TẠP CHÍ

NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI BA

SỐ 458 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

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

MỤC LỤC

- ĐẶNG QUỐC THIỆN, VŨ THỊ XUÂN NHƯỜNG, NGUYỄN THIÊN MINH, NGUYỄN CHÂU THANH TÙNG, NGÔ THỤY DIỄM TRANG. Nghiên cứu ảnh hưởng tưới nước mặn đến sinh trưởng và năng suất của 6 giống đậu tương (*Glycine max* L.) trong điều kiện thí nghiệm — 3-11
- NGUYỄN NHẬT TÂN, ĐINH THÁI THÀNH TRUNG, TRƯƠNG THỊ HOA TRÂM, NGUYỄN HUỲNH NHƯ, BÙI MINH TRÍ, PHAN HẢI VĂN. Nghiên cứu nhân nhanh giống hoa hồng Masora (*Rosa* sp.) bằng kỹ thuật nuôi cấy *in vitro* — 12-19
- TỐNG VĂN GIANG, VŨ VĂN CHIẾN. Xác định lượng phân bón N, P, K phù hợp cho giống lúa thuần Hương Thanh 8 tại tỉnh Hưng Yên và Hòa Bình — 20-27
- LÂM CHÍ TÂM, LÊ THANH TOÀN, TRẦN MINH NHẬT, ĐẶNG THỊ MỸ TIÊN, NGUYỄN NGỌC HIỀN. Hiệu quả xử lý citral và geraniol giúp chống chịu bệnh thán thư do nấm *Colletotrichum gloeosporioides ở* cây hành lá — 28-37
- LÝ HUỲNH LIÊN HƯƠNG, NGUYỄN HUỲNH KIM NGÂN, NGUYỄN VĂN THÀNH. Phân lập và tuyển chọn vi khuẩn *Bacillus subtilis* có khả năng phân giải fibrin trong sản phẩm đậu nành lên men — 38-45
- NGUYỄN THỊ HƯƠNG, NGUYỄN DUY LINH, DƯƠNG THỊ THANH, BÙI TRI THỨC. Tạo chủng vi khuẩn *Agrobacterium tumefaciens* mang vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1* — 46-54
- LÊ NGUYỄN THIÊN PHÚC, NGUYỄN MINH THÀNH. Đánh giá hiệu quả của bổ sung dịch chiết thảo dược lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và chất lượng thịt cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) — 55-62
- NGUYỄN THỊ VÂN ANH, ĐÀO THU THỦY, VƯƠNG HỒNG YẾN. Nghiên cứu đánh giá hiện trạng và đề xuất hoàn thiện mô hình tổ chức quản lý, khai thác công trình cấp nước sạch nông thôn phù hợp đặc thù địa bàn — 63-73
- LÊ THỊ GIANG, PHẠM THỊ OANH. Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS đánh giá biến động sử dụng đất trên địa bàn huyện Yên Khánh, tỉnh Ninh Bình giai đoạn 2015-2020 — 74-83
- HOÀNG VĂN THẮNG. Thực trạng và đề xuất giải pháp thúc đẩy phát triển trồng rừng gỗ lớn ở Việt Nam — 84-89
- PHẠM THỊ HẰNG, NGUYỄN THỊ HẢI, NGUYỄN HỮU NGỮ. Nghiên cứu một số nhân tố ảnh hưởng đến việc thực hiện quyền sử dụng đất của đồng bào dân tộc thiểu số tỉnh Bình Định — 90-100

VIETNAM JOURNAL OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT
ISSN 1859 - 4581

THE TWENTY THIRD YEAR
No. 458 - 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
Badinh - 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

- DANG QUOC THIEN, VU THI XUAN NHUONG, NGUYEN THIEN MINH, NGUYEN CHAU THANH TUNG, NGO THUY DIEM TRANG. Study on effects of irrigation with saline water on growth and seed yield of 6 soybean varieties (*Glycine max* L.) in experimental condition — 3-11
- NGUYEN NHAT TAN, DINH THAI THANH TRUNG, TRUONG THI HOA TRAM, NGUYEN HUYNH NHU, BUI MINH TRI, PHAN HAI VAN. Research of propagation masora rose (*Rosa* sp.) by *in vitro* culture techniques — 12-19
- TONG VAN GIANG, VU VAN CHIEN. Determination of suitable N, P, K fertilizer dosage for Huong Thanh 8 rice variety in Hung Yen and Hoa Binh province — 20-27
- LAM CHI TAM, LE THANH TOAN, TRAN MINH NHAT, DANG THI MY TIEN, NGUYEN NGOC HIEN. Efficacy of citral and geraniol for managing anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in green onion — 28-37
- LY HUYNH LIEN HUONG, NGUYEN HUYNH KIM NGAN, NGUYEN VAN THANH. Isolation and selection of the fibrinolytic *Bacillus* sp. from fermented soy products — 38-45
- NGUYEN THI HUONG, NGUYEN DUY LINH, DUONG THI THANH, BUI TRI THUC. Create the strain of *Agrobacterium tumefaciens* carrying the recombinant vector pGreen3-*PR1* — 46-54
- LE NGUYEN THIEN PHUC, NGUYEN MINH THANH. Evaluation of dietary supplementation of herbal extracts on growth performance, survival and meat quality of tra catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) — 55-62
- NGUYEN THI VAN ANH, DAO THU THUY, VUONG HONG YEN. Research to complete the model of organization for management and operation of rural clean water supply projects suitable for endemic local — 63-73
- LE THI GIANG, PHAM THI OANH. Application of remote sensing and GIS technology assessment of land use changes in Yen Khanh district, Ninh Binh province period 2015 - 2020 — 74-83
- HOANG VAN THANG. Status and proposed solutions to promote the development of sawlog plantation in Vietnam — 84-89
- PHAM THI HANG, NGUYEN THI HAI, NGUYEN HUU NGU. Research on factors affecting to the implementation of land use rights of ethnic minorities in Binh Dinh province — 90-100

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG TƯỚI NƯỚC MẶN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA 6 GIỐNG ĐẬU TƯƠNG (*Glycine max* L.) TRONG ĐIỀU KIỆN THÍ NGHIỆM

Đặng Quốc Thiện[1], Vũ Thị Xuân Nhường[1], Nguyễn Thiên Minh[1], Nguyễn Châu Thanh Tùng[1, *], Ngô Thụy Diễm Trang[2, *]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá khả năng chịu mặn của 6 giống đậu tương (hay còn gọi đậu nành, *Glycine max* L.) gồm 4 giống đậu tương khảo sát Ankur, MTĐ 305, HL 09-10, VX 87-09-1, giống MTĐ 176, FH 92-3 được sử dụng làm giống đối chứng mẫn cảm và đối chứng chống chịu tương ứng. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên hai nhân tố (6 giống đậu tương và 2 mức độ mặn) với 4 lần lặp lại. Đậu tương được trồng trong chậu chứa 10 kg đất thu từ đất canh tác lúa tại huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng. Khi cây đạt 35 ngày sau khi gieo (NSKG), được tưới nước sông pha nước ót có độ mặn 2‰ chu kỳ 3 ngày, sau đó tăng lên 4‰ và được duy trì liên tục trong 12 ngày tiếp theo (tổng cộng thời gian phơi nhiễm mặn là 15 ngày), sau đó tưới nước ngọt đến khi thu hoạch. Kết quả cho thấy, độ mặn 4‰ trong nước tưới chưa ảnh hưởng đến chiều cao cây, chiều dài rễ, số đốt và số hạt trên quả, nhưng làm giảm nhẹ số cành hữu hiệu, tổng số quả/cây, khối lượng 100 hạt và năng suất của các giống khảo sát. Bốn giống đậu tương khảo sát có khả năng chịu mặn 4‰ khá tốt và duy trì năng suất. Dựa vào sự ảnh hưởng mặn đến năng suất hạt và năng suất đạt được, các giống được sắp xếp theo thứ tự giảm dần là HL 09-10 = FH92-3 > VX 87-09-1 > Ankur > MTĐ 305 > MTĐ 176. Cần tiếp tục thử nghiệm với thời gian phơi nhiễm mặn dài hơn nhằm đánh giá tổng quan hơn về khả năng chịu mặn của chúng.

Từ khóa: *Đậu tương, xâm nhập mặn, sinh trưởng, năng suất hạt, chống chịu mặn.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Những năm gần đây, hiện tượng xâm nhập mặn (XNM), ảnh hưởng nghiêm trọng đến các hoạt động sản xuất nông nghiệp và đời sống của người dân vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) [1]. Hơn nữa, XNM kéo dài có thể dẫn đến một số tổn hại đến hệ sinh thái nước ngọt và ảnh hưởng tiêu cực đến sinh kế của người dân [2]. Chính vì vậy, việc sử dụng giống cây trồng chịu mặn là một trong các phương pháp thích hợp nhất và ít tốn kém nhất so với các phương pháp khác như cải tạo đất hoặc làm đê bao ngăn mặn. Theo Nguyễn Văn Bé và cs (2017b) [3], để ứng phó với XNM, nhiều nông hộ chuyển đổi sang mô hình luân canh lúa - màu trong tình trạng hạn mặn kéo dài do thiếu nước ngọt để tưới tiêu.

Đậu tương (*Glycine max* (L.) Merrill) (hay còn gọi là đậu nành) là cây trồng cạn, có nhu cầu nước không cao và có thể trồng luân canh với lúa. Đây là loại cây có giá trị dinh dưỡng cao, hạt đậu tương trung bình chứa từ 35-45% protein, gấp khoảng 6 lần lượng protein có trong gạo, hàm lượng dầu trung bình từ 16-20%, các vitamin và nhiều khoáng chất khác [4]. Ngoài ra, theo Khan và cs (2014) [5], canh tác đậu tương làm tăng hàm lượng nitơ trong đất do có sự xuất hiện của vi khuẩn cố định đạm trong nốt sần ở rễ, từ đó cải thiện độ phì nhiêu của đất. Nghiên cứu của Nguyễn Văn Quang và Lê Thanh Phong (2007) [6] cho thấy, năng suất lúa ở mô hình 2 vụ lúa + 1 vụ đậu tương (2L+1ĐN) cao hơn đối chứng 3 vụ lúa (3L), do đóng góp dinh dưỡng sau khi trồng đậu

[1] Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[2] Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
*Email: ntdtrang@ctu.edu.vn; ncttung@ctu.edu.vn

tương. Hơn nữa, chi phí sản xuất ở 2L+1ĐN giảm làm cho lợi nhuận và hiệu quả đồng vốn cao hơn đáng kể so với canh tác 3L. Đặc biệt, đậu tương là loại cây có khả năng chịu mặn ở ngưỡng 5 dS/m [7]. Xuất phát từ thực tiễn trên, nghiên cứu đánh khả năng chịu mặn của các giống đậu tương đã được Lê Hồng Giang và Nguyễn Bảo Toàn (2014); Nguyễn Châu Thanh Tùng và cs (2020) [8, 9] thực hiện nhằm chọn lọc giống đậu tương chịu mặn. Tuy nhiên, các nghiên cứu trên chỉ đánh giá khả năng chịu mặn của cây đậu tương bằng phương pháp thủy canh, hơn nữa chỉ thực hiện ở giai đoạn cây con nên chưa bám sát với điều kiện sản xuất thực tế. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá khả năng chịu mặn của một số giống đậu tương đến giai đoạn cho quả nhằm tuyển chọn và đề xuất vào bộ giống cây ngắn ngày, chịu mặn để có thể thay thế cây lúa trong các tháng mùa khô, hạn mặn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm sử dụng 6 giống đậu tương gồm 4 giống đậu tương cần tuyển chọn và 2 giống đối chứng (MTĐ 176 đối chứng mẫn cảm, FH 92-3 giống đối chứng chống chịu) được cung cấp bởi Khoa Di truyền và Chọn giống cây trồng, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Danh sách tên và nguồn gốc 6 giống được trình bày trong bảng 1. HL 09-10 và Ankur được ghi nhận là chịu mặn trong khoảng 100-120 mM NaCl (tương ứng độ mặn là 5,8-7,01‰) trong giai đoạn cây con [9, 10]. Riêng hai giống MTĐ 305 và VX 87-09-2 cũng được đánh giá sơ bộ chịu mặn tương đương với HL 09-10 ở giai đoạn cây con.

Bảng 1. Danh sách 6 giống đậu tương được sử dụng trong thí nghiệm

Tên giống	Nguồn gốc
HL 09-10	Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Nông nghiệp Hưng Lộc, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam
MTĐ 305	Giống lai thuộc Trường Đại học Cần Thơ
MTĐ 176	Giống lai thuộc Trường Đại học Cần Thơ
Ankur	Nhập nội
VX 87-09-2	Nhập nội
FH 92-3	Trung tâm Nghiên cứu Khoa học Nông nghiệp Quốc tế Nhật Bản

Bảng 2. Một số đặc tính lý hóa của đất sử dụng trồng đậu tương

Đặc tính	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
Vật lý	Sa cấu đất	-	-
	Cát	%	4,46
	Thịt	%	46,82
	Sét	%	48,62
	Khả năng giữ nước	%	14,53
Hóa học	pHe		6,90
	ECe	mS/cm	2,06
	Na^+	mg/g	0,49
	K^+	mg/g	0,05

Đất thí nghiệm được thu từ tầng canh tác lúa (0-20 cm) tại xã Lịch Hội Thượng, huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng (9°28'15.5"N 106°09'22.3"E). Một số đặc tính lý hóa đất được trình bày trong bảng 2. Đất sử dụng trồng cây là đất sét pha thịt, có pHe 6,9 là giá trị tối ưu cho cây trồng sinh trưởng, phát triển và giá trị ECe trong đất là 2,06 mS/cm, không giới hạn năng suất cây trồng [11].

Nước tưới trong thí nghiệm được lấy trực tiếp tại kênh tưới thuộc Trại thực nghiệm, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ (10°01'42.4"N 105°45'54.4"E). Việc sử dụng nước kênh nhằm đảm bảo kết quả thí nghiệm gần nhất với hoạt động sản xuất nông nghiệp. Nhân tố mặn được thêm vào nước tưới bằng cách pha lượng nước ót (nước biển cô đặc) phù hợp đến khi đạt nồng độ đích 4‰ (tương đương EC 6,49 mS/cm). Các giá trị pH, EC, độ mặn (‰), Na^+, K^+ của nước tưới được xác định mỗi lần tưới bằng thiết bị cầm

tay tương ứng Hanna HI8424 và HI99301 (Hanna, Romania) và khúc xạ kế (Alla, Pháp), bút đo điện cực ion chọn lọc LAQUAtwin Na-11 và LAQUAtwin K-11 (Horiba, Nhật Bản). Các đặc tính hóa học của nước tưới được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Đặc tính của nước sông và nước tưới nhiễm mặn pha ở nồng độ mặn 4‰

	Độ mặn (‰)	EC (mS/cm)	pH	Na^+ (ppm)	K^+ (ppm)
Nước ót (‰)	243,33	380	6,7	76.666,67	5.733,33
0	0	0,36	7,15	57,33	94,33
2	2	3,80	8,10	617,77	148,66
4	4	6,49	7,40	1.288,57	116,50

Chậu trồng đậu làm từ nhựa PVC màu đen. Có đường kính mặt chậu là 28 cm, đường kính đáy chậu là 23 cm, chiều cao 25 cm.

2.2. Bố trí thí nghiệm và phương pháp xử lý mặn

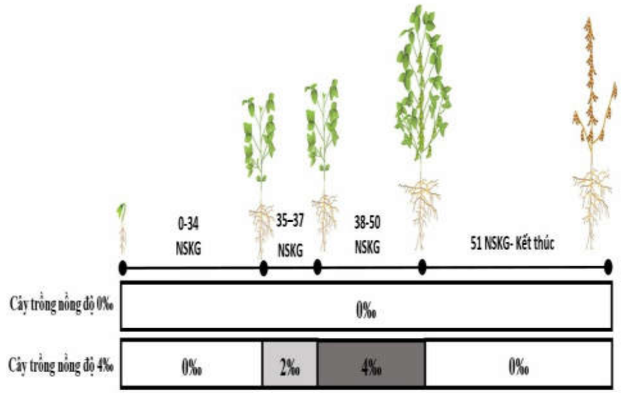
2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức thừa số hai nhân tố hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD). Nhân tố (1) là 6 giống đậu tương và nhân tố (2) là hai nồng độ mặn là 0 và 4‰. Đây là khoảng nồng độ giúp phân biệt rõ nét giữa giống đậu tương chống chịu và mẫn cảm mặn [12, 13]. Ngoài ra, theo Trung tâm Phòng tránh và Giảm nhẹ thiên tai (2016) [14], XNM là hiện tượng nước mặn với nồng độ mặn bằng 4‰ xâm nhập sâu vào nội đồng khi xảy ra triều cường, nước biển dâng hoặc cạn kiệt nguồn nước ngọt. Từ cơ sở đó, thí nghiệm này đánh giá ngưỡng mặn là 4‰.

Kỹ thuật và liều lượng phân bón được khuyến cáo bởi Bộ Nông nghiệp và PTNT (2019) [15]. Liều lượng vôi 2 tấn/ha theo Opala (2017) [16]. Liều lượng phân bón sử dụng cho thí nghiệm dựa vào liều lượng phân bón khuyến cáo cho 1 ha đậu tương: 10 tấn phân chuồng + 2 tấn vôi + 130 kg DAP (46% P_2O_5; 18% N) + 120 kg KCl.

2.2.2. Phương pháp xử lý mặn

Nhằm tránh hiện tượng cây bị sốc muối đột ngột và phù hợp với diễn biến xâm nhiễm mặn [17], độ mặn trong nước tưới được thực hiện theo phương pháp tăng tích lũy khoảng 2‰ theo chu kỳ mỗi 3 ngày, sau đó tăng lên 4‰ và được duy trì liên tục trong 15 ngày [18, 19, 20] (Hình 1).



Hình 1. Các giai đoạn xử lý mặn của thí nghiệm

2.3. Theo dõi và đánh giá sinh trưởng của cây

Các chỉ tiêu sinh trưởng được thu thập vào thời điểm thu hoạch theo Bộ tiêu chí mô tả tính trạng trên đậu tương của Ban Quốc tế về Tài nguyên Di truyền Thực vật (International Board for Plant Genetic Resources) (1984) [21]. Chiều cao cây (cm) được xác định bằng cách dùng thước đo, đo từ phần giao nhau giữa rễ cho đến đỉnh sinh trưởng của cây. Chiều dài rễ (cm) được xác định bằng cách dùng thước đo, đo từ phần giao nhau giữa rễ đến phần chóp rễ dài nhất. Số đốt (hay số lóng) tính từ đốt đầu tiên đến đỉnh sinh trưởng bằng phương pháp đếm. Các chỉ tiêu thành phần năng suất và năng suất bao gồm: đếm số quả/cây (hay số hạt/cây), số hạt/quả, số cành (hay số nhánh) hữu hiệu, khối lượng 100 hạt (ẩm độ 13%) và năng suất hạt (ẩm độ 13%) được đánh giá khi kết thúc thí nghiệm.

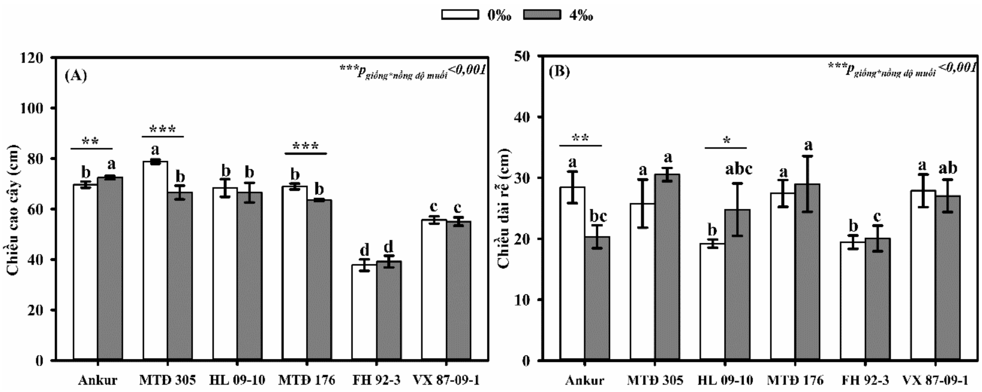
2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Trung bình số học và độ lệch chuẩn được tính bằng phần mềm Microsoft Excel 2019. Phần mềm thống kê Statgraphics Centurion XVI (StatPoint, Inc., Warrenton, VA, USA) được sử dụng để phân tích phương sai một nhân tố (One-way ANOVA) và hai nhân tố (Two-way ANOVA). Khi kiểm định phương sai có ý nghĩa, so sánh sự khác nhau giữa hai nồng độ mặn trong cùng một giống dựa vào kiểm định T-test ở mức ý nghĩa α=5%. Biểu đồ hình cột được vẽ bằng phần mềm Sigmaplot 14.0 (Systat Software, Inc., San Jose, CA, USA).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng mặn đến chiều cao cây và chiều dài rễ

Kết quả trình bày ở hình 2 cho thấy, có sự tương tác giữa hai nhân tố giống và độ mặn lên chiều cao cây và chiều dài rễ (p<0,001). Nhìn chung, chiều cao cây có sự khác biệt giữa các giống đậu tương và có xu hướng giảm khi tăng nồng độ mặn (dao động 39,2-72,4 cm) so với nghiệm thức đối chứng (dao động 37,8-69,7 cm), nhưng chỉ giảm trên hai giống MTĐ 305 và MTĐ 176. Cụ thể, chiều cao cây tưới mặn 4‰ của MTĐ 305 giảm 15,48%, trong khi giống MTĐ 176 chỉ giảm 7,8% so với cây trồng tương ứng ở nghiệm thức đối chứng không tưới mặn (0‰) (p<0,05; Hình 2A). Theo Khan và cs (2016) [22], mặn ảnh hưởng đến quá trình vận chuyển nước ở thực vật dẫn đến suy giảm chiều cao, hơn nữa việc tích tụ các ion Na^+ và Cl^- trong lá dẫn đến cây bị ngộ độc ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cây.



Hình 2. Ảnh hưởng của mặn đến chiều cao cây và chiều dài rễ của các giống đậu tương

*Ghi chú: a, b, c, d: giá trị trung bình có kí tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các giống trong cùng nghiệm thức mặn dựa vào kiểm định Tukey (p<0,05). Ký hiệu *, **, *** cho biết có sự khác biệt giữa hai nồng độ mặn trong cùng giống đậu tương (T-test) tương ứng p<0,05; p<0,01; p<0,001.*

Bên cạnh chiều cao cây, hệ rễ là cơ quan bị ảnh hưởng nhiều do tiếp xúc trực tiếp với mặn. Chiều dài rễ dao động từ 19,2-28,4 cm ở nghiệm thức đối chứng và 20,05-30,56 cm ở nghiệm thức tưới mặn (Hình 2B). Trong đó, giống Ankur có chiều dài rễ giảm nhiều nhất (28,52%) trong điều kiện mặn so với cây trồng nghiệm thức đối chứng. Theo Rengasamy và Olsson (1993) [23], độ mặn làm giảm tăng trưởng thực vật thông qua ảnh hưởng của sự thẩm thấu và ion độc hại, làm giảm sự phát triển của rễ và giảm sự di chuyển của nước qua rễ. Tuy nhiên, chiều dài rễ của giống HL 09-10 ghi nhận ở nghiệm thức mặn (24,78 cm) cao hơn nghiệm thức đối chứng (19,22 cm) (Hình 2B). Sự kéo dài hệ rễ quan sát được trong thí nghiệm này chỉ là phản ứng thích nghi tạm thời của hệ rễ trong thời gian nhiễm mặn [24]. Nhưng nếu thời gian nhiễm mặn kéo dài hơn, mặn có thể sẽ làm thay đổi cấu trúc và giảm sự phát triển của hệ rễ.

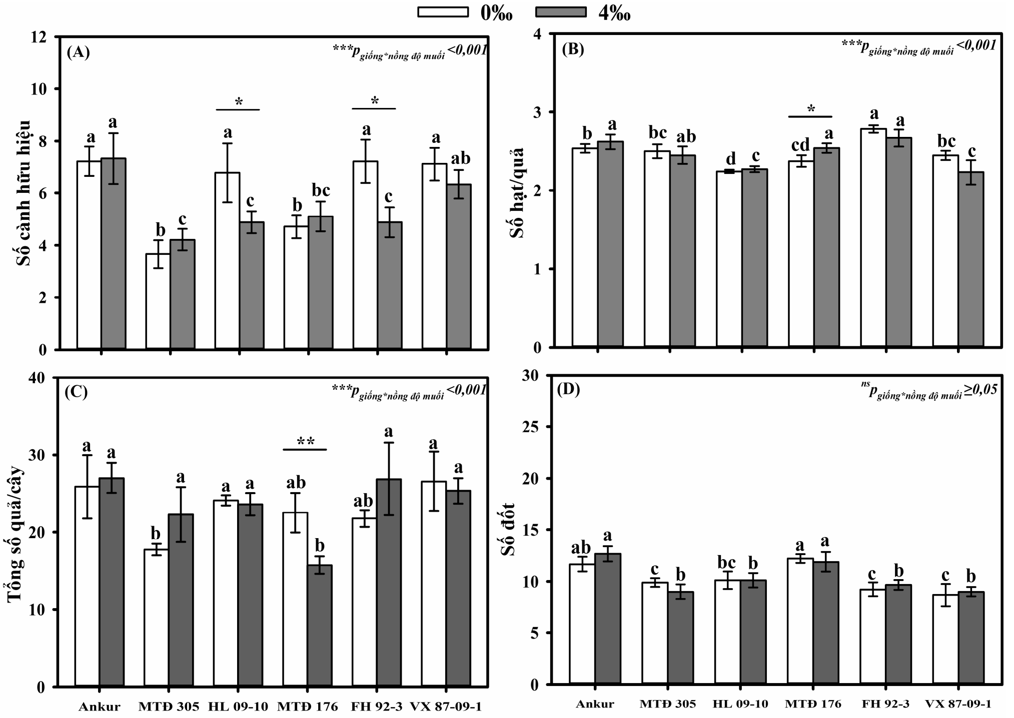
3.2. Ảnh hưởng mặn đến các yếu tố thành phần cấu tạo năng suất

Kết quả trình bày ở hình 3A cho thấy, có sự tương tác giữa giống và nồng độ mặn (p<0,001) lên số cành hữu hiệu. Số cành hữu hiệu dao động từ 3,67-7,22 cành ở nghiệm thức đối chứng và 4,33 - 7,33 cành ở nghiệm thức mặn 4‰. Nhìn chung, số cành hữu hiệu của các giống đậu tương tưới mặn

4‰ không có sự khác biệt thống kê so với cây trồng ở nghiệm thức đối chứng 0‰, ngoại trừ hai giống HL 09-10 và FH 92-3 có số cành hữu hiệu giảm lần lượt là 27,8% và 32,27% (p<0,05; Hình 3A). Theo El-Sabagh và cs (2015), Hamayun và cs (2010) [25, 26], việc giảm chiều cao cây và số cành là cơ chế thích nghi tạm thời để đối phó với ngộ độc do mặn trong giai đoạn sinh sản ở đậu tương.

Tương tự với số cành hữu hiệu, số đốt của các giống đậu tương không ghi nhận sự khác biệt khi tăng nồng độ mặn (p>0,05; Hình 3D). Cây trồng ở nghiệm thức 0‰ có số đốt trung bình là 9,89-12,22 đốt và ở nghiệm thức 4‰ là 9-12,67. Theo Nguyễn Phước Đằng (2009) [27], số đốt trên thân chính của các giống đậu tương trồng ở ngoài đồng nằm trong khoảng biến thiên từ 10-14 đốt. Do đó, có thể thấy rằng các giống đậu tương trong điều kiện thí nghiệm sinh trưởng và phát triển bình thường so với cây trồng ngoài đồng ruộng.

Ngoài số cành hữu hiệu và số đốt thì tổng số quả/cây là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng chịu mặn của cây trồng. Kết quả cho thấy, tổng số quả/cây có sự khác biệt thống kê giữa các giống đậu tương trong cùng một nồng độ mặn và có sự tương tác giữa 2 nhân tố giống và nồng độ mặn (p<0,001; Hình 3C). Số quả/cây trung bình của các giống đậu tương ở nồng độ 0‰ dao động trong khoảng 17,75-26,58 quả/cây. Trong đó, Ankur (25,86 quả/cây) và VX 87-09-1 (26,58 quả/cây) là 2 giống có số quả trên cây cao nhất và thấp nhất là giống MTĐ 305 (17,75 quả/cây) (p<0,05; Hình 3C). Khi tăng nồng độ mặn làm ảnh hưởng đáng kể đến số quả của giống mẫn cảm MTĐ 176 (giảm 30% số quả so với nghiệm thức đối chứng). Theo Shanon (1998) [28], độ mặn có thể hạn chế nghiêm trọng sản lượng cây trồng vì độ mặn cao làm giảm tiềm năng nước và gây ra căng thẳng ion và dẫn đến căng thẳng oxy hóa thứ cấp. Tuy nhiên, không ghi nhận sự khác biệt về số quả trên cây xử lý mặn của các giống như Ankur, MTĐ 305, HL 09-10, VX 87-09-1 so với cây trồng ở nghiệm thức đối chứng và ghi nhận tương tự ở giống đối chứng chống chịu (FH 93-3). Qua đó có thể thấy, tiềm năng chịu mặn của bốn giống đậu tương thí nghiệm.



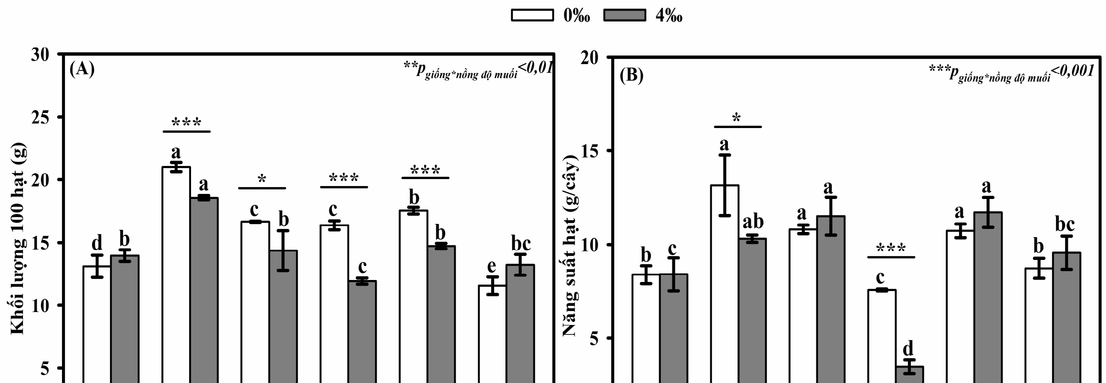
Hình 3. Ảnh hưởng của mặn đến thành phần cấu tạo năng suất của các giống đậu tương

*Ghi chú: a, b, c, d: giá trị trung bình có kí tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các giống trong cùng nghiệm thức mặn dựa vào kiểm định Tukey (p<0,05). Ký hiệu *, ** cho biết có sự khác biệt giữa hai nồng độ mặn trong cùng giống đậu tương (T-test) tương ứng p<0,05; p<0,01.*

Tương tự với số quả/cây, kết quả ghi nhận có sự tương tác giữa 2 nhân tố giống và nồng độ mặn lên chỉ tiêu số hạt/quả của các giống đậu tương (p<0,001; Hình 3B). Nhìn chung, tất cả các giống đều có số hạt/quả cao hơn 2 hạt. Cây trồng ở nghiệm thức 0‰ có số hạt/quả trung bình dao động 2,24-2,79 hạt/quả và không khác biệt ý nghĩa thống kê so với cây trồng ở nghiệm thức 4‰ (2,23-2,67 hạt) (p>0,05; Hình 3B). Điều này có thể giải thích rằng, điều kiện tưới mặn 4‰ và thời gian xử lý mặn 15 ngày của thí nghiệm hiện tại chưa đạt đến ngưỡng ảnh hưởng đến số hạt/quả của bốn giống đậu tương thí nghiệm. Tuy nhiên, có thể ảnh hưởng đến quá trình lấp đầy của hạt đậu tương thể hiện qua giảm năng suất hạt ghi nhận ở hình 4. Theo Yazdi-Samadi và cs (1977) [29], những căng thẳng về môi trường có thể đẩy nhanh tốc độ lấp đầy hạt và giảm thời gian lấp đầy hạt, điều này có thể ảnh hưởng đến năng suất cuối cùng của tất cả các loại cây ngũ cốc trong đó có đậu tương.

3.3. Ảnh hưởng của mặn đến khối lượng 100 hạt và năng suất hạt của các giống đậu tương

Tỷ lệ lấp đầy hạt được mô tả là sự tích lũy chất khô của hạt trong một đơn vị thời gian, tỷ lệ này khác nhau giữa các giống và có mối tương quan thuận với khối lượng hạt cuối cùng [30]. Có sự tương tác giữa giống và nồng độ mặn lên khối lượng 100 hạt cho thấy (p>0,01; Hình 4A). Khối lượng 100 hạt trung bình của các giống đậu tương đạt từ 11,91-21,01 g. Trong đó, cây trồng ở nghiệm thức 0‰ của các giống có khối lượng 100 hạt cao là MTĐ 305 (21,03 g), FH 92-3 (17,52 g), HL 09-10 (16,65 g) và MTĐ 176 (16,36 g). Tuy nhiên, mặn 4‰ đã làm giảm khối lượng 100 hạt của MTĐ 305 (giảm 11,76%), FH 92-3 (giảm 15,98%), HL 09-10 (giảm 13,81%) và MTĐ 176 giảm nhiều nhất (27,2%) so với cây trồng ở 0‰ (Hình 4B). Ngược lại, hai giống Ankur và VX 87-09-1 có khối lượng 100 hạt không cao, tuy nhiên, chúng vẫn duy trì khối lượng 100 hạt trong điều kiện mặn của thí nghiệm. Kết quả phù hợp với nghiên cứu của Chang và cs (1994) [31], các đặc tính nông học của đậu tương có thể bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi độ mặn cao, bao gồm giảm chiều cao, kích thước lá, sinh khối, số đốt, số cành, số quả, năng suất hạt và khối lượng 100 hạt.



Hình 4. Ảnh hưởng của mặn đến khối lượng 100 hạt và năng suất hạt của các giống đậu tương

*Ghi chú: a, b, c, d, e: giá trị trung bình có kí tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các giống trong cùng một nồng độ mặn dựa vào kiểm định Tukey (p<0,05). Ký hiệu *, *** cho biết có sự khác biệt giữa hai nồng độ mặn trong cùng giống đậu tương (T-test) tương ứng p<0,05; p<0,001.*

Kết quả ở hình 4B cho thấy, có sự tương tác hai nhân tố giống và nồng độ mặn lên năng suất hạt (p<0,001). Cụ thể, năng suất của các giống đậu tương trồng ở nồng độ 0‰ dao động 7,57-10,73 g/cây, cao nhất ở giống FH 92-3, MTĐ 305 và HL 09-10, tiếp đến là giống Ankur và VX 87-09-10, thấp nhất ở giống MTĐ 176. Khi tăng nồng độ tưới mặn lên 4‰, năng suất của các giống đậu tương không khác biệt ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng, ngoại trừ MTĐ 305 giảm 21% và giống mẫn

cảm MTĐ 176 giảm 54,3% so với nghiệm thức 0‰ (p<0,05; Hình 4A). Theo Hossain và cs (2015) [32], năng suất hạt ở cây trồng giảm nghiêm trọng khi cây tiếp xúc và ngộ độc với độ mặn ở giai đoạn sinh dưỡng. Qua đó cho thấy, mặn làm ảnh hưởng đến giai đoạn sinh trưởng của các giống này làm giảm năng suất so với các giống còn lại. Ngoài ra, theo Munns và Tester (2008) [33], giống/loài có 50% sinh khối giảm ở cây bị xử lý mặn so với cây đối chứng không mặn thì được xem là có khả năng chịu mặn. Tóm lại, với điều kiện phơi nhiễm mặn của thí nghiệm là tưới mặn 4‰ và thời gian xử lý mặn 15 ngày, chưa ảnh hưởng nhiều đến năng suất của các giống đậu nành, ngoại trừ giống MTĐ 305 và MTĐ 176. Từ đó cho thấy, tiềm năng chống chịu mặn khá tốt của các giống đậu tương được tuyển chọn.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Độ mặn 4‰ và thời gian xử lý mặn 15 ngày chưa ảnh hưởng đến chiều cao cây, chiều dài rễ, số đốt và số hạt trên quả, nhưng làm giảm nhẹ số cành hữu hiệu, tổng số quả/cây, khối lượng 100 hạt và năng suất của các giống khảo sát. Bốn giống đậu tương MTĐ 305, HL 09-10, Ankur và VX 92-1 có khả năng chịu mặn 4‰ khá tốt và duy trì năng suất. Dựa vào sự ảnh hưởng mặn đến năng suất hạt và năng suất đạt được, các giống được sắp xếp theo thứ tự giảm dần là HL 09-10 = FH92-3 > VX 87-09-1 > Ankur > MTĐ 305 > MTĐ 176.

Cần tiếp tục thử nghiệm các giống VX 87-09-1, HL 09-10, Ankur và MTĐ 305 với nồng độ mặn cao hơn kết hợp thời gian phơi nhiễm mặn dài hơn nhằm đánh giá tổng quan hơn khả năng chịu mặn của chúng trước khi đề xuất ra điều kiện sản xuất thực tiễn.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ đề tài Nghiên cứu Khoa học Công nghệ cấp Bộ B2022-TCT-14.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Bé, Trần Thị Lệ Hằng, Trần Văn Triển, Văn Phạm Đăng Trí (2017a). Ảnh hưởng của xâm nhập mặn đến sản xuất nông nghiệp, thủy sản huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*: 50a: 94-100.

2. Trung, N. H. and Tri, V. P. D. (2014). Coastal Disasters and Climate Change in Vietnam. Thao, N.D., Takagi, H. and Esteban, M. (eds), pp. 219-232, Elsevier, Oxford.

3. Nguyễn Văn Bé, Nguyễn Thái Ân, Trần Thị Lệ Hằng, Văn Phạm Đăng Trí (2017b). Ảnh hưởng của xâm nhập mặn đến công tác quản lý tài nguyên nước trong sản xuất nông nghiệp tại huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*: 54a: 104-112.

4. Nguyễn Bảo Vệ, Trần Thị Kim Ba, Nguyễn Thị Xuân Thu, Lê Vĩnh Thúc, Bùi Thị Cẩm Hường (2011). *Giáo trình Cây công nghiệp ngắn ngày*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

5. Khan, A., S. S., Shaukat, T. A., Rao and Ahmed, M. (2014). A study of the growth of soybean: production of nodules and the extent of soil improvement. *Fuuast J. Biol.*, 4(1), 89-92.

6. Nguyễn Văn Quang, Lê Thanh Phong (2007). Đánh giá hiệu quả của mô hình canh tác 2 lúa + đậu nành trên nền đất 3 vụ lúa tại Tam Bình, Vĩnh Long (2004-2007). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*; 85-94.

7. Chinnusamy, V., Jagendorf, A., & Zhu, J. K. (2005). Understanding and improving salt tolerance in plants. *Crop science*, *45*(2), 437-448.

8. Lê Hồng Giang, Nguyễn Bảo Toàn (2014). Đánh giá khả năng chống chịu mặn của một số giống đậu nành. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*; 179-188.

9. Nguyễn Châu Thanh Tùng, Võ Hoàng Việt, Nguyễn Phước Đằng, Huỳnh Kỳ, Ngô Thụy Diễm Trang (2020). Nghiên cứu khả năng chịu mặn của một số giống/dòng đậu nành (*Glycine max* L.) địa phương và nhập nội trong điều kiện thủy canh. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số chuyên đề Biến đổi khí hậu và Phát triển nông nghiệp bền vững*: 250-258.

10. Nguyễn Thiên Minh, Vũ Thị Xuân Nhường, Võ Đức Thành, Phạm Linh Chi, Lê Phan Nhã Trúc, Liêu Hán Lân, Nguyễn Thái Nhân, Phan

Quốc Thái, Thạch Oanh Nết, Trương Chí Tình, Ngô Thụy Diễm Trang, Nguyễn Châu Thanh Tùng (2022). Nghiên cứu khả năng kháng mặn của một số giống đậu nành triển vọng. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 433: 20-27.

11. Ngô Ngọc Hưng, Đỗ Thị Thanh Ren, Võ Thị Gương, Nguyễn Mỹ Hoa (2004). *Giáo trình Phì nhiêu đất*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

12. Lee, J.-D., Smothers, S. L., Dunn, D., Villagarcia, M., Shumway, C. R., Carter Jr., T. E., & Shannon, J. G. (2008). Evaluation of a simple method to screen soybean genotypes for salt tolerance. *Crop Science, 48*(6), 2194-2200.

13. Valencia, R., Chen, P., Ishibashi, T., & Conatser, M. (2008). A rapid and effective method for screening salt tolerance in soybean. *Crop science*, *48*(5), 1773-1779.

14. Trung tâm Phòng tránh và Giảm nhẹ thiên tai (2016). Kiến thức cơ bản về xâm nhập mặn. http://dmc.gov.vn/kien-thuc-co-ban/xam-nhap-man-pt32.html?lang=vi-VN. Truy cập ngày 25/02/2023.

15. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2019). Kỹ thuật trồng và chăm sóc đậu nành. http://khcn.mard.gov.vn/Pages/ky-thuat-trong-va-cham-soc-dau-tuong-dong.aspx. Truy cập ngày 26/2/2023.

16. Opala, P. A. (2017). Influence of lime and phosphorus application rates on growth of maize in an acid soil. Advances in Agriculture.

17. Shavrukov, Y. (2013). Salt stress or salt shock: which genes are we studying?. *Journal of Experimental Botany*, *64*(1), 119-127.

18. Mannan, M. A., Karim, M. A., Haque, M. M., Khaliq, Q. A., Higuchi, H., and Nawata, E. (2012). Response of soybean to salinity: I. Genotypic ariations in salt tolerance at the vegetative stage. *Tropical Agriculture and Development*, 56, 117-122. 13.

19. Sun, T., N. Ma, C. Wang, H. Fan, M. Wang, J. Zhang, J. Cao, and D. Wang (2021). A golgi-localized sodium/hydrogen exchanger positively regulates salt tolerance by maintaining higher K+/Na+ ratio in Soybean. *Frontiers in Plant Science*. 12.

20. Yasuta, Y., & Kokubun, M. (2014). Salinity tolerance of super-nodulating soybean genotype En-b0-1. *Plant Production Science*, *17*(1), 32-40.

21. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) (1984). Descriptors for soyabean. IBPGR Secretariat, Rome, Italy, 50 pages

22. Khan, M. S. A., Karim, M. A., Haque, M. M., Islam, M. M., Karim, A. J. M. S., & Mian, M. A. K. (2016). Influence of salt and water stress on growth and yield of soybean genotypes. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, *39*(2): 167-180.

23. Rengasamy, P., & Olsson, K. A. (1993). Irrigation and sodicity. *Aust. J. Soil Res*, 31: 821-837.

24. Rewald, B., Shelef, O., Ephrath, J.E., and Rachmilevitch, S. (2013). Adaptive plasticity of salt-stressed root systems. Chapter 6. In: Ahmad, P., Azooz, M.M. & Prasad, M.N.V. (Eds.). Ecophysiology and responses of plants under salt stress. Springer, New York, USA. Pp. 169-202. DOI:10.1007/978-1 -4614-4747-4-6.

25. El-Sabagh, A., Sobhy, S., Akihiro, U., Hirofumi, S., Celaleddin, B. (2015) Evaluation of salinity stress effects on seed yield and quality of three soybean cultivars. *Azarian J. Agric*. 2:138-141.

26. Hamayun, M., Sumera, A. K., Latif, K. A., Shinwari, Z. K., Hussain, J., Sohn, E. Y., Kang, S. M., Kim, Y. H., Khan, M. A., Lee, I. J. (2010). Effect of salt stress on growth attributes and endogenous growth hormones of soybean cultivar Hwangkeumkong. *Pak. J. Bot*. 42: 3103-3112.

27. Nguyễn Phước Đằng (2009). Chọn tạo giống đậu nành năng suất cao, ít nhiễm sâu, bệnh, thích nghi trên địa bàn đồng bằng sông Cửu Long. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ. Trường Đại học Cần Thơ.

28. Shanon, M. C. (1998). Adaptation of plants to salinity. *Adv. Agron*., 60: 75-119.

29. Yazdi-Samadi, B., Rinne, R. W. and Seif, D. (1977). Components of developing soybean seeds:

oil, protein, sugars, starch, organic acids, and amino acids. *Agron. J.* 69: 481- 486.

30. Guffy, R. D., Hesketh, J. D., Nelson, R. L. and Bernard, R. L. (1991). Seed growth rate, growth duration and yield in soybean. *Biotronics*. 20: 19- 30.

31. Chang R. Z. Chen Y. W. Shao G. H. Wan C. W. (1994). Effect of salt stress on agronomic characters and chemical quality of seeds in soybean. *Soybean Science*, 13: 101-105.

32. Hossain, H., Rahman, M. A., Alam, M. S., Singh, R. K. (2015). Mapping of quantitative trait loci associated with reproductive stage salt tolerance in rice. *J. Agron. Crop Sci.* 201:.17-31.

33. Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 59: 651-681.

STUDY ON EFFECTS OF IRRIGATION WITH SALINE WATER ON GROWTH AND SEED YIELD OF 6 SOYBEAN VARIETIES (*Glycine max* L.) IN EXPERIMENTAL CONDITION

Dang Quoc Thien[1], Vu Thi Xuan Nhuong[1], Nguyen Thien Minh[1],

Nguyen Chau Thanh Tung[1], Ngo Thuy Diem Trang[2]

[1]College of Agriculture, Can Tho University

[2]College of Environment and Natural Resources, Can Tho University

Summary

The study was conducted to aim at evaluation of salinity tolerance ability of 6 soybean varieties (*Glycine max* L.) including 4 tested varieties Ankur, MTĐ 305, HL 09-10, VX 87-09-1, and MTĐ 176 (salt-sensitive) and FH 92-3 (salt-tolerant). The experiment was arranged in a two-factor completely randomized design (6 varieties and 2 saline concentrations) with four replications. The soybean was planted in a pot filled with 10 kg rice soil, which was collected in Tran De district, Soc Trang province. At 35 days after sowing (DAS), the plants were irrigated with saline water having salinity concentration of 2‰, which is prepared using briny mixed with river water, for 3 days then salinity concentration increased at 4‰ for 12 days (total salinization process was 15 days). After that the plants were irrigated with freshwater until harvest. The results showed that irrigation saline water at 4‰ did not affect plant height, root length, number of nodes, and number of seeds, but number of branches, number of pods/plants, 100-seed weight and seed yield of the tested varieties were slightly reduced. In sum, the four tested soybean varieties had good tolerance ability and maintained seed yield at watering salinity concentration of 4‰. Based on the influence of salinity on seed yield and yield, the varieties were arranged in descending order as HL 09-10 = FH92-3 > VX 87-09-1 > Ankur > MTD 305 > MTD 176. Further study with longer salt exposure times is needed to assess their salt tolerance.

Keywords: *Soybean, saline intrusion, growth, seed yield, salt tolerance.*

Người phản biện: GS.TSKH.VS. Trần Đình Long

Ngày nhận bài: 17/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 18/4/2023

Ngày duyệt đăng: 25/4/2023

NGHIÊN CỨU NHÂN NHANH GIỐNG HOA HỒNG MASORA (*Rosa* sp.) BẰNG KỸ THUẬT NUÔI CẤY *IN VITRO*

Nguyễn Nhật Tân[1], Đinh Thái Thành Trung[1,*], Trương Thị Hoa Trâm[1],
Nguyễn Huỳnh Như[1], Bùi Minh Trí[1], Phan Hải Văn[1]

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, giống hoa hồng Masora được sử dụng làm vật liệu nuôi cấy *in vitro*. Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của nồng độ, thời gian lắc Javel (NaOCl) đến khả năng khử trùng mẫu đốt thân hoa hồng Masora, ảnh hưởng nồng độ BA và α-NAA đối với khả năng tạo chồi *in vitro* và ảnh hưởng nồng độ α-NAA lên sự cảm ứng tạo rễ *in vitro* cho thấy, đốt thân hoa hồng được khử trùng bằng Javel (NaOCl) có nồng độ 6% trong 10 phút đạt tỷ lệ mẫu sống sạch 56,99% sau 28 ngày khử trùng, sau đó được cấy vào môi trường MS + 30 g/L đường saccarose + 0,5 g/L than hoạt tính bổ sung 2 mg/L BA và 0,5 mg/L α-NAA cho số chồi 3,92 chồi, chiều cao chồi 20,38 mm và số lá/cụm chồi 28,00 lá tại thời điểm 60 ngày sau cấy. Môi trường MS + 30 g/L đường saccarose + 0,5 g/L than hoạt tính bổ sung 2 mg/L α-NAA thích hợp cho sự hình thành rễ của hoa hồng Masora (5,30 rễ) và chiều dài rễ (25,57 mm) tại thời điểm 60 ngày sau cấy.

Từ khoá: *Hoa hồng Masora, khử trùng, nuôi cấy mô, nhân giống hoa hồng, tạo rễ.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoa hồng là một trong những loài hoa được ưa chuộng nhất trên thế giới bởi màu sắc và hương thơm của nó [1]. Hiện nay, có rất nhiều giống hoa hồng từ cổ điển cho đến những giống lai tạo hay ngoại nhập, trong các giống ngoại nhập thì Masora là một giống hoa hồng có nguồn gốc từ Nhật Bản, thuộc họ *Rosaceae* và được lai tạo bởi Yoshiike Teizo vào năm 2009. Đây là một giống hoa có nhiều đặc tính tốt như dáng cây cao vừa phải, hoa đẹp, hương thơm đặc trưng, sinh trưởng và phát triển khỏe ở điều kiện khí hậu Việt Nam, dễ chăm sóc, kháng bệnh tốt và hoa nở liên tục, đang rất được quan tâm và phù hợp với nhu cầu sản xuất.

Hiện nay, tại Việt Nam nhu cầu sử dụng hoa hồng làm vật trang trí sân vườn hay không gian làm việc đang rất được quan tâm và những giống ngoại nhập là sự ưu tiên hàng đầu, trong đó có hoa hồng Masora. Hoa hồng Masora thuộc nhóm hồng bụi, thích nghi cao với nhiều điều kiện khí hậu nên dễ chăm sóc, phù hợp trong sản xuất. Phương pháp giâm, chiết, ghép cần nhiều công sức, kỹ thuật và thời gian nhưng hiệu quả thấp. Ngoài ra, các phương pháp này không nâng cao được chất lượng của giống, chưa tạo được cây sạch bệnh và thường làm mất đi tính thuần khiết của giống [2]. Nhân giống *in vitro*, với lợi thế về khả năng cung ứng nguồn cây sạch bệnh, đồng đều và chất lượng, đã được áp dụng trên nhiều đối tượng cây trồng khác nhau, trong đó có hoa hồng là loại cây thương mại phổ biến hiện nay. Theo Pati và cs (2006), quá trình nhân giống hoa hồng bằng kỹ thuật nuôi cấy mô có thể chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố, như kiểu gen, thành phần môi trường, điều kiện vật lý trong bình nuôi cấy và phòng nuôi cấy [3]. Trên thế giới, một số nghiên cứu về quy trình vi nhân giống thành công ở đối tượng hoa hồng như Kumud và cs (2015) [4], M. Davoudi và cs (2015) [5], Mehran và cs (2020) [6], Thanapoom và Wasinee (2021) [7]. Ở Việt Nam, Bùi Thị Thu Hương và cs (2017), đã nghiên cứu ra môi trường phù hợp để bật chồi và nhân nhanh chồi hoa hồng cổ Sapa là MS có bổ sung 1,5 mg/L BAP và 0,5 mg/L kinetin [8]. Nguyễn Ngọc Quỳnh Thơ và cs (2018), đã nhân chồi thành công cho hoa hồng tỷ muội khi kết hợp 2 mg/L BA, 0,5 mg/L kinetin và 0,5 g/L than hoạt tính [9]. Có thể thấy rằng, các nghiên cứu nhân giống hoa hồng

[1] Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh
*Email: 19113171@st.hcmuaf.edu.vn

rất được chú trọng ở Việt Nam, tuy nhiên vẫn chưa có nghiên cứu thực hiện trên hoa hồng Masora. Từ thực tiễn trên, *"Nghiên cứu nhân nhanh giống hoa hồng Masora (Rosa sp.) bằng kỹ thuật nuôi cấy in vitro"* được tiến hành.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống hoa hồng Masora được mua từ Công ty TNHH Happy Trees. Sau đó được chăm sóc và cách ly trong nhà màng tại khu thực nghiệm Bộ môn Sinh lý - Sinh hoá, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian lắc Javel đến khả năng khử trùng mẫu đốt thân hoa hồng Masora

Thí nghiệm gồm 2 yếu tố được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD), gồm 16 nghiệm thức với 3 lần lặp lại. Số ô thí nghiệm 16 x 3 = 48 ô, mỗi ô có 10 ống nghiệm, mỗi ống nghiệm 1 mẫu và tổng số mẫu là 480 mẫu. Sử dụng cành bánh tẻ chứa mắt ngủ vệ sinh bằng xà phòng 5% và cồn 70^o rửa lại bằng nước sạch sau đó đem vào tủ cấy khử trùng, sử dụng các nồng độ Javel riêng lẻ: 4%, 5%, 6% và 7% kết hợp với thời gian lắc Javel: 5 phút, 10 phút, 15 phút và 20 phút. Được cấy vào môi trường MS bổ sung 7 g/L agar, 30 g/L saccarose và 0,5 g/L than hoạt tính. Theo dõi và xác định chỉ tiêu: tỷ lệ nhiễm (%), tỷ lệ chết (%), tỷ lệ sống sạch (%).

