẩn F, các giá trị $P < 0,05$ thể hiện các hệ số hồi quy A, B, C, AB, BC, A^2 , B^2 , C^2 là có ý nghĩa thống kê, trong khi

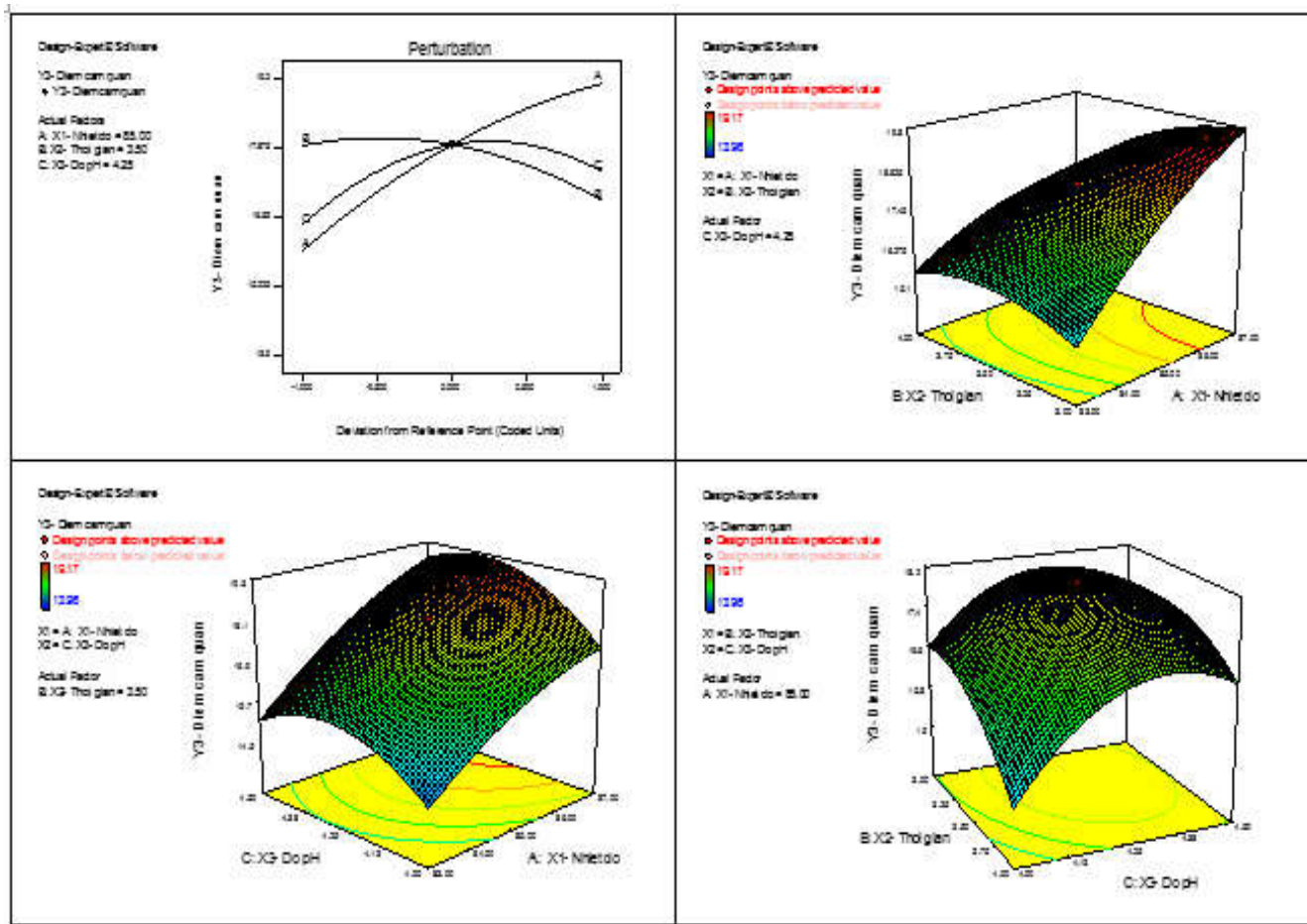
chỉ có hệ số AC ($p > 0,05$) là không có ý nghĩa, tuy vậy trong mô hình vẫn giữ lại các hệ số AC để tiến hành tối ưu hóa. Mặt khác chuẩn F = 0,97 ($p > 0,05$) cho thấy sự không tương thích của mô hình Y_3 là không có nghĩa. Hệ số xác định (R^2) của mô hình Y_3 là 0,9887 đã mô tả 98,87% sự thay đổi của hàm mục tiêu Y_3 phụ thuộc vào các biến độc lập.

$$Y_3 = +17,93 + 1,6 A - 0,53 B + 0,51 C - 0,68 AB + 0,22 AC + 0,27 BC - 0,43 A^2 - 0,54 B^2 - 1,03 C^2 \quad (3a)$$

$$Y_3 = - 1175,558 + 19,775X_1 + 62,994 X_2 + 97,0689 X_3 - 0,68125 X_1X_2 + 0,4375 X_1X_3 + 2,13 X_2X_3 - 0,10854 X_1^2 - 2,17 X_2^2 - 16,43 X_3^2 \quad (3b)$$

Trong khi hệ số dự báo (Pred R - Squared 0,9177) là tương thích với hệ số điều chỉnh (Adj R - Squared 0,9718).

Phương trình hồi quy của hàm Y_3 - Chất lượng cảm quan theo biến coded đã được mã hóa (3a) và theo biến thực (3b):



Hình 3. Biểu diễn 2D và 3D quan hệ giữa các yếu tố thực nghiệm đến hàm mục tiêu Y_3

Hình 3 cho thấy: Nhiệt độ là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất, tiếp đến là độ pH và thời gian xử lý nhiệt đến điểm cảm quan của puree chuối. Khi nhiệt độ tăng trong khoảng 83 – 85°C thì điểm cảm quan có xu hướng tăng mạnh, tiếp theo từ 85 – 87°C tốc độ tăng giảm dần, trong khi thời gian tăng 3 - 3,5 phút điểm cảm quan không có sự biến đổi đáng kể, tuy vậy từ 3,5 - 4 phút điểm cảm quan có xu hướng

giảm mạnh, ngược lại độ pH tăng 4,0 - 4,5 thì điểm cảm quan có xu hướng tăng liên tục trong khoảng 4,0 - 4,25 và tốc độ tăng chậm dần từ tâm thực nghiệm đến pH 4,5. Kết quả nghiên cứu cho thấy, để ưu tiên điểm cảm quan cao cần tăng nhiệt độ và giảm thời gian qua có thể bất hoạt khả năng hoạt động của PPO gây nâu hóa để cải thiện màu sắc cảm quan tốt hơn, mặt khác tăng pH có thể cải

thiện chỉ tiêu mùi và vị của puree chuối cao hơn (hệ số quan trọng của mùi và vị được ưu tiên mức cao 1,1 và 1,3).

3.2. Tối ưu hóa quá trình chế biến puree chuối

Kết quả khảo sát đa yếu tố (Mục 3.1) cho thấy, sự biến thiên của các yếu tố thực nghiệm tương ứng đến sự thay đổi các thuộc tính có liên quan đến các hàm mục tiêu theo chiều hướng mong muốn và ngược lại. Các điều kiện ràng buộc trên cơ sở thương lượng được đưa ra tại bảng 4.

Bảng 4. Điều kiện ràng buộc của các yếu tố và mục tiêu thực nghiệm

Yếu tố và mục tiêu thực nghiệm	Mục tiêu mong đợi	Hệ số quan trọng
Nhiệt độ (°C)	Trong miền thực nghiệm (83 - 87)	5/5
Thời gian (phút)	Trong miền thực nghiệm (3 - 4)	5/5
Độ pH	Trong miền thực nghiệm (4,0 - 4,5)	5/5
Hàm lượng vitamin C (mg/100 g)	Giá trị lớn nhất	3/5
Hoạt độ PPO (%)	Giá trị nhỏ nhất	5/5
Chất lượng cảm quan (điểm)	Tối đa theo thang điểm 20	5/5

Thông qua hệ số quan trọng (thang 5) theo mức độ ảnh hưởng của các yếu tố thực nghiệm được lựa chọn nhiệt độ (5/5), thời gian (5/5) và pH (5/5). Đối với các hàm mục tiêu thì điểm cảm quan và hoạt độ PPO cùng được ưu tiên (5/5), trong khi hàm lượng vitamin C mức ưu tiên thấp (3/5), điều này đồng nghĩa với ưu tiên tăng nhiệt độ, giảm thời gian xử lý nhiệt và tăng pH so với tâm thực nghiệm (85°C; 3,5 phút, pH 4,25) nhằm duy trì được màu sắc, mùi vị của puree chuối ở mức điểm cao, mặt khác phải chấp nhận hàm lượng vitamin C không đạt được mức cao theo sự mong đợi.

Tiến hành xử lý số liệu tối ưu hóa bằng phần mềm Design - Expert 7, kết quả đã xác định được phương án tối ưu:

- Các yếu tố thực nghiệm: Nhiệt độ là 86,34°C; thời gian là 3,1 phút; độ pH là 4,22.

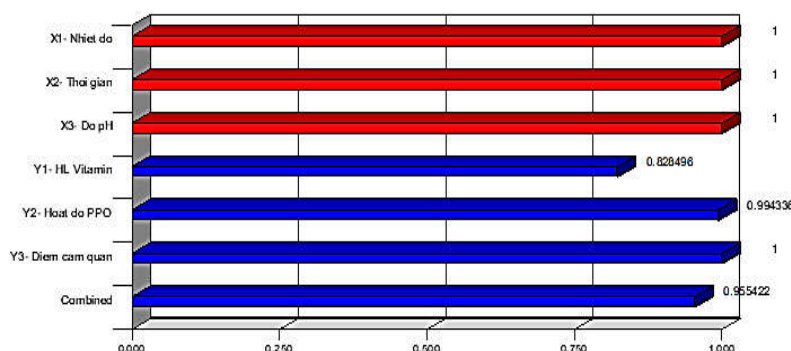
- Tương ứng các hàm mục tiêu đạt được: Hàm lượng vitamin C là 12,272 mg/100 g; hoạt độ PPO còn lại là 0,629%; điểm cảm quan là 19,17 điểm.

Với kết quả tối ưu hóa cho thấy, hàm lượng vitamin C 12,272 mg/100 g so với nguyên liệu ban đầu 16,12 mg/100 g thì mức tổn thất là 23,88%, so với kết quả nghiên cứu đơn yếu tố [1] có mức tổn thất thấp hơn là 20,24%, tuy vậy, các mục tiêu mong muốn ưu tiên về hoạt độ PPO còn lại ở mức thấp 0,629% và điểm cảm quan đạt mức cao 19,17 điểm so với kết quả đơn yếu tố tương ứng 0,78% và 18,86 điểm, mặt khác yếu tố pH đã được thỏa mãn đạt mức cao pH 4,22 tiệm cận miền tiêu chuẩn EU (4,3 - 4,5) đối với puree chuối chất lượng cao.

Trong khi mục tiêu mong đợi của mô hình thực nghiệm được thể hiện ở hình 4 với các yếu tố nhiệt độ, thời gian và pH đều đạt 100% theo mong đợi nằm trong miền thực nghiệm. Trong khi các

hàm mục tiêu về hàm lượng vitamin C đạt 82,84%, hoạt độ PPO đạt 99,43% và điểm cảm quan đạt gần

100%, tương ứng mục tiêu chung của mô hình thực nghiệm đạt 95,54% sự mong đợi.



Hình 4. Mức độ đáp ứng sự mong đợi

Tiến hành thực nghiệm lại với các yếu tố thực nghiệm được lựa chọn lần cận điểm tối ưu ở nhiệt độ 86,4°C, thời gian 3,1 phút, pH 4,3. Kết quả thực nghiệm với 3 lần lặp lại và lấy giá trị trung bình tương ứng các hàm mục tiêu đạt được hàm lượng vitamin C $12,256 \pm 0,004$ mg/100 g, hoạt độ PPO còn lại $0,612 \pm 0,003\%$ và điểm cảm quan $19,154 \pm 0,005$ điểm. So sánh giá trị thực nghiệm với mô hình tối ưu thì 3 hàm mục tiêu đều có sự sai lệch là không có nghĩa ($p > 0,05$), điều này cho thấy, mô hình tối ưu là phù hợp với thực nghiệm.

4. KẾT LUẬN

Kết quả thực nghiệm đa yếu tố và tối ưu hóa đã xác định được chế độ công nghệ tối ưu trong quy trình chế biến puree chuối chất lượng cao với nhiệt độ xử lý 86,4°C trong thời gian 3,1 phút ở độ pH 4,3 tương ứng hàm lượng vitamin C đạt được $12,256 \pm 0,004$ mg/100 g (mức tổn thất 23,97% so với nguyên liệu ban đầu là 16,12 mg/100 g), hoạt độ PPO còn lại $0,612 \pm 0,003\%$ và chất lượng cảm quan đạt $19,15 \pm 0,005$ điểm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arpita, S., Subroto, D., Pinaki, B., & Bidyut, B. (2010). Inhibition of polyphenol oxidase in banana, apple and mushroom by using different anti - browning agents under different conditions. *Int. J. Chem. Sci*, 8, S550 - S558.

2. Wang, S., Lin, T., Man, G., Li, H., Zhao, L., Wu, J., & Liao, X. (2014). Effects of anti-browning combinations of ascorbic acid, citric acid, nitrogen and carbon dioxide on the quality of banana smoothies. *Food and Bioprocess Technology*, 7, 161 - 173.

3. Palou, E., López - Malo, A., Barbosa - Cánovas, G. V., Welti - Chanes, J., & Swanson, B. G. (1999). Polyphenoloxidase activity and color of blanched and high hydrostatic pressure treated banana puree. *Journal of food science*, 64 (1), 42 - 45.

4. Tapre, A. R., & Jain, R. K. (2016). Study of inhibition of browning of clarified banana juice. *Asian Journal of Dairy and Food Research*, 35 (2), 155 - 159.

5. Koffi, E. K., Sims, C. A., & Bates, R. P. (1991). Viscosity reduction and prevention of browning in the preparation of clarified banana juice 1. *Journal of Food Quality*, 14 (3), 209 - 218.

6. Trần Thị Thu Hoài, Phạm Anh Tuấn, Lê Hà Hải (2023). Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng puree chuối trong quá trình chế biến. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, số 7, 56 - 67.

7. Nguyễn Thị Hạnh, Trần Thị Mai, Nguyễn Văn Hưng (2021). Khảo sát sự biến đổi một số chỉ tiêu chất lượng của quả Nhãn lồng Hưng Yên ở

giai đoạn cận thu hái. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, (1), 86 - 93.

8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7806: 2007, ISO 1842: 1991, sản phẩm rau, quả - xác định độ pH.

9. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6427-2: 1998, ISO 6557/2: 1984, rau, quả và các sản phẩm rau quả - xác định hàm lượng axit ascorbic – Phần 2: phương pháp thông dụng.

10. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215 -1979 - sản phẩm thực phẩm - phân tích cảm quan – phương pháp cho điểm.

11. Design - Expert version 7.1 (2007) Software for design of experiment, Stat - Ease, Inc., Minneapolis, USA.

12. Derringer G, Suich R, (1980) Simultaneous optimization of several responses variables. *Journal of quality technology*, 12 (4), 214 - 219.

OPTIMIZING SOME TECHNOLOGY SPECIFICATIONS OF THE PROCESS OF HIGH QUALITY BANANA PUREE PROCESSING

Tran Thi Thu Hoai, Pham Anh Tuan, Le Ha Hai

Summary

This study carried out a multi-factor experiment and optimized the processing technology of banana Puree in MA (Modified Atmosphere) environment. The multi - factor experimental plan uses a symmetrical orthogonal planning model with 3 experimental factors including temperature 83 – 87°C, time 3 - 4 minutes and pH 4.0 - 4.5. The respective experimental objectives include vitamin C content (mg/100 g), remaining polyphenol oxidase (PPO) enzyme activity (%) and sensory quality (point). Optimize using the expected function algorithm with the expectation that the vitamin C content reaches the maximum value, the PPO activity reaches the min value and the sensory point reaches the maximum value, respectively the important coefficient 3/5, 5/5, 5/5. The results have determined the optimal technology mode in the banana puree processing process with the pre - treatment temperature of 86,4°C in 3.1 minutes at pH 4.3, corresponding to the vitamin C content of 12.256 ± 0.004 mg/100 g (23.97% loss), remaining PPO activity $0.612 \pm 0.004\%$ and sensory quality reached 19.15 ± 0.005 points.

Keywords: *Banana puree, paradisica banana, multi - factor experiment, optimization.*

Người phản biện: TS. Vũ Hồng Sơn

Ngày nhận bài: 8/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 11/4/2023

Ngày duyệt đăng: 25/4/2023

TÁC ĐỘNG CỦA THƯƠNG MẠI HÓA NÔNG NGHIỆP ĐẾN MÔI TRƯỜNG: NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP TẠI KHU VỰC MIỀN NÚI HUYỆN A LƯỚI, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Nguyễn Tiến Dũng^{1,*}, Lê Việt Linh¹, Trần Nam Thắng¹,

Hoàng Dũng Hà¹, Nguyễn Văn Chung¹, Hoàng Gia Hùng¹,

Lê Thị Hoa Sen¹, Hoàng Thị Hồng Quế¹, Nguyễn Thị Hương Giang²

TÓM TẮT

Thương mại hóa nông nghiệp (TMHNN) được thừa nhận rộng rãi trong việc giảm nghèo ở khu vực nông thôn và miền núi, nhưng tác động đến môi trường hiếm khi được đề cập. Để phân tích tình trạng TMHNN và các tác động đến môi trường ở các khu vực miền núi, một cuộc khảo sát 237 nông dân đã được thực hiện tại huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế. Kết quả cho thấy, chỉ số TMHNN của nông hộ ở mức trung bình ($HCI = 0,440$), với khoảng 22,78% nông hộ tự cung tự cấp, 73,84% nông hộ bán thương mại và 3,38% nông hộ thương mại trong khu vực nghiên cứu. Mức độ thương mại của cây ăn quả, sắn, ngô và chăn nuôi bò bản địa cao hơn so với các sản phẩm nông nghiệp còn lại. Chỉ số tác động đến môi trường khá cao ($E = 0,602$) với các nguy cơ đến từ việc sử dụng các hóa chất trong sản xuất nông nghiệp. Kết quả phân tích hồi quy cho thấy, TMHNN được xem là yếu tố tác động lớn cùng với 8 yếu tố khác như tiếp cận cơ quan nhà nước, tiếp cận đầu vào, tín dụng, phương tiện truyền thông, tham gia tập huấn, giới tính và số lao động có tác động đến việc suy giảm chất lượng môi trường. Các biểu hiện này như giảm diện tích rừng, suy giảm của động vật hoang dã và lâm sản ngoài gỗ, suy thoái đất và ô nhiễm nước. Nâng cao nhận thức về việc sử dụng hóa chất trong nông nghiệp, tập trung vào việc quy hoạch cây ăn quả theo hướng VietGAP, hữu cơ và nuôi bò bán chăn thả an toàn sinh học là những giải pháp hướng tới sự phát triển sinh kế nông nghiệp bền vững cho nông hộ tại huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế.

Từ khóa: *Thương mại hóa nông nghiệp, nông dân miền núi, tác động môi trường.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nông nghiệp đóng vai trò quan trọng trong cơ cấu kinh tế của các nước đang phát triển. Tại các khu vực nông thôn và miền núi Việt Nam đang có sự chuyển đổi nhanh từ sản xuất tự cung, tự cấp sang sản xuất theo định thương mại hóa nông nghiệp [1, 2]. Trong sản xuất nông nghiệp theo hướng thương mại, các quyết định lựa chọn đối tượng sản xuất và sử dụng đầu vào đều dựa trên các nguyên tắc tối đa hóa lợi nhuận của người sản

xuất [3]. TMHNN đã cho thấy hiệu quả của nó trong việc nâng cao thu nhập và giảm nghèo cho các nông hộ nhỏ [4]. Tuy nhiên, TMHNN có thể gây ra những hậu quả đáng kể về môi trường, đặc biệt nếu các chính sách và khuôn khổ pháp lý thích hợp để bảo vệ tài nguyên thiên nhiên không được thông qua và thực thi [5]. Việc mở rộng diện tích canh tác để trồng cây công nghiệp có thể dẫn đến tình trạng phá rừng trên diện rộng. Thâm canh nông nghiệp nói chung dẫn đến sự phụ thuộc nhiều hơn vào đầu vào hóa chất nông nghiệp, đặc biệt là phân bón, thuốc trừ sâu và thuốc diệt cỏ, kéo theo đó những hậu quả nghiêm trọng về môi trường như ô nhiễm nước, suy thoái đất và mất đa

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

*Email: ntdung@hueuni.edu.vn

² Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh

dạng sinh học [6]. Tuy nhiên, tác động thực của TMHNN đối với môi trường sẽ khác nhau tùy thuộc vào hoàn cảnh cụ thể mà thương mại hóa xảy ra [5].

TMHNN được khuyến khích ở các vùng miền núi của Việt Nam. Đặc biệt, chương trình thương mại hóa nông sản miền núi giai đoạn 2015-2020 được coi là nỗ lực thúc đẩy sản xuất theo định hướng thị trường do Chính phủ Việt Nam phát động dành riêng cho khu vực miền núi [7]. Mặc dù vậy, việc đẩy mạnh thương mại hóa nông sản tại khu vực miền núi bằng cách gia tăng các đầu vào như phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường do trình độ và nhận thức của người dân còn hạn chế [8]. Tuy nhiên, có rất ít các nghiên cứu về tác động của TMHNN đến môi trường tại Việt Nam, đặc biệt đối với khu vực miền núi. Chính vì vậy, bằng cách thực hiện một nghiên cứu tại một huyện miền núi của tỉnh Thừa Thiên Huế, thực trạng TMHNN và những tác động đối với môi trường sẽ được phân tích làm cơ sở để phát triển các mô hình nông nghiệp bền vững tại các khu vực miền núi khác ở Việt Nam.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đo lường các biến nghiên cứu

2.1.1. Đo lường TMHNN

Trong nghiên cứu này, TMHNN của nông hộ được đánh giá thông qua chỉ số HCI (Household Commercialisation Index) [9, 10]. HCI đánh giá mức độ tham gia và hội nhập vào thị trường nông nghiệp của nông hộ trong vòng 12 tháng trước thời điểm khảo sát. HCI được định nghĩa dựa trên tổng giá trị các sản phẩm nông nghiệp bán ra thị trường so với tổng giá trị sản xuất nông nghiệp của nông hộ trong một năm và được tính theo công thức sau:

$$HCI_j = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (1)$$

Trong đó: HCI là chỉ số TMHNN của nông hộ; S_i là tổng giá trị các sản phẩm nông nghiệp i của

nông hộ j bán ra thị trường; P_j là tổng giá trị sản xuất của tất cả các sản phẩm nông nghiệp i của nông hộ j có được trong năm; HCI là biến liên tục và nằm trong khoảng 0 – 1 thể hiện cho mức độ TMHNN của hộ từ hoàn toàn tự cung, tự cấp đến thương mại hoá hoàn toàn và được chia theo 3 mức tương ứng, là $HCI < 0,3$ phản ánh hộ tự cung tự cấp (Subsistence), $0,3 \leq HCI \leq 0,75$ hộ bán thương mại (Semi-commercial) và $HCI > 0,75$ thể hiện mức độ TMHNN của hộ cao, hộ thương mại (commercial) [11].

2.1.2. Đo lường tác động đến môi trường

Các tác động đến môi trường trong sản xuất nông nghiệp hàm ý rằng sự gia tăng việc sử dụng các hóa chất trong hoạt động sản xuất của nông dân [12]. Để đo lường các tác động đến môi trường, sẽ xem xét các hoạt động có thể gây ra các tác động đến chất lượng đất, nguồn nước, không khí và đa dạng sinh học. Các hoạt động này bao gồm: Sử dụng phân bón hóa học, thuốc diệt cỏ, thuốc trừ sâu, chất kích thích sinh trưởng, thức ăn công nghiệp, hóa chất trong chăn nuôi [6]. Mức độ tác động đến môi trường tăng đồng nghĩa với việc sự gia tăng tỷ trọng các hóa chất trong tổng số đầu vào nông hộ sử dụng [13]. Để đánh giá mức độ gia tăng sử dụng hóa chất trong hoạt động sản xuất nông nghiệp của nông dân, nghiên cứu này áp dụng chỉ số Herfindahl Index [14, 15]. Chỉ số này nói lên tỷ trọng đóng góp của một thành tố so với tổng thể, theo công thức sau:

$$E_i = P_i^2$$

$$P_i = \sum A_i / \sum I_i$$

Trong đó: A_i là chỉ giá trị tổng hóa chất nông hộ sử dụng cho sản xuất, I_i là chỉ giá trị tổng số đầu vào nông hộ sử dụng. Do đó P_i chỉ giá trị tỷ lệ giữa số hóa chất nông hộ sử dụng và tổng số vật tư đầu vào của nông hộ. Chỉ số tác động môi trường (E) vì vậy sẽ có giá trị từ 0 đến 1, E càng đến 1 chứng tỏ sự tác động đến môi trường càng tăng, càng tiến về 0 chứng tỏ mức độ tác động đến môi

trường càng giảm. Về bản chất, chỉ số E không phải khi nào cũng tỷ lệ thuận với giá trị hóa chất nông hộ sử dụng. Quy mô sản xuất nông nghiệp tăng lên đòi hỏi nhiều đầu vào được sử dụng hơn. Trong trường hợp này, một nông hộ sản xuất quy mô lớn có giá trị các hóa chất được sử dụng tăng lên nhưng trong giới hạn được khuyến cáo vẫn có thể có số E hơn so với nông hộ sản xuất quy mô nhỏ nhưng sử dụng hóa chất vượt quá ngưỡng quy định.

2.2. Điểm nghiên cứu

Điểm nghiên cứu được thực hiện tại huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế với diện tích 1.225,21 km² và 49.619 người đang sinh sống [16]. Nông nghiệp đóng một vai trò quan trọng trong sinh kế của hầu hết người dân trên địa bàn với lúa nước, lúa rẫy và ngô là những cây lương thực quan trọng của người dân địa phương. Các loại cây ăn quả như chuối, cam, bưởi đang được trồng phổ biến. Chăn nuôi bò đóng một vai trò quan trọng trong đời sống hộ gia đình cùng một số gia súc khác như trâu, dê, lợn và gia cầm như gà, vịt [17, 18]. Phần lớn nông hộ là đồng bào dân tộc thiểu số, bao gồm Vân Kiều, Pa Cô, Kơ Tu và Tà Ôi, chiếm gần 80% dân số toàn huyện [16].

2.3. Thu thập dữ liệu

Nghiên cứu áp dụng phương pháp điều tra xã hội học, với một khảo sát cắt ngang được tiến hành [19]. Cỡ mẫu khảo sát gồm 240 nông hộ được xác định dựa trên công thức xác định cỡ mẫu $n = \frac{N}{1 + Nf^2}$ của Yamane (1965) [20]. Phương pháp chọn mẫu theo nhiều giai đoạn đã được áp dụng trong nghiên cứu này. Ở giai đoạn thứ nhất, chọn có định hướng các xã đại diện cho đặc điểm kinh tế - xã hội của huyện A Lưới để tiến hành khảo sát. Kết quả đã chọn được 6 xã gồm: Hồng Hạ, Hương Nguyên, Hồng Kim, Trung Sơn, Hồng Vân và Hồng Thủy. Ở giai đoạn hai, xác định hộ khảo sát. Áp dụng phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên hệ thống để lựa 40 hộ/mỗi xã từ danh sách nông hộ của 6 xã đảm bảo chọn đủ 240 mẫu khảo sát. Sau

khi loại bỏ 3 phiếu khảo sát không hợp lệ, 237 mẫu được đưa vào phân tích dữ liệu cho nghiên cứu. Các số liệu thứ cấp bao gồm báo cáo từ cơ quan quản lý nhà nước, các tạp chí trong và ngoài nước cũng được sử dụng cho nghiên cứu này.

2.4. Xử lý, phân tích dữ liệu

Số liệu được mã hoá, xử lý bằng phần mềm Excel 2019 và phần mềm SPSS 25. Thống kê mô tả về tỷ lệ phần trăm (%), trung bình, độ lệch chuẩn... với các biến liên quan đến đặc điểm kinh tế - xã hội của hộ, mức độ TMHNN, các hoạt động tác động đến môi trường và nhận thức của nông hộ về những thay đổi của môi trường. Thống kê suy luận được thực hiện thông qua phân tích hồi quy về các yếu tố ảnh hưởng đến tác động môi trường được thể hiện qua phương trình sau:

$$E_i = f(HCI_i + X_i) + e_i$$

Trong đó: E_i là biến phụ thuộc thể hiện chỉ số tác động môi trường; HCI_i là chỉ số TMHNN của hộ; X_i là các biến độc lập khác liên quan đến đặc điểm kinh tế - xã hội của nông hộ tác động đến chỉ số tác động môi trường đã được các nghiên cứu trước đây sử dụng [13, 2, 6]; e_i là sai số ngẫu nhiên ($i = 1, \dots, n$).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm kinh tế - xã hội của nông hộ được điều tra

Các chỉ tiêu về đặc điểm kinh tế - xã hội phản ánh về các nguồn lực cơ bản làm cơ sở cho hoạt động sản xuất nông nghiệp của nông hộ. Kết quả phân tích các khía cạnh về nhân khẩu, tài sản và các nguồn thu nhập của nông hộ tại huyện A Lưới được thể hiện ở bảng 1. Nông hộ tại huyện A Lưới với phần lớn là đồng bào dân tộc thiểu số (93,25%), có số lượng nhân lực tương đối dồi dào, song chất lượng nguồn nhân lực và các yếu tố về tài sản, thu nhập không cao. Bình quân mỗi nông hộ có khoảng 5 thành viên với hơn 3 lao động, trong đó phần lớn là lao động nông nghiệp. Chủ hộ là nam giới chiếm đa số (85,65%), trong khi chỉ có 14,35% chủ hộ là nữ giới. Trình độ chủ hộ thấp, phần lớn

chỉ tốt nghiệp tiểu học với đa số chưa qua đào tạo nghề (97,05%). Hộ nghèo và cận nghèo vẫn chiếm tỷ lệ cao, tương ứng 20,65% và 25,74%; trong khi giá trị tài sản, phương tiện bình quân của nông hộ là 37,25 triệu đồng. Tổng thu nhập bình quân hàng năm của nông hộ khá thấp, khoảng 64,56 triệu

đồng, trong đó 48,82 triệu đồng đến từ nông nghiệp và 15,74 triệu đồng từ hoạt động phi nông nghiệp. Nhìn chung, các điều kiện cơ bản về nhân khẩu và tài sản của các nông hộ còn hạn chế, có thể ảnh hưởng đáng kể đến năng lực và các quyết định trong sản xuất nông nghiệp của hộ.

Bảng 1. Đặc điểm kinh tế - xã hội của nông hộ được điều tra tại khu vực nghiên cứu

Các chỉ tiêu		Đơn vị tính	Số hộ	Tỷ lệ %	Trung bình	Độ lệch chuẩn
Dân tộc	DTTS	%	221	93,25	-	-
	Kinh	%	16	6,75	-	-
Giới tính chủ hộ	Nữ	%	34	14,35	-	-
	Nam	%	203	85,65	-	-
Tuổi chủ hộ		Năm	237	-	45,61	10,36
Trình độ chủ hộ		Lớp	237	-	5,61	4,41
Đào tạo nghề	Không	%	230	97,05	-	-
	Có	%	7	2,95	-	-
Số nhân khẩu		Người	237	-	4,72	1,22
Số lao động		Người	237	-	3,02	1,32
Lao động nông nghiệp		Người	237	-	2,76	1,42
Số lao động nam		Người	237	-	1,53	0,88
Số lao động nữ		Người	237	-	1,38	0,74
Loại hộ	Nghèo	%	49	20,68	-	-
	Cận nghèo	%	61	25,74	-	-
	Trung bình	%	74	31,22	-	-

	Khá	%	53	22,36	-	-
Tổng tài sản		Triệu đồng/hộ	237	-	37,25	30,22
Thu nhập nông nghiệp		Triệu đồng/hộ	237	-	48,82	39,43
Thu nhập phi nông nghiệp		Triệu đồng/hộ	237	-	15,74	33,26
Tổng thu nhập		Triệu đồng/hộ	237	-	64,56	46,90

Ghi chú: DTTS: Dân tộc thiểu số

3.2. Mức độ TMHNN của nông hộ

TMHNN là tiến trình chuyển đổi sản xuất nông nghiệp từ tự cung, tự cấp sang sản xuất hàng hoá. Để đánh giá hoạt động TMHNN của nông hộ,

nhà nghiên cứu tiến hành phân tích mức độ thương mại hóa của các sản phẩm nông nghiệp và mức độ TMHNN chung của nông hộ (Bảng 2 và 3).

Bảng 2. Mức độ thương mại hóa các cây trồng, vật nuôi của nông hộ được điều tra

Cây trồng và vật nuôi	Số hộ (N)	Tỷ lệ (%)	Mức độ thương mại hóa (%)			
			Trung bình	Độ lệch chuẩn	Nhỏ nhất	Lớn nhất
Lúa nước	171	72,15	1,00	7,26	0,00	68,57
Lúa rẫy	47	19,83	5,11	10,05	0,00	38,33
Sắn	115	48,52	63,25	18,90	0,00	91,15
Ngô	53	22,36	63,12	9,41	40,00	78,43
Rau	41	17,30	3,66	13,74	0,00	60,00
Cây ăn quả	74	31,22	73,38	16,80	0,00	96,44
Cao su	17	7,17	42,84	15,02	20,00	66,67
Keo	126	53,16	61,71	9,01	34,38	91,11
Gà	154	64,98	10,96	21,02	0,00	84,00
Vịt	39	16,46	30,34	27,14	0,00	76,39

Dê	33	13,92	36,08	34,03	0,00	90,91
Lợn	10	4,22	30,00	39,18	0,00	87,50
Bò	97	40,93	54,93	25,34	0,00	94,12
Trâu	15	6,33	41,19	29,69	0,00	87,50

Kết quả nghiên cứu cho thấy, chỉ số TMHNN của nông hộ tại huyện A Lưới chỉ là 0,440 (HCI <0,5), cho thấy nông hộ chủ yếu đang ở tình trạng tự cung, tự cấp đến bán thương mại với tỷ lệ tương ứng là 22,78% và 73,84%. Số hộ có mức độ thương mại hoá cao chiếm tỷ lệ rất thấp, chỉ khoảng 3,38%. Trong số các cây trồng, cây ăn quả, sắn, ngô và keo có khả năng thương mại hoá cao, tương ứng với tỷ lệ bán ra thị trường 73,38%, 63,25%, 63,12% và 61,71%. Trong số các cây ăn quả, chuối được người dân trồng phổ biến được định hướng sản xuất theo hướng hàng hoá. Tỷ lệ thương mại của cao su ở mức trung bình khá (42,84%) do đang gặp những khó khăn về giá bán, trong khi các loại nông sản khác như lúa rẫy, rau, lúa nước đều ở mức thấp, khoảng 5% trở xuống do nhu cầu an ninh lương thực của nông hộ. Đối với hoạt động chăn nuôi, bò và trâu là vật nuôi có tiềm năng thị trường cao nhất, tương ứng với mức độ thương mại 54,93% và

41,19%, trong khi hoạt động chăn nuôi dê và lợn đang kém phát triển. Trong số các loại gia cầm, vịt có tiềm năng thương mại hoá cao hơn gà (30,34% so với 10,96%), tuy nhiên mức độ thương mại hoá của cả hai vẫn ở mức thấp. Số lượng nuôi hạn chế, thiếu đầu tư chăm sóc phòng trừ dịch bệnh trở thành rào cản chính để thúc đẩy nông hộ miền núi thương mại hoá các loại gia cầm.

Nhìn chung, cùng với quá trình thương mại hóa các nông sản, nông hộ đã đa dạng các cây trồng, vật nuôi có xu hướng sản xuất hàng hóa như cây ăn quả, ngô, sắn, keo và chuyển hướng sang chăn nuôi, chăn thả sang chăn nuôi bán thâm canh và thâm canh để gia tăng sản lượng bán ra thị trường. Điều này đòi hỏi nông hộ phải đầu tư nhiều vật tư để tăng năng suất, sản lượng dẫn đến những nguy cơ tác động đến môi trường của quá trình TMHNN tại khu vực miền núi ngày càng xuất hiện nhiều hơn.

Bảng 3. Phân loại mức độ thương mại hóa nông nghiệp của nông hộ được điều tra

Phân loại mức độ THMNN của hộ	Tỷ lệ hộ (%)	HCI (trung bình)
Hộ tự cung tự cấp (HCI < 0,3)	22,78	0,179
Hộ bán thương mại ($0,3 \leq \text{HCI} \leq 0,75$)	73,84	0,505
Hộ thương mại (HCI > 0,75)	3,38	0,799
Tổng	100	0,440

3.3. Tác động đến môi trường của quá trình sản xuất nông nghiệp

3.3.1. Sử dụng hóa chất trong sản xuất nông nghiệp của nông hộ

Để đánh giá yếu tố trực tiếp tác động đến môi trường, nghiên cứu này xem xét mức độ đầu tư của nông hộ vào các hóa chất trong sản xuất nông nghiệp như phân bón hóa học, thuốc diệt cỏ, thuốc

trừ sâu, thuốc kích thích sinh trưởng, thức ăn công nghiệp và hóa chất trong chăn nuôi. Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Sử dụng hóa chất trong sản xuất và tác động đến môi trường

Các hoạt động	Số hộ (N)	Tỷ lệ áp dụng (%)	Trung bình (triệu đồng)	Độ lệch chuẩn (triệu đồng)	Chỉ số tác động môi trường (E)
Sử dụng phân bón hóa học	166	71,24	1,62	1,01	0,118
Sử dụng thuốc diệt cỏ	228	97,85	1,16	0,50	0,134
Sử dụng thuốc trừ sâu	113	48,50	0,13	0,05	0,012
Sử dụng thuốc kích thích sinh trưởng	6	2,58	0,05	0,04	0,001
Sử dụng thức ăn công nghiệp	92	38,82	2,10	3,91	0,110
Sử dụng hóa chất trong chăn nuôi	12	6,28	0,90	1,27	0,020
Tổng			5,96	4,81	0,602

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong số các loại hóa chất ảnh hưởng đến môi trường, thuốc diệt cỏ và phân bón hóa học được nông hộ áp dụng nhiều nhất trong sản xuất với tỷ lệ tương ứng 97,85% và 71,24%. Giá trị bình quân nông hộ đầu tư cho hai loại hóa chất này tương ứng 1,16 triệu đồng và 1,62 triệu đồng. Thuốc trừ sâu được 48,50% nông hộ áp dụng với giá trị mua vào bình quân 0,13 triệu đồng. Thức ăn công nghiệp được 38,82% áp dụng với giá trị mua vào bình quân 2,1 triệu đồng. Các hóa chất trong chăn nuôi và thuốc kích thích sinh trưởng được ít nông hộ áp dụng.

Về chỉ số tác động đến môi trường, thuốc diệt cỏ, phân bón hóa học và thức ăn công nghiệp lần lượt là ba loại hóa chất tác động đến môi trường nhiều nhất, với chỉ số tác động (E) tương ứng là 0,134, 0,118 và 0,110. Nhìn chung, nếu tính mức độ tác động đến môi trường trong khoảng từ 0 – 1 thì các chỉ số đơn lẻ của các loại này tương đối thấp.

Tuy nhiên, khi nông hộ áp dụng nhiều loại hóa chất thì mức độ tác động đến môi trường tăng lên đáng kể. Kết quả nghiên cứu cho thấy, chỉ số tác động môi trường tổng hợp của nông hộ khi áp dụng tất cả các loại hóa chất là 0,602, là chỉ số tương đối cao đối với khu vực miền núi. Điều này cho thấy những tác động đến môi trường của sản xuất nông nghiệp là đáng kể và cần được phân tích để kiểm soát.

3.3.2. Nhận thức của nông hộ về những thay đổi của môi trường

Để xem xét những thay đổi của môi trường trong một nghiên cứu xã hội học, đánh giá từ nhận định của người dân là một tiêu chí quan trọng. Nghiên cứu này xem xét những thay đổi của môi trường dựa trên nhận định của chính nông dân trong khu vực nghiên cứu. Có 6 nhóm chỉ tiêu về thay đổi môi trường bao gồm: diện tích rừng và lâm sản ngoài gỗ (LSNG), độ phì nhiêu của đất, tình trạng sâu, bệnh trên cây trồng, tình trạng sử

dùng thuốc bảo vệ thực vật (BVTV), nguồn nước sinh hoạt và môi trường không khí. Kết quả về nhận thức của nông hộ về những thay đổi của môi trường tại địa bàn nghiên cứu được thể hiện bảng 5.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, nông dân tại khu vực nhận định diện tích rừng, động vật hoang dã và LSNG đã giảm so với trước đây là rất rõ ràng (56,12%), tiếp đến là tình trạng sử dụng thuốc BVTV tràn lan (43,88%) và tình trạng ô nhiễm nguồn nước sinh hoạt (29,54%). Đáng chú ý, tỷ lệ người dân nhận biết về tình trạng môi trường không khí giảm và tình trạng ô nhiễm nguồn nước sinh hoạt ở mức biểu hiện cao, tương ứng 56,54% và 52,32%. Các chỉ tiêu thay đổi môi trường liên quan đến hoạt động sản xuất của nông hộ được nhìn nhận có thay đổi theo chiều hướng tiêu cực

nhưng chưa nhiều, với tỷ lệ nhận định có thay đổi tương ứng 45,15% và 36,71%. Từ các kết quả nghiên cứu này cho thấy, môi trường tại khu vực nghiên cứu thực sự đã thay đổi theo chiều hướng tiêu cực hơn so với trước. Việc mở rộng diện tích đất trồng cây hàng hóa kéo theo giảm diện tích rừng cũng như giảm số lượng động vật hoang dã và các LSNG. Hoạt động khai hoang đất, sử dụng phân bón hóa học ngày càng tăng đã làm giảm chất lượng đất và xuất hiện nhiều sâu, bệnh. Tình trạng sử dụng thuốc BVTV tràn lan làm tăng nguy cơ ô nhiễm nguồn nước sinh hoạt cho người dân, bởi rất nhiều nông hộ trong khu vực vẫn phải sử dụng nguồn nước khe suối cho sinh hoạt. Giảm diện tích rừng, đốt nương rẫy và phát triển chăn nuôi đã đe dọa nhiều hơn đến chất lượng không khí trong khu vực.

Bảng 5. Nhận thức của nông hộ được điều tra về những thay đổi của môi trường

Các tác động	Mức độ biểu hiện các tác động đến môi trường				
	Không có	Ít	Có	Nhiều	Rất rõ ràng
Diện tích rừng và LSNG đã giảm so với trước	5,06	3,80	13,08	21,94	56,12
Độ phì nhiêu của đất giảm, đất dễ xói mòn	3,80	7,59	45,15	29,11	14,35
Tình trạng sâu, bệnh trên cây trồng nhiều hơn	2,11	33,33	36,71	8,44	19,41
Tình trạng sử dụng thuốc BVTV tràn lan	2,11	12,66	20,68	20,68	43,88
Tình trạng ô nhiễm nguồn nước sinh hoạt	-	-	18,14	52,32	29,54
Môi trường không khí giảm	-	2,95	24,05	56,54	16,46

Ghi chú: LSNG – Lâm sản ngoài gỗ; BVTV – Bảo vệ thực vật.