2.2.2. Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng nồng độ BA và α-NAA đối với khả năng tạo chồi in vitro của hoa hồng Masora

Thí nghiệm bao gồm 2 yếu tố được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD), gồm 16 nghiệm thức với 3 lần lặp lại. Số ô thí nghiệm 16 x 3 = 48 ô, mỗi ô có 8 chai, mỗi chai 1 mẫu và tổng số mẫu là 384 mẫu. Sử dụng chồi mới được tái sinh cấy vào môi trường MS bổ sung 7 g/L agar, 30 g/L saccarose và 0,5 g/L than hoạt tính, bổ sung BA riêng lẻ (0; 1; 2; 3 mg/L) kết hợp với α-NAA (0; 0,25; 0,50; 0,75 mg/L). Theo dõi và xác định các chỉ tiêu: số chồi/cụm chồi (chồi), chiều cao chồi (mm) và số lá/cụm chồi (lá) sau 60 ngày nuôi cấy.

2.2.3. Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng nồng độ α-NAA lên sự cảm ứng tạo rễ in vitro của hoa hồng Masora

Thí nghiệm đơn yếu tố, được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD), gồm 6 nghiệm thức với 3 lần lặp lại. Số ô thí nghiệm 6 x 3 = 18 ô, mỗi ô có 10 chai, mỗi chai 1 mẫu và tổng số mẫu là 180 mẫu. Chồi *in vitro* (cao 1,5 cm có 4-5 lá) được nuôi cấy trên môi trường MS, 30 g/L saccarose, 7 g/L agar và 0,5 g/L than hoạt tính, bổ sung α-NAA ở các nồng độ (0; 1; 2; 3; 4; 5 mg/L). Xác định các chỉ tiêu: chiều dài rễ trung bình (mm), số rễ trung bình (rễ) sau 60 ngày nuôi cấy.

2.2.4. Điều kiện phòng thí nghiệm

Cường độ chiếu sáng 2.500 ± 500 lux, thời gian chiếu sáng 10 giờ/ngày, ẩm độ của phòng nuôi cấy được duy trì khoảng 70 - 80% và nhiệt độ phòng nuôi cấy được duy trì ở 25 ± 2^{o}C.

2.2.5. Phân tích thống kê

Dữ liệu được thu thập và được xử lý thô bằng phần mềm Microsoft Excel 2019, sau đó phân tích ANOVA trên phần mềm R studio và trắc nghiệm phân hạng giá trị trung bình các nghiệm thức bằng phép thử Duncan ở mức ý nghĩa alpha = 0,01 hoặc alpha = 0,05.

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại khu thực nghiệm Bộ môn Sinh lý - Sinh hoá, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh. Thời gian thực hiện từ tháng 10 năm 2021 đến tháng 9 năm 2022.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian lắc Javel đến khả năng khử trùng mẫu đốt thân hoa hồng Masora

Ở thời điểm 28 ngày sau khử trùng mẫu hoa hồng Masora bằng Javel, xét theo yếu tố nồng độ tỷ lệ mẫu nhiễm, tỷ lệ mẫu chết và tỷ lệ mẫu sống sạch sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê. Trong đó, khi khử trùng mẫu với nồng độ 4% cho tỷ lệ mẫu nhiễm cao nhất (84,71%) và tỷ lệ nhiễm thấp nhất ở nồng độ 7% (22,50%). Ngược lại, khử trùng ở nồng độ 4% có tỷ lệ nhiễm mẫu chết thấp nhất (0,91%) và tỷ lệ chết cao nhất ở nồng độ 7% (56,03%). Khi khử trùng mẫu với nồng độ 6% cho

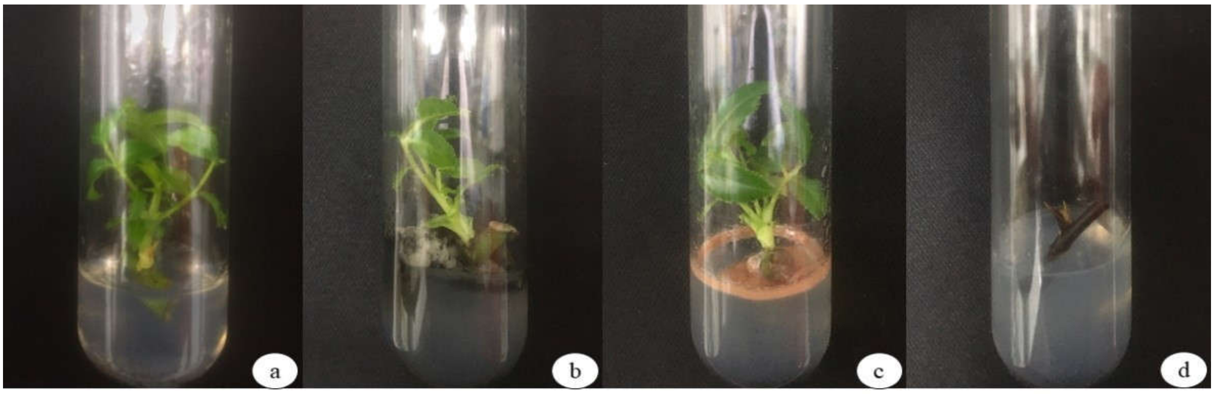
kết quả tỷ lệ mẫu sống cao nhất, đạt 47,04%, khi tăng hoặc giảm nồng độ khử trùng mẫu thì tỷ lệ mẫu sống giảm. Xét theo yếu tố thời gian, tỷ lệ mẫu nhiễm và tỷ lệ mẫu chết đều có sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê, nhưng tỷ lệ mẫu sống sạch lại có sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các mức thời gian. Cụ thể, tỷ lệ mẫu nhiễm cao nhất khi được khử trùng trong 5 phút (55,32%) và thấp nhất trong 20 phút (41,47%), nhưng khác biệt lại không có ý nghĩa so với thời gian 15 phút (43,64%). Tỷ lệ mẫu chết cao nhất khi được khử trùng với thời gian 20 phút (32,54%) và thấp nhất (14,84%) với thời gian 4 phút. Nếu khử trùng càng lâu thì tỷ lệ mẫu sống càng giảm, tỷ lệ mẫu sống sạch cao nhất khi được khử trùng trong thời gian 10 phút (30,43%). Sự kết hợp giữa nồng độ và thời gian khử trùng, mẫu được khử trùng với nồng độ Javel 6% trong thời gian 10 phút cho tỷ lễ mẫu sống cao nhất (56,99%), tỷ lệ mẫu nhiễm thấp (33,21%) và tỷ lệ mẫu chết (6,75%). Tỷ lệ mẫu nhiễm càng tăng khi thời gian khử trùng mẫu càng ngắn. Trong đó, khi khử trùng mẫu ở thời gian 5 phút có tỷ lệ mẫu nhiễm cao nhất (89,01%), khác biệt rất có ý nghĩa thống kê khi khử trùng mẫu trong thời gian 20 phút. Đồng thời khi tăng nồng độ Javel và tăng thời gian khử trùng mẫu thì tỷ lệ mẫu nhiễm giảm dần nhưng tỷ lệ chết lại tăng lên. Các chất tẩy trắng, khử trùng ở nồng độ cao có thể gây hại và dẫn đến sự phát triển kém của các mô thực vật và cuối cùng là chết [10]. Mẫu được khử trùng với thời gian 20 phút có tỷ lệ mẫu chết cao nhất (32,54%) và tỷ lệ mẫu nhiễm đạt 41,47% khi khử trùng mẫu với nồng độ Javel 7%, sự khác biệt giữa các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê. Sự kết hợp giữa hai yếu tố nồng độ và thời gian khử trùng mẫu cũng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ở tỷ lệ mẫu nhiễm và tỷ lệ mẫu chết.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian lắc Javel đến khả năng khử trùng mẫu đốt thân hoa hồng Masora

	Nồng độ Javel (%)	Thời gian xử lý (phút)				TB Javel
		5	10	15	20	
Tỷ lệ mẫu nhiễm (%)	4	89,01[a]	89,01[a]	77,41[b]	83,25[ab]	84,71A
	5	56,79[c]	50,77[cd]	45,00[d]	43,08[d]	48,91B
	6	48,85[cd]	33,21[e]	31,00[ef]	21,14[fg]	33,55C
	7	26,57[efg]	23,85[efg]	21,14[fg]	18,43[g]	22,50D
	TB TG	55,32A	49,23B	43,64C	41,47C	
	CV% =9,25; F_{Javel} = 458,75**; F_{TG} = 24,00**; $F_{Javel\ x\ TG}$ = 3,09**					
Tỷ lệ mẫu chết (%)	4	0,91[h]	0,91[h]	0,91[h]	0,91[h]	0,91D
	5	0,91[h]	0,91[h]	0,91[h]	18,43[f]	5,29C
	6	12,59[fg]	6,75[gh]	28,78[e]	39,23[d]	21,84B
	7	45,00[cd]	50,77[bc]	56,79[b]	71,57[a]	56,03A
	TB TG	14,85B	14,84B	21,85B	32,54A	

	$CV\% = 17,62; F_{Javel} = 548,11^{**}; F_{TG} = 61,15^{**}; F_{Javel\,x\,TG} = 10,88^{**}$					
Tỷ lệ mẫu sống sạch (%)	4	$0,91^{i}$	$0,91^{i}$	$12,59^{gh}$	$6,75^{hi}$	5,29D
	5	$31,00^{de}$	$37,22^{b-e}$	$45,00^{b}$	$39,23^{bcd}$	38,11B
	6	$45,00^{b}$	$56,99^{a}$	$43,08^{bc}$	$43,08^{bc}$	47,04A
	7	$33,21^{cde}$	$26,57^{ef}$	$18,43^{fg}$	$0,91^{i}$	19,78C
	TB TG	27,53	30,43	29,77	22,49	
	$CV\% = 16,41; F_{Javel} = 204,96^{**}; F_{TG} = 7,59^{ns}; F_{Javel\,x\,TG} = 12,36^{**}$					

*Ghi chú: trong cùng một nhóm, các giá trị trung bình có cùng ký tự theo sau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa trong thống kê. **: khác biệt rất có ý nghĩa trong thống kê $p \leq 0,01$. ns: khác biệt không có ý nghĩa trong thống kê. TB: trung bình. TG: thời gian. Số liệu đã được chuyển đổi theo công thức $y = \arcsin (x/100)^{0,5}$.*



Hình 1. Đốt thân hoa hồng Masora sau 28 ngày khử trùng

a) Mẫu sạch, b) mẫu nhiễm nấm, c) mẫu nhiễm khuẩn, d) mẫu chết

Qua thí nghiệm cho thấy, sử dụng Javel nồng độ 6% trong thời gian 10 phút thích hợp để khử trùng mẫu đốt thân hoa hồng Masora. Khi tăng nồng độ Javel và kéo dài thời gian khử mẫu thì tỷ lệ mẫu chết tăng nhưng tỷ lễ mẫu nhiễm giảm, điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu trên hoa hồng Damask, tỷ lệ mẫu nhiễm cao nhất khi sử dụng nồng độ 5%, thấp nhất khi sử dụng nồng độ 20% và nồng độ thích hợp cho việc khử trùng là 15% tỷ lệ mẫu triển vọng đạt 53,33% [7].

Một nghiên cứu khác của La Việt Hồng và cs (2019) trên hoa hồng Vân khôi (*Rosa "Souvenir de la malmaison"*), khi được khử trùng bề mặt bằng cồn 70° trong 10 phút, xử lí tiếp trong dung dịch Javel 5% trong 10 phút cho tỷ lệ mẫu sạch sống đạt 79,00% [11]. Vì vậy, việc sử dụng nồng độ Javel 6% trong thời gian 10 phút thích hợp để khử trùng mẫu đốt thân hoa hồng Masora.

3.2. Ảnh hưởng nồng độ BA và α-NAA đối với khả năng tạo chồi của hoa hồng Masora *in vitro*

Vijaya và Satyanarayana (1991) kết luận rằng BA là chất điều hoà sinh trưởng thuộc nhóm cytokinin phù hợp nhất cho việc hình thành chồi của hoa hồng *in vitro* [12]. Ngoài ra, Nguyễn Đức Lượng và Lê Thị Thủy Tiên (2011) cũng chỉ ra rằng, BA khi phối hợp với auxin ở một tỷ lệ thích hợp tác dụng này trở nên hiệu quả hơn trong vai trò kích thích tạo chồi bên [13]. Kết quả ở bảng 2 cho thấy, BA kích thích kéo dài chồi, số chồi và số lá, xét theo yếu tố nồng độ BA ở nghiệm thức bổ

sung nồng độ 2 mg/L đạt kết quả cao nhất số chồi (3,35 chồi), chiều cao chồi (17,99 mm) và số lá (22,89 lá) (bảng 2), phù hợp với nghiên cứu của La Việt Hồng và cs (2019) trên hoa hồng Vân Khôi bổ sung 2 mg/L thích hợp cho nhân chồi *in vitro* [11]. Xét về yếu tố nồng độ α-NAA, số chồi đạt cao nhất khi bổ sung 0,75 mg/L (2,55 chồi) khác biệt không có ý nghĩa với các nghiệm thức bổ sung 0,50 mg/L (2,46 chồi), nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nồng độ còn lại. Tuy nhiên, việc bổ sung nồng độ α-NAA cho kết quả khác biệt không có ý nghĩa thống kê đến chiều cao chồi và số lá của hoa hồng Masora giai đoạn 60 ngày sau cấy (Bảng 2). Khả năng tương tác giữa BA và α-NAA ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng nhân chồi và có ý nghĩa thống kê.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nồng độ BA và α-NAA đến số chồi, chiều cao chồi và số lá của hoa hồng Masora *in vitro*

	Nồng độ BA (mg/l)	Nồng độ α-NAA (mg/l)				Trung bình (BA)
		0	0,25	0,50	0,75	
Số chồi (chồi)	0	1,00^{g}	1,00^{g}	1,00^{g}	1,00^{g}	1,00D
	1	1,46^{fg}	1,96^{ef}	2,29^{de}	2,84^{bcd}	2,14C
	2	2,96^{bcd}	3,04^{bcd}	3,92^{a}	3,46^{ab}	3,35A
	3	3,13^{bc}	2,42^{cde}	2,63^{cde}	2,92^{bcd}	2,77B
	Trung bình (NAA)	2,14B	2,11B	2,46A	2,55A	
	CV% = 8,54; F_{BA} = 310,30**; F_{NAA} = 15,71**; $F_{BA\,x\,NAA}$ = 10,76**					
Chiều cao chồi (mm)	0	16,63^{bc}	15,88^{cd}	16,50^{bc}	15,54^{cd}	16,14A
	1	12,75^{e}	13,75^{d}	12,63^{e}	13,71^{d}	13,21B
	2	15,50^{cd}	15,41^{cd}	20,38^{a}	20,60^{a}	17,99A
	3	17,38^{b}	17,46^{b}	16,25^{bc}	15,21^{cd}	16,58A
	Trung bình (NAA)	15,56	15,63	16,51	16,21	
	CV% =5,97; F_{BA}=53,02**; F_{NAA} = 2,78^{ns}; $F_{BA\,x\,NAA}$ = 10,39**					
Số lá (lá)	0	6,67^{f}	6,67^{f}	7,09^{f}	6,67^{f}	6,77D
	1	8,17^{f}	10,17^{ef}	13,12^{def}	13,96^{c-f}	11,36C
	2	17,80^{cd}	20,59^{bc}	28,00^{a}	25,55^{ab}	22,98A
	3	21,00^{bc}	18,79^{bcd}	18,71^{bcd}	17,00^{cde}	18,88B
	Trung bình (NAA)	13,41	14,06	16,73	15,80	
	CV% = 11,94; F_{BA} = 199,32** ; F_{NAA} = 8,81^{ns}; $F_{BA\,x\,NAA}$ = 6,85**					

*Ghi chú: trong cùng một nhóm, các giá trị trung bình có cùng ký tự theo sau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa trong thống kê. **: khác biệt rất có ý nghĩa trong thống kê $p \leq 0{,}01$. ns: khác biệt không có ý nghĩa trong thống kê.*

Đối với khả năng hình thành chồi và số lá tốt nhất, khi kết hợp nồng độ BA 2 mg/L và α-NAA 0,5 mg/L cho kết quả 3,92 chồi và 28,00 lá, tuy khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức bổ sung 2 mg/L BA và 0,75 mg/L α-NAA (3,46 chồi) và 25,55 lá nhưng khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại. Chồi phát triển chiều cao tốt nhất khi được bổ sung BA 2 mg/L và α-NAA 0,75 mg/L (20,60 mm), tuy khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức bổ sung BA 2 mg/L và α-NAA 0,50 mg/L (20,38 mm), nhưng lại có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

Hình 2. Kết quả nhân chồi hoa hồng Masora *in vitro* sau 60 ngày sau cấy

a-d: mẫu nuôi cấy trên môi trường α-NAA 0; 0,25; 0,50; 0,75 mg/L. e-h: mẫu cấy trên môi trường BA 1 mg/L + α-NAA 0; 0,25; 0,50; 0,75 mg/L. i-l: mẫu cấy trên môi trường BA 2 mg/L + α-NAA 0; 0,25; 0,50; 0,75 mg/L. m-p: mẫu cấy trên môi trường BA 3 mg/L + α-NAA 0; 0,25; 0,50; 0,75 mg/L.

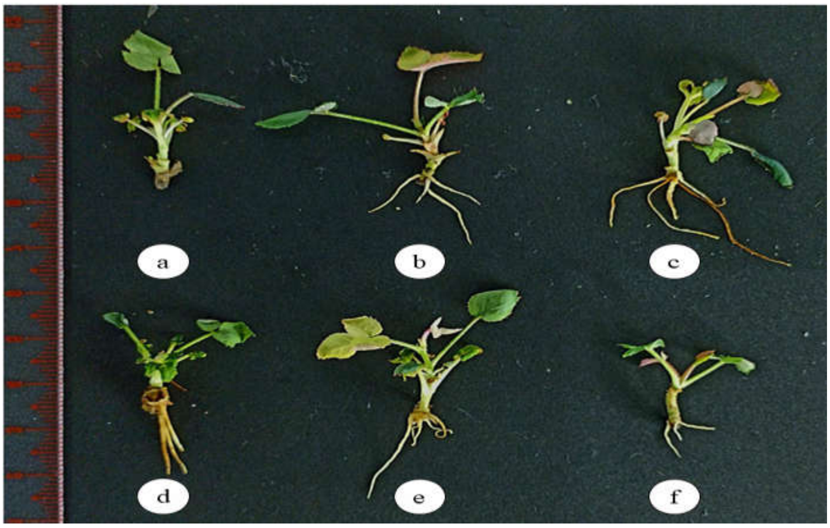
3.3. Ảnh hưởng nồng độ α-NAA lên sự cảm ứng tạo rễ của hoa hồng Masora *in vitro*

Theo La Việt Hồng và cs (2019), auxin là nhóm chất điều hoà sinh trưởng quan trọng kích thích sự tạo rễ trong nuôi cấy mô và tế bào thực vật, các chất này có thể kích hoạt sự hình thành phức hệ tác động trực tiếp lên ARN mã hóa cho các enzym hình thành rễ [11]. Ở hoa hồng α-NAA là chất được sử dụng phổ biến cho sự kích thích hình thành rễ. Trong kết quả nghiên cứu này, ở 6 mức nồng độ α-NAA khác nhau ảnh hưởng đáng kể đến số rễ và chiều dài rễ tại thời điểm 60 ngày sau cấy, ở nghiệm thức bổ sung 2 mg/L α-NAA kết quả số rễ và chiều dài rễ đạt cao nhất và khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại, điều này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thị Kim Thanh (2005) trên hoa hồng trắng, bổ sung 2 mg/L α-NAA cho kết quả tạo rễ tốt nhất trên 60% [14]. Khi tăng nồng độ α-NAA từ 3 mg/L đến 5 mg/L đã gây sự kìm hãm khả năng hình thành rễ, do đó số rễ và chiều dài rễ giảm dần (Bảng 3, hình 3). Do vậy, cảm ứng tạo rễ tốt nhất trên hoa hồng Masora *in vitro* khi bổ sung 2 mg/L α-NAA kết quả cho số rễ và chiều dài rễ lần lượt là 5,30 rễ và 25,57 mm (Bảng 3, hình 3c).

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ α-NAA đến số rễ và chiều dài rễ của hoa hồng Masora *in vitro*

Nồng độ NAA (mg/L)	Số rễ (rễ)	Chiều dài rễ (mm)
0	$0,13^{d}$	$1,30^{e}$
1	$3,67^{b}$	$20,90^{b}$
2	$5,30^{a}$	$25,57^{a}$
3	$3,37^{b}$	$18,77^{bc}$
4	$3,30^{b}$	$16,37^{c}$
5	$2,57^{c}$	$11,47^{d}$
CV%	7,36	10,73
F tính	$170,3^{**}$	$75,81^{**}$

*Ghi chú: trong cùng một nhóm, các giá trị trung bình có cùng ký tự theo sau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa trong thống kê. **: khác biệt rất có ý nghĩa trong thống kê $p \leq 0,01$.*



Hình 3. Kết quả cảm ứng tạo rễ của hoa hồng Masora *in vitro*

a) Không bổ sung nồng độ α-NAA, b-f) Bổ sung nồng độ α-NAA tương ứng 1 - 5 mg/L với bước nhảy là 1.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Đã xác định được nồng độ Javel và thời gian khử trùng đốt thân hoa hồng Masora thích hợp nhất là nồng độ 6% và khử trùng trong 10 phút cho kết quả mẫu sống sạch 56,99% sau 28 ngày khử trùng. Môi trường MS bổ sung 2 mg/L BA kết hợp với 0,50 mg/L α-NAA cho số chồi 3,92 chồi, chiều cao đạt 20,38 mm và số lá/cụm chồi là 28,00 sau 60 ngày sau cấy. Môi trường bổ sung 2 mg/L α-NAA thích hợp cho việc tạo rễ hoa hồng Masora *in vitro* đạt 5,30 rễ sau 60 ngày sau cấy.

4.2. Kiến nghị

Khảo sát mức độ ảnh hưởng của các công thức phối trộn giá thể, phân bón và lượng nước tưới trong việc thuần hóa cây hoa hồng Masora ngoài vườn ươm. Tiếp tục nghiên cứu ứng dụng các loại chất điều hoà sinh trưởng khác cho việc tạo sẹo, tái sinh chồi từ mô sẹo, nhân chồi và tạo rễ trên hoa hồng Masora.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Phương Thảo, Đặng Quang Bích, Nguyễn Thị Thủy, Nguyễn Thị Thùy Linh, Phạm Thị Thu Hằng, Đặng Thị Thanh Tâm, Ninh Thị Thảo, Nguyễn Thị Lâm Hải, Nguyễn Thanh Hải (2015). Nhân nhanh và cảm ứng ra hoa invitro cây hoa hồng cơm *(Rosa sericea* Lindl.*). Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 13 (4): 606 - 613.

2. Việt Chương, Lâm Thị Mỹ Hương (2006). *Kỹ thuật giâm, chiết, ghép hoa hồng*. Nxb thành phố Hồ Chí Minh, 36 trang.

3. Pati P. K, Rath S. P, Sharma M, Sood A, Ahuja P. S. (2006). *In vitro propagation of rose - a review*. Biotechnology Advances, 24: 94 - 114.

4. Kumud S, Hem1 P, Vijay R (2015). *Micropropagation of rose cultivars: biotechnological application to floriculture*. J. Environ. Res. Develop, 10 (01), 40 - 46.

5. Mahboubeh Davoudi Pahnekolayi, Leila Samiei, Ali Tehranifar1 & Mahmoud Shoor (2015). The effect of medium and plant growth regulators on micropropagation of Dog rose *(Rosa canina* L.). *Journal of Plant Molecular Breeding (JPMB)*, Vol. 3, Issue 1, June 2015: 61-71.

6. Mehran Ali Chhalgri, Muhammad Tahir Khan, Ghulam Shah Nizamani, Shafquat Yasmeen, Imtiaz Ahmed Khan, Muhammad Mahran Aslam, Asghar Ali Rajpar, Tayyaba, Faiza Nizamani, Muhammad Rashid Nizamani, Rashid Iqbal, Mah Jabeen Panhwar and Mohammad Aquil Siddiqui (2020). Effect of Plant Growth Hormones on Shoot and Root Regeneration in Rose under *In vitro* Conditions. *Advancements in Life Sciences - International Quarterly Journal of Biological Sciences* 8(1): 93-97.

7. Thanapoom Siringam and Wasinee Pongprayoon (2021). Effect of Sodium Hypochlorite and Cytokinin Concentrations on Survival and Shoot Development of In Vitro Damask Rose *(Rosa damascena* Mill.). *Research Journal Rajamangala University of Technology Srivijaya,* 14(2) : 296-308 (2565). (in Thai).

8. Bùi Thị Thu Hương, Đồng Huy Giới, Nguyễn Thị Trang, Hồ Thị Quyên (2017). *Nhân nuôi cây Hồng cổ Sapa (Rosa gallica* L.*) bằng kỹ thuật nuôi cấy mô invitro.* Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 7, trang 1229 - 1235.

9. Nguyễn Ngọc Quỳnh Thơ, Nguyễn Duy Khánh, Huỳnh Thị Ánh Sang, Từ Văn Út, Trương Quỳnh Yến Yến, Nguyễn Thành Luân, Trịnh Thị Hương (2018). Nghiên cứu tạo chồi in vitro cây hoa hồng Tỷ Muội (*Rosa chinensis* Jacq. Var. minima Redh.). *Tạp chí Khoa học Công nghệ và Thực phẩm,* 15 (1): 57-64.

10. Khamrit, R. and Preeman, J. (2019). In vitro Surface Sterilization and Shoot induction from The Rhizome of Zingiber montanum. *Khon Kaen Agriculture Journal,* 47(1) (Suppl.): 1393-1398. (in Thai)

11. La Việt Hồng, Chu Đức Hà, Trần Thị Thanh Huyền, Lê Thị Lâm và Mai Thị Hồng (2019). Nhân giống cây hoa hồng Vân Khôi *(Rosa "Souvenir de la malmaison")* bằng kỹ thuật nuôi cấy mô. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.* Volume 64, Issue 3, pp. 133-140.

12. Vijaya N., Satyanarayana G. (1991). *Effect of culture media and growth regulators on in vitro propagation of rose.* In Horticulture - New technologies and applications: Proceedings of the International Seminar on New Frontiers in Horticulture, tr. 209-214.

13. Nguyễn Đức Lượng và Lê Thị Thủy Tiên (2011). *Công nghệ tế bào (tái bản lần thứ 2).* Nhà xuất bản Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, 376 trang.

14. Nguyễn Thị Kim Thanh (2005). Nhân giống cây hoa hồng bằng kỹ thuật nuôi cấy in vitro. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.* 1: 39-41.

RESEARCH OF PROPAGATION MASORA ROSE (*Rosa* sp.) BY *IN VITRO* CULTURE TECHNIQUES.

Nguyen Nhat Tan[1], Dinh Thai Thanh Trung[1, *], Truong Thi Hoa Tram[1], Nguyen Huynh Nhu[1], Bui Minh Tri[1], Phan Hai Van[1]

[1]*Faculty of Agronomy, Nong Lam University, Ho Chi Minh city*

Summary

In this research, the Masora rose variety was used as an *in vitro* culture material. Research results on the effect of concentration and shaking time of sodium hypochlorite (NaOCl) on the sterilization ability of Masora rose stem samples, and the influence of BA and α-NAA concentrations on the *in vitro* shoot ability and the concentration effect of α-NAA concentration on the induction of *in vitro* rooting of Masora rose. Masora rose stems were disinfected with sodium hypochlorite at a concentration of 6% for 10 minutes, achieving a clean survival rate of 56.99% after 28 days of sterilization, then inoculated into MS + 30 gam/L sucrose and 0.5 gam/L activated carbon supplemented with 2 mg/L BA and 0.50 mg/L α-NAA for the number of shoots (3.92 buds), shoot height (20.38 mm) and the number of leaves /bud cluster (28.00 leaves) at 60 days after culturing. MS medium + 30 gam/L sucrose + 0.5 gam/L activated carbon supplemented with 2 mg/L α-NAA was suitable for the root formation of Masora roses (5.30 roots) and root length (25.57 mm) at 60 days after culturing.

Keywords: *Masora rose, sterilization, tissue culture, propagating roses, rose rooted cuttings.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Kim Lý

Ngày nhận bài: 16/12/2022

Ngày thông qua phản biện: 17/01/2023

Ngày duyệt đăng: 5/5/2023

XÁC ĐỊNH LƯỢNG PHÂN BÓN N, P, K PHÙ HỢP CHO GIỐNG LÚA THUẦN HƯƠNG THANH 8 TẠI TỈNH HƯNG YÊN VÀ HÒA BÌNH

Tống Văn Giang[1, *], Vũ Văn Chiến[2]

TÓM TẮT

Mục đính nghiên cứu là xác định lượng phân bón N, P, K phù hợp cho giống lúa thuần Hương Thanh 8 tại tỉnh Hưng Yên và Hòa Bình. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ gồm 3 công thức, 3 lần nhắc lại trong 2 vụ: xuân và mùa. Kết quả cho thấy, khi bón phân ở mức thấp, các tính trạng chiều cao cây, chiều dài bông, thời gian sinh trưởng đều thấp nhất. Khi tăng liều lượng phân bón thì chiều cao cây, chiều dài bông, thời gian sinh trưởng, số nhánh hữu hiệu đều tăng lên, độ bền lá dài hơn. Khi thâm canh giống lúa Hương Thanh 8 trong vụ xuân, nếu áp dụng mức bón: 1 tấn phân HCVS Sông Gianh + 400 kg vôi + 100 kg N + 90 kg P_2O_5 + 80 kg K_2O/ha thì cây phát triển cân đối về các chỉ tiêu sinh trưởng phù hợp với đặc điểm của giống; tổng thời gian sinh trưởng 129 - 131 ngày, chiều cao cây 101,5 - 109,3 cm, năng suất thực thu đạt 6,84 tại tỉnh Hòa Bình và 7,18 tấn/ha tại tỉnh Hưng Yên; lãi thuần cao nhất 21.183.000 đồng/ha/vụ tại tỉnh Hòa Bình và 23.903.000 đồng/ha/vụ tại tỉnh Hưng Yên. Trong vụ mùa, nếu áp dụng mức bón: 1 tấn phân HCVS Sông Gianh + 400 kg vôi + 90 kg N + 80 kg P_2O_5 + 70 kg K_2O/ha, giống lúa có tổng thời gian sinh trưởng 102 - 105 ngày, chiều cao cây 109,4 - 116,9 cm, năng suất thực thu 5,79 tấn/ha tại tỉnh Hòa Bình và 5,98 tấn/ha tại tỉnh Hưng Yên; lãi thuần cao nhất đạt 13.471.000 đồng/ha/vụ tại tỉnh Hòa Bình và 14.991.000 đồng/ha/vụ tại tỉnh Hưng Yên.

Từ khóa: *Giống lúa Hương Thanh 8, liều lượng N, P, K, sinh trưởng, năng suất.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vai trò của phân bón hết sức quan trọng trong thâm canh lúa, không có phân bón thì không có năng suất gia tăng, đầu tư phân bón trong nông nghiệp đã góp phần đáng kể vào cải thiện năng suất cây trồng trên thế giới [1]. Trong 3 loại phân đa lượng N, P, K, phân N góp phần làm tăng năng suất lúa khoảng 40-45%, phân lân khoảng 20-30% và phân kali khoảng 5-10% [2]. Tuy nhiên, đối với cây trồng đáp ứng nhu cầu các nguyên tố này thay đổi theo thời gian, do đó bón phân cân đối, bón theo nhu cầu của cây là cách tốt nhất để giảm nguy cơ dịch bệnh, hạn chế sử dụng thuốc bảo vệ thực vật, đạt năng suất cao, chất lượng tốt, có hiệu quả kinh tế và bảo vệ môi trường [3]. Sử dụng phân bón cân đối kết hợp với các giống lúa thuần ngắn ngày, năng suất cao, chất lượng tốt đang tạo ra sự ưu việt trong canh tác lúa gạo như: Đáp ứng khả năng tăng vụ, tránh các tác động thời tiết bất thuận, giảm công chăm sóc và tăng lợi nhuận tối đa trong sản xuất.

Để giống lúa mới có thể phát huy hết được những đặc tính tốt, cần phải nghiên cứu hoàn thiện quy trình kỹ thuật canh tác. Trong đó, xác định liều lượng phân bón N, P, K phù hợp sẽ giúp cây sinh trưởng, phát triển tốt, phát huy hết những đặc điểm tốt của giống để đạt năng suất cao, tiết kiệm được chi phí phân bón, giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường đất, nước, không khí… Vì vậy nghiên cứu xác định liều lượng phân bón N, P, K thích hợp cho giống lúa thuần Hương Thanh 8 tại các tỉnh phía Bắc là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống lúa Hương Thanh 8 được Công ty TNHH Phát triển Nông nghiệp Hồng Đức chọn tạo, được Cục Trồng trọt, Bộ Nông nghiệp và

[1] Khoa Nông Lâm Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức
[2] Trung tâm Nghiên cứu, Ứng dụng và Chuyển giao khoa học công nghệ, Trường Đại học Hồng Đức
*Email: tongvangiang@hdu.edu.vn

PTNT công nhận giống lưu hành tại các tỉnh phía Bắc [4]. Giống có thời gian sinh trưởng ngắn 125-135 ngày trong vụ xuân và 101-105 ngày trong vụ mùa.

Phân đạm urê (46%), supe lân (16%), kali clorua (60%), phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh.

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, nhắc lại 3 lần, với 3 mức phân bón N, P, K khác nhau, vụ xuân: mức P1: Nền + 80 kg N +70 kg P_2O_5 + 60 kg K_2O/ha; mức P2: Nền + 100 kg N + 90 kg P_2O_5 + 80 kg K_2O/ha; mức P3: Nền + 120 kg N + 110 kg P_2O_5 + 100 kg K_2O/ha. Vụ mùa: mức P1: Nền + 70 kg N + 60 kg P_2O_5 + 50 kg K_2O/ha; mức P2: Nền + 90 kg N + 80 kg P_2O_5 + 70 kg K_2O/ha; mức P3: Nền + 110 kg N + 100 kg P_2O_5 + 90 kg K_2O/ha. Nền thí nghiệm: 1 tấn phân HCVS/ha, diện tích ô 5 m x 6 m = 30 m^2.

Các biện pháp canh tác thực hiện theo TCVN 13381-1 : 2021 [5]. Cấy 1 dảnh/khóm.

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành tại tỉnh Hưng Yên, Hòa Bình trong vụ xuân và vụ mùa năm 2021. Thời vụ cấy theo thời vụ của địa phương.

2.4. Theo dõi và xử lý số liệu

Theo dõi các chỉ tiêu nông sinh học về sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây lúa theo TCVN 13381-1 : 2021 [5], theo dõi sâu, bệnh hại trên cây lúa theo QCVN 01-166 : 2014/BNNPTNT [6]. Thí nghiệm theo dõi 10 khóm/công thức/lần nhắc lại, cắm cọc đánh dấu cố định cây theo dõi theo đường chéo góc. Theo dõi các chỉ tiêu: Thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, số lá/thân chính, số nhánh tối đa, số nhánh hữu hiệu, mức nhiễm sâu, bệnh hại; các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất: số bông/khóm, số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt, năng suất lý thuyết, năng suất thực thu, đánh giá hiệu quả kinh tế và tính lãi thuần của các công thức thí nghiệm (Tổng giá trị thu hoạch - Chi phí sản xuất).

Số liệu được xử lý theo chương trình IRRISTAT 5.0 và phần mềm Excel.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng phân N, P, K đến đặc điểm nông sinh học của giống lúa Hương Thanh 8 tại tỉnh Hưng Yên và Hòa Bình

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, trong vụ xuân ở công thức P1 tổng thời gian sinh trưởng của giống lúa Hương Thanh 8 tại 2 địa điểm dao động từ 128-129 ngày, nếu tăng lượng phân bón lên mức P2 (1 tấn phân HCVS + 100 kg N + 90 kg P_2O_5+ 80 kg K_2O/ha) thì thời gian sinh trưởng tăng lên từ 129-130 ngày, ở mức phân bón P3 (1 tấn phân HCVS + 120 kg N + 110 kg P_2O_5 + 100 kg K_2O/ha) thời gian sinh trưởng kéo dài từ 130-131 ngày.

Lượng phân bón tăng cao đã ảnh hưởng đến chiều cao cây và chiều dài bông. Ở công thức bón P1, chiều cao cây thấp nhất 101,5-103,1 cm và ở mức bón phân P3 đạt cao nhất 105,6-109,3 cm. Chiều dài bông tăng lên khi tăng lượng phân bón, cao nhất ở mức bón P3 đạt 24,8-25,3 cm, thấp nhất ở mức bón P1 đạt 23,6-24,0 cm.

Số nhánh hữu hiệu có chiều hướng tăng khi tăng mức bón từ thấp đến cao, ở mức bón P1 dao động 5,3-5,6 nhánh/khóm, khi lượng phân tăng lên ở mức P2 số nhánh tăng lên 6,1-6,4 nhánh/khóm và đạt cao nhất ở mức bón P3, khoảng 6,4-6,7 nhánh/khóm.

Tính trạng độ tàn lá thay đổi khi bón liều lượng phân khác nhau, tại điểm thí nghiệm tại tỉnh Hưng Yên và Hòa Bình trong 2 vụ xuân và vụ mùa ở mức bón thấp P1 độ tàn lá ở điểm 5, ở mức bón P2 và P3 độ tàn lá ở mức điểm 3 là mức có tuổi thọ của bộ lá dài hơn.

Trong vụ mùa 2021, chỉ tiêu tổng thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, chiều dài bông, số nhánh hữu hiệu và độ tàn lá có tỷ lệ thuận với khi liều lượng phân bón tăng từ mức thấp đến cao. Ở mức bón phân thấp P1, tổng thời gian sinh trưởng dao động 102-103 ngày, chiều cao cây 109,4- 112,3 cm, chiều dài bông 23,8-24,5 cm, số nhánh hữu hiệu 5,3-5,6 nhánh/khóm, độ tàn lá sớm nhất tại điểm 5. Các chỉ tiêu đạt cao nhất ở mức bón P3, tổng thời gian sinh trưởng 105 ngày, chiều cao cây 113,8-116,9 cm, chiều dài bông 25,0-25,7 cm, số

nhánh hữu hiệu 6,2-6,4 nhánh/khóm.

Lượng phân bón N, P, K ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng, phát triển của giống lúa. Khi bón ở mức thấp P1, chỉ tiêu chiều cao cây, chiều dài bông, thời gian sinh trưởng đều thấp nhất. Khi tăng lượng phân bón, chiều cao cây, chiều dài bông, thời gian sinh trưởng, số nhánh hữu hiệu đều tăng lên, độ bền lá dài hơn, đạt cao nhất ở mức bón P3. Điều này phù hợp với quy luật sinh trưởng của cây lúa trong điều kiện dinh dưỡng khác nhau, cây lúa thường kéo dài thời gian sinh trưởng và phát triển mạnh thân lá nếu bón nhiều phân bón [7].

Bảng 1. Ảnh hưởng của lượng bón N, P, K đến đặc điểm nông sinh học của giống lúa Hương Thanh 8 tại tỉnh Hưng Yên và Hòa Bình

Địa điểm	Công thức	Thời gian sinh trưởng (ngày)		Chiều cao cây (cm)		Chiều dài bông (cm)		Số nhánh hữu hiệu (nhánh/khóm)		Độ tàn lá (điểm)	
		Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
Hưng Yên	P1	128	103	103,1	112,3	24,0	24,5	5,6	5,6	5	5
	P2	129	104	105,7	115,7	24,7	24,9	6,4	6,3	3	3
	P3	130	105	109,3	116,9	25,3	25,7	6,7	6,4	3	3
	CV(%)			5,6	6,2	5,5	4,8	5,1	5,3		
	$LSD_{0,05}$			3,3	1,9	0, 7	0,5	0,6	0,5		
Hòa Bình	P1	129	102	101,5	109,4	23,6	23,8	5,3	5,3	5	5
	P2	130	103	102,7	111,2	24,3	24,5	6,1	6,1	3	3
	P3	131	105	105,6	113,8	24,8	25,0	6,4	6,2	3	3
	CV(%)			6,4	5,3	5,2	5,7	6,2	5,9		
	$LSD_{0,05}$			1,8	2,3	0,6	0,6	0,5	0,6		

3.2. Ảnh hưởng của lượng phân bón N, P, K đến sự xuất hiện sâu, bệnh hại trên giống lúa Hương Thanh 8 tại tỉnh Hưng Yên và Hòa Bình

Phân bón có ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng, phát triển của giống lúa Hương Thanh 8, ảnh hưởng đến tiểu khí hậu trong ruộng lúa, do đó ảnh hưởng trực tiếp đến tình hình phát sinh và mức độ gây hại của các đối tượng sâu, bệnh hại trong ruộng lúa. Kết quả ở bảng 2 cho thấy, khi mức phân bón càng cao, sâu, bệnh càng có xu hướng tăng lên ở tất cả các điểm nghiên cứu. Tuy nhiên, mức độ phát sinh sâu, bệnh trên giống Hương Thanh 8 không nhiều, ít phải sử dụng thuốc bảo vệ thực vật. Trong vụ xuân, rầy nâu và đục thân tại mức P1, P2 dao động từ điểm 0 - 1 và ở mức P3 dao động 1 -3 điểm, sâu cuốn lá dao động 0 - 1 điểm tại tỉnh Hưng Yên ở tất cả các mức bón phân. Tại tỉnh Hòa Bình, ở mức bón P1, P2 dao động 0 - 1 điểm, ở mức bón phân cao P3 dao động 1 - 3 điểm. Tại tỉnh Hưng Yên, bệnh đạo ôn xuất hiện từ điểm 0 - 1 ở mức bón P1, P2 và điểm 1 - 3 tại mức bón P3; bệnh khô vằn và bạc lá lúa điểm 0 - 1 tại mức bón P1 và P3, điểm 1 - 3 tại mức bón P2. Tại tỉnh Hòa Bình bệnh đạo ôn,

khô vằn, bạc lá lúa ở điểm 0 - 1 tại mức bón P1, P2 và ở điểm 1 - 3 tại mức bón P3. Trong vụ mùa, ở mức bón P1 mức độ nhiễm rầy nâu, sâu cuốn lá, sâu đục thân, bệnh đạo ôn, khô vằn và bạc lá nhiễm ở mức 0 - 1 điểm tại 2 điểm thí nghiệm. Ở mức bón P2, bệnh đạo ôn ở mức 0 - 1 điểm, rầy nâu, sâu cuốn lá, sâu đục thân, khô vằn, bạc lá ở mức 1 - 3 điểm tại các điểm thí nghiệm. Ở mức bón P3, bệnh rầy nâu, sâu cuốn lá, sâu đục thân, bệnh đạo ôn xuất hiện ở điểm 1 - 3, bệnh khô vằn và bạc lá lúa xuất hiện ở 3 - 5 điểm.

Bảng 2. Ảnh hưởng của lượng phân bón N, P, K đến sự xuất hiện sâu, bệnh hại trên giống lúa Hương Thanh 8 tại tỉnh Hưng Yên và Hòa Bình

(ĐVT: điểm)

Địa điểm	Công thức	Sâu hại						Bệnh hại					
		Rầy nâu		Cuốn lá		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
Hưng Yên	P1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1
	P2	0-1	1-3	0-1	1-3	0-1	1-3	0-1	0-1	1-3	1-3	1-3	1-3
	P3	1-3	1-3	0-1	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	0-1	3-5	1-3	3-5
Hòa Bình	P1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1
	P2	0-1	1-3	0-1	1-3	0-1	1-3	0-1	0-1	0-1	1-3	0-1	1-3
	P3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	3-5	1-3	3-5

3.3. Ảnh hưởng của lượng bón N, P, K đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lúa Hương Thanh 8 tại tỉnh Hưng Yên và Hòa Bình

Năng suất lúa là tổng hợp của các yếu tố cấu thành năng suất, là mục đích cuối cùng mà nhà chọn giống và người sản xuất hướng tới. Kết quả nghiên cứu tại bảng 3 cho thấy:

Trong vụ xuân, ở mức bón P1 (1 tấn phân HCVS + 80 kg N + 70 kg P_2O_5 + 60 kg K_2O /ha) số bông/m^2 đạt 265 - 280, khi nâng mức phân bón lên P2 số bông/m^2 đạt 305-320 và đạt cao nhất từ 320-335 ở mức phân bón P3 (1 tấn phân HCVS + 120 kg N + 110 kg P_2O_5 + 100 kg K_2O/ha). Số hạt/bông tăng khi lượng phân bón tăng, ở mức P1 đạt 152 - 153 hạt/bông, khi tăng lượng phân lên mức P2 số hạt/bông đạt 155 - 158, ở mức P3 đạt cao nhất 160 - 161 hạt/bông, đồng thời tỷ lệ hạt lép cũng tăng khi liều lượng phân bón tăng, từ 7,2 - 7,4% ở mức phân P1 đến 11,2 - 12,3% ở mức phân bón P3. Năng suất lý thuyết và năng suất thực thu tăng khi liều lượng phân bón tăng: ở mức bón P1 năng suất lý thuyết đạt 7,14 - 7,62 tấn/ha, năng suất thực thu từ 5,85 - 6,25 tấn/ha, khi tăng lên mức P2 (1 tấn phân HCVS + 100 kg N + 90 kg P_2O_5 + 80 kg K_2O/ha) năng suất lý thuyết đạt 8,43 - 8,85 tấn/ha, năng suất thực thu 6,84 - 7,18 tấn/ha. Năng suất cao nhất ở mức bón P3, năng suất lý thuyết đạt 8,78 - 9,13 tấn/ha và năng suất thực thu 6,93 - 7,21

tấn/ha. Chênh lệch năng suất giữa các công thức có ý nghĩa thống kê ($LSD_{0,05}$ = 0,9).

Trong vụ mùa 2021, ở công thức P1 (1 tấn phân HCVS + 70 kg N + 60 kg P_2O_5 + 50 kg K_2O/ha) số bông/m^2 đạt 220 - 224, khi nâng mức phân bón lên P2 số bông/m^2 đạt 244 – 248 và đạt từ 248 - 256 ở mức phân bón P3 (1 tấn phân HCVS + 110 kg N + 100 kg P_2O_5 + 90 kg K_2O/ha). Số hạt/bông tăng khi lượng phân bón tăng, đồng thời tỷ lệ hạt lép cũng tăng từ 10,3 - 10,4% ở mức phân P1 đến 14,2 - 14,5% ở mức phân bón P3. Năng suất thực thu tăng khi liều lượng phân bón tăng: ở mức phân bón P1 năng suất đạt 5,15 - 5,25 tấn/ha, khi tăng lên mức bón P2 (1 tấn phân HCVS + 90 kg N + 80 kg P_2O_5 + 70 kg K_2O/ha) năng suất đạt 5,79 - 5,98 tấn/ha, đạt cao nhất ở mức P3 từ 5,86 - 6,07 tấn/ha.

Như vậy, lượng bón N, P, K đã ảnh hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lúa Hương Thanh 8, năng suất thực thu đạt cao nhất ở mức bón P3 tại Hưng Yên 7,21 tấn/ha (vụ xuân) và 6,07 tấn/ha (vụ mùa) và tại tỉnh Hòa Bình 6,93 tấn/ha (vụ xuân) và 5,86 tấn/ha (vụ mùa).

Bảng 3. Ảnh hưởng của lượng phân bón N, P, K đến các yếu tố năng suất và năng suất giống lúa Hương Thanh 8 tại tỉnh Hưng Yên và Hòa Bình

Địa điểm	Công thức	Số bông/khóm		Số bông/m^2		Số hạt/bông		Tỷ lệ lép (%)		Số hạt chắc/bông		P 1.000 hạt (g)		Năng suất (tấn/ha)			
														Lý thuyết		Thực thu	
		Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
Tỉnh Hưng Yên	P1	5,6	5,6	280	224	153	171	7,4	10,3	141,7	153,4	19,2	19,1	7,62	6,56	6,25	5,25
	P2	6,4	6,2	320	248	158	176	9,8	12,1	142,5	154,7	19,4	19,3	8,85	7,40	7,18	5,98
	P3	6,7	6,4	335	256	161	179	12,3	14,2	141,2	153,6	19,3	19,3	9,13	7,59	7,21	6,07
	CV(%)					6,5	7,2			5,5	5,1					5,4	6,3
	$LSD_{0,05}$					5,3	5,7			0,7	0,8					0,6	0,5
Tỉnh Hòa Bình	P1	5,3	5,5	265	220	152	170	7,2	10,4	141,1	152,3	19,1	19,2	7,14	6,43	5,85	5,15
	P2	6,1	6,1	305	244	155	174	8,1	12,8	142,4	151,7	19,4	19,4	8,43	7,18	6,84	5,79
	P3	6,4	6,3	320	248	160	179	11,2	14,5	142,1	153,0	19,3	19,3	8,78	7,32	6,93	5,86
	CV(%)					5,1	5,9			5,8	6,2					5,4	6,3
	$LSD_{0,05}$					3,7	4,7			0,8	0,6					0,9	0,6

3.4. Hiệu quả kinh tế của giống lúa Hương Thanh 8 ở các lượng bón N, P, K khác nhau tại tỉnh Hưng Yên và Hòa Bình

Để đánh giá chính xác được hiệu quả và lợi ích kinh tế của công thức thí nghiệm, cần tiến hành tính toán hiệu quả kinh tế trên từng công thức làm cơ sở khuyến cáo áp dụng kỹ thuật thâm canh giống lúa Hương Thanh 8 tại các vùng sản xuất. Kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế được thể hiện ở bảng 4 và 5.

Bảng 4 cho thấy, giữa các công thức thí nghiệm, chi phí khác nhau do lượng phân bón N, P, K ở các mức bón khác nhau. Ở mức bón P1, chi phí thấp nhất 32.001.000 đồng/ha/vụ xuân và 31.312.000 đồng/ha/vụ mùa. Khi tăng lượng phân bón, chi phí tăng lên, ở mức phân bón P2 là 33.573.000 đồng/ha/vụ xuân và 32.849.000 đồng/ha/vụ mùa, ở mức bón P3 là 35.074.000 đồng/ha/vụ xuân và 34.385.000 đồng/ha/vụ mùa.

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, tổng thu nhập có tỷ lệ thuận với năng suất thực thu. Tại tỉnh Hưng Yên, ở mức bón P1, tổng thu thấp nhất đạt 50.000.000 đồng/ha/vụ xuân và 42.000.000 đồng/ha/vụ mùa, khi mức bón tăng lên P2 tổng thu tăng lên 57.440.000 đồng/ha/vụ xuân và 47.840.000 đồng/ha/vụ mùa, ở mức P3 đạt cao nhất 57.680.000 đồng/ha/vụ xuân và 48.560.000 đồng/ha/vụ mùa. Tại tỉnh Hòa Bình, ở mức bón P1, tổng thu thấp nhất đạt 46.800.000 đồng/ha/vụ xuân và 41.200.000 đồng/ha/vụ mùa. Khi mức bón tăng lên P2, tổng thu tăng 54.720.000 đồng/ha/vụ xuân và 46.320.000 đồng/ha/vụ mùa, ở mức P3 đạt cao nhất 55.230.000 đồng/ha/vụ xuân và 46.880.000 đồng/ha/vụ mùa.

Bảng 4. Chi phí sản xuất lúa Hương Thanh 8 ở các lượng bón N, P, K khác nhau tại các tỉnh Hưng Yên và Hòa Bình

ĐVT: Nghìn đồng

Địa điểm	Công thức	Giống	Đạm ure		Kali clorua		Super lân		HCVS		Vôi		Công lao động		Tổng	
			Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
Tỉnh Hưng Yên	P1	1.400	1.913	1.674	1.300	1.083	2.188	1.875	800	500	4.000	300	20.400	24.480	32.001	31.312
	P2	1.400	2.391	2.152	1.733	1.517	2.813	2.500	800	500	4.000	300	20.400	24.480	33.537	32.849
	P3	1.400	2.870	2.630	2.167	1.950	3.438	3.125	800	500	4.000	300	20.400	24.480	35.074	34.385
Tỉnh Hòa Bình	P1	1.400	1.913	1.674	1.300	1.083	2.188	1.875	800	500	4.000	300	20.400	24.480	32.001	31.312
	P2	1.400	2.391	2.152	1.733	1.517	2.813	2.500	800	500	4.000	300	20.400	24.480	33.537	32.849
	P3	1.400	2.870	2.630	2.167	1.950	3.438	3.125	800	500	4.000	300	20.400	24.480	35.074	34.385

Ghi chú: Giá một số vật tư, công lao động tại địa phương năm 2021: hạt giống 30.000 đ/kg, đạm urê 11.000 đ/kg, phân supe lân 5.000 đ/kg, phân kali clorua 13.000 đ/kg, HCVS Sông Gianh 5.000 đ/kg, công lao động 150.000 đ/công, thóc thương phẩm 8.000 đ/kg.

Lãi thuần của các công thức dao động 14.799.000 - 23.903.000 đồng/ha/vụ xuân và 9.888.000 - 14.991.000 đồng/ha/vụ mùa, trong đó tại tỉnh Hưng Yên dao động 17.999.000 - 23.903.000 đồng/ha/vụ xuân và 10.688.000 - 14.991.000 đồng/ha/vụ mùa; ở mức bón P2 lãi thuần đạt cao nhất 23.903.000 đồng/ha/vụ xuân và 14.991.000 đồng/ha/vụ mùa; tại tỉnh Hòa Bình số liệu tương ứng là 14.799.000 - 21.183.000 đồng/ha/vụ xuân và 9.888.000 - 13.471.000 đồng/ha/vụ mùa, ở mức bón P2 lãi thuần đạt cao nhất 21.183.000 đồng/ha/vụ xuân và 13.471.000 đồng/ha/vụ mùa.

Bảng 5. Hiệu quả kinh tế của giống Hương Thanh 8 khi bón lượng N, P, K khác nhau tại các tỉnh Hưng Yên và Hòa Bình

ĐVT: Nghìn đồng

Địa điểm	Công thức	Năng suất (tấn/ha)		Tổng thu		Tổng chi		Lãi thuần	
		Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
Tỉnh Hưng Yên	P1	6,25	5,25	50.000	42.000	32.001	31.312	17.999	10.688
	P2	7,18	5,98	57.440	47.840	33.537	32.849	23.903	14.991
	P3	7,21	6,07	57.680	48.560	35.074	34.385	22.606	14.175
Tỉnh Hòa Bình	P1	5,85	5,15	46.800	41.200	32.001	31.312	14.799	9.888
	P2	6,84	5,79	54.720	46.320	33.537	32.849	21.183	13.471
	P3	6,93	5,86	55.230	46.880	35.074	34.385	20.156	12.495

4. KẾT LUẬN

Thâm canh giống lúa Hương Thanh 8 trong vụ xuân nên áp dụng mức bón 1 tấn phân HCVS Sông Gianh + 400 kg vôi + 100 kg N + 90 kg P_2O_5 + 80 kg K_2O/ ha. Giống Hương Thanh 8 phát triển cân đối với các chỉ tiêu sinh trưởng phù hợp với đặc điểm của giống; tổng thời gian sinh trưởng 129 - 131 ngày, chiều cao cây 101,5 - 109,3 cm, năng suất thực thu 6,84 tại tỉnh Hòa Bình và 7,18 tấn/ha tại tỉnh Hưng Yên, lãi thuần cao nhất 21.183.000 đồng/ha/vụ tại tỉnh Hòa Bình và 23.903.000 đồng/ha/vụ tại tỉnh Hưng Yên. Trong vụ mùa áp dụng mức bón 1 tấn phân HCVS Sông Gianh + 400 kg vôi + 90 kg N + 80 kg P_2O_5 + 70 kg K_2O/ha, các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển phù hợp với đặc điểm của giống; tổng thời gian sinh trưởng 102 - 105 ngày, chiều cao cây 109,4 - 116,9 cm, năng suất thực thu 5,79 tại tỉnh Hòa Bình và 5,98 tấn/ha tại tỉnh Hưng Yên, lãi thuần cao nhất 13.471.000 đồng/ha/vụ tại tỉnh Hòa Bình và 14.991.000 đồng/ha/vụ tại tỉnh Hưng Yên

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cassman K. G., Dobermann A., Walters D. T. and Yang H. S. (2003). Meeting cereal demand while protecting natural resources and improving environmental quality. Ann. Rev. *Environ. Resour.* 28: 315-358.

2. Phạm Sỹ Tân (2008). Một số giải pháp nâng cao hiệu quả phân bón cho lúa ở ĐBSCL. Báo cáo

tại hội nghị phân bón - Bộ Nông nghiệp và PTNT tổ chức tại thành phố Hồ Chí Minh.

3. Phạm Quang Hà và Nguyễn Văn Bộ (2013). Sử dụng phân bón trong mối quan hệ với sản xuất lương thực, bảo vệ môi trường và giảm phát thải khí nhà kính. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 3: 41-46.

4. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2021). Quyết định số 199/QĐ-TT-CLT: 2021/BNNPTNT- Bộ Nông nghiệp và PTNT.

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

6. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia (2014). QCVN 01-166 : 2014/BNNPTNT về Phương pháp điều tra phát hiện dịch hại lúa.

7. Lê Văn Khánh, Vũ Quang Sáng, Tăng Thị Hạnh & Đinh Mai Thuỳ Linh (2016). Khả năng quang hợp và tích luỹ chất khô của dòng lúa cực ngắn ngày DCG72 trên các mức đạm khác nhau. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 14(11): 1707-1715.

DETERMINATION OF SUITABLE N, P, K FERTILIZER DOSAGE FOR HUONG THANH 8 RICE VARIETY IN HUNG YEN AND HOA BINH PROVINCE

Tong Van Giang[1], Vu Van Chien[2]

[1]Faculty of Agriculture, Forestry, and Fisheries, Hong Duc University

[2]Center for Research and Applied Science Technology, Hong Duc University

Summary

The purpose of the study was to determine the appropriate dosage of N, P, K fertilizer for Huong Thanh 8 rice variety in Hung Yen province and Hoa Binh province. The experiment was arranged in a complete randomized block, including 3 formulas and 3 replicates. In two seasons (spring and summer), the results showed that when the fertilization rates were low, the plant height, inflorescence length, and growth time were all the lowest. When increasing dose of fertilizer, plant height, inflorescence length, growth time, effective number of branches all were increased, leaf durability is longer. Using the rice variety Huong Thanh 8 in the spring season, the application rate of 1 tons HCVS Song Gianh fertilizer + 400 kg lime + 100 kg N + 90 kg P_2O_5 + 80 kg K_2O/ha is recommended. Huong Thanh 8 rice variety develops in balance with the characteristics of the variety: total growing time 129 - 131 days, plant height 101.5 - 109.3 cm, yield 6.84 tons/ha in Hoa Binh province and 7.18 tons/ha in Hung Yen province, highest net profit 21,183,000 VND/ha/season in Hoa Binh province and 23,903,000 VND/ha/season in Hung Yen province. In summer season, using the application of 1 ton HCVS Song Gianh fertilizer + 400 kg lime + 90 kg N + 80 kg P_2O_5 + 70 kg K_2O/ha, the rice variety has a total growth time of 102 - 105 days, the plant height 109.4 - 116.9 cm, yield 5.79 tons/ha in Hoa Binh province and 5.98 tons/ha in Hung Yen province, the highest net profit 13,471,000 VND/ha/crop in Hoa Binh province and 14,991,000 VND/ha/crop in Hung Yen provinces.

Keywords: *Huong Thanh 8 rice variety, N, P, K dose, growth, yield.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 17/4/2023

Ngày thông qua phản biện: 5/5/2023

Ngày duyệt đăng: 12/5/2023

HIỆU QUẢ XỬ LÝ CITRAL VÀ GERANIOL GIÚP CHỐNG CHỊU BỆNH THÁN THƯ DO NẤM *Colletotrichum gloeosporioides* Ở CÂY HÀNH LÁ

Lâm Chí Tâm[1,*], Lê Thanh Toàn[2], Trần Minh Nhật[3],

Đặng Thị Mỹ Tiên[3], Nguyễn Ngọc Hiền[3]

TÓM TẮT

Hành lá (*Allium fistulosum* L.) là loại cây gia vị, mang lại giá trị kinh tế cao và được trồng phổ biến ở Việt Nam. Tuy nhiên, bệnh thán thư gây hại làm nông dân phải sử dụng nhiều thuốc bảo vệ thực vật, ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng, người sản xuất và môi trường. Việc ứng dụng dịch trích sả giúp quản lý hiệu quả bệnh thán thư, hạn chế việc sử dụng thuốc hóa học và thân thiện môi trường. Từ đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của citral và geraniol trong dịch trích sả trong quản lý bệnh thán thư trên cây hành lá. Kết quả cho thấy, ở điều kiện nhà lưới, xử lý citral và geraniol giúp cây hành lá chống chịu bệnh thán thư. Trong đó, nghiệm thức tưới gốc citral ở 2, 5, 7 ngày trước khi lây bệnh và tưới gốc geraniol ở 2, 5, 7 ngày trước khi lây bệnh thể hiện hiệu quả cao, trung bình hiệu quả giảm bệnh qua các thời điểm lần lượt là 61,23% và 47,72%. Bên cạnh đó, khi cây hành lá được xử lý citral/geraniol và chủng bệnh thán thư, góp phần gia tăng hoạt tính enzyme phenylalanine ammonia-lyase (PAL) cao hơn so với đối chứng qua các thời điểm khảo sát. Ở nghiệm thức citral, hoạt tính enzyme PAL cao hơn 1,94 lần (4 giờ sau khi lây bệnh nhân tạo) và nghiệm thức geraniol cao hơn 1,63 lần (8 giờ sau khi lây bệnh nhân tạo) so với đối chứng.

Từ khóa: *Hiệu quả giảm bệnh, hành lá, phenylalanine ammonia-lyase.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hành lá (*Allium fistulosum* L.) là loại cây gia vị, dược liệu được trồng phổ biến trên thế giới. Hành được sử dụng hàng ngày ở các gia đình, còn là vị thuốc nam dùng chữa nhiều loại bệnh như cảm sốt, ho, ra mồ hôi trộm, có tác dụng lợi tiểu và sát trùng [1].

Năm 2021, diện tích trồng hành lá trên thế giới khoảng 1,22 triệu ha với tổng sản lượng khoảng 22,8 triệu tấn [2]. Ở đồng bằng sông Cửu Long, hành lá được trồng phổ biến và hình thành những vùng chuyên canh như tại huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long với 2.271 ha được xuống giống năm 2020 [3]. Về hiệu quả sản xuất, nông dân trồng hành ở huyện Hồng Ngự, tỉnh Đồng Tháp có lợi nhuận 24,000 triệu đồng/công và huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long là 14,894 triệu đồng/công [4]. Thu hoạch 1 ha hành lá, năng suất trung bình đạt 21 tấn/ha, với giá bán 13.000 đồng/kg, người dân còn lãi trên 150 triệu đồng/ha [5]. Trong canh tác hành lá, các bệnh phổ biến gây ảnh hưởng đến năng suất như bệnh cháy lá do vi khuẩn *Xanthomonas* sp., bệnh thán thư *Colletotrichum* sp., cháy đầu lá hành *Botrytis* sp. [4]. Năm 2021, diện tích nhiễm bệnh thán thư trên hành tại Đồng Tháp là 200 ha, tăng so với năm 2020 là 78 ha [5].

Bên cạnh đó, việc sử dụng thuốc hóa học quá mức khuyến cáo dễ phát sinh tính kháng của nấm *Colletotrichum*. Ngoài ra, dư lượng thuốc bảo vệ thực vật làm giảm giá trị của sản phẩm, rào cản cho việc mở rộng thị trường tiêu thụ, nhất là thị trường xuất khẩu. Theo một số nghiên cứu, nhiều loại dịch trích thực vật được ghi nhận có khả năng

[1] Học viên cao học K28 Khoa Bảo vệ thực vật, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

[2] Giảng viên Khoa Bảo vệ thực vật, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

[3] Sinh viên K44, 45 Khoa Bảo vệ thực vật, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

ức chế mầm bệnh như: cây sả, rau má, cây ngũ sắc, cây neem, cây bạch đàn trắng, cây bình bát, cây sài đất,... với kết quả nghiên cứu đã chứng minh hiệu quả kháng bệnh tốt đối với nhiều bệnh và trên các loài cây trồng khác nhau [7], [8].

Việc tìm ra biện pháp sinh học giúp quản lý bệnh đạt hiệu quả và góp phần hạn chế việc sử dụng thuốc hóa học là nhu cầu cấp thiết hiện nay. Do đó, nghiên cứu đã được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của citral và geraniol trong phòng trị bệnh thán thư trên cây hành lá, là cơ sở để ứng dụng vào thực tế phòng trị bệnh một cách hiệu quả, kinh tế, thân thiện với môi trường, an toàn cho người sản xuất và người tiêu dùng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Các nghiên cứu đã được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Phòng trừ Sinh học và nhà lưới, Khoa Bảo vệ Thực vật, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ từ tháng 9/2022-02/2023.

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống hành trâu: cây hành lá được mua từ cơ sở bán hành giống ở huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long và sử dụng trong các thí nghiệm. Dung dịch stock citral 500 mg/L và geraniol 800 mg/L được pha trong chai thủy tinh sẫm màu, bọc giấy ngoài chai dung dịch, trữ ở tủ 5°C, ly trích từ dịch trích cây sả được cải tiến theo phương pháp của Alam và cs (2017) [9], Mutara và cs (2017) [10] và nhận từ Phòng thí nghiệm Phòng trừ Sinh học, Khoa Bảo vệ Thực vật, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Pha loãng dung dịch Stock đến nồng độ cần. Các thí nghiệm khảo sát nồng độ và cách xử lý citral và geraniol được tiến hành 2 lần và chọn ra nồng độ citral 500 mg/L và geraniol 150 mg/L để xử lý bằng cách tưới gốc ở thời điểm 2, 5 và 7 ngày trước khi lây bệnh nhân tạo.

Nguồn nấm *Colletotrichum gloeosporioides* DT3 đã được nghiên cứu và tồn trữ tại Phòng thí nghiệm Phòng trừ Sinh học, Khoa Bảo vệ Thực vật, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Nguồn nấm *C. gloeosporioides* được nuôi cấy trên đĩa petri chứa môi trường PDA khoảng 10 ngày. Bào tử được thu bằng cách cho nước cất vô trùng vào đĩa petri, cạo trên bề mặt khuẩn ty để bào tử phân tán vào nước, thu được huyền phù bào tử nấm, xác định mật số bằng lam đếm hồng cầu và pha loãng để đạt mật số khoảng 10^6 bào tử/mL.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Đánh giá hiệu quả của citral và geraniol giúp cây hành lá chống chịu bệnh thán thư do nấm C. gloeosporioides ở điều kiện nhà lưới

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong nhà lưới với 7 nghiệm thức (Bảng 1), 7 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 2 cây hành.

Bảng 1. Đánh giá hiệu quả của citral và geraniol giúp cây hành lá chống chịu bệnh thán thư do nấm *C. gloeosporioides*

Nghiệm thức	Biện pháp xử lý
C-7	Tưới gốc citral ở 7 ngày trước khi lây bệnh
C-5, 7	Tưới gốc citral ở 5 và 7 ngày trước khi lây bệnh
C-2, 5, 7	Tưới gốc citral ở 2, 5 và 7 ngày trước khi lây bệnh
G-7	Tưới gốc geraniol ở 7 ngày trước khi lây bệnh
G-5, 7	Tưới gốc geraniol ở 5 và 7 ngày trước khi lây bệnh
G-2, 5, 7	Tưới gốc geraniol ở 2, 5 và 7 ngày trước khi lây bệnh
Đối chứng	Xử lý với nước cất thanh trùng

Cây hành được trồng và bón phân theo công thức 13,8 kg N + 25,2 kg K_2O + 11,2 kg P_2O_5 + 50 kg vôi + 1.500 kg phân chuồng/1.000 m^2 [11], chăm sóc trong điều kiện nhà lưới. Lây bệnh nhân tạo bằng huyền phù bào tử nấm *C. gloeosporioides* với mật số 10^6 bào tử/mL. Mỗi tép hành được phun 10 mL huyền phù bào tử, phun đều lá vào buổi chiều mát. Các chậu được đặt trong phòng ủ bệnh 24 giờ tạo điều kiện cho nấm bệnh phát triển, sau đó đem ra điều kiện nhà lưới và chăm sóc bình thường.

Bệnh thán thư trên lá hành được ghi nhận chỉ tiêu vào các thời điểm 3, 5 và 7 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo (SKLB), các cấp bệnh được đánh giá 6 cấp theo phương pháp của Ravichandran và cs (2017) [12], bao gồm cấp 0 (không có triệu chứng bệnh), cấp 1 (< 10% diện tích lá bị bệnh), cấp 2 (< 20% diện tích lá bị bệnh), cấp 3 (< 40% diện tích lá bị bệnh), cấp 4 (< 75% diện tích lá bị bệnh hoặc gãy lá) và cấp 5 (làm khô hoàn toàn lá hoặc lá gục).

Sau đó, tỉ lệ bệnh (TLB), chỉ số bệnh (CSB) và hiệu quả giảm bệnh (HQGB) được xác định theo công thức:

TLB (%) = (số lá bệnh/tổng số lá quan sát x 100%, CSB (%) = [(a1 x 1 + a2 x 2 + … + an x n)/(5 x A)] x 100%.

Trong đó: a_1, $a_{2,}$........., a_n tương ứng số lá bệnh ở cấp 1, 2,... n; 1, 2,...n tương ứng cấp bệnh; A tương ứng tổng số lá quan sát.

HQGB (%) = (CSB đối chứng - CSB xử lý)/CSB đối chứng x 100%.

Trong đó: $CSB_{đối\ chứng}$ tương ứng chỉ số bệnh thán thư của nghiệm thức đối chứng; $CSB_{xử\ lý}$ tương ứng chỉ số bệnh thán thư của nghiệm thức xử lý.

Từ thí nghiệm này, nghiệm thức đạt hiệu quả cao đối với từng loại hoạt chất được chọn để tiếp tục khảo sát hoạt tính của enzyme PAL liên quan tính kháng bệnh

2.2.2. Khảo sát hoạt tính enzyme phenylalanine ammonia-lyase cây hành lá sau xử lý citral và geraniol đối với bệnh thán thư do nấm C. gloeosporioides

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 nghiệm thức (Bảng 2), với 4 lần lặp lại, mỗi lặp lại là 2 cây hành.

Bảng 2. Khảo sát hoạt tính của enzyme PAL trong cây hành lá sau 24 giờ khi lây bệnh *C. Gloeosporioides*

Nghiệm thức	Biện pháp xử lý
Citral	Tưới gốc với citral 500 mg/L, ở 2, 5 và 7 ngày trước khi lây bệnh
Geraniol	Tưới gốc với geraniol 150 mg/L, ở 2, 5 và 7 ngày trước khi lây bệnh
Nước	Xử lý nước cất thanh trùng

Các bước tiến hành trồng cây, lây bệnh nhân tạo tương tự thí nghiệm trên.

Chuẩn bị mẫu lá và ly trích enzyme: mẫu lá (2 lá/2 cây hành trong mỗi lặp lại) được thu và ngâm trong nitơ lỏng ở các thời điểm cách nhau 4 giờ, cụ thể 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24 giờ SKLB và được trữ lạnh -80^{0}C. Sau đó, mẫu hành được cắt nhuyễn và cân 0,1 g mẫu lá cho vào cối nghiền mẫu, cho 3-5 mL nitơ lỏng vào cối có chứa mẫu, nghiền thành bột mịn bằng cách nghiền mẫu bằng chày, bột mẫu được cho vào ống eppendorf. Dung dịch đệm borate 0,1 M, pH 8,7 được cho vào mỗi ống eppendorf 1,5 mL và trộn thật đều. Ly tâm lạnh hỗn hợp ở 4^{0}C với tốc độ 10.000 vòng/phút trong 30 phút. Thu dịch lỏng bên trên và tiến hành thí nghiệm khảo sát hoạt tính enzyme.

Khảo sát hoạt tính enzyme phenylalanine ammonia-lyase (PAL): hoạt tính enzyme PAL được xác định dựa theo phương pháp được mô tả bởi Sadasivam và Manickam (1996) [13], thông qua sự thay đổi giá trị hấp thụ quang phổ ở bước sóng 290 nm (ký hiệu OD_{290nm}) của nồng độ sản phẩm trans-cinnamic acid trong phản ứng tách nhóm NH_2 từ L-phenylalanine dưới sự xúc tác của enzyme PAL. Thí nghiệm được lặp lại 4 lần, bao gồm mẫu đối chứng (blank) và 4 mẫu khảo sát. Mẫu đối chứng (blank) được đo ở bước sóng 290 nm và chỉnh về 0, gồm 0,7 mL dung dịch đệm borate, 0,1 M pH 8,7, 1 mL dung dịch L-Phe 1,0 M và 0,15 mL nước cất. Ở mẫu khảo sát, hỗn hợp phản ứng ở mỗi lần đo gồm

0,5 mL dung dịch đệm borate 0,1 M, pH 8,7, 1 mL dung dịch L-Phe 0,1 M, 0,15 mL nước cất và 0,2 mL dung dịch enzyme. Phản ứng được tiến hành ở nhiệt độ 37^{0}C trong 40 phút, sau đó dừng phản ứng bằng 0,2 mL dung dịch HCl 5,0N. Dựa trên đường chuẩn trans-cinamic acid tính ra hoạt tính của PAL (đơn vị tính M trans-cinamic acid mg^{-1} protein phút^{-1}).

2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel và thống kê bằng phần mềm SPSS 26.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiệu quả của citral và geraniol giúp cây hành lá chống chịu bệnh thán thư ở điều kiện nhà lưới

Tỉ lệ bệnh thán thư trên hành lá tăng dần theo các thời điểm khảo sát (Bảng 3). Vào thời điểm 0 ngày trước khi xử lý, tỉ lệ bệnh các nghiệm thức và đối chứng đều bằng 0%. Ở thời điểm 3 ngày SKLB, các nghiệm thức có xử lý citral và geraniol (ngoại trừ G-7) có tỉ lệ bệnh từ 12,15 - 35,32%, thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng (50,66%). Trong đó, nghiệm thức C-2,5,7 có tỉ lệ bệnh thấp nhất, kế đến là C-5,7, G-2,5,7, C-7. Tuy nhiên, ở thời điểm 5 và 7 ngày SKLB, tất cả nghiệm thức có tỉ lệ bệnh không khác biệt về mặt thống kê. Kết quả trung bình tỉ lệ bệnh qua các thời điểm khảo sát cho thấy nghiệm thức C-2,5,7 (trung bình tỉ lệ bệnh 33,84%), C-5,7 (46,70%) và G-2,5,7 (48,57%), thấp hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng (65,44%). Các nghiệm thức xử lý còn lại có trung bình tỉ lệ bệnh khác biệt không ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng.

Bảng 3. Tỉ lệ bệnh thán thư do nấm *C. gloeosporioides* gây bệnh trên hành lá qua các thời điểm trong điều kiện nhà lưới

Nghiệm thức	Ngày sau khi lây bệnh			
	3	5	7	Trung bình
C-7	25,91^{b}	60,66	73,76	53,44^{ab}
C-5,7	12,99^{c}	54,36	72,75	46,70^{b}
C-2,5,7	12,15^{c}	37,11	52,25	33,84^{c}
G-7	44,44^{a}	58,93	82,34	61,90^{ab}
G-5, 7	35,32^{a}	51,12	74,45	53,63^{ab}
G-2, 5, 7	25,78^{b}	47,15	72,79	48,57^{b}
Đối chứng	50,66^{a}	66,61	79,05	65,44^{a}
Mức ý nghĩa	**	ns	ns	**
CV (%)	33,31	31,98	19,76	22,34

*Ghi chú: Các trung bình trong cùng một cột được theo sau bởi các chữ cái giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê Duncan, ns: không khác biệt, **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%; C: citral, G: Geraniol.*

Nhìn chung ở các thời điểm khảo sát, cây hành lá có xử lý citral và geraniol có chỉ số bệnh thấp từ 2,75 - 24,43% và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng (32,14%). Chỉ số bệnh thán thư

tăng dần theo thời gian khảo sát ở các nghiệm thức. Ở thời điểm 3 ngày SKLB, nghiệm thức C-2,5,7 có CSB thấp nhất (2,75%), tiếp đến là C-5,7 (4,51%), G-2,5,7 (5,16%). Chỉ số bệnh các nghiệm thức còn lại khoảng 7,29 - 8,38%, thấp hơn so với đối chứng (11,37%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tại thời điểm 5 ngày SKLB, chỉ số bệnh các nghiệm thức xử lý tiếp tục thấp hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng; trong đó, nghiệm thức C-2,5,7 có CSB thấp nhất (9,51%), kế đến là G-2,5,7 (10,72%) so với đối chứng (21,68%). Ở thời điểm quan sát cuối (7 ngày SKLB), các nghiệm thức có xử lý citral và geraniol tiếp tục có chỉ số bệnh thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng (32,14%). Trong đó, nghiệm thức được xử lý citral C-2,5,7 có CSB thấp nhất (15,53%), kế đến là nghiệm thức G-2,5,7 (19,72%). Trung bình chỉ số bệnh qua các thời điểm quan sát của các nghiệm thức xử lý đều thấp hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng (Bảng 4).

Bảng 4. Chỉ số bệnh thán thư do nấm *C. gloeosporioides* gây bệnh trên hành lá qua các thời điểm trong điều kiện nhà lưới

Nghiệm thức	Ngày sau khi lây bệnh			
	3	5	7	Trung bình
C-7	7,29^{bc}	17,48^{b}	23,52^{b}	16,10^{b}
C-5,7	4,51^{d}	15,77^{b}	22,23^{b}	14,17^{bc}
C-2,5,7	2,75^{d}	9,51^{d}	13,53^{c}	8,60^{d}
G-7	8,38^{b}	14,08^{bc}	24,43^{b}	15,63^{b}
G-5,7	7,54^{bc}	13,52^{bcd}	24,24^{b}	15,10^{bc}
G-2,5,7	5,16^{cd}	10,72^{cd}	19,72^{b}	11,86^{cd}
Đối chứng	11,37^{a}	21,68^{a}	32,14^{a}	21,73^{a}
Mức ý nghĩa	**	**	**	**
CV (%)	34,39	26,49	23,90	22,38

*Ghi chú: Các trung bình trong cùng một cột được theo sau bởi các chữ cái giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê Duncan **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%; C: citral, G: Geraniol.*

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, các nghiệm thức xử lý citral và geraniol có HQGB thán thư trên hành lá khá cao, dao động 21,72% đến 73,35% ở các thời điểm khảo sát 3, 5 và 7 ngày SKLB. HQGB cao nhất vào 3 ngày SKLB, sau đó giảm dần.

Ở thời điểm 3 ngày SKLB, hai nghiệm thức C-2,5,7 và C-5,7 có hiệu quả giảm bệnh lần lượt là 75,35% và 61,30%, cao hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại (ngoại trừ nghiệm thức G-2,5,7). Tại thời điểm 5 ngày SKLB, HQGB cao nhất ở nghiệm thức C-2,5,7 và G-2,5,7 đạt 53,82% và 51,11%. Đến thời điểm 7 ngày SKLB, HQGB của nghiệm thức C-2,5,7 cao nhất (54,52%), tiếp đến G-2,5,7 (37,19%). Trung bình hiệu quả giảm bệnh qua 3 ngày khảo sát cho thấy, hiệu quả cao nhất ở nghiệm thức C-2,5,7 (61,23%), tiếp theo là G-2,5,7 (47,72%), C-5,7 (39,20%), G-5,7 (30,77%), C-7 (26,88%) và G-7 (26,88%) (Bảng 5).

Bảng 5. Hiệu quả giảm bệnh thán thư do nấm *C. gloeosporioides* gây bệnh trên hành lá qua các thời điểm trong điều kiện nhà lưới

Nghiệm thức	Ngày sau khi lây bệnh			
	3	5	7	Trung bình
C-7	36,69^{bc}	19,08^{b}	24,90^{b}	26,89^{c}
C-5,7	61,30^{a}	26,65^{b}	29,64^{b}	39,20^{bc}
C-2,5,7	75,35^{a}	53,82^{a}	54,52^{a}	61,23^{a}
G-7	23,95^{c}	34,97^{ab}	21,72^{bc}	26,88^{c}
G-5,7	31,66^{c}	38,16^{ab}	22,49^{bc}	30,77^{bc}
G-2,5,7	54,86^{ab}	51,11^{a}	37,19^{ab}	47,72^{ab}
Mức ý nghĩa	**	**	**	**
CV (%)	49,30	55,29	76,31	47,20

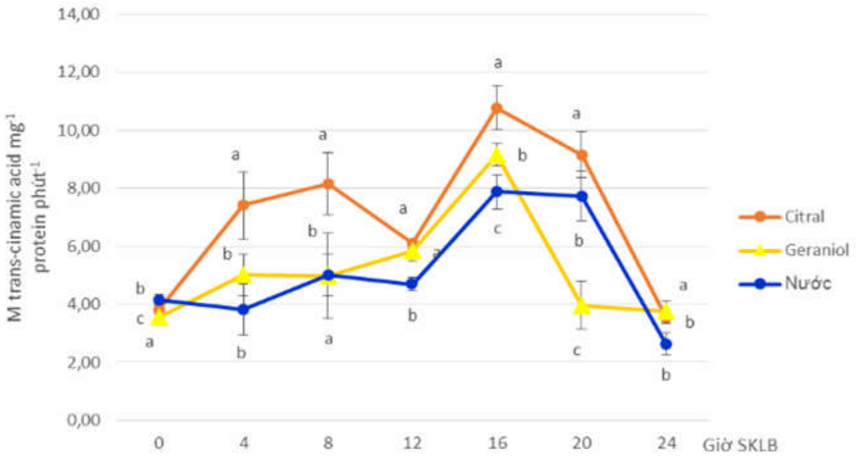
*Ghi chú: Các trung bình trong cùng một cột được theo sau bởi các chữ cái giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê Duncan **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%; C: citral, G: Geranio.*

Nhìn chung việc xử lý citral hay geraniol đều giúp cây hành chống chịu bệnh thán thư, với hiệu quả giảm bệnh trung bình đạt khoảng 26-61%. Kết quả này tương tự nghiên cứu của Garcia và cs (2008) [14], đã khảo sát khả năng của citral, citronellal, L-carvone, isopulegol và α -pinene giúp ức chế sự phát triển *in vitro* của nấm *Colletotrichum musae*, *Colletotrichum gloeosporioides* và *Fusarium subglutinans* f.sp. *ananas* gây bệnh trên các loại trái cây. Kết quả ghi nhận citral 0,5% thể hiện tốt nhất hiệu quả ức chế các loại nấm hại. Tiếp theo đó, khi xử lý trên trái chuối, citral giúp giảm 60% đường kính vết bệnh thán thư. Tương tự, citral được ghi nhận ức chế hoàn toàn sinh trưởng *in vitro* của các loại nấm gây bệnh cây trồng như *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Curvularia lunata*, *Fusarium moniliforme*, *F. pallidoroseum* và *Phoma sorghina* [15]. Theo Chen và cs (2023) [16], geraniol 0,5 và 1 mg/mL ức chế sự phát triển của nấm *Colletotrichum camelliae* gây hại trên cây chè (trà). Samithri và cs (2020) [17] báo cáo geraniol giúp giảm bệnh thán thư do nấm *Colletotrichum* sp. trên trái đu đủ. Điều này cho thấy hai chất citral và geraniol có khả năng giúp cây hành lá chống lại sự tấn công của mầm bệnh *C. gloeosporioides* DT3. Hiệu quả chống chịu bệnh có thể là do sau khi xử lý hóa chất, sự tích lũy các chất kháng bệnh ở vách tế bào biểu bì đã diễn ra và cây cũng đủ thời gian để tổng hợp các chất kháng bệnh để chuyển vào vách tế bào mô lá, vì thế chúng có thể ngăn cản sự lan rộng của nấm bệnh. Tác động làm tăng tính kháng bệnh trên cây hành từ citral và geraniol có liên quan đến một số enzyme, trong đó có PAL.

3.2. Hoạt tính enzyme phenylalanine ammonia-lyase trong cây hành lá sau xử lý citral và geraniol giúp chống chịu bệnh thán thư do nấm *C. gloeosporioides*

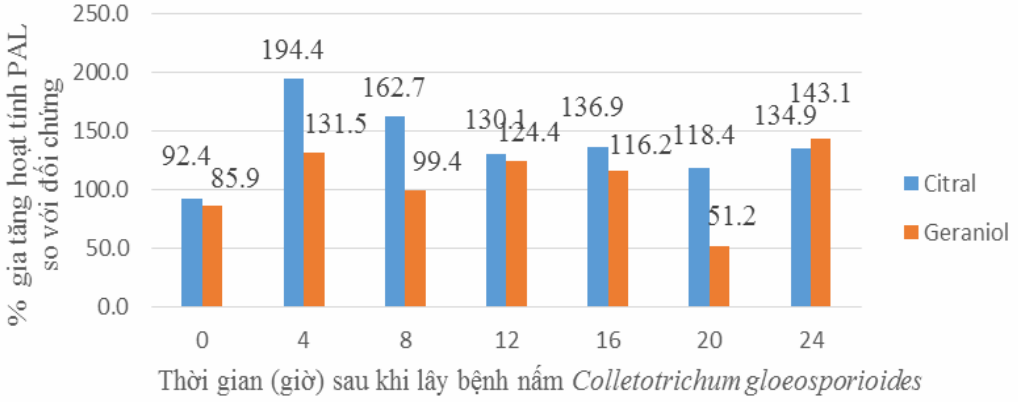
Kết quả ở hình 1 cho thấy, hoạt tính enzyme phenylalanine ammonia-lyase (PAL) ở các nghiệm thức có xử lý citral và geraniol cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng (nước cất thanh trùng) qua các thời điểm khảo sát.

Ở nghiệm thức xử lý citral, nồng độ enzyme tăng từ 4 - 20 giờ SKLB, cao nhất vào thời điểm 16 giờ SKLB (đạt 10,79 M trans-cinamic axit mg^{-1} protein phút^{-1}), hơi giảm vào thời điểm 20 giờ SKLB (9,17 M trans-cinamic axit mg^{-1} protein phút^{-1}). Sau đó, hoạt tính enzyme PAL có xu hướng giảm dần sau 24 giờ SKLB. Tuy nhiên, ở nghiệm thức xử lý geraniol, nồng độ enzyme gia tăng từ 4 - 16 giờ SKLB (đạt 9,16 M trans-cinamic acid mg^{-1} protein phút^{-1}), đạt cao nhất vào thời điểm 16 giờ SKLB, sau đó nồng độ giảm dần. Trong khi ở nghiệm thức đối chứng (nước có chủng bệnh), nồng độ PAL sau 16 - 20 giờ SKLB (đạt 7,79-7,88 M trans-cinamic axit mg^{-1} protein phút^{-1}) mới bắt đầu gia tăng và giảm dần sau 24 giờ SKLB.



Hình 1. Diễn biến hoạt tính enzyme PAL trong cây hành lá sau 24 giờ khi lây bệnh *C. gloeosporioides*

Sự gia tăng hoạt tính của PAL so với đối chứng (Hình 2) cho thấy hoạt tính của enzyme PAL đạt tối đa ở nghiệm thức citral vào 4 giờ SKLB, cao hơn 194,4% hoạt tính so với đối chứng và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Nghiệm thức geraniol cao hơn 162,7% hoạt tính so với đối chứng vào 8 giờ SKLB.



Hình 2. Mức độ gia tăng hoạt tính PAL (% so với đối chứng) trong cây hành lá

Kết quả gia tăng hoạt tính của enzyme PAL trong nghiên cứu này phù hợp với các nghiên cứu sử dụng dịch trích thực vật trong quản lý bệnh của Sangeetha và cs (2013), Khumalo và cs (2017), Nguyễn Thị Thu Hương và cs (2018) [18], [19], [20]. Kết quả phân tích sinh hóa của quả chuối được xử lý bằng chiết xuất lá Zimmu cho thấy sự gia tăng đáng kể hoạt tính phenylalanine amoniac-lyase (PAL), chitinase và β -1,3-glucanase và tăng cường tích lũy các hợp chất phenolic so với các phương pháp xử lý khác [18]. Khumalo và cs (2017) [19] đã báo cáo dịch trích cỏ xạ hương làm

giảm tỷ lệ thối nâu bằng cách tăng hoạt động của PAL, hàm lượng catechin, chlorogenic và axit caffeic. Nguyễn Thị Thu Hương và cs (2018) [21] cho biết, khi cây lúa được phun dịch trích lá sống đời và được chủng bệnh với vi khuẩn *Xoo*, hoạt tính hai enzyme tăng, trong đó phenylalanine ammonia-lyase tăng tại thời điểm 2 ngày sau chủng bệnh, còn polyphenol oxidase tăng tại 4 ngày sau chủng bệnh.

Nguyên nhân làm hoạt tính enzyme PAL trong cây tăng liên quan mật thiết đến quá trình xâm nhiễm và phát triển của nấm *Colletotrichum.* Theo Panday và cs (2012) [21], nấm *Colletotrichum gloeosporioides* trên cây hành, bào tử nảy mầm và ký sinh trên các vết lõm của lá hành chỉ sau 6 giờ sau khi chủng bệnh; trung bình sau 16 giờ chủng bệnh thì ống mầm hình thành một đĩa áp hình cầu ở đầu đạt đến sự phát triển đầy đủ trong khoảng 36 - 48 giờ. Thời điểm 6 giờ trong quá trình xâm nhiễm của nấm phù hợp với sự tăng hoạt tính PAL ở hai nghiệm thức xử lý citral và geraniol. Trong đó, nghiệm thức xử lý với citral giúp cây hành lá tăng hoạt tính PAL ở thời điểm sớm (4 giờ), so với thời điểm 8 giờ ở nghiệm thức xử lý với geraniol. Điều này cho thấy, cây hành lá khi được xử lý với hoạt chất kích kháng đã được kích hoạt sự kháng (chống chịu bệnh) sớm, tăng hiệu quả làm giảm vết bệnh. Đồng thời, kết quả này cũng phù hợp với kết quả đánh giá hiệu quả giảm bệnh ở thí nghiệm nhà lưới, xử lý citral hay geraniol đều giúp giảm bệnh thán thư và citral cho kết quả giảm bệnh tốt hơn geraniol.

Enzyme PAL đã được chứng minh trong hoạt động trao đổi chất của nhiều thực vật bậc cao và là enzyme quan trọng trong việc tổng hợp một số các hợp chất thứ cấp liên quan đến phòng bệnh như phenol và lignins [22]. Sự hiện diện của các hợp chất phenolic trong thực vật và sự tổng hợp của chúng trong phản ứng với sự xâm nhiễm có liên quan đến khả năng kháng bệnh, ngoài ra enzyme PAL là một trong những enzym trong quá trình trao đổi chất thứ cấp của thực vật vì vai trò quan trọng trong sinh tổng hợp phenylpropanoid [23]. Mặt khác, kết quả nghiên cứu của Xiangyang và cs (2009) [24] cho thấy rằng, enzyme PAL tham gia vào con đường sinh tổng hợp jasmonic axit (JA), các hợp chất hoạt hóa các gen kháng trong thực vật trong cơ chế tự vệ của cây. Chính nhờ nhóm gen này, cây được bảo vệ ngăn chặn các tác nhân bên ngoài tốt hơn, bằng cách tăng độ dày thành tế bào hoặc sản sinh các hợp chất có tính oxy hóa cao như quinone. Bên cạnh đó, PAL tham gia xúc tác cho các phản ứng trong con đường phenylpropanoid, giúp tổng hợp các chất lignin, phenol, phytoalexin, callose có khả năng giúp cây kháng với sự tấn công của mầm bệnh [25]. Ngoài ra, PAL có thể tham gia vào con đường sinh tổng hợp salicylic axit (SA), là hợp chất liên quan đến sự phòng vệ của cây và là thành phần tín hiệu thiết yếu cho sự hoạt hoạt hóa của gen PR (phathogenesis - related genes).

Như vậy, xử lý citral và geraniol là nguyên nhân giúp tăng nồng độ enzyme PAL khi so sánh với đối chứng, giúp cây trồng chủ động hoạt hóa cơ chế tự vệ của cây. Từ đó, hạn chế khả năng gây hại và góp phần trong quản lý bệnh thán thư trên cây hành lá.

4. KẾT LUẬN

Xử lý citral và geraniol dịch trích sả giúp cây hành lá chống chịu bệnh thán thư thông qua giảm tỉ lệ bệnh, chỉ số bệnh và hiệu quả giảm bệnh. Nghiệm thức C-2,5,7 và G-2,5,7 thể hiện trung bình hiệu quả giảm bệnh qua các thời điểm lần lượt là 61,23% và 47,72%. Khi cây hành lá được xử lý citral và geraniol và lây nhiễm bệnh thán thư, góp phần gia tăng hoạt tính enzyme PAL cao hơn so với đối chứng qua các thời điểm khảo sát. Ở nghiệm thức citral, hoạt tính enzyme PAL cao hơn 1,94 lần (4 giờ SKLB) và nghiệm thức geraniol cao hơn 1,63 lần (8 giờ SKLB) so với đối chứng.

Các nghiên cứu sâu hơn về cơ chế kháng bệnh trên cây hành lá sau khi xử lý citral và geraniol sẽ được thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Mạnh Chinh và Nguyễn Đăng Nghĩa (2007). *Trồng - chăm sóc và phòng trừ sâu bệnh rau gia vị.* Nhà xuất bản Nông nghiệp. 94 trang.

2. FAO (2022). Production Data (http://faostat.fao.org). Truy cập ngày 21/02/2023.

3. Hồng Vân (2020). Bình Tân (Vĩnh Long): Giá hành lá tăng 850.000 đ/tạ. Nguồn: http://vietlinh.vn/tin-tuc/2020/trong-trot-2020-s.asp?ID=451. Truy cập ngày 21/02/2023.

4. Lê Thị Trúc Phương (2018). Khảo sát hiện trạng canh tác, tình hình dịch hại và biện pháp phòng trị trong sản xuất hành lá tại huyện Hồng Ngự (Đồng Tháp) và Bình Tân (Vĩnh Long). Luận văn tốt nghiệp Cao học ngành Bảo vệ thực vật, Trường Đại học Cần Thơ.

5. Đinh Bá Khánh Toàn (2020). Đánh giá hiệu quả sản xuất mô hình canh tác hành lá của nông hộ tại huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long: Luận văn tốt nghiệp Cao học ngành Hệ thống nông nghiệp. Trường Đại học Cần Thơ.

6. Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật tỉnh Đồng Tháp (2021). Báo cáo kết quả công tác bảo vệ thực vật năm 2021. Báo cáo số 1445/BC-TTBVTV, ngày 29/11/2021.

7. Aparat, M., Patcharee, P., Vullapa, A. and Poonsook, A. (1998). Control of the plant pathogenic fungus Macrophomina phaseolina in mung bean by a microalgal extract. Phycological-Research-1440-1835.

8. Shivakumar, P. D. (2001). Induced of systemic resistance in pearl millet against downy mildew disease and the mechanism of resistance. PhD Thesis, University of Mysore, pp. 11-38.

9. Alam P. N., Husin H, Asnawi T. M., Adisalamun. (2017). Extraction of citral oil from lemongrass (*Cymbopogon citratus*) by steam-water distillation technique. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 345 012022: 1-6.

10. Murata C., Yoshizawa-Fujita M., Rikukawa M, Usuki T. (2017). Extraction of Essential Oils of Lemon Grass Using Ionic Liquid. *Asian Journal of Chemistry* 29(2): 309-312.

11. Lê Khắc Phúc, Trần Đăng Hòa, Lê Như Cương và Phạm Bá Phú (2020). Ảnh hưởng của liều lượng kali đến năng suất hạt giống hành lá (*Allium fistulosum* L.) tại thị xã hương trà, tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 129(3B), 93-103.

12. Ravichandran, S., Kamanna, B. C., Jayalakshmi, K., Benagi, V. I., & Yadahalli, K. B. (2017). Severity of Purple Blotch of Onion Caused by Alternaria porii in Northern Karnataka, India. Int. *J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 6(12), 3634-3638

13. Sadasivam, S., & Manickam A. (1996). Biochemical Methods. New Delhi: New Age International (P) Limited, (89), 136–137.

14. Garcia R., Alves E. S. S., Santos M. P., Aquije M. F. V., Fernades A. R., dos Santos R. B., Ventura J. A., Fernandes P. M. B. (2008). Antimicrobial activity and potential use of monoterpenes as tropical fruits preservatives. *Brazilian Journal of Microbiology* (2008) 39 : 163-168.

15. Kishore G. K., Pande S. (2007). Evaluation of essential oils and their components for broad-spectrum antifungal activity and control of late leaf spot and crown rot diseases in peanut. Plant Disease, 91(4): 375 - 379.

16. Chen W., Liu H., Chen Y., Liu Y., Ma C., Cheng Y., Yang W. (2023). Geraniol: A potential defense-related volatile in “Baiye No. 1” Induced by *Colletotrichum camelliae*. Agriculture 13(15): 1-11. https://doi.org/10.3390/agriculture13010015.

17. Samithri Y. A. S., Karunanayake K. O. I. C., Kulasinhe A. A. (2020). In vitro study of selected essential oils against *Colletotrichum* sp. and *Lasiodiplodia* sp. causing postharvest diseases in papaya. *Ceylon Journal of Science* 49 (Special Issue): 389-396.

18. Sangeetha, G., Thangavelu, R., Rani, S. U., & Muthukumar, A. (2013). Antimicrobial activity of medicinal plants and induction of defense related compounds in banana fruits cv. Robusta against crown rot pathogens. Biological Control, 64(1), 16-25.

19. Khumalo, K. N., Tinyane, P., Soundy, P., Romanazzi, G., Glowacz, M., & Sivakumar, D. (2017). Effect of thyme oil vapour exposure on the brown rot infection, phenylalanine ammonia-lyase (PAL) activity, phenolic content and antioxidant activity in red and yellow skin peach cultivars. Scientia horticulturae, 214, 195-199.

20. Nguyễn Thị Thu Hương, Nguyễn Đắc Khoa, và Lâm Tấn Hào (2018). Hiệu quả giảm bệnh và cơ chế kích kháng liên quan đến enzyme phenylalanine ammonia-lyase và polyphenol

oxidase đối với bệnh cháy bìa lá lúa khi phun qua lá với dịch trích lá sống đời. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 54(7), 13-21.

21. Panday, S. S., Alberto, R. T., & Labe, M. S. (2012). Ultrastructural characterization of infection and colonization of *Colletotrichum gloeosporioides* in onion. Plant Pathol. Quar, 2, 168-177.

22. Hemm, M. R., Rider, S. D., Ogas, J., Murry, D. J., & Chapple, C. (2004). Light induces phenylpropanoid metabolism in Arabidopsis roots. *Plant J.* (38), 765-778.

23. Whetten, R., & Sederoff, R. (1995). Lignin biosynthesis. Plant Cell, (7), 1001-1013.

24. Xiangyang, H., Wansha, L., Chen, Q., & Yongping, Y. (2009). Early signal transduction linking the synthesis of jasmontic acid in plant. Plant Signal Behavior, 4(8), 696-697.

25. Way, H. M., Kazan, K., Miter, N., Goulter, K. C., Birch, R. G., & Manners, J. M. (2002). Constitutive experssion of a phenylalanin ammonia-lyase gene from Stylosanthes humilis in transgenic tabacco leads to enhanced disease resistance but impaired plant growth. Physiological & Molecular Plant Pathology, (60), 275-282.

EFFICACY OF CITRAL AND GERANIOL FOR MANAGING ANTHRACNOSE CAUSED BY *Colletotrichum gloeosporioides* IN GREEN ONION

Lam Chi Tam[1], Le Thanh Toan[2], Tran Minh Nhat[3], Dang Thi My Tien[3], Nguyen Ngoc Hien[3]

[1]Gradutate student Course 28, Plant Protection Department, School of Agriculture, Can Tho University

[2]Plant Protection Department, School of Agriculture, Can Tho University

[3]Undergradutate Student Course 44 and 45, Plant Protection Department, School of Agriculture, Can Tho University

Summary

Green onion (*Allium fistulosum* L.) is a kind of spicy and popularly cultivated at our country. However, damage of anthracnose affects farmers to use lots of pesticides, impact health of farmer and consumer as well as environment. Application of lemongrass extract on managing anthracnose limits usage of pesticides and is environmentally friendly. Therefore, the research was carried out to evaluate efficacy of citral and geraniol from lemongrass extract on managing green onion anthracnose. The results showed that at net-house conditions, treatments of citral and geraniol helped green onion plants tolerate to anthracnose. Among them, the treatment of stem watering by citral at 2, 5, 7 days before pathogen inoculation and the treatment of stem watering by geraniol at 2, 5, 7 days before pathogen inoculation showed high efficacy, average of disease reduction during all observation time points at 61.23% and 47.72%, respectively. In addition, the green onion plants treated by citral/geraniol and inoculated with anthracnose increase active enzyme phenylalanine ammonia-lyase (PAL), significantly higher than those of the control treatment during all observation time points. Concentration PAL of the treatment citral gained 1.94 times (at 4 hours after pathogen inoculation) and that of the treatment geraniol gained 1.63 times (at 4 hours after pathogen inoculation), compared to the control.

Keywords: *Disease reduction efficacy, green onion, phenylalanine ammonia-lyase.*

Người phản biện: TS. Đặng Thị Kim Uyên

Ngày nhận bài: 10/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 01/4/2023

Ngày duyệt đăng: 5/5/2023

PHÂN LẬP VÀ TUYỂN CHỌN VI KHUẨN *Bacillus subtilis* CÓ KHẢ NĂNG PHÂN GIẢI FIBRIN TRONG SẢN PHẨM ĐẬU NÀNH LÊN MEN

Lý Huỳnh Liên Hương[1], Nguyễn Huỳnh Kim Ngân[1], Nguyễn Văn Thành[2], *

TÓM TẮT

Sự phân giải fibrin trong sản phẩm lên men từ đậu nành của các chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* được đánh giá thông qua kết quả đánh giá hoạt tính enzyme nattokinase do vi khuẩn sinh tổng hợp trong quá trình lên men và khả năng tạo vòng phân giải trên đĩa fibrin. Có 19 chủng vi khuẩn được phân lập từ các sản phẩm lên men truyền thống từ đậu nành mang đặc điểm của vi khuẩn thuộc chi *Bacillus*, trong đó có 8 chủng mang đặc điểm sinh hóa gần với *Bacillus subtilis* được thử nghiệm khả năng phân giải fibrin để đánh giá khả năng sinh enzyme nattokinase của vi khuẩn. Chủng vi khuẩn TO46 phân lập từ chao Phước Hòa có khả năng phân giải fibrin cao nhất, với hoạt tính phân giải 42,26 FU/mL. Định danh chủng vi khuẩn này bằng phương pháp giải trình tự gene cho kết quả tương đồng 99,5% với chủng *Bacillus subtilis* mã số MK855415.1.

Từ khóa: *Bacillus sp., fibrin, huyết khối, nattokinase, phân giải fibrin.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Huyết khối bệnh lý do cục máu đông hình thành từ sợi fibrin gây tắc ngẽn mạch máu là một trong những nguyên nhân chủ yếu gây nên nhồi máu cơ tim cấp tính và đột quỵ do thiếu máu cục bộ. Bệnh có tỷ lệ tử vong cao và để lại cho người bệnh những di chứng nặng nề [1]. Thực phẩm natto lên men từ đậu nành với vi khuẩn *Bacillus subtilis natto* đã được sử dụng từ rất lâu ở Nhật Bản để ngăn ngừa và hỗ trợ điều trị huyết khối bệnh lý. Theo Dubey (2011) [2] và Sumi (1995) [3], tác dụng này có được nhờ vào khả năng phân giải fibrin làm tan huyết khối của enzyme nattokinase.

Theo Pais (2006) [4] và Suwanmanon (2014) [5], hoạt tính sinh học phổ biến của nattokinase là khả năng phân giải fibrin - một protein tham gia vào quá trình đông máu. Nghiên cứu của Sumi (1987) [6] cho thấy, nattokinase tăng cường khả năng tự nhiên của con người trong việc chống lại huyết khối và an toàn hơn thuốc làm loãng máu vì có tác dụng kéo dài mà không có tác dụng phụ.

Việc tiêm tĩnh mạch urokinase và streptokinase đã được sử dụng rộng rãi trong điều trị tiêu huyết khối, nhưng Sumi (1987) [6] cho rằng, các enzyme này có độ đặc hiệu thấp đối với fibrin. Lakshmaiah (2016) [7] cho rằng, nattokinase đã được phát triển để điều trị huyết khối vì hiệu quả và ái lực mạnh hơn với fibrin, tương tự như việc uống NAT của subtilisin có tác dụng tăng cường hoạt tính phân giải fibrin trong huyết tương. Ngoài các cơ chế phân giải huyết khối của nattokinase được Sumi (1987) [6] nghiên cứu không chỉ có hoạt tính kích hoạt plasminogen và phân cắt chất hoạt hóa plasminogen-1 thành các mảnh có khối lượng phân tử thấp, Singh (2018) [8] đã ghi nhận nattokinase còn có thể phân giải trực tiếp fibrin.

Vì những lợi ích đối với sức khỏe con người, nhiều nghiên cứu về nattokinase ở Việt Nam đã được báo cáo trong thời gian gần đây. Lê Thị Bích Phượng (2012) [9] chọn lọc được hai chủng *Bacillus* 7.2 và *Bacillus* NP3 có khả năng sinh tổng hợp mạnh enyme nattokinase làm tan huyết khối, Tuan (2015) [10] tối ưu hóa thành phần môi trường lên men chủng *Bacillus subtillis* thu nhận nattokinase tái tổ hợp bằng phương pháp đáp ứng bề mặt, Ngô Thị Tường Châu (2007) [11] tối ưu

[1] Khoa Y, Trường Đại học Nam Cần Thơ
[2] Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ sinh học, Trường Đại học Cần Thơ
*Email: nvthanh@ctu.edu.vn

hóa thành phần môi trường lên men cho khả năng sinh tổng hợp nattokinase của chủng *Bacillus subtilis* BD170 tái tổ hợp, Đỗ Thị Hoàng Tuyến (2017) [12] phân lập vi khuẩn cho hoạt tính nattokinase cao và khảo sát ảnh hưởng một số yếu tố đối với quá trình lên men thu nhận nattokinase. Nguyễn Thị Diệu Thư và cs (2020) [13] đã so sánh các phương pháp đánh giá hoạt tính của enzyme nattokinase, bao gồm phương pháp tiêu sợi huyết, phương pháp huyết thanh học, phương pháp quang phổ hấp thụ phân tử và đã tối ưu hoá phương pháp quang phổ hấp thụ phân tử xác định hoạt độ enzyme nattokinase trong thực phẩm bảo vệ sức khoẻ.