3.4. Ảnh hưởng của thương mại hóa nông nghiệp đến môi trường

Nghiên cứu tiến hành phân tích hồi quy đa biến để xem xét các yếu tố ảnh hưởng về chiều hướng và mức độ đến biến chỉ số tác động môi

trường (E). Trên cơ sở phân tích tương quan giữa biến phụ thuộc và các biến độc lập và loại bỏ các biến có hệ số tương quan thấp, các biến còn lại được đưa vào mô hình. Kết quả phân tích hồi quy được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Hồi quy các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ tác động môi trường

Biến độc lập	Đơn vị tính	Hệ số hồi quy (B)	Sai số chuẩn	Hệ số hồi quy chuẩn hoá (β)	t	Mức ý nghĩa (Sig)	Nhân tố phóng đại phương sai (VIF)
(Hằng số)		0,052	0,096		0,540	0,590	
HCI	0-1	0,434***	0,083	0,345	5,258	0,000	1,820
Giới tính	Nam = 1 Nữ = 0	0,058*	0,033	0,094	1,774	0,078	1,188
Tuổi	Năm	0,001	0,001	0,048	0,902	0,368	1,214
Số lao động	Người	0,022**	0,010	0,126	2,064	0,040	1,572
Thu nhập chăn nuôi	Triệu đồng	-0,001*	0,000	-0,098	-1,787	0,076	1,284
Phi nông nghiệp	Có = 1 Không = 0	0,033	0,028	0,070	1,173	0,242	1,510
Tham gia tập huấn	Số lớp tập huấn	-0,036***	0,014	-0,152	-2,599	0,010	1,448
Tiếp cận đầu vào	Km	-0,025***	0,007	-0,208	-3,398	0,001	1,580
Tiếp cận giao thông	Km	0,008	0,007	0,065	1,168	0,245	1,325
Tiếp cận cơ quan nhà nước	Km	0,048***	0,012	0,266	3,992	0,000	1,883
Tiếp cận thông tin (sở hữu tivi)	Có = 1	0,087**	0,037	0,122	2,375	0,019	1,111

	Không = 0						
Tiếp cận tín dụng	Có = 1 Không = 0	0,074**	0,032	0,116	2,287	0,023	1,081
Biến phụ thuộc: Tác động môi trường (E); dung lượng mẫu quan sát = 237 $F = 20,298^{***}$; $R = 0,758$; $R^2 = 0,575$; R^2 hiệu chỉnh = 0,547; Durbin-Watson = 1,311 Ghi chú: *, **, ***: mức tin cậy 90%, 95% và 99%.							

Kết quả phân tích hồi quy cho thấy, kiểm định F có giá trị là 20,298 với mức ý nghĩa (Sig = 0,000), chứng tỏ mô hình hồi quy tuyến tính bội là phù hợp và có thể sử dụng được. Hệ số phóng đại phương sai (VIF) lớn nhất là 1,883 < 3, chứng tỏ không có hiện tượng đa cộng tuyến. Hệ số Durbin-Watson ($1 < d = 1,311 < 3$) đảm bảo mô hình không có sự tự tương quan. Giá trị $R^2 = 0,575$, R^2 hiệu chỉnh = 0,547, chứng tỏ mức độ phù hợp của mô hình ở mức khá.

Số liệu từ bảng 6 cho thấy, có 9 yếu tố tác động đến chỉ số tác động môi trường (E) có ý nghĩa thống kê, trong đó HCl, giới, lao động, khoảng cách đến cơ quan nhà nước, tiếp cận thông tin và tiếp cận tín dụng làm gia tăng E, trong khi các yếu tố thu nhập từ chăn nuôi, tham gia tập huấn và khoảng cách đến nơi cung ứng đầu vào làm giảm E.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, TMHNN (HCl) là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất lên biến phụ thuộc tác động môi trường (E) với hệ số Beta lớn nhất ($\beta = 0,345$, Sig. < 0,05). Điều này cho thấy, khi nông hộ gia tăng hoạt động thương mại hóa đồng nghĩa với chỉ số tác động môi trường cũng tăng lên. Các kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đây về những tác động của TMHNN đến môi trường, như của Pingali (2001), Wiggins (2018), Tudi (2021) [5, 6, 21]. Các báo cáo về thực trạng tác động của việc gia tăng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật gây những tác động đến môi trường tại Việt Nam cũng phù hợp với nghiên cứu này [8, 22]. Rõ

ràng, TMHNN và tác động đến môi trường là hai yếu tố có tương quan mật thiết với nhau, bởi TMHNN đòi hỏi nông hộ cần gia tăng các yếu tố đầu vào để nâng cao năng suất, sản lượng, chất lượng của nông sản. Điều quan trọng trong cách tiếp cận này là nâng cao TMHNN nhưng giảm thiểu tác động đến môi trường bằng cách giảm chỉ số E. Để đạt được mục tiêu này cần giảm số lượng và chủng loại hóa chất được sử dụng đến mức tối thiểu so với tổng đầu vào. Quy hoạch sản xuất theo hướng an toàn, hữu cơ đồng nghĩa với gia tăng giá trị sản phẩm, giảm đến mức tối thiểu việc sử dụng các hóa chất trong quá trình sản xuất giúp cho quá trình TMHNN thân thiện với môi trường.

Các yếu tố khác cũng có ý nghĩa quan trọng trong việc ảnh hưởng đến chỉ số tác động đến môi trường. Chủ hộ là nam giới có xu hướng tác động đến môi trường cao hơn so với chủ hộ là nữ giới ($\beta = 0,094$), trong khi hộ càng nhiều lao động sẽ có xu hướng tác động môi trường nhiều hơn ($\beta = 0,126$). Điều này chủ yếu do phần lớn lao động đang canh tác trong lĩnh vực nông nghiệp. Chuyển dịch lao động sang lĩnh vực phi nông nghiệp là cần thiết để giảm thiểu tác động đến môi trường. Những nông hộ càng ở xa cơ quan nhà nước có xu hướng tác động đến môi trường nhiều hơn ($\beta = 0,266$), trong khi những nông hộ càng ở xa các điểm cung ứng đầu vào sẽ có xu hướng giảm tác động đến môi trường ($\beta = -0,208$). Sở hữu tivi đồng nghĩa với hộ tiếp cận thông tin nhiều hơn nhưng không đồng nghĩa với việc hộ giảm tác động đến môi trường trong nghiên cứu này ($\beta = 0,122$). Cần tăng cường các chương trình nâng cao nhận thức

cho người dân miền núi về bảo vệ môi trường bằng các chương trình truyền hình hấp dẫn và phát sóng vào thời điểm phù hợp giúp người dân dễ dàng tiếp cận.

Tương tự, tiếp cận tín dụng thuận lợi cũng đồng nghĩa với mức tác động đến môi trường tăng lên ($\beta = 0,116$), chứng tỏ các khoản vay được nông hộ dùng để mua phân bón, thuốc BVTV nhiều hơn cho hoạt động sản xuất. Trong khi đó, thu nhập từ chăn nuôi gia tăng sẽ giúp giảm thiểu tác động đến môi trường ($\beta = -0,098$), cho thấy mức độ thâm canh trong chăn nuôi của nông hộ tại khu vực nghiên cứu còn thấp. Để giảm thiểu tác động đến môi trường, khi phát triển chăn nuôi cần lưu ý đến yếu tố an toàn sinh học và bảo vệ môi trường thay vì đầu tư chăn nuôi thâm canh. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, những hộ tham gia càng nhiều lớp tập huấn thì mức độ tác động đến môi trường càng giảm ($\beta = -0,125$). Điều này có nghĩa các khóa tập huấn không chỉ cải thiện kỹ thuật sản xuất mà còn nâng cao nhận thức về áp dụng đúng cách, đúng liều lượng trong việc sử dụng đầu vào là hóa chất cho nông dân. Kết quả nghiên cứu này gợi ý cần tăng cường các khóa tập huấn về sản xuất nông nghiệp bền vững cho nông hộ khu vực miền núi.

4. KẾT LUẬN

Sản xuất nông nghiệp đóng vai trò quan trọng trong nâng cao thu nhập cho nông hộ khu vực miền núi huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế, với trọng tâm hướng đến nâng cao hiệu quả thương mại hóa các nông sản. Mức độ thương mại của cây ăn quả, sắn, ngô và chăn nuôi bò bản địa cao hơn so với các sản phẩm nông nghiệp còn lại. Kết quả hiện tại cho thấy, mặc dù TMHNN của nông hộ tại khu vực miền núi huyện A Lưới đang ở mức ở mức trung bình ($HCI = 0,440$), với khoảng 22,78% nông hộ tự cung, tự cấp, 73,84% nông hộ bán thương mại và 3,38% nông hộ thương mại trong khu vực nghiên cứu, tuy nhiên, chỉ số tác động đến môi trường khá cao ($E = 0,602$) với các nguy cơ đến từ việc sử dụng các hóa chất trong sản xuất nông nghiệp.

TMHNN cùng với 8 yếu tố khác bao gồm tiếp cận cơ quan nhà nước, tiếp cận đầu vào, tín dụng, sở hữu phương tiện truyền thông, tham gia tập

huấn, giới tính và số lao động có tác động trực tiếp đến việc suy giảm chất lượng môi trường tại khu vực nghiên cứu. Các biểu hiện này như giảm diện tích rừng, suy giảm của động vật hoang dã và lâm sản ngoài gỗ, suy thoái đất, ô nhiễm nước và không khí được người dân đánh giá biểu hiện ngày càng rõ ràng.

Ngoài việc đánh giá sự thay đổi về môi trường thông qua khảo sát xã hội học, các nghiên cứu tiếp theo cần kết hợp sử dụng các công cụ chuyên biệt để đo lường những thay đổi các thành tố vật lý, hóa học trong chất lượng không khí, nước, đất... nhằm đánh giá đầy đủ hơn về những tác động của TMHNN đến môi trường. Các cơ quan, ban ngành và các dự án phát triển tại khu vực miền núi cần tăng cường tập huấn nâng cao nhận thức cho nông dân về việc sử dụng hóa chất trong nông nghiệp, đồng thời tập trung vào việc quy hoạch cây ăn quả theo hướng VietGAP, hữu cơ và nuôi bò bán chăn thả an toàn sinh học để hướng tới sự phát triển sinh kế nông nghiệp bền vững cho nông hộ tại huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi các khoản tài trợ (#169430, #194004) từ Chương trình Nghiên cứu của Thụy Sĩ về các vấn đề toàn cầu cho phát triển (Chương trình R4D), đồng tài trợ bởi Quỹ Khoa học Quốc gia Thụy Sĩ (SNF) và Cơ quan Hợp tác và Phát triển Thụy sĩ (SDC).

Cám ơn quỹ Asia-Pacific Network for global change research (APN) cũng đã hỗ trợ tài chính cho nghiên cứu này thông qua dự án CBA2022-05SY-Nguyen.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. World Bank Group (2016). *Transforming Vietnamese agriculture: Gaining more for less*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/24375>
2. Truong, T. Q (2009). *Transition from subsistence farming to commercial agriculture in Quang Binh province, Vietnam*. Doctoral dissertation. Lincoln University. <https://hdl.handle.net/10182/1557>

3. Von Braun, J (1995). *Agricultural commercialization: impacts on income and nutrition and implications for policy*. Food Policy, 20(3), 187-202. doi:[https://doi.org/10.1016/0306-9192\(95\)00013-5](https://doi.org/10.1016/0306-9192(95)00013-5)
4. Jayne, T., Haggblade, S., Minot, N., & Rashid, S (2019). *Agricultural commercialization, rural transformation and poverty reduction: what have we learned about how to achieve this?* Gates Open Res, 3(678), 678. <https://doi.org/10.21955/gatesopenres.1115440.1>
5. Pingali, P. L (2001). *Environmental consequences of agricultural commercialization in Asia*. Environment and Development Economics, 6(4), 483-502. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1355770X01000274>
6. Tudi, Muyesaier, Huada Daniel Ruan, Li Wang, Jia Lyu, Ross Sadler, Des Connell, Cordia Chu, and Dung Tri Phung (2021). *Agriculture development, pesticide application and its impact on the environment*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(3), 1112. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>
7. Chính phủ (2015). *Quyết định số 964/QĐ-TTg, ngày 30/6/2015. Phê duyệt Chương trình phát triển thương mại miền núi, vùng sâu, vùng xa và hải đảo giai đoạn 2015 – 2020*.
8. Môi trường (2018). *Ô nhiễm nguồn nước do thuốc bảo vệ thực vật ở miền núi Quảng Trị*. Báo điện tử Bộ Tài nguyên và Môi trường. Truy cập từ <https://baotainguyenvmointruong.vn/o-nhiem-nguon-nuoc-do-thuoc-bao-ve-thuc-vat-o-mien-nui-quang-tri-248670.html> ngày 17/01/2018.
9. Cazzuffi, C., McKay, A., & Perge, E. (2020). *The impact of agricultural commercialisation on household welfare in rural Vietnam*. Food Policy, 94, 101811. doi:10.1016/j.foodpol.2019.101811
10. Etuk, E. A., & Ayuk, J. O. (2021). *Agricultural commercialisation, poverty reduction and pro-poor growth: evidence from commercial agricultural development project in Nigeria*. Heliyon, 7(5), e06818. doi:10.1016/j.heliyon.2021.e06818
11. Asuming-Brempong, S., Anarfi, J. K., Arthur, S., & Asante, S. (2013). *Determinants of commercialization of smallholder tomato and pineapple farms in Ghana*. Journal of Experimental Agriculture International, 606-630.
12. Warra, A. A., & Prasad, M. N. V (2020). *African perspective of chemical usage in agriculture and horticulture—their impact on human health and environment*. In Agrochemicals detection, treatment and remediation (pp. 401-436). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-103017-2.00016-7>
13. Aktar, W., Sengupta, D., & Chowdhury, A. (2009). *Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards*. Interdisciplinary Toxicology, 2(1), 1-12. doi:doi:10.2478/v10102-009-0001-7
14. Kwoka Jr, J. E. (1985). *The Herfindahl index in theory and practice*. The Antitrust Bulletin, 30(4), 915-947. <https://doi.org/10.1177/0003603X8503000405>
15. Li, L., Varua, M. E., Komarek, A. M., Shankar, S., & Bellotti, W. D. (2017). *The interplay of production commercialisation and specialization*. China Agricultural Economic Review, 9(4), 504-521. doi:10.1108/CAER-08-2016-0122
16. Cục Thống kê tỉnh Thừa Thiên Huế (2019). *Niên giám Thống kê giai đoạn từ 2015 - 2019*. Nhà xuất bản Thống kê.
17. Hoang TQ, Ngoan LD, Sen LT, Hung HT, Tien VC, Hien NT, Thi NT, Loi NV, Toan TT, Hoa NT, Catacutan C (2017). *Livelihood need assessment in Quang Nam and Thua Thien Hue provinces*. Ecodit-Green Annamites project in central Vietnam, USAID. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00TQXB.pdf
18. UBND huyện A Lưới (2020). Báo cáo số 591/BC-UBND về tình hình kinh tế - xã hội năm 2020 và phương hướng nhiệm vụ năm 2021.
19. De Vaus, D. (2013). *Surveys in social research*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203519196>

20. Yamane, T. (1965). *Statistics: An Introductory Analysis*. New York: Harper and Row. <https://doi.org/10.2307/139661>
21. Wiggins, S. (2018). *Agricultural Commercialisation: Lessons from Asia and Latin America*. ARRA Working Paper 7, Future Agricultures Consortium. <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/13559/APRA%20W.P%20number%207.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. Le, Thi Hoa Sen, Tien Dung Nguyen and Mainul Hasan (2022). *Perceptions and practices of pesticides safety measures of rice farmers in the central region of Vietnam*. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics* (JARTS), 123(1), 121-130. <https://doi.org/10.17170/kobra-202203085852>

AGRICULTURAL COMMERCIALISATION AND ENVIRONMENTAL IMPACT: A CASE STUDY IN A LUOI DISTRICT, THUA THIEN HUE PROVINCE

**Nguyen Tien Dung, Le Viet Linh, Tran Nam Thang,
Hoang Dung Ha, Nguyen Van Chung, Hoang Gia Hung,
Le Thi Hoa Sen, Hoang Thi Hong Que, Nguyen Thi Huong Giang**

Summary

Agricultural commercialisation broadly recognises as poverty reduction strategy in rural and mountainous areas, but its environmental impact is rarely investigated. In order to analyse the status of agricultural commercialisation and its environmental impacts in mountainous areas, a cross-sectional survey of 237 farmers was carried out in A Luoi district, Thua Thien Hue province. The results show that the agricultural commercialisation index of households is at an average level (HCI = 0.440), with about 22.78% of the subsistence households, 73.84% of semi-commercial households and 3.38% of commercial households in the study area. The commercial level of fruit trees, cassava, maize and indigenous cattle raising is higher than that of the other agricultural products. However, the environmental impact index is relatively high (E = 0.602), with risks from using chemicals in agricultural production. The regression analysis results show that the level of agricultural commercialisation is considered to be the critical influencing factor along with eight other factors, such as distance from the building of the People's Committee, distance from the input shop, access to credit, owning a TV, training, gender, labour and livestock income impact to environmental quality degradation. These manifestations include reducing forest area and non-timber forest products, land degradation, and water and air pollution. Raising awareness for people about the proper use of chemicals in agriculture, developing fruit production according to VietGap and organic standards, and biosecure semi-grazing cows potential solutions towards building a sustainable livelihood based on agriculture for farmers.

Keywords: *Agricultural commercialisation, mountainous farmers, environmental impact.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Đức Kiên

Ngày nhận bài: 28/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 14/4/2023

Ngày duyệt đăng: 24/4/2023

NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG CỦA NGƯỜI DÂN XUNG QUANH KHU BẢO TỒN ĐẤT NGẬP NƯỚC LÁNG SEN ĐẾN LOÀI LE NÂU (*Dendrocygna javanica*)

Lê Diễm Kiều¹, Nguyễn Thanh Lâm²,
Lương Hoàng Thái³, Phạm Quốc Nguyên^{1,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá những tác động của người dân xung quanh khu bảo tồn đến loài Le nâu (*Dendrocygna javanica*) ở Khu Bảo tồn đất ngập nước Láng Sen, nhằm tạo cơ sở khoa học cho đề xuất giải pháp hạn chế tình trạng suy giảm của loài chim nước này. Kết quả ghi nhận, phần lớn người dân được khảo sát biết loài Le nâu, với tần suất gặp là $3,5 \pm 3,4$ lần/người/năm, chủ yếu vào tháng 6-12, ở hệ sinh thái đất ngập nước khác ngoài khu bảo tồn đặc biệt là ruộng lúa (96,2% người dân). Le nâu là đối tượng thường bị đánh bắt ở địa phương (66,7% người dân), phương pháp đánh bắt chủ yếu là lưới (65,4% người dân), câu tròng (34,6% người dân), bẫy (11,5%) và súng. Hầu hết người dân (96,7%) biết Le nâu là loài được bảo vệ và đề xuất giải pháp để bảo vệ chúng như nghiêm cấm đánh bắt (96,7% người dân), tuyên truyền giáo dục (86,7% người dân), nghiêm cấm người dân vào khu bảo tồn (13,3% người dân). Tuy nhiên, có một số người dân cho biết bắt Le nâu là hoạt động hợp pháp (13,3%) và không ảnh hưởng đến khu bảo tồn (16,7%). 53,3% người dân có nhu cầu nuôi Le nâu và cần hỗ trợ về kỹ thuật, con giống. Vì vậy cần có giải pháp xử phạt những trường hợp đánh bắt Le nâu trong và ngoài khu bảo tồn, hỗ trợ người dân nuôi loài chim nước này; tiếp tục tuyên truyền nâng cao nhận thức về bảo vệ Le nâu và bảo tồn đa dạng sinh học cho người dân địa phương.

Từ khóa: Khu Bảo tồn đất ngập nước Láng Sen, Le nâu (*Dendrocygna javanica*), tác động của người dân, bảo tồn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu Bảo tồn đất ngập nước (KBT) Láng Sen thuộc vùng bồn trũng nội địa của Đồng Tháp Mười, với 93,2% tổng diện tích là đất trũng thấp và ngập nước theo mùa [1]. KBT là một trong 8 vùng chim quan trọng ở vùng đất ngập nước ngọt của Việt Nam với 158 loài chim nước [2]. Le nâu tên khoa học là *Dendrocygna javanica*, một loài thuộc họ Vịt, sống theo đàn ở các hồ nước ngọt.

Theo Sách Đỏ của IUCN (20221) thì tình trạng bảo tồn Le nâu ít được quan tâm (LC) và đang trong tình trạng suy giảm [3]. Theo kết quả giám sát chim nước hàng năm thì số cá thể Le nâu trong KBT Láng Sen đã giảm mạnh từ 4.000 cá thể (năm 2015), đến 1.600 cá thể (năm 2019) và đến tháng 3/2021 chỉ ghi nhận được khoảng 300 cá thể. Đây là vấn đề cần được quan tâm vì KBT Láng Sen được công nhận là Khu Ramsar thứ 7 tại Việt Nam và 2.227 của thế giới vào năm 2015.

Kết quả nghiên cứu của Baral và cs (2018) [4] ở khu Ramsar hồ Jagadishpur Nepal đã ghi nhận loài Le nâu chịu tác động chủ yếu của việc săn bắn bất hợp pháp và buôn bán trái phép. Bên cạnh đó, con người còn tác động làm mất, suy thoái và xáo trộn môi trường sống; loài ngoại lai và các loài xâm

¹ Khoa Nông nghiệp và Tài nguyên môi trường, Trường Đại học Đồng Tháp

² Khu Bảo tồn đất ngập nước Láng Sen

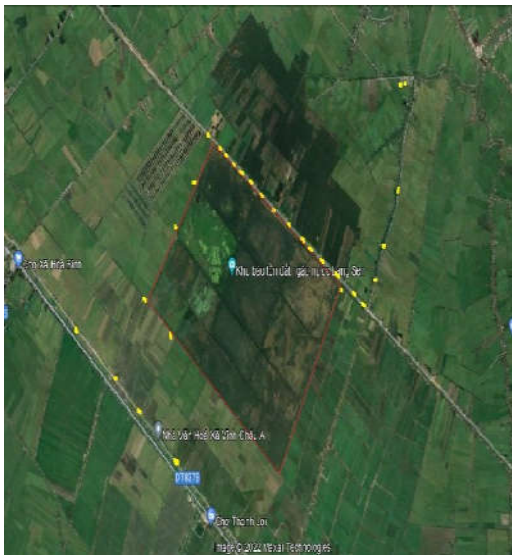
³ Học viên cao học lớp CH7QM, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

*Email: pqnguyen@dthu.edu.vn

lấn vào các vùng đất ngập nước cũng làm mất không gian hoặc môi trường sống thích hợp cho loài chim nước này. Do đó, quản lý tốt những tác động của con người đến loài Le nâu là một trong những nội dung quan trọng trong bảo vệ và phục hồi loài chim này ở KBT. Vì những lý do trên, “Nghiên cứu tác động của người dân xung quanh Khu Bảo tồn đất ngập nước Láng Sen đến loài Le nâu (*Dendrocygna javanica*)” được thực hiện nhằm tạo cơ sở dữ liệu khoa học trong đề xuất giải pháp quản lý tốt loài chim nước này.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu



Hình 1. Vị trí những hộ dân được điều tra về những tác động của người dân đến loài Le nâu

- Thời gian thực hiện từ tháng 8/2022 đến 10/2022.

- Khu vực xung quanh KBT Láng Sen ở huyện Tân Hưng, tỉnh Long An. Vị trí những hộ dân được điều tra được thể hiện ở hình 1.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu sơ cấp

Nghiên cứu tiến hành phỏng vấn trực tiếp 30 hộ dân sống xung quanh KBT Láng Sen bằng phiếu câu hỏi được soạn sẵn. Cấu trúc bảng phỏng vấn gồm các nội dung chính sau: (1) Thông tin chung về hộ dân: thời gian cư trú, trình độ học vấn, nghề nghiệp, số nhân khẩu, số lao động, thu nhập; (2) Tình trạng tác động của người dân đến Le nâu: Nhận biết của người dân được khảo sát về loài Le nâu (người dân được nhận diện loài Le nâu qua ảnh màu), tình trạng gặp và địa điểm gặp Le nâu, tình trạng săn bắt Le nâu: Tần suất, phương tiện, địa điểm, mục tiêu đánh bắt; (3) nhận thức về bảo vệ Le nâu: Ảnh hưởng của săn bắt Le nâu đối với công tác bảo tồn, đối với đa dạng sinh học của KBT, tính pháp lý của hoạt động săn bắt Le nâu, những nguồn thông tin về loài Le nâu và đề xuất giải pháp bảo vệ.

Hoàn chỉnh phiếu điều tra: Thực hiện điều tra thử nghiệm 4 hộ dân (dữ liệu không đưa vào kết quả nghiên cứu) để đánh giá phiếu điều tra và hoàn chỉnh phiếu điều tra trước khi thực hiện điều tra chính thức.

Bảng 1. Đặc điểm chung của những người dân được khảo sát

Đặc điểm của những người được khảo sát	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình $\pm$ STD
Tuổi	39	77	55,4 $\pm$ 11,1
Số lượng nhân khẩu (người/hộ dân)	1	9	4,0 $\pm$ 1,8
Số lượng lao động (người/hộ)	0	4	2,3 $\pm$ 1,1
Thời gian cư trú ở địa phương (năm)	12	57	27,3 $\pm$ 10,4
Thu nhập của gia đình (triệu/hộ/năm)	12	180	64,7 $\pm$ 36,2

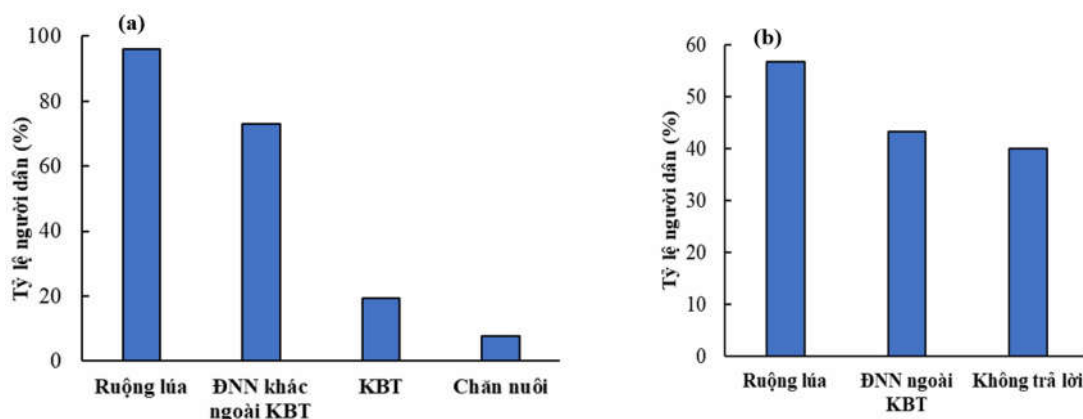
Đặc điểm chung của những hộ dân được phỏng vấn: để có những dữ liệu tin cậy về tác động của địa phương nghiên cứu, chỉ thực hiện khảo sát những hộ dân có thời gian định cư ở địa phương

trên 5 năm. Vì vậy, những hộ dân được phỏng vấn có thời gian lưu trú trung bình là 27,3 $\pm$ 10,4 năm (12 - 57 năm). Độ tuổi trung bình của những người dân được phỏng vấn là 55,4 $\pm$ 11,5 tuổi (dao động

từ 39-77 tuổi), chủ yếu là nam giới (với tỷ lệ 86,7% trong tổng số người dân được khảo sát, sẽ được gọi tắt là người dân), trình độ học vấn chủ yếu là cấp 1 (50% người dân) và cấp 2 (43,3% người dân). Thu nhập của người dân tương đối thấp (64,7 triệu đồng/hộ/năm) vì nghề nghiệp chủ yếu làm nông nghiệp (46,6% người dân), kết hợp với làm thuê (30% người nông dân), hoặc làm công nhân (3,3% nông dân); 43,3% người dân thu nhập hoàn toàn dựa vào làm thuê, công nhân và buôn bán chỉ chiếm 3,3% người dân. Trong khi đó, số nhân khẩu trong mỗi gia đình lại cao và lao động trong mỗi gia đình chỉ chiếm 57,5% (Bảng 1).

2.3. Tổng hợp và xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel để tổng hợp số liệu và vẽ biểu đồ. Sử dụng phần mềm SPSS 22 để xử lý số liệu điều tra, như sử dụng thống kê mô tả (trung bình, độ lệch chuẩn) với dữ liệu số nhân khẩu, thu nhập, số lần gặp Le nâu; phân tích tần suất của biến định tính về địa điểm xuất hiện Le nâu, tình trạng đánh bắt và nhận thức của người dân về vai trò và giải pháp giảm tác động đến Le nâu.



Hình 2. Biểu đồ những sinh cảnh người dân thấy sự xuất hiện của Le nâu (a) và khu vực Le nâu bị đánh bắt (b)

Phần lớn người dân thấy Le nâu xuất hiện ở các sinh cảnh bên ngoài KBT như ruộng lúa (96,2% người dân), sinh cảnh đất ngập nước khác (80,8% người dân), trong KBT (19,2% người dân) và khu vực nuôi Le nâu và các loài thủy cầm khác (7,7%) (Hình 2a). Nguyên nhân là do Le nâu phân bố chủ yếu ở các khu đất ngập nước như thủy vực, ao hồ,

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự phân bố và tình trạng đánh bắt Le nâu ở xung quanh khu vực bảo tồn

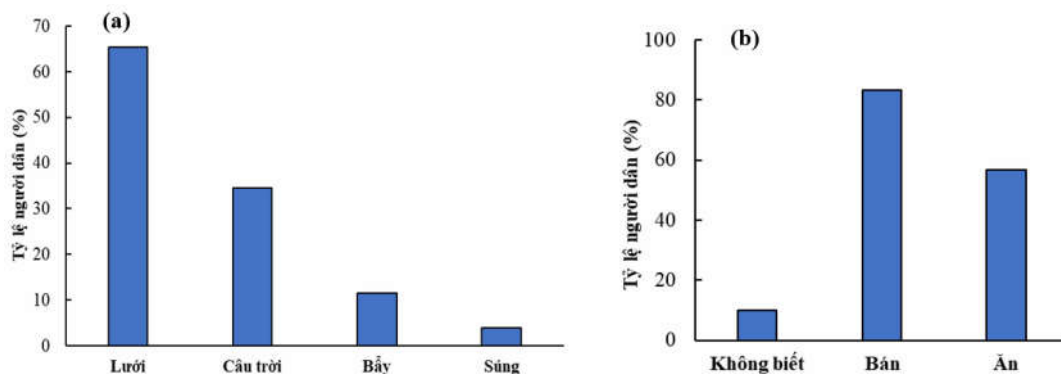
Kết quả điều tra đã ghi nhận, hầu hết người dân ở địa phương đều biết Le nâu (thông qua nhận diện hình thái của loài Le nâu được cung cấp khi phỏng vấn). Tần suất gặp loài chim nước này của người dân trung bình là $3,5 \pm 3,4$ lần/người/năm (1-20 lần/người/năm), chủ yếu tập trung vào các tháng 6-12 (92% người được điều tra). Thời gian người dân địa phương thường xuyên thấy Le nâu hiện diện ở các sinh cảnh ngoài KBT cũng tương ứng với thời gian Le nâu xuất hiện nhiều ở KBT Láng Sen (vào các tháng mùa mưa từ tháng 7 đến tháng 10). Le nâu không phải là loài di cư, tuy nhiên chúng cũng di chuyển giữa các vùng đất ngập nước trong khu vực khi có sự thay đổi về nguồn thức ăn, mực nước. Ở vùng đất ngập nước Mavoor, Kerala, Nam Ấn Độ, số lượng Le nâu cũng tăng từ tháng 10 đến tháng 12, sau đó số lượng Le nâu ở KBT giảm [5].