Mặc dù trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về vi khuẩn *Bacillus subtilis* sinh enzyme nattokinase phân giải fibrin, nhưng việc tìm kiếm các chủng vi khuẩn bản địa của Việt Nam sinh enzyme vẫn là việc làm cần thiết, nhằm tạo ra nguồn nguyên liệu khởi động cho sản xuất enzyme nattokinase. Trong nghiên cứu này, vi khuẩn *Bacillus subtilis* có hoạt tính phân giải fibrin cao được phân lập và tuyển chọn thông qua việc đánh giá vòng phân giải trên đĩa fibrin và định lượng hoạt tính phân giải fibrin của enzyme nattokinase. Từ đó chọn ra chủng vi khuẩn tiềm năng, tạo tiền đề cho việc nghiên cứu các chế phẩm sinh học đóng vai trò hỗ trợ phân giải fibrin trong phòng ngừa và hỗ trợ điều trị bệnh lý huyết khối.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Vi khuẩn *Bacillus* sp. được phân lập từ các sản phẩm đậu nành lên men thu nhận từ tháng 3 đến tháng 4/2020 ở các tỉnh/thành phố: An Giang, Cần Thơ, Sóc Trăng và Vĩnh Long, bao gồm: 3 mẫu tương hạt, 2 mẫu tương xay thương phẩm, 3 mẫu chao thương phẩm, 2 mẫu nước mắm chay trong quá trình lên men, 4 mẫu tương trong quá trình lên men, 1 mẫu chao trong quá trình lên men, 1 mẫu đậu nành ngâm để qua đêm và 1 mẫu nước chua tàu hũ để qua đêm.

- Vi khuẩn đối chứng là *Bacillus subtilis* ATCC 15245.

2.2. Hóa chất và môi trường

- Môi trường TSA dùng trong phân lập vi khuẩn *Bacillus* sp. chứa tryptone 1,5%, soya petone 0,5%, NaCl 0,5% và agar 1,5%.

- Môi trường LB lỏng chứa tryptone 1%, yeast extract 0,5% NaCl 1%, 0,5% casein dùng trong nuôi cấy thu enzyme ngoại bào [10].

- Môi trường huyết thanh thỏ chứa 50% glycerol dùng để bảo quản vi khuẩn.

- Hóa chất phân tích hoạt tính enzyme gồm fibrinogen (Sigma, F8630) và thrombin (Sigma, T6634).

2.3. Phân lập và tuyển chọn vi khuẩn *Bacillus* sp. trong sản phẩm lên men

Mẫu vi khuẩn được phân lập bằng phương pháp pha loãng đến 10^{-8} và trải trên môi trường TSA (Sigma, 14432). Nuôi vi khuẩn ở nhiệt độ 35°C trong 24 giờ. Các khuẩn lạc mục tiêu được làm thuần và bảo quản trong ống thạch nghiêng ở 4°C. Theo Dworkin (2006) [14], các chủng *Bacillus* sp. mục tiêu được xác định sơ bộ dựa vào đặc điểm sinh lý, sinh hóa và được so sánh với đặc điểm của vi khuẩn *Bacillus* sp. được mô tả trong khóa phân loại của Bergey được biên soạn bởi Vos và cs (2011) [14].

2.4. Đánh giá định tính khả năng phân giải fibrin

Khả năng phân giải fibrin của vi khuẩn *Bacillus* sp. được đánh giá dựa trên khả năng tạo vòng phân giải trên đĩa thạch thrombin-fibrinogen (đĩa fibrin) của enzyme nattokinase sinh ra trong quá trình sinh tổng hợp của vi khuẩn [5].

Các chủng vi khuẩn *Bacillus* sp. sau khi được làm thuần sẽ được cấy truyền để lưu giữ giống và được bảo quản trong môi trường huyết thanh thỏ chứa 50% glycerol để phục vụ cho các nghiên cứu tiếp theo. Vi khuẩn được nuôi trên môi trường LB lỏng ở 37°C trong 48 giờ, sau đó dịch enzyme ngoại bào được thu hồi bằng phương pháp ly tâm và bảo quản lạnh ở nhiệt độ 4-8°C.

Enzyme nattokinase được định tính theo phương pháp khuếch tán trên lỗ thạch. Đục lỗ

thạch chứa hỗn hợp 5 ml dung dịch 0,96% (w/v) fibrinogen, 5 ml dung dịch 2,35% (w/v) agarose và 0,1 mL dung dịch thrombin (20 UI/ml). Mỗi lỗ được cho vào 20 µl dịch chiết enzyme ở độ pha loãng 100 lần, ủ ở 37°C trong 21 giờ. Hoạt tính làm tan fibrin của các dịch enzyme được so sánh bằng cách đo kích thước vòng phân giải xung quanh các lỗ thạch [5].

2.5. Đánh giá hoạt tính phân giải fibrin (hoạt tính enzyme nattokinase)

Khả năng phân giải fibrin được đánh giá theo quy trình do Hiệp hội Nattokinase Nhật Bản thiết lập [15].

Lấy 0,4 ml dung dịch fibrinogen 0,72% (w/v) và 1,4 mL đệm borate 0,05 mM ở pH 8,5 được trộn và ủ ở 37°C trong 5 phút. Sau đó, 0,1 mL (20 U/ml) thrombin được thêm vào và hỗn hợp được ủ thêm 10 phút ở 37°C. Cuối cùng, 0,1 mL mẫu được thêm vào và hỗn hợp cuối cùng này được ủ thêm 60 phút. Phản ứng dừng lại bằng cách thêm 0,2 mL axit tricloacetic 0,2 M. Sau khi ly tâm (ở 16.000 g trong 5 phút), độ hấp thụ của phần nổi ở bước sóng 275 nm được đọc và ghi lại. Một đơn vị (1 FU) được định nghĩa là lượng enzyme cần thiết phân giải sợi fibrin (hình thành sau phản ứng giữa fibrinogen và thrombin) để tạo ra mức tăng độ hấp thụ của dịch thuỷ phân tại bước sóng 275 nm bằng 0,01 trong thời gian 1 phút dưới các điều kiện phản ứng [5].

2.6. Kỹ thuật giải trình tự định danh vi khuẩn có hoạt tính phân giải fibrin cao

Các vi khuẩn thuộc chi *Bacillus*, bao gồm vi khuẩn *B. subtilis* và các loài có quan hệ gần như *B. amyloliquefaciens, B. atrophaeus, B. licheniformis* và *B. pumilus* được nhận biết dựa vào kết quả PCR khuếch đại đoạn gene 16S rRNA với cặp mồi Bsub5F (5′-AAGTCGAGCGGACAGATGG-3′) và Bsub3R (5′-CCAGTTTCCAATGACCCTCCCC-3′) [16].

Chủng vi khuẩn thuộc chi *Bacillus* có hoạt tính enzyme nattokinase cao nhất trong các dòng phân lập sẽ được tách chiết và tinh sạch theo phương pháp của Sambrook và Russell (2001) [17]. Cặp mồi Bsub5F và Bsub3R được thiết kế trên vùng bảo tồn 16S rRNA của vi khuẩn với mục đích khuếch đại đoạn gene 16S rRNA có trình tự khoảng 600 bp. Hỗn hợp 25 µL/phản ứng PCR bao gồm: 2,5 µl Dream Taq buffer; 0,5 µl dNTP (40 mM); 0,5 µl F-Primer (Bsub5F); 0,5 µl R-Primer (Bsub3R); 0,25 µl Dream Taq; 1 µl DNA (20 ng/µl) và 19,75 µl nước cất 2 lần. Tiến hành PCR với các chu kỳ nhiệt: 94°C/4 phút, 35 chu kỳ (94°C/30 giây, 56°C/35 giây, 72°C/90 giây), 72°C/10 phút. Sản phẩm PCR được điện di trên gel agarose 0,8% [16]. Tinh sạch sản phẩm PCR bằng bộ kit Isolate II PCR và Gel Kit của hãng Bioline và tiến hành giải trình tự với cặp mồi Bsub5F và Bsub3R bằng phương pháp Sanger bởi Công ty Macrogen (Hàn Quốc). Trình tự được xử lý và phân tích bằng phần mềm BioEdit và sử dụng công cụ BLAST để so sánh với các trình tự ADN trong ngân hàng gene NCBI.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân lập và tuyển chọn *Bacillus* sp.

Từ các nguồn phân lập, có 19 chủng vi khuẩn có đặc điểm khuẩn lạc giống như các mô tả về hình thái của vi khuẩn *Bacillus* spp. Theo Lu (2010) [18] và Vlamakis (2013) [19], khuẩn lạc của vi khuẩn *Bacillus* spp. có hình tròn, sần sùi thô ráp, mép răng cưa, màu trắng sữa hoặc trắng mờ, đôi khi đục và ngả vàng, sau một thời gian nuôi cấy thì bề mặt trở nên lởm chởm đặc trưng. Kết quả quan sát vi thể cho thấy, các chủng vi khuẩn này bắt màu Gram dương, có dạng tế bào hình que, có thể hình thành bào tử, lúc tạo thành bào tử thì không bắt màu thuốc nhuộm.

Các chủng này mang đặc điểm sinh hóa của vi khuẩn *Bacillus* sp., phù hợp với nghiên cứu của Sumi và cs (1995) [3], Lu và cs (2018) [18], là trực khuẩn hiếu khí, có khả năng thủy phân tinh bột và casein, cho phản ứng Voges Proskauser dương tính, Methyl Red âm tính, sinh enzyme catalase, có thể sử dụng được citrate, lên men đường lactose và tồn tại trong điều kiện môi trường bổ sung NaCl 6,5%. 19 chủng *Bacillus* sp. đã phân lập được trình bày trong bảng 1 có sự khác biệt về khả năng lên men đường lactose trước 12 giờ nuôi cấy và khả năng sống sót ở nhiệt độ 55°C.

Bảng 1. Đặc điểm sinh hóa khác biệt của các chủng vi khuẩn phân lập

TT	Vi khuẩn	Lên men Lactose trước 12 giờ	Sống sót ở 55°C
1	CO02	-	+
2	CO14	-	-
3	CO18	-	-
4	CO25	+	-
5	CO45	-	+
6	CO58	-	-
7	CO59	+	-
8	CO68	-	-
9	MO15	+	-
10	MO22	+	-
11	MO39	-	-
12	MO58	-	-
13	MO68	-	-
14	MO69	+	-
15	TO11	-	+
16	TO17	-	+
17	TO24	+	-
18	TO46	-	-
19	TO51	+	-

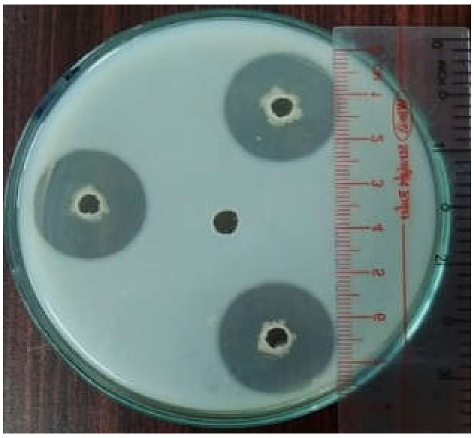
Theo khóa phân loại Bergey thì các chủng có đặc điểm nêu trên thuộc chi *Bacillus*. Có 3 loài *Bacillus* spp. có đặc điểm sinh hóa tương đối giống nhau là *Bacillus subtilis, Bacillus amyloliquefaciens* và *Bacillus licheniformis*. Tuy nhiên, có 4 dòng *Bacillus* sp. trong nghiên cứu này sống sót được ở nhiệt độ trên 55°C mang đặc điểm của *Bacillus licheniformis* phù hợp với nghiên cứu của Duc (2004) [20] và Dworkin (2006) [21]. Có 7 dòng *Bacillus* sp. mang đặc điểm của *Bacillus amyloliquefaciens.* Việc phân biệt *Bacillus subtilis* và *Bacillus amyloliquefaciens* tương đối khó vì hầu như các đặc điểm sinh hóa giữa hai loài tương đương với nhau, tuy nhiên có một điểm khác biệt chính là thời gian lên men đường lactose của vi khuẩn *Bacillus amyloliquefaciens* rất nhanh, trước 12 giờ nuôi cấy [22]. Do đó, có 8 dòng vi khuẩn *Bacillus* spp. có đặc điểm sinh hóa gần giống với đặc điểm vi khuẩn *Bacillus subtilis* nhất, nên 8 dòng này được chọn để tiến hành đánh giá hoạt tính phân giải fibrin của enzyme nattokinase do vi khuẩn *Bacillus subtilis* sinh tổng hợp trong quá trình trao đổi chất.

3.2. Định tính khả năng phân giải fibrin của vi khuẩn

Bảng 2. Đường kính vòng phân giải của vi khuẩn trên đĩa fibrin

TT	Chủng vi khuẩn	Đường kính vòng phân giải (cm) (Bao gồm đường kính giếng 0,6 cm)
1	CO14	$0{,}87^{e} \pm 0{,}02$
2	CO18	$1{,}77^{c} \pm 0{,}03$
3	CO58	$0{,}73^{g} \pm 0{,}05$
4	CO68	$1{,}03^{e} \pm 0{,}05$
5	MO39	$1{,}40^{d} \pm 0{,}08$
6	MO58	$0{,}93^{f} \pm 0{,}00$
7	MO68	$0{,}90^{f} \pm 0{,}03$
8	TO46	$2{,}07^{a} \pm 0{,}05$
9	ĐC-ATCC 15245	$1{,}33^{b} \pm 0{,}07$

Ghi chú: Số liệu là kết quả trung bình của 3 lần lặp lại. Các số trung bình trong cột theo sau bởi chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5%. ĐC- ATCC 15245 là chủng vi khuẩn đối chứng Bacillus subtilis natto có mã số ATCC 15245.



Hình 1. Vòng phân giải của chủng TO46 trên đĩa thạch thrombin-fibrinogen

Sự hiện diện của enzyme nattokinase được biểu hiện thông qua quá trình ly giải fibrin của dịch trích enzyme ngoại bào của vi khuẩn đã phân lập. Khả năng ly giải fibrin được xác định thông qua khả năng tạo vòng phân giải trên đĩa fibrin, được thể hiện trong bảng 2. Kết quả cho thấy, chủng TO46 tạo vòng phân giải lớn nhất trên đĩa fibrin với đường kính 1,47 cm và khác biệt có ý

nghĩa thống kê trong khoảng tin cậy 95% so với các chủng được so sánh và cao hơn cả chủng vi khuẩn đối chứng *Bacillus subtilis natto* mã số 15245 của ATCC (Hình 1).

3.3. Hoạt tính phân giải fibrin của enzyme nattokinase thu nhận từ vi khuẩn

Ngoài chủng đối chứng (ĐC), có 3 chủng vi khuẩn phân lập được có đường kính vòng phân giải trên đĩa fibrin >0,5 cm, bao gồm CO18, MO39 và TO46 được phân lập lần lượt trên nước mắm chay trong quá trình lên men, nước chua tàu hũ và chao Phước Hòa. Đây là những chủng có tiềm năng trong việc thu nhận enzyme nattokinase. Do đó, các chủng này được xác định hoạt tính để đánh giá khả năng sinh enzyme nattokinase phân giải fibrin. Kết quả định lượng hoạt tính phân giải fibrin của enzyme nattokinase được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Hoạt tính phân giải fibrin của enzyme nattokinase ở các chủng phân lập

TT	Chủng vi khuẩn	Hoạt tính phân giải fibrin (FU/mL)
1	CO18	$34,92^{c} \pm 1,06$
2	MO39	$17,73^{d} \pm 1,12$
3	TO46	$42,26^{a} \pm 1,23$
4	ĐC	$36,19^{b} \pm 0,40$

Ghi chú: Số liệu là kết quả trung bình của 3 lần lặp lại. Các số trung bình trong cột theo sau bởi chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5%. ĐC là chủng vi khuẩn đối chứng Bacillus subtilis natto ATCC 15245.

Hoạt tính phân giải fibrin của 3 chủng vi khuẩn phân lập được là khá cao. Các giá trị hoạt tính phân giải fibrin (hoạt tính enzyme nattokinase) đều khác biệt có ý nghĩa thống kê trong khoảng tin cậy 95%. Trong đó, chủng TO46 có hoạt tính cao nhất là 42,26 FU/mL, cao hơn cả chủng đối chứng ATCC-15245 có hoạt tính 36,19 FU/ml. Mặc dù chủng CO18 được phân lập từ hỗn hợp đậu nành đang lên men nước mắm chay được 2 tháng có hoạt tính 34,92 FU/mL, thấp hơn chủng đối chứng, tuy nhiên hoạt tính phân giải fibrin của chủng này vẫn khá cao so với hoạt tính phân giải fibrin của chủng vi khuẩn Bacillus subtilis sau khi được tối ưu hóa trong nghiên cứu tối ưu hóa môi trường lên men thu nhận nattokinase là 27,58 FU/mL của Nguyễn Thị Minh Nguyệt (2017) [23]. Kết quả định lượng hoạt tính phân giải fibrin cũng cho thấy, cùng là mẫu enzyme thô, nhưng hoạt tính của TO46 và CO18 cao hơn cả hoạt tính enzyme nattokinase trước khi tinh sạch của chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* DB104 là chủng tái tổ hợp trong nghiên cứu về sự tinh sạch và đặc điểm của nattokinase tái tổ hợp từ vi khuẩn *Bacillus subtilis* là 18,16 FU/mL của Tuan (2015) [10]. Kết quả này cũng cao hơn hoạt độ enzyme nattokinase của dòng vi khuẩn *Bacillus subtilis* B060 phân lập từ rơm rạ trước khi tối ưu hóa trong nghiên cứu phân lập và tối ưu hóa môi trường lên men GABA và nattokinase của Suwanmanon (2014) [5].

3.4. Kết quả định danh vi khuẩn *Bacillus* sp.

Chủng vi khuẩn TO46 là chủng có hoạt tính phân giải fibrin cao nhất và chủng này cũng mang nhiều đặc điểm sinh hóa gần với mô tả về *Bacillus subtilis*. Tuy nhiên, để định danh chính xác đến cấp độ loài của chủng này thì cần giải trình tự vùng 16S rRNA.

PCR khuếch đại vùng 16 S rRNA bằng cặp mồi Bsub5F và Bsub3R có thể khuếch đại một đoạn trình tự dài khoảng 600 bp trên vùng 16 S rRNA. Đây là vùng có tính chuyên biệt cao để định danh vi khuẩn *Bacillus subtilis*. Dòng vi khuẩn TO46 được phân lập có kích thước 602 bp. Giải trình tự gene vùng 16S rRNA của chủng vi khuẩn TO46 với cặp mồi Bsub5F và Bsub3R và so sánh trình tự này với các trình tự 16S rRNA của vi khuẩn trong cơ sở dữ liệu NCBI bằng công cụ BLAST cho kết quả giải trình tự gene của chủng phân lập có độ phủ 100% và độ tương đồng lên đến 99,5% so với trình tự vùng 16S rRNA của chủng *Bacillus subtilis* mã số MK855415.1 và tương đồng với trình tự của nhiều chủng vi khuẩn thuộc loài *Bacillus subtilis* có trên cơ sở dữ liệu (bảng 4). Trình tự vi khuẩn cho thấy, vi khuẩn thuộc nhánh thứ 2 trên cây phát sinh loài *Bacillus*, thuộc nhóm *Bacillus subtilis*. Như vậy, kết hợp với đặc điểm hình thái, sinh hóa và trình tự nucleotide của đoạn gene 16S rRNA, chủng TO46 đã được xác định là *Bacillus subtilis.*

Bảng 4. So sánh độ tương đồng của chủng phân lập TO46 với cơ sở dữ liệu NCBI

Tên chủng vi khuẩn	Tên khoa học	Kích thước trình tự 16S rRNA	Độ phủ	Độ tương đồng	Mã số trình tự
Bacillus subtilis strain KUBOTAB15 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	*Bacillus subtilis*	1550 bp	100%	99,5%	MK855415.1
Bacillus subtilis strain NTB-107 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	*Bacillus subtilis*	1512 bp	100%	99,5%	MN888748.1

Hình 2. Tế bào vi khuẩn *Bacillus subtilis* TO46 nhuộm với Carbon fuschin

Ghi chú: Hình ảnh tế bào vi khuẩn dưới kính hiển vi quang học (E100). Tế bào chất bắt màu đỏ hồng khi vi khuẩn không tạo bào tử; khi vi khuẩn có bào tử, tế bào chất không bắt màu, bào tử bắt màu đỏ hồng

4. KẾT LUẬN

Có 19 chủng vi khuẩn đặc trưng cho chi *Bacillus* được phân lập từ nguồn đậu nành trong các sản phẩm lên men truyền thống, trong đó có 8 chủng vi khuẩn có đặc điểm hình thái và sinh hóa gần với *Bacillus subtilis*. Chủng TO46 là chủng vi khuẩn có tiềm năng nhất trong các chủng đã phân lập bởi khả năng tạo vòng phân giải trên đĩa fibrin đến 1,47 cm và khả năng sinh enzyme nattokinase phân giải fibrin lên đến 42,26 FU/mL, cao nhất trong các chủng phân lập và cao hơn cả chủng đối chứng *Bacillus subtilis* natto ATCC 15245. Kết quả phân tích trình tự 16S rRNA cho thấy, chủng TO46 có độ tương đồng 99,5% với chủng *Bacillus subtilis* mã số MK855415.1 có thông tin trình tự trên cơ sở dữ liệu NCBI.

Với khả năng sinh enzyme nattokinase có hoạt tính phân giải fibrin cao, chủng *Bacillus subtilis* TO46 có tiềm năng lớn trong việc ứng dụng vi khuẩn *Bacillus subtilis* để lên men thu nhận enzyme nattokinase. Đây là tiền đề cho những nghiên cứu về tối ưu hóa, tinh sạch enzyme nattokinase, sản xuất chế phẩm sinh học giúp phòng ngừa và hỗ trợ điều trị huyết khối bệnh lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chen, C., Duan, H., Gao, C., Liu, M., Wei, Y., Zhang, X., & Liu, Z. (2014). Non-covalent modification of thrombolytic agent nattokinase: simultaneous improvement of fibrinolysis activity and enzymatic stability. RSC Advances, 4(52), 27422-27429.

2. Dubey, R., Kumar, J., Agrawala, D., Char, T., & Pusp, P. (2011). Isolation, production, purification, assay and characterization of fibrinolytic enzymes (Nattokinase, Streptokinase and Urokinase) from bacterial sources. *African Journal of Biotechnology*, 10(8), 1408-1420.

3. Sumi, H., Nakajima, N., & Yatagai, C. (1995). A unique strong fibrinolytic enzyme (katsuwokinase) in skipjack "Shiokara" a Japanese traditional fermented food. Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology, 112(3), 543-547.

4. Pais, E., Alexy, T., Holsworth Jr, R. E., & Meiselman, H. J. (2006). Effects of nattokinase, a pro-fibrinolytic enzyme, on red blood cell aggregation and whole blood viscosity. Clinical hemorheology and microcirculation, 35(1-2), 139-142.

5. Suwanmanon, K., & Hsieh, P. C. (2014). Isolating *Bacillus subtilis* and optimizing its fermentative medium for GABA and nattokinase production. *CyTA-Journal of Food*, 12(3), 282-290.

6. Sumi, H., Hamada, H., Tsushima, H., Mihara, H., & Muraki, H. (1987). A novel fibrinolytic enzyme (nattokinase) in the vegetable cheese Natto; a typical and popular soybean food in the Japanese diet. Experientia, 43(10), 1110-1111.

7. Lakshmaiah P., Rao D. S. and Spandana U. (2016). Purification and characterization of Nattokinase from *Bacillus subtilis* from coconut field soils. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, 3(7), 2321-05.

8. Singh, P., Negi, R., Sharma, V., Rani, A., Pallavi, & Prasad, R. (2018). Production of fibrinolytic enzyme (nattokinase) from *Bacillus* sp. *Indo American journal of pharmaceutical sciences*, 5(1), 379-383.

9. Lê Thị Bích Phượng, Võ Thị Hạnh, Trần Thạnh Phong, Lê Tấn Hưng, Trương Thị Hồng Vân, Lê Thị Hương (2012). Phân lập và tuyển chọn một số chủng *Bacillus* sinh tổng hợp nattokinase. *Tạp chí Sinh học*, 34, (3se). Tr 99 – 104.

10. Tuan, T. Q., Hiep, D. M. & Dong, T. C. (2015). Purification and characterization of recombinant nattokinase from *Bacillus subtilis*. *Academia Journal of Biology*, 37(1se), 75-84.

11. Ngô Thị Tường Châu, Hoàng Thị Bích Vân, Nguyễn Hoàng Tâm, Lê Văn Thiện, Hồ Tuyên, Nguyễn Đăng Khôi (2007). Tối ưu hóa thành phần môi trường lên men cho khả năng sinh tổng hợp nattokinase của chủng *Bacillus subtilis* BD170 tái tổ hợp. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội: Các Khoa học Trái đất và Môi trường*. Tập 33, Số 1S (2017) 129-135.

12. Đỗ Thị Hoàng Tuyến, Lê Thị Bích Phượng, Lê Trần Nhật Anh, Nguyễn Thị Mỹ Trang (2017). Phân lập vi khuẩn cho hoạt tính nattokinase cao và khảo sát ảnh hưởng một số yếu tố đối với quá trình lên men thu nhận nattokinase. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Thủ Dầu Một*, số 4(35)-2017.

13. Thu, N. T. D., Dung, H. V., Ngoc, N. T. H., An, V. T. T., Khanh, C. C., & Son, T. H. (2020). Optimization of spectrophotometric method for determination Nattokinase activity in dietary supplements. *Vietnamese Journal of Food Control*, 3(2).

14. Vos, P., Garrity, G., Jones, D., Krieg, N. R., Ludwig, W., Rainey, F. A.... & Whitman, W. B. (Eds.). (2011). Bergey's manual of systematic bacteriology: Volume 3: The Firmicutes (Vol. 3). Springer Science & Business Media.

15. Japan Nattokinase Association (2000). Degradation of artificial thrombus by nattokinase. http://j-nattokinase.org/en/jnka_nattou_01.html Retrived May 18, 2022.

16. Trần Thùy Trang, Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Nguyễn Tấn Đức, Phạm Nguyễn Đức Hoàng, Dương Hoa Xô (2020). Phân lập và tuyển chọn chủng vi khuẩn thuộc nhóm *Bacillus subtilis* có khả năng đối kháng tốt với nấm *Colletotrichum scovillei* gây bệnh thán thư trên ớt ở thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Mở thành phố Hồ Chí Minh - Kỹ thuật và Công nghệ*, 15(1), 72-86.

17. Sambrook J. and Russell D. W. (2001). Molecular cloning: A Laboratory Manual, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York.

18. Lu, Z., Guo, W., & Liu, C. (2018). Isolation, identification, and characterization of novel *Bacillus subtilis*. *Journal of Veterinary Medical Science*, 16-0572.

19. Vlamakis, H., Chai, Y., Beauregard, P., Losick, R., & Kolter, R. (2013). Sticking together: building a biofilm the *Bacillus subtilis* way. Nature Reviews Microbiology, 11(3), 157-168.

20. Duc, L. H., Hong, H. A., Barbosa, T. M., Henriques, A. O., & Cutting, S. M. (2004). Characterization of *Bacillus* probiotics available for human use. Applied and environmental microbiology, 70(4), 2161-2171.

21. Dworkin, M., Falkow, S., Rosenberg, E., Schleifer, K. H., & Stackebrandt, E. (2006). The Prokaryotes, A handbook on the Biology of Bacteria, Volume 6: Proteobacteria: Gamma Subclass. Springer, New York.

22. Welker, N. E., & Campbell, L. L. (1967). Unrelatedness of *Bacillus amyloliquefaciens* and *Bacillus subtilis*. *Journal of Bacteriology*, 94(4), 1124-1130.

23. Nguyễn Thị Minh Nguyệt, Trương Thị Minh Hạnh, Bùi Viết Cường (2017). Xây dựng và lựa chọn mô hình toán học tối ưu cho quá trình lên men natto bởi *Bacillus subtilis natto* để thu nhận enzyme nattokinase. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng*, 66-70.

ISOLATION AND SELECTION OF THE FIBRINOLYTIC *Bacillus* sp. FROM FERMENTED SOY PRODUCTS

Ly Huynh Lien Huong[1], Nguyen Huynh Kim Ngan[1], Nguyen Van Thanh[2]

[1]*Medical faculty, Nam Can Tho University*

[2]*Biotechnoly and Food Institude, Can Tho University*

Summary

The fibrinolysis of nattokinase enzyme from *Bacillus subtilis* bacteria that were isolated from fermented soy products was determined by clear zones forming on the fibrin plate and the nattokinase enzyme activity. 19 strains that were isolated from traditional fermented soy products, comprise characteristics of the *Bacillus* genus. The results of the biochemical test illustrated that 8 strains had characteristics of *Bacillus subtilis*. These strains were tested of fibrinolysis to determine fibrinolytic activity. The strain TO46 was isolated from “Phuoc Hoa fermented tofu” contained the highest fibrinolytic activity at 42,26 FU/mL. Identification of this strain TO46 by 16S rRNA sequencing showed a percentage of 99,5% similarity with *Bacillus subtilis* (accession MK855415.1).

Keywords: *Bacillus subtilis, fibrin, fibrinolytic, nattokinase, thrombosis.*

Người phản biện: PGS.TS. Trần Thị Thuý

Ngày nhận bài: 16/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 17/02/2023

Ngày duyệt đăng: 10/5/2023

TẠO CHỦNG VI KHUẨN *Agrobacterium tumefaciens* MANG VECTOR TÁI TỔ HỢP pGreen3-*PR1*

Nguyễn Thị Hương[1], Nguyễn Duy Linh[1], Dương Thị Thanh[2], Bùi Tri Thức[2,*]

TÓM TẮT

Nấm *Verticillium* được biết là nguyên nhân gây bệnh héo và già sớm ở nhiều loại cây trồng, gây ảnh hưởng lớn đến năng suất cây trồng. Hiện nay, vẫn chưa có phương pháp đặc trị loại nấm này mà chỉ sử dụng hóa chất trị nấm thông thường. Sử dụng phương pháp sinh học phân tử nhằm ức chế sự xâm nhiễm của nấm vào ký chủ đang được quan tâm nghiên cứu. Gene *PR1* được biết là có liên quan đến giai đoạn đầu quá trình xâm nhiễm của nấm vào ký chủ. Để nghiên cứu chức năng gene *PR1* ở nấm *Verticillium*, đã tiến hành tạo chủng vi khuẩn *Agrobacterium tumefaciens* (*A. tumefaciens*) mang vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1.* Nghiên cứu này sử dụng phần mềm SnapGen Viewer và các kỹ thuật cải biến di truyền để tạo vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1,* trong đó gene *PR1* được gắn với gene GFP thông qua 15 nucleotide mã hóa cho một đoạn protein liên kết. Sử dụng phần mềm SnapGen Viewer đã tạo được mô hình vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1.* Trình tự gene *PR1* và promoter đã được nhân lên bằng phản ứng PCR với các cặp mồi đặc hiệu. Sản phẩm PCR tạo ra băng 1,9 kb được gắn vào vector pGreen3 để tạo vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1.* Vector tái tổ hợp tạo ra được cắt kiểm tra với enzyme giới hạn *EcoRV* và giải trình tự bằng hai mồi PR1-P1 và GFP-R. Kết quả kiểm tra trình tự đoạn ADN gắn vào vector tái tổ hợp có sự tương đồng 100% với trình tự đoạn ADN đã chèn vào vector được thiết kế bằng phần mềm SnapGen Viewer. Sau đó, vector đã được chuyển thành công vào vi khuẩn *A. tumefacien* theo phương pháp sốc nhiệt. Chủng vi khuẩn *A. tumefacien* tạo ra mang vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1* sẵn sàng cho nghiên cứu về vị trí, chức năng của gene *PR1* trên nấm *Verticillium.*

Từ khóa: *Gene PR1, pGreen3, vector tái tổ hợp, Verticillium.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nấm *Verticillium* thuộc một chi nấm trong bộ Ascomycota. Chúng là nấm gây bệnh ở thực vật, nguyên nhân chính gây lên bệnh héo và già sớm ở nhiều loại cây trồng có giá trị kinh tế cao như: Cà chua, cải dầu, khoai tây, cải bắp, súp lơ, ớt chuông... [1, 2, 3]. Nấm *Verticillium albo-atrum, Verticillium dahliae (V. dahliae)* và *Verticillium longisporum* là ba chủng thuộc nấm *Verticillium* được tìm thấy ở nhiều nơi trên thế giới. Các chủng nấm này có khả năng thích nghi trên 200 ký chủ khác nhau. Thời gian tồn tại của mầm bệnh tự do trong đất lên đến 15 năm nhờ khả năng tạo thể nghỉ. Thể nghỉ này thường có lớp melanin bảo vệ, nên có khả năng kháng điều kiện ngoại cảnh bất thuận như tia UV của ánh sáng mặt trời, enzyme trong hệ tiêu hóa của động vật [1, 2]. *Verticillium dahliae* cũng giống như các chủng nấm còn lại, chúng tấn công vào rễ của cây trồng từ giai đoạn rất sớm và gây nên các bệnh héo rũ cho cây trồng. Những cây trồng đã bị nhiễm nấm *V. dahliae* khi đã biểu hiện bệnh thường không chữa được. Nấm *V. dahliae* thường phát tán khá nhanh do có khả năng hình thành bào tử nhỏ và thể nghỉ. Cả hai thể này đều phát tán rất nhanh theo đất và nước trên bề mặt do kích thước rất nhỏ [1, 2, 4, 5]. Vì vậy, việc phòng chống bệnh do nấm *V. dahliae* gây ra gặp nhiều khó khăn. Hiện vẫn chưa tìm được loại thuốc đặc trị nấm bệnh này một cách hiệu quả mà chủ yếu vẫn sử dụng hóa chất để diệt nấm. Các loại hóa chất này thường gây ảnh hưởng tiêu cực tới cân bằng sinh thái, vật nuôi và con người [1, 2].

Với mục tiêu phát triển phương pháp trị nấm hiệu quả, ít độc hại cho con người và vật nuôi. Việc

[1] Khoa Công nghệ sinh học, Trường Đại học Khoa học, Đại học Thái Nguyên

[2] Khoa Công nghệ sinh học và Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

[*] Email: buitrithuc@tuaf.edu.vn

sử dụng phương pháp sinh học phân tử nhằm ức chế biểu hiện của các gene quan trọng liên quan đến bước đầu quá trình xâm nhiễm của nấm vào cây trồng đang được quan tâm nghiên cứu. Để thực hiện hướng nghiên cứu đó, trước tiên vai trò của các gene liên quan đến bước đầu xâm nhiễm vào cây trồng cần được quan tâm nghiên cứu. Gene *PR1* được biết có liên quan đến khả năng kháng điều kiện ngoại cảnh bất thuận. Và cũng được biết đến với vai trò như gene điều khiển sự biểu hiện của một số gene khác. Theo nghiên cứu của Cappellini và cs (2019), Wang (2009), sự biểu hiện của gene *PR1* ở nấm *Fusarium oxysporum* tăng cường mạnh trong quá trình xâm nhiễm vào cây cà chua [6, 7]. Tuy nhiên vai trò của gene *PR1* ở nấm *V. dahliae* chưa được hiểu rõ. Nhằm tạo ra công cụ phục vụ cho nghiên cứu vị trí, chức năng, sự tương tác của protein *PR1* với các protein khác trong nấm *V. dahliae*, đã thực hiện nghiên cứu tạo chủng vi khuẩn *A. tumefaciens* mang vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1*.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Vi khuẩn *Escherichia coli* chủng DH5α, vi khuẩn *A. tumefaciens* chủng AGL1, nấm *V. dahliae* và vector pGreen3 được cung cấp bởi Viện Vi sinh vật và Di truyền, Đại học Goettingen, Cộng hòa Liên bang Đức. Vi khuẩn *E. coli* được nuôi cấy trong điều kiện 37°C, trong khi vi khuẩn *A. tumefaciens* và nấm *V. dahliae* được nuôi trong điều kiện nhiệt độ 25°C. Kít Phusion ADN polymerase được cung cấp bởi hãng Thermo Scientific. Các hóa chất dùng tạo môi trường nuôi cấy được cung cấp bởi hãng Sigmar-Aldrich (St. Louis, Missouri, United States). Các cặp mồi sử dụng trong nghiên cứu được cung cấp bởi Công ty TNHH thành viên sinh hóa Phù Sa.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp tách ADN tổng số từ sợi nấm V. dahliae

Nấm *V. dahliae* được nuôi tăng sinh trong môi trường potatoes dextro broth (PDB), sợi nấm được thu bằng cách lọc với màng lọc miracloth (Calbiochem, Darmstadt, Germany) và nghiền thành bột mịn trong nitơ lỏng. Bột nấm này sẽ được sử dụng để tách ADN. Phương pháp tách chiết và tinh sạch ADN được cải biến từ phương pháp của Kolar và cs (1998) [8]. Khoảng 1,0 g bột nấm đã được nghiền mịn nói trên được cho vào ống eppendorf (2 ml). Sau đó bổ sung 1 ml dung dịch tách ADN (50 mM Tris pH 7.2, 50 mM EDTA, 3% SDS và 1% 2-Mercaptoethanol) vào ống chứa bột nấm nói trên, trộn đều bột nấm và dung dịch tách trước khi ủ ở 65°C trong 1 giờ. Hỗn hợp trên được ly tâm với tốc độ 13.000 vòng/phút trong 5 phút. Tiếp đó, 1.000 µl dịch nổi được chuyển sang ống eppendorf 2 ml mới để trộn với 800 µl dung dịch phenol: chloroform (24 : 1). Hỗn hợp này được ly tâm trong vòng 20 phút ở 13.000 vòng/phút. Dịch nổi được sử dụng để kết tủa ADN bằng cách chuyển 400 µl dung dịch nổi sang ống eppendorf 1,5 ml mới có chứa 600 µl dung dịch isopropanol. Hỗn hợp này được đảo đều trước khi ly tâm với tốc độ tối đa trong vòng 10 phút. Cặn ADN thu được sẽ được làm khô ở 37°C trong vòng 30 phút trước khi hòa tan với 50 µl dung dịch TE. ARN trong mẫu ADN thu được sẽ được loại bỏ bằng RNase (10 mg/ml) khi ủ trong 65°C trong 30 phút. Chất lượng ADN tổng số được kiểm tra trên gel agarose 1%.

2.2.2. Phương pháp thiết kế cặp mồi nhân gene PR1

Các cặp mồi đặc hiệu để nhân gene *PR1* được thiết kế dựa trên trình tự genomic của gene *PR1* của nấm *V. dahliae* được lấy từ cơ sở dữ liệu của nấm *V. dahliae* JR2 trên trang Ensembl fungi [9]. Trình tự 2.000 bp phía trước gene vào toàn bộ vùng đọc mở open reading frame (ORF) của gene *PR1* được đưa vào chương trình Primer 3 plus để thiết kế mồi và kiểm tra [10, 11]. Các mồi được thiết kế dựa trên một số tiêu chuẩn sau: Kích thước mồi dao động từ 18-22 bp, tỷ lệ GC từ 30-60%, nhiệt độ gắn mồi từ 55-65°C, kích thước sản phẩm PCR dao động từ 1.800 - 2.000 bp, sự khác nhau giữa mồi xuôi và mồi ngược không quá 5°C. Vùng ADN được nhân chứa khoảng 1.300 bp phía trước của gene và vùng đọc mở gene không chứa bộ ba kết thúc. Cặp mồi thu được từ chương trình sẽ được bổ sung đầu treo phù hợp cho quá trình gắn nối bằng enzyme T4 ADN polymerase. Đầu treo của mồi

xuôi gồm 15 nucleotide có trình tự bổ sung với đoạn ADN liền kề trên plasmid pGreen3. Đầu treo của mồi ngược gồm 15 nucleotide (GCCCTT GCTCACCAT) của đoạn ADN mã hóa cho protein liên kết (linker), phần giúp cho hai protein gắn với nhau một cách linh động và 15 nucleotide có trình tự bổ sung với đoạn ADN liền kề trên plasmid pGreen3. Đoạn nucleotide được gạch chân trong trình tự mồi là 15 nuleotide bổ sung với trình tự trên plasmid gốc, phần chữ đậm là trình tự ADN mã hóa protein liên kết (linker).

PR1-F: AGCACTAGTCTCGAGACCGAAATCG CAGGAATG

PR1-R: GCTCACCATGGTACCATGGTGAGCA AGGGCGATCTTCTTGGGTGGCTTGTA

2.2.3. Phương pháp nhân đoạn trình tự ADN bằng phản ứng PCR

Đoạn trình tự phía trước gene *PR1* và phần đọc mở của gene được nhân lên bằng chuỗi trùng hợp Polymerase chain reaction (PCR) với enzyme Phusion ADN polymerase trong môi trường đệm HF (HF buffer) với cặp mồi đặc hiệu nêu trên [12]. Phản ứng chuỗi trùng hợp được bắt đầu bằng quá trình biến tính ở 98°C trong 1 phút, sau đó phản ứng được trải qua 40 chu kỳ gồm 3 giai đoạn: biến tính ở 98°C trong 10 giây; gắn mồi ở 63°C trong 15 giây; kéo dài ở 72°C và phản ứng PCR được kết thúc sau khi kéo dài ở 72°C trong 5 phút. Sản phẩm của phản ứng được giữ ở 8°C cho đến khi sử dụng. Sản phẩm phản ứng PCR được kiểm tra trên gel agarose 1%. Băng ADN tương ứng với kích thước đoạn trình tự ADN là 1.900 bp được tách ra khỏi gel agarose bằng bộ kít QIAquick Gel Extraction theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

2.2.4. Phương pháp tạo vector tái tổ hợp

Đoạn ADN mang 1,3 kb trình tự phía trước và vùng đọc mở của gene *PR1* được nhân lên bằng phản ứng PCR với cặp mồi tương ứng có chứa đầu treo là 15 nucleotit bổ sung với trình tự liền kề trong vector pGreen3 [13]. Đoạn ADN này sẽ được tự động tạo đầu treo và gắn vào vector pGreen3 dựa trên phản ứng tự cắt và nối của enzyme T4 DNA polymerase. Để thực hiện được điều đó, trước tiên vector pGreen3 phải được cắt mở vòng nhờ 2 phản ứng cắt với 2 enzyme giới hạn *Xho*I và *Kpn*I trong môi trường đệm R của hãng Thermor scientific. Vector đã được cắt mở vòng cùng với đoạn ADN mang trình tự phía trước gene và vùng đọc mở của gene được trộn với nhau theo tỷ lệ 1 phần từ vector và 2 phần từ sản phẩm PCR cần chèn vào vector. Một thể tích 5 ul hỗn hợp này được trộn với dung dịch đệm BSA 1 ul; NEB 21 ul và thêm enzym T4 ADN polymerase 0,2 ul. Hỗn hợp này được xử lý đặt trên đá trong 1 phút; sau đó chuyển lên bể ổn nhiệt 50°C 30 giây và cuối cùng cho lên đá 10 phút trước khi được chuyển vào tế bào khả biến *E. coli* theo phương pháp sốc nhiệt [14, 15].

2.2.5. Phương pháp kiểm tra vector tái tổ hợp

Sau khi các dòng khuẩn lạc *E. coli* đã phát triển ổn định trên môi trường chọn lọc có chứa kháng sinh kanamycin. Những dòng phát triển tốt được chọn lọc và nuôi riêng rẽ trong môi trường LB có chứa 100 µg kanamycin/l. Dung dịch nuôi cấy được thu bằng cách ly tâm, plasmid được thu bằng bộ kít Plasmid minipreb của hãng Qiagen. Các plasmid sẽ được cắt kiểm tra với enzyme giới hạn *EcoR*V trong môi trường đệm R của hãng Thermor Scientific. Khi đó vector tái tổ hợp sẽ cho 2 băng ADN trên agarose gel với kích thước dự kiến lần lượt là 3,3 kb và 9,4 kb. Trong khi đó vector tự đóng vòng sẽ cho 1 băng ADN có kích thước là 10,9 kb. Một vector có kết quả cắt kiểm tra như giả thuyết nêu ra được gửi đi xác định trình tự nucleotit. Trình tự của vùng trước gene và vùng đọc mở của gene *PR1* được xác định bởi hãng Cosmogenetech lần lượt với hai mồi PR1-P1: ATGCAGATCACCACGTTTCT và GFP-R: TTACT TGTACAGCTCGTCCAT nêu trên. Trình tự nucleotide thu được sẽ được so sánh với trình tự của gene *PR1* và vùng promoter của nấm *V. dahliae* trên chương trình Align Sequence Nucleotide trên trang NCBI và chương trình MultAlin version 5.4.1 [16, 17].

2.2.6. Phương pháp chuyển gene vào vi khuẩn A. tumefaciens

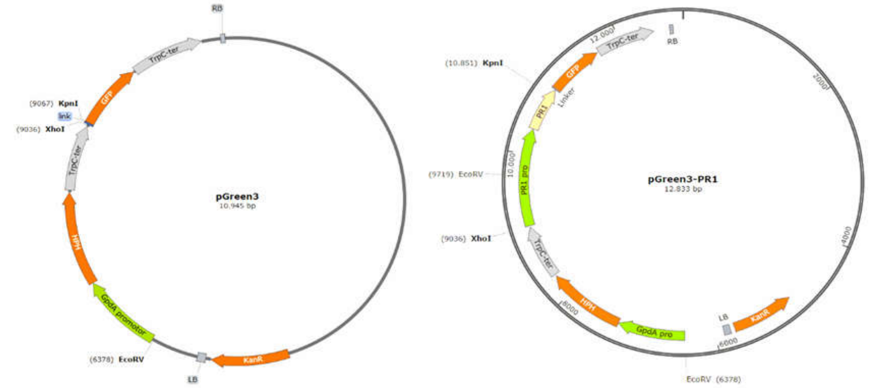
Vector tái tổ hợp sau khi đã được kiểm tra bằng enzyme cắt giới hạn và xác định trình tự sẽ

được chuyển vào vi khuẩn *A. tumefaciens* theo phương pháp của Jyothishwaran và cs (2007) [18] với một số điều chỉnh như sau: 1.000 ng plasmid tái tổ hợp được trộn với 200 µl tế bào khả biến *A. tumefaciens* trong ống eppendorf 1,5 ml. Ống chứa hỗn hợp trên được đặt trên đá trong 10 phút, chuyển vào nitơ lỏng 10 phút và sốc nhiệt ở 37°C trong 10 phút. Sau đó, 600 µl dung dịch Super Optimal broth with Catabolite repression (SOC) được bổ sung vào ống chứa hỗn hợp tế bào khả biến. Hỗn hợp này được nuôi ở 28°C trên máy lắc trong vòng 90 phút. Sau khi nuôi cấy dịch nuôi được ly tâm trong 5 phút với tốc độ 5.000 vòng/phút. Cặn tế bào thu được sẽ được cấy trải trên đĩa petri có chứa môi trường LB có bổ sung kháng sinh kanamycin. Đĩa petri chứa dịch nuôi này được nuôi ở 25°C trong 3 ngày. Chủng vi khuẩn *A. tumefaciens* thu được được kiểm tra lại bằng phản ứng PCR với cặp mồi đặc hiệu PR1-F/PR1-R được nêu ra ở trên.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả thiết kế vector tái tổ hợp bằng phần mềm SnapGen Viewer

Kết quả thiết kế vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1* trên phần mềm SnapGen Viewer 3.2.1 [19] được thể hiện trong hình 1. Trình tự phía trước (1,3 kb) và trình tự gene *PR1* không chứa bộ ba kết thúc được gắn vào trước cấu trúc biểu hiện của gene chọn lọc *GFP* trên vector pGreen3 giữa hai vị trí nhận biết của enzyme giới hạn *Xho*I và *Kpn*I [14]. Phần trình tự nằm giữa gene *PR1* và gene *GFP*, có bố trí 15 nucleotid mã hóa cho 5 axit amin của đoạn liên kết protein (linker) giúp cho cấu trúc protein-protein linh động hơn và không làm ảnh hưởng đến khả năng thực hiện chức năng của protein nghiên cứu. Để tiến hành gắn được trình tự nói trên vào vector pGreen3, trước tiên các trình tự này cần phải được khuếch đại bằng phản ứng PCR với cặp mồi đặc hiệu.



(a) *(b)*

Hình 1. Kết quả thiết kế vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1*

(a) vector gốc pGreen3; (b) vector pGreen3-PR1 tái tổ hợp

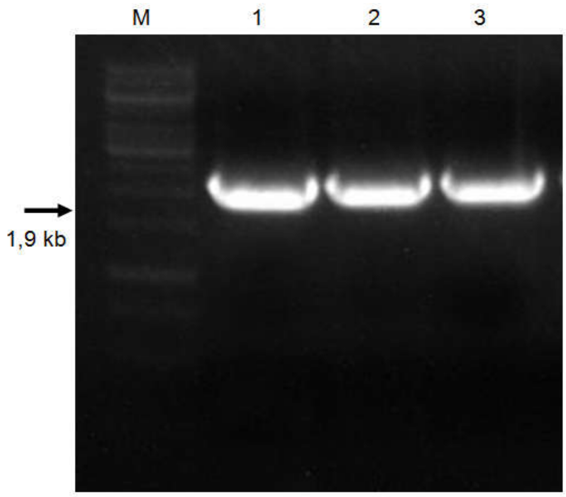
3.2. Kết quả nhân dòng gene *PR1* và đoạn promoter của nó bằng phản ứng PCR

Kết quả PCR đoạn gene *PR1* và trình tự promoter của nó với cặp mồi đặc hiệu PR1-F/PR1-R được thể hiện ở hình 2.

Hình 2 cho thấy, gene *PR1* và phần promoter đã được nhân lên bằng phản ứng PCR. Kết quả điện di sản phẩm PCR cho một băng duy nhất kích thước khoảng 1,9 kb tương ứng với kích thước của gene *PR1* và promoter đã được thiết kế để gắn vào vector tái tổ hợp. Sau khi các băng ADN tương ứng trên gel được cắt ra, chúng sẽ được tinh sạch bằng bộ kít tách ADN từ gel của hãng Qiagene theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Sau đó trình tự ADN này sẽ được gắn với vector pGreen3 đã được cắt mở vòng sẵn bởi enzyme T4 ADN polymerase để tạo nên vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1.* Các dòng tế bào vi khuẩn *E. coli* mang vector tái tổ hợp được sàng lọc trên môi trường LB có chứa 100 mg kháng sinh kanamycin. Ba chủng vi khuẩn *E. coli* sinh trưởng mạnh trên môi trường chọn lọc được

lựa chọn để tiến hành nuôi riêng trong môi trường LB lỏng qua đêm trước khi tách ADN plasmid để cắt kiểm tra.

Kết quả ở hình 2 cho thấy, gene *PR1* và phần promoter đã được nhân lên bằng phản ứng PCR. Kết quả điện di sản phẩm PCR cho một băng duy nhất kích thước khoảng 1,9 kb tương ứng với kích thước của gene *PR1* và promoter đã được thiết kế để gắn vào vector tái tổ hợp. Sau khi các băng ADN tương ứng trên gel được cắt ra, chúng sẽ được tinh sạch bằng bộ kít tách ADN từ gel của hãng Qiagene theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Sau đó trình tự ADN này sẽ được gắn với vector pGreen3 đã được cắt mở vòng sẵn bởi enzyme T4 ADN polymerase để tạo nên vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1*. Các dòng tế bào vi khuẩn *E. coli* mang vector tái tổ hợp được sàng lọc trên môi trường LB có chứa 100 mg kháng sinh kanamycin. Ba chủng vi khuẩn *E. coli* sinh trưởng mạnh trên môi trường chọn lọc được lựa chọn để tiến hành nuôi riêng trong môi trường LB lỏng qua đêm trước khi tách ADN plasmid để cắt kiểm tra.



Hình 2. Kết quả nhân dòng trình tự phía trước 1,3 kb và gene *PR1*.

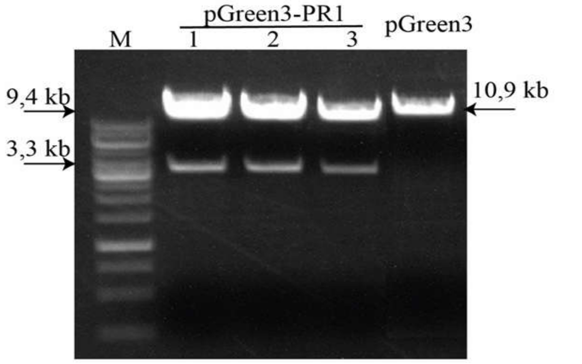
M. thang chuẩn ADN 1 kb, 1-3. Sản phẩm nhân gene PR1 và phần promoter

3.3. Kết quả kiểm tra vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1* bằng phản ứng cắt giới hạn

Các chủng vi khuẩn *E. coli* nói trên sau khi được nuôi cấy qua đêm trong môi trường LB trên máy lắc sẽ được tiến hành tách plasmid với bộ kít Plasmid minipreb của hãng Qiagene. Plasmid thu được sẽ được sử dụng để kiểm tra và so sánh với vector gốc pGreen3 thông qua phản ứng cắt với enzyme giới hạn *EcoRV* trong môi trường đệm R của hãng Thermor scientific. Kết quả cắt kiểm tra và điện di trên gel agarose được thể hiện trong hình 3.

Kết quả ở hình 3 cho thấy, vector tái tổ hợp số 1, 2 và số 3 mang đi phân tích có 2 băng ADN sáng rõ tương ứng với kích thước lần lượt là 3,3 kb và 9,4 kb. Kích thước này phù hợp với kích thước giả định trong vector pGreen3-*PR1*. Trong vector tái tổ hợp trên phần mềm Snapgene viewer tìm thấy 2 vị trí nhận biết của enzyme cắt giới hạn *EcoRV*. Khoảng cách giữa hai enzyme cắt này lần lượt là 3,3 kb và 9,4 kb (Hình 1a). Trong khi đó vector gốc pGreen 3 đối chứng chỉ có 1 băng ADN tương đương với kích thước lớn hơn băng 9,4 kb của vector tái tổ hợp. Điều này phù hợp với mô hình vector pGreen3 trên phần mềm Snapgene viewer. Trên phần mềm vector này chỉ có 1 vị trí nhận biết của enzyme cắt giới hạn *EcoRV*. Do vậy, nếu duỗi thẳng vector này ra thành đoạn ADN tại vị trí enzyme cắt giới hạn *EcoRV*, đoạn ADN này dài 10,9 kb (Hình 1b). Từ kết quả trên cho thấy, kết quả thực nghiệm với lý thuyết trên sơ đồ mô phỏng hoàn toàn trùng khớp. Từ đó có thể khẳng định đã tạo thành công vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1* phục vụ công tác nghiên cứu về chức năng, vị trí, tương tác của protein PR1.

Nghiên cứu này cho thấy, khi tạo trình tự mồi có chứa 15 nucleotid bổ sung với trình tự trên vector gốc đồng thời sử dụng enzyme T4 ADN polymerase cho hiệu quả tạo vector tái tổ hợp rất cao. Chỉ chọn ngẫu nhiên 3 chủng vi khuẩn sinh trưởng tốt trên môi trường chọn lọc đem nuôi cấy trên môi trường LB sau đó cắt kiểm tra bằng enzyme cắt giới hạn, cả ba chủng mang đi kiểm tra đều mang đoạn ADN được chèn vào theo đúng thiết kế. Đây là phương pháp tạo vector tái tổ hợp hiệu quả có thể góp phần giảm áp lực và rút ngắn thời gian tạo vector tái tổ hợp cho nhà khoa học. So sánh với phương pháp tạo vector tái tổ hợp truyền thống đã nhận thấy rằng phương pháp tạo vector bằng bổ sung trình tự đầu treo vào mồi và sử dụng enzyme T4 ADN polymerase hiệu quả cao hơn hẳn.



Hình 3. Kết quả kiểm tra vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1N* bằng enzyme cắt giới hạn EcoR

M- thang chuẩn ADN. 1-3 - các dòng vector tái tổ hợp pGreen3-PR1 khác nhau. pGreen3 - đối chứng dương.

Thông thường để gắn một gene vào vector theo phương pháp truyền thống sẽ phải nhân lên bằng phản ứng PCR, sau đó cắt sản phẩm PCR với enzyme cắt giới hạn, sau đó thực hiện phản ứng gắn nối với enzyme T4 ligate. Tuy nhiên, phương pháp này thường tỷ lệ thành công không cao. Để sàng lọc được các khuẩn lạc mang gene mong muốn, phải tiến hành phản ứng colony PCR nhằm sàng lọc nhanh các chủng vi khuẩn mang gene đích. Sau đó tiến hành nuôi riêng và cắt kiểm tra với enzyme cắt giới hạn [20, 14]. Tuy nhiên với phương pháp sử dụng T4 ADN polymerase này, không cần phải cắt sản phẩm PCR với enzyme giới hạn và cũng không cần phải thực hiện phản ứng colony PCR.

Để khẳng định kết quả tạo vector tái tổ hợp, plasmid tái tổ hợp số 3 được gửi đi xác định trình tự.

3.4. Kết quả xác định trình tự đoạn ADN được chèn vào vector tái tổ hợp

Plasmid tái tổ hợp số 3 được lựa chọn để xác định trình tự lần lượt bằng mồi *PR1-P1* và *GFP-R*. Để kiểm tra vị trí gắn nối giữa gene *PR1* và *GFP* có tồn tại các nucleotide mã hóa cho đoạn protein linker như thiết kế hay không, tiến hành so sánh trình tự ADN thu được và vùng trình tự gene *PR1* và *GFP* trên vector mô hình. Kết quả so sánh được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Kết quả so sánh trình tự ADN thu được và trình tự ADN từ ngân hàng dữ liệu của nấm *V. dahliae*

Tên mồi	Điểm tối đa	Tổng điểm	Tỷ lệ bao phủ (%)	Tỷ lệ tương đồng (%)	Chiều dài đoạn mang so sánh (bp)
PR1-P1	1.977	2.040	80%	100%	1.070
GFP-R	1.977	2.040	80%	100%	1.070

Nguồn: NCBI BLAST nucleotid [17]

Kết quả so sánh chỉ ra trình tự ADN thu được cả với mồi *PR1-P1* và mồi *GFP-R* cho sự tương đồng 100% với trình tự trên ngân hàng dữ liệu. Phần trình tự tương đồng có chiều dài 1.070 bp chiếm 80% trong tổng trình tự của gene *PR1* và gene *GFP*. Kết quả so sánh trình tự bằng chương trình MultAlin version 5.4.1 cho thấy, trình tự ADN thu được bằng cả hai mồi giống nhau và giống trình tự trên sơ đồ đã thiết kế [16]. Điều này có nghĩa là vùng linker nằm giữa hai gene *PR1* và *GFP* được gắn đúng như thiết kế (Hình 4).

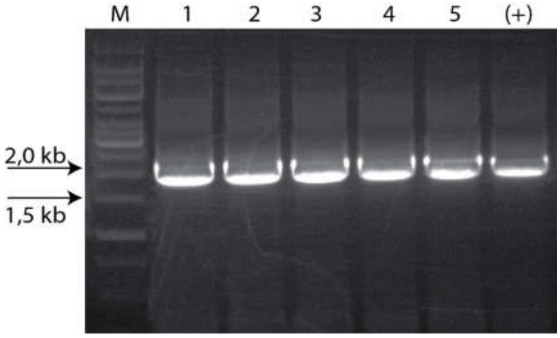
Từ kết quả giải trình tự và kết quả cắt bằng enzyme giới hạn khẳng định rằng đã tạo thành công vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1* có chứa gene *PR1* và 1,3 kb promoter phía trước. Trình tự này được gắn với gene *GFP* thông qua đoạn ADN dài 15 nucleotide mã hóa cho đoạn amino axit của protein liên kết (linker).

Theo nghiên cứu của Bui và cs (2013) việc gắn các đoạn trình tự vào một vector sẽ phải tiến hành cắt mở vòng vector và gắn từng đoạn một [14]. Quy trình này mất khá nhiều thời gian và tỷ lệ gắn chính xác đoạn cần chèn khá thấp [20, 14]. Trong nghiên cứu này, chỉ ra rằng việc kết hợp giữa thiết kế vector trên phần mềm Snapgene Viewer tạo ra cặp mồi chứa 15 nucleotide bổ sung với đoạn trình tự ADN kế tiếp trong vector và sử dụng enzyme T4 ADN polymerase góp phần tăng hiệu quả của việc thiết kế vector tái tổ hợp, đồng thời tiết kiệm thời gian tạo vector tái tổ hợp. Enzyme T4 ADN polymerase được sử dụng để thực hiện đồng thời 2 chức năng là tạo đầu treo và gắn nối các đoạn

ADN. Việc thiết kế để hai protein cùng được điều khiển bởi một promoter ở sinh vật nhân chuẩn rất phức tạp. Nếu cả hai vùng đọc mở của hai gene thiết kế đều chứa bộ ba kết thúc thì việc biểu hiện đồng thời hai protein sẽ không thành công. Bên cạnh đó, nếu trong hai protein thiếu đi một protein liên kết sẽ dẫn đến nhiều kết quả không mong muốn, chức năng của một trong hai protein hoặc cả hai protein sẽ kém đi [21, 13]. Chính vì vậy việc thiết kế một đoạn ADN dài 15 nucleotide mã hóa cho 5 amino axit của protein liên kết (linker) để tăng sự linh hoạt cho protein PR1 và GFP khi được biểu hiện.

Hình 4. Kết quả so sánh trình tự ADN thu được và trình tự ADN trên mô hình vector đã được xây dựng bằng chương trình MultAlin version 5.4.1.

3.5. Kết quả chuyển vector pGreen3-*PR1* vào vi khuẩn *A. tumefaciens*



Hình 5. Kết quả kiểm tra các dòng khuẩn lạc *A. tumefaciens* bằng phản ứng PCR.

M-Thang chuẩn ADN 1 kb. (+) đối chứng dương ADN plasmid pGreen-PR1. 1-5 các dòng vi khuẩn A. tumefacien mang đi kiểm tra

Vector pGreen3-*PR1* (1.000 ng) được trộn với tế bào khả biến của vi khuẩn *A. tumefaciens* để chuyển vector vào vi khuẩn bằng phương pháp sốc nhiệt [18] với 3 bước như sau: Hỗn hợp trên được đặt trong đá trong 5 phút, sau đó chuyển vào nitơ lỏng trong 5 phút. Cuối cùng hỗn hợp trên được chuyển vào trong tủ 37°C trong 5 phút trước khi được cô đặc và cấy trải lên môi trường chọn lọc có chứa kháng sinh kanamycin. Kết quả thu được 5 khuẩn lạc có khả năng sống trên môi trường có chứa kanamycin. Năm khuẩn lạc này được kiểm tra bằng phản ứng PCR khuẩn lạc với các cặp mồi đặc hiệu *PR1-F/PR1-R*. Kết quả điện di sản phẩm PCR được thể hiện ở hình 5.

Kết quả ở hình 5 cho thấy, cả 5 chủng *A. tumefaciens* thu được đều xuất hiện một băng ADN tương ứng với kích thước khoảng 1,9 kb. Kích thước này tương đương với kích thước của băng ADN được nhân lên từ plasmid pGreen3-*PR1*, đối chứng dương. Điều này chứng tỏ cả 5 chủng thu được đều mang vector tái tổ hợp. Các chủng vi

khuẩn này được nuôi riêng rẽ và giữ trong glycerol ở -80°C để sử dụng khi cần. Chủng số 3 được sử dụng để biến nạp vào *V. dahliae* JR2 để tạo thể đột biến trong các nghiên cứu tiếp theo.

4. KẾT LUẬN

Đã tạo thành công chủng vi khuẩn *A. tumefacien* có chứa vector tái tổ hợp pGreen3-*PR1*, vector có chứa gene *PR1* được gắn với gene *GFP* thông qua 15 nucleotide mã hóa cho một đoạn của protein liên kết. Sử dụng chương trình Snapgen Viewer đã thiết kế được mô hình vector tái tổ hợp pGreen3-PR1 có chứa đoạn trình tự promoter của gene *PR1*, gene *PR1* và gene *GFP*. Sau đó đoạn trình tự promoter và trình tự gene *PR1* (1,9 kb) đã được nhân lên với cặp mồi đặc hiệu bằng phương pháp PCR. Đoạn trình tự này cũng đã được chèn vào vector pGreen3 nằm phía trước gene *GFP* và liên kết với gene này thông qua đoạn ADN gồm 15 nucleotide mã hóa cho protein liên kết. Vector tái tổ hợp đã được cắt kiểm tra bằng enzyme giới hạn và giải trình tự với hai mồi *PR1-P1* và *GFP-R*. Vector tái tổ hợp này đã được chuyển thành công vào vi khuẩn *A. tumefacien* sẵn sàng cho công tác chuyển gene và nghiên cứu chức năng gene trên nấm *V. dahliae*. Kết quả nghiên cứu đồng thời chỉ ra rằng phương pháp tạo vector tái tổ hợp sử dụng enzyme T4 ADN polymerase kết hợp xây dựng sơ đồ bằng phần mềm Snapgene viewer cho hiệu quả tạo vector tái tổ hợp cao. Phương pháp này có thể ứng dụng trong các nghiên cứu tạo vector tái tổ hợp trong đó có sự kết nối của nhiều đoạn ADN.

LỜI CẢM ƠN

Công trình nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo và Đại học Thái Nguyên thông qua đề tài mã số B2020-TNA-04.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Berlanger, I. and P. ML. (2005). Verticillium wilt.

2. Pegg, B. L. B. (2002). Verticillium Wilts. *CABI Publishing, Wallingford, UK*.

3. Pegg, G. F., B. L. Brady, and E. A. Wood The distribution of Verticillium dahliae in soil and plant tissue in a strawberry nursery as determined by bait plants and immunoassay. *Plant Pathology,* 34 (1): p. 23-28.

4. TT, B., *et al.* (2019). Verticillium dahliae transcription factors Som1 and Vta3 control microsclerotia formation and sequential steps of plant root penetration and colonization to induce disease. *New Phytol* 221 (4): p. 2138-2159.

5. VT, T., *et al.* (2014). Verticillium transcription activator of adhesion Vta2 suppresses microsclerotia formation and is required for systemic infection of plant roots. *New Phytol,* 202 (2): p. 565-581.

6. Cappellini, R. A., G. L. Peterson, and C. M. Maragos (2019). Characterization of the pathogenesis-related protein 1 (PR1) gene in Fusarium graminearum. *Journal of Plant Pathology,* 101 (2): p. 345-352.

7. Wang, S. (2019). Functional analysis of the PR1 gene family in fungi. . *Fungal Biology,* 123 (8): p. 589-598.

8. Kolar, M., *et al.* (1998). Transformation of Penicillium chrysogenum using dominant selection markers and expression of an Escherichia coli lacZ fusion gene. *Elsevier,* 62 (1): p. 127-134.

9. Yates, A.D., *et al.* (2022). Ensembl Genomes 2022: An expanding genome resource for non-vertebrates. *Nucleic Acids Research,*

10. Untergasser, A., *et al.* (2007). Primer3Plus, an enhanced web interface to Primer 3. *Nucleic acids research,* 35 W71-W74.

11. Untergasser, A., *et al.* (2007). Primer3Plus, an enhanced web interface to Primer 3 *Nucleic Acids Research.* 35 W71-W74.

12. Xia, Y., *et al.* (2015). New insights into the QuikChange process guide the use of Phusion DNA polymerase for site-directed mutagenesis. *Nucleic Acids Res,* 43 (2): p. e12.

13. Joo, H. and Z. Lin (2016). Fusion tags for protein solubility, purification and immunogenicity in *Escherichia coli*: the novel Fh8 system. *Frontiers in microbiology,* 7 1903.

14. Bui, T.-T., *et al.* (2013). Production of lycopene by metabolically engineered *E. coli. Journal of Research in Microbes.,*

15. Froger, A. and J. E. H. (2017). Transformation of Plasmid DNA into *E. coli* using the heat shock method. *J Vis Exp,* 6 253.

16. F. CORPET (1988). Multiple sequence alignment with hierarchical clustering. *Nucl. Acids Res,* 16 (22): p. 10881-10890.

17. M, J., *et al.* (2008). NCBI BLAST: a better web interface. *Nucleic acids research,* 36 (W5-9): p.

18. Jyothishwaran, G., *et al.* (2007). A modified freeze-thaw method for efficient transformation of Agrobacterium tumefaciens. *Current science,* 93 (6).

19. *SnapGene software (www.snapgene.com).*

20. Bergkessel, M. and C. Guthrie chapter twenty five - Colony PCR. *Methods in Enzymology,* 529 299-309.

21. Baneyx, F. and M. Mujacic Recombinant protein folding and misfolding in *Escherichia coli. Nature biotechnology,* 22 (11): p. 1399-1408.

CREATE THE STRAIN OF *Agrobacterium tumefaciens* CARRYING THE RECOMBINANT VECTOR pGreen3 -*PR1*

Nguyen Thi Huong[1], Nguyen Duy Linh[1], Duong Thi Thanh[2], Bui Tri Thuc[2]

[1] *Faculty of Biotechnology, Thai Nguyen University of Sciences, Thai Nguyen University*

[2] *Faculty Biotechnology, and Food Technology, Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry, Thai Nguyen University*

Summary

Verticillium fungus is known for premature wilting and aging in many crops, significantly affecting crop yield. Currently, there is no specific method to control this type of fungus and only uses conventional chemical treatments. Using molecular biology techniques to inhibit the invasion of the fungus into the host is being interesting study. The *PR1* gene is known to be related to the early stages of the fungus's invasion process into the host. To study the function of the *PR1* gene in *V. dahliae* fungus, we created a strain of *Agrobacterium tumefaciens (A. tumefaciens)* carrying the recombinant vector pGreen3-*PR1.* In this study, we used SnapGene Viewer software and genetic modification techniques to create the recombinant vector pGreen3-*PR1,* in which the *PR1* gene was fused with the *GFP* gene through a 15-nucleotide encoding sequence for a linker protein. SnapGene Viewer software was used to create the model of the recombinant vector pGreen3-*PR1.* The sequence of the *PR1* gene and its promoter was amplified by PCR using specific primer pairs. The PCR product of 1.9 kb was ligated into the pGreen3 vector to create the recombinant vector pGreen3-*PR1.* The recombinant vector was confirmed by restriction enzyme digestion with *EcoRV* and sequence analysis using *PR1-P1* and *GFP-R* primers. The result of the DNA sequence inserted into the recombinant vector shows 100% similarity with the sequence that was inserted into the vector designed using SnapGene Viewer software. The recombinant vector was then successfully transformed into *A. tumefaciens* bacteria using a heat shock method. The *A. tumefaciens* strain carrying the pGreen3-*PR1* recombinant vector is now ready for further research on the position and function of the *PR1* gene in *Verticillium* fungus.

Keywords: *PR1 gene, pGreen3, recombinant vector, Verticillium.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Đồng

Ngày nhận bài: 20/02/2023

Ngày thông qua phản biện: 22/5/2023

Ngày duyệt đăng: 25/5/2023

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA BỔ SUNG DỊCH CHIẾT THẢO DƯỢC LÊN TĂNG TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG VÀ CHẤT LƯỢNG THỊT CÁ TRA (*Pangasianodon hypophthalmus*)

Lê Nguyễn Thiên Phúc[1, *], Nguyễn Minh Thành[1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá hiệu quả 5 loại dịch chiết thảo dược: Tỏi (*Allium sativum*), rau má (*Centella asiatica*), lá lốt (*Piper sarmentosum*), trầu không (*Piper betle*) và trà xanh (*Camellia sinensis*) khi bổ sung vào chế độ ăn của cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) lên tăng trưởng, hệ số chuyển hoá thức ăn (FCR), tỷ lệ sống và chất lượng thịt. Cá tra giống được bố trí chế độ cho ăn với 5 nghiệm thức sử dụng thức ăn có phối trộn lần lượt các thảo dược vừa nêu. Cá đối chứng sử dụng cùng loại thức ăn nhưng không bổ sung thảo dược. Thời gian thí nghiệm là 60 ngày và các nghiệm thức đều được lặp lại ba lần. Tất cả thảo dược bổ sung trong chế độ ăn cho thấy, cá tra có tỷ lệ tăng trưởng vượt trội và hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) thấp hơn so với đối chứng (P< 0,05). Trong đó, tỏi, rau má và lá lốt cho kết quả cao hơn ở tất cả các chỉ tiêu tăng trưởng, bao gồm khối lượng gia tăng, tỷ lệ tăng trưởng và tốc độ tăng trưởng đặc trưng. Hàm lượng đạm cao hơn và hàm lượng chất béo thấp hơn trong thịt cá tra sử dụng thức ăn chứa thảo dược đều sai khác có ý nghĩa thống kê so với đối chứng (P< 0,05). Hàm lượng đạm trong thịt cá đạt cao nhất ở nghiệm thức bổ sung tỏi và lá lốt, hàm lượng chất béo đạt thấp nhất ở nghiệm thức bổ sung tỏi và trà xanh. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tiềm năng sử dụng các loại thảo dược để cải thiện tăng trưởng và chất lượng thịt của cá tra thương phẩm.

Từ khóa: *Cá tra, Pangasianodon hypophthalmus, thảo dược.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) là đối tượng thủy sản nuôi chủ lực ở Việt Nam với nhiều ưu điểm như tăng trưởng nhanh và giá thành thấp, đáp ứng được nhu cầu thị trường thế giới. Năm 2022, kim ngạch xuất khẩu cá tra sau dịch Covid - 19 đã hồi phục với 2,44 tỷ USD, tăng 51% so với năm 2021 [1]. Tuy nhiên, nuôi, chế biến cá tra xuất khẩu vẫn gặp nhiều khó khăn, thách thức như cá nuôi tăng trưởng chậm, tỷ lệ sống thấp do nuôi thương phẩm ở mật độ cao [2], cùng với thức ăn chiếm 70 - 90% chi phí sản xuất [3]. Một trong những giải pháp đang được người dân, doanh nghiệp quan tâm là sử dụng thảo dược bổ sung trong chế độ ăn nhằm cải thiện tăng trưởng và gia tăng hiệu quả sử dụng thức ăn, cũng như nâng cao tỷ lệ sống, chất lượng thịt của cá tra.

Sử dụng các loại thảo dược trong cải thiện tăng trưởng và hệ số chuyển hoá thức ăn, từ đó giảm chi phí sản xuất các đối tượng nuôi thuỷ sản nói chung, cá tra nói riêng được nhiều nhóm nghiên cứu trong và ngoài nước nghiên cứu [4], [5], [6]. Các loại thảo dược dùng trong nghiên cứu này là những sản phẩm có giá thành thấp, dễ tìm thấy tại các địa phương. Trong đó, tỏi (*Allium sativum*) đã được nghiên cứu bổ sung vào chế độ ăn cá tra giúp cải thiện chỉ số tăng trưởng, tỷ lệ sống, FCR lẫn chất lượng thịt [6]. Bốn loại thảo dược còn lại cũng được thử nghiệm trên các loài thuỷ sản khác đã cho thấy, hiệu quả như nâng cao tăng trưởng và tỷ lệ sống, điển hình như rau má (*Centella asiatica*) trên cá trôi Ấn Độ (*Labeo rohita*) [7], lá lốt (*Piper sarmentosum*) trên cá sọc vằn (*Danio rerio*) [8], trầu không (*Piper betle*)

[1] Trường Đại học Quốc tế, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh
[*] Email: lntphuc@hcmiu.edu.vn

trên cá rô phi (*Oreochromis niloticus*) [9] và trà xanh (*Camellia sinensis*) trên cá chép (*Cyprinus carpio*) [10].

Tuy nhiên, 4 loại thảo dược nêu chưa được sử dụng, bổ sung trong chế độ ăn của cá tra. Nghiên cứu của Lê Nguyễn Thiên Phúc, Nguyễn Minh Thành (2022) đã bổ sung các loại thảo dược vào thức ăn nuôi tôm chân trắng (*Litopenaeus vannamei*), giúp cải thiện tăng trưởng, FCR, tỷ lệ sống và chất lượng thịt của đối tượng này [11] mở ra khả năng sử dụng thảo dược trong nuôi cá tra. Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá hiệu quả của việc bổ sung các loại dịch chiết thảo dược (tỏi, rau má, lá lốt, trầu không và trà xanh) vào chế độ ăn của cá tra lên các chỉ tiêu tăng trưởng, hệ số chuyển hóa thức ăn, tỷ lệ sống và chất lượng thịt.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Khu thực nghiệm Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Quốc tế, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

2.2.1. Cá tra

Cá tra giống (*P. hypophthalmus*) vận chuyển về khu thực nghiệm được nuôi phục hồi và thuần dưỡng trong các bể composite 250 lít, đặt trong nhà ở nhiệt độ 30^{0}C trong 7 ngày trước khi bố trí thí nghiệm.

2.2.2. Chuẩn bị dịch chiết thảo dược

Dịch chiết 5 loại thảo dược: Tỏi (*A. sativum*), rau má (*C. asiatica*), lá lốt (*P. sarmentosum*), trầu không (*P. betle*) và trà xanh (*C. sinensis*) được chuẩn bị theo phương pháp của Jegal và cs (2019) [12] với một số điều chỉnh. Cụ thể, lá thảo dược tươi được làm sạch, cắt nhỏ, sấy khô trong 24 giờ ở nhiệt độ 50^{0}C. Lá sau khi sấy tiếp tục nghiền thành bột mịn và được ngâm với dung môi ethanol 95% (tỷ lệ 250 g thảo dược/1 L ethanol) trong 7 ngày. Dịch ngâm được làm sạch bằng phương pháp ly tâm (5.000 vòng/phút, 15 phút), lọc 3 lần với giấy Whatman kích cỡ 42 µm. Máy cô quay chân không Hei-VAP Precision (Heildolph, Đức) được sử dụng để loại bỏ dung môi ở 65^{o}C (4 giờ để bay hơi/100 mL dung môi). Dịch chiết thảo dược được bảo quản ở 4^{o}C cho đến khi sử dụng.

2.2.3. Chuẩn bị thức ăn công nghiệp có phối trộn thảo dược

Thức ăn viên công nghiệp T501 cho cá tra (Uni-President) được phối trộn với 5 loại dịch chiết thảo dược để bố trí 5 nghiệm thức thí nghiệm. Cách thức phối trộn mỗi loại thức ăn như sau: 80 mg dịch chiết, 10 g dầu mực, 20 mL nước cất và 1 kg thức ăn viên. Thức ăn trộn dịch chiết được đem sấy ở 50^{0}C trong 24 giờ, được đóng gói vào túi kín khí và bảo quản ở 4^{0}C.

2.3. Thiết kế và bố trí thí nghiệm

Cá tra giống (khối lượng trung bình 8,04 ± 0,03 g) được bố trí ngẫu nhiên vào các bể composite 250 lít với mật độ 30 con/bể. 5 nghiệm thức áp dụng thức ăn công nghiệp có phối trộn lần lượt dịch chiết của 5 loại thảo dược (tỏi, rau má, lát lốt, trầu không và trà xanh) trong chế độ ăn của cá tra. Các nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Nghiệm thức đối chứng sử dụng thức ăn công nghiệp cùng loại nhưng không phối trộn thảo dược. Thí nghiệm được thực hiện trong 60 ngày.

Cá tra được cho ăn theo tỷ lệ 3% khối lượng thân, chia 2 lần/ngày (vào 8 giờ sáng và 14 giờ chiều) với loại thức ăn tương ứng của từng nghiệm thức. Các bể nuôi được bố trí trong nhà nhằm hạn chế ảnh hưởng của biến thiên nhiệt độ môi trường. Bể nuôi được thay nước định kỳ 2 lần/tuần với thể tích thay tương đương 30%, vệ sinh hàng ngày bằng phương pháp siphon. Nhiệt độ nước, nồng độ oxy hòa tan được đo hàng ngày bằng máy đo cầm tay HANNA HI-9811-5 (USA). Các chỉ tiêu chất lượng nước khác (ammonia, nitrite, nitrate và pH) được theo dõi 2 lần/tuần nhằm duy trì chất lượng nước phù hợp cho cá tăng trưởng.

2.4. Phương pháp thu thập số liệu

2.4.1. Các chỉ tiêu tăng trưởng

Khối lượng của cá tra nghiên cứu được thu thập vào lúc bắt đầu và khi kết thúc nghiên cứu nhằm phục vụ cho việc tính toán các chỉ tiêu tăng trưởng. Lượng thức ăn tiêu thụ cũng được theo dõi hàng ngày để tính hệ số chuyển hoá thức ăn (FCR).

Khối lượng gia tăng (g): NWG = $Wf - Wi$

Tỷ lệ tăng trưởng (%): WG = $\frac{Wf - Wi}{Wi}$ x 100

Tốc độ tăng trưởng đặc trưng (%/ngày):

SGR = $\frac{lnWf - lnWi}{t}$ x 100

Hệ số chuyển hóa thức ăn:

FCR = $\frac{\text{Khối lượng thức ăn tiêu thụ}}{Wf - Wi}$

Trong đó: Wf là khối lượng cá lúc kết thúc thí nghiệm; Wi là khối lượng cá lúc bắt đầu thí nghiệm; t là thời gian thí nghiệm.

2.4.2. Chỉ tiêu tỷ lệ sống

Số lượng cá sống sót được thu thập khi kết thúc thí nghiệm để tính toán tỷ lệ sống.

Tỷ lệ sống (%) = $\frac{\text{Số lượng cá còn sống}}{\text{Số lượng cá thả ban đầu}}$ x100

2.4.3. Phân tích các chỉ tiêu sinh hóa của chất lượng thịt cá tra

Sau khi kết thúc 60 ngày nuôi, cá tra thí nghiệm được thu, tách lấy thịt, cắt nhỏ, nghiền mịn nhằm chuẩn bị mẫu cho phân tích hàm lượng các thành phần sinh hóa. Phân tích sinh hóa được tiến hành bằng các phương pháp định lượng theo quy trình chuẩn của AOAC (2019) [13], cụ thể như sau: i) Chỉ tiêu đạm thô được phân tích theo phương pháp Kjeldahl (quy trình số 954.01) máy phân tích đạm Velp DK20 (USA) và định lượng bằng phương pháp chuẩn độ (quy trình số 920.39); ii) Chỉ tiêu chất béo thô được phân tích theo phương pháp trích chất béo Soxhlet bằng dung môi hexane (quy trình số 948.22) sử dụng bộ trích chất béo Soxtec ST243 (Đan Mạch); iii) Chỉ tiêu độ ẩm được phân tích bằng phương pháp sấy ở 105^{0}C trong 24 giờ (quy trình số 930.15); iv) Chỉ tiêu tro được phân tích bằng phương pháp tro hóa bằng lò nung ở 550^{0}C trong 4 giờ (quy trình số 942.05).

2.5. Phân tích thống kê

Giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của tất cả các chỉ tiêu theo dõi được tính toán bằng phần mềm Excel cho hệ điều hành macOS. Các nghiệm thức được so sánh và kết luận có khác biệt mang tính thống kê (P < 0,05) bằng phương pháp ANOVA một yếu tố và thử nghiệm Duncan bằng phần mềm SPSS 25 cho hệ điều hành macOS. Các số liệu % được chuyển đổi sang arsin của căn bậc 2 trước khi tiến hành phân tích thống kê.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các chỉ tiêu tăng trưởng, FCR và tỷ lệ sống

Bảng 1. Các chỉ tiêu tăng trưởng, FCR và tỷ lệ sống của cá tra sau 60 ngày nuôi thí nghiệm

Nghiệm thức	FW (g)	NWG (g)	WG (%)	SGR (%/ngày)	FCR	Tỷ lệ sống (%)
Tỏi	23,48 ±1,57 ^{a}	15,44 ±1,57 ^{a}	65,65 ±2,38 ^{a}	3,57 ±0,23 ^{a}	1,28 ±0,05 ^{a}	94,83 ±4,81 ^{a}
Rau má	23,61 ±3,07 ^{a}	15,57 ±3,07 ^{a}	65,58 ±4,23 ^{a}	3,57 ±0,42 ^{a}	1,07 ±0,28 ^{a}	97,92 ±3,61 ^{a}
Lá lốt	23,17 ±2,52 ^{a}	15,13 ±2,52 ^{a}	65,04 ±1,39 ^{a}	3,52 ±0,36 ^{a}	1,31 ±0,30 ^{a}	100,00 ±0,00 ^{a}
Trầu không	22,71 ±1,29 ^{ab}	14,67 ±1,29 ^{ab}	64,52 ±3,63 ^{a}	3,46 ±0,19 ^{ab}	1,35 ±0,31 ^{a}	100,00 ±0,00 ^{a}

Trà xanh	22,86 ±0,12 [ab]	14,82 ±0,12 [ab]	64,82 ±0,18 [a]	3,48 ±0,02 [ab]	1,30 ±0,14 [a]	100,00 ±0,00 [a]
Đối chứng	19,67 ±0,58 [b]	11,63 ±0,58 [b]	59,09 ±1,22 [b]	2,98 ±0,10 [b]	2,19 ±0,28 [b]	100,00 ±0,00 [a]

Ghi chú: Giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (n = 3). Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (P < 0,05) giữa các nghiệm thức. FW là khối lượng cá khi kết thúc thí nghiệm (g).

Bảng 1 cho thấy, chế độ ăn có phối trộn thảo dược có hiệu quả nâng cao tăng trưởng của cá tra. Cụ thể, 3 nghiệm thức bổ sung dịch chiết tỏi, rau má và lá lốt đều mang lại kết quả vượt trội có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với nghiệm thức đối chứng ở tất cả các chỉ tiêu: khối lượng cuối (23,17 ± 2,52 - 23,61 ± 3,07 g), khối lượng gia tăng (15,13 ± 2,52 - 15,57 ± 3,07 g), tỷ lệ tăng trưởng (65,04 ± 1,39 - 65,65 ± 2,38%), tốc độ tăng trưởng đặc trưng (3,52 ± 0,36 - 3,57 ± 0,23%/ngày) và hệ số chuyển hoá thức ăn (1,07 ± 0,28 - 1,31 ± 0,30). Nghiệm thức bổ sung dịch chiết trầu không và trà xanh cũng nâng cao đáng kể chỉ tiêu tăng trưởng và FCR so với đối chứng ($P < 0,05$). So sánh kết quả của các nghiệm thức thảo dược cho thấy, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) giữa các nghiệm thức với nhau. Kết quả tăng trưởng của cá tra đối chứng là tương đồng với các nghiên cứu tương tự trên cá tra ở cùng giai đoạn phát triển [6]. Tỷ lệ sống ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 94,83 - 100,00% và không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) giữa việc có bổ sung hay không bổ sung thảo dược.

Những năm gần đây, việc phối trộn thảo dược vào thức ăn trong nuôi trồng thuỷ sản ngày càng được quan tâm do hiệu quả tăng trưởng cao và an toàn trong sử dụng [14]. Kết quả nâng cao các chỉ tiêu tăng trưởng trong nghiên cứu này tương đồng với các công bố cũng trên cá tra. Các nghiên cứu trong nước sử dụng dịch chiết nấm linh chi (*Ganoderma lucidum*) [4] hay dịch chiết lựu (*Punica granatum*) [5] cũng cho hiệu quả cao về chiều dài và khối lượng cá tra thí nghiệm. Thảo dược chứa nhiều hợp chất có lợi, điển hình là các chất gốc lưu huỳnh như allicin trong trường hợp của tỏi, dẫn đến kích thích sự thèm ăn, tăng sức ăn, tăng khả năng tiêu hoá và hấp thụ, cải thiện các chỉ tiêu tăng trưởng cũng như FCR [15]. Thảo dược được ghi nhận giúp nâng cao chất lượng protein được tổng hợp bởi cơ thể [16], tăng khả năng sản sinh enzyme tiêu hoá [17], tăng tiết dịch tiêu hoá [18], cân bằng và tác động tích cực lên hệ vi sinh có lợi trong ruột [19], từ đó dẫn đến việc phân giải, hấp thụ chất dinh dưỡng từ thức ăn tốt hơn. Ngoài ra, thảo dược còn có tương tác đến việc tổng hợp, điều hoà các hormone tham gia kích thích tăng trưởng [20]. Tuy nhiên, hiện nay chưa có nghiên cứu về thành phần các hoạt chất chính có tác động đến tăng trưởng cá tra của bốn loại thảo dược còn lại (rau má, lá lốt, trầu không và trà xanh).

Trong 5 loại thảo dược sử dụng trong nghiên cứu này, tỏi đã được quan tâm sử dụng nhiều nhất với kết quả khả quan trên đối tượng thuỷ sản. Nghiên cứu của Patel và cs (2022) cho thấy, phối trộn tỏi trong thức ăn cá tra đã giúp cải thiện tăng trưởng, FCR và chất lượng thịt [6]. Nhưng nghiên cứu ở cá rô châu Âu (*Perca fluviatilis*) với chế độ ăn bổ sung tỏi không mang lại kết quả nâng cao tăng trưởng và giảm FCR [21]. 4 loại thảo dược còn lại chưa có nghiên cứu thử nghiệm trên cá tra. Nghiên cứu của Lê Nguyễn Thiên Phúc, Nguyễn Minh Thành (2022) cho thấy, 5 loại thảo dược có tác dụng cải thiện tăng trưởng, FCR và chất lượng thịt trên tôm chân trắng (*L. vannamei*) [11]. Bên cạnh đó, mỗi loại thảo dược có thành phần các hoạt chất sinh học khác nhau nên mang lại hiệu quả cải thiện tăng trưởng và FCR cũng khác nhau

[22]. Kết quả nghiên cứu này tiếp tục khẳng định một số loại thảo dược bản địa thông dụng, dễ tìm tại các địa phương có thể cải thiện tăng trưởng của cá tra.

Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ sống cho thấy, không có khác biệt giữa thí nghiệm cho ăn thảo dược và đối chứng ($P > 0,05$). Kết quả nghiên cứu này tương đồng với các nghiên cứu bổ sung tỏi trên cá tra [6], cá hồi vân [23] và cá rô châu Âu [21]. Tuy nhiên, một số nghiên cứu khác lại công bố khả năng cải thiện tỷ lệ sống khi chế độ ăn có bổ sung tỏi trên cá diêu hồng [24] và cá lù đù vàng [25]. Điều này cho thấy, tác dụng của các loại thảo dược ở chỉ tiêu tỷ lệ sống phụ thuộc vào đối tượng nuôi và thời gian thí nghiệm [26].

3.2. Các chỉ tiêu sinh hóa

Bảng 2. Hàm lượng của các thành phần sinh hóa thịt cá tra sau 60 ngày nuôi thí nghiệm

Nghiệm thức	Đạm thô (%)	Chất béo thô (%)	Tro (%)	Độ ẩm (%)
Tỏi	$46,31 \pm 0,37^{a}$	$4,33 \pm 0,53^{a}$	$1,63 \pm 0,42^{a}$	$78,65 \pm 2,96^{a}$
Rau má	$42,93 \pm 0,36^{b}$	$5,57 \pm 1,16^{ab}$	$1,50 \pm 0,24^{a}$	$76,91 \pm 2,66^{a}$
Lá lốt	$46,42 \pm 0,36^{a}$	$5,53 \pm 1,04^{ab}$	$1,52 \pm 0,30^{a}$	$78,23 \pm 2,01^{a}$
Trầu không	$44,68 \pm 0,25^{ab}$	$5,97 \pm 0,41^{b}$	$1,75 \pm 0,34^{a}$	$78,00 \pm 0,90^{a}$
Trà xanh	$44,59 \pm 0,21^{ab}$	$4,45 \pm 0,18^{a}$	$1,49 \pm 0,16^{a}$	$77,22 \pm 3,22^{a}$
Đối chứng	$31,36 \pm 2,29^{c}$	$8,39 \pm 0,45^{c}$	$1,40 \pm 0,41^{a}$	$78,16 \pm 1,07^{a}$

Ghi chú: Giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (n = 3). Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (P < 0,05) giữa các nghiệm thức.

Bảng 2 cho thấy, hàm lượng các thành phần sinh hóa của thịt cá tra có sự sai khác thống kê giữa nghiệm thức sử dụng thảo dược và đối chứng. Hàm lượng của các thành phần sinh hóa ở cá đối chứng tương tự với công bố gần đây trên cá tra [6]. Hàm lượng đạm thô trong thịt cá tra ở tất cả các nghiệm thức có bổ sung thảo dược (42,93 ± 0,36 - 46,42 ± 0,36%) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng (31,36 ± 2,29%) ($P < 0,05$). Trong đó, hàm lượng đạm trong thịt cá ở nghiệm thức sử dụng tỏi, lá lốt là cao nhất và cao hơn nhiều so với nghiệm thức dùng rau má ($P < 0,05$). Nghiệm thức trầu không, trà xanh không có sự khác biệt so với các nghiệm thức thảo dược còn lại ($P > 0,05$).

Về chỉ tiêu hàm lượng chất béo thô, các nghiệm thức có phối trộn thảo dược vào chế độ ăn đã làm giảm đáng kể lượng chất béo (4,33 ± 0,53 - 5,97 ± 0,41%) trong thành phần thịt cá so với đối chứng (8,39 ± 0,45%) ($P < 0,05$). Trong đó, hàm lượng chất béo trong thịt của cá sử dụng thức ăn có phối trộn tỏi (4,33 ± 0,53%) và trà xanh (4,45 ± 0,18%) là thấp nhất, thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với phối trộn trầu không (5,97 ± 0,41%) ($P < 0,05$). 2 nghiệm thức rau má và lá lốt cho kết quả hàm lượng chất béo không có khác biệt so với các nghiệm thức thảo dược còn lại ($P > 0,05$). Lượng tro và độ ẩm không có khác biệt giữa các nghiệm thức ($P > 0,05$).

Nghiên cứu này cho kết quả tương đồng với công bố gần đây về bổ sung bột tỏi vào thức ăn trên cá tra cũng kết luận có sự gia tăng đạm thô và giảm chất béo thô một cách đáng kể so với đối chứng ($P < 0,05$) [6]. Hàm lượng đạm, chất béo trong thịt cá là những chỉ tiêu liên quan trực tiếp đến chất lượng thịt cá. Trong đó, hàm lượng đạm tăng góp phần gia tăng chất lượng của thịt cá. Việc giảm hàm lượng chất béo thô trong thịt cá tương tự như trong nghiên cứu này đã được chứng minh là không ảnh hưởng đến mùi vị của thịt nhưng lại giúp giảm nguy cơ tích tụ chất béo xấu dẫn đến

bệnh tim mạch cho người tiêu thụ [26]. Kết quả việc tăng hàm lượng đạm thô được lý giải do thảo dược có chứa nhiều hoạt chất có khả năng tăng cường quá trình chuyển hóa đạm thông qua cơ chế đồng hóa protein và điều hoà hormone [27]. Trong khi khả năng của các hoạt chất này trong giảm sinh tổng hợp các enzyme tham gia vào quá trình sản sinh các axit béo, chất béo trung tính và cholesterol đã dẫn đến giảm lượng chất béo thô [28].

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu bổ sung dịch chiết của các loại thảo dược (tỏi, rau má, lá lốt, trầu không và trà xanh) vào chế độ ăn của cá tra đã nâng cao đáng kể các chỉ tiêu tăng trưởng, hàm lượng đạm của thịt cá, nhưng giảm hệ số FCR và hàm lượng chất béo của thịt cá. Trong đó, nghiệm thức sử dụng tỏi, rau má và lá lốt cho kết quả vượt trội ở tất cả các chỉ tiêu tăng trưởng. Đối với các chỉ tiêu sinh hóa, nghiệm thức sử dụng tỏi và lá lốt cho hàm lượng đạm trong thịt cá là cao nhất, trong khi tỏi và trà xanh cho hàm lượng chất béo trong thịt cá thấp nhất. Do đó cần tiếp tục thử nghiệm hiệu quả các loại thảo dược này trong tăng sức đề kháng và phòng trị bệnh cá tra, đồng thời tiến hành xác định các hợp chất có trong dịch chiết đã đóng góp vào hoạt tính của thảo dược.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hiệp hội Chế biến và Xuất khẩu thủy sản Việt Nam (2023). Báo cáo xuất khẩu thủy sản Việt Nam năm 2022, 103 trang.

2. Shrestha, M. K., Pandit, N. P., Bista, J. D., Dahal, S. P. (2015). Polyculture of mixed-sex Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) with pangas catfish (*Pangasius hypophthalmus*). *Nepalese Journal of Aquaculture and Fisheries* 2, 86-93.

3. Waycott, B. (2015). Pangasius farming: An overview. Retrieved from https://thefishsite.com/articles/pangasius-farming-an-overview.

4. Nguyễn Thanh Tâm (2013). Ảnh hưởng của dịch chiết nấm Linh Chi (*Ganoderma lucidum*) lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá Tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn,* 85 (7) https://jos.hueuni.edu.vn/index.php/HUJOS-ARD/article/view/3065.

5. Bùi Thị Bích Hằng, Trần Thị Tuyết Hoa (2020). Ảnh hưởng của chất chiết lựu (*Punica granatum*) lên tăng trưởng và đáp ứng miễn dịch của cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ,* 56, 161-169.

6. Patel, P. P, Borichangar, R. V., Vanza, J. G. (2022). Effect of garlic (*Allium sativum*) supplementation on growth, survival and body composition of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*, Sauvage, 1878). *The Pharma Innovation,* 11 (4), 642 - 652.

7. Sarker, S., Singha, J., Abraham, T. J (2021). Effect of dietary supplementation of Indian pennywort *Centalla asiatica* leaf powder on the growth performance of *Labeo rohita* (Hamilton, 1822). *Journal of Medicinal Herbs,* 12 (3), 31 - 37.

8. Zainol Abidin, I. Z., Fazry, S., Jamar, N. H. (2020). The effects of *Piper sarmentosum* aqueous extracts on zebrafish (*Danio rerio*) embryos and caudal fin tissue regeneration. *Sci. Rep.* 10, 14165 https://doi.org/10.1038/s41598-020-70962-7.

9. Agustina, S. S. (2019). The effect of commercial feed enrichment with *Piper betle* leaf extract on the growth and survival rate of tilapia (*Oreochromis niloticus*). *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 370, 012011.

10. Chandravanshi, A., Naik, M. G., Chandravanshi, P., Rathore, S.S, Jaiswal, K., Sahu, D., Raj Keer, N. (2020). *Camellia sinensis* (Green Tea) As Feed Additive Enhanced Immune Response And Disease Resistance Of *Cyprinus carpio* (Common Carp) Against *Aeromonas*

hydrophila Infection. *Journal of Experimental Zoology,* 23, 1383-1390.

11. Lê Nguyễn Thiên Phúc, Nguyễn Minh Thành (2022). Đánh giá ảnh hưởng của các loại thảo dược lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và chất lượng thịt của tôm chân trắng (*Litopenaeus vannamei*). *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT,* 8 (2), 73 - 80.

12. Jegal, J., Jeong, E. J., Yang, M. H. (2019). A Review of the Different Methods Applied in Ginsenoside Extraction From *Panax ginseng* and *Panax quinquefolius* Roots. *Natural Product Communications,* 1–10.

13. AOAC (2019). Official methods of analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia, USA.

14. Gabriel, N. N., Gonz ́alez-Redondo, P. (2019). Review on the progress in the role of herbal extracts in tilapia culture. *Cogent Food Agric,* 5, 1619651.

15. Tran-Tu, L. C., Hien, T. T. T., Bosma, R. H., Heinsbroek, L. T. N., Verreth, J. A. J., Schrama, J. W. (2018). Effect of ingredient particle sizes and dietary viscosity on digestion and faecal waste of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Aquac. Nutr,* 24, 961–969.

16. Liu, Z.-Y., Wang, X.-L., Ou, S.-Q., Hou, D.-X., He, J.-H. (2020). Sanguinarine modulate gut microbiome and intestinal morphology to enhance growth performance in broilers. *PLoS One,* 15, e0234920.

17. Hashemi, S. R., Davoodi, H. (2011). Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition. *Vet. Res. Commun.*

18. Platel, K., Rao, A., Saraswathi, G., Srinivasan, K. (2002). Digestive stimulant action of three Indian spice mixes in experimental rats. *Food/Nahrung,* 46 (6), 394–398.

19. Sunu, P., Sunarti, D., Mahfudz, L. D., Yunianto, V. D. (2019). Prebiotic activity of garlic (*Allium sativum*) extract on *Lactobacillus acidophilus. Vet World,* 12 (12), 2046-2051.

20. McCormick, S. D., Regish, A. M., Ardren, W. R., Bjo ̈rnsson, B. T., Bernier, N. J. (2019). The evolutionary consequences for seawater performance and its hormonal control when anadromous Atlantic salmon become landlocked. *Sci. Rep,* 9, 1–10.

21. Zare, M., Tran, H. Q., Prokesova, M., Stejskal, V. (2021). Effects of Garlic *Allium sativum* Powder on Nutrient Digestibility, Haematology, and Immune and Stress Responses in Eurasian Perch *Perca fluviatilis* Juveniles. *Animals,* 11 (9), 2735.

22. Nguyen, D. L. A, Nguyen, T. Q., Vo, S. N., Huynh, H. V., Nguyen, P. T., Do, H. T. T., Bui, H. T. B., Scippo, M-L., Quetin-Leclercq, J., Kestemont, P., Tran P. M. (2022). The Use of Drugs, Chemicals, Herbs, and Herbal Extract Products in Grow-out Farms of Snakehead (*Channa striata*) and Pangasius Catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) in the Mekong Delta, Vietnam. *Vietnam Journal of Agricultural Sciences,* 5 (1), 1336-1344.

23. Adineh, H., Harsij, M., Jafaryan, H., Asadi, M. (2020). The effects of microencapsulated garlic (*Allium sativum*) extract on growth performance, body composition, immune response and antioxidant status of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles. *Journal of Applied Animal Research,* 48 (1), 372 - 378.

24. Samson, J. S. (2019). Effect of garlic (*Allium sativum*) supplemented diets on growth, feed utilization and survival of red tilapia (*Oreochromis* sp.). *Technology,* 15(4), 637 - 44.

25. Huang, W., Yao, C., Liu, Y., Xu, N., Yin, Z., Xu, W. (2020). Dietary allicin improved the survival and growth of large yellow croaker (*Larimichthys crocea*) larvae via promoting intestinal development, alleviating inflamation and enhancing appetite. *Frontiers in Physiology,* 1279.

26. Turan, H., So ¨nmez, G., Kaya, Y. (2007). Fatty acid profile and proximate composition of the thornback ray (*Raja clavata*, L. 1758) from the Sinop coast in the Black Sea. *J. Fish.* 1, 97–103.

27. Srivastava, S., Pathak, P. H. (2012). Garlic (*Allium sativum*) Extract Supplementation Alters the Glycogen Deposition in Liver and Protein Metabolism in Gonads of Female Albino Rats. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research,* 4 (2), 126 - 129.

28. Yeh, Y. Y., Liu, L. (2001). Cholesterol-Lowering Effect of Garlic Extracts and Organosulfur Compounds: Human and Animal Studies. *American Society for Nutritional Science,* 989 - 993.

EVALUATION OF DIETARY SUPPLEMENTATION OF HERBAL EXTRACTS ON GROWTH PERFORMANCE, SURVIVAL AND MEAT QUALITY OF TRA CATFISH (*Pangasianodon hypophthalmus*)

Le Nguyen Thien Phuc[1], **Nguyen Minh Thanh**[1]

[1] *International University, Vietnam National University Ho Chi Minh city*

Summary

This study evaluated the effects of 5 herbal extracts: Garlic (*Allium sativum*), gotu kola (*Centella asiatica*), *Piper sarmentosum*, betel (*Piper betle*) and green tea (*Camellia sinensis*) incorporated in diet on growth performance, feed conversion ratio (FCR), survival, meat quality of Tra catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*). Five herbal treatments were set up and the control treatment used feed without any herbs. The experiments lasted for 60 days, and all treatments were designed with triplicate. All herbal treatments resulted in significant enhancement of weight gain (WG) and lower FCR compared with the control ($P < 0.05$). In addition, *A. sativum*, *C. asiatica* and *P. sarmentosum* gave statistically higher results of growth performance, including net weight gain, WG and specific growth rate. Higher crude protein and lower crude lipid contents were also observed in fish using herbal diet in comparison with the control ($P < 0.05$). *A. sativum* and *P. sarmentosum* gave the highest protein content while *A. sativum* and *C. sinensis* gave the lowest lipid content ($P < 0.05$). The results suggested that these herbs can improve the growth performance and meat quality of Tra catfish.

Keywords: *Tra catfish, Pangasianodon hypophthalmus, herbs.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Thị Minh Thủy

Ngày nhận bài: 28/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 10/5/2023

Ngày duyệ đăng: 15/5/2023

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT HOÀN THIỆN MÔ HÌNH TỔ CHỨC QUẢN LÝ, KHAI THÁC CÔNG TRÌNH CẤP NƯỚC SẠCH NÔNG THÔN PHÙ HỢP ĐẶC THÙ ĐỊA BÀN

Nguyễn Thị Vân Anh[1, *], Đào Thu Thủy[1], Vương Hồng Yến[1]

TÓM TẮT

Việc tổ chức quản lý, khai thác vận hành công trình cấp nước sạch nông thôn (CTCNSNT) sau đầu tư là một trong những nhân tố quan trọng quyết định hoạt động bền vững của công trình. Tuy nhiên, việc lựa chọn mô hình phù hợp còn phụ thuộc vào nhu cầu người sử dụng, đặc điểm nơi công trình được xây dựng. Tiến hành nghiên cứu về mô hình tổ chức quản lý, khai thác CTCNSNT hiện có, bao gồm cả các khía cạnh ảnh hưởng đến mô hình quản lý như kinh tế - xã hội, điều kiện tự nhiên, kỹ thuật - công nghệ, cơ chế - chính sách. Kết quả nghiên cứu đưa ra các đề xuất hoàn thiện một số nội dung để có được mô hình hoạt động bền vững phù hợp với từng vùng miền, nhằm nâng cao hiệu quả khai thác hiệu quả CTCNSNT.