đầm lầy và ruộng lúa [6]. Từ dữ liệu về tần suất và những sinh cảnh người dân gặp Le nâu đã cho thấy loài chim nước này xuất hiện nhiều ở bên ngoài KBT, đây có thể là nguyên nhân 66,7% người dân được phỏng vấn cho biết Le nâu là đối tượng chim nước thường bị người dân địa phương săn bắt và có 30% người dân đã thấy hoạt động bắt Le nâu

của người dân ở địa phương. Những sinh cảnh người dân có thể bắt được Le nâu các hệ sinh thái đất ngập nước nhân tạo bên ngoài KBT và phổ biến là ruộng lúa (56,7% người dân) (Hình 2b). Hoạt động đánh bắt trái phép Le nâu ở các sinh cảnh đất ngập nước bên ngoài KBT có thể là một trong những nguyên nhân dẫn đến tình trạng suy giảm quần thể loài này ở KBT Láng Sen. Ở vùng đất ngập nước tại Khu Ramsar hồ Jagadishpur, Nepal, quần thể Le nâu cũng chịu tác động chủ yếu của việc săn bắn và buôn bán trái phép thịt Le nâu đến các trung tâm đô thị lân cận, đặc biệt là ở các nhà hàng và khách sạn [4].

Phần lớn người dân được khảo sát (86,7% người dân) đều biết về phương pháp để bắt Le nâu như dùng lưới (65,4% người dân), câu trời (34,6% người dân), bẫy (11,5% người dân) và súng (3,8% người dân) (Hình 3a). Người dân địa phương hầu như không sử dụng thuốc để đánh bắt vì mục đích bắt Le nâu là để bán (83,3%) và ăn (56,7%), nên cần bắt được Le nâu còn sống (Hình 3b). Theo kết quả khảo sát thì bắt Le nâu bằng lưới là giăng lưới và dùng con mồi kết hợp với tạo tiếng kêu của Le nâu

để dẫn dụ Le nâu từ xung quanh và KBT bay ra vào ban đêm, Le nâu vướng vào lưới khi bơi về phía tiếng kêu. Phương pháp này sử dụng con mồi và tiếng kêu đặc trưng của loài vì vậy hầu như chỉ bắt được Le nâu. Phương pháp câu trời là giăng các đường dây dài vài chục đến vài trăm mét, mỗi đoạn buộc 1 sợi dây có lưới câu, căng lên độ cao khoảng 2-3 m, lưới được giăng suốt cả ngày và thời gian giăng lưới có thể kéo dài đến vài tuần (trong mùa chim về KBT nhiều); chim bay ngang sẽ mắc cánh hoặc các bộ phận khác vào lưới câu, vì vậy phương pháp này hầu như bắt được tất cả các loài chim bay và vướng vào lưới câu. Trong các phương pháp săn bắt Le nâu thì phương pháp câu trời có mức độ tác động đến các loài chim hoang dã nhiều nhất, hoạt động này còn vi phạm Chỉ thị số 04/CT-TTg ngày 17/5/2022 của Thủ tướng Chính phủ về bảo tồn các loài chim hoang dã, di cư tại Việt Nam [7], do đó cần phải xử lý nghiêm đối với những trường hợp đánh bắt Le nâu bên ngoài KBT và giáo dục người dân về tác động của các hoạt động này đến đa dạng sinh học.



Hình 3. Biểu đồ về phương pháp bắt (a) và mục tiêu bắt (b) Le nâu của người dân ở địa phương

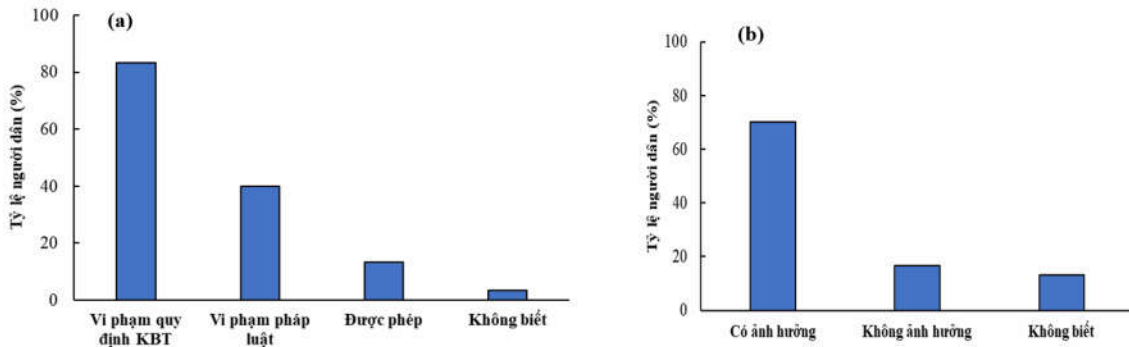
3.2. Nhận thức của người dân về hoạt động đánh bắt Le nâu

Hầu hết người dân được phỏng vấn đều biết Le nâu là loài chim nước được bảo vệ (96,7% người dân) và việc bắt Le nâu là vi phạm quy định của KBT (83,3% người dân), trong đó có 40% người dân cho biết hoạt động này còn vi phạm pháp luật (Hình 4a), sẽ ảnh hưởng đến KBT (70% người dân;

Hình 4b). Kết quả này đã cho thấy sự nỗ lực của Ban quản lý KBT và chính quyền địa phương trong công tác tuyên truyền, phổ biến và giáo dục người dân ở địa phương về công tác bảo vệ đa dạng sinh học. Tuy nhiên, vẫn còn một số người dân cho biết hoạt động bắt Le nâu là được cho phép (13,3% người dân; Hình 4a) và không ảnh hưởng đến KBT (16,7% người dân; Hình 4b), hoặc không biết về

những kiến thức này. Vì vậy, cần tiếp tục duy trì thực hiện những hoạt động tuyên truyền cùng các

giải pháp hỗ trợ cộng đồng trong thời gian tới.



Hình 4. Biểu đồ nhận định của người dân về sự vi phạm (a) và ảnh hưởng (b) đến KBT khi đánh bắt Le nâu

Từ nhận thức về quy định trong bảo vệ loài Le nâu, hầu hết người dân được phỏng vấn đều đề xuất thực hiện tốt việc nghiêm cấm đánh bắt loài chim này (96,7% người dân), kết hợp với tuyên truyền, phổ biến và giáo dục người dân về vai trò và quy định trong bảo vệ loài Le nâu (86,7% người dân). Bên cạnh những hoạt động trên, một số hộ dân còn đề xuất nghiêm cấm người dân vào KBT (13,3%), hoặc hỗ trợ người dân nuôi Le nâu (13,3%) để ổn định kinh tế, giúp hạn chế tình trạng đánh bắt Le nâu (Bảng 2).

Bảng 2. Đề xuất giải pháp bảo vệ quần thể Le nâu của người dân được phỏng vấn

Giải pháp bảo vệ Le nâu được người dân đề xuất	Số hộ dân	Tỷ lệ (%)
Không biết	2	3,3
Nghiêm cấm đánh bắt	29	96,7
Tuyên truyền giáo dục người dân	26	86,7
Nghiêm cấm người dân vào KBT	4	13,3
Hỗ trợ nuôi Le nâu	4	13,3

Tỷ lệ người dân hiểu về công tác bảo vệ loài Le nâu ở KBT tương đối tốt, vì hầu hết người dân được tuyên truyền, phổ biến thông tin về hạn chế và cấm đánh bắt đối với động vật hoang dã từ KBT và địa phương (93,3% người dân). Một số hộ dân còn biết về những kiến thức này từ báo, đài, các phương tiện truyền thông khác, hoặc từ người dân xung quanh.

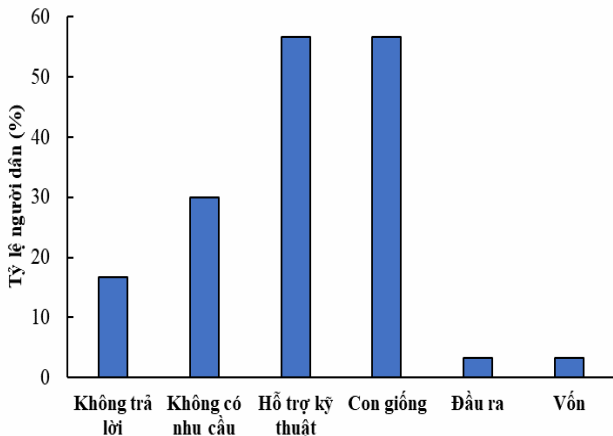
3.3. Tình trạng và nhu cầu nuôi Le nâu của người dân

Theo kết quả điều tra thì hầu hết người dân được điều tra không nuôi Le nâu (93,3%), chỉ có 6,7% người dân trả lời là có hoặc đã từng nuôi Le nâu, vì vậy hầu hết người dân chưa biết rõ về kỹ thuật nuôi loài chim này. Mặc dù vậy, 50,0% người dân có nhu cầu nuôi loài chim nước này với mục đích chủ yếu là làm cảnh (20%), kinh doanh (16,7%), hoặc cả hai mục đích là kinh doanh và làm cảnh (13,3%) (Bảng 3).

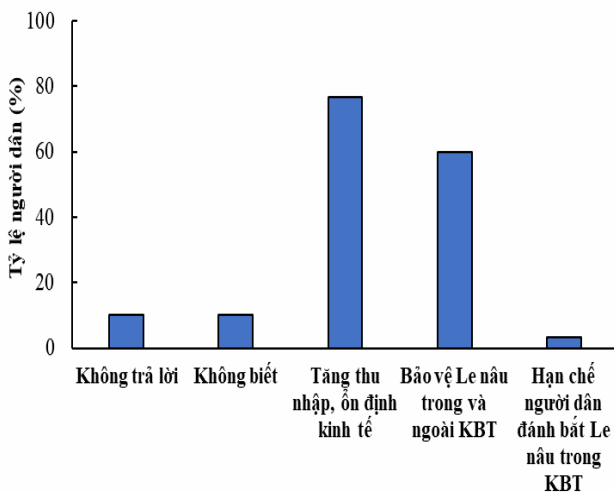
Bảng 3. Tình trạng và nhu cầu nuôi Le nâu của người dân ở địa phương

Thông tin của người dân được khảo sát			Tỷ lệ hộ dân (%)
Tình trạng nuôi Le nâu	Không nuôi		93,3
	Có nuôi		6,7
Nhu cầu nuôi Le nâu	Không nuôi		50
	Có nhu cầu nuôi	Làm cảnh	33,3
		Kinh doanh	30,0

Những hộ dân có nhu cầu nuôi Le nâu đều cho biết cần được hỗ trợ về kỹ thuật và con giống (56,6% người dân). Bên cạnh 2 nhu cầu này thì cũng có một số hộ dân đề nghị được hỗ trợ đầu ra cho Le nâu thương phẩm (3,3% người dân) và nguồn vốn (3,3% người dân) (Hình 5). Người dân cũng hiểu được những thuận lợi của gia đình khi nuôi Le nâu, như có diện tích nuôi và lao động (53,4% người dân), trong đó có 26,7% người dân cho biết gia đình còn có điều kiện về nguồn vốn đầu tư. Qua đây cho thấy khả năng triển khai mô hình nuôi Le nâu theo quy mô hộ gia đình ở địa phương có tính khả thi cao, cũng như sự cần thiết của việc triển khai các dự án hỗ trợ người dân về kỹ thuật, con giống, vốn và thậm chí cả đầu ra khi người dân thực hiện mô hình này.



Hình 5. Biểu đồ về nhu cầu được hỗ trợ của người dân khi thực hiện nuôi Le nâu



Hình 6. Biểu đồ nhận thức của người dân về vai trò của nuôi Le nâu đối với công tác bảo tồn và phát triển kinh tế

Người dân có nhu cầu hay không có nhu cầu nuôi Le nâu đều hiểu rõ về vai trò của hoạt động này như tăng thu nhập, ổn định kinh tế gia đình (76,7% người dân), bảo vệ Le nâu hoang dã trong và ngoài KBT (60% người dân) và hạn chế người dân đánh bắt Le nâu trong KBT (3,3% người dân) (Hình 6). Qua đây cũng khẳng định sự cần thiết cũng như vai trò của việc triển khai mô hình nuôi Le nâu ở địa phương trong thời gian tới.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Phần lớn người dân được khảo sát (86,7%) biết về Le nâu, với tần suất gặp là $3,5 \pm 3,4$ lần/người/năm, tập trung vào tháng 6 - 12, chủ yếu ở các sinh cảnh đất ngập nước nhân tạo ngoài KBT và phổ biến là ruộng lúa (60%).

66,7% người dân cho biết Le nâu là loài thường bị người dân đánh bắt và người dân cũng thấy được những hoạt động này (30% người dân). Phương thức bắt Le nâu chủ yếu là dùng lưới (43,3%), câu trời (16,7%), kết hợp cả lưới và câu trời (13,3%), bẫy (10%) và súng (3,3%).

Phần lớn người dân biết Le nâu là loài chim nước được bảo vệ (96,7%), bắt Le nâu sẽ ảnh hưởng đến KBT (70%). Tuy vậy, vẫn còn một số người dân cho biết hoạt động săn bắt Le nâu được cho phép (13,3% người dân) và không ảnh hưởng đến KBT (16,7% người dân).

Để bảo vệ Le nâu, hầu hết người dân đều đề xuất nghiêm cấm hoạt động đánh bắt và vào KBT. 53,3% người dân có nhu cầu nuôi loài chim này và cần được hỗ trợ về kỹ thuật và con giống (53,3%), nhằm tăng thu nhập, ổn định kinh tế gia đình, bảo vệ Le nâu hoang dã trong và ngoài KBT.