Từ khóa: *Nước sạch, nông thôn, quản lý sau đầu tư, chính sách nước sạch, đặc thù vùng miền, cấp nước bền vững, cấp nước tập trung.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự hình thành và phát triển hệ thống các CTCNSNT tại nông thôn là sự phát triển tất yếu để đáp ứng nhu cầu của con người. Tuy nhiên, song song với việc xây dựng, mở rộng, sửa chữa các CTCNSNT thì việc phát huy và duy trì sự hoạt động của công trình đang thu hút sự quan tâm rất lớn của Chính phủ và các địa phương. Tính đến hết năm 2022, tỷ lệ người dân nông thôn được sử dụng nước hợp vệ sinh đạt 97,1%, trong đó hơn 68,2% dân số nông thôn sử dụng nước sạch đạt quy chuẩn của Bộ Y tế QCVN 02: 2009/BYT [1]. Theo loại hình, có khoảng 42,7% dân số nông thôn sử dụng nước sạch được cấp nước từ CTCNSNT, 25,5% dân số nông thôn được sử dụng nước sạch từ CTCNSNT quy mô hộ gia đình như giếng khoan, giếng đào, lu, bể chứa,...[2].

Kinh phí đầu tư cho nước sinh hoạt ở khu vực nông thôn lớn, tuy nhiên, kết quả thu được vẫn còn khiêm tốn so với nhu cầu của xã hội [3]. Thực tế này nảy sinh yêu cầu cần nâng cao hơn nữa hiệu quả hoạt động của các hệ thống cấp nước thông qua tăng cường công tác quản lý vận hành sau đầu tư. Tuy nhiên, từ thực tế cho thấy, việc quản lý, khai thác hiệu quả các hệ thống cấp nước sạch tập trung không đơn giản. Nhóm công trình được giao cho Ủy ban Nhân dân (UBND) xã và cộng đồng chủ yếu áp dụng phương thức sửa chữa nhỏ do không có cán bộ chuyên môn theo dõi chỉ mang tính chất trông giữ công trình, không có kinh phí sửa chữa nên xuống cấp, hư hỏng nhanh; nhóm công trình được giao cho đơn vị sự nghiệp (Trung tâm Nước sạch và Vệ sinh môi trường (VSMT) nông thôn) và doanh nghiệp hoạt động bền vững, hiệu quả hơn có năng lực chuyên môn, chủ động trong việc hoạt động cấp nước và bố trí được kinh phí sửa chữa nhưng vẫn còn khó khăn về nguồn vốn, đào tạo nguồn nhân sự chuyên môn trong quản lý vận hành, chi phí để duy trì hoạt động hiệu quả lâu dài [4].

Bên cạnh đó, hệ thống các văn bản quy phạm pháp luật đã ban hành chỉ gồm các chế độ và nguyên tắc chung nhất về quản lý, sử dụng tài sản của Nhà nước. Cơ chế chính sách về việc quản lý, sử dụng và khai thác CTCNSNT gần như chưa kịp thời cập nhật, dẫn đến gần 4.900 CTCNSNT hoạt động kém hiệu quả, gần 2.700 công trình không hoạt động (trong tổng số 18.109 công trình CNSNTTT trên toàn quốc). Đặc biệt, tại một số địa phương có trên 40% công trình không hoạt động: Đắk Lắk 41,1%, Đắk Nông 68,4%... [2].

[1] Trung tâm Tư vấn và Chuyển giao công nghệ Cấp nước và Vệ sinh môi trường, Trung tâm Quốc gia Nước sạch và Vệ sinh môi trường nông thôn
* Email: bienlang2801@gmail.com

Chính vì vậy, nghiên cứu đánh giá hiện trạng và đề xuất hoàn thiện mô hình tổ chức quản lý, khai thác CTCNSNT phù hợp đặc thù địa bàn là rất cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

Các mô hình tổ chức, chính sách quản lý, vận hành khai thác công trình cấp nước sinh hoạt nông thôn (tập trung, hộ gia đình) sau đầu tư tại 9 tỉnh thuộc 3 địa bàn nông thôn đặc trưng (đồng bằng; trung du miền núi và nông thôn cận đô thị).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

+ Phương pháp kế thừa: Kế thừa các kết quả nghiên cứu trên thế giới và trong nước liên quan đến lĩnh vực tổ chức quản lý CTCNSNT.

+ Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa để thực hiện nội dung điều tra, thu thập về hiện trạng hoạt động, mô hình tổ chức quản lý các CTCNSNT sau đầu tư ở các cấp quản lý; các tài liệu về chính sách cấp nước nông thôn.

+ Phương pháp phỏng vấn tại các cơ quan liên quan: Phỏng vấn tại chỗ, gửi công văn đến các đơn vị, cơ quan chuyên môn liên quan về các nội dung cần thu thập, nghiên cứu như: Các vấn đề liên quan tới hỗ trợ các chính sách từ trung ương/địa phương để thu hút hoạt động của các CTCNSNT tại địa phương; các quy định, phân cấp trách nhiệm của địa phương về trong quản lý CTCNSNT.

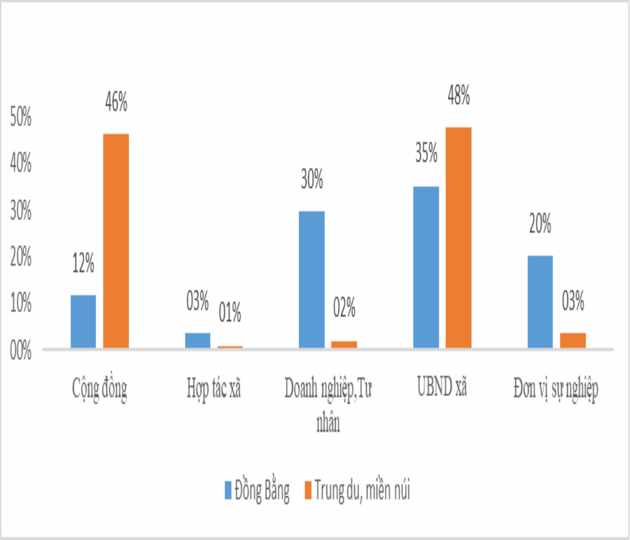
+ Phương pháp phân tích thống kê, xử lý số liệu và đánh giá: Tổng hợp số liệu đã thu thập được, đánh giá tồn tại ở mô hình quản lý kém dẫn đến hoạt động của các công trình cấp nước không hiệu quả trên cơ sở phân tích sự phù hợp của tổ chức hoạt động của mô hình quản lý với điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, cơ chế chính sách hiện hành của Nhà nước kết hợp với kết quả đánh giá thực địa để xác định được các nguyên nhân khách quan và chủ quan.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

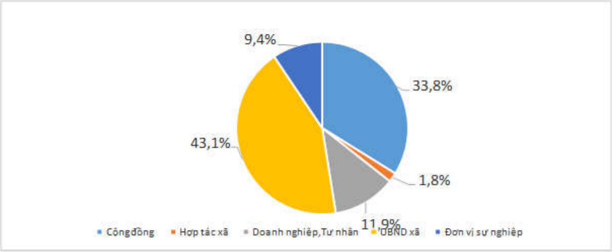
3.1. Hiện trạng mô hình quản lý, khai thác CTCNSNT

Bảng 1. Hiện trạng các mô hình quản lý, khai thác sau đầu tư CTCNSNT

Địa bàn	Tổng công trình	Mô hình				
		Cộng đồng	Hợp tác xã	Doanh nghiệp, tư nhân	UBND xã	Đơn vị sự nghiệp
Đồng bằng	6.538	1.514	164	2.699	810	1.351
Trung du, miền núi	11.571	5.923	119	232	4.891	406
Tổng cộng	18.109	7.437	283	2.931	5.701	1.757



Hình 1. Tỷ lệ mô hình quản lý, khai thác CTCNSNT tại các địa bàn nghiên cứu



Hình 2. Tỷ lệ mô hình quản lý, khai thác CTCNSNT

Hiện nay khoảng 81% số lượng công trình có quy mô công suất nhỏ (<500 m^3/ngày đêm) đều giao cho cộng đồng, UBND xã (gọi chung là mô hình cộng đồng) quản lý, vận hành. Đây là các mô hình được đánh giá là thiếu tính chuyên nghiệp, năng lực quản lý chưa tốt, phương thức hoạt động cơ bản vẫn mang tính phục vụ, chưa chuyển được sang phương thức

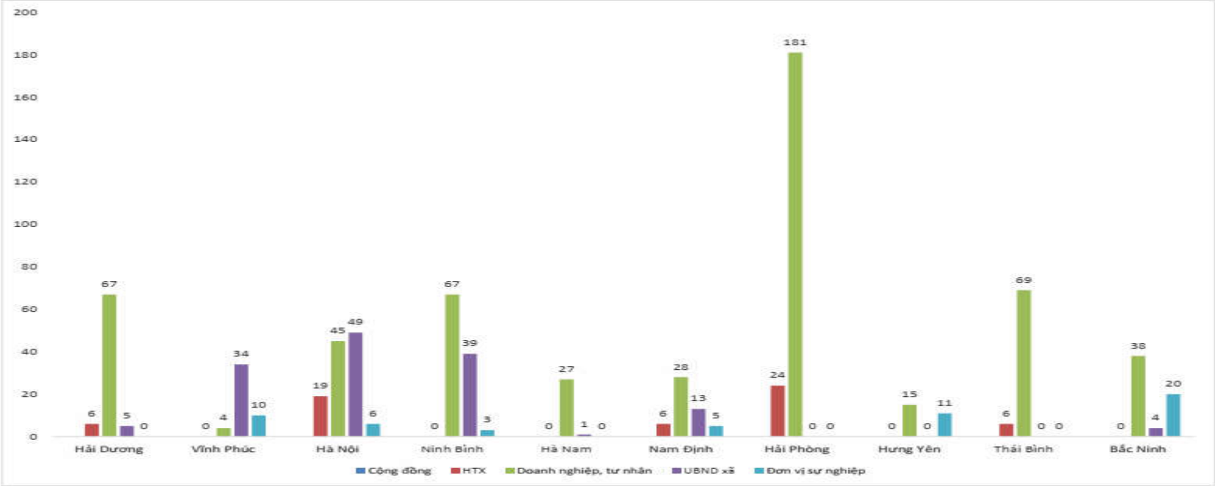
dịch vụ, mô hình này đang được áp dụng phổ biến tại địa bàn trung du, miền núi nơi điều kiện về địa hình và kinh tế - xã hội còn nhiều khó khăn.

Còn lại khoảng 19% số lượng công trình có quy mô công suất vừa và lớn (>500 m^3/ngày đêm) do đơn vị sự nghiệp công lập hoặc doanh nghiệp, tư nhân quản lý vận hành đang hoạt động tương đối tốt. Mô hình đơn vị sự nghiệp thực hiện vận hành tốt cả ở địa bàn trung du, miền núi hay địa bàn đồng bằng còn mô hình doanh nghiệp tư nhân chỉ tập trung ở địa bàn đồng bằng, nơi tập trung đông dân cư, có điều kiện kinh tế - xã hội tương đối phát triển và ở các địa phương phát triển xã hội hóa cấp nước sạch nông thôn.

3.1.1. Tại địa bàn đồng bằng

Đây là địa bàn có sự thuận lợi về địa hình, điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và sự tiếp cận công nghệ mới nên phát triển các công trình tập trung liên thôn, liên xã, khuyến khích được các thành phần kinh tế tư nhân đầu tư, quản lý cấp nước nông thôn nên mô hình tổ chức quản lý CTCNSNT dần được phát triển hướng đến nền kinh tế thị trường, dịch vụ có thu. Mô hình đơn vị sự nghiệp, doanh nghiệp/tư nhân chiếm tỷ lệ cao hơn các mô hình khác.

Tại đồng bằng sông Hồng (ĐBSH), số lượng công trình ít do chỉ có nguồn vốn đầu tư từ chương trình mục tiêu Quốc gia về nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn, không có vốn khác như chương trình 134, 135... các doanh nghiệp có vốn Nhà nước phát triển mạnh hơn đơn vị sự nghiệp (đặc biệt là công ty cổ phần được thành lập theo chương trình đầu tư CTCNSNT bằng nguồn vốn vay Ngân hàng Thế giới), (ngoại trừ Vĩnh Phúc).

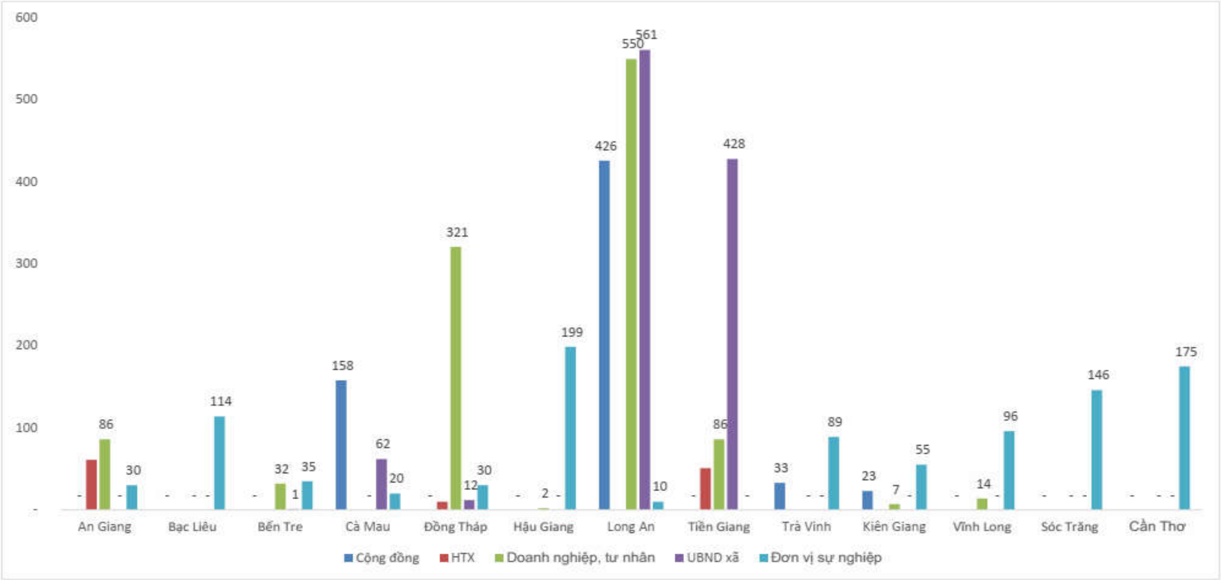


Hình 3. Số lượng mô hình quản lý CTCNSNT các tỉnh ĐBSH

Tại tỉnh Hà Nam, Thái Bình, Hải Dương và thành phố Hải Phòng: Công trình do doanh nghiệp quản lý chiếm 96%, 92%, 85,9% và 88,3%, tỷ lệ này ở tỉnh Vĩnh Phúc ít nhất 8%. Tỉnh Thái Bình đóng góp của khu vực tư nhân hầu như là tuyệt đối cả về vốn đầu tư, công suất và số hộ cấp nước, mặc dù mức hỗ trợ thấp hơn nhiều so với Quyết định số 131/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ [5]. Tỉnh Bắc Ninh và Vĩnh Phúc, UBND tỉnh sẽ giao cho Trung tâm Nước sạch và VSMT nông thôn quản lý vận hành lâu dài.

Đối với khu vực vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) thì mô hình đơn vị sự nghiệp có thu hoặc tự chủ đầu tư (Trung tâm Nước sạch và VSMT nông thôn) hoạt động rất hiệu quả và ổn định.

Một số tỉnh như: Long An, Tiền Giang, Đồng Tháp có số lượng công trình nhiều hơn các tỉnh khác nhưng quy mô công trình không lớn, nằm rải rác, do điều kiện địa hình kênh rạch, sông, ngòi chia cắt, nguồn vốn đầu tư ban đầu không lớn... Mô hình đơn vị sự nghiệp có xu thế phát triển mạnh tại vùng ĐBSCL và có mức độ hoàn thiện, xu thế chuyển thành đơn vị sự nghiệp có nguồn thu cao và tự chủ đầu tư hơn so với các địa bàn khác trên toàn quốc.



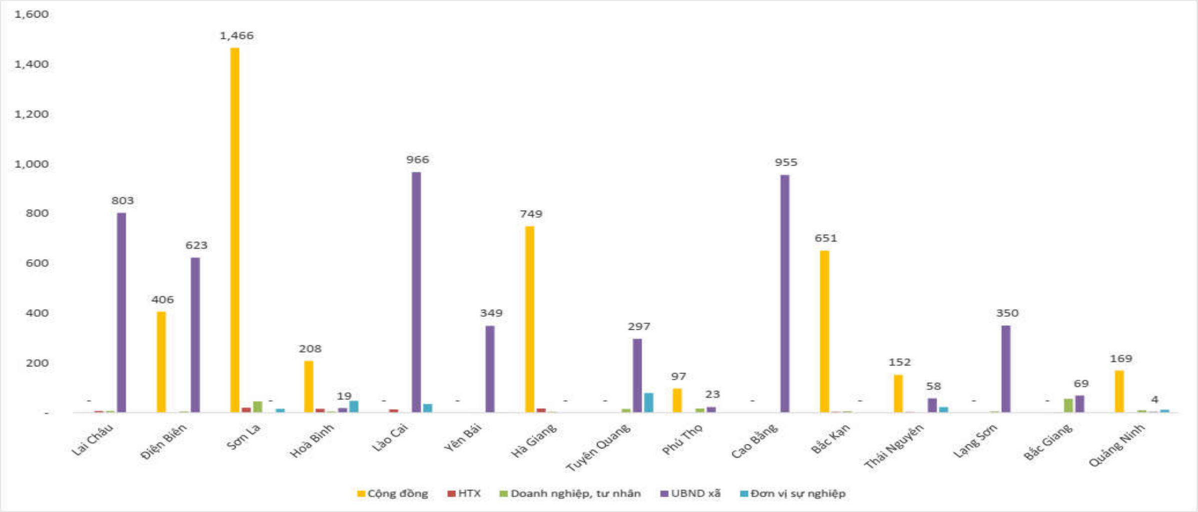
Hình 4. Số lượng mô hình quản lý CTCNSNT các tỉnh ĐBSCL

Các tỉnh, thành phố có 100% số CTCNSNT do mô hình đơn vị sự nghiệp quản lý vận hành là: Bạc Liêu, Sóc Trăng, Cần Thơ, Vĩnh Long. Riêng tỉnh Long An: Mô hình đơn vị sự nghiệp quản lý, vận hành chỉ chiếm 0,5% (7 công trình trên tổng số 1.554 công trình toàn tỉnh), còn lại là mô hình cộng đồng chiếm 26,8% và mô hình doanh nghiệp/tư nhân quản lý, khai thác chiếm 72,8%. Trung tâm Nước sạch và VSMT nông thôn tỉnh Hậu Giang đã chuyển đổi thành Công ty Cổ phần Nước sạch và VSMT nông thôn, tuy nhiên do quy mô công trình nhỏ và được đầu tư phần lớn là hơn 10 năm nên công ty cũng gặp khó khăn trong việc huy động vốn bằng bán cổ phần.

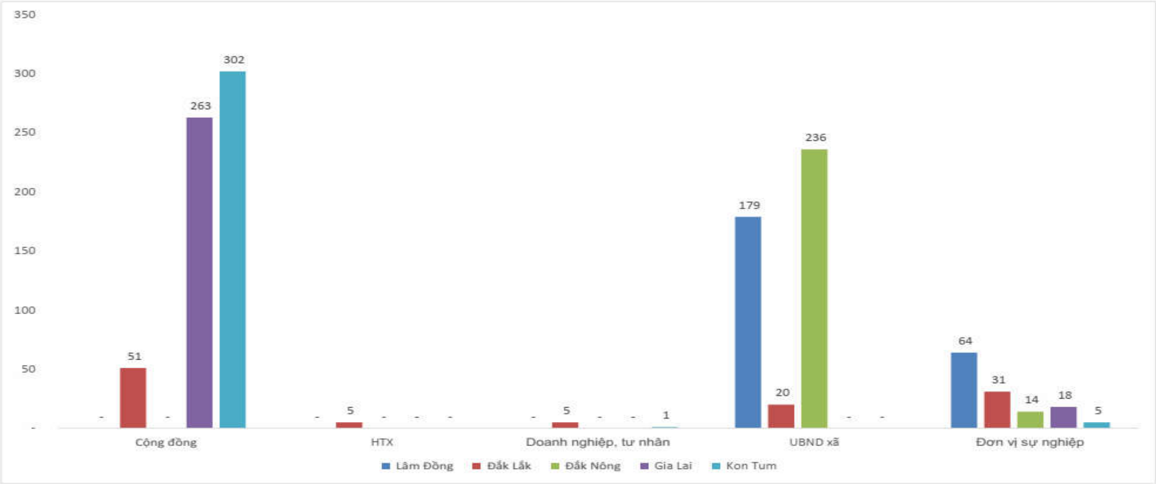
3.1.2. Tại địa bàn trung du miền núi

Với địa hình, điều kiện về tự nhiên, kinh tế - xã hội khó khăn hơn các địa bàn khác do phần lớn là đồi núi, dân cư khá thưa thớt, cơ sở hạ tầng xã hội, hạ tầng kỹ thuật chưa hoàn chỉnh, chất lượng còn thấp. Các điểm dân cư nông thôn sống phân tán, khu vực vùng sâu, vùng xa, vùng đồng bào dân tộc ít người đời sống còn nhiều khó khăn. Trình độ phát triển kinh tế còn ở mức thấp, kết cấu hạ tầng kinh tế yếu kém và chưa đồng bộ; chất lượng nguồn nhân lực thấp. Từ trước đến nay, địa bàn này chiếm phần lớn là mô hình cộng đồng, UBND xã quản lý vận hành (Các tỉnh: Điện Biên, Lạng Sơn, Cao Bằng, Gia Lai 100% công trình do cộng đồng quản lý). Mặc dù đây là loại hình phổ biến nhưng do năng lực cán bộ chưa phù hợp, điều kiện kinh tế - xã hội của người dân còn hạn chế, thiếu nhân sự chuyên môn quản lý vận hành CTCNSNT hoặc không đảm bảo kinh phí chi trả cho công tác quản lý, vận hành sau đầu tư.

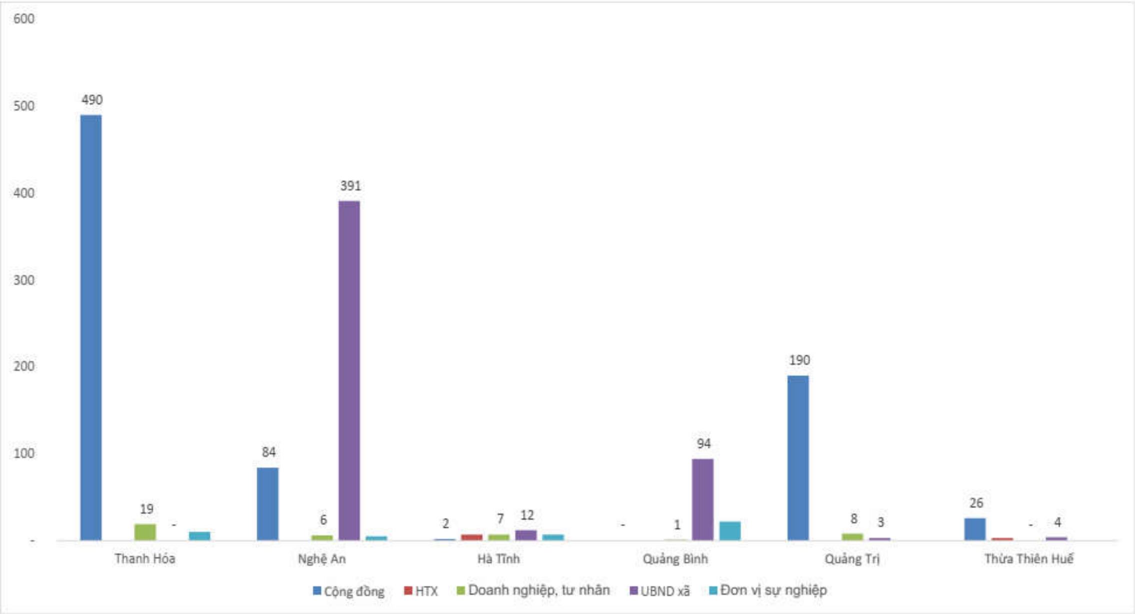
Mô hình đơn vị sự nghiệp và doanh nghiệp/tư nhân quản lý vận hành chiếm tỷ lệ rất nhỏ, chỉ xuất hiện rải rác tại một số địa phương (các tỉnh miền núi phía Bắc: 0,4% số công trình do Trung tâm Nước sạch và VSMT nông thôn quản lý, vận hành và khoảng 1,1% tổng số công trình nhận được sự quan tâm của khối doanh nghiệp, tư nhân; vùng Tây Nguyên 7,5% công trình do Trung tâm Nước sạch và VSMT nông thôn quản lý và 0,5% công trình do tư nhân quản lý, còn lại 92% tổng số công trình là do cộng đồng quản lý vận hành). Nhìn chung, hiện nay tại địa bàn trung du, miền núi chưa đảm bảo môi trường đầu tư để thu hút được các doanh nghiệp tư nhân vào đầu tư. Do đó tuy mô hình quản lý dựa vào cộng đồng tại nơi đây còn nhiều yếu kém nhưng vẫn được đánh giá là mô hình phù hợp nhất. Do vậy, để đảm bảo CTCNSNT hoạt động hiệu quả và bền vững hơn thì cần xem xét lại vấn đề cải thiện tổ chức, nâng cao năng lực quản lý vận hành của mô hình quản lý, vận hành đồng thời huy động sự tham gia của người dân trong việc sử dụng và bảo vệ CTCNSNT.



Hình 5. Số lượng mô hình quản lý CTCNSNT các tỉnh miền núi phía Bắc



Hình 6. Số lượng mô hình quản lý CTCNSNT các tỉnh Tây Nguyên



Hình 7. Số lượng mô hình quản lý CTCNSNT các tỉnh Bắc Trung bộ

Mô hình quản lý dựa vào cộng đồng thường hoạt động dưới các hình thức như: Mô hình UBND quản lý thông qua tổ hợp tác, hội đồng thôn bản, hợp tác xã...

Mô hình UBND xã đang là mô hình được áp dụng phổ biến tại các tỉnh miền núi, đặc biệt là tại Tây Nguyên (có khoảng 1.121 tổ hợp tác quản lý). Theo mô hình này, người dân chỉ đóng vai trò "người hưởng lợi", không đóng góp xây dựng, không tham gia vào quá trình ra quyết định. Đối với mô hình này, đa số các công trình được quản lý vận hành đều chưa thực sự đạt hiệu quả cao, xuất hiện các vấn đề như: Công trình xuống cấp, tổ chức quản lý không rõ ràng, cán bộ có chế độ làm việc chủ yếu là kiêm nhiệm,... Về lâu dài, UBND xã là cơ quan quản lý nhà nước cấp cơ sở, nên chủ yếu tập trung thực hiện công tác quản lý tài sản của Nhà nước, hướng dẫn, kiểm tra, giám sát các hoạt động của CTCNSNT trên địa bàn phụ trách, việc quản lý, vận hành trực tiếp nên giao cho dân tự quản do đó mô hình này cần mở rộng quá trình dân chủ trực tiếp để từng bước tăng quyền tự quyết cho cộng đồng.

Bên cạnh đó, mô hình thôn bản khá phổ biến tại miền núi phía Bắc như các tỉnh: Sơn La, Yên Bái, Hòa Bình và các xã miền núi tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị, với hội đồng thôn bản thường bao gồm từ 5 - 7 thành viên, do dân đề cử trực tiếp, đứng đầu là già làng/trưởng bản, lập ra quy chế hoạt động và tuyên truyền đến từng hộ gia đình như một hương ước của làng, bản để cùng nhau chấp hành. Nhận thức của già làng/trưởng bản về vai trò của nước sạch và vệ sinh nông thôn tác động rất lớn tới quá trình ra quyết định của cộng đồng về ưu tiên đầu tư cấp nước. Hội đồng chỉ định các cá nhân hoặc nhóm tổ quản lý, vận hành từng công trình đầu tư theo mô hình trực tuyến. Trên thực tế, những cá nhân chịu trách nhiệm trực tiếp quản lý công trình thường chính là các thành viên trong Hội đồng thôn bản. Mô hình này thường áp dụng để quản lý các CTCNSNT tự chảy vùng núi, qui mô nhỏ, công nghệ đơn giản, chi phí vận hành rất thấp. Mức phí nước hàng tháng thu theo hình thức khoán khoảng 5.000- 10.000 đồng/tháng/người.

Ngoài ra, tại địa bàn này, mô hình hợp tác xã tuy số lượng ít nhưng chất lượng quản lý vận hành khá hiệu quả như tại tỉnh Thái Nguyên, Hà Tĩnh...

3.1.3. Tại địa bàn nông thôn cận đô thị

Đây là địa bàn thuộc ranh giới vùng nông thôn giáp ranh với vùng đô thị (địa bàn phường thuộc thị xã, thị trấn, quận, thành phố). Khu vực ven các thành phố lớn thường là đầu mối gắn kết hoạt động sản xuất, thương mại giữa hai thị trường đô thị - nông thôn, cung cấp nguyên liệu, lao động cho đô thị cũng như là vùng đệm kết nối đô thị trung tâm với vùng nông thôn. Địa bàn nông thôn cận đô thị có nhiều nét đặc trưng đô thị như mật độ cao, quy mô cụm dân cư lớn, có nhiều hoạt động đầu tư và sản xuất phi nông nghiệp, là khu vực có nhiều biến động, nhiều cơ hội để phát triển kinh tế, phát triển đô thị. Nhu cầu về sử dụng nước sạch cao, người dân sẵn sàng chi trả tiền sử dụng nước.

Hiện nay, trên địa bàn nông thôn cận đô thị, những khu vực người dân không gần CTCNSNT nhưng thuận tiện với việc nối mạng từ cấp nước đô thị được khuyến khích đấu nối từ mạng lưới từ nước cấp đô thị sang.

Điển hình như tỉnh Thừa Thiên Huế: Tại các xã ven đô của tỉnh đều được bao phủ bởi nguồn nước sạch từ mạng lưới cấp nước đô thị của Công ty Cổ phần Cấp nước Thừa Thiên Huế (HueWACO); ở Hà Nội, vùng ngoại thành ven quận, ven thị xã người dân sử dụng nước cấp từ các công trình cấp nước đô thị.

3.2. Các yếu tố tác động đến việc lựa chọn mô hình quản lý khai thác sau đầu tư trong cấp nước sạch nông thôn

- *Kinh tế - xã hội*: Trình độ dân trí tại khu vực phục vụ của CTCNSNT có liên quan trực tiếp đến số lượng khách hàng của đơn vị cấp nước, hành vi vệ sinh và nhận thức đầy đủ về tầm quan trọng trong việc sử dụng nước hợp vệ sinh sẽ giúp người sử dụng có sự hợp tác cao hơn với đơn vị cấp nước trong quản lý vận hành cũng như chi trả chi phí cho lượng nước sử dụng. Bên cạnh đó, mức độ tham gia của cộng đồng trong việc sử dụng nước từ các CTCNSNT sẽ giúp duy trì sự hoạt động của công trình, hạn chế và xử lý kịp thời các sự cố,

nâng cao tính tự chủ, năng động, bình đẳng giới góp phần vào giải phóng sức lao động (so với sử dụng nguồn nước truyền thống). Để phát huy tốt vai trò của việc hoạch định các chỉ tiêu kinh tế, nước sạch cần phải được xem là hàng hóa có giá trị kinh tế và xã hội, từ đó xây dựng và thực hiện cơ chế tín dụng phù hợp bao gồm cả việc tiếp cận các hệ thống tín dụng để đảm bảo có đủ chi phí cho hoạt động của công trình, song song với công tác này đẩy mạnh tuyên truyền nâng cao nhận thức cho người sử dụng giúp tăng số lượng khách hàng để đảm bảo nguồn thu cho đơn vị (thu đủ chi) [4].

- *Điều kiện tự nhiên*: Việc xây dựng CTCNSNT cần quan tâm đến trữ lượng và chất lượng nguồn nước theo từng khu vực và tác động của các yếu tố thời tiết (mùa khô, mùa mưa) đến nguồn nước. Điều kiện địa hình và nguồn nước sẽ quyết định việc hình thành phương án thiết kế xây dựng công trình và để đảm bảo duy trì được nguồn nước theo tự nhiên cần trú trọng công tác bảo vệ môi trường, quản lý nguồn nước ngọt, quản lý nước thải và giảm thiểu yếu tố rủi ro do thiên tai cho môi trường nước.

- *Kỹ thuật - công nghệ*: Lựa chọn công nghệ phải phù hợp với quy mô công trình, trình độ vận hành, yêu cầu về chất lượng dịch vụ, khả năng đáp ứng linh - phụ kiện đảm bảo tính đồng bộ và giảm tối đa chi phí vận hành bảo dưỡng. Kỹ thuật - công nghệ được lựa chọn căn cứ vào nguồn nước (đầu vào) và công suất của nhà máy (đầu ra), công nghệ không phù hợp có thể gây ảnh hưởng đến chất lượng nước cung cấp, bên cạnh đó gây ra lãng phí trong đầu tư xây dựng hoặc tăng chi phí phải trả của người sử dụng điều này làm giảm tính bền vững của công trình. Ngoài ra, còn phụ thuộc vào định mức đầu tư của Chính phủ và các nhà tài trợ cho hoạt động cấp nước trên địa bàn.

- *Cơ chế chính sách*: Với mục đích nâng cao tỷ lệ người dân được sử dụng nước hợp vệ sinh, môi trường pháp lý đã và đang hỗ trợ cho sự hoạt động của CTCNSNT trong đó có khuyến khích đẩy mạnh quan hệ đối tác nhà nước - tư nhân trong việc thu hút nguồn vốn đầu tư xây dựng công trình cũng như phát huy được các lợi thế trong quản lý vận hành CTCNSNT khi vận dụng mô hình quản lý là doanh nghiệp tư nhân (tiết kiệm chi phí, cạnh tranh nâng cao chất lượng - dịch vụ, xử lý kịp thời sự cố...); ngoài ra, đối với các CTCNSNT có điều kiện quản lý vận hành khó khăn cũng có những chính sách nâng cao mối quan hệ giữa đơn vị quản lý với cộng đồng người sử dụng, theo đó nâng cao vai trò của cộng đồng trong quản lý vận hành công trình, tăng cường truyền thông và đối thoại, khuyến khích mô hình quản lý phi tập trung để tiết kiệm chi phí quản lý góp phần giảm giá thành sản phẩm (m^3 nước) [7].

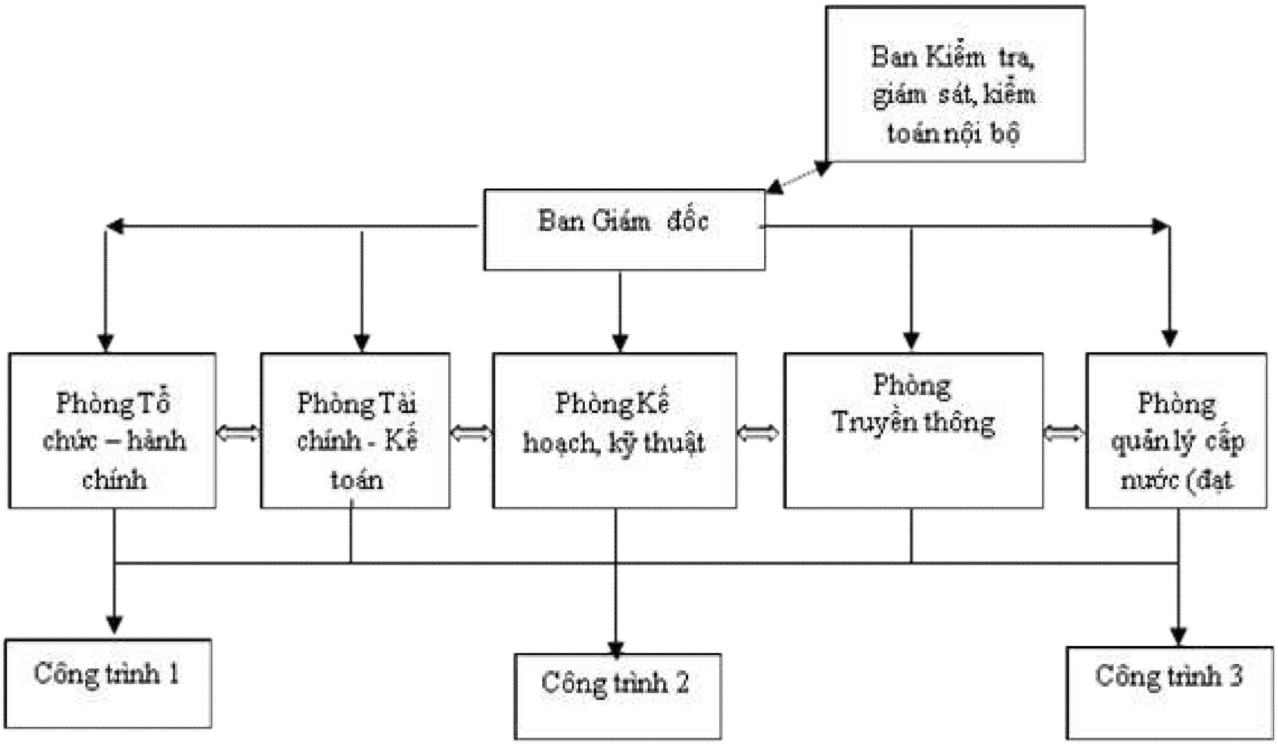
Nhìn chung, trên cơ sở phân tích từng nhân tố tác động đến hình thức quản lý CTCNSNT theo các cách tiếp cận trên đây, có thể nhận thấy các nhân tố này sẽ tác động trực tiếp lên sự hình thành và phát triển của những quy trình quản lý cơ bản dẫn đến những thành công làm thay đổi hoàn thiện cho mô hình quản lý cấp nước nông thôn.

3.3. Đề xuất nội dung hoàn thiện mô hình tổ chức quản lý, khai thác CTCNSNT

3.3.1. Đối với địa bàn đồng bằng

Đây là địa bàn có sự thuận lợi về yếu tố tự nhiên, kinh tế - xã hội và thực tế cũng cho thấy hoạt động của mô hình doanh nghiệp và đơn vị sự nghiệp lần lượt chiếm tỷ lệ cao ở khu vực ĐBSH và ĐBSCL đang hoạt động khá tốt, cần nhân rộng. Tuy nhiên, về mô hình đơn vị sự nghiệp (Trung tâm Nước sạch và VSMT nông thôn) vẫn có khó khăn về nguồn kinh phí đầu tư xây dựng, đào tạo nhân sự chuyên môn, vướng mắc việc lập kế hoạch cấp nước an toàn, kiểm soát chất lượng nước (số lượng Trung tâm Nước sạch và VSMT nông thôn tỉnh có phòng thí nghiệm chuẩn ISO còn thấp) và hạn chế trong năng lực thực hiện nhiệm vụ trong điều kiện mới. Vì vậy, đề xuất hoàn thiện mô hình tổ chức của đơn vị sự nghiệp theo hướng như sau:

- Cơ cấu tổ chức (Hình 8).



Hình 8. Sơ đồ bộ máy Trung tâm nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn

- Xây dựng chiến lược và kế hoạch hoạt động của đơn vị theo từng giai đoạn (6 tháng, 1 năm, 5 năm): Chuẩn hóa bộ máy tổ chức; định hướng chuyển đổi theo xu hướng phù hợp quy định và điều kiện của đơn vị; tiếp cận nguồn vốn lưu động để sẵn sàng mở rộng mạng cấp và nâng công suất khi cần thiết; lập và thực hiện duy tu bảo dưỡng công trình cấp nước.

- Nghiên cứu, tiếp cận và đổi mới công nghệ kỹ thuật phù hợp nhu cầu và định hướng của đơn vị.

- Xây dựng và duy trì tốt hoạt động kiểm soát nội bộ đảm bảo công khai, minh bạch.

- Tăng cường thu hút nhân lực chất lượng cao - Đẩy mạnh năng lực toàn bộ máy: Nâng cấp quyền và trách nhiệm được thực hiện nhiều nhiệm vụ liên quan trong lĩnh vực cấp nước sạch nông thôn. Được tham gia đầy đủ các lớp đào tạo, tập huấn ngắn và dài hạn. Cán bộ, công nhân vận hành, duy tu bảo dưỡng công trình được tuyển dụng theo đúng nghiệp vụ, chuyên môn về quản lý, công nghệ kỹ thuật cấp nước; được đào tạo, có bằng cấp chuyên môn.

3.3.2. Đề xuất đối với địa bàn nông thôn cận đô thị

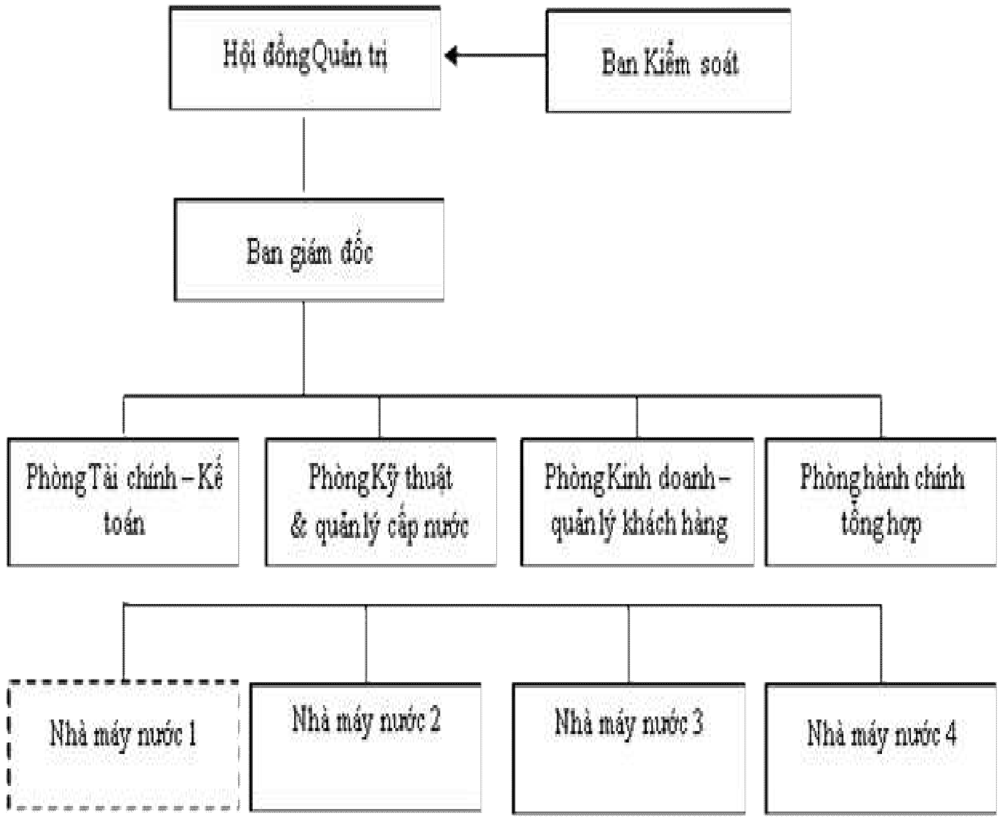
Địa bàn thuộc ranh giới vùng nông thôn nhưng lại giáp ranh với vùng đô thị, nhu cầu nước sạch tại nơi đây tương đối cao và người dân luôn đảm bảo việc sẵn sàng chi trả tiền sử dụng nước, do vậy, khuyến khích áp dụng mở rộng tuyến ống đấu nối cấp nước từ công trình cấp nước đô thị. Nếu trường hợp việc đấu nối tiếp nối mạng không thuận lợi, các công trình thuộc địa bàn khá thuận lợi để áp dụng mô hình doanh nghiệp quản lý (Công ty tư nhân, công ty TNHH một thành viên, công ty nhà nước, công ty cổ phần...) quản lý, khai thác vận hành CTCNSNT.

- Cơ cấu tổ chức

+ Công ty cổ phần cấp nước (Hình 9)

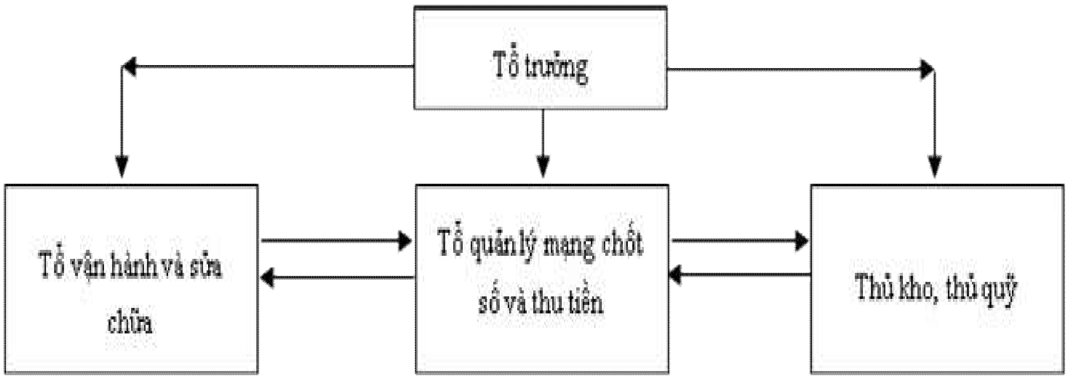
- Kế hoạch phát triển: Củng cố chức năng nhiệm vụ tiến tới tự chủ về vốn, đơn giản các thủ tục tái đầu tư.

- Quản lý thất thoát, thất thu nước - mở rộng mạng lưới cung cấp: Xây dựng các biện pháp tăng cường quản lý thất thoát nước ở những khu vực có tỷ lệ thất thoát nước cao; tiến tới ứng dụng công nghệ cao.



Hình 9. Sơ đồ tổ chức bộ máy công ty cổ phần cấp nước

+ Nhà máy nước sạch (Hình 10)



Hình 10. Sơ đồ tổ chức của một nhà máy nước sạch

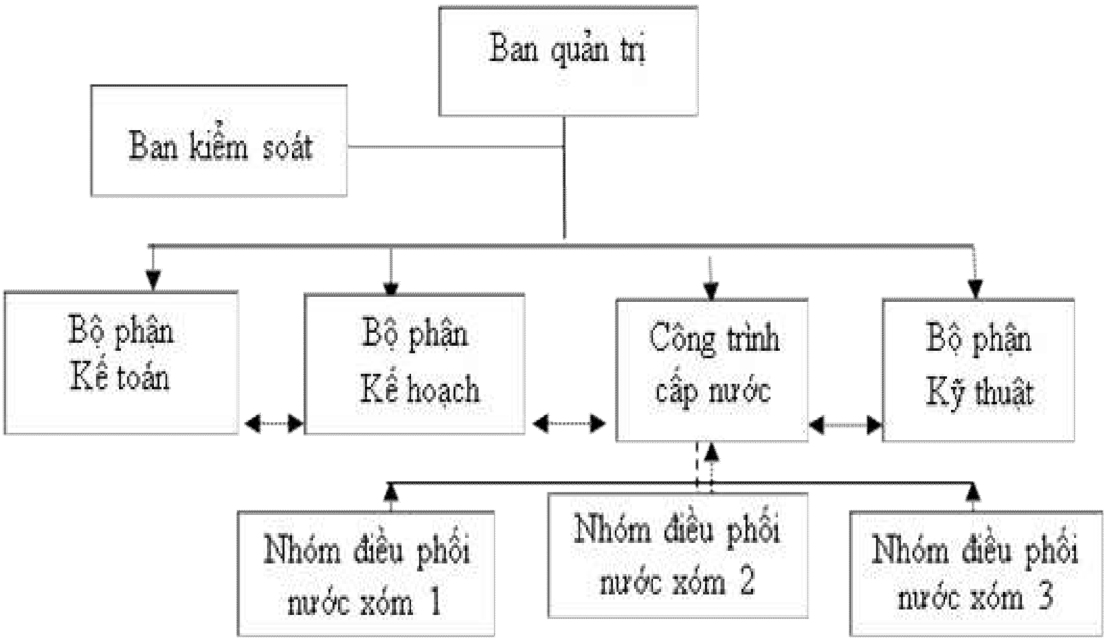
3.3.3. Đề xuất đối với địa bàn trung du miền núi

Với đặc điểm địa hình đặc trưng rộng lớn, mật độ dân cư sinh sống thưa thớt, các điều kiện về cơ sở vật chất kỹ thuật và điều kiện kinh tế của các hộ dân còn ở mức thấp, sản xuất mang tính tự cung tự cấp, nên chưa thuận lợi cho hình thức doanh nghiệp, tư nhân phát triển nên đề xuất mô hình quản lý phù hợp áp dụng tại địa bàn miền núi (xếp theo thứ tự ưu tiên) như: Hợp tác xã; các hình thức mô hình có sự tham gia của cộng đồng. Nếu vẫn không có đơn vị nào nhận quản lý thì trước mắt UBND xã phải có trách nhiệm tổ chức quản lý, nhưng vẫn tiếp tục đầu tư các điều kiện để giao cho đơn vị chuyên môn phù hợp quản lý. Trong khuôn khổ nghiên cứu này chỉ đưa ra đề xuất đối với mô hình hợp tác xã làm đại diện.

Mô hình hợp tác xã (HTX) có qui mô từ nhỏ tới trung bình. Giai đoạn đầu tư, công trình được tài trợ một phần từ ngân sách Nhà nước, phần còn lại do cộng đồng người sử dụng nước đóng góp. Giai đoạn sau đầu tư, CTCNSNT được chuyển giao cho hợp tác xã quản lý vận hành và coi là một phần

tài sản dựa trên sở hữu tập thể của các xã viên, được chính quyền và các cơ quan thuế công nhận.

- Cơ cấu tổ chức (Hình 11)



Hình 11. Sơ đồ tổ chức mô hình HTX quản lý

- Củng cố kế hoạch hoạt động của đơn vị: Đề xuất điều chỉnh cơ chế giá của đơn vị phù hợp với thị trường, quản lý tài sản thực hiện đúng chế độ tài chính theo quy định của Nhà nước; bảo toàn phát triển vốn, quản lý theo quy định.

- Những tài sản của hợp tác xã được quản lý và sử dụng theo nguyên tắc, quy định trong điều lệ, trong quy chế quản lý tài chính và hoàn toàn độc lập với tài sản riêng của các xã viên.

4. KẾT LUẬN

Với địa bàn đồng bằng, mô hình đơn vị sự nghiệp, doanh nghiệp/tư nhân chiếm tỷ lệ cao hơn các mô hình khác. Các doanh nghiệp có vốn nhà nước phát triển mạnh hơn đơn vị sự nghiệp. Nhưng địa bàn trung du miền núi, chiếm phần lớn là mô hình cộng đồng, UBND xã quản lý vận hành. Mặc dù đây là loại hình phổ biến nhưng do năng lực cán bộ chưa phù hợp, điều kiện kinh tế - xã hội của người dân còn hạn chế, thiếu nhân sự chuyên môn quản lý vận hành CTCNSNT hoặc không đảm kinh phí chi trả cho công tác quản lý, vận hành sau đầu tư.

Do vậy, cần lựa chọn và hoàn thiện mô hình quản lý khai thác phù hợp tại mỗi địa bàn để có khả năng khai thác bền vững dựa trên các đề xuất của nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 02: 2009/BYT về chất lượng nước sinh hoạt.

2. Trung tâm Quốc gia nước sạch và VSMT nông thôn (2022). Báo cáo tổng hợp dự án "Điều tra, đánh giá tổng thể thực trạng cấp nước nông thôn, tình hình thực hiện xã hội hóa và đề xuất các giải pháp phát triển bền vững phù hợp với đặc thù vùng, miền".

3. UNICEF (2019). Báo cáo đánh giá nhanh về tài chính công cho lĩnh vực nước sạch và vệ sinh tại Việt Nam.

4. UNICEF (2022). Báo cáo xây dựng và đánh giá năng lực quản lý, vận hành công trình cấp nước nông thôn Việt Nam.

5. Thủ tướng Chính phủ (2009). *Quyết định số 131/2009/QĐ-TTg ngày 02/11/2009 về một số chính sách ưu đãi, khuyến khích đầu tư và quản lý khai thác công trình cấp nước sạch nông thôn.*

6. UNICEF (2020). Báo cáo tóm tắt chính sách về nước sạch và vệ sinh môi trường tại Việt Nam.

7. Thủ tướng Chính phủ (2021). *Quyết định số 1978/QĐ-TTg ngày 24/11/2021 phê duyệt Chiến lược quốc gia cấp nước sạch và vệ sinh nông thôn đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.*

RESEARCH TO COMPLETE THE MODEL OF ORGANIZATION FOR MANAGEMENT AND OPERATION OF RURAL CLEAN WATER SUPPLY PROJECTS SUITABLE FOR ENDEMIC LOCAL

Nguyen Thi Van Anh[1], Dao Thu Thuy[1], Vuong Hong Yen[1]

[1]*Center for consultation and technology tranfer of clean water environment*

Summary

The organization of management, exploitation and operation of centralized water supply works after investment is one of the important factors determining the sustainable operation of the project. However, the choice of the appropriate model depends on the needs of the user, the characteristics of the place where the work is built. The article presents studies on the organizational model of management and exploitation of existing rural water supply works, including aspects affecting the management model such as socio - economic conditions, environmental conditions, etc. nature, engineering - technology, mechanism - policy. The research results give suggestions to improve a number of contents in order to have a sustainable operating model suitable for each region, in order to improve the efficiency and effectiveness of centralized water supply works.