4.2. Kiến nghị

Tăng cường xử phạt những hoạt động đánh bắt trái phép Le nâu và các loài chim nước trong và ngoài KBT, nhất là các biện pháp khai thác hủy diệt (câu trời). Tuyên truyền về công tác bảo vệ Le nâu cho người dân ở địa phương; tổ chức để người dân tham gia vào những dự án đồng quản lý.

Hỗ trợ người dân trong phát triển mô hình nuôi Le nâu ở địa phương cũng như những giải pháp ổn định kinh tế cho người dân.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu nhận được sự hỗ trợ kinh phí của đề tài KCLA.01.20.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Ngọc Cường (2014). Thông tin về đất ngập nước Ramsar (RIS) - Khu Bảo tồn đất ngập nước Láng Sen. Cục Bảo tồn đa dạng sinh học, Tổng cục Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường.

2. Tordoff, A. W. (2002). Directory of Important Bird Areas in Vietnam: key sites for conservation in Vietnam. eds. Hanoi: BirdLife International in Indochina and the Institute of Ecology and Biological Resources.

3. IUCN (2021). BirdLife International 2021 Species factsheet: *Dendrocygna javanica*. IUCN. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 06/02/2021.

4. Baral S., Khanal R., Basnyat B., Gyawali S. and Poudyal A. (2018). Lesser Whistling-Duck (*Dendrocygna javanica*) as Indicator Species for

Monitoring Wetland Integrity in the Jagadishpur Reservoir Ramsar Site. International Union for Conservation of Nature.

5. Shaheer Ansari V., Sathick O. and Ali Akshad M. (2017). Present status of lesser whistling duck (*Dendrocygna javanica*) among the total avian species at Mavoor wetland, Kerala, South India. *International Journal of Zoology and Applied Biosciences*. 2 (1): 32-37.

6. Lazuardi, Prastowo P., Brata W. W. W., Prasetya E. (2018). Habitat Characteristics Modelling *Dendrocygna javanica* (Horsfield, 1821) in North Sumatera, Indonesia, using GIS (Geographic Information System). Proceedings of The 5th Annual International Seminar on Trends in Science and Science Education, AISTSSE 2018, 18-19 October 2018, Medan, Indonesia.

7. Thủ tướng Chính phủ (2022). *Chỉ thị số 04/CT-TTg, ngày 17/5/2022 của Thủ tướng Chính phủ về một số nhiệm vụ, giải pháp cấp bách để bảo tồn các loài chim hoang dã, di cư tại Việt Nam.*

**STUDY ON IMPACTS OF THE RESIDENTS AROUND LANG SEN WETLAND RESERVE
TO LESSER WHISTLING DUCK (*Dendrocygna javanica*)**

Le Diem Kieu, Nguyen Thanh Lam,

Luong Hoang Thai, Pham Quoc Nguyen

Summary

The study aimed to assess the impacts of the residents around Lang Sen wetland Reserve on Lesser whistling duck (*Dendrocygna javanica*) population in order to scientific basis for proposing solutions to limit the decline of this bird. The results showed that the majority of people surveyed knew the Lesser whistling duck, with a frequency of meeting them 3.5 ± 3.4 times/person/year, mainly from June to December, in wetland ecosystems outside the reserve, especially paddy fields (96.2% of respondents), the main catch methods are nets (65.4%), sky nets (34.6%), traps (11.5%) and guns. Most of people surveyed (96.7%) know Lesser whistling duck is a protected species and suggest solutions to protect them such as strictly forbidden hunting (96.7% of respondents), propaganda and education (86.7%) and entrancing into the reserve (13.3%); however, some respondents said that catching Lesser whistling duck is a legal activity (13.3%) and does not affect the conservation (16.7%). 53.3% of people surveyed wanted to raise this water bird, and needed to support about technical and breed. Therefore, it is necessary to have solutions to enhance awareness on biodiversity conservation and stabilize the residents's economy in order to conserve well biodiversity in Lang Sen wetland Reserve.

Keywords: *Lang Sen wetland Reserve, Lesser whistling duck (Dendrocygna javanica), residents's impacts, conservation.*

Người phản biện: GS.TS. Vũ Tiến Thịnh

Ngày nhận bài: 8/02/2023

Ngày thông qua phản biện: 6/3/2023

Ngày duyệt đăng: 13/3/2023

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CÁC LOẠI HÌNH SỬ DỤNG ĐẤT SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP CỦA ĐỒNG BÀO DÂN TỘC THIỂU SỐ TẠI HUYỆN BẮC TRÀ MY, TỈNH QUẢNG NAM

Phạm Hữu Ty^{1,*}, Nguyễn Bích Ngọc¹, Phạm Mạnh Dương²

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá hiệu quả các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp của đồng bào dân tộc thiểu số tại huyện Bắc Trà My, tỉnh Quảng Nam. Kết quả nghiên cứu cho thấy, kiểu sử dụng đất trồng sắn cho hiệu quả kinh tế cao nhất với hệ số lợi nhuận hơn 5,53 lần và thu nhập 4,53 lần. Loại hình sử dụng đất có hiệu quả kinh tế cao thứ 2 là lúa rẫy, với hệ số lợi nhuận là 2,96 và thu nhập là 1,96. Tương tự như loại hình sử dụng đất trồng sắn, canh tác lúa rẫy có chi phí trung gian rất thấp, do đó giá trị tăng cao. Đối với mô hình lúa đông xuân và hè thu không có sự khác biệt, tuy nhiên lúa đông xuân có hiệu quả kinh tế cao hơn, đạt năng suất 42 tạ/ha cao hơn năng suất lúa hè thu (37 tạ/ha). Đối với loại hình sử dụng đất lúa đông xuân, đồng bào dân tộc Kor tạo ra được hiệu quả kinh tế cao hơn đồng bào dân tộc Ka dong. Trong các loại hình sử dụng đất, đất sản xuất ngô có hiệu quả kinh tế thấp nhất, với hệ số lợi nhuận là 2,07 lần và thu nhập là 1,07 lần. Ngoài ra, các loại hình sử dụng đất của đồng bào dân tộc thiểu số có hiệu quả xã hội cao và chưa gây ra tác động tiêu cực đến môi trường. Các nghiên cứu tiếp theo cần đánh giá khả năng phát triển các loại hình sử dụng đất cho các cây trồng bản địa kết hợp phát triển các sản phẩm hàng hóa từ các loại hình sử dụng đất này nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế - xã hội và môi trường.

Từ khóa: *Hiệu quả, sử dụng đất, nông nghiệp, dân tộc thiểu số, huyện Bắc Trà My*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất nông nghiệp nói chung và đất sản xuất nông nghiệp nói riêng đóng vai trò quan trọng hàng đầu trong ngành nông nghiệp và là nguồn tài nguyên không thể thay thế. Tuy nhiên, với quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa, diện tích đất sản xuất nông nghiệp đang giảm đáng kể [1], [2].

Bắc Trà My là một huyện miền núi thuộc tỉnh Quảng Nam, có tỷ lệ hộ nghèo cao và chiếm đa số là đồng bào dân tộc thiểu số. Kinh tế của huyện chủ yếu phụ thuộc vào nông nghiệp và lâm nghiệp, với việc trồng và khai thác cây gỗ làm nguyên liệu giấy, chế biến nông lâm sản và trồng trọt nhỏ lẻ tự cung, tự cấp theo truyền thống du canh và du cư từ lâu đời [3]. Trong những năm

qua, huyện Bắc Trà My đã nỗ lực phát triển kinh tế nông nghiệp, tuy nhiên hiệu quả kinh tế từ các mô hình sản xuất nông nghiệp chưa tương xứng với tiềm năng của huyện và chưa tận dụng được lợi thế từng khu vực trên địa bàn. Nông nghiệp phát triển chậm và thiếu quy hoạch, sức cạnh tranh thấp và chưa tận dụng tối đa nguồn lực để phát triển sản xuất. Cơ cấu kinh tế và cách thức sản xuất trong nông nghiệp chưa được chuyển đổi và cải tiến, vẫn là sản xuất nhỏ, phân tán, năng suất và chất lượng chưa cao. Đặc biệt, các mô hình sản xuất nông nghiệp của đồng bào dân tộc thiểu số có hiệu quả chưa cao [4]. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả sử dụng đất sản xuất nông nghiệp của đồng bào dân tộc thiểu số tại huyện Bắc Trà My, tỉnh Quảng Nam và đưa ra các giải pháp để nâng cao hiệu quả sử dụng đất cho đồng bào dân tộc thiểu số.

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

² Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Bắc Trà My, tỉnh Quảng Nam

*Email: phamhuuty@huaaf.edu.vn

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả sử dụng đất sản xuất nông nghiệp

2.1.1. Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế

- Giá trị sản xuất (GO): Là toàn bộ giá trị sản xuất và dịch vụ được tạo ra trong một thời gian nhất định (thường là một năm). Trong sản xuất của nông hộ, giá trị sản xuất là giá trị các loại sản phẩm chính, sản phẩm phụ sản xuất ra trong năm.

- Chi phí trung gian (IC): Là toàn bộ các khoản chi phí thường xuyên về vật chất (không kể khấu hao) và dịch vụ được sử dụng trong quá trình sản xuất ra sản phẩm trong một thời kỳ nhất định. Trong nông nghiệp, chi phí trung gian gồm chi phí giống, phân bón, thuốc trừ sâu, dịch vụ làm đất, thủy lợi, bảo vệ thực vật.

- Giá trị gia tăng (VA): Là hiệu số giữa giá trị sản xuất (GO) và chi phí trung gian (IC), là giá trị sản phẩm xã hội được tạo ra thêm trong thời kỳ sản xuất đó: $VA = GO - IC$.

- Hiệu quả kinh tế trên một đơn vị chi phí: Là phần thu nhập thuần và lợi nhuận của người sản xuất mang lại trong năm hoặc một thời kỳ trên một đơn vị chi phí bỏ ra của người sử dụng đất, theo công thức: $\text{Thu nhập} = GO / \text{Tổng chi phí}$; $\text{lợi nhuận} = VA / \text{Tổng chi phí}$.

- Tỷ suất hoàn vốn (VA/IC): Là tỷ số giữa giá trị gia tăng (VA) và chi phí trung gian (IC). Chỉ tiêu này cho biết một đồng chi phí bỏ ra sẽ thu được bao nhiêu đồng chi phí tăng thêm.

- Tỷ suất GO/IC: Chỉ tiêu này cho biết một đồng chi phí trung gian bỏ ra sẽ thu được bao nhiêu đồng chi phí sản xuất.

- Tỷ suất VA/LĐ: Chỉ tiêu này cho biết một ngày công lao động tạo ra bao nhiêu đồng giá trị tăng thêm.

Các chỉ tiêu phân tích được đánh giá định lượng (giá trị) bằng tiền theo thời giá hiện hành và định tính (phân cấp) được tính bằng mức độ cao, thấp. Các chỉ tiêu đạt mức càng cao thì hiệu quả kinh tế càng lớn. Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế được phân cấp ở bảng 1.

Bảng 1. Phân cấp chỉ tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế của các loại hình sử dụng đất nông nghiệp tại huyện Bắc Trà My, tỉnh Quảng Nam

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp
Giá trị sản xuất - (GO)	Triệu đồng/ha/năm	> 150	100 - 150	50 - 100	< 50
Giá trị gia tăng - (VA)	Triệu đồng/ha/năm	> 100	50 - 100	20 - 50	< 20
Hiệu quả sản xuất - (GO/IC)	Lần	$\geq 3,0$	$\geq 2,0 - 3,0$	$\geq 1,0 - 2,0$	< 1,0

2.1.2. Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả xã hội

Bảng 2. Phân cấp chỉ tiêu đánh giá hiệu quả xã hội các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp tại huyện Bắc Trà My, tỉnh Quảng Nam

Mức đánh giá	Ký hiệu	Khả năng thu hút lao động (công)
Cao	***	> 100
Trung bình	**	50 - 100
Thấp	*	< 50

Dựa trên các chỉ tiêu thu thập được, tiến hành phân cấp đánh giá hiệu quả xã hội của các loại hình sử dụng đất như ở bảng 2.

2.1.3. Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả về môi trường

Việc đánh giá hiệu quả môi trường trong quá trình sử dụng đất nông nghiệp là một vấn đề phức tạp và khó định lượng, đòi hỏi nghiên cứu và phân tích trong thời gian dài [2]. Do đó, nghiên cứu này chỉ tập trung vào việc đánh giá hiệu quả môi trường dựa trên việc sử dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật trong sản xuất nông nghiệp. Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả môi trường được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Phân cấp chỉ tiêu đánh giá hiệu quả môi trường các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp tại huyện Bắc Trà My, tỉnh Quảng Nam

Mức đánh giá	Ký hiệu	Khả năng che phủ đất (%)	Khả năng duy trì và cải thiện độ phì cho đất (%)	Mức độ sử dụng phân bón và các loại thuốc bảo vệ thực vật (%)
Cao	***	> 60	> 60	> 40
Trung bình	**	45 - 60	30 - 60	30 - 40
Thấp	*	< 45	< 30	< 30

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Tiến hành việc lập bảng câu hỏi điều tra và phỏng vấn trực tiếp các hộ đồng bào dân tộc thiểu số trên địa bàn để khảo sát tình hình sản xuất nông nghiệp và hiệu quả sử dụng đất sản xuất nông nghiệp. Điều tra được thực hiện bằng việc sử dụng câu hỏi đã được chuẩn bị trước và tiến hành thảo luận nhóm. Do hạn chế về thời gian và số mẫu tổng thể lớn, nên chỉ tiến hành điều tra 90 hộ đồng bào dân tộc thiểu số tại 3 xã, trong đó xã Trà Sơn (30 hộ), Trà Kót (30 hộ) và Trà Bui (30 hộ). Tiến hành phỏng vấn 10 cán bộ liên quan đến sản xuất nông nghiệp gồm: 6 trưởng thôn, 3 cán bộ nông nghiệp tại các xã và 1 cán bộ Phòng nông nghiệp huyện.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Dựa trên dữ liệu đã thu thập, tiến hành sàng lọc và hệ thống hoá dữ liệu để tính toán các chỉ

tiêu theo phương pháp phân tích thống kê để tạo ra một hệ thống tài liệu được phân chia theo các nội dung và chỉ tiêu phù hợp với nghiên cứu về hiệu quả sử dụng đất sản xuất nông nghiệp. Sử dụng các công cụ và kỹ thuật tính toán trên phần mềm máy tính Microsoft Office Excel.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá hiệu quả sử dụng đất sản xuất nông nghiệp về các mặt kinh tế - xã hội và môi trường

3.1.1. Hiệu quả về mặt kinh tế

Kết quả tổng hợp từ 90 phiếu điều tra của hộ đồng bào dân tộc thiểu số (Mơ Nông, Ka dong và Kor) và 10 phiếu phỏng vấn của cán bộ liên quan đến sản xuất nông nghiệp tại 3 xã (Trà Bui, Trà Sơn và Trà Kót) về hiệu quả kinh tế các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Hiệu quả kinh tế các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp

Hạng mục	Tính trên 1 ha							
	Giá trị sản xuất - GO (1.000 đồng)	Chi phí trung gian - IC (1.000 đồng)	Giá trị gia tăng - VA (1.000 đồng)	Lao động (công)	Lợi nhuận (lần)	Thu nhập (lần)	GTSX/LĐ (1.000 đồng)	GTGT/LĐ (1.000 đồng)
Lúa đông xuân								
Bình quân chung	31,77	12,13	19,64	167,50	2,63	1,63	190,20	116,92
Ka dong	30,02	12,72	17,30	153,00	2,36	1,36	196,21	113,07

Kor	33,52	11,54	21,98	182,00	2,90	1,90	184,18	120,77
Lúa hè thu								
Kor	29,53	12,65	16,88	190,00	2,33	1,33	155,42	88,84
Lúa rẫy								
Bình quân chung	23,60	7,99	15,61	126,50	2,96	1,96	186,42	123,28
Mơ Nông	22,23	8,06	14,17	125,00	2,76	1,76	177,84	113,36
Ka dong	24,96	7,91	17,05	128,00	3,16	2,16	195,00	133,20
Ngô								
Bình quân chung	15,91	7,66	8,25	130,67	2,07	1,07	121,97	63,28
Mơ Nông	18,05	8,06	9,99	124,00	2,24	1,24	145,56	80,56
Ka dong	12,60	6,54	6,06	120,00	1,93	0,93	105,00	50,50
Kor	17,07	8,37	8,70	148,00	2,04	1,04	115,34	58,78
Sắn								
Kor	42,15	7,62	34,53	163,00	5,53	4,53	258,59	211,84

Nguồn: Điều tra phỏng vấn năm 2021

Ghi chú: GO - Giá trị sản xuất; IC - Chi phí trung gian; VA - Giá trị gia tăng; GTSX/LĐ - Giá trị sản xuất/lao động; GTGT/LĐ - Giá trị gia tăng/lao động.

Bảng 4 cho thấy, kiểu sử dụng đất trồng sắn cho hiệu quả kinh tế cao nhất với hệ số lợi nhuận hơn 5,53 lần và thu nhập 4,53 lần, đây là chỉ tiêu thể hiện hiệu quả kinh tế rất cao do giá trị sản xuất cao trong khi chi phí trung gian thấp. Loại hình sử dụng đất có quả kinh tế cao thứ 2 là lúa rẫy, với hệ số lợi nhuận là 2,96 và thu nhập là 1,96. Tương tự như loại hình sử dụng đất trồng sắn, canh tác lúa rẫy có chi phí trung gian rất thấp, do đó giá trị tăng cao. Đối với mô hình lúa đông xuân và hè thu không có sự khác biệt, tuy nhiên lúa đông xuân có hiệu quả kinh tế cao hơn do năng suất lúa đông xuân (42 tạ/ha) cao hơn năng suất lúa hè thu (37 tạ/ha). Đối với loại hình sử dụng đất lúa đông xuân, đồng bào dân tộc Kor tạo ra được hiệu quả kinh tế cao hơn đồng bào dân tộc Ka dong. Trong các loại hình sử dụng đất thì đất sản xuất ngô có

hiệu quả kinh tế thấp nhất với hệ số lợi nhuận là 2,07 lần và thu nhập là 1,07 lần.

3.1.2. Hiệu quả về mặt xã hội

Bảng 5. Hiệu quả xã hội các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp

LUT	Khả năng thu hút lao động	Đánh giá
Lúa đông xuân	***	Cao
Lúa hè thu	**	Trung bình
Lúa rẫy	**	Trung bình
Ngô	***	Cao
Sắn	**	Trung bình

Nguồn: Điều tra phỏng vấn năm 2021

Ghi chú: LUT - Loại hình sử dụng đất

Dựa vào bảng 5 phân cấp chỉ tiêu đánh giá hiệu quả xã hội của các loại hình sử dụng đất cho

thấy, có 2 mức độ đánh giá là cao và trung bình, tương ứng với từng mức đánh giá về khả năng thu hút lao động.

Bảng 5 cho thấy, mức thu hút lao động của loại hình lúa đông xuân và ngô được đánh giá ở mức cao, trong khi các loại hình còn lại chỉ ở mức trung bình. Điều này cho thấy, ở vùng đồi núi huyện Bắc Trà My, việc canh tác lúa vẫn là nguồn thu nhập chính và thu hút lao động nhiều hơn so với các loại hình khác. Quá trình sản xuất nông

nghiệp sẽ tạo ra sản phẩm và lợi nhuận trên một đơn vị diện tích, góp phần xóa đói giảm nghèo và tăng thu nhập cho nông hộ.

3.1.3. Hiệu quả về mặt môi trường

Đánh giá hiệu quả môi trường của các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp chính của huyện đối với đồng bào dân tộc thiểu số ở huyện Bắc Trà My chủ yếu dựa vào mức đầu tư phân bón cho các loại cây trồng có ảnh hưởng đến môi trường (Bảng 6 và 7).

Bảng 6. Mức đầu tư phân bón cho các loại cây trồng của đồng bào dân tộc thiểu số

TT	Cây trồng	Lượng phân bón (kg/ha)			
		Đạm	Phân chuồng	Kali	NPK
Đồng bào dân tộc Mơ Nông					
1	Lúa rẫy	-	-	-	-
2	Ngô	-	-	-	-
Đồng bào dân tộc Ka dong					
1	Lúa đông xuân	42	189	18,20	42,50
2	Lúa rẫy	-	-	-	-
3	Ngô	-	-	-	-
Đồng bào dân tộc Kor					
1	Lúa đông xuân	50	313,50	22	45,60
2	Lúa hè thu	53	350	23	46,30
3	Ngô	-	152	-	-
4	Sắn	-	-	-	-

Nguồn: Điều tra phỏng vấn năm 2021

Bảng 6 cho thấy, mức độ đầu tư và sử dụng phân bón của các đồng bào dân tộc thiểu số đều ở mức thấp, có những loại cây trồng hầu như không sử dụng phân bón. Đặc biệt, đồng bào dân tộc Mơ Nông không sử dụng phân bón cho cây trồng. Trong khi đó, đồng bào dân tộc Ka dong và Kor chỉ sử dụng phân chuồng trong vụ lúa đông xuân và hè thu để bón lót cho lúa.

Bảng 7 cho thấy, đồng bào dân tộc thiểu số áp dụng mức phân bón đạm, kali và NPK rất thấp với tiêu chuẩn kỹ thuật bón phân. Đặc biệt, đồng bào dân tộc thiểu số sử dụng rất ít phân chuồng so với tiêu chuẩn cho phép là do các hộ đều không chăn nuôi hoặc chăn nuôi nhỏ lẻ nên không có phân để sử dụng.

Bảng 7. So sánh mức đầu tư phân bón với tiêu chuẩn kỹ thuật bón phân cân đối hợp lý

TT	Cây trồng	Theo số liệu điều tra				Theo tiêu chuẩn			
		Lượng phân bón (kg/ha)				Lượng phân bón (kg/ha)			
		Đạm	Phân chuồng	Kali	NPK	Đạm	Phân chuồng	Kali	NPK
Đồng bào dân tộc Mơ Nông									
1	Lúa rẫy	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Ngô	-	-	-	-	150-180	8.000-10.000	80-100	500-600
Đồng bào dân tộc Ka dong									
1	Lúa đông xuân	42	189	18,20	42,50	120-130	8.000-10.000	30-60	400-500
2	Lúa rẫy	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Ngô	-	-	-	-	150-180	8.000-10.000	80-100	500-600
Đồng bào dân tộc Kor									
1	Lúa đông xuân	50	313,50	22	45,60	120-130	8.000-10.000	30-60	400-500
2	Lúa hè thu	53	350	23	46,30	80-100	6.000-8.000	0-30	400-500
3	Ngô	-	152	-	-	150-180	8.000-10.000	80-100	500-600
4	Sắn	-	-	-	-	-	-	-	-

Nguồn: Điều tra phỏng vấn năm 2021

Bảng 8. Hiệu quả môi trường các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp

LUT	Khả năng che phủ đất	Khả năng duy trì và cải thiện độ phì cho đất	Mức độ sử dụng phân bón và các loại thuốc bảo vệ thực vật	Đánh giá	
				Tổng	Đánh giá
Lúa đông xuân	***	**	***	8*	Cao
Lúa hè thu	***	**	***	8*	Cao
Lúa rẫy	**	**	*	5*	Trung bình
Ngô	***	**	***	8*	Cao
Sắn	***	*	*	5*	Trung bình

Bảng 8 cho thấy, tất cả các loại hình sử dụng đất của đồng bào dân tộc thiểu số chưa gây ảnh hưởng lớn đến môi trường. Hiệu quả môi trường đánh giá ở

mức trung bình đến cao, trong đó loại hình sử dụng đất lúa đông xuân, lúa hè thu và ngô có hiệu quả môi trường cao.

3.2. Giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất sản xuất nông nghiệp cho đồng bào dân tộc thiểu số ở huyện Bắc Trà My

- Cần đánh giá lại mức độ thích hợp của các loại hình sử dụng đất theo phương pháp đánh giá đa tiêu chí để xác định được mức độ thích hợp cho từng loại hình sử dụng đất, từ đó đầu tư trọng điểm vào các mô hình có mức độ phù hợp cao nhất để tạo ra sản phẩm hàng hóa có giá trị cao.

- Để nâng cao hiệu quả kinh tế cho các sản phẩm nông nghiệp từ các loại hình sử dụng đất, cần định hướng phát triển các sản phẩm hữu cơ từ các loại hình sử dụng đất của đồng bào dân tộc thiểu số, kết hợp với các biện pháp chế biến nông sản và phát triển thị trường nông sản hữu cơ. Từ đó, giá trị của sản phẩm nông sản được nâng cao và tăng thu nhập cho đồng bào dân tộc thiểu số.

- Cần tổ chức các lớp tập huấn sản xuất và sử dụng phân bón hữu cơ, các kỹ thuật canh tác không gây xói mòn, rửa trôi, bạc màu đất cho đồng bào dân tộc thiểu số.

- Tăng cường mô hình sản xuất nông lâm kết hợp để hướng tới mô hình sản xuất tuần hoàn cho các loại hình sử dụng đất của đồng bào dân tộc thiểu số.

- Tiếp tục thực hiện chương trình khuyến nông, tăng cường chuyển giao ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật về giống cây trồng và vật nuôi có năng suất cao và chất lượng, phù hợp với từng vùng.

- Tăng cường liên kết với các cơ quan nghiên cứu và trường đại học trong nước để nghiên cứu và áp dụng các tiến bộ công nghệ và kỹ thuật cho các mô hình sản xuất chủ lực của địa phương.

4. KẾT LUẬN

Loại hình sử dụng đất trồng sản cho hiệu quả kinh tế cao nhất, tiếp theo là loại hình sử dụng đất lúa rẫy và trồng sản. Các loại hình này có hiệu quả kinh tế cao vì chi phí trung gian rất thấp, do đó giá trị tăng cao. Đối với mô hình lúa đông xuân và hè thu không có sự khác biệt, tuy nhiên lúa đông xuân có hiệu quả kinh tế cao hơn do năng suất lúa đông xuân cao hơn năng suất lúa hè thu. Đối với loại hình sử dụng đất lúa đông xuân, đồng bào dân tộc Kor tạo ra được hiệu quả kinh tế cao hơn đồng bào dân tộc Ka dong. Trong các loại hình sử dụng đất, thì đất sản xuất ngô có hiệu quả kinh tế thấp nhất. Ngoài ra, các loại hình sử dụng đất của đồng bào dân tộc thiểu số chưa gây ra tác động tiêu cực đến môi trường và có hiệu quả xã hội cao.

Các nghiên cứu tiếp theo cần đánh giá khả năng phát triển các loại hình sử dụng đất cho các cây trồng bản địa kết hợp phát triển các sản phẩm hàng hóa từ các loại hình sử dụng đất này nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế - xã hội và môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Bình, Hồ Nhật Linh, Hồ Kiệt (2018). Đánh giá hiệu quả sử dụng đất sản xuất nông nghiệp tại xã Phú Mậu, huyện Phú Vang, tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp*, 2 (2), 603 - 614.
2. Hoàng Thị Thái Hòa, Đỗ Đình Thục, Nguyễn Hồng Vân (2014). Đánh giá hiệu quả sử dụng đất sản xuất nông nghiệp tại huyện Bình Sơn, tỉnh Quảng Ngãi. *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế*, tập 91, số 3, 53 - 65.
3. Huỳnh Văn Chương (2021). *Nghiên cứu tri thức và hệ thống canh tác bản địa thích ứng biến*

*đối khí hậu của các dân tộc thiểu số khu vực miền
núi tỉnh Quảng Nam.* Nxb Nông nghiệp.

4. UBND huyện Bắc Trà My (2021). Báo cáo
tình hình kinh tế - xã hội năm 2021 và kế hoạch
phát triển kinh tế - xã hội năm 2022.

**EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF AGRICULTURAL LAND USE TYPES
CULTIVATED BY ETHNIC MINORITY COMMUNITIES IN BAC TRA MY DISTRICT,
QUANG NAM PROVINCE**

Pham Huu Ty^{1,*}, Nguyen Bich Ngoc¹, Pham Manh Duong²

¹*University of Agriculture and Forestry, Hue University*

²*Department of Resources and Environment in Bac Tra My district, Quang Nam province*

**Email: phamhuuty@hua.edu.vn*

Summary

The objective of this study is to evaluate the effectiveness of different land use patterns in agricultural production by ethnic minority communities in Bac Tra My district, Quang Nam province. The research methodology includes surveying 90 households belonging to ethnic minority groups in 3 communes and conducting interviews with 10 officials involved in agricultural production. The research findings show that cassava cultivation is the most economically efficient land use pattern, with a profit ratio of over 5.53 times and an income ratio of 4.53 times. The second highest economically efficient land use pattern is upland rice cultivation, with a profit ratio of 2.96 and an income ratio of 1.96. Similar to cassava cultivation, upland rice cultivation has very low intermediate costs, resulting in high added value. In the winter - spring and summer - autumn rice cultivation models, there is not much difference; however, winter - spring rice cultivation is more economically efficient due to its higher yield (42 tons/ha) compared to summer - autumn rice yield (37 tons/ha). For the winter - spring rice cultivation land use pattern, the Kor ethnic minority group achieves relatively higher economic efficiency than the Ka Dong ethnic minority group. Among the various land use patterns, maize production has the lowest economic efficiency, with a profit ratio of 2.07 and an income ratio of 1.07. Additionally, the land use patterns of ethnic minority communities have not caused negative environmental impacts and have high social effectiveness. Further research should assess the potential for developing land use patterns for indigenous crops and the production of goods from these land use patterns to enhance economic, social, and environmental effectiveness.

Keywords: *Effectiveness, land use, agriculture, ethnic minority, Bac Tra My district.*

Người phản biện: PGS.TS. Trần Trọng Phương

Ngày nhận bài: 27/02/2023

Ngày thông qua phản biện: 22/3/2023

Ngày duyệt đăng: 24/4/2023