Keywords: *Clean water, rural areas, post - investment management, clean water policy, regional characteristics, sustainable water supply, concentrated water supply.*

Người phản biện: PGS.TS. Ngô Thị Thanh Vân

Ngày nhận bài: 24/4/2023

Ngày thông qua phản biện: 22/5/2023

Ngày duyệ đăng: 29/5/2023

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM VÀ GIS ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN YÊN KHÁNH, TỈNH NINH BÌNH GIAI ĐOẠN 2015 - 2020

Lê Thị Giang[1, *], Phạm Thị Oanh[1]

TÓM TẮT

Yên Khánh là một huyện thuộc tỉnh Ninh Bình, đang có tốc độ phát triển kinh tế, văn hoá, đô thị hoá mạnh mẽ, nhiều khu quy hoạch đất ở mới được xây dựng, hạ tầng đô thị bước đầu được cải thiện, đất nông nghiệp thu hẹp. Bên cạnh đó việc phát triển kinh tế nhanh đã gây ra sự thay đổi và biến động sử dụng đất trên địa bàn huyện. Mục tiêu của nghiên cứu là ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS để xác định sự biến động sử dụng đất trên địa bàn huyện Yên Khánh. Dữ liệu ảnh Sentinel được sử dụng và phân loại bằng phương pháp phân loại hướng đối tượng theo thuật toán xác suất cực đại dựa vào mẫu khóa giải đoán ảnh với các loại sử dụng đất nông nghiệp bao gồm: Đất sản xuất nông nghiệp, đất xây dựng, đất mặt nước và đất trống. Từ đó, thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất và biến động sử dụng đất nông nghiệp giai đoạn 2015 - 2020 cho huyện Yên Khánh, tỉnh Ninh Bình. Kết quả cho thấy, sự thay đổi trong giai đoạn 2015 - 2020 như sau: Sử dụng đất sản xuất nông nghiệp giảm 208,88 ha, sử dụng đất xây dựng tăng thêm 256,24 ha, sử dụng đất đất mặt nước giảm 35,52 ha, sử dụng đất trống giảm 11,84 ha.

Từ khóa: *Viễn thám, GIS, biến động sử dụng đất, Yên Khánh.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến động sử dụng đất và biến động lớp phủ là một quá trình phức tạp liên quan đến hệ thống xã hội và hệ thống tự nhiên và quá trình chuyển đổi sử dụng đất từ loại này sang loại khác không phải là quá trình tuyến tính. Tại Việt Nam nói chung và khu vực đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) nói riêng, biến động sử dụng đất và biến động lớp phủ được quan tâm từ nhiều năm trước đây và dưới nhiều góc độ khác nhau. Những ứng dụng cụ thể về nghiên cứu biến động sử dụng đất đã được áp dụng phổ biến trong phân tích suy thoái tài nguyên môi trường như: Xói mòn, lũ lụt,... Vì vậy, kết quả dữ liệu về biến động sử dụng đất có vai trò quan trọng để đưa ra quyết định kế hoạch hóa và quản lý tài nguyên [1]. Công cụ GIS và RS có tính chính xác và cập nhật rất cao trong phân tích biến động trên quy mô rộng lớn. Những thành tựu ứng dụng GIS và RS trong Land-Use/Cover Change (LUC) tại Việt Nam đã khẳng định trong nghiên cứu của Lê Thị Giang và cs (2021) [2], Nguyễn Khắc Thời và cs (2011) [3], Nguyễn Xuân Trung Hiếu (2013) [4].

Yên Khánh là một huyện thuộc tỉnh Ninh Bình, đang có tốc độ phát triển kinh tế, văn hoá, đô thị hoá mạnh mẽ, nhiều khu quy hoạch đất ở mới được xây dựng, hạ tầng đô thị bước đầu được cải thiện, đất nông nghiệp thu hẹp. Bên cạnh đó việc phát triển kinh tế nhanh đã gây ra sự thay đổi và biến động sử dụng đất trên địa bàn huyện [5]. Trong những năm qua khu vực này đã có nhiều biến động về sử dụng đất nông nghiệp, vì vậy việc xác định biến động sử dụng đất bằng công cụ GIS và RS trong thời gian từ 2015 - 2020 nhằm xác định được xu thế thay đổi, kịp thời giúp các nhà hoạch định chính sách và các nhà quản lý có những thông tin bổ ích để đưa ra những giải pháp kịp thời trong quản lý và giám sát biến động sử dụng đất, có định hướng phục vụ công tác quy hoạch quản lý bền vững đất đai, đảm bảo sử dụng đất đúng mục đích, tiết kiệm, hiệu quả.

[1] Học viện Nông nghiệp Việt Nam
* Email: lethigiang@vnua.edu.vn

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Ảnh vệ tinh dùng trong nghiên cứu là ảnh Sentinel-2A thu nhận năm 2015 và 2020, được tải trực tiếp từ trang thông tin https://scihub.copernicus.eu/ của Hội Khảo sát địa chất Hoa Kỳ (United States Geological Survey: USGS) [6] cho khu vực huyện Yên Khánh, tỉnh Ninh Bình.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thu thập dữ liệu sơ cấp: Sử dụng GPS cầm tay để thu thập các điểm GCP (Ground Conrol Points) để phục vụ xây dựng khóa giải đoán ảnh và đánh giá độ chính xác của ảnh sau giải đoán.

Phương pháp xử lý ảnh viễn thám: Sử dụng phần mềm ErDAS để xử lý ảnh viễn thám.

Nhập và gộp ảnh: Cộng gộp các ảnh đơn kênh của vệ tinh Sentinel - 2A gồm kênh 2, 3, 4 và 8 thành dữ liệu đa phổ.

Tăng cường chất lượng ảnh: Nhằm tăng cường khả năng hiển thị của dữ liệu.

Hiệu chỉnh hình học: Xây dựng mối tương quan giữa tọa độ ảnh đo và hệ tọa độ quy chiếu chuẩn, tức là phải đưa ảnh về một hệ tọa độ chuẩn.

Cắt ảnh: Dựa theo file ranh giới hành chính đã thu thập được để cắt khu vực nghiên cứu.

Phân loại ảnh viễn thám: Sử dụng phương pháp phân loại có kiểm định theo thuật toán xác suất cực đại (Maximum likelihood).

Phương pháp đánh giá độ chính xác kết quả ảnh phân loại: Để đánh giá tính chất của các sai sót phạm phải trong quá trình phân loại, người ta dựa vào chỉ số Kappa (κ), chỉ số này nằm trong phạm vi từ 0 - 1 và biểu thị sự giảm theo tỷ lệ về sai số được thực hiện bằng một yếu tố phân loại hoàn toàn ngẫu nhiên [7], [8]. Chỉ số κ được tính theo công thức sau:

$$\kappa = \frac{N\sum_{i=1}^{r} x_{ii} - \sum_{i=1}^{r}(x_{i+}.x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^{r}(x_{i+}.x_{+i})}$$

Trong đó: N là tổng số điểm lấy mẫu; r là số lớp đối tượng phân loại; xii là số điểm thực địa đúng trong lớp thứ 1; xi+ là tổng điểm thực địa của lớp thứ i của mẫu; x+i là tổng điểm thực địa của lớp thứ i sau phân loại.

Ngoài chỉ số Kappa, độ chính xác trong phân loại còn được đánh giá dựa vào ma trận sai số, ma trận này được so sánh trên cơ sở từng loại một. Ma trận sai số là ma trận vuông với các giá trị hàng và cột biểu thị số lượng mẫu của từng lớp phân loại. Dữ liệu trên hàng thể hiện kiểm tra, dữ liệu trên cột thể hiện kết quả phân loại kiểm tra. Dữ liệu hàng chéo là dữ liệu phân loại đúng của từng lớp, các dữ liệu còn lại là số điểm bị phân loại nhầm sang lớp khác.

Phương pháp phân tích không gian trong GIS: Sử dụng phần mềm ArcGIS tiến hành xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản độ biến động lớp phủ thực vật.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả thu thập ảnh và hiệu chỉnh ảnh

Các thông tin chi tiết về ảnh được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Thông tin ảnh viễn thám sử dụng

Thông tin	Năm 2015	Năm 2020
Mã hiệu ảnh	S2A_MSIL1C_20150419T085601_A004305_T48QXH_N0201	S2A_MSIL1C_20200428T032541_N0209_R018_T48QXH
Ngày chụp	19/4/2015	28/4/2020
Độ phân giải	10	10
Kênh phổ	4	4

Thông tin	Năm 2015	Năm 2020
Lưới chiếu	UTM	UTM
Datum	WGS-84	WGS-84

Ghi chú: Các cảnh ảnh thu thập đều chụp vào thời điểm tháng 4 trong năm.

Nhập và gộp ảnh: Do dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel-2 khi tải về là các ảnh đơn kênh, nên phải tiến hành cộng gộp các kênh ảnh để thuận tiện cho việc xử lý ảnh và hỗ trợ tốt hơn trong quá trình giải đoán. Với Sentinel-2A lựa chọn kênh 2, 3, 4 và 8 để tiến hành cộng gộp. Việc cộng gộp các kênh ảnh được thực hiện trên phần mềm ErDAS

Tăng cường chất lượng ảnh: Để tăng cường chất lượng ảnh sử dụng công cụ Adjust Radiometry, việc tăng cường chất lượng ảnh nhằm tạo ra ảnh có chất lượng tốt hơn, tăng tính dễ đọc, dễ hiểu của ảnh phục vụ cho công tác giải đoán ảnh.

Nắn chỉnh hình học: Thực chất của việc nắn chỉnh hình học là đưa ảnh về hệ tọa độ quy chiếu cần thành lập bản đồ đồng thời loại bỏ các sai số hình học, sai số do chênh cao địa hình,...

Ảnh vệ tinh năm 2015 và năm 2020 đều đã được hiệu chỉnh phổ và hiệu chỉnh hình học chính xác về hệ tọa độ WGS 84, múi chiếu 48, phép chiếu UTM. Vì vậy không cần phải qua các bước hiệu chỉnh phổ và hiệu chỉnh hình học.

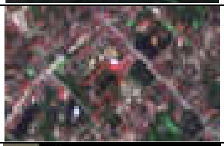
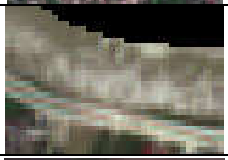
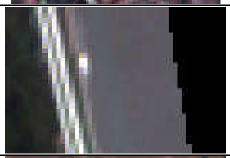
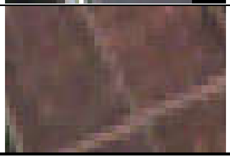
Cắt ảnh: Sau khi gộp các kênh ảnh đơn với nhau ta tiến hành cắt ảnh theo ranh giới hành chính khu vực huyện Yên Khánh, tỉnh Ninh Bình. Từ bản đồ ranh giới hành chính huyện Yên Khánh, tỉnh Ninh Bình có định dạng *.shp với hệ tọa độ quốc tế WGS-84, phép chiếu UTM và múi chiếu 48, tiến hành chuyển đổi sang định dạng *aoi, trên thanh công cụ Raster ta sử dụng công cụ Create Subset Image để cắt ảnh

3.2. Xây dựng khóa giải đoán

Các khóa giải đoán ảnh được xây dựng cho các loại đất sau: Đất sản xuất nông nghiệp, đất xây dựng, đất mặt nước, đất trống.

Quá trình xây dựng khóa giải đoán ảnh vệ tinh được thực hiện bằng việc khảo sát thực địa cùng với GPS cầm tay. Sau khi cài đặt hệ tọa độ WGS - 84 cho GPS cầm tay, với độ chính xác 1 - 10 m, tiến hành đi thực địa cho các loại hình lớp phủ đã xác định ở trên. Kết quả xây dựng khóa giải đoán để thể hiện trong bảng 2.

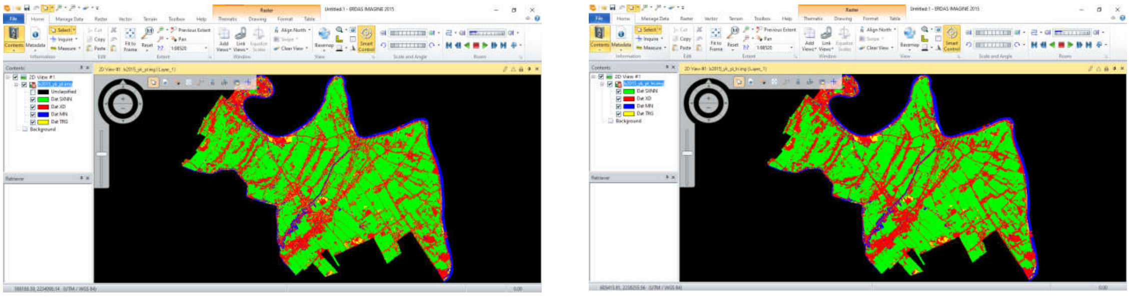
Bảng 2. Kết quả khóa giải đoán ảnh

STT	Loại đất	Ảnh năm 2015	Ảnh năm 2020	Ảnh thực địa
1	Đất sản xuất nông nghiệp			
2	Đất xây dựng			
3	Đất mặt nước			
4	Đất trống			

Tính chất phức tạp hay mức độ biến đổi giá trị giữa các điểm ảnh trong cùng một đối tượng ảnh được thể hiện bằng chỉ số…. sau phân loại, dao động từ 0,251 – 0,731 (thường từ 0,3 – 0,5), cao nhất thuộc đất khác (0,734), còn lại đều ≤ 0,563.

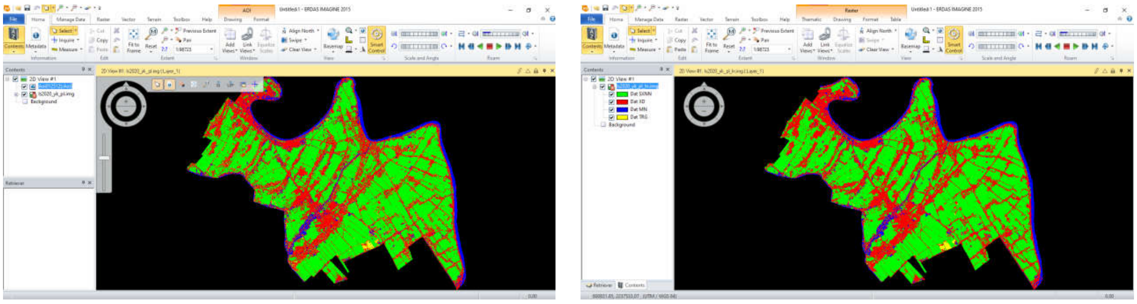
3.3. Kết quả giải đoán ảnh

Sử dụng bộ khóa giải đoán cùng với sự trợ giúp của phần mềm ErDAS để tiến hành phân loại ảnh sử dụng công cụ Supervised Classification. Phương pháp được lựa chọn trong quá trình phân loại là phương pháp xác suất cực đại. Kết quả phân loại được thể hiện trong hình 1 và 2.



(a) (b)

Hình 1. Kết quả sau khi phân loại ảnh (a) và lọc nhiễu ảnh Sentinel-2 năm 2015 (b)



(a) (b)

Hình 2. Kết quả sau khi phân loại ảnh (a) và lọc nhiễu ảnh Sentinel-2 năm 2020 (b)

Để đánh giá độ chính xác phân loại ảnh Sentinel-2 năm 2015 và năm 2020 tiến hành điều tra tọa độ bằng thiết bị đo GPS cầm tay của hãng Garmin đã được cài đặt hệ tọa độ quốc tế WGS-84, phép chiếu UTM, múi 48 ra thực địa đối soát với kết quả phân loại cùng với phỏng vấn người dân để xác định loại hình sử dụng đất vào thời điểm năm 2015 và năm 2020 kết hợp bản đồ hiện trạng sử dụng đất của 2 giai đoạn để xây dựng file tọa độ đánh giá đối với năm 2015 có dạng *.txt (toa_do_danh_gia_2015.txt) với 108 điểm tọa độ; năm 2020 có dạng *.txt (toa_do_danh_gia_2020.txt) với 106 điểm tọa độ.

Kết quả đánh giá độ chính xác phân loại ảnh Sentinel-2 năm 2015 được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Ma trận sai số phân loại ảnh năm 2015

Lớp phân loại	(1)	(2)	(3)	(4)	Tổng	Độ chính xác phân loại kiểm chứng (%)
Đất sản xuất nông nghiệp (1)	34	1	0	0	35	97,14
Đất xây dựng (2)	1	37	1	0	39	94,87
Đất mặt nước (3)	1	0	20	0	21	95,24

Lớp phân loại	(1)	(2)	(3)	(4)	Tổng	Độ chính xác phân loại kiểm chứng (%)
Đất trống (4)	0	0	0	13	13	100,00
Tổng	36	38	21	113	108	
Độ chính xác phân loại từng lớp (%)	94,44	97,37	95,24	100,00		
Độ chính xác:	96,30%			Chỉ số Kappa: 0,95		

+ Đất sản xuất nông nghiệp (Dat san xuat nong nghiep) có 35 điểm GPS thì đúng 34 điểm, có 1 điểm bị lẫn sang đất xây dựng;

+ Đất xây dựng (Dat xay dung) có 39 điểm GPS thì đúng 37 điểm, có 1 điểm bị lẫn sang đất mặt nước, 1 điểm lẫn sang đất sản xuất nông nghiệp;

+ Đất mặt nước (Mat nuoc) có 21 điểm GPS thì đúng cả 20 điểm, có 1 điểm lẫn sang đất sản xuất nông nghiệp;

+ Đất trống (Dat trong) có 13 điểm GPS thì đúng 13 điểm.

→ Độ chính xác toàn cục là 96,30% và chỉ số Kappa là 0,95.

Kết quả đánh giá độ chính xác phân loại ảnh Sentinel-2 năm 2020 được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ma trận sai số phân loại ảnh năm 2020

Lớp phân loại	(1)	(2)	(3)	(4)	Tổng	Độ chính xác phân loại kiểm chứng (%)
Đất sản xuất nông nghiệp (1)	35	0	0	0	35	100,00
Đất xây dựng (2)	1	35	1	1	38	92,11
Đất mặt nước (3)	0	0	25	0	25	100,00
Đất trống (4)	0	0	0	7	7	100,00
Tổng	37	35	26	7	106	
Độ chính xác phân loại từng lớp (%)	94,59	100,00	96,15	87,50		
Độ chính xác:	96,23%			Chỉ số Kappa: 0,94		

+ Đất sản xuất nông nghiệp (Dat san xuat nong nghiep) có 35 điểm GPS thì đúng 35 điểm.

+ Đất xây dựng (Dat xay dung) có 38 điểm GPS thì đúng 35 điểm, có 1 điểm bị lẫn sang đất mặt nước, 1 điểm lẫn sang đất trống.

+ Đất mặt nước (Mat nuoc) có 25 điểm GPS thì đúng cả 25 điểm.

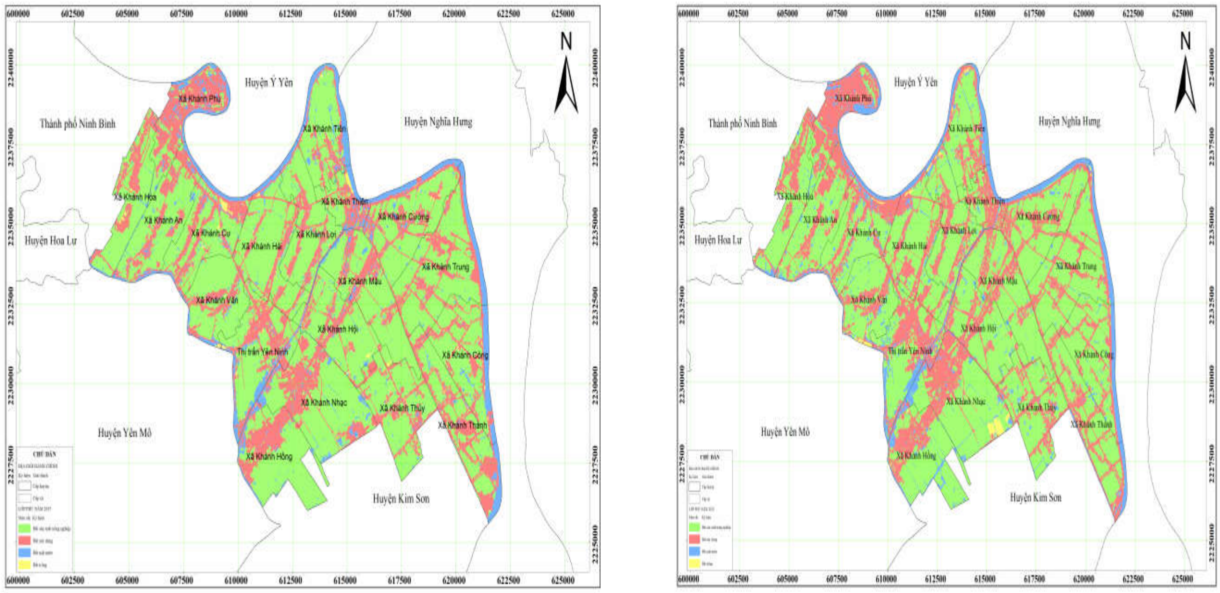
+ Đất trống (Dat trong) có 7 điểm GPS thì đúng 7 điểm.

→ Độ chính xác toàn cục là 96,23% và chỉ số Kappa là 0,94.

3.4. Kết quả thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp

Từ bản đồ phân loại ảnh viễn thám, tiến hành xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất cho huyện Yên Khánh tại 2 thời điểm năm 2015 và năm 2020 dưới sự hỗ trợ của phần mềm ArcGIS. Kết quả được thể hiện ở hình 3.

Từ các bản đồ ở hình 3 đã xác định được diện tích của các loại sử dụng đất được thể hiện ở bảng 5.



(a) (b)

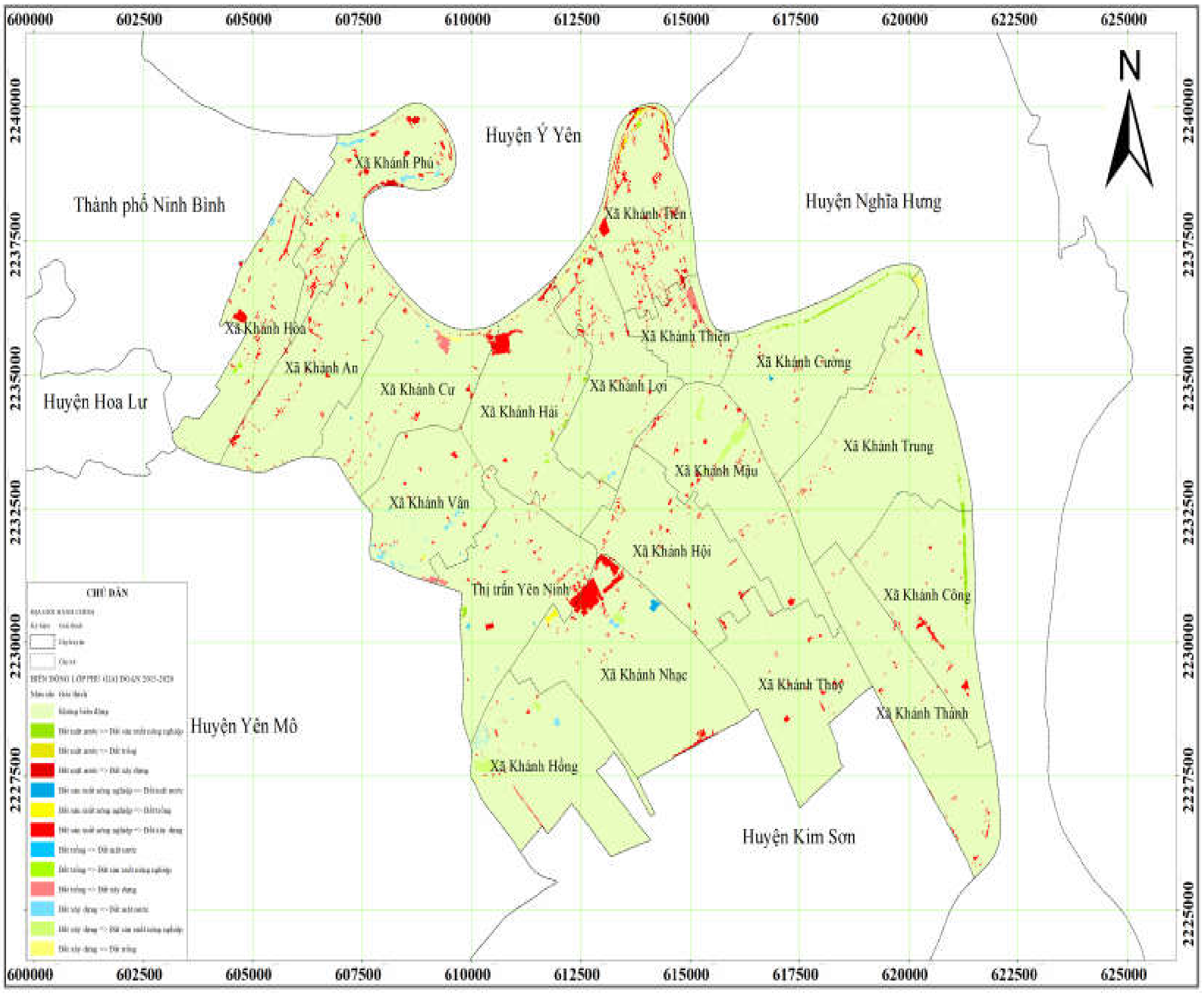
Hình 3. Bản đồ hiện trạng lớp phủ thực vật huyện Yên Khánh năm 2015, năm 2020

Bảng 5. Thống kê diện tích các loại lớp phủ sử dụng đất

STT	Loại đất	Mã loại đất	Diện tích (ha)	Tỉ lệ %
Năm 2015				
1	Đất sản xuất nông nghiệp	LUC, LUK	14.276,26	100,00
2	Đất xây dựng	HNK	8.912,40	62,43
3	Đất mặt nước	CLN	3.971,49	27,82
4	Đất trống	RDD, RPH	1.292,07	9,05
Năm 2020				
1	Đất sản xuất nông nghiệp	LUC, LUK	14.276,26	100,00
2	Đất xây dựng	HNK	8z.703,52	60,96
3	Đất mặt nước	CLN	4.227,73	29,61
4	Đất trống	RDD, RPH	1.256,55	8,80

3.5. Biến động sử dụng đất giai đoạn 2015 - 2020

Sử dụng các công cụ phân tích không gian của phần mềm ArcGIS tiến hành chồng xếp các bản đồ hiện trạng sử dụng đất tại các thời điểm để xây dựng bản đồ biến động sử dụng đất nông nghiệp giai đoạn 2015 - 2020.

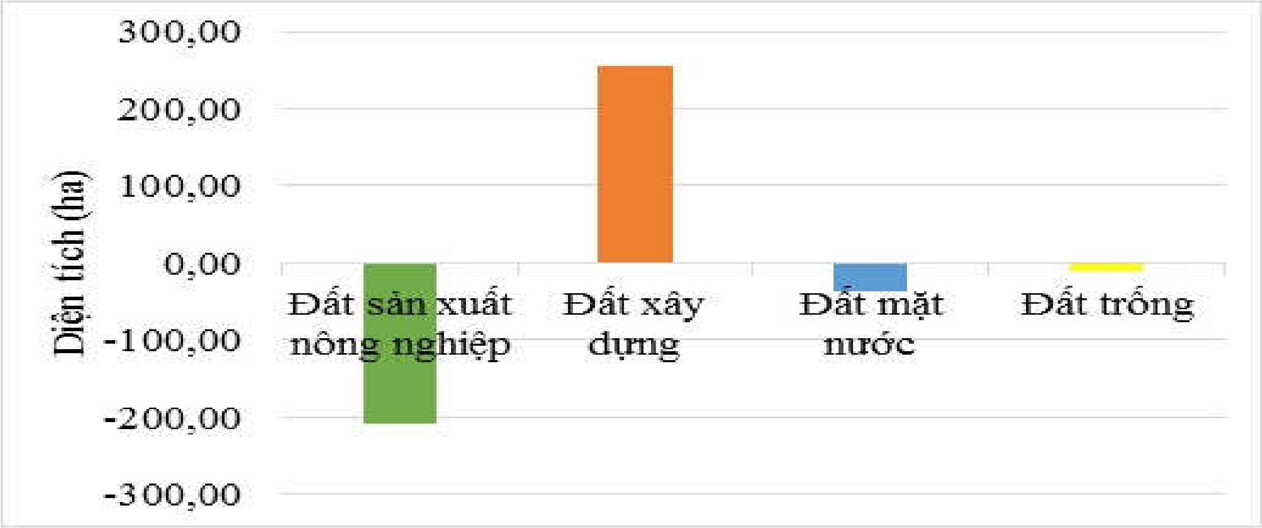


Hình 4. Sơ đồ biến động sử dụng đất huyện Yên Khánh giai đoạn 2015 - 2020

Bảng 6. Biến động các loại sử dụng đất giai đoạn 2015 - 2020

Loại sử dụng đất	Diện tích năm 2015 (ha)	Diện tích năm 2020 (ha)	Tăng (+), giảm (-) (ha)
Tổng	14.276,26	14.276,26	0,00
Đất sản xuất nông nghiệp	8.912,40	8.703,52	-208,88
Đất xây dựng	3.971,49	4.227,73	256,24
Đất mặt nước	1292,07	1256,55	-35,52
Đất trống	100,3	88,46	-11,84

Bảng 6 cho thấy, đất sản xuất nông nghiệp, đất mặt nước, đất trống giai đoạn 2015 – 2020 giảm lần lượt 208,88 ha, 35,52 ha, 11,84 ha nhưng đất xây dựng tăng 256,24 ha. Điều này cho thấy, có sự dịch chuyển cơ cấu trong các loại đất của huyện Yên Khánh. Đặc biệt là đất xây dựng tăng cho thấy, huyện đang trong quá trình phát triển đô thị hóa và công nghiệp hóa.



Hình 5. Biểu đồ biến động các loại sử dụng đất giai đoạn 2015 - 2020

Để làm rõ nguyên nhân biến động các loại lớp phủ trong giai đoạn 2015 - 2020, đã tiến hành xây dựng ma trận biến động các loại hình lớp phủ như ở bảng 7.

Bảng 7. Ma trận biến động các loại sử dụng đất giai đoạn 2015 - 2020

Loại hình lớp phủ	Đất sản xuất nông nghiệp	Đất xây dựng	Đất mặt nước	Đất trống	Cộng giảm	Biến động tăng, giảm	Tổng năm 2015
Đất sản xuất nông nghiệp	8.634,72	267,31	4,85	5,52	277,68	-208,88	8.912,40
Đất xây dựng	36,41	3.904,84	22,34	7,9	66,65	256,24	3.971,49
Đất mặt nước	28,82	33,26	1.227,05	2,94	65,02	-35,52	1.292,07
Đất trống	3,57	22,32	2,31	72,10	28,2	-11,84	100,30
Cộng tăng	68,80	322,89	29,5	16,36	437,55	0,00	
Tổng năm 2020	8.703,52	4.227,73	1.256,55	88,46			

Bảng 7 cho thấy:

Diện tích đất sản xuất nông nghiệp giảm 277,68 ha, do chuyển sang đất xây dựng 267,31 ha, đất mặt nước 4,85 ha, sang đất trống là 5,52 ha. Bên cạnh đó, diện tích đất sản xuất nông nghiệp tăng 68,80 ha, do chuyển sang từ đất xây dựng 36,41 ha, đất mặt nước 28,82 ha, đất trống 3,57 ha (đo đạc địa chính đất nông nghiệp năm 2017).

Diện tích đất xây dựng tăng 322,89 ha, do chuyển sang từ đất sản xuất nông nghiệp 267,31 ha, đất mặt nước 33,26 ha, đất trống 22,32 ha, để thực hiện các công trình, dự án phục vụ phát triển kinh tế - xã hội như: Xây dựng các cơ sở sản xuất kinh doanh phi nông nghiệp, xây dựng hạ tầng kỹ thuật, các khu đấu giá đất ở,…. Bên cạnh đó, diện tích đất xây dựng đã giảm 66,65 ha, do chuyển sang đất sản xuất nông nghiệp 36,41 ha, đất mặt nước 22,34 ha, đất trống 7,9 ha.

Diện tích đất mặt nước tăng 29,5 ha, do chuyển sang từ đất sản xuất nông nghiệp 4,85 ha,

đất xây dựng 22,34 ha, đất trống 2,31 ha (do cập nhập lại từ bản đồ địa chính năm 2017). Bên cạnh đó, diện tích đất mặt nước đã giảm 65,02 ha, do chuyển sang đất sản xuất nông nghiệp 28,82 ha, đất xây dựng 33,26 ha, đất trống 2,94 ha.

Diện tích đất trống giảm 28,20 ha, do chuyển sang đất sản xuất nông nghiệp 3,57 ha, đất xây dựng 22,32 ha; đất mặt nước 2,31 ha. Bên cạnh đó, diện tích đất trống tăng 16,36 ha, do chuyển sang từ đất sản xuất nông nghiệp 5,52 ha, đất xây dựng 7,90 ha, đất mặt nước 2,94 ha.

4. KẾT LUẬN

Từ ảnh Sentinel-2A tại thời điểm năm 2015 và năm 2020 của huyện Yên Khánh, tỉnh Ninh Bình đã xây dựng được tập mẫu giải đoán cho 4 loại hình sử dụng đất gồm: Đất sản xuất nông nghiệp, đất xây dựng, đất mặt nước và đất trống ở khu vực nghiên cứu với độ chính xác sau phân loại năm 2015 là 96,30% và năm 2020 là 96,23%; chỉ số Kappa tương ứng là 0,95 và 0,94.

Bằng ứng dụng viễn thám và GIS đã xây dựng được 2 bản đồ sử dụng đất năm 2015 và năm 2020 và 1 bản đồ biến động sử dụng đất giai đoạn 2015 - 2020. Trong giai đoạn biến động này chủ yếu là sự giảm sút của các loại đất sản xuất nông nghiệp, đất mặt nước, đồng thời cho thấy, sự phát triển nhanh của đất xây dựng. Cụ thể sự thay đổi trong giai đoạn 2015 - 2020 như sau: Sử dụng đất sản xuất nông nghiệp giảm 208,88 ha, sử dụng đất xây dựng tăng thêm 256,24 ha, sử dụng đất mặt nước giảm 35,52 ha, sử dụng đất trống giảm 11,84 ha.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, những ưu điểm của phương pháp đánh giá biến động sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám và GIS là nhanh gọn, tính cập nhật biến động cao và kết quả hoàn toàn có thể hỗ trợ tốt cho công tác quản lý đất đai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Đại Ngọc (2014). *Ảnh vệ tinh Landsat 8 phục vụ hiện chỉnh bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 250.000 và nhỏ hơn.* Kỷ yếu Hội thảo khoa học toàn quốc năm 2014.

2. Lê Thị Giang, Trần Quốc Vinh, Phạm Quý Giang, Đoàn Thanh Thủy (2021). *Giáo trình hệ thống thông tin địa lý*. Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

3. Nguyễn Khắc Thời, Trần Quốc Vinh, Nguyễn Thị Thu Hiền (2011). *Giáo trình Viễn thám*. Trường Đại học Nông nghiệp, Hà Nội.

4. Nguyễn Xuân Trung Hiếu (2013). Ứng dụng viễn thám và GIS thành lập bản đồ biến động các loại thực phủ địa bàn thành phố Huế, tỉnh Thừa Thiên Huế. Khóa luận tốt nghiệp, Trường Đại học Nông lâm thành phố Hồ Chí Minh.

5. Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Yên Khánh (2020). Số liệu thống kê đất đai năm 2015 và năm 2020.

6. Hội Khảo sát địa chất Hoa Kỳ (United States Geological Survey: USGS) - *https://scihub.copernicus.eu/*, truy cập ngày 26/11/2021.

7. Trần Quốc Vinh (2017). Ứng dụng viễn thám và hệ thống thông tin địa lý đánh giá biến động đất đai huyện Gia Bình, tỉnh Bắc Ninh. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 19, tr. 95 - 102.

8. Trần Quốc Vinh, Nguyễn Đức Thuận (2017). Nghiên cứu ứng dụng chỉ số thực vật (NDVI) trong xác định biến động diện tích đất trồng lúa huyện Mê Linh, thành phố Hà Nội. *Tạp chí Khoa học đất*, 52, tr. 93 – 99.

APPLICATION OF REMOTE SENSING AND GIS TECHNOLOGY ASSESSMENT OF LAND USE CHANGES IN YEN KHANH DISTRICT, NINH BINH PROVINCE PERIOD 2015 - 2020

Le Thi Giang[1], Pham Thi Oanh[1]

[1] *Vietnam National University of Agriculture*

Summary

Yen Khanh is a district in Ninh Binh province, which is experiencing strong economic, cultural and urban development, many new residential land planning areas have been built, urban infrastructure has been initially improved, and agriculture shrinks. Besides, the rapid economic development has also caused the change and fluctuation of the land cover in the district. The objective of the study is to apply Remote Sensing and GIS technology to determine the land cover change in Yen Khanh district. Landsat image data is used and classified by object - oriented classification method according to Maximum Likelihood algorithm based on the interpretation key pattern with agricultural land use types including: Agricultural land, land construction, water surface land and bare land. From there, a map of the current status of land use changes in agricultural land use in the period 2015 - 2020 was established for Yen Khanh district, Ninh Binh province. The results show the change in the period 2015 - 2020 as follows: Agricultural land cover decreased by 208.88 ha, construction land cover increased by 256.24 ha, water surface cover decreased by 35.52 ha, bare land cover decreased by 11.84 ha.

Keywords: *Remote Sensing, GIS, Land cover/use change, Yên Khánh.*

Người phản biện: TS. Lê Anh Hùng

Ngày nhận bài: 20/4/2023

Ngày thông qua phản biện: 18/5/2023

Ngày duyệ đăng: 26/5/2023

THỰC TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP THÚC ĐẨY PHÁT TRIỂN TRỒNG RỪNG GỖ LỚN Ở VIỆT NAM

Hoàng Văn Thắng[1, *]

TÓM TẮT

Rừng trồng gỗ lớn không chỉ mang lại các giá trị về kinh tế, xã hội, an ninh quốc phòng, cảnh quan, bảo tồn đa dạng sinh học mà còn có giá trị trong việc bảo vệ môi trường sinh thái, đặc biệt là rừng trồng gỗ lớn do có khả năng lưu giữ và hấp thụ khí CO_2 lớn và trong thời gian dài. Diện tích trồng rừng gỗ lớn của Việt Nam hiện có 489.016,8 ha và diện tích chuyển hoá rừng trồng gỗ nhỏ sang gỗ lớn là 126.175 ha. Diện tích rừng trồng kinh doanh gỗ lớn chiếm 13,45% trên tổng diện tích rừng trồng của cả nước. Đến nay, diện tích rừng trồng gỗ lớn hiện có chủ yếu là các loài keo. Có nhiều loài cây bản địa rất thích hợp cho trồng rừng gỗ lớn và đã có các quy trình kỹ thuật trồng rừng gỗ lớn cho các loài cây này. Đây là điều kiện thuận lợi để phát triển rừng trồng gỗ lớn ở Việt Nam. Tuy nhiên, trồng rừng gỗ lớn còn gặp nhiều khó khăn, do chu kỳ dài, yêu cầu kỹ thuật và đầu tư cao hơn so với rừng trồng gỗ nhỏ chu kỳ ngắn. Diện tích của các chủ rừng là hộ gia đình và cá nhân được giao quản lý nhỏ, chính sách hỗ trợ chưa đủ hấp dẫn và gặp nhiều rủi ro nên việc phát triển rừng trồng gỗ lớn còn rất hạn chế và chưa đạt được mục tiêu phát triển của ngành đã đề ra. Vì thế để phát triển rừng trồng gỗ lớn cần quan tâm tháo gỡ, giải quyết các tồn tại này.

Từ khóa: *Trồng rừng, gỗ lớn, gỗ xẻ, bền vững.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng trồng nói chung và rừng trồng gỗ lớn nói riêng ở Việt Nam có vai trò rất quan trọng đối với sự phát triển của đất nước. Rừng trồng ở các vùng sinh thái đến nay đều đã được phủ xanh bằng nhiều loài cây, bao gồm cả các loài cây nhập nội (keo, bạch đàn) và các loài cây bản địa (Lim xanh, Giổi xanh, Vối thuốc, Lát hoa, Sồi phảng, Xoan đào, Dẻ đỏ, Huỳnh, Sao đen, Dầu rái,...). Nhận thức rõ về vai trò và giá trị của trồng rừng gỗ lớn, đặc biệt là phát triển lâm nghiệp theo hướng bền vững, năm 2004 Quốc hội đã ban hành Luật Bảo vệ và Phát triển rừng [1] và đã được thay thế bằng Luật Lâm nghiệp (2017) [2]. Để thực hiện Luật Lâm nghiệp (2007) [2], Chính phủ đã ban hành các Quyết định số 523/QĐ-TTg [3], Quyết định số 255/QĐ-TTg [4], Quyết định số 809/QĐ-TTg [5]. Đặc biệt trong Quyết định số 809/QĐ-TTg [5] đã nêu rõ nhiệm vụ chủ yếu của ngành lâm nghiệp là phát triển rừng và nâng cao năng suất, chất lượng rừng và trồng rừng cung cấp gỗ lớn. Cụ thể là đối với rừng trồng, cần trồng 230 nghìn ha/năm, trong đó 30% diện tích là trồng rừng gỗ lớn, thâm canh, phải nâng cao năng suất, chất lượng rừng trồng, đến năm 2025 năng suất rừng trồng đạt bình quân 20 m^3/ha/năm, sản lượng khai thác gỗ từ rừng trồng trong nước (gỗ rừng trồng tập trung, cây trồng phân tán....) đáp ứng khoảng 80% nguyên liệu cho sản xuất, chế biến. Mặc dù rừng trồng gỗ lớn có giá trị cao và đã có các văn bản pháp lý để thực hiện nhưng đến nay diện tích rừng trồng gỗ lớn ở nước ta còn rất hạn chế. Cả nước mới trồng được 489.016,8 ha rừng gỗ lớn [6] trên tổng số 4.573.444 ha rừng trồng hiện có [7]. Như vậy có thể thấy, diện tích rừng trồng gỗ lớn còn rất hạn chế, điều này là do rừng trồng rừng gỗ lớn đang gặp nhiều tồn tại và khó khăn cần được tháo gỡ. Chính vì vậy, nghiên cứu thực trạng và đề xuất giải pháp thúc đẩy phát triển rừng trồng gỗ lớn ở Việt Nam là rất cần thiết.

[1] Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam
[*]Email: hoangthang75@gmail.com

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

Rừng trồng gỗ lớn.

2.2. Phương pháp nghiên cứu, thu thập tài liệu

Kế thừa có chọn lọc các văn bản, tài liệu đã công bố về hiện trạng rừng, rừng trồng gỗ lớn, các văn bản chính sách có liên quan, kết hợp với phương pháp tham vấn ý kiến của các chuyên gia thông qua hội nghị chuyên đề để tổng hợp những kết quả đã đạt được về trồng rừng gỗ lớn, xác định các vấn đề còn tồn tại khi trồng rừng gỗ lớn cần được quan tâm tháo gỡ, trên cơ sở đó đề xuất một số giải pháp thúc đẩy trồng rừng gỗ lớn ở Việt Nam.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số kết quả đã đạt được về trồng rừng gỗ lớn

Về diện tích rừng trồng gỗ lớn: Theo báo cáo của Tổng cục Lâm nghiệp (2020) [8] cho thấy, rừng trồng sản xuất ở Việt Nam chủ yếu đang được trồng với chu kỳ ngắn (5 - 7 năm), bằng các loài cây sinh trưởng nhanh như: Keo, Bạch đàn với diện tích chiếm trên 70% (tương đương 1.715.280 ha). Cây có chu kỳ khai thác 8 - 12 năm như: Mỡ, Bồ đề, Tràm, với diện tích chiếm 20% (tương ứng 490.000 ha). Các loài cây khác có chu kỳ khai thác trên 10 năm như: Lát hoa, Xoan ta, Thông và các loài cây bản địa khác, với diện tích chiếm 10% (tương ứng 245.400 ha).

Rừng trồng gỗ lớn hiện nay đang được hình thành theo 2 cách thức khác nhau, đó là trồng mới rừng gỗ lớn từ đầu hoặc chuyển hoá từ rừng trồng gỗ nhỏ sang kinh doanh gỗ lớn. Cũng theo báo cáo của Tổng cục Lâm nghiệp (2020) [8], diện tích trồng rừng gỗ lớn của nước ta hiện có 489.016,8 ha. Trong đó: Các tỉnh miền núi phía Bắc 325.927 ha; các tỉnh đồng bằng Bắc bộ 1.017,8 ha; các tỉnh vùng Bắc Trung bộ 121.698,8 ha; các tỉnh duyên hải Nam Trung bộ 14.040 ha; các tỉnh vùng Tây Nguyên 4.545 ha; các tỉnh vùng Đông Nam bộ 21.525,8 ha và các tỉnh vùng Tây Nam bộ 262,2 ha. Về diện tích chuyển hoá rừng trồng gỗ nhỏ sang gỗ lớn, cả nước hiện có 126.175 ha. Trong đó: Các tỉnh miền núi phía Bắc 91.860 ha; các tỉnh vùng Bắc Trung bộ 28.346 ha; các tỉnh duyên hải Nam Trung bộ 1.458 ha; các tỉnh vùng Đông Nam bộ 4.391 ha và các tỉnh vùng Tây Nam bộ 120 ha [8]. Như vậy, so với tổng diện tích rừng trồng hiện có của Việt Nam là 4.573.444 ha (trong đó diện tích rừng trồng sản xuất là 3.852.380 ha [7] thì diện tích rừng trồng kinh doanh gỗ lớn chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ. Nếu tính cả rừng chuyển hoá thì cả nước hiện chỉ có 615.191,8 ha rừng trồng kinh doanh gỗ lớn, chiếm 13,45% trên tổng diện tích rừng trồng và chiếm 15,97% diện tích rừng trồng sản xuất.

Về loài cây và kỹ thuật trồng rừng gỗ lớn: Diện tích trồng rừng kinh doanh gỗ lớn hiện nay chủ yếu được trồng bằng các loài keo, các loài cây bản địa được sử dụng trồng rừng gỗ lớn còn rất hạn chế. Để có cơ sở cho các địa phương sử dụng các loài cây vào trồng rừng gỗ lớn, Bộ Nông nghiệp và PTNT đã ban hành Quyết định 16/2005/QĐ-BNN [9] và được thay thế bằng Quyết định 4961/QĐ-BNN-TCLN [10], Thông tư số 44/2015/TT-BNNPTNT [11]. Theo báo cáo của Tổng cục Lâm nghiệp (2020) [8], đến hết năm 2020 cả nước có 526 nguồn giống được công nhận tại 35/63 tỉnh, thành phố với tổng diện tích 4.287,5 ha và có trên 220 giống cây trồng lâm nghiệp mới cho năng suất, chất lượng cao, trong đó có 10 giống cây lá rộng bản địa đã được Bộ Nông nghiệp và PTNT công nhận. Bên cạnh danh mục các loài cây trồng, Bộ Nông nghiệp và PTNT cũng đã ban hành nhiều quy trình, hướng dẫn kỹ thuật trồng rừng theo hướng cung cấp gỗ lớn cho nhiều loài cây, bao gồm cả các loài keo và cây bản địa. Đây là cơ sở quan trọng để phát triển rừng trồng nói chung và rừng trồng gỗ lớn nói riêng.

Về năng suất và hiệu quả của rừng trồng gỗ lớn: Theo báo cáo của Tổng cục Lâm nghiệp (2020) [8]: Đối với cây có chu kỳ ngắn (keo, bạch đàn - chu kỳ khai thác trung bình 6 năm) đạt năng

suất bình quân 18 m^3/ha/năm. Với các loài cây có chu kỳ khai thác trung bình (Mỡ, Bồ đề, Tràm.., chu kỳ khai thác trung bình 10 năm) đạt năng suất bình quân 12 m^3/ha/năm. Đối với cây có chu kỳ khai thác dài (Lát, Xoan, Thông và các loài cây bản địa khác,… chu kỳ khai thác trung bình 20 năm trở lên) năng suất bình quân 8 m^3/ha/năm. Rừng trồng chu kỳ ngắn nhanh mang lại thu nhập cho chủ rừng nhưng kém hiệu quả hơn nhiều so với các rừng trồng gỗ lớn chu kỳ dài, kể cả về phương diện kinh tế và môi trường. Theo báo cáo của Tổng cục Lâm nghiệp (2023) [6], nếu trồng rừng gỗ nhỏ chu kỳ 5 năm thì sau 2 chu kỳ sẽ đạt được năng suất là 180 m^3/ha và giá trị thu được là 230 triệu đồng/ha, trong khi đó nếu trồng gỗ lớn với chu kỳ 10 năm thì đạt được năng suất là 250 m^3/ha và giá trị thu được là 370 triệu đồng/ha. Trong những năm qua, ngành Lâm nghiệp đã có sự phát triển tốt với với tốc độ tăng trưởng đạt trung bình từ 5 - 5,5%/năm. Giá trị xuất khẩu gỗ và lâm sản đã tăng nhanh trong những năm gần đây; năm 2022, đã đạt 15,87 tỷ USD [8]. Thị trường xuất khẩu gỗ, lâm sản đã được mở rộng, sản phẩm gỗ và lâm sản xuất khẩu của Việt Nam đã có mặt ở hơn 120 quốc gia và vùng lãnh thổ. Việt Nam đã trở thành quốc gia thứ 5 trên thế giới, thứ 2 châu Á và thứ nhất Đông Nam Á về xuất khẩu gỗ và lâm sản. Tuy nhiên, tỷ trọng nguyên liệu chế biến gỗ trong nước chỉ đạt 76,4%, số còn lại vẫn phải nhập khẩu từ các nước trên thế giới [12].

Hình 1. Rừng trồng Xoan đào 27 tuổi tại Vườn Quốc gia Cúc Phương

Hình 2. Rừng trồng Vù hương 16 tuổi tại thành phố Hoà Bình

3.2. Một số vấn đề còn tồn tại khi trồng rừng gỗ lớn cần được quan tâm tháo gỡ

Chu kỳ kinh doanh dài: Rừng trồng gỗ lớn nếu được trồng bằng các loài cây mọc nhanh như các loài keo trên các lập địa phù hợp thì từ 10 năm trở lên mới có thể sử dụng làm gỗ lớn. Nếu trồng bằng các loài cây bản địa cũng phải từ 12 - 15 năm trở đi mới có thể khai thác làm gỗ lớn, không kể các loài cây bản địa sinh trưởng trung bình hoặc chậm thì thời gian khai thác làm gỗ lớn có thể lên vài chục năm. Vì thế các chủ rừng thường không muốn trồng rừng gỗ lớn.

Kỹ thuật trồng rừng gỗ lớn yêu cầu cao hơn: Không phải lập địa nào cũng có thể trồng rừng kinh doanh gỗ lớn, kể cả cây nhập nội mọc nhanh

như keo hoặc các loài cây bản địa. Do đó, khi trồng rừng cung cấp gỗ lớn, yếu tố kỹ thuật đầu tiên cần quan tâm là phải chọn được lập địa phù hợp (thường ở nơi đất tốt, lượng mưa cao). Ngoài ra các khâu kỹ thuật khác để trồng rừng gỗ lớn chu kỳ dài cũng thường yêu cầu cao hơn so với rừng trồng gỗ nhỏ chu kỳ ngắn. Một số khâu kỹ thuật cần được quan tâm thêm khi trồng rừng gỗ lớn là chọn loài cây trồng phù hợp, tiêu chuẩn cây trồng đảm bảo chất lượng, kỹ thuật trồng và chăm sóc cao hơn và cần tác động biện pháp tỉa cành, tỉa thưa, nuôi dưỡng rừng trồng khi rừng có sự cạnh tranh về không gian sinh dưỡng. Do các kỹ thuật này đều yêu cầu cao hơn so với trồng rừng gỗ nhỏ chu kỳ ngắn nên đây cũng là những hạn chế khi trồng rừng kinh doanh gỗ lớn hiện nay.

Trồng rừng gỗ lớn cần đầu tư cao hơn: Do trồng rừng gỗ lớn thường yêu cầu kỹ thuật cao hơn rừng trồng gỗ nhỏ như: Tiêu chuẩn cây giống tốt (đặc biệt là giống các loài cây bản địa), kích thước hố trồng lớn, thời gian chăm sóc nuôi dưỡng dài nên trồng rừng gỗ lớn cần đầu tư cao hơn so với trồng rừng gỗ nhỏ. Đây cũng là một trong các hạn chế của trồng rừng gỗ lớn.

Diện tích trồng rừng nhỏ và tiềm lực của chủ rừng còn yếu: Cả nước đang có khoảng hơn 1,1 triệu hộ gia đình, cá nhân được giao quản lý 1.781.671 ha rừng trồng [13]. Đây thường là các hộ gia đình, cá nhân ở khu vực miền núi, vùng sâu vùng xa nên thường có điều kiện kinh tế khó khăn. Trung bình mỗi hộ gia đình hoặc cá nhân chỉ được giao quản lý khoảng 1,6 ha. Diện tích này nhỏ nên các hộ gia đình, cá nhân được giao thường ưu tiên để trồng rừng bằng các loài cây nhập nội, mọc nhanh như: Keo, Bạch đàn để nhanh có thu nhập, trang trải cho cuộc sống hàng ngày. Do đó rất khó có thể sử dụng đất giao khoán cho chủ rừng là các hộ gia đình và cá nhân để tham gia trồng rừng gỗ lớn.

Nhiều rủi ro khi trồng rừng gỗ lớn: Rừng trồng gỗ lớn do có chu kỳ kinh doanh dài nên thường gặp nhiều rủi ro hơn so với rừng trồng gỗ nhỏ chu kỳ ngắn. Đó là việc quản lý bảo vệ rừng khó khăn hơn (có thể bị chặt trộm cây), rừng có khả năng rừng bị sâu, bệnh hại nhiều hơn, đặc biệt là rừng trồng các loài keo nếu kéo dài thời gian và khi trồng không chọn được giống kháng bệnh thì dễ bị bệnh mục ruột. Ngoài ra, nếu rừng được trồng ở các vùng có gió bão hàng năm thì cây trồng dễ bị đổ gẫy hoặc ở các vùng có nhiệt độ cao về mùa khô thì lại dễ bị cháy rừng,...

Chính sách hỗ trợ chưa đủ hấp hấp: Để hỗ trợ phát triển rừng trồng sản xuất, Chính phủ ban hành Nghị định số 75/2015/NĐ-CP [14], trong đó đã quy định mức hỗ trợ từ 5.000.000 - 10.000.000 đồng/ha để mua cây giống, phân bón và chi phí một phần nhân công bằng tiền đối với việc trồng cây lấy gỗ và cây lâm sản ngoài gỗ. Về chính sách trồng rừng gỗ lớn đến nay chỉ được quy định trong Quyết định số 38/2016/QĐ-TTg [15]. Theo Quyết định số 38/2016/QĐ-TTg [15], nếu trồng các loài cây sản xuất gỗ lớn (khai thác sau 10 năm tuổi), cây đa mục đích, cây bản địa thì được hỗ trợ 8 triệu đồng/ha. Tuy nhiên, với các loài cây gỗ lớn chu kỳ dài thì mức hỗ trợ này là rất thấp, không đủ chi phí để các chủ rừng đầu tư trong cả chu kỳ dài. Bên cạnh đó, nhiều địa phương không có nguồn kinh phí để hỗ trợ cho các chủ rừng theo mức quy định trên. Do vậy các chính sách hỗ trợ hiện tại chưa đủ hấp dẫn để các chủ rừng yên tâm đầu tư trồng rừng gỗ lớn.

3.3. Đề xuất một số giải pháp thúc đẩy trồng rừng gỗ lớn

- Để trồng rừng gỗ lớn thành công, đạt hiệu quả cao, trước hết cần có quy hoạch vùng trồng rừng gỗ lớn, đồng thời chọn được các lập địa, loài cây phù hợp và cần áp dụng các biện pháp kỹ thuật tổng hợp, tác động theo quá trình sinh trưởng, phát triển của rừng trồng.

- Với các rừng trồng gỗ lớn, do thường được trồng với mật độ thưa (đặc biệt là rừng trồng cây bản địa) nên cần có biện pháp trồng dưới tán rừng trồng gỗ lớn bằng các loài cây lâm sản ngoài gỗ (LSNG) để tạo thêm thu nhập ngắn ngày từ các loài cây LSNG này trong thời gian chờ đợi được khai thác gỗ lớn. Việc trồng cây LSNG dưới tán rừng trồng gỗ lớn sẽ phát huy được tiềm năng sản xuất của đất và góp phần nâng cao giá trị của rừng trồng gỗ lớn.

- Cần có cơ chế hỗ trợ trồng rừng gỗ lớn. Do chu kỳ kinh doanh dài nên để các chủ rừng yên

tâm trồng rừng gỗ lớn trong thời gian dài, Nhà nước cần có chính sách để có thể hỗ trợ tốt hơn cho các chủ rừng.

- Tập trung cho chủ rừng là tổ chức phát triển trồng rừng gỗ lớn:

Hiện nay mỗi hộ gia đình hoặc cá nhân chỉ được giao quản lý trung bình khoảng 1,6 ha. Với diện tích rất ít này và đời sống của các chủ rừng ở vùng núi thường rất khó khăn, do đó các hộ gia đình, cá nhân khó có thể đầu tư để trồng rừng gỗ lớn với chu kỳ dài. Vì vậy, để phát triển rừng trồng gỗ lớn cần ưu tiên và tập trung vào chủ rừng là các tổ chức, các đơn vị được giao quản lý diện tích rừng lớn và có tiềm lực kinh tế tốt hơn sẽ có cơ hội để trồng rừng gỗ lớn.

- Ngoài ra, cần quan tâm xây dựng chính sách bảo hiểm rừng trồng gỗ lớn để phòng những trường hợp rủi ro bất khả kháng do thiên tai, thời tiết gây ra. Đồng thời cần có chính sách khuyến khích liên doanh, liên kết khi trồng rừng gỗ lớn để phát triển vùng nguyên liệu gắn với chế biến gỗ. Đây là một số giải pháp chính cần được quan tâm để thúc đẩy phát triển rừng trồng gỗ lớn ở nước ta.

4. KẾT LUẬN

- Rừng trồng gỗ lớn không chỉ mang lại các giá trị về kinh tế, xã hội, an ninh quốc phòng, cảnh quan, bảo tồn đa dạng sinh học mà còn rất có giá trị trong việc bảo vệ môi trường sinh thái, đặc biệt là rừng trồng gỗ lớn do có khả năng lưu giữ và hấp thụ khí CO_2 lớn và trong thời gian dài.

- Trồng rừng gỗ lớn ở Việt Nam đã được quan tâm, đặc biệt trong những năm gần đây. Diện tích trồng rừng gỗ lớn hiện có 489.016,8 ha và diện tích chuyển hoá rừng trồng gỗ nhỏ sang gỗ lớn là 126.175 ha. Diện tích rừng trồng kinh doanh gỗ lớn chiếm 13,45% trên tổng diện tích rừng trồng của cả nước.

- Rừng trồng gỗ lớn có thể được trồng bằng Keo hoặc các loài cây bản địa. Đến nay, diện tích rừng trồng gỗ lớn hiện có được trồng chủ yếu là Keo. Có nhiều loài cây bản địa rất thích hợp cho trồng rừng gỗ lớn và đã có các quy trình kỹ thuật trồng rừng gỗ lớn cho các loài cây này. Đây là điều kiện thuận lợi để phát triển rừng trồng gỗ lớn.

- Tuy nhiên, trồng rừng gỗ lớn hiện nay còn gặp nhiều khó khăn, do chu kỳ dài, yêu cầu kỹ thuật cao, đầu tư cao hơn so với rừng trồng gỗ nhỏ chu kỳ ngắn. Diện tích của các chủ rừng là hộ gia đình và cá nhân được giao quản lý nhỏ, chính sách hỗ trợ chưa đủ hấp dẫn và gặp nhiều rủi do nên đến nay việc phát triển rừng trồng gỗ lớn còn rất hạn chế và chưa đạt được mục tiêu phát triển của ngành Lâm nghiệp đề ra. Vì thế để phát triển rừng trồng gỗ lớn cần quan tâm tháo gỡ, giải quyết các tồn tại này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quốc hội (2004). *Luật Bảo vệ và Phát triển rừng (Luật số 29/2004/QH11).*

2. Quốc hội (2017). *Luật Lâm nghiệp (Luật số 16/2017/QH14).*

3. Thủ tướng Chính phủ (2021). *Quyết định số 523/QĐ-TTg ngày 01/4/2021 phê duyệt Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.*

4. Thủ tướng Chính phủ (2021). *Quyết định số 255/QĐ-TTg ngày 25/02/2021 phê duyệt kế hoạch cơ cấu lại ngành Nông nghiệp giai đoạn 2021 – 2025.*

5. Thủ tướng Chính phủ (2022). *Quyết định số 809/QĐ-TTg ngày 12/7/2022 phê duyệt Chương trình phát triển lâm nghiệp bền vững giai đoạn 2021 - 2025.*

6. Tổng cục Lâm nghiệp (2023). Báo cáo về một số vấn đề trọng tâm của ngành Lâm nghiệp. Báo cáo làm việc với Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT ngày 7/3/2023.

7. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2022). *Quyết định số 2860/QĐ-BNN-TCLN ngày 27/7/2022 về việc công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2021.*

8. Tổng cục Lâm nghiệp (2020). Báo cáo "Phát triển vùng nguyên liệu rừng trồng gỗ lớn, nâng cao năng suất, chất lượng rừng phục vụ ngành công nghiệp chế biến gỗ giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050".

9. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2005). *Quyết định 16/2005/QĐ-BNN ngày 15/3/2005 về việc ban hành danh mục các loài cây chủ yếu cho trồng rừng sản xuất theo 9 vùng sinh thái lâm nghiệp.*

10. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2014). *Quyết định 4961/QĐ-BNN-TCLN ngày 17/11/2014 về ban hành danh mục các loài cây chủ yếu cho trồng rừng theo các vùng sinh thái lâm nghiệp.*

11. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2015). *Thông tư số 44/2015/TT-BNNPTNT ngày 23/11/2015 về ban hành danh mục giống cây trồng lâm nghiệp chính.*

12. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2019). Báo cáo "Ngành công nghiệp chế biến, xuất khẩu gỗ, lâm sản năm 2018 - thành công, bài học kinh nghiệm; giải pháp bứt phá năm 2019". Diễn đàn tại Hà Nội, ngày 22/02/2019.

13. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2017). Báo cáo số 10073/BC-BNN-TCLN ngày 04/12/2017 hoàn thành thực hiện dự án tổng điều tra, kiểm kê rừng toàn quốc giai đoạn 2013 - 2016.

14. Chính phủ (2015). *Nghị định số 75/2015/NĐ-CP ngày 09/9/2015 về chính sách bảo vệ và phát triển rừng gắn với chính sách giảm nghèo bền vững và hỗ trợ đồng bào dân tộc.*

15. Thủ tướng Chính phủ (2016). *Quyết định số 38/2016/QĐ-TTg ngày 14/9/2016 về chính sách bảo vệ, phát triển rừng và đầu tư kết cấu hạ tầng, giao nhiệm vụ công ích đối với các công ty nông lâm nghiệp.*

STATUS AND PROPOSED SOLUTIONS TO PROMOTE THE DEVELOPMENT OF SAWLOG PLANTATION IN VIETNAM

Hoang Van Thang[1]

[1] *Vietnamese Academy of Forest Sciences*

Summary

Sawlog plantations not only provide incredible values of economics, society, security, defense, landscape, and biodiversity conservation, but also are very valuable in protecting the ecological environment, due to their strong protection function and large capacity to store and absorb CO_2 for a long time. In recent years, the Government of Vietnam and the Ministry of Agriculture and Rural Development have issued a number of legal documents as the basis for planting large timber plantations. The country's large timber plantation area currently is 489,016.8 ha and the area converted from small timber plantation to large timber area is 126,175 ha. The area of large timber plantation accounts for 13.45% of the total planted forest area of the country. Up to now, a large area of existing timber plantations is planted with Acacia species. There are many native tree species that are very suitable for large timber plantations and the technical procedures to plant these species are now available. These are favorable conditions for the development of large timber plantations in the country. However, planting large timber plantations in Vietnam is currently facing many difficulties, due to the long rotation of those plantations would lengthen the time of harvest and benefit receipts, and the investment fee is higher, as well as the technical requirements are also higher than that of small timber plantations with a short cycle. Moreover, the forest land area managed by smallholders and individuals is normally small and fragmented. In addition, the support policies are not attractive enough and the long rotation of large timber forest could encounter many risks. As a result, up to now, the progress of large timber plantations is still very limited and has not been achieved the development goals. Therefore, in order to promote large timber plantations in Vietnam, it is very necessary to pay more attention for removing and solving these shortcomings.

Keywords: *Afforestation, large timber, sawlog, sustainable.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Xuân Trường

Ngày nhận bài: 8/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 4/4/2023

Ngày duyệ đăng: 25/5/2023

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN VIỆC THỰC HIỆN QUYỀN SỬ DỤNG ĐẤT CỦA ĐỒNG BÀO DÂN TỘC THIỂU SỐ TỈNH BÌNH ĐỊNH

Phạm Thị Hằng[1, 2], Nguyễn Thị Hải[3], Nguyễn Hữu Ngữ[3, *]

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm mục đích xác định một số nhân tố ảnh hưởng đến việc thực hiện các quyền sử dụng đất (QSDĐ) của đồng bào dân tộc thiểu số (DTTS) tỉnh Bình Định, từ đó làm cơ sở cho chính quyền địa phương đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả thực hiện các QSDĐ chính thức của đồng bào DTTS. Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích nhân tố khám phá (EFA) để phân tích các nhân tố ảnh hưởng và mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến việc thực hiện các QSDĐ của đồng bào DTTS. Nghiên cứu thực hiện khảo sát 280 hộ đồng bào DTTS Chăm, Bana, Hrê tại huyện An Lão, huyện Vân Canh, huyện Vĩnh Thạnh của tỉnh Bình Định. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có 4 nhân tố ảnh hưởng đến việc thực hiện các QSDĐ của đồng bào DTTS tỉnh Bình Định gồm vai trò người có uy tín trong cộng đồng, luật tục, năng lực đồng bào DTTS và chính sách đất đai. Trong đó, năng lực đồng bào DTTS có ảnh hưởng lớn nhất đến việc thực hiện các QSDĐ của đồng bào DTTS thông qua phương trình hồi quy chuẩn hóa thực hiện QSDĐ = 0,143*Luật tục + 0,574*Năng lực đồng bào DTTS – 0,099*Chính sách đất đai + 0,414*Vai trò người có uy tín + ε.

Từ khóa: *Dân tộc thiểu số, phân tích nhân tố, quyền sử dụng đất, tỉnh Bình Định.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

QSDĐ bao gồm quyền tiếp cận, nắm giữ, sử dụng, hoặc chuyển nhượng đất đai [1]. Tùy thuộc vào điều kiện kinh tế, xã hội, chính trị, lịch sử và truyền thống, mỗi quốc gia thực hiện xây dựng mô hình cơ chế bảo đảm, bảo vệ quyền của đồng bào DTTS trên cơ sở phải tuân thủ bảo vệ và thúc đẩy quyền con người của khu vực và quốc tế.

Việt Nam có 5.468 xã vùng DTTS và miền núi, chiếm 49,0% tổng số xã trên toàn quốc, tỷ lệ nghèo và cận nghèo của các hộ DTTS cao gấp 3,5 lần tỷ lệ nghèo và cận nghèo chung của cả nước [2]. Đáng chú ý, có đến 1,2 triệu hộ DTTS của cả nước phải nhận hỗ trợ bằng tiền hoặc vật chất, chiếm 36,9% tổng số hộ DTTS đang cư trú tại các xã vùng DTTS [2]. Thực hiện QSDĐ được xem là chìa khóa cho đồng bào DTTS ở cả vùng cao và vùng thấp tiếp cận các tài sản khác hay các sinh kế thay thế [3]. Theo Luật Đất đai năm 2013, hộ gia đình, cá nhân sử dụng đất là đồng bào DTTS và hộ gia đình, cá nhân sử dụng đất nói chung đều có 8 quyền (chuyển đổi, chuyển nhượng, cho thuê, cho thuê lại, thừa kế, tặng cho, thế chấp, góp vốn). Mặc dù được trao quyền và có thể sử dụng QSDĐ như một tài sản để phát triển sinh kế, tuy nhiên việc thực hiện các QSDĐ của đồng bào DTTS hiện nay vẫn còn tình trạng tự ý chuyển đổi, chuyển nhượng, tặng cho, thừa kế đất đai bằng giấy tờ viết tay hoặc trao đổi thông qua lời nói trực tiếp giữa hai bên. Việc thực hiện các QSDĐ một cách không chính thức gây nhiều khó khăn trong công tác xác minh nguồn gốc đất đai phục vụ cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất (GCNQSDĐ). Do đó, nghiên cứu một số nhân tố ảnh hưởng đến việc thực hiện QSDĐ của hộ gia đình, cá nhân đồng bào DTTS tỉnh Bình Định là cần thiết, làm cơ sở cho chính quyền địa phương đề xuất những giải

[1] NCS Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế
[2] Trường Đại học Quy Nhơn
[3] Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế
[*]Email: nhuungu@hueuni.edu.vn

pháp về chính sách, góp phần nâng cao hiệu quả thực hiện QSDĐ một cách chính thức, đem lại quyền lợi cho đồng bào DTTS và tạo điều kiện thuận lợi trong công tác quản lý nhà nước về đất đai.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thu thập số liệu

Để xác định một số nhân tố tác động đến việc thực hiện các QSDĐ của đồng bào DTTS, đã dựa trên cơ sở quan sát thực tiễn tại địa phương và thực hiện tổng hợp các tài liệu nghiên cứu tại Việt Nam và trên thế giới. Sau khi có thang đo, đã thực hiện lấy ý kiến chuyên gia là các giảng viên các trường đại học ở miền Trung (6 người) và tham vấn người có kinh nghiệm về sự phù hợp của các nhân tố tác động đến thực hiện các QSDĐ của đồng bào DTTS. Đội ngũ người có kinh nghiệm được tham vấn bao gồm 8 cán bộ địa chính xã, 8 cán bộ tại Phòng Tài nguyên và Môi trường và 7 cán bộ tại Văn phòng đăng ký (VPĐK) đất đai tỉnh Bình Định, Chi nhánh huyện Vân Canh, huyện Vĩnh Thạnh và huyện An Lão. Mô hình nghiên cứu một số nhân tố tác động đến thực hiện các QSDĐ của đồng bào DTTS tại tỉnh Bình Định gồm 28 biến với 5 nhóm nhân tố được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Một số nhân tố ảnh hưởng đến thực hiện QSDĐ của đồng bào DTTS

STT	Thang đo	Ký hiệu
1	Vai trò người có uy tín trong cộng đồng	RO
1.1.	Người có uy tín trong cộng đồng là cầu nối của Cấp ủy Đảng, chính quyền, đoàn thể với đồng bào DTTS trong việc tuyên truyền, vận động đồng bào thực hiện chủ trương, đường lối của Đảng và chính sách, pháp luật của Nhà nước	RO1
1.2	Người có uy tín trong cộng đồng luôn nắm bắt được những khó khăn, nguyện vọng, kiến nghị của đồng bào DTTS về vấn đề quản lý, sử dụng đất đai	RO2
1.3	Người có uy tín trong cộng đồng có khả năng lôi cuốn, tập hợp đồng bào thông qua lời nói và việc làm	RO3
1.4	Người có uy tín trong cộng đồng có khả năng giải quyết các vướng mắc của đồng bào DTTS	RO4
1.5	Người có uy tín trong cộng đồng liên tục tìm hiểu vướng mắc, tâm tư, nguyện vọng của đồng bào DTTS trong việc sử dụng đất	RO5
2	Chính sách đất đai	LP
2.1	Phân bổ đất đai trong quy hoạch sử dụng đất cần đảm bảo quỹ đất cho không gian sinh hoạt văn hóa cộng đồng, đảm bảo quỹ đất ở và sản xuất nông nghiệp hợp lý	LP1
2.2	Đồng bào DTTS cần được tham gia đóng góp ý kiến trong quá trình xây dựng chính sách đất đai	LP2
2.3	Lịch sử sử dụng đất cần được xem là một trong những cơ sở quan trọng để xác định vị trí giao đất cho đồng bào DTTS	LP3
2.4	Tập quán và văn hóa sản xuất cần được xem là một trong những cơ sở quan trọng để thực hiện chính sách giao đất cho đồng bào DTTS	LP4
2.5	Chính sách bồi thường, hỗ trợ khi Nhà nước thu hồi đất cần bảo đảm người bị thu hồi	LP5

	đất có chỗ ở, điều kiện sống bằng hoặc tốt hơn nơi ở cũ	
3	Năng lực đồng bào DTTS	CO
3.1	Đồng bào dân tộc tại địa phương có kiến thức về pháp luật đất đai tốt	CO1
3.2	Đồng bào dân tộc tại địa phương liên tục cập nhật các kiến thức về pháp luật đất đai	CO2
3.3	Đồng bào dân tộc tại địa phương hiểu được ngôn ngữ chính quyền khi cán bộ hướng dẫn thực hiện các thủ tục về đất đai	CO3
3.4	Đồng bào dân tộc tại địa phương tự tin trong tiếp cận đất đai và thực hiện QSDĐ	CO4
3.5	Đồng bào dân tộc tại địa phương rất thông thạo tiếng của đồng bào dân tộc Kinh	CO5
4	Luật tục	**CL**
4.1	Luật tục cho phép các thành viên trong cộng đồng dân tộc được chọn thửa đất bất kỳ để sử dụng.	CL1
4.2	Luật tục cho phép các thành viên trong cộng đồng dân tộc có quyền sử dụng đất tạm thời hoặc lâu dài.	CL2
4.3	Luật tục và luật pháp của Nhà nước đều được công nhận, tuy nhiên có nhiều điểm khác biệt trong việc thực hiện các QSDĐ.	CL3
4.4	Việc chia tài sản theo luật tục, phong tục có sự phân biệt nam nữ.	CL4
4.5	Theo luật tục, tại một số vùng đất, đồng bào DTTS không được phép chuyển nhượng.	CL5
4.6	Nội dung luật tục liên quan đến việc thay đổi tên sau khi có con, có cháu làm ảnh hưởng đến việc thực hiện các QSDĐ	CL6
4.7	Luật tục bao gồm những quy định về sử dụng đất riêng biệt như sử dụng đất khu “rừng ma”, “rừng thiêng”, buộc cộng đồng làng xã phải tuân theo.	CL7
5	Thực hiện QSDĐ	
5.1	Thực hiện quyền thuê đất giúp mở rộng quy mô sản xuất của đồng bào DTTS	LUR1
5.2	Thực hiện nhận chuyển nhượng QSDĐ được xem là phương thức quan trọng để mở rộng quỹ đất canh tác của đồng bào DTTS	LUR2
5.3	Quyền thừa kế đất đai chịu tác động bởi chế độ mẫu hệ, chế độ phụ hệ	LUR3
5.4	Quyền tặng cho chịu tác động bởi chế độ mẫu hệ, chế độ phụ hệ	LUR4
5.5	Văn hóa cộng đồng ảnh hưởng đến việc thực hiện các QSDĐ của đồng bào DTTS	LUR5
5.6	Thực hiện quyền về đất đai yếu kém có thể làm suy giảm sinh kế của đồng bào DTTS	LUR6

Phạm vi nghiên cứu và cỡ mẫu khảo sát: Theo Nguyễn Đình Thọ (2013) [4], để phân tích nhân tố EFA cần kích thước mẫu đủ lớn. Theo Hair và cs (2006) [5], kích thước mẫu tối thiểu cần phải có là 50 mẫu, tốt hơn là 100 mẫu với tỷ lệ quan sát trên biến đo lường là 5: 1, tức là 1 biến đo lường cần ít nhất là 5 quan sát, tốt nhất là 10: 1 trở lên. Vì vậy, đã chọn kích thước mẫu tốt nhất cho mô hình nghiên cứu là 28*10=280 mẫu. Số liệu sơ cấp được thu thập năm 2023 thông qua điều tra phỏng vấn trực tiếp 280 hộ gia đình, cá nhân tại 6 xã (ở 3 huyện, mỗi huyện chọn 2 xã) đại diện cho 3 vùng sinh sống với nét đặc trưng văn hóa của cộng đồng dân tộc Chăm, Bana và Hrê. Vì đặc điểm phân bố

và giữ được nét đặc thù của dân tộc, nên đã tập trung nghiên cứu đối tượng là đồng bào dân tộc Bana ở huyện Vĩnh Thạnh (đại diện là xã Vĩnh Hiệp, thị trấn Vĩnh Thạnh), dân tộc H'rê ở huyện An Lão (đại diện là xã An Vinh, xã An Hòa), dân tộc Chăm ở huyện Vân Canh (đại diện là xã Canh Hòa, xã Canh Thuận). Tại 4 xã của 2 huyện Vân Canh và huyện Vĩnh Thạnh, mỗi xã điều tra 47 phiếu. Tại 2 xã của huyện An Lão, mỗi xã điều tra 46 phiếu. Phiếu điều tra được tiến hành theo phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên từ các hộ gia đình, cá nhân là đồng bào DTTS ít nhất đã thực hiện một trong số các giao dịch chính thức hoặc không chính thức liên quan đến thực hiện quyền chuyển đổi, chuyển nhượng, thừa kế, tặng cho tại khu vực nghiên cứu trong giai đoạn 2015-2022. Trong nghiên cứu này, thuật ngữ giao dịch chính thức là các giao dịch về chuyển đổi, chuyển nhượng, thừa kế, tặng cho của hộ gia đình, cá nhân đồng bào DTTS đã được đăng ký thực hiện tại UBND xã, Chi nhánh VPĐK; giao dịch không chính thức là các giao dịch được thực hiện thông qua lời nói trực tiếp giữa hai bên hoặc giấy tờ viết tay. Phiếu điều tra tập trung vào đánh giá mức độ đồng ý của hộ gia đình, cá nhân tham gia khảo sát đối với 5 thang đo được đưa ra. Mỗi biến quan sát trong các thang đo được thiết kế trả lời theo thang đo Likert 5 mức độ [6]. Các mức độ của thang đo là 1: Hoàn toàn không đồng ý; 2: Không đồng ý; 3: Bình thường; 4: Đồng ý; 5: Hoàn toàn đồng ý.

2.2. Xử lý số liệu

Để phân tích một số nhân tố ảnh hưởng đến thực hiện QSDĐ của đồng bào DTTS, đã thực hiện kiểm định phân tích nhân tố khám phá EFA nhằm xem xét mối quan hệ giữa các biến ở tất cả các nhân tố khác nhau, đồng thời phát hiện ra những biến quan sát tải lên nhiều nhân tố hoặc các biến quan sát bị phân sai nhân tố từ ban đầu. Đã tiến hành đánh giá độ tin cậy thang đo để đảm bảo thang đo và biến quan sát đủ độ tin cậy trước khi tiến hành phân tích EFA. Một thang đo tốt khi các biến quan sát có giá trị hệ số tương quan biến tổng từ 0,3 trở lên [7]. Một thang đo đảm bảo tính đơn hướng và đạt độ tin cậy nên đạt ngưỡng Cronbach's Alpha từ 0,7 trở lên [8, 9]. Việc phân tích nhân tố được thực hiện theo các bước như sau:

- Bước 1, kiểm định sự thích hợp của phân tích nhân tố: Hệ số KMO là một chỉ số dùng để xem xét sự thích hợp của phân tích nhân tố. Trị số của KMO trong khoảng từ 0,5 - 1 là điều kiện đủ để phân tích nhân tố [10]. Kiểm định Bartlett dùng để xem xét các biến quan sát trong nhân tố có tương quan với nhau hay không. Khi giá trị sig Bartlett's Test < 0,05, chứng tỏ các biến quan sát có tương quan với nhau trong nhân tố [11].

- Bước 2, xác định số lượng nhân tố trong phân tích EFA: Trị số Eigenvalue là một tiêu chí sử dụng để xác định số lượng nhân tố trong phân tích EFA. Theo Kaiser và cs (1974) [10], chỉ có những nhân tố có Eigenvalue ≥ 1 mới được giữ lại trong mô hình phân tích.

- Bước 3, xác định các biến quan sát cấu thành nhân tố được rút ra từ phép quay Varimax: Theo Huland (1999) [12], hệ số tải từ 0,5 là biến quan sát đạt chất lượng tốt. Thông qua ma trận xoay nhân tố, có thể xác định được các biến quan sát đã được phân đúng các nhân tố hay không.

- Bước 4, phân tích hồi quy tuyến tính bội đánh giá sự tác động của biến độc lập lên biến phụ thuộc.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm tự nhiên, kinh tế - xã hội và tình hình thực hiện các quyền của người sử dụng đất là hộ gia đình, cá nhân đồng bào DTTS tỉnh Bình Định

Bình Định là tỉnh thuộc vùng duyên hải Nam Trung bộ, diện tích tự nhiên là 606.640 ha, nằm sát bên sườn phía Đông của dãy núi Trường Sơn, có địa hình dốc và phức tạp [13]. Tỉnh Bình Định có 27 DTTS sinh sống tập trung theo cộng đồng làng tại 33 xã, thị trấn thuộc 6 huyện miền núi và trung du. Trong đó, Chăm, Bana và H'rê là 3 dân tộc cư

trú lâu đời với 9.300 hộ, 35.700 nhân khẩu cư trú, chiếm tỉ lệ 97,89% số hộ đồng bào DTTS tỉnh Bình Định, tập trung chủ yếu tại huyện Vân Canh, An Lão và Vĩnh Thạnh [14]. Dân tộc thiểu số ở Bình Định chỉ chiếm 2% dân số toàn tỉnh nhưng cư trú trên một vùng núi rộng lớn [14]. Số hộ DTTS thiếu đất ở, thiếu đất sản xuất tại Bình Định là 1.594 hộ, chiếm tỉ lệ 17,14% số hộ đồng bào DTTS. Tỷ lệ hộ nghèo tập trung chủ yếu ở 3 huyện Vân Canh, Vĩnh Thạnh, An Lão và 18 xã đặc biệt khó khăn vùng bãi ngang ven biển và hải đảo [13]. Do đặc điểm cư trú của đồng bào DTTS chủ yếu là ở miền núi, địa hình chia cắt phức tạp, cùng với trình độ dân trí thấp, các giao dịch chuyển QSDĐ chủ yếu được thực hiện thông qua lời nói trực tiếp giữa hai bên và giấy tờ viết tay. Tại huyện Vĩnh Thạnh, đến năm 2020 chỉ 46,22% (1.157/2.503 hộ) hộ đồng bào DTTS được cấp GCNQSDĐ khi thực hiện các QSDĐ với diện tích là 655,64 ha, tổng số GCNQSDĐ đã cấp là 2.791 [15]. Tại huyện An Lão, đến năm 2020 có 1.682/3.263 hộ DTTS đã được cấp với 34.878 GCNQSDĐ, chiếm tỉ lệ 51,55% số hộ DTTS [16]. Tại huyện Vân Canh, tổng số hộ đồng bào DTTS được cấp GCNQSDĐ là 690 hộ trên tổng số hộ là 3.419 hộ đồng bào DTTS (chiếm tỉ lệ 20,18% số hộ đồng bào DTTS được cấp GCNQSDĐ) [17]. Trung bình tỉ lệ cấp GCNQSDĐ khi thực hiện các QSDĐ đã được đăng ký tại cơ quan Nhà nước có thẩm quyền đối với đồng bào DTTS tại 3 huyện Vân Canh, An Lão, Vĩnh Thạnh (địa bàn tập trung đến 96,68% số lượng đồng bào DTTS tỉnh Bình Định) chỉ đạt 39,32%.

3.2. Kiểm định độ tin cậy thang đo

Kết quả từ bảng 2 cho thấy, hệ số Cronbach's Alpha của 5 thang đo có giá trị dao động từ 0,796 - 0,932 đảm bảo điều kiện lớn hơn 0,7 [8, 9]. Điều này chứng tỏ thang đo đảm bảo độ tin cậy cao.

Bảng 2. Kết quả đánh giá độ tin cậy thang đo

Biến quan sát	Trung bình thang đo nếu loại biến	Phương sai thang đo nếu loại biến	Hệ số tương quan biến tổng	Cronbach's Alpha nếu loại biến này	Biến quan sát	Trung bình thang đo nếu loại biến	Phương sai thang đo nếu loại biến	Hệ số tương quan biến tổng	Cronbach's Alpha nếu loại biến này
					CL4	23,46	14,607	0,824	0,917
Thang đo vai trò người có uy tín trong cộng đồng (α =0,796)					CL5	23,78	15,454	0,734	0,926
RO1	19,19	1,726	0,772	0,684	CL6	23,44	15,947	0,734	0,926
RO2	18,94	2,576	0,734	0,753	CL7	23,41	15,168	0,801	0,920
RO3	19,00	2,573	0,523	0,778	*Thang đo chính sách đất đai (α =0,886)*				
RO4	18,97	2,573	0,597	0,767	LP1	15,46	6,249	0,690	0,872
RO5	19,33	1,598	0,613	0,791	LP2	15,50	6,401	0,772	0,852
Thang đo năng lực đồng bào DTTS (α =0,875)					LP3	15,47	6,214	0,848	0,835
CO1	8,09	8,020	0,909	0,805	LP4	15,33	6,257	0,707	0,867
CO2	8,06	8,215	0,664	0,859	LP5	15,26	6,883	0,630	0,883
CO3	7,94	8,584	0,586	0,877	*Thang đo thực hiện QSDĐ (α =0,902)*				

CO4	7,93	8,336	0,649	0,862	LUR1	22,56	7,594	0,879	0,861
CO5	7,98	8,150	0,755	0,836	LUR2	21,99	10,179	0,804	0,886
Thang đo luật tục (α =0,932)					LUR3	21,83	10,800	0,747	0,898
CL1	23,52	15,089	0,753	0,924	LUR4	22,57	7,056	0,934	0,852
CL2	23,52	14,996	0,780	0,922	LUR5	21,80	11,281	0,606	0,910
CL3	23,40	14,892	0,850	0,915	LUR6	22,54	7,533	0,818	0,876

Kết quả phân tích dữ liệu từ bảng 2 cho thấy, hệ số tương quan biến tổng của các biến quan sát có giá trị dao động từ 0,523 - 0,934, đảm bảo lớn hơn 0,3 [7]. Có thể kết luận các biến quan sát trong mô hình nghiên cứu có chất lượng tốt.

3.3. Đánh giá giá trị hội tụ và giá trị phân biệt của thang đo

Theo Hair và cs (2014) [18], việc chạy chung EFA cho các biến độc lập và phụ thuộc là không phù hợp, vì vậy, đã thực hiện chạy EFA 2 lần cho mô hình nghiên cứu. Lần 1, chạy EFA cho 4 biến độc lập gồm RO, CO, CL, LP và lần 2 chạy EFA cho biến phụ thuộc là LUR.

- Kiểm định sự thích hợp của phân tích nhân tố:

Kết quả kiểm định KMO và Bartlett đối với 4 biến độc lập cho thấy, hệ số KMO = 0,849, giá trị KMO được đánh giá là tốt theo Kaiser và cs (1974) [10], vì giá trị KMO nằm trong khoảng từ 0,8 ≤ KMO ≤ 0,89. Giá trị KMO thỏa mãn điều kiện để phân tích nhân tố khám phá EFA. Kết quả kiểm định Bartlett có giá trị Sig. = 0,000 (< 0,05), chứng tỏ các biến quan sát có tương quan với nhau trong nhân tố [11].

Bảng 3. Kết quả kiểm định KMO và Bartlett

		Đối với biến độc lập	Đối với biến phụ thuộc
KMO		0,849	0,864
Kiểm định Bartlett	Chi–bình phương (χ2)	4419,051	1550,678
	Bậc tự do df	231	15
	Sig.	0,000	0,000

Kết quả kiểm định KMO và Bartlett đối với biến phụ thuộc thực hiện QSDĐ ở bảng 3 cho thấy, hệ số KMO đạt giá trị tốt (KMO =0,864) và giá trị Sig.=0,000 (thỏa mãn điều kiện <0,05). Kết quả nghiên cứu chứng tỏ các biến có sự tương quan với nhau và thỏa mãn điều kiện để phân tích nhân tố khám phá EFA [10, 11].

- Xác định số lượng nhân tố trong phân tích EFA:

Kết quả xác định số lượng nhân tố chính được trình bày tại bảng 4.

Bảng 4. Giá trị Eigenvalue và phương sai giải thích các nhân tố

Nhân tố	Eigenvalue	% Phương sai	% Tích lũy	Nhân tố	Eigenvalue	% Phương sai	% Tích lũy
				21	0,116	0,526	99,594
Giá trị Eigenvalue và phương sai giải thích các nhân tố của biến độc lập				22	0,089	0,406	100,000
1	6,803	30,921	30,921	*Giá trị Eigenvalue và phương sai giải thích các nhân tố của biến phụ thuộc*			

2	4,282	19,465	50,386	1	4,448	74,130	74,130
3	2,309	10,495	60,881	2	0,745	12,411	86,540
4	1,970	8,954	69,834	…	…	…	…
5	0,994	4,518	74,353	6	0,085	1,412	100,000
…	…	…	…				

Bằng phương pháp trích Principal components và phép quay Varimax, đối với 4 thang đo của biến độc lập, có 4 nhân tố được rút ra từ 22 biến quan sát tại điểm dừng Eigenvalues là 1,970 > 1 với tổng phương sai trích là 69,834% > 50%. Đối với thang đo thực hiện QSDĐ (biến phụ thuộc), có 1 nhân tố được rút ra từ 6 biến quan sát tại điểm dừng Eigenvalues là 4,448 > 1 với tổng phương sai trích là 74,130>50%.

- Xác định các biến quan sát cấu thành nhân tố được rút ra từ phép quay Varimax:

Bảng 5. Kết quả trích nhân tố (ma trận xoay 4 nhân tố CL, CO, LP, RO)

Biến quan sát	Nhân tố				Biến quan sát	Nhân tố			
	1	2	3	4		1	2	3	4
CL3	0,894				CO3		0,726		
CL4	0,867				LP3			0,877	
CL7	0,847				LP2			0,843	
CL2	0,814				LP1			0,833	
CL6	0,800				LP4			0,742	
CL1	0,786				LP5			0,636	
CL5	0,723				RO2				0,871
CO1		0,928			RO1				0,787
CO5		0,857			RO4				0,782
CO2		0,770			RO3				0,740
CO4		0,763			RO5				0,667

Bảng 6. Kết quả trích nhân tố (ma trận xoay nhân tố LUR)

Biến quan sát	Nhân tố 1	Biến quan sát	Nhân tố 1
LUR4	0,947	LUR6	0,858
LUR1	0,908	LUR3	0,848
LUR2	0,860	LUR5	0,730

Thông qua ma trận xoay nhân tố (Bảng 5 và 6), có thể thấy các biến quan sát đã được phân đúng các nhân tố từ ban đầu. Đồng thời, hệ số tải các biến quan sát của 5 thang đo RO, CL, CO, LP, LUR dao động từ 0,636 - 0,947 thỏa mãn điều kiện lớn hơn 0,5 [12]. Do đó, có thể kết luận cả 5 thang đo đảm bảo giá trị hội tụ và giá trị phân biệt [4]. Các nhân tố được đưa vào phân tích hồi quy nhằm xác định

mức độ tác động của từng nhân tố đến việc thực hiện các QSDĐ của hộ gia đình, cá nhân là đồng bào DTTS.

3.4. Phân tích hồi quy tuyến tính bội đánh giá sự tác động của các nhân tố đến thực hiện các quyền của người sử dụng đất là đồng bào DTTS

- Kiểm định độ phù hợp mô hình hồi quy:

Bảng 7 cho thấy giá trị thống kê F với giá trị Sig. rất nhỏ (Sig.= 0,000 < 0,05), do đó, mô hình hồi quy là phù hợp. Có thể kết luận rằng mô hình hồi quy đa biến thỏa mãn các điều kiện đánh giá và kiểm định độ phù hợp cho việc rút ra các kết quả nghiên cứu.

Bảng 7. Kết quả kiểm định ANOVA

Mô hình		Tổng các bình phương	Df	Trung bình bình phương	F	Sig.
1	Hồi quy	66,959	4	16,740	142,308	0,000
	Phần dư	32,348	275	0,118		
	Tổng số	99,308	279			

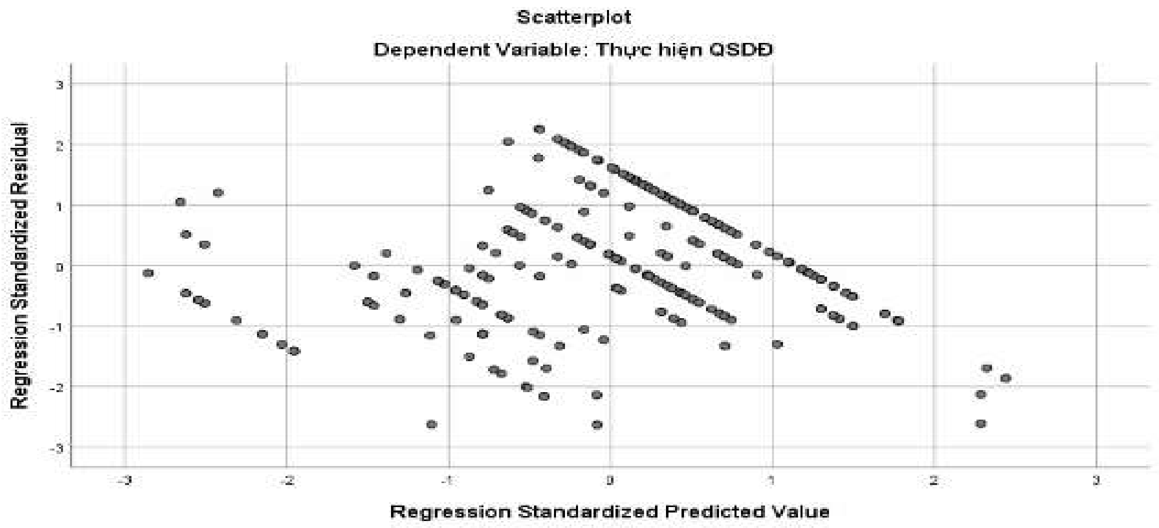
Bảng 8 cho thấy R^2 điều chỉnh bằng 0,670, nghĩa là mức độ phù hợp của mô hình là 67,0%, còn lại 33,0% là do các biến ngoài mô hình và sai số ngẫu nhiên.

Bảng 8. Tóm tắt mô hình

Mô hình	R	R^2	R^2 điều chỉnh	Sai số chuẩn của ước lượng	Giá trị Durbin-Watson
1	0,821	0,674	0,670	0,34297	1,085

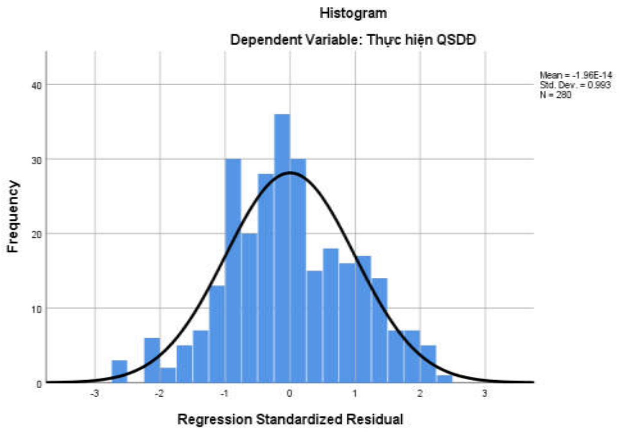
- Kiểm tra vi phạm các giả định hồi quy:

Biểu đồ Scatter Plot (Hình 1) cho thấy phần dư chuẩn hóa phân bổ tập trung xung quanh đường tung độ 0, do vậy, giả định quan hệ tuyến tính không bị vi phạm.

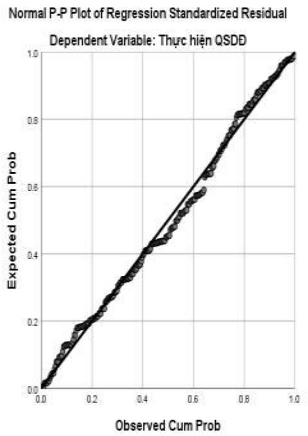


Hình 1. Biểu đồ Scatter Plot kiểm tra giả định liên hệ tuyến tính

Khi kiểm tra giả định phần dư có phân phối chuẩn cho thấy, giá trị Mean = -1,96E-14, gần bằng 0, độ lệch chuẩn Std. Dev =0,993 (Hình 2). Đồng thời, biểu đồ Normal P-P Plot (Hình 3) cho thấy, các điểm dữ liệu phần dư tập trung khá sát với đường chéo. Như vậy, phân phối phần dư xấp xỉ chuẩn, giả định phân phối chuẩn của phần dư không bị vi phạm.



Hình 2. Biểu đồ tần số phần dư chuẩn hóa Histogram



Hình 3. Biểu đồ phần dư chuẩn hóa Normal P-P Plot

Để đánh giá hiện tượng cộng tuyến trong mô hình hồi quy, đã sử dụng hệ số phóng đại phương sai VIF. Theo Nguyễn Đình Thọ (2013) [4], nếu VIF > 2 đã có thể xảy ra sự đa cộng tuyến, gây sai lệch các ước lượng hồi quy. Trong nghiên cứu này, giá trị VIF của các biến dao động từ 1,134 - 1,343, nhỏ hơn 2, do vậy, dữ liệu không vi phạm giả định đa cộng tuyến.

Sau khi kiểm tra các vi phạm giả định trong phân tích hồi quy, có thể kết luận mô hình hồi quy là phù hợp với tổng thể nghiên cứu vì không vi phạm các giả định. Để đánh giá hệ số hồi quy của mỗi biến độc lập có ý nghĩa trong mô hình hay không và mức độ tác động giữa các biến độc lập lên biến phụ thuộc, đã dựa vào giá trị kiểm định t (student) trong bảng hệ số hồi quy (Bảng 9).

Bảng 9. Hệ số hồi quy

Mô hình		Hệ số hồi quy chưa chuẩn hóa		Hệ số hồi quy chuẩn hóa	t	Sig.	Thống kê đa cộng tuyến	
		B	Sai số chuẩn	Beta			Dung sai tolerance	VIF
1	Hằng số	0,070	0,364		0,192	0,848		
	Luật tục	0,132	0,037	0,143	3,617	0,000	0,756	1,322
	Năng lực DTTS	0,484	0,031	0,574	15,649	0,000	0,882	1,134
	Chính sách đất đai	-0,095	0,038	-0,099	-2,492	0,013	0,745	1,343
	Vai trò người có uy tín	0,682	0,063	0,414	10,837	0,000	0,811	1,234

Bảng 9 cho thấy, giá trị Sig. của yếu tố luật tục, năng lực DTTS, chính sách đất đai, vai trò người có uy tín đều rất nhỏ (nhỏ hơn 0,05). Vì vậy, có thể khẳng định các nhân tố này có ý nghĩa trong mô hình.

Phương trình hồi quy chuẩn hóa được xây dựng như sau: Thực hiện quyền sử dụng đất = 0,143*Luật tục + 0,574*Năng lực đồng bào DTTS – 0,099*Chính sách đất đai + 0,414*Vai trò người có uy tín + ε.

Từ phương trình hồi quy chuẩn hóa cho thấy, năng lực đồng bào DTTS, vai trò người có uy tín tác động rất mạnh và thuận chiều đến việc thực hiện quyền của đồng bào DTTS, hệ số Beta chuẩn hóa lần lượt là 0,574 và 0,414. Yếu tố luật tục, phong tục tập quán có sự tương quan thuận với việc thực hiện QSDĐ (hệ số Beta chuẩn hóa là 0,143), kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Ngô Thạch Thảo Ly (2023) [19]. Nhân tố chính sách đất đai có tác động ngược chiều đến việc thực hiện QSDĐ của đồng bào DTTS. Điều này nói lên rằng, hiện nay đồng bào DTTS chưa tuân thủ đúng các quy định của Nhà nước trong việc thực hiện các giao dịch QSDĐ. Hình thức giao dịch thông qua lời nói trực tiếp giữa hai bên hoặc giấy tờ viết tay còn diễn ra khá phổ biến trong đời sống cộng đồng DTTS.

4. KẾT LUẬN

Việc thực hiện QSDĐ của đồng bào DTTS Chăm, Bana, Hrê tỉnh Bình Định chịu sự ảnh hưởng của 4 nhân tố gồm luật tục, vai trò người có uy tín trong cộng đồng, năng lực đồng bào DTTS và chính sách đất đai. Trong đó, năng lực đồng bào DTTS ảnh hưởng mạnh nhất đến việc thực hiện QSDĐ của đồng bào DTTS, tiếp theo là vai trò người có uy tín trong cộng đồng, luật tục và chính sách đất đai.

Mối quan hệ giữa chính sách đất đai và luật tục, chính sách đất đai và vai trò người có uy tín trong cộng đồng vẫn chưa được nghiên cứu làm rõ, đây cũng là điểm hạn chế của nghiên cứu. Trong tương lai, bên cạnh 4 nhóm nhân tố ảnh hưởng trực tiếp đến việc thực hiện QSDĐ của đồng bào DTTS đã được nghiên cứu, cần tiếp tục đánh giá, phân tích định lượng các mối quan hệ tác động gián tiếp giữa chính sách đất đai đến thực hiện các quyền sử dụng đất thông qua luật tục cũng như tác động gián tiếp của chính sách đất đai đến thực hiện các quyền của người sử dụng đất là đồng bào DTTS thông qua vai trò người có uy tín trong cộng đồng.

Việc xác định được một số nhân tố ảnh hưởng đến thực hiện quyền sử dụng đất của đồng bào DTTS là cơ sở khoa học cho địa phương đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả công tác quản lý nhà nước về đất đai, đặc biệt là thực hiện các quyền sử dụng đất của đồng bào DTTS trên địa bàn tỉnh Bình Định trong thời gian tới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alston, L., & Mueller, B. (2014). Towards a more evolutionary theory of property rights. *Iowa L. Rev. 100*, pp. 2255-2273.

2. Ủy ban Dân tộc (2019). *Kết quả điều tra thu thập thông tin về thực trạng kinh tế - xã hội của 53 dân tộc thiểu số năm 2019*. Nxb Thống kê.

3. Sturgeon, J. C., Menzies, N. K., Fujita Lagerqvist, Y., Thomas, D., Ekasingh, B., Lebel, L., Phanvilay, K., & Thongmanivong, S. (2013). Enclosing ethnic minorities and forests in the golden economic quadrangle. *Development and Change*. 44(1), pp. 53-79.

4. Nguyễn Đình Thọ (2013). *Giáo trình phương pháp nghiên cứu khoa học trong kinh doanh*. Nxb Tài chính.

5. Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. (2006). *Multivariate data analysis,* Vol. 6, 7th ed., Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.

6. Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.

7. Cristobal, E., Flavian, C., & Guinaliu, M. (2007). Perceived e-service quality (PeSQ): Measurement validation and effects on consumer satisfaction and web site loyalty. *Managing service quality: An international journal*. 17(3), pp. 317-340.

8. Nunnally, J. C. (1978). An overview of psychological measurement. *Clinical diagnosis of mental disorders: A handbook*, pp. 97-146.

9. Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2009). Multivariate Data Analysis 7th Edition Hoboken. In: *NJ: Pearson Prentice Hall*.

10. Kaiser, H. F., & Rice, J. (1974). Little jiffy, mark IV. *Educational and psychological measurement, 34* (1), pp. 111-117.

11. Gorsuch, R. L. (2013). Exploratory factor analysis. *Milton Park: Taylor and Francis.*

12. Hulland, J. S. (1999). The effects of country-of-brand and brand name on product evaluation and consideration: A cross-country comparison. *Journal of International Consumer Marketing, 11* (1), pp. 23-40.

13. UBND tỉnh Bình Định (2022). Báo cáo tổng hợp quy hoạch tỉnh Bình Định, thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2050.

14. Ban Dân tộc tỉnh Bình Định (2023). Các thành phần dân tộc. https://bdt.binhdinh.gov.vn/content.php?id=99. Truy cập ngày 12 tháng 4 năm 2023.

15. Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Vĩnh Thạnh (2020). Báo cáo kết quả cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất ở và đất sản xuất trên địa bàn huyện cho đồng bào dân tộc thiểu số.

16. Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện An Lão (2020). Báo cáo kết quả cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất ở và đất sản xuất trên địa bàn huyện cho đồng bào dân tộc thiểu số.

17. Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Vân Canh (2020). Báo cáo kết quả cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất ở và đất sản xuất trên địa bàn huyện cho đồng bào dân tộc thiểu số.

18. Hair, J., Sarstedt, M., Hopkins, L., & G. Kuppelwieser, V. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) An emerging tool in business research. *European business review,* 26(2), pp. 106-121.

19. Ngô Thạch Thảo Ly (2023). Nghiên cứu việc tiếp cận và thực hiện các quyền của người sử dụng đất tại thành phố Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp. Luận án Tiến sĩ ngành Quản lý đất đai, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

RESEARCH ON FACTORS AFFECTING TO THE IMPLEMENTATION OF LAND USE RIGHTS OF ETHNIC MINORITIES IN BINH DINH PROVINCE

Pham Thi Hang[1, 2], Nguyen Thi Hai[3], Nguyen Huu Ngu[3]

[1]*PhD Candidate, University of Agriculture and Forestry, Hue University*

[2]*Quy Nhon University*

[3]*University of Agriculture and Forestry, Hue University*

Summary

The study aims to determine the factors affecting to the implementation of land use right of ethnic minorities in Binh Dinh province, thereby serving as a basis for local authorities to propose solutions to improve the efficiency of implementing official land use rights of ethnic minorities. The study used the exploratory factor analysis (EFA) method to analyze the influencing factors and the degree of influence of these factors on the implementation of land use rights of ethnic minorities. 280 households of ethnic minorities of Cham, Bana and Hre at An Lao district, Van Canh district, Vinh Thanh district in Binh Dinh province were surveyed. The results showed that four factors had affected to the implementation of land use rights of ethnic minorities including the role of reputable people in the community, customary law, the capacity of ethnic minorities and land policy. Among them, the capacity of ethnic minorities has the most significant influence on the implementation of land use rights of ethnic minorities via regression equation exercising land use right = 0.143*Customer law + 0.574*Ethnic minorities capacity – 0.099*Land policy + 0.414*Reputable person's role + ε.

Keywords: *Ethnic minorities, factor analysis, land use right, Binh Dinh province.*

Người phản biện: PGS.TS. Đỗ Thị Tám

Ngày nhận bài: 26/4/2023

Ngày thông qua phản biện: 19/5/2023

Ngày duyệt đăng: 26/5/2